Wpływ przewodnich na porażenie jabłoni przez grzyb *Venturia inaequalis* (Cooke) Aderh.

Doświadczenia z lat 1958—1960

The influence of the stock upon *Venturia inaequalis* (Cooke) Aderh. infection
in apple trees

S. JASNOWSKI, S. MAĆKOWIAK I F. KEMULA

WSTĘP

Parch jabłoniowy jest jedną z najgroźniejszych chorób w naszych sadach. W sadownictwie wzorowym ustawicznie walczy się z nim poprzez stosowanie metod chemicznych. Natomiast wcale nie zwracało się dotychczas uwagi w Polsce na istnienie możliwości wywierania wpływu przewodniej na porażenie przez parch liści i owoców jabłoni. W związku z tym podjęliśmy badania, których wyniki przedstawiamy w niniejszej pracy.

BADANIA DOTYCHCZASOWE

Literatura dotycząca zagadnienia wpływu przewodnich na odporność drzew na różne choroby jest bardzo skąpa. Jedyne dwie prace na ten temat wykonali Montgomery, Moore i Hoblyn [6] oraz Grubb [2]. Stwierdzili oni, że odporna na rak bakteryjny (*Pseudomonas mors-prunorum* Worm.) przewodnia powoduje zmniejszenie porażenia śliw i czereśni przez tę chorobę.

Z innych badań, jak to wykazali Rogers i Beakbane [5] wynika, że przewodnia wywiera wpływ również na wzrost, czas wejścia w okres owocowania, plonowanie, jakość owocu i odporność na mróz drzewa.

Kirkham [3 i 4] wykazał nadto, że odporność liści i owoców jabłoni na parch ma charakter biochemiczny.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ WŁASNYCH

Obserwacje własne przeprowadzono na jabłoniach w dwóch zakładach naukowo-badawczych, a mianowicie w Miłobądziu koło Tczewa i Sinołęce, pow. Mińsk Mazowiecki. W obu zakładach sady doświadczalne zostały założone na terenie płaskim z jednorocznych okulantów różnych odmian przewodnich

i odmian prowadzonych na własnym pniu. Podkładką była jabłoń leśna *Malus silvestris* Mill. W okresie obserwacji odmian zaszczerpionych nie przyskano fungi- i insektycydami.

W Miłobądzii posadzono wiosną 1955 r. następujące odmiany przewodnie: 1. Krasnoznamienne, 2. Fredrówka, 3. Pepina Szafranowa, 4. Bancroft, 5. Beforest, 6. Ananas Berżeński, 7. Hiberna, 8. Antonówka i 9. Piękna z Rept. Zaszczepiono je w r. 1956 następującymi odmianami: 1. Jonatan, 2. Landsberska, 3. Boiken, 4. Boskoop i 5. Starking. Drzewa na własnych pniach i na odmianach przewodnich rozmieszczono w sadzie wg zasad doświadczenia złożonego z dwóch czynników: 1. odmiany przewodniej (większe bloki 10-krotne) i 2. odmiany zaszczepionej (mniejsze bloki 100-krotne). Rozstawa drzew 6×8 m. Sad w okresie owocowania początkowego, bez osłon. Obserwacje liści wykonano w latach 1958 i 1960.

W Sinołęce niskopienny sad założono jesienią w r. 1949. Odmiany przewodnie: 1. Ananas Berżeński, 2. Antonówka, 3. Kronselska, 4. Inflancka, 5. Domenesti, 6. Wirginia Crab, 7. Hiberna i 8. Fredrówka zaszczepiono w roku 1955 czterema odmianami: 1. Landsberska, 2. Boiken, 3. Malinowa Oberlandzka i 4. McIntosh, przy czym każdej odmianie wyznaczono w sadzie oddzielne miejsce. Zatem każda odmiana zaszczepiona na 8 różnych przewodnich i wyprowadzona na własnym pniu stanowi tu jeden blok losowany, który powtarza się 10 razy. Rozstawa drzew 7×7 m. Sad w okresie owocowania wzrastającego. Ma on ze wszech stron osłony z drzew liściastych i iglastych. Pomiarów porażenia liści i owoców dokonano w latach 1959 i 1960.

Dla oznaczenia parcha pobierano z każdego drzewa 100 sztuk liści i wszystkie owoce, jeżeli liczba tych ostatnich wahała się od 15 do 150 sztuk. Plon drzewa mniejszy od 15 sztuk nie był brany pod uwagę, zaś z drzew obficie plonujących (więcej niż 150 sztuk) wylosowywano 100—150 owoców. Przy oznaczaniu porażenia posługiwano się zmodyfikowanymi skalami schematycznymi K o c h m a n a i B o r e c k i e g o [1]. Oznaczenia przeprowadzono w czasie:

w Miłobądzii		
na liściach	11—14.VIII.1958 i	29—31.VIII.1960
na owocach	—	—
w Sinołęce		
na liściach	27—29.VII.1959 i	3—6.VIII.1960
na owocach	19—27.X.1959 i	14—21.XII.1960

Suma średnich procentów porażenia 100 sztuk liści jest sumą iloczynów liczby liści i średniego procentu porażenia liścia wszystkich klas otrzymanych z klasyfikacji 100 sztuk liści. Na przykład w naszym doświadczeniu klasyfikacja 100 sztuk liści odmiany Landsberska według zmodyfikowanej skali schematycznej K o c h m a n a i B o r e c k i e g o dała następujące wyniki:

Liczba liści	Średni procent porażenia liścia	Iloczyn liczby liści i średniego procentu porażenia liścia
50	0,0	0
28	0,5	14
12	3	36
8	7,5	60
2	15	30
Suma 100	—	140

Zatem 140 % jest sumą średnich procentów porażenia 100 sztuk liści.

W ten sam sposób oblicza się sumę średnich procentów porażenia owoców.

WYNIKI DOŚWIADCZEŃ

Sposób opracowania wyników

Analizę statystyczną procentów porażenia przeprowadzono metodą analizy wariancyjnej Fishera. Najpierw analizowano wyniki każdego roku oddzielnie, a następnie wyniki z dwóch lat łącznie, celem określenia współdziałania czasu (roku) z badanymi czynnikami. Ocenę istotności zróżnicowania wyników pod wpływem badanych czynników opierano na teście „F” Snedecora przy współczynnikach ufności 0,95 i 0,99. Różnice między średnimi oceniano przez porównanie ich z przedziałem ufności μ t 0,01 lub μ t 0,05. Analizę wariancyjną procentów porażenia owoców wykonano w oparciu o założenie, że wariancja teoretyczna δ^2 jest taka sama dla wszystkich badanych odmian zaszczipionych.

Miłobądz

Rok 1958. Z odmian zaszczipionych (tab. 2) średnio najwyższe porażenie liści i istotnie się różniące od pozostałych odmian wykazała Landsberska. Reszta odmian odznaczała się znacznie mniejszym porażeniem nieistotnie między sobą zróżnicowanym.

Parch atakował najsilniej odmiany na własnym pniu wykazując przeciętnie 196,2 % porażenia, a znacznie słabiej na przewodnich, kiedy to średnia porażenia wahała się od 9,6 (Hibernal) do 53,4 % (Krasnoznamiennoje). Stąd wynika również, że odmiany zaszczipione na odmianie przewodniej Hibernal były istotnie słabiej porażone przez parch niż na odmianie przewodniej Krasnoznamiennoje. Różnice w porażeniu między innymi odmianami przewodnimi były statycznie nie udowodnione.

Wpływ współdziałania *odmiana* $\times$ *przewodnia* okazał się również istotny przy współczynniku ufności 0,95. Wskazuje to, że te same odmiany zaszczipione na różnych odmianach przewodnich różnie reagowały na parch jabło-

niowy. I tak np. odmiany Landsberska, Jonatan i Starking na własnym pniu odznaczyły się istotnie większym porażeniem niż na przewodnich, podczas gdy odmiany Boiken i Boskoop wykazały wprawdzie również większe porażenie na własnym pniu niż na przewodnich, ale te różnice były nieistotne. Poza tym odmiana Landsberska miała liście znacznie silniej porażone przez parch na odmianie przewodniej Krasnoznamiennej niż na pozostałych odmianach przewodnich. Porażenie liści pozostałych odmian na różnych przewodnikach różniło się między sobą nieistotnie.

Tabela 1

Przebieg warunków atmosferycznych w Miłobądzii i Sinołęce w okresie od kwietnia do września 1958—1960 r.

	Rok			Miesiące						Odchyłka roczna
				IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Miłobądz	1958	Odchyłka miesięczna	tem. powietrza w °C opadów w mm	-2,1 -15,4	+1,6 +26,1	-0,8 +24,0	+0,5 +20,7	+0,9 -0,5	+1,2 +7,7	+0,9 +64,0
		Liczba dni z opadem		13	17	11	14	11	13	168
	1960	Odchyłka miesięczna	temp. powietrza w °C opadów w mm	-0,2 -7,2	+0,3 -28,3	+1,3 +58,2	-0,4 +63,4	+0,9 +58,1	+0,2 -13,0	+0,7 +136,3
		Liczba dni z opadem		10	12	14	22	17	12	167
Sinołęka	1959	Odchyłka miesięczna	temp. powietrza w °C opadów w mm	+1,1 +2,4	-0,6 -22,2	+0,7 +14,0	+3,3 -20,4	+1,6 -43,5	-1,6 -37,1	+0,9 -159,1
		Liczba dni z opadem		9	7	12	7	4	7	102
	1960	Odchyłka miesięczna	temp. powietrza w °C opadów w mm	-0,4 -9,4	-0,3 -29,3	+1,0 +13,6	-0,7 +86,0	-0,3 -12,1	-1,3 +6,1	+0,5 +169,0
		Liczba dni z opadem		10	5	11	18	16	12	141

* Odchyłki dla Miłobądzia obliczono w stosunku do wartości przeciętnych Malborka (temperatura) i Miłobądzia (opady), dla Sinołęki — w stosunku do wartości przeciętnych Siedlec (temperatura i opady), przy czym średnia wieloletnia temperatury jest średnią z lat 1881—1930, zaś średnia wieloletnia opadów — średnią z lat 1891—1930.

Rok 1960. Odmiana Landsberska była również najsilniej atakowana przez parch spośród badanych odmian zaszczepionych, przy czym opanowanie jej liści przez tego patogena było istotnie większe na własnym pniu niż na

przewodnych. Nie wykazała ona natomiast w tym roku istotnych różnic w porażeniu między przewodniami. Pozostałe odmiany zarówno na własnym pniu, jak i na różnych przewodnych nie różniły się istotnie między sobą porażeniem liści. Dlatego wpływ współdziałania *odmiana* $\times$ *przewodnia* okazał się w tym roku nieistotny (tab. 2).

Lata 1958 i 1960. Analiza statystyczna stwierdza, że porażenie liści między latami było istotnie różne. W roku 1958 było silniejsze niż w roku 1960, mimo że w Miłobądzii okres wegetacji w roku 1958 był chłodniejszy i suchszy niż w roku 1960. Silniejsze porażenie w roku 1958 można wytłumaczyć różnicą w wilgotności miesiąca maja. W roku 1958 maj był nadmiernie wilgotny, podczas gdy w roku 1960 odznaczał się znacznym niedomiarem wilgoci. Parch zatem rozwijał się silniej w wilgotnym niż w suchym okresie infekcji pierwotnej.

Sinoleka

Porażenie liści

Rok 1959. Z powodu zbyt słabego rozwoju parcha w danym roku oznaczano tylko porażenie liści odmian wrażliwych na tego patogena, a mianowicie Landsberska i McIntosh. Te dwie odmiany (tab. 3) różniły się między sobą stopniem porażenia w zależności od rodzaju przewodniej. Na własnym pniu odmiana Landsberska była znacznie silniej porażona niż odmiana McIntosh. Na przewodnych, z wyjątkiem odmiany Fredrówka, przeciwnie, odmiana McIntosh miała liście silniej opanowane przez parch od odmiany Landsberskiej. Ponadto ta ostatnia zaszczepiona na jakiegokolwiek przewodniej odznaczyła się znów znacznie mniejszym porażeniem niż na własnym pniu. Odmiana McIntosh natomiast zarówno na własnym pniu, jak i na przewodnych wykazała porażenie nie różniące się istotnie między sobą.

Rok 1960. Przeciętne porażenia dla odmian zaszczepionych (tab. 3) wskazują, że największym porażeniem odznaczyła się odmiana McIntosh, a następnie kolejno odmiany Landsberska, Malinowa Oberlandzka i Boiken. Przewodnie wywarły swój redukcyjny wpływ tylko w odmianie Landsberskiej. Porażenie pozostałych odmian na własnym pniu nie różniło się istotnie od porażenia tych samych odmian zaszczepionych na różnych przewodnych. Ponadto nie wystąpiły też istotne różnice w porażeniu każdej z tych odmian między przewodniami.

Lata 1959 i 1960. Przeciętne porażenie liści odmian Landsberska i McIntosh było większe w r. 1960 niż w r. 1959 (tab. 3). Powodem tego zwiększenia porażenia była nadmierna wilgotność roku 1960. Wywołała ona przeciętnie u odmiany Landsberskiej zaledwie 31%-owąwyżkę, podczas gdy u odmiany McIntosh wyżka ta wynosiła aż 310%, tj. 10-krotnie była większa w stosunku do porażenia roku 1959. Stąd widać, że odmiana bardzo wrażliwa na parch taka jak McIntosh 10-krotnie silniej reagowała na zmianę warunków atmosferycznych niż odmiana wrażliwa jak Landsberska, której stopień wrażliwości był o wiele więcej ustabilizowany od stopnia wrażliwości poprzedniej odmiany.

Tabela 3

Sumy średnich procentów porażenia przez parę 100 szt. liści jabłoni odmian Landsberska, Boiken, Malinowa Oberlandzka i McIntosh na własnym pniu i różnych przewodnich w latach 1959 i 1960 w Sinołęce

Przewodnia Odmiana	Wł. pień	Ananas Berż.	Antonówka	Kronselska	Inflancka	Domenesti	Wirg. Crab	Hibernal	Fredrówka	$\bar{X}$
1959										
Landsberska	526	214	146	176	186	192	192	140	266	226
McIntosh	232	268	272	294	272	258	268	244	252	264
Dla przewodniej zaszczerpionej odmianą Landsberska: $\mu_{0,01} = 202$ $\mu_{0,05} = 152$										
1960										
Landsberska	498	276	268	300	286	264	246	240	284	296
Boiken	98	64	36	68	86	76	34	58	74	66
Malin. Oberl.	160	102	186	138	118	172	168	214	136	151
McIntosh	1384	964	914	1078	1066	1016	1036	910	1320	1077
Dla przewodniej zaszczerpionej odmianą Landsberska: $\mu_{0,05} = 129$										

Wyraźnie różniło się też porażenie owoców między latami. Nadmiernie wilgotny rok 1960 spowodował silnie wystąpienie tego patogena w tym czasie na owocach. W stosunku do roku suchego 1959 przeciętne porażenie roku 1960 wzrosło u takich odmian jak: Landsberska o 31,6 %, Boiken — 100 %, Malinowa Oberlandzka — 174 % i McIntosh — 104 %. Z tego znów wynika, że odmiana Landsberska najslabiej reagowała na zmianę warunków atmosferycznych. Silniejszą, ale jednakową reakcję wykazały odmiany Boiken i McIntosh. Najsilniej zaś reagowała odmiana Malinowa Oberlandzka.

SYNTEZA WYNIKÓW

Miło bą dź i Sinołęka. Porównując między sobą wyniki obu zakładów w odniesieniu do tych samych odmian zaszczerpionych i przewodnich stwierdzić można, że mimo różnicy w układzie doświadczeń, glebie, wieku drzew i warunkach atmosferycznych są one podobne. Dla obu zakładów odmianami wspólnymi były: 1) zaszczerpione — Landsberska i Boiken oraz 2) przewodnie — Ananas Berżenicki, Antonówka, Hibernal i Fredrówka.

Odmiana Landsberska w obu miejscowościach i co roku na ogół wykazała dość dużą wrażliwość liści na parch jabłoniowy. Przeciętnie warunki atmosferyczne w obu doświadczeniach modyfikowały tę wrażliwość w stosunkowo wąskich granicach, bo od 31 % w Sinołęce do 54 % w Miłobądzii. Zatem odmiana ta, aczkolwiek wrażliwa na parch, wykazała stosunkowo małą zmienność procentowego porażenia liści pod wpływem warunków atmosferycznych. To, co powiedziano o zmienności porażenia liści tej odmiany, dotyczy również i zmienności porażenia jej owoców w Sinołęce.

Ale nie tylko warunki atmosferyczne wywierały wpływ na porażenie liści odmiany Landsberskiej. Również i przewodnia decydowała tu o stopniu nasilenia tej choroby. Liście w każdym roku doświadczenia i w obu zakładach wykazały istotnie mniejsze porażenie z drzew podwójnie szczepionych niż z odmian na własnym pniu. Przeciętnie dla obu lat różnice te wynosiły w Miłobądzii 76,7 %, a w Sinołęce — 52,4 %.

W przeciwieństwie do poprzedniej, odmiana Boiken w obu zakładach w okresie doświadczenia odznaczała się małą wrażliwością liści, nieco większą na własnym pniu niż na przewodnich.

Jeśli chodzi o owoce odmiany Boiken, to te w Sinołęce wykazały o 100 % większe porażenie w roku 1960 niż w roku 1959. To wskazuje, że są one — zgodnie z obserwacjami B o r e c k i e g o i M r o z o w s k i e j [1] — wrażliwe na zmianę warunków atmosferycznych, chociaż nie w takim stopniu, jak owoce odmiany Malinowa Oberlandzka.

Wspólne dla obu doświadczeń odmiany przewodnie, a mianowicie Ananas Berżeński, Antonówka, Hiberna i Fredrówka wywierały różny wpływ na porażenie liści wspólnych dla obu doświadczeń odmian zaszczeplonych: Landsberska i Boiken.

W Miłobądzii odmiana Landsberska, zaszczeplona na odmianie przewodniej Hiberna, w obu latach obserwacji wykazała najmniejsze porażenie liści. W latach 1959 i 1960 tak w Miłobądzii, jak i w Sinołęce ta sama odmiana zaszczeplona na tych samych odmianach przewodnich odznaczała się statystycznie nie różniącym się między sobą porażeniem liści.

Inaczej nieco zachowała się odmiana Boiken. Zaszczeplona na tych samych co Landsberska przewodnich w obu zakładach w okresie obserwacji wykazała nieistotne różnice w porażeniu liści między tymi przewodniami.

W Sinołęce w roku 1959 zwiększenie porażenia liści odmiany Landsberskiej wynosiło na własnym pniu 10,4 %, a na wspólnych przewodnich — 142,3 % w stosunku do porażenia w roku 1958 w Miłobądzii. Jeszcze większe zwiększenie wystąpiło w porażeniu tej odmiany między Miłobądzii i Sinołęką w r. 1960. Na własnym pniu zwyżka ta stanowiła 155 %, natomiast na odnośnych przewodnich — 447 %. Podobnie zachowała się odmiana Boiken w r. 1960 z tą różnicą, że jej zwyżka porażenia liści na własnym pniu wynosiła 483 %, a na

wspólnych przewodnich aż 6344 %. Stąd wynika, że odmiany zaszczipione na przewodnich wykazały znacznie większą zmienność porażenia liści niż te same odmiany na własnym pniu. Wniosek ten staje się zupełnie zrozumiały wobec faktu, że porażenie liści odmian na własnym pniu jest zmodyfikowane jedynie przez otoczenie, podczas gdy w przypadku drzew podwójnie szczepionych na to porażenie wywierają swój wpływ oprócz otoczenia i przewodnie. To zaś, że w r. 1960 między Miłobądzem a Sinołęką zarówno na własnym pniu, jak i na wspólnych przewodnich wystąpiła znacznie większa rozpiętość wahań porażenia liści odmiany Boiken niż odmiany Landsberska potwierdza znów poprzednio obserwowany w omawianym doświadczeniu fakt, że odmiana Landsberska pojedynczo lub podwójnie szczepiona najslabiej reaguje porażeniem liści na zmiany otoczenia.

WNIOSKI

1) Przewodnie miały wpływ na porażenie przez parch liści jabłoni, natomiast nie wywierały wpływu na porażenie przezeń jej owoców.

2) Wpływ przewodniej na porażenie przez parch liści jabłoni był różny w zależności od odmian przewodniej i zaszczipionej, warunków atmosferycznych i miejscowości.

3) Zmiany w warunkach zewnętrznych powodowały znacznie większą rozpiętość wahań porażenia liści u odmian szczepionych na przewodnich niż u tych samych odmian na własnym pniu,

4) Stwierdzono występowanie odmian zaszczipionych (np. Landsberska), których liście i owoce jednakowo reagowały porażeniem na zmiany warunków atmosferycznych obok odmian (np. Boiken, Malinowa Oberlandzka i McIntosh) odznaczających się różną reakcją liści i owoców na parch pod wpływem tych samych warunków. W przypadku pierwszych warunki atmosferyczne wywoływały małą, w przypadku drugich — dużą rozpiętość wahań w porażeniu liści i owoców.

5) Liście odmian zaszczipionych reagowały też różnie na parch po zastosowaniu przewodniej. W oparciu o te różnice wyodrębniono 4 grupy odmian, a mianowicie: 1) odmiany, które po zaszczipieniu na jakiegokolwiek przewodniej zawsze i wszędzie odznaczały się niższym porażeniem niż na własnym pniu, przy czym te odmiany w zależności od środowiska mogły wykazywać różną wrażliwość liści na parch na różnych przewodnich (np. Landsberska), 2) odmiany, które po zaszczipieniu na jakiegokolwiek przewodniej tylko w niektórych latach odznaczały się niższym porażeniem niż na własnym pniu, natomiast w innych latach żadna przewodnia na ich porażenie nie wywierała istotnego wpływu (np. Jonatan, Starking i Boskoop), 3) odmiany, które na przewodnich zawsze i wszędzie wykazały mniejsze, chociaż statystycznie nie udowodnione,

porażenie liści niż na własnym pniu, a porażenie których warunki zewnętrzne istotnie nie modyfikowały (np. Boiken) i 4) odmiany zaszczone, na porażenie których warunki atmosferyczne wywierały istotny, a przewodnie nieistotny wpływ (np. Malinowa Oberlandzka i McIntosh).

Za udzielenie nam rad w toku niniejszej pracy składamy podziękowanie docentowi dr Zbigniewowi Boreckiemu.

*Zakład Hodowli, Oceny Nasion
i Szkółkarstwa*

(Wpłynęło dn. 20. 3. 1962 r.)

Instytut Sadownictwa w Skierniewicach

SUMMARY

Experiments on the influence of the stock upon *Venturia inaequalis* infection in apple trees were carried out at experimental orchards of the field research stations at Sinolęka and Miłobądz in the period 1958—1960.

Results are summarized below:

1. The stock had an effect upon apple scab infection in leaves but not in fruits.
2. The stock influence on apple scab infection in leaves varied with locality, atmospheric conditions, stock variety and scion variety.
3. Changes in external conditions had a greater influence on leaf infection in grafted varieties than in the same varieties on their parent trunk.
4. In some scion varieties atmospheric conditions have the — same influence on scab infection in both leaves and fruits eg Landsberg. In other varieties eg Boiken, Malinowa Oberland, McIntosh the same conditions may affect the degree of infection in fruits and leaves very differently.
5. Scion varieties showed a range of different responses to apples scab after grafting. It was found possible to divide the varieties into four groups on the basis of these differences:
 - a) Varieties which become less susceptible to infection when removed from the parent plant and grafted onto any other stock variety. The environmental conditions sometimes had a considerable influence on the susceptibility of leaves on different stock varieties (Landsberg).
 - b) Varieties which when grafted onto a stock variety only react by decreased infection as compared to that on the parent plant in some years. In other years the stock variety onto which they are grafted has no significant influence on the degree of infection (Jonathan, Starking, Boskoop).
 - c) Varieties which always tended towards a lower degree of leaf infection when grafted onto a stock variety different to the parent plant. This tendency was invariable and not influenced by environmental factors but the degree of infection was not proved less on a statistically significant basis (Boiken).
 - d). Grafted varieties in which the susceptibility to infection was significantly affected by environmental conditions while the effect of the stock variety was insignificant (Malinowa Oberland, McIntosh).

LITERATURA

1. Borecki Z. i Mrozowska T., 1961, Zwalczenie grzyba *Venturia inaequalis* (Cooke). Aderh. metodą chemiczną na odmianach jabłoni o różnym stopniu wrażliwości, Prace Inst. Sad., Warszawa, 5: 271—285.
2. Grubb N. H., 1944, The comparative susceptibility of high — and low — worked cherry trees in the nursery to bacterial canker, Ann. Rept. East Malling Research Sta. 1943, 43—44.
3. Kirkham D. S., 1954, Significance of the ratio between the watersoluble aromatic and nitrogen constituents of apple and pear in the host — parasite relationship of *Venturia* species, Nature 173: 690.
4. Kirkham D. S. and Flood A. E., 1956, Inhibition of *Venturia* species by analogues of host metabolites, Nature 178: 422—423.
5. Rogers W. S. and Beakbane A. B. 1957, Stock and scion relations. Annu. Rev. Plant Physiol. 8: 217—236.
6. Montgomery H. B. S., Moore M. H. and Hoblyn T. N., 1943, A field trial of measures designed for the control of bacterial canker of Victoria plum trees, Ann. Rept. East Malling Research Sta. 1942, 53—61.