

## WPŁYW PORĄŻENIA BURAKA ĆWIKŁOWEGO PRZEZ WIRUSY A SZKODLIWOŚĆ MSZYCY TRZMIELINOWO-BURAKOWEJ \*

Władysław Macias, Bożena Nawrocka, Jerzy Szwejda

Instytut Warzywnictwa, Skierniewice

Mszyca trzmielinowo-burakowa (*Aphis fabae* Scop.) jest groźnym szkodnikiem buraków i przy silnym porażeniu może obniżyć plon do 40% [1, 8]. Najważniejsze choroby wirusowe buraków w Polsce to żółtaczka, mozaika oraz kędzierzawka płaszczyńcowa, które również powodują znaczną obniżkę plonu [3-7]. Z dostępnych danych i bezpośrednich kontaktów z naukowcami nie udało się nam znaleźć informacji na temat zależności między porażeniem buraka ćwikłowego przez choroby wirusowe, a bezpośrednią szkodliwością mszycy burakowo-trzmielinowej.

### METODYKA

W latach 1974 i 1975 przeprowadzono 3 doświadczenia nad bezpośrednią szkodliwością mszycy trzmielinowo-burakowej w stosunku do roślin zdrowych i porażonych wirusami żółtaczki, mozaiki i kędzierzawki. W 1974 r. we wrześniu i w październiku przeprowadzono doświadczenie w warunkach szklarniowych w temperaturze utrzymywanej w zakresie 15-25°C. W 1975 r. przeprowadzono dwa doświadczenia: w czerwcu i lipcu na terenie otwartym, i w październiku-listopadzie w szklarni utrzymując temperaturę w granicach 15-25°C. Na liściach roślin o powierzchni około 100 cm<sup>2</sup>, tj. 3-5 liści nakładano mszyce w liczbie 0, 5, 10, 20, 40 i 80 sztuk.

Doświadczenia prowadzono na roślinach zdrowych i porażonych przez wirusy, żółtaczki, mozaiki oraz kędzierzawki płaszczyńcowej, które wykazywały typowe symptomy i także dały typowe objawy na roślinach testowych. Poszczególne rośliny, po nałożeniu mszyc, umieszczano pod

\* Badania finansowane przez USDA (temat ARS-22, FG-Po 314).

izolatorami z gazy młynarskiej. W czasie doświadczenia dokonywano codziennie przeglądu roślin usuwając nowe pokolenie mszyc, bądź uzupełniając nowymi w przypadku spadku ich liczebności. Do badań brano tylko dorosłe dzieworódki. Przez cały okres doświadczenia w odstępach 5-dniowych mierzono długość i szerokość liści, a także notowano liczbę nowo powstających i zmarłych liści. W doświadczeniu przeprowadzonym w 1974 r., po zlikwidowaniu, zebrano wszystkie liście, a następnie mierzono ich powierzchnię za pomocą planimetru. W dalszych doświadczeniach w wyniku stwierdzenia ścisłej korelacji między długością i szerokością liścia, nie wykonywano pomiarów planimetrem. Ponadto ważono uzyskaną z jednej rośliny powietrznie suchą masę liści i korzeni. Otrzymane wyniki służyły do wykreślenia dynamiki przyrostu liści w zależności od typu zdrowotności rośliny i porażenia jej przez mszycę. Doświadczenia prowadzono w 5 powtórzeniach przez okres 30 dni. Powtórzeniem była jedna roślina rosnąca w doniczce o średnicy 15 cm.

#### WYNIKI

Ujemny wpływ na przyrost powierzchni liści miało żerowanie mszyc na roślinach porażonych przez wirus żółtaczk buraka (ryc. 1 a-d). W tym przypadku żerowanie już 5 mszyc na roślinie o powierzchni liści około 100 cm<sup>2</sup> powodowało bardzo wyraźne zahamowanie przyrostu powierzchni w porównaniu z roślinami zdrowymi i roślinami wolnymi od mszyc. Najsilniejsze zahamowanie przyrostu powierzchni zaobserwowano w przypadku roślin porażonych żółtaczką, na których żerowało 80 osobników. Różnice w przyroście liści roślin, na których żerowało 10, 20 i 40 mszyc były niewielkie.

W przypadku roślin porażonych mozaiką żerowanie mszyc powodowało zmniejszenie przyrostu powierzchni liści, lecz różnice między różnymi liczebnościami mszyc były niewielkie. Najsilniej na przyrost oddziaływało żerowanie 80 sztuk mszyc.

W stosunku do roślin porażonych kędzierzawką płaszczyńcową również największe zahamowanie przyrostu powierzchni liści powodowało żerowanie 80 mszyc. Zahamowanie przyrostu powodowane żerowaniem 20 mszyc było prawdopodobnie wynikiem błędu doświadczenia. Pozostałe różnice między przyrostem powierzchni liści roślin wolnych od mszyc i z mszycami miały charakter przypadkowy.

Żerowanie mszyc na roślinach zdrowych powodowało także zahamowanie przyrostu powierzchni liści. Porównując zahamowanie wzrostu powierzchni liści roślin zdrowych z porażonymi przez wymienione wirusy, spowodowane żerowaniem 5 mszyc na roślinie widać, że szkodliwość na roślinach zdrowych była mniejsza niż na roślinach porażonych żółtaczką

buraków, a większa niż na roślinach porażonych mozaiką i kędzierzawką. Wielkość zahamowania powodowana żerowaniem różnych liczebności mszyc była na roślinach zdrowych stosunkowo mała. I w tym przypadku jednak największe zahamowanie obserwowano przy 80 mszycach, lecz wpływ ten był znacznie słabszy niż u roślin porażonych badanymi wirozami. Analizując średnie zahamowanie wzrostu widać wyraźnie, że najsilniejszy ujemny wpływ żerowania był na roślinach porażonych żółtaczką, a najslabszy na roślinach zdrowych. Mozaika i kędzierzawka zajmują miejsce pośrednie. Porównując dynamikę przyrostu powierzchni liści bez mszyc należy stwierdzić, że była ona zwykle najsilniejsza u roślin zdrowych, a najslabsza u roślin porażonych kędzierzawką. Nieco silniejszy był przyrost liści u roślin porażonych żółtaczką buraka niż mozaiką. Stwierdzono, że już 5 mszyc hamowało średni przyrost powierzchni liści roślin zdrowych i porażonych badanymi chorobami wirusowymi. Zwiększenie liczebności mszyc od 5 do 20 nie powodowało wyraźnych różnic w przyroście powierzchni liści. Dopiero żerowanie 40 i 80 mszyc powodowało ponownie wyraźne zahamowanie przyrostu powierzchni liści. Zaobserwowano ponadto, że omawiany niekorzystny wpływ był modyfikowany warunkami wzrostu roślin. Pomiar liczby wytworzonych liści (tab. 1) oraz średniej wielkości liścia wykazały współdziałanie żerowania mszyc i porażenia badanymi chorobami wirusowymi. Zwykle u wszystkich roślin obserwowano zahamowanie wytwarzania nowych liści na skutek żerowania mszyc. Ten ujemny wpływ zwiększał się przy wzroście

Tabela 1

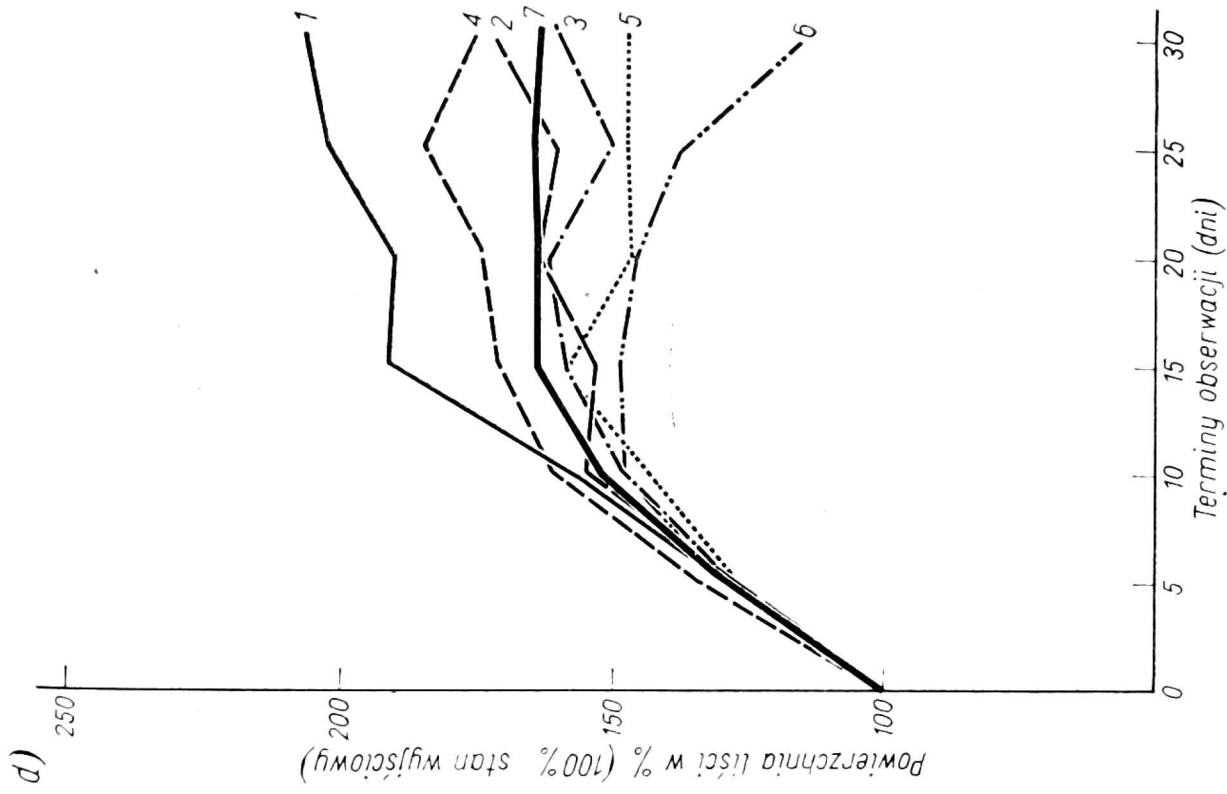
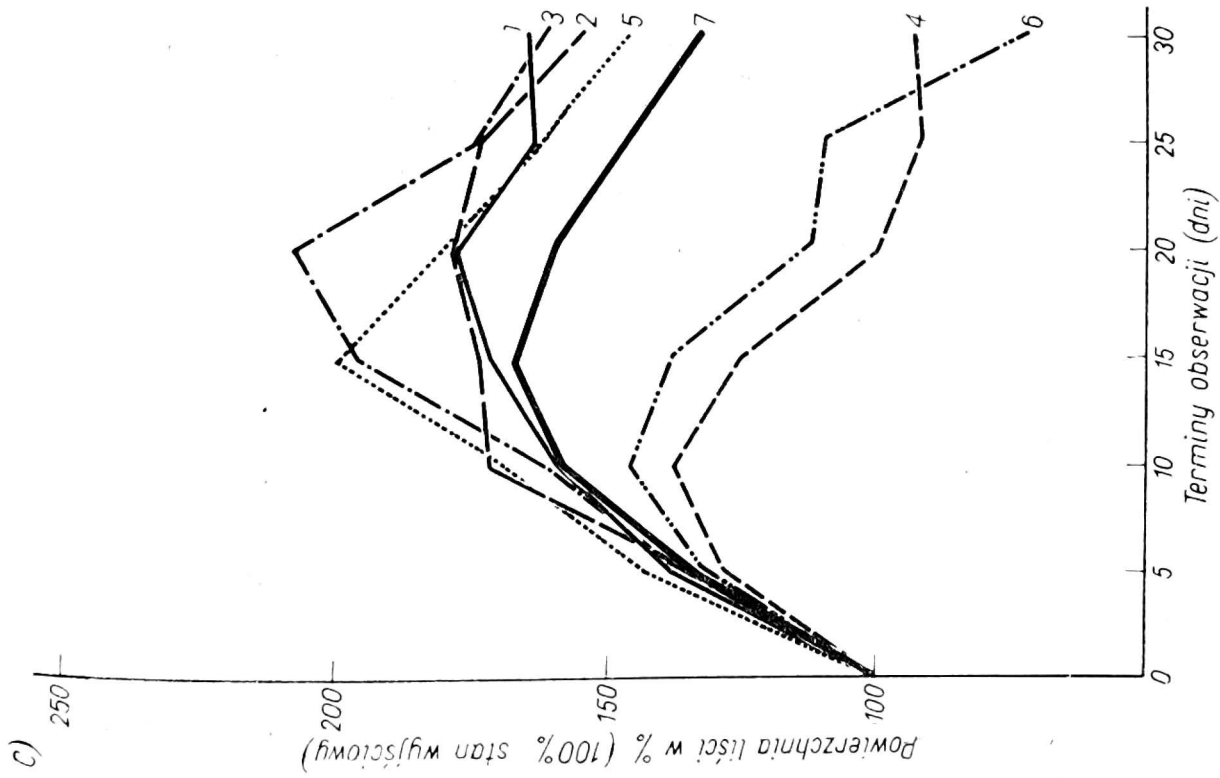
Średnia liczba nowo wytworzonych liści buraka ćwikłowego odmiany Egipski roślin zdrowych i porażonych żółtaczką, mozaiką, kędzierzawką płaszczynicową w zależności od wielkości populacji mszycy burakowej (*Aphis fabae* Scop).

Liczba mszyc żerujących na 1 roślinie	Rośliny porażone przez wirusy			Rośliny zdrowe	Średnia dla danej populacji mszyc
	żółtaczką	mozaiki	kędzierzawki		
0	4,0	5,2	4,2	4,3	4,4
5	3,6	3,9	4,9	3,6	4,0
10	3,6	3,8	4,4	3,9	3,9
20	2,4	4,0	3,4	4,4	3,6
40	2,1	3,3	3,2	3,9	3,2
80	1,8	3,1	1,5	3,2	2,4
Średnia dla danego typu zdrowotności	2,9	3,9	3,6	3,9	

NIR dla współdziałania (przy  $\alpha = 0,05\%$ )

- 1,60.
- mszyc — 0,86.
- wirusów — 0,72.





Ryc. 1. Zmiany powierzchni liści buraka ćwikłowego — Egipski — w zależności od wielkości populacji mszycy trzmielinowo-burakowej (*Aphis fabae* Scop.) żerującej na 1 roślinie; a — rośliny zdrowe, b — rośliny porażone wirusem żółtaczk buraków, c — rośliny porażone wirusem kędzierzawki płaszczynkowej, d — rośliny porażone wirusem mozaiki buraków; 1 — 0 mszyc, 2 — 5 mszyc, 3 — 10 mszyc, 4 — 20 mszyc, 5 — 40 mszyc, 6 — 80 mszyc

liczebności mszyc i był szczególnie widoczny u roślin porażonych żółtaczką i kędzierzawką płaszczycową. Rośliny porażone mozaiką wytwarzały największą liczbę liści. Liczba nowych liści na roślinach porażonych kędzierzawką i zdrowych była zbliżona. Średnia liczba nowo wytworzonych liści na roślinach porażonych żółtaczką była istotnie niższa niż u pozostałych, w przypadku których nie uzyskano różnic potwierdzonych statystycznie. Porównując średnią liczbę liści przy danej liczbie mszyc stwierdzono istotne zahamowanie wytwarzania liści przy żerowaniu 40 i 80 mszyc. Zdecydowanie ujemny wpływ żerowania 20 i więcej mszyc na średnią powierzchnię liścia zauważono tylko u roślin porażonych przez żółtaczkę buraka, szczególnie przy żerowaniu 20 i więcej mszyc. W pozostałych kombinacjach różnice miały charakter przypadkowy.

Pomiary przyrostu średnicy korzenia dokonane (tylko w jednym doświadczeniu) w 1975 r. wykazały ujemny wpływ porażenia buraków przez wszystkie badane wirusy. Zauważono również pewną tendencję zmniejszenia się średnicy korzenia pod wpływem żerowania zróżnicowanej liczby mszyc na roślinach buraka porażonych wirusem żółtaczką (tab. 2). Stwierdzono istotność różnic między roślinami porażonymi przez wirusy a roślinami zdrowymi.

Pomiary powietrznie suchej masy liści i korzeni wykazały ujemny wpływ zarówno żerowania różnej liczebności mszyc na roślinie jak i po-

Tabela 2

Wpływ żerowania mszycy burakowej (*Aphis fabae* Scop.) oraz zawirusowanych roślin na przyrost średnicy korzeni buraka ćwikłowego. Doświadczenie szklarniowe, Skierniewice, październik, 1975

Liczba mszyc żerująca na jednej roślinie	Różnica między średnicą korzenia przed założeniem doświadczenia a jego przyrostem po upływie 30 dni (w cm)			
	Rośliny porażone przez wirusy:			rośliny zdrowe
	żółtaczką buraka	mozaiki buraka	kędzierzawki płaszczycowej	
0	0,46	0,03	0,22	0,75
5	0,02	0,01	0,04	0,23
10	0,12	0,01	0,43	0,24
20	0,09	0,11	0,09	0,23
40	0,09	0,07	0,11	0,40
80	0,08	0,19	0,08	0,33
Średnia	0,14	0,07	0,16	0,33

NIR dla: wirusów — 0,09.  
współdziałania — 0,2.

rażenia przez poszczególne wirusy. Istotnie niższą suchą masę liści w porównaniu z kontrolą uzyskano w przypadku porażenia roślin wirusem żółtaczką i kędzierzawki płaszczyńcowej. Nie stwierdzono natomiast różnic między roślinami zdrowymi i porażonymi wirusem mozaiki. Żerowanie 20 i więcej mszyc na 1 roślinie powodowało istotne zmniejszenie się suchej masy liści. W przypadku suchej masy korzeni nie stwierdzono wyraźnych zależności (tab. 3).

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Reasumując uzyskane wyniki można stwierdzić, że żółtaczka wyraźnie zwiększa bezpośrednią szkodliwość mszyc na buraku ćwikłowym. Zagadnieniem otwartym jest wyjaśnienie, czy większa szkodliwość bezpośrednia mszycy trzmielinowo-burakowej na roślinie jest wynikiem większej wrażliwości komórek liści porażonych żółtaczką, czy też to, że w czasie żeru mszyce mogą pobierać większą ilość pokarmu z roślin porażonych żółtaczką niż ze zdrowych.

Porażenie roślin przez wirus mozaiki buraka również zwiększa bezpośrednią szkodliwość mszyc, w mniejszym jednak stopniu niż obserwowano to w przypadku porażenia roślin przez wirus żółtaczką. Wyniki te sugerują, że w programie ochrony buraków należy zwracać uwagę na mszyce nie tylko jako wektora chorób wirusowych, ale również jako bezpośredniego sprawcę uszkodzeń, które w przypadku porażonych roślin wirozami, szczególnie żółtaczką i mozaiką buraków mogą powodować większą obniżkę plonu.

#### WNIOSKI

1. Wszystkie badane choroby wirusowe (żółtaczka, mozaika i kędzierzawka) wpływały ujemnie na wzrost buraków ćwikłowych odmiany Egipski będące w fazie od 3 do 5 liści.

2. Żerowanie mszyc obok porażenia przez badane wirusy było również istotnym elementem hamującym wzrost roślin. Wpływ ten zaznaczał się szczególnie wyraźnie przy wyższej liczbie mszyc przypadającej na jedną roślinę (40 i 80 mszyc na roślinie 3-5 liściowej).

3. Porażenie buraka ćwikłowego przez wirus żółtaczką zwiększało bezpośrednią szkodliwość mszycy trzmielinowo-burakowej (*Aphis fabae* Scop). Skutkiem wymienionego porażenia było zahamowanie przyrostu powierzchni liści i spadek ich wytwarzania w obserwowanym okresie. Ponadto stwierdzono wyraźny spadek suchej masy liści i korzeni.

4. Porażenie roślin przez wirus mozaiki buraka sprzyjało zwiększeniu bezpośredniej szkodliwości mszyc, chociaż nie było tak wyraźne jak w

Tabela 3

Średnia sucha masa liści i korzeni buraków ćwikłowych roślin zdrowych i porażonych wirusami żółtaczką, mozaiką i kędzierzawki płaszczynkowej w zależności od liczebności mszyc burakowej (*Aphis fabae* Scop.). Doświadczenie szklarniowe

Liczba mszyc żerujących na 1 roślinie	Sucha masa liści w g						Sucha masa korzeni				
	rośliny porażone przez wirusy			rośliny zdrowe			rośliny porażone przez wirusy		rośliny zdrowe		średnia dla danej populacji mszyc
	żółtaczkę	mozaikę	kędzierzawki	żółtaczkę	mozaikę	kędzierzawki	żółtaczkę	mozaikę	kędzierzawki		
0	0,93	1,08	0,74	1,50	1,06	0,62	0,51	2,06	2,28	1,38	
5	0,60	1,07	0,76	0,91	0,83	1,67	0,80	3,42	1,00	1,72	
10	0,86	0,88	0,72	0,95	0,85	0,86	0,65	2,94	0,70	1,29	
20	0,49	0,67	0,66	0,84	0,66	1,12	1,38	4,66	1,10	2,06	
40	0,40	0,84	0,50	0,57	0,58	0,68	0,47	2,19	0,54	0,97	
80	0,50	0,52	0,45	0,68	0,54	0,60	0,34	2,35	0,32	0,90	
$\bar{x}$	0,63	0,84	0,64	0,91	0,92	0,92	0,69	2,90	0,99		

NIR dla: wirusów 0,16  
 mszyc 0,32  
 współdziałania 0,42



przypadku porażenia przez wirus żółtaczki, jednakże różniło się od szkodliwości mszyc żerujących na zdrowych roślinach.

5. Nie stwierdzono zwiększonej bezpośredniej szkodliwości mszyc żerujących na roślinach porażonych kędzierzawką płaszczyńcową w porównaniu z roślinami zdrowymi.

#### LITERATURA

1. Chrzanowski J.: Mszyca burakowa — *Aphis fabae* Scop. na burakach cukrowych i nowe możliwości jej zwalczania. Gaz. Cukr. 1950, 7, 1, 12.
2. Duffes J. E.: The yellowing virus diseases of beet. Adv. Virus Res. 1973 b 18, z. 2, 347-386.
3. Grela T.: Badania nad wirusem żółtaczki buraka cukrowego. Pr. nauk. Inst. Ochr. Rośl. 1966, t. 8, z. 1, 5-78.
4. Jarmoljev E.: Diagnostika virovych chorób bramboru a repy cukrove. Praha 1967.
5. Narkiewicz-Jodko J.: Ekologiczne podstawy zwalczania chorób wirusowych buraka i ich wektorów. Pr. nauk. Inst. Ochr. Rośl. 1966, t. 8, z. 1, 79-152.
6. Shephard R. J.: The aphid-borne diseases of sugar beets. Holly Agricultural News, Fall Issue 1964, 13-20.
7. Shephard R. J., Lange W. H., Hills F. J., Leach L. D.: Important sugar beet diseases in California. California Sugar Beet 1963.
8. Weismann L., Vallo W.: Vosca makova (*Aphis fabae* Scop), 1963, Wyd. Slov. Akad. Vied., Bratislava.

Владыслав Мацяс, Божена Навроцка, Ежи Швейда

#### ВЛИЯНИЕ ПОРАЖЕНИЯ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ ВИРУСАМИ НА НЕПОСРЕДСТВЕННУЮ ВРЕДНОСТЬ БОБОВО-БЕРЕКСЛЕТОВОЙ ТЛИ

##### Резюме

Исследования по непосредственной вредности бобово-берекслетовой тли (*Aphis fabae* Scop.) по отношению к столовой свекле сорта Египетский проведены на молодых растениях с 3-5 листочками ок. 100 см<sup>3</sup> поверхности). Исследован эффект питания на 1 растении следующего количества тлей: 0, 5, 10, 20, 40 и 80 в течение 1 месяца. Результаты опытов указывают, что все исследуемые вирусы — желтухи, мозаики и курчавости листьев свеклы задерживали рост растений. Также непосредственные потери, вызываемые только одним питанием тлей, выразились задержкой роста растений. Это влияние было особенно заметным в случае питания на растении большего количества тлей.

Поражение столовой свеклы вирусом желтухи также непосредственно увеличивало вредность тлей. Следствием этого синергизма были задержка прироста поверхности листовых пластинок, а также количества нововырастающих листьев. Кроме того установлено отчетливое уменьшение водушно сухого вещества листьев и корней.

Поражение растений вирусом мозаики свеклы способствовало увеличению непосредственной вредности тлей. Хотя оно и не было таким заметным, как в случае поражения желтухой, однако отличалось от вредности, вызванной тлями, питающимся на здоровых растениях. Не установлено влияния повышенной непосредственной вредности тлей, питающихся на растениях, пораженных курчавостью листьев свеклы по сравнению со здоровыми растениями.

Władysław Macias, Bożena Nawrocka, Jerzy Szwejda

## EFFECT OF RED BEET INFECTION WITH VIRUSES AND HARMFULNESS OF *APHIS FABAE* SCOP

### Summary

Studies supported by the USA Ministry of Agriculture within grant PL-480, dealing with the direct harmfulness of *Aphis fabae* Scop, to the Egipski red beet cultivar, were performed at the Department of Plant Protection, Institute of Vegetable Growing. Young plants with 3-5 leaves, this corresponding to about 100 cm<sup>2</sup> of leaf surface, were investigated. The effect exerted by feeding of 0, 5, 10, 20, 40 and 80 aphids, respectively, on one plant for one month was studied. The results indicate that all three viral diseases investigated, i.e. beet yellows, beet mosaic and beet leaf curl (but savoy virus Beta virus 3) adversely affected the plant growth. In addition to infection with the above-mentioned viruses, aphid feeding was also an important factor inhibiting the plant growth; this effect was specially marked when a great number of aphids fed on one plant.

Infection of red beet with the beet yellow virus alone also increased the direct harmfulness of *Aphis fabae* Scop. The joint action of aphid feeding and beet yellows virus inhibited the increase in the leaf surface; this resulted from limitation of the mean leaf surface and a smaller rise in the number of newly produced leaves. Moreover, the air-dry matter of leaves and roots markedly decreased.

Plant infection with the beet mosaic virus enhanced the direct harmfulness of aphids, though to a lesser degree than the infection with the beet yellows virus; however, there was a difference, as compared with the harmfulness of aphids feeding on healthy plants. No differences in the direct harmfulness between aphids feeding on plants infected with beet leaf curl and healthy plants were found.

Wpłynęło do Komitetu Redakcyjnego 17 02 75