

## NIEKTÓRE ZMIANY CYTOLOGICZNE I BIOCHEMICZNE W LIŚCIACH BURAKÓW ĆWIKŁOWYCH ZDROWYCH I PORĄŻONYCH PRZEZ WIRUSY

*Władysław Macias*

Zakład Ochrony Roślin, Instytut Warzywnictwa, Skierniewice

Z bezpośrednich obserwacji, a również z literatury wiadomo, że istnieje ścisły związek między rośliną gospodarzem, wirusem, który tę roślinę poraża a mszycą wektorem, która tego wirusa przenosi. Mszyca reaguje na szereg bodźców, nie tylko natury fizycznej. Na kolonizację roślin przez mszyce oddziałują również takie czynniki, jak ilość dostępnego azotu, cukrów, uwodnienie tkanek, wiek fizjologiczny tkanek i inne [2, 6].

Porażone chorobami wirusowymi rośliny stanowią odmienne niż rośliny zdrowe środowisko dla mszyc. Niektóre rośliny porażone wirusami, a między innymi buraki porażone żółtaczką są łatwiej kolonizowane niż rośliny zdrowe. Na takich roślinach mszyce rozmnażają się szybciej i żyją dłużej [1, 7-9].

Porażenie roślin przez wirusy powoduje zmiany biochemiczne i fizjologiczne, np. w przypadku buraków porażonych wirusem żółtaczkki buraka zwiększa się zawartość cukrów w roślinie o około 140%, a cukrów redukujących o 200% w porównaniu z roślinami zdrowymi. Sok roślin porażonych wirusami wykazuje większe przewodnictwo elektryczne niż sok roślin zdrowych, zwiększa się również przepuszczalność błon komórkowych.

W Instytucie Warzywnictwa przeprowadzono doświadczenia nad wpływem porażenia buraka ćwikłowego odmiany Egipski przez żółtaczkę, mozaikę i kędzierzawkę na pewne zmiany biochemiczne i cytologiczne w porównaniu z roślinami zdrowymi. Badano wpływ porażenia wspomnia-

---

\* Badania finansowane przez Ministerstwo Rolnictwa Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej w ramach umów PI-480.

nymi wirusami na grubość skórki i kutikuli, suberynizację i przepuszczalność błon komórkowych i zawartość wolnych aminokwasów. Celem tych badań była próba wyjaśnienia przyczyn preferowania przez mszyce roślin porażonych wirusem żółtaczki bądź wirusem mozaiki buraka i lepszego ich tam rozwoju.

#### MATERIAŁ I METODYKA

Badania prowadzono na liściach buraka ćwikłowego odmiany Egipski, które były porażone wirusem żółtaczki, mozaiki i kędzierzawki płaszczynkowej i wykazywały typowe objawy chorobowe. Kultura wirusa żółtaczki buraka pochodziła z Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Bydgoszczy i oznaczona była przez Kubacką, natomiast kędzierzawki płaszczynkowej z Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu i oznaczona przez Grełę. W przypadku mozaiki użyto własny izolat wirusa dający typowe i wyraźne objawy na buraku ćwikłowym. Izolat ten przenosiła mszyca burakowa. Infekcję roślin wirusem żółtaczki przeprowadzono za pomocą mszyc, wirusem mozaiki mechanicznie natomiast kędzierzawki przez szczepienie. Młody liść buraka ćwikłowego z typowymi objawami ścinano skośnie i podobnie ścinano liść na buraku ćwikłowym zdrowym. Po dopasowaniu ranę owijano parafilmem i wiązano rafią. Objawy porażenia obserwowano zwykle już po 3 dniach od szczepienia. Rośliny do badań produkowano w szklarni.

Preparaty cytologiczne przygotowywano w następujący sposób. Z roślin poszczególnych typów zdrowotności pobierano liście młode — drugi, trzeci i liście starsze — piąty, siódmy (licząc od najmłodszego) i przeprowadzono na nich odpowiednie badania. W celu dokonania pomiaru grubości komórek skórki i ścianek komórkowych wykonano przekroje poprzeczne, wybierając podobne części blaszki liściowej. Skrawki miały grubość 15-20  $\mu$ . Tak przygotowane preparaty oglądano pod mikroskopem NU Zeiss w świetle kontrastowofazowym. Grubość ścianek komórkowych i kutikuli mierzono mikrometrem. Do określenia wpływu porażenia roślin buraka ćwikłowego wyżej wymienionymi wirusami na wysycenie ścian komórkowych subryną, skrawki liści barwiono Sudanem IV. Pomiaru dokonano na 60 i więcej skrawkach.

Analizę biochemiczną aminokwasów przeprowadzono w następujący sposób: do ekstrakcji wolnych aminokwasów z tkanki roślinnej pobierano 5 g średnią laboratoryjną próbę, którą ekstrahowano w temperaturze + 4°C w ciągu 24 godzin w 50 ml 80% etanolu. Po odwirowaniu i oddzieleniu osadu, wyciąg etanolowy zagęszczono do sucha, a pozostałość rozpuszczano w 10 ml 10% wodnego roztworu izopropanolu zakwaszonego kilkoma kroplami 6 N HCl.

Ilościowe oznaczanie wolnych aminokwasów metodą chromatografii kolumnowej przeprowadzono metodą Spackmana i współautorów na automatycznym analizatorze aminokwasów Hd 1200 E. Do analizy pobierano w pierwszym doświadczeniu całe liście, a w drugim tylko blaszkę liściową. Oznaczanie aminokwasów w liściach przeprowadzono dwukrotnie — raz mierząc ich zawartość w całych liściach, a drugi tylko w blaszce liściowej.

Przepuszczalność błon komórkowych oznaczono metodą Jarmoliewa. Z środkowej części blaszki liściowej wycinano korkoborem 20 krążków o średnicy 5 mm. Następnie wkładano je do zlewki 100 ml i zalewano 50 ml wody destylowanej. Bezpośrednio po wymieszaniu mierzono przewodnictwo na konduktometrze i po 24 godz. pomiar powtarzano. Dokonywano również analogicznego pomiaru na całych liściach zatapiając ogonki w wosku w celu zamknięcia rany. Tak przygotowane liście umieszczono w szalkach Petriego i zalewano 50 ml wody destylowanej. Dalsza procedura jak opisano wyżej.

#### WYNIKI

Największą grubość epidermy, mierzoną wysokością komórek, stwierdzono w przypadku porażenia buraków wirusem kędzierzawki płaszczyńcowej. Najcieńszą kutikulę stwierdzono u roślin porażonych wirusem żółtaczk buraka. W porównaniu z kutikulą roślin zdrowych była ona o około 25% cieńsza. Nie stwierdzono różnic w grubości kutikuli liści roślin zdrowych i porażonych kędzierzawką. Kutikula roślin porażonych mozaiką była o około 15% cieńsza niż liści roślin zdrowych (tab. 1).

Nie udało się natomiast za pomocą znanych metod wykazać wpływu poszczególnych wirusów na suberynizację ścian komórkowych. Pomiar

Tabela 1

Wpływ porażenia buraka ćwikłowego odmiany Egipski przez wirusy żółtaczk i mozaiki buraka oraz kędzierzawki płaszczyńcowej na grubość epidermy i kutikuli liści

Obiekt	Wysokość komórek epidermy (w $\mu$ )		Grubość kutikuli (w $\mu$ )	
	górna strona liścia	dolna strona liścia	górna strona liścia	dolna strona liścia
Kontrola — rośliny zdrowe	20,5 (3, 4)	18,0 (2)	2,4 (2,3)	2,2 (2, 3, 4)
Mozaika buraka	21,0 (3, 4)	20,0 (3, 4)	2,1 (3, 4)	1,6 (4)
Żółtaczk buraka	17,6 (4)	18,5	1,7 (4)	1,7 (4)
Kędzierzawka płaszczyńcowa	23,1	18,8	2,4	2,0

Liczby w nawiasach informują o istotności różnic przy prawdopodobieństwie błędu 5% poszczególnych kombinacji.

przepuszczalności błon komórkowych wycinków liści wykazały, że przepuszczalność komórek zwiększała się w przypadku porażenia roślin wirusem żółtaczką, a w mniejszym stopniu w przypadku porażenia mozaiką. Porażenie roślin kędzierzawką płaszczycową zmniejsza przepuszczalność liści starszych. Analogiczne różnice osiągnięto prowadząc doświadczenia na całych liściach. Przepuszczalność liści starszych była nieco większa niż liści młodych i wzrost jej po 24 godzinach był silniejszy w przypadku pomiaru przepuszczalności całych liści (tab. 2).

Tabela 2

Wpływ porażenia buraka ćwikłowego odmiany Egipski przez wirusy żółtaczką i mozaiki buraka oraz kędzierzawki płaszczycowej na przepuszczalność błon komórkowych wycinków liści

Obiekt	Rok 1974					
	liście młode		liście stare			
	bezpośrednio	po 24 godz.	bezpośrednio	po 24 godz.		
Kontrola — rośliny zdrowe	42,2	61,2	51,4	73,4		
Mozaika buraków	44,4	86,4	55,8	97,4		
Żółtaczką buraków	66,2	123,8	75,8	156,0		
Kędzierzawka płaszczycowa	40,4	67,8	40,6	65,6		
NIR $\alpha = 0,05$				23,5		
Obiekt	Rok 1975					
	liście młode		liście stare			
	bezpośrednio	po 24 godz.	bezpośrednio	po 24 godz.		
Kontrola — rośliny zdrowe	30,0	56,0	53,0	93,0		
Mozaika buraków	30,0	62,0	30,0	52,0		
Żółtaczką buraków	33,0	64,0	33,0	62,0		
Kędzierzawka płaszczycowa	37,5	62,0	37,0	67,17		
NIR $\alpha = 0,05$				17,0		
Obiekt	Rok 1975					
	liście młode		liście średnie		liście stare	
	bezpośrednio	po 24 godz.	bezpośrednio	po 24 godz.	bezpośrednio	po 24 godz.
Kontrola — rośliny zdrowe	22,0	35,0	37,0	52,0	36,0	49,5
Mozaika buraków	25,0	45,0	25,0	36,0	27,5	39,0
Żółtaczką buraków	24,5	42,0	24,5	36,5	37,5	64,5
Kędzierzawka płaszczycowa	22,5	38,0	40,5	52,5	33,0	43,5
NIR $\alpha = 0,05$						11,8

Przeprowadzona analiza biochemiczna wykazała, że suma wolnych aminokwasów była większa w liściach młodych roślin porażonych żółtaczką i mozaiką niż w roślinach zdrowych (tab. 3). W liściach starszych zawartość wolnych aminokwasów była najniższa u roślin porażonych żółtaczką. Stwierdzono większą zawartość wolnych aminokwasów w liściach młodych w porównaniu z liśćmi starszymi. W całych liściach nie stwier-

Tabela 3

Wpływ porażenia buraka ćwikłowego odmiany Egipski przez wirusy żółtaczk i mozaiki buraka oraz kędzierzawki płaszczycowej na skład aminokwasów w liściach buraka ćwikłowego (w %)

Aminokwas	Rośliny zdrowe		Rośliny porażone wirusem żółtaczk		Rośliny porażone wirusem mozaiki	
	liście młode	liście starsze	liście młode	liście starsze	liście młode	liście starsze
Alanina	4,1	3,0	6,0	4,4	4,4	3,5
Arginina	3,0	3,8	0,4	0,8	2,4	2,7
Kwas asparaginowy	17,7	24,4	20,5	13,5	12,5	20,6
Kwas glutaminowy	41,8	40,3	36,1	41,5	43,9	36,2
Glicyna	0,3	0,4	0,5	0,3	0,3	0,5
Histydyna	1,4	1,5	0,9	0,8	1,5	1,2
Izoleucyna	1,4	1,9	1,2	1,2	0,9	1,1
Leucyna	1,5	2,7	1,3	1,7	1,2	1,5
Lizyna	1,8	2,7	1,4	1,6	1,5	2,1
Metionina	0,5	0,7	0,4	0,7	0,4	0,5
Fenylalanina	2,1	3,1	0,8	1,7	1,6	2,0
Prolina	2,9	3,2	3,8	3,2	3,9	3,3
Treonina + seryna	18,9	23,5	23,1	23,9	21,9	19,8
Tyrozyna	2,3	2,4	1,9	1,6	2,3	2,0
Walina	2,3	3,6	1,6	3,0	2,0	2,3
Suma wolnych aminokwasów w mg w 100 g suchej masy	586,48	578,00	622,94	457,13	623,0	597,34
Suma aminokwasów egzogennych w mg w 100 g suchej masy	170,00	230,05	176,07	140,54	188,21	175,45

dzono istotnych różnic w poszczególnych typach zdrowotności roślin w zawartości egzogennych wolnych aminokwasów. Stwierdzono również zmiany w procentowym składzie wolnych aminokwasów roślin porażonych wirusami mozaiki i żółtaczk buraka.

W liściach młodych z roślin porażonych wirusem żółtaczk w porównaniu z liśćmi młodymi z roślin zdrowych zwiększała się procentowa zawartość: alaniny, glicyny, proliny, treoniny i seryny a w liściach starszych: alaniny, leucyny, metioniny, proliny, waliny, treoniny i seryny. W liściach młodych porażonych wirusem mozaiki buraka obserwowano również zwiększenie się zawartości alaniny, histydyny, proliny, treoniny i seryny, a w liściach starszych — alaniny, glicyny, lizyny i proliny.

W blaszce liściowej największą zawartość wolnych aminokwasów zanotowano w roślinach zdrowych. Zawartość ogólna wolnych aminokwa-

sów w blaszce liściowej roślin porażonych żółtaczką i mozaiką była podobna. Najniższą zawartość aminokwasów stwierdzono w blaszce liściowej roślin porażonych kędzierzawką.

W przypadku porażenia roślin żółtaczką i kędzierzawką oraz liściach roślin zdrowych, większą zawartość aminokwasów stwierdzono w liściach starszych. W przypadku porażenia roślin przez wirus mozaiki stwierdzono sytuację odwrotną.

W tabeli 4 podano procentową zawartość aminokwasów używanych przez Mittlera w wielopokoleniowej hodowli mszyc na pożywce sztucznej w celu ułatwienia interpretacji uzyskanych wyników. Procentowy skład pożywki wg Mittlera istotnie różnił się od procentowego składu aminokwasów występujących w liściu i blaszce liściowej. W przypadku blaszki liściowej roślin porażonych przez wirusa żółtaczki, stwierdzono procentowy wzrost zawartości metioniny. W blaszce liściowej liści młodych z roślin porażonych wirusem żółtaczki zwiększała się zawartość histydyny, izoleucyny, leucyny, lizyny, proliny, seryny, treoniny, a u liści starszych — leucyny, fenyloalaniny, seryny i treoniny.

W przypadku liści młodych roślin porażonych mozaiką w porównaniu z liśćmi roślin zdrowych stwierdzono między innymi wyższą zawartość takich aminokwasów, jak: izoleucyna, leucyna, lizyna, metionina, prolina, seryna i walina. W blaszce liściowej porażonych przez wirus mozaiki liściach starszych stwierdzono również wyższą zawartość procentową argininy, histydyny, leucyny, methioniny, fenyloalaniny, proliny i waliny.

Zawartość procentowa kwasu asparaginowego była wyższa w blaszce liściowej roślin porażonych.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki pomiarów wysokości komórek skórki i grubości ich ścianek znalazły potwierdzenie w konduktometrycznym pomiarze przepuszczalności błon komórkowych. Wyniki pomiarów przepuszczalności błon komórkowych zgodne są z danymi Jarmoliewa [2].

Analiza biochemiczna przeprowadzona wiosną i jesienią dała różne wyniki. Pierwsza dotyczyła całych liści, a druga tylko blaszki liściowej. Analiza przeprowadzona wiosną dała wyniki zbliżone do podawanych przez Jarmoliewa. W odżywianiu się mszyc większe znaczenie od ogólnej zawartości ilości aminokwasów mają zmiany poszczególnych ilości aminokwasów i ich proporcje. Szczególnie istotnym w hodowli mszycy brzoskwiniowej (*Myzus persicae*) na pożywkach sztucznych okazała się metionina [3, 10-12]. Ilości tego aminokwasu w roślinach porażonych żółtaczką zwiększały się. Zwiększenie się przepuszczalności błon komórkowych, zmniejszenie grubości ścian komórek skórki i zmiany w składzie

Wpływ porażenia buraka ćwikłowego odmiany Egipski przez wirusy żółtaczk i mozaiki buraka oraz kędzierzawki płaszczynkowej na skład aminokwasów w mg w 100 g suchej masy liści (w %)

Aminokwas	Procentowy skład aminokwasów w		Rośliny porażone kędzierzawką płaszczynkową				Rośliny porażone wirusem żółtaczk		Rośliny porażone wirusem mozaiki	
	pożywcze wg Mirtlera	liście młode	liście starsze		liście młode	liście starsze	liście młode	liście starsze	liście młode	liście starsze
			liście młode	liście starsze						
Alanina	4,1	8,1	5,3	7,0	4,1	6,1	4,0	7,3	4,9	
Arginina	11,2	1,7	2,0	0,7	0,4	0,6	0,3	1,9	3,1	
Asparagina	22,8	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kwas asparaginowy	5,8	4,2	13,6	18,6	20,1	9,4	12,5	9,5	16,8	
Cysteina	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kwas glutaminowy	5,8	44,4	41,7	23,9	44,1	34,0	43,1	38,7	42,2	
Glutamina	6,2	—	—	—	—	—	—	—	—	
Glicyna	3,3	0,5	0,7	0	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	
Histydyna	3,3	1,1	1,2	2,,	0,9	1,3	1,0	1,2	1,4	
Izoleucyna	3,2	1,3	1,3	1,2	1,2	2,1	1,3	1,7	1,2	
Leucyna	3,3	0,8	0,8	1,4	2,6	1,6	1,7	1,1	1,9	
Lizyna	49,8	1,0	1,4	1,6	1,2	1,8	1,5	1,5	2,1	
Metionina	1,7	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	
Fenylalanina	1,7	1,0	1,2	1,0	1,3	0,9	1,4	1,0	1,7	
Prolina	3,3	1,7	1,8	3,7	3,2	3,0	1,9	2,9	2,8	
Serina	3,3	10,2	10,9	14,9	7,2	16,3	12,7	14,6	6,8	
Treonina	5,8	14,7	13,5	19,1	7,9	18,6	14,2	13,8	9,5	
Tryptofan	3,3	—	—	—	—	—	—	—	—	
Tyrozyna	1,7	2,3	2,5	2,0	2,7	1,7	1,7	2,3	2,2	
Walina	3,3	1,6	1,8	1,8	2,4	1,9	2,1	2,0	2,4	
Suma wolnych aminokwasów w mg w 100 g suchej masy		931,69	1005,32	494,66	545,11	602,43	656,37	776,38	523,82	
Suma aminokwasów egzogennych w 100 g suchej masy		208,12	235,80	146,08	99,88	175,58	156,83	189,31	124,79	

aminokwasów roślin porażonych żółtaczką mogą być przyczyną skłonności do kolonizowania w pierwszym rzędzie roślin porażonych żółtaczką i ich lepszego tam rozwoju.

#### WNIOSKI

1. Wysokość komórek skórki oraz grubość kutikuli w wyniku porażenia żółtaczką, ulega zmniejszeniu, natomiast porażenie kędzierzawką płaszczyncową prowadzi do jej zwiększenia. W porównaniu z roślinami zdrowymi porażenie mozaiką nie wywiera wpływu na wyżej wymienione cechy. Nie stwierdzono wpływu porażenia wirusami na suberynizację ścian komórek.

2. Przepuszczalność błon komórkowych mierzona konduktometrycznie była większa w przypadku porażenia roślin żółtaczką, a nieco mniejsza przy porażeniu kędzierzawką płaszczyncową w porównaniu z roślinami zdrowymi. Porażenie mozaiką również powoduje zwiększenie przepuszczalności błon komórkowych wycinków i całych roślin.

3. Wpływ porażenia wirusami buraka ćwikłowego na zawartość aminokwasów był niejednakowy, gdyż obserwowano większą ich ilość w całym liściu oraz mniejszą ich zawartość w blaszce liściowej. Ulegał jednak zmianom skład jakościowy aminokwasów. Zwiększała się procentowa, a także w niektórych doświadczeniach i bezwzględna zawartość pewnych aminokwasów, odgrywających dużą rolę w żywieniu mszyc, jak np. metioniny.

#### LITERATURA

1. Baker P. F.: Aphid behaviour on healthy and on yellow virus infected sugar beet. *Ann. appl. Biol.* 1960, t. 48, z. 2, 384-391.
2. Banks C. J., Macaulay E. D. M.: The feeding, growth and reproduction of *Aphis fabae* Scop. on *Vicia faba* under experimental conditions. *Ann. appl. Biol.* 1966, t. 53, z. 2 29-242.
3. Dadd R. H.: Improvement of synthetic diet for the aphid *Myzus persicae* using huices, nucleic acids, or trace metals. *J. Physiol* 1967, t. 13, 763-778.
4. Jafri Ali: Cytological changes in yellow and mosaic infected sugar beet. PH. D. Thesis Wn St. Univ. Pulman 1972.
5. Jarmoljew E.: Diagnostika virowych chorob bramboru a repy cukrove, Praha 1967.
6. Kennedy J. S., Lamb K. P., Booth C. O.: Responces of *Aphis fabae* Scop. to water shortage in host plants in pots. *Ent. exp. appl.* 1958, t. 2, 1 (4), 274-291.
7. Kennedy J. S.: Benefits to aphids from feeding on galled and virus infected leaves. *Nature (London)* 1951, z. 168, 825-826.
8. Lowe S., Strong F. E.: The unsuitability of some viroliferous plants as host for the green peach aphid *Myzus persicae*. *J. econ. Ent.* 1963, t. 56, z. 3, 307-309.



9. Macias W., Mink G. I.: Preference of green peach aphids for virus infected sugarbeet leaves. J. Econ. Ent. 1969, t. 62, 21.
10. Mittler T. E.: Effect on aphid feeding on dietary Methionine. Nature (London) 1967 z. 214, z. 5086, 38.
11. Mittler T. E.: Gustation of dietary amino acids by the aphid *Myzus persicae*. Ent. exp. appl. 1967, t. 10, 87-96.
12. Mittler T. E.: Effect of amino acid and sugar concentrations on the food uptake or the aphid *Myzus persicae*. Ent. exp. appl. 1967, t. 10, 39-51.
13. Mittler T. E.: Uptake rates of plant sap and syntetic diet by the aphid *Myzus persicae*. Ent. exp. appl. 1970, z. 63, z. 6, 1707-1705.
14. Spackman D. H., Stein W. H., Moore S.: Anal. Chem. 1958, t. 30, 1190.
15. Swenson K. G.: Role of aphids in the ecology of plant viruses. Ann. Rev. Phytopath. 1968, t. 6, 351-374.

Владыслав Мацяс

## НЕКОТОРЫЕ ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЛИСТЯХ ЗДОРОВОЙ СВЕКЛЫ И ПОРАЖЕННОЙ ВИРУСАМИ

### Резюме

Исследования по цитологическим и биохимическим изменениям, вызываемым вирусами желтухи, мозаики и курчавости листьев свеклы, были проведены на листьях столовой свеклы сорта Египетский. Установлено, что под влиянием поражения вирусом желтухи свеклы уменьшилась величина клеток кожицы и толщина кутикулы. Листья, пораженные вирусом курчавости листьев свеклы, имели более толстую кожицу и кутикулы. Вирус мозаики не вызвал цитологических изменений. Также не установлено разницы в суберинизации стенок клеток пораженных и здоровых листьев независимо от 3 исследуемых вирусов.

Проницаемость клеточных оболочек в листьях свеклы по сравнению с листьями здоровых растений, кондуктометрически измеряемая была выше в случае поражения вирусом желтухи свеклы, чем в случае поражения вирусом мозаики. Клеточные оболочки листьев растений, пораженных курчавостью листьев свеклы, отличались меньшей проницаемостью по сравнению со здоровыми растениями.

Исследования по влиянию поражения вирусами на содержание в листьях аминокислот было неодинаковым. Отмечено увеличение их содержания в листьях и уменьшение в листовой пластинке. Однако качественный состав аминокислот изменился. Повысилось процентное, а также в некоторых опытах и абсолютное содержание метионина, аминокислоты, играющей большую роль в питании тлей.

*Władysław Macias*

SOME CYTOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHANGES IN RED BEET  
LEAVES — HEALTHY AND INFECTED WITH VIRUSES

S u m m a r y

At the Department of Plant Protection, Institute of Vegetable Growing, studies supported by the USA Ministry of Agriculture within grant PL-480 were carried out; they concerned some cytological and biological changes in the leaves of the Egipski red beet variety, caused by infection with viruses of beet yellows, beet mosaic and beet leaf curl. Measurements of the cuticle cell size and cuticle thickness pointed to their decrease as a result of infection with the beet yellows virus. Leaves infected with the beet leaf curl virus exhibited a thicker cuticle. On the other hand, the beet mosaic virus exerted no effect on the above-mentioned properties. Moreover, there was no difference in the suberization of the cell walls, when comparing healthy leaves and leaves infected with the above-mentioned viruses.

The cell membrane permeability conductometrically measured in the leaves of plants infected with the beet yellows virus or the beet mosaic virus was higher and in the case of the beet leaf curl virus — lower, as compared with the leaves of healthy plants.

The effect of infection with the investigated viral diseases on the amino acid content of leaves was not uniform, since this content in the leaf rose and in the leaf blade dropped. However, the qualitative amino acid composition was changed; namely, there was a percentile, and in some experiments also an absolute increase in the content of methionine known to play an important role in aphid nutrition.

*Wpłynęło do Komitetu Redakcyjnego 20 03 75*