

Received: 14.07.2015 / Accepted: 25.09.2015

Damage of apple fruits of several cultivars growing on different rootstocks by rosy apple aphid (*Dysaphis plantaginea* Pass.) in organic orchard

Uszkodzenia owoców kilku odmian jabłoni rosnących na różnych podkładkach przez mszycę jabłoniowo-babkową (*Dysaphis plantaginea* Pass.) w sadzie ekologicznym

Witold Danelski*, Teresa Badowska-Czubik, Dorota Kruczyńska, Paweł Bielicki, Elżbieta Rozpara

Summary

The purpose of the study was to determine damage to apple fruit by the rosy apple aphid, depending on the cultivars and rootstocks. In two-year field investigations (2011 and 2012) the highest percentage of damages was notice on Szampion cultivars growing on M.9 and Rewena cultivars growing on M.26. The lowest percentage of damages was found on Topaz and Delbard Jubile cultivars growing on M.9. It seems that a cultivar has higher influence than a rootstock on the damages of apple fruits caused by rosy apple aphid.

Key words: *Dysaphis plantaginea*; apple cultivars; rootstock tree; organic farming

Streszczenie

Celem badań było określenie uszkodzeń owoców jabłoni przez mszycę jabłoniowo-babkową w zależności od odmiany i podkładki. W dwuletnich badaniach polowych najwyższy procent uszkodzonych owoców zanotowano dla odmiany jabłoni Szampion rosnącej na podkładce M.9 i dla odmiany jabłoni Rewena rosnącej na podkładce M.26. Najniższy procent uszkodzonych owoców zanotowano dla odmian jabłoni Topaz i Delbard Jubile rosnących na podkładce M.9. Wydaje się, że odmiana miała większy wpływ na uszkodzenia owoców przez mszycę jabłoniowo-babkową aniżeli podkładka.

Słowa kluczowe: *Dysaphis plantaginea*; odmiany jabłoni; podkładki; rolnictwo ekologiczne

Institut Ogrodnictwa
Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice
*corresponding author: witold.danelski@inhort.pl

Wstęp / Introduction

Mszycy jabłoniowo-babkowa jest najgroźniejszym gatunkiem spośród mszyc występujących na jabłoni i w niektórych latach może powodować straty o znaczeniu gospodarczym (Olszak 1996; Niemczyk 1999). Wczesną wiosną zasiedla ona rozety kwiatowo-liściowe wysysając soki z liści i zawiązków owocowych (Graf i wsp. 2006). Liście jabłoni, na których żerują mszyce, zwijają się i żółkną, później brunatnieją i zasychają. Zawiązki ulegają deformacji, nie rosną, czasem pozostając na drzewie aż do zimy. Wilkaniec i Niemier (1991) oraz Wilkaniec (1993) informują, że spośród mszyc występujących na jabłoni mszyca jabłoniowo-babkowa ma najwyższe wrodzone tempo wzrostu populacji. Według Angeli i Simoni (2006) oraz Minarro i Dapena (2007) wiek oraz fizjologia drzew mogą wpływać na stopień uszkodzenia liści i pędów różnych odmian przez tę mszycę. Dixon (1987) podaje, że warunki pogodowe są głównym czynnikiem decydującym o liczebności tego gatunku i wielkości uszkodzeń. Badowska-Czubik i Olszak (2002) oraz Badowska-Czubik i Kruczyńska (2010) donoszą, że w sadach niechronionych wiosną insektycydami i przy sprzyjających warunkach pogodowych, mszyca jabłoniowo-babkowa powodowała deformację oraz niedorozwój od kilku do kilkunastu procent owoców. W Polsce dla upraw sadowniczych, po okresie kwitnienia, próg zagrożenia dla mszycy jabłoniowo-babkowej w okresie ukazywania się pierwszych liści (faza 3) wynosi 10 pąków z mszycami w próbie 200 pąków oraz po kwitnieniu 1 drzewo z koloniami w próbie 50 drzew (Maciesiak i wsp. 2012). Newralgicznym okresem, pod względem deformacji owoców, w którym mszyca jabłoniowo-babkowa powoduje największe uszkodzenia jest okres kwitnienia i zawiązywania owoców. Obecność w tym okresie niewielkiej populacji mszycy jabłoniowo-babkowej skutkuje wysokim poziomem uszkodzeń i deformacji owoców (Graf i wsp. 1999).

Celem pracy była ocena uszkodzenia owoców przez mszycę jabłoniowo-babkową zbieranych z drzew ośmiu odmian rosnących na dwóch różnych podkładkach w sadzie prowadzonym systemem ekologicznym.

Materiały i metody / Materials and methods

Badania wykonano w latach 2011–2012, w Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym Instytutu Ogrodnictwa w Nowym Dworze-Parceli (Polska centralna). Objęto nimi cztery odmiany parchoodporne: Enterprise, Rajka, Rewena i Topaz oraz cztery odmiany o zmniejszonej podatności na parcha: Delbard Jubile, Piros, Szampion i Pinova. Drzewa ocenianych odmian rosły na wegetatywnej półkarłowej podkładce M.26 oraz na wegetatywnej podkładce karłowej M.9. Ocenę wykonano na owocach pochodzących z grupy 30 drzew każdej odmiany (po 15 na każdą podkładkę). Drzewa ocenianych odmian rosły w trzech rozstawach (4×2 m, $3,5 \times 3$ m, 3×1 m) w kilku kwaterach doświadczalnych i były w całości objęte programem zwalczania mszyc dozwolonym w rolnictwie ekologicznym. Wszystkie badane odmiany opryskiwane były mydłem ogrodniczym potasowym (dawka 15 l/ha) z dodatkiem alkoholu etylowego (dawka 15 l/ha), w 2011 roku dziewięcio-

krotnie, a w 2012 roku sześciokrotnie. Cykl zabiegów ochronnych rozpoczynano wykonywać po stwierdzeniu obecności mszycy jabłoniowo-babkowej w kwaterach doświadczalnych w liczbie przekraczającej przyjęty dla upraw sadowniczych próg zagrożenia. Ocenę wpływu żerowania mszycy jabłoniowo-babkowej na jakość plonu dokonano w czasie zbiorów. Z każdej badanej odmiany i podkładki pobierano losowo próbę 400 owoców i notowano liczbę uszkodzonych przez mszycę owoców. Dla zobrazowania stopnia ich uszkodzenia, w plonie ocenianych odmian jabłoni, wyodrębniono trzy grupy owoców uszkodzonych przez mszycę jabłoniowo-babkową. Pierwszą grupę (silnie uszkodzone) stanowiły owoce silnie zdeformowane i niewyrośnięte, drugą grupę (średnio uszkodzone) stanowiły owoce z mniejszymi oznakami żerowania mszyc o średniej deformacji i przeciętnej wielkości, a trzecią grupę (słabo uszkodzone) stanowiły owoce z niewielkimi śladami żerowania mszyc wokół kielicha i o normalnej wielkości. Owoce z trzeciej grupy (słabo uszkodzone) nadawały się do konsumpcji i przetwórstwa. Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, którą wykonano na wartościach przekształconych według transformacji Bliss'a w programie STATISTICA v. 10 z użyciem testu Duncana przy poziomie istotności $p = 0,05$. W okresie prowadzenia badań monitorowano podstawowe warunki atmosferyczne za pomocą automatycznej stacji meteorologicznej.

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Wiosną 2011 i 2012 roku mszyca jabłoniowo-babkowa występowała na drzewach w zmiennym nasileniu. Na większości odmian, liczba kolonii tej mszycy w okresie po kwitnieniu drzew przewyższała próg zagrożenia. Bloomers (1994), Graf i wsp. (1999) oraz Bloomers i wsp. (2004) obserwowali deformację owoców nawet przy wystąpieniu niewielkiej liczebności tego gatunku mszycy wiosną. Uśrednione warunki atmosferyczne w miesiącu maju nieznacznie różniły się pomiędzy latami. Średnia temperatura dobowa w roku 2011 wyniosła od 2,3 do 22,3°C, a w roku 2012 od 6,0 do 21,7°C. Suma opadów w maju 2011 roku wyniosła 50,2 mm, a w 2012 roku 25,4 mm. Średnia dobowa temperatura w pierwszej dekadzie maja 2012 roku była zdecydowanie wyższa niż w 2011 roku oraz zanotowano w tym okresie zdecydowanie niższe opady (31,6 mm w roku 2011 oraz 10,6 mm w roku 2012). W dalszych dniach warunki dla obu lat były porównywalne (rys. 1). W roku 2011 w dniach 3. i 4. maja wystąpiły dodatkowo lekkie przymrozki (-1,6 oraz -1,7). Ciepłsza i mniej deszczowa pierwsza dekada maja 2012 roku przyczyniła się do lepszego rozwoju kolonii mszyc, co z kolei, miało odzwierciedlenie w większych uszkodzeniach owoców w porównaniu z rokiem 2011.

W kwaterach doświadczalnych w obydwu latach prowadzenia oceny owoców, w trakcie sezonu wegetacyjnego, notowano od jednej do kilkunastu kolonii mszycy jabłoniowo-babkowej na drzewo. W latach 2011–2012 podczas zbiorów notowano od 1,0 do 9,3% owoców silnie zdeformowanych (tab. 1, 2), które nie nadawały się do konsumpcji i dla przemysłu.

Tabela 1. Procent uszkodzonych owoców przez mszycę jabłoniowo-babkową (*Dysaphis plantaginea* Pass.) odmian odpornych na parcha w latach 2011–2012Table 1. The percentage of damaged fruits by rosy apple aphid (*Dysaphis plantaginea* Pass.) on scab resistant cultivars in organic orchard in 2011–2012

Odmiana/podkładka Cultivar/rootstock	Rodzaj uszkodzeń – Type of damages						Średnia Average 2011–2012
	2011			2012			
	silnie uszkodzone severe damages	średnio uszkodzone medium damages	ogółem total	silnie uszkodzone severe damages	średnio uszkodzone medium damages	ogółem total	
Enterprise/M.9	2,0 a	1,5 a	3,5 a	7,1 b	6,4 bc	13,5 b	8,5 ab
Enterprise/M.26	2,4 a	1,5 a	3,9 a	7,7 b	4,8 ab	12,5 b	8,2 ab
Rajka/M.9	2,8 a	7,2 c	10,0 c	3,4 a	8,7 cd	12,1 b	11,0 cd
Rajka/M.26	1,8 a	1,0 a	2,8 a	7,6 b	4,7 ab	12,3 b	7,5 ab
Rewena/M.9	1,2 a	3,3 b	4,6 ab	4,4 a	12,8 d	17,2 bc	10,9 cd
Rewena/M.26	1,2 a	3,2 b	4,4 ab	3,7 a	18,6 e	22,3 c	13,3 d
Topaz/M.9	–	–	–	3,3 a	4,0 ab	7,2 a	3,6 a
Topaz/M.26	2,8 a	4,4 b	7,2 bc	2,3 a	2,9 a	5,2 a	6,2 b

Wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy $p = 0,05$ – Values marked by the same letter are not significantly different at $p = 0.05$ Tabela 2. Procent uszkodzonych owoców przez mszycę jabłoniowo-babkową (*Dysaphis plantaginea* Pass.) odmian o zmniejszonej podatności na parcha w latach 2011–2012Table 2. The percentage of damaged fruits by rosy apple aphid (*Dysaphis plantaginea* Pass.) on cultivars with reduced susceptibility to scab in organic orchard in 2011–2012

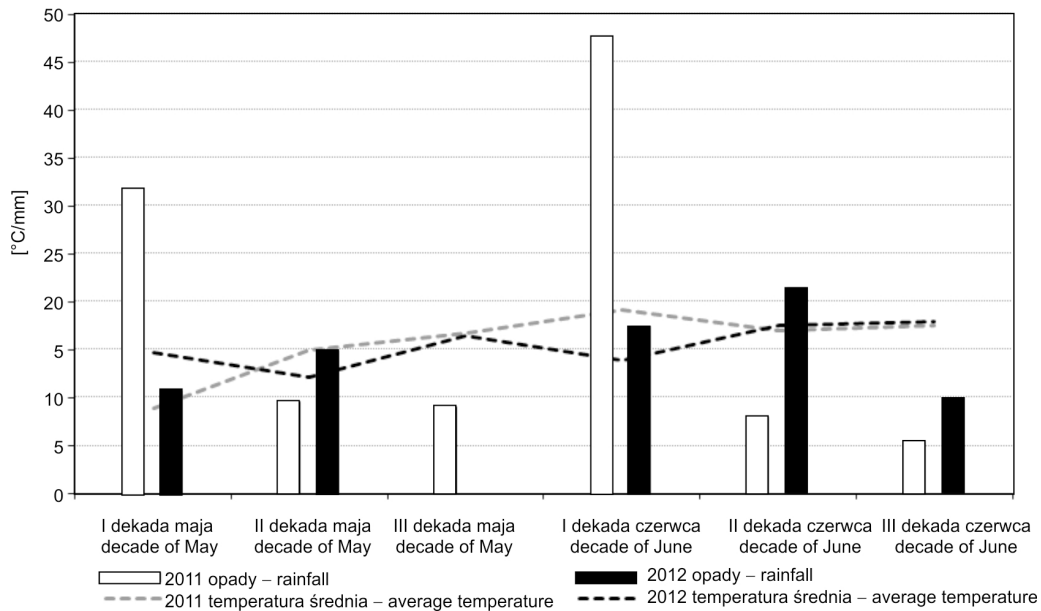
Odmiana/podkładka Cultivar/rootstock	Rodzaj uszkodzeń – Type of damages						Średnia Average 2011–2012
	2011			2012			
	silnie uszkodzone severe damages	średnio uszkodzone medium damages	ogółem total	silnie uszkodzone severe damages	średnio uszkodzone medium damages	ogółem total	
Delbard Jubile/M.9	1,0 a	1,7 a	2,7 a	1,0 a	4,1 a	5,1 a	3,9 a
Delbard Jubile/M.26	3,0 b	3,3 abc	6,3 c	3,6 b	3,6 a	7,2 ab	6,7 bc
Piros/M.9	1,5 a	2,2 ab	3,6 ab	1,9 ab	4,6 ab	6,5 ab	5,0 ab
Piros/M.26	2,9 b	3,3 abc	6,2 c	4,0 b	5,2 ab	9,2 bc	7,7 bc
Szampion/M.9	6,3 c	4,6 c	10,9 d	9,3 c	7,2 abc	16,5 d	13,7 d
Szampion/M.26	1,4 a	3,7 bc	5,1 bc	2,2 ab	9,7 c	11,9 cd	8,5 c
Pinova/M.9	–	–	–	3,7 b	6,4 abc	10,1 bc	5,1 ab
Pinova/M.26	1,5 a	1,9 ab	3,4 ab	7,6 c	8,0 bc	15,6 d	9,5 c

Wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy $p = 0,05$ – Values marked by the same letter are not significantly different at $p = 0.05$ Tabela 3. Procent owoców ze śladami uszkodzeń przez mszycę jabłoniowo-babkową (*Dysaphis plantaginea* Pass.) w latach 2011–2012Table 3. The percentage of fruits with traces of damages caused by rosy apple aphid (*Dysaphis plantaginea* Pass.) in organic orchard in 2011–2012

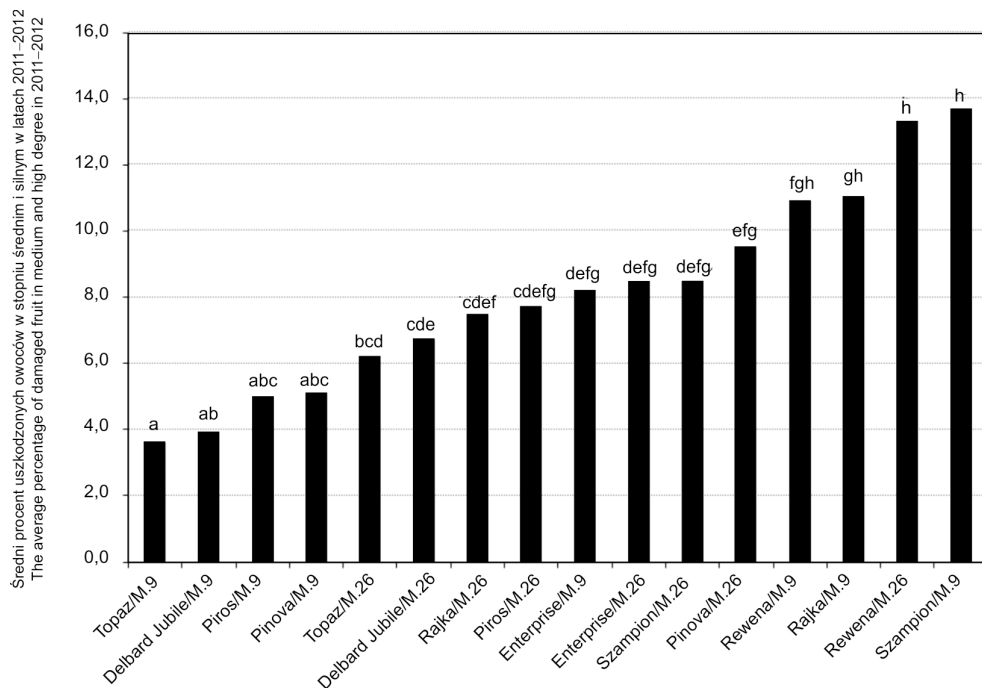
Odmiana/podkładka Cultivar/rootstock	Procent owoców ze śladami uszkodzeń przez mszycę Percentage of fruits with traces of damages caused by aphids						
	odmiany parchoodporne scab resistant cultivars			odmiana/podkładka cultivar/rootstock	odmiany o zmniejszonej podatności na parcha cultivars with reduced susceptibility to scab		
	2011	2012	średnia average 2011–2012		2011	2012	średnia average 2011–2012
	1	2	3	4	5	6	7
Enterprise/M.9	1,0 ab	5,2 bc	3,1 b	Delbard Jubile/M.9	0,3 a	0,7 b	0,5 b
Enterprise/M.26	1,7 bc	6,1 c	3,9 b	Delbard Jubile/M.26	2,5 c	4,3 d	3,3 d
Rajka/M.9	3,0 d	3,0 a	3,0 b	Piros/M.9	0,2 a	0,0 a	0,1 a

1	2	3	4	5	6	7	8
Rajka/M.26	0,5 a	3,0 a	1,8 a	Piros/M.26	1,1 b	0,8 bc	1,0 c
Rewena/M.9	2,1 cd	10,5 d	6,4 c	Szampion/M.9	0,5 a	0,0 a	0,3 ab
Rewena/M.26	2,4 cd	16,7 e	9,6 d	Szampion/M.26	1,4 b	6,4 e	3,9 d
Topaz/M.9	–	3,5 ab	3,5 b	Pinova/M.9	–	1,6 c	1,6 c
Topaz/M.26	2,6 cd	3,8 abc	3,2 b	Pinova/M.26	0,5 a	1,6 c	1,6 c

Wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy $p = 0,05$ – Values marked by the same letter are not significantly different at $p = 0.05$



Rys. 1. Średnia temperatura dobowo i opady deszczu w miesiącach maj-czerwiec, w latach 2011–2012
Fig. 1. Average temperatures and rainfall in May and June in 2011–2012 years



Wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy $p = 0,5$
Values marked by the same letter are not significantly different an $p = 0.05$

Rys. 2. Średni procent uszkodzonych owoców w stopniu silnym i średnim, w latach 2011–2012
Fig. 2. The average percentage of damaged fruits at high and medium degree in 2011–2012 years

W grupie odmian jabłoni parchoodpornych w roku 2011 najwięcej uszkodzanych przez mszycę jabłoniowo-babkową owoców w stopniu silnym było na odmianach: Rajka/M.9 i Topaz/M.26. W 2012 roku zanotowano wyższy procent uszkodzonych owoców dla większej liczby odmian. Najwięcej uszkodzonych owoców w stopniu silnym było na odmianach: Enterprise/M.26, Free Redstar/M.9 oraz Enterprise/M.9. W latach 2011–2012 najwyższy procent silnie i średnio uszkodzonych owoców zanotowano na odmianach: Rewena/M.26, Rajka/M.9 oraz Rewena/M.9 i wyniósł on odpowiednio: 13,3 i 11,0 oraz 10,9 (tab. 1).

W grupie odmian o zmniejszonej podatności na parcha w roku 2011 najwięcej owoców uszkodzonych w stopniu silnym zanotowano dla odmiany Szampion/M.9, a w 2012 roku dla odmian: Szampion/M.9 i Pinova/M.26. Owoce zbierane z odmiany Szampion/M.9 w obydwu latach badań należały do grupy odmian o największym procencie uszkodzeń (tab. 2). Najwyższy procent owoców ze śladami żerowania mszycy notowano na odmianie Rewena zarówno na podkładce M.9, jak i na podkładce M.26. (tab. 3). Tego rodzaju uszkodzenia nie miały wpływu na jakość owoców.

Porównując obie grupy odmian, najmniej uszkodzonych owoców w stopniu silnym i średnim zanotowano na odmianach: Topaz/M.9, Delbard Jubile/M.9, Piros/M.9 i Pinova/M.9, a najwięcej na odmianach: Szampion/M.9, Rewena/M.26, Rajka/M.9 oraz Rewena/M.9 (rys. 2).

Wnioski / Conclusions

1. W ciągu dwu lat (2011–2012), zarówno w grupie odmian odpornych na parcha, jak i w grupie o zmniejszonej podatności, znacznie wyższy procent uszkodzonych owoców stwierdzono w drugim roku prowadzenia badań.
2. Owoce odmian jabłoni należących do grupy odmian parchoodpornych były uszkodzane w większym procencie w każdym stopniu uszkodzenia od owoców odmian jabłoni należących do grupy o zmniejszonej podatności na parcha.
3. Wydaje się, że większy wpływ na uszkodzenia owoców przez mszycę jabłoniowo-babkową miała odmiana, aniżeli podkładka jabłoni.

Literatura / References

- Angeli G., Simoni S. 2006. Apple cultivars acceptance by *Dysaphis plantaginea* Passerini (Homoptera: Aphididae). *Journal of Pest Science* 79: 175–179.
- Badowska-Czubik T., Olszak R.W. 2002. Wzrost zagrożenia sadów jabłoniowych przez porazika jabłoniowo-babkowego (*Dysaphis plantaginea*: Aphididae) – przyczyny, skutki i zwalczanie. *Ogólnopolska Naukowa Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych*. Skierniewice, 20–21.02.2002: 28–29.
- Badowska-Czubik T., Kruczyńska D. 2010. Szkodniki jabłoni zmniejszające plon i jakość owoców w ekologicznym systemie produkcji. [Apple pests reducing crop and quality of apples from organic orchards]. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 50 (3): 1215–1219.
- Blommers L.H.M. 1994. Integrated pest-management in European apple orchards. *Annual Review of Entomology* 39: 213–241.
- Blommers L.H., Helsen H.H.M., Vaal F.W.N.M. 2004. Life history data of the rosy apple aphid *Dysaphis plantaginea* (Pass.) (Homoptera: Aphididae) on plantain and as migrant to apple. *Journal of Pest Science* 77: 155–163.
- Dixon A.F.G. 1987. Seasonal development in aphids. p. 315–320. In: “Aphids-their Biology, Natural Enemies and Control” Vol. 2a (A.K. Minks, P. Harrewijn, eds.). Elsevier, Amsterdam, 450 pp.
- Graf B., Höhn H., Höpli H.U. 1999. Optimising the control of Rosy Apple Aphid *Dysaphis plantaginea* (Pass.) (Homoptera: Aphididae). *Integrated Plant Protection in Orchards*. IOBC-WPRS Bulletin 22 (6): 71–76.
- Graf B., Höpli H.U., Höhn H., Samietz J. 2006. Temperature effects on egg development of the rosy apple aphid and forecasting of egg hatch. *Entomologia Experimentalis Applicata* 119: 207–211.
- Maciesiak A., Meszka B., Lisek J., Łabanowska B., Bielenin A., Tartanus M., Sobiczewski P. (red.). 2012. Program ochrony roślin sadowniczych. HortPress, Warszawa, s. 81.
- Minarro M., Dapena E. 2007. Resistance of apple cultivars to *Dysaphis plantaginea* (Homoptera: Aphididae): role of tree phenology in infestation avoidance. *Environmental Entomology* 36 (5): 1206–1211.
- Niemczyk E. 1999. Uwagi dotyczące występowania i zwalczania szkodników w sadach jabłoniowych o integrowanym profilu produkcji. *Ogólnopolska Naukowa Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych*. Skierniewice, 16–17.02.1999: 38–46.
- Olszak R.W. 1996. Principles of integrated aphid control in apple orchard. *Aphids and other Homopterous Insects* 5: 141–146.
- Wilkaniec B., Niemier L. 1991. Porównanie wskaźników demograficznych mszyc jabłoniowych. *Mszycy, ich bionomia, szkodliwość i wrogowie naturalni*” (E. Cichocka, W. Goszczyński, red.). PAN, Warszawa: 5–8.
- Wilkaniec B. 1993. The influence of feeding of the rosy aphid, *Dysaphis plantaginea* (Pass.) (Homoptera: Aphididae) on the growth. *Roczniki Nauk Rolniczych, Seria E – Ochrona Roślin* 23: 75–78.