

**WSTĘPNE BADANIA NAD SKUTECZNOŚCIĄ WYBRANYCH  
SUBSTANCJI AKTYWNYCH W ZWALCZANIU PODSKÓRNIKA  
GRUSZOWEGO – *ERIOPHYES PYRI* (ACARI: ERIOPHYOIDEA)  
NA GRUSZY ODMIANY ‘LUKASÓWKA’**

**THE PRELIMINARY STUDY ON THE EFFECTIVENESS  
OF SELECTED ACTIVE AGENTS AGAINST PEAR-LEAF BLISTER  
MITE – *ERIOPHYES PYRI* (ACARI: ERIOPHYOIDEA)  
ON ‘LUKASOVKA’ PEARS**

**Małgorzata Sekrecka, Wojciech Warabieda, Grażyna Soika**

Instytut Ogrodnictwa

ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice

e-mail: Malgorzata.Sekrecka@inhort.pl

**Abstract**

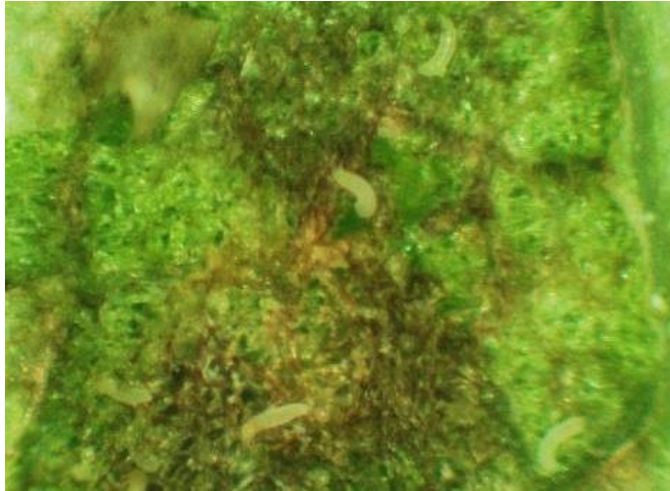
Due to an increasing threat to pear orchards by the pear-leaf blister mite (*Eriophyes pyri*) and a very narrow range of registered acaricides for controlling this pest, the effectiveness of selected chemical products was examined. The experiment was carried out in 2018 on mature ‘Lukasovka’ pear trees. In each of the two subsequent treatments, the following active ingredients were tested: spirotetramat (a rate of 0.225 kg·ha<sup>-1</sup>), acequinocyl (a dose of 0.295 kg·ha<sup>-1</sup>), *Camelina sativa* seed oil (a rate of 8.5 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>), fenpyroximate (a rate of 0.064 kg·ha<sup>-1</sup>) and spirodiclofen (a rate of 0.096 kg·ha<sup>-1</sup>) which was the reference product. It was found that all used preparations were able to reduce leaf damages caused by this pest with a similar efficacy exceeding in most cases 80%.

Key words: pear-leaf blister mite, spirotetramat, acequinocyl, spirodiclofen, fenpyroximate, *Camelina sativa* oil

**WSTĘP**

Szpeciele (Acari: Eriophyoidea) to nadrodzina roślinożernych roztoczy, do której należą gatunki stanowiące istotny problem w uprawach ogrodnich. Jednym z nich jest rozpowszechniony na całym świecie podskórnik gruszowy (*Eriophyes pyri*). Występuje powszechnie w sadach gruszowych (Kołątaj 2017; Skoracka i in. 2007; Easterbrook 1996; Jeppson i in. 1975). Roztocz ten charakteryzuje się małymi rozmiarami. Jego samice są białawe lub jasnobrązowe, mają wrzecionowaty kształt i długość ciała do 0,20 mm (Manson 1984) (fot. 1). Roztocze zimują pod łuskami pąków i stają się aktywne wczesną wiosną (w fazie nabrzmiewania pąków). Pod łuskami składane są jaja, które zapoczątkowują rozwój populacji pierwszego pokolenia szkodnika. Szpeciele żerują początkowo na rozwijających się liściach. Roz-

wój następnych pokoleń odbywa się w pęcherzykach (fot. 2, 3), które powstają na liściach pod wpływem substancji wzrostowych wydzielanych w czasie żerowania szpecieli. W przypadku liczebnej populacji dochodzi do zmniejszenia wymiany gazowej w liściach oraz obniżenia transpiracji i wydajności fotosyntezy. Może to prowadzić do przedwczesnego opadania liści, a w konsekwencji do osłabienia kondycji drzew (Boczek 1980; Easterbrook 1996). W ciągu roku występują 3-4 pokolenia tego szkodnika.



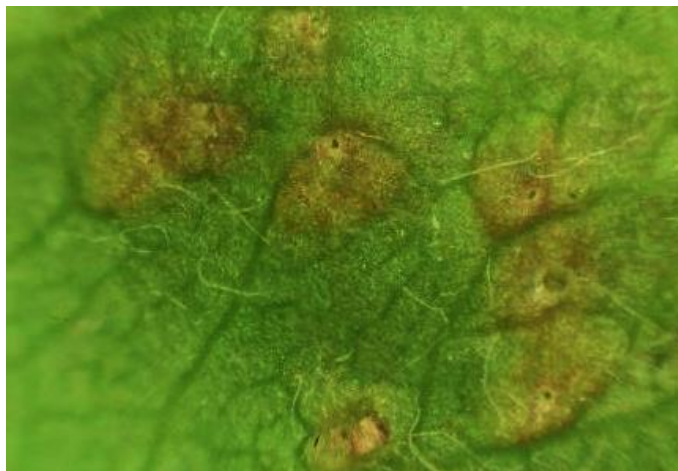
Fot. 1. Żerowanie podskórnika gruszowego pod skórką dolnej blaszki liściowej gruszy (fot. W. Warabieda)

Phot. 1. Feeding of pear-leaf blister mites under the skin of the lower side of pear leaf blade (phot. W. Warabieda)



Fot. 2. Uszkodzenia górnej strony blaszki liściowej gruszy powodowane przez podskórnika gruszowego (fot. W. Warabieda)

Phot. 2. Damages of the upper side of the pear leaf blade caused by spittle pear-leaf blister mite (phot. W. Warabieda)



Fot. 3. Uszkodzenia dolnej strony blaszki liściowej gruszy powodowane przez podskórnika gruszowego (fot. W. Warabieda)

Phot. 3. Damages of the lower side of the pear leaf blade caused by pear-leaf blister mite (phot. W. Warabieda)

W Polsce żerowanie podskórnika gruszowego przysparza sadownikom wielu problemów. Spowodowane jest to jego małymi rozmiarami oraz faktem, że podczas rozwoju większość czasu przebywa w pąkach lub pod skórką liści. Ukryty sposób życia roztocza utrudnia jego monitoring oraz efektywne zwalczanie chemiczne (Boczek i Szewczyk 1970).

Istotnym czynnikiem decydującym o skuteczności ograniczenia liczebności podskórnika gruszowego przy użyciu akarycydów jest określenie odpowiedniego terminu zabiegów. Środek chemiczny powinien być zastosowany, gdy większość szpecieli znajduje się na powierzchni pędów (Sekrecka i Hołdaj 2014). Najczęściej ma to miejsce w okresie od pęknięcia pąków do fazy zielonego pąka. W literaturze brak jest doniesień z określonymi parametrami koniecznymi do obliczenia sumy temperatur efektywnych potrzebnej dla rozpoczęcia procesu migracji szpecieli z pąków. W przypadku wielu szkodników przyjmuje się temperaturę 10 °C za wartość zera fizjologicznego (Murray 2008). Innym problemem utrudniającym skuteczne zwalczanie podskórnika gruszowego jest mały asortyment akarycydów dozwolonych do użycia. Obecnie do zwalczania podskórnika gruszowego na gruszy mogą być stosowane tylko preparaty zawierające fenpiroksymat. Celem tego doświadczenia była ocena przydatności także innych substancji aktywnych do zwalczania podskórnika gruszowego w uprawie gruszy.

#### MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w 2018 roku w miejscowości Zawada k. Częstochowy na 32-letnich gruszach odmiany 'Lukasówka', szczepionych na

pigwie S1. Drzewa rosły w rozstawie  $4 \times 2$  m, na glebie lekkiej, klasy bonitacyjnej IIIb. Korony drzew były prowadzone w formie stożkowej.

Do oceny skuteczności zwalczania podskórnika gruszowego wybrano 5 pestycydów: Movento 100 SC (spirotetramat), Kanemite 150 SC (acekwino-cyl), Envidor 240 SC (spirodiklofen), Emulpar' 940 EC (olej rydzowy) oraz Ortus 05 SC (fenpiroksymat). Dawki badanych środków ustalono na podstawie aktualnych etykiet tych preparatów, zarejestrowanych w uprawie gruszy lub jabłoni (tab. 1). Z uwagi na to, że preparaty zawierające fenpiroksymat jako jedyne posiadają zezwolenie na stosowanie przeciwko podskórnikowi gruszowemu w sadach gruszowych, związek ten traktowano jako referencyjny. Kombinację kontrolną stanowiły drzewa nieopryskiwane badanymi substancjami.

Tabela 1. Wykaz użytych substancji aktywnych oraz ich dawek w każdym zabiegu opryskowym celem zwalczania podskórnika gruszowego w sadzie gruszowym odmiany 'Lukasówka'

Table 1. List of used active substances and their doses in each spray treatment to control the pear-leaf blister mite in 'Lukasovka' pear orchard

Substancja czynna Active ingredient	Dawka substancji czynnej na ha Dose of active ingredient per ha
Fenpiroksymat	0,064 kg
Spirotetramat	0,225 kg
Acekwino-cyl	0,295 kg
Spirodiklofen	0,096 kg
Olej rydzowy; <i>Camelina sativa</i> oil	8,5 dm <sup>3</sup>
Kontrola; Control	-

Z uwagi na silne zasiedlenie kwatery doświadczalnej przez populację podskórnika gruszowego w 2017 r. w okresie prowadzenia badań (w 2018 r.) testowane środki stosowano dwukrotnie. Drzewa opryskiwano 10.IV w fazie pęknięcia pąków (BBCH = 53) oraz 19.IV w fazie zielonego lub białego pąka (BBCH = 56–57). Zabiegi wykonywano opryskiwaczem plecakowo-motorowym Stihl 420, zużywając 750 dm<sup>3</sup> cieczy na hektar. Na drzewach objętych doświadczeniem stosowano jedynie zabiegi ochronne z wykorzystaniem fungicydów.

Doświadczenie założono w układzie bloków losowych, w 4 powtórzeniach (blokach). Każdy blok składał się z 6 poletek stanowiących badane kombinacje opryskowe. Na każdym poletku było 5 drzew (łącznie 20 drzew dla każdej kombinacji). Każdy blok usytuowany był w innym rzędzie, oddzielonym od pozostałych rzędem ochronnym.

Do oceny skuteczności badanych zabiegów pobierano losowo liście z krótkopędów i długopędów (z całej objętości korony drzewa) w dwóch terminach: 9.V i 18.VI (w fazie wzrostu zawiązków, aż do czerwcowego opadu – BBCH 71–73). Próbkę z każdego poletka składała się ze 100 liści (400 liści dla każdej kombinacji).

Występowanie podskórника grusowego określano na podstawie liczby liści z wyrosłami utworzonymi przez roztocza. Dane dotyczące liczby uszkodzonych liści transformowano według wzoru

$$y = \log(x+1), \text{ gdzie: } x \text{ oznacza liczbę liści z wyrosłami.}$$

Skuteczność testowanych substancji aktywnych w ograniczaniu podskórника grusowego określano stosując formułę Abbota:

$$\text{skuteczność (\%)} = (1-T/K) \times 100,$$

gdzie: T oznacza liczbę liści uszkodzonych przez podskórника grusowego na poletkach traktowanych danym preparatem, a K – liczbę liści uszkodzonych przez podskórника grusowego na poletkach kontrolnych.

Uzyskane wartości były transformowane według funkcji Bliss'a

$$y = \arcsin\sqrt{x},$$

gdzie: x oznacza obliczoną wartość skuteczności.

Zarówno w przypadku oceny występowania podskórника, jak i skuteczności badanych substancji w jego ograniczaniu, dane opracowano za pomocą analizy wariancji, a istotność różnic pomiędzy średnimi z kombinacji określono testem Tukeya przy poziomie istotności  $p = 0,05$ .

W celu oceny warunków termicznych, jakie miały miejsce w trakcie prowadzenia doświadczenia, dokonano porównania średnich dziennych temperatur w latach 2014-2018. Wyniki opracowano za pomocą dwuczynnikowej analizy wariancji (rok  $\times$  miesiąc).

Obliczono również sumy temperatur efektywnych stosując wzór

$$y = (T_{\max} + T_{\min})/2 - x,$$

gdzie:  $T_{\max}$  – oznacza dzienną temperaturę maksymalną,  $T_{\min}$  – dzienną temperaturę minimalną, x – temperaturę zera fizjologicznego (Snyder i in. 1999). Sumy temperatur efektywnych obliczano od 1 stycznia, przyjmując za wartość zera fizjologicznego 10 °C.

## WYNIKI I Dyskusja

W obu terminach obserwacji na drzewach traktowanych badanymi preparatami stwierdzono istotną redukcję liczby liści z wyrosłami w porównaniu do drzew z kombinacji kontrolnej (tab. 2). W pierwszym terminie obserwacji nieco niższą skuteczność stwierdzono na liściach drzew opryskanych spirodiklofenem (83,4%) (tab. 2). W drugim terminie obserwacji najniższą skuteczność odnotowano na drzewach traktowanych preparatem zawierającym spirotetramat (72,8%). Niższa skuteczność tego preparatu mogła

być wynikiem zbyt wczesnego jego zastosowania. Wydaje się zatem, że spirotetramat (ze względu na systemiczny sposób działania) powinien być stosowany w późniejszej fazie rozwoju, gdy liście są już w pełni rozwinięte.

Spirodiklofen jest substancją o szerokim zastosowaniu roztoczobójczym (Guerra i in. 2002; De Lillo i in. 2004). Aktualnie w Polsce nie ma zarejestrowanego preparatu opartego na spirodiklofenie w uprawie gruszy, podczas gdy w innych uprawach sadowniczych środek ten posiada zezwolenie do zwalczania przędziorków i szpecieli. W naszym doświadczeniu wykazał on wysoką efektywność zwalczania podskórniaka gruszowego. Wydaje się zatem, że mógłby być wykorzystany do zwalczania podskórniaka gruszowego jako alternatywa dla preparatów zawierających fenpiroksymat. Warto zwrócić uwagę, że spirodiklofen jest również skuteczny przeciwko miodówce gruszonej plamistej (Saour i in. 2010; Civolani 2012), co sugeruje, że byłby przydatny w sadach zagrożonych zarówno podskórniakiem gruszowym, jak i miodówką gruszoną plamistą.

Tabela 2. Występowanie uszkodzeń liści gruszy odm. 'Lukasówka' przez podskórniaka gruszowego oraz skuteczność ograniczenia tych objawów przez stosowanie wybranych środków

Table 2. The incidence of damaged 'Lukasovka' pear leaves caused by pear-leaf blister mite and the efficacy of the tested products in limiting damages

Kombinacja Combination	Liczba uszkodzonych liści No. of damaged leaves		Skuteczność zabiegu Treatment efficacy (%)	
	Terminy obserwacji; Date of observation			
	09.05.	18.06.	09.05.	18.06.
Spirotetramat	0,3 a*	5,8 b	99,3 b	72,79 a
Acekwinocyl	1,3 ab	1,3 a	94,5 ab	95,0 b
Spirodiklofen	3,3 b	1,0 a	83,4 a	95,8 b
Olej rydzowy; <i>Camelina sativa</i> oil	0,3 a	0,0 a	99,3 b	100,0 b
Fenpiroksymat	0,8 a	1,3 a	97,8 ab	95,5 b
Kontrola; Control	18,3 c	18,8 c	-	-

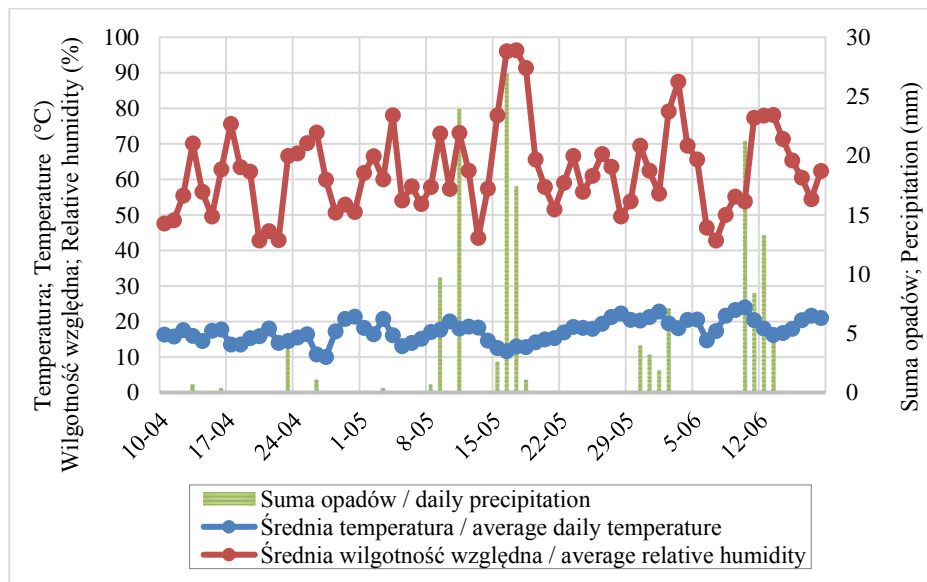
\*Średnie w kolumnach oznaczone takimi samymi literami nie różnią się przy  $p = 0,05$   
Means followed by the same letter (in column) do not differ significantly at  $p = 0,05$

Acekwinocyl, który jest dopuszczony do stosowania w sadach gruszo-  
wych do zwalczania przędziorków, w naszym doświadczeniu również  
w zwalczaniu podskórniaka gruszowego okazał się skuteczny. Związek ten na-  
leży wg IRAC (Insecticide Resistance Action Comitete) do Grupy 20 (inhi-

bitory kompleksu III mitochondrialnego transportu elektronów). Z kolei dopuszczony w uprawie gruszy fenpiroksymat należy do Grupy 21 (inhibitory kompleksu I mitochondrialnego transportu elektronów). Ewentualne włączenie do programu ochrony gruszy przed podskórnikami grusзовym preparatów zawierających acekwincyl miałyby pozytywne znaczenie w zapobieganiu powstawania odporności szpecieli i przędziorków na akarycydy.

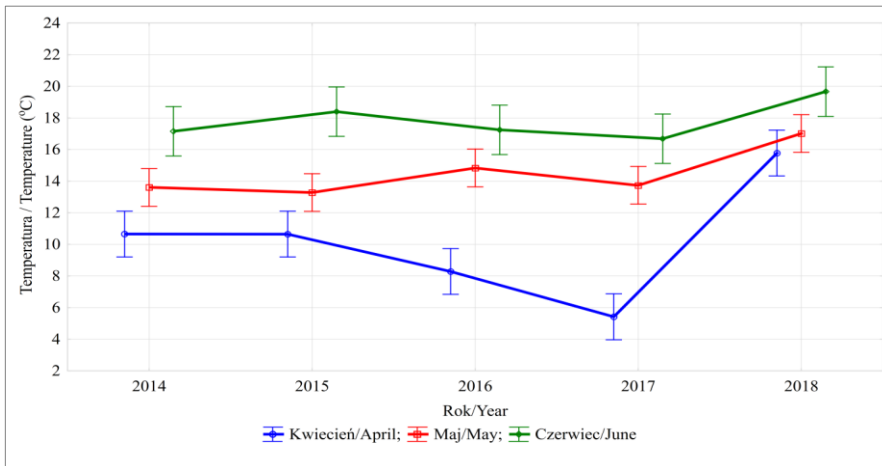
Podobnie korzystne znaczenie może mieć stosowanie preparatu zawierającego olej rydzowy pozyskiwany z lnianki (*Camelina sativa*). Jego działanie jest mechaniczne i polega na utrudnianiu szkodnikowi oddychania i przemieszczania się, co w konsekwencji prowadzi do jego śmierci. W przypadku stosowania tego środka, podobnie jak w przypadku innych preparatów olejowych, nie ma zagrożenia powstawania odpornych ras szkodników. Z tego względu preparaty na bazie olejów stosowane przed kwitnieniem mogą być alternatywą dla pestycydów będących produktem syntezy chemicznej lub też ich uzupełnieniem w ochronie gruszy przed podskórnikami grusзовym oraz przędziorkami, mszycami i miodówkami.

Wysoka skuteczność wszystkich testowanych produktów uzyskana w naszych badaniach mogła mieć związek z przebiegiem warunków pogodowych (rys. 1). Należy zaznaczyć, że warunki pogodowe w 2018 roku odbiegały od warunków przeciętnych.

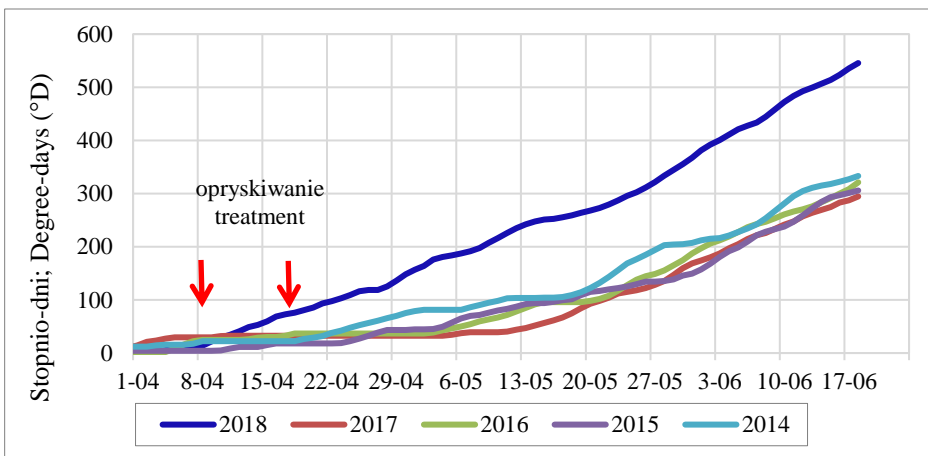


Rys. 1. Przebieg warunków pogodowych w czasie prowadzonych badań  
Fig. 1. Weather conditions during the study

W porównaniu do lat poprzednich w kwietniu była wyższa temperatura dobowa, kiedy wykonywane były zabiegi ochronne (rys. 2). Miało to odzwierciedlenie w wartości sumy temperatur efektywnych, która od drugiej dekady kwietnia gwałtownie wzrosła (rys. 3). Ciepły kwiecień z małymi wahaniami temperatur prawdopodobnie skrócił okres migracji szpecieli z miejsc zimowania na rozwijające się liście. Obecność szpecieli na powierzchni pąków i pędów w chwili zastosowania środków bez wątplenia ułatwiła dotarcie preparatu do roztoczy zanim zdążyły się przemieścić do wnętrza wyrosli.



Rys. 2. Średnie temperatury dobowe w okresie od 10 kwietnia do 18 czerwca w latach 2014-2018. Pionowe słupki oznaczają 95% przedziały ufności  
 Fig. 2. Mean daily temperatures in the period from 10 April to 18 June in the years of 2014-2018. Vertical bars represent 95% confidence intervals



Rys. 3. Sumy temperatur efektywnych obliczone dla lat 2014-2018 (Częstochowa)  
 Fig. 3. Cumulative degree-days for 2014-2018 (Częstochowa)



## PODSUMOWANIE

Uzyskane wyniki badań wykazały podobną skuteczność zastosowanych środków ochrony roślin zawierających spirodiklofen, acekwincyl, spirotetramat i olej rydzowy w zwalczaniu podskórника gruszowego jak preparat referencyjny zawierający fenpiroksymat. Sugeruje się, że powyższe substancje aktywne mogłyby być cennym uzupełnieniem aktualnie dopuszczonych do obrotu i stosowania preparatów opartych na fenpiroksymacie. Wymaga to jednak przeprowadzenia badań rejestracyjnych i określenia najniższej efektywnej dawki oraz liczby koniecznych zabiegów w sezonie przeciwko temu szkodnikowi. Ważnym problemem do rozwiązania jest również opracowanie dla podskórника gruszowego parametrów niezbędnych dla dokładnego wyliczenia sumy temperatur efektywnych, przy której następuje wiosenna migracja roztoczy z pąków. Miałoby to istotne znaczenie dla dokładnego ustalenia terminu zabiegów ochronnych przed podskórnikiem gruszowym na gruszy.

## Literatura

- Boczek J. 1980. Zarys akarologii rolniczej. PWN, Warszawa, 358 s.
- Boczek J., Szewczyk M. 1970. Obserwacje nad biologią szpeciela podskórника gruszowego *Eriophyes piri* (Pgst.) (Acarina: Eriophyidae). Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 109: 153–164.
- Civolani S. 2012. The past and present of pear protection against the pear psylla, *Cacopsylla pyri* L. W: Perveen F. (red.), Insecticides – Pest Engineering. Int-Tech Europe, s. 385–408. DOI: 10.5772/28460.
- De Lillo E., Monfreda R., Baldacchino F. 2004. Efficacy of fungicides and acaricides against *Calepitrimerus vitis* (Nalepa). Phytophaga 14: 599–603.
- Easterbrook M.A. 1996. Damage and control of eriophyoid mites in apple and pear. World Crop Pests 6: 527–541. DOI: 10.1016/s1572-4379(96)80033-9.
- Guerra A., Bertelli L., Cantoni A., Gollo M. 2002. Spirodiclofen (Envidor®): un nuovo acaricida per la frutticoltura e viticoltura. Atti Giornate Fitopatologiche, Baselga di Pinè, s. 371–376.
- Jeppson L.R., Keifer H.H., Baker E.W. 1975. Mites Injurious to Economic Plants. University of California Press, 614 s.
- Kołątaj K.T. 2017. Leaf blister mites (*Eriophyes* sp.) as significant pests in orchards. Modern Environmental Science and Engineering 3(3): 180–183. DOI: 10.15341/mese(2333-2581)/03.03.2017/006.
- Manson D.C.M. 1984. Fauna of New Zealand 5. Eriophyinae (Arachnida: Acari: Eriophyoidea). Science Information Publishing Centre, 128 s.
- Murray M.S. 2008. Using degree days to time treatments for insect pests. Fact Sheet. Utah Pests, 5 s. <https://climate.usu.edu/includes/pestFactSheets/degree-days08.pdf>
- Saour G., Ismail H., Hashem A. 2010. Impact of kaolin particle film, spirodiclofen acaricide, harpin protein, and an organic biostimulant on pear psylla *Cacopsylla*

- pyri* (Hemiptera: Psyllidae). International Journal of Pest Management 56: 75–79. DOI: 10.1080/09670870903156632.
- Sekrecka M., Hołdaj M. 2014. Metodyka prowadzenia obserwacji występowania podskórnika grusowego (*Eriophyes piri* Pgst.). Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice. [www.agrofagi.com.pl/plik,818,podskornik-gruszowy-pdf.pdf](http://www.agrofagi.com.pl/plik,818,podskornik-gruszowy-pdf.pdf)
- Skoracka A., Kuczyński L., Rector B.G. 2007. Divergent host acceptance behavior suggests host specialization in populations of the polyphagous mite *Abacarus hystrix* (Acari: Prostigmata: Eriophyidae). Environmental Entomology 36(4): 899–909. DOI: 10.1603/0046-225x(2007)36[899:dhabsh]2.0.co;2.
- Snyder R.L., Spano D., Cesaraccio C., Duce P. 1999. Determining degree-day thresholds from field observations. International Journal of Biometeorology 42: 177–182. DOI: 10.1007/s004840050102.

### **Podziękowanie**

Autorzy dziękują Stanisławowi Lesiakowi za pomoc techniczną w realizacji doświadczenia.

Praca została wykonana w ramach Programu Wieloletniego (2015–2020) „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”, zadanie 2.3 „Analiza możliwości integrowanej ochrony wybranych roślin ogrodniczych dla upraw małoobszarowych”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.