

BARBARA KALIŃSKA

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego — Akademia Rolnicza w Warszawie

MSZYCE ZBOŻOWE; BIOLOGIA I EKOLOGIA

Masowe występowanie mszyc na zbożach w Europie powodujące straty w plonach obserwowano już od stu lat [17]. Na terenie tym, w klimacie umiarkowanym, na zbożach przy silnych gradacjach największe szkody powodują trzy gatunki: *Rhopalosiphum padi* (L), *Metopolophium dirhodum* (Walk.) i *Sitobion avenae* (F).

W latach sześćdziesiątych notowano masowe pojawy tych gatunków mszyc na zbożach w następujących krajach: w Finlandii w 1959 [20], w Danii w 1963 [38], w Szwajcarii w 1964 [23], w RFN, Belgii i Wielkiej Brytanii w 1968 [17, 6, 19].

W Polsce w latach 1920—50, *R. padi* i *S. avenae* masowo zasiedlały zboża powodując zniżkę plonów [34]. W ostatnich latach (1973 i 1974) obserwowano masowy pojaw wspomnianych trzech gatunków mszyc na czterech gatunkach zbóż ozimych i jarych [37]. Wydaje się, że w Polsce podobnie jak w Finlandii, największe szkody w latach masowego występowania powoduje *R. padi*, głównie na zbożach jarych (owsie i jęczmieniu), *S. avenae* występując w dużych ilościach, nie powoduje większych strat, zaś *M. dirhodum* występując najrzadziej czyni bardzo małe szkody [15, 20]. Jest to potwierdzeniem badań Rautapää [27], który wykazał, że jedynie w pewnych warunkach *S. avenae* może mieć szkodliwy wpływ na gluten pszenicy.

Do niedawna powtarzające się gradacje mszyc na zbożach były zjawiskiem regularnym, zależnym od czynników atmosferycznych i biocenotycznych [14]. Ostatnio jednak notowane są coraz częstsze pojawy klęskowe.

Niektórzy autorzy przypuszczają, że zjawisko to spowodowane jest powiększeniem powierzchni upraw zbożowych oraz nowymi metodami upraw jak nawożenie azotowe, stosowanie herbicydów, siew rzędowy [1, 2, 4, 17]. Szkodliwość mszyc zbożowych polega na wprowadzaniu toksyn, przenoszeniu wirusów oraz obniżaniu ilości i jakości pokarmowej ziarna. Stwierdzono zależność między ilością mszyc *R. padi* i *S. avenae* określoną indeksem mszycowym*), a obniżeniem ciężaru i liczbą ziaren w kłosie. Nie za-

*) Indeks mszycowy jest równy średniej ilości mszyc na pędzie obserwowanych codziennie podczas porażenia.

c.d. tab. 1

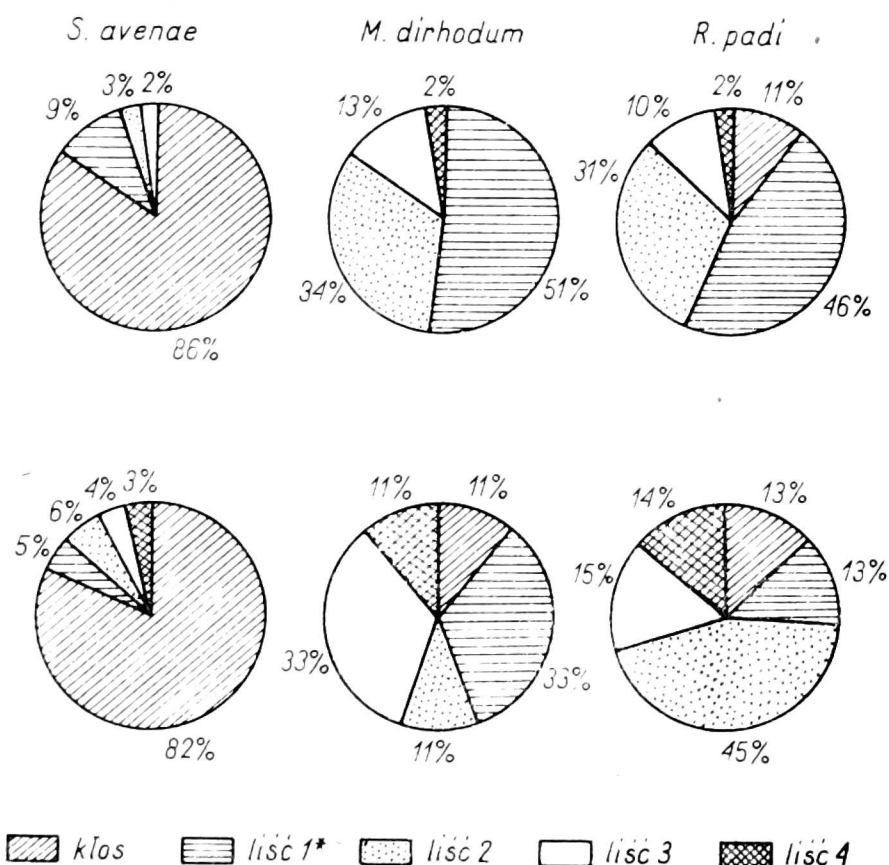
Trawy	<i>M. dirhodum</i>			<i>R. padi</i>				<i>S. avenae</i>		
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
<i>Dactylis glomerata</i> L.		×		×					×	×
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.					×					
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.		×				×			×	
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.									×	
<i>Festuca pratensis</i> Huds.					×				×	
<i>Festuca rubra</i> L.									×	
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.									×	
<i>Helicotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilger									×	
<i>Holcus lanatus</i> L.										×
<i>Hordeum vulgare</i> L.	×	×	×	×	×		×	×		×
<i>Lolium italicum</i>										
<i>Lolium perenne</i> A. Br.									×	
<i>Lolium</i> L.	×					×				
<i>Nilium effusum</i> L.									×	
<i>Panicum miliaceum</i> L.								×		
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	×				×					
<i>Phleum pratense</i> L.					×	×		×	×	
<i>Poa annua</i> L.							×		×	×
<i>Poa pratensis</i> L.					×				×	×
<i>Secale cereale</i> L.		×		×	×			×		
<i>Setaria italica</i> L. Beauv.					×			×		
<i>Setaria viridis</i> L. Beauv.									×	
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Beauv.										
<i>Triticum aestivum</i> L.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Typha latifolia</i> L.								×		
<i>Zea mays</i> L.			×	×	×		×			

(1) (4) Kanada, (2) Niemcy, (3) Belgia

geniczny wirus zbóż. Wirus ten obserwowany w Belgii na jęczmieniu i ow- sie, nie powodował odczuwalnych szkód w plonach [32]. Natomiast w oko- licach o trudniejszych warunkach wegetacji (np. Finlandia), lub sprzyja- jących warunkach klimatycznych do rozwoju mszyc jesienią na młodych zasiewach (np. Nowa Zelandia) wirus BYDV powoduje znaczne straty [5, 36]. W Polsce wiroza ta nie została dotychczas stwierdzona, ale należy liczyć się z jej obecnością.

Analizując zestaw roślin trawiastych, na których zaobserwowano wy- stępowanie trzech gatunków mszyc zbożowych (tab. 1) można stwierdzić, że *S. avenae* żeruje na największej liczbie gatunków — 34, *R. padi* na 21 gatunkach, a *M. dirhodum* na 12. *S. avenae* i *M. dirhodum* na terenie Bel- gii występuje często na kukurydzy [20], podczas kiedy nie stwierdzono jej na tym żywicielu w Kanadzie [29, 35]. Zasiedlenie kłosów i czterech pięter liści zbóż (pszenicy ozimej i jęczmienia jarego) na terenie Belgii i Polski kształtuje się różnie dla omawianych gatunków mszyc (rys. 1).

Kłękowe gradacje mszyc zbożowych na terenie Europy zachodniej, spowodowały podjęcie badań nad biologią, ekologią, szkodliwością, zwal- czaniem i wrogami naturalnymi tych szkodników [43]. W Polsce badania takie były podejmowane sporadycznie.



Rys. 1. Zasiedlenie trzech gatunków mszyc zbożowych na kłosach i czterech pię- trach liści pszenicy ozimej (wg Latteura) i jęczmienia jarego (wg autorki); liść 1 — pierwszy liść pojawiający się w czasie wzrostu

Rhopalosiphum padi (Linneus 1758)

Gatunek kosmopolityczny, pochodzący z palearktyki, o dużym zasięgu geograficznym. W Europie występuje w NRD [24], Belgii [19], Danii i Finlandii [28], Francji [39], W. Brytanii [41], Holandii [13], Portugalii, Szwecji [19], ZSRR na Ukrainie i Syberii [42], Izraelu, Jordanii i Egipcie [3], Kanadzie [30, 33], USA w Kalifornii [40]. W Polsce jest najpospolitszą mszycą zbożową. Morfologię poszczególnych morf opisuje Richards [33].

Holocykliczny cykl rozwojowy przechodzi na dwóch żywicielach. Zimuje w postaci jaj na *Prunus padus* L. Wiosną fundatrices, żerując na liściach powodują ich zwijanie się i żółknięcie. Przy masowym pojawie przebywają również na kwiatostanach. W Polsce na przełomie maja i czerwca uskrzydłone fundatrigeniae dokonują przelotu na zboża i trawy. W rejonach o łagodnych zimach (Anglia) gatunek ten może rozmnażać się partenogenetycznie na trawach przez cały rok [8]. W Belgii znajdowano *R. padi* wyjątkowo, w czasie łagodnej zimy w grudniu 1973 r. na dzikich trawach. Normalnie jednak mszyca ta zimuje na *Prunus padus* L., natomiast migracja na zboża i trawy odbywa się w końcu kwietnia i na początku maja [19]. *R. padi* można spotkać na wszystkich częściach nadziemnych zboża, preferuje ona brzegi liści dolnych. Jeżeli kolonie są liczniejsze, część osobników przechodzi na kłos [19]. Badania biologii podjęli Markkula i Myllymäki [20]. Z obserwacji ich wynika, że bezskrzydłe fundatrices rodzą uskrzydłone fundatrigeniae, co jest zgodne z danymi Rogersona [31]. Richards [33] wspomina, że wśród fundatrigeniae są również osobniki bezskrzydłe. Z badań Markkula i Myllymäki [20] wynika, że 82% osobników w hodowli było uskrzydłonych, zaś w terenie 47%. Zgodnie z ich obserwacjami więcej bezskrzydłych jest na początku reprodukcji, zaś przy końcu — więcej uskrzydłonych. Autorzy ci zaobserwowali, że połowa larw fundatrigeniae była brązowa i z nich rozwijały się osobniki uskrzydłone. Próby hodowania na owsie fundatrices i larw fundatrigeniae pobranych z *Prunus padus* nie dały rezultatu. Jest to zgodne z danymi Orlob i Arny [25], którzy stwierdzili, że obie te morfy nie wykazują zdolności do adaptacji na drugim żywicielu. Porównując reeprodukcję *R. padi* na owsie i tymotce, autorzy ci doszli do wniosku, że jest ona większa na tymotce (różnica statystycznie istotna). Jest to ważne, ponieważ roślina ta, jak i inne trawy jednoroczne jest źródłem BYDV, które mszyce przenoszą na zboża wiosną. Badając niektóre aspekty biologii Markkula i Myllymäki [20] stwierdzili, że rozwój bezskrzydłych dzieworódek trwał osiem dni, zaś uskrzydłonych trzynaście (w temp. 15°C). Długość okresu reprodukcji i okresu poreprodukcyjnego u morf bezskrzydłych i uskrzydłonych była zbliżona i wynosiła odpowiednio 30 i 5 dni (dla bezskrzydłych) oraz 31 i 6 dni (dla uskrzydłonych). Natomiast liczba urodzonych larw była

dwukrotnie wyższa dla bezskrzydłych w porównaniu z uskrzydłonymi i wynosiła 75 sztuk.

Metopolophium dirhodum (Walker 1848)

Występuje w Europie i północnej Azji [12], ponadto w Kanadzie [26], lecz nie był sygnalizowany z USA.

Morfologię wszystkich morf opisał Hille Ris Lamberts [12]. Gatunek holocykliczny, dwudomowy. W lecie uskrzydłone i bezskrzydłe dzieworódki żerują na trawach i zbożach, głównie na owsie i kukurydzy. Na jesieni przenoszą się na krzewy róż ogrodowych i dzikich, na których zimują [10]. Jakkolwiek Orlob [26] znalazł jajorodne samice, jaja i samce na jęczmieniu w szklarni, nie uważa aby zimowały one w terenie na trawach. *M. dirhodum* zasiedla dolną stronę liści, lecz nigdy nie żeruje na łodydze i kłosie. Początkowo umiejscawia się na liściach dolnych, o ile są jeszcze zielone. Następnie w czasie stopniowego żółknięcia tych liści kolonie przemieszczają się ku górze i swoje maksimum rozwoju osiągają na liściach górnych [18].

Rozwój bezskrzydłych dzieworódek trwał 12 dni, zaś uskrzydłonych o jeden dzień dłużej (przy temp. 14,4°C), Okres reprodukcji u bezskrzydłych wynosi 24 dni, u uskrzydłonych 20 dni (w temp. 14,5°C), długość okresu poreprodukcyjnego 9 i 8 dni (w temp. 13,4°C). Liczba urodzonych larw przez bezskrzydłe wynosiła 23, zaś uskrzydłone 15 [20].

Sitobion avenae (Fabricius 1775)

Występuje w Holoarktyce. Jego zasięg geograficzny obejmuje całą Europę z wyjątkiem północnej Skandynawii i Rosji, jednakże stwierdzono go w Arktyce [42]. Występuje również w Azji Mniejszej, Maroku, USA i południowej Kanadzie [19] ponadto w Kolumbii [21].

Morfologię wszystkich morf opisał Hille Ris Lamberts [11].

Gatunek uważany za filogenetycznie młody. Holocykliczny, jednodomny. Cykl rozwojowy przechodzi na trawach i zbożach zimując na nich w postaci jaj lub osobników partenogenetycznych występują również uskrzydłone samce. Mszyca ta jest bardziej odporna na niskie temperatury niż poprzednio omawiane gatunki [9], co potwierdzałyby spostrzeżenia Latteura [19], który w ciągu zimy 1973/1974 obserwował ciągłe rozmnażanie się na polu. Żeruje głównie na kłosach (wysysając szypułki kłosów) i górnych liściach, zmniejszając ilość i jakość ziarna [27]. Przed wykłosem zajmuje głównie liście wyższe, młode, a wyjątkowo starsze, na-

tomiast zaraz po wykłoszeniu, kolonie przenoszą się na kłos, gdzie umieszczają się między kłoskami, głową zwrócone w kierunku przyczepu kłosków do osi kłosa [19].

Rozwój bezskrzydłych dzieworódek trwa przeciętnie 11 dni, zaś uskrzydłych o jeden dzień dłużej (w temperaturze 14,4°C). Okres reprodukcji jest krótszy u bezskrzydłych (32 dni) niż u uskrzydłych (35 dni) w temperaturze 24,3°C, zaś długość okresu poreprodukcyjnego wynosiła odpowiednio 18 i 11 dni w temperaturze 12,2°C. Stwierdzono, że dzieworódki uskrzydłone i bezskrzydłe rodzą podobne ilości larw: 35, 36 [20].

Analizując wyniki prac dotyczących biologii trzech gatunków mszyc zbożowych można stwierdzić, że płodność i długość życia zmieniają się w zależności od tego czy są to osobniki bezskrzydłe czy uskrzydłone, oraz od gatunku zboża. Na jęczmieniu parametry te dla trzech gatunków mszyc są zbliżone, bez względu na miejsce żerowania [19]. Do temperatury 15°C *R. padi* jest najbardziej płodna, lecz różnice między trzema gatunkami nie są znaczne. Powyżej 15°C różnice zwiększają się zauważalnie. Płodność *R. padi* zwiększa się przy wzroście temperatury do 25°C, podczas gdy u innych gatunków nierośnie już powyżej 20°C, zmniejsza się przy temperaturze 25°C, szczególnie u *M. dirhodum*. Wyników powyższych nie należy generalizować, ponieważ różnią się one bardzo w zależności od warunków eksperymentu [19]. Potwierdzają to badania Markkula i Myllymäki [20] oraz Deana [8], którzy hodując te same gatunki mszyc na młodym owsie w temperaturze 15°C w insektarium i w laboratorium otrzymali niezgodne wyniki.

Rozmieszczenie

Osobniki uskrzydłone i bezskrzydłe porażają zboża przybywając z bliskich lub dalszych odległości. W USA i Kanadzie zaobserwowano, że mszyce zbożowe mogą dokonywać przy sprzyjających wiatrach przelotów na odległość setek kilometrów z południa na północ. Opanowują tereny, gdzie nie zimowały lub dołączają do miejscowych osobników [16, 22]. Zaobserwowano, że uskrzydłone *S. avenae* chętniej zasiedlają ocienione brzegi pola, podczas kiedy *M. dirhodum* w mniejszym stopniu preferuje te obszary [6, 7, 8]. W badaniach na terenie Belgii nie stwierdzono „efektu brzegowego” na brzegach pól nieocienionych, zaś zagęszczenie w środku pola na różnych działkach było dość stałe [19].

LITERATURA

1. A'Brook J.: Ann. appl. Biol., 74, 263—277, 1973a.
2. A'Brook J.: Ann. appl. Biol., 74, 279—285, 1973b.
3. Bodenheimer F.S., Świrski E.: The Weczmann Science Press of Israël, Jerusalem, 308, 1957.

4. Branson T.E., Simpson R.G.: *J. Econ. Entomol.*, 59, 290—293, 1966.
5. Bremer K.: *Ann. Agric. Fenn.*, 4, 105—120, 1965.
6. Dean G.J.W., Luuring B.B.: *Ann. appl. Biol.*, 66, 485—496, 1970.
7. Dean G.J.W.: *Ann. appl. Biol.*, 73, 127—135, 1973a.
8. Dean G.J.W.: *Ann. appl. Biol.*, 75, 183—193, 1973b.
9. Dean G.J.W.: *Ann. appl. Biol.*, 76, 1—7, 1974.
10. Forbes A.R.: *Can. Journ. Plant Sci.*, 42, 660—666, 1962.
11. Hille Ris Lambers D.: *Temminckia*, 4, 1—134, 1939.
12. Hille Ris Lambers D.: *Temminckia*, 7, 179—319, 1947.
13. Hille Ris Lambers D.: *Netherlands. Neth. J. Pl. Path.*, 77, 140—143, 1971.
14. Jones M.G.: *Ann. appl. Biol.*, 72, 13—25, 1972.
15. Kalińska B.: *Zesz. nauk SGGW-AR Warszawa, Zootechnika*, 15, 127—134, 1979.
16. Kieskhefer R.N., Lytle W.F., Spuhler W.: *Environm. Entomol.*, 3, 347—350, 1974.
17. Kolbe W.: *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer*, 22, 177—211, 1969.
18. Latteur G.: Joint EPPO (IOBC) WPRS Conference on integrated approaches in plant protection. Vienna. 12—15 June, 1973.
19. Latteur G.: *Centre de Recherches de l'Etat, Gembloux*, 1976.
20. Markkula M., Myllymäki S.: *Ann. Agric. Fenn.*, 2, 33—43, 1963.
21. Martinez L.G., Galvez G.E.: *Revista Inst. Colom. Agropec.*, 4, 45—52, 1969.
22. Medler J.T.: *Proc. XI. Inst. Congr. Ent. (Vienne, 1960)*, 3, 30—35, 1962.
23. Meier W.: *Mitt. Schweiz. Landw.*, 12, 184—192, 1964.
24. Müller F.P.: *Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Rostok*, 13, 269—278, 1964.
25. Orlob G.B., Arny D.C.: *Virology*, 10, 273—274, 1960.
26. Orlob G.B.: *Can. J. Cool.*, 39, 495—503, 1961.
27. Rautapää J.: *Ann. Agric. Fenn.*, 5, 334—341, 1966.
28. Rautapää J.: *Ann. Agric. Fenn.*, 7, 95—104, 1968.
29. Robinson A.G., Hsu S.J.: *Can. Ent.*, 93, 134—137, 1963.
30. Robinson A.G., Chen Y.H.: *Can. Ent.*, 101, 110—112, 1969.
31. Rogerson J.P.: *Bull. Ent. Res.*, 38, 157—176, 1947.
32. Roland A.: *C.R. 14e Symposium Int. Phytoph. Phytiatry, Gand*, 27, 992—1009, 1962.
33. Richards W.R.: *Can. Entom.* 13, 1—51, 1960.
34. Ruszkowski J.: *Ann. Univ. M. Cure-Ski. Supl. II Sectio B*, 1—95, 1950.
35. Schmid D.: *Diplomarbeit E.T.H. Zürich. Cyt. za Meier W. 1964. Blattläuse an Getreide und Gräsen. Mitt. Schweiz. Landw.*, 12, 184—192, 1964.
36. Smith H.C., Allen J.D.: *N.Z. Journ. Agric.*, 105, 502—505, 1962.
37. Stacherska B.: *Ochrona Roślin*, nr 11, 5—7, 1974.
38. Stapel Ch.: *Tidsskrift for Landökonomi*, 154, 67—93, 1967.
39. Stary P., Remaudiere G., Laclant F.: *Entomophaga, H.S. nr. 5*, 1—72, 1971.
40. Stern V.M.: *Jour. Econ. Ent.*, 60, 485—490, 1967.
41. Theobald F.V.: *Headley Brothers, London*, II, 72—77, 1927.
42. Vassiliev V.P.: *Nematodes, Mollusques, Arthropodes. Academie des Sciences d'Ukraine, Kiev*, 1, 1973.
43. Vickerman G.P., Wratten S.D.: *Bull. ent. Res.*, 69, 1—32, 1979.