

MICHAŁ HUREJ

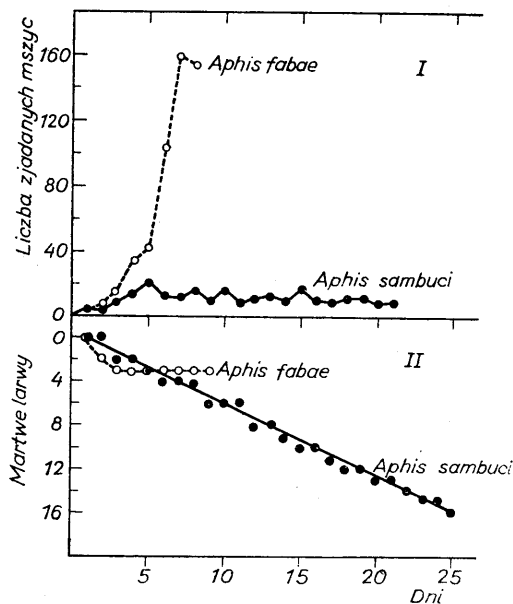
### Reakcje obronne mszyc na ataki drapieżców

Niedawno Stanisław Ignatowicz i Mirosława Piechota w ciekawym artykule przeglądowym omówili zagadnienie feromonów alarmowych mszyc (Wiadomości Entomologiczne 1980, 1: 129 - 142). Lotne substancje znajdujące się w wydzielinach syfonów atakowanych lub zjadanych mszyc ostrzegają inne osobniki tego samego gatunku, które rozpraszają się i migrują na sąsiednie rośliny. Wydaje się, że feromony alarmowe odgrywają bardzo istotną rolę w obronnym zachowaniu się mszyc w stosunku do drapieżców, tym niemniej chciałbym przedstawić również inne możliwości obronne tej grupy owadów.

#### Obrona bierna

Mszyce wydają się owadami delikatnymi i słabo zabezpieczonymi przed drapieżcami. Trzeba jednak zdać sobie sprawę, że ich przeżycie zależy często od ich niepozorności. Wiele gatunków mszyc to formy małe, tworzące niewielkie kolonie lub żyjące pojedynczo, często zielone i dopasowane barwą do liści, na których żerują. Gatunki żyjące na wielu roślinach (polifagi), np. *Myzus persicae* (Sulz.), wykazują zmienność w ubarwieniu. Mszyce po osiedleniu się na roślinie najczęściej pozostają na niej bez ruchu przez wiele godzin, co pozwala im ująć uwagę afidofagów, które nie są w stanie łatwo rozróżnić barw. Żerowanie omawianej grupy fitofagów odbywa się zwykle na dolnej stronie blaszek liściowych, co utrudnia dostrzeżenie ich przez duże drapieżce, takie jak np. ptaki, a zarazem chroni przed zmywaniem przez deszcz. Niektóre gatunki mszyc żerując powodują zwijanie się liści, tworzą pseudogalasy, np. *Cryptomyzus galeopsidis* (Kalt.), lub galasy, jak przedstawiciele rodziny *Pemphigidae*, co dodatkowo chroni je przed drapieżcami. Inne gatunki zwykle białoszare żyją na korzeniach i są ukryte w glebie.

Nie wszystkie gatunki mszyc stanowią odpowiedni pokarm dla drapieżców. Dixon (1958) wykazał, że *Aphis sambuci* L., *Hyalopterus pruni* (Geoff.) i *Megoura viciae* Buckt. nie są ulubionym pokarmem biedronek, a mogą być nawet dla nich trujące. Według badań Hodeka (1956) larwy *Coccinella septempunctata* L., odżywiające się *A. sambuci*, nie były w stanie ukończyć swojego rozwoju i ginęły w ciągu 25 - 26 dni (ryc. 1). Podobnie owady dorosłe drapieżcy, odżywiające się omawianym gatun-



Ryc. 1. Wpływ *Aphis sambuci* na rozwój larw *Coccinella septempunctata* (wg Hodeka 1956). I — liczba zjadanych mszyc w ciągu dnia przez larwy biedronki; II — śmiertelność larw

kciem mszycy, ginęły średnio w ciągu 17,5 dni. Dla porównania imagines odżywiające się *Aphis fabae* Scop. wykazywały śmiertelność jedynie w 16,6%. Inny gatunek drapieżcy, *Adalia bipunctata* (L.), wykazuje dłuższy rozwój i większą śmiertelność w przypadku odżywiania się *A. fabae*, *Brevicoryne brassicae* (L.), *A. sambuci*, aniżeli np. *M. persicae* (Blackman 1965) (tab. 1). Mszyce pokryte nalotem woskowym, np. *B. brassicae*, nalotem wełnistym — *Eriosoma lanigerum* (Hausm.) czy inne mające na swej powierzchni liczne włoski są z reguły mniej atrakcyjne jako pokarm, a wspomniane twory dodatkowo chronią mszyce przed małymi drapieżcami.

Tabela 1. Różnice rozwoju larw i płodności *Adalia bipunctata* (L.) odżywiającej się różnymi gatunkami mszyc (Blackman 1965)

Gatunek mszycy	Rozwój larw w dniach	Śmiertelność larw w %	Masa imago w mg	Płodność w szt.
<i>Myzus persicae</i>	10,4	17,8	11,8	676,2
<i>Aulacorthum circumflexum</i>	9,5	16,7	11,9	
<i>Acyrtosiphon pisum</i>	10,8	13,9	12,6	
<i>Microlophium evansi</i>	10,6	9,1	12,4	
<i>Aphis fabae</i>	13,0	27,6	7,9	249,6
<i>Aphis sambuci</i>	13,4	25,0	8,0	
<i>Brevicoryne brassicae</i>	23,0	66,7	5,1	

### Obrona aktywna

Wiele gatunków mszyc by uniknąć schwymania przez drapieżcę, wykształciło odpowiednie formy obronne związane z ich zachowaniem:

**Kopanie.** Jeżeli poszukująca pokarmu biedronka dotknie odnóża mszycy, mszyca reaguje kopaniem. W przypadku, kiedy drapieżca jest mały w porównaniu z ofiarą tego rodzaju zachowanie powoduje wycofanie się drapieżcy lub nawet jego strącenie z liścia. Kiedy zaś drapieżca uchwyci stopę mszycy ta zwykle uderza odnóżem o liść, aż do czasu, kiedy napastnik odejdzie. Tego rodzaju obrona obserwowana była przez Banksa (1957) u *A. fabae* i przez Dixona (1958) u *Microlophium evansi* (Theobald).

**Bodzenie.** Mszyce reagują w ten sam sposób, jeżeli podrażnione zostają ich odnóża, zwłaszcza środkowe i tylne lub kiedy drapieżca próbuje przejść na tylną stronę ofiary. Reakcja bodzenia obejmuje zsynchronizowane ze sobą ruchy ciała owada do przodu i do tyłu oraz kopanie tylnymi odnóżami (Ibbotson i Kennedy 1951).

Jeżeli wyżej opisane reakcje obronne zawodziły lub jeśli został napotkany większy drapieżca, obserwuje się następujące zachowanie mszyc.

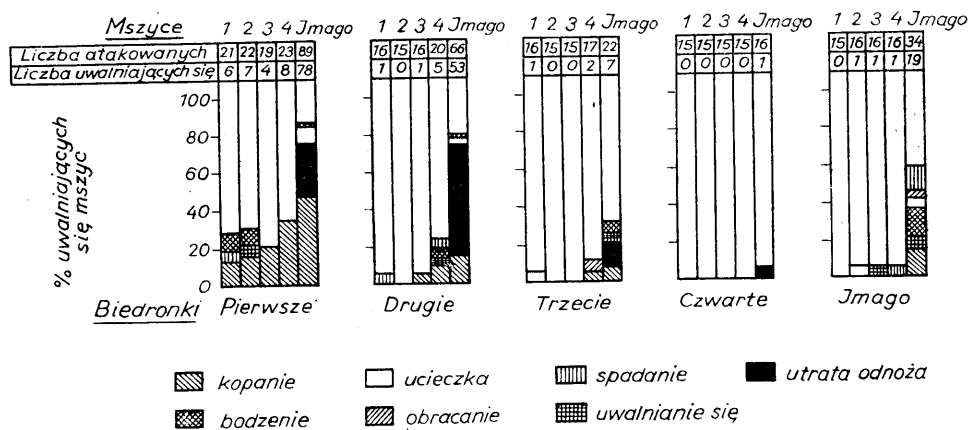
**Ucieczka.** Żerujące mszyce znajdujące się na drodze zbliżającego się napastnika gwałtownie wyciągają aparat gębowy z tkanki roślinnej i uciekają. Ucieczka może następować zarówno przed, jak i po zetknięciu się z drapieżcą. Zauważanie drapieżcy jest prawdopodobnie reakcją wzrokową, ponieważ zawsze pierwszym odruchem mszyc było podnoszenie czulek i kierowanie ich w stronę zbliżającego się napastnika (Dixon 1958).

Spadanie z rośliny. Mszyce spotykające proporcjonalnie dużego drapieżcę czasami kopią silnie obiema tylnymi odnóżami, uwalniają kłujkę z tkanki roślinnej i wywijając koziółka spadają z liścia. Inne natomiast najpierw wyciągają kłujkę, a następnie prosto spadają z rośliny. Spadanie z rośliny zostało opisane przez Dixona (1958) na przykładzie *M. evansi*.

Uwalnianie się. W czasie walki, kiedy drapieżca jest zbyt mały lub kiedy niewłaściwie uchwycił ofiarę, udaje się mszycom uwolnić i uciec (Dixon 1958).

Utrata odnóża. Atakowane dorosłe mszyce mogą rozrywać swoje odnóża w połączeniu krętarza z udem. W wielu przypadkach odbywa się to prawie natychmiast z chwilą uchwycenia odnóża przez drapieżcę w innych zaś utrata jest następstwem walki. W pojedynczych przypadkach powtarzanie ataku przez drapieżcę powodowało utratę nawet trzech odnóży, mimo to mszyce nadal zerowały i rozmnażały się normalnie. Utrata odnóża chroniła mszyce przed śmiercią, zwłaszcza w tych przypadkach, kiedy spadały one z rośliny. Uskrzydłone mszyce są również w stanie pozbyć się odnóży, ale w wielu przeprowadzonych obserwacjach nie stwierdzono, aby dzięki temu mogły one uniknąć drapieżcy (Dixon 1958).

Procent mszyc uwalniających się od drapieżcy uzależniony jest zarówno od stadium rozwojowego ofiary, jak i napastnika. Brown (1974)



Ryc. 2. Reakcje obronne różnych stadiów rozwojowych mszycy *Schizaphis graminum* na ataki drapieżcy *Scymnus moreletii* oraz procent uwalniających się mszyc (wg Browna 1974). Bloki oznaczają kolejne stadia rozwojowe drapieżcy, kolumny — kolejne stadia rozwojowe ofiary. Liczbę atakowanych i uwalniających się mszyc przedstawiono u góry każdej kolumny

prowadzący obserwacje nad obronnym zachowaniem się *Schizaphis graminum* (Rondani) przeciwko biedronkom wykazał, że mszyce najczęściej uciekają przed najmłodszymi larwami drapieżcy *Scymnus moreletii* (Mulsant) dzięki reakcji obronnej polegającej na kopaniu. Procent udanych ucieczek wzrastał wraz ze wzrostem stadium rozwojowego fitofaga i kształtował się następująco: 14, 18, 21 i 35% poczynając od pierwszego do czwartego stadium rozwojowego, by osiągnąć 47% w przypadku dorosłych mszyc (ryc. 2). Dla drugiego stadium rozwojowego drapieżcy kopanie jako reakcja obronna *S. graminum* było mniej efektywne. Wzrosła natomiast, zwłaszcza u dorosłych mszyc, liczba ucieczek po utracie odnóży (59%). O wiele mniej udanych ucieczek obserwowano, i to głównie u dorosłych mszyc, kiedy były one atakowane przez starsze stadia larwalne i osobniki dorosłe drapieżcy.

#### Inne formy obrony

Williams (1922) podaje, że mszyce z gatunku *Toxoptera coffeae* Nictner, żyjące na młodych liściach kakao lub kawy, gdy są niepokojone, np. przez odwracanie dolnej strony liścia do światła, wykonują charakterystyczne, skoordynowane ruchy całych kolonii. Ruchy te polegają na podnoszeniu i opuszczaniu tylnej części ciała, którym towarzyszą ruchy odnóży. Aparat gębowy mszyc w tym czasie jest nadal wbity w tkankę roślinną. Ruch podnoszenia i opuszczania odwłoka trwa około 1 sekundy i jest powtarzany w bardzo regularnych odstępach, co 3 - 4 sekund. Jeżeli kolonia mszyc jest niespokojna, to wszystkie osobniki wykonują jednocześnie opisane ruchy. Ruchom tym w przypadku *T. coffeae* towarzyszy wydawanie dźwięków, które mogą być słyszalne z odległości około 45 cm. Oba opisane zjawiska — wg cytowanego autora — spełniają ważną rolę obronną u mszyc. Podobnie skoordynowane ruchy całych kolonii obserwowane były u *A. fabae* (Taylor 1950).

#### Obrona kolonii mszyc przez mrówki

Z mszycami wydzielającymi rosę miodową bardzo często związane są mrówki z rodzaju *Lasius* czy *Formica*. Ten typ współżycia określany jest przez wielu badaczy mianem trofobiozy, rzadziej symbiozy sensu stricto. Współżyjące z mszycami mrówki mogą np. obudowywać kolonie

mszyc grudkami ziemi, co stanowi pewną ochronę fitofagów przed ujemnym wpływem warunków atmosferycznych oraz pasożytami i drapieżcami. Zdaniem Banksa i Macaulaya (1967) *Lasius niger* (L.) może aktywnie chronić *A. fabae* przed biedronkami w początkowym okresie zasiedlania roślin bobiku. Orlob (1963) sugeruje, że mrówki prawdopodobnie bronią terytorium, na którym żyją, a nie bezpośrednio mszyce. Bradley i Hinks (1968) podają, że usunięcie mrówek, odwiedzających mszyce z rodzaju *Cinara*, wywołuje u mszyc stan wyraźnego zaniepokojenia. Kiedy zaś gniazda mrówek, znajdujące się w pobliżu oparowanych przez szkodniki roślin, zostają zniszczone, wkrótce pojawiają się drapieżcy oraz pasożyty i po pewnym czasie mszyce giną. Mrówki oprócz bezpośredniej obrony mszyc mogą wpływać na płodność fitofagów. Banks (1958) w doświadczeniach prowadzonych pod nieobecność drapieżców wykazał, że *A. fabae* żerująca na bobiku i odwiedzana przez *L. niger* rozmnażała się średnio o 31 - 70% szybciej w porównaniu do osobników, które nie były odwiedzane przez mrówki.

Mimo że drapieżcy niszczą bardzo dużą liczbę mszyc i bezwzględnie odgrywają ogromną rolę w ograniczaniu populacji omawianej grupy owadów szkodliwych, tym niemniej, jak wykazano, mszyce nie są pozbawione możliwości obronnych, co pozwala przetrwać im nie sprzyjający okres w ich rozwoju.

#### PIŚMIENICTWO

- Banks C. J. 1957. The behaviour of individual coccinellid larvae on plants. Br. J. Anim. Behav., 5: 12 - 24.
- Banks C. J. 1958. Effects of the ant, *Lasius niger* (L.), on the black bean aphid, *Aphis fabae* Scop., Bull. ent. Res., 49: 701 - 714.
- Banks C. J. Macaulay E. D. M. 1967. Effects of *Aphis fabae* Scop. and its attendant ants and insect predators on yields of field beans (*Vicia faba* L.). Ann. appl. Biol., 60: 445 - 453.
- Blackman R. L. 1965. Studies on specificity in *Coccinellidae*. Ann. appl. Biol., 56: 336 - 338.
- Bradley E. A., Hinks J. D. 1968. Ants, aphids and Jack pine in Manitoba. Can. Ent., 100: 40 - 50.
- Brown H. D. 1974. Defensive behaviour of the wheat aphid, *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae), against *Coccinellidae*. J. Ent., 48: 157 - 165.
- Dixon A. F. G. 1958. The escape responses shown by certain aphids to the presence of the coccinellid *Adalia decempunctata* (L.). Trans. R. ent. Soc. London, 100: 319 - 334.

- Hodek I. 1956. The influence of *Aphis sambuci* L. as prey of the ladybird beetle *Coccinella septempunctata* L. Věst. Čs. spol. zool., 20: 62 - 74 (Czes.).
- Ibbotson A., Kennedy J. S. 1951. Aggregation in *Aphis fabae* Scop. I. Aggregation on plants. Ann. appl. Biol., 38: 65 - 78.
- Orlob G. B. 1963. The role of ants in the epidemiology of barley yellow dwarf virus. Ent. exp. appl. 6: 95 - 106.
- Taylor L. R. 1950. Synchronous movement of *Aphis fabae* Scop. (Hemiptera; Aphididae). Ent. Monthly Magazine, 86: 52.
- Williams C. B. 1922. Co-ordinated rhythm in insects. Entomologist, 55: 173 - 176.

Katedra Entomologii Rolniczej AR  
ul. Cybulskiego 20, 50-205 Wrocław