

## Możliwości biologicznego zwalczania czerwców (*Homoptera*, *Coccinea*) na roślinach ozdobnych w szklarniach

The biological control perspective of scale insects (*Homoptera*, *Coccinea*) on  
ornamental plants in glasshouses

BOŻENA ŁAGOWSKA

Katedra Entomologii, Akademia Rolnicza, ul. K. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin

W polskich szklarniach stwierdzono występowanie ponad 30 gatunków czerwców, przy czym do najbardziej licznych i najgroźniejszych należą: *Planococcus citri* (RISSO), *Coccus hesperidum* L., *Saissetia coffeae* (WALKER), *Saissetia oleae* (OLIVIER) i *Aspidiotus nerii* (BOUCHÉ). Przeprowadzone w ostatnich latach badania wykazały, że gatunki te występowały w dużym nasileniu nawet w tych szklarniach, gdzie prowadzona była intensywna ochrona chemiczna roślin z użyciem środków polecanych do ich zwalczania (dane nieopublikowane).

Czerwce są grupą owadów trudną do wytępienia ze względu na ich polifagizm, wysoką płodność, dzieworodne rozmnażanie oraz osobliwości budowy morfologicznej. Skuteczność walki chemicznej z czerwcami zależy nie tylko od rodzaju zastosowanego preparatu, ale także w dużym stopniu i od terminu wykonania zabiegu. Optymalnym terminem ich zwalczania jest okres wychodzenia z jaj larw i rozchodzenia się po roślinach. Osobniki starszych stadiów larwalnych mają ciało ukryte pod różnego rodzaju okrywkami, chroniącymi je przed działaniem preparatów chemicznych. Insektycydy nie niszczą też jaj, bo schitynizowane powłoki ciał samic chronią je przed ich działaniem. Z ciągłości rozwoju czerwców szklarniowych wynika konieczność wielokrotnego stosowania zabiegów chemicznych. Skuteczność walki z czerwcami zależy także od dokładności zastosowania wybranej metody, gdyż często szkodniki te są mało widoczne, rozwijając się w szczelinach kory lub w kątach liści. W szklarniach produkcyjnych, palmiarniach i mieszkaniach dodatkowym czynnikiem, który należy wziąć pod uwagę stosując zabiegi chemiczne jest bezpieczeństwo ludzi oraz toksyczność środków dla roślin. Wobec tych faktów zwalczanie czerwców metodami konwencjonalnymi zazwyczaj okazuje się mało skuteczne i nie

przynosi oczekiwanych rezultatów. Skłoniło to naukowców do poszukiwania innych, bardziej skutecznych i bezpiecznych metod ich zwalczania. Niewątpliwie taką metodą jest biologiczne zwalczanie szkodników. Jak wykazały intensywne badania prowadzone za granicą metoda ta wykorzystana do zwalczania czerwców w szklarniach w wielu wypadkach przewyższała swoją skutecznością metodę chemiczną. W Polsce badania z tego zakresu zostały zupełnie zaniedbane.

W literaturze zagranicznej najwięcej prac poświęconych jest biologicznemu zwalczaniu *P. citri*, *C. hesperidum*, *S. coffeae* i *S. oleae* co zapewne wiąże się z faktem, że gatunki te zaliczane są do najbardziej uciążliwych czerwców szklarniowych. W doświadczeniach nad biologicznym zwalczaniem tych gatunków wykorzystywano pasożytnicze i drapieżne owady, a także grzyby. Szczególnego znaczenia nabrały badania nad próbami wykorzystania pasożytniczych błonkówek.

W biologicznym zwalczaniu *P. citri* największe zastosowanie znalazły dwa gatunki pasożytów: *Leptomastidea abnormis* (GIRAULT) i *Leptomastix dactylopii* HOWARD (*Hymenoptera, Encyrtidae*). Pierwszy z wymienionych gatunków był najbardziej efektywnym pasożytem *P. citri* na roślinach cytrusowych w szklarniach (SUMMY i in., 1986). Podobne wyniki uzyskali TINGLE i COPLAND (1988), którzy w swoich badaniach wykorzystali cztery gatunki pasożytów: *L. abnormis*, *L. dactylopii*, *Anagyrus pseudococci* (GIRAULT) i *Coccidoxenoides peregrinus* (TIMBERLAKE). Najbardziej efektywnym gatunkiem był *L. abnormis*, który porażał 90% populacji *P. citri* żyjącej na roślinach ozdobnych w szklarniach. Według tych autorów wypuszczenie w szklarni *L. abnormis* przy stosunku pasożyta do żywiciela 1:3 zapewnia skuteczną regulację liczebności tego szkodnika w obrębie jednego pokolenia. W USA do zwalczania *P. citri* najczęściej stosowany był *L. dactylopii*. Metodę masowej hodowli tego pasożyta opracował FISCHER (1963). Również badania wykonane w Belgii (RONSE, 1990) wykazały dużą przydatność tych dwóch pasożytniczych błonkówek w biologicznym zwalczaniu *P. citri*. Według tego autora zastosowanie tych pasożytów w ilości 6–8 osobników na 1 m<sup>2</sup> szklarni daje lepsze rezultaty, aniżeli przy zastosowaniu konwencjonalnych metod. O możliwości wykorzystania *L. dactylopii* oprócz wymienionych autorów informują także VIGGIANI (1988) oraz VAN DRIESCHE i VITTUM (1987). Najlepsze efekty daje stosowanie tego pasożyta łącznie z drapieżną biedronką *Cryptolemus montrouzieri* MULSANT lub z innymi pasożytami, które składają jaja do ciała larw czerwców (VAN DRIESCHE, VITTUM, 1987).

Temperatura jest ważnym czynnikiem określającym skuteczność działania *L. abnormis*. TINGLE i COPLAND (1988) wykazali, że istnieje zależność pomiędzy temperaturą i procentem spasożytowania populacji *P. citri*. Temperatura wpływa na wydajność dorosłych pasożytów i rezultaty widoczne są w postaci wyższego procentu spasożytowania tego szkodnika w następnej generacji.

VAN ALPHEN i REN (1990) dowiedli, że *L. abnormis* i *L. dactylopii* reagują na zapach wydzielany przez żywiciela, co umożliwia im odnalezienie tego polifagicznego wełnowca na różnych gatunkach roślin. Wykazali także, że samice *L. dactylopii*, mogą być wabione substancjami wytwarzanymi przez roślinę, gdy wystąpi na niej *P. citri*. Gatunki roślin zdolne do wytwarzania substancji wabiących pasożyty *P. citri* były w mniejszym stopniu zasiedlane przez tego szkodnika. Reakcja na substancje wydzielane przez rośliny pozwala pasożytom na znalezienie żywicieli będących w niskim zagęszczeniu, co znacznie zwiększa ich skuteczność w biologicznym zwalczaniu.

Spośród wielu gatunków pasożytów dwa z nich *Metaphycus luteolus* TIMB. i *Metaphycus helvolus* (COMP.) (Hymenoptera, Encyrtidae) były najczęściej wykorzystywane do biologicznego zwalczania miseczników. SAAKJAN-BARANOVA (1966) wykazała dużą przydatność *M. luteolus* w zwalczaniu *C. hesperidum*. Gatunek ten jest doskonałym przykładem wysokiej specjalizacji do porażania czerwców, jest także pasożytem *S. coffeae* i *S. oleae*. Samice *M. luteolus* składają jaja do wnętrza ciała larwy II stadium i młodej samicy żywiciela. Rozwój pasożyta przebiega w ciele miseczniaka, który stopniowo ulega mumifikacji. Długość okresu rozwoju pasożyta jest proporcjonalna do szybkości rozwoju żywiciela, przy czym *M. luteolus* wytwarza w ciągu roku prawie dwa razy więcej pokoleń niż miseczniak. Największa aktywność imago pasożyta, podobnie jak miseczników występuje latem. W tym okresie ponad 90% osobników jest porażanych przez *M. luteolus*. Istnieją duże możliwości stosowania jednocześnie walki chemicznej, ponieważ pestycydy są szkodliwe tylko dla imago pasożyta. Dla osobników *M. luteolus* znajdujących się we wszystkich stadiach preimaginalnych środki chemiczne nie są szkodliwe. U żywiciela giną głównie larwy I stadium, na których pasożyt nie występuje (SAAKJAN-BARANOVA, 1966). Problemem może być fakt, że gatunek ten wolno rozprzestrzenia się i jest efektywny tylko przy dużej ilości żywiciela. *M. helvolus* jest efektywnym pasożytem gatunków z rodziny *Saissetia* (COPLAND, 1983). Nie jest skuteczny w walce z *C. hesperidum* (VISSER, VAN ALPHEN, 1987). IBRAHIM i COPLAND (1984) zaobserwowali drastyczny spadek liczebności *S. coffeae* w szklarniach, po introdukcji *M. helvolus* w ilości 1 samica pasożyta na 100 samic żywiciela. Pasożyt ten posiada dwie ważne zalety, które czynią go najbardziej perspektywicznym entomofagiem w zwalczaniu tych miseczników. Jego cykl rozwojowy jest bardzo krótki i w ciągu roku rozwija się 12–14 pokoleń. Ponadto łatwo go wyhodować na *S. coffeae* na kiełkujących ziemniakach (HUSSEY, SCOPES, 1985).

RONSE (1990) informuje o innych gatunkach pasożytów przydatnych do zwalczania miseczników (głównie *S. coffeae* i *C. hesperidum*) w szklarni. Wymienia on *Encyrtus lecaniorum* (MAYR), *Metaphycus orientalis* COMPERE, *Coccophagus lycimnia* (WALKER) i *Microterys flavus* (HOWARD). Większość z nich stosowano w ilości 1 pasożyt na 1 m<sup>2</sup> szklarni, z wyjątkiem *M. orientalis*, który był zastosowany w ilości 5 osobników na 1 m<sup>2</sup> szklarni. Spośród

wymienionych gatunków szczególnie skuteczny okazał się *E. lecaniorum* stosowany łącznie z innymi pasożytami. Dobre rezultaty w zwalczaniu biologicznym miseczników można także osiągnąć introdukując do szklarni *Encyrtus inflex* (EMBLETON) i *Diversinervus elegans* SILVESTRI (VAN DRIESCHE, VITUM, 1987).

W biologicznym zwalczaniu tarczniaka *A. nerii* zachęcające wyniki uzyskał RONSE (1990) stosując dwa gatunki pasożytniczych błonkówek: *Encarsia citrinus* (CRAW) i *Aphytis melinus* (DE BACH) w ilości 1 osobnik na 1 m<sup>2</sup> szklarni.

Dalszym osiągnięciem były próby wykorzystania drapieżców do zwalczania czerwców w szklarniach. O możliwości zastosowania *C. montrouzieri* przeciwko *P. citri* donoszą: VIGGIANI (1988), VAN DRIESCHE i VITUM (1987), RONSE (1990), COPLAND (1983). Drapieżca ten atakuje nie tylko *P. citri*, ale także *S. oleae* i *S. coffeae* (COPLAND, 1983). Był on kilkakrotnie zastosowany także w polskich szklarniach (PRUSZYŃSKI i in., 1991). *C. montrouzieri* niszczy wełnowce w dużym stopniu, ale nie rozmnaża się w szklarni i ilość wprowadzonych osobników szybko się zmniejsza. Prawdopodobnie wydostają się one przez okna na zewnątrz szklarni (RONSE, 1990). Wynika z tego konieczność wielokrotnej ich introdukcji, co zmniejsza możliwości praktycznego wykorzystania tego gatunku. Dodatkowym czynnikiem ograniczającym zastosowanie tego drapieżcy są jego wysokie wymagania co do wilgotności powietrza.

Pewne nadzieje wiązane są z innym gatunkiem drapieżnej biedronki *Nephus reunioni*. Gatunek ten skutecznie regulował liczebność *P. citri* na plantacjach winorośli w Gruzji, Azerbejdżanie i Kazachstanie (ORLINSKIJ i in., 1989). Posiada on wiele korzystnych cech gwarantujących jego wysoką efektywność również i w zwalczaniu czerwców szklarniowych. Jego zaletą jest duża plastyczność w stosunku do wilgotności powietrza. Może się rozwijać przy wilgotności powietrza od 20 do 90%, co umożliwia wykorzystanie tego entomofaga również w suchym i bardzo ciepłym klimacie. Ponadto wyróżnia się dosyć wąskim spektrum pokarmowym i małymi rozmiarami ciała co umożliwia mu atakowanie czerwców będących w różnych ukryciach. *Scutellista cyanea* MOTSCHULSKY (*Hymenoptera*, *Pteromalidae*) jest efektywnym drapieżcą jaj *S. coffeae* i *S. oleae* i może być wykorzystywany do niszczenia misecznika na subtropikalnych roślinach w sadach i parkach a także w szklarniach (BASOVA, 1983; BASOVA, KRAVČENKO, 1984). Przy braku jaj larwa drapieżcy zaczyna zjadać ciało żywiciela stając się ektopasożytem. Przy stosunku liczby drapieżców do żywicieli mieszczącym się w przedziale od 1:30 do 1:60 niszczonych było 60–70% jaj czerwców (BASOVA, 1983).

Możliwości wykorzystania patogenicznych grzybów do zwalczania czerwców szklarniowych są w większości wypadków obiektem badań eksperymentalnych. SAMWAYS i GRECH (1986) próbowali zastosować do biologicznego zwalczania *P. citri* i innych wełnowców *Cladosporium oxysporum* (BERK., CURT.). Ich doświadczenia wykazały, że toksyny wydzielane przez tego grzyba

mają śmiertelne oddziaływanie na wełnowce i mogą być wykorzystywane do ich zwalczania. Bardzo skuteczny jest również grzyb *Verticillium lecanii* (ZIMM.) VIEGAS, który poraża 80% populacji *S. oleae*. Może on być stosowany w formie zawiesiny zarodników rozpryskiwanej na rośliny zaatakowane przez tego misecznika (RUSSO i in., 1988).

Pomimo niewątpliwych korzyści wynikających z biologicznego zwalczania czerwców szklarniowych istnieją też czynniki ograniczające szersze wprowadzenie tej metody. Należą do nich: duża różnorodność roślin w jednej szklarni co stwarza organizacyjną barierę w zastosowaniu biologicznych metod, bardzo niska tolerancja uszkodzeń w uprawie roślin ozdobnych, niejednakowa skuteczność zastosowanych wrogów naturalnych w różnych uprawach oraz brak opracowanych metod walki dla wszystkich szkodników. Dodatkowym utrudnieniem jest to, że rynek wymaga roślin ozdobnych zupełnie wolnych od szkodników, co przy stosowaniu tej metody praktycznie nie jest możliwe. Tylko zastosowanie insektycydów może gwarantować brak szkodników na roślinie. Walkę biologiczną często utrudniają mrówki, które odżywiając się rosą miodową wydzielaną przez czerwce, ochraniają je przed ich wrogami naturalnymi. Wówczas chemiczne zwalczanie mrówek może okazać się konieczne, co zwykle ma zgubny wpływ na introdukowane do szklarni pasożyty. Pomimo tych trudności, z biologicznym zwalczaniem czerwców szklarniowych wiąże się duże nadzieje. Znaczącym postępowaniem w tej dziedzinie są próby wprowadzenia monitoringu w celu zwiększenia skuteczności biologicznego zwalczania *P. citri* w szklarniach (COPLAND, VARLEY, 1987).

## SUMMARY

Scale insects are difficult to control even with insecticides. Their biological control in glasshouses is briefly reviewed. Particular attention was given to *P. citri*, *C. hesperidum*, *S. coffeae* and *S. oleae*. The parasites studied include *L. abnormis* and *L. dactylopii* which attack *P. citri*, *M. luteolus* which attacks *C. hesperidum*, and *M. helvolus* which attacks *Saissetia*. Other biological control agents include predators: *C. montrouzieri*, *N. reunioni* and *S. cyanea*, and fungi: *C. oxysporum* and *V. lecanii*. The above species seem to be effective biological control agents.

## PIŚMIENNICTWO

- BASOVA T. V., 1983: Skutellista – entomofag ložnoščitovok. Zaščita Rastenij, 1: 30–31.
- BASOVA T. V., KRAVČENKO M. A., 1984: Biologičeskij metod borby s ložnoščitovkami. Zaščita Rastenij, 10: 40–41.
- COPLAND M. J. W., 1983: Temperature constraints in the control of mealybug and scale insects. Bulletin – SROP, 6,3: 142–145.

- COPLAND M. J. W., VARLEY M. J., 1987: Progress in developing a controlled glasshouse environment to promote biological pest control. *Bulletin – SROP*, **10**,2: 41–45.
- FISHER T. W., 1963: Mass culture of *Cryptolaemus* and *Leptomastix* – natural enemies of citrus mealybug. *Bull. Calif. Agric. Exp. Stn.*, **797**, 38 ss.
- HUSSEY N. W., SCOPES N., 1985: Biological pest control: the glasshouse experience. Cornell University Press, Ithaca, New York. 240 ss.
- IBRAHIM A. G., COPLAND M. J. W., 1984: Biotic potential of *Metaphycus helvolus*. *Proc. of British Crop Prot. Conf. Pests and Diseases*, 1984:283–286.
- ORLINSKIJ A. D., RJAZEVA L. M., SACHRAMANOV I. K., 1989: Perspektivnyj entomofag. *Zaščita Rastenij*, **11**:25–26.
- PRUSZYŃSKI S., PIĄTKOWSKI J., DOMAGAŁA T., 1991: Stan badań i zakres zastosowania biologicznej metody zwalczania szkodników upraw szklarniowych. *Materiały XXXI Sesji Naukowej IOR, Poznań*, **1**:57–62.
- RONSE A., 1990: Integrated pest management in the greenhouses of the national botanic garden of Belgium. *Rev. de I Agriculture*, **43**, 3: 429–436.
- RUSSO A., SAN-LIO G. M., CACCIOLA S. O., ASERO C., DI-SAN-LIO G. M., 1988: *Verticillium lecanii* as a possible control agent of citrus black scale in Sicily. *Bulletin-SROP*, **11**, 5: 56–61.
- SAAKJAN-BARANOVA A. A., 1966: Žiznennyj cikl i opyt introdukcii w SSSR naezdника *Metaphycus luteolus* TIMB. (*Hymenoptera, Encyrtidae*) – parazita mjadknoj ložnoščitovki *Coccus hesperidum* L. (*Homoptera, Coccidae*). *Ent. Obozr.*, **45**, 4: 733–749.
- SAMWAYS M. J., GRECH N. M., 1986: Assessment of the fungus *Cladosporium oxysporum* (BERK. and CURT.) as a potential biocontrol agent against certain *Homoptera*. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **15**: 231–239.
- SUMMY K. R., FRENCH J. V., HART W. G., 1986: Citrus mealybug (*Homoptera: Pseudococcidae*) on greenhouse citrus: density-dependent regulation by an encyrtid parasite complex. *J. Econ. Ent.*, **79**: 891–895.
- TINGLE C. C. D., COPLAND M. J. W., 1988: Effects of temperature and host-plant on regulation of glasshouse mealybug (*Hemiptera: Pseudococcidae*) populations by introduced parasitoids (*Hymenoptera: Encyrtidae*). *Bull. Ent. Res.*, **78**: 135–142.
- VAN ALPHEN J. J. M., REN X. CH., 1990: The role of host-plant odours in the attraction of *Leptomastix dactylopii* and *Leptomastidea abnormis*, parasitoids of the citrus mealybug, *Planococcus citri*. *Med. fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent.*, **55**: 343–353.
- VAN DRIESCHE R. G., VITTUM P., 1987: Opportunities for increased use of biological control in Massachusetts. *Research Bulletin*, **718**: 88–111.
- VIGGIANI G., 1988: La difesa della colture con metodi ecologici. La lotta biologica contro gli insetti. *Italia Agricola*, **125**, 1: 273–288.
- VISSER M. E., VAN ALPHEN J. J. M., 1987: *Metaphycus helvolus* (*Hymenoptera: Encyrtidae*), a biological control agent of *Coccus hesperidum* (*Homoptera: Coccidae*)?. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent.*, **52**: 319–328.