

MASOWA HODOWLA ENKARSJI (*ENCARSIA FORMOSA* GAH.) I JEJ WYKORZYSTANIE W BIOLOGICZNYM ZWALCZANIU MĄCZLIKA SZKLARNIOWEGO (*TRIALEURODES VAPARARIORUM* WESTW.)

TATIANA KOWALSKA

Instytut Ochrony Roślin, Poznań

Encarsia formosa Gah. (Hymenoptera, Chalcidoidea, Aphelinidae) jest pasożytem stadiów larwalnych mączlika szklarniowego (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.). Cały rozwój pasożyta od jaja do imago, przebiega wewnątrz ciała żywiciela. Samice enkarsji składają jaja do II, III i IV stadium larwalnego mączlika. Najchętniej jednak porażają larwy III stadium. Na 3-4 dzień po złożeniu z jaj wylęgają się larwy pasożyta i zaczynają aktywnie odżywiać się zawartością ciała mączlika. Larwy enkarsji linieją 3-krotnie, po czym przepoczwarczają się w jamie ciała żywiciela. Po upływie (w zależności od temperatury) 20-30 dni wylęgają się owady dorosłe pasożyta. Wygryzają one okrągły otwór w grzbietowej części larwy mączlika i wychodzą na zewnątrz. Na skutek zerwania pasożyta, mniej więcej po 14 dniach od chwili zakażenia, larwy mączlika czernieją. Jest to objaw bardzo charakterystyczny. Przy introdukcji enkarsji do szklarni na podstawie ilości czarnych larw obliczamy stopień spasożytkowania populacji mączlika. Obok czarnych larw na dolnej części liści roślin zauważa się znaczną ilość białych, suchych larw szkodnika. Są to larwy mączlika wyssane przez owady dorosłe pasożyta, ponieważ płyn wewnątrztkankowy mączlika jest pokarmem samic enkarsji i dostarcza im protein, niezbędnych dla rozwoju gonad i formowania się jaj.

Encarsia formosa jako gatunek została opisana po raz pierwszy przez Gahana w USA w roku 1924 [4]. Do praktycznego zwalczania zastosowano ją w Anglii już w roku 1927 [12]. Została ona uznana za skutecznego wroga naturalnego mączlika i introdukowana do szeregu krajów, m.in. do Australii, Nowej Zelandii i Kanady. Obecnie jest pasożytem występującym w szklarniach wielu krajów.

Badania nad stosowaniem *E. formosa* jako jednego z komponentów systemu biologicznej ochrony upraw szklarniowych są intensywnie prowadzone, szczególnie w Anglii [6], USA [5], Austrii [2], NRF [11], Buł-

garii [1]. Do Polski została sprowadzona w 1961 r. przez Instytut Sadownictwa w Skierniewicach i rozprowadzona w szeregu szklarniach, m. in. w gdańskim, bydgoskim, warszawskim i in. województwach [13].

Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu sprowadził w 1967 r. ze Związku Radzieckiego *E. formosa* w celu opracowania biologicznego i integrowanego zwalczania mączlika szklarniowego, uporczywego szkodnika wielu upraw szklarniowych, szczególnie ogórków i pomidorów. Metoda ta stanowi element biologicznego systemu zwalczania upraw szklarniowych, opracowanego przez Pracownię Biologicznego Zwalczania Instytutu.

W pierwszym roku badania koncentrowały się nad biologią i ekologią pasożyta. Wyhodowano 5 pokoleń pasożyta. Szybkość rozwoju poszczególnych pokoleń wynosiła, w zależności od temperatury, od 23 do 31 dni. Ostatnie pokolenie zimowało na roślinach fuksji umieszczonych w zimniejszych partiach szklarni. W następnych latach prowadzono doświadczenia nad masową hodowlą enkarsji i skutecznością entomofaga w warunkach szklarni produkcyjnych. Badania były prowadzone przez szereg lat w uprawach pomidorów i ogórków szklarniowych, w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Ochrony Roślin w Winnejgórze, w Stacji Hodowli Nasion Ogrodniczych w Nochowie oraz w Palmiarni Poznańskiej [6].

Na podstawie otrzymanych wyników należy stwierdzić, że *E. formosa* jest skutecznym wrogiem naturalnym mączlika, obniżającym jego liczebność poniżej progu szkodliwości ekonomicznej. Bardzo ważnym czynnikiem wpływającym na skuteczność introdukcji pasożyta do szklarni jest stosunek ilościowy układu pasożyt—żywiciel. Najlepsze wyniki otrzymano przy wczesnych terminach introdukcji, przy nielicznym jeszcze występowaniu mączlika. W tych warunkach wystarcza nawet ok. 5 pasożytów na 1 m² szklarni. Przy większej liczebności szkodnika należy stosować ok. 10-15 osobników na 1 m² powierzchni. W Anglii stosuje się metodę sztucznego zakażenia upraw szklarniowych niedużą liczbą mączlika i po upływie ok. 2 tygodni wprowadzania enkarsji [10]. Przy zbyt dużym nasileniu mączlika sam pasożyt może nie sprostać zadaniu i w tych przypadkach należy przeprowadzić lekką fumigację szklarni, a następnie wprowadzić entomofaga. Również w warunkach zbyt niskich temperatur w szklarni, poniżej 24°C, pasożyt nie jest w stanie regulować liczebności szkodnika. Zjawisko to występuje wskutek odmiennej reakcji na bodźce termiczne żywiciela i jego pasożyta. W temperaturach niższych niż 18°C szybkość rozwoju obu gatunków jest prawie jednakowa, natomiast płodność mączlika jest prawie 10-krotnie większa od płodności enkarsji. Dlatego też, w niższych temperaturach pasożyt nie nadąża za rozwojem szkodnika, natomiast w wysokich temperaturach (ok. 27° i wyższych) płodność obu gatunków prawie wyrównuje się, a rozwój pasożyta staje się dwukrotnie szybszy od rozwoju szkodnika. W warunkach wysokich

temperatur może nastąpić nawet 100% porażenie populacji szkodnika [3].

Ponieważ w warunkach niskich temperatur *Encarsia formosa* jest niezdolna do regulowania liczebności mączlika szklarniowego, w tych przypadkach można stosować ograniczoną walkę chemiczną. Badania przeprowadzone w Instytucie Ochrony Roślin wykazały, że pasożyty znajdujące się wewnątrz larw mączlika są odporne na działanie preparatów chemicznych. Szczególnie są zalecane preparaty krótko działające i selektywne. Praktycznie nieszkodliwe okazały się preparaty: Nogos G 50, Sadofos płynny 30, Szklarniak, akarycyd — Roztoczol extra zawieszinowy 30, Morestan i fungicydy — Miedzian 50, Karathane 25 i Thiovit. Preparaty wyżej wymienione, stosowane w stężeniach zalecanych dla ochrony ogórków szklarniowych okazały się dla pasożyta wewnątrz larw żywiciela. Procent wylęgających się błonkówek wynosił od 86,97 do 89,35% [7]. Podobne wyniki uzyskał w swoich badaniach McClanahan [8].

Masowa hodowla enkarsji jest nieskomplikowana, łatwa w obsłudze i tania. Składa się z 3 etapów:

- 1) uprawy rośliny żywicielskiej mączlika,
- 2) zakażenie roślin mączlikiem i jego rozmnażania,
- 3) wprowadzenia pasożyta i jego rozmnażania w larwach mączlika.

Najbardziej nadającą się do masowej hodowli mączlika rośliną jest tytoń, a szczególnie pewne jego odmiany, np. White Burley. Tytoń powinno wysiewać się do skrzynek bardzo wcześnie, tzn. już w grudniu, najpóźniej na początku stycznia. Gdy rośliny mają dobrze wykształconą pierwszą parę liści, zakażamy je mączlikiem. W tym celu wprowadzamy owady dorosłe w ilości ok. 200-300 sztuk na jedną skrzynkę. Tuż po wprowadzeniu owadów dobrze jest skrzynkę przykryć kołpakiem z folii. Po upływie 12-14 dni wprowadzamy pasożyta w postaci owadów dorosłych i larw wewnątrz pupariów mączlika w ilości 50-70 owadów dorosłych. Po 14 dniach następuje czernienie porażonych larw mączlika, a po następnych 2 tygodniach wychodzenie owadów dorosłych enkarsji. Zarówno owady dorosłe, jak i liście z czarnymi spasożytowanymi larwami mączlika możemy wprowadzać do szklarni.

Stałą hodowlę żywiciela i pasożyta bardzo dobrze jest prowadzić na roślinach fuksji rosnącej w doniczkach bądź wysadzonej bezpośrednio do gruntu w szklarni. W tym celu w połowie lata flancujemy fuksję do skrzynek z piaskiem, a kiedy rośliny osiągną ok. 20 cm, rozsadzamy je do doniczek i po przyjęciu się zakażamy pasożytem. Na fuksji najlepiej przebiega zimowanie pasożyta wewnątrz IV stadium larwalnego, tzn. pupariu. Zapas zimowy stanowi materiał wyjściowy do masowej hodowli enkarsji na wiosnę i powinien być dostosowany do projektowanej wielkości hodowli.

Na podstawie dotychczasowych wyników można stwierdzić, że *Encarsia formosa*:

— jest skutecznym pasożytem mączlika szklarniowego, obniżającym jego liczebność poniżej progu gospodarczej szkodliwości,

— posiada zdolność trwałego utrzymywania się w środowisku,

— jest bardzo ruchliwa i posiada dużą zdolność penetracji środowiska.

Skuteczna introdukcja entomofaga jest możliwa przy spełnieniu następujących warunków:

1) wczesnego terminu introdukcji do szklarni, gdy liczebność mączlika jest niezbyt wysoka,

2) wprowadzenia odpowiedniej ilości entomofaga,

3) obecności w momencie introdukcji larw II i III stadium mączlika,

4) utrzymania w szklarni odpowiednio wysokiej temperatury, powyżej 20°C,

5) w razie nienadążania entomofaga za rozwojem szkodnika zastosowanie zabiegu chemicznego selektywnym krótko działającym środkiem chemicznym.

LITERATURA

1. Balevski A., 1964. *Encarsia*, a parasite of *Trialeurodes vaporariorum* Westw. Rast. Zashch. 12:6-8.
2. Böhm H., 1970. Biologische Schädlingsbekämpfung: lebende Pflanzenschutzmittel. Pflanzenarzt, 23, 8:76-77.
3. Burnett T., 1949. The effect of temperature on an insect host-parasite population. Ecol. 30:113-134.
4. Gahan A. B., 1924. New parasite *Hymenoptera*. Proc. U. S. Nat. Mus., 65(2517): 1-23.
5. Gerling D., 1966. Biological studies on *Encarsia formosa* (Hym. Aphelinidae). Ann. Ent. Soc. Amer. 59. 1:142-143.
6. Husey N. W., Parr W. J., 1966. White-fly parasite. Ann. Rep. Glass-House Crp. Res. Inst. 1965, 90.
7. Kowalska T., 1968. Introdukcja *Encarsia formosa* Gah. — pasożyta mączlika szklarniowego *Trialeurodes vaporariorum* Westw. Biul. Inst. Ochr. Rośl., 44: 341-351.
8. Kowalska T., Szczepańska K., 1969. Doniesienie z badań nad wrażliwością *Encarsia formosa* Gah. — pasożyta mączlika szklarniowego *Trialeurodes vaporariorum* Westw. na pestycydy stosowane w szklarniach. Biul. Inst. Ochr. Rośl., 45:93-98.
9. O'Clanahan R. J., 1970. Integrated control of the Greenhouse Whitefly on Cucumbers. J. Econ. Ent. 63, 2:599-601.
10. Parr W. J., Scopes N. E. A., 1971. Problems associated with biological control of glasshouse pests. NAAS Quart. Rev. 91:113-121.
11. Platt B., 1971. Biologische Schädlingsbekämpfung in Gewächshäusern. Saatgurt, 23, 3:64-65.
12. Speyer E. R., 1927. An important parasite of the greenhousefly. Bull. ent. res. 17:301-8.
13. Więckowski S., 1964. O wykorzystaniu pasożytniczych entomofagów do zwalczania szkodników roślin w Polsce w 1963 r. Chrońmy Przyr. 6:3-10.

ТАТЬЯНА КОВАЛЬСКА

МАССОВОЕ РАЗВЕДЕНИЕ ЭНКАРЗИИ (*ENCARSIA FORMOSA* GAH.) И ЕЁ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ БОРЬБЕ С ОРАНЖЕРЕЙНОЙ
БЕЛОКРЫЛКОЙ (*TRIALEURODES VAPARARIORUM* WESTW.)

Резюме

Проведенные опыты показали, что энкарзия является эффективным паразитом оранжерейной белокрылки, снижающим её численность ниже порога-экономической вредности. Опыты проводились в условиях опытных и товарных теплиц на культурах помидоров и огурцах.

В весенний период, в условиях выращивания помидоров, температуры могут быть понижены и неблагоприятствовать развитию энкарзии. В этих условиях возможно применение интегрированного метода борьбы и снижение численности оранжерейной белокрылки химическим методом, употребляя короткодействующие, селективные пестициды.

TATIANA KOWALSKA

MASS REARING OF *ENCARSIA FORMOSA* GAH. AND ITS USE IN
BIOLOGICAL CONTROL OF WHITE FLY *TRIALEURODES VAPARARIORUM*
WESTW.

Summary

Conducted experiments showed that *Encarsia formosa* Gah. is an effective parasite of white fly (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) and reduces its density below an economic treshold. Experiments were conducted in experimental and commercial greenhouse an tomatoes and cucumbers.

In spring period, in greenhouses with tomatoes, temperature may be too low for development of *E. formosa*. Under such conditions it is possible to use integrated program including application of the parasite and use of selective short life insecticides.