

MARIA ANNA SMOK, GABRIEL SZCZEPAN ŁABANOWSKI
Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Skierniewice

MOŻLIWOŚCI BIOLOGICZNEGO ZWALCZANIA WCIORNASTKA TYTONIOWCA (*THRIPS TABACI* LIND.)

Wstęp

Nowoczesna ochrona roślin przed szkodnikami od dłuższego już czasu przestała opierać się tylko na zdobyczach nauk chemicznych. Na całym świecie prowadzone są szeroko zakrojone prace mające na celu opracowanie nowych metod walki biologicznej i integrowanej. Bada się ciągle nowe gatunki owadów pasożytniczych i drapieżne roztocze i sprawdza ich przydatność w ochronie roślin.

Głównymi kryteriami oceny są: żarłoczność, zdolności poszukiwawcze, długość trwania cyklu rozwojowego i łatwość rozmnażania w sztucznych warunkach. W wielu krajach stosuje się już przemysłowo owady pożyteczne przeciwko szkodnikom na różnych uprawach np. w ZSRR introdukuje się z dużym powodzeniem kruszynka (*Trichogramma* sp.) do zwalczania kilku gatunków owadów szkodliwych na ogromnym obszarze, który na samej Ukrainie wynosi kilkaset hektarów.

Dla szklarniowych upraw warzywnych opracowane są programy ochrony przed najgroźniejszymi szkodnikami: przedziorkiem chmielowcem (*Tetranychus urticae* Koch). i mączlikiem szklarniowym (*Trialeurodes vaporariorum* West.) zalecające introdukcję ich wrogów naturalnych *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot i *Encarsia formosa* Gahan. Oba te pożyteczne gatunki są obecnie dzięki pracom IOR w Poznaniu hodowane masowo w wielu miejscach w Polsce i introdukowane na takie uprawy szklarniowe jak pomidor i ogórek.

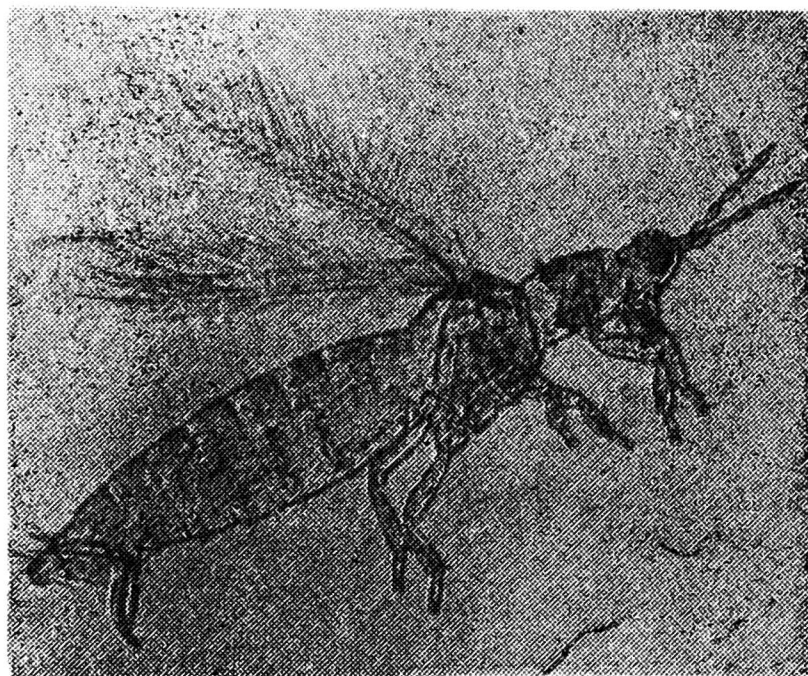
Phytoseiulus persimilis A.H. — wróg przedziorka stosowany jest w Polsce w szklarniach produkcyjnych od 15 lat.

Trzecim w kolejności po mączliku i przedziorku groźnym szkodnikiem upraw szklarniowych jest wciornastek tytoniowiec (*Thrips tabaci* Lind.). Występuje on powszechnie na całym świecie w tym także w Polsce [56].

Trzecim w kolejności po mączliku i przedziorku groźnym szkodnikiem upraw szklarniowych jest wciornastek tytoniowiec (*Thrips tabaci* Lind.) (rys. 1). Występuje on powszechnie na całym świecie w tym także w Polsce [56]. Jest polifagiem. Spośród roślin uprawnych duże szkody wyrządza

na tytoniu [18], kukurydzy, ogórku, pomidorze, cebuli [30, 53] i papryce [48], a z roślin ozdobnych na goździku i mieczyku [11]. Oprócz szkód spowodowanych żerowaniem wciornastek jest wektorem chorób wirusowych. Przenosi wirusa brązowej plamistości pomidora (tomato spotted wilt) [15, 52] i wirusa pierścieniowej plamistości tytoniu (tobacco ringspot) [38, 6].

Zwalczanie wciornastka prowadzi się przede wszystkim metodami chemicznymi, jednak owad szybko uodparnia się na preparaty. Poza tym stosowanie pestycydów jest często niemożliwe z uwagi na dużą wrażliwość entomofagów: *Encarsia formosa* Gahan i *Phytoseiulus persimilis* A.H. coraz powszechniej stosowanych w szklarniach.



Rys. 1. Samica wciornastka tytoniowa (*Thrips tabaci*)

(fot. G. Łabanowski)

Od wielu lat prowadzone są badania nad biologicznym zwalczaniem wciornastka, napotykają one jednak na duże trudności, gdyż owad ten jest bardzo ruchliwy i przebywa na roślinie najczęściej w miejscach trudnych do penetracji przez owady drapieżne tzn. w pochwach liściowych i kwiatach. Spośród dużej liczby poznanych do tej pory naturalnych wrogów wciornastków wymagania te spełnia zaledwie kilka gatunków. Poza entomofagami dużo czasu poświęca się ostatnio wykorzystaniu preparatów biologicznych zawierających zarodniki grzybów, które są stosowane w walce z innymi szkodnikami. Być może będą one przydatne do niszczenia wciornastków.

Grzyby — patogeny wciornastka tytoniowca

Przypadki porażenia wciornastków przez grzyby znane były od dawna [34]. Wiele patogenów tego rodzaju nie zostało opisanych do dziś, chociaż notowano częste przypadki epizoocji wśród wciornastków występujących na uprawach polowych [8] i w szklarniach [40].

Najlepiej poznanymi patogenami owadów są grzyby z rodzaju *Entomophthora* należące do owadomórek — *Entomophthorales* [4].

Wciornastki porażane są conajmniej przez 2 gatunki grzybów z rodzaju *Entomophthora*: *E. parvispora* MacLeod, Carl [13], *E. sphaerosperma* Fres. [8].

Stwierdzono wyraźną preferencję owadomórek w stosunku do wciornastka tytoniowca, chociaż porażają także inne gatunki wciornastków: *T. major* Uz., *T. fuscipennis* Hall. oraz *Taeniothrips atratus* Hall. Nie stwierdzono nigdy epizoocji w przypadku drapieżnego przylżeńca — *Aeolothrips intermedius* Bagnall. [13].

Biologia poszczególnych gatunków owadomórek jest niemal identyczna, występują jednak drobne różnice w budowie morfologicznej [4]. Najlepiej poznanym gatunkiem jest *E. parvispora* MacLeod, Carl, który został najdokładniej opisany [13, 37].

W warunkach polowych pierwsze epizoocje owadomórek obserwowano dopiero na początku lipca. Świadczy to o bardzo powolnym rozwoju zarodników przetrwalnikowych, które nie wykształcają spor infekcyjnych wiosną pomimo dobrych warunków pogodowych i dużego zagęszczenia wciornastków. Zarodniki infekcyjne posiadają baldaszkowaty twór z lepłą substancją, która ułatwia ich przyklepienie się do ciała wciornastka. Po przyczepieniu się zarodnik wypuszcza rurkowatą strzępkę, która przerasta powłokę owada i dostaje się do jamy ciała, gdzie następuje rozwój wegetatywny pasożyta. W ciągu 3 do 5 dni grzyb przerasta całe wnętrze larwy, nimfy lub jeden segment odwłoka owada dorosłego. Ciało porażonego wciornastka staje się początkowo mniej błyszczące, a później zmienia kolor na kremowy. Ruchy owada są coraz wolniejsze, chociaż pobieranie pokarmu przebiega bez zmian. Chory owad ginie po około 5 dniach od momentu infekcji [46].

Największą aktywność grzyb osiąga we wrześniu i wtedy epizoocje są najliczniejsze [13]. Jest to prawdopodobnie związane z niską temperaturą nocy, podczas której tworzą się krople rosy na roślinach i owadach, co przyspiesza sporulację grzyba. Jednak gwałtowny spadek liczebności wciornastków wczesną jesienią nie ma już większego znaczenia z punktu widzenia ochrony roślin, gdyż ich największa szkodliwość występuje na początku sezonu letniego. Ze względu jednak na to, że grzyb bardzo łatwo poraża wciornastka tytoniowca i śmierć jego następuje

w krótkim czasie po infekcji, są prowadzone badania nad możliwością introdukcji grzybów owadomórek do szklarni. Szczególnie, że optymalnymi warunkami rozwoju grzyba jest temperatura 20—22°C, wilgotność względna 80—90% i 17 h światła [19], czyli warunki panujące w szklarniach. Przy tych parametrach można hodować grzyba na wciornastkach, które rozmnaża się na kukurydzy lub porach.

Testy laboratoryjne na porach wykazały, że przy zagęszczeniu wciornastków 500—800 osobników/liść po miesiącu od introdukcji grzyba 72% owadów było zabitych, a dalsze 25% wykazywało wyraźne objawy chorobowe. W szklarniach produkcyjnych wyniki były bardzo zmienne. Przy skupiskowym rozmieszczeniu wciornastka zwalczanie przy pomocy owadomórek było nieefektywne [13].

Kolejnym minusem *Entomophthoraceae* są trudności z uzyskaniem dużej liczby zarodników przetrwalnikowych na sztucznych pożywkach. Tylko ten rodzaj zarodników może być użyty do produkcji biopreparatu, ponieważ konidialne zarodniki infekcyjne mają krótką żywotność, są bardzo wrażliwe na niskie temperatury, promienie słoneczne itp. [39]. Nie należy jednak lekceważyć roli tego entomopatogena, jako naturalnego czynnika regulującego liczebność wciornastka w uprawach polowych i szklarniowych, szczególnie w warunkach wysokiej wilgotności i przy ograniczonym zastosowaniu fungicydów.

Grzyb *Verticillium lecanii* (Zimm.) poraża kilka owadów groźnych dla upraw szklarniowych. W oparciu o zróżnicowaną preferencję pokarmową i optymalną temperaturę rozwoju wyróżniono wiele ras grzyba [26]. Taki sposób usystematyzowania ma wielu oponentów, czego przykładem jest nadanie kilku rasom *Verticillium lecanii* (Zimm.) wspólnej nazwy rodzajowej — *Cephalosporium* [3]. Jednak w literaturze naukowej przyjęta jest pomimo swojej nieprecyzyjności nazwa *Verticillium lecanii* (Zimm.) Grzyb ten należy do klasy grzybów niedoskonałych, które tworzą elipsoidalne zarodniki konidialne zebrane w grona [22]. Łatwo daje się hodować na pożywce PDA: w zależności od rasy optymalna temperatura wzrostu mieści się w zakresie od 23—30°C [22, 27].

Sposób porażenia owada i rozwój grzyba *Verticillium lecanii* (Zimm.) jest podobny do owadomórek. Zarodniki rozpuszczają chitynę owada, dzięki czemu strzępki po skielkowaniu łatwo wnikają do wnętrza ciała żywiciela. Grzybnia rozrasta się zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz ciała ofiary. Cykl rozwojowy grzyba trwa 4—5 dni, a śmierć owada wywołana jest toksynami produkowanymi przez grzybnię [41], zaczopowaniem przetchlinek [31], lub zniszczeniem organów wewnętrznych w wyniku penetracji strzępek grzyba [22, 27].

Verticillium lecanii (Zimm.) był stosowany z powodzeniem w uprawach szklarniowych przeciwko mączlikowi szklarniowemu [22, 24] i mszycom

[28], jeżeli w ciągu 16 godzin po zastosowaniu utrzymywano wilgotność względną powietrza ponad 80%. Poraża on także wciornastki [7]. Zastosowany w szklarniowej uprawie kukurydzy w ciągu 8 dni zniszczył 80% populacji szkodnika [29]. Na bazie zarodników *Verticillium lecanii* firma Microbial Resources Ltd. (U.K.) przygotowała preparat handlowy o nazwie Vertalec z przeznaczeniem do zwalczania mączlika szklarniowego i mszyc w szklarniach.

Do tej pory nie ma preparatu z tym grzybem przeznaczonego do zwalczania wciornastków. Wydaje się, że z *Verticillium lecanii* (Zimm.) należy wiązać znacznie większe nadzieje niż z owadomórkami. Główną zaletą *V. lecanii* (Zimm.) jest łatwość jego hodowania na sztucznej pożywce, szybki wzrost i sporulacja [23]. Trudnością przy stosowaniu tego grzyba jest konieczność utrzymania wysokiej wilgotności powietrza, która jest niezbędna do skutecznego działania entomopatogena, a jednocześnie sprzyja rozwojowi chorób grzybowych roślin uprawnych. Uzyskanie szczepu grzyba *Verticillium lecanii* (Zimm.) o niższych wymaganiach wilgotnościowych daje szansę jego wykorzystania do zwalczania wciornastka tytoniowca.

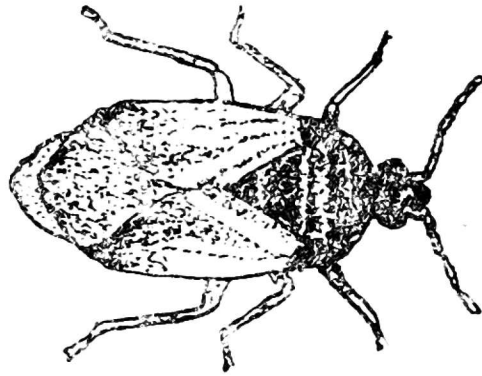
Drapieżne owady i roztocze atakujące wciornastka

Entomofagi wciornastka tytoniowca są liczne i zróżnicowane. Wchodzą one w skład 9 rodzin systematycznych roztoczy i owadów: dobroczynkowate (*Phytoseiidae*), świerszczowate (*Gryllidae*), żąbarkowate (*Nabidae*), dziewięciorkowate (*Aeolothripidae*), złotookowate (*Chrysopidae*), biedronkowate (*Coccinellidae*), wiechońkowate (*Eulophidae*), bzygowate (*Syrphidae*) i tasznikowate (*Miridae*) [53].

Obecnie największe zainteresowanie budzą pluskwiaki: *Orius* sp. i *Macrolophus costalis* Fieb., roztocz *Amblyseius* sp. i przyłżeniec drapieżny *Aeolothrips intermedius* Bagnall, które spełniają ważną rolę w regulowaniu liczebności wciornastka tytoniowca w naturalnym środowisku.

Dziubałeczki — *Orius* sp. Są to pluskwiaki z rodziny dziubałkowatych (*Anthocoridae*). Wiele gatunków z rodzaju *Orius* spełnia bardzo ważną rolę w zmniejszaniu liczebności populacji przedziorków, wciornastków i mszyc. *Orius niger* (Wolff.) i *Orius vicinus* (Ribout.) występują pospolicie w uprawie kukurydzy i bakłażanów w południowej części ZSRR [1, 53]. *Orius albidipennis* (Reut.) i *Orius leavigatus* (Feber.) są pospolitymi entomofagami na kukurydzy i bawełnie w Egipcie [54, 55]. *Orius vicinus* (Ribout.) i *Orius majusculus* (Reut.) są drapieżcami przedziorków w winnicach na południu Europy [21]. W Polsce najczęściej spotykane są na drzewach owocowych dwa gatunki dziubałeczek: *O. minu-*

tus (L.) i *O. majusculus* (Reut.) [44]. Owady dorosłe są czarnoszare, a larwy żółtoszare. Długość osobnika dorosłego *O. minutus* wynosi 2,5 mm (rys. 2). Podczas rozwoju dziubałeczków występuje 5 stadiów larwalnych,



Rys. 2. *Orius minutus* [43]

które są drapieżne. W ciągu roku występują 2 pokolenia. Zimują najczęściej zapłodnione samice pod korą drzew lub w opadłych liściach. Kryjówki zimowe opuszczają na początku kwietnia, a w maju składają jaja w tkankach roślin, najczęściej do głównego nerwu liścia. Samica w ciągu życia składa około 30 jaj [43]. Długość rozwoju pokolenia zależy od temperatury, np. przy 25°C trwa on około 22 dni (tab. 1).

Tabela

Długość rozwoju *O. minutus* (L.) w zależności od temperatury
(wg Niemczyka, 1978 a)

Temperatura (°C)	Długość rozwoju w dniach	
	embrionalnego	larwalnego
15	9,3	30,4
20	7,6	22,2
25	4,1	15,9

Dziubałeczki zaliczane są najczęściej do akarofagów, ponieważ 3 i 4 stadium larwalne zjada najchętniej przedziorki [42, 21]. Jednak osobniki dorosłe i nimfy dziubałeczka wyraźnie preferują wciornastka tytoniowca [1]. W ciągu doby samica może zjeść od 30 do 48 wciornastków, a samiec 25—39 [25]. Szczególnie efektywne są pierwsze stadia larwalne dziubałeczka, które przeszukują kryjówki wciornastka na roślinie i wyłapują jego larwy.

Latem dziubałeczki mogą nalatywać do szklarni i jeżeli w tym czasie stosowane są selektywne pestycydy, wyraźnie zmniejszają liczebność

wciornastków i przedziorków. W uprawie szklarniowej słodkiej papryki stwierdzono duże zdolności poszukiwawcze drapieżcy. Larwy i osobniki dorosłe dziubałeczka penetrowały całą roślinę, a szczególnie kwiaty, w których najczęściej przebywają wciornastki [47].

Dziubałeczki łatwo hodują się w warunkach laboratoryjnych. Przykładem jest hodowla *O. minutus* (L.) na jajach skośnika zbożowiaczka (*Sitotroga cerealea*) Oliv [43]. Również dobre wyniki uzyskano podając jako pokarm mszyce, lecz w tym przypadku niezbędnym dodatkiem do pożywienia był pyłek kwiatowy, którego brak opóźnia dojrzewanie płciowe dziubałeczek [53].

Do tej pory nie prowadzono badań nad introdukcją dziubałeczek do szklarni w celu zniszczenia wciornastków. Podjęcie takich badań wydaje się bardzo celowe i obiecujące ze względu na dużą efektywność drapieżcy, dzięki jego dużym zdolnościom poszukiwawczym. Dużym ułatwieniem w realizacji tego zadania jest opracowana już metoda masowej hodowli drapieżcy na jajach skośnika zbożowiaczka. *Orius* sp. podobnie jak większość entomofagów jest bardzo wrażliwy na pestycydy [21].

Macrolophus costalis (Fieb.) Jest to wielożerny pluskwiak różnoskrzydły, który występuje w południowej Europie i na południu Związku Radzieckiego [53]. *M. costalis* Fieb. jest podstawowym drapieżcą wciornastków na tytoniu w Bułgarii [17, 19]. Natomiast w ZSRR i Polsce prowadzone są badania nad wykorzystaniem tego drapieżcy do zwalczania mączlika szklarniowego i mszyc w uprawach szklarniowych [14, 33].

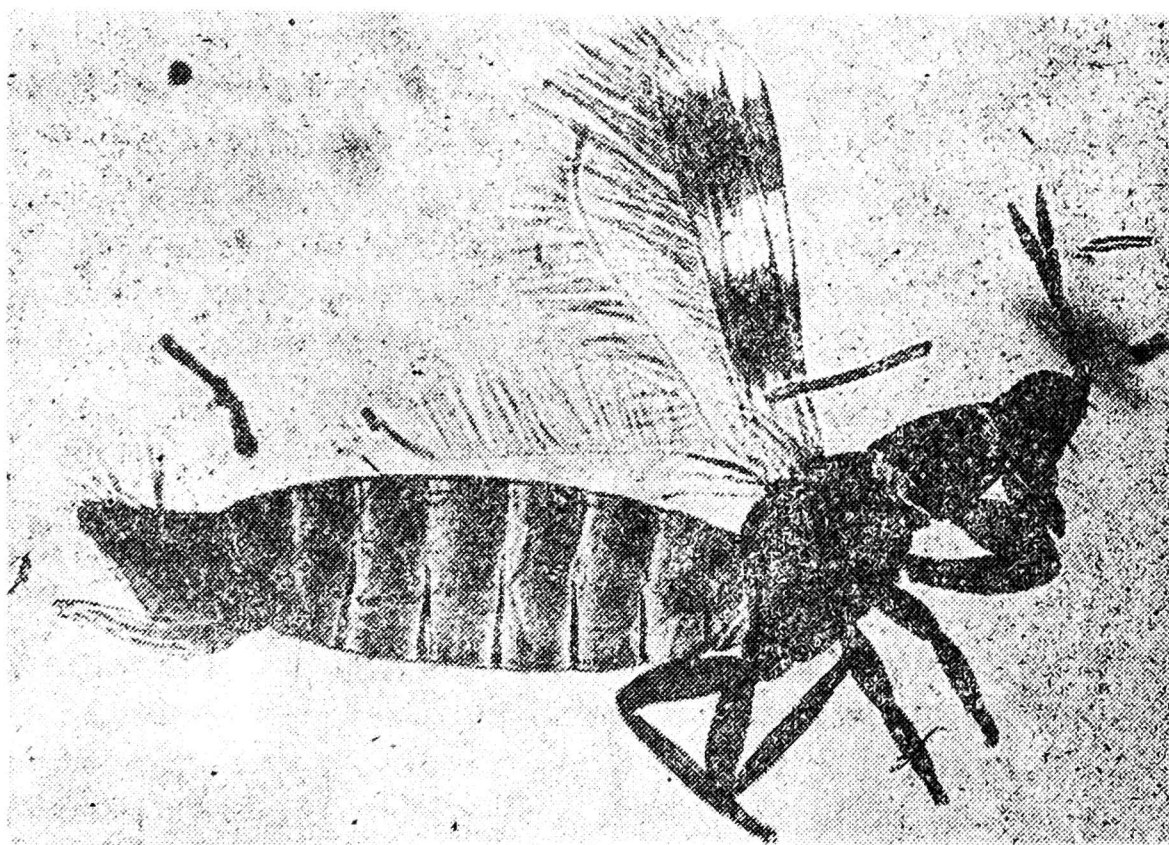
Owady dorosłe są zielone pokryte żółtymi włoskami. Długość osobnika dorosłego wynosi 3—4 mm, przy czym samica jest nieco większa od samca. Jaja składane są pod skórą rośliny, którą samica przecina pokładelką. W trakcie rozwoju występuje 5 stadiów larwalnych.

Badania nad biologią *M. costalis* Fieb. prowadzone w Polsce w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu wykazały, że w temperaturze 20—22°C rozwój embrionalny jaja trwa średnio 25 dni, rozwój postembrionalny i długość życia osobników dorosłych przy podawaniu jaj i larw mączlika szklarniowego jako pokarmu wynosi odpowiednio 23 i 40 dni [12]. Żarłoczność pluskwiaka jest duża i wynosi dla samicy 32,5 dla samca 27,4 wciornastka na dobę, a dla II stadium larwalnego 20 [17]. Przy braku ofiary pluskwiak ten może odżywiać się przez 7—8 dni tylko sokiem roślinnym [12]. Jest to dużą zaletą tego drapieżcy, ponieważ może być on introdukowany do szklarni jeszcze przed pojawieniem się szkodnika, zgodnie z metodą wprowadzoną przez J.P. Lyona do walki z mszycami [36] „pożyteczne owady pierwsze”. Pluskwiak pozbawiony pożywienia zwierzęcego wykazuje zwiększone zdolności poszukiwawcze i dokładnie penetruje rośliny szukając ofiary. Pozwala to na wykrycie i zniszczenie przez niego pierwszych szkodliwych owadów pojawiających się na uprawie.

wie. Dzięki temu zastosowanie *M. costalis* Fieb. w walce biologicznej może być tanie, ponieważ nawet mała liczba drapieżcy powinna wystarczyć do ochrony roślin w szklarniach, ze względu na to, że nawet skupiskowo występujące szkodniki zostaną odnalezione i wyeliminowane zanim wyrządzą szkody o znaczeniu gospodarczym.

Aeolothrips intermedius Bagnall. Przyłżeniec ten należy do rodziny dziewięciorkowatych (*Aeolothripidae*). Został wydzielony z gatunku *A. fasciatus* L. przez Bagnalla [2]. Występuje powszechnie w środkowej i wschodniej Europie, środkowej Azji, w Afryce, Ameryce, a nawet na Hawajach [16]. Jest głównym drapieżcą regulującym liczebność wciornastków w naturalnych biocenozach.

Dziewięciorek ma jasny kolor ciała i przednich odnóży. Na pierwszej parze skrzydeł znajdują się poprzeczne, ciemne pasy (rys. 3). W trakcie



Rys. 3. *Aeolothrips intermedius*

(fot. G. Łabanowski)

rozwoju występują cztery stadia przedimaginalne. W temperaturze 26°C i wilgotności względnej powietrza 80% oraz 16-godzinnym dniu, rozwój I stadium larwalnego trwa 2 dni, II stadium — 6 dni, przedpoczwarki — 1,6 dnia i poczwarki 3,4 dnia [9].

Płodność dziewięciorka zależy w dużej mierze od temperatury. W temperaturze 38°C liczba jaj składanych przez samicę wynosi średnio 72,7 a w temperaturze 14°C tylko 26,1 [35]. Jaja składane są w tkanki

liścia lub w płatki kwiatowe. Pierwsze stadium larwalne pobiera pokarm roślinny, natomiast pozostałe stadia rozwojowe są drapieżne. Osobnik dorosły zjada dziennie około 4 osobników wciornastka tytoniowca [10], natomiast larwy dziewięciorka, szczególnie młodszych stadiów zabijają więcej wciornastków niż są w stanie zjeść [9].

Dziewięciorki można hodować w warunkach laboratoryjnych na różnym pokarmem zwierzęcym, jednak niezbędny jest do formowania gonad dodatek pożywienia roślinnego np. kwiatów lucerny [10]. Larwy drapieżcy najchętniej napadają na larwy wciornastka tytoniowca, wciornastka szklarniowca (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche) i wciornastka o nazwie *Odontothrips confusus* Pr. Zjadając je są w stanie zakończyć rozwój przez około 12 dni. Przy odżywianiu się przedziorkami (*Tetranychus cinnabarinus* Boisd., *T. urticae* Koch., *T. atlanticus* McGregor., *Panonychus ulmi* Koch.) i roztoczem — *Cenopalpus pulcher* Oudem. rozwój dziewięciorka przedłuża się do 19 dni. Larwy mogą zjadać także mączlika szklarniowego, lecz ten pokarm powoduje zaburzenia rozwojowe i śmierć dziewięciorków po 10 dniach. Mszyce nie są w ogóle przez ten gatunek drapieżnego wciornastka zjadane [9].

Pomimo dużej roli jaką odgrywa *A. intermedius* Bagnall w uprawach polowych [52] niewiele wiadomo o jego przydatności w biologicznym zwalczaniu wciornastków w szklarniach. Chcąc wykorzystać tego drapieżcę należałoby opracować metodę jego masowej hodowli. Pewnym ułatwieniem może być to, że dziewięciorki odżywiają się również przedziorkami, które hodują się w laboratorium znacznie łatwiej niż wciornastki.

Roztocze drapieżne. Roztocze z rodzaju *Amblyseius* należą do rodziny dobroczynkowatych (*Phytoseiidae*). Występują na całym świecie głównie w Europie i Azji [5, 51]. Są drapieżne w stosunku do roztoczy roślinożernych i wciornastków. Do biologicznego zwalczania wciornastka tytoniowca najbardziej przydatne są dwa gatunki: *A. mckenziei* Sch. et Pr. i *A. cucumeris* Oud. [48].

Osobniki dorosłe *A. mckenziei* Sch. et Pr. mają kształt gruszkowaty, lekko spłaszczony o brązoworudym zabarwieniu ciała. Dymorfizm płciowy jest słabo zaznaczony, samiec posiada na chelicerach specjalny wyrostek służący do przenoszenia spermatoforów, a także jego tarcza wentralna jest większa niż u samic, gdyż pokrywa całą brzuszną część opistosomy. Ciało dorosłej samicy ma długość 0,37 mm i szerokość 0,23 mm, a samca jest odpowiednio mniejsze 0,38 mm × 0,17 mm [45]. Larwy są białe, poruszają się wolno i nie pobierają pokarmu. Protonimfy są białobeżowe, a deutonimfy o nierównomiernym beżowobrazowobiałym ubarwieniu. Obydwa stadia rozwojowe szybko się poruszają i aktywnie pobierają pokarm. Całkowity rozwój jednego pokolenia roztocza trwa

w temperaturze 25°C około 7 dni. Samice są dzieworodne i składają w ciągu życia od 30 do 40 jaj [20]. Jaja umieszczane są na włoskach dolnej strony liścia [50]. Obydwa gatunki roztoczy wykazują duże zdolności poszukiwawcze. W szklarniowej uprawie słodkiej papryki, *A. cucumeris* Oud. szybko przemieszczał się z jednej rośliny na drugą, szczególnie gdy liście roślin stykały się ze sobą [47].

Na kukurydzy *A. mckenziei* Sch. et Pr. wypuszczony w ilości 28 osobników na dwie rośliny przeszedł na pozostałe 17 roślin w ciągu 5 tygodni, a po 8—10 tygodniach zniszczył wszystkie wciornastki [32]. Duża efektywność roztoczy związana jest z tym, że przebywają one na roślinach w tych samych miejscach co wciornastki, a głównie w wąskich szczelinach pomiędzy kielichem, a owocem, owłosionych zagłębieniach na spodzie liści blisko ogonka liściowego i głównych nerwów [47].

Zaletą drapieżnych roztoczy jest to, że po zniszczeniu wciornastków mogą one odżywiać się jajami i larwami przedziorków, przy czym nie konkurują z dobroczynkiem szklarniowym (*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot), który penetruje inne miejsca na roślinie [32].

Ramakers z Holandii opracował metodę masowej hodowli *A. mckenziei* Sch. et Pr. i *A. cucumeris* Oud. na rozkruszkach polowo-magazynowych (*Acarus farris*) [48]. Najbardziej optymalnymi warunkami hodowli jest temperatura 22—25°C i wilgotność względna powietrza około 90%. Metoda ta jest bardzo tania i wydajna, gdyż po okresie 1 miesiąca od zakażenia hodowli rozkruszka niewielką ilością osobników dorosłych *A. mckenziei* Sch. et Pr., w 1 ml otrąb pszennych można uzyskać 90 sztuk drapieżcy [48]. Obecnie roztocze z rodzaju *Amblyseius* są najważniejszymi entomofagami wciornastków w uprawach szklarniowych. Z dużym powodzeniem prowadzi się w wielu krajach biologiczną ochronę warzyw, przy czym *A. mckenziei* Sch. et Pr. jest bardzo efektywny w niszczeniu wciornastków w uprawie ogórków i kukurydzy, natomiast *A. cucumeris* Oud. daje lepsze wyniki w zwalczaniu wciornastków w uprawie słodkiej papryki [48]. Brak jest w literaturze informacji na temat wykorzystania roztoczy do zwalczania wciornastków na innych uprawach, w tym także na roślinach ozdobnych.

Podsumowanie

Spośród wielu prezentowanych gatunków grzybów entomopatogenicznych oraz drapieżnych owadów i roztoczy tylko nieliczne mogą być wykorzystane w produkcji ogrodniczej.

Z uwagi na cechy biologiczne wciornastka tytoniowca małe szanse ma zastosowanie w praktyce grzybów pasożytniczych. Szczególnie chodzi o dużą ruchliwość tego szkodnika i silne rozproszenie populacji, co po-

woduje małe prawdopodobieństwo spotkań: zarodnik grzyba — owad, choć stosowanie tych grzybów w postaci zawiesiny zawierającej zarodniki byłoby bardzo proste.

Owady drapieżne wykazane w literaturze jako drapieżcy wciornastków szczególnie *Aeolothrips intermedius* Bagnall i *Macrolophus costalis* Fieb. też wydają się mało przydatne w praktyce. Składają się na to z jednej strony: długi rozwój osobniczy, a z drugiej trudności w opracowaniu metody hodowli masowej i sposobów introdukcji.

Duże nadzieje na szerokie wykorzystanie w praktyce wydaje się mieć roztocz drapieżny *Amblyseius mckenziei*. Łatwy jest on w masowej hodowli i prosty w introdukcji, wymaga jedynie odpowiednich warunków do życia i rozwoju tj. wysokiej temperatury i dużej wilgotności.

Z obserwacji własnych wynika, że z dużym powodzeniem może być introdukowany do szklarni na uprawy szparaga *Sprengera* w celu jednoczesnego zniszczenia wciornastka tytoniowca i przedziorków. Jak do tej pory nie powiodły się próby niszczenia *T. tabaci* przy pomocy tego drapieżcy na uprawie goździka szklarniowego.

LITERATURA

1. Abramowska E.G.: Biol. Żur. Armenii, 31: 959—964, 1978.
2. Bagnall R.S.: Entomologist's mon. Mag. 70: 120—127, 1934.
3. Bałazy S.: Bull. Soc. Amis. Sci. Lett. Poznań ser. D: 14: 101—137, 1973.
4. Batko A.: Filogeneza a struktura taksonomiczna Entomophthoraceae. W: „Ewolucja biologiczna”. Ossolineum Wrocław: 209—305, 1974.
5. Beglarov G.A.: Inform. biul. WPS MOBB, 2: 5—95, 3: 5—39, 1981.
6. Belli G.: Italia Agricola, 111: 71—86, 1976.
7. Binns E.S., Hall R.A., Pickford R.J.J.: Entomologist's mon. Mag. 188: 55—68, 1982.
8. Bourne A.J., Shaw F.R.: J. Econ. Entomol. 27: 860—861, 1934.
9. Bournier A., Lacasa A., Pivot Y.: Entomophaga 23: 403—410, 1978.
10. Bournier A., Lacasa A., Pivot Y.: Entomophaga 24: 353—361, 1979.
11. Bournier A.: The thrips. Biology. Agricultural importance, 1983.
12. Brzeziński K.: Doniesienia z badań nad morfologią, biologią i ekologią pluskwiaka *Macrolophus costalis* Fieb. (*Heteroptera Miridae*) i jego drapieżnictwo w odniesieniu do mączlika szklarniowego (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.). Mat. XXII i XXIII Sesji IOR: 285—292, 1982.
13. Carl K.P.: Entomophaga 20: 381—388, 1973.
14. Čížik R.J., Križanovskaja T.V.: Itagi raboty po izučeniju enkarsii i makrolofusa v zakrytom gruntie. Doklady Simpoz. po Introdukcji i Aklimatyzacji Entomofagów, Kijew: 123—137, 1979.
15. Day M.F., Irzykiewicz H.: Aust. J. biol. Sci. 7: 274—281, 1954.
16. Derbeneva N.N.: Entomol. Obzr. 46: 629—644, 1967.
17. Dimitrov A.: Rastit. Zasz. 23: 34—37, 1975.
18. Dimitrov A.: Rastenievdni Nauka, 14: 139—144, 1977.

19. Dirimanov M., Dimitrov A.: Role of useful insects in the control of Thrips tabaci Lind. and Myzodes persicae Sulz. on tobacco. VII Inter. Plant Prot. Congress Moskwa: 71—72, 1975.
20. Dosse G.: Zeit. Pflanzen Krankh. Pflanz. 62: 593—598, 1955.
21. Duso C., Girolami V.: Boll. Ist. Entomol. Nniv. Bologna. Vol. 37: 157—169, 1982.
22. Ek bom B.S.: Swedish. J. agric. Res. 9: 129—138, 1979.
23. Ek bom B.S., Ah man I.: J. Inver. Path. 36: 136—138, 1980.
24. Ek bom B.S.: Ann. Ent. Fenn. 47: 61—62, 1981.
25. Eo ło E.S.: Izw. AH Tadż. SRR 2: 37—43, 1976.
26. Gams B.: Cephalosporiumartige Schimmelpilze. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1971.
27. Gan hao J.F.P.: Broteria 24—25: 71—135, 1956.
28. Gardner W.A., Oetting R.D., Storey G.R.: J. Econ. Entomol. 77: 514—518, 1984.
29. Gillespie A.T., Hall R.A., Burges H.D.: Rep. Crops. Res. Inst. 1981: 119—120, 1983.
30. Gould H.J.: The development of biological control on cucumbers and tomatoes in the UK. Agricultural Development and Advisory Services. Bristol, 1978.
31. Hall R.A.: J. Invert. Path. 28: 389—391, 1976.
32. Hussey N.W.: Thrips and their natural enemies. In: „Biological pest control in the glasshouses experience”: 53—57, 1985.
33. Kowalska T.: Ochrona Roślin. 10—11: 28—29, 1978.
34. Krasilśćik.: Mem. der. neurussischen Naturf. Ges. Odessa, 11: 74—171, 1986.
35. Lacasa A., Bournier A., Pivot Y.: Ann. Inst. Nac. Invest. Agrar. 20: 87—98, 1982.
36. Lyon J.P.: Utilisation d'auxiliares pour des essais de lutte biologique contre les pucerous en serre. Lutte biologique et intégrée contre les pucerons. Colloque franco-soviétique, 47—50, 1979.
37. MacLeod D.M., Tyrrell D., Carl K.P.: Enthomophaga 21: 307—312, 1976.
38. Messieha M.: Phytopathology 59: 943—945, 1969.
39. Miętkiewski R., Ignatowicz S.: Ochrona Roślin 12: 10—13, 1978.
40. Morrison D.G.: Trans. R. Ent. Soc. Lond. 109: 467—520, 1957.
41. Murakoshi S. i in.: Appl. Ent. Zool. 13: 97—102, 1978.
42. Niemczyk E.: The role of anthocorides in the ecology and control spider mites. In: Studies in biological control Cambridge. Univ. Press.: 200—202, 1976.
43. Niemczyk E.: Pol. Pism. Entomol. 48: 211—219, 1978 (a).
44. Niemczyk E.: Drapieżne pluskwiaki różnoskrzydłe. W: „Biologiczne metody walki ze szkodnikami roślin”. PWN Warszawa, 1978 (b).
45. Pruszyński S., Piątkowski J.: *Amblyseius mackenziei* (Acarina, Phytoseiidae) — introdukowany do Polski wróg naturalny wciornastków. Mater. XXIV sesji IOR: 1984.
46. Ramakers P.M.J.: WPRS Bull. 4: 180—182, 1976.
47. Ramakers P.M.J.: Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent. 43: 463—469, 1978.
48. Ramakers P.M.J.: Med. Rijksfac. Landb. Gent. 47: 541—545, 1982.
49. Samson R.N., Ramakers P.M.J., Oswald T.: Can. J. Bot. 57: 1317—1323, 1979.
50. Schliesske J.: Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent. 42: 511—517, 1981.
51. Schuster R.O., Pitchard A.E.: Hilgardia 34: 191—285, 1963.
52. Sęczkowska K.: Annls. Univ. Sect. C 24: 341—354, 1969.

55. Tawfik M.F.S., Ata A.M.: Bull. Soc. Entomol. Egypte 57: 117—126, 1974.
54. Tawfik M.F.S., Ata A.M.: Biull. Soc. Entomol. Egypte 57: 145—151, 1974.
56. Zawirska T.: Prace Nauk. IOR 20: 15—138, 1978.
53. Sućalkin F.A.: Infor. Biull. VPS MOBB 6: 56—68, 1983.

Materiały nadesłano do redakcji w kwietniu 1987 r.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE I LEŚNE POLECA

G. M. BOGUSZ i W. G. SZAJKIN

ROLNICTWO ZSRR. STAN OBECNY I PERSPEKTYWY

(PRZEKŁAD Z ROSYJSKIEGO)

WARSZAWA 1988, NAKŁ. 1 000 EGZ., STRON 179, CENA ZŁ 400,—

Jest to publikacja traktująca o zmianach w rolnictwie radzieckim, jakie zaszły w ostatnich dziesięcioleciach. Ta zmiana i przebudowa rolnictwa wraz ze zmianami warunków życia oraz stosunków międzyludzkich, jak również perspektywy rozwoju — są tematem niniejszej książki. W rolnictwie radzieckim powstaje 42% dochodu narodowego a zatrudnionych jest 40% społeczeństwa w wieku produkcyjnym, oraz w 37% są zaangażowane trwałe środki produkcji. Głównym celem, który postawili sobie Autorzy książki jest zaznajomienie polskich Czytelników ze stanem obecnym rolnictwa radzieckiego oraz perspektywami rozwoju wsi radzieckiej. W związku z rozwojem społeczno-gospodarczym kraju Rola rolnictwa jest wyjątkowej wagi. Wykorzystując osiągnięcia nauki i techniki postarano się pokazać jak można intensyfikować produkcję roślinną i zwierzęcą, przetwórstwo rolne i pozostałe ogniwa gospodarki rolnej. Autorzy przedstawili także krótki przegląd stref i warunków klimatyczno-glebowych, które mają bezpośredni wpływ na strukturę i system produkcyjny rolnictwa. Przedstawiono także zagadnienia, nad którymi pracują radzieccy uczeni i konstruktorzy. Podkreślono rolę czynnika ludzkiego. Wiele uwagi poświęcono przeobrażeniom społecznym dokonującym się w Związku Radzieckim, zwłaszcza wsi radzieckiej. Pokazano także źródła wzrostu poziomu życia i poprawy warunków pracy ludności wiejskiej.

Całość publikacji podzielono na osiem rozdziałów. We wstępnym rozdziale podano miejsce rolnictwa w gospodarce ZSRR ze szczególnym podkreśleniem konieczności przyspieszenia rozwoju radzieckiej gospodarki żywnościowej (gospodarka żywnościowa w dobie przebudowy, współpraca z RWPG).

W drugim rozdziale „Gospodarka żywnościowa w ZSRR” omówiono systemy rolnictwa: kolchozy, sowchozy, wspólne gospodarstwa kolchozowe i sowchozowe oraz zjednoczenia rolniczo-przemysłowe. Dużą rolę odgrywają gospo-

darstwa przyzakładowe przedsiębiorstw. I tak na przykład tylko w przedsiębiorstwach podległych Ministerstwu Przemysłu Węglowego ZSRR, gospodarstwa przyzakładowe w 1984 r. dysponowały 225 tys. ha użytków i dostarczyły ponad 64 tys. l mleka, 13 tys. t mięsa i 8 mln jaj.

W trzecim rozdziale omówiono produkcję rolniczą: produkcję zbóż i strączkowych, pasz oraz ziemniaków i warzyw.

W czwartym rozdziale podano produkcję zwierzęcą. Omówiono chów bydła i trzody chlewnej, owiec i kóz, drobiarstwo a także chów i hodowlę koni, reniferów i wielbłądów oraz zwierząt futerkowych. Gospodarka rybacka odgrywa poważną rolę w Związku Radzieckim ze względu na dużą ilość rzek, jezior, zalewów morskich oraz sztucznych zbiorników wodnych. W programie żywnościowym przewiduje się potrojenie produkcji ryb towarowych. Coraz bardziej docenia się rolę pszczelarstwa. Jest to sprawa ważna nie tylko ze względu na produkcję miodu, ale także ze względu na zwiększoną produkcję roślinną.

Piąty rozdział „Magazynowanie i przetwórstwo produktów rolniczych”. W nim Autorzy zajęli się systemem skupu i przechowania produktów roślinnych i zwierzęcych, omówili główne gałęzie przemysłu zajmujące się przetwórstwem przemysłowym produktów rolnych. Obecnie 10 tys. przedsiębiorstw przemysłu spożywczego wytwarza ok. 20% całej produkcji przemysłowej ZSRR.

W szóstym rozdziale podano podstawy intensyfikacji rolnictwa. Głównym celem było i jest unowocześnienie wyposażenia technicznego. W całości zmechanizowano uprawę i zbiór zbóż oraz roślin pastewnych. Wprowadza się mechanizację w warzywnictwie, sadownictwie i uprawie winorośli. W kompleksach chowu bydła mlecznego stopień mechanizacji prac wynosi 99%. W dalszej części tego rozdziału omówiono rolę chemizacji rolnictwa jako głównego czynnika wzrostu plonów. Sporo miejsca poświęcono budownictwu wiejskiemu zarówno produkcyjnemu, jak i mieszkaniowemu.

W siódmym rozdziale omówiono osiągnięcia naukowe radzieckiej nauki. Czołową instytucją naukową w dziedzinie nauk rolniczych jest Wszechzwiązkowa Akademia Nauk Rolniczych, która prowadzi najpoważniejsze prace w dziedzinie genetyki, hodowli i uprawy roślin, fitopatologii oraz botaniki.

Ostatni rozdział omawia rozwój społeczny wsi. Z tego rozdziału Czytelnik dowie się o poziomie życia ludności wiejskiej oraz warunkach życia na wsi.

Publikacja zalecana jest dla bibliotek wojewódzkich, miejskich i gminnych.