

S. K. WIĄCKOWSKI

WAŻNIEJSZE KIERUNKI BADAWCZE W BIOLOGICZNEJ OCHRONIE ROŚLIN W ZSRR

Celem niniejszego artykułu jest zapoznanie zainteresowanych w Polsce z ważniejszymi aktualnie kierunkami badawczymi i najnowszymi osiągnięciami w biologicznej ochronie roślin w ZSRR. Za materiał do artykułu posłużył przede wszystkim miesięczny pobyt w centralnych ośrodkach w Leningradzie, Kijowie i Moskwie w ramach uchwały 212—67 o wzajemnej współpracy naukowo-technicznej pomiędzy Polską a ZSRR.

W Kraju Rad, ze względu na olbrzymi obszar i jego różnorodne strefy klimatyczne, b. duże znaczenie odgrywają metody introdukcji i aklimatyzacji obcych entomofagów w ślad za zawleczonymi szkodnikami. Prace w tym zakresie ilustruje tabela. Jak wynika z tej tabeli, oprócz prób z *Novius cardinalis* Muls., *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. czy *Aphelinus mali* Hald., które przeprowadzono przed wojną, większość pozostałych prób jest stosunkowo świeża i dopiero obecnie może być właściwie oceniona.

Do ważniejszych i udanych akcji należy aklimatyzacja entomofagów czerwców: komstoka (*Pseudococcus comstocki* Kuw.) i tarczніка niszcyciela (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.).

Śpośród 5 pasożytniczych błonkówek sprowadzonych w 1945 r. z USA do ZSRR przeciw czerwcowi komstoka, najpoważniejsza rola przypadła w udziale błonkównce (*Pseudaphycus malinus* Gah.). Pasożyt ten zaaklimatyzował się w ZSRR i okazał się wysoce skuteczny w zwalczaniu szkodnika. Dobrze zimuje, łatwo odnajduje żywiciela i nie ginie nawet przy b. rozrzedzonej jego populacji. W okresie 3 pokoleń szkodnika przeprowadza 6—7 pokoleń (Jasnosz, 1962). Ilość szkodnika niszczonego przez entomofaga jest szczególnie wysoka w miejscach wilgotnych i wynosi 85—90%. Wykorzystanie *Pseudaphycus malinus* Gah. jest przy tym blisko 5 razy tańsze niż stosowanie środków toksycznych.

W ZSRR szczególne znaczenie gospodarcze ma tarczownik niszcyciel. Stąd też wiele badań koncentruje się nad tym szkodnikiem. Do zwalczania szkodnika sprowadzono w latach 1947—1960 z USA, Chin i Korei pasożytniczą błonkównkę *Prospaltella perniciosi* Tow. Gatunek ten okazał się bardzo efektywnym pasożytem tarczніка. Bardzo duże znaczenie w niszczeniu tarczніка przypadło w udziale błonkównce *Aphytis proclia* Wlk., który uzupełnia działanie gatunku *Prospaltella perniciosi* Tow. Do zwalczania tarczніка produkuje się obecnie także grzyba owadobójczego *Coniothyrium piricolum* Pat. w laboratorium biologicznym w Piatigorsku. Grzyb ten daje się łatwo rozmnażać na kukurydzy, w laboratorium skutecznie ogranicza szkodnika i rokuje pewne nadzieje na przyszłość.

W ostatnich latach sprowadzono do zwalczania czerwców: *Pseudococcus citri* (Risso), *P. gahani* Green, następujące gatunki entomofagów: *Coccophagus gurneyi* Comp., *Tetracnemus praetiosus* Timb., *Leptomastidea abnormis* Gir. i *Leptomastix dactylopii* How. Po rozmnożeniu gatunki te wypuszczono w warunkach polowych.

Gatunki obcych entomofagów sprowadzone do ZSRR z innych krajów w latach
1931—1957

Gatunek Entomofaga	Gatunek żywiciela — szkodnika	Skąd spro- wadzono	Rejon, w którym wykorzystano entomofaga
<i>Aphelinus mali</i> Hald.	<i>Eriosoma lanigerum</i> Hausm.	Włochy	Kaukaz, Krym, Śre- dnia Azja, Mołdawia, południe ZSRR
<i>Novius cardinalis</i> Muls.	<i>Iceria purchasi</i> Mask.	Egipt 1931	Abchazia Adżaria Soczi, Adlerski rejon, Krasnodarski kraj
<i>Cryptolaemus</i> <i>montrouzieri</i> Muls.	<i>Pseudococcus citri</i> — Risso <i>P. gahani</i> Green i in.	Egipt 1931	Abchazia Adżaria
<i>Pseudaphycus</i> <i>malinus</i> Gah.	<i>Pseudococcus comstocki</i> Kuw.	USA 1945	Uzbekistan, Tadżyki- stan, Kazachstan, Kir- giska SSR, Gruzja, Armenia, Azerbejdżan
<i>Allotropia</i> sp.	<i>Pseudococcus comstocki</i> Kuw.	Korea	Taszkient
<i>Prospaltella ber- leseii</i> How.	<i>Pseudaulacaspis pentago- na</i> Targ.	Włochy 1947	Adżaria— Abchazja
<i>Prospaltella</i> <i>perniciosi</i> Tow.	<i>Quadraspidotus perni- ciosus</i> Comst.	USA 1947 Chiny 1958 Korea 1960	Kraje: Stawropolski i Krasnodarski
<i>Lindorus lophan- thae</i> Blaisd.	<i>Quadraspidotus perni- ciosus</i> Comst. <i>Pseudaulacaspis penta- gona</i> Targ.	Włochy 1947	Abchazia Adżaria

Przeciwko stoncy ziemniaczanej sprowadzono rączyce: *Doryphorophaga doryphorae* Ril. i drapieżnego pluskwiaka *Perillus bioculatus* F. Badania nad aklimatyzacją tych gatunków prowadzone są, jak dotąd, bez większych sukcesów na Ukrainie. Oprócz wymienionych wyżej entomofagów sprowadzono także gąsienicznika (*Mericia ampelus* Walk.) do zwalczania oprzędniczki jesiennej i bleskotkę (*Encarsia formosa* Gah.) do zwalczania mączlika szklarniowego. Na ocenę tych wszystkich akcji jest jednak jeszcze trochę za wcześnie.

Z przytoczonych powyżej faktów wynika, że metody introdukcyjne zajmują poważne miejsce w ochronie roślin ZSRR. Rola tych metod nie ulegnie zmniejszeniu, gdyż, jak to wykazała ekspedycja entomologów radzieckich do Chin (Szutowa, 1962), wciąż istnieją wielkie możliwości introdukcji nowych efektywnych entomofagów.

W ZSRR szczególnie duży nacisk kładzie się na wykorzystanie entomofagów miejscowych. Łącznie bada się możliwości wykorzystania entomofagów do zwalczania około 40 gatunków szkodników. Do ważniejszych z nich należą: żółwinek całogłowy (*Eurygaster intergriceps* Put.), owocówka jabłkóweczka (*Carpocapsa pomonella* L.), namiotnik jabłoniowy (*Hyponomeuta malinellus* Z.), oprzędnica jesienna (*Hyphantria cunea* Drury.), barczatka sybirska (*Dendrolimus sibiricus* Tał.), borecznik sosnowy (*Dipion pini* L.), rolnica zbożówka (*Agrotis segetum* Schiff.), bielek kapustnik (*Pieris brassicae* L.) i inne szkodniki kapusty, groźny szkodnik buraków szarek komośnik (*Bothynoderes punctiventris* Germ.) i wiele innych. Wykorzystanie entomofagów miejscowych w tak rozległym kraju ma charakter podobny do metod introdukcyjnych. Typowym przykładem może tu być wykorzystanie biedronki (*Hyperaspis campestris* Hbst.) do zwalczania szkodnika herbaty *Pulvinaria floccifera* Westw. Szkodnik ten do niedawna występował w lasach kaukaskich na *Taxus baccata* L. i *Ilex colchica* Pojark. Z chwilą rozpoczęcia szerokiej uprawy herbaty *Pulvinaria* stała się groźnym szkodnikiem. Co gorsze, na herbacie rozwój jej jest o wiele intensywniejszy. Samica szkodnika żyjąca na herbacie składa 1000—1500 jaj, podczas gdy na roślinach leśnych zaledwie 300—500. Straty powodowane przez szkodnika na plantacjach herbaty wynosiły około 1 tony z ha, lub nawet do 3 ton. W tych warunkach zastosowano przeciwko szkodnikowi biedronkę. Okazało się, że aby zlikwidować szkodnika w ciągu roku, trzeba było 10—40 tysięcy chrząszczy na hektar. Jeżeli zastosowano np. około tysiąca na ha, to pełna likwidacja szkodnika następowała po 2 latach. Okazało się równocześnie, że metodę biologiczną skutecznie wspomaga podcinanie krzewów, przez co pogarsza się warunki rozwoju szkodnika, a polepsza warunki rozwoju drapieży. Łączne zastosowanie metody biologicznej i agrotechnicznej przyczyniło się w wielu miejscach do pełnej likwidacji szkodnika. Metoda biologiczna okazała się przy tym o wiele skuteczniejsza od metody chemicznej i o wiele od niej bezpieczniejsza, co przy produkcji herbaty ma niemałe znaczenie. Środki chemiczne trzeba poza tym stosować szereg razy do roku, podczas gdy właściwie przeprowadzona akcja z biedronką zabezpiecza plantację na okres co najmniej 6-letni.

Spośród entomofagów lokalnych w największych rozmiarach stosowane są gatunki z rodzaju *Trichogramma* — kruszynek. Produkcja kruszynka wydaje się być najlepiej zorganizowana w republikach: RFSSR, białoruskiej i ukraińskiej. We wszystkich republikach system organizacyjny jest podobny. Jest kilka dużych laboratoriów biologicznych, które zaopatrują wiosną w żywe materiały liczną sieć laboratoriów kołchozowych i sowchozowych. Z większych laboratoriów wymienić należy laboratoria biologiczne w Kazaniu, Bornaule (RFRR), Mińsku (Białoruś) i Białej Cerkwi (Ukraina). Każde z nich produkuje kilkaset milionów kruszynka rocznie. Laboratoria Federacyjnej Republiki Radzieckiej i Ukrainy produkują głównie kruszynka zwykłego (*Trichogramma evanescens* Westw.), a laboratorium w Mińsku — kruszynka żółtego (*Trichogramma cacoeciae pallida* Tel.). Pierwszy gatunek jest stosowany do zwalczania szkodników pól uprawnych, jak np. *Agrotis segetum* Schiff., *Pyrausta nubilalis* Hb. czy też *Barathra brassicae* L., a drugi gatunek do zwalczania szkodników sadu, a szczególnie owocówki jabłkóweczki (*Carpocapsa pomonella* L.). Kruszynek zwykły jest stosowany na bardzo dużą skalę na powierzchniach setek tysięcy hektarów (Kowalewa, 1954; Szczepietilnikowa, 1962). Kruszynek niszczy od 60 do 95% populacji rolnicy zbożówki (*Agrotis segetum*), 80—95% piętnówki kapustnicy (*Barathra brassicae* L.), 80—70% omacnicy proso-

wianki (*Pyrausta nubilalis* Hb.), ponad 70% barczatki sosnówki (*Dendrolimus pini* L.), ponad 70% owocówki jabłkóweczki (*Carpocapsa pomonella* L.).

Zastosowanie kruszynka może ochronić znaczny odsetek plonów. Według entomologów radzieckich (Szczepietilnikowa, 1962) powoduje ono następujące przyrosty plonów:

kapusta	30—40	centnarów	z ha
pszenica	2—4	„	„
buraki cukrowe	42—65	„	„
jabłka	40—117	„	„

Przytoczone dane świadczą o wysokich walorach kruszynka przy zwalczaniu szkodników roślin. Nic więc dziwnego, że w ZSRR zagadnieniu kruszynka poświęca się wiele uwagi.

Najlepszą ochroną roślin jest zapobieganie powstawaniu gradacji szkodników, a nie rozpaczliwa akcja zwalczania przeprowadzana w obliczu klęski. Akcja ta nie może zresztą całkowicie zapobiec uszkodzeniom roślin, a z drugiej strony stosowanie obosiecznych środków toksycznych potęguje szkody, gdyż, jak powszechnie wiadomo, stosowane „lekarstwo” jest często bardziej niebezpieczne niż leczona „choroba”.

Człowiek — główny czynnik niszczący przyrodę pierwotną — sam stworzył w uprawianych przez siebie monokulturach idealne warunki do rozwoju szkodników. Z jednej bowiem strony szkodnik ma nieograniczoną bazę pokarmową, a z drugiej — nie jest skutecznie hamowany przez swoich wrogów naturalnych, których rozwój w warunkach monokultur jest bądź niemożliwy, bądź też znacznie utrudniony.

Badania ostatnich lat zwracają coraz bardziej uwagę na fakt, że przez niewielkie zmiany w środowiskach uprawianych roślin, nie kolidujące z celem gospodarczym, można znacznie zaktywizować faunę entomofagów, przez co zmniejsza się znaczenie danego szkodnika. Do takich zabiegów należą między innymi: podsiew roślin miododajnych, zapewniających entomofagom bazę pokarmową, stworzenie im odpowiednich miejsc zimowania itp. Powszechnie wiadomo, że entomofag bez pokarmu żyje bardzo krótko (najwyżej 1—3 dni). Przy odpowiednim pokarmie długość życia i płodność entomofagów znacznie wzrastają, w skrajnych wypadkach nawet 20-krotnie (Sytenko, 1962; Matwiejewa, 1959).

Wartości czynnika pokarmowego dla realnej płodności w warunkach polowych nie można porównywać na podstawie cyfr uzyskanych w laboratorium. Często samice entomofagów giną bez pokarmu i nie składają w ogóle jaj, pomimo że w owariach mają ich spory zapas. U wielu entomofagów, jak np. u pasożytniczych muchówek: *Sturmia scutellata* R. D i *Ernestia consobrina* Mg., bez odżywiania się nektarem roślin przez dłuższy okres czasu jaja w owariach samic w ogóle nie dojrzewają (Kopwiliem, 1962). Jak wynika z szeregu badań laboratoryjnych nad długością życia i płodnością entomofagów, pokarm naturalny, jak np. nektar kwiatowy, dorównuje, a niekiedy nawet przewyższa sztuczne źródła pokarmu, jak np. roztwór cukru. Jak wynika z niepublikowanych dotąd badań Jarmolenko (WIZR) z izotopami promieniotwórczymi, do owariów samic *Prospaltella perniciosi* Tow., *Aphytis proclia* Wlk. przenika znacznie więcej substancji przy karmieniu nektarem niż roztworem cukru. Tłumaczy to przyrost płodności samic tych gatunków przy karmieniu nektarem.

W warunkach polowych pokarm ma szczególne znaczenie dla oligofagów i polifagów, których rozwój nie jest najczęściej zsynchronizowany z rozwojem żywiciela lub ofiary. Wiele gatunków entomofagów, zwłaszcza pasożytniczych, pojawia się na wiosnę znacznie wcześniej niż stadium rozwojowe żywiciela, w które składają swoje jaja. Jeżeli entomofag nie znajduje w danym środowisku żadnego pokarmu, wówczas ginie i nie spełnia żadnej roli w ograniczaniu swego żywiciela. Jeśli w danym środowisku są rośliny miododajne, których nektarem może się żywić, wówczas z łatwością dotrwa on do pojawu odpowiedniego stadium żywicielskiego i odgrywa dużą rolę w jego ograniczaniu.

Badania nad rolą nektaru w życiu pasożytniczych entomofagów pozwoliły w szeregu wypadków na opracowanie metod koncentracji entomofagów w konkretnej uprawie polowej. Tak np. Czumakowa (1960) przez podsiew facelii w sadzie silnie opanowanym przez tarczownika niszczyiciela (*Quadraspidotus perniciosus* Comst.) zwiększyła porażenie szkodnika przez pasożytnicze błonkówki *Aphytis proclia* Wlk. i *Prospaltella perniciosi* Tow. do 72,7%, przy 5% porażeniu szkodnika na poletku kontrolnym.

Koncentracja pasożytów na polach kapustnych pozwoliła na uzyskanie spasożytowania *Barathra brassicae* L., w 65—90%, przy 8—16% na kontroli (Kopwiliem, 1960, 1962).

Obok pokarmu, bardzo duże znaczenie dla rozwoju wielu entomofagów ma obecność pośrednich żywicieli i odpowiednich warunków zimowania. Tak np. spasożytowanie jaj żółwinka całogłowego (*Eurygaster intergriceps* Put.) przez pasożytnicze błonkówki *Microphanurus semistriatus* Nees i *Telenomus socolovi* Mayr. w uprawach, w których bliskość zadrzewień umożliwia zimowanie tym błonkówkom, a bliskość innych upraw gatunki pośrednich żywicieli, procent spasożytowania wynosi 80—95%. W uprawach, gdzie nie ma w pobliżu ani pośrednich żywicieli, ani też zadrzewień, procent spasożytowania jaj żółwinka wynosi 1—30% (Szczepietilnikowa 1962, Kamienkowa, 1958).

Przytoczone dane pozwalają na zorientowanie się, że w metodach biologicznych przeobrażanie środowisk może odegrać bardzo dużą rolę. Badania nad możliwością takich przeobrażeń powinny być przeprowadzone dla każdego kraju z uwzględnieniem jego specyfiki florystyczno-faunistycznej i warunków klimatycznych. Wyniki takich badań powinny być następnie przy współpracy specjalistów agrotechników wprowadzane do praktyki.

Specjaliści radzieccy zrobili duże postępy w dziedzinie mikrobiologicznego zwalczania szkodników i chorób roślin. Liczne laboratoria badają możliwości wykorzystania bakterii, wirusów, grzybów owadobójczych, pierwotniaków i nicieni przeciw szkodliwym owadom oraz antagonistów grzybów glebowych do walki z chorobami roślin. Najwięcej takich badań przeprowadza Pracownia Mikrobiologicznej Ochrony Roślin Wszechzwiązkowego Instytutu Ochrony Roślin w Leningradzie. Największym sukcesem tej Pracowni jest znalezienie silnie owadobójczego szczepu bakterii: *Bacillus cereus* var. *galeriae* Is. Obecnie bakteria ta jest produkowana na skalę handlową pod nazwą Entobakterin 3. Jak wykazały badania, preparat ten jest wysoce skuteczny przy zwalczaniu szkodników kapusty (*Pieris* ssp., *Plutella maculipennis* Curt.) i szkodników sadu (*Hyponomeuta* ssp.), oprzędnicy jesiennej (*Hyphantria cunea* Drury), niestrzępowi głogowcowi (*Aporia crataegi* L.) i wielu innych (Szczepietilnikowa, Fedorinczik, 1962).

Entobakterin 3 zawiera około 30 miliardów zarodników na 1 g. Przeciwko bielinkowi i innym szkodnikom warzyw stosuje się go w koncentracji 0,1%, a przeciw szkodnikom sadu w koncentracji 0,5—1%. Według otrzymanych informacji,

produkcja w 1963 r. wynosić będzie setki ton preparatu. Ceny będą się kształtowały w granicach 2—3 rubli za kg preparatu. Jest to znacznie drożej niż za kg DDT (10 kop). Ponieważ jednak na 1 ha wystarczy 2—3 kg Entobakterinu 3, przy 20—30 kg DDT ceny są bardzo zbliżone. Na uwagę zasługuje też fakt, że jak wykazały badania radzieckie wystarczy 1-razowy oprysk tym preparatem, podczas gdy środkiem chemicznym trzeba przyskać co najmniej 2-krotnie.

Drugim sukcesem specjalistów radzieckich jest wyodrębnienie bakterii *Bacillus dendrolimi* Tał. z groźnego szkodnika modrzewia *Dendrolimus sibiricus*. Tał. Bakteria ta została zastosowana z bardzo dobrymi wynikami przeciwko temu szkodnikowi na bardzo dużym obszarze. Obecnie Państwowa Fabryka Bakteryjnych Preparatów w Moskwie przystąpiła, obok Entobakterinu 3, do produkcji drugiego preparatu, zawierającego *Bacillus dendrolimi*, pod nazwą *Dendrobacilin*. Ze względu na bardzo wąską specjalizację tej bakterii, preparat ten będzie produkowany na mniejszą skalę.

Obecnie prowadzi się wiele badań w kierunku znalezienia dalszych preparatów. Sporo nadziei wiąże się z koncepcją mieszanych preparatów złożonych z kilku mikroorganizmów.

Spośród preparatów owadobójczych, w stadium organizacji produkcji na skalę przemysłową jest preparat „Boverin” zawierający zarodniki grzyba owadobójczego *Beauveria bassiana* (Bals.). Preparat ten był dotychczas produkowany przez Pracownię Metod Biologicznych Ukraińskiego Instytutu Ochrony Roślin w Kijowie.

Bardzo ciekawe są również próby zwalczania chorób pszenicy i lnu przy pomocy preparatu Trichodermin 3, który dzięki obniżaniu działalności czynników chorobotwórczych umożliwia znaczne podwyższenie plonu w porównaniu z poletkami kontrolnymi (Fedorinczik, 1962).

Ważnym kierunkiem badawczym jest sztuczne wywoływanie infekcji szkodnika przy pomocy patogenów. Za duży sukces można uważać wyniki pracowniczki WIZR (Orłowska, 1962), która przez zainfekowanie wirusem 100 złóż jajowych brudnicy nieparki wywołała wybuch epidemii populacji szkodnika na powierzchni 1000 ha.

W przeciwieństwie do entomofagów, na które ujemnie działają środki toksyczne, preparaty mikroorganizmów mogą być stosowane łącznie ze środkami chemicznymi. Łączenie preparatów toksycznych z mikroorganizmami nie ma wielu zwolenników poza terenem ZSRR. Powodem tego jest, że przy łączeniu preparatów traci się główną zaletę preparatu mikrobiologicznego, jaką jest jego selektywność i nie da się w pełni uniknąć niebezpieczeństw związanych ze stosowaniem środków toksycznych.

Możliwość łączenia preparatów mikrobiologicznych z toksycznymi jest bardzo ciekawa i zasługuje w pełni na uwagę naukowców całego świata. Do głównych zalet należy tu między innymi:

1. Uzyskiwanie o wiele wyższych efektów niż przy stosowaniu preparatów chemicznych lub mikrobiologicznych osobno.

2. U wielu gatunków badanych szkodników, jak np. u stonki ziemniaczanej, chrząszcze, które przeżywają po zabiegu, pozostają bezpłodne lub płodność ich znacznie maleje.

3. W sumie zmniejsza się ilość stosowanych środków chemicznych do 1/6 lub 1/10 ilości zwykle stosowanej. Ta niewielka ilość potrzebna jest do osłabienia organizmu szkodnika i zmiany pH krwi w kierunku optimum dla rozwoju mikroorganizmu.

4. Ilość środków chemicznych maleje nie tylko przez zmniejszenie koncentracji, ale także i przez zmniejszenie liczby zabiegów. Przy łączeniu preparatów na ogół wystarczy jeden oprysk. Przy stosowaniu środków chemicznych zabieg trzeba powtórzyć szereg razy.

5. Powstanie odporności przeciwko preparatom mieszanym jest mało prawdopodobne, gdyż każdy z preparatów powoduje odrębne zaburzenia w procesach fizjologicznych organizmu szkodnika.

6. Łączenie preparatów wypadnie w sumie taniej, gdyż z jednej strony zmniejszy się ilość zabiegów, a z drugiej strony można zmniejszyć koncentrację preparatów, nie zmniejszając jej skuteczności, co jest bardziej ekonomiczne.

Opracowanie naukowe działania preparatów mieszanych jest zasługą prof. N. A. Telengi, kierownika Pracowni Metod Biologicznych w Kijowie i jego personelu. (Telenga, Diadeczeko, Zigajew, Feodotowa 1958).

Do ciekawych praktycznych rezultatów w następstwie badań nad obrazem krwi owadów jest opracowanie w Kijowie przez asystentkę Telengi N. Łappę metod prognozowania gradacji wielkich gąsienic szkodników leśnych na podstawie badań obrazu krwi. Jak dotąd, prognoza ta w 95% wypadków pozwoliła zapobiec dużym akcjom chemicznego zwalczania szkodnika, co jest niewątpliwym sukcesem.

Pracownicy stosujący metody biologiczne w ZSRR prowadzą też cały szereg badań nad wpływem środków chemicznych na faunę entomofagów. Badania te są bardzo ciekawe ze względów ekologicznych. Ponieważ jednak wiążą się najczęściej z preparatami u nas już wycofanymi, przeto nie mają dla nas praktycznego znaczenia.

Ukoronowaniem wielu prac są próby kompleksowego zwalczania szkodników roślin, prowadzone przez zainteresowane pracownie. Tak np. w uprawach roślin kapustnych do zwalczania *Barathra brassicae* L. stosuje się kruszynka zwykłego, a do zwalczania innych szkodników — Entobakterin 3. Ponadto przez podsiew szeregu roślin miododajnych zwiększa się aktywność niektórych entomofagów pasożytniczych. Środki chemiczne są stosowane w praktyce tylko przeciw mszycom. W bieżącym roku podobne próby przeprowadza się na Białorusi ze zwalczaniem szkodników sadu.

LITERATURA

1. B e z d e n k o T. T., 1960. Primienienije Trichogrammy proti jablonnoj plodożorkie w Biełorusi. Zaszcz. Rast. nr 2, s. 16—17.
2. B u b n o w a Z. G., 1962. Razmnożenije i primienienije Trichogrammy. Zaszcz. Rast., s. 42—44.
3. B o g d a n o w a N. L., 1956. *Hyperaspis* (*Hyperaspis campestris* Hl), (Coleoptera, Coccinellidae) chiszcznik prodołgowatoj poduszeczniczy (*Homoptera Coccidae*). Entom. Obzor. XXXV, 2.
4. C z u m a k o w a B. I., 1960. Dopólnitielnoje pitanije kak faktor powyszenija efektiwnosti parazitow wriednych nasiekomych. Trudy WIZR. Wyp. 15, s. 57—70.
5. F e d o r i n c z i k, N. S., 1962. Biologiczeskij mietod w borbie z wozbuditieliami bolezniej sielskochoziajstwiennyh kultur. Biologiczeskij Mietod Borby s Wreditielami i Boleźniami Sielskochoziajstwiennyh Kultur. Wyp. 1, s. 242—255.
6. J a s n o s z W. A., 1962. Entomofagi czerwiecow i szczytowok. Sbornik rabot po woprosam karantina rastienij. Wyp. 12, s. 75—85.

7. Kamienkowa K. W., 1958. Biologia i Ekologia jagodnowo kłopa (*Dolycoris baccarum* L.) — dopólnitelnowo choziaina jajcedow czerepaszki w krasnodarskom kraje. Ent. Obzor. XXXVII, 3, s. 563—579.
8. K o p w i l i e m, H. G., 1960. K woprosu o wzaimnootnoszenii mieźdu parazitom i choziainom na primierie kapustnoj sowki i jejo parazita *Ernestia consobrina* Mg. (Diptera, Tachinidae) Izw. A. N. Estońskieje S. S. R. Soc. Biol. Nauk., t. 9, nr 4, Tallin.
9. K o p w i l i e m H. G., 1962. Parazyty kapustnoj sowki i kapustnoj moli w moskowskoje obłasti. Z książki: Biologiczeskij Miedod Borby s Wreditielami i Boleźniami Sielskochozajstwiennyh Kultur. Wyp. 1, s. 89—113.
10. K o w a l e w a, M. F., 1954. Puti powyszenija efektiwnosti Trichogrammy w borbie s wrieditielami sielskochozajstwiennyh kultur. Zoologiczeskij Żurnał, t. XXXIII, wyp. 2, s. 77—86.
11. M a t w i e j e w a M. I., 1954. Dopólnitelnoje pitanije wzroslyh najezdnykow i potencjalna ich płodowitost'. Z książki: Biologiczeskij Miedod Borby s Wreditielami Rastienij, s. 92—101.
12. O r ł o w s k a j a E. W., 1962. Ispolzowanije ekspierimentalnowo sztama jadiernowo poliedrwirusa w celach sozdanija epizoocji w populaczi nieparnowo szelkopriada. Woprosy Ekologii, t. 8, s. 87—83, Kijew.
13. S z c z e p i e t i l n i k o w a W. A., 1962. Zur Frage der Erhöhung der Wirksamkeit oligopages Parasiten durch Methoden der Konzentration und Anzeicherung desselben.
14. S z c z e p i e t i l n i k o w a W. A., 1962. Wnutriwidomyje formy *Trichogramma evanescens* Westw. i faktory opriedielajuszczije ich efektiwnost'. Z książki Biologiczeskij Miedod Borby s Wrieditielami i Boleźniami Sielskochozajstwiennyh Kultur. Wyp. 1, s. 39—67.
15. S z c z e p i e t i l n i k o w a W. A., F e d o r i n c z i k N. S.: Sostojanije biologiczeskowo miedoda borby s wreditielami i boleznjami w SSSR. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. Zeszyt 35, s. 31—68.
16. S z u t o w a N. N., 1962. Chalcidy (*Chalcidoidea*) — parazyty czerwiecow i szczytowok wyjawlennyje w Kitaje w 1954 godu. Sbornik rabot po woprosam karantina rastienij. Wyp. 12, s. 37—52.
17. S y t e n k o L. S., 1962. Biologia *Ageniaspis fuscicollis* Dalm. i prijomny usilenija jejo efektiwnosti w Primorskom Kraje. Z książki: Biologiczeskij Miedod Borby s Wrieditielami i Boleźniami Sielskochozajstwiennyh Kultur. Wyp. 1, s. 114—138.
18. T e l e n g a N. A., D i a d e c z k o N. P., Ż i g a j e w G. N., F i e d o t o w a K. M., 1959. Primienienije griba biełoj muskardiny [*Beauveria bassiana* (Bals) (Vuill.)] dla borby s wrieditielami sielskochozajstwiennyh kultur. Naucznyje Trudy, tom. VIII. Biologiczeskij miedod borby s wrieditielami, s. 16—42.