

JERZY J. LIPA

Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu

NIECHEMICZNE METODY OCHRONY SADÓW PRZED CHOROBAMI I SZKODNIKAMI

W wydanej w 1971 roku książce „Szkodniki i choroby roślin sadowniczych” znajduje się obszerny rozdział pt. „Biologiczne zwalczanie szkodników”, Doc. Niemczyk dokonał w nim szczegółowego omówienia roli mikroorganizmów i entomofagów w ograniczaniu liczebności szkodników sadów. Z tego względu w tym referacie pomijam ogólne dane a skoncentruję się na kilku wybranych zagadnieniach, które mają praktyczne znaczenie.

W przygotowaniu niniejszego artykułu korzystałem z materiałów VIII Międzynarodowego Kongresu Ochrony Roślin, który odbył się w dniach 22—26.VIII.1975 w Moskwie. Wykorzystałem również materiały V Sympozjum „Integrowane zwalczanie w sadach” zorganizowanego przez OILB w Bolzano 3—7.IX.1974. Miałem również do dyspozycji książkę japońską pt. „Podejście do Biologicznego Zwalczania”, która ukazała się w 1975 roku.

Wydawać by się więc mogło, że dysponując tak aktualnym i bogatym materiałem bibliograficznym można będzie opracować niezwykle wyczerpujący referat na temat niechemicznych metod stosowanych w praktyce sadowniczej. Tak jednak nie jest. Możliwości niechemicznych metod ochrony są bez wątpienia ogromne ale nie zostały jeszcze w pełni zbadane lub nie ujęto je w ramy praktycznych zaleceń i programów.

Mechaniczne i agrotechniczne metody

Rozwój chemicznych metod ochrony, a zwłaszcza wprowadzenie układowych pestycydów, zmniejszyło znaczenie metod mechanicznych i agrotechnicznych. Mimo to jednak w odniesieniu do takich szkodników jak kuprówka rudnica (*Euproctis chrysoorrhoea*) lub niestrzęp głogowiec

(*Aporia crataegi*) mechaniczne usuwanie gniazd zimowych jest bodaj najskuteczniejszym choć może pracochłonnym zabiegiem zwalczania.

Szczególne znaczenie ma metoda mechaniczna w zwalczaniu chorób roślin na drodze usuwania i niszczenia chorych części roślin sadowniczych. Odnosi się to zwłaszcza do mączniaka jabłoni (*Podosphaera leucotricha*), którego grzybnia zimuje w pąkach i jest niedostępna dla fungicydów. Mączniak zakaża jednak niemal wyłącznie wierzchołkowe części pędów. A więc prowadząc odpowiednio cięcie korony drzew możemy bardzo poważnie obniżyć zakażenie drzew, a następnie zabiegami chemicznymi niemal całkowicie zlikwidować występowanie mączniaka jabłoniowego. Również inne mączniaki mogą być skutecznie zwalczane stosując kombinowane zabiegi mechaniczno-chemiczne.

Mechaniczne wycinanie pędów lub gałęzi opanowanych przez zgorzele, rak bakteryjny i inne choroby ma również bardzo duże znaczenie praktyczne.

Agrotechniczne metody są ogólnie biorąc niedocenione w programach ochrony sadów z wyjątkiem racjonalnego cięcia korony drzew lub przerzedzania pędów malin lub porzeczek. Przerzedzone korony i krzaki zapewniają lepsze warunki nasłonecznienia i przewiewu dzięki czemu owoce są zdrowsze a pędy rzadziej atakowane przez choroby grzybowe.

Prawidłowe nawożenie ma duże znaczenie dla zdrowotności sadów. W niektórych jednak przypadkach nawożenie sprzyja pojawom szkodników. Na przykład Sokolov i Sokolova (14) stwierdzili, że nawożenie azotowe sprawia, że drzewa jabłoniowe mają dłuższe przyrosty roczne co sprzyja masowemu pojawom mszycy jabłoniowej (*Aphis pomi*), która najchętniej żeruje na młodych pędach. Zjawiska tego typu należy brać pod uwagę w programach ochrony sadów.

Do mechanicznych metod zwalczania szkodników sadów należy również zaliczyć wykorzystanie wizualnych atraktantów, pułapek lub samolówek świetlnych (6). W ogromnej większości przypadków urządzenia takie wykorzystuje się do prognozowania pojawów lub terminów zwalczania szkodników. Jednakże w pewnych przypadkach podejmowano udane próby zwalczania szkodników.

Na specjalne omówienie zasługują tutaj prace wielu autorów nad możliwością zwalczania nasionnicy trześniówki (*Rhagoletis cerasi*) za pomocą wizualnych przynęt. Otóż Prokopy i Boller (11) wykazali dużą przydatność żółtych pułapek w przynęcaniu nasionnicy. Stosowali oni różnej wielkości kolorowe przynęty i stwierdzili, że na żółte prostokąty o wymiarach 30×40 cm odławiano 5-krotnie więcej muchówek niż na zielone prostokąty o tej samej wielkości. Natomiast żółte prostokąty o wymiarach 15×20 cm były tylko niecałe 2 razy skuteczniejsze niż prostokąty zielone. Na podstawie uzyskanych wyników Prokopy i Boller sugerują

stosowanie żółtych kwadratów pokrytych klejem dla odławiania nasionicy i tym samym redukcji jej liczebności.

Wykonano również szereg udanych prób w obniżaniu liczebności szkodników sadów m. in. zwójek za pomocą świetlnych pułapek. Choć metody te nie znalazły praktycznego zastosowania w zwalczaniu ale są niezwykle przydatne dla celów prognozowania.

Możliwości biologicznego zwalczania chorób

Zagadnienie biologicznego zwalczania chorób krzewów i drzew owocowych jest bardzo słabo zbadane. Niemniej jednak w niektórych krajach opracowano praktyczne metody wykorzystania antybiotyków w zwalczaniu chorób drzew owocowych.

W Japonii stosuje się antybiotyk Polyoxin AL WP w zwalczaniu różnych chorób grzybowych. Między innymi w ochronie drzew owocowych antybiotyk zalecany jest przeciw następującym chorobom.

Jabłoń: *Alternaria mali* R., *Podosphaera leucotricha* S.

Grusza: *Alternaria kikuchiana* T., *Phyllactinia pyri* H.

Brzoskwinia: *Gleosporium laeticoloro* B.

Morela: *Glomerella cingulata* S. et S.

Truskawka: *Sphaerotheca humuli* B., *Botrytis cinerea* F., *Rhizoctonia solani* K.

Antybiotyk ten stosuje się w rozcieńczeniu 500—1000 razy. Nie jest on toksyczny dla ludzi, nie ma fitotoksycznych właściwości i jest przeznaczony wyłącznie do stosowania w rolnictwie. Wyrabiany jest ze *Streptomyces cacaoi* var. *asoensis*.

Podobne przeznaczenie ma inny japoński antybiotyk Piomy wytwarzany ze *Streptomyces pioimogenus*.

Na III Kongresie Chemii Pesticydów J. L. Ricard ze Szwecji przedstawił bardzo zachęcające wyniki stosowania *Trichoderma polysporum* i *T. viride* przeciw różnym grzybom na drzewach owocowych m. in. *Stereum purpureum* na śliwach i jabłoniach oraz *Phomopsis* sp. na drzewach pestkowych. Biopreparat ten produkowany jest rocznie w ilości 3 ton w postaci granul, które rozsiewa się w sadach na drzewa i glebę. Wykazał on przydatność w ochronie sadów w różnych warunkach klimatycznych m. in. w Płd. Francji, Anglii i Skandynawii.

W niedawnym i bardzo obszernym przeglądzie Djakovej (4) znajdujemy wiele informacji o wykorzystaniu antybiotyków w zwalczaniu chorób zbóż, okopowych itp. natomiast nie ma wiele danych o chorobach drzew i krzewów. Przyczyny tego są niezrozumiałe ale fakt pozostaje faktem.

Wykorzystanie biopreparatów

Liczni autorzy wykazali dużą przydatność biopreparatów typu *Bacillus thuringiensis* w zwalczaniu gąsienic motyli szkodników sadów. W warunkach Polski szczególnie dużo badań z tego zakresu wykonał Niemczyk (10) z Instytutu Sadownictwa. Zarejestrowany w Polsce biopreparat Dipel może być skutecznie stosowany do zwalczania: zwójki (*Adoxophyes reticulana*), niestrzępa głogowca (*Aporia crataegi*), kuprówki rudnicy (*Euproctis chrysorrhoea*), zimówka ogołotniaka (*Hibernia defoliaria*), namiotnika jabłoniowego (*Hyponomeuta malinellus*), prządki pierścienicy (*Malacosoma neustria*), piędzika przedzimka (*Cheimatobia brumata*), brudnicy nieparki (*Lymantria dispar*), znamionówki tarniówki (*Orgyia anti-qua*) i innych (8).

Dipel i inne biopreparaty tego typu stosuje się w stężeniach 0,1—0,5% (8). Szczególnie korzystną cechą tych biopreparatów jest ich pełna nieszkodliwość dla ludzi i owadów pożytecznych, dzięki czemu mogą być stosowane na roślinach do dnia ich zbioru lub podczas kwitnienia drzew. Jest to szczególnie korzystne przy pojawach gąsienic znamionówki tarniówki, niestrzępa, kuprówki, piędzika lub zwójek, które żerują w okresie kwitnienia drzew owocowych.

Od roku 1974 Ministerstwo Rolnictwa importuje w ilości 2—3 ton Dipel. W latach ubiegłych Pracownia Biologicznego Zwalczenia IOR stosowała go w PGR Pudliszki na powierzchni 40 ha przeciw znamionówce tarniówce uzyskując 100% ochrony drzew w okresie kwitnienia tj. w okresie, gdy żaden chemiczny insektycyd nie mógł być stosowany. W 1975 roku stosowano go również z ogromnym powodzeniem przeciw gąsienicom brudnicy nieparki na plantacjach czarnej porzeczki.

Ostatnio dużo uwagi poświęca się możliwościom wykorzystania wirusów granulozy w zwalczaniu zwójek m. in. owocówki jabłkóweczki (*Carpocapsa pomonella*) oraz zwójkom *Adoxophyes reticulana* i *A. orana*. Międzynarodowa Organizacja Biologicznego Zwalczenia powołała do życia specjalną grupę na ten temat. Wyniki uzyskane w USA, Szwajcarii i Japonii są bardzo obiecujące. Badania w tym kierunku podjęto także w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu.

Wykorzystanie entomofagów

Wykorzystanie pasożytniczych i drapieżnych owadów znalazło jak dotąd najszersze zastosowanie w biologicznych metodach ochrony sadów. Odnosi się to zarówno do introdukowanych i kolonizowanych entomofagów jak również i do wykorzystania miejscowych entomofagów chroniąc je przy zabiegach chemicznych.

Do najbardziej znanych przykładów należy wykorzystanie ośca korówkowego (*Aphelinus mali*) przeciw bawełnicy korówce (*Schizoneura lanigerum*) a także wykorzystanie kruszynka (*Trichogramma spp.*) przeciw owocówce jabłkówce (*Carpocapsa pomonella*) i innym zwójkom.

Należy tutaj podkreślić, że introdukcja ośca korówkowego była pierwszą praktyczną akcją biologicznego zwalczania za pomocą owadów przeprowadzoną w Polsce.

Bawełnica korówka została zawleczona z Ameryki do Europy pod koniec XVIII wieku a na terenie Polski stwierdzono jej obecność pod koniec wieku XIX. Gdy w roku 1851 poznano jej pasożyta ośca korówkowego rozmnażano go i wypuszczano na różnych kontynentach celem wyniszczenia bawełnicy.

Do Polski sprowadzono ośca w 1935 roku ale występował on u nas już nieco wcześniej. Według powojennych badań Bąkowskiego (3) osiec występuje powszechnie w Polsce. W województwach środkowych i południowych nasilenie jego jest duże i odgrywa on ważną rolę w ograniczaniu liczebności bawełnicy. W ciągu roku daje on 5—6 pokoleń, a samica składa do 140 jaj. Niska temperatura ogranicza działalność ośca, ale ostre zimy należą u nas ostatnio do rzadkości.

Ogólnie panuje uzasadnione przekonanie, że osiec odgrywa bardzo ważną rolę w ograniczaniu liczebności bawełnicy.

Natomiast w odniesieniu do kruszynka (*Trichogramma spp.*) brak jest w literaturze zgodności na temat jego przydatności w zwalczaniu owocówki jabłkóweczki i innych motyli. Ščepitilnikova (16) dokonała szczegółowej analizy literatury dotyczącej kruszynka. Zwraca ona uwagę na to, że mimo wielu lat badań nad tym rodzajem nadal jest wiele luk w znajomości jego systematyki, biologii itp. co ujemnie rzutuje na jego przydatność w zwalczaniu szkodników. Na przykład w obrębie gatunku *T. evanescens* istnieją rasy sówkowa i owocówkowa z czego uprzednio nie zdawano sobie sprawy. Rasa sówkowa nie jest skuteczna w zwalczaniu owocówki i odwrotnie.

Ogólnie należy stwierdzić, że kruszynek jest bardzo skutecznym pasożytem jaj owocówki jabłkóweczki i owocówki śliwkóweczki. Z uwagi jednak na to, że warunki klimatyczne mają duży wpływ na jego biologię i zachowanie się nie zawsze zapewnia ochronę owoców w zadowalającym stopniu. Dlatego też jak wykazał Bąkowski (2) w warunkach Polski kruszynek nie może być stosowany w ochronie sadów. Z kolei dane z ZSRR i Bułgarii wskazują na to, że w tamtych warunkach kruszynek skutecznie chroni jabłonie i śliwy w rejonach gdzie występuje jedno pokolenie owocówki. W rejonach z dwoma pokoleniami owocówki kruszynek nie zapewnia dobrej ochrony sadów towarowych. Na przykład w doświadczeniach koło Soczi stwierdzono, że owoce jabłoni Mc Intosh

przy wypuszczaniu kruszynka były porażone w 12⁰/₀ co wprawdzie stanowiło znaczną różnicę z 31,6⁰/₀ porażeniem w kontroli, ale nie może być akceptowane w sadzie towarowym. Z tego względu łącznie z kruszynkiem należy stosować biopreparaty, a także obniżone dawki insektycydów chemicznych.

Rola innych entomofagów m. in. drapieżnych pluskwiaków lub roztoczy w ograniczaniu liczebności szkodników w sadach jest ogromna. Modyfikując odpowiednio zabiegi chemiczne możemy zapewniać tym entomofagom przeżywanie w sadach dzięki czemu niszczą one szkodniki.

Genetyczne zwalczanie

W ostatnich latach prowadzi się szereg badań nad stosowaniem tzw. genetycznych metod lub inaczej metody sterylnych samców (7). Polegają one ogólnie na masowym wypuszczaniu sterylnych samców, które kopulując z normalnymi samicami uniemożliwiają im prawidłowe rozmnażanie się. W rezultacie prowadzi to do obniżenia lub wyniszczenia zwalczanej populacji.

Największe sukcesy zanotowano tutaj przy zwalczaniu muchówki *Cochliomyia hominivorax* — pasożytującej na bydle. Muchówka ta kopuluje tylko raz w ciągu życia i gdy skojarzy się ze sterylnym samcem składa wyłącznie niezapłodnione jaja. Podobne wyniki możemy uzyskać w przypadku owadów kopulujących wielokrotnie, gdy wypuścimy odpowiednio dużą ilość sterylnych samców.

Stosując te metody zanotowano sporo sukcesów w zwalczaniu szkodników sadów cytrusowych, np. *Ceratitis capitata*, *Dacus oleae*, *Anastrepha ludens*. Prowadzono także badania nad *Rhagoletis cerasi*.

Do mających największe znaczenie praktyczne należą badania nad zwalczaniem owocówki jabłkóweczki (*Carpocapsa pomonella*). Gdy w Kanadzie wypuszczano sterylne samce w okresie od kwitnienia aż do września w takiej ilości, że stanowiły one 35:1 uzyskano doskonałą ochronę w stosunku do normalnych owoców w sadzie 48 ha, gdyż ich porażenie wynosiło poniżej 0,05⁰/₀.

Jermi i Nagy (5) zwracają jednak uwagę, że w Europie metoda sterylnych samców nie zapewni takich wyników zwalczania owocówki jak w Kanadzie z uwagi na brak izolowanych obszarów występowania owocówki z wyjątkiem pewnych rejonów Szwajcarii (doliny otoczone górami). Wildbolz i Mani (1975) uzyskiwali jednak obniżenie populacji owocówki poniżej progu szkodliwości ale nie udało im się wyniszczyć populacji owocówki. Uważają oni, że metoda sterylnych samców ma małe szanse zastosowania w zwalczaniu owocówki w sadach towarowych. Niemniej

jednak badania w tym kierunku są pożądane a w Polsce są prowadzone w Instytucie Sadownictwa (15).

Prowadzone w Europie badania nad genetycznym zwalczaniem *Adoxophyes orana* (1) oraz *Rhagoletis cerasi* (13) jak na razie nie dały przekonujących wyników.

Wykorzystanie feromonów

Feromony to substancje dzięki, którym samiec odnajduje samicę co zapewnia rozmnażanie się wielu gatunkom owadów. Z punktu widzenia ochrony roślin feromony mogą być wykorzystane do 1) oceny liczebności szkodników i ustalenia terminów zabiegów oraz 2) zwalczania szkodników odławiając je masowo lub powodując zaburzenia w komunikowaniu się samców i samic.

Feromonowe pułapki np. firmy Zoecon znalazły już praktyczne zastosowanie w ocenie nasilenia wielu szkodników m. in. owocówki jabłkówek ale metoda ta jest dość kosztowna z uwagi na cenę pułapek.

Minks (9) omawiając wykorzystanie feromonów uznaje, że masowe odławianie samców celem wyniszczenia szkodnika jest możliwe tylko przy niezwykle małym zagęszczeniu. Konieczne jest bowiem wyeliminowanie 99% samców. Wyniszczenie bowiem tylko 90% samców może nie mieć żadnego znaczenia.

Największe sukcesy zanotowano przy stosowaniu syntetycznego feromonu Disparlure w zwalczaniu brudnicy nieparki (*Lymantria dispar*). Stosuje się przy tym kombinowane zabiegi. Wiosną chemicznymi insektycydami obniża się populację do bardzo niskiego poziomu, a w okresie lotu samic i samców stosuje się mikrokapsułkowany Disparlure w pułapkach. Dzięki temu na niektórych terenach ograniczono występowanie tego szkodnika i zahamowano jego rozprzestrzenianie się.

Roelofs et al. (12) oraz Trammel et al. (17) masowo odławiali *Argyrotaenia velutinana* za pomocą pułapek feromonowych i uzyskali 99% wyniszczenia owadów i pełną ochronę owoców tam gdzie występowały one bardzo nielicznie. Natomiast przy silnym występowaniu szkodnika wyniki nie były tak dobre bo zarażenie owoców w sadach sięgało 34%.

Masowe odławianie szkodników za pomocą feromonów może być skuteczne na izolowanych terenach i przy małym zagęszczeniu szkodników.

Inny sposób wykorzystania feromonów polega na ich stosowaniu w dużych ilościach celem spowodowania zaburzeń w kontaktowaniu się samców i samic. Można również stosować w tym celu inhibitory feromonów. Jednakże jak podkreśla Minks (9) feromony kosztują obecnie 5—10 dolarów za gram co w przeliczeniu na 1 ha sprawia, że koszt zabiegu wynosi 500—1000 dolarów. Jest to stanowczo za dużo i wyklucza mo-

żliwość wprowadzenia tej metody do praktyki. Gdy jednak koszt syntetycznych feromonów obniży się oraz więcej badań zostanie przeprowadzonych z tego zakresu, wtedy metoda ta może znaleźć praktyczne zastosowanie.

LITERATURA

1. Ankersmit G. W.: The sterile-male technique as a means of controlling the summer fruit tortrix *Adoxophyes orana* F. R. (*Lepidoptera*), 1975.
2. Bąkowski G.: Czynniki wpływające na skuteczność kruszynka *Trichogramma cacoeciae* March. w zwalczaniu owocówki jabłkowieczki *Cydia pomonella* L. Inst. Sad., Skierniewice, 155 pp. (maszynopis rozprawy doktorskiej), 1972.
3. Bąkowski G.: Rola ośca korkówkowego (*Aphelinus mali* Hald.) w zwalczaniu bawełnicy korkówki (*Eriosoma lanigerum* Hausm.). Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 144, 85—95, 1973.
4. Djakowa G. A.: Antibiotiki v borbe s boleznijami rastenij. pp. 121—165. W „Zascita Rastenij” t. 1 (L. L. Balasev, red.). Moskva, 330 pp, 1972.
5. Jermi T., Nagy B.: Genetičeskij metod v borbe s vrediteljami rastenij. pp. 61—78. W „Bologiceskie Sredstva Zaščity Rastenij”. Kolos, Moskva, 416 pp, 1974.
6. Lipa J. J.: Wizualne atraktanty owadów i ich wykorzystanie w ochronie roślin. Post. Nauk Roln. 6, 25—44, 1972.
7. Lipa J. J.: Genetyczne metody zwalczania szkodliwych owadów. Kosmos A, 2, 117—133, 1973.
8. Lipa J. J.: Instrukcja stosowania Dipelu w biologicznym zwalczaniu szkodników. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, 7 pp, 1974.
9. Minks A. W.: Biological aspects of the use of pheromones in integrated control with particular reference to the summerfruit tortrix moths *Adoxophyes orana* C. R. 5e Symp. Lutte integree en ergers. OILB/SROP 1975, 295—302, 1975.
10. Niemczyk E.: Biologiczne zwalczanie szkodników. W „Szkodniki i Choroby Roślin Sadowniczych”. PWRiL, Warszawa, 383—402, 1974.
11. Prokopy R. J., Boller, E. F.: Response of European cherry fruit flies to colored rectangles. J. econ. Entomol. 64:1444—1447, 1971.
12. Roelofs W. L., Glass E. H., Tette J., Comeau A.: Sex pheromone trapping for redbanded leafroller control: theoretical and actual. J. econ. Entomol. 63:1162—1167, 1970.
13. Russ K., Boller E. F., Haisch A., Vallo V.: Die Genetische Bekämpfung der Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). C. R. 5e Symp. Lutte integree en vergers. OILB/SROP pp. 277—283, 1975.
14. Sokolov A. M., Sokolova R. A.: Ustojčivost Plodovyh Rastenij k Vrediteljam i Boleznjam. Moskva, 159 pp, 1974.
15. Suski Z. W.: Research on the control of codling moth *Laspeyresia pomonella* (L.) in Poland VII Intern. Congr of Plant Protection, Moscow, August 21—27, 1975.
16. Ščepitilnikova V. A.: Primenenie trichogrammy v SSSR. pp. 138—158. W „Bologiceskie Sredstva Zaščity Rastenij” Moskva, Kolos, 406 pp., 1974.
17. Trammel K., Roelofs W. L., Glass E. H.: Sex pheromone trapping of males for control of redbanded leafroller in apple orchards. J. econ. Entomol. 67:159—164, 1974.