

# Znaczenie organizmów pożytecznych w integrowanej ochronie roślin

Danuta Nowak i Zygmunt Bilski CDR O/Poznań - Zespół Systemów Produkcji Rolnej



W środowisku naturalnym żyje wiele gatunków organizmów żywych. Są one powiązane ze sobą różnymi czynnikami i zależnościami m. innymi pokarmowymi. Na plantacjach rolniczych, ogrodniczych (sady, warzywa, szklarnie) spotykamy także wiele różnych organizmów, z których jedne uważane są za gatunki szkodliwe dla upraw ponieważ je uszkadzają lub niszczą; inne za pożyteczne gdyż zmniejszają populacje organizmów szkodliwych w uprawach.

W towarowej uprawie roślin, w ochronie plantacji przed agrofami (szkodniki, patogeny, chwasty) stosuje się głównie chemiczne środki ochrony roślin. Obecnie większy nacisk kładzie się na bardziej alternatywne sposoby ochrony roślin w myśl zasady *integrowanej ochrony roślin*, która łączy ze sobą różne metody w ochronie upraw tj.: metody niechemiczne oparte o zabiegi agrotechniczne, metody biologiczne z wykorzystaniem naturalnych wrogów zwalczających szkodniki i patogeny nieprzyjemne w danej uprawie i metody chemiczne, w oparciu o sygnalizację zabiegów ochrony celem wyznaczenia optymalnego terminu zastosowania środka ochrony roślin.

Metody biologiczne są bardziej rozpowszechnione w uprawach ekologicznych, ale w uprawach konwencjonalnych też można stosować metody bardziej przyjazne środowisku. W tym celu stosuje się różnego typu wirusy, mikro i makroorganizmy chorobotwórcze aplikowane w formie biopreparatów czy biologicznych środków ochrony roślin.

Sposób biologicznej walki ze szkodnikami obejmuje różne metody polegające na:

- okresowym wprowadzaniu wrogów naturalnych na uprawę, na danego agrofaga, gdzie ich wrogowie naturalni występują w małej liczebności lub nie występują wcale czyli tzw. *okresową kolonizację*,
- trwałym osiedlaniu wrogów naturalnych, sprowadzanych z innych regionów na nowe tereny czyli tzw. *introdukcję*,
- dokonywaniu korzystnych zmian w środowisku dla organizmów pożytecznych i stosowanie środków selektywnych czyli tzw. *ochronę organizmów pożytecznych*.

Zaletą korzystania z organizmów żywych w ochronie jest bezpieczeństwo w ich stosowaniu zarówno dla środowiska naturalnego, jak i człowieka. Wśród organizmów pożytecznych spotykamy organizmy niewidoczne dla oka, jak i dostrzegalne dla oka. Jest to bardzo duża grupa organizmów żywy. Poniżej przedstawiono tylko niektóre z ich najważniejszych przedstawicieli występujące w przyrodzie i mające wykorzystanie w ochronie upraw.

## Mikroorganizmy zwalczające agrofagi



**Bakterie** to dość duża grupa mikroorganizmów zasiedlających środowisko naturalne. Wiele z nich posiada mechanizmy pozwalające w sposób bezpośredni lub pośredni zwalczać agrofagi. Mają zdolności antagonistycznego oddziaływania na inne organizmy poprzez pasożytnictwo czy współzawodnictwo o pokarm czy miejsce bytowania oraz wywoływania reakcji odpornościowych roślin. Mogą być

wykorzystywane, do zwalczania chorób odglebowych powodowanych przez grzyby, np. bakterie rodzaju *Pseudomonas*, w ochronie roślin przed infekcjami czy szkodnikami.

Wśród bakterii owadobójczych spotykanych w przyrodzie szczególne znaczenie dla ochrony roślin ma *Bacillus thuringiensis*. Cechą tej bakterii jest wytwarzanie białkowego kryształku zawierającego endotoksynę śmiertelną dla owada. Natomiast formą przetrwalnikową bakterii *Bacillus thuringiensis* są tzw. endospory, które pozwalają jej przetrwać niekorzystne warunki. Zarówno zarodniki, jak i kryształki białka wykorzystywane są w powstawaniu preparatów biologicznych zawierających różne podgatunki i izolaty tej bakterii. Są one następnie wykorzystywane w zwalczaniu szkodników takich jak motyle, muchówki (np. komary) czy chrząszcze. Spośród wyizolowanych populacji *Bacillus thuringiensis* najczęściej stosowane w uprawach rolniczych i ogrodniczych są preparaty zawierające *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* skutecznie zwalczające gąsienice wielu szkodliwych motyli czy *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis* zwalczające chrząszcze stonki ziemniaczanej. Przykładami takich środków są Foray 76 B, Dipel WG czy Novodor SC.

Pierwszy z nich przeznaczony do ochrony drzew liściastych i iglastych przed larwami szkodników zjadających liście. W przypadku drzewostanu liściastego są to *gąsienice piędzika przedzimka*, *gąsienice zwójki zielonecki*, w przypadku drzewostanu iglastego (sosny) są to *gąsienice brudnicy mniszki*, *gąsienice barczatki sosnowki*. Zalecana dawka preparatu do zastosowania to 2,5 l/ha. W sezonie wegetacyjnym maksymalnie do 4 zabiegów. Sposób i dawka stosowania preparatu taka sama zarówno dla drzew liściastych, jak i iglastych.

Drugi preparat jest środkiem przeznaczonym do zwalczania gąsienic bielinka rzepnika i kapustnika, piętnówki kapustnicy i tantnisia krzyżowiaczka w białej kapuście oraz *gąsienic pachówki strąkóweczki* w grochu. Zalecana dawka preparatu to 1,0 kg/ha.

Novodor SC zaś jest mikrobiologicznym środkiem zwalczającym *larwy stonki ziemniaczanej* w zalecanej dawce do zastosowania od 3 do 5 l/ha, zależnie od stopnia nasilenia występowania larw i ich stadiów rozwojowych, oraz warunków pogodowych. Ilość zabiegów w sezonie wegetacyjnym 4. W sezonie 2016 pojawi się nowy mikrobiologiczny środek grzybobójczy (Serenade ASO) zawierający szczep bakterii *Bacillus subtilis* do zwalczania szarej pleśni i alternariozy w uprawach ogrodniczych np. truskawki, marchwi, pomidora, oberżyny (bakłazana) i innych.



**Grzyby.** Wśród licznej grupy szkodliwych grzybów, znajdują się gatunki stanowiące zagrożenie dla szkodliwych owadów i nicieni. W środowisku naturalnym grzyby owadobójcze występują dość powszechnie ograniczając populacje wielu niepożądanych szkodników roślin. Fakt ten wykorzystywany jest w walce biologicznej poprzez introdukcję niektórych z nich.

W grupie pasożytniczych grzybów znajdują się gatunki infekujące nicienie glebowe i ich jaja, do których należą przedstawiciele z rodzaju *Paecilomyces*, *Pochonia* czy inne. Odrębną grupę stanowią gatunki pożytecznych grzybów antagonistycznych w stosunku do innych grzybów, które są chorobotwórcze dla roślin. Należą do nich *Pythium oligandrum*, *Coniothyrium minitans*, *Ampelomyces quisqualis*, czy niektóre szczepy *Trichoderma*. Mechanizm ich działania jest różny i może polegać na: umiejscawianiu się w obrębie części korzeniowej roślin, konkutowaniu o pokarm, przestrzeń, czy produkcji enzymów powodujących niszczenie komórek patogenu bądź ich form przetrwalnikowych. Istnieje wiele środków opartych o antagonistyczny mechanizm działania grzybów. W Polsce znane są dwa tego typu środki, stosowane w ogrodnictwie. Jest to Contans WG, Polyversum WP.

Pierwszy ze środków zawierający grzyb pasożytniczy *Coniothyrium minitans* stosowany jest do walki przeciwko patogenom z rodzaju *Sclerotinia* czyli powodujących zgniliznę twardzikową. Wykorzystywany jest w ochronie roślin ozdobnych i warzywniczych uprawianych w gruncie i pod osłonami, a także w uprawie rzepaku ozimego. W rzepaku ozimym środek stosowany jest przed siewem na glebę, którą po opryskaniu należy wymieszać na głębokość około 5-10 cm. Zalecana dawka do zastosowania to 2,0 kg/ha. Przy czym po zastosowaniu środka nie należy stosować dogłębowo chemicznych środków grzybobójczych chroniących rośliny przed szarą pleśnią i zgnilizną twardzikową.

Drugi ze środków zawierający grzyb *Pythium oligandrum* jest stosowany również do ochrony części korzeniowej roślin chroniąc je przed grzybami patogenicznymi z rodzaju np. *Fusarium*, *Phytophthora*, czy *Botrytis* powodujących fytoftorozę, zgorzel podstawy łodygi, fuzariozę, zgniliznę twardzikową, szarą pleśń bądź białą plamistość liści czy inne. Wykorzystywany w uprawie truskawek, niektórych warzyw pod osłonami (pomidor, ogórek) czy w uprawach małoobszarowych niektórych drzewek i krzewów owocowych czy warzyw.



**Wirusy** owadobójcze, to jeszcze jedna grupa czynników wywołująca infekcje u owadów. Najważniejsze z nich to wirusy z rodziny *Baculoviridae*. Ich działanie jest dość selektywne, a infekowanie może ograniczać się do wąskiej grupy szkodników tj. rodziny, rodzaju czy nawet gatunku owada, nie wywołując negatywnego wpływu na organizmy pożyteczne występujące naturalnie w uprawach. Wirusy często infekują motyle, rzadziej chrząszcze, błonkówki czy muchówki. Najbardziej wrażliwe na infekcje wirusowe są najmłodsze stadia rozwojowe owadów (larwy). Baculowirusy występują naturalnie w populacjach owadów. Wykorzystano je również w produkcji preparatów celem ochrony niektórych plantacji. Obecnie znane są w kraju dwa preparaty Carpovirusine Super SC i Madex SC na bazie wirusów z rodziny *Baculoviridae*. Znajdują zastosowanie w ogrodnictwie, w ochronie sadów jabłoniowych, w zwalczaniu owocówki jabłkówekczki.

### **Makroorganizmy zwalczające agrofagi**

Do makroorganizmów zaliczamy owadobójcze nicienie, drapieżne roztocza oraz pasożytnicze i drapieżne owady.



**Owadobójcze nicienie.** Naturalnym środowiskiem życia nicieni jest gleba. W środowisku rolniczym występuje wiele gatunków owadobójczych nicieni, w tym z rodzin *Heterorhabditidae* i *Steinernematidae*, które wykorzystywane są do zwalczania szkodników w roślinach. Ich cykl rozwojowy obejmuje stadium jaja, larw i postaci dorosłej. Większość ich rozwoju przebiega w ciele owada-gospodarza, który ginie. W okresie rozwoju wytwarzają też stadium przetrwalnikowe (larwa infekcyjna), które może żyć swobodnie w glebie poza ciałem gospodarza. W tej formie może przetrwać w glebie wiele miesięcy w niekorzystnych warunkach, zachowując żywotność zanim odnajdzie owada-gospodarza. To stadium wykorzystywane jest też w powstawaniu biopreparatów. Cechą charakterystyczną nicieni jest wysoki potencjał reprodukcyjny. Nicienie mogą infekować różne gatunki owadów np. zimiórki występujące w uprawach szklarniowych i pieczarkarniach, opuchlaki w uprawie truskawek i szkółkach roślin

ozdobnych, a także szereg innych szkodników drzew owocowych i parkowych, które przepoczwarzają się w glebie. Ponieważ nicienie naturalnie występują w glebie tam też są najczęściej stosowane.



**Drapieżne roztocza**, liczna grupa organizmów o rozmiarach poniżej 1 mm wykorzystywanych w ochronie upraw szklarniowych i sadów. Drapieżcami są zarówno larwy, jak i osobniki dorosłe. Żywią się jajami i larwami przedziorków, wciornastków i muchówek ziemiorokowatych. W uprawach szklarniowych w zwalczaniu przedziorków wykorzystuje się dobroczynka szklarniowego (*Phytoseiulus persimilis*), a w zwalczaniu wciornastków gatunki z rodzaju *Amblyseius* np. *A. cucumeris* natomiast do zwalczania jednych i drugich *A. californicus* czy *A. degenerans*.

Ze względu na szczególne wymagania środowiskowe – wysoka temperatura, i wilgotność powietrza możliwości ich stosowania są ograniczone zwłaszcza w uprawach roślin ozdobnych pod osłonami.

W sadach jabłoniowych i innych uprawach sadowniczych, gdzie stosuje się selektywne środki chemiczne do utrzymywania na niskim poziomie przedziorków i szpecili przeciwko chorobom i szkodnikom wprowadza się dobroczynka gruszowca (*Typlocromus pyri*) na opaskach filcowych. Dobroczynek gruszowiec w sadach jabłoniowych zwalcza: przedziorka chmielowca i owocowca oraz porzewiacza jabłoniowego. Dzięki wysokiej skuteczności w zwalczaniu szkodników dobroczynek znajduje wykorzystanie w systemie integrowanej produkcji owoców w sadach.



**Pożyteczne owady** to kolejna grupa organizmów odgrywająca ważną rolę w zwalczaniu szkodliwych agrofagów w uprawach. Zaliczamy tu osobniki drapieżne i pasożytnicze. Są wśród nich organizmy odżywiające się owadami (entomofagi) i organizmy odżywiające się roztocznymi (akarifagi). W stosunku do szkodnika mogą one występować jako drapieżca lub pasożyt. Drapieżca czyli ten, który zabija i zjada ofiarę tj. osobnika innego gatunku. Pasożyt to ten, który czerpie korzyści ze współżycia z drugim organizmem na jego szkodę. W grupie pasożytów występują pasożyty zewnętrzne spędzające część życia na żywicielu i pasożyty wewnętrzne spędzające część życia wewnątrz ciała żywiciela. W większości pasożyty szkodników to parazytoidy, których larwy zabijają żywiciela, a dorosłe osobniki żyją wolno w środowisku.

Owady pasożytnicze w Polsce, w większości należą one do gatunków z rzędów błonkoskrzydłych i dwuskrzydłych. Poniżej przedstawiono niektóre z nich.

W szklarniach gdzie występują dogodne warunki do przebywania i rozmnażania (stała, wysoka temperatura i wilgotność) owadów pasożytecznych, wśród parazytoidów, które można brać pod uwagę przy biologicznej walce z mączlikiem na ogórkach i pomidorach, są błonkówki - dobrotnica szklarniowa (*Encarsia formosa*) i osiec mączlikowy (*Eretmocerus eremicus*).

Dobrotnica szklarniowa, jest niewielką błonkówką, która składa jaja do larw mączlika gdzie następuje jej rozwój. Spasożytowane larwy mączlika po około 2 tygodniach obumierają, a z nich wydostają się młode osobniki dobrotnicy. W szklarni zastosowanie dobrotnicy szklarniowej i osca mączlikowego polega na rozwieszeniu ich najczęściej w formie kartoników z przyklejonymi poczwarkami na liściach pomidorów w pobliżu jaj złożonych przez mączlika (około 0,5 m od wierzchołka roślin).

Do ochrony kukurydzy przed omacnicą prosowianką coraz częściej wykorzystywany jest kruszynek zmienny (*Trichogramma evanescens*). Drobnym pasożytem wielkości 0,4 – 0,8 mm. Kruszynek podobnie jak dobrotnica składa jaja do jaj omacnicy prosowianki i tam następuje rozwój nowego pokolenia. Na



plantację kukurydzy, kruszynka wprowadza się w postaci spasożytowanych jaj z których nowe wychodzące pokolenie błonkówek wyszukuje jaj omocnicy i składają do nich jaja. Kruszynka wyklada się partiami co 7 dni, a skuteczność w walce z omocnicą prosowianką z jego wykorzystaniem może dochodzić nawet do 95%. Kruszynek występuje też w środowisku naturalnym. Na drzewach i krzewach owocowych atakuje szkodliwe dla tych upraw gatunki jak: owocówkę jabłkóweczkę i śliwkóweczkę, znamionówkę tarniówkę, pierścienicę nadrzewkę, kupkówkę rudnicę i zwójki liściowe. Wśród szkodników warzyw kruszynek atakuje jaja bielinka kapustnika i rzepika, pachówki strąkóweczki, piętnówki kapustnicy i wiele innych.

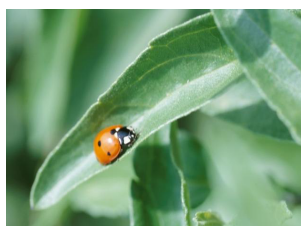
W sadach jabłoniowych, występującym naturalnie, ważnym pasożytem jest osiec korówkowy (*Aphelinus mali*), zwalczający bawełnicę korówkę. Niewielki owad potrafiący zniszczyć w sprzyjających warunkach nawet 100% kolonii bawełnicy korówki. W ciągu roku rozwija się 5-6 pokoleń. Wśród pasożytów z rzędu muchówek duże znaczenie w zwalczaniu szkodników mają rączycowate (*Tachinidae*), których samice składają jaja na ciele owadów lub w ich pobliżu. Młode larwy przechodzą cykl rozwojowy w ciele żywiciela niszcząc w ten sposób gąsienice różnych motyli, chrząszczy czy innych owadów.

W grupie drapieżnych owadów najlepiej poznane gatunki należą do rzędu pluskwiaków różnoskrzydłych, siatkoskrzydłych, skorków, chrząszczy i muchówek, które w istotny sposób przyczyniają się do obniżenia liczebności wielu szkodników w środowisku naturalnym. Drapieżnikami mogą być larwy i osobniki dorosłe lub jedno z tych stadiów.



Przedstawicielami drapieżnych pluskwiaków o dużym znaczeniu są dziubałki (*Anthocoris spp.*) i dziubałeczki (*Orius spp.*), drobne owady (3-4 mm), odżywiające się przedziorkami, miodówkami i wciornastkami, które wprowadzane są też do upraw sadowniczych i szklarniowych (w wyniku specjalnego namnażania).

Z drapieżnych chrząszczy szczególne znaczenie w zwalczaniu szkodników mają występujące naturalnie w uprawach biedronkowate i biegaczowate, trzyszczowate, kuskowate, omomiłkowate, omerlicowate. Chrząszcze charakteryzuje gryzący aparat gębowy z silnie rozwiniętymi żuwaczkami służący do chwytania i zabijania ofiary. Drapieżcami są larwy i osobniki dorosłe.



Z rodziny biedronek odżywiających się mszycami najbardziej znana jest biedronka siedmiokropka. W ciągu swojego rozwoju jedna larwa tego owada zjada przeciętnie około 600 mszyc, a postać dorosła około 50 mszyc dziennie. Również owady z rodziny biegaczowate uważane są za pożyteczne ponieważ odżywiają się dużymi ilościami owadów roślinożernych zjadając gąsienice motyli, larwy chrząszczy i błonkówek.

Polują najczęściej nocą, a w ciągu doby potrafią zjeść znacznie więcej pokarmu niż same ważą. Na rynku europejskim dostępnych jest wiele środków biologicznych, o czym należy pamiętać i zainteresowanie nimi rośnie chociaż jest on nieduży w stosunku do rynku dostępnych środków syntetycznych.

#### **Źródło:**

1. zdjęcia: [www.efotogaleria.pl](http://www.efotogaleria.pl), [www.onaturzebezkomentarza.blox.pl](http://www.onaturzebezkomentarza.blox.pl), [www.dreamstime.com](http://www.dreamstime.com), [www.chwastowisko.wordpress.com](http://www.chwastowisko.wordpress.com), [www.pyrale-du-buis.com](http://www.pyrale-du-buis.com), [www.suggestkeyword.com](http://www.suggestkeyword.com);
2. [www.mrirw.gov.pl](http://www.mrirw.gov.pl)
3. M. Mrówczyński i inn. Integrowana ochrona upraw rolniczych. Tom I, PWRiL Poznań 2013r.
4. M. Tomalak Wykorzystanie nicieni owadobójczych w integrowanej produkcji roślin. IOR-PIB P-ń 2012 ZBM
5. Ż. Fidler Wykorzystanie entomofagów do biologicznego zwalczania szkodników w uprawach gruntowych i pod osłonami. IOR-PIB P-ń 2012, materiały szkoleniowe.