

Zastosowanie grzybów owadobójczych w ochronie upraw przed szkodnikami

Grzyby owadobójcze (entomopatogeniczne) to gatunki wykazujące w swym rozwoju właściwości chorobotwórcze lub pasożytnicze względem owadów. Na świecie znanych jest ponad 1000 gatunków grzybów owadobójczych, izolowanych głównie z gleby. Grzyby owadobójcze obejmują przeważnie przedstawicieli owadomorkowców, workowców i strzępczaków. Owadomorki porażają zwykle: mszyce, pluskwiaki, gąsienice różnych gatunków motyli, chrząszcze, muchówki, przędziorki i wiele innych. Wśród workowców i strzępczaków najbardziej znanymi są: *Beauveria bassiana* oraz *Metarhizium anisopliae*. Grzyb *B. bassiana* może porażać m.in.: stonkę ziemniaczaną, omacnicę prosowiankę, stonkę kukurydzianą i inne.

Mechanizm działania grzybów owadobójczych

W sprzyjających warunkach atmosferycznych grzyby entomopatogeniczne mogą powodować masowe infekcje szkodników. Przy odpowiedniej wilgotności i temperaturze zarodniki grzybów kiełkują i przenikają przez oskórek owada, a rozwijająca się grzybnia opanowuje zaatakowanego szkodnika. Ponadto uwalniane do ciała owadów mykotoksyny wywołują paraliż, zaburzają funkcjonowanie wydalnicze, reakcje obronne oraz odpornościowe szkodnika. Cechą charakterystyczną jest całkowite wypełnienie ciała szkodnika grzybnią. Śmierć porażonych owadów następuje po kilku do kilkunastu dni od wnikięcia chorobotwórczych grzybów do ich ciała. W okresie utajonego rozwoju patogenu porażone szkodniki nadal żerują i uszkadzają swojego żywiciela. W kolejnym etapie rozwoju grzybów patogenicznych grzybnia ich przerasta na zewnątrz ciała owada, gdzie następnie tworzą się struktury zarodnikotwórcze. Wytwarzane zarodniki porażają następne osobniki szkodników. Niektóre spośród grzybów owadobójczych posiadają zdolność wytwarzania zarodników przetrwalnikowych, dzięki którym są one w stanie przetrwać niekorzystne warunki dla ich rozwoju.



Grzyby owadobójcze mogą również wnikać do wnętrza roślin, korzystnie wpływając na ich wzrost i rozwój. Ponadto wiele gatunków grzybów owadobójczych wykazuje działanie antagonistyczne w stosunku do grzybów chorobotwórczych, takich jak np. *Rhizoctonia solani* i *Pythium myriotylum*.

Zastosowanie preparatów z grzybami owadobójczymi

Obecnie na świecie dopuszczonych do obrotu jest kilkanaście gatunków grzybów owadobójczych w formie mykoinsektycydów. Preparaty te stosowane są przede wszystkim do zwalczania szkodników pod osłonami, ze względu na możliwość regulowania czynnikami mającymi wpływ na skuteczność stosowanego biopreparatu. Grzyby, które stosuje się do zwalczania szkodników mogą być stosowane w różnych formach. W uprawach, w których istnieje ryzyko masowego pojawienia się szkodników stosuje się najczęściej biopestycydy zawierające zarodniki infekcyjne. Obecnie trwają badania nad wykorzystaniem, jako biopreparatu toksyn produkowanych przez patogeniczne grzyby podczas procesu infekcji. Obecnie stosowane biopreparaty, zawierające jako substancję czynną patogeniczne grzyby, wymagają udoskonalenia sposobu ich wykorzystywania w warunkach polowych. Z przeprowadzonych badań wynika, że opady deszczu mogą usunąć z liści do 95%, a z larw do 70% zarodników *B. bassiana*, zastosowanych przeciwko stoncy ziemniaczanej. Cechą pozytywną biopreparatów opartych na grzybach chorobotwórczych jest to, że nie powodują objawów fitotoksycznych na roślinach, a przede wszystkim są bezpieczne dla ludzi. Niemniej jednak zawsze należy zachowywać ostrożność, nawet podczas pracy z biopreparatami, ponieważ mogą one wywołać infekcję u osób z obniżoną odpornością. Wykorzystywane grzyby owadobójcze powinny być bezpieczne również dla środowiska i nie powinny wykazywać negatywnego wpływu na owady pożyteczne. Jak wskazują najnowsze badania, szczepy rodzime *B. bassiana* nie wywierają negatywnego działania na chrząszcze z rodziny biedronkowatych. Podobnie gatunek *B. brongniartii*, który jest sojusznikiem w walce z pędrakami, w warunkach polowych nie zagraża chrząszczom *Poecilus versicolor* odżywiającymi się zarówno jajami, jak i larwami chrabąszcza majowego.

Rodzime szczepy wykazują wysoki stopień wirulencji w stosunku do szkodników. Szczepy *B. bassiana* powodują wysoką śmiertelność stonki ziemniaczanej (do 100% larw pierwszego i drugiego stadium oraz około 96% chrząszczy). Zarodniki *B. bassiana*, stosowane w formie oprysku na powierzchnię gleby, powodują wysoką śmiertelność larw czwartego stadium, schodzących do gleby. Z kolei oprysk wykonany wiosną na pierwsze stadium larwalne skutkuje również ich śmiertelnością. Te martwe osobniki mogą stanowić źródło zakażenia dla 30-70% wychodzących z gleby zimujących chrząszczy. Inny grzyb *B. brongniartii* w naturalnych warunkach ogranicza populację pędraków. Biopreparat opracowany na bazie zarodników tego grzyba jest stosowany w Austrii do zwalczania pędraków w uprawie ziemniaka. Z kolei grzyb *M. anisopliae*, wyizolowany z martwych drutowców, a następnie zastosowany na te szkodniki, powodował śmiertelność kolejnych drutowców sięgającą 100% w ciągu 16-25 dni.



Tabela. Bioinsektycydy zawierające grzyby owadobójcze dozwolone do użytku w Polsce (na dzień 26 sierpnia 2022 r.)

Nazwa środka	Substancja czynna	Agrofag	Uprawa
Mycotrol 22 WP	<i>Beauveria bassiana</i> szczep GHA	mączlik szklarniowiec, mączliki	truskawka, ogórek, cukinia, melon, papryka, pomidor, bakłażan, winorośl, malina, jeżyna, rośliny ozdobne, róża
		wciornastki	rośliny ozdobne, róża
Mycotrol OD	<i>Beauveria bassiana</i> szczep GHA	mączlik szklarniowiec, mączliki	truskawka, uprawy w szklarni, ogórek, cukinia, melon, papryka, bakłażan, rośliny ozdobne, róża
Naturalis	<i>Beauveria bassiana</i> szczep ATCC 74040	mączlik szklarniowiec, mączlik ostroskrzydły	pomidor, papryka, bakłażan, arbuz, melon, dynia, ogórek, cukinia, fasola, fasola szparagowa, truskawka
		mączlik warzywny	kalafior, brokuł, rośliny ozdobne
		wciornastki	pomidor, papryka, bakłażan, arbuz, melon, dynia, ogórek, cukinia, truskawka
		przędziorek chmielowiec	pomidor, papryka, bakłażan, arbuz, melon, dynia, ogórek, cukinia, truskawka
		mszyca sałatowo-porzeczkowa	sałata, cykoria, endywia
		drutowce	pomidor, papryka, bakłażan
PreFeRal	<i>Isaria fumosorosea</i> szczep Apopka 97	mączliki	ogórek, cukinia, dynia, melon, pomidor, papryka, oberżyna, patison, fasola, pepino, rośliny ozdobne
Velifer	<i>Beauveria bassiana</i> szczep PPRI 5339	wciorniatek zachodni, wciorniatek tytoniowiec, mączlik szklarniowiec, mączliki	pomidor, papryka, bakłażan, papryka chili, mietchunka pomidorowa, ogórek, cukinia, melon, dynia, arbuz, rośliny ozdobne, rośliny zielarskie
		wciorniatek zachodni, wciorniatek tytoniowiec	sałata, truskawka

Bioinsektycydy zawierające grzyby owadobójcze dozwolone do użytku w Polsce

W Polsce dostępnych jest 5 biopreparatów opartych na bazie dwóch grzybów: *Beauveria bassiana* oraz *Isaria fumosorosea*. Pierwszy z nich jest zarejestrowany do zwalczania przede wszystkim: mączlików i przędziorka chmielowca. *Beauveria bassiana* szczep ATCC 74040, wchodzący w skład preparatu Naturalis, jest dopuszczony do zwalczania szkodników glebowych - drutowców w uprawie pomidora, bakłażana oraz papryki. Badania przeprowadzone przez Niemców i Włochów wykazały, że biopreparat oparty na *B. bassiana* szczep ATCC 74040 jest również skuteczny w walce z drutowcami w uprawie ziemniaka, gdzie obserwowano redukcję uszkodzonych bulw przez tego szkodnika o 54 do 94%. Drugi grzyb *Isaria fumosorosea*, wchodzący w skład preparatu PreFeRal, dostępny jest do zwalczania mączlików, głównie w uprawach warzywniczych.

Zasady obowiązujące przy stosowaniu biopreparatów

- Biopreparaty nie powinny być przeterminowane. Mogą one być przechowywane przez 12 miesięcy w temp. 4°C lub przez 6 miesięcy w temp. 21°C. Najlepiej przechowywać je w ciemnym, przewiewnym miejscu, w chłodzie.
- Środki biologiczne nie powinny być stosowane w okresie silnego promieniowania UV. Najlepiej stosować je wieczorem lub wczesnie rano.
- Rośliny chronione oraz gleba nie powinny być przesuszone. Tam, gdzie to możliwe, miejsce aplikacji biopreparatów przed zabiegiem należy podlać.
- Optymalna temp. aplikacji środka biologicznego wynosi 18 – 29°C, ponieważ wysokie temperatury mogą zmniejszyć żywotność zarodników. Zarodniki rozwijają się wolniej w temperaturze niższej niż 15°C, a stają się nieaktywne w temperaturze wyższej niż 33°C.
- Preparaty powinny być stosowane w warunkach wysokiej wilgotności powietrza (min. 60%, optymalnie >80%), dlatego zaleca się stosować zabiegi po deszczach.
- Najlepiej stosować biopreparaty same, bez sporządzania mieszanin np. z nawozami, fungicydami, insektycydami, ponieważ nie wiadomo, jak grzyb zareaguje. Należy również zwrócić uwagę na zabiegi chemiczne wykonywane po użyciu biopreparatu np. z użyciem fungicydów, czy preparatów dezynfekujących powierzchnię roślin.
- Nie należy dopuścić do nadmiernego rozwoju szkodników. Zaleca się stosować biopreparaty na początku ich licznego rozwoju.
- W zależności od stopnia porażenia i warunków klimatycznych, może być konieczne wykonanie kilku aplikacji w odstępach kilkudniowych.

Opracowano na podstawie:

- <http://ziemniak-bonin.pl/kwartalnik-ziemniak-polski/on-line-2021/>
- <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>
- <https://www.dionp.pl/grzyb-owadobojczy-beauveria-bassiana-i-jego-rola-w-ekologicznej-ochronie-roslin/>



Opracowała **Monika Mostowska**
PODR w Lubaniu