

Jak zapanować nad szkodnikami i chorobami?

Metody biologiczne a chemiczne

Istnieje szereg sposobów, jakimi można hamować rozwój szkodników i chorób. Dwoma najważniejszymi i najpowszechniej stosowanymi metodami są biologiczna i chemiczna, zróżnicowane pod szeregiem istotnych względów. W niniejszym artykule opisano ich podstawy i zasady rządzące każdą z nich, a także różniące je kwestie.

Kontrola chemiczna

Do hamowania rozwoju chorób, szkodników i chwastów często wykorzystuje się pestycydy chemiczne. Kontrola chemiczna polega na stosowaniu substancji działających toksycznie (trująco) na problematyczne szkodniki. W przypadku pestycydów chemicznych używanych do zabezpieczania upraw przed szkodnikami, chorobami i zarastaniem przez chwasty mówi się o „środkach ochrony roślin”. Oczywiście ważne jest przy tym, aby wymagająca ochrony roślina sama nie cierpiała wskutek toksycznego wpływu takich środków.



Wysiłki mające na celu zabezpieczanie zbiorów zaczęto podejmować wieki temu. Około 1200 roku przed naszą erą Chińczycy zwalczali pasożyty przy pomocy wapna i popiołu drzewnego. Rzymianie stosowali siarkę oraz bitum, czyli substancję uzyskiwaną z ropy naftowej. Od XVI wieku stosowano między innymi pochodzącą z tytoniu nikotynę, a w późniejszych czasach również miedź, ołów i rtęć. Po drugiej wojnie światowej do użytku weszły pestycydy chemiczne z prawdziwego zdarzenia, dostępne dziś na potrzeby rolnictwa i ogrodnictwa w setkach różnych odmian.

Pestycydy dzieli się według zwyczajowego przeznaczenia na pięć głównych kategorii. Pierwszą grupą są fungicydy – środki grzybobójcze. Kolejną współtworzą herbicydy – środki chwastobójcze, zwalczające chwasty na skutek wchłaniania przez ich liście lub korzenie. Insektycydy, jak sama nazwa wskazuje, zwalczają szkodliwe owady, natomiast akarycydy chronią rośliny przed roztoczami. Wreszcie nematocydy, służące do hamowania rozwoju atakujących roślinność nicieni.

Zalety i wady pestycydów chemicznych



Stosowanie pestycydów chemicznych jest szeroko rozpowszechnione ze względu na ich stosunkowo niski koszt, łatwość aplikacji oraz skuteczność, dostępność i trwałość. Pestycydy chemiczne z reguły działają szybko, ograniczając zakres dotykających płodów szkód.

Pomimo pewnych poważnych wad pestycydy chemiczne wciąż są powszechnie sprzedawane i wykorzystywane. Przystępujemy teraz do omówienia czterech niekorzystnych cech pestycydów chemicznych. Po pierwsze, pestycydy chemiczne są w wielu przypadkach toksyczne nie tylko dla organizmów będących ich celem, ale i dla innych. Pestycydy chemiczne można podzielić na dwie grupy: selektywne i nieselektywne. Środki nieselektywne są najbardziej szkodliwe: zwalczają organizmy wszelkiego rodzaju – w tym gatunki niegroźne i pożyteczne. Na przykład niektóre herbicydy niszczą zarówno chwasty szerokolistne, jak i trawy. Zwalczanie niemalże wszelkiej roślinności czyni je nieselektywnymi.

Oddziaływanie pestycydów selektywnych jest w większym stopniu ograniczone. Pozwalają one pozbywać się jedynie docelowych szkodników, chorób czy chwastów, zachowując przy życiu pozostałe organizmy. Za przykład takowych niech posłuży środek chwastobójczy, który wpływa wyłącznie na szerokolistne chwasty. Taki wyrób może być stosowany między innymi na trawnikach, gdyż nie niszczy traw. Obecnie zapanowanie nad wieloma szkodnikami wymaga zwykle jednoczesnego zastosowania szeregu środków, ponieważ prawie wszystkie produkty są typu selektywnego i jako takie hamują rozwój wąskiego zakresu szkodników.

Kolejna wada pestycydów chemicznych wiąże się z odpornością. Pestycydy często utrzymują efektywność wobec szczególnego organizmu tylko przez określony (krótki) czas. Obiekt ich oddziaływania potrafi niekiedy uodpornić się na daną substancję, odbierając stosowanemu środkowi skuteczność. Niepożądane organizmy w rezultacie mutują i stają się odporne. W takiej sytuacji do ich zwalczania trzeba używać innych pestycydów.

Trzecią wadą jest akumulacja. Gdy przyskane rośliny są spożywane przez organizm, który w dalszej kolejności staje się pożywieniem dla innego, chemikalia sukcesywnie przechodzą przez ogniwa łańcucha pokarmowego. Stworzenia u jego szczytu – zazwyczaj drapieżniki lub ludzie – są narażone na zatrucie w większej mierze, z powodu nagromadzenia pestycydów w ich układzie. Jednak zjawisko to traci na znaczeniu, jako że pestycydy podlegają wymogowi szybkiego rozkładu, uniemożliwiającego zakumulowanie; środki niemające tej cechy nie są dopuszczane do obrotu.



Zilustrowana tu akumulacja należy do wad pestycydów chemicznych. Zwierzęta i ludzie znajdujący się na końcu łańcucha pokarmowego stoją przed większym niebezpieczeństwem uszczerbku na zdrowiu lub utraty życia spowodowanej nagromadzeniem pestycydów we właściwym im systemie. Niemniej znaczenie tej wady maleje w związku z niedopuszczaniem do sprzedaży pestycydów, które nie ulegają rozkładowi w krótkim czasie.

Ostatnie i najistotniejsze zagrożenie dotyczy obecnych na zbiorach szczątków i pozostałości pestycydów. Z uwagi na ewentualność spożycia resztek chemikaliów razem z owocami czy warzywami zabrania się przyskania upraw w terminach bliskich rozpoczęciu zbiorów. Resztki pestycydów mogą ponadto przesiąkać do gleby i wód gruntowych, z kolei zanieczyszczona woda mogłaby zostać nieumyślnie użyta do zroszenia roślin lub napojenia zwierząt.

Podsumowując, szkodliwy wpływ pestycydów na środowisko naturalne można ograniczać do minimum różnymi sposobami: stosować pestycydy selektywne (nie znacząco szkodliwe dla pożytecznych organizmów); wybierać takie pestycydy, które prędko ulegają rozkładowi; przyskając uprawy uważać, by nie dochodziło do przeniesienia na inne rośliny.

Kontrola biologiczna



Do sprawowania kontroli biologicznej służą środki trojakiemu rodzajowi:

1. Makrobiologiczne
2. Mikrobiologiczne
3. Biochemiczne

Poniżej omówiono pokrótce wszystkie te trzy metody.

Kontrola biologiczna przy udziale naturalnych drapieżników lub pasożytów (środków makrobiologicznych)

Popularność kontroli biologicznej nie jest niczym nowym. W IV wieku przed Chrystusem w Chinach wykorzystywano mrówki jako naturalnego wroga niepożądanych owadów; na południu Chin rozwój szkodników w sadach i paszarniach hamuje się przy udziale mrówek po dziś dzień. Użyteczność pasożytów odkryto znacznie później. Pasożyty to w większości insekty – choćby pasożytniczy gatunek z rodziny oścowatych, jakim jest dobrotnica szklarniowa (*Encarsia formosa*), żyjąca w stadiach jaja, larwy i poczwarki na żywicielu albo w jego wnętrzu. Skomplikowany cykl rozwojowy tego owada po raz pierwszy opisał na początku XVIII wieku Antoni van Leeuwenhoek. Jednakże od tamtej chwili minąć musiało jeszcze wiele lat, zanim rozpoznano jego potencjał z punktu widzenia hamowania rozwoju szkodników. W roku 1800 Erazm Darwin – ojciec Karola Darwina – ogłosił esej na temat pożytecznej roli, jaką w walce ze szkodnikami oraz chorobami roślin odgrywać mogą pasożyty i drapieżniki.



Kontrola biologiczna opiera się na założeniu, że naturalne drapieżniki lub pasożyty są zdolne do eliminowania szkodników. Dlatego z myślą o zapanowaniu nad szkodnikami początkowo sprowadzano ich naturalnych wrogów. Ci, uwalniani w niewielkiej liczbie, po zadomowieniu na nowym obszarze wykazywali się długotrwałą efektywnością. Taką metodę określa się mianem „szczepienia” (ang. inoculation); okresowe wprowadzanie naturalnego drapieżnika nazywa się zaś „zalewaniem” (inundation).

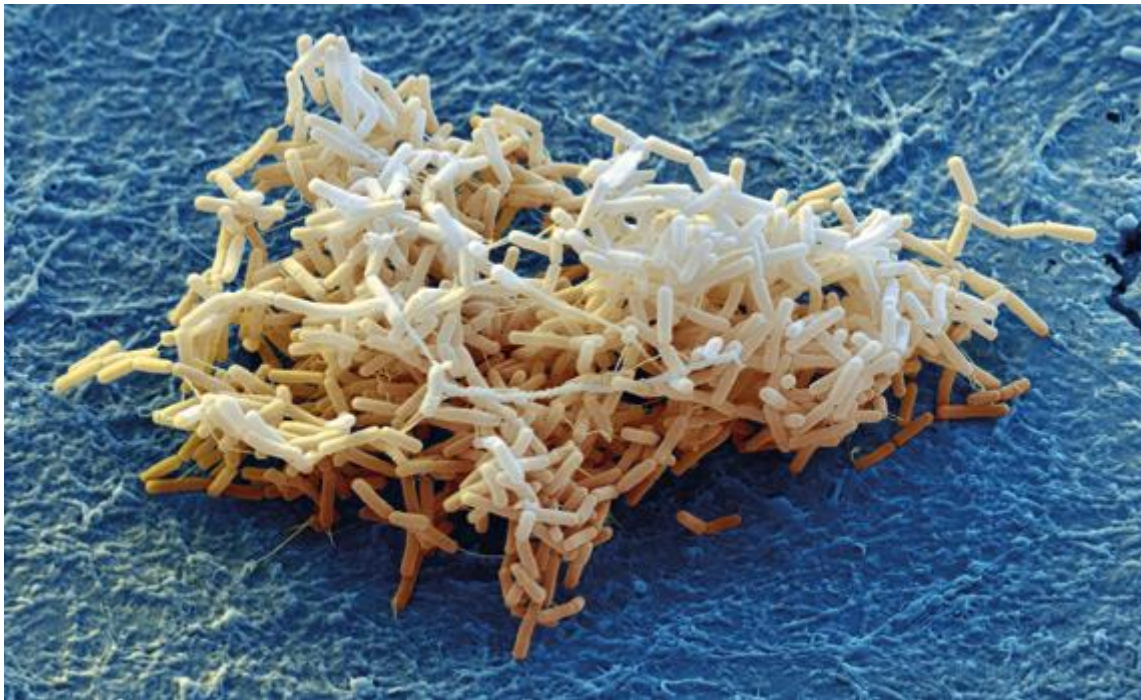
Wyróżnia się dwie grupy pożytecznych makroorganizmów: drapieżniki oraz pasożyty. Pasożyty egzystują kosztem innych organizmów; zalicza się do nich larwy dobrotnicy szklarniowej, żyjące wewnątrz larw białych muszek (Aleyrodidae) i zjadające je od środka. Drapieżniki po prostu żerują na innych organizmach; należą do nich biedronki, żywiące się mszycami.

Przykłady powszechnie wykorzystywanych środków makrobiologicznych: dobroczynek szklarniowy (Phytoseiulus persimilis) wobec przędziorka owocowca (Panonychus ulmi); dobrotnica szklarniowa wobec białych muszek; dobroczynek wielożerny (Neoseiulus cucumeris) wobec wciornastków (Thysanoptera).

Kontrola biologiczna przy udziale mikroorganizmów (środków mikrobiologicznych)

Do polepszenia stanu zdrowia roślin oraz hamowania rozwoju szkodników i chorób przyczyniać się może też szereg pożytecznych mikroorganizmów. Bakterie, grzyby i inne mikroorganizmy wywierają ów dobroczynny wpływ, konkurując o składniki pokarmowe lub przestrzeń, wytwarzając antybiotyki czy po prostu żerując na innych, szkodliwych mikroorganizmach.

Środki mikrobiologiczne znajdują również zastosowanie zapobiegawcze, bowiem potrafią czynić rośliny zdrowszymi i silniejszymi. Gdy ma to miejsce, choroby i szkodniki nie atakują roślin – albo następuje to na mniejszą skalę. Tego typu kontrolę rozwoju szkodników nie sposób zaobserwować gołym okiem. Przykłady powszechnie wykorzystywanych środków mikrobiologicznych: grzyb Trichoderma; laseczka sienna (Bacillus subtilis).



Ilustracja przedstawia zabarwiony obraz laseczki siennej – powszechnie stosowanego środka mikrobiologicznego – uzyskany za pomocą mikroskopu elektronowego rastrowego (skaningowego). Środki mikrobiologiczne – mikroorganizmy zdolne do celów kontroli biologicznej – potrafią czynić rośliny zdrowymi oraz hamować rozwój szkodników i chorób. Można też używać ich zapobiegawczo.

Kontrola biologiczna z wykorzystaniem zasobów pochodzenia naturalnego i feromonów (środków biochemicznych)

Oprócz makro i mikroorganizmów rozwój chorób i szkodników hamują określone zasoby pochodzenia naturalnego i feromony. Kategoria ta jest nader liczna: obejmuje wyciągi z roślin, witaminy oraz roślinne hormony. Także te czynniki działają zapobiegawczo, czyniąc rośliny silnymi i zdrowymi. Feromony służą do wabienia szkodników (owadów) w pułapki. Najczęściej wykorzystuje się do tego celu feromony płciowe (atraktanty) i agregacyjne (skupiskowe).

Zalety i wady kontroli biologicznej

Pomimo swoich zalet kontrola biologiczna – podobnie jak chemiczna – nie jest wolna od wad. Uwagę poświęćmy tu trzem największym zaletom oraz kilku wadom. Pierwszą zaletę stanowi fakt, że naturalny wróg szkodników może się na danym obszarze zadomowić, co pociąga za sobą efekty długotrwałe. Dużo mniejsze jest w tym przypadku niebezpieczeństwo uodpornienia: szkodniki nie wypracują odporności na zjedzenie. Naturalna kontrola rozwoju szkodników jest silnie ukierunkowana, dzięki czemu dostarcza skutecznego sposobu na zwalczanie konkretnych szkodników.

Wadą kontroli biologicznej jest ewentualność opuszczenia obszaru przez naturalnych wrogów. W szklarniach da się jeszcze nad tym zapanować – ale na otwartych polach już nie. Rozprzestrzenienie na obszernym terenie może być przy tym czasochłonne. Kolejny problem: szkodniki nigdy nie zostają w tej sytuacji zwalczane do końca, bo ich naturalny

wróg nie utrzymałby się przy życiu, gdyby zniszczył całą populację swojego żeru. Poza tym nie jest możliwe użycie tego środka przed zaistnieniem szkodnika – a to oznacza, że pewne straty w zbiorach są nieuchronne.



Niewykluczone, że niebawem – wraz ze sprawnie czynionymi postępami w dziedzinie hamowania rozwoju szkodników metodami biotechnologicznymi – insekty-przeżuwacze takie jak przedstawiona tu barwna gąsienica przejdą do historii. Znajdująca do nich zastosowanie technika sprowadza się do genetycznego modyfikowania upraw w taki sposób, aby same wytwarzały insektycyd czyniący je dla owadów nieatrakcyjnymi albo wręcz zabójczymi. Przykładem rośliny odpornej na insekty jest kukurydza BT.

Jednak nie wszystkie metody biologiczne są całkowicie nieszkodliwe. Nawet naturalne środki szkodzą czasem organizmom, w które nie zostały rozmyślnie wymierzone. Naturalny wróg może też uszkodzić płody, zwłaszcza jeżeli do zapanowania nad szkodnikiem potrzebny jest w dużej liczbie.

Wpływ naturalnych wrogów jest zarazem mniej oczywisty niż działanie środków kontroli chemicznej. Toteż kiedy nie sprawdza się metoda biologiczna, wymagana dawka pestycydów chemicznych rośnie, jako że szkodnik zdążył się rozprzestrzenić.

Ponadto nie istnieją naturalne metody zwalczania wirusów inne niż usuwanie zarażonych okazów.

Kontrola biologiczna pozostaje na etapie rozwoju, podobnie jak chemiczna – wynika to z pojawiania się nowych szkodników (insektów, grzybów, bakterii) oraz postępujących mutacji organizmów. Produkty zapewniające kontrolę biologiczną za pośrednictwem substancji chemicznych naturalnego pochodzenia zaliczane są do środków ochrony roślin, tak jak pestycydy, w związku z czym również podlegają surowym wymogom. Środki ochrony roślin z tej kategorii mogą więc być dość kosztowne.

Wnioski



Wiele osób sprzeciwia się stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin – ale czy takie nastawienie ma oparcie w rzeczywistości? Czy niedomagając, sami nie zażywamy aspiryny?

Mrożące krew w żyłach opowieści o ptactwie spadającym z nieba martwym po zjedzeniu pryskanych owadów to już na szczęście przeszłość. Obowiązują ściśle reguły mówiące o tym, do których upraw nadają się poszczególne pestycydy. Przepisy regulują nie tylko dopuszczenie danego wyrobu na rynek, lecz także dawki oraz sposoby i czas jego aplikowania. Przeprowadzane są również dokładne kontrole.

Zapylenie płodów przy udziale trzmieli zrodziło konieczność ograniczenia ilości stosowanych pestycydów. Większość hodowców realizuje proces zintegrowanej ochrony roślin, opisywany następująco: „staranne rozpatrywanie wszystkich dostępnych technik ochrony roślin wraz z dalszym wprowadzaniem w życie odpowiednich środków przeciwdziałających rozwojowi populacji szkodników, utrzymujących intensywność użytkowania pestycydów oraz innych interwencji na ekonomicznie uzasadnionych poziomach oraz redukujących lub ograniczających do minimum zagrożenia dla środowiska naturalnego i zdrowia ludzi. Zintegrowana ochrona roślin kładzie nacisk na uprawę zdrowych płodów przy możliwie minimalnym naruszaniu agroekosystemów oraz promuje wykorzystanie naturalnych mechanizmów hamowania rozwoju szkodników”.

W obu przypadkach wiedza hodowcy powinna być wystarczająca do zapanowania nad szkodnikami i chorobami roślin. W pierwszej kolejności hodowca musi zidentyfikować szkodnika. Następnie – rozpoznać sposób, w jaki szkodnik się rozprzestrzenia, i rodzaj szkód, jakie powoduje. Kolejnym krokiem byłoby stwierdzenie, czy możliwa jest kontrola biologiczna, i określenie, jakiej metody należałoby użyć, jaka jest właściwa ilość stosowanego środka i jakich warunków wymaga odniesienie pożądanego skutku – albo: który pestycyd wybrać, jak go stosować i jakie obowiązują ograniczenia. Ostatnimi laty oprócz środków kontroli chemicznej i biologicznej zainteresowaniem cieszą się możliwości ochrony roślin metodami biotechnologicznymi. W tym przypadku zamiast kierować na uprawę specjalne substancje lub naturalnych wrogów szkodników poddaje się ją genetycznej modyfikacji, dokonywanej w taki sposób, aby płód sam wytwarzał substancje czyniące go dla insektów nieatrakcyjnym albo wręcz zabójczym; w efekcie rośliny odpędzają owady samodzielnie.

Supermarkety i rządy państw naciskają, aby zamiast chemicznych pestycydów stosować środki kontroli biologicznej. Wszakże konkluzją niniejszego artykułu jest brak rozwiązań doskonałych. Wszystko zależy od sytuacji, uprawianego gatunku, wiedzy hodowców, a nawet warunków pogodowych i stadium rozwoju uprawy. Rozwiązanie doskonałe nie istnieje. Można mówić jedynie o zaletach i wadach takiej czy innej metody; natomiast bez względu na okoliczności ważne jest jej poprawne stosowanie.