



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa
Państwowy Instytut Badawczy

Strategia przeciwdziałania odporności agrofagów powodujących choroby chmielu



Autor:
dr Urszula Skomra

Opracowanie przygotowano w ramach zadania 1.6.1 pt. „Opracowanie i aktualizacja programów integrowanej ochrony roślin uprawnych w zakresie tytoniu i chmielu” finansowanego z dotacji budżetowej przeznaczonej na realizację zadań MRiRW w 2023 r.

Stosowanie na szeroką skalę chemicznych środków ochrony roślin przyczyniło się do nasilenia odporności na substancje czynne pestycydów wśród różnych grup agrofagów. Konsekwencją uodporniania się organizmów szkodliwych jest zmniejszenie lub całkowity brak skuteczności chemicznych zabiegów ochronnych, co z kolei prowadzi do ich intensyfikacji. W rezultacie postępuje skażenie środowiska naturalnego, zwiększają się nakłady na ochronę roślin przed chorobami i szkodnikami, a także nasila się zjawisko odporności agrofagów na chemiczne środki ochrony roślin.

Uodpornianie się agrofagów na środki ochrony roślin jest rezultatem wielokrotnego stosowania preparatów chemicznych zawierających tę samą substancję czynną lub substancję o tym samym mechanizmie działania. Substancja czynna działa na agrofagi jak czynnik selekcyjny. Podatne formy są niszczone, ale jeśli w populacji pojawią się osobniki odporne, to zaczynają się szybko rozwijać z powodu braku konkurencji. Wielokrotne stosowanie tej samej substancji czynnej sprawia, że formy odporne zdobywają przewagę i wówczas preparat chemiczny traci swoją skuteczność. Prawdopodobieństwo uodpornienia się organizmu szkodliwego na preparat ochronny zależy od zmienności i potencjału reprodukcyjnego tego agrofaga, a także od mechanizmu działania substancji czynnej środka ochrony roślin. Gatunki agrofagów zdolne do szybkiego i masowego rozmnażania, szczególnie te rozwijające kilka generacji w ciągu sezonu wegetacyjnego, łatwiej uodporniają się na środki ochrony roślin, niż te o mniejszych zdolnościach reprodukcyjnych. Wśród czynników, które zwiększają ryzyko wystąpienia odporności organizmów szkodliwych należy wymienić również: dużą żywotność form odpornych, zdolność do szybkiego rozprzestrzeniania się, niewielką liczbę osobników niezbędną do zainicjowania infekcji, czy też bezpłciowy sposób rozmnażania. Ważną rolę w powstawaniu zjawiska odporności agrofagów odgrywa również mechanizm działania substancji czynnej środka ochrony roślin. W przypadku substancji czynnych, których działanie opiera się na zakłócaniu wielu funkcji życiowych patogena prawdopodobieństwo uodpornienia jest znikome. Jeśli jednak substancja czynna działa tylko na jedną, ściśle określoną funkcję, wystarczy mutacja jednego genu w genomie patogena, aby doprowadzić do wytworzenia odporności. W takim przypadku, prawdopodobieństwo uodpornienia się jest zdecydowanie większe. Uodpornianie się na środki ochrony roślin jest naturalnym procesem adaptacyjnym do niekorzystnych warunków środowiska, który występuje powszechnie w populacjach agrofagów. Zjawisko to można ograniczać poprzez zmniejszenie presji selekcyjnej środków ochrony roślin. Planując chemiczną ochronę chmielu, należy więc zwrócić uwagę na skład chemiczny preparatu oraz sposób jego działania, bowiem często środki ochrony roślin o innych nazwach handlowych zawierają tę samą substancję czynną.

Zasady przeciwdziałania odporności agrofagów w uprawie chmielu

- ✓ W ograniczaniu agrofagów chmielu należy w pierwszej kolejności stosować dostępne metody niechemiczne, tak aby ograniczyć używanie chemicznych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum. Niechemiczne metody ochrony chmielu przed najważniejszymi szkodnikami i chorobami podano w tabelach 1 i 2.
- ✓ W miarę możliwości stosować rotację środków ochrony roślin zawierających substancje czynne z różnych grup chemicznych, o odmiennych mechanizmach działania w stosunku

do organizmów zwalczanych. Należy też stosować rotację środków o różnym sposobie działania w roślinie, tj. przemiennie stosować preparaty o działaniu powierzchniowym, wglębnym i układowym.

- ✓ Należy bezwzględnie przestrzegać podanej w etykiecie środka maksymalnej liczby zabiegów danym preparatem w sezonie wegetacyjnym oraz zachować zalecany minimalny odstęp pomiędzy zabiegami.
- ✓ Środki ochrony roślin stosować wyłącznie w dawkach zalecanych w etykiecie. Zbyt niskie lub zbyt wysokie dawki zwiększają ryzyko wykształcenia odporności agrofagów.
- ✓ Należy zawsze dostosować ilość cieczy użytkowej do fazy rozwojowej roślin, tak aby równomiernie pokryć preparatem ochronnym całą roślinę.
- ✓ Zabiegi ochronne należy przeprowadzać przy użyciu sprawnego opryskiwacza o odpowiedniej wydajności wentylatora umożliwiającej skuteczne pokrycie preparatem roślin o wysokości 6-7 m. Prędkość jazdy opryskiwacza należy dostosować do fazy rozwojowej roślin. W początkowym okresie wzrostu chmielu może być ona większa i wynosić do 3,5 km/h, natomiast w końcowym okresie wegetacji nie należy przekraczać 2,5 km/h.
- ✓ Wybierać preparaty o dużym stopniu selektywności w stosunku do organizmów pożytecznych, wśród których bardzo ważną grupę stanowią drapieżne lub pasożytnicze owady będące naturalnymi wrogami szkodników. Mogą one w sposób naturalny ograniczyć liczebność populacji szkodników, również tych odpornych na insektycydy.
- ✓ Zabiegi przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin należy wykonywać dopiero wówczas, gdy nasilenie organizmu szkodliwego przekroczy próg ekonomicznej szkodliwości.
- ✓ W krytycznych fazach rozwojowych roślin chmielu (kwitnienie, zawiązywanie szyszek), gdy są one najbardziej wrażliwe na choroby i szkodniki lub w przypadku uszkodzenia roślin, np. podczas naprowadzania, czy gradobicia, należy stosować zabiegi profilaktyczne, aby nie dopuścić do nadmiernego rozwoju infekcji.
- ✓ Z uwagi na to, że warunki pogodowe wpływają na trwałość pestycydów, zabiegi należy wykonywać w odpowiednich dla danego preparatu warunkach temperatury i wilgotności.
- ✓ Warunki pogodowe wpływają też na rozwój organizmów szkodliwych, dlatego ustalając termin wykonania zabiegu należy brać pod uwagę prognozy pogody. W przypadku niewielkiego nasilenia populacji organizmów szkodliwych i prognozowanych niekorzystnych warunków dla ich rozwoju można wstrzymać się z wykonaniem zabiegu ochronnego przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin.
- ✓ W przypadku nieskuteczności zabiegu ochronnego, należy zwrócić się do doradcy rolnego, aby ustalić jej przyczynę. Jeśli nieskuteczność zabiegu wynika z odporności agrofaga na substancję czynną środka ochrony roślin, należy zrezygnować ze stosowania preparatów zawierających tę substancję czynną, a jeśli to możliwe unikać również innych środków o podobnym mechanizmie działania. Wystąpienie odporności należy zgłosić do lokalnego oddziału Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa lub Ośrodka Doradztwa Rolniczego.

Tabela 1. Niechemiczne metody ochrony chmielu przed szkodnikami

Szkodnik	Metoda agrotechniczna
Mszyca śliwowo-chmielowa (<i>Phorodon humuli</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – usuwanie żywicieli zimowych (śliw) w promieniu około 1 km od plantacji chmielu, – zrównoważone nawożenie azotem.
Przędziorek chmielowiec (<i>Tetranychus urticae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – niszczenie chwastów, szczególnie pokrzywy w pobliżu plantacji chmielu, – zrównoważone nawożenie i nawadnianie roślin chmielu.
Omacnica prosowianka (<i>Ostrinia nubilalis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – usuwanie z plantacji i palenie pędów chmielu pozostałych po zbiorze.
Pchełka chmielowa (<i>Psylliodes attenuata</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – niszczenie chwastów, szczególnie pokrzywy w pobliżu plantacji chmielu.

Tabela 2. Niechemiczne metody ograniczania sprawców chorób chmielu

Choroba (sprawca choroby)	Metoda agrotechniczna i hodowlana
Mączniak rzekomy (<i>Pseudoperonospora humuli</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – stosowanie zdrowego materiału sadzonkowego do zakładania plantacji, – zachowanie właściwej rozstawy roślin podczas sadzenia (dla większości odmian chmielu 1,5×3,0 m), – naprowadzanie odpowiedniej liczby pędów na przewodniki (nie więcej niż 4-6 pędów z karp), – staranne cięcie karp połączone z usunięciem części porażonych, – usuwanie wiosennych pędów kłosowatych, – usuwanie dolnych pędów i liści w celu zmniejszenia wilgotności powietrza w chmielniku, – zrównoważone nawożenie azotem, – uprawa odmian o mniejszej wrażliwości na chorobę (brak odmian całkowicie odpornych).
Mączniak prawdziwy (<i>Podosphaera macularis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – zachowanie właściwej rozstawy roślin podczas sadzenia (dla większości odmian chmielu 1,5×3,0 m), – naprowadzanie odpowiedniej liczby pędów na przewodniki (nie więcej niż 4-6 pędów z karp), – usuwanie dolnych pędów i liści w celu zmniejszenia wilgotności powietrza w chmielniku, – usuwanie z plantacji lub przyorywanie resztek porażonych roślin, – zrównoważone nawożenie azotem, – uprawa odmian odpornych.
Werticilioza (<i>Verticillium nonalfalfae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – stosowanie zdrowego materiału sadzonkowego do zakładania plantacji, – usuwanie z plantacji roślin porażonych oraz bezpośrednio sąsiadujących z nimi,

	<ul style="list-style-type: none"> – niszczenie chwastów, które są roślinami żywicielskimi dla sprawcy choroby, – racjonalne i zrównoważone nawożenie mineralne, – ograniczenie nawożenia azotowego, – nawożenie obornikiem, – głębokie spulchnianie gleby w międzyrzędziach, – uprawa żyta na zielony nawóz w międzyrzędziach chmielu, – uprawa odmian o mniejszej wrażliwości na chorobę (brak odmian całkowicie odpornych).
<p>Fuzarioza (<i>Fusarium sambucinum</i>, <i>Fusarium culmorum</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – regulacja stosunków powietrzno-wodnych w glebie poprzez eliminację zastoisk wody, regularne głęboszowanie, unikanie nadmiernego ugniatania gleby, – stosowanie nawozów naturalnych i organicznych, – utrzymywanie odczynu gleby na poziomie optymalnym dla chmielu, tj. pH około 6,3, – usuwanie chorych roślin, – zapobieganie mechanicznym uszkodzeniom okolicy podstawy pędu, – zapobieganie żerowaniu szkodników powodujących uszkodzenia podstawy pędu, – uprawa odmian o mniejszej wrażliwości na chorobę (brak odmian całkowicie odpornych).