

Zadanie 6.4. Monitorowanie uodparniania się agrofagów na środki ochrony roślin oraz tworzenie programów redukcji ryzyka tego zjawiska.

Uzasadnienie realizacji zadania:

Odporności organizmów na toksyczne substancje obecne w środowisku jest naturalnym zjawiskiem pojawiającym się w toku ewolucji jako przejaw procesów adaptacyjnych. Wszystkie obecnie żyjące gatunki agrofagów są mniej lub bardziej ewolucyjnie wyposażone w mechanizmy umożliwiające detoksykację rozmaitych substancji toksycznych, a wprowadzenie w ubiegłym wieku syntetycznych i naturalnych chemicznych środków ochrony roślin na szeroką skalę spowodowało nasilenie i przyspieszenie procesów selekcji w kierunku rozwoju zjawiska odporności. Zjawisko to ma różną dynamikę u różnych gatunków agrofagów, co wiąże się z ich biologią i genetyką oraz z czynnikami związanymi ze środkami chemicznymi i czynnikami agronomicznymi. Zjawiska odporności nie można wyeliminować nie rezygnując ze stosowania chemicznych środków ochrony roślin. Można natomiast opóźnić jego występowanie lub zmniejszyć negatywne skutki stosując strategie antyodpornościowe. Podstawowym celem tych strategii jest zmniejszenie presji selekcyjnej środków ochrony roślin.

Kontrolowanie i sterowanie zjawiskiem odporności jest celem, którego nie można osiągnąć, bez stałego monitoringu zjawiska. Jest to zjawisko dynamiczne, oparte na dziedziczeniu lub uczeniu się, a więc ulegające ciągłym zmianom, zanikające bądź nasilające się w różnych okresach czasu, u różnych gatunków agrofagów i w odniesieniu do różnych substancji czynnych. Dlatego ciągły monitoring tego zjawiska, będący podstawą opracowywania strategii antyodpornościowych, jest elementem niezbędnym dla zapewnienia bezpieczeństwa polskiego rolnictwa i właściwej realizacji programów integrowanej ochrony roślin.

W Polsce oraz innych krajach Unii Europejskiej zjawisko odporności agrofagów uwidoczniło się we wszystkich grupach środków ochrony roślin.

W uprawach ogrodniczych problem pojawiania się form odpornych agrofagów na stosowane środki ochrony występuje szczególnie często. Jest to między innymi związane z monokulturowym charakterem tych upraw. Odporność chwastów w uprawach wieloletnich pojawia się częściej, natomiast w uprawach jednorocznych (większość warzyw) stanowi mniejsze zagrożenie. Ze względu na stosowanie zmianowania w tych uprawach, wyselekcjonowanie form odpornych chwastów jest utrudnione. Dodatkowym elementem sprzyjającym powstawaniu odporności agrofagów na pestycydy w uprawach ogrodniczych jest stale zmniejszający się asortyment dostępnych na rynku substancji aktywnych, oraz ich mała liczba dopuszczona w gatunkach uprawianych na małych powierzchniach, a w konsekwencji zbyt częste stosowanie środków ochrony z tej samej grupy chemicznej. W przypadku szkodników, ryzyko powstania odporności na stosowane środki wzrasta u gatunków wielopokoleniowych jak: mszyce, mączliki, przędziorki, miodówki. Chwasty charakteryzują się wysokim współczynnikiem rozmnażania, a dla niektórych gatunków duże znaczenie ma także ilość pokoleń w ciągu roku i łatwość rozprzestrzeniania się nasion. Ponadto większe ryzyko powstawania odporności obserwowane jest u gatunków obcocylnych, wykazujących dużą zmienność genetyczną. W ostatnich latach wraz z ociepleniem klimatu stwierdza się zwiększoną aktywność owadów, większą ich płodność oraz skrócenie czasu ich rozwoju. W odniesieniu do tych gatunków, które są wrażliwe na niskie temperatury lub są aktywne zimą odnotowuje się coraz większą przeżywalność. Taka sytuacja zmusza producentów do wykonywania większej liczby zabiegów z użyciem chemicznych środków ochrony. W przypadku patogenów na szybkość pojawiania się form odpornych wpływają ich biologiczne cechy, naturalna zdolność do zmienności genetycznej, liczba cykli chorobowych w sezonie oraz łatwość rozprzestrzeniania się.

Stosunkowo nowym problemem w ochronie roślin jest problem introdukcji gatunków obcego pochodzenia. Największym problemem z tego zakresu jest pojawienie się gatunków o cechach inwazyjnych. Zmiany klimatyczne, głównie wzrost średniej temperatury i okresy długotrwałej suszy powodują zmiany ilościowe i jakościowe w zbiorowiskach chwastów, jak też przyczyniają się do wzrostu zagrożenia występowania i niekontrolowanego rozwoju gatunków obcych, szczególnie ciepłolubnych, które jeszcze do niedawna nie miały korzystnych warunków do rozwoju i rozmnażania się. Zmiany w zachwaszczeniu (wzrost liczebności gatunków ciepłolubnych), szybki rozwój zjawiska uodparniania się chwastów na herbicydy oraz introdukcja

gatunków obcych, w tym inwazyjnych wymaga ciągłej kontroli i zmian w systemach metod regulacji zachwaszczenia.

Problem odporności dotyczy przede wszystkim fungicydów systemicznych, o specyficznym mechanizmie działania, związanym często z interakcją z elementami komórki patogena, których synteza kontrolowana jest przez jeden lub dwa geny. Wśród fungicydów stosowanych do ochrony upraw sadowniczych ryzyko wystąpienia odporności dotyczy zwłaszcza preparatów z grupy SDHI, anilinopirymidynowych i strobilurynowych.

W sadach istnieje podejrzenie występowania odporności na stosowane insektycydy z grupy m.in. neonikotynoidów czy pyretroidów w odniesieniu do mszycy jabłoniowej (*Aphis pomi*), mszycy jabłoniowo-babkowej (*Dysaphis plantaginea*), bawełnicy korówki (*Eriosoma lanigerum*) na jabłoni, miodówki gruszowej (*Cacopsylla pyri*) na gruszy, natomiast w uprawach szklarniowych roślin warzywnych m.in. u mszycy ogórkowej (*Myzus gossypi*) i mączlika szklarniowego (*Trialeurodes vaporariorum*).

Wśród patogenów wiele problemów przysparzają takie gatunki, jak: *Fusarium culmorum* i *F. graminearum* oraz *Microdochium nivale* (dawniej *Fusarium nivale*), *Cercospora beticola*, czy *Sclerotinia sclerotiorum*.

Wśród patogenów roślin sadowniczych najczęściej i najszybciej dochodzi do selekcji form odpornych u sprawców takich chorób jak: parch jabłoni (*Venturia inaequalis*), gorzka zgnilizna jabłek (*Neofabraea* spp.) i szara pleśń (*Botrytis cinerea*).

Również wiele gatunków chwastów coraz częściej wykazuje odporność na substancje czynne herbicydów. Do najważniejszych należą: miotła zbożowa, chaber bławatek, owies głuchy, wyczyniec polny, mak polny, chwasty rumianowate i stokłosa. W uprawach warzyw, odporność na herbicydy obserwowano m.in. u takich chwastów jak: szarłat szorstki, tasznik pospolity, komosa biała, psianka czarna, przymiotno kanadyjskie czy chwastnica jednostronna.

Spośród ssaków, dzik, jeleni czy sarna wykorzystując procesy uczenia się i pamięci bardzo szybko uodparniają się na stosowane do ich odstraszania repelenty, co jest bezpośrednią przyczyną ogromnych strat w polskim rolnictwie spowodowanych żerowaniem i przebywaniem zwierząt na polach uprawnych (straty bezpośrednie: zgryzanie, wyrwanie, wydeptywanie; straty pośrednie: przenoszenie chorób grzybowych, wzrost zachwaszczenia na skutek nadmiernego przeredzenia pokrywy roślin). Jest to tzw. odporność behawioralna.

Konsekwencje zjawiska odporności agrofagów prowadzą do intensyfikacji ochrony chemicznej, przy jednoczesnym spadku jej skuteczności i wzroście zaburzeń w środowisku naturalnym, co jest sprzeczne z zasadami integrowanej ochrony roślin.

W ramach zadania prowadzone będą także prace nad doskonaleniem systemów regulacji zachwaszczenia zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin. Dobór metod musi opierać się na badaniach dwojakiego rodzaju:

- 1) badania związane z oceną skuteczności chwastobójczej oraz oceną wpływu poszczególnych systemów na jakość i wartość technologiczną plonów i środowiska rolniczego (np. wpływ zastosowanych środków chemicznych na pozostałości w glebie i problemy z roślinami następczymi);
- 2) prace modelowe (badania szklarniowo-laboratoryjne) uwzględniające wpływ czynników abiotycznych (np. temperatura, susza, nadmierne opady, itp.) na skuteczność i efekty środowiskowe wybranych metod regulacji zachwaszczenia.

Cel zadania w 2021 r.: Monitorowanie rozwoju odporności agrofagów na środki ochrony roślin, poznanie mechanizmów tego procesu i wypracowanie strategii przeciwdziałających uodparnianiu się agrofagów na te preparaty.

Opis zadania – zakres rzeczowy planowany na 2021 r.:

- 1) prowadzenie badań nad oceną występowania zjawiska odporności mszycy jabłoniowej (*Aphis pomi*) na stosowane do jej zwalczania aficydy;
- 2) prowadzenie badań nad oceną występowania odporności grzyba *Venturia inaequalis* sprawcy parcha jabłoni na fungicydy anilinopirymidynowe, dodynowe i strobilurynowe;

- 3) prowadzenie badań nad oceną występowania odporności grzyba *Botrytis cinerea* sprawcy szarej pleśni na fungicydy zawierające cyprodynil i fludioksonil, piraklostrobinę i boskalid oraz fluopyram i trifloksystrobinę;
- 4) prowadzenie badań i obserwacji nad występowaniem zjawiska odporności wybranych gatunków chwastów (np. tasznik pospolity, komosa biała) w uprawach warzyw na substancje czynne z grupy C1 (wg. klasyfikacji HRAC), będące inhibitorami fotosyntezy na poziomie fotosystemu II;
- 5) opracowanie ekspertyzy na potrzeby Planu Strategicznego dla nowej Wspólnej Polityki Rolnej, w zakresie interwencji mających na celu redukcję ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin.

Planowane na 2021 r. mierniki dla zadania 6.4.:

1. liczba lustrowanych sadów i plantacji: 20
2. liczba testowanych agrofagów: 5
3. liczba opracowanych ekspertyz: 1
4. liczba publikacji: 3

Wykorzystanie wyników w praktyce:

Odbiorcami wyników są producenci i doradcy ośrodków doradztwa rolniczego, a także Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Rezultatem realizacji zadania są informacje dotyczące występowania i skali zjawiska odporności agrofagów na środki ochrony roślin oraz opracowanie strategii antyodpornościowych. Wdrożenie strategii antyodpornościowych pozwoli na opóźnienie pojawiania się i utrwalania w populacji agrofagów odporności na substancje czynne środków ochrony roślin. Przekazywanie wiedzy do praktyki rolniczej pozwoli na stosowanie środków, na które odporność nie została jeszcze wykształcona oraz na podejmowanie działań mających na celu zapobieganie wystąpieniu tego zjawiska.