

MATERIAŁY SZKOLENIOWE

dla osób prowadzących szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin sprzętem naziemnym, z wyłączeniem sprzętu montowanego na pojazdach szynowych oraz innego sprzętu stosowanego w kolejnictwie

Temat nr 2. Charakterystyka i stosowanie środków ochrony roślin – SZKOLENIE UZUPEŁNIAJĄCE

Czas wykładu: 1/2 godziny lekcyjnej = 22 minuty

Opracowano / stan aktualizacji: 2022-12-31



Ministerstwo Rolnictwa
i Rozwoju Wsi



Materiał szkoleniowy opracowano w ramach: Zadanie Celowe MRiRW nr 6.7 pt. Doskonalenie techniki ochrony roślin – kierownik dr A. Godyń

Zespół opracowujący: (2.2, 2.1) dr W. Warabieda, prof. dr hab. R. Hołownicki, dr A. Godyń – *Instytut Ogrodnictwa – PIB, Zakład Ochrony Roślin, Zakład Agrotechnologii*

Zakres tematyczny zgodny z załącznikiem nr 4 do Rozporządzenia MRiRW w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz.U. z 2013 r. poz. 554) („Program szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin sprzętem naziemnym, z wyłączeniem sprzętu montowanego na pojazdach szynowych oraz innego sprzętu stosowanego w kolejnictwie”)

Zagadnienia do omówienia

- 2.1. Zmiany w asortymencie środków ochrony roślin
- 2.2. Czynniki warunkujące skuteczne działanie środków ochrony roślin, w tym:
 - a) dobór środka ochrony roślin
 - b) termin przeprowadzenia zabiegu
 - c) dawka środka ochrony roślin
 - d) warunki atmosferyczne
 - e) łączne stosowanie agrochemikaliów

Zagadnienie 2.1

- Zmiany w asortymencie środków ochrony roślin (7 min)
- **Literatura:**
 - Listy zarejestrowanych środków ochrony roślin [Rejestr Środków Ochrony Roślin - Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi - Portal Gov.pl \(www.gov.pl\)](http://www.gov.pl)
 - Wykaz zezwoleń i decyzji zmieniających (zmiany w rejestrze środków) (www.j.w.)
 - Informacje na portalach i w prasie rolniczej, na stronach MRiRW oraz PIORiN

Zmiany w asortymencie środków ochrony roślin

- Przedstawić przyczyny wykonywania okresowego przeglądu substancji czynnych i ich wycofywania z obrotu handlowego.
- Omówić skutki płynące z wycofywania substancji aktywnych.
- Wymienić substancje czynne, które wycofano już ze stosowania w produkcji roślinnej oraz te zagrożone, które są planowane do wycofania w najbliższych latach.
- Przedstawić substytucyjne ś.o.r., które mogą być stosowane zamiast wycofanych preparatów.
- Zaprezentować nowe ś.o.r. wprowadzone wraz z nowymi substancjami czynnymi.
- Omówić znaczenie biopreparatów w ochronie integrowanej.
- Rejestracja biopreparatów zawierających mikroorganizmy.
- Sposób postępowania ze ś.o.r wycofanymi ze stosowania w produkcji towarowej (nawiązać do tematu 5.6 – „Postępowanie ze środkami ochrony roślin i opróżnionymi opakowaniami po środkach ochrony roślin oraz pozostałościami cieczy użytkowej po zabiegu”).

Zagadnienie 2.6

- Czynniki warunkujące skuteczne działanie środków ochrony roślin (15 min), w tym:
 - a) dobór środka ochrony roślin,
 - b) termin przeprowadzenia zabiegu,
 - c) dawka środka ochrony roślin,
 - d) warunki atmosferyczne,
 - e) łączne stosowanie agrochemikaliów

2.6.a. Dobór środka ochrony roślin

- Lustracja uprawy
- Rozpoznanie fazy rozwojowej chronionej rośliny (Fazy BBCH)
- Rozpoznanie gatunku szkodnika i jego fazy rozwojowej (np. jajo, larwa, poczwarka osobnik dorosły) oraz miejsca rozwoju (na powierzchni rośliny, wewnątrz tkanek roślinnych).
- Różne preparaty działają specyficznie w stosunku do określonej fazy rozwojowej szkodnika np. owada lub roztocza np. owicydy i larwicydy
- Rozpoznanie gatunku i fazy rozwojowej patogena oraz faza rozwojowej choroby (przed infekcją, w trakcie infekcji, po infekcji, po wystąpieniu objawów choroby)
- Rozpoznanie gatunku i fazy rozwojowej chwastu

2.6.a. Dobór środka ochrony roślin

- Lustracja uprawy
 - a) Ocena zagrożenia agrofagami z wykorzystaniem pułapek, tablic lepowych, płachty entomologicznej, posiewów na pożywki itp.
 - b) Ocena zagrożenia agrofagami na podstawie uszkodzeń roślin.

2.6.a. Dobór środka ochrony roślin - priorytety

- Integrowana Ochrona Roślin oraz Zielony Ład
- Pierwszy wybór - metody inne niż chemiczne
- Środki chemiczne selektywne dla fauny pożytecznej
- Środki ekologiczne

<https://www.ior.poznan.pl/1631,srodki-ochrony-roslin-do-upraw-ekologicznych>

- Biologiczne środki ochrony roślin (biopestycydy)

2.6.a. Dobór środka ochrony roślin

Zoocydy – dobór preparatu

- Działanie powierzchniowe – działają tylko na powierzchni tkanki roślinnej – epidermy i **na szkodniki które nie żerują w chwili oprysku wewnątrz tkanek roślinnych**
- Działanie wgłębne – przenikają epidermę i wnikają do głębszych warstw ale nie są rozprzestrzeniane po całej roślinie
- Działanie systemiczne – rozprzestrzeniane po całej roślinie, także do tkanek rosnących

2.6.a. Dobór środka ochrony roślin

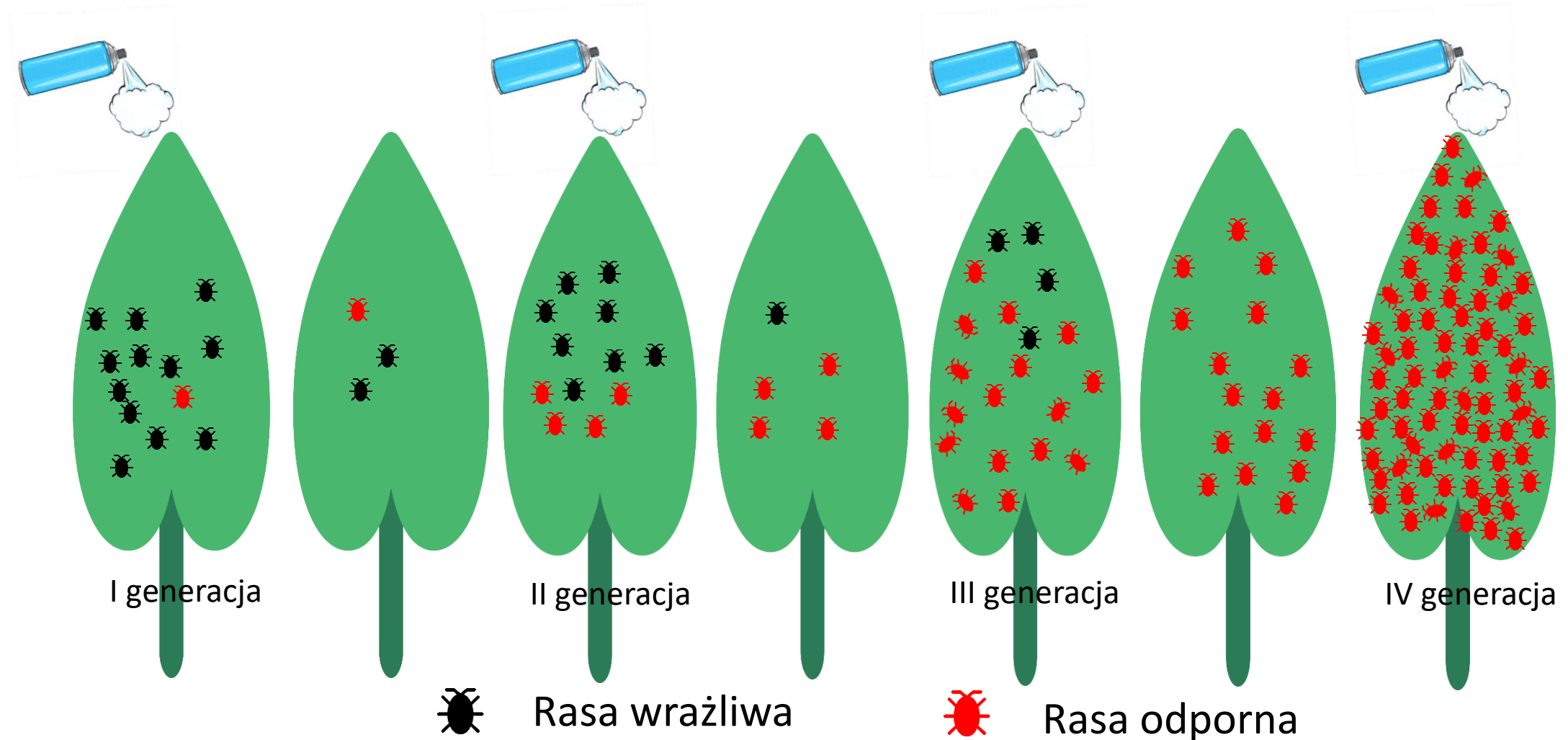
Fungicydy – dobór preparatu:

- preparaty kontaktowe (powierzchniowe) działają **zapobiegawczo** (przed lub w trakcie infekcji)
- preparaty wgłębne (translaminarne) działają **interwencyjnie** (po infekcji)
- preparaty systemiczne (układowe) działają **wyniszczająco** (po wystąpieniu objawów choroby)

2.6.a. Dobór środka ochrony roślin

- Analiza historii zabiegów w tym zastosowanych wcześniej składników aktywnych
- Strategia antyodpornościowa

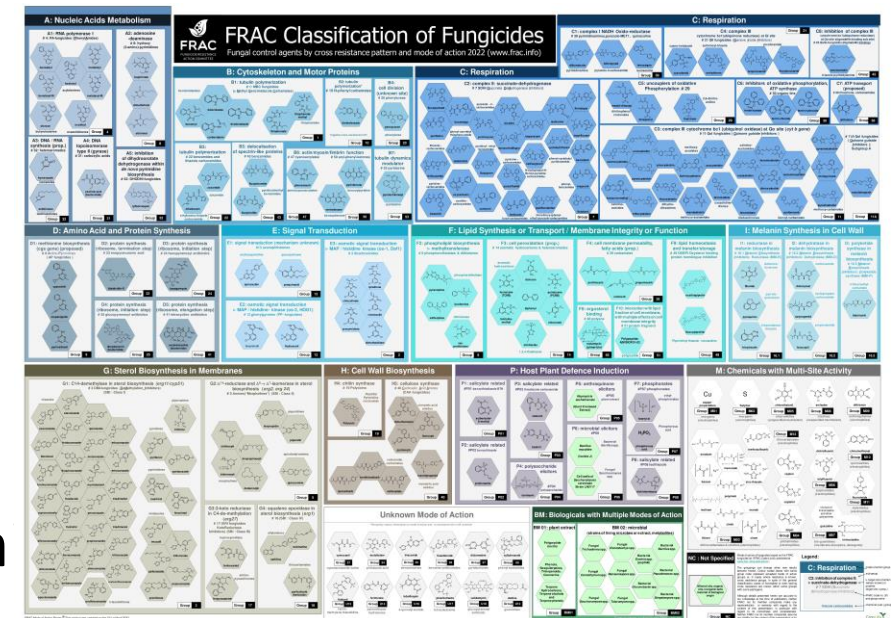
Powstawanie ras odpornych



2.6.a. Dobór środka ochrony roślin

Grupy fungicydów o określonych mechanizmach działania wg **FRAC**

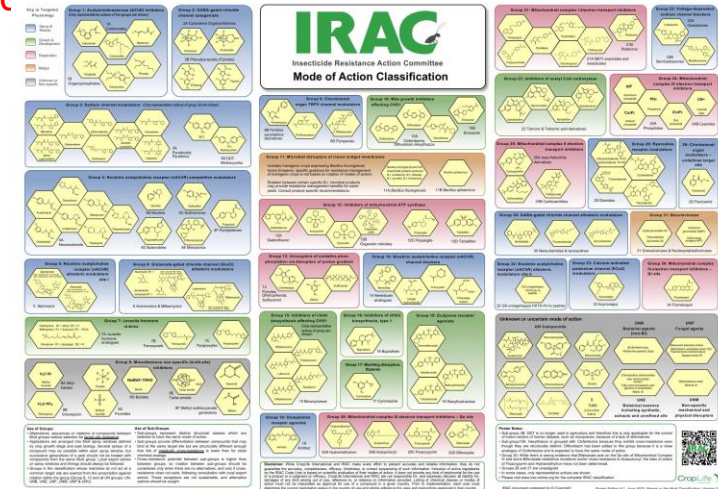
- Grupa A - metabolizm kwasów nukleinowych
- Grupa C - oddychanie
- Grupa D - synteza aminokwasów i białek
- Grupa E - przekazywanie sygnałów osmotycznych
- Grupa G - inhibitory biosyntezy ergosterolu
- Grupa H - biosynteza ścian komórkowych
- Grupa M - kontaktowe o działaniu wielostronnym
- Grupa P - indukcja odporności roślin
- Grupa U - nieznan sposób działania
- Grupa NC - nie klasyfikowane
- Grupa BM - biologiczne o wielu sposobach działań



2.6.a. Dobór środka ochrony roślin

Grupy insektycydów o określonych mechanizmach działania wg IRAC

- GRUPA 1 – Inhibitory esterazy acetylocholinowej – działanie na układ nerwowy i mięśnie
- GRUPA 3 – Modulatory kanału sodowego – działanie na układ nerwowy i mięśnie
- GRUPA 4 – Modulatory kompetycyjne acetylocholinergicznych receptorów nikotynowych (NACHR) – działanie na układ nerwowy i mięśnie
- GRUPA 5 – Modulatory allosteryczne acetylocholinergicznych receptorów nikotynowych (NACHR) – działanie na układ nerwowy i mięśnie
- GRUPA 6 – Modulatory allosteryczne glutamino-zależnego kanału chlorowego – działanie na układ nerwowy i mięśnie
- GRUPA 10 – Inhibitory rozwoju roztoczy – regulacja wzrostu i rozwoju
- GRUPA 11 – Mikrobiologiczny destabilizator membran jelita środkowego owadów
- GRUPA 20 – Inhibitory kompleksu III (trzeciego) mitochondrialnego transportu elektronów - oddychanie
- GRUPA 21 – Inhibitory kompleksu I (pierwszego) mitochondrialnego transportu elektronów – oddychanie
- GRUPA 22 – Blokery napięcio-zależne kanału sodowego – działanie na układ nerwowy i mięśnie
- GRUPA 23 – Inhibitory karboksylazy acetylowej – zakłócenia w syntezie lipidów i regulacji wzrostu
- GRUPA 25 – Inhibitory kompleksu II mitochondrialnego transportu elektronów - oddychanie
- GRUPA 28 – Modulatory receptora ryanidyny – działanie na układ nerwowy i mięśnie
- GRUPA 29 – Modulatory receptora chordotonalnego – działanie niezidentyfikowane
- GRUPA 31 – Bakulowirusy –membrany jelita środkowego owadów
- GRUPA UN – Związki o nieznanym lub niepewnym mechanizmie działania
- GRUPA UNF – Związki grzybowe o nieznanym lub niepewnym mechanizmie działania



2.6.a. Dobór środka ochrony roślin

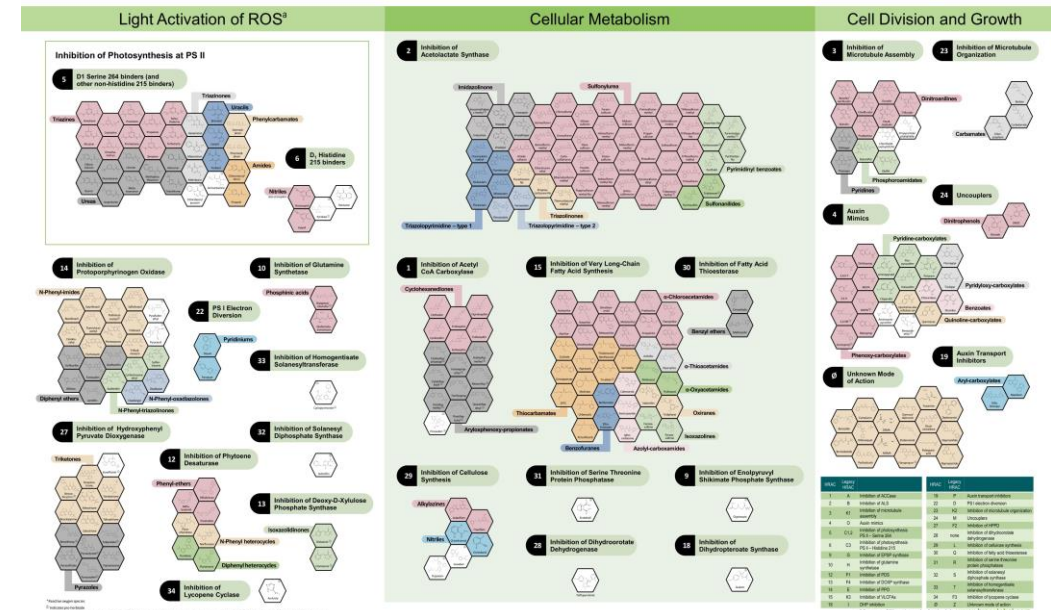
Grupy herbicydów o określonych mechanizmach działania wg **HRAC**

- Grupy: A, K3, N - inhibitory biosyntezy lipidów
- Grupy: B, G, H - inhibitory biosyntezy aminokwasów
- Grupy: C1, C2, C3, D - inhibitory fotosyntezy
- Grupy: E, F1, F2, F3 - inhibitory biosyntezy pigmentów
- Grupy: K1, K2 - inhibitory funkcjonowania mikrotubuli i podziałów komórkowych
- Grupa: L inhibitory biosyntezy celulozy
- Grupy O, L - syntetyczne auksyny oraz inhibitory transportu auksyn

Z uwagi na zjawisko uodparniania się agrofagów na substancje aktywne środków ochrony roślin, dla przeciwdziałaniu temu zjawisku opracowywane są tzw. „strategie antyodpornościowe”. Ich podstawą jest znajomość mechanizmów działania stosowanych środków. Specjalnym miejscem gdzie prowadzi się analizę tych problemów są:

Komitet ds. Działań na rzecz Odporności na Insektycydy (**IRAC**),
Komitet ds. Działań na rzecz Odporności na Fungicydy (**FRAC**)
Komitet ds. Działań na rzecz Odporności na Herbicydy (**HRAC**)

HRAC Mode of Action Classification 2022



2.6.a. Dobór środka ochrony roślin

Strategia antyodpornościowa - fungicydy

- Ograniczenie źródła infekcji
- Zmniejszenie liczby zabiegów preparatami o tym samym mechanizmie działania do dwóch w sezonie
- Stosowanie rotacji fungicydów z różnych grup chemicznych
- Stosowanie gotowych lub sporządzanie indywidualnych mieszanin fungicydów o różnym mechanizmie działania
- Stosowanie programu zapobiegawczego z wykorzystaniem fungicydów powierzchniowych które nie są zagrożone powstawaniem odporności

2.6.a. Dobór środka ochrony roślin

Strategia antyodpornościowa - insektycydy

- Dla owadów wielopokoleniowych (np. owocówki):
Stosowanie produktów z jednej grupy chemicznej dla danego pokolenia.
- Dla szkodników, których populacje rozwijają się szybko z wieloma nakładającymi się pokoleniami (np. mszyce, roztocza):
Stosowanie środków należących do różnych grup chemicznych dla każdego zabiegu.

2.6.a. Dobór środka ochrony roślin

- Strategia antyodpornościowa insektycydy cd.
- Stosowanie szczególnie okresie wczesnowiosennym, w ochronie przeciwko przędziorkom, mszycom czerwcom, preparatów o fizycznym mechanizmie działania (np. preparaty olejowe i silikonowe)
- Stosowanie selektywnych pestycydów które są mniej szkodliwe dla pożytecznych owadów
- Kształtowanie otoczenia upraw w taki sposób, aby stworzyć refugia - nieopryskiwane siedliska dla naturalnych wrogów szkodników

2.6.a. Dobór środka ochrony roślin

Strategia antyodpornościowa – herbicydy

Dla zminimalizowania występowania zjawiska odporności chwastów na herbicydy należy dążyć do:

- Stosowania różnych metod zwalczania chwastów np. zwalczanie mechaniczne a nie tylko chemiczne,
- Stosowania w sezonie odchwaszczania herbicydów o różnym mechanizmie działania,
- Stosowania mieszanin herbicydów cechujących się różnym mechanizmem działania
- Stosowania w kolejnych sezonach uprawy na tym samym polu herbicydów o różnym mechanizmie działania,
- Stosowania herbicydów w momencie największej wrażliwości rośliny na składniki aktywne
- Stosowania właściwego płodozmianu
- Zwalczania chwastów, które pozostały po wcześniejszych opryskach w celu eliminacji ewentualnych roślin odpornych i niedopuszczenie do ich wysiewu.

2.6.b. Termin przeprowadzenia zabiegu

Warunki dla ustalenia terminu wykonania zabiegu:

- Lustracja uprawy
- Progi zagrożenia - ułatwiają podjęcie decyzji o konieczności wykonania zabiegu
- Wykorzystanie różnych modeli prognostycznych uwzględniających parametry meteorologiczne ułatwia określenie terminów lustracji i zabiegów.
- Terminy i metody lustracji oraz progi zagrożenia opisane są w metodykach integrowanej ochrony roślin oraz w poradnikach sygnalizatora.
- W etykiecie środka zawarte są informacje dotyczące terminu jego zastosowania

2.6.b. Termin przeprowadzenia zabiegu

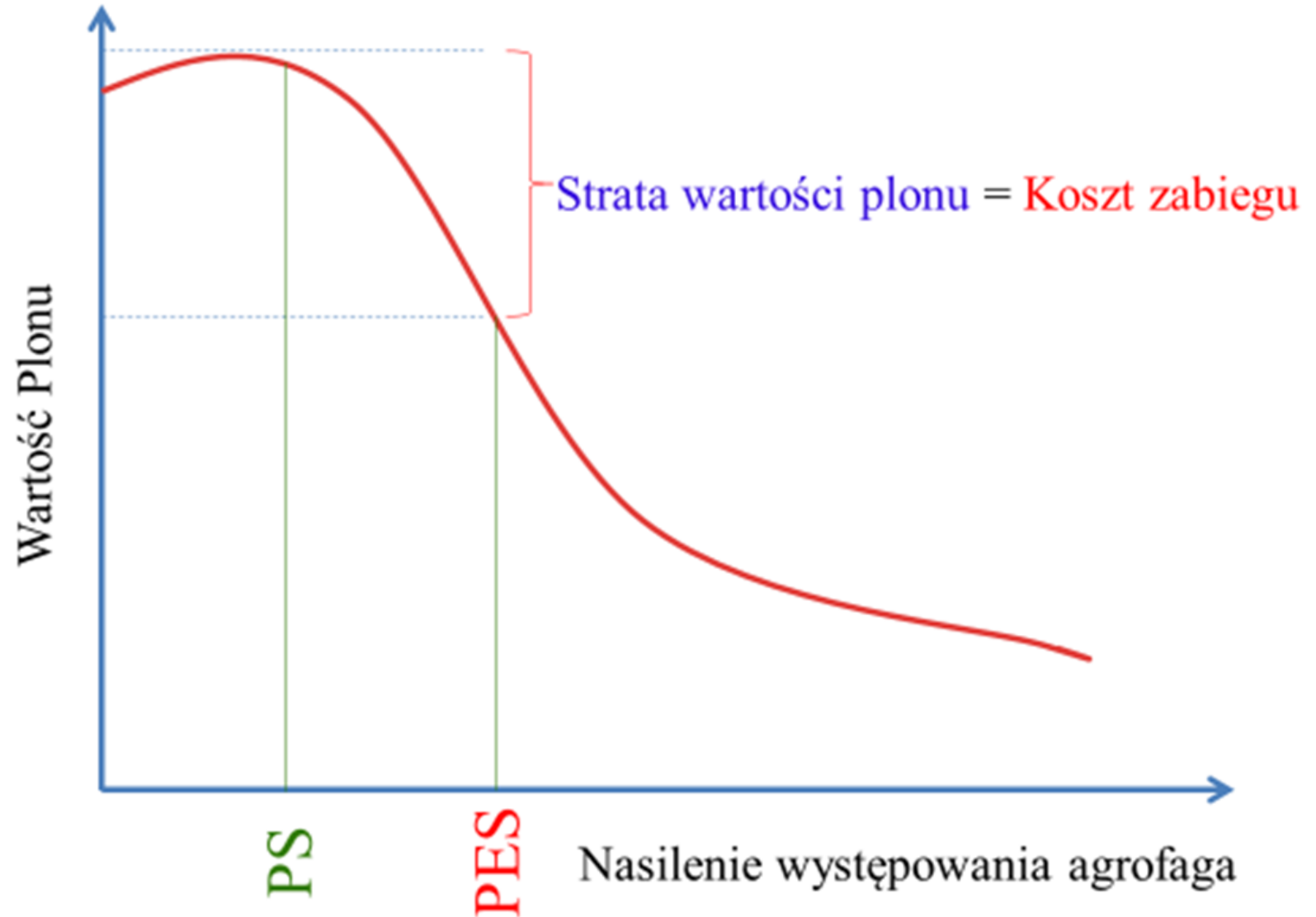
Progi nasilenia występowania agrofaga

- **Próg szkodliwości:** poziom występowania agrofaga przy którym można zauważyć na roślinach pierwsze straty
- **Próg ekonomicznej szkodliwości:** poziom występowania agrofaga populacji szkodników przy którym koszt zabiegu ochrony jest równy stracie plonu powodowanej przez tego szkodnika.
- **Próg zagrożenia:** poziom występowania agrofaga, przy którym należy wykonać zabiegi ochronne, żeby nie dopuścić do przekroczenia progu ekonomicznej szkodliwości

2.6.b. Termin przeprowadzenia zabiegu

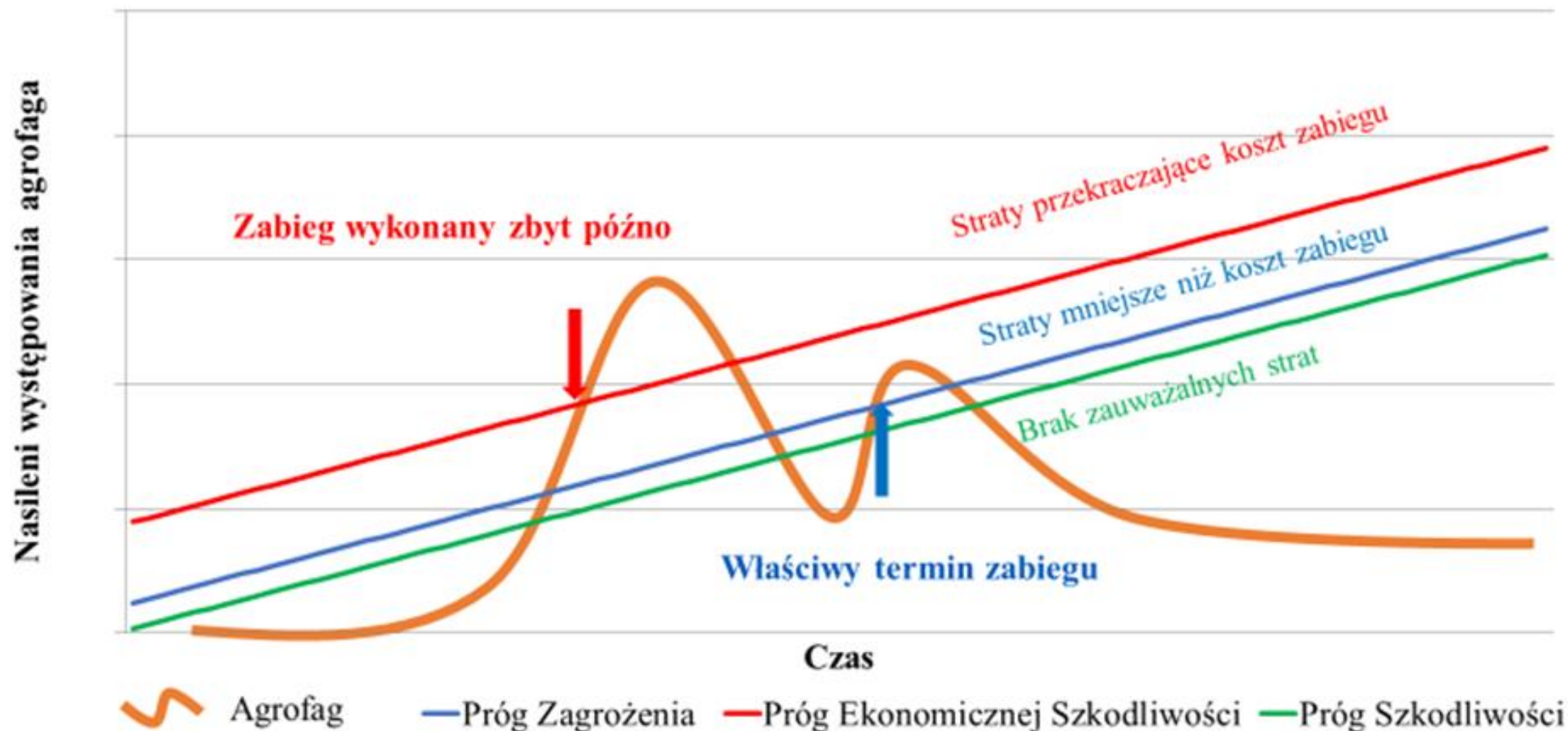
PS - próg szkodliwości

PES - próg ekonomicznej szkodliwości



2.6.b. Termin przeprowadzenia zabiegu

Progi nasilenia występowania agrofaga



2.6.b. Termin przeprowadzenia zabiegu

Czynniki które należy brać pod uwagę

- Faza rozwojowa agrofaga
- Biologia agrofaga (np. niektóre gatunki szkodników cechują się nocną aktywnością)
- Zabiegi środkami o kontaktowym sposobie działania muszą być zastosowane zanim szkodniki lub patogeny wnikną do wnętrza owoców lub innych części roślin
- Specyficzne wymagania środków co do ich stosowania (temperatura, wilgotność, promieniowanie UV)
- Termin zabiegu musi być bezpieczny dla organizmów pożytecznych, w tym owadów zapylających, zatem musi uwzględniać okres prewencji.
- Termin zabiegu musi być bezpieczny dla konsumentów i uwzględniać okres karencji.

2.6.c. Dawka środka ochrony roślin

- **Stosować się do zaleceń w etykietach**
 - **Zalecana dawka** do jednorazowego stosowania
 - **Maksymalna dawka** dla jednorazowego zastosowania
 - **Dawki obniżone**
 - **Dawki dzielone**
-
- Zwracać uwagę na maksymalna liczba zabiegów danym środkiem ochrony roślin w sezonie wegetacyjnym
 - a) W konkretnej uprawie
 - b) Dla konkretnego agrofaga

2.6.c. Dawka środka ochrony roślin

Sposoby określania dawek

- Uprawy traktowane poziomo (horyzontalnie)
kg (l) / ha powierzchni
- Uprawy traktowane pionowo (wertykalnie)
kg(l) na 10 000 m² powierzchni ściany liści
kg(l) na 10 000 m³ objętości rzędu
inne, mniej odpowiednie:
kg(l) / ha
kg(l) / ha / m wysokości korony



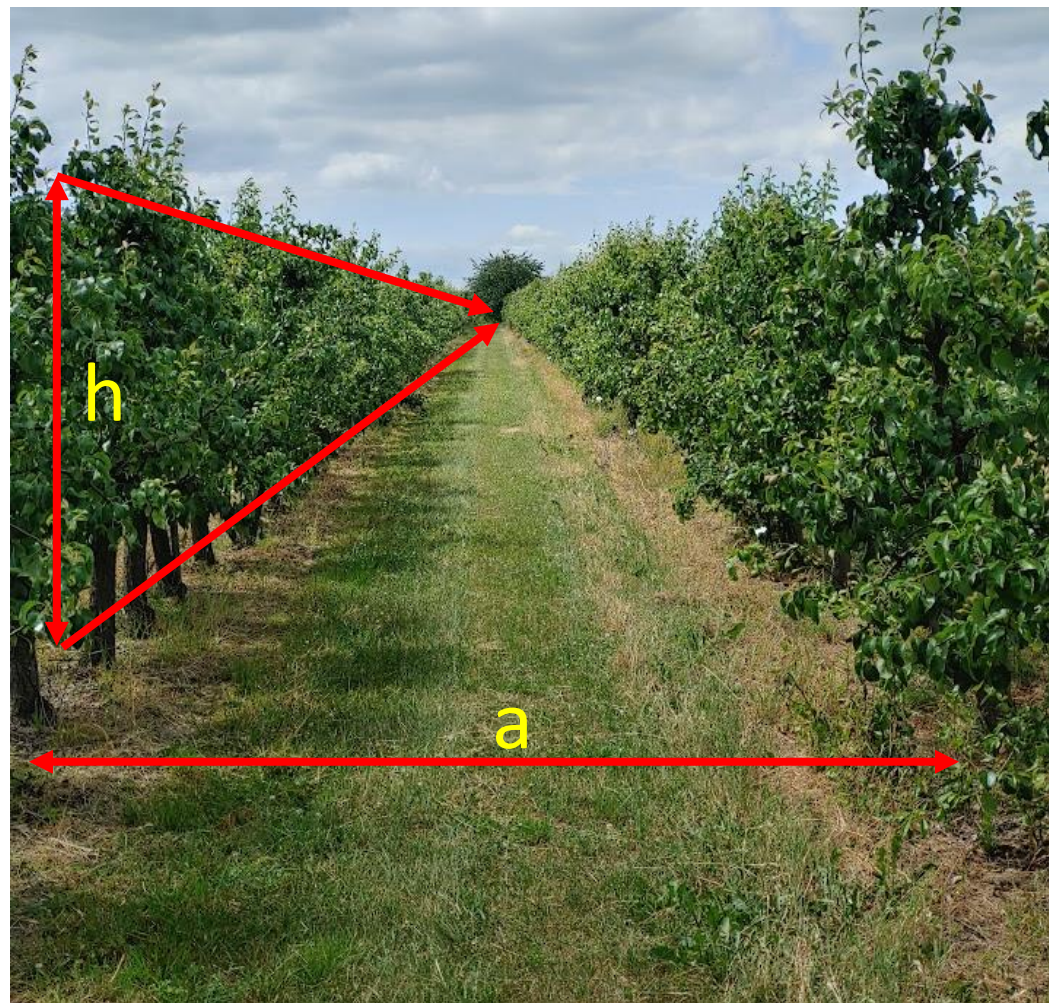
CC BY 2.0 license



<http://www.agrola.com.pl/agrola-power-329-en.html>

Powierzchnia ściany liści hektara uprawy

$$\text{LWA 1 ha uprawy (m}^2\text{)} = h(\text{m}) \times 2 \times 10\,000 (\text{m}^2) / a(\text{m})$$



h - wysokość oprysku (m)

2- liczba opryskanych stron rzędu

a -rozstawa pomiędzy rzędami (m)

2.6.c. Dawka środka ochrony roślin

- LWA obliczona dla chronionej uprawy

$$LWA \text{ uprawy (m}^2\text{)} = h \text{ (m)} \times 2 \times L \text{ (m)}$$

Gdzie:

h - wysokość oprysku (m)

2- liczba opryskanych stron rzędu

L – całkowita długość opryskiwanych rzędów

- Obliczanie ilości potrzebnego preparatu

W etykiecie środka podana jest dawka A (kg) preparatu na 10 000 m² LWA

A (kg) ----- 10 000 m² LWA

X (kg) ----- obliczone LWA

$$X \text{ (kg)} = \frac{A \text{ (kg)} * \text{obliczone LWA (m}^2\text{)}}{10\,000 \text{ LWA (m}^2\text{)}}$$

2.6.d. Warunki atmosferyczne

- Warunki atmosferyczne wpływają na skuteczność zabiegów.
- Informacje o dopuszczalnych warunkach atmosferycznych które pozwalają na zastosowanie preparatów mogą być zawarte w ich etykietach.
- Prędkość wiatru wpływa na równomierność pokrycia roślin środkiem oraz na jego znoszenie poza obszar chronionej uprawy
- Prędkość wiatru w połączeniu z temperaturą wpływają na szybkość odparowywania cieczy i tempo wnikanie wewnątrz tkanek roślinnych
- Opady deszczu a zmywanie preparatu

2.6.d. Warunki atmosferyczne

Czynniki	Wartość graniczna	Wartość optymalna
Temperatura podczas zabiegu	1-25°C	12-20°C
Temperatura 1 dzień po zabiegu	do 25°C	20°C
Wilgotność	50-95%	75-95%
Opady	poniżej 0,1 mm podczas zabiegu poniżej 2,0 mm w okresie 3-6 godzin po zabiegu	bez opadów
Prędkość wiatru	0-4 m/s	0,5-1,5 m/s

Uwaga: podczas upałów zabieg należy wykonać wieczorem a nie rano, ponieważ okres niższej temperatury trwa dłużej wieczorem niż rano.

2.6.e. Łączne stosowanie agrochemikaliów - **zalety**

- jednoczesne zwalczanie większej liczby agrofagów
- możliwość połączenia zwalczania agrofagów z nawożeniem dolistnym;

Mieszanie agrochemikaliów

wzrost skuteczności zabiegu
(efekt synergii środków)

Mniejsza liczba przejazdów
opryskiwaczy

- mniejsza emisja CO₂
- zmniejszenie ugniatania gleby i uszkodzania roślin

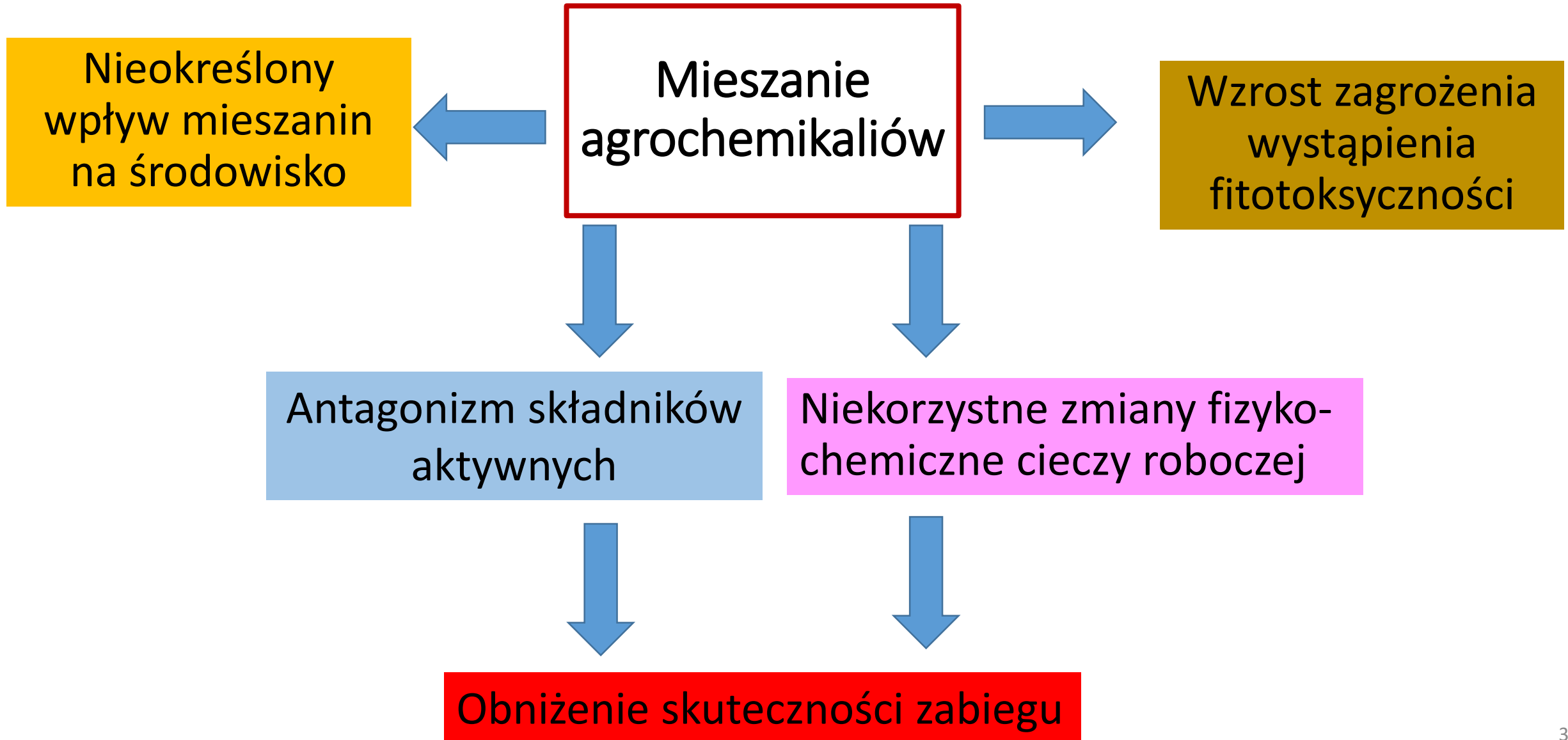
możliwość zastosowania
niższych dawek środków
ochrony roślin

Mniejsze koszty robocizny i paliwa

Korzyści środowiskowe

Korzyści ekonomiczne i organizacyjne

2.6.e. Łączne stosowanie agrochemikaliów - zagrożenia



2.6.e. Łączne stosowanie agrochemikaliów - warunki

Warunki łączenia agrochemikaliów

Środki muszą spełniać zawarte w etykietach warunki dopuszczenia do stosowania:

- Dopuszczenie do zastosowania w chronionej uprawie
- Dopuszczenie do zastosowania przeciw zwalczanemu agrofagowi
- Zgodność z określonym dla każdego środka terminem stosowania
- Karencja i prewencja mieszaniny przyjęta dla środka o największej toksyczności
- Nie należy łączyć więcej niż 2-3 środków

Dziękuję za uwagę ...