



CENTRUM DORADZTWA ROLNICZEGO W BRWINOWIE

ODDZIAŁ W POZNANIU

Internetowy system doradczy ResiHerb

w planowaniu strategii
przeciwdziałania
rozprzestrzenianiu się
chwastów odpornych
na herbicydy



POZNAŃ 2021



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Broszura powstała w ramach projektu pt: „Strategia przeciwdziałania uodparnianiu się chwastów na herbicydy jako istotny czynnik zapewnienia zrównoważonego rozwoju agroekosystemu, akronim BioHerod”, umowa NR BIOSTRATEG 3/347445/1/NCBR/2017 Z DNIA 07.12.2017 R.

**CENTRUM DORADZTWA ROLNICZEGO W BRWINOWIE
ODDZIAŁ W POZNANIU**

**Danuta Nowak, Marian Pikosz,
Edward Matuszak, Dawid Zborowski**

**Internetowy system doradczy ResiHerb
w planowaniu strategii przeciwdziałania
rozprzestrzenianiu się chwastów odpornych
na herbicydy**

Poznań 2021

**Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie
Oddział w Poznaniu**

ISBN 978-83-66823-02-0

Autorzy:

**Danuta Nowak, Marian Pikosz,
Edward Matuszak, Dawid Zborowski**



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Broszura powstała w ramach projektu pt.:
„Strategia przeciwdziałania uodparnianiu się chwastów na herbicydy jako istotny
czynnik zapewnienia zrównoważonego rozwoju agroekosystemu, akronim BioHerod”,
umowa NR BIOSTRATEG 3/347445/1/NCBR/2017 Z DNIA 07.12.2017 R.

W broszurze wykorzystano zdjęcia z zasobów własnych CDR w Brwinowie Oddział w Poznaniu
oraz fotografie z platformy internetowej ResiHerb.

Projekt okładki, skład tekstu:
Alicja Zygmankowska

Druk:
TOP DRUK SPÓŁKA Z O.O. SPÓŁKA KOMANDYTOWA
ul. Nowogrodzka 151 A, 18-400 Łomża
Nakład 5000 egz.

Spis treści

1. Wstęp	5
2. Platforma internetowa ResiHerb	7
2.1. Pakiet edukacyjny	9
2.2. Szacowanie ryzyka odporności chwastów na herbicydy	10
2.3. Dobór herbicydów	21
3. Warunki korzystania z ResiHerb	28

W konwencjonalnych gospodarstwach towarowych herbicydy są jednym z ważnych środków produkcji stosowanych w ochronie roślin. W uprawach intensywnych stosowanie herbicydów jest podstawowym sposobem zwalczania chwastów. Między innymi dzięki herbicydom, rolnicy mogą uzyskiwać plony z upraw pozwalające na tworzenie dochodu z produkcji rolniczej. Najważniejszym zagadnieniem w stosowaniu herbicydów jest skuteczność wykonywanych zabiegów oraz ograniczanie ujemnych skutków ich oddziaływania na środowisko. Do najważniejszych czynników wpływających na skuteczność herbicydów należą:

- znajomość pola i jego zachwaszczenia,
- umiejętność rozpoznawania chwastów we wczesnych fazach rozwojowych,
- dobór herbicydów odpowiednio do gatunków chwastów występujących na polu,
- faza wzrostu chwastów,
- termin wykonania zabiegów,
- temperatura powietrza,
- wilgotność powietrza (gleby),
- siła wiatru,
- rozpoznanie zjawiska uodporniania się chwastów na herbicydy.

Doświadczeni rolnicy, dobrze znający swoje pola i dominujące na nich chwasty, zapisujący stosowane w kolejnych latach i uprawach herbicydy oraz ich dawki, nie mają większych problemów z ich efektywnym stosowaniem.

Ogólną i wspólną zasadą stosowania herbicydów w uprawach ozimych jest wykonywanie zabiegów w okresie jesiennym. Planowanie zabiegów w tych uprawach w okresie wiosennym jest możliwe, ale obarczone ryzykiem niedostosowania zabiegu herbicydowego jednocześnie do: najkorzystniejszej fazy rozwojowej chwastów, temperatury powietrza, wilgotności gleb, opadów atmosferycznych. Na polach podmokłych lub niezmeliorowanych, często nie ma możliwości wjazdu niezbędnym sprzętem. Stąd wiosną należy wykonywać zabiegi herbicydowe w uprawach ozimych jeżeli jesienią z różnych powodów było to niemożliwe lub zabiegi były mało skuteczne.

Rolnik musi też rozstrzygnąć czy będzie stosował herbicydy doglebowo czy na listnie. Generalnie nie zaleca się stosowania herbicydów przed wschodami na

glebach ciężkich, zasobnych w składniki pokarmowe. Dobry kompleks glebowy może ograniczyć skuteczność wykonania zabiegów doglebowych (przedwschodowych).

Innym ważnym czynnikiem mogącym decydować o skuteczności zabiegów herbicydowych jest odporność niektórych chwastów na herbicydy. Jest to zagadnienie dość złożone i wielu rolnikom mniej znane. Zjawisko odporności niektórych chwastów na herbicydy rozprzestrzenia się w świecie, w tym także w Polsce. Obecnie potwierdzono odporność na herbicydy u 262 gatunków chwastów. W tej liczbie znajdują się gatunki dwuliścienne – 152 i gatunki jednoliścienne – 110. Obecność chwastów odpornych na herbicydy stwierdzono w 93 roślinach uprawnych w 70 krajach. Oficjalne dane dotyczące Polski informują o występowaniu 15 gatunków chwastów, u których zidentyfikowano cechę odporności na herbicydy. Są to: komosa biała (*Chenopodium album*), szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus*), wierzbownica gruczołowata (*Epilobium ciliatum*), psianka czarna (*Solanum nigrum*), chaber bławatek (*Centaurea cyanus*), maruna nadmorska (*Tripleurospermum maritimum*), mak polny (*Papaver rhoeas*), konyza kanadyjska (*Conyza canadensis*), tasznik pospolity (*Capsella bursa pastoris*), rumianek pospolity (*Matricaria chamomilla*), miotła zbożowa (*Apera spica-venti*), wyczyniec polny (*Alopecurus myosuroides*), chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*), pałusznik krwawy (*Digitaria sanguinalis*), owies głuchy (*Avena fatua*).

W celu określenia skali występowania w Polsce zjawiska odporności chwastów na herbicydy, w 2017 r. z inicjatywy Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego, utworzono konsorcjum realizujące projekt pt. *Strategia przeciwdziałania uodparnianiu się chwastów na herbicydy jako istotny czynnik zapewnienia zrównoważonego rozwoju agroekosystemu*. W skład konsorcjum (ConResi) weszły następujące jednostki: Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy – lider projektu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach Oddział we Wrocławiu, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Uniwersytet Technologiczno – Przyrodniczy w Bydgoszczy, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Politechnika Poznańska, BASF Polska Sp. z o.o., Bayer Sp. z o.o., Syngenta Polska Sp. z o.o. i Centrum Doradztwa Rolniczego Oddział w Poznaniu.

Celem projektu było opracowanie i przygotowanie do wdrożenia kompleksowej strategii, mającej na celu zmniejszenie ryzyka rozprzestrzeniania się biotypów chwastów odpornych na chemiczne środki ochrony roślin.

2.

PLATFORMA INTERNETOWA RESIHERB

Jednym z produktów finalnych wymienionego we wstępie projektu jest internetowy system wspomagania decyzji dotyczących zarządzania odpornością chwastów na herbicydy o nazwie ResiHerb, który jest dostępny nieodpłatnie pod adresem **www.zwalczchwasty.pl**. Chcąc wyszukać stronę internetową tego systemu można też w przeglądarkę wpisać słowo *ResiHerb* i kliknąć/otworzyć link Zwalczanie chwastów (zwalczchwasty.pl).

Rysunek 1



Układ strony tytułowej Internetowego systemu wspomagania decyzji (DSS) – Resiherb obejmuje trzy moduły: informacyjny, oceny ryzyka i zarządzania odpornością, tj.

PAKIET EDUKACYJNY SZACOWANIE RYZYKA DOBÓR HERBICYDÓW,

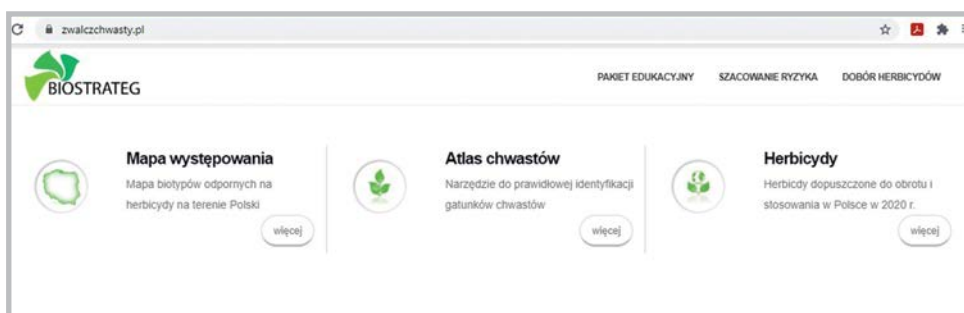
które pomogą wybrać odpowiedni herbicyd w zależności od uprawy, spodziewanego zachwaszczenia, technologii uprawy, z uwzględnieniem przeciwdziałania powstawaniu odporności chwastów na stosowane herbicydy.

W *Pakiecie edukacyjnym* znajdują się informacje na temat chwastów, ich odporności. W dwóch pozostałych *Szacowanie ryzyka* i *Dobór herbicydów* znajdują się formularze do uzupełnienia, w których zainteresowany rolnik (doradca) powinien wpisać istotne informacje na temat zastosowanych – technologii uprawy

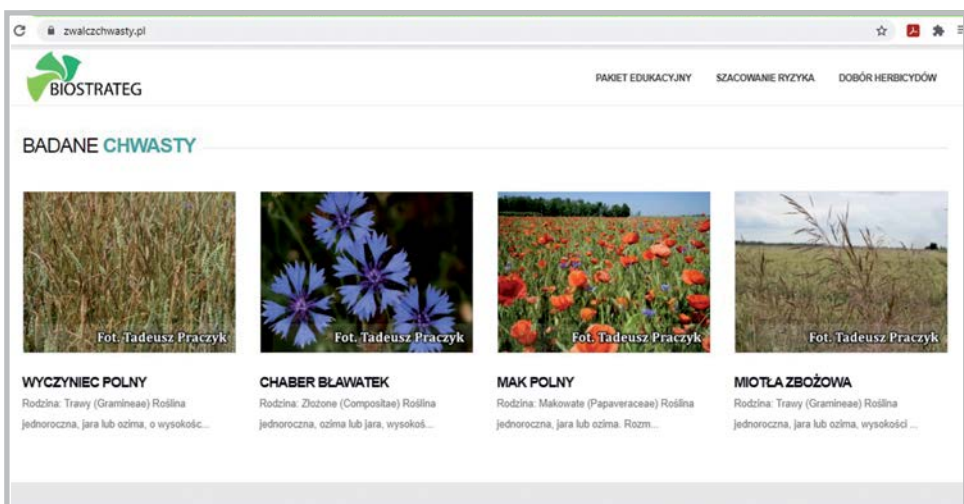
poła, stosowanych herbicydów oraz ocenić skuteczność używanych środków ochrony roślin. Jeśli na podstawie wpisanych danych, okaże się, że ryzyko pojawienia się biotypów odpornych na herbicydy będzie duże, wtedy (przez zastosowane algorytmy) zostanie dobrany odpowiedni herbicyd lub herbicydy, które skutecznie zwalczą chwast w uprawianej roślinie.

W kolejnej części strony tytułowej znajdziemy obszary z: **Mapą występowania** – biotypów odpornych na herbicydy w Polsce, **Atlasem chwastów** służącym identyfikacji gatunków chwastów oraz **Herbicydami** – listą herbicydów uwzględniającą parametry wyszukiwania (nazwa preparatu, chwast, uprawa, itd.). Klikając na słowo *więcej* wejdziemy w szczegółowe informacje w tych obszarach. Ostatnim elementem strony tytułowej są zdjęcia **BADANE CHWASTY**.

Rysunek 2



Rysunek 3



Zdjęcia **BADANYCH CHWASTÓW** obejmują chwasty, które były przedmiotem badań w ramach projektu. Są to cztery gatunki chwastów występujących głównie w uprawie zbóż: wyczyniec polny, chaber bławatek, mak polny i miotła zbożowa. Ogólnie w projekcie wzięto pod uwagę ponad 900 herbicydów, 100 chwastów, 20 roślin uprawnych oraz 95 substancji czynnych.

2.1. Pakiet edukacyjny

Moduł edukacyjny zawiera kilkanaście stron tekstu, tabel, rysunków, schematów, z którymi należy zapoznać się przed przejściem do następnych modułów. Informacje w nim zawarte pozwalają potencjalnemu odbiorcy poznać warunki sprzyjające powstawaniu odporności chwastów na herbicydy, mechanizmy powstawania odporności, występujące w Polsce chwasty, u których powstała już odporność na określone herbicydy, a także, co szczególnie ważne, sposoby przeciwdziałania czy ograniczania powstawania odporności chwastów na herbicydy zależne od stosowanego w gospodarstwie sposobu gospodarowania.

W zakładce **Pakiet edukacyjny** znajdziemy podstawowe/ważne informacje na temat odporności chwastów na herbicydy. Można myszką podświetlić słowo *Pakiet edukacyjny*, wówczas pojawi nam się lista zagadnień z którymi możemy się zapoznać lub kliknąć słowo *Pakiet edukacyjny*, a wtedy lista zagadnień pojawi się na stronie. Wchodząc na poszczególne zagadnienia z listy (poniżej) dowiemy się nieco więcej o odporności. Między innymi na czym polega odporność, jakie chwasty się uodparniają i na jakie substancje czynne, możemy też sprawdzić mechanizm działania naszego herbicydu znając nazwę jego substancji czynnej.

Pakiet edukacyjny lista zagadnień:

- Odporność chwastów na herbicydy,
- Jak rozpoznać odporność chwastów na herbicydy,
- Na które herbicydy najczęściej uodparniają się chwasty?
- Gatunki chwastów odpornych na herbicydy w świecie,
- Gatunki chwastów odpornych na herbicydy w Polsce,
- Strategia ograniczania rozprzestrzeniania się chwastów odpornych na herbicydy,
- Mechanizm działania herbicydów,
- Wykaz herbicydów dopuszczonych do stosowania w Polsce,
- Atlas chwastów.

W *Pakiecie edukacyjnym* znajduje się też atlas chwastów. Otwierając atlas chwastów można wyszukać zdjęcie interesującego nas chwastu. Można bezpośrednio wpisać nazwę chwastu w puste okienko znajdujące się po lewej stronie lub wejść w **INDEKS CHWASTÓW** umieszczony po prawej stronie otwartego ekranu.

W **INDEKSIE CHWASTÓW** znajduje się alfabetyczny wykaz chwastów. Klikając na odpowiednią nazwę chwastu pojawi nam się jego zdjęcie, a także nazwa łacińska i angielska chwastu oraz krótka charakterystyka danego gatunku chwastu.

Poza tym, można też kliknąć na jedną z literek alfabetu np. „**A**”, „**B**”, „**C**” itd., wówczas pojawi nam się zdjęcie gatunku chwastu, którego literkę kliknęliśmy. Na przykład, gdy klikniemy na literkę „**C**”, pojawią się zdjęcia – chabra bławatka, chwastnicy jednostronnej, ciecioriki pstrej, cykorii podróżnik.

Zdjęcia w atlasie chwastów ułatwiają identyfikację gatunków chwastów występujących na polu. Na ogół jest to forma kwitnąca chwastu, choć w niektórych przypadkach pokazane są ich młodsze fazy rozwojowe – siewka, rozeta.

2.2. Szacowanie ryzyka odporności chwastów na herbicydy

Odporność jest to dziedziczna zdolność niektórych osobników (biotypów) danego gatunku chwastów do przeżycia i rozmnażania się, pomimo że zostanie zastosowana dawka herbicydu, która eliminuje pozostałą część chwastów tego samego gatunku. Jeżeli na przestrzeni kilku lat zostaną zastosowane takie same herbicydy (o tej samej substancji czynnej lub o tym samym mechanizmie działania), zwiększa się populacja biotypów odpornych, do takiego poziomu, w którym dany gatunek uważany za wrażliwy przestaje być zwalczany.

Na przestrzeni lat w wielu krajach m.in. w Polsce coraz częściej obserwuje się uodpornianie się chwastów na herbicydy. W szczególności można to zauważyć na plantacjach gdzie jest stosowana intensywna ochrona chemiczna. W konsekwencji prowadzi to do obniżki plonów, zmniejszenia opłacalności produkcji oraz utrudnienia w gospodarowaniu.

Wpływ na powstawanie odporności chwastów na herbicydy wynika między innymi z właściwości biologicznych chwastów. Gatunki chwastów, które mają duży współczynnik rozmnażania, dające kilka pokoleń w ciągu roku, o łatwo rozsiejących się nasionach, również gatunki obcopolne, wykazują dużą zmienność genetyczną, dzięki temu w populacji występuje wiele biotypów. Odporność na herbicydy u takich gatunków chwastów pojawia się szybciej w porównaniu z gatunkami, które cechuje mniejsze zróżnicowanie biologiczne i genetyczne.

Odporność biotypów uzależniona jest również od mechanizmów działania herbicydów. Najszybciej odporność chwastów pojawia się po wprowadzeniu do praktyk rolniczych herbicydów sulfonilomocznikowych, a najpóźniej odporność potwierdzono po zastosowaniu herbicydów z grupy regulatorów wzrostu np. 2,4-D i MCPA.

Żeby stwierdzić odporność chwastów na herbicydy, konieczny jest monitoring. W Europie od kilkunastu lat prowadzi się badania i monitoring upraw pod względem uodporniania się chwastów na herbicydy. Zajmuje się tym komitet ds. działania w zakresie odporności na herbicydy – HRAC (Herbicide Resistance Action Committee). Organizacja ta opracowała również podział herbicydów w zależności od mechanizmu działania herbicydu. Na etykietach niektórych środków chwastobójczych zaznaczona jest też przynależność do określonej grupy HRAC, substancji czynnej, na bazie której powstał środek (patrz „Pakiet edukacyjny”).

Znając ocenę ryzyka powstawania odporności chwastów na herbicydy można temu przeciwdziałać lub ograniczyć to zjawisko. Przy wyborze herbicydów przydatną informacją jest mechanizm działania herbicydów. Podczas wybierania środków ochrony roślin do zabiegów, warto korzystać z tabel klasyfikujących je do odpowiednich grup HRAC. Na etykiecie środka stosuje się kod literowy (A, B, C1, itp. – patrz „Pakiet edukacyjny”) do oznaczenia grupy o określonym mechanizmie działania. Jest to przydatne dla zachowania konieczności rotacji herbicydów, gdyż dłuższe stosowanie herbicydów o tym samym mechanizmie działania (należącego do tej samej grupy HRAC) może oddziaływać w kierunku powstawania odporności chwastów na herbicydy z tej samej grupy HRAC.

W systemie doradczym ResiHerb wzięto pod uwagę cztery chwasty wykazujące odporność na herbicydy, takie jak: wyczyniec polny, chaber bławatek, mak polny, miotła zbożowa.

W pakiecie **Szacowanie ryzyka** uwzględniono następujące czynniki mające wpływ na powstawanie odporności chwastów:

- nasilenie zachwaszczenia – na polach, na których jest duża ilość zachwaszczenia, zwiększa się ilość biotypów chwastów odpornych na herbicydy. W kolejnych latach ilość biotypów odpornych może wzrastać i populacja chwastów będzie liczniejsza;
- lokalizacja pola – pojawienie się biotypów niektórych gatunków chwastów odpornych na herbicydy jest większa w tych rejonach, gdzie zlokalizowano liczne przypadki tego zjawiska np. odporne biotypy wyczyńca występują w zachodniej i północnej części kraju;
- klasa bonitacyjna gleby – skład gatunkowy chwastów w dużej mierze zależy od rodzaju gleby np. miotła zbożowa preferuje bardziej gleby lekkie i piaszczyste;
- sposób uprawy – nasiona chwastów kiełkują z głębokości do 10 cm, jeżeli stosowana jest orka głęboka to duża część nasion chwastów znajduje się w głębszych warstwach glebowych co utrudnia kiełkowanie chwastów;

- zmianowanie roślin uprawnych – brak zmianowania roślin sprzyja liczniejszemu występowaniu tych samych chwastów (zwłaszcza w połączeniu z uproszczeniami uprawowymi) i tym samym zwiększa ryzyko powstawania odporności chwastów na herbicydy;
- uprawa międzyplonów – uprawa międzyplonów poprawia żyzność gleby oraz zmniejsza zachwaszczenie pól;
- termin siewu – późny siew zbóż, w szczególności zbóż ozimych, może przyczynić się do ograniczenia chwastów, ponieważ chwasty kiełkujące jesienią można zwalczyć przez uprawki wykonywane bezpośrednio przez siewem;
- sposób zbioru plonu – kombajny do zbioru zbóż w dużym stopniu przyczyniają się do rozsiewania chwastów, w tym także biotypów odpornych na herbicydy. Trzeba dużą uwagę zwracać na czystość kombajnu przed zbiorem plonu na kolejnych polach – zwłaszcza korzystając z usługowego zbioru;
- stosowane metody zwalczania chwastów – jest kilka metod zwalczania chwastów m.in. agrotechniczne i mechaniczne. Zwalczenie chwastów wyłącznie herbicydami skutkuje tym, że pojawiają się biotypy chwastów odpornych na herbicydy;
- stosowane dawki herbicydów – zaleca się stosować dawki podane na etykiecie, wtedy zmniejsza się ryzyko pojawienia się odporności. Natomiast przy obniżonych dawkach zmniejsza się skuteczność zwalczania chwastów i prowadzi to do selekcji biotypów odpornych na herbicydy;
- skuteczność działania herbicydów w poprzednich latach – jeśli herbicydy były dobrze dobrane pod kątem zwalczania chwastów, zastosowane w odpowiednim terminie, zalecanych dawkach i były odpowiednie warunki środowiskowe, a skuteczność jest niezadowalająca to wtedy pojawiają się pierwsze oznaki, że na polu pojawiły się biotypy chwastów odporne na herbicydy;
- stosowanie tych samych substancji czynnych herbicydów w ostatnich 3 latach – jeżeli w kolejnych latach stosujemy kilkakrotnie herbicydy o takiej samej substancji czynnej i mechanizmie działania, powoduje to duże prawdopodobieństwo pojawienia się biotypów odpornych na herbicydy.

W zakładce **Szacowanie ryzyka** możemy sprawdzić czy stosowana przez nas technologia uprawy roślin, w tym używane herbicydy do ochrony uprawy, sprzyjają uodparnianiu się niektórych gatunków chwastów na naszym polu. Po wejściu na stronę pojawia nam się informacja:

Korzystając z systemu szacowania ryzyka uodparniania się chwastów na herbicydy dowiesz się:

- czy praktykowana przez Ciebie technologia uprawy roślin sprzyja selekcji biotypów odpornych na herbicydy,
- jakie jest ryzyko pojawienia się na Twoich polach chwastów odpornych na herbicydy.

OSZACUJ RYZYKO

Po kliknięciu na słowa **OSZACUJ RYZYKO** otworzy się strona (Rysunek 4)

Oszacuj ryzyko selekcji biotypów odpornych na herbicydy.

Pod napisem znajdują się zdjęcia 4 chwastów: wyczyńca polnego, chabra bławatka, maku polnego i miotły zbożowej. Są to chwasty, dla których w Polsce stwierdzono występowanie odpornych biotypów i na których przeprowadzono badania w ramach wcześniej wspomnianego projektu.

Rysunek 4

Oszacuj ryzyko selekcji biotypów odpornych na herbicydy

rydzyszka polna chabior bławatek mak polny miotła zbożowa

Wybór chwastu	Wybierz
Nasilenie zachwaszczenia	Wybierz
Lokalizacja pola	Wybierz
Klasa bonitacyjna gleby	Wybierz
Sposób uprawy gleby	Wybierz
Zmianowanie roślin uprawnych	Wybierz
Uprawa międzyplonów	Wybierz
Termin siewu	Wybierz
Sposób zbioru plonu	Wybierz

W celu sprawdzenia czy nasze pole jest wolne od biotypów chwastów odpornych na stosowane przez nas herbicydy możemy przeprowadzić krótki test wypełniając odpowiednio tabelkę pod rycinami chwastów.

Uwaga!

Szacowanie ryzyka trzeba przeprowadzić odrębnie dla każdego z tych chwastów.

W oknie (Rysunek 4), w tabelce po lewej stronie znajduje się **lista wskaźników** dotycząca charakterystyki pola i jego uprawy, jak: *Nasilenie zachwaszczenia; Lokalizacja pola; Klasa bonitacyjna gleby; Sposób uprawy gleby; Zmianowanie roślin uprawnych; Uprawa międzyplonów; Termin siewu; Sposób zbioru plonu; Stosowane metody zwalczania chwastów; Stosowane dawki herbicydów; Skuteczność działania herbicydów w poprzednich latach; Stosowanie tych samych substancji czynnych herbicydów w ostatnich 3 latach.*

Przy każdym wskaźniku znajduje się literka „i”. Po najechaniu kursorem myszki na literkę „i” pojawi się krótki komentarz do każdego wskaźnika.

Rysunek 5

Oszacuj ryzyko selekcji biotypów odpornych na herbicydy

Wyczyńnic polny chaber białatek mak polny mniszka zbożowa

Sposób uprawy gleby

Większość nasion chwastów kielkuje z głębokości do 10 cm (im mniejszy rozmiar nasion, tym kielkowanie odbywa się z płytszych warstw gleby, a nawet z jej powierzchni). Stosując orkę dużą liczbę chwastów zostaje umieszczona na głębokości uniemożliwiającej ich kielkowanie, co ogranicza zachwaszczenie, a więc ogranicza również kielkowanie biotypów odpornych na herbicydy.

Wybierz
Wybierz
Wybierz
Wybierz
Wybierz
Wybierz
Wybierz

Natomiast po prawej stronie przy każdym wskaźniku znajduje się słowo „Wybierz”. Klikając myszką słowo „Wybierz”, ukaże się lista odpowiedzi dla danego wskaźnika (Rysunek 6). Jedną z tych odpowiedzi powinniśmy wybrać przy każdym kolejnym wskaźniku.

Uwaga!

Zawsze powinny być to odpowiedzi zgodne ze stanem faktycznym, gdyż to decyduje o poprawności szacowania ryzyka.

BIOSTRATEG

PAKIEŃ EDUKACYJNY SZACOWANIE RYZYKA DOBÓR HERBICYDÓW

Oszacuj ryzyko selekcji biotypów odpornych na herbicydy

wyczytniec polny chaber bławatek mak polny mniarka zbożowa

Wybór chwastu	Wybierz
Nasilenie zachwaszczenia	Wybierz
Lokalizacja pola	Wybierz
Klasa bonitacyjna gleby	Wybierz
Sposób uprawy gleby	Wybierz
Zmianowanie roślin uprawnych	Wybierz
Uprawa międzyplonów	Wybierz
Termin siewu	Wybierz
Sposób zbioru plonu	Wybierz

Po udzieleniu odpowiedzi na wszystkie wskaźniki na liście, należy kliknąć na znajdujące się pod listą słowo **OBLICZ RYZYKO**. Po kliknięciu *Oblicz ryzyko* pojawi się nowe okno (Rysunek 7). W oknie, po prawej stronie wzdłuż listy wskaźników z odpowiedziami może pojawić się wskazówka – *Wymaga poprawy*, gdzie system sam wskaże jaki element można jeszcze poprawić. Jeśli klikniemy słowo *Wymaga poprawy* pojawi się sugestia do wskaźnika, który można skorygować, aby ograniczyć na analizowanym polu powstawanie biotypów chwastów odpornych jeśli występują.

BIOSTRATEG

PAKIEŃ EDUKACYJNY SZACOWANIE RYZYKA DOBÓR HERBICYDÓW PRAWA AUTORSKIE

Wybór chwastu	chaber bławatek	
Nasilenie zachwaszczenia	średnie	
Lokalizacja pola	wielkopolskie	
Klasa bonitacyjna gleby	IV	
Sposób uprawy gleby	orka sporadycznie	Wymaga poprawy
Zmianowanie roślin uprawnych	zmianowanie krótkotrwale (zboża ozime 2 razy w cyklu 3 letnim)	Wymaga poprawy
Uprawa międzyplonów	Nie	Wymaga poprawy
Termin siewu	wczesny	Wymaga poprawy

Na podstawie wcześniej omówionych wskaźników zostaną przedstawione trzy przykłady szacowania ryzyka. Oszacowanie ryzyka zostanie pokazane na przykładzie miotły zbożowej.

PRZYKŁAD 1

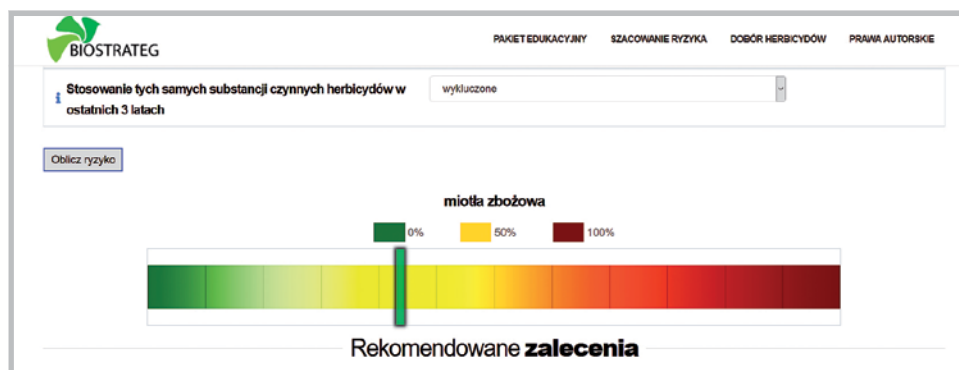
W pierwszym przykładzie (Rysunek 8) wskaźniki zostały dobrane (dla celów edukacyjnych) w sposób najmniej sprzyjający powstawaniu odporności chwastów na herbicydy. Po scharakteryzowaniu pola i uzupełnieniu danych o technologii uprawy – wypełnienie listy wskaźników, można przejść do *Obliczenia ryzyka* odporności.

Rysunek 8

Wybór chwastu	miotła zbożowa
i Nasilenie zachwaszczenia	małe
i Lokalizacja pola	wielkopolskie
i Klasa bonitacyjna gleby	IV
i Sposób uprawy gleby	orka corocznie
i Zmianowanie roślin uprawnych	zmianowanie długotrwałe (zboża ozime rzadziej niż 2 razy w cyklu 3 k, zmiana)
i Uprawa międzyplonów	Tak
i Termin siewu	optymalny
i Sposób zbioru plonu	kombajn własny
i Stosowane metody zwalczania chwastów	zabiegi mechaniczne + agrotechniczne + herbicydy
i Stosowane dawki herbicydów	dawki zalecane w etykiecie środka
i Skuteczność działania herbicydów w poprzednich latach	bardzo dobra
i Stosowanie tych samych substancji czynnych herbicydów w ostatnich 3 latach	wykluczone

Oblicz ryzyko

Po *Obliczeniu ryzyka* pojawia nam się rekomendacja zaleceń (Rysunek 9).



Przedstawiona grafika wskazuje, że ryzyko odporności biotypów miotły zbożowej na herbicydy występuje na poziomie bardzo małym, zdecydowanie poniżej 50% wg. założonych wskaźników. Wskaźniki, które zostały przyjęte są optymalne pod względem przeciwdziałania odporności biotypów miotły zbożowej na herbicydy. Każdy z nich ma znaczący wpływ na brak uodparniania się miotły zbożowej na stosowane herbicydy.

PRZYKŁAD 2

W drugim przykładzie (Rysunek 10) dobrano wskaźniki tak, by pokazać w jakich warunkach biotypy miotły zbożowej uodporniają się najszybciej na herbicydy. Przyjęte wskaźniki np.: brak zmianowania i międzyplonów, wczesny termin siewu, jednostronny chemiczny sposób ochrony planacji przed zachwaszczeniem, stosowanie corocznie tych samych herbicydów itp. wskazały, że ryzyko pojawienia się odporności biotypów miotły zbożowej na herbicydy jest bardzo duże.

Przedstawia to zarówno lista wskaźników, jak i grafika. Niektóre wskaźniki wymagają korekty. Wystarczy kliknąć na słowo *Wymaga poprawy* przy danym wskaźniku lub na jedno z haseł rekomendowanych zaleceń (Rysunek 11), a pojawi się podpowiedź co można poprawić w ramach danego wskaźnika, aby ryzyko odporności miotły zbożowej zmniejszyć.

W tym przykładzie, w celu zmniejszenia ryzyka uodporniania się miotły zbożowej na herbicydy należy między innymi zwrócić szczególną uwagę na:

- zmianowanie roślin uprawnych – wprowadzać zmianowanie roślin uprawnych;
- uprawę międzyplonów – uwzględniać uprawę międzyplonów, co ograniczy zachwaszczenie i dodatkowo poprawi żyzność gleby;

- termin siewu – unikać wczesnego terminu siewu zbóż ozimych (przed 15 września), aby zmniejszyć ryzyko silnego zachwaszczenia;
- stosowane dawki herbicydów – stosować herbicydy w dawkach podanych na etykiecie środka, można stosować dawki zmniejszone np. z dodatkiem adiuwantu ale tylko pod warunkiem, że jest pewność pełnej skuteczności działania na chwasty;
- stosowanie tych samych substancji czynnych herbicydów w ostatnich 3 latach – stosować herbicydy o innym mechanizmie działania (z innej grupy HRAC) itd.

Rysunek 10

Instytut Ochrony Roślin Państwowy Instytut Badawczy

BIOSTRATEG

PAKIET EDUKACYJNY SZACOWANIE RYZYKA DOBÓR HERBICYDÓW PRAWA AUTORSKIE

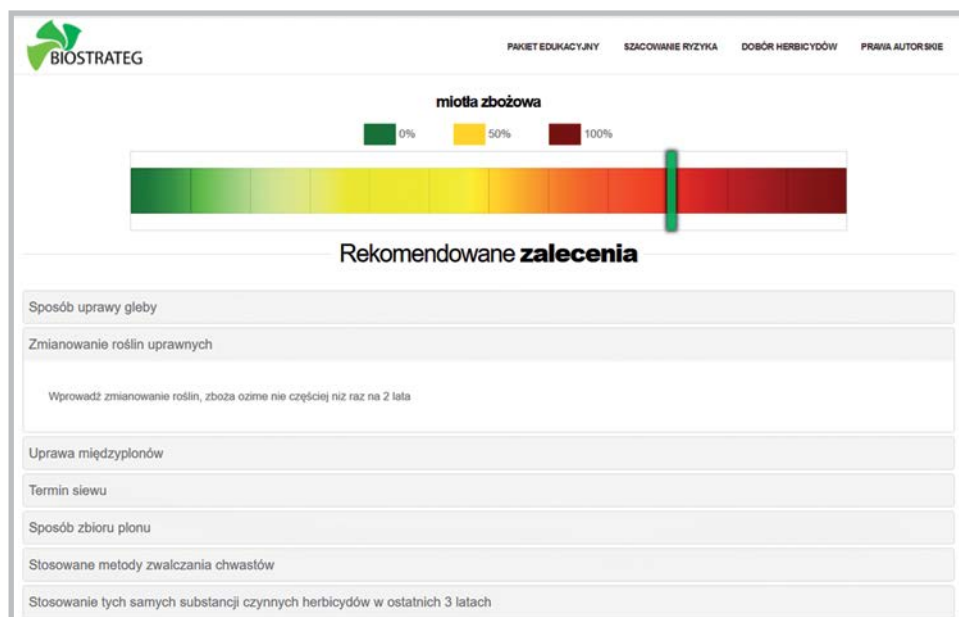
Oszacuj ryzyko selekcji biotypów odpornych na herbicydy



miotła zbożowa

Wybór chwastu	miotła zbożowa	
Nasilenie zachwaszczenia	duże	
Lokalizacja pola	wielkopolskie	
Klasa bonitacyjna gleby	IV	
Sposób uprawy gleby	bez stosowania pługa	Wymaga poprawy
Zmianowanie roślin uprawnych	brak zmienowania (monokultura)	Wymaga poprawy
Uprawa międzyplonów	Nie	Wymaga poprawy
Termin siewu	wczesny	Wymaga poprawy
Sposób zbioru plonu	zbiór zlecony firmie usługowej	Wymaga poprawy
Stosowane metody zwalczania chwastów	tylko herbicydy	Wymaga poprawy
Stosowane dawki herbicydów	dawki obniżone	Wymaga poprawy
Skuteczność działania herbicydów w poprzednich latach	słaba	
Stosowanie tych samych substancji czynnych herbicydów w ostatnich 3 latach	często (corocznie lub raz na 2 lata)	Wymaga poprawy

Oblicz ryzyko



PRZYKŁAD 3

W trzecim przykładzie (Rysunek 12) wskaźniki dobrano tak, aby pokazać średni poziom zagrożenia uodpornienia się biotypów miotły zbożowej na herbicydy. Po wypełnieniu danych przechodzimy do obliczenia ryzyka.

Na podstawie *Obliczonego ryzyka* wykazano, że stopień odporność biotypów miotły zbożowej jest na poziomie 50% (Rysunek 13). Jeżeli chcielibyśmy uzyskać mniejszy stopień odporności miotły zbożowej należałoby odnieść się do niektórych rekomendowanych zaleceń, które wymieniono poniżej, takich jak: *Sposób uprawy gleby*, *Zmianowanie roślin uprawnych*, *Stosowane metody zwalczania chwastów* czy *Stosowanie tych samych substancji czynnych herbicydów w ostatnich 3 latach*.

Szacowanie ryzyka odporności biotypów odpornych na herbicydy określa się na podstawie kilkunastu wskaźników. Niektóre z nich mają szczególny wpływ na odporność biotypów chwastów. Obecnie wiele gospodarstw przeszło na bezorkowy system uprawy w celu ograniczenia utraty wody z gleby. Niestety system ten w pierwszych latach uprawy sprzyja większemu zachwaszczeniu pól uprawnych.

W płodozmianie powinno się uwzględnić zmianowanie roślin uprawnych oraz uprawę międzyplonów. Należy pamiętać, że uprawa roślin w monokulturze

zwiększa ryzyko pojawienia się chwastów odpornych na herbicydy. Najczęściej chwasty zwalczamy herbicydami. Jeśli uwzględnimy inne metody zwalczania tj.: mechaniczne i agrotechniczne to spowodujemy, że ilość chwastów na polu będzie mniejsza. Przy chemicznej ochronie pól przed zachwaszczeniem należy stosować dawki podane na etykiecie środka ochrony roślin i najlepiej o różnym mechanizmie działania (różne grupy HRAC). Jeżeli chcemy, aby poziom zachwaszczenia na polu był jak najmniejszy, a biotypy chwastów były wrażliwe na herbicydy to należy uwzględniać jak najwięcej wskaźników według pierwszego przykładu jeśli to możliwe.

Rysunek 12

Instytut Ochrony Roślin Państwowy Instytut Badawczy
f t in


PAKIEŃ EDUKACYJNY SZACOWANIE RYZYKA DOBÓR HERBICYDÓW PRAWA AUTORSKIE

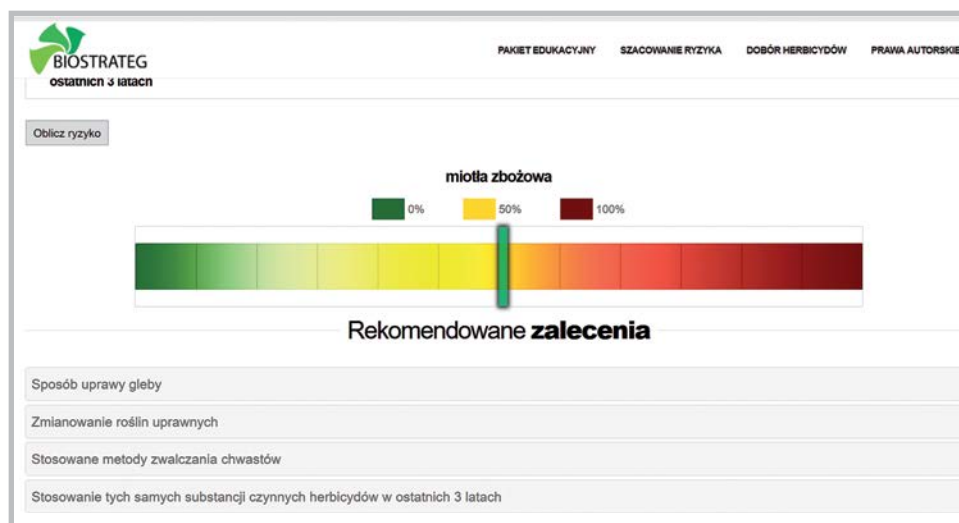
Oszacuj ryzyko selekcji biotypów odpornych na herbicydy



miotła zbożowa

Wybór chwastu	miotła zbożowa	
Nasilenie zachwaszczenia	średnie	
Lokalizacja pola	wielkopolskie	
Klasa bonitacyjna gleby	IV	
Sposób uprawy gleby	orka sporadycznie	Wymaga poprawy
Zmianowanie roślin uprawnych	zmianowanie krótkotrwałe (zboża ozime 2 razy w cyklu 3 letnim)	Wymaga poprawy
Uprawa międzyplonów	Tak	
Termin siewu	optymalny	
Sposób zbioru plonu	kombajn własny	
Stosowane metody zwalczania chwastów	zabiegi mechaniczne + herbicydy	Wymaga poprawy
Stosowane dawki herbicydów	dawki zalecane w etykiecie środka	
Skuteczność działania herbicydów w poprzednich latach	średnia	
Stosowanie tych samych substancji czynnych herbicydów w ostatnich 3 latach	sporadycznie (co 3 lata lub rzadziej)	Wymaga poprawy

Oblicz ryzyko



2.3. Dobór herbicydów

Celem doboru herbicydu jest dostosowanie odpowiednich środków ochrony roślin tak, aby zmniejszyć ryzyko pojawienia się chwastów odpornych na herbicydy. Stosowanie różnych herbicydów o innej substancji czynnej zmniejszy (jeżeli już występuje) lub wyeliminuje występowanie biotypów chwastów odpornych na polu.

Herbicydy dobieramy w zależności od zachwaszczenia i w odniesieniu do wcześniej stosowanych preparatów. Wybierając herbicyd trzeba pamiętać o zmianie substancji czynnej. W kolejnym zabiegu ochrony należy aplikować preparat o innej substancji niż ta, która była zastosowana w poprzednim zabiegu oraz z innej grupy chemicznej (HRAC).

W Zakładce **Dobór herbicydów** uzupełniamy informacje w trzech modułach tematycznych:

- Co planujesz wysiać w nadchodzącym sezonie?
- Z jakimi chwastami masz (spodziewasz się mieć) problem w planowanej uprawie?
- Jakie herbicydy stosowałeś/aś w poprzednich latach?

Niektóre informacje w modułach wpisujemy z klawiatury, inne wybieramy z dostępnej listy.

■ Co planujesz wysiać w nadchodzącym sezonie?

W wolnym okienku pod napisem *Roślina uprawna* wpisujemy roślinę, którą zamierzamy wysiać w nadchodzącym sezonie na wybranym polu, a w okienku pod *Planowany termin stosowania herbicydów*, z listy *Wybierz termin* należy wybrać termin przeprowadzenia oprysku. Do wyboru mamy cztery terminy stosowania herbicydów (poniżej).

Roślina uprawna	Planowany termin stosowania herbicydów
	<i>Wybierz termin</i>
• pszenica ozima	• jesienią po wschodach rośliny uprawnej, • po zbiorze rośliny uprawnej (ściernisko), • przed wschodami rośliny uprawnej, • wiosną po wschodach rośliny uprawnej.

■ Z jakimi chwastami masz problem? (wybierz każdorazowo tylko jeden gatunek¹)

W wolnym okienku pod słowem *Chwast* należy wpisać nazwę chwastu, który stanowi problem jeśli chodzi o jego zwalczanie na polu.

Chwast	Wybrane chwasty
• miotła zbożowa	• miotła zbożowa

■ Jakie herbicydy stosowałeś/łaś w poprzednich latach?

W kolejnym module należy podać jakie herbicydy były stosowane na polu w ostatnich dwóch latach. Można podać *Nazwę handlową herbicydu* lub *Nazwę substancji czynnej*. W obu przypadkach można wpisać maksymalnie cztery herbicydy lub substancje czynne jeśli je pamiętamy. Jeżeli nie pamiętamy stosowanych nazw handlowych herbicydów, należy skorzystać z notatek dotyczących ewidencji zabiegów ochrony roślin. W **ewidencji znajdują się** informacje o ochronie upraw przed agrofagami prowadzonej w poprzednich latach (Rysunek 14).

¹ W sytuacji gdy takich „problemowych” chwastów jest więcej można cały proces doboru herbicydów przeprowadzić ponownie dla kolejnego (kolejnych) chwastów. Po uzyskaniu wykazu herbicydów dla kilku wskazanych chwastów można porównać, czy i które herbicydy zostały wybrane przez program do zwalczania spodziewanych chwastów i dokonać wyboru. Ostateczny wybór poprzedzony będzie zapewne szczegółowym zapoznaniem się z etykietą herbicydów, dostępnością na rynku, ceną, opinią wcześniejszych użytkowników.

BIOSTRATEG
Dobór herbicydów

System zaproponuje herbicydy, których zastosowanie zminimalizuje ryzyko rozprzestrzeniania się biotypów odpornych na herbicydy (jeżeli już wystąpiły) lub zmniejszy ryzyko pojawienia się biotypów odpornych na Twoim polu.

Co planujesz wysiać w nadchodzącym sezonie?

Roślina uprawna: Planowany termin stosowania herbicydów:

Z jakimi chwastami masz problem? (wybierz każdorazowo jeden gatunek)

Chwast: Wybrane chwasty:

Jakie herbicydy stosowałeś/aś w poprzednich latach?

w poprzednim roku

Nazwa handlowa herbicydu: lub Nazwa substancji czynnej:

2 lata temu

Nazwa handlowa herbicydu: lub Nazwa substancji czynnej:

Po uzupełnieniu wszystkich danych (Rysunek 14), należy kliknąć na przycisk *Wyszukaj*. Po kliknięciu system wskaże grupy herbicydów, do których należały środki ochrony stosowane w ostatnich dwóch latach, z określeniem ich przynależności do właściwej grupy HRAC. Następnie system zaleci stosowanie herbicydów z nieco innych grup. Zaproponuje listę herbicydów z nazwami substancji czynnych należących do różnych grup jeśli chodzi o sposób ich działania (Rysunek 15). Po prawej stronie od wymienionego środka ochrony pojawi się symbol grupy HRAC (np. K1, F1, K3, A, C2 itd.). Zasugerowane środki do zastosowania mają zminimalizować ryzyko rozprzestrzeniania się biotypów chwastów odpornych na herbicydy. Rysunek 16 przedstawia wytyczne stosowania herbicydów z wykazem rekomendowanych herbicydów w strategii antyodpornościowej do pobrania w pliku pdf.

Rysunek 15

BIOSTRATEG

PAKIEŃ EDUKACYJNY SZACOWANIE RYZYKA DOBÓR HERBICYDÓW PRAWA AUTORSKIE

Wyszukaj

Pobierz zalecenia w pliku PDF

W ostatnich 2 latach stosowałeś herbicydy z grupy

B C1 O

REKOMENDOWANE HERBICYDY STRATEGII ANTYODPORNOŚCIOWEJ

WAŻNE! STOSOWAĆ ZGODNIE Z ETYKIETĄ

Activus 400 SC <i>pendimetalina</i>	K1
Arnold <i>diflufenikan, flufenacet</i>	F1 K3
Aron 50 EC <i>pinoksaden</i>	A
Axial 50 EC <i>pinoksaden</i>	A
Desperado 500 SC <i>chlorsulfuron</i>	C2

Rysunek 16

Wersja do pobrania – wydruk z PDF.

BIOSTRATEG

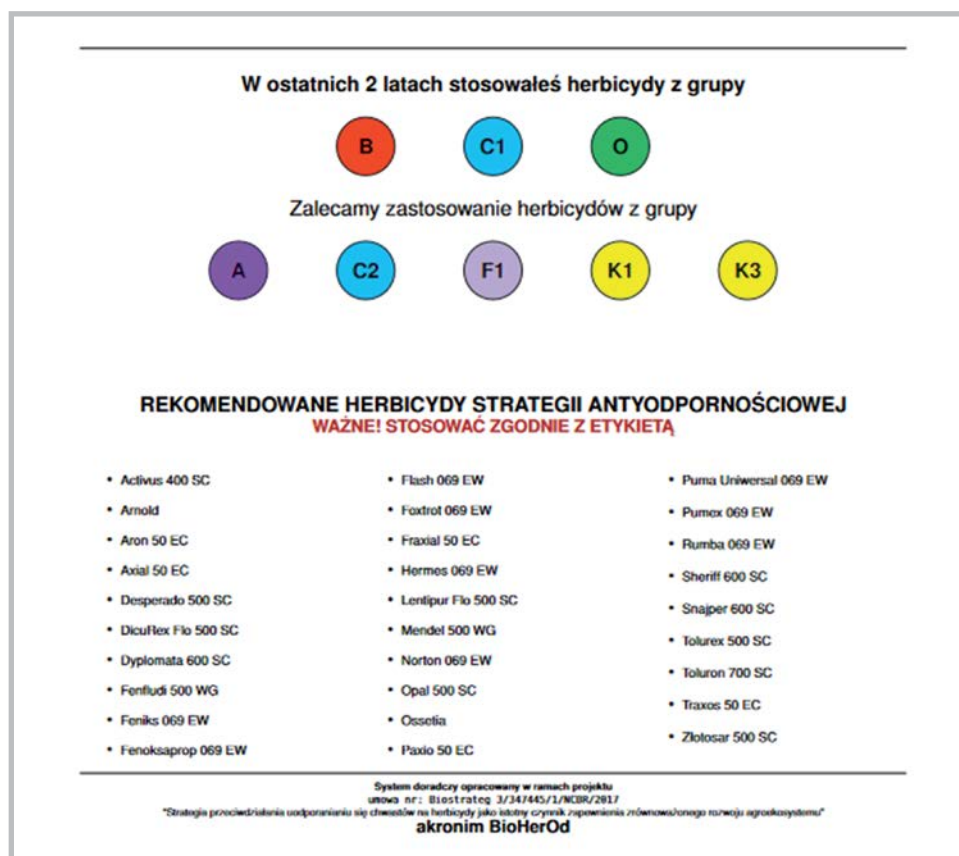
Nordgreen Centrum Badań i Rozwoju

Instytut Ochrony Roślin Państwowego Instytutu Badawczego

2021.04.28

Wytyczne stosowania herbicydów

- **Roślina uprawna:** pszenica ozima
- **Planowany termin stosowania herbicydów:** wiosną po wschodach rośliny uprawnej
- **Chwasty:**
 - miotła zbożowa
- **Stosowane herbicydy:**
 - Abrams 320 SE
 - Accent 75 WG
- **Użyte substancje czynne:**
 - aminopyralid



Natomiast po wybraniu jednego herbicydu z listy rekomendowanych herbicydów np. Activus 400 SC czy Avoxa 50 EC (Rysunek 17 i 18) pojawią się szczegółowe informacje na temat danego środka ochrony, jak: grupa/y HRAC do jakiej należy herbicyd, *chwasty wrażliwe*, które może ten środek zwalczać – oprócz (miotły zbożowej), inne *rośliny uprawne* w których można zastosować ten herbicyd oraz *terminy stosowania*. Poza tym, pod napisem *sprawdzić szczegóły na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi* znajdują się odnośniki do: rejestru, etykiety i wyszukiwarki środków ochrony roślin.

Rysunek 17

ACTIVUS 400 SC – zawiera jedną substancję czynną o jednym mechanizmie działania.

The screenshot shows the product page for **Activus 400 SC** (PENDING METALINA) on the BIOSTRATEG website. The page includes a navigation bar with links: **PAKIEŃ EDUKACYJNY**, **SZACOWANIE RYZYKA**, **DOBÓR HERBICYDÓW**, and **PRAWA AUTORSKIE**. The product name and active ingredient are displayed prominently. A purple circle with **K1** indicates the herbicide group. Below this, there are sections for **Chwasty wrażliwe** (sensitive weeds) and **Rośliny uprawne** (crops). The weeds listed include fiolet polny, komosa biała, łoboda rozłożysta, tasznik pospolity, gwiazdnica pospolita, jasnota purpurowa, jasnota różowa, miotła zbożowa, and niezapominajka polna. The crops listed include kukurydza, pszenica ozima, jęczmień ozimy, żyto ozime, pszenżyto ozime, ziemniak, sorgo zwisłe, and proso zwyczajne. There is also a section for **Terminy stosowania** (application times) and a link to **Sprawdź szczegóły na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi** (Check details on the Ministry of Agriculture and Rural Development website).

Rysunek 18

Avoxa 50 EC – zawiera dwie substancję czynne o dwóch różnych mechanizmach działania).

The screenshot shows the product page for **Avoxa 50 EC** (PIROKSADEN, PIROKSYSULAM) on the BIOSTRATEG website. The page includes a navigation bar with links: **PAKIEŃ EDUKACYJNY**, **SZACOWANIE RYZYKA**, **DOBÓR HERBICYDÓW**, and **PRAWA AUTORSKIE**. The product name and active ingredients are displayed prominently. Two circles, labeled **A** and **B**, indicate the herbicide group. Below this, there are sections for **Chwasty wrażliwe** (sensitive weeds) and **Rośliny uprawne** (crops). The weeds listed include fiolet polny, gwiazdnica pospolita, jasnota purpurowa, miotła zbożowa, przetacznik błyszczkowy, przytulia czepna, rumianek pospolity, and tasznik pospolity. The crops listed include pszenica ozima, pszenżyto ozime, and żyto ozime. There is also a section for **Terminy stosowania** (application times) and a link to **Sprawdź szczegóły na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi** (Check details on the Ministry of Agriculture and Rural Development website).

Po kliknięciu na jeden z tych odnośników *rejestr*, *etykiety*, *wyszukiwarka* przejdziemy do szczegółowszych informacji na temat szukanego środka.

Przykładowo:

- w *rejestrze* można sprawdzić termin ważności zezwolenia środka na rynku, a także najnowsze etykiety środków ochrony roślin, wykaz zezwoleń czy informacje o produktach usuniętych z rejestru;
- w *etykiecie*, etykietę stosowania środka ochrony;
- w *wyszukiwarce* wpisując nazwę preparatu uzyskamy syntetyczne, najważniejsze informacje o tym środku ochrony, jak: ważność terminu stosowania, rodzaj środka (np. chwastobójczy), nazwę substancji czynnej, w jakiej uprawie możemy stosować, kiedy, na jakie chwasty, w jakiej dawce i dla jakiego użytkownika jest przeznaczony, profesjonalnego czy małoobszarowego.

Szczegóły dotyczące danego herbicydu znajdziemy na stronach Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi klikając na jeden z poniższych linków:

[Rejestr środków ochrony roślin](#)

[Etykiety środków ochrony roślin](#)

[Wyszukiwarka środków ochrony roślin](#)

System **Doboru herbicydów** jest ważny w kontekście rozprzestrzeniania się biotypów chwastów odpornych na herbicydy. Umożliwia wyszukanie informacji na temat innych herbicydów, którymi można zwalczać interesujący nas chwast/ chwasty. Dzięki temu wiadomo, w jaki sposób zmieniać środek ochrony roślin na inny podczas wykonywania zabiegu. Wszystkie środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z etykietą.

ResiHerb jest bezpłatnym systemem doradczym, którego właścicielem jest konsorcjum realizujące projekt pt.: „*Strategia przeciwdziałania uodpornianiu się chwastów na herbicydy jako istotny czynnik zapewnienia zrównoważonego rozwoju agroekosystemu, akronim BioHerod*” (BIOSTRATEG 3/347445/1/NCBR/2017 Z DNIA 07.12.2017 R.).

Administratorem systemu jest Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy. Zasady korzystania z systemu ResiHerb podane są w zakładce *Prawa autorskie*.

**ResiHerb Twoim doradcą w planowaniu strategii
przeciwdziałania uodpornianiu się chwastów
na herbicydy.**

ISBN 978-83-66823-02-0

