

Charakterystyka grup chemicznych fungicydów ze szczególnym uwzględnieniem czasu działania na/w roślinie, mechanizm działania wybranych substancji aktywnych (szczególnie triazoli w tym tebukonazolu)



Dr hab. Marek Korbas,
prof. nadzw IOR-PIB
Mgr inż. Jakub Danielewicz

Instytut Ochrony Roślin –
Państwowy Instytut Badawczy

Jak zbudowany jest fungicyd?

- Substancja biologicznie czynna
- Nośniki
 - **Talk lub kaolin** w preparatach w postaci proszków
 - **Oleje** w preparatach w formie emulsji
 - **Rozpuszczalniki** w preparatach stosowanych w formie roztworów
- Aktywator (zwiększa rozpuszczalność s.a.)
- Stabilizator (przedłuża czas utrzymywania się fungicydu na pow. rośliny)
- Zwilżacz (ułatwia równomierne pokrycie powierzchni rośliny)





Jak stosować?



- **Bezpośrednio** (zaprawy nasienne)
- **Po przygotowaniu cieczy roboczej** (zmieszanie fungicydu w odpowiedniej proporcji z wodą)

Międzynarodowa Organizacja Standaryzacji (ISO) – Zatwierdza obowiązujące nazwy zwyczajowe substancji biologicznie czynnych środków ochrony roślin

W nazwach handlowych środków ochrony roślin stosowane są symbole wskazujące na rodzaj ich formy

Ważniejsze symbole stosowane w nazwach środków ochrony roślin

Symbol	Znaczenie symbolu
DS	Proszek do bezpośredniego stosowania na nasiona (sucha zaprawa)
EC	Płynna, jednorodna forma użytkowa do stosowania jako emulsja po rozcieńczeniu wodą
EO	Płynna, niejednorodna forma użytkowa utworzona z substancji biologicznie czynnej znajdującej się w roztworze wodnym i zemulgowanej wodzie
ES	Trwała emulsja do stosowania bezpośredniego na nasiona lub po rozcieńczeniu
EW	Płynna, niejednorodna forma użytkowa utworzona z substancji biologicznie czynnej rozpuszczonej w rozpuszczalniku organicznym i zemulgowanej wodzie
GF	Jednorodna forma użytkowa w postaci żelu do stosowania bezpośrednio na nasiona
GL	Forma użytkowa w formie żelu do stosowania jako emulsja po rozcieńczeniu wodą
LS	Roztwór do stosowania bezpośrednio na nasiona lub po rozcieńczeniu wodą, ciecz może zawierać cząstki nierozpuszczalne w wodzie
SC	Trwała zawiesina rozdrobnionych cząstek substancji biologicznie czynnej, która może zawierać inne rozpuszczone składniki, przeznaczona do bezpośredniego stosowania
SE	Płynna, niejednorodna forma użytkowa zawierająca substancje biologicznie czynne w postaci mieszaniny rozdrobnionych cząstek stałych i małych kropli cieczy organicznej zawieszonych w formie wodnej do stosowania po rozcieńczeniu wodą
SL	Płynna, jednorodna forma użytkowa do stosowania jako roztwór substancji biologicznie czynnej po rozcieńczeniu wodą
WG	Forma użytkowa składająca się z granul do stosowania po ich wymieszaniu z wodą
WP	Forma użytkowa w postaci proszku do stosowania jako zawiesina po jej wymieszaniu w wodzie
WS	Proszek do sporządzania zawiesiny o wysokim stężeniu w formie papki, służący do zaprawiania nasion
XX	Wszystkie formy użytkowe niemające dotychczas oznaczeń kodowych

Kryteria oceny Fungicydów

- Synteza nowych s.a. przez firmy chemiczne i fitofarmaceutyczne w nowoczesnych laboratoriach pozwala ocenić ich przydatność w ochronie roślin.
- **Ocena ta obejmuje:**
 - Skuteczność s.a.
 - Wpływ na ludzi
 - Wpływ na organizmy chronione
 - Wpływ na środowisko
- Normy **toksyczności** dla:
 - Grzybów i innych patogenów powodujących choroby roślin
 - **Organizmów stałocieplnych**
 - Chronionych roślin
 - Środowiska





Toksyczność w stosunku do organizmów stałocieplnych

- Fungicyd musi być bezpieczny
- dla ludzi:
 - Podczas wykonywania zabiegu
 - Podczas spożywania opryskiwanych owoców lub innych części lub produktów pochodzących z roślin traktowanych fungicydami
- dla zwierząt:
 - Karmionych paszą pochodzącą z pól traktowanych fungicydami
- Wskaźnikiem toksyczności fungicydu lub innych substancji dla organizmów stałocieplnych jest dawka LD_{50} czyli dawka powodująca śmierć 50% osobników



LD₅₀

- LD₅₀ w formie doustnej i doskórnej określa się w **mg/kg** masy ciała dla szczurów, ryb lub innych organizmów doświadczalnych. Wyróżnić można **4 stopnie** toksyczności

Stopień toksyczności	Toksyczność w mg/kg masy ciała szczura			
	doustna		doskórna	
	substancje stałe	substancje ciekłe	substancje stałe	substancje ciekłe
Bardzo toksyczne (T+)	<5	<20	<10	<40
Toksyczne	5-50	20-200	10-100	40-400
Szkodliwe (Xn)	51-500	201-2000	101-1000	401-4000
Mało szkodliwe	>500	>2000	>1000	>4000

Co decyduje o możliwości zarejestrowania określonego preparatu?

- Do ochrony roślin mogą być zarejestrowane jedynie preparaty:
 - Ograniczające w dużym stopniu rozwój poszczególnych chorób na określonych gatunkach roślin
 - Charakteryzujące się możliwie **małą toksycznością** dla organizmów stałocieplnych
 - **Nieuszkodzające** chronionych roślin
 - **Niestanowiące** bardzo dużego **zagrożenia** dla środowiska

W Polsce rejestrację wszystkich środków ochrony roślin (w tym fungicydów) prowadzi:

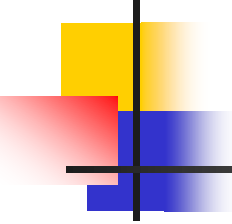
Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW)





Mechanizmy działania fungicydów na komórki grzybów

- **Dobrze przyswajalny fungicyd to taki, który wykazuje powinowactwo do wody i tłuszczów**
- Wśród obecnie znanych mechanizmów działania fungicydów na procesy fizjologiczne zachodzące w komórkach grzybów wyróżnia się:
 - Zaburzenia w oddychaniu (procesach energetycznych)
 - Zmiany w przepuszczalności błon plazmatycznych
 - Zaburzenia w biosyntezie białek, kwasów nukleinowych, ergosterolu, tłuszczach i innych substancjach ważnych dla funkcjonowania komórek grzybów



Zapobiegawczo, zapobiegawczo - interwencyjnie?

- **Zapobiegawczo** – chronią rośliny przed patogenem, gdy są naniesione na rośliny **przed pojawieniem się na nich patogena**.
 - Powinno być powtarzane tak często, jak tego wymaga utrzymanie obecności warstwy preparatu na całej powierzchni nadziemnych części roślin. Działanie ochronne preparatów zapobiegawczych jest zwykle niedostateczne, gdy po ostatnim zabiegu spadło ok. 20 mm deszczu. Powinno
- **Zapobiegawczo i interwencyjnie** – fungicydy te mają zdolność zahamowania rozwoju patogena bądź niszczenia go nawet wtedy, gdy zostaną zastosowane w **początkowej fazie rozwoju procesu chorobowego** tj. podczas infekcji lub nawet po jej zakończeniu.



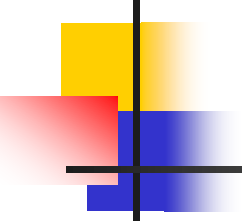
Interwencyjnie, wyniszczająco?

- **Interwencyjnie** – stosujemy dopiero w momencie wystąpienia okresu krytycznego, czyli po rozpoczęciu infekcji, a nie już po zniknięciu warstwy fungicydu istniejącej na powierzchni rośliny. Można stosować je w ściśle określonym przedziale czasu.
- **Wyniszczająco** – niszczenie zarodników i częściowo także grzybni. Niszcząc zarodniki stanowiące źródło wtórnych infekcji zapobiegamy rozprzestrzenianiu się choroby. Działanie wyniszczające stanowi ostatnią możliwość ograniczenia choroby przy zastosowaniu fungicydów.



Sposoby działania fungicydów:

- Fungicydy pozostające na powierzchni roślin w miejscu ich naniesienia (**kontaktowe**)
- Fungicydy rozprzestrzeniające się na powierzchni rośliny (**wgłębne**)
- Fungicydy wnikające do tkanek roślin i w nich rozprzestrzeniane (**układowe**)



Fungicydy pozostające na
powierzchni roślin w
miejscu ich naniesienia
(**kontaktowe**)

Charakterytyka ważniejszych grup fungicydów...

■ Fungicydy miedziowe

- wykazują działanie bakteriobójcze i grzybobójcze. Toksyczne dla człowieka i innych organizmów stałocieplnych (LD_{50} 500-900 mg/kg)

Substancje biologicznie czynne	Zalecane stosowanie przeciwko
Tlenochlorek miedziowy	bakteriozy, mączniaki rzekome, zaraza ziemniak, chwościk buraka, parch jabłoni i gruszy (tylko do pierwszego zabiegu), kędzierzawość liści brzoskwini
Wodorotlenek miedziowy	
Trójzasadowy siarczan miedziowy	

Charakterytyka ważniejszych grup fungicydów...

■ Fungicydy siarkowe

- wywołują zaburzenia w oddychaniu u grzybów i uwalnianiu energii

Substancje biologicznie czynne	Zalecane stosowanie przeciwko
Siarka	mączniaki prawdziwe
Wielosiarczki wapnia	mączniaki prawdziwe, parch jabłoni, kędzierzawość liści brzoskwini

Charaktersytyka ważniejszych grup fungicydów...

- **Fungicydy zawierające związki ditiokarbaminianowe i tiokarbamylove**
 - na rynku od lat 30 XX wieku. Zakłócają oddychanie i uwalnianie energii. Toksyczność dla organizmów stałocieplnych fungicydów z tej grupy wynosi od 800 (tiuram) – 5000 mg/kg (makkozeb, metiram, propineb)

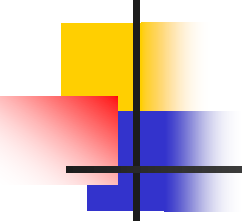
Substancje biologicznie czynne	Zalecane stosowanie przeciwko
Mankozeb	mączniaki rzekome, rdze, septorioz i rynchosporioza zbóż, alternarioza i zaraza ziemniaka, chwościk buraka, plamistość bobiku, grochu i innych gatunków roślin warzywnych, zielarskich, ozdobnych oraz sadowniczych
Metiram	
Propineb	alternarioza i zaraza ziemniaka
Tiuram	choroby grzybowe roślin sadowniczych, choroby roślin ozdobnych i warzywnych oraz dezynfekcja ziemi, +choroby grzybowe (zaprawianie nasion)

Charakterytyka ważniejszych grup fungicydów...

- **Fungicydy zawierające związki chloronitrylowe.**

- Mechanizm działania tej grupy fungicydów polega na zakłócaniu działania procesów energetycznych u grzybów. Do Najważniejszych przedstawicieli tej grupy zaliczyć można chlorotalonil, który wykazuje się małą toksycznością ($LD_{50}=200\text{mg/kg}$)





Fungicydy
rozprzestrzeniające się na
powierzchni rośliny
(**wgłębne**)



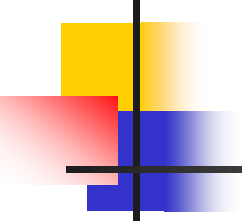
Fungicydy rozprzestrzeniające się na powierzchni rośliny

Z grupy guanidyny	dodyna, octan guazatyny
Pochodne strobiluriny	azoksystrobina, krezoksym metylowy, pikoksystrobina, trifloksystrobina, dimoksystrobina, fluoksastrobina, piraklostrobina

Charakterytyka ważniejszych grup fungicydów...

- **Fungicydy zawierające związki pochodne strobiluryny**
 - Nazwa tej grupy pochodzi od grzyba kapeluszowego szyszkówki gorzkawej (*Strobilurus tenacellus*), który wytwarza azoksystrobinę. Strobiluryny zakłócają procesy energetyczne w wyniku wywołania zaburzeń w mitochondrialnym transporcie elektronów. S.a. z tej grupy działają zapobiegawczo i interwencyjnie. Należy stosować je przemiennie z s.a. z innych grup chemicznych celem uniknięcia wytworzenia się **odporności** u grzybów.

Substancje biologicznie czynne	Zalecane stosowanie przeciwko
Azoksystrobina	choroby grzybowe zbóż, mączniaki rzekome, szara pleśń, zgnilizna twardzikowi, alternarioza i inne choroby różnych gatunków roślin
Krezoksym metylowy	parch jabłoni i gruszy, mączniak jabłoni i niektóre choroby roślin ozdobnych
Pikoksystrobina	zboża: mączniak prawdziwy, rdze, septorioza, plamistościatkowa jęczmienia, rynchosporioza
Trifloksystrobina	mączniak prawdziwy chmielu, parch jabłoni i gruszy
Dimoksystrobina	-
Fluoksastrobina	-
Piraklostrobina	-



Fungicydy wnikaające do
tkanek roślin i w nich
rozprzestrzeniane
(**układowe**)

Fungicydy wnikaające do tkanek roślin i w nich rozprzestrzeniane

Benzimidazolowe	karbendazym, tiofanat metylowy, fuberidazol, tiabendazol
Oksatinokarboksyamidowe	karboksyna, oksykarboksyna
Z grupy imidazolinów	fenamidon
Pirydynokarboksyamidowe	boskalid
Fosfonowe	fosetyl glinowy
hydroksypirymidynowe	bupiryamat, etyromol, fenarymol, metyrymol
Z grupy anilinopirymidyn	cyprodynil, pyrimetanił
Triazolowe	bitertanol, bromukonazol, cyprokonazol, difenokonazol, dinokonazol-m, epoksykonazol, fenbukonazol, fluchinkonazol, flusilazol, flutriafol, metkonazol, myclobutanil, propikonazol, protiokonazol, tebukonazol, tetrakonazol, triadimefon, triadimenol, tritikonazol

Fungicydy wnikaające do tkanek roślin i w nich rozprzestrzeniane

Imidazolowe	prochloraz, imazalil
Morfolinowe	fenpropimorf, fenpropidyna, triforynę
Piperydynowe	fenpropidna
Spiroketalaminowe	spiroksamina
Pochodne benzofenonu	metrafenon
Izoksazolowe	hymaksazol
Fenylamidowe	metalaksyl-M, furalaksyl, benalaksyl-M
Pochodne amidooksymu cyjanooctowego	cymoksanil
Pochodne kwasu cynamonowego	dimetomorf
Pochodne kwasu karbaminowego	propamokarb w kompleksie z chlorowodorem
Pochodne kwasu walerianowego	bentiowalikarb
Pochodne kwasu migdałowego	mandipropamid
Pirydynometylobenzamidowe	fluopikolid
Toluamidowe	zoksamid

Charakterytyka ważniejszych grup fungicydów...

- **Fungicydy zawierające związki benzimidazolowe**
 - Blokują proces mitotyczny podziału jądra u grzybów, nie dochodzi do podziału komórki, która następnie powiększa się i zamiera. Działają zapobiegawczo i interwencyjnie. Z powodu częstego stosowania wiele grzybów wytworzyło odporność na s.a. z tej grupy.

Substancje biologicznie czynne	Zalecane stosowanie przeciwko
Karbendazym	choroby zbóż (mączniak prawdziwy i łamliwość źdźbła) i rzepaku (sucha zgnilizna kapustnych i cylindrosporioza)
Tiofanat metylowy	choroby zbóż, rzepaku, roślin sadowniczych, warzywnych, zielarskich i ozdobnych
Fuberidazol	-
Tiabendazol	-

Charakterystyka wybranych grup fungicydów

■ Fungicydy zawierające związki imidazolowe

- Działają zapobiegawczo i intwerwencyjnie. S.a. z tej grupy znajdują się w fungicydach stosowanych w ochronie różnych grup roślin oraz pieczarki przed chorobami. Toksyczność dla organizmów stałocieplnych wynosi 230(imazalil) i 1020 mg/kg (prochloraz)

Substancje biologicznie czynne	Zalecane stosowanie przeciwko
Prochloraz	choroby zbóż, rzepaku, bobiku i roślin ozdobnych
Sól kompleksowa prochlorazu z magnezem	choroby pieczarki (sucha i biała zgnilizna)
Imazalil	choroby warzyw, (ziemniaka - zaprawianie sadzeniaków w ciągu 1 tygodnia po zbiorze)



Charakterystyka wybranych grup fungicydów

■ Fungicydy zawierające związki morfolinowe

- Znajdują zastosowanie w ochronie zbóż przed chorobami powodowanymi przez grzyby. Hamują syntezę ergosterolu. Formy grzybów odporne na fungicydy triazolowe są odporne również na fungicydy imidazolowe, ale są wrażliwe na f. morfolinowe.

Substancje biologicznie czynne	Zalecane stosowanie przeciwko
Fenpropimorf	choroby zbóż
Triforyna	rdze, mączniki prawdziwe i inne workowce
Fenpropidyna	choroby zbóż

Charakterytyka ważniejszych grup fungicydów...

- **Fungicydy zawierające związki triazolowe**

- Grupa reprezentowana przez bardzo liczne substancje aktywne. Wykorzystywane w ochronie różnych grup roślin przez zaprawianie materiału rozmnożeniowego lub opryskiwanie roślin w okresie wegetacji. Zalecane jest opryskiwanie w temperaturach powyżej 12°C. Te systemiczne preparaty działają zapobiegawczo i interwencyjnie, a niekiedy także wyniszczająco nawet 120 h po infekcji.





Tebukonazol (tebuconazole)

Grupa chemiczna
TRIAZOLE

Inne nazwy dla tebukonazolu

- **terbuconazole**
- **terbutrazole**
- **tebuconazole**



Historia

Opisany przez Kuck i Berg

(Mitt. Biol. Bundesanstalt Land – Forstwirtsch. Berlin – Dahlem, 1986:
196, 232)

**Po raz pierwszy zastosowany
w Afryce Południowej w 1988 roku**



Mechanizm działania

Inhibitor biosyntezy ergosterolu poprzez demetylację

Fungicydy zawierające tebukonazol wykazują działanie:

- **zapobiegawcze**
- **lecznicze (curative)**
- **wyniszczające (eradicant)**



SYSTEMICZNY ŚRODEK

**Szybko jest absorbowany do
wnętrza wegetatywnych
części roślin**



Zastosowanie

- Jako zaprawa nasienna do zwalczania:
 - **głowni** - *Ustilago* spp., *Urocystis*
 - **śnieci** - *Tilletia* spp.
 - **zgorzeli siewek** - *Stagonospora nodorum* = *Septoria nodorum*

DAWKA 1-3g/100 kg ziarna



Zastosowanie c.d.

- **Jako zaprawa nasienna do zwalczania:**
 - **główni pylącej kukurydzy –**
Sphacelotheca reilliana

**DAWKA 7,5g/100 kg ziarna
kukurydzy**



Zastosowanie c.d.

- **Substancja do opryskiwania roślin w trakcie wegetacji**

TEBUKONAZOL

zwalcza wiele patogenów w różnych uprawach



ZBOŻA

- **Rdze** *Puccinia* spp.

DAWKA 125-250 g tebukonazolu/ha

- **Mączniak prawdziwy** *Blumeria graminis* = *Erysiphe graminis*

DAWKA 200-250 g tebukonazolu/ha

- **Rynchosporioza liści**
Rhynchosporium secalis

DAWKA 200-312 g tebukonazolu/ha



ZBOŻA

- **Septoriozy** *Septoria* spp.,
Stagonospora sp.

DAWKA 200-250 g tebukonazolu/ha

- **Plamistość siatkowa, brunatna
plamistość liści** *Pyrenophora* spp.

DAWKA 200-312 g tebukonazolu/ha



ZBOŻA

- **Brązowa (czarna) plamistość**
Cochliobolus sativus

DAWKA 150-200 g tebukonazolu/ha

- **Fuzarioza kłosów** *Fusarium* spp.

DAWKA 188-250 g tebukonazolu/ha



RZEPAK

- **Zgnilizna twardzikowa** *Sclerotinia scolerotiorum*

DAWKA 250-375 g tebukonazolu/ha

- **Czerń krzyżowych** *Alternaria* spp.

DAWKA 150-250 g tebukonazolu/ha

- **Sucha zgnilizna kapustnych** *Leptosphaeria maculans*

DAWKA 250 g tebukonazolu/ha

- **Cylindrosporioza** *Pyrenophora brassicae*

DAWKA 125-250 g tebukonazolu/ha



BURAK

- **Brunatna plamistość liści** *Ramularia beticola*
- **Chwościk buraka** *Cercospora beticola*
- **Mączniak prawdziwy** *Erysiphe betae*
- **Rdza buraka** *Uromyces betae*

DAWKA 175 g tebukonazolu/ha



JABŁOŃ

- **Brunatna zgnilizna** *Monilinia* spp.,
Sphaerotheca pannosa
DAWKA 12,5-18,8 g tebukonazolu/100 litrów H₂O
- **Mączniak jabłoni** *Podosphaera leucotricha*
DAWKA 10-12,5 g tebukonazolu/100 litrów H₂O
- **Parch jabłoni** *Venturia* spp.
DAWKA 7,5-10,0 g tebukonazolu/100 litrów H₂O
- ***Botryosphaeria dothidea*** (owoce ziarnowe i pestkowe)
DAWKA 25 g tebukonazolu/100 litrów H₂O



WARZYWA

- **Zgnilizna twardzikowa** *Sclerotinia cepivorum*
DAWKA 250-375 g tebukonazolu/ha
- **Alternarioza** *Alternaria porri*
DAWKA 125-250 g tebukonazolu/ha
- **Plamistość liści fasoli** *Phaeoisariopsis griseola*
DAWKA 250 g tebukonazolu/ha

ZIEMNIAK I POMIDOR

- **Alternarioza ziemniaka** *Alternaria solani*
DAWKA 250 g tebukonazolu/ha



WINOGRONO

- **Mączniak prawdziwy** *Uncinula necator*
DAWKA 100 g tebukonazolu/ha
- **Rdza** *Hemileia vastarix*
DAWKA 125-250 g tebukonazolu/ha



INNE UPRAWY

HERBATA

- *Exobasidium vexans*

DAWKA 25 g tebukonazolu/ha

SOJA

- Rdza soi *Phalospora pachyrhizi*

DAWKA 100-150 g tebukonazolu/ha



INNE UPRAWY

ORZESZKI ZIEMNE

- **Zgnilizna twardzikowa** *Sclerotinia rolfsii*

DAWKA 200-250 g tebukonazolu/ha

BANANY

- **Czarna plamistość liści banana**
Mycosphaerella fijiensis

DAWKA 100 g tebukonazolu/ha



INNE UPRAWY

KAWA

- **Plamy na owocach kawy** *Cercospora coffeicola*

DAWKA 188-250 g tebukonazolu/ha

- **Amerykańska choroba liści kawy** *Mycena citricolor*

DAWKA 125-188 g tebukonazolu/ha



Fitotoksyczność

- ✓ **Dobrze dostosowany środek dla większości upraw**
- ✓ **Niskie niebezpieczeństwo fitotoksyczności w każdej formulacji**



Formulacje typu

**DS, EC, ES, EW, FS, GF, SC, SE,
WG, WP, WS**

Przykłady fungicydów zawierających tebukonazol

- **Brasifun 250 EC**
- **Clayton Tebucon EW**
- **Domnic 250 EW**
- **Golden Teb 250 EW**
- **Helicur 250 EW**
- **Horizon 250 EW**
- **Jetcur 250 EW**
- **Kasir 250 EW**
- **Kasir Lasy 250 EW**
- **Lord 250 EW**
- **Mystic 250 EC**
- **Orius 250 EW**
- **Orius Extra 250 EW**
- **Riza 250 EW**
- **Sparta 250 EW**
- **Syrius 250 EW**
- **Tarcza Łan 250 EW**
- **Tebu 250 EW**
- **Toledo 250 EW**
- **Troja 250 EW**

Tebukonazol 250 g/l



Triazole

Substancje biologicznie czynne	Zalecane stosowanie przeciwko
Dinikonazol	zgorzel siewek, śnieć cuchnąca pszenicy i głównie pyłące pszenicy oraz jęczmienia (przez zaprawianie ziarna siewnego)
Fenbukonazol	parch jabłoni
Fluchikonazol	choroby zbóż (mączniak, rdze, septoriozy i inne), jabłoni i gruszy (parch)
Flusilazol	choroby zbóż (mączniak, rdze, septoriozy i inne), choroby roślin sadowniczych (parch jabłoni, mączniak i inne)
Flutriafol	choroby zbóż
Myclobutanil	choroby roślin sadowniczych i ozdobnych
Propikonazol	choroby roślin sadowniczych i ozdobnych
Protiokonazol	choroby rzepaku (zgnilizna twardzikowi i inne), zgorzel siewek i śnieć cuchnąca pszenicy (przez zaprawianie ziarna siewnego)
Tebukonazol	Chroby roślin ozdobnych, choroby rzepaku (sucha zgnilizna kapustnych, zgnilizna twardzikowa i inne), choroby buraka, zbóż i roślin sadowniczych
Triadimenol	choroby zbóż
Tritikonazol	zgorzel siewek, śnieć cuchnąca pszenicy i głównie (przez zaprawianie ziarna sienego)



Triazole cd.

Substancje biologicznie czynne	Zalecane stosowanie przeciwko
Bitertanol	Choroby roślin sadowniczych i zielarskich, roślin ozdobnych w mieszkaniach
Bromukonazol	choroby zbóż (mączniak, rdze, septoriozy)
Cyprokonazol	-
Difenonazol	Zgorzel siewek, śnieć cuchnąca pszenicy (przez zaprawianie ziarna siwnego), choroby roślin sadowniczych i ozdobnych
Epoksykonazol	Choroby zbóż (mączniak, rdze, septoriozy i inne) i buraka (chwościk)
Metkonazol	Choroby zbóż i rzepaku (sucha zgnilizna kapustnych, zgnilizna Twardzikowi i inne)
Tetrakonazol	Choroby zbóż, buraka, roślin sadowniczych, warzywnych i ozdobnych



Pozostałe s.a. z tej grupy:

- Fungicydy zawierające
 - Związki oksatiokarboksymidowe
 - Związki z grupy i imidazolinów
 - Związki pirydynokarboksymidowe
 - Związki fosfonowe
 - Związki hydroksypirymidynowe
 - Związki z grupy anilinopirymidyn
 - Związki imidazolowe
 - Związki piperidynowe
 - Związki spiroketalminowe
 - Związki pochodne benzofenonu
 - Związki izoksalowe
 - Związki fenyloamidowe
 - Związki pochodne amidooksymu cyjanooctowego
 - Związki pochodne kwasu cynamonowego
 - Związki kwasy karbaminowego
 - Związki pochodne kwasu migdałowego
 - Związki pirydynometylobenzymidowe
 - Związki toluamidowe



Dziękuję za uwagę