

Fungicidy

Lukáš Leitner

Rozdělení fungicidů

Podle určení:

- Zemědělské
- Průmyslové

Podle povahy patogena a způsobu pohybu fungicidu v rostlině:

- Preventivní
- Eradikativní
- Kurativní

Rozdělení fungicidů z chemického hlediska

- Sloučeniny mědi
- Sloučeniny rtuti
- Sloučeniny ostatních těžkých kovů
- Sirné fungicidy
- Organické fungicidy
- Systémové fungicidy
- Antibiotika

Požadavky na účinné látky fungicidů

- Nesmí vykazovat fytotoxicitu
- Minimální toxicita pro člověka a živočichy
- Kontaktní fungicidy musí odolávat vlivům počasí
- Nesmí vykazovat nepříznivý vliv na biologickou rovnováhu prostředí
- Fumigační fungicidy musí chránit i nově narostlé části rostlin
- U směsí fungicidů mezi sebou nesmí jejich složky reagovat a vytvářet nežádoucí sloučeniny

Měďnaté fungicidy

- Kontaktní působení a preventivní účinnost
- Dobrá přilnavost, odolnost povětrnostním vlivům
- Dobrá reziduální účinnost
- Dobrá baktericidní účinnost
- Nejsou ohroženy vznikem rezistence.
- Při opakovaných aplikacích – retardace růstu
- Za tepla a vysoké vlhkosti vzduchu - sklon k fytotoxicitě
- Pozor na různou citlivost odrůd (jabloně, hrušně, peckoviny)

Použití:

- Zejména proti plísním (tř. *Oomycetes*)
- Proti houbám způsobujícím různé listové skvrnitosti a hnilobám (ale neúčinkují proti houbám ze skupiny padlí).

Bordeauxská jícha

- Dnes se užívá jen málo
- Připravená směs se aplikuje co nejdříve po smíchání, neboť **stáním se snižuje fungitoxicity**
- Na listech se vytvoří **film**, ze kterého se uvolňuje měď ve formě měďnatých komplexů působením exudátů spor hub
- V minulosti - proti perenospoře révy vinné, proti plísni bramborové a dalším plísňovým chorobám.
- Dnes bývá nahrazována přípravky na bázi **oxichloridu měďnatého** (snazší příprava).

Oxychlorid měďnatý (Oxychlorid měďi)

- Přípravek **KUPRIKOL 50 (WP)** – preventivně využívaný proti řadě perenosporových onemocnění a proti listovým chorobám.
- Kombinace se systemovými fungicidy k **oddálení vzniku rezistence**
- (Metalaxyl-M + Oxychlorid měďi -RIDOMIL GOLD PLUS 42.5 WP, Fosetyl-Al + Oxychlorid měďi – ALIETTE BORDEAUX, Cymoxanil + Oxychlorid měďi - CURZATE K)

Hydroxid měďnatý

- formulovaný jako CHAMPION 50 WP
- K ochraně meruněk před mrazy (ovlivňování epifytních bakterií sloužících jako kondenzační jádra),
- Proti celé řadě plísňí (bramborová, chmelová, cibulová), bakteriální spále jabloňovitých, septorióze celeru, antraknóze fazolu, kadeřavosti listů broskvoně a celé řadě dalších chorob...

Síran měďnatý zásaditý

- CUPROXAT SC – proti plísni révové a chmelové,
- síran měďnatý (modrá skalice) se využívá i pro **dezinfekci prázdných skladů** v lesnictví.

Oxid měďný

- Dříve používal k ošetření révy vinné před perenosporou. **Dnes již není povolen.**

Měďnaté fungicidy s organicky vázanou mědí

- Průmyslové
- K ochraně dřeva, papíru, obalového materiálu, textilních vláken
- Obsaženy v různých nátěrových hmotách
- Výraznou **reziduální účinnost** má především naftenát měďný

Rtut'naté fungicidy

- Plazmatické jedy
- Vysoce toxické pro teplokrevné živočichy
- Byly zcela vyloučeny z ochrany rostlin.
- Byly nahrazeny nertut'natými mořidly se stejnou nebo lepší účinností (k náhradě lze využít fungicidy na bázi **captanu**, **thiophanatu** nebo složené z více účinných látek jako jsou **BAYTAN**, **VITAVAX** a další)

Sloučeniny ostatních těžkých kovů

- Dobré fungicidní vlastnosti
- Nikl, cín, železo, zinek a kadmium
- Nejčastěji se využívaly organické sloučeniny cínu
- V současné době se již nepoužívají (BRESTAN 60 WP)

Sírné fungicidy

- Působí kontaktně a preventivně.
- **Specifická účinnost na padlí**
- Vedlejší akaricidní účinnost
- Účinnost je podmíněna teplotou nad 16°C
- Nad 26°C působí krátkodobě
- Při vyšších teplotách působí fytotoxicky
- Riziko vzniku rezistence nehrozí.

Elementární síra

- Ve smáčitelné úpravě
- Účinnost proti houbám ze skupiny padlí, dále *Taphrina* spp., *Glomerella* spp., *Mycosphaerella* spp., *Coccomyces* spp..
- Sirné přípravky neúčinkují proti plísním (tř. Oomycetes).
- Sirné přípravky jsou rovněž výbornými akaricidy (proti hálčivcům rodů *Aceria*, *Epitrimerus*, *Eriophyes*, proti roztočkovitým z rodů *Tarsonemus* a *Hemitarsonemus*, také proti sviluškám z čeledi *Tetranychidae*).

Formy elementární síry

- **Mletá síra** – ve formě popraše (dnes již moc ne) -
SÍRA SFINX
- **Jemně mletá koloidní síra** –
smáčitelný granulát (SULIKOL K, KUMULUS WG)
rychlý nástup účinnosti proti houbám ze skupiny padlí
v ovocných sadech je možná kombinace s dravým
roztočem *Typhlodromus pyri* bez omezení.
- **Sírné svíčky a knoty** - dezinfekce uzavřených prostor

Polysulfid vápníku

- SULKA
- proti kadeřavosti listů broskvoně, a také padlí dubovému
- Proti háďátku zhoubnému, hálčivci révovému a vlnovníkovci révovému.

Organické fungicidy

- Kontaktní organické fungicidy
- V současné době se vývoj zaměřuje na systémové fungicidy se specifickým účinkem proti konkrétní skupině hub.

Kontaktní organické fungicidy

- Převážně **nespecifický** mechanismus účinku
- Široký okruh fytopatogenních hub
- Aplikují se na povrch rostlin, semen, sadby
- Inhibují růst mycelia a tvorbu apresorií aniž by kutikulou pronikaly do pletiv rostlin.
- Pokud pronikají do pletiv mycelia, či spor, postihují v buňkách patogenů **více míst**.
- Méně pravděpodobný vznik rezistence.

Ftalimidy

- Se širokým spektrem účinnosti
- Účinkují vícebodově, především ovlivňují proces dýchání
- **Captan**
- MERPAN 80 WG, 50 WP – na strupovitost jádřovin, houbové choroby a padání semenáčků lesních dřevin, houbové choroby okurek, kořenové a brukvovité zeleniny, skvrnitost listů okrasných rostlin, plíseň révovou a botritidu tulipánu a mečíků
- CAPTAN 50 WP – určený pro stejné využití, navíc k dezinfekci prázdných skladů a půdy, moření
- **Folpet**
- FOLPAN 80 WG, 50 WP – plíseň bramborová a révová
- **Chlorothalonil** – BRAVO 500 – proti plísni bramborové, cibulové, okurkové, braničnatce plevové. Je také součástí fungicidu CASOAR (Chlorothalonil + Propamocarbhydrochloride) s účinností proti plísni bramborové.

Sulfamidy

- Působí vícebodově
- Nejsou ohroženy rezistencí
- Jsou účinné proti širokému spektru patogenních hub. Současně jsou účinné i **proti fytofágním roztočům** (hálčivec a vlnovník révový, svilušky)
- **Tolyfluanid**
- EUPAREN MULTI - proti strupovitosti jabloně a plísni šedé
- HATTRICK (tolyfluanid + tebuconazole) – proti strupovitosti jaderovin, padlí révovému, plísni révové a šedé.

Guanidiny

- Kontaktní a hloubkové působení
- preventivní, kurativní a eradikativní účinnost. Mechanismus působení není zcela objasněn.
- Pravděpodobným místem působení jsou fosfolipidy. Vykazuje částečnou baktericidní účinnost.
- Existuje **určité nebezpečí vzniku rezistence** (např. strupovitost jabloně).
- **Dodine**
- SYLLIT 65 WP – kadeřavost listů broskvoně, strupovitost jabloně, hnědnutí listů meruňky, černá skvrnitost růže a skvrnitost listů třešně a višně

Nitrily (chinoliny (chinony))

- Kontaktní a hloubkové působení.
- Preventivní a **krátkodobá kurativní** účinnost.
- Působí nespecificky. Reagují s buněčnými thioly a aminokyselinami.
- Nejsou ohroženy rezistencí.
- **Dithianon**
- DELAN 700 WDG, 750 SC – kadeřavost listů broskvoně, strupovitost jaderovin, skvrnitost listů třešně a višně

Dinitrifenyly

- **Dinocap**
- Působí kontaktně, má preventivní, kurativní a eradikativní účinnost. Je specificky účinný vůči padlím. Omezuje výskyty svilušek. Není ohrožen rezistencí.
- KARATHANE LC – velmi dobře působí proti padlí a také akaricidně. – americké padlí angreštové, padlí jabloňové, padlí miříkovitých, okurky, růžové, révové, tabákové

Acyльмоčoviny

- **Cymoxanil**
- Kontaktní, translaminární a lokálně systémové působení.
- Preventivní a krátkodobá kurativní účinnost (1 - 2 dny)
- Krátkodobé reziduální působení.
- Specifická účinnost proti oomycetám.
- Zásadně se používá v **kombinaci** s kontaktními fungicidy, které prodlužují jeho reziduální působení.
- Je **ohrožen rezistencí**, v zahraničí prokázána rezistence u plísňě révové.
- CURZATE K (cymoxanil + oxychlorid mědi) – proti plísni okurkové a plísni chmelové
- CURZATE M (cymoxanil + mancozeb) – proti plísni bramborové a cibulové
- TANOS 50 WG (cymoxanil + famoxadone) – proti plísni bramborové (před výskytem choroby)

Anilinopyrimidiny

- Působí kontaktně, hloubkově nebo translaminárně a částečně systémově
- Působí specificky, inhibují syntézu methioinu a produkci hydrolytických enzymů.
- Předcházení vzniku rezistence - **alternativa** k fungicidům v ochraně proti strupovitosti jableň a k dikarboximidům v ochraně proti plísni šedé.
- Riziko vzniku rezistence je **relativně** malé (plíseň šedá)
- **Cyprodinil**
- CHORUS 75 WG – strupovitost jaderovin
- **Pyrimethanil**
- MYTHOS 30 SC – strupovitost jaderovin a plíseň šedá
- CLARINET 20 SC (pyrimethanil + fluquinconazole) – proti padlí a strupovitosti jaderovin

Dithiokarbamidany (alkylen-bis-dithiokarbamidany)

- Kontaktně působící a především preventivně účinné fungicidní látky. Mají široké spektrum účinnosti. Vykazují nespecifické vícebodové působení, zasahují do procesu dýchání, nejsou ohroženy vznikem rezistence. Často se používají v kombinacích s jednobodově působícími fungicidy.

- zinečnaté a manganaté soli zineb, maneb (nejsou registrovány) a
- **Mancozeb** - k ochraně polních plodin, zeleniny, ovocných dřevin a okrasných rostlin před perenosporami, listovými skvrnitostmi
- dá se vhodně kombinovat
- NOVOZIR MN 80, DITHANE M 45, DITHANE DG NEOTEC (mancozeb) – proti **širokému** spektru houbových patogenů ovoce i zeleniny, okrasných rostlin– listové a skládkové choroby, moření

Vícesložkové fungicidy s mancozebem

- CURZATE M (cymoxanil + mancozeb) – proti plísni bramborové a cibulové
- RIDOMIL GOLD MZ 68 WP (mancozeb + metalaxyl M) – plíseň bramborová, cibulová, okurková a révová
- TATOO (mancozeb + propamocarb-hydrochloride) – plíseň bramborová
- MIKAL M (fosetyl Al + mancozeb) – plíseň révová, cibulová, tabáková, okurková
- ACROBAT MZ (dimethomorph + mancozeb) – plíseň bramborová, cibulová, révová a okurková
- GALBEN M (benalaxyl + mancozeb) – plíseň bramborová
- ELECTIS (mancozeb + zoxamide) – plíseň bramborová

Dialkyldithiokarbamáty (dialkyldithiokarbamidany)

- Moření osiva
- Se širokým spektrem účinnosti.
- Nespecifické vícebodové působení, zasahují do procesu dýchání.
- Nejsou ohroženy rezistencí.
- **thiram (TMTD)**
- AVERSOL, LENTACOL a PELLACOL – proti okusu zvířít, součást mořidel RAXIL 515 FS a VITAVAX 200 WP a 2000. Proti kadeřavosti listů broskvoně, strupovitosti jabloně a plísni šedé na révě - THIRAM GRANUFLO

Dithiokarbamáty

- **metiram** - POLYRAM WG – proti plísni bramborové, strupovitosti jádřovin, plísni révové a rzi karafiátové

Deriváty močoviny

- Pencycuron
- Kontaktní fungicid proti kořenomorce bramborové
- MONCEREN 250 FS

Systemové fungicidy

- Velmi rozsáhlá skupina účinných látek
- Vzniká rezistence
- Racionální využití systémových i kontaktních přípravků
- Přípravky s **kombinovaným účinkem**
(systémový i kontaktní)

Systemové fungicidy

- Jsou redistribuovány do všech částí rostlin – translokace respiračním proudem
- Příjem účinné látky je ovlivněn **formulací** a její **schopností pronikat z apoplastu** (mezib. prostor) plasmalemou (b. membrána) **do protoplastu** (buňka) a **pak z buňky do buňky** až do floémových buněk.
- Výhodné z hlediska pronikání je moření – je možné používat nízké dávky.
- Pouze omezený počet SF může být translokován symplastem (tj. živou částí rostliny)
- SF translokované symplastem nebo oběma směry (tj. i apoplastem) se mohou aplikovat při potlačování kořenových patogenů a patogenů cévních svazků.

Mechanismus účinku SF

- SF narušují biosyntézu nebo metabolický proces (synt. DNA, RNA, proteosyntézu, dýchání, syntézu tuků)
- Díky tomu mohou některé (metalaxyl-M – ú.l. ridomil proti plísni bramborové aj.) **zablokovat infekční tlak v rostlině.**

Dikarboximidy

- Preventivně a částečně kurativně účinné fungicidy. Působí kontaktně, částečně hloubkově či lokálně systémově. Vykazují specifickou účinnost proti plísni šedé (r. *Botritis*),
- Působí i na řadu dalších fytopatogenních hub (*Monilia*, *Sclerotinia*, *Alternaria* spp. aj.)
- Působí specificky, narušují metabolismus lipidů a syntézu nukleových kyselin.
- Jsou ohroženy rezistencí.
- Pod dikarboximidy patří i ftalimidy; nejsou čistě systémové

- **Iprodione** - kontaktní
- ROVRAL FLO - používá se k ochraně obilnin, ovoce, vinné révy, okrasných rostlin, zeleniny i ozimé řepky
- **Procymidone** – střední systémové, kurativní vlastnosti
- SUMILEX 50 WP - kurativní fungicid se středními systémovými vlastnostmi a širokým použitím – jako mořidlo, nebo za vegetace hlavně proti botritidám
- **Vinclozolin** – selektivní kurativní fungicid
- KONKER, RONILAN WG – selektivní, kontaktní vlastnosti – uplatnění stejně široké jako iprodione
- Mechanismus účinku látek této skupiny spočívá v narušování syntézy blány buněčné a ovlivňování mitotického dělení. V tomto směru jsou podobné mechanismům účinku aromatických uhlovodíků.

Karboximidy

- Účinné látky s úzkým spektrem účinnosti – rzi, prašné a mazlavé sněti a houba rhizoctonia solani.
- **Carboxin** (VITAVAX – kombinace s thiramem) – využití především při moření osiva obilnin, luskovin, kukuřice. Mechanismus účinku je zaměřen na inhibici respirace u Basidiomycetes a narušování produkce energie. Účinek je jak kontaktní, tak i eradikativní.
- Někdy se sem řadí i **triforine** (jinak mezi piperaziny- inhibitory demetylace (DMIs)) SAPROL NEW – proti padlí jabloňovému a strupovitosti jabloní, dále proti padlí na skleníkových růžích, rzem na okrasných rostlinách (rez hvozdíková na karafiátech a rzi pažitkové (u semenných porostů)).

Karbamáty

- Tvoří rozsáhlou skupinu účinných látek široce využívaných v OR
- **Propamocarb**
- Preventivní a kurativní účinnost.
- Je specificky účinný proti oomycetám (Aphanornyces, Pythium, Phytophthora, Bremia, Plasmopara, Peronoplasmopara, Peronospora).
- Rezistence dosud nebyla prokázána, její vznik lze předpokládat.
- PREVICUR 607 SL – Plíseň salátová, okurková a buková, houbové choroby lesních a okrasných dřevin a zeleniny
- **Propamocarb-hydrochloride**
- CASOAR, TATTOO – plíseň bramborová

Benzimidazoly

- Mají široké spektrum účinnosti.
- Nepůsobí na oomycety.
- Působí specificky, jednobodově
- inhibují polymeraci tubulinů a následně mitózu buněk.
- Rezistence vzniká velmi rychle a byla prokázána u velkého počtu druhů hub
- **Benomyl**
- ... široké spektrum houbových patogenů; aplikace jako postřik, zálivka n. mořidlo
- FUNDAZOL (od roku 2005 neregistrován)

- **Carbendazim** – podobné vlastnosti jako benomyl, často je součástí vícesložkových mořidel
- **ALTO COMBI 420 SC** (carbendazim + cyproconazole)- cerkosporiíza řepy, padlí řepné, padlí travní, rzi, stéblolam, braničnatka plevová, hlízenka obecná a fomové černání krčku řepky, čern řepková
- **KONKER** (carbendazim + vinclozolin) – hlízenka obecná a plíseň šedá
- **SPORTAK ALPHA HF** (carbendazim + prochloraz) stéblolam, braničnatka, padlí travní, alternariová skvrnitost slunečnice, hlízenka obecná, plíseň šedá, čern řepková
- **DUETT** (carbendazim + epoxiconazole) – cerkospóra, padlí řepné, travní, rzi, stéblolam
- **ALERT S** - (carbendazim + flusilazole) - cerkospóra, padlí řepné, travní, rzi, stéblolam, hnědá skvrnitost ječmene, braničnatka plevová, hlízenka obecná, čern řepková
- **KARBEN FLO STEFES** – Choroby pat stébel, choroby hlíz a cibulí okrasných rostlin a padání klíčnicích rostlin a plíseň šedá, sněť ovesná
- **BAVISTIN WG** – stéblolam, houbové choroby tulipánu, mečíku a dalších cibulovin, padání klíčnicích rostlin (okrasných), plíseň šedá, padlí růžové

- **Thiophanate-methyl (benzimidazoly prekurzory)**
- TOPSIN M 70 WP – velmi široké využití – kryje se s benomylem – cercosporiόza řepy, padlí jahodníkové, stéblolam pšenice a ječmene oz., hnědá skvrnitost kmínu, padlí okurkové, padlí růžové a tabákové
- **Fuberidazole** – součástí mořidla (s bitertanolem) SIBUTOL 398 FS, účinného proti plísni sněžné, sněti zakrslé a sněti mazlavé u pšenice, součástí mořidla BAYTAN UNIVERSAL 094 FS – hnědá skvrnitost ječmene, paluška travní, padlí travní, rzi, sněť prašná a ječná, hnědá a rhynchosporiová skvrnitost
- **Thiabendazole** – součástí mořidla VITAVAX EXTRA (do spotřebování zásob)

Inhibitory biosyntézy sterolů

- Řada vzájemně nepříbuzných látek se systémově aktivním, širokým spektrem účinnosti.
- Jsou snadno přijímány kořeny rostlin a pak apoplastem translokovány do listů
- Látky inhibující biosyntézu ergosterolů u hub působí na klíčící spory, dále na růst infekčního mycelia a na jeho nadměrné větvení.
- Nepůsobí na oomycety (limitovaná produkce sterolů)
- Z hlediska mechanismu působení 2 zákl. skupiny:
Inhibitory demetylace a morfoliny

Inhibitory demetylace (DMIs)

- Inhibují demetylaci v pozici 14 lanosterolu nebo 24 metylen dihydrolanosterolu, který je **prekurzorem** tvorby sterolů u hub.
- Riziko vzniku rezistence je poměrně nízké.
- Rezistentní kmeny mají sníženou životnost.
- Prokázána křížová rezistence

Isoxazoly

- Hymexazol
- TACHIGAREN 30 L – na fusariózy karafiátu (zálivkou)
- TACHIGAREN 70 WP – mořidlo proti spále řepy

Triazoly

- **Fluquinconazole**
- **FLAMENCO** – rzi a padlí travní u pšenice a ječmene, braničnatka plevová pšenice
- **CLARINET 20 SC** (fluquiconazole + pyrimethalil) – padlí jabloňové, strupovitost jádřovin

■ **Epoxiconazole**

- Evokuje zvýšenou obranou reakci rostliny po jejím ošetření. Přípravky jsou určeny pro použití v obilnářství proti původcům chorob pat stébel, listovým a klasovým chorobám.
- OPUS – hnědá skvrnitost ječmene, padlí, rzi, braničnatka plevová, padlí, rzi
- JUWEL TOP (epoxiconazole + fenpropimorph + kresoxim-methyl) – hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rzi, braničnatka plevová, padlí travní, rez plevová, rez pšeničná
- JUWEL (epoxiconazole + kresoxim-methyl) – hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rhynchosporiová skvrnitost, rzi, braničnatka plevová, padlí travní, rzi na pšenici
- TANGO SUPER (epoxiconazole + fenpropimorph) – padlí a rzi na ječmeni a pšenici
- DUETT (carbendazim + epoxiconazole) – cercosporiíza řepy, padlí řepné, padlí travní, rzi, stéblolam

Azoly

- **Bitertanol**
- - účinkuje proti strupovitosti jabloní, rzem, i houbám patřícím do r. Sclerotinia.
- SIBUTOL 398 FS – spolu s úl. Fuberidazole – moření ozimé pšenice proti sněti mazlavé, zakrslé a plísni sněžné
- BAYCOR 25 WP - proti strupovitosti jádřovin, rzi karafiátové, vejmutovkové, rzi růží, monilióze a hnědnutí listů meruňky, černé skvrnitosti a padlí na růžích a skvrnitosti listů třešně
- **Flusilazole**
- PUNCH 10 EW (flusilazole) – padlí jabloňové, strupovitost jabloně, padlí révové, skvrnitost listů třešně a višně
- ALERT S (carbendazim + flusilazole) - cerkosporióza, padlí řepné, travní, rzi, stéblolam, hnědá skvrnitost ječmene, braničnatka plevová, hlízenka obecná, čern řepková
- CERELUX PLUS (fenpropimorph + flusilazole) – hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rhynchosporiová skvrnitost, rzi na ječmeni a braničnatka plevová, padlí a rzi na pšenici
- CHARISMA (famoxadone + flusilazole) – hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rez ječná, rhynchosporiová skvrnitost na ječmeni a padlí, rzi a braničnatka plevová na pšenici

■ Flusilazole

- PUNCH 10 EW (flusilazole) – padlí jabloňové, strupovitost jabloně, padlí révové, skvrnitost listů třešně a višně
- ALERT S (carbendazim + flusilazole) - cerkosporióza, padlí řepné, travní, rzi, stéblolam, hnědá skvrnitost ječmene, braničnatka plevová, hlízenka obecná, čern řepková
- CERELUX PLUS (fenpropimorph + flusilazole) – hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rhynchosporiová skvrnitost, rzi na ječmeni a braničnatka plevová, padlí a rzi na pšenici
- CHARISMA (famoxadone + flusilazole) – hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rez ječná, rhynchosporiová skvrnitost na ječmeni a padlí, rzi a braničnatka plevová na pšenici

- **Penconazole**
- TOPAS 100 EC – padlí jabloňové, révové a strupovitost jádřovin
- **Tebuconazole**
- HORIZON 250 EW – padlí chmelové, fuzariózy klasů ječmene a pšenice, moniliová spála a moniliová hniloba peckovin, rez slivoně, fomová hniloba brukvovitých, čern řepková, hlízenka obecná
- RAXIL 060 FS – mořidlo- snět' prašná ječná a mazlavé sněti pšenice
- HATTRICK (tebuconazole + tolyfluanid) – strupovitost jádřovin, padlí révové, plíseň révová, plíseň šedá,
- RAXIL 515 FS (tebuconazole + thiram) - fuzariózy a plíseň sněžná pšenice a triticales a mazlavá pšeničná a mazlavá snět' hladká u pšenice
- RAXIL S (tebuconazole + triazoxide) – pruhovitost ječná, snět' prašná ječná
- **Tetraconazole**
- DOMARK 10 EC – padlí jabloňové, strupovitost jabloně, padlí révové

■ **Triadimenol**

- Tvoří základ systémových přípravků k **moření osiva obilnin** proti prašným a mazlavým snětem (často ve směsi s jinou ú.l.). Potlačuje choroby přenášené osivem, včetně braničnatky plevové.
- BAYFIDAN 250 EC – padlí chmelové, travní, rzi ječmene a pšenice
- BAYTAN UNIVERSAL 094 FS (fuberidazole + imazalil + triadimenol) – **moření** ječmene proti časným infekcím chorob nepřenositelných osivem - hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, paluška travní, pruhovitost ječná, rhynchosporiová skvrnitost ječmene, rzi, sněť prašná ječná
- FALCON 460 EC (spiroxmine + tebuconazole triadimenol) hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rzi, rhynchosporiová skvrnitost. braničnatka plevová, padlí travní a rzi u pšenice, padlí révové

- **Triflumizole**
- TRIFMINE 30 WP – strupovitost jabloně
- **Metconazole**
- CARAMBA – hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rzi, rhynchosporiová skvrnitost, braničnatka plevová, padlí travní a rzi u pšenice, fomová hniloba brukvovitých, fomové černání krčku řepky olejné, hlízenka obecná
- **Difeconazole**
- SCORE 250 EC – septorióza celeru, strupovitost jádřovin

■ Propiconazole

- – především k ochraně obilnin před listovými a klasovými chorobami, systémové vlastnosti, široké spektrum účinnosti. Vysoká účinnost proti padlí travnímu, rzem, braničnatce, plevové, hnědé a rhynchosporiové skvrnitosti ječmene.
- BUMPER 25 EC - hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rez ječná, rez plevová, rhynchosporiová skvrnitost ječmene, braničnatka plevová, padlí travní, rez plevová, padlí na révě, námel (semenné porosty trav), padlí na žitu
- ARTEA 330 EC (cyproconazole + propiconazole) hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rez ječná, rez plevová, rhynchosporiová skvrnitost ječmene, braničnatka plevová, padlí travní, rez plevová, rez pšeničná

■ **Cyproconazole**

- – především choroby obilnin (*Rhizoctonia cerealis* a další původci onemocnění pat stébel, dále proti *B. graminis*, *Rhynchosporium secalis*, *Cochliobolus sativus* a dalším). Také proti houbovým chorobám řepy (*Cercospora beticola*, *Ramularia beticola*), v ovocnářství (kurativní účinek až 96hodin) – padlí a strupovitost jádrovín, monilióza peckovin, kadeřavost broskvoní a skvrnitost listů třešní a višní
- MAXIM STAR 025 FS (cyproconazole + fludoxionil) – moření osiva ječmene
- ARTEA 330 EC (cyproconazole + propiconazole) – listové choroby ječmene
- ALTO COMBI 420 SC (carbendazim + cyproconazole)- houbové choroby řey, řepky, rzi, stéblolam
- SFERA 267,5 EC (cyproconazole + trifloxistrobin) – houbové choroby řepy, ječmene

■ **Imazalil**

- součástí BAYTAN UNIVERSAL 094 FS (fuberidazole + imazalil + triadimenol) –moření ječmene proti časným infekcím chorob nepřenositelných osivem - hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, paluška travní, pruhovitost ječná, rhynchosporiová skvrnitost ječmene, rzi, sněť prašná ječná
- RAXIL ES (imazalil + tebuconazole) – hnědá skvrnitost ječmene, pruhovitost ječná, sněť prašná ječná
- VITAVAX EXTRA (do spotřebování zásob)
- **Flutriafol**
- IMPACT - rez sosnokrut, padlí na cukrovce, hnědá skvrnitost ječmene, padlí, rzi, rhynchosporiová skvrnitost ječmene, braničnatka plevová, padlí, rzi pšenice

Piperaziny

- **triforine**
- **SAPROL NEW** (do spotřebování zásob)

Imidazoly

- **prochloraz-Mn (azoly)**
- SPORGON 50 WP – monilióza, houbové choroby žampionů
- **Prochloraz (azoly)** - formulovaný v přípravcích určených jako kontaktní a eradikativní fungicidy k ochraně obilnin (proti padlí travnímu, *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Pyrenophora spp.*, *Rhynchosporium spp.*, *Leptosphaeria spp.*). Je častou součástí mořidel cibulí okrasných hlíz proti fuzariózám
- MIRAGE 45 EC, SPORTAK HF (prochloraz) – houbové choroby ječmene a pšenice
- BUMPER SUPER (prochloraz + propiconazole) – cercosporióza řepy, choroby ječmene a pšenice
- SPORTAK ALPHA HF (carbendazim + prochloraz) – choroby pšenice, alternáriová skvrnitost **slunečnice**, hlízenka obecná, plíseň šedá, čern řepková,

Pyrimidiny

- fenarimol
- RUBIGAN 12 EC – ochranný, eradikativní a kurativní fungicid při ošetření jabloní proti padlí jabloňovému, strupovitosti a dalším druhům padlí (polní okurky, réva, angrešt, rybíz, růže) a proti skvrnitosti třešní a višní

Morfoliny

- Inhibují delta 14 reduktázu a delta 7 - delta 8 - izomerázu a podvazují delta 14 reduktázu. **Inhibují pozdější stupeň biosyntézy sterolů a působí na dvou místech biochemismu.** Nevzniká křížová rezistence.
- **Fenpropimorph**
- CORBEL – široké spektrum účinnosti proti padlí (*Blumeria graminis*) a rzem (*Puccinia. striiformis* a *P. triticina*) – ječmen, pšenice, žito
- CELERUX PLUS (fenpropimorph + flusilazole) – hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rhynchosporiová skvrnitost, rzi, braničnatka plevová padlí a rzi u pšenice
- JUWEL TOP (epoxiconazole + fenpropimorph + kresoxim-methyl) – hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rzi, braničnatka plevová, padlí travní, rez plevová, rez pšeničná
- TANGO SUPER (epoxiconazole + fenpropimorph) – padlí a rzi na ječmeni a pšenici

■ **Dimethomorph**

- Působí systémově a kontaktně,
- Je specificky účinný na oomycety.
- Riziko vzniku rezistence pravděpodobně existuje, nebyla doposud prokázána. Zásadně se používá v kombinaci s kontaktními fungicidy.
- ACROBAT MZ (dimethomorph + mancozeb) – plíseň bramborová, cibulová, révová a okurková

■ **Fenpropidin**

- ARCHER TOP 400 EC (fenpropidin + propiconazole) – padlí, rzi, hnědá skvrnitost ječmene, rhynchosporiová skvrnitost ječmene; padlí, rzi a braničnatka plevová pšenice

- Mezi inhibitory biosyntézy sterolů náleží i nová fungicidní látka **spiroxamine**. Její působení je **blízké působení morfolinů**.
- **spiroxamine**
- IMPULSE 500 EC – padlí travní
- FALCON 460 EC (spiroxamine + tebuconazole + triadimenol) hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rzi, rhynchosporiová skvrnitost. braničnatka plevová, padlí travní a rzi u pšenice, padlí révové

Strobilurinové fungicidy

- Nová skupina fungicidních látek
- Fungicidní účinek poprvé pozorován u **penízovky nahořklé** (*Strobilurus tenacellus*). Využívá se analogů strobilurinu A (jsou stabilnější).
- Účinek spočívá v **zastavování dýchání** a zabraňování pronikání myceliových vláken do rostlinných pletiv.
- Kontaktní, translaminární a některé účinné látky i systémovou účinnost (azoxystrobin).
- Pokud jsou systémové, v rostlině se pohybují akropetálně.
- Působí preventivně i kurativně. Většina účinných látek má mezo-stemický účinek.
- Obecně mají velice širokou účinnost. Jsou velmi stálé vůči dešti.
- Jsou ohroženy rezistencí

■ azoxystrobin

- Výborný kontaktní a omezený kurativní účinek proti houbám čeledi *Peronosporaceae*, padlí, rzi plevové, braničnatkám a listovým skvrnitostem na ječmeni. Někdy vykazují nízkou účinnost proti *Blumeria graminis* – pak je nutné přípravky kombinovat.
- QUADRIS – plíseň révová, padlí révové
- AMISTAR – cercosporióza řepy, hnědá skvrnitost ječmene, rez ječná, braničnatka plevová, rez plevová, rez pšeničná, čern řepková, hlízenka obecná

- **Picoxystrobin** – široké spektrum, systemický účinek proti houbovým chorobám, silný vedlejší účinek na choroby pat stébel (pravý stéblolam)
- **ACANTO** - hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rez ječná, rhynchosporiová skvrnitost ječmene, braničnatka plevová, padlí travní, rez pšeničná (šíří se výparem – chrání i rostliny nezasažené postřikem)

- **Trifloxystrobin**
- ZATO 50 WG – padlí jabloňové, strupovitost jabloně, padlí révové
- SFERA 267,5 EC (cyproconazole + trifloxystrobin) – cerkosporiόza řepy, padlí řepné, hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rzi ječmene i pšenice, braničnatka plevová

- **kresoxim metyl**
- DISCUS – americké padlí angreštové, strupovitost jabloně, padlí jabloňové, helmintosporiíza máku, černá skvrnitost růže, padlí růžové, padlí révové
- JUWEL TOP (epoxiconazole + fenpropimorph + kresoxim-methyl) – hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rzi, braničnatka plevová, padlí travní, rez plevová, rez pšeničná **Trifloxystrobin**
- ZATO 50 WG – padlí jabloňové, strupovitost jabloně, padlí révové
- SFERA 267,5 EC (cyproconazole + trifloxystrobin) – cercosporiíza řepy, padlí řepné, hnědá skvrnitost ječmene, padlí travní, rzi ječmene i pšenice, braničnatka plevová

Acylalaniny

- **Metalaxyl**
- účinnost je úzce specifická proti houbám třídy **Oomycetes** (*Phytophthora infestans*, *P. fragariae*, *Pythium spp.*, *Plasmopara viticola*, *Perenospora parasitica* a další).
- Přípravky na bázi metalaxylu se používají jako kurativní fungicidy, které omezují růst mycelia patogena v mezibuněčných potvorách.
- Častým užíváním se rychle vyvíjí rezistence
- Výhradně v kombinaci s kontaktními fungicidy.
- **RIDOMIL PLUS 48 WP** (metalaxyl + oxychlorid mědi) – určený především proti perenosporovým onemocněním na bramborách, cibuli, tabáku, chmelu, okurkách a dalších plodinách. Je možné moření osiva zeleniny.

Fenylamidy

- Fungicidní látky se specifickou účinností na oomycety.
- Působí systémově, mají preventivní, kurativní (3 - 4 dny) a eradikativní účinnost.
- Jsou ohroženy vznikem rezistence. Rezistence je monogenní, vzniká rychle a plošně.
- Zásadně jsou používány v kombinaci s kontaktními fungicidy.
- **metalaxyl-M**
- RIDOMIL GOLD MZ 68 WP (mancozeb + metalaxyl M) – plíseň bramborová, cibulová, okurková a révová
- CRUISER OSR (fludoxionyl + metalaxyl-m + thiamethoxam) – kombinace insekticidu a fungicidu: do řepky proti dřepčíkům rodu *Phyllotreta*, dřepčíku olejkovému, krytonosci zelnému a houbovým chorobám
- MAXIM-M (fludoxionyl + metalaxyl-m) – houbové choroby hrachu a kukuřice

- **Fosetyl hliníku (Fosetyl-Al)**
- Systémová fungicidní látka se specifickým působením a preventivní účinností
- Působí na většinu oomycet a má částečnou baktericidní účinnost.
- Systémové působení je rozdílné u různých druhů rostlin.
- Na patogena působí nepřímo přes metabolismus rostliny, v podstatě buduje mechanismus odolnosti.
- Není ohrožen rezistencí.
- ALIETTE 80 WP – plíseň chmelová, červená hniloba jahodníku, fytoftorová hniloba jahodníku, plíseň okurková
- MIKAL M (fosetyl-Al+mancozeb) – plíseň cibulová, révová, tabáková, okurková
- ALIETTE BORDEAUX (Fosetyl-Al, Oxychlorid mědi) – plíseň chmelová, plíseň révová

Aktivátory rezistence

- Účinná látka **bendicar** (benzothiazoly) je obsažena v přípravku **BION**
- Registrován do pšenice a jarního ječmene proti padlí travnímu. Doporučuje se aplikace 60g/ha ve fázi 25-29 před výskytem padlí. U odrůd s vysokou až střední rezistencí účinkuje přípravek velmi dobře, zatímco u náchylných odrůd je efekt nižší. Působnost preparátu může vydržet až do metání.

Biologické prostředky na bázi mikroorganismů

- *Bacillus subtilis* spóry kmen IBE 711 (bakterie)
- IBEFUNGIN proti houbovým chorobám – moření osiva, ošetření pařezů a odpadní dřevní hmoty, ošetření čerstvých ran postřikem nebo nátěrem, půdy a substrátů zálivkou , proti plísni šedé na révě vinné a ošetření postřikem či máčením semenáčů a sazenic ve školkách, lesní i okrasné dřeviny.

- *Coniothyrium minitans* (strain CON/M/91-08) (mykoparazitická houba)
- CONTANS WG – proti hlízence obecné na aromatických a léčivých rostlinách, luskovinách, hořčici bílé, řepce olejce, okrasných rostlinách, tabáku, čekance salátové, slunečnici roční a zelenině.

- *Trichoderma harzianum* Rifai aggr. – spóry PV 5736-89 (antagonistická a mykoparazitická houba)
- SUPRESIVIT – proti houbovým chorobám a padání rostlin na kukuřici, obilninách, řepce, lesních i okrasných dřevinách a zelenině. Aplikuje se zálivkou, inkrustací, nebo zapravením do substrátu. Je možné také moření osiva a velice efektivní se ukazuje aplikace na minerálním hnojivu.

- *Trichoderma harzianum* T-39
- TRICHODEX – proti plísni šedé na okurkách a révě.

Dezinfekce zařízení a půdy, moření osiva a sadby

- Dezinfekce půdy
- Hlavně skleníky, fóliovníky
- nefunguje samočištění půdy
- Účelem dezinfekce půdy je **zničit škodlivé organismy v půdě**, at' již jde o škodlivý hmyz, bakterie, houby, semena plevelů, roztoče, hád'átka nebo vegetativní části plevelných rostlin.

Prohřátí půdy na teplotu 90-95°C po dobu 60 minut

- Nejúčinnější a nejradikálnější způsob dezinfekce půdy
- Přímým zahřátím půdy (malých objemů)
- Hlavně horkým ovlhčeným vzduchem nebo vodní parou období
- Rovnoměrné prohřátí zeminy v požadovaném půdním profilu.
- Nejméně do hloubky 40 cm (velkoplošné skleníky)
- U Parapetových skleníků musí být účinně ošetřena veškerá zemina.
- Vysazovat či vysévat do takto připravené zeminy je možné za několik dní.

Chemická dezinfekce

- Nově zakládané hrnkové kultury květin,
- Záhonové výsevy a výsadby zeleniny a květin.
- Při předpěstování sazenic tabáku, při přípravě a pěstování sazenic ovocných, okrasných a lesních dřevin, sádky chmele, vinné révy, a před výsadbou sazenic jahod.
- Přípravky (dle registru) ve formě zálivky, v granulované či práškové formě.
- Často se používá zálivka (u ú.l. propamocarb), nebo se fungicid promíchává s ornici (zahradnické provozy).
- Některé patogenní houby přenosné půdou se potlačují dodáním příslušného fungicidu na povrch půdy bez zapravení.
- Před vlastním celoplošným osázením je nutné ověřit nepřítomnost škodlivých reziduí v půdě vysázením rostlin salátu nebo rajčat.

Dezinfekce skladů

- Preventivní opatření proti výskytu a šíření skládkových chorob
- Sklad a přilehlé manipulační prostory se vyčistí od organických zbytků a zeminy, stěny se vybělí vápenným mlékem, do kterého se přidají přípravky na bázi **mancozebu** nebo **thiramu** a pak se celý sklad dezinfikuje **4-5% roztokem formaldehydu**. Jsou-li ve skladech dřevěné konstrukce, doporučuje se je **vysířit**.

- **Konstrukce skleníků**, prázdné parapety, množárny a manipulační stoly se před zahájením sezóny důkladně omyjí vodou a postříkají 2-5% roztokem formaldehydu (dřevěné části 5% roztokem modré skalice)
- Použité květináče, hrnky, misky, pikýrovací bedničky se rovněž dezinfikují.
- Kromě dezinfekce se ve všech skladovacích prostorech uplatňuje také dezinsekce, přičemž některé z fungicidních přípravků mají také **insekticidní** a **akaricidní účinky**.

Moření osiva a sadby

- Základem je péče o semenné porosty, neboť jen ze zdravých rostlin lze získat zdravé osivo a sadbu.
- Není vždy možné zabránit napadení semen v průběhu vegetace, ale také při sklizni, posklizňové úpravě a skladování.
- Proto se uplatňuje moření jako nejúčinnější opatření proti chorobám přenosným semeny nebo sadbou, které poškozují klíčivost, vzcházivost a další vývoj a jsou **zdrojem primárních infekcí.**

Fyzikální metody

Teplota

- Nebezpečí narušení základních osivových hodnot.
- Při uplatnění vody jako mořícího média se musí osivo dosoušet.
- K fyzikálním metodám moření patří i **ozařování semen** různými druhy záření a ošetření **ultrazvukem**(proti škůdcům).

Chemické moření

- Nejrozšířenější.
- Zabezpečit aby se přípravek dostal na povrch osiva rovnoměrně a aby se tam udržel.
- Důležité je, že v orovnění s plošnou aplikací mořidla dochází ke značné úspoře fungicidů,
- Také je vyšší využitelnost účinných látek
- Likvidují se zdroje primární infekce v době než se stačí rozšířit na klíčící nebo vzcházející hostitelskou rostlinu.

Rozdělení moření podle technologického principu:

Suché moření:

- Práškové mořidlo se smíchá s osivem.
- Prašnost
- Opadá 20-60% účinných látek, které navíc značně znehodnocují pracovní prostředí.

Mokrý moření:

- Máčení osiva do nádrží s kapalným mořidlem.
- Po namoření se osivo musí dosoušet.

Kombinované zvlhčené moření: - ve speciálních kontinuálních mořičkách, kde suché nebo kapalně mořidlo je doplňováno vodou v dávce 2-5l.t1 čímž se zlepšuje přilnavost mořidla na povrch osiva.

- Tento způsob se ještě kombinuje s **přidáváním biopolymerů** (HYDROKOL 30 D), které tvoří na povrchu osiva pružný film, zlepšující jeho hladkost a sypkost.
- Inkrustace osiva hydrofobizačními přípravky se používá při moření osiva luskovin, kukuřice, vojtěšky, obilovin, cukrovky i krmné řepy, lnu a dalších plodin.

- **Slurry metoda:** - používá suspenzní formulace mořidel ve speciálních mořičkách s adapterem (po namoření mořidlo dokonale ulpívá na povrchu osiva a může se ihned vysévat).

- **K moření sadby** (bramborové hlízy, cibule okrasných rostlin, česneku a cibule) se užívají speciální technologie, vyhovující povaze sadbového materiálu.

KONEC

Děkuji za pozornost