

prevence chorob rostlin v agroekosystémech



prokinova@af.czu.cz

písm. g) prevence škod způsobených škůdci, chorobami a plevely je založena především na ochraně přirozenými nepřáteli, volbě druhů a odrůd, na střídání plodin, pěstitelských postupech a termálních procesech

Metodický pokyn č. 2/2012

13. února 2012

Pravidla pro zakládání a údržbu ovocných sadů

Vegetační pokryv sadů

Meziřadí vinic

Krajinné prvky v režimu ekologického zemědělství

termální proces = (?)

Pro úspěšná preventivní opatření je třeba:

znát příčinu poškození zdravé rostliny; vztah (nutriční) původce choroby k hostitelské rostlině

znát primární zdroj infekce („kde se to tam vzalo?“)

znát dostupné metody ochrany rostlin a jejich účinnost, možnost jejich kombinace

Základní pojmy

Patogen = mikroorganismus, původce choroby

Choroba = probíhající proces

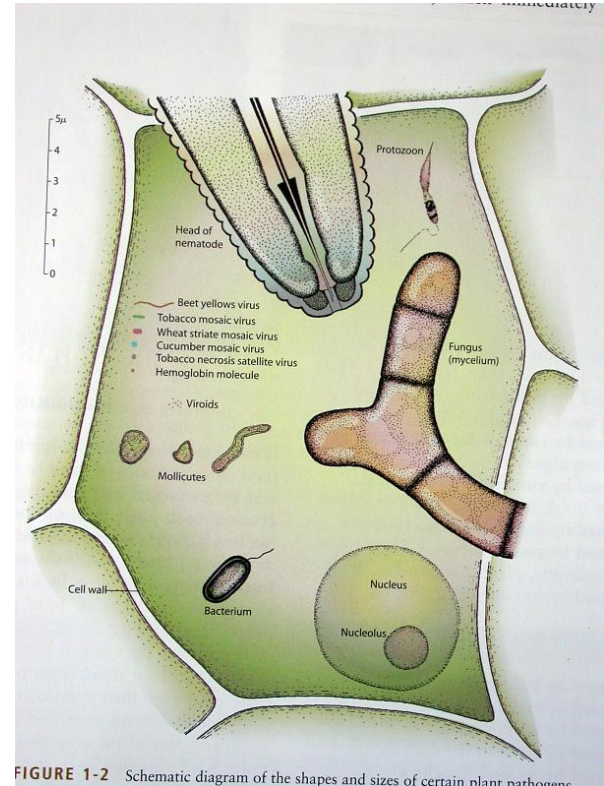
odchylka od normálních fyziologických funkcí
= soubor viditelných a neviditelných reakcí
rostlinné buňky, pletiva na činnost
patogenního organismu nebo působení
prvků prostředí, které má za následek
změny tvaru, funkcí nebo celistvosti rostliny
a vede k poškození nebo smrti části nebo
celé rostliny

Patogen a jeho způsob výživy (patogen – hostitelská rostlina)

Patogen biotrofní
nekrotrofní

fakultativní
obligátní

polyfágní
hostitelsky specifický



patogen



biotrofní



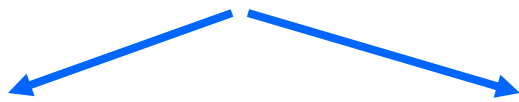
nekrotrofní



patogen

obligátní

fakultativní



Polyfágní patogen

(obvykle fakultativní patogeny)

Botryotinia fuckeliana



HOSTITELSKÝ OKRUH

specifita patogenu (hostitelsky specifický patogen)

- vazba např. rostlinný druh (čeleď; odrůda)
(obvykle obligátní patogen - společná evoluce)



- vazba na rostlinné orgány (listy, kořeny, ...)



Zdroj primární infekce

množitelský materiál

posklizňové zbytky (resp. obecně mrtvá rostlinná hmota)

půda

nářadí

plevelné rostliny

sousedící porosty stejného druhu

(vzdálené porosty stejného druhu)

závlahová voda

vektor (přenašeč)

význam kvality, včetně zdravotního stavu,
osiva, sadby



písm. i) pro produkci jiných produktů než vegetativního rozmnožovacího materiálu lze používat pouze ekologicky vypěstovaný rozmnožovací materiál.

Za tímto účelem musí být rodičovská rostlina v případě vegetativního rozmnožovacího materiálu pěstována v souladu s pravidly stanovenými v tomto nařízení po dobu minimálně jedné generace, nebo v případě trvalých plodin po dvě vegetační období ...

Na použití neekologicky vypěstovaného rozmnožovacího materiálu může Komise povolit udělování výjimek (viz článek 22 nařízení) v případech" *písm. b) jsou-li nezbytné v zájmu zajištění přístupu k vegetativnímu rozmnožovacímu materiálu, pokud tyto zdroje nejsou na trhu dostupné v ekologické podobě ...*

Zároveň "odst. 2 Výjimky se omezují na minimum a jsou případně časově omezené ...

O výjimku na daný druh konvenčního osiva, směsi osiv nebo sadbových brambor je nutné žádat v případě, že se tento druh ke dni podání žádosti nevyskytuje v databázi ekologických osiv, kterou vede ÚKZÚZ na webových stránkách www.ukzuz.cz.

význam střídání plodin



Původci chorob (patogeny) rostlin přenosní osivem/sadbou

**často téměř nemají vliv na klíčivost,
někdy ji dokonce mírně stimulují**

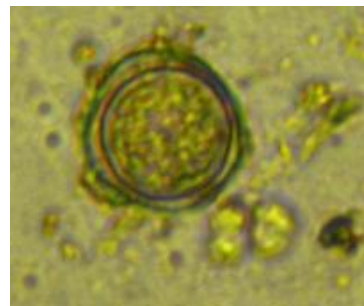
mohou zhoršit vzcházivost

**často oslabují vzcházející rostliny,
nebo jsou příčinou jejich odumírání**

**vyvolávají choroby rostlin během
vegetace, až do doby sklizně, přecházejí
do semen**

Původci chorob rostlin přežívající na rostlinných zbytcích a volně v půdě

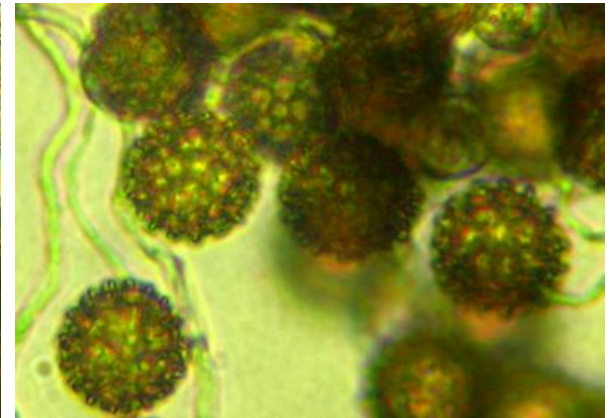
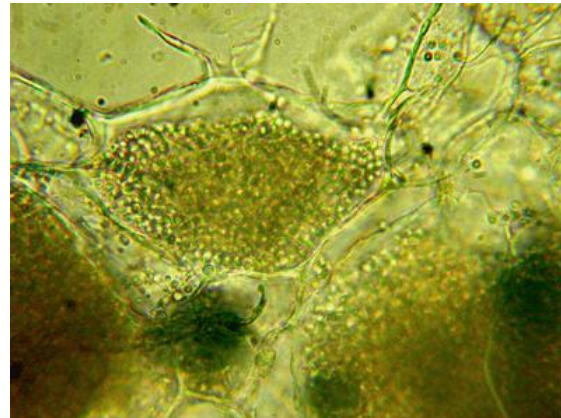
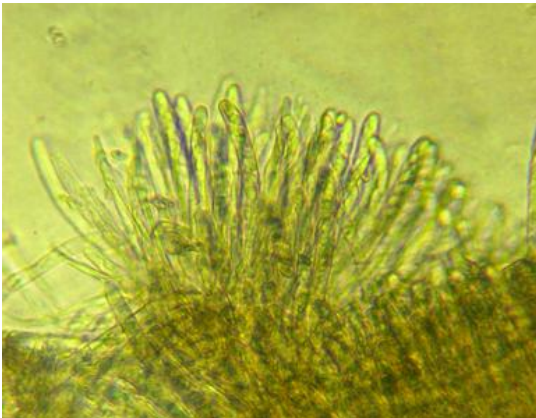
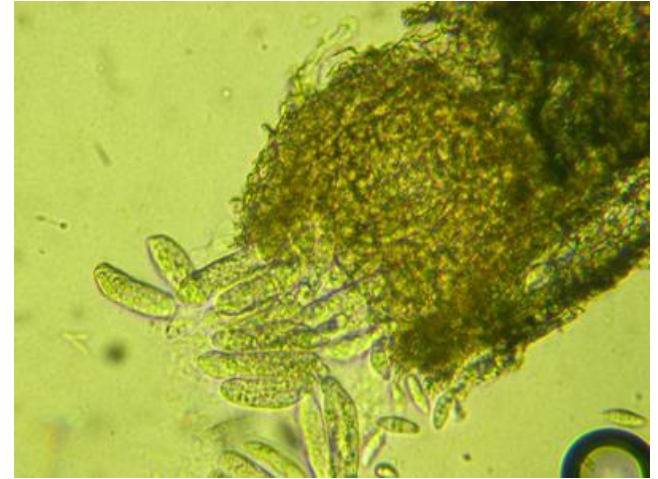
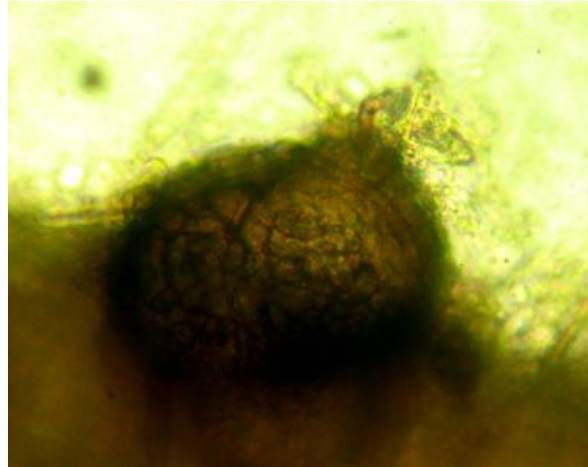
většina jsou původci kořenových a krčkových chorob



skupina „pravých plísňí“
(Oomycetes)



ostatní zdroje infekce (plevelné rostliny, nářadí, voda, ...)



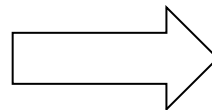
Důsledky napadení rostlin pro kvalitu sklizeného produktu

Oslabení činnosti kořenového systému

- výrazné snížení odolnosti k suchu
- omezení přívodu živin do nadzemních částí rostliny
- inhibice růstu

Zmenšení asimilační plochy

omezení fotosyntézy,
omezení tvorby a rozvodu asimilátů



snížená kvalita produktu (hmotnost, obsah žádoucích látek, ...)

METODY OCHRANY ROSTLIN

NEPŘÍMÉ
(preventivní)

AGROTECHNICKÉ

ORGANIZAČNÍ

ŠLECHTĚNÍ NA ODOLNOST

PŘÍMÉ

MECHANICKÉ

FYZIKÁLNÍ

převážně preventivní

BIOLOGICKÉ

BIOTECHNICKÉ

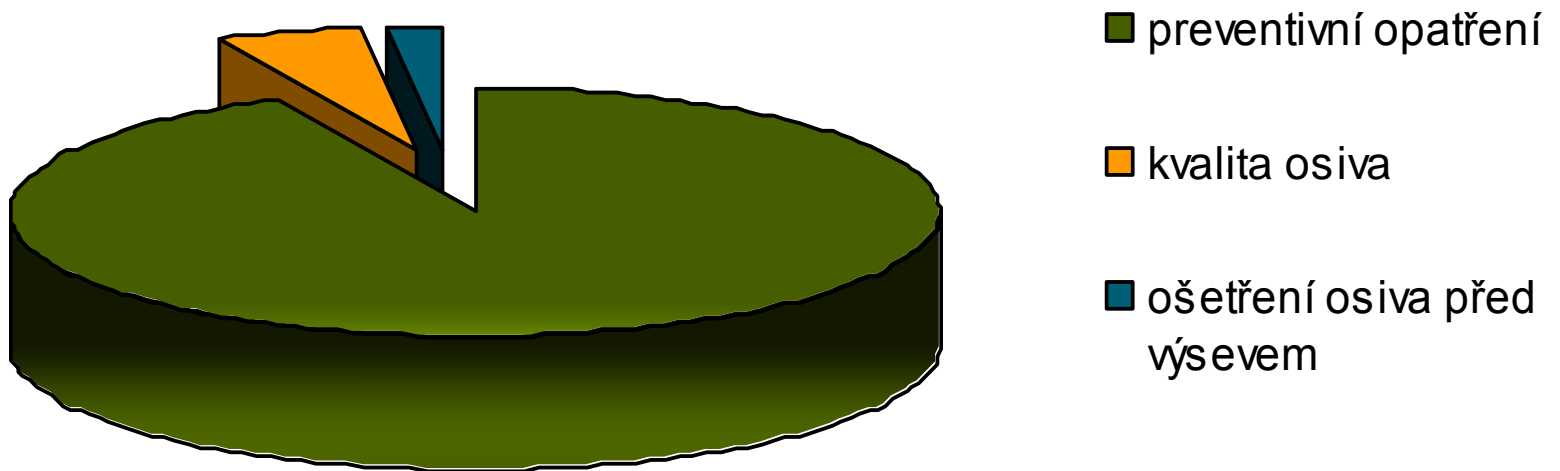
(CHEMICKÉ)

NECHEMICKÉ

Ochranná opatření

odhad významu jednotlivých opatření

%



Preventivní opatření

- **HYGIENA PROVOZU!**



Agrotechnika

= dodržování zásad správné pěstitelské praxe

výběr pozemku, resp. plodiny a odrůdy

příprava půdy

termín setí, výše výsevku

způsob založení porostu

výživa

osevní sled, uspořádání bloků

Výživa



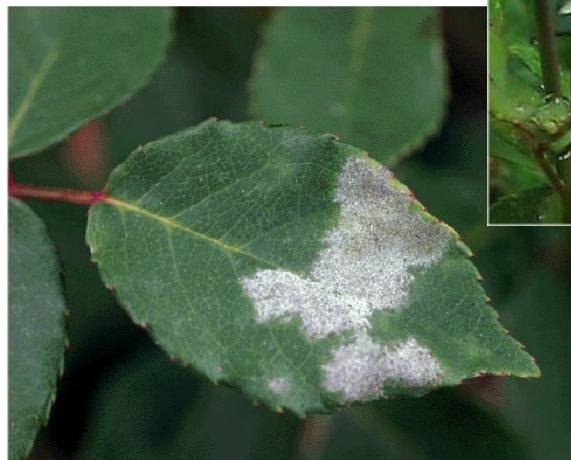
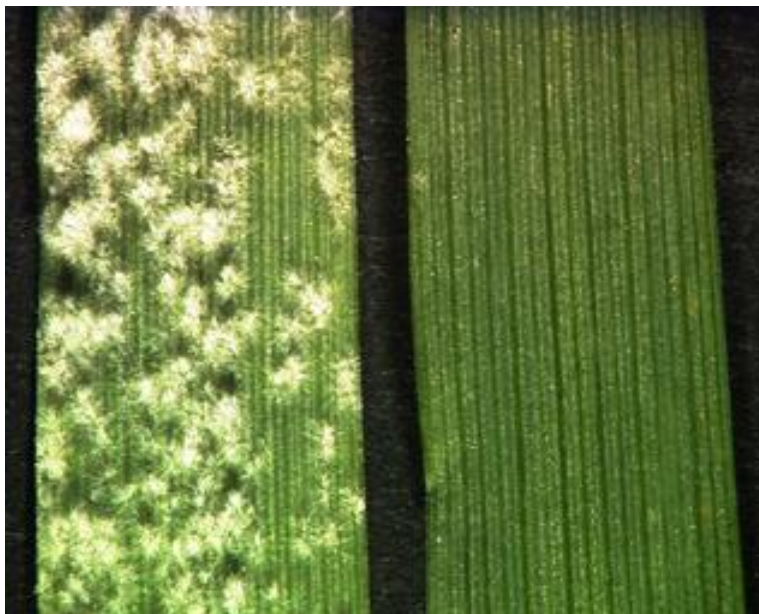
Photo by Michael Masluk



Odolné odrůdy

- šlechtění na odolnost k chorobám, škůdcům, suchu, chladu, mrazu
- výsev směsí odrůd (+ nebo - ?)

ŠLECHTĚNÍ NA ODOLNOST (nepřímé)



specifický přístup ekologického zemědělství ke šlechtění

Žádná z kulturních rostlin není „původní“, „přirozená“

Přesto se svým způsobem očekává, že budou mít vitalitu a odolnost svých planých předchůdců. (příroda si poradí)

„Příroda si poradí“ pokud svou činností nenarušíme koloběh energie a živin. Ale přesně to je vlastní princip lidské činnosti.

Žádná z kulturních rostlin není „původní“, „přirozená“

Odrůdy vyšlechtěné klasickým křížením – i mezirodovým - jsou přijatelné, doporučované

Odrůdy vyšlechtěné kvalitativně novou metodou - plošně striktně odmítané

(invazivní druhy x odolné odrůdy, neschopné v našich podmínkách přezimovat, neschopné rozšířit se do krajiny)

ORGANIZAČNÍ METODY OCHRANY ROSTLIN

monitoring

signalizace, prognóza

řešení drobných krajinných prvků

biodiverzita „jednotky“

Krajinné prvky v režimu ekologického zemědělství

13. února 2012

Při osevu plochy krajinných prvků (obnova porostu) musí ekologický zemědělec použít ekologická travní nebo bylinná osiva a osivové směsi, a to i za předpokladu, že případná produkce z daného krajinného prvku nebude sklížena nebo jinak využívána, neboť se i u krajinných prvků jedná o pozemek, který je součástí ekofarmy.

právní přístup - terminologie – krajinný prvek =

MECHANICKÉ METODY OCHRANY ROSTLIN

např.:

- oplocení
- obaly kmínků
- netkané textilie





KOMBINOVANÉ (BIOTECHNICKÉ) METODY OCHRANY ROSTLIN



BIOLOGICKÉ METODY OCHRANY ROSTLIN

Biologická ochrana rostlin je založena na využívání existujících vztahů mezi organismy v daném ekosystému (agroekosystému)

Využití symbiomy

**Fixace N - rhizobia, některé mykorrhizní houby
zásobování rostlin P**

Mykorrhiza

= symbiotické soužití hub a kořenů rostlin



RIZOBIN

inokulace jetelovin a luskovin



Využití schopnosti stimulovat růst rostlin

bakterie, houby



kontrola



***Trichoderma
harzianum***



TMTD

ENDOMYKORRHIZA

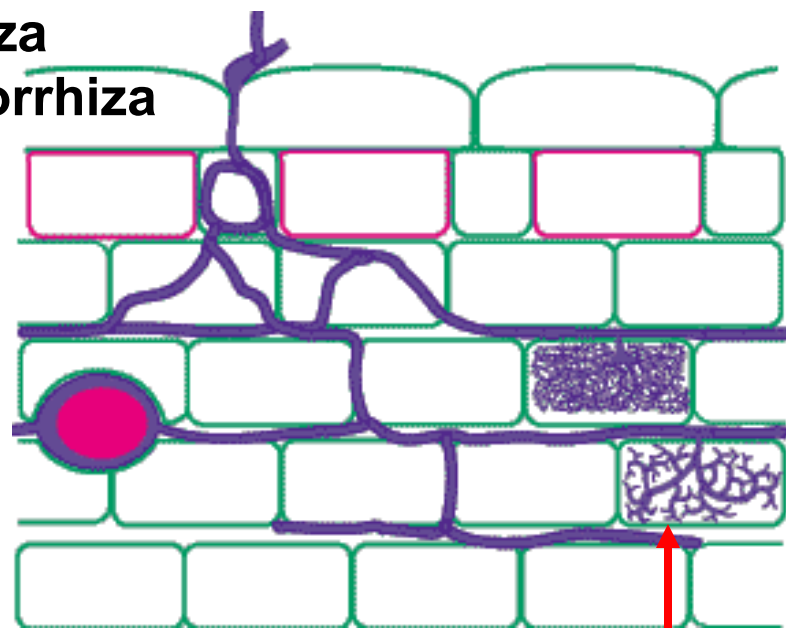
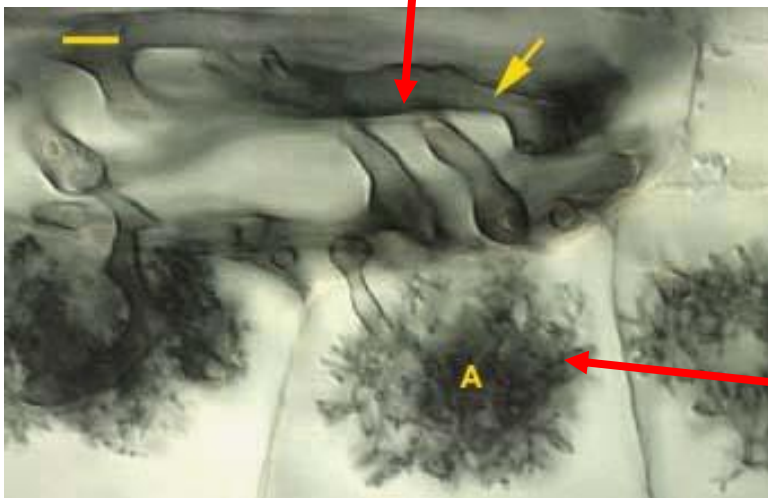
Hyfy endomykorrhizních hub pronikají do kořenů rostlin a penetrují do buněk jejich primární kůry

VAM

Vesicular – arbuscular mycorrhiza

Vesikulárně – arbuskulární mykorrhiza

vesiculum (pl. vesicula)



arbusculum (pl. arbuscula)

Gliorex

Produkty firmy Symbiom

Pomocné přípravky na bázi některých mikroorganismů –
např. Azoter, Azotobag, Baktomix UN, ...

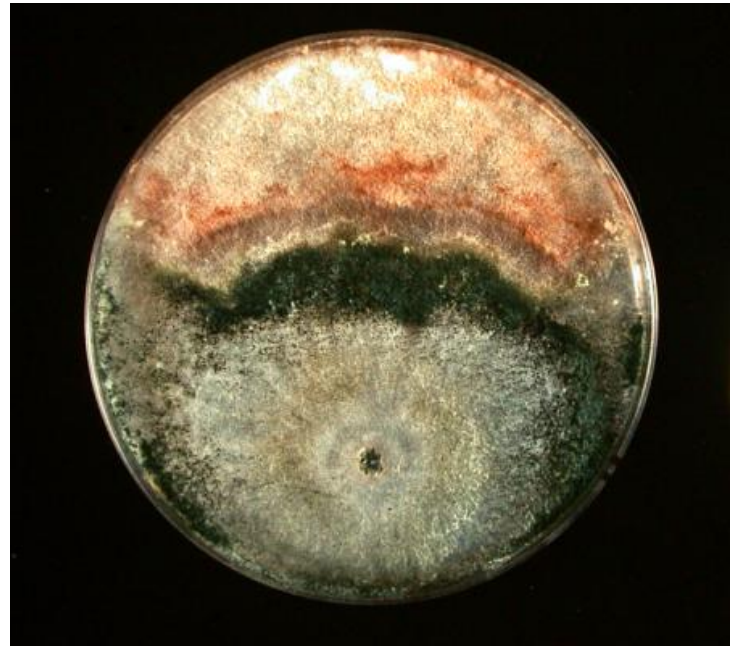
ANTAGONISMUS



kompetice

antibióza

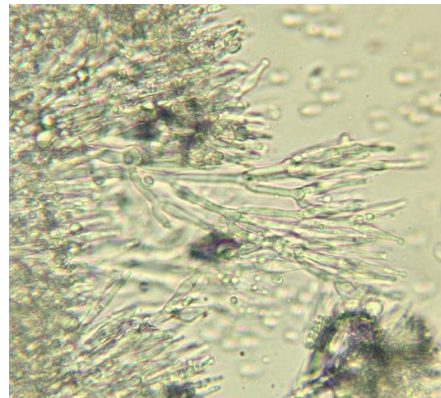
parazitismus



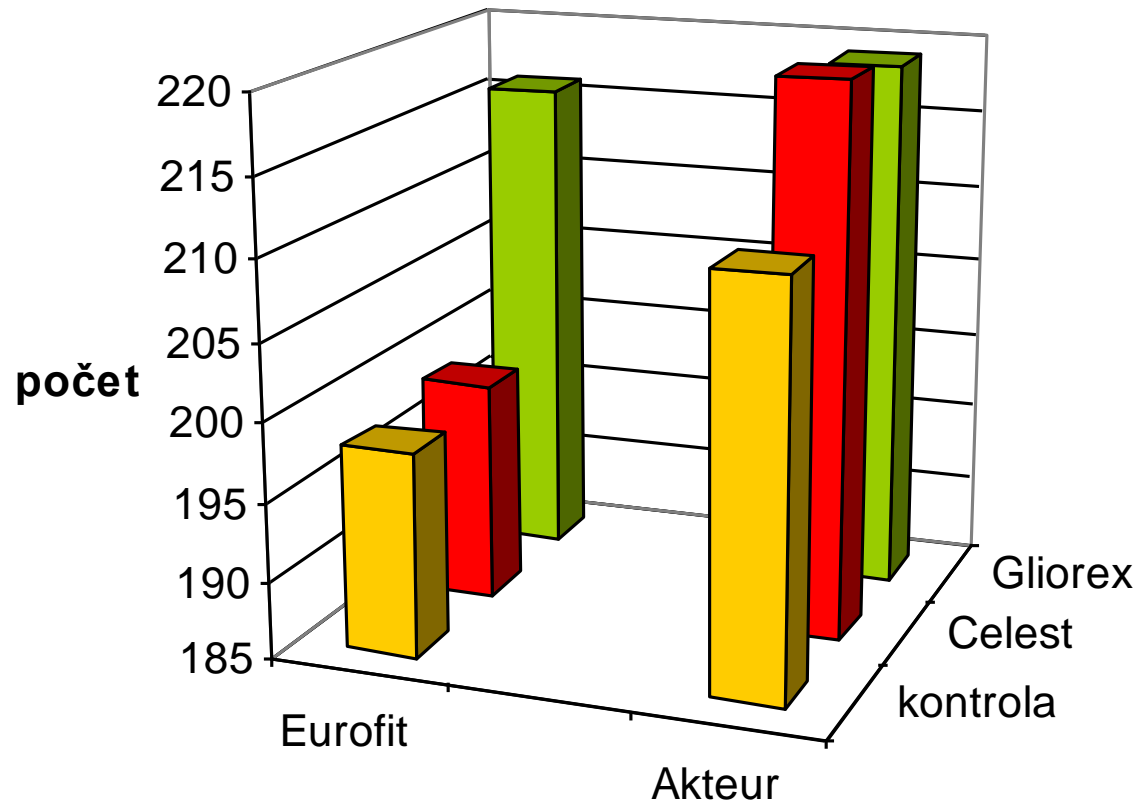
antibióza



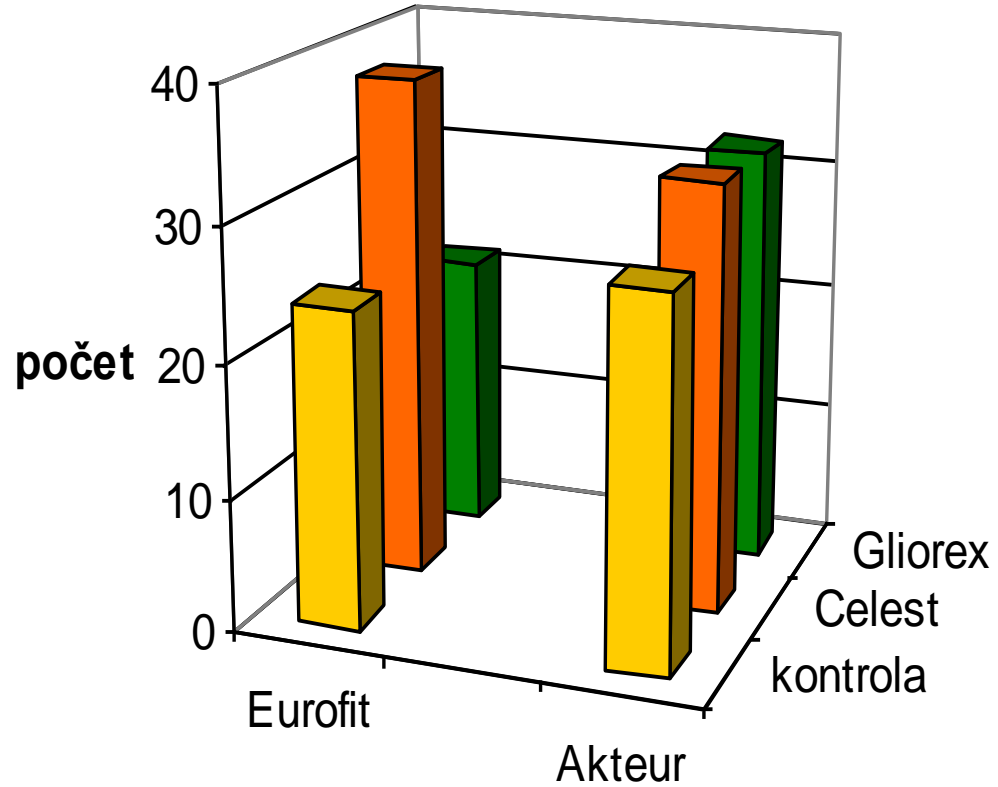
Parazitace sklerocií hub



počet klasů na m2

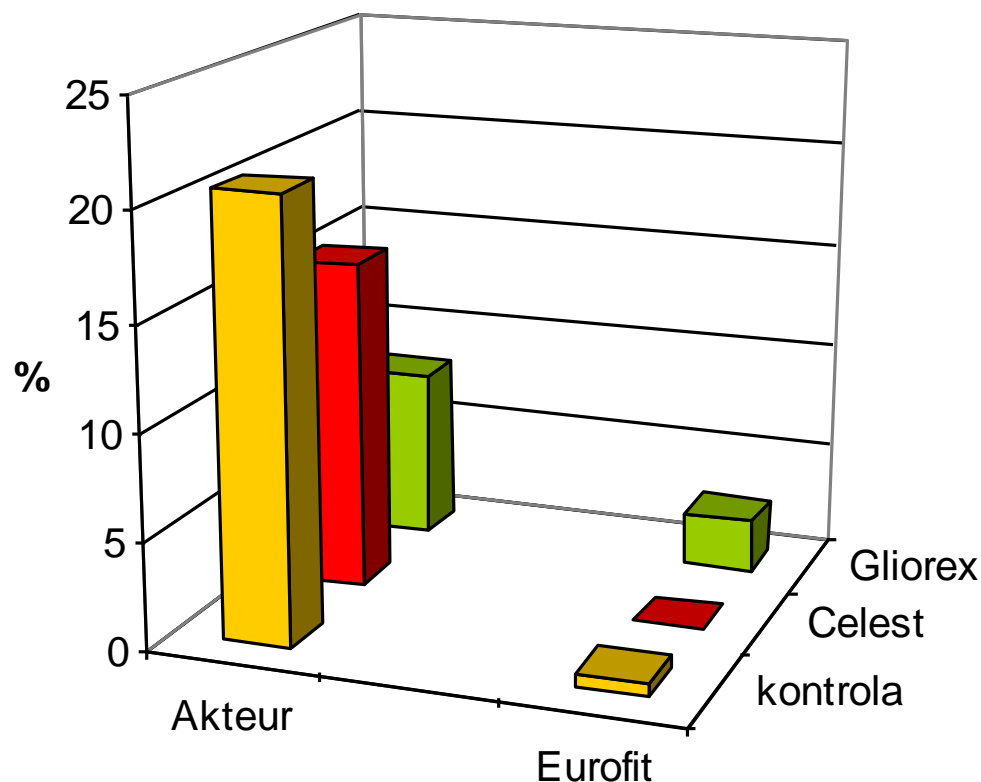


počet zrn v klasu



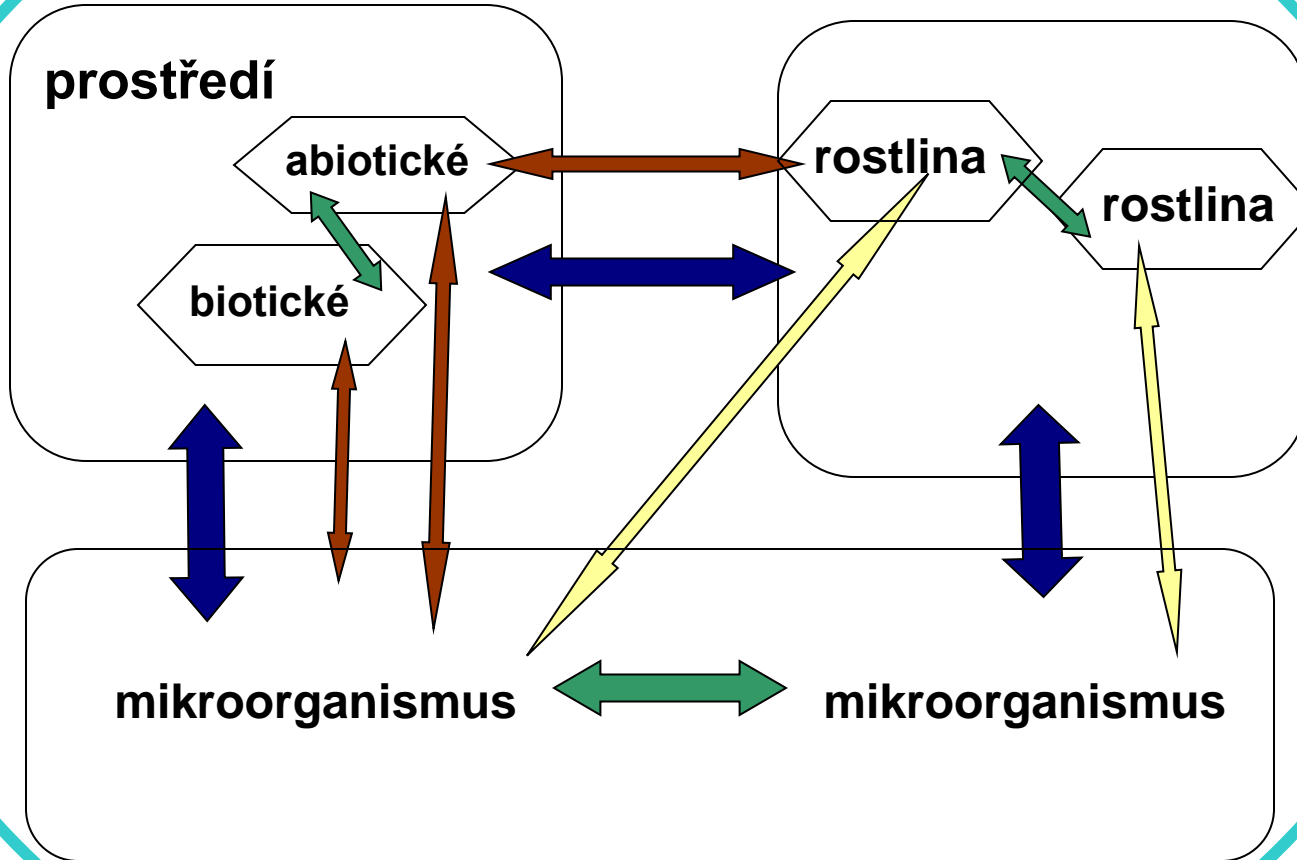
Ošetření osiva přípravkem Gliorex vedlo k výraznému snížení napadení klasů *Fusarium* spp., ale pouze u odrůdy Akteur. U odrůdy Eurofit naopak došlo ke zvýšení počtu napadených klasů

napadení klasů *Fusarium* spp. (%)



využití rostlinných (botanických) pesticidů

čas



Nařízení Komise č. 889/2008

Ochranu před škůdci, chorobami a plevely a jejich potírání a hubení dále rozebírá článek 5, odst. 1.: *"Pokud rostliny nemohou být náležitě chráněny před škůdci a chorobami opatřeními podle článku 12 nařízení Č. 834/2007, lze v ekologické produkci používat pouze produkty uvedené v příloze II tohoto nařízení. Hospodářské subjekty si musejí uschovat písemný doklad o nutnosti použít takový produkt ...*

kontaktní přípravky na bázi síry a mědi



choroby obilnin

původci chorob přenosní osivem

Přenos osivem a přežívání v půdě

Fusarium spp.

Monographella nivalis

Cochliobolus sativus

Phaeosphaeria spp.

Mycosphaerella spp.

Tilletia spp.

Drechslera spp.

Pyrenophora tritici – repentis

Ramularia collo-cygni

Claviceps purpurea

Přenos pouze osivem

Ustilago nuda

Ustilago tritici



Fuzariózy – paty stébel

Houbová choroba,
Původce přenosný osivem,
přežívá na pozemku

Základní prevence:

zdravé osivo, střídání plodin, likvidace
posklizňových zbytků, volba odrůdy

Pravděpodobnost výskytu při dodržování
zásad ekologického způsobu pěstování:
napadení kořenů a pat stébel: velmi malá



Fuzariózy - klasy

Houbová choroba,
Původce přenosný osivem,
přežívá na pozemku.

Základní prevence:

**zdravé osivo, střídání plodin, likvidace
posklizňových zbytků, volba odrůdy**

Pravděpodobnost výskytu při dodržování
zásad ekologického způsobu pěstování:
napadení klasů: střední až velmi vysoká

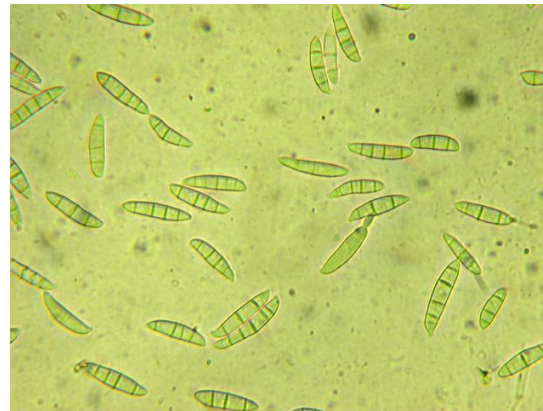


Fusarium spp.

mikroskopické houby, běžně přítomné v prostředí, především v půdě

přežívají na organických zbytcích

příležitostné (fakultativní) patogeny



Mykotoxiny

Některé druhy rodu *Fusarium* jsou za určitých podmínek schopny produkovat toxiny

Mykotoxiny (mycos; toxicum)
= nízkomolekulární sekundárně metabolické
produkty hub toxické pro teplokrevné organismy

Popsáno více než 100 fuzariových toxinů, významnější jen některé
(trichotheceny - např. DON, NIV, T-2, zearalenony, fumonisiny, ...)

vliv fuzariových toxinů na zdraví teplokrevných organismů

Otravy (akutní)

chronické poškození jater, ledvin, plicní otoky
teplota, nechutenství
oslabení imunitního systému organismu

Kontaminace živočišných produktů (mléko, máslo, vejce)

vliv obsahu deoxynivalenolu na kvalitu zrn

Napadení pšenice houbami *Fusarium* spp. má vliv nejen na její hygienickou nezávadnost, ale i na technologickou jakost.

DON – mykotoxin, který patří k nejčastěji detekovaným a vyskytuje se i ve vysokých koncentracích.

Na jeho produkci se nejčastěji podílí *F. graminearum* a *F. culmorum*.

Je známo, že infekce *Fusarium* spp. vede ke snížení hmotnosti zrna a ke tvorbě scvrklých zrn; méně informací je o vlivu infekce zrna pšenice *Fusarium* spp. na pekařskou kvalitu.

Cílem naší práce bylo zhodnotit ukazatele pekařské jakosti souboru vzorků ozimé pšenice s různou úrovní kontaminace *Fusarium* spp., indikovanou různou koncentrací deoxynivalenolu v zrně a zjistit korelace mezi obsahem deoxynivalenolu a hodnocenými jakostními ukazateli

Z práce Doc. Ing. Ivany Capouchové, CSc.

Korelace mezi obsahem deoxynivalenolu a vybranými jakostními parametry (Doc. Ing. Ivana Capouchová, CSc.)

| Ukazatel | Obsah DON | Obsah N-látek | Zelený test | Číslo poklesu | Pokles konzist. | Objem pečiva |
|-----------------|-----------|---------------|-------------|---------------|-----------------|--------------|
| Obsah DON | 1 | | | | | |
| Obsah N-látek | -0,16 | 1 | | | | |
| Zelený test | -0,62* | 0,75** | 1 | | | |
| Číslo poklesu | -0,87** | 0,30 | 0,81** | 1 | | |
| Pokles konzist. | 0,74** | -0,62* | -0,89** | -0,85** | 1 | |
| Objem pečiva | -0,56* | 0,59* | 0,80** | 0,71** | -0,79** | 1 |

pekařský pokus (Doc. Ing. Ivana Capouchová, CSc.)



Meritto, DON < LOD



Meritto, DON 2324 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$



Meritto, DON 6146 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$

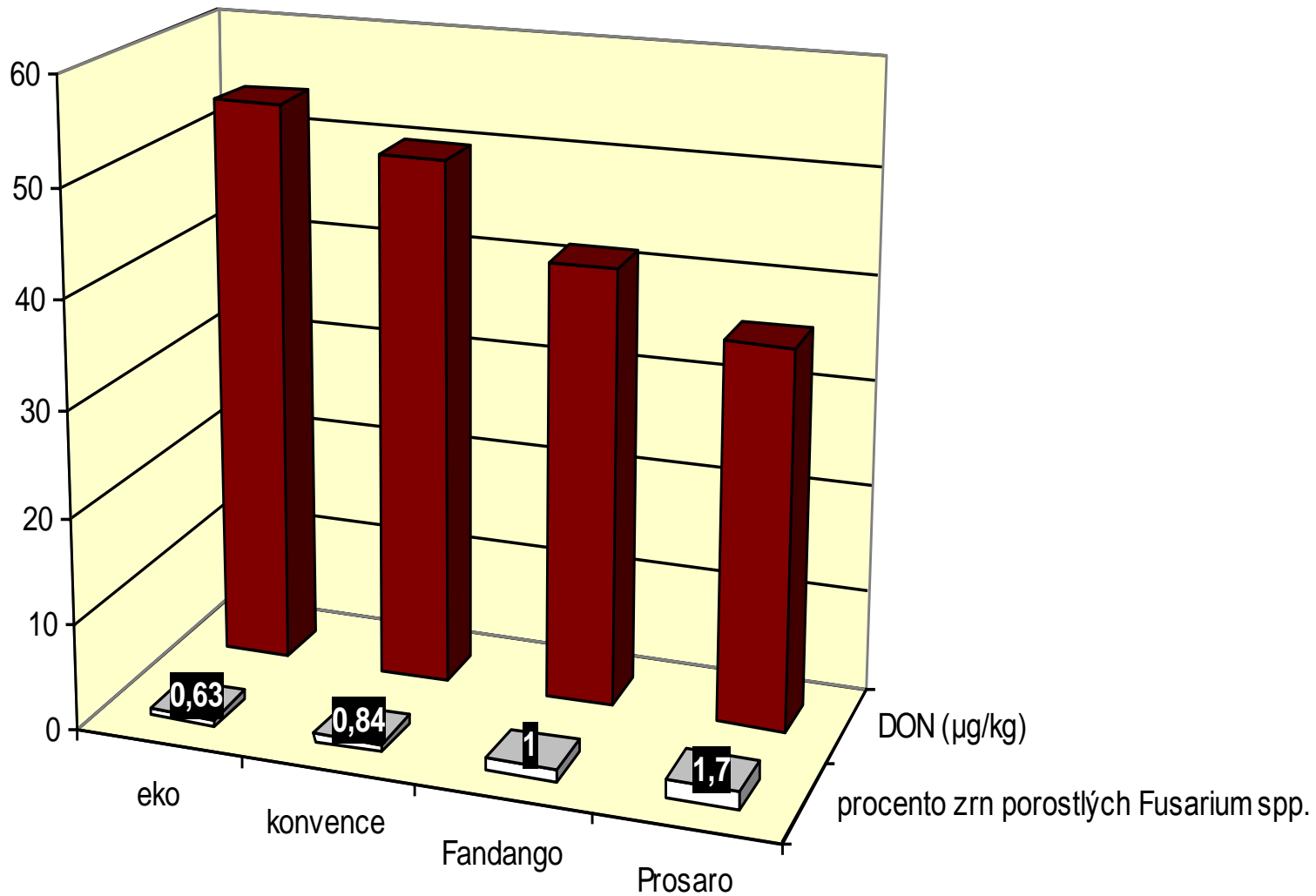
Limit pro potravinářské obilí

**Maximální přípustné obsahy fuzariových toxinů
(vyhláška)**

DON (deoxynivalenol) 1 250 mg/kg

ZEA (zearalenon) 100 mg/kg

množství napadených zrn (%) a obsah DON (mikrogram/kg), průměr tří let a čtrnácti odrůd



vliv předplodiny



Příznaky napadení kukuřice *Fusarium* spp.





sněžná plísňovitost obilnin (plíseň sněžná) *Monographella nivalis*

Houbová choroba

Původce **přenosný osivem**,
přežívá i na pozemku.

Základní prevence:

zdravé osivo, výběr lokality,
střídání plodin, likvidace
posklizňových zbytků,
vyrovnaná výživa a vláhový režim.

Pravděpodobnost výskytu při
dodržování zásad
ekologického způsobu pěstování:
střední



hnědočerná skvrnitost obilnin

Cochliobolus sativus (patogen se podílí i na vzniku obecné a krčkové a kořenové hniloby)

Houbová choroba, osidluje i klasy

Původce přenosný osivem,
přežívá i na pozemku.

Základní prevence:

zpracování půdy, střídání plodin,
zdravé osivo, likvidace
posklizňových zbytků,
vyrovnaná výživa a vláhový režim

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad
ekologického způsobu pěstování:
velmi malá



septoriová skvrnitost pšenice (braničnatka pšeničná) *Mycosphaerella tritici*

Houbová choroba, přechází do klasů
Původce přežívá na pozemku,
přenosný i osivem.

Základní prevence:

zpracování půdy, střídání plodin,
likvidace posklizňových zbytků,
zdravé osivo

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad
ekologického způsobu pěstování:
malá až střední



feosferiová skvrnitost pšenice (braničnatka plevová) *Phaeosphaeria nodorum*

Houbová choroba, napadá i klasy
Původce přenosný osivem,
přežívá i na pozemku.

Základní prevence:

zdravé osivo, střídání plodin, likvidace
posklizňových zbytků,
vyrovnaná výživa a vláhový režim

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad
ekologického způsobu pěstování:
střední



mazlavá a zakrslá sněťivost pšenice *Tilletia* spp.

Houbová choroba, napadá klasy

Původce přenosný osivem

a přežívá na pozemku.

Základní prevence:

zdravé osivo, střídání plodin,
likvidace posklizňových zbytků,
vyrovnaná výživa a vláhový režim

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad

ekologického způsobu pěstování:

střední až vysoká



prašná snětivost ječmene *Ustilago nuda*

Houbová choroba, napadá klasy

Původce přenosný osivem

Základní prevence:

zdravé osivo

izolační vzdálenost porostů ječmene

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad

ekologického způsobu pěstování:

střední až vysoká



námelovitost trav *Claviceps purpurea*

Houbová choroba, napadá klasy

Původce přežívá na pozemku.

Zdrojem infekce jsou i plané trávy.

Základní prevence:

střídání plodin, zpracování půdy
méně napadáno populační žito
ve srovnání s hybridním

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad

ekologického způsobu pěstování:

střední až vysoká



síťovitá skvrnitost ječmene ***(hnědá skvrnitost ječmene) Pyrenophora teres***

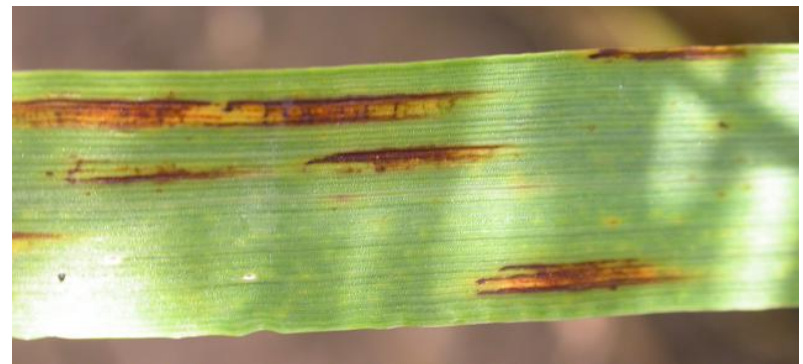
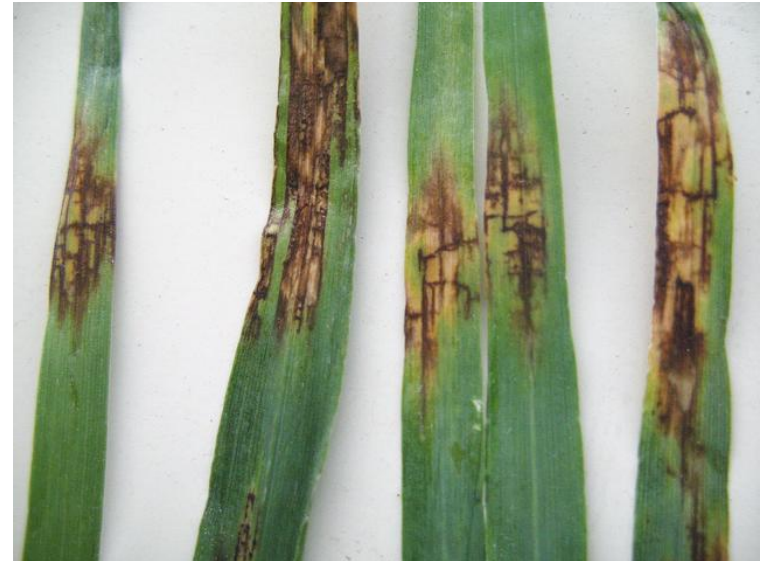
Houbová choroba, přechází i do klasů
Původce přežívá na pozemku,
je přenosný i osivem.

Základní prevence:

zdravé osivo, **střídání plodin, likvidace
posklizňových zbytků, výtrolu**
nepěstovat ozimý a jarní ječmen blízko
sebe, vyrovnaná výživa a vláhový režim

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad
ekologického způsobu pěstování:
vysoká





pruhovitost ječmene

Pyrenophora graminea

Houbová choroba, přechází i do klasů
Původce přežívá na pozemku, částečně
přenosný i osivem.

Základní prevence:

zdravé osivo, střídání plodin, likvidace
posklizňových zbytků,
vyrovnaná výživa a vláhový režim

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad
ekologického způsobu pěstování:
střední až vysoká



pyrenoforová skvrnitost pšenice

Pyrenophora tritici – repentis

Houbová choroba, přechází i do klasů

Původce přežívá na pozemku, je
přenosný i osivem.

Základní prevence:

zdravé osivo, střídání plodin, likvidace
posklizňových zbytků,
vyrovnaná výživa a vláhový režim

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad
ekologického způsobu pěstování:
střední



tmavohnědá skvinitost ječmene

Ramularia collo-cygni

Houbová choroba, přechází i do klasů
Původce přežívá na pozemku, částečně
přenosný i osivem.

Základní prevence:

zdravé osivo, střídání plodin, likvidace
posklizňových zbytků,
vyrovnaná výživa a vláhový režim

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad
ekologického způsobu pěstování:
střední



Patogeny osivem nepřenositelné, s vlivem na kvalitu sklizeného zrna (osiva)

padlí obilnin (*Blumeria graminis*)

rzi obilnin:

rez pšeničná (*Puccinia triticina*)

rez plevová (*Puccinia striiformis*)

rez travní (*Puccinia graminis*)

rez korunková (*Puccinia coronata*)

spála ječmene (*Rhynchosporium secalis*)

Rhizoctonia solani, *Ceratobasidium cornigerum*,

Oculimacola yallundae

zakrslost pšenice (WDV),

žlutá zakrslost ječmene (BYDV)

žlutá zakrslost obilnin (CYDV)

padlí obilnin

Blumeria graminis

Houbová choroba, přechází i do klasů
Původce přežívá v ozimých hostitelích,
krátkodobě částečně i na pozemku.

Základní prevence:

odolná odrůda, vyrovnaná výživa
dusíkem, nepřehoustlý porost, včasná
likvidace výdrolu

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad
ekologického způsobu pěstování:
velmi malá



rzivost obilnin *Puccinia* spp.

Houbová choroba, přechází i do klasů
Původce přežívá v ozimých hostitelích.

Základní prevence:

Odolná odrůda

Pravděpodobnost výskytu
při dodržování zásad
ekologického způsobu pěstování:

vysoká





spála ječmene *Rhynchosporium secalis*

Houbová choroba

Původce přežívá na pozemku.

Základní prevence:

střídání plodin, zpracování půdy

likvidace posklizňových zbytků

vyrovnaná výživa

dusíkem, nepřehoustlý porost

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad

ekologického způsobu pěstování:

střední



rizoktoniová hniloba pšenice

Thanatephorus cucumeris

Houbová choroba

Původce přežívá na pozemku.

Základní prevence:

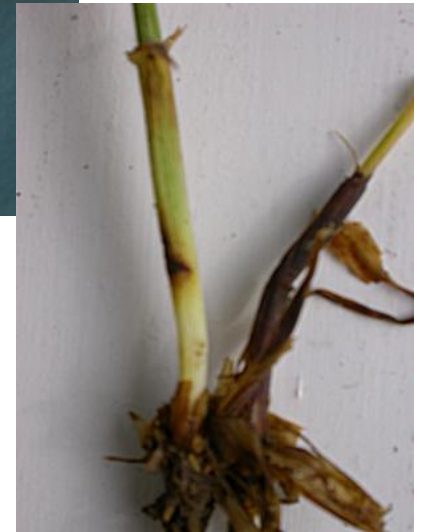
zpracování půdy, vyrovnaná výživa,
výskyt podporuje nízké pH

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad

ekologického způsobu pěstování:

velmi malá



lemovaná stébelná skvrnitost obilnin *Ceratobasidium cornigerum*

Houbová choroba

Původce přežívá na pozemku.

Základní prevence:

zpracování půdy, vyrovnaná výživa,

Výskyt podporuje nízké pH

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad

ekologického způsobu pěstování:

velmi malá



stéblolam *Oculimacola yallundae*

Houbová choroba, nenapadá klasy

Původce přežívá na pozemku.

Základní prevence:

střídání plodin, likvidace

posklizňových zbytků,

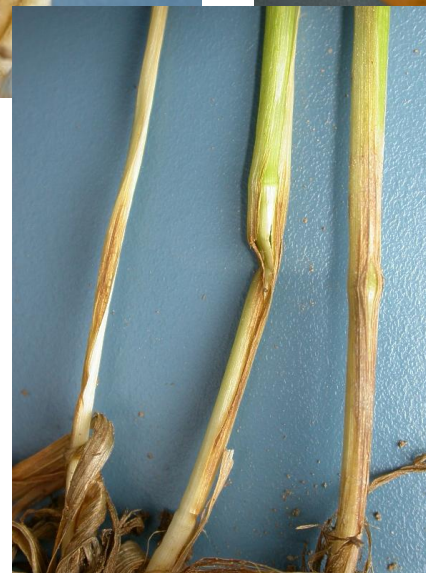
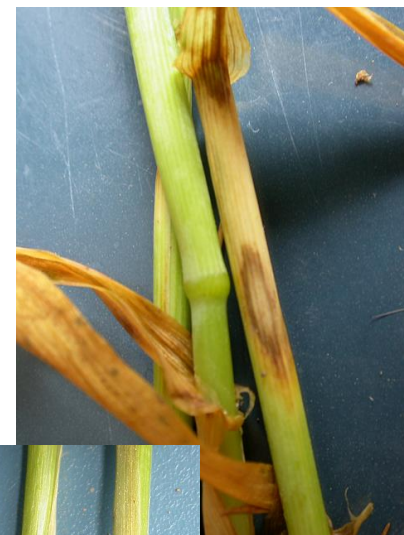
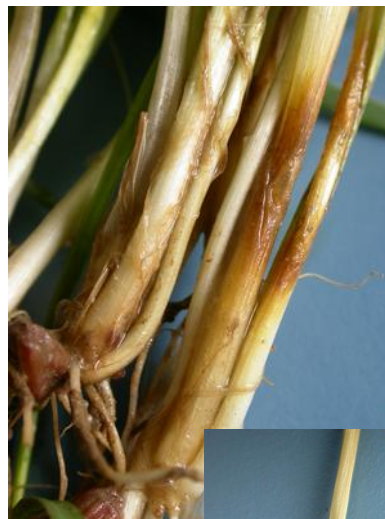
vyrovnaná výživa a vláhový režim

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad

ekologického způsobu pěstování:

velmi malá



virózy

Barley yellow dwarf virus, Wheat dwarf virus, Cereal yellow dwarf virus

Virová choroba

Původce přežívá v ozimých hostitelích.

Základní prevence:

rychlá likvidace výdrolu,

střídání plodin, nepěstovat v blízkosti
současně ozim a jarní obilninu

biologická ochrana proti přenašečům
(např. Pongam oil, Neem oil)

Pravděpodobnost výskytu

při dodržování zásad

ekologického způsobu pěstování:

střední až vysoká



abiotická poškození rostlin

poškození
chladem



Poškození
mrazem



Rostliny napadené
viry jsou náchylnější
k poškození mrazem



