



Polní den v Kroměříži

21. června 2007, 9.00 hodin – zahájení

souběžně probíhají polní dny společností:
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.
Du Pont CZ, s.r.o. • Agrovita spol. s r.o. • Saaten – Union CZ s.r.o.



Z obsahu:

- ✓ Choroby obilnin – černání pat stébel, listové choroby, klasová fuzária a jejich regulace
- ✓ kontaminanty v obilninách – legislativní novinky
- ✓ změny nitrifikační aktivity půdy
- ✓ choroby révy vinné ve vztahu k počasí v minulém roce
- ✓ analýza vývoje klimatu

Gaeumannomyces graminis – černání pat stébel

Ing. Eva Bajerová, Agrotest fyto, s.r.o.

Původce choroby a jeho biologie

Černání pat stébel je způsobováno patogenem *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx and Olivier var. *Tritici* Walker. Var. *Tritici* napadá pšenici, triticele, ječmen a žito. V tomto pořadí je také klesající náchylnost k patogenu (Freeman, 2004). Z plevelů napadá pýr (Benada a kol., 1958) a jiné trávovité plevele. Houba přežívá v půdě saprofytický jako mycelium na zbytcích strniště, na kořenech výdrolu a plevelů. Mycelium je považováno za hlavní zdroj infekce pro následující plodinu (Freeman, 2004). Po dozrání hostitelské rostliny se mohou na stéble vytvořit i perithecia, tj. uzavřené plodnice (Mindt, 1999), které postupně uvolňují askospory. Předpokládá se, že askospory jsou nevýznamným zdrojem infekce (Freeman, 2004). Houba napadá kořeny hostitelských rostlin ve dvou fázích.

Primární infekce je způsobena prorůstáním primárních kořenů půdou a setkáním se s inokulem, které se nachází v půdě. Rozsah primární infekce se zmenšuje se snižujícím se ino-

kulem v půdě, které se zmenšuje velmi rychle během vegetačního roku (Hornby, 1981 et Bailey, 2005). Po této počáteční fázi se začíná zvyšovat sekundární infekce, která může napadat primární i sekundární kořeny. Je způsobována přenosem mycelia mezi napadenými a zdravými, ale náchylnými kořeny a je stimulována zvyšující se dostupností napadených tkání, jako zdroje infekce, a přítomností náchylných tkání (Bailey, 1998). Houbová vlákna rostou směrem k bázi stébel hostitelských rostlin (Knoth, 1975 et. Mindt, 1999). Patogen roste na povrchu kořenů ve formě tlustých, černohnědých vláken. Tato vlákna můžeme hlavně na mladých kořenech pozorovat pod mikroskopem a mohou být důležitým faktorem při diagnostice choroby. Od těchto silných vláken se potom odvětvují značně tenčí a jasná mikroválka infekční, která pronikají do kořenů. V místě jejich průniku se obvykle nacházejí prstovité výrůstky buněčné stěny, které obklopují infekční mikroválka vrůstající do buněk. Tyto výrůstky jsou obrannou reakcí živých buněk rostlin a nazývají se lignitubers.

Po proniknutí přes povrchovou vrstvu kořene podhoubí vniká do endodermu (vrstva tlustostěnných buněk obklopující středový válec kořene), který tvoří jistou ochrannou bariéru před další infekcí. Patogen však obvykle tuto bariéru překonává a dostává se tak do centrální části kořene – středového válce. Zde patogen infikuje cévní svazky, které vlivem napadení černají (Korbas, 2001). V raných fázích po napadení rostliny vytvářejí více kořenů než rostliny nenapadené. Předpokládá se, že tyto kořeny mají nahradit kořeny napadené. Avšak jak infekce přechází z primární na sekundární, počet vytvářených kořenů se snižuje, protože kořeny začínají hrát hlavní roli v přenosu choroby. Ke konci napadení, což záleží na množství inokula, mají napadené rostliny méně kořenů než rostliny zdravé (Bailey, 2004).

Choroba redukuje příjem vody a živin kořeny (Colbach, 1997), avšak bylo zjištěno, že dopad na rostlinu napadenou patogenem je ve snížení fotosyntetické kapacity v listech, a ne pouze ve zmenšení příjmu vody. Důvody ke snížení fotosyntetické kapacity jsou zatím neznámé, ale mohou se týkat nedostatku živin a enzymů, produkovaných patogenem. Fotosyntetická kapacita byla více potlačována ve vlhké půdě než v suché, což také podporuje myšlenku, že k potlačení nedochází vlivem nedostatečného příjmu vody (Balota, 2005).

Symptomy na rostlinách jsou černé a drsné kořeny, jejichž kůra odumírá a odchlípuje se. Napadené části kořenů se pokrývají hnědým až černým tlustostěnným hrubým myceliem, které je zvláště patrné na bázi stébla pod listovou pochvou. Rostliny slabě odnožují, zakrňují (Butler, 1949). Obilky zasychají a jako sekundární projev se objevuje běloklasost (Mindt, 1999). Jediným bezpečným znakem choroby je přítomnost mycelia v pletivech.

Faktory ovlivňující výskyt

1. Počasí

Povětrnostní podmínky ovlivňují výskyt a škody způsobené patogenem. Teplý a vlhký podzim podporují rané infekce. V zimě se růst při teplotách pod 5 °C redukuje až o 90 %. Mírné zimy zvyšují možnosti přežití původce. Patogen roste, dokud má půda nad 2 °C a je dostatečně vlhká. Nejvyšší růstovou rychlost dosahuje v teplém a vlhkém jaru s teplotami 10 až 20 °C. Vlhkost podněcuje rychlé šíření choroby a pšenice na základě příznivé vodní nabídky zakládá podprůměrně malý kořenový systém. V teplém a suchém létě pak nastává značný vodní deficit a zřetelné ztráty na výnosech (Voß, 2000).

2. Předplodina

Vedle rizika klimatického je riziko předplodiny druhým nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje intenzitu napadení. Čím vyšší je podíl obilovin, zejména pšenice, ječmene a triticales v osevním postupu, tím vyšší je riziko choroby (Mindt, 1999). Žito snáší napadení chorobou lépe než pšenice nebo ječmen, je však na druhé straně jedním z jeho největších přenašečů. (Mielke, 1985). Pokud následuje pšenice po pšenici, množství patogena v půdě se zvyšuje od prvního roku pěstování pšenice po největší množství patogena, které je v půdě po třetím roce pěstování pšenice (Gutteridge, 2003). Pokud nadále pokračuje monokultura pšenice, nebo ostatních náchylných druhů, může nastat snížení množství patogena v půdě. Tento jev je definován jako spontánní snížení výskytu a závažnosti choroby po jednom nebo několika silných propuknutí choroby a je pozorován pouze na určitých pozemcích (de Souza, 2003). Jako středně rizikové pro rozvoj choroby je považováno úhrování a zatravnění.

Důležitou preventivní metodou je periodické zařazování zdravotně působících plodin do sledu obilovin. Jsou to cukrovka, kukuřice, řepka, brambory, luštěniny a oves. Zařazením těchto plodin se však rizikový potenciál choroby jen snižuje, nejde o přímý boj proti škůdci (Mindt, 1999).

Podle Ennaifara (2005) oves, hořčice a jilek vytrvalý měli největší vliv na snížení výskytu patogena. Trávnitá plevele napomáhají přenosu a rozvoji choroby. Jednoleté sveřepovité trávy měly stejný vliv na udržení choroby jako pšenice. Větší množství patogena bylo nalezeno v pšenici pěstované po sveřepu jalovém a sveřepu stoklasovi než po pšenici, která byla bez těchto trav (Gutteridge, 2006). Jednoleté přerušení pšeničného sledu má stejný vliv jako několikaleté přerušení (Cromey, 2006).

3. Ostatní faktory

a) *Setí* – Pozdější setí vykazovalo nižší napadení chorobou než rané výsevy. Pokud byl na stanovišti ponechán výdrol, výhoda pozdějšího výsevu se snížila. Ve 2. a 4. roce pěstování pšenice pozdější výsev nepřinesl zvýšení výnosu, přestože větší napadení a více inokula v půdě souviselo s ranými výsevy (Gutteridge, 2003). Rané výsevy zvyšují napadení rostlin primární infekcí, ale vliv na sekundární infekci je proměnlivý (Colbach, 1997).

b) *Zpracování půdy* – Vliv zpracování půdy na rozvoj choroby není ještě plně objasněn. Schroeder (2006) nenašel rozdíl ve výskytu choroby mezi orbou a přímým setím. Ve Velké Británii zjistili nižší výskyt choroby u přímého setí u pozemků, kde byly v minulosti pastviny (Brooks, 1968). Také Moore a Cook (1984) zjistili nižší výskyt choroby u přímého setí, když u takto vyšetřené pšenice došlo k nižšímu rozvoji choroby než na oraných pozemcích.

c) *Hnojení* – Organická hnojiva snižují výskyt a závažnost choroby. Tento efekt je více výrazný na lehkých písčitých půdách než na jílovitých. Vyšší mikrobiální aktivita v půdě, hnojené organickými hnojivy, dává předpoklad, že půdní mikroorganismy hrají určitou roli v rozvoji choroby (Hiddink, 2005). Také kompost má stejný účinek na výskyt choroby. Na zvýšený výnos mělo vliv silné potlačení choroby. Fyziologické příčiny byly ve zlepšení růstu rostlin a vyšší kvalitě zrna (Tilston, 2005). Vysoká dávka dusíku zvyšuje rozsah choroby na primárních kořenech a rozsah primární infekce, ale snižuje rozsah choroby na sekundárních kořenech a sekundární infekci. Vyšší dávka dusíku stimulovala původce choroby, ale také antagonistické mikroorganismy. Rozvoj těchto mikroorganismů může být důvodem ke

snížení choroby na sekundárních kořenech a snížení sekundární infekce. Amonná forma dusíku, oproti formě nitrátové, má pozitivní vliv na potlačení choroby. Předpokladanými vlivy jsou snížení pH v rhizosféře, které podporuje vyšší intenzitu růstu kořenů, umožňující uniknout kořenům vyššímu napadení chorobou (Brennan, 1989). Dalšími vlivy je podpora antagonistických organismů a zvýšení přístupnosti Mn (Colbach, 1997). Faktory, které zvyšují přístupnost Mn, jsou kromě již zmíněné formy dusíku a nižšího pH, vysoký obsah Mn v semenech (MaCay- Buis, 1995) a hnojení Mn (Heckman, 2003).

Ochrana proti chorobě

Primární kořeny rostlin zajišťují příjem vody a živin během podzimu a zimy, sekundární kořeny přispívají k příjmu vzrůstající měrou na jaře a v létě, během pozdějších fází vývoje. Vliv choroby na rozvoj rostlin a na výnos záleží na tom, který druh kořenů je napaden a kdy. Proto k návrhu co nejlepší strategie ochrany je nutné vědět, které kořeny jsou chráněny a zůstávají zdravé a na jak dlouho (Bailey, 2005).

Kromě uplatňování agrotechnických opatření, která omezují faktory podporující napadení jsou využívány dva způsoby přímé ochrany proti této chorobě:

Biologická

Na základě jevu spontánního snížení choroby v monokultuře pšenice po jednom nebo několika silných výskytech choroby, který se vyskytuje přirozeně na některých pozemcích, byla vyslovena domněnka, že toto může být model pro výzkum biologické ochrany proti patogenům v rhizosféře, a je to také první důkaz, že patogen i antagonisté se nacházejí v půdě a hrají roli v ovlivňování půdních mikroorganismů (Cook, 2003). Na těchto pozemcích byly analyzovány změny ve složení mikroorganismů v rhizosféře po napadení rostlin patogenem (Gardener McSpadden, 2001). Řada odlišných mikroorganismů byla nalezena jako potenciální zástupce pro biologickou ochranu. Byly pokusy vytvořit použitelnou formulaci, která na osivu nebo s osivem postupně obsadí kořeny tak, jak rostou a udrží se po dobu, která je nutná k ochraně kořenů proti patogenu (Sari, 2006). Bylo zjištěno, že fluoreskující bakterie rodu *Pseudomonas* spp. mají význam v potlačování choroby, a to především syntézou protihoubových inhibičních metabolitů – antibiotik (Cook, 1995). Jsou izolovány různé linie této bakterie a jsou testovány v potlačování patogena, jako např. linie L-18, izolovaná z kořenů trav na golfovém hřišti. V polních pokusech bylo zjištěno, že potlačení choroby se projevilo menším počtem napadených rostlin po dobu delší než 6 měsíců, vyššími rostlinami s více klasy, které byly také delší. Ochrana rostlin touto linií byla stejně účinná jako chemická kontrola, a to i v délce trvání ochrany – do pozdního jara (Amein, 2002).

Dalším mikroorganismem zkoušeným pro biologickou ochranu byl rod *Bacillus* spp. Tato skupina nabízí několik výhod oproti rodu *Pseudomonas* a ostatním gram-negativním bakteriím, a to delší skladovatelnost, protože mají schopnost vytvářet endospory, a značný rozsah účinnosti jejich antibiotik (Sari, 2006).

Chemická

Dva druhy fungicidů, každý s rozdílným způsobem účinku, jsou dostupné k ochraně proti této chorobě. Používají se jako mořidla a jsou specificky využívány pouze k potlačení černání pat stébel. Jsou schopné snižovat ztráty vzniklé chorobou, ale jejich účinnost a ekonomika použití závisí na přesném a cíleném použití v osevním sledu (Freeman, 2005).

ZEMĚDĚLSKÝ VÝZKUMNÝ ÚSTAV KROMĚŘÍŽ, S. R. O.

Vás zve na fotografickou výstavu krajin

Mgr. Ireny Armutidisové Za humny

29. května 2007–20. července 2007



Vernisáž výstavy se uskuteční

v úterý 29. května 2007 ve 14.00 hodin
v zasedací místnosti

Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o.
Havlíčková 2787, 767 01 Kroměříž

Výstava bude přístupná
v pracovní dny denně od 8.00 do 15.30 hodin

Mgr. Irena Armutidisová

Po vyučení fotografkou pokračovala ve studiu fotografie na Střední uměleckoprůmyslové škole v Brně, (K. O. Hrubý). V roce 1998 absolvovala magisterské studium na Institutu tvůrčí fotografie FPF Slezské univerzity v Opavě. Do roku 2001 pracovala v Moravské galerii v Brně. V téže roce zakládá a vede Kabinet fotografie na Fakultě výtvarných umění VUT v Brně, externě od roku 1994 vyučuje fotografii na Seminářích dějin umění FF MU.

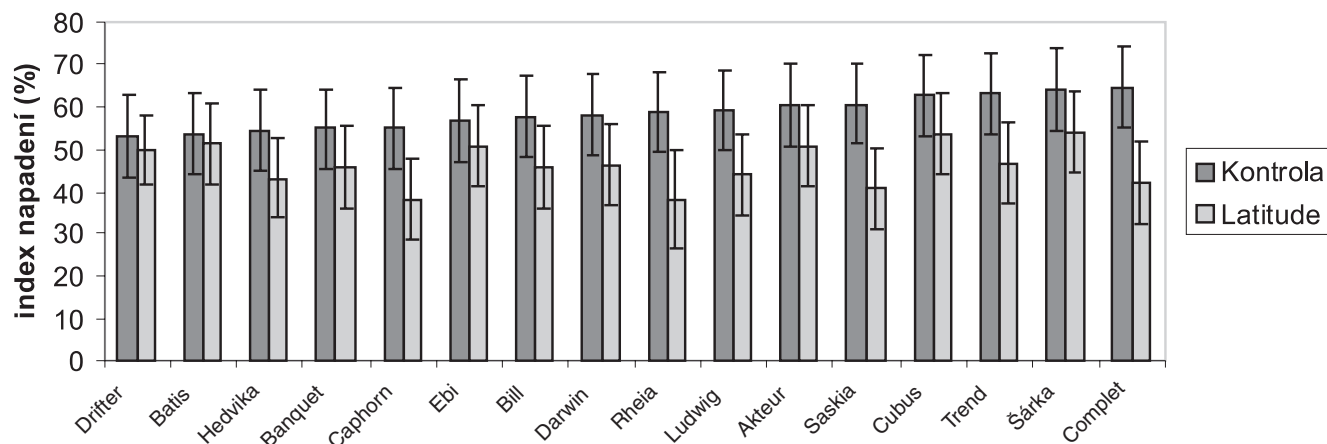
Spolupracuje s kulturními institucemi a podílí se na tvorbě našich i zahraničních katalogů a knih o volném a užitém umění. Zabývá se kurátorskou a organizační činností v oblasti fotografie.

Je členkou Asociace fotografů, Syndikátu novinářů, členkou o. s. Muzeum fotografie a členkou dozorčí rady Národního muzea fotografie o. p. s. v Jindřichově Hradci. Je členkou fotografické skupiny MILAN.

Fotografie krajiny, čisté, nepřetížené dopadem lidské civilizace, jakoby se v posledních letech vytrácela v záplavě fotografií a fotografických projektů zkoumajících lidské hemžení, tváře, identitu, nebo katastrofické důsledky lidského konání, ať už s podtextem sociálním nebo politickým v tom nejširším smyslu.

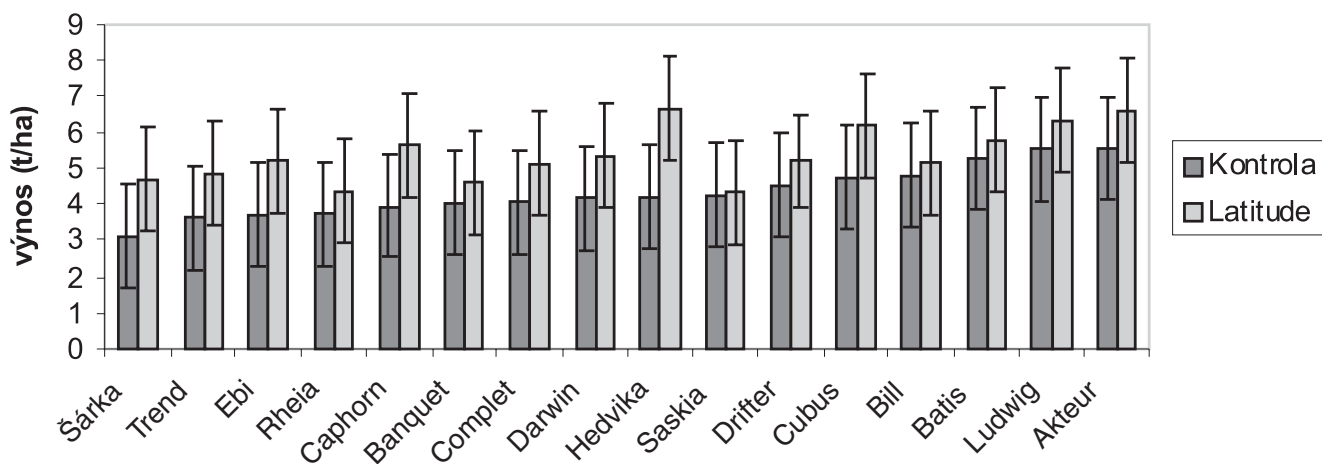
Cyklos barevných velkoformátových fotografických printů Ireny Armutidisové je naopak věnován krajině s citem kultivované a jejím přirozených proměnám v čase – od jara do zimy. Ovšem tuto základní časovou linii navíc protíná i proměna prostorová, s ostrými detaily na straně jedné a vnímáním krajiny pouze jako magické barevné scénérie na straně druhé. Zvláště v tomto druhém případě se autorka dostává až na jeden z pomyslných „konců fotografie“, kdy přestáváme vnímat zachycené a intenzivními se stávají pouze barevné vztahy na periférii.

Gaeumannomyces graminis



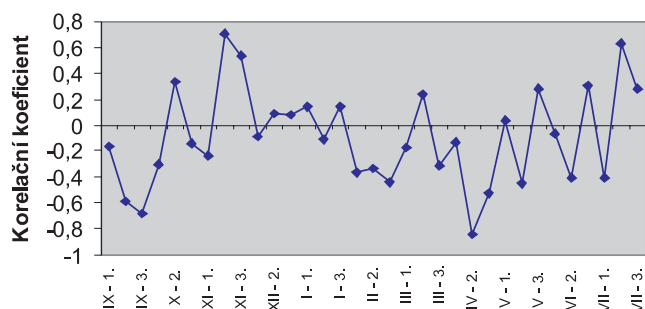
Obr. č. 1: Vliv fungicidu Latitude (úč. I. silthiofam) na index napadení (pořadí odrůd odpovídá pořadí v napadení podle indexu napadení na kontrole).

Gaeumannomyces graminis



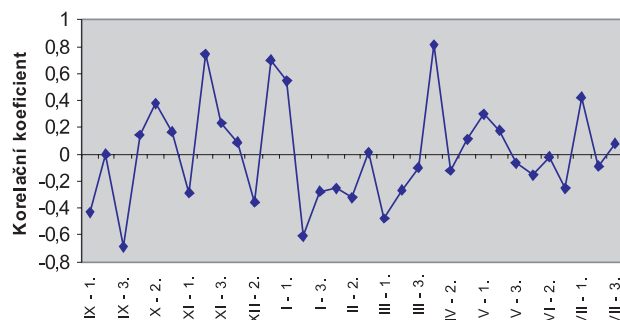
Obr. č. 2: Vliv fungicidu Latitude (úč. I. silthiofam) na výnos (pořadí odrůd odpovídá pořadí podle výnosu na kontrole).

Vliv teploty na napadení kořenů



Obr. č. 3: Vliv teploty na napadení kořenů (index napadení).

Vliv srážek na napadení kořenů



Obr. č. 4: Vliv srážek na napadení kořenů (index napadení)

1. úč. *I. fluquinconazole (Jockey Plus)* – nebyl nalezen žádný doklad o tom, že by byla nějaká rezistence k tomuto fungicidu v populaci patogena (Bateman, 2003), ale určité rozdíly v citlivosti u polních izolátů patogena k nízké koncentraci byly zjištěny (Russell, 2001). Zatím bylo zjištěno, že nejlépe je tento fungicid aplikovat na pšenici, která je v pořadí v osevním postupu druhá nebo třetí, s tím, že u pšenice v prvním roce se podařilo zabránit rychlému rozvoji choroby (např. omezením brzkého setí). Přerušovač obilných sledů by měl následovat po pšenici, která byla ošetřena proti této chorobě. Fungicid by neměl být používán v delších sledech pšenic a na půdách s přirozeným poklesem choroby, s výjimkou, když po ošetřené pšenici následovala plodina, přerušující obilné sledy (Bateman, 2004).

2. úč. *I. silthiofam (Latitude)* – fungicid založený na novém způsobu účinku, jehož přesný cíl účinku není ještě přesvědčivě vysvětlen. Byla nalezena přirozeně se vyskytující odolnost vůči tomuto fungicidu v populaci patogena, který nikdy nebyl vystaven účinku tohoto fungicidu (Russell, 2001). I přesto je tato látka stále účinná k potlačování patogena (Freeman, 2005). Fungicid zamezil průběhu primární infekce na primárních kořenech, ale už nezabránil sekundární infekci na primárních a sekundárních kořenech. Potlačení choroby, které se vyskytlo ve fázi sekundární infekce, nebylo zapříčiněno tak dlouho působící chem. látkou, ale potlačením choroby v raných fázích vývoje (Bailey, 2005). Látka je v půdě minimálně mobilní a neovlivňuje antagonisty patogena (Mindt, 1999).

Přestože nedošlo k výraznému potlačení napadení kořenů na variantách ošetřených mořidlem Latitude, výnos byl na těchto variantách v průměru o 1 t/ha vyšší než na variantách neošet-

řených. Některé odrůdy (Bill, Batis, Ludwig, Akteur) dávají i na nemořené variantě poměrně vysoké výnosy i při tak velkém napadení kořenů touto chorobou.

Podle indexu napadení nebyl zjištěn rozdíl mezi orbou a bezorebným zpracováním půdy. Tento poznatek vyplývá i ze studií jiných autorů. Také reakce čtyř vybraných odrůd na rozdílné zpracování půdy byla různá. U dvou odrůd byl menší index napadení po orbě, avšak další dvě odrůdy reagovaly opačně. Ani z tohoto není zřejmé, že by způsob zpracování půdy významně ovlivňoval napadení pšenice černáním pat stébel.

Od roku 2000 do roku 2006 byl sledován vliv teploty a srážek (průměry dekád) na rozvoj choroby. Index napadení byl zjišťován na odrůdě Ebi (kromě roku 2001, kdy byl zjišťován na odrůdě Šárka). Z grafu vyplývá, že teplý podzim (zejména listopad) má vliv na vyšší napadení. Naopak chladnější průběh jara (zejména duben) má negativní vliv na rozvoj napadení. Stejně jako teplý podzim, tak i vlhčí podzim má vliv na zvýšení napadení kořenů. Vliv srážek v jarních měsících není výrazný, snad jen vlhčí květen může mít určitý vliv na zvýšení napadení kořenů patogenem.

Z údajů vyplývá, že důležité je počasí hlavně na podzim, kdy se primární kořeny setkávají s inokulem. Teplota a srážky ovlivňují dobu, po kterou bude docházet k působení inokula na primární kořeny, čímž se ovlivní i množství napadených kořenů. Tyto jsou zdrojem pro sekundární infekci, která probíhá zpravidla v jarních měsících.

Poděkování: Výzkum byl podporován projektem NAZV č. QG 50081

Seznam použité literatury je k dispozici u autorky článku.

Lontrel® 300

Klíč k ekonomické ochraně cukrovky

- základní komponent komplexního ošetření cukrovky
- spolehlivá účinnost na pcháč oset a další obtížně hubitelné plevele
- cenově nejvýhodnější varianty základního ošetření

Další informace: **Dow AgroSciences**
602 248 198, 602 275 038, 602 571 763,
602 217 197, 602 523 607, 602 523 710, 602 129 528

před Nurelle D není úniku!

- Nurelle D hubí široké spektrum škůdců máku, brambor, cukrovky, luskovin, řepky, obilnin, atd. (mšice, křísi, kyjatky, krytonosi, kohoutci a další).
- Přípravek má dlouhodobou biologickou účinnost v porostu, reziduálně hubí další nálety škůdců.
- Fumigačním efektem zasáhne i skryté škůdce pod listy.

Dow AgroSciences

Další informace:
602 248 198, 602 275 038,
602 571 763, 602 217 197,
602 523 607, 602 523 710,
602 129 528