

Zemědělský
výzkumný ústav
Kroměříž, s. r. o.
Havlíčkova 2787
76701 Kroměříž
tel.: 573 317 138
573 317 141
www.vukrom.cz



OBILNÁŘSKÉ LISTY 3/2005

*Časopis pro agronomy
nejen s obilnářskými informacemi
XIII. ročník*

P.P.
O.P. 713 13/02
767 01 Kroměříž 1



(foto: D. Kaulová)

Z obsahu:

- ✓ problematika fuzárií – limity obsahu toxinů, epidemiologie, ochranné zákonky včetně fungicidní ochrany
- ✓ choroby pat stébel a jejich vývoj v jarním období
- ✓ potenciální nitrifikace půdy v monokultuře pšenice ozimé
- ✓ účinnost fungicidních programů

Limity EU pro obsah fuzáriových mykotoxinů v obilovinách a situace v ČR

RNDr. Ivana Polišenská, Ph.D.

AGROTEST, zemědělské zkušebnictví, poradenství a výzkum, s.r.o.

Zvyšování kvality potravin a zajištování jejich zdravotní nezávadnosti na úrovni aktuálních vědeckých poznatků se v posledních letech stává zásadním problémem zemědělství a navazující zpracovatelského průmyslu. Ke zvýšenému zájmu o kvalitu obilovin jako základní suroviny pro výrobu potravin u nás přispívá i současná situace jejich nadprodukce a problémy s odbytem. Kromě technologické jakosti, která je dána souborem parametrů podle ČSN nebo při intervenčním nákupu nařízením EK 824/2000, je stále častěji zohledňováno hledisko zdravotní nezávadnosti a to zejména obsah mykotoxinů. Tato problematika pak vyvolává celou řadu dalších otázek jako jsou existence a uplatňování limitů pro jednotlivé mykotoxiny, význam a přípustnost obsahu fuzáriových zrn v hodnocených vzorcích a panuje nejistota, jaké části produkce se při důsledném uplatňování limitů dotkne vyřazení z dalšího potravinářského zpracování.

Mykotoxiny jsou sekundární metabolity hub a jsou výsledkem adaptace houby na růst ve stresových podmínkách. Vliv mykotoxinů na zdraví lidí a zvířat je všeobecně velmi různorodý; je známa celá řada negativních zdravotních účinků, od poruch imunitního systému až po zažívací potíže. Houby mohou svými produkty kontaminovat obiloviny v průběhu růstu a dozrávání na poli nebo pak po sklizni, při nevhodném skladování. V našich klimatických podmínkách jsou v obilovinách hlavními polními producenty mykotoxinů patogeny rodu *Fusarium*, zejména *Fusarium graminearum* a *F. culmorum*, které jsou původci fuzarioz klasů. Ty kromě výnosových ztrát a negativního vlivu na kvalitu způsobují i kontaminaci obilovin fuzáriovými toxinami. Z toxinů, produkováných těmito houbami, je u nás v obilovinách nejvýznamnější a nejnájemší deoxynivalenol (DON), dále se mohou vyskytovat nivalenol, T-2 a HT-2 toxin, zearalenon a mnoho dalších.

Vzhledem k prokazatelně negativním účinkům mykotoxinů na zdraví lidí i zvířat existují již delší dobu v některých zemích limity, omezující jejich maximální přípustné množství v obilovině jako výchozí surovině pro výrobu potravin, v hotových výrobcích (chléb, těstoviny apod.) nebo v krmivech. Limity v krmivech mohou být různé pro různé typy zvířat, nejpřísnější bývají pro prasata, benevolentnejší pro přežíváckve a drůbež.

V ČR byl zaveden limit pro obsah deoxynivalenolu v potravinářských obilovinách zákonem 110/1997 Sb., vyhl. MZ 294/97; maximální obsah byl stanoven na 2 mg/kg v zrnu a 1 mg/kg v mouce. Tento zákon byl nahrazen v roce 2004 zákonem 305/2004 Sb. a zahrnuje již i limit pro zearalenon, neupravuje však maximální hodnoty pro deoxynivalenol a zearalenon v nezpracovaném obilí, ale pouze v obilovinách pro přímou spotřebu, chléb, ostatní výrobky z obilovin a dětskou výživu. Vzhledem ke členství České republiky v EU bude u nás od 1.července 2006, tedy pro obiloviny, které budou zasety již letos na podzim, platit nařízení Evropské komise č. 466/2001, které obsahuje maximální limity pro obsah deoxynivalenolu a zearalenonu v obilovinách určených pro lidskou výživu a některých výrobcích z nich (tab. 1 a 2). Obsah mykotoxinů je v návrhu nařízení udáván v jednotkách mikrogram na kilogram ($\mu\text{g}/\text{kg}$). Tato jednotka odpovídá dříve užívané jednotce ppb. Obsah deoxynivalenolu je u nás v praxi častěji udáván v jednotce miligram na kilogram (mg/kg), který je ekvivalentní dříve užívané jednotce ppm. Maximální hodnota obsahu deoxynivalenolu by tak v návrhu nařízení byla 1,25 mg/kg (ppm), zearalenonu 0,1 mg/kg (ppm).

Je otázkou, jaké části české produkce potravinářských obilovin se bude vyřazení z dalšího zpracování díky uplatňování této limity týkat. Odpověď není v současné době jednoduché. Vzhledem k silné závislosti napadení porostu fuzárii na počasí existuje velká meziročníková variabilita. V rámci ČR jsou také pozorovány značné regionální rozdíly. Je proto nezbytné sledovat výskyt mykotoxinů v delší časové řadě a zahrnout vzorky z různých lokalit.

V našem výzkumném ústavu jsme prováděli průzkum výskytu fuzáriových mykotoxinů v potravinářské pšenici ve sklizňových letech 2003 a 2004. Byly hodnoceny fuzáriové mykotoxiny uvedené v nařízení 466/2001 spolu s příslušnými limity max. obsahu v nezpracovaném obilí (deoxynivalenol 1,25 mg/kg, zearalenon 0,1 mg/kg) a hodnoceno % vzorků, které by navrhovaným limitům nevyhovělo.

V každém z let 2003 a 2004 byl sledován reprezentativní soubor přibližně 1000 vzorků potravinářské pšenice. Vzorky pocházely přímo od pěstitelů z jednotlivých oblastí ČR, jejich počet

z každé oblasti byl proporcionalní tamní intenzitě pěstování potravinářské pšenice. Obsah mykotoxinů byl stanoven imunochemickou metodou ELISA. V roce 2003 mělo z celkového počtu 1000 hodnocených vzorků 16 (1,6 %) obsah DON vyšší, než uvádí návrh nařízení 466/2001 pro nezpracované obilí, roce 2004 by tento limit překročilo 35 (3,3 %) z celkového počtu 1063 vzorků (tab. 3). Vzhledem k velkému počtu vzorků a ceně analýz byly pro přesné laboratorní stanovení obsahu mykotoxinů vybrány pouze vzorky, u kterých byla na základě vizuálního posouzení nalezena fuzáriozná zrna (obr. 1). Je tedy teoreticky možné, že počty nadlimitních vzorků mohou být o něco vyšší. Uvedené hodnoty je nutno chápat jako minimálně 1,6 (resp. 3,3) % vzorků. V roce 2003 byla nalezena maximální hodnota obsahu deoxynivalenolu 5,1 mg/kg, v roce 2004 18,3 mg/kg.

Pro vzorky sklizně 2004 byl hodnocen také obsah zearalenonu. Mírné překročení navrhovaného limitu pro zearalenon v nezpracovaném obilí bylo zjištěno pouze u jednoho vzorku, ostatní byly většinou negativní (tj. nález pod limit detekce užívané metody). Nálezy zearalenonu byly pod limitem detekce nebo velmi nízké i pro vzorky, které měly vysoký obsah deoxynivalenolu.

Zjištěný podíl vzorků, které by s ohledem na obsah mykotoxinů, daný v nařízení Evropské komise č. 466/2001, které bude platit od příštího roku, nebyl v letech 2003 a 2004 velký. Z uvedeného průzkumu však vyplývá, že přítomnost mykotoxinů v pšenici, vyprodukované u nás a určené pro potravinářské využití, je realitou a že se vyskytuje i v zorky s velkým podílem fuzáriozních zrn, u kterých jsou limitní hodnoty obsahu deoxynivalenolu několikanásobně překročeny (obr. 2).

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

Dow AgroSciences

Další informace na tel. číslech:
602 248 198, 602 275 038, 602 571 763
602 217 197, 602 523 607, 602 523 710

Deoxynivalenol je sloučeninou chemicky stabilní v průběhu skladování a mlýnského zpracování a jeho obsah není snižován ani tepelnou úpravou, např. pekárenským zpracováním kontaminované mouky. Velmi důležité je však posklizňové zpracování pšenice. Napadená fuzáriónz zrna, která obsahují nejvíce toxinů, jsou zpravidla lehčí než zrna zdravá. Jejich podíl lze tedy snížit již v průběhu sklizně správně seřízeným kombajnem a dále během posklizňových úprav čištěním na základě separace zrn podle hmotnosti. Vzhledem k tomu, že fuzáriové toxiny jsou lokalizovány především ve vnějších částech zrna, jejich obsah v mounce je vždy nižší, než ve výchozí pšenici a v bílé mouce je nižší ve srovnání s moukou celozrnnou. Pro obsah deoxynivalenolu v mounce se v literatuře udává, že zůstává na úrovni 60–80% ve srovnání s výchozí pšenicí.

Vzhledem k tomu, že fuzáriové toxiny vznikají v obilovině v průběhu vegetace ještě před sklizní, základem pro vyprodukovaní zdravotně nezávadné a kvalitní obiloviny je eliminace výskytu klasových fuzárií, tj. zdravý porost. Opatření, která mohou omezit napadení porostu fuzárií, jsou všeobecně známa. Především je to cílená fungicidní ochrana správně volenými přípravky aplikovanými ve správnou dobu. Dále ke snížení napadení obilného porostu fuzárií a následné kontaminace mykotoxiny mohou přispět agrotechnická opatření, zejména vhodné střídání plodin a důkladná zaorávka posklizňových zbytků.

V literatuře se udává a výsledky našich pokusů to dokládají, že obsah mykotoxinů je nejvyšší po kukuřici a nejnižší po neobilních předplodinách. Pro partie s vysokým obsahem mykotoxinů nastane problém v jejich využití.

Poděkování: Soubor vzorků potravinářské pšenice byl získán v rámci řešení projektu NAZV QC 1096. Práce vznikla za podpo-

Tab.1: Maximální hodnoty obsahu deoxynivalenolu v obilovinách a obilních produktech podle návrhu nařízení Evropské komise č. 466/2001

matrice	maximální hodnota ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
nezpracované obilí (kromě tvrdé pšenice, ovsy a kukuřice)	1250
nezpracovaná tvrdá pšenice a oves	1750
mouka včetně kukuřičné	750
chleba, sušenky, snídaňové cereálie	500
těstoviny	750
dětská výživa na bázi cereálů	200

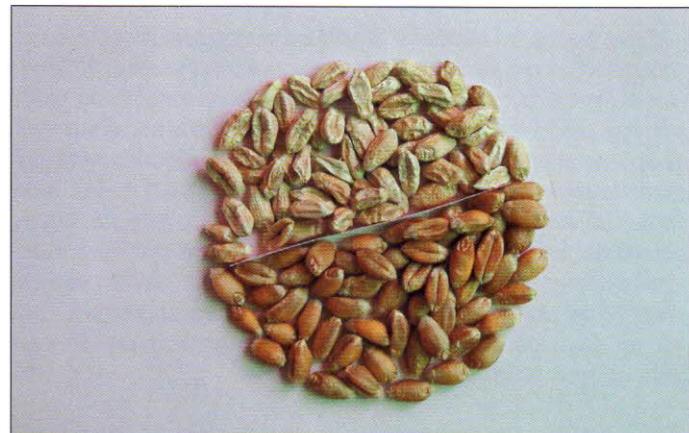
Tab.2: Maximální hodnoty obsahu zearalenonu v obilovinách a obilních produktech podle návrhu nařízení Evropské komise č. 466/2001

matrice	maximální hodnota ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
nezpracované obilí (kromě kukuřice)	100
mouka (kromě kukuřičné)	75
chleba, těstoviny, sušenky, kukuřičné sušenky a vločky, snídaňové cereálie	50
dětská výživa na bázi cereálů	20

ry Výzkumného zámléru MSM 2532885901: „Optimalizace faktorů trvalé udržitelnosti rostlinné produkce na základě vývoje geneticko-slechtitských, diagnostických a rozhodovacích metod“.

Tab.3: Obsah deoxynivalenolu ve vzorcích potravinářské pšenice. ČR 2003–2004

rok, počet sledovaných vzorků	% vzorků přesahujících hodnotu DON		max. nalezené hodnoty (mg/kg)
	0,2 mg/kg	1,25 mg/kg	
2003 (1000)	3,9 %	1,6 %	5,1
2004 (1063)	4,5 %	3,3 %	18,3



Zrna pšenice napadená fuzárií, dole pro srovnání zdravá zrna

Foto: Ing. A. Pospíšil



Vzorek pšenice obsahující fuzáriónz zrna Foto: Ing. A. Pospíšil

Budete letos skladovat obilí ve svých skladech?

Ing. Peter Serdahely, Dow AgroSciences

Po všech investicích do pěstební technologie a sklizně obilnin je potom nenapravitelnou chybou podcenění starostlivosti o naskladněnou komoditu. Nejčastěji naskladňované obilí, kukuřice aj. jsou velmi často znehodnocovány skladištními škůdců, kteří jsou přítomni v každém skladě!

V nadcházejícím období je již většina skladů prázdných a je nevhodnejší čas pro jejich přípravu na nadcházející sezonu. Sklady je především nezbytné mechanicky uklidit (odstranit nečistoty, prach a zbytky předcházejícího produktu). Následovat by měla dezinfekce aplikací chemického přípravku. Momentálně je jednoznačně nejpoužívanějším přípravkem k tomuto účelu RELDAN 40 EC, který spolehlivě odstraní všechny nejdůležitější škůdce (pilouse, lesáky, potemníky, zavíječe, moly, roztoče aj.) RELDAN 40 EC se v prázdných skladech aplikuje v 0,7% koncentraci, tzn. do 10 l vody se přidá 70 ml přípravku. Tako připravená jícha se aplikuje na cca 100 m². Cena ošetření této plochy je velmi příznivá a pohybuje se okolo 37,-Kč/100m² plus cena práce.

Po ošetření vlastních vnitřních prostor skladu je velmi často opomíjené ošetření přilehlých administrativních prostor. Společně s vnitřní částí celé budovy je potřeba uklidit a ošetřit přilehlé části skladu, protože i tam přežívají škůdci na různých zbytcích či odpadech a následně se odtud šíří zpět do skladu. Pro chemické ošetření těchto venkovních prostor je opět vhodné použít Reldan 40 EC ve stejně koncentraci jako ve skladu. Zvýšenou pozornost je třeba také věnovat násypníkům a přepravníkům, které se musí důkladně vyčistit a pak ošetřit Reldanem 40 EC.

Budete skladovat obilí déle než 3 měsíce?

V případě, že již v průběhu naskladňování víte, že obilí budete zpěnězovat v průběhu podzimních měsíců a později, je velmi výhodné a také nejjednodušší při této pracovní operaci přímo ošetřit i obilí. Přímé ošetření obilí by mělo následovat i v případě, že naskladňujete do skladu, ve kterém byl v minulém roce zaznamenán výskyt škůdců, a to i v případě, že jste provedli dezinfekci skladu.

Pro přímé ošetření lze opět využít všech předností přípravku Reldan 40 EC. Nejsnadněji se Reldan 40 EC aplikuje při naskladňování obilí pásovým dopravníkem, nad který se umístí aplikáční tryska postřikovače. Pokud nemáme k dispozici speciální aplikátor, je možné improvizovat pomocí zádového postřikovače, kdy na základě přepravovaného množství obilí dopravníkem za jednotku času stanovíme potřebný objem aplikované kapaliny z postřikovače vhodnou tryskou a tlakem v postřikovači. Obsah 15 l postřikovače postačuje na ošetření 3–5 t obilí.

Při ošetřování obilí se aplikuje pouze 11 ml přípravku Reldan 40 EC rozmíchaného v 2–5 l vody na 1 t obilí. Náklady jsou tedy cca 5,-Kč na tunu ošetřovaného obilí. Vlhkost naskladňovaného obilí se touto aplikací zvýší o max. 0,5%, což je zanedbatelné. Reldanem 40 EC lze ošetřovat potravinářskou i krmnou pšenici, krmný ječmen, žito, oves i kukuřici. Tako ošetřené obilí lze již po 42 dnech dále zpracovávat na potravinářské i krmné účely.

Obr.: Sklizené zrno je vhodné před skladováním ošetřit Reldanem 40 EC, který vyhubí všechny nebezpečné škůdce ve skladech a chrání i naskladněné obilí.



Máte již škůdce v obili?

V případě, že dojde k zamoření obilí škůdci, je možné použít stejný postup jako při ošetřování naskladňovaného obilí. Vždy je potřeba obilí přeskladnit a uskutečnit aplikaci na přepravované obilí pásovým dopravníkem. V době aplikace Reldanu 40 EC by se teploty měly pohybovat nad 15°C, aby se plně využila jeho fumigační schopnost. Fumigace zabezpečí hubení škůdců i v místech, kam se postřiková jícha při aplikaci nedostala.

před

Nurelle D®

není úniku !

● Nurelle D hubí široké spektrum škůdců cukrovky, luskovin, řepky, obilnin, atd. (mšice, kyjatky, kohoutci, přenašeči virů v sadbových Bramborách 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 na tel. číslech:
602 248 198, 602 275 038, 602 571 763
602 217 197, 602 523 607, 602 523 710

Choroby pat stébel v časném jaru a jejich následný vývoj

Ing. Marie Váňová, CSc., Mgr. Pavel Matušinsky, Ph.D.

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Vysoké výnosy ozimé pšenice v roce 2004 byly dány především vysokou hustotou porostů a jejich vyrovnaností. Je samozřejmé, že i další výnosové prvky (počet zrn v klas a váha tisíce zrn) mají velký význam, ale pokud není porost dostatečně hustý, je obtížné dosáhnout vysokého výnosu jen jejich prostřednictvím. Optimální hustota porostů se u ozimé pšenice pohybuje dle odrůdy a oblasti od 650 do 800 klasů na m². Abychom takové hustoty dosáhli, je nutné splnit především požadavky základní agrotechniky na dobrou přípravu půdy, pečlivé setí ve správném čase, dostatečnou výživu už na podzim a také sledovat během podzimu, zimy a na jaře zdravotní stav. To proto, aby se dobře založené porosty i nadále dobře vyvíjely.

Ozimé pšenice, založené na podzim roku 2004, byly většinou, až do druhé dekády ledna r. 2005 ve velmi dobrém stavu.

V polovině ledna došlo ale k zásadnímu zvratu v průběhu počasí a silná sněhová příkrývka, chladné počasí a dlouhé zimní období jistě ozimou pšenici oslabily. Proto bude nutná nejen dobrá výživa, ale i péče o dobrý zdravotní stav, neboť zeslabené porosty pod silnou sněhovou pokrývkou mohou mít problémy jak s výskytem fuzáří (především plísňe sněžné), tak s následným výskytem stéblolamu.

Při lednovém hodnocení byl patrný vysoký výskyt chorob pat stébel po předplodině obilovině a řepce a také braničnatky pšeničné (*Septoria tritici*).

Na první pohled by se zdálo, že tyto dvě choroby nemají spolu mnoho společného, což je pravda jen částečná, neboť společné je to, že jejich výskyt v ranných fázích růstu a vývoje může za příznivých podmínek být příčinou následné silné epidemie, která vážně ohrozuje výnos i kvalitu ozimé pšenice. Proto bychom oběma chorobám měli v časném jaru věnovat velkou pozornost.

Zdravotní stav ozimé pšenice na jaře

V časném jaru je třeba nejdříve zjistit rozsah výskytu plísni sněžné, způsobené houbou *Microdochium nivale*. Abychom se mohli dobře orientovat a rozhodovat, je třeba zopakovat příčiny škodlivých výskytů.

Zdrojem infekce může být infikované osivo a nebo rostlinné zbytky hostitelských plodin jako je kukuřice a nebo obiliny, které jsou v půdě nebo na jejím povrchu. Zdrojem infekce je i strňště nebo sláma a to ve všech produkčních oblastech.

Infekce zrna může být povrchová nebo jen v obalových vrstvách, avšak může být i hluboká a proniknout až do embrya obilky. To se stává v letech, kdy sklizeň probíhá za vlhkých podmínek, což není případ osiva roku 2004. V loňském roce jsme při monitoringu výskytu fuzáří na zrnu zjistili jen velmi nízké výskytu.

Prvním krokem v ochraně proti plísni sněžné je moření osiva mořidly, které mají na plíseň sněžnou částečnou nebo velmi dobrou účinnost. Použití mořidel proti plísni sněžné není u nás příliš rozšířené a bylo lokalizováno jen do vyšších oblastí, kde je sníh

pravidelnou součástí zimy. Letošní silná sněhová pokrývka na celém území státu byla výjimečná, ale jak je patrné, s výjimečnými průběhy počasí budeme muset více počítat, a tak i ochrana proti plísni sněžné může být v některých letech důležitá. Velmi dobrou účinnost na plíseň sněžnou mají mořidla **Maxim 025 FS**, **Panoctine 35 LS**, **Vitavax**, **Sibutol 398 FS**, **Celest Extra 050 FS**. Je proto třeba zvažovat jejich přednostní použití v letech s deštivým průběhem počasí během zimy, nebo po předplodině kukuřici či po ozimé pšenici s minimalizačními technologiemi zpracování půdy, kdy je větší riziko výskytu furáří. V pokusech z minulých let byla účinnost těchto mořidel na lokalitách s pravidelnou sněhovou pokrývkou, která byla na porostech delší dobu, velmi dobrá.

Poškození v časném jaru způsobuje především *Microdochium nivale* a projevuje se následnými symptomy: napadené rostliny mají na čepelích zarůzovělé skvrny hnědě vroubené. Na listech se vytvoří oranžové zbarvené mycelium a sporodochia při teplotě 5 až 10 °C a při intenzivním slunečním svitu. Poškození pokračuje do úžlabí čepelí a střed rostliny v důsledku produkce toxinů houby odumírá (obr. č. 1).



Kořeny napadených rostlin jsou zeslabené. K silnému poškození pšenic plísni sněžnou dochází za podmínek, kdy se rostliny z podzimu nemohou dobře rozvinout, zůstanou slabé a během zimních měsíců a v předjaří, když teplota je od 0 °C do 10 °C, houba oslabené rostliny silně napadá a ničí. Jestliže podmínky na podzim jsou příznivé pro vzcházení rostlin, pšenice odrosté, vytvoří 3 a více listů, plíseň sněžná většinou nemůže takové silné rostliny podstatně ohrozit. Jen na místech, kde dlouho leží sníh na neumrzlé půdě, může se plíseň sněžná druhotně šířit a způsobit rovněž odumření rostlin. K takovému hynutí dochází v místech s vyšší sněhovou vrstvou, která pomalu v teplejším jarním počasí odtává.

Nápadnější jsou příznaky na žitě. Silný déšť natolik rozruší poškozené rostliny a pokryje je částečkami půdy, že typické příznaky pro plíseň sněžnou se ztratí a tím také mnohdy i příčina prořídnutí a poškození porostů. Hodnocení napadení se musí dělat také před vláčením nebo válením porostu.

Ochrana proti vyzimování, které je převážně způsobeno plísni sněžné je částečně možná použitím mořidel. Je však třeba si uvědomit, že žádné z mořidel nemá 90–100 % účinnost, což je dáno možností následné infekce v době, kdy už se účinnost snížila v důsledku rozkladu účinné látky za podmínek mírné a vlhké zimy.

Kromě mořidel je možná cílená ochrana už tehdy, když v časném jaru zjistíme příznaky poškození. **Velmi časná aplikace** fungicidů přináší velmi dobrou účinnost i následný výnosový efekt. K časně jarnímu ošetření lze doporučit přípravky s účinnou látkou prochloraz, carbendazim nebo benomyl (Mirage, Sportak, Bavistin, Topsin.). Toto ošetření by mělo být provedeno velmi brzy, jakmile zjistíme, že asi 30% rostlin vykazuje příznaky na listech nebo má zahnědlou bazální část rostliny.

Druhy rodu *Fusarium* se mohou s houbou *Pseudocercospora herpotrichoides* podílet následně na vzniku choroby, které říkáme **stéblolamu** a jejíž aktuální nebezpečí se projevuje jednak během odnožování, tj. v časném jaru, ale především v následné vegetaci, pokud jsou příznivé podmínky pro jeho rozvoj. Společně pak v časném jaru působí zeslabení rostlin, špatnou regeneraci a odumírání slabých odnoží.

Choroby pat stébel

Na bázích stébel ozimé pšenice se může vyskytovat celá řada původců houbových chorob, kteří negativně ovlivňují růst a vývoj a většinou mají i velký vliv na výnos zrna. Konečným výsledkem jejich působení je předčasné dozrávání a poléhání porostu. Nejznámějším původcem stéblolamu je houba *Pseudocercospora herpotrichoides*, (obr. č. 2), nyní uváděná jako *Tapesia yallundae* a *Tapesia acuformis*.



obr. 2

Oba tyto druhy mohou být nalezeny na bázi stébla v různém poměru. Liší se od sebe patogenitou, citlivostí na fungicidy a jsou morfologicky odlišné v diagnostice in vitro. Určení poměru mezi oběma druhy je důležité i z praktického hlediska, neboť ochrana proti *Tapesia acuformis* je považována za málo rentabilní. Tento prakticky významný výzkum se u nás bohužel neprovádí, i když by byl velmi důležitý.

Dalším původcem onemocnění bazální části stébla může být *Rhizoctonia cerealis* (obr. 3), *Gauemannomyces graminis* (obr. č. 4) a houby rodu *Fusarium*, především pak *Fusarium culmorum*. (obr. č. 5). Jejich symptomy lze od sebe odlišit v pozdějších fázích růstu a na jednom stéble lze současně najít více patogenů.



obr. 3

Výskyt stéblolamu je u nás každoročně hodnocen a v **tabulce č. 1** jsou uvedeny výsledky za posledních jedenáct let (od roku 1994 do roku 2004) u citlivé odrůdy Samanta a odolnějších odrůd Siria a Ebi. Z výsledků je patrná silná závislost na průběhu počasí v daném roce. Silné výskyty byly v našich pokusech v letech 1994 a 2001. Naproti tomu v posledních dvou letech a v roce 1997 a 2000 byly výskyty stéblolamu velmi slabé.



obr. 4

K infekci sporami houby *Pseudocercospora herpotrichoides* dochází na podzim, během mírné zimy a v předjaří. Zdrojem infekce jsou konidie, které se tvoří na infikovaných rostlinných zbytcích. Na napadených rostlinách byly konidie pozorovány v měsících leden až duben podle průběhu počasí, jakmile teploty byly nad bodem mrazu a byl dostatek srážek. Tvorba konidií vrcholí zpravidla v březnu až dubnu. Infekce začíná na koleoptile nebo na pochvě listu a houba postupně pomalu prorůstá do dalších pochev a až do stébla. Při tom tvoří tmavé shluhy mycelia, čímž lze houbu odlišit od fuzáří i od *Rhizoctonia cerealis*. V jarním období napadá houba především slabé odnože a v případě příznivých podmínek postupuje na odnože silnější. Napadené slabé odnože zaostávají v růstu a vývoji a mohou i odumírt. Na silných odnožích houba prorůstá až na stéblo. Skvrny na stéble se ale začnou vytvářet až poměrně pozdě (v době metání ozimé pšenice). Vývoj choroby je pozvolný, i když ve všech fázích porost oslabuje. Proto je ochrana soustředěna do první poloviny vegetace. Podle intenzity napadení a průběhu počasí je vhodná doba na použití fungicidů od konce odnožování do poloviny sloupkování při výskytu napadení 25% rostlin z odebraného vzorku.



obr. 5

Silný výskyt stéblolamu nemusí být vždy vázán na předplodinu pšenici nebo jinou obilninu. Byl zjištěn silný výskyt stéblolamu po předplodině řepce, hrachu apod. Jednalo se o porosty raně seté, bohatě odnožené a s vyšší hustotou, kde v době sloupkování se v porostu udržovala dlouho vysoká relativní vlhkost. Odrůdy ozimé pšenice jsou různě náchylné na stéblolam.

Chemické ošetření se provádí proti oběma škodlivým formám choroby:

a) v předjaří nebo časném jaru se používá především přípravek s úč. látkou prochloraz. Jak stéblolam, tak plíseň sněžná jsou na tento fungicid citlivé a regenerace napadených rostlin se tímto zásahem zlepší.

b) na jaře během odnožování a sloupkování se používají systémové fungicidy, jako je benomyl, carbendazim, prochloraz nebo kombinované přípravky (Alert, Duett, Alto Combi, Topsin). Ty je možno používat i později, dokud houba neproroste do stébla. Z hlediska integrovaných způsobů ochrany a rentabilního pěstování obilnin není možno rozhodovat o nutnosti aplikace fungicidů bez důkladné prohlídky porostů v rozhodujících fázích růstu a vývoje.

Velmi žádoucí by byla i spolehlivá prognóza výskytu choroby v období její největší škodlivosti. Nejvyšší % pravděpodobnosti vykazuje model založený na údajích o srážkách a teplotách. Vychází z předpokladu, že k hlavní infekci dochází v období od října do prosince při vlhkém a chladnějším počasí, ale také v průběhu chladných a deštivých jarních period. Při vlhkém počasí a teplotách v rozmezí 4–10°C vytváří houba na infikovaných posklizňových zbytcích na povrchu půdy spory. Tyto jsou pak transportovány rozstříkem při dešťových srážkách na plodinu. Jako vstupní místa pro infekci klíčících spor slouží starší listové pochvy. Při dostatečné relativní vzdušné vlhkosti dochází k prorůstání houby na vnitřní listové pochvy. Čím hlouběji se podaří houbě v průběhu jarního období prorůst, tím významnější je škodlivost choroby. Hlavní výnosové ztráty vznikají v důsledku poškození vodivých pletiv a přerušení transportu vody a živin. K významným výnosovým ztrátám dochází, jestliže v době mléčné voskové zralosti jsou patrné bílé odumírající klasy, nebo dochází k poléhání. Děletrvající suché a teplé období na jaře přerušuje průběh epidemie, přičemž rostlina získává náskok ve vývoji a rozvoj choroby je tak zpomalen.

Rozhodujícími klimatickými faktory jsou:

- teploty** – optimální teploty pro infekci a prorůstání houby se pohybují v rozpětí 4–10°C
- relativní vzdušná vlhkost** – optimum pro rozvoj choroby je vlhkost nad 80%
- srážky** – význam mají především intenzivnější srážky zajišťující dostatečné provlhčení povrchu půdy a rozstřík spor

Závislost mezi četností dnů během kritického období (říjen–listopad a březen–květen) s optimálními hodnotami klimatických faktorů (teplota, srážky, vlhkost) pro rozvoj infekce jsou zobrazeny v grafech 1–4. Závislost faktorů je vyjádřena regresní přímkou a korelace vyjádřena přímo v grafech koeficientem korelace. Ve všech případech byl prokázán pozitivní vliv vyšších četností optimálních hodnot klimatických faktorů na vyšší hodnoty indexu napadení.

Závěr

Plíseň sněžná, působená houbou *Microdochium nivale*, a stéblolam, působený celou skupinou houbových patogenů, mohou vážně oslabit porosity ozimé pšenice. Vysoký výskyt zahnědlých bazálních částí rostlin před výrazným nástupem zimy v lednu 2005 by měl upoutat naši pozornost a orientovat ji na realizaci osvědčených způsobů ochrany, kterými jsou prohlídky porostů a včasné ošetření fungicidy dle diagnózy škod-

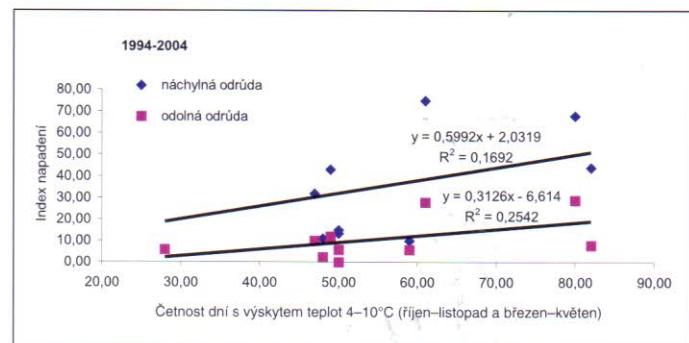
livých činitelů. Ty by měly být v letošním roce obzvlášť pečlivé, neboť jen vysoké výnosy mohou ekonomicky stabilizovat nejisté poměry v cenových relacích.

Příspěvek byl napsán z výsledků řešení úkolu NAZV QF 3121, NAZV 1G 57042.

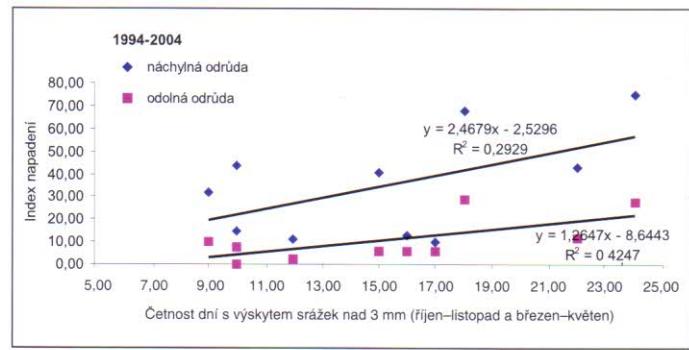
Tab. č.1: Výsledky hodnocení výskytu stéblolamu v letech 1994 až 2004

ROK	Index napadení	
	náchylná odrůda	odolná odrůda
1994	68,00	29,00
1995	44,00	8,00
1996	41,00	6,00
1997	15,00	0,00
1998	FUSARIA	FUSARIA
1999	43,00	12,00
2000	11,00	2,40
2001	75,00	28,00
2002	32,00	10,00
2003	13,29	5,87
2004	10,00	5,78

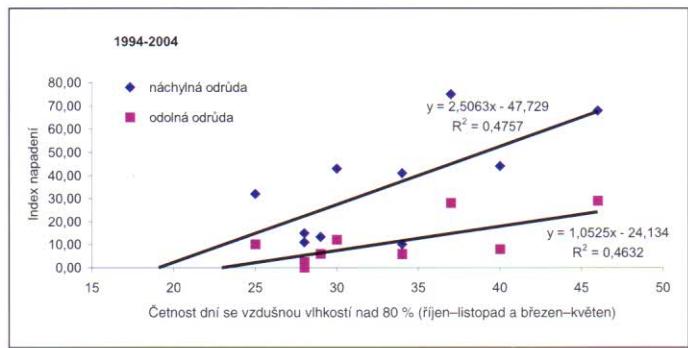
Graf 1: Závislost Indexu napadení odolné a náchylné odrůdy pšenice ozimé stéblolamem *Tapesia yallundae* na četnosti dnů s teplotami 4–10°C v měsících říjen–listopad a březen–květen v letech 1994–2004 v Kroměříži



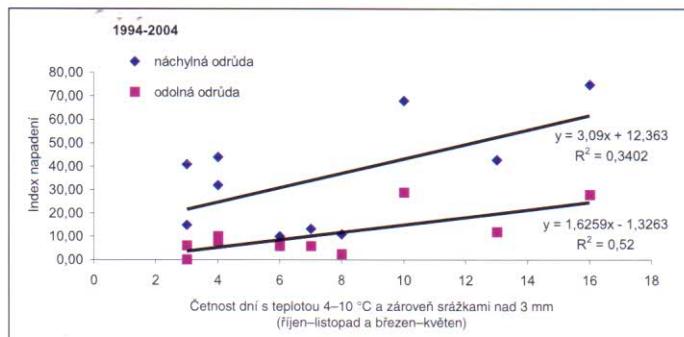
Graf 2: Závislost Indexu napadení odolné a náchylné odrůdy pšenice ozimé stéblolamem *Tapesia yallundae* na četnosti dnů se srážkami nad 3 mm v měsících říjen–listopad a březen–květen v letech 1994–2004 v Kroměříži



Graf 3: Závislost Indexu napadení odolné a náchylné odrůdy pšenice ozimé stéblolamem *Tapesia yallundae* na četnosti dnů se vzdrušnou vlhkostí nad 80% v měsících říjen–listopad a březen–květen v letech 1994–2004 v Kroměříži



Graf 4: Závislost Indexu napadení odolné a náhylné odrůdy pšenice ozimé stéblolamem *Tapesia yallundae* na četnosti dnů s teplotami 4–10 °C a zároveň srázkami nad 3 mm v měsících říjen–listopad a březen–květen v letech 1994–2004 v Kroměříži



Acanto – strobilurin nové generace pro časnou aplikaci

Ing. Jaroslav Bašta, Syngenta Czech s.r.o.

Dosažení velmi vysoké úrovně ochrany v ranných fázích vývoje obilnin je klíčovým faktorem pro tvorbu vitálních a zdravých rostlin. Takovéto rostliny pak vytvázejí rozsáhlý kořenový systém, silná stébla a zdravé praporcové listy, které jim umožňují realizovat jejich vysoký biologický potenciál na konci vegetačního období v době sklizně. Přípravek **Acanto** byl speciálně vyvinut v laboratořích společnosti Syngenta, aby uspokojil náročné požadavky pěstitelů na aplikaci fungicidu v těchto ranných růstových fázích pšenice a ječmene.

Účinná látka fungicidu Acanto – **picoxytrobín** patří do skupiny strobilurinů a působí na rostlinné patogeny ze všech čtyř hlavních skupin hubových chorob: *Deuteromycetes*, *Basidiomycetes*, *Ascomycetes* a *Oomycetes*. Picoxytrobín tedy spolehlivě účinkuje proti převážné většině listových a klasových chorob obilnin a je zcela bezpečný pro kulturní plodiny. Působí jako silný inhibitor klíčení spor, a proto je nejlepšího aplikovat v ranných vývojových fázích patogena nebo preventivně těsně před nástupem patogenů. Acanto rovněž brzdí růst mycelia patogenů, což je projevem jeho kurativních účinků.

Acanto hubí velmi široké spektrum chorob v jarní i ozimé pšenici (zkrácený výčet): hemlinthosporioza pšenice (DTR), rez plevová a pšeničná, braničnatka plevová a pšeničná, padlí travní, u jarního a ozimého ječmene také padlí travní, hnědá skvrnitost, rhynchosporiová skvrnitost a rez ječná.

Ochrana intenzivně rostoucích rostlin je rozhodující předností fungicidu Acanto. Prostřednictvím unikátní kombinace velmi rychlého příjmu rostlinami, kurativního a preventivního působení, dlouhodobého působení a redistribucí účinné látky vzduchem je rostlinám poskytována vysoká úroveň ochrany proti široké škále postupně se vyvíjejících chorob. Acanto je absorbováno do rostlinných pletiv prostřednictvím listů a stébel a rozváděno xylémem. Molekuly picoxytrobínu jsou také redistribuovány vzduchem, což umožňuje účinné látce, aby se dostala jednak do jednotlivých listových pater, ale také do míst, která nebyla bezprostředně zasažena postřikovou jíhou.

Pro zabezpečení zvýšené ochrany rostoucích plodin v časných vývojových fázích je fungicid Acanto „vybaven“ unikátními biokinetickými vlastnostmi:

Velmi rychlý příjem účinné látky rostlinami – po aplikaci na povrch listů je účinná látka Acanta odolná dešťovým srázkám během 2 hodin.

Difuze ve voskové vrstvičce na povrchu rostlin – část Acanta zůstává umístěna na povrchu listů ve voskové vrstvičce. Zde vykazuje silný preventivní účinek a také po dobu nejméně 6-ti týdnů slouží jako zásobárna molekul pro redistribuci vzduchem. Acanto se pomalu šíří voskovou vrstvičkou a poskytuje rostlinám zvýšenou ochranu proti listovým chorobám.

Redistribuce výparem – malé, avšak přitom významné množství molekul účinné látky z depozit je přemisťováno vzduchem. Vzduchem se pohybující molekuly jsou pak reabsorbovány sousedními rostlinami a chrání tak jejich pletiva proti chorobám. Toto jedinečné působení dále rozšiřuje mimořádné vlastnosti Acanta a zvyšuje ochranu proti chorobám v zapojených porostech.

Systemický pohyb v cévních svazcích – Acanto je velice rychle přijímáno listy i stébly a rozváděno cévními svazky do všech částí rostlin. V rostlinách se Acanto šíří xylémem a následnou difuzí se dostává do pletiv v okolí svazků cévních a odtud se následně pohybuje až k okraji listů.

Translaminární pohyb – jakmile je Acanto absorbováno do rostlin, začíná jeho translaminární šíření, pohybuje se z povrchu listu ošetřeného přípravkem do listových buněk na protilehlé straně listu. Tato dynamická vlastnost umožňuje účinné látky hubit existující infekci a ochraňuje rostliny proti dalšímu tlaku chorob.

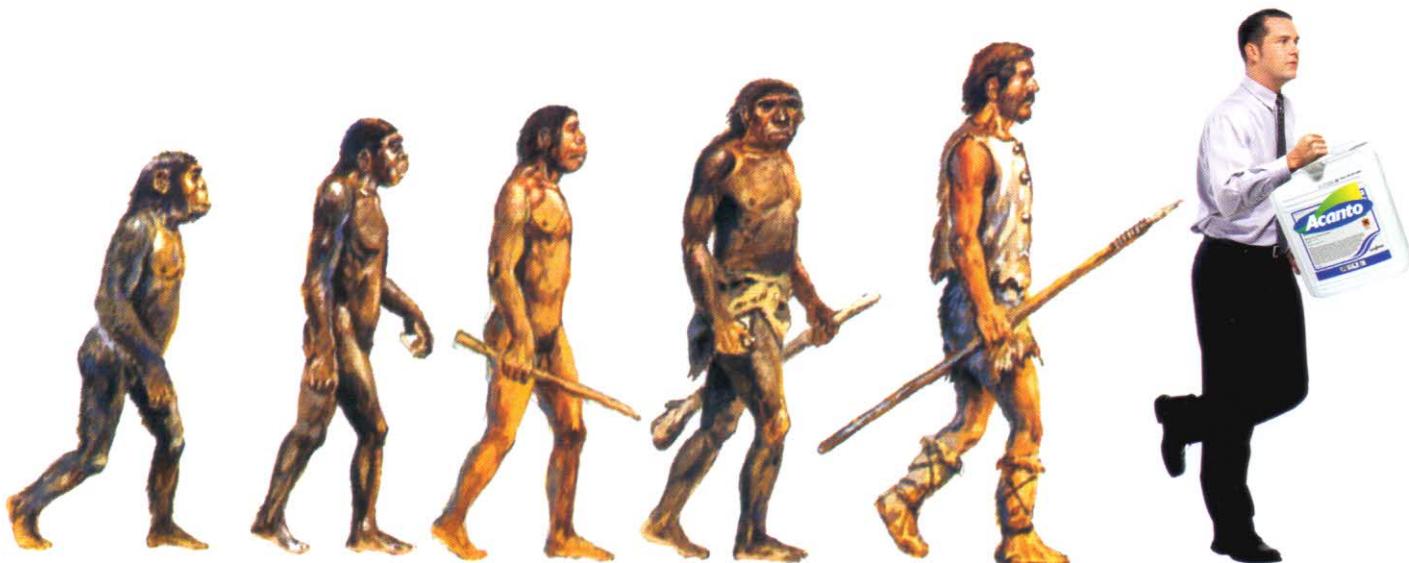
Ochrana nových přírůstků – vytvářením rezervoáru v paždí listů je Acanto schopné se difuzí dostat skrz listové pochvy a proniknout do cévních svazků nově vznikajících listů, které se ještě neobjevily. Tímto způsobem je Acanto schopné chránit nové přírůstky včetně praporcového listu, ještě před jeho odkrytím a napadením houbovými chorobami.

Díky této jedinečné kombinaci biokinetických vlastností Acanto výrazně zvyšuje výnos i kvalitu zrna. Vynikající zdravotní stav porostů po aplikaci fungicidu Acanto v průběhu vegetace se promítá jak do kvantitativních tak i kvalitativních parametrů sklizeného zrna. Ošetřené porosty dávají nejen vyšší výnos zrna z hektaru, ale zlepšují se i kvalitativní parametry jako hektolitrová hmotnost, HTS či velikost zrna.

Zlepšení těchto kvalitativních parametrů zrna napomáhá k vyššímu peněžnímu zhodnocení sklizně, usnadňuje její prodej a vychází vstříc stoupajícím nárokům zpracovatelského průmyslu.

Nejlepších výsledků při ochraně porostu pšenice a ječmene je dosaženo, je-li přípravek aplikován preventivně nebo v raném stadiu vývoje choroby. Doporučujeme proto použít fungicid Acanto jako **první fungicidní postřík** v ranných vývojových fázích obilnin (od fáze BBCH 25

Pokrok nельze zastavit!



Acanto je systemický strobilurin nové generace s unikátními biokinetickými vlastnostmi, který nabízí výjimečnou ochranu proti chorobám, zajišťuje zdravý růst obilnin a poskytuje rozhodující základy pro vysoký výnos a kvalitu zrna.



Strobilurin nové generace
pro časnou aplikaci.

- Velmi široké spektrum houbových chorob
- Systemické šíření v rostlinách
- Preventivní i kurativní účinek
- Dlouhodobá ochrana porostů
- Chrání nové přírůstky obilnin
- Vytváří základy pro vyšší výnosy a vyšší kvalitu zrna
- Vhodný partner do TM směsí
- Jednotná dávka v ječmeni i pšenici - 1 l/ha

syngenta

Syngenta Czech s.r.o.
Křenova 11, 162 00 Praha 6
Tel.: +420 222 090 411
Fax: +420 235 362 902
www.syngenta.cz

do fáze BBCH 39). Tento časný vstup do porostu zejména ozimých obilnin je výhodný i vzhledem k velmi silné vedlejší účinnosti přípravku na pravý stéblolam. U jarních ječmenů přináší časný vstup do porostu bezpečnou ochranu proti rané infekci padlý travního, které může při silném tlaku způsobit značnou redukci tvorby odnoží.

Přípravek Acanto je možné aplikovat jednak sólo v dávce 1,0 l/ha a jednak v tank-mix směsích s dalšími fungicidy s odlišným mechanismem účinku (triazoly a morfoliny). Vytvořením těchto směsí dochází jednak k půsolení účinnosti proti chorobám a zároveň se ještě umocní i kurativní účinnost picoxystrobinu. Dávkování Acanta se v tomto případě snižuje na 0,6–0,8 l/ha a TM partneři se aplikují rovněž v redukovaných dávkách (např. **Acanto 0,6 l/ha + Archer Top 400 EC 0,6 l/ha**). Acanto lze rovněž kombinovat s herbicidy, insekticidy, regulátory růstu a listovými hnojivy. Přípravek je relativně neškodný pro včely a lze jej bez omezení aplikovat v pásmech hygienické ochrany vodních zdrojů.

Aby se (ve Vaší řepce) neblýskalo!



Blýskáček řepkový - 0,075 l/ha
Krytonosec čtyřzubý
a řepkový - 0,15 l/ha



F&N Agro Česká republika s.r.o.
Na Maninách 876/7, 170 00 Praha 7
tel.: 283 87 17 01, fax: 283 87 17 03
www.fnagro.cz

OBILNÁŘSKÉ LISTY

– vydává:

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., Společnost zapsána v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Brně, oddíl C, vložka 6094, Autorizované pracoviště Mze ČR na ověřování biologické účinnosti přípravků na ochranu rostlin,

Vedoucí redaktor:
Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek
Adresa:
Havlíčkova ulice 2787,
PSČ 767 01 Kroměříž,
tel.: 573 317 141–138,
fax: 573 339 725,

e-mail:
vukrom@vukrom.cz,
ročně (6 čísel),
náklad 6 000 výtisků,

tisk:
tiskárna
AlfaVita, spol. s r. o.,
reklama a tisk,
769 01 Holešov

MK ČR E 12099, ISSN
1212-138X.

Klasové fuzariózy na ozimé pšenici – rizika infekce a možnosti ochrany

Ing. Karel Klem, Ph.D., Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Napadení pšenice fuzárií v klasech je zpočátku viditelné jako zbělení a zaschnutí jednotlivých klásků nebo celých částí klasů. Postupně se zasychající část klasu zvětšuje a může dosáhnout až celého povrchu klasů. V květcích, které byly napadeny krátce po kvetení, se často nevytvoří žádná zrna, jinak se v napadených kláscích vyvíjí různě deformovaná, scvrklá a růžovo-bíle zbarvená zrna.

Na napadení se může podílet celá řada druhů fuzárií, ale celosvětově je za nejvýznamnější považováno *Fusarium graminearum*. Jedním z nejzávažnějších dopadů napadení obilnin těmito fytopatogenními houbami je kontaminace zrna mykotoxiny. Produkce mykotoxinů v zrně probíhá především v období mezi třetím až čtrnáctým dnem po infekci.

Přežívání na posklizňových zbytcích a vliv předplodiny

Nedávné studie prokázaly, že posklizňové zbytky kukuřice jsou mnohem významnějším zdrojem inokula *Fusarium graminearum* než posklizňové zbytky pšenice. Druhy rodu *Fusarium* přežívají velmi dobře na zbytcích kukuřice jako mycelium, popřípadě v jiných formách. Např. *F. graminearum* vytváří chlamydospory, které přežívají období mezi hostitelskými plodinami. Existující populace v půdě je schopna kolonizovat zbytky rostlinných tkání kukuřice i bez předchozí infekce rostlin při vegetaci.

Množství organických zbytků na povrchu půdy s tvorbou reprodukčních útvarů – perithecií úzce koreluje s napadením klasů. Ve srovnání s obilovinami, řepkou či bramborami představuje kukuřice jako předplodina jednoznačně zvýšené riziko napadení. Logicky jsou vyšší obsahy mykotoxinů stanovovány po kukuřici na zrno v porovnání s kukuřicí na siláž, vzhledem k objemu zanechaných posklizňových zbytků. Tyto hodnoty se ještě 3–4násobně zvyšují, pokud je po kukuřici na zrno porost pšenice zakládán bezorebně. Jestliže jsou zbytky kukuřice zahrány do větší hloubky, snižuje se sice riziko napadení v daném roce, ale jejich rozklad se výrazně zpomaluje. To představuje případné riziko pro následující rok. Opětovná orba vynáší na

povrch nerozložené zbytky kukuřice, které mohou opět sloužit jako významný zdroj inokula. Především v suchých podmínkách může být tento efekt důležitější než přímý vliv předplodiny.

V případě nevyhnutelnosti pěstování pšenice po kukuřici je proto důležité kvalitní zapravení posklizňových zbytků a jejich urychlený rozklad. K tomu by mělo posloužit především jemné rozdracení a rovnoměrné rozptýlení. Problém kukuřice jako předplodiny spočívá rovněž v opožděných termínech výsevu. Pozdní výsev navíc v kombinacích s pozdními odrůdami oddaluje termín kvetení, který pak spadá do období s maximální tvorbou infekčního potenciálu na posklizňových zbytcích – dozrávání askospor. Toto období bývá totiž v našich podmínkách suššího klimatu s výraznějším kontinentálním vlivem opoždováno vůči optimálnímu termínu pro infekci (kvetení) i o více než jeden týden. Riziko mohou představovat také opatření prodlužující vegetaci (vyšší úroveň dusíkaté výživy, aplikace fungicidů s fyziologickým efektem). Dochází tak k prodlužování nejen období pro samotnou infekci, ale také pro následnou produkci mykotoxinů.

V podmírkách kdy zdrojem inokula může být i řepková sláma a kdy po řepce dochází v důsledku větší mineralizace dusíku k prodlužování vegetace může být důležitým faktorem vlivu předplodiny také právě vliv na dobu kvetení a rychlosť dozrávání.

Tvorba perithecií

Početná perithecia *Giberella zeae* (pohlavní stadium *Fusarium graminearum*) se vytváří na posklizňových zbytcích (především kukuřice), které ležely v půdě nebo na jejím povrchu po dobu jednoho až dvou let. Vyvíjí se při teplotách mezi 5–35°C (optimum 29°C), vysoké vlhkosti a UV záření. Za optimálních podmínek perithecia dozrávají během 9–15 dnů.

V extrémních případech může být na jednom segmentu kukuřného stonku napočítáno až několik stovek perithecií, přičemž perithecium může obsahovat až 45 tisíc askospor. To představuje obrovský infekční potenciál.

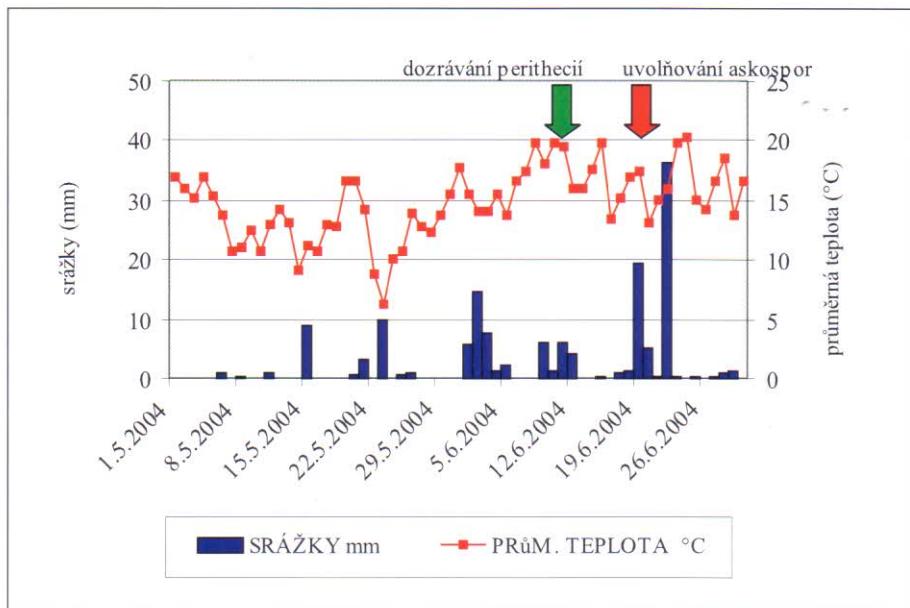


Foto: Perithecia na zbytcích kukuřice



Foto: Uvolňování vřecek ze zralého perithecia

Graf 1: dozrávání perithécií a uvolňování askospór v roce 2004



Tvorba askospor

Askospory *Giberella zeae* (pohlavní stadium *Fusarium graminearum*) jsou uvolňovány při teplotách 11–23°C (optimum 16°C). Dozrávání askospor a jejich uvolňování je cyklický proces závislý na teplotě a vlhkosti a probíhá, dokud nejsou perithecia zcela prázdná. Askospory jsou uvolňovány v průběhu vysychání perithecii. Předtím musí ale dojít k ovlhčení vodou. Askospory nejsou uvolňovány ze suchých perithecií. K ovlhčení musí dojít dešťovými srážkami. I 100% relativní vzdušná vlhkost je nedostačující. Askospory jsou vymršťovány do výšky až 5 cm, ale maximum nedosáhne větší vzdálenost než 1cm. Vzhledem k velikosti jsou ale askospory unášeny proudem vzduchu, který zajistuje transport na větší vzdálenost. K efektivnímu přenosu askospor může docházet i na vzdálenost několika kilometrů.

V našich podmírkách s větším vlivem kontinentálního klimatu, tedy sušším průběhem jara, chladnějším časným jarem a s tím spojeným pozdějším nástupem vegetace může být uvolňování askospor poněkud oddáleno v porovnání se státy s větším dopadem přímořského klimatu (vlhčí počasí a mírnější zima). V takovýchto podmírkách může askosporová infekce přicházet až po odkvětu pšenice. Takové jsou výsledky i z roku 2004. To je sice z pohledu samotného napadení méně příznivé, na druhou stranu je pozdní infekce větším rizikem z hlediska tvorby mykotoxinů, protože později infikovaná zrna nejsou natolik poškozena, aby byla při sklizni nebo čištění vytřídena a současně je i pozdní infekce přičinou zvyšování obsahu mykotoxinů v infikovaných obilních. V suchých letech, kdy rozklad posklizňových zbytků probíhá velmi pomalu, mohou být, jak již bylo uvedeno, významnějším zdrojem infekce zbytky z kukuřice i po dvou letech.

Fungicidní ochrana

Vedle pěstitelských opatření k ochraně proti napadení klasovými fuzariózami (osevní postup, zapravení posklizňových zbytků) sehrává fungicidní ochrana nezanedbatelnou úlohu. Více než v ochraně proti jiným chorobám je ale proti fuzariózám důležité, aby fungicidy byly aplikovány v optimálním termínu, za optimálních podmínek, aby bylo dosaženo optimální pokryvnosti a aby maximální podíl postřikové kapaliny dopadl na cílové místo – klas.

Aplikace fungicidů ve standardním termínu ochrany proti listovým chorobám T2 – tedy v růstové fázi objevení praporcového listu (BBCH 39) jsou proti fuzariózám prakticky neúčinné, a fungicidy aplikované v tomto termínu mohou dokonce zvýšit obsah mykotoxinů. Jednou z možných příčin je odstranění konkurence jiných druhů patogenů (např. *Microdochium nivale*), které kolonizují klas, ale nejsou producenty mykotoxinů.

Optimální termín pro ochranu proti klasovým fuzariózám by se měl řídit objevením prvních prašníků. Pokud v tomto období současně přichází srážky ve výši nad 3 mm, jsou splněny podmínky pro úspěšnou infekci. Již několikadenní odchylka od optimálního termínu ochrany může znamenat významný propad účinnosti. Vlastní infekce je ale podmíněna dostatečným infekčním potenciálem, ať již se jedná o pohlavní

askospory či nepohlavní konidie. Většina studií ale potvrzuje, že infekce klasů je více než z 90% vyvolávána větrem přenášenými askosporami. Z tohoto důvodu jsou nejvíce ohroženy porosty pěstované po kukuřici nebo v blízkosti kukuřice s vysokým podílem posklizňových zbytků na povrchu (minimalizační technologie) a za teplého a vlhkého počasí, které předchází kvetení pšenice. Ideální je pro dozrávání perithecii střídání vlhkých a teplých suchých dní. Vzhledem k tomu, že v našich podmírkách bývá jaro velmi často dlouhodobě suché, nebo naopak chladné, nemusí vždy dozrávání askospor připadnout termínom do kritické fáze kvetení pšenice, ale přichází až později. Pozdní infekce jsou z hlediska hospodářského i z pohledu tvorby mykotoxinů méně významné.

Účinnost fungicidní ochrany proti klasovým fuzariózám je podmíněna třemi základními faktory: a) volbou fungicidu b) termínem ošetření c) zajištěním maximální depozice postřikové kapaliny v klase a dosažením dobré pokryvnosti.

Volba fungicidu

Efektivní, i když nikdy ne absolutní potlačení choroby se dá očekávat u vybraných triazolových fungicidů, které v sobě obsahují účinné látky *tebuconazole*, *metconazole*, *prothiocazole*, *propiconazole*. Do směsných aplikací tvořených více fungicidy se osvědčila rovněž účinná látka prochloraz a kombinace flusilazole + famoxadone (přípravek Charisma). V experimentálních podmírkách vysoké infekce fuzárií jsme prokázali, že směsná aplikace strobilurinů s fungicidní látkou, účinnou proti fuzářím, vykazuje stejnou nebo velmi podobnou účinnost jako u samostatně aplikovaného účinného triazolu. Příkladem mohou být následující kombinace:

Artea 330 EC + Amistar (0,5 + 0,6 l/ha), *Sfera 267,5 EC + Bumper 25 EW (0,4 + 0,5 l/ha)*, *Sfera 267,5 + Horizon 250 EW (0,4 + 0,6 l/ha)*.

Zlepšení depozice postřikové kapaliny v klase

Při použití standardní aplikaci techniky dopadá paprsek postřikové kapaliny do porostu rovnoběžně s klasem. To je příznivé z hlediska pronikání postřikové kapaliny do porostu, ale je velmi nevýhodné z pohledu dosažení vysoké pokryvnosti klas.

su. Z tohoto důvodu byly vyvinuty technologie tzv. dvojitého vějíře, při které dvojitý paprsek dopadá do porostu pod úhlem namířeným ve směru a proti směru jízdy. Trysky vzájemně uzavírají úhel 60°. Tato technologie může být zajištěna speciálními tryskami (TwinJet) nebo speciálními držáky trysek, kdy v držáku jsou umístěny dvě trysky pod úhlem. Předností držáku je možnost volby trysek včetně trysek nízkoúleto-vých podle skutečné situace.

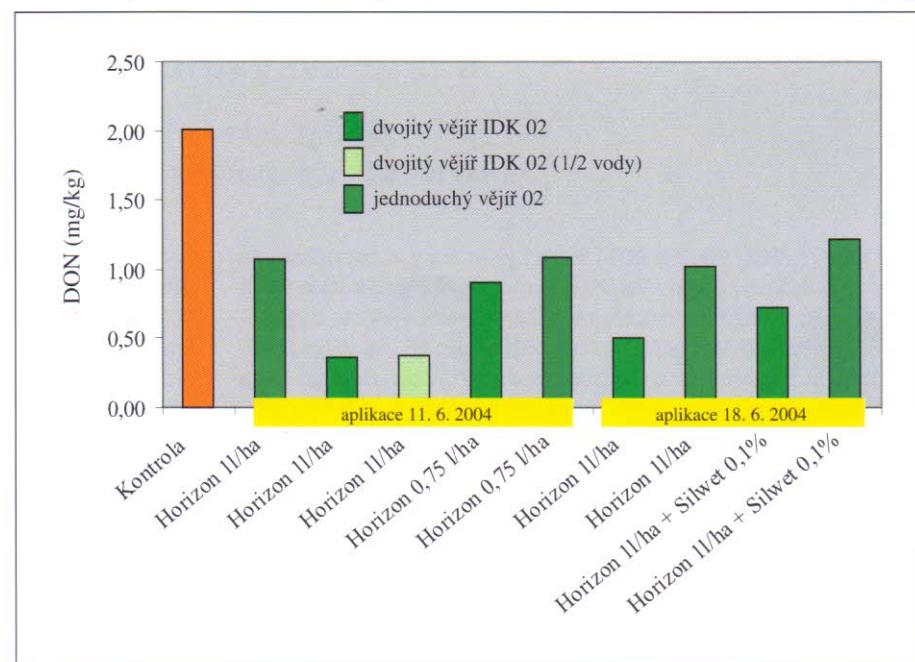
Aplikace s využitím speciálního držáku trysek byla ověřována na odrůdě Ebi uměle infikované suspenzí konidií *Fusarium culmorum*. Na doporučení výrobce byly pro tento typ upevnění trysek použity nízkoúletové trysky IDK02. Tyto byly porovnávány se standardními štěrbinovými tryskami TeeJet 8002 použitými ve standardním bajonetu (kolmo k porostu). Pokus byl navržen tak, aby bylo možno vyhodnotit vlastnosti a přínos trysek za různých aplikačních podmínek. Především byl použit fungicid Horizon 250 EW v plné dávce a v dávce snížené o 1/4, tak aby se mohl případný pozitivní dopad trysek lépe projevit. Další variantou byla aplikace při snížené dávce postřikové kapaliny, přičemž množství kapaliny bylo sníženo proti standardní aplikaci 280 l/ha na polovinu (140 l/ha). Ošetření bylo prováděno ve dvou aplikačních termínech přičemž první ošetření proběhlo před umělou infekcí (infekce provedena 14.6.) a druhý termín následoval s týdenním zpožděním. V tomto druhém ošetření byly současně ověřovány oba typy trysek při aplikaci s adjuvantem Silwet.

Bыло provedeno vizuální vyhodnocení napadení klasů, výnosové hodnocení a stanovení obsahu mykotoxinu deoxynivalenolu (DON) metodou ELISA.

Nejzajímavější výsledky byly zaznamenány právě z vyhodnocení obsahu deoxynivalenolu (DON) v zrně. Prakticky všechny aplikace snižovaly obsah DON o více než polovinu. Nejlepších výsledků na snížení obsahu DON je dosahováno při použití dvojitých trysek. Rozdíly v termínu ošetření přitom nejsou velké, ale nižších hodnot DON je dosahováno při včasné aplikaci. Hodnoty obsahu DON pro jednoduché trysky jsou téměř dvojnásobné. Významné zvýšení obsahu DON je zaznamenáváno rovněž u snížení dávky fungicidu o 1/4. Obsah DON při použití standardních trysk se s poklesem dávky prakticky nemění, ale již při plné dávce horizonu je na vyšší úrovni. Naopak snížení dávky postřikové kapaliny při použití dvojitých trysk nemělo na obsah DON žádný negativní dopad.

Zajímavý a velmi názorný příklad dokumentující výše sledované změny účinnosti v závislosti na depozici aplikační jíchy na rostlinném povrchu nám umožnila technika hodnocení fluorescence, jako standartní metody zjišťování aktivity fotosyntézy. Obecné pravidlo je takové, že hodnota fluorescence představuje množství nevyužité světelné energie v procesu asimilace. Pokud jsme tedy místo fungicidu použili k experimentu s různými typy trysk atrazin, který způsobuje inhibici fotosyntézy, pak právě výše uvedená fluorescence nám ukazovala, jak byla aplikovaná látka rozložena po povrchu klasů. Na obr. 2 je vidět

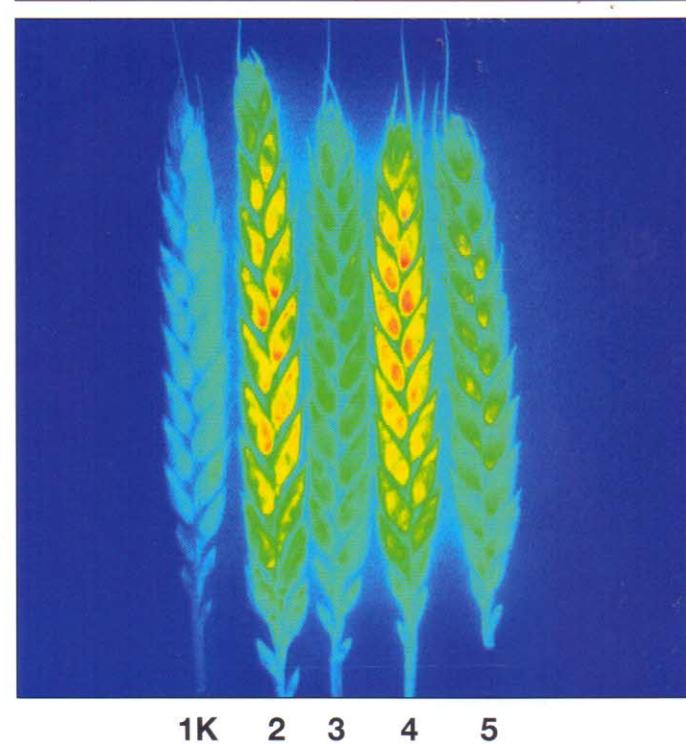
Obr. 1: Vliv použité aplikační techniky, adjuvantu a termínu aplikace na obsah DON (mg/kg)



nejvýraznější fluorescenci u var. č. 4 – dvojité trysky a přídavek 0,1 % Silwet. Vysoká hodnota je rovněž u var. č. 2 – dvojité trysky oproti jednoduchým.

Obr. 2: Vizualizace pokryvnosti a pronikání do rostliny s využitím zobrazovací fluorescence: schéma obrázku

1K	kontrola	
2	atrazin	dvojité trysky
3	atrazin	jednoduché trysky
4	atrazin + Silwet 0,1%	dvojité trysky
5	atrazin + Silwet ,1%	jednoduché trysky



Reakce ozimé pšenice na ošetření fungicidy ve výsledcích pokusů s přípravky firmy Du Pont

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

V letech 2002, 2003 a 2004 jsme byli svědky zcela odlišných výnosů ozimých pšenic. Teplotně nadnormální jaro v roce 2002 se projevilo výraznými rozdíly mezi konečnými výnosy, dosaženými po zlepšujících (řepka, hráč) a zhoršujících (pšenice) předplodinách. Pšenice setá po pšenici dosahovala u odrůd Brea a Niagara výnosů bez použití fungicidů jen mezi 4 až 5 t/ha (obr. 1). Po zlepšující předplodině byl výnos rovněž bez použití fungicidů u těchto odrůd o 2 až 2,5 t/ha vyšší.

Následující rok 2003 byl v oblasti Moravy výrazně poznamenán vyzimováním porostů a tak v každém bloku pokusů se podařilo až do sklině udržet jen některé z odrůd. Nebylo možné ani provedení srovnání zlepšující a zhoršující předplodiny. Přesto bylo zřejmé, že bude dosaženo jen podprůměrných výnosů, jak je vidět na obr. 2.

Poslední rok 2004 byl zcela odlišný a výnosově mimořádně příznivý. Na obr. 3 je vidět na příkladech tří různých odrůd, že se rozdíl v obecně vysokých výnosech mezi předplodinami zmenšíl přibližně na 0,5 t/ha. Navíc se v tomto roce neprojevil ani zhoršující vliv předplodiny pšenice, kde ve všech třech případech byl průměrný výnos neošetřované kontroly ještě vyšší, než též varianty po předplodině řepce ozimé. Otázkou zůstává, do jaké míry se v tak rozdílných vegetačních podmínkách projevilo zvýšení výnosu v závislosti na použití fungicidní ochrany.

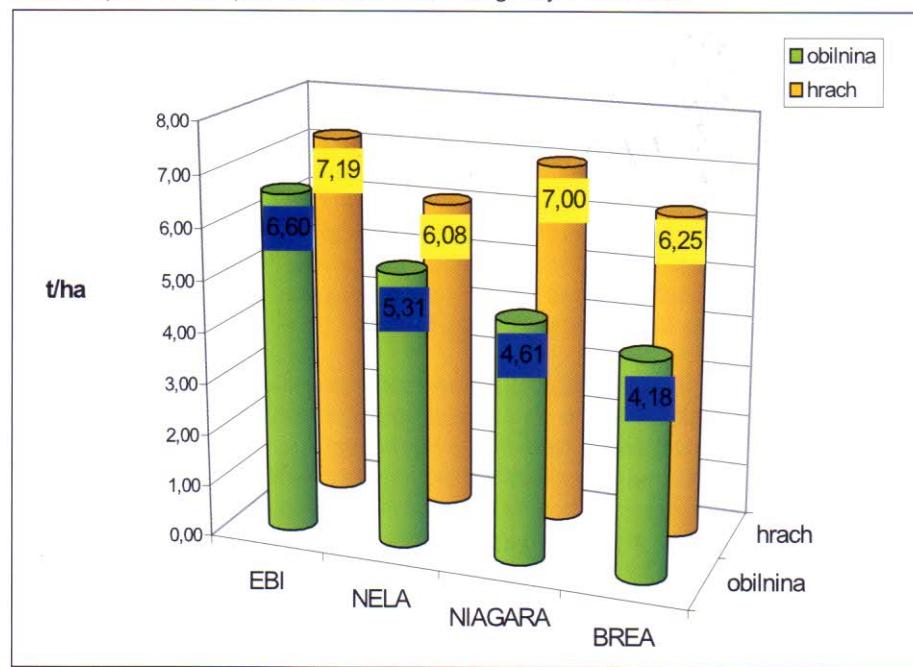
V roce 2002 vzrostl výnos po aplikacích zkoušených fungicidních programů v rozmezí 110 až 130 % s průměrným zvýšením představujícím 123 %. V rekordním roce 2004 se nárůsty výnosu pohybovaly mezi 110 až 140 % s průměrem 126 %. Tedy v obou výnosově tak odlišných letech se intenzivní ochrana proti chorobám projevila zvýšením přibližně na úrovni čtvrtiny výnosu neošetřeného porostu. Z tohoto pohledu je to důležitý závěr, hovořící o tom, že výnosový potenciál, který je možné ovlivnit fungicidní ochranou je v případě náhodných odrůd relativně stabilní a tedy proměnnou, která určí konečnou míru zisku je absolutní hodnota výnosu neošetřené varianty. Ta je pod výrazným vlivem ročníku, ale i například výživy.

Pokusy, ze kterých čerpám informace pro tento článek, jsou po řadu let zakládány ve spolupráci s firmou Du Pont s cílem sestavení ideálních fungicidních sledů pro zajištění trvalého dobrého zdravotního stavu obilnin. Fungicidní přípravky firmy Du Pont do obilnin, které jsou v letošním roce na trhu k dispozici, jsou čtyři: Charisma, Alert S, Cerelux Plus a Capitan. Všechny mají společnou účinnou látku flusilazole, které je největší obsah v nově registrovaném fungicidu Capitan (250 g/l), který je rovněž jedinou sólo

formulací. Ostatní tři fungicidy mají výše uvedenou triazolovou látku kombinovánu podle předpokládaného zařazení v aplikačních sledech následovně: Alert S (flusilazole 125 g/l + carbendazim 250 g/l) proti chorobám pat stébel a listovým chorobám (s důrazem na stéblolam), Cerelux plus (flusilazole 160 g/l + fenpropimorph 375 g/l) proti listovým chorobám a Charisma (flusilazole 107 g/l + famoxadone 100g/l) proti listovým chorobám s důrazem na listové skvrnitosti. Toto základní zařazení přípravků není neměnné a lze jej modifikovat například použitím směsích aplikací.

Fungicidy Alert S a Charisma mají slabší účinnost proti padlý travnímu. Z toho důvodu se již před několika lety osvědčil následující fungicidní sled: T1(DC 31): Alert S 0,6 + Atlas 0,2, T2 (DC 39) Cerelux Plus 0,4, T3 (DC 59): Charisma 0,5 + Horizon 250 EW 0,4 (vše v l/ha). Tímto postupem se opakovaně ve více letech podařilo udržet porost prostý chorob až do pozdního dozrávání. První ošetření je ve fungicidu Alert S dostatečně silné proti jarnímu napadení například skvrnitost typu braňnatky pšeničné a v kombinaci s fungicidem Atlas (fa Dow Agro Sciences) je zamezeno postupu padlý travního na nově se tvořící listy v průběhu růstu v sloupkování. Tuto dávku Alertu S však nelze použít při diagnostikovaném výskytu pravého stéblolamu. Druhé ošetření fungicidem Cerelux Plus, které bylo provedeno v odstupu 3 týdnů, přišlo v okamžiku, kdy rozvoj listových chorob opět přichází s vyčerpáním efektu první aplikace Alertu S. Padlý travní je dávkou Atlasu 0,2 l/ha z prvního ošetření potlačeno trvale. Tento druhý zásah byl dostatečný i pro případ, že se již objevily první kupky rzi pšeničné, jak tomu bylo v teplotně nadprůměrném roce 2002. Pro poslední ošet-

Obr. 1: Výnos ozimé pšenice bez ošetření fungicidy v roce 2002





**Získejte charisma
o 15 % levněji**

Charisma XL = 100 l Charisma + 60 l Capitan 25 EW s 15% slevou

Slevu 15 % získáte při současném nákupu 100 litrů přípravku Charisma (nyní 808 Kč) a 60 litrů přípravku Capitan 25 EW (nyní 909 Kč).

Jejich kombinaci dochází ke kompletní a nejefektivnější fungicidní ochranné cloně porostu pšenici i ječmenů!

Bezesporu patří k nejhodnějším antirezistentním programům na trhu.

Nejvyššího přínosu dosáhnete použitím v těchto programech:

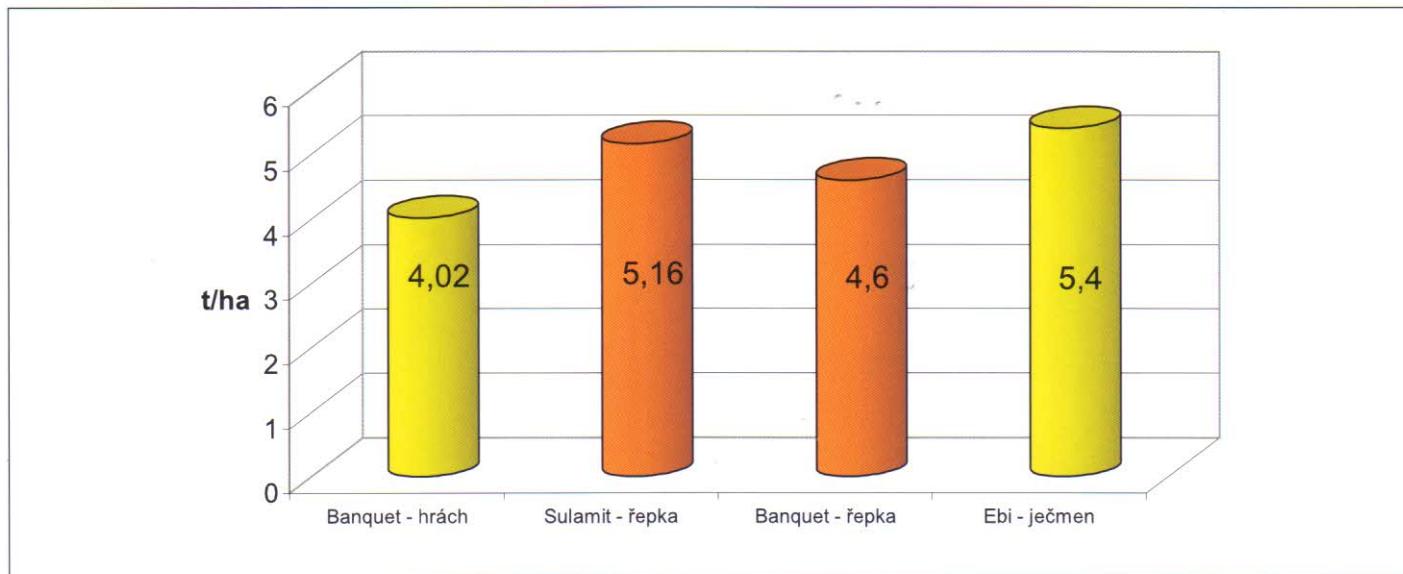
1. Dvojím ošetřením porostu jarních ječmenů ve fázi odnožování až sloupkování T1: 0,6 l Capitan 25 EW a následně v počátku metání T2: 1 l Charisma.
2. Efektivní aplikací na ozimé pšenice ve fázi tvorby praporcového listu až počátku metání T2:
0,75 l Charisma spolu s 0,5 l Capitan 25 EW.

Obrátě se na svého regionálního zástupce: střední a severozápadní Čechy: Kateřina Bílková – 604 950 169; jižní Čechy: Milan Brom – 602 160 504; jižní Morava: Jaroslav Demela – 724 321 105; severovýchodní Čechy: Tomáš Kubát – 603 724 928; východní Čechy: Pavel Sommer – 602 157 679; jihozápadní Čechy: Vladimír Čech – 602 158 493; střední a severní Morava: Petr Kopecký – 602 278 805.



The miracles of science™

Obr. 2: Výnos ozimé pšenice bez ošetření fungicidy v roce 2003



ření zůstaly tři cíle: potlačení další vlny rozvoje rzi pšeničné, potlačení rozvoje skvrnitostí listů a ochrana proti klasovým fuzářím. Uvedená kombinace Charisma s fungicidem Horizon 250 EW (fa Bayer CropScience) se oproti samostatné aplikaci Charisma v dávce 1,0 l/ha vyznačuje významně lepší účinností na rez pšeničnou a poměrně velmi dobrým potlčením klasových fuzáří. Charisma naopak této kombinaci přináší dobrou účinnost na původce skvrnitostí, založenou na více místech a způsobech působení.

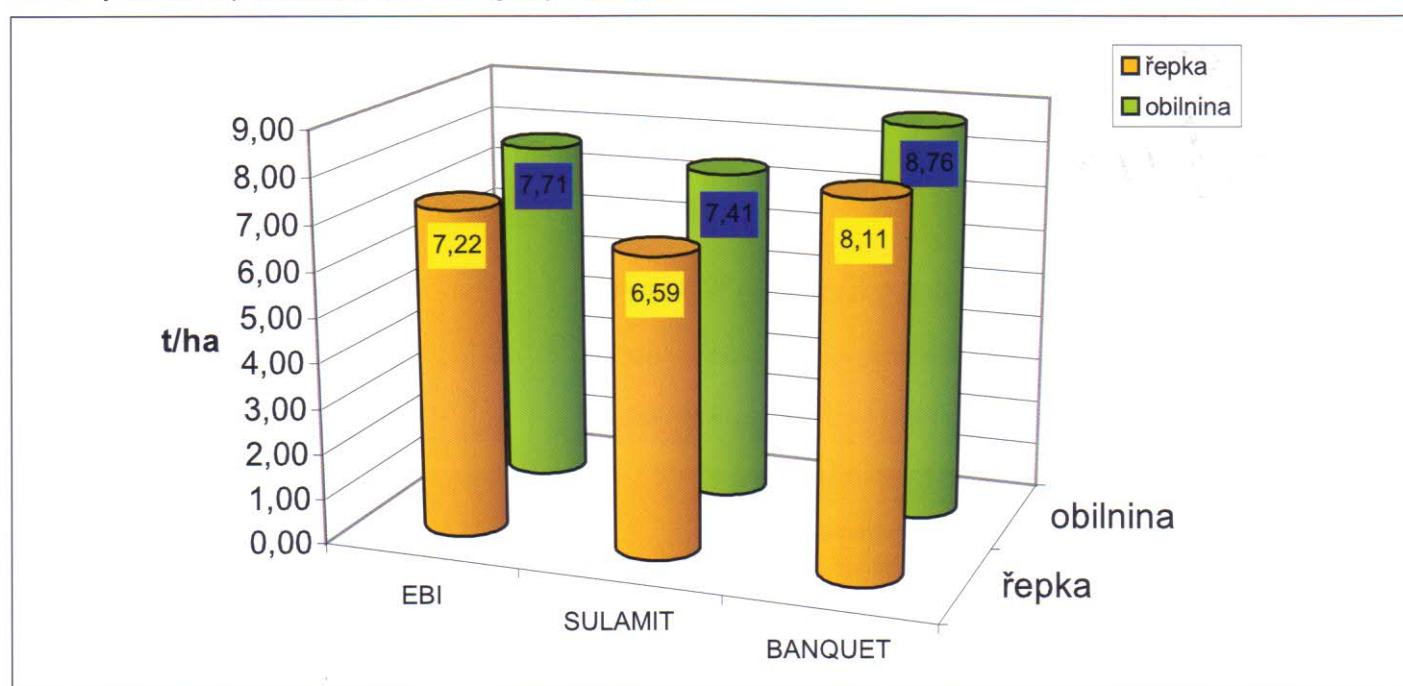
Je zajímavé, že fungicid Charisma, který samostatně aplikovaný působil proti fuzářům v klase nedostatečně, se osvědčil právě pro kombinace, kde vhodně doplňuje další triazolové látky. V testech při umělé infekci fuzáři, provedených v roce 2004, jsme zjistili následující hodnoty DON v zrně:
neošetřeno – 4,85 mg/kg, Charisma 1,0–3,52 mg/kg, Charisma + Horizon 250 EW (0,75 + 0,5)–1,35 mg/kg, Charisma + Capitan

(0,75 + 0,5)–2,25 mg/kg. Ukazuje se, že i flusilazole ve vyšším obsahu (kombinace s fungicidem Capitan) má na potlačení fuzáří průkazný efekt.

Kombinace fungicidů Charisma + Capitan (0,75 + 0,5), byla-li aplikována v druhé části sloupkování po předchozím prvním ošetření Alertem S v dávce 1,0 l/ha vytvořila výbornou a dlouhodobě působící fungicidní ochranu proti rozvoji DTR, která byla srovnatelná s plnými dávkami strobilurinových přípravků.

Význam fungicidních přípravků, které jsou založeny na triazolových účinných látkách, bude pravděpodobně v blízké budoucnosti opět vzrůstat v souvislosti s výrazným nárůstem výskytu rezistence některých houbových patogenů k strobilurinům. Je paradoxem, že strobiluriny, které se před řadou let měly stát pojiskou proti vzniku rezistence k triazolům, jsou dnes rovněž velmi ohroženou skupinou fungicidů.

Obr. 3: Výnos ozimé pšenice bez ošetření fungicidy v roce 2004



Bumper Super – správné načasování aplikace v systému fungicidního ošetření ozimých obilnin

Ing. Lukáš Svoboda, Agrovita spol. s r.o.

V době rozhodování, zda provést foliární fungicidní ochranu či nikoliv, je nutné si uvědomit několik velmi důležitých skutečností. Je třeba mít na paměti následující fakt – aby byl foliární fungicid účinný, musí být použit v nejranějších stupních epidemie chorob, nejlépe však již preventivně. Předčasná i pozdní aplikace výrazně snižuje efektivitu a ekonomiku použití fungicidu. Již při slabém napadení chorobami se plně neprojeví potenciál fungicidního ošetření, zejména pokud jsou používány dražší přípravky, nemusí se vždy dostavit požadovaný efekt. K předpokládanému počtu ošetření by se mělo přistupovat skutečně plánovitě, protože z hlediska termínů aplikace je obrovský rozdíl mezi systémem jednoho a dvou ošetření. Neméně důležité je rovněž přihlížet k vlastnostem jednotlivých odrůd, zejména z pohledu náchylnosti houbovým chorobám.

Systém jedné aplikace v pšenici

Při použití systému jedné aplikace foliárního fungicidu je nutné postupovat opatrněji. Poslední výsledky z výzkumu ukazují, že aplikace v jednom termínu v období na začátku metání pšenice (BBCH 39–49) je efektivnější než častěji prováděná aplikace ve fázi objevení se praporcového listu (BBCH 37). Hlavní problém při zvolení termínu aplikace ve fázi objevení se praporcového listu spočívá v tom, že toto ošetření neumožňuje dostatečnou ochranu proti později nastupujícím chorobám. Fungicidní ošetření provedené až po objevení se praporcového listu dostatečně chrání nejen praporcový list (F) a list (F-1), ale navíc je zajištěna i dobrá ochrana klasu, která se pak projeví v lepší kvalitě zrna. Právě kvalita zrna je důležitějším parametrem, než je ochrana spodních listových pater. Hlavní riziko u systému jedné aplikace fungicidu je v tom, že se ošetření proveče příliš pozdě až ve fázi metání, kdy se sice ošetří klas, ale to již může být praporcový list nenávratně poškozen. K omezení tohoto rizika je nezbytné důkladně sledovat porost již od fáze prodlužování praporcového listu, kdy se choroby zpravidla na těchto částech rostlin ještě nevyskytují. Pro systém jednoho ošetření doporučujeme aplikovat dvousložkový fungicid Bumper Super v dávce 1,0 l/ha, jehož použití v podmírkách loňského roku zvýšilo výnos průměrně o 11,4 %, což přineslo zisk 1924 Kč/ha – dále viz tabulka č.2.

Systém dvou ošetření v pšenici

Systém dvou ošetření, tedy sledu časná a pozdější aplikace, poskytuje zpravidla lepší úroveň ochrany než samostatná aplikace.

Tohoto systému ošetření by se mělo využívat za podmínek, kdy dochází k silnému vývoji chorob v porostu již na konci odnožování až začátku sloupkování. Pokud je v těchto fázích velmi malý infekční tlak, je výhodné první aplikaci oddálit na pozdější období. V podmírkách průměrného infekčního tlaku chorob je schopno kvalitně provedené fungicidní ošetření v ozimé pšenici zvýšit výnos zrna o 10–20 %. Proto by se v rámci plánování fungicidní ochrany měla provést kalkulace s přihlédnutím na obvyklý výnos v dané lokalitě a na základě tohoto zjištění je pak možné správně odhadnout, v jaké výši by se měla pohybovat investice do fungicidní ochrany. Nutné je rovněž přihlédnout k náchylnosti dané odrůdy k jednotlivým chorobám. Například pokud se v zemědělském podniku pohybují průměrné výnosy u ozimé pšenice na úrovni 50 q/ha, lze očekávat po fungicidním ošetření navýšení výnosu o cca 15%, tj. 7,5 q/ha. Při ceně ozimé pšenice 330 Kč/q toto navýšení představuje přínos 2475 Kč/ha. Pokud je tedy nezbytné dosáhnout čistého zisku z 1 ha alespoň 1000 Kč, zbývají na provedení kvalitní fungicidní ochrany prostředky v hodnotě 1475 Kč. Je vůbec možné v našich podmírkách provést kvalitní ošetření ve dvou termínech v této cenové relaci? V rámci našeho zkoušení máme ověřené fungicidní sledy, které jsou založeny na třech osvědčených a cenově příznivých přípravcích, a to Bumper Super, Bumper 25 EC a Mirage 45 EC. První ošetření doporučujeme provádět na začátku sloupkování, kdy je vhodné aplikovat dvousložkový fungicid Bumper Super (prochloraz 400 g/l + propiconazole 90 g/l) v dávce 1,0 l/ha (náklad 795 Kč/ha), který zajistí spolehlivou a dlouhodobou ochranu ozimé pšenice před chorobami pat stébel a začínajícím infekcím braničnatou pšeničnou. Druhé ošetření doporučujeme provádět na počátku metání za použití fungicidu Bumper 25 EC (250 g/l propiconazole) v dávce 0,5 l/ha (náklad 550 Kč/ha). V oblastech nebo v letech, kdy dominuje napadení rzi pšeničnou, je vhodnejší do druhého ošetření použít kombinaci přípravku Mirage 45 EC (450 g/l prochloraz) 0,5 l/ha + tebuconazole 125 g/ha (876 Kč/ha). Toto druhé ošetření je velmi efektivní proti nastupujícím infekcím braničnatkami a zároveň je zajištěna dostatečná ochrana praporcového listu i klasu proti rzi pšeničné a padlí travnímu. Po součtu nákladů na ošetření se poté dostáváme k hodnotě 1345–1671 Kč/ha, a je tedy splněna podmínka kvalitně provedeného fungicidního ošetření ve dvou termínech, které za výše uvedených podmínek zajistí čistý zisk při hladině 1000 Kč/ha. V podmírkách výnosové hladiny loňského

Tabulka č. 1: Termín aplikace a dávkování přípravků v ozimé pšenici

Var.	T-1 (BBCH 31-32)	T-2 (BBCH 37-39)	T-3 (BBCH 45-49)	T-4 (BBCH 59)	Náklady na pesticidy
1.		Bumper Super (1,0 l/ha)			795,-
2.	Bumper Super (1,0 l/ha)		Bumper 25 EC (0,5 l/ha)		1345,-
3.	Bumper Super (1,0 l/ha)		Mirage 45 EC 0,5 l/ha + 125 g/ha tebuconazole		1671,-
4.		Bumper 25 EC (0,5 l/ha)		Bumper Super (0,8 l/ha)	1186,-
5.	neošetřeno				

roku přinesl tento systém ošetření průměrné navýšení výnosu o 15,9–20,6 % (zisk 2509–2850 Kč/ha) – viz tabulka č. 2

Strategie fungicidní ochrany ozimého ječmene

Rovněž porosty ozimých ječmenů je nezbytné ochránit zejména proti listovým skvrnitostem, které se v porostech objevují již na konci odnožování. V případě ozimého ječmene je nutné s fungicidní ochranou začít podstatně dříve, kdy v systému jednoho ošetření doporučujeme aplikovat přípravek Bumper Super v dávce 1,0 l/ha již ve fázi sloupkování. Velmi dobré výsledky z posledních dvou let máme s použitím tohoto přípravku v dělené aplikaci 2 x 0,6 l/ha. V tomto systému je nezbytné první aplikaci provést při objevení prvních příznaků napadení listovými skvrnitostmi, často již na konci odnožování, druhé ošetření je nutné zopakovat ve stejné dávce za cca 2–3 týdny. Pokud se v porostu vyskytuje i padlý travní, je nezbytné ošetření doplnit aplikací přípravku Atlas v dávce doporučované jeho výrobcem.



Odrůda Ebi
Bumper Super 1,0 l/ha

Kluky 7. 7. 2004 a 21. 7. 2004

Tabulka č. 2: Ovlivnění výnosu a rentabilita ošetření

Lokalita	Odrůda	Bumper Super 1,0 l/ha		Varianta 2		Varianta 3		Varianta 4		Neošetřeno
		Výnos t/ha	Zisk Kč/ha	Výnos t/ha	Zisk Kč/ha	Výnos t/ha	Zisk Kč/ha	Výnos t/ha	Zisk Kč/ha	
Kroměříž	Ebi	7,33	2274	7,92	3671	-	-	7,62	2840	6,40
	Ludwig	9,05	2835	9,03	2285	-	-	9,27	3170	7,95
	Ebi	-	-	-	-	7,48	210	-	-	6,91
Velká Bystřice	Sulamit	-	-	-	-	10,28	5820	-	-	8,01
	Niagara	8,24	1383	8,55	1856	-	-	9,34	4622	7,58
	Kluky	7,84	822	9,12	4496	8,72	2850	-	-	7,35
Poříčí n. Sáz.	Ludwig	9,66	2307	9,20	239	9,99	2520	-	-	8,72
Průměr		8,42	1924	8,76	2509	9,12	2850	8,74	3544	7,56

agrovita
spol. s r. o.



BUMPER SUPER

Širokospektrální fungicid určený proti všem významným houbovým chorobám obilnin, cukrové řepy a řepky olejky

Obsahuje originální kombinaci dvou účinných látek (propiconazole + prochloraz)

Je vhodný do všech výrobních oblastí s různou intenzitou pěstování

V obilninách je mísetelný s herbicidy, insekticidy, tekutými hnojivy a regulátory růstu

Příznivá cena s vysokou návratností vložených prostředků

Agrovita spol. s r. o.

Za Rybníkem 779, 252 42 Jesenice
tel.: 241 930 644, fax.: 241 933 800
www.agrovita.cz

Ing. Pavel Kratochvíl

mobil: 606 754 616
e-mail: pavel.kratochvil@agrovita.cz

Ing. Jan Strobl

mobil: 602 666 722
e-mail: jan.strobl@agrovita.cz

Ing. Lubomír Paul

mobil: 602 622 687
e-mail: lubomir.paul@agrovita.cz

Ing. Vladimír Hvožďa

mobil: 602 747 711
e-mail: vladimir.hvozda@agrovita.cz

Potenciální nitrifikace půdy v monokultuře pšenice ozimé

(1) Ing. Radomíra Střalková, Ph.D., (2) Ing. Eduard Pokorný, Ph.D.,

(1) Jitka Podešovová, (1) Jiří Šabata

(1) Agrotest, zemědělské zkušebnictví, poradenství a výzkum, s.r.o.

(2) Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Úvod

Pěstování pšenice ozimé v osevních sledech s vysokou koncentrací obilnin je doprovázeno negativními změnami půdních vlastností (Pokorný a kol., 1996). Proto nás zajímalo, jakým způsobem je ovlivněn proces nitrifikace, který rozhoduje o využití aplikovaného dusíkatého hnojiva a zároveň je biologickým indikátorem kvality půdy. K tomuto účelu nám nejlépe posloužily dlouhodobé pokusy, které nám dávají záruku, že půdní prostředí se stabilizovalo a diferencovalo a získané výsledky jsou zobecnitelné.

Materiál a metody

Studium nitrifikační aktivity půdy při monokulturném pěstování pšenice ozimé probíhalo na výzkumných pozemcích Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o., půdního typu Černozem luvizemní.

Pěstování pšenice ozimé v monokultuře bylo zahájeno v roce 1971, takže z pohledu stability systému se jedná o ustálený stav. Pokusná plocha monokultury pšenice ozimé je rozdělena na čtyři bloky, na nichž je uplatňován různý způsob organického hnojení (I – zaorávka slámy, J – zaorávka slámy + zelené hnojení, K – zelené hnojení, L – kontrola bez organického hnojení). Na variantách I, J a K je každoročně po sklizni aplikováno cca 40 kg N.ha⁻¹ na podporu rozkladu organické hmoty. Vzorky půdy (varianta i, j, k, l) a rostlin byly odebrány v každém bloku na parcele, kde v průběhu vegetačního období nejsou rostliny přihnojovány dusíkem (regerační, produktivní i kvalitativní hnojení dusíkem je 0 kg.ha⁻¹).

Potenciální nitrifikace v půdě byla stanovena inkubační metodou (Pokorná, Novák, 1981). Odebrané půdní vzorky byly již v den odběru přesáty přes síto s oky 5 mm, obohaceny dusíkem ve formě síranu amonného a po dobu 7 dní inkubovány při teplotě 28° C. Množství vyprodukovaného nitrátového dusíku půdou bylo stanoveno potenciometricky elektrodou Šenkýř-Petr v 1% roztoku síranu draselného K₂SO₄ (Javorský et al., 1987).

Sledování probíhalo v letech 1993–1995 a v roce 2004 (Obr.1). Vzorky půdy byly odebrány v průběhu vegetačního období rostlin z ornice (0–30 cm) i podorničí (30–60 cm) ve třech odběrových termínech (19.4., 3.6., 12.7.). Potenciální nitrifikace, stejně jako fyzikální a chemické půdní vlastnosti, má svoji časovou variabilitu (Střalková a kol. 2004). Ta je při statistickém zpracování odstraněna tím způsobem, že výsledky z průběžných odběrů jsou použity jako opakování pro analýzu variance (Pokorný a kol., 1998). Hodnocení výsledků metodou analýzy variance bylo provedeno v programu Excel'97.

Výsledky a diskuse

Hodnota potenciální nitrifikace nám vypovídá o množství vyprodukovaného nitrátového dusíku N-NO₃ půdou obohacenou amonným dusíkem. V polních podmínkách nemůže být tento potenciál půdy plně využitý, protože je ovlivňován komplexem faktorů (teplota, vlhkost, fyzikální stav půdy), ke kterým patří

i obsah ammonného dusíku. Proto jsou vzorky půdy z pole přeneseny do optimálních podmínek laboratoře, kde by se měl potenciál půdy projevit. Na uvedeném principu fungují biologické testy, které již deset let ke studiu nitrifikace používáme. Na základě těchto desetiletých sledování nitrifikační aktivity půdy jsme vytvořily stupnici (Střalková a kol., 2001), která nám bude sloužit při hodnocení nitrifikace jazykem srozumitelným pro zemědělce.

Průměrná hodnota potenciální nitrifikace v ornici (Graf 1) se pohybovala v rozmezí 94,6 – 392,1 N-NO₃ mg.kg⁻¹ za 7 dní a v podorničí (Graf 2) 43,9 – 166,1 N-NO₃ mg.kg⁻¹ za 7 dní.

V ornici byla naměřena potenciální nitrifikace 2–5 krát vyšší než v podorniči. Vysoká byla na pozemku se zaoranou sláhou (I) a na pozemku se zaoranou sláhou a hořčicí (J). Pozemek se zaoranou hořčicí (K) měl nitrifikaci střední a na pozemku, kde nebyla zaorána žádná organická hmota, byla potenciální nitrifikace nízká.

Ve srovnání s ornici byla v podorniči potenciální nitrifikace nižší a pohybovala se v kategorii velmi nízká a nízká v roce 2004 na

GALLANT®
SUPER

*Jednička
proti pýru plazivému
a jednoletým travám*

Výborná účinnost!

Pýr plazivý	1 - 1,25 l/ha
Ježatka kuří noha	0,5 - 0,7 l/ha
Ostatní jednoleté trávy	0,5 l/ha

**Vynikající poměr
nákladů a účinnosti!**

**Možnost aplikace
v mnoha plodinách!**

Řepka, cukrovka, brambory,
len, hráč, bob, slunečnice,
kmín, hořčice a další.

Dow AgroSciences
Další informace na tel. číslech:
602 248 198, 602 275 038,
602 217 197, 602 523 607, 602 571 763

všech sledovaných variantách organického hnojení (I, J, K, L) a v kategorii střední na všech variantách let 1993–1995.

Z pohledu na oba uvedené grafy jsou rozdíly potenciální nitrifikace viditelné, ale statistika nám pomůže najít rozdíly významné nebo-li statisticky průkazné. V ornici byly nalezeny statisticky průkazné rozdíly potenciální nitrifikace mezi všeemi variantami organického hnojení (I*K, I*L, J*K, J*L, K*L), pouze mezi variantou I (zaoraná sláma) a J (zaoraná sláma a hořčice) nebyly rozdíly průkazné. Průkaznost byla nalezena shodně v letech 1993–1995 i v roce 2004. V podorničí statisticky průkazné rozdíly mezi variantami organického hnojení zjištěny nebyly ani v letech 1993–1995 ani v roce 2004.

Můžeme tedy považovat za prokázané, že při monokulturním pěstování pšenice ozimé je jedním z faktorů, které potenciální nitrifikaci významně ovlivňují, jej kvantita a kvalita zaorané organické hmoty. Na pozemku se zaoranou slámem (I) a slámem a hořčicí (J) byla potenciální nitrifikace nejvyšší proto, že přidání dusíku ke slámi vyvolává velmi intenzivní mineralizační procesy, vyprodukuje se vysoký obsah amonného dusíku a ten okamžitě nitrifikacní mikroflóra přemění na dusík nitrátový. Organické látky v podobě zeleného hnojení (K – zaoraná hořčice) mají poměr C/N nižší a jak amonizační tak nitrifikační pochody v půdě probíhají vyrovnaně. Nízká potenciální nitrifikace na kontrole (L – bez zaorané organické hmoty) je důsledkem malého množství mikrobů, které mineralizuje menší množství organické hmoty v půdě (kořeny, odumřelá těla mikrobů atd.).

Podorničí není obohacováno tak velkým množstvím organické hmoty jako ornice a rovněž není pravidelně provzdušňováno orbu. Proto i nitrifikační mikroorganismy, které jak kyslík, tak oxid uhličitý potřebují, nejsou tak aktivní.

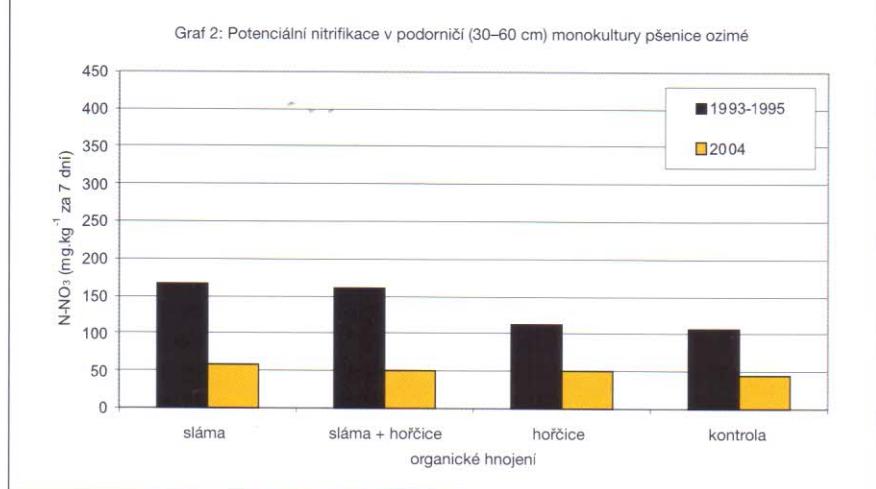
Závěr

Potenciální nitrifikace v půdě při monokulturním pěstování pšenice ozimé byla významně ovlivněna způsobem organického hnojení a půdním horizontem. Nejvyšší potenciální nitrifikace byla v ornici po zaoraní slámy (I) a slámy se zeleným hnojením (J), střední potenciální nitrifikace byla po zaoraní hořčice a nízká potenciální nitrifikace byla na kontrole (L). V ornici byla naměřena potenciální nitrifikace 2–5 krát vyšší než v podorničí.

Na pozemcích s vysokou potenciální nitrifikací vyvolá dusíkaté hnojení velmi intenzivní mineralizační procesy a dusík bude dobře využitý rostlinou, ovšem za předpokladu optimálních hydrotermických a vodovzdušných podmínek. Proto je velmi důležité pečovat o dobrý fyzikální stav půdy, který podporou aerobní mikroflóry podpoří efektivní využití aplikovaného dusíkatého hnojiva.

Literatura

Javorský, P., Fojtíková, D., Kalaš, V., Schvarz, M. (1987): Chemické rozborové v zemědělských laboratořích. Díl I., České Budějovice, MZe ČSR, 397 s.



Pokorná, J., Novák, B. (1981): Zpřesněná metodika biologického hodnocení půdy. In: Pokorná, J., Novák, B. (1981): Mikrobiální procesy v intenzivně využívaných orných půdách, [závěrečná zpráva] Praha, VÚRV Praha-Ruzyně, 40 s.

Pokorný, E., Střalková, R., Podešvová, J. (1996): Vliv dlouhodobě vedených osevních postupů na vlastnosti ornice černozemě hnědozemní. Obilnářské listy, IV.(1): 7–10

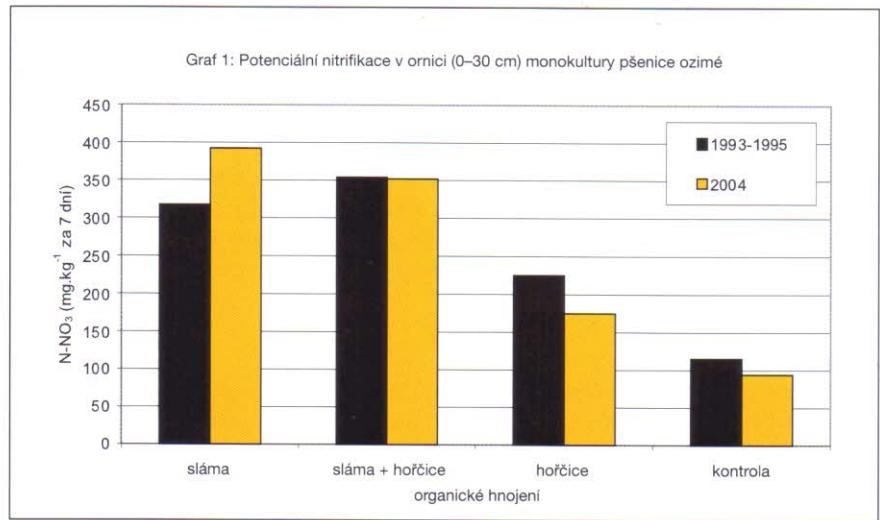
Pokorný, E., Střalková, R., Podešvová, J. (1998): Fyzikální vlastnosti ornice černozemě hnědozemní pod porosty obilnin pěstovaných po různých předplodinách. Obilnářské listy, VI.(3): 53–54. ISSN 1212-138X.

Střalková R., Podešvová, J., Šabata, J. (2004): Obsah minerálního dusíku a dynamika nitrifikace v roce 2004. Obilnářské listy, XII.(5–6): 101–105

Střalková, R., Pokorný, E., Denešová, O., Podešvová, J. (2001): Biologická aktivita půdy; Vybrané kapitoly z metodiky. Obilnářské listy, 9 (4): 81–84

Poděkování

Publikované výsledky byly dosaženy v rámci výzkumného záměru MSM 2532885901 „Optimalizace faktorů trvalé udržitelnosti rostlinné produkce na základě vývoje geneticko-šlechtitelských, diagnostických a rozhodovacích metod“ na jehož řešení byl poskytnut příspěvek MSM ČR.



Silwet L-77®

supersmáčedlo nové generace

- nejúčinnější smáčedlo
- zvyšuje účinnost pesticidů
- zajistí dokonalou pokryvnost postřiku
- dovolí snížit množství vody / ha
- vysoce bezpečný pro rostliny
- brání úletu postřikové směsi
- použití při letecké aplikaci

SILWET

VODA

Crompton
Crop Protection

informace:
777 763 312, 777 763 313, 777 763 314, 777 763 315
Crompton Europe Ltd., organizační složka,
Jeremenkova 1142/42, 772 00 Olomouc.

S Vámi, pro Vás

Flamenco®

Osvědčený širokospektrální fungicid do obilnin

OPĚT NA TRHU!

Unikátní složení: nová účinná látka na bázi azolů + nosič účinné látky - **MAXIMISER** + řepkový olej

MAXIMISER zajišťuje

- ▶ zrychlení průniku účinné látky do rostliny
- ▶ odolnost proti smyvu
- ▶ posílení kurativního účinku
- ▶ pozvolné a dlouhodobé uvolňování účinné látky uvnitř rostliny
- ▶ zesílení a prodloužení preventivního působení
- ▶ spolehlivý účinek na **padlí travní, rzi, braničnatky, fusariosy**



Možnosti fungicidní ochrany obilnin s přípravky firmy Bayer CropScience

Ing. Petr Ort, Bayer CropScience

V minulých letech měli zemědělci možnost přesvědčit se o významu fungicidní ochrany pro dosažení úspěchu v pěstování obilnin. Není však možné říci, který systém ochrany je nejvhodnější. V České republice jsou velmi rozmanité půdní a klimatické podmínky, které do značné míry limitují možnou výnosovou úroveň. Rozdílný je i tlak jednotlivých chorob. Základním parametrem pro volbu vhodného systému ochrany je rozhodnutí o intenzitě pěstování. Úroveň fungicidní ochrany by měla být v souladu s předpokládaným výnosem. Vždy však musí vycházet z konkrétních podmínek a infekčního tlaku chorob.

Firma Bayer dnes nabízí široké spektrum fungicidů, vhodných pro řešení všech základních problémů s houbovými chorobami. Nabízí optimální řešení pro různé podmínky pěstování.

Základním fungicidem pro řadu indikací v pšenici i ječmeni je Falcon 460 EC. Vedle dvou azolů obsahuje účinnou látku spiroxamin, která má vynikající účinnost proti padlím a také specifické vlastnosti umožňující rychlejší vstup azolů do rostliny. Tím napomáhá jejich lepšímu působení. Velkou předností spiroxaminu je také jeho výborná kurativní účinnost.

Vedle padlí účinkuje Falcon i proti řadě dalších chorob. Výborně působí na rzi a braničnatky. Snižuje také nebezpečí fuzárií. V ječmeni spolehlivě likviduje hnědou a rhynchosporiovou skvrnitost. Použití více účinných látek zvyšuje jistotu zásahu.

Právě široké spektrum chorob, na které Falcon působí, nabízí jeho využití v méně intenzivních podmínkách při použití jednoho univerzálního fungicidu. V dávce 0,6 l/ha představuje optimální řešení. Výborná kurativní účinnost proti padlím umožňuje do určité míry posunout termín aplikace a reziduální účinnost zabezpečí ochranu proti braničnatce a rzem. Podobně působí také v ječmeni. Vhodný je zejména pro odrůdy citlivé k padlím travnímu. Optimální termín aplikace závisí na průběhu počasí a infekčním tlaku chorob. Nejlepších výsledků bylo zpravidla dosahováno při aplikaci na praporcový list.

Pokud je Falcon použit v systému fungicidní ochrany, nachází optimální pozici v boji proti listovým chorobám. Zde je možné ho použít v dávce od 0,4 l/ha. V případě boje proti stéblolamu je vhodná kombinace 0,3–0,4 l/ha Falconu s 0,3 l/ha Karbenu Flo Stéfes.

V roce 2004 byl zaregistrován nový fungicid Sfera 267,5 EC. Tento přípravek se řadí mezi nejmodernější, kombinující strobilurinovou a azolovou složku. Jedná se o optimální kombinaci dlouhodobě preventivně působícího strobilurinu a rychle působícího azolu. Trifloxystrobin vedle fungicidní účinnosti stimuluje také výkon fotosyntézy a ukládání živin v zrnu. Mechanismus jeho

pohybu je odlišný od azolů. Velmi rychle se váže na voskovou vrstvičku a postupně proniká do mezibuněčných prostor. Povolna se odpařuje a zasahuje tak i na místa, která nebyla při postřiku přímo zasažena.

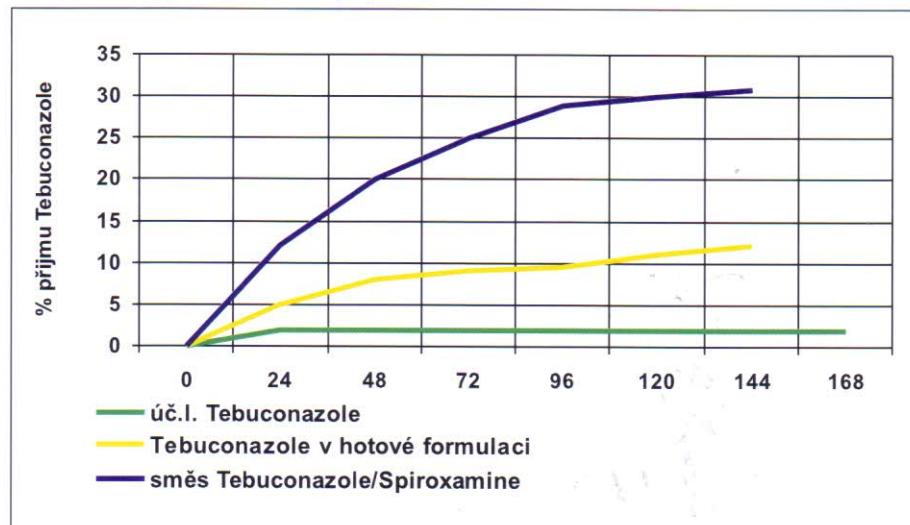
Azolovou složku představuje cyproconazole, který velmi rychle proniká do pletiv a zabezpečuje okamžitý nástup účinnosti proti rzem, braničnatce plevové, padlí a dalším chorobám.

Vhodný termín aplikace Sfery je v T2 aplikaci od fáze BBCH 37 – BBCH 51 u pšenice a BBCH 25 – BBCH 49 u jarních ječmenů. Dávka se u pšenice pohybuje v rozmezí 0,7 l/ha⁻¹ l/ha s ohledem na tlak braničnatky.

U jarního ječmene je nejvhodnější rozpětí dávek mezi 0,6–0,8 l/ha. I zde je třeba vždy vycházet z konkrétního tlaku a spektra chorob.

Spektrum účinnosti fungicidu Sfera 267,5 EC je velmi široké. Likviduje padlí, rzi, braničnatky, DTR, hnědou a rhynchosporiovou skvrnitost.

Graf 1: Vlivu spiroxaminu na příjem tebuconazolu

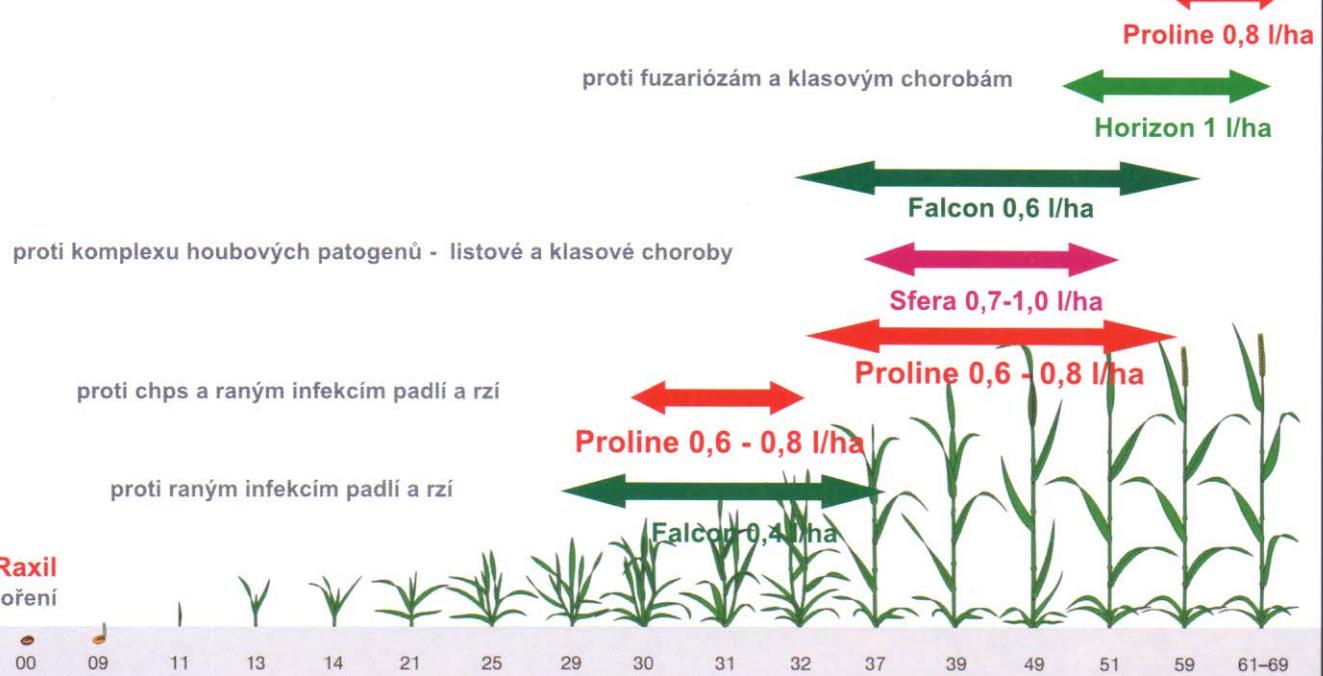


Další přípravek, který nachází uplatnění v ochraně obilnin, je Horizon 250 EW.

Nejdůležitější místo pro jeho aplikaci ve fungicidním sledu je použití proti fuzáriím v době květu. Působí však i proti dalším chorobám. Účinný je zejména proti rzem nebo braničnatkám. Dávka proti fuzáriím je 0,8–1 l/ha a závisí na tlaku chorob a předchozím fungicidním ošetření.

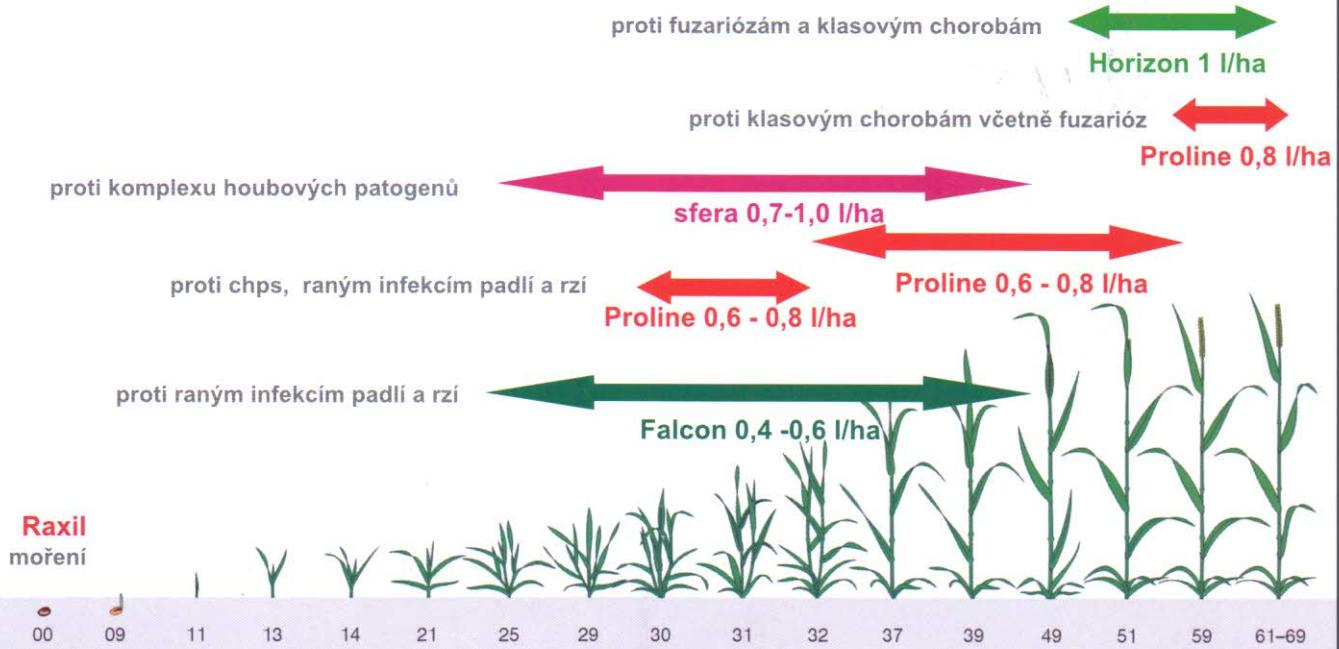
Novinkou letošního roku mezi fungicidy je Proline 250 EC. Ten-to přípravek, o kterém jsme psali v minulém čísle Obilnářských listů, se vyznačuje velmi širokým spektrem účinnosti od chorob pat stébel, až po fuzária. Výbornou účinnost vykazuje také proti braničnatkám, hnědou skvrnitosti a dalším chorobám. Proline používáme v dávce 0,6–0,8 l/ha.

Fungicidní ošetření pšenice - doporučené termíny aplikace



Bayer CropScience

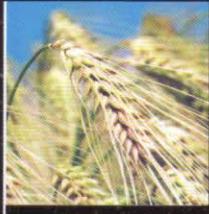
Fungicidní ošetření ječmene - doporučené termíny aplikace



Bayer CropScience



... začátek pohybu v jiných sférách výnosu a kvality



unikátní spojení nového mesostemicky působícího strobilurinu
s dlouhodobým preventivním účinkem
a vysoce kvalitního azolu

preventivní, kurativní a eradikativní působení

kompletní spektrum účinnosti
na všechny listové choroby obilnin

vynikající v cukrovce na skvrnatičku,
padlí, ramulárii a rzi

vysoká výnosová odezva

objevte nový **rozměr** ve fungicidní ochraně obilnin a cukrovky



Bayer CropScience