

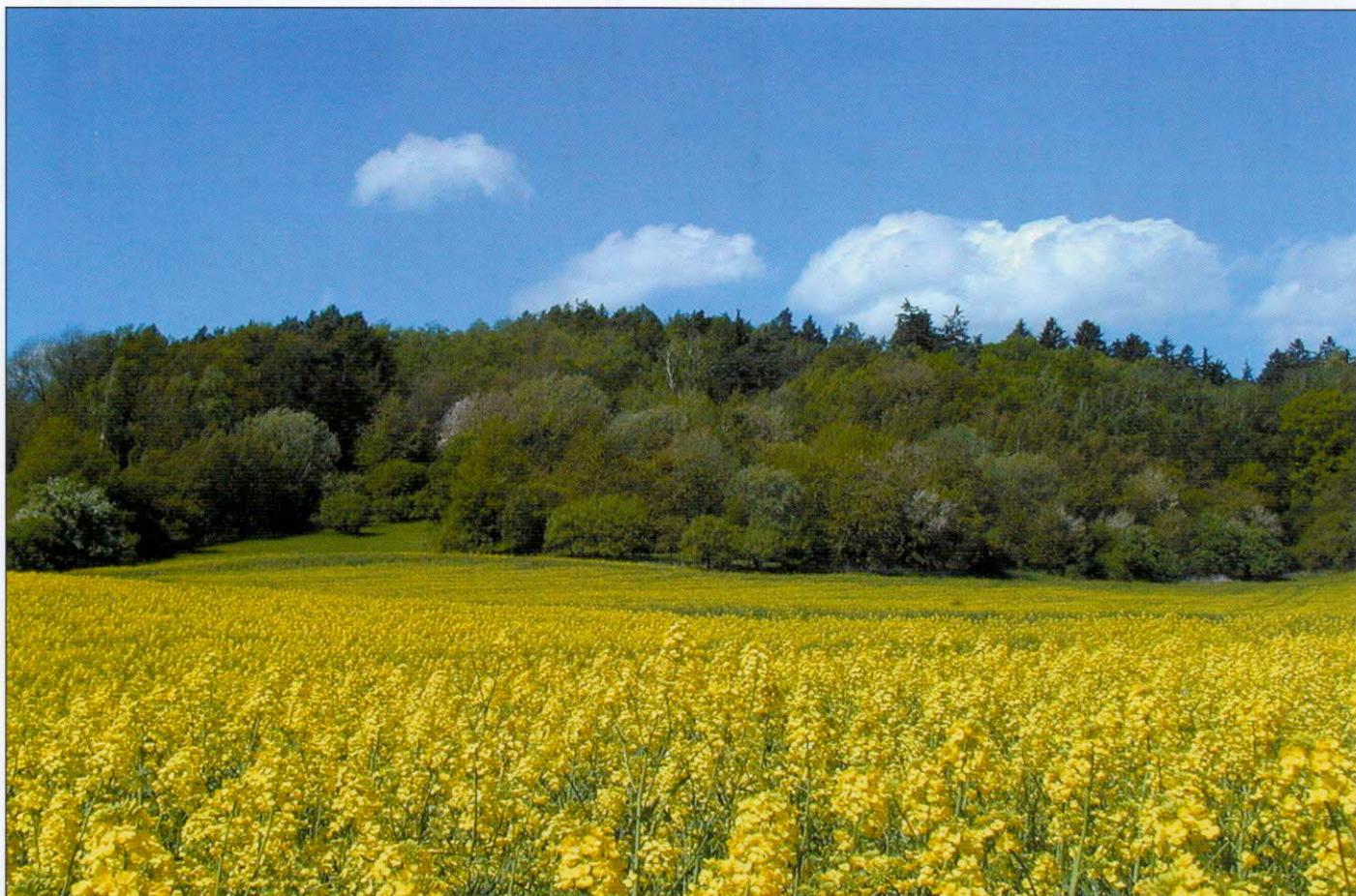
Zemědělský  
výzkumný ústav  
Kroměříž, s. r. o.  
Havlíčkova 2787  
767 01 Kroměříž  
tel.: 573 317 138  
573 317 141  
[www.vukrom.cz](http://www.vukrom.cz)



# OBILNÁŘSKÉ LISTY 3/2006

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

P.P.  
**O.P.** 713 13/02  
767 01 Kroměříž 1



(foto: L. Tvarůžek)

## Z obsahu:

- ✓ Choroby ozimé pšenice II.
- ✓ Vliv skladování na obsah mykotoxinů v obilninách
- ✓ Fungicidní ochrana slunečnice
- ✓ Technologické parametry potravinářské pšenice a vliv intenzity a ročníku
- ✓ Půdní a klimatické podmínky a vývoj pšenice v letošním jaře
- ✓ Molekulární metody ve fytopatologii

## Účinnost fungicidů proti chorobám pšenice ozimé II. listové skvrnitosti a rez pšeničná

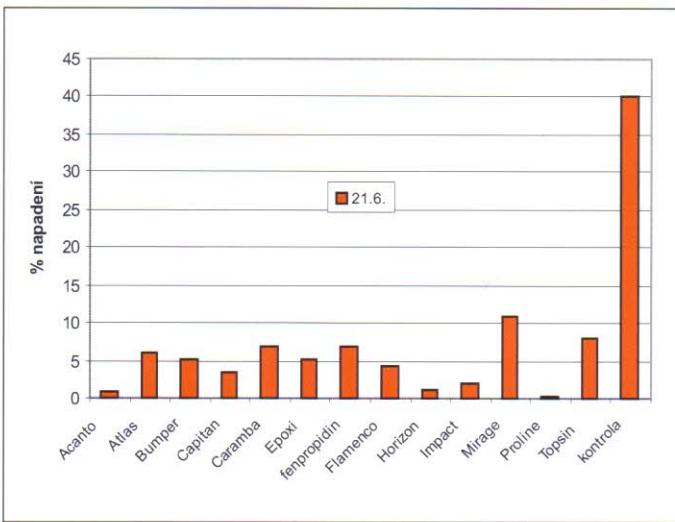
Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek  
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Přibližně před rokem jsme při provádění průzkumu výskytu houbových chorob na ozimých obilninách zjistili doposud nejvyšší četnost napadených porostů braničnatkou pšeničnou (*Septoria tritici*). Přes 55 % hodnocených vzorků bylo patogenem napadeno a nacházelo se ve stádiu plné sporulace, čímž byl vytvořen základ pro možný následný vývoj epidemie. Přes tento velmi alarmující počátek vegetace se nakonec v období po vymetání, kdy jsou listové skvrnitosti v maximálním rozvoji, výše uvedený patogen nerozšířil takovou měrou, jako v letech předchozích. Naopak po řadě let se více rozšířila braničnatka plevová (*Stagonospora nodorum*), což bylo podrobně popsáno v podzimním vydání našeho časopisu.

Modelový pokus, který byl založen na dvou aplikacích za jarní vegetaci (počátek sloupkování a počátek kvetení) vytvořil souvislou fungicidní clonu, která v případě dobré účinnosti přípravku neumožnila rozvoj choroby.

Graf 1 uvádí výsledky hodnocení samostatných aplikací zkoušených fungicidů (schéma a zadání pokusu uvedeno v první části příspěvku zveřejněném v č. 2/2006).

Graf 1: Účinnost fungicidů na listové skvrnitosti – sólo aplikace



Všechny zkoušené látky vysoce významně snížily napadení skvrnitostmi listů (Graf. 1). Nejvyšší účinek byl v den hodnocení 21. 6. zjištěn u přípravků Proline, Horizon, Acanto a Impact.

Otázkou zůstává průkazně nízký výskyt choroby také u porostů, ošetřených fungicidem Atlas. U účinné látky quinoxifen je známa supresivní reakce proti padlý travnímu, ale další choroby by přímým působením neměly být ovlivněny. Domnívám se, že se v tomto případě může jednat o ovlivnění vnímavosti rostlin k napadení chorobami.

Padlý travní v podmínkách silné epidemie, která v minulém roce nastala, snižuje fotosyntetickou kapacitu listů a nepřímo tak urychlují procesy jejich stárnutí. A právě původci listových skvrnitostí, mezi nimiž dominují oba druhy braničnatek, napadají vegetační orgány (v tomto případě listy), které jsou pod vlivem stresu. Podařilo se nám tuto hypotézu potvrdit analogicky vlivem intenzity dusíkaté výživy, jejíž deficience byla provázena nárůstem napadení skvrnitostmi. Je tedy možné, že přípravek, který potlačil padlý travní významně oddálil rozvoj epidemie skvrnitostí.

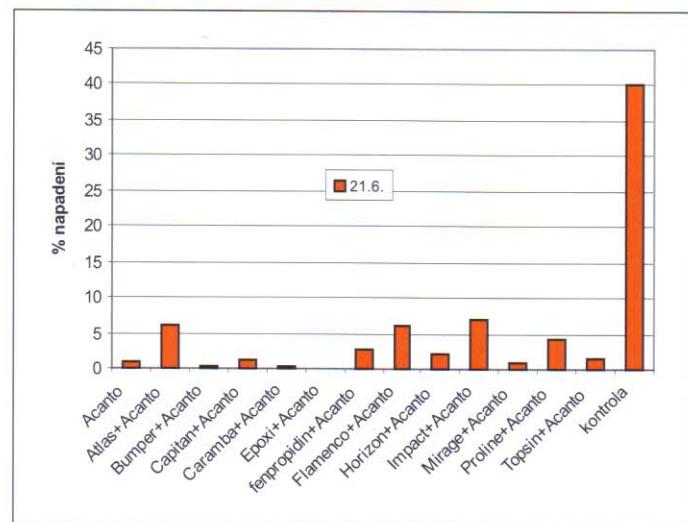
Skupina strobilurinů má proti skvrnitostem listů mimořádný význam. Účinnost je však založena na preventivním působení a proto je třeba provádět rozšíření způsobů fungicidního účinku dalšími látkami z jiných chemických skupin. V grafu 2 jsou uvedeny kombinace fungicidu Acanto v dávce odpovídající 50 % dávky použité sólo. Nulový nebo jen zanedbatelný výskyt skvrn na listech byl zjištěn u kombinací s epoxiconazolem, fungicidy Caramba, Bumper, Mirage a Topsin.

Velmi zajímavé výsledky byly zjištěny u kombinací s fungicidem Impact (0,5 l/ha). V Grafu 3 je vidět valmi nízká úroveň napadení napříč celým fungicidním spektrem což ukazuje, že ú. l. flutriafol je dobrým kombinačním partnerem dalším přípravkům.

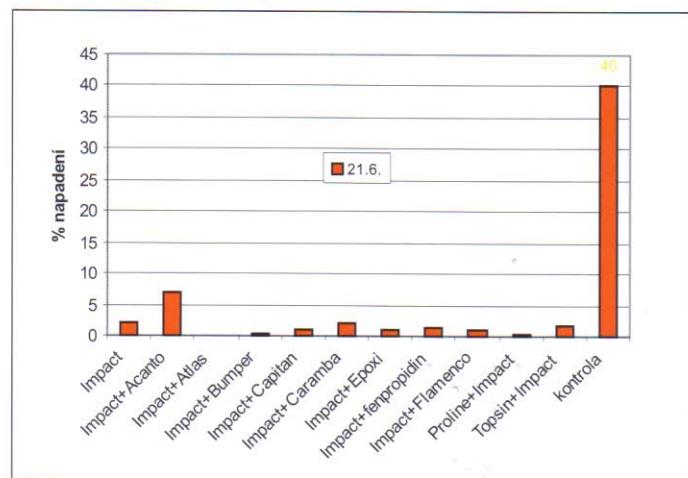
Rez pšeničná se stala za posledních 10 let dominující chorobou pšenice na stále se rozšiřujícím území a to bez ohledu na výrobní oblasti. Je zřejmé, že celkový ráz počasí, které bylo příznivé přezimování zárodků této teplomilné choroby a jejímu následnému roz-

šíření do porostů často náchylných odrůd, překryl rozdíly v nadmořské výšce. Choroba se vyskytla v roce 2002 i v bramborářských oblastech a fungicidní ochrana musela na tuto skutečnost reago-

Graf 2: Účinnost fungicidů na listové skvrnitosti – kombinace s fungicidem Acanto



Graf 3: Účinnost fungicidů na listové skvrnitosti – kombinace s fungicidem Impact



vat. Minulé jaro však ukončilo mnohaletý vzestup choroby a jeho chladný ráz znamenal návrat epidemie rzi pšeničné do stavu, na který jsme byli zvyklí v polovině 90. let minulého století.

Maximální hodnota napadení praporcového listu 21. 6. tak dosahovala necelých 25 % listové plochy.

Na základě výše uvedených informací je třeba interpretovat získané výsledky v podmínkách středně silné epidemie. V grafu 4 je vidět, že řada přípravků potlačila chorobu se 100 % účinností, což je signálem o relativně širokých možnostech regulace patogena. Za zmínu stojí rovněž velmi dobrá účinnost strobilurinu picoxystrobin (Acanto), což nebylo u těchto přípravků vždy pravidlem. Protože byla provedena dvě hodnocení v časovém odstupu jednoho týdne, bylo možné sledovat i odeznívající fungicidní efekt a to u přípravků Flamenco, Mirage a Topsin.

Při zkoušení účinnosti kombinací zaujala opět kombinace 50 % dávek s 0,5 l/ha fungicidu Acanto (graf 5).

# Společné zdanění partnerů s úsporou 11 %

**Amistar® Big Set**

(Amistar 6×20 l + Artea 330 EC 4×20 l)

**-11 %**



**Zakoupíte-li Amistar® Big Set  
(120 l Amistar + 80 l Artea), ušetříte  
11 % z běžné ceny obou přípravků.**

**Navíc získáte tyto výhody:**

- Kombinace přípravků se systemickými a translaminárními vlastnostmi
- Flexibilní a variabilní dávkování umožňuje farmáři ekonomicky reagovat na každou konkrétní situaci
- Ideální kombinace na aplikaci T2 (T3) pro všechny druhy obilnin
- Podporuje vysoký výnos a kvalitu

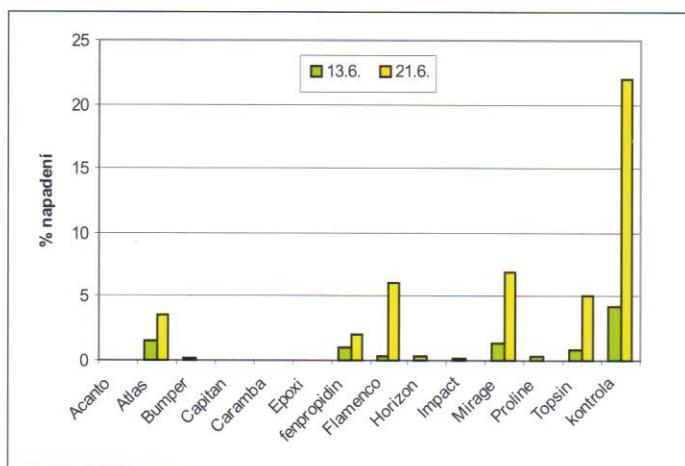
**Amistar® Big Set**

- Je určen pro konečné uživatele
- Při doporučeném dávkování fungicidů:  
Amistar 0,6 l/ha a Artea 330 EC 0,4 l/ha
- Možnost flexibilně upravovat dávku obou přípravků
- Akce trvá do vyprodání zásob, nejpozději však do **30.5.2006**
- Informujte se u Vašeho distributora

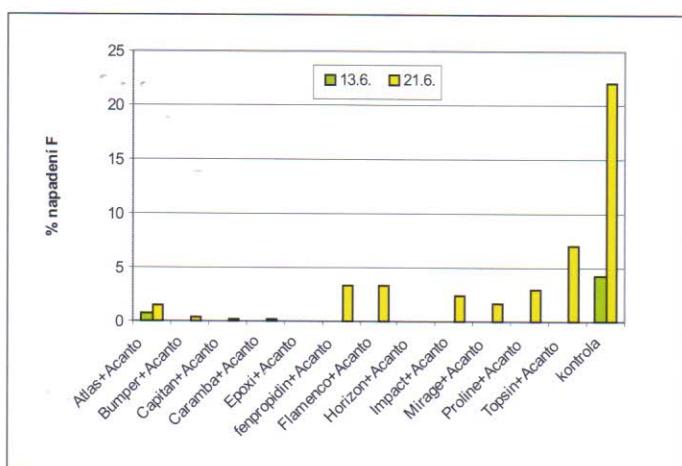
**syngenta**

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

Graf 4: Účinnost fungicidů na rez pšeničnou – sólo aplikace

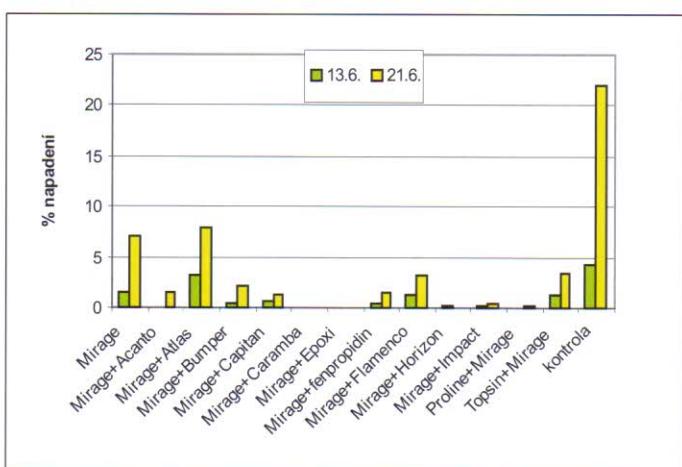


Graf 5: Účinnost fungicidů na rez pšeničnou – kombinace s fungicidem Acanto

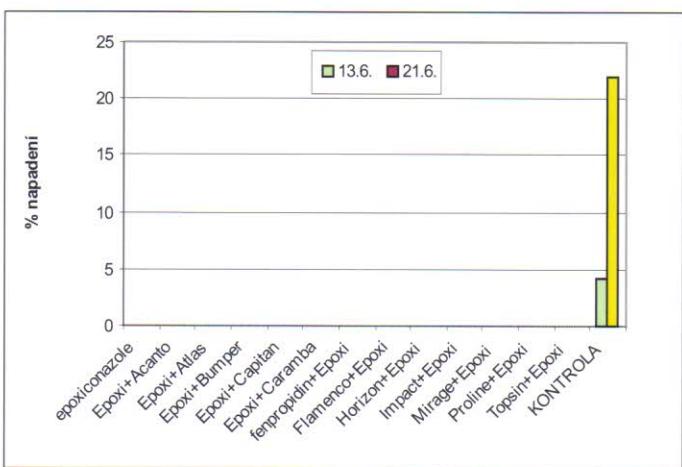


U fungicidů Capitan, Caramba, Horizon a ú. l. epoxiconazole se uchovala nejvyšší účinnost i v kombinaci, nepatrné zhoršení je patrné v druhém termínu hodnocení u kombinace s fungicidy Impact a Proline. Z pohledu možnosti využití účinné látky prochloraz k ochraně proti klasovým chorobám je zajímavá i reakce

Graf 6: Účinnost fungicidů na rez pšeničnou – kombinace s fungicidem Mirage



Graf 7: Účinnost fungicidů na rez pšeničnou – kombinace s ú.l. epoxiconazolem



tohoto přípravku, v kombinacích s ostatními fungicidy, které účinek výrazně zlepšily (Graf 6).

Fungicidy, které rez potlačovaly v sólo aplikaci na maximální úrovni si v některých případech dokáží tuto vlastnost uchovat i ve směsích. Jako příklad je v grafu 7 uvedena série kombinací s ú. l. epoxiconazolem, která ve všech případech neumožnila rzi pšeničné rozvoj. Efekt zůstal vysoký v obou termínech hodnocení.

**Komplexní koncentrované tekuté hnojivo s mikroelementy a podpůrnými látkami pro aplikaci na list nebo závlahou**

# Samppi®

- sladovnický ječmen
- cukrovka
- chmel
- ovocné výsadby
- zelenina
  
- pohotový a využavený zdroj živin a energie
- mikroelementy v chelátové formě
- organické kyseliny a cukry

 Arysta LifeScience

**Poradenská služba Čechy:**  
 Petr Babuška ☎ 602 207 176  
 Oldřich Koudela ☎ 606 641 644  
 Radek Honzáč ☎ 606 732 754

**Poradenská služba Morava:**  
 Zdeněk Peza ☎ 606 649 196

[www.arystalifescience.cz](http://www.arystalifescience.cz)

# Vliv skladování na obsah mykotoxinů v obilovinách

RNDr. Ivana Polišenská, Ph.D., Agrotest fyto s.r.o

## Jsme závislí na koloběhu přírody

Zemědělství, a to i zemědělství v nejmodernější podobě ve vyspělých zemích světa, je založeno na rytmu přírody, která ovlivňuje drtivou většinu faktorů v procesu pěstování kulturních plodin. Volba plodiny a odrůdy, období setí, počet sklizní do roka a jejich termín jsou ovlivněny typem klimatu a půdy, nadmořskou výškou pozemků a množstvím srážek. Nutným důsledkem závislosti zemědělství na přírodě je potřeba skladování produktů, což je kritickým bodem potravinového řetězce od dávných dob. Obiloviny jsou z tohoto pohledu ideální plodinou, protože jsou-li skladovány s suchém prostředím a zároveň chráněné před hmyzem a jinými škůdci, uchovávají svou tržní hodnotu po mnoho let. Ať už je či bylo obilí skladováno v proutěných koších v hliněné chatřci nebo v betonových silech v podmírkách prostředí regulovaných počítacem, smysl skladování je vždy stejný, a to překlenutí časového období mezi sklizní produktem a jejich spotřebou tak, aby kvalita zrna zůstala nezměněná.

## Co je mykotoxikologická kvalita obilovin?

I když obilí je považováno za trvanlivou komoditu a např. na rozdíl od čerstvého ovoce nebo řezaných květin může být jeho kvalita uchována po dlouhou dobu, k některým změnám kvalitativních parametrů v průběhu skladování dochází, zejména pak, pokud podmínky prostředí nejsou ideální. Jedním z faktorů, který je podmínkami skladování zásadně ovlivněn a jehož zhoršení může způsobit úplné znehodnocení skladovaných obilovin, je přítomnost zástupců mikroskopických patogenů, „plísni“ a jejich toxicických produktů, mykotoxinů. Hovoříme o mykotoxikologické kvalitě obilovin. Mykotoxiny a jejich producenti, mikroskopické houby, představují pro bezpečnost potravinového řetězce závažné riziko na celém světě. V literatuře se udává, že v Evropě asi 20 % obilovin, určených pro výrobu potravin a krmiv, obsahuje měřitelné množství mykotoxinů. V rámci Evropské unie je problematická výskytu toxinogenních patogenů a jejich sekundárních metabolitů v rostlinné produkci jednou z priorit výzkumu. Cílem je předcházet kontaminaci obilovin témito toxiny a omezit jejich pronikání do potravinového řetězce. Vzhledem k jejich prokazatelně negativnímu vlivu na zdraví lidí a zvířat jsou v mnoha zemích již delší dobu zavedeny limity, omezující maximální množství jednotlivých mykotoxinů v komoditách určených k výrobě potravin a krmiv i v hotových produktech.

## Polní a skladističtí producenti mykotoxinů

Mykotoxiny mohou kontaminovat obiloviny v průběhu růstu a dozrávání na poli nebo pak po sklizni, v průběhu skladování. V našich klimatických podmírkách jsou v obilovinách hlavními polními producenty mykotoxinů patogeny rodu *Fusarium*, které produkují mezi jinými také trichothecenové mykotoxiny (např. deoxynivalenol – DON) a zearalenon. Houby rodu *Fusarium* jsou natolik adaptabilní, že mohou produkovat toxiny také v již skleněných obilovinách, v závislosti na teplotě a vlhkosti skladování. Mezi převážně skladističtí producenty mykotoxinů řadíme zejména druhy rodu *Aspergillus* a *Penicillium*, mezi jejichž škodlivé produkty patří ochratoxin A a aflatoxiny. Obsahy deoxynivalenolu, zearalenonu, ochratoxinu A, aflatoxinu B<sub>1</sub> a souhrnného obsahu aflatoxinů B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> a G<sub>2</sub> jsou u nás v obilovinách určených pro výrobu potravin limitovány platnou legislativou.

## Co se děje s fuzáriovými mykotoxiny během skladování?

Je známo, že pokud obilovina je v okamžiku sklizně kontaminována fuzáriovými mykotoxiny a zároveň je zjištěna přítomnost zrn infikovaných patogeny *Fusarium*, může za určitých podmínek prostředí docházet k další syntéze mykotoxinů. Podstatným faktorem je při tom vlhkost a také teplota. Bylo zjištěno, že při skladování sklizené pšenice o vlhkosti 20% při teplotě 20 °C může dojít v průběhu prvních 2 týdnů ke zvýšení obsahu DON až 13x. Největší hrozbou jsou z tohoto hlediska sklady, kde podmínky skladování nelze regulovat. Dalším kritickým bodem je doba mezi sklizní za nepříznivého počasí a usušením produkce. To, zda se za nevhodných podmínek skladování bude obsah mykotoxinů zvyšovat a jak rychle, závisí dále zejména na složení populace mikroorganismů v obilovině, tj. na tom, zda jsou přítomny druhy fuzárií produkovající mykotoxiny a na jejich virulentnosti. Nejběžněji jsou nalézány na obilovinách druhy *Fusarium graminearum*, který je považován v ČR za hlavního producenta DON, dále *F. culmorum* které také produkuje tento mykotoxin a dále dva druhy – *F. avenaceum* a *F. poae*, které DON neprodukují.



Foto: Ing. A. Pospíšil

## Důležitý parametr kvality skladování – vodní aktivita

Všechny druhy mikroorganismů vyžadují ke svému růstu vodu. Změny týkající se obsahu mykotoxinů i přítomnosti patogenů v obilovinách jsou výsledkem mikrobiální aktivity, která silně závisí na obsahu vody v zrně. Pro fyziologicky využitelnou vodu se používá termín vodní aktivita ( $a_w$ ), která je definována jako poměr mezi tlakem vodní páry bezprostředně nad potravinou a tlakem

vodní páry nad čistou vodou. Hodnota vodní aktivity může nabývat hodnot od 0,0 do 1,0. Za všeobecně akceptovaný limit pro neomezeně dlouhé, z mikrobiologického hlediska bezpečné skladování obilovin je považována vlhkost 14 % při teplotě 20 °C, což odpovídá vodní aktivitě  $a_w = 0,65$ ; některá literatura udává jako bezpečnou hodnotu již  $a_w = 0,70$ . Pro jednotlivé mikroorganismy a typy substrátu jsou známé kritické hodnoty  $a_w$ , při kterých dochází k zastavení jak růstu a množení mikroorganismů, tak produkce mykotoxinů. K posklizňovému množení fuzárií a syntéze fuzáriových toxinů v obilovinách dochází při hodnotách  $a_w$  větších, než 0,9 a čím vyšší je tato hodnota, tím intenzivněji procesy probíhají. Hodnota  $a_w$  0,9 koresponduje s vlhkostí pšeničného zrna přibližně 20–24 % v závislosti na teplotě v rozmezí 20–25 °C.

#### Tvorba fuzáriových mykotoxinů ve skladech

Jak ukázaly pokusy v Německu, 36 týdenní skladování za nevhodných podmínek (teplota 25 °C, 90 % relativní vlhkost vzduchu) zvýšilo podstatně obsah DON zejména u vzorků s počáteční mírnou až středně silnou úrovňí kontaminace. Při stejné teplotě (25 °C) ale nižší relativní vlhkosti (73 %) nebyl nárůst výskytu fuzárií napadených zrn pozorován a nárůst obsahu mykotoxinů byl velmi malý; poklesla však podstatně klíčivost ve srovnání s výchozím stavem. Při skladování za teploty 15 °C a rel. vlhkosti vzduchu 56 % byl pozorován jen velmi mírný nárůst hodnot DON i počtu fuzárióních zrn, klíčivost se oproti původní hodnotě mírně zvýšila. U silně kontaminovaných vzorků (obsah DON více než 2 mg/kg, 52 % napadených zrn) již k další tvorbě toxinů nedocházelo, což autoři studie zdůvodňují tím, že maximum produkce mykotoxinů bylo již dosaženo na poli v průběhu vegetace.

#### Kritické body skladování

Ukazuje se, že velmi důležité je rychlé usušení produkce v případě sklizně za nepříznivého počasí. Pokud je sušení pomalé, např. prosychá volně ložené obilí, v průběhu pomalého snižování vlhkosti může dojít k několikanásobnému namnožení jak fuzárií tak mykotoxinů. Okamžité sušení může být v některých případech problémem v důsledku nedostatečných kapacit. Výzkumy však potvrzují důležitost rychlého snížení vlhkosti pod kritickou hranici. Bylo např. zjištěno, že při skladování pšenice sklizené s vlhkostí 20% při teplotě 20°C došlo v průběhu prvních 2 týdnů ke zvýšení obsahu DON až 13x. Je znám také extrémní případ, kdy při skladování pšenice o vlhkosti 32% došlo k v průběhu 1 týdne k více než 100 násobnému zvýšení obsahu DON. Toto je problémem hlavně u států s vlhčím klimatem, např. v Norsku je sklizení obilí o vlhkosti 20–35% popisováno jako běžné.

#### Různá agresivita izolátů *Fusarium spp.*

Je známo, že obsah DON se v některých případech zvýší i při vlhkosti zrna 17 %, dokonce i 16 %. Výsledky výzkumů ukazují, že dynamiku zvyšování obsahu mykotoxinů nelze obecně jednoznačně předpovědět, protože závisí také na druhu fuzárií a agresivitě jednotlivých kmenů. Agresivita izolátů je v tomto případě udávána jako redukce hmotnosti tisíce zrn za jednotku času. Agresivní izoláty, tedy ty, které dokáží nejrychleji způsobit viditelnou destrukci zrn a pokles jeho hmotnosti, produkovají DON nejintenzivněji, zatímco méně agresivní mohou produkovat více jiný mykotoxin, a to nivalenol. Mykotoxiny samy patrně narušují syntézu proteinů v rostlinách a tedy mohou také potlačovat nebo zpožďovat obrannou reakci rostliny. Je zajímavé, že vyšší

**Pro vyšší výnos, kvalitu a zisk**

# ATONIK Pro

rostlinný stimulátor

**Arysta LifeScience**

**Arysta LifeScience Czech s.r.o.**  
Novodvorská 994, 142 21 Praha 4  
tel.: 239 044 410-3, fax: 239 044 415  
[www.arystalifescience.cz](http://www.arystalifescience.cz)

**Poradenská služba Čechy:**  
Petr Babuška ☎ 602 207 176  
Oldřich Koudela ☎ 606 641 644  
Radek Hančák ☎ 606 732 754

**Poradenská služba Morava:**  
Zdeněk Peza ☎ 606 649 196

# Agroxone® 750

**Selektivní postemergentní herbicid k hubení dvouděložných plevelů v obilninách**

- moderní formulace
- vysoká čistota
- obsahuje protipěnící přísady a komplexotvorné činidlo

**Účinná látka MCPA 750 g/l**

**Arysta LifeScience**

**Arysta LifeScience Czech s.r.o.**  
Novodvorská 994, 142 21 Praha 4  
tel.: 239 044 410-3, fax: 239 044 415

**Poradenská služba Čechy:**  
Petr Babuška ☎ 602 207 176  
Oldřich Koudela ☎ 606 641 644  
Radek Hančák ☎ 606 732 754

**Poradenská služba Morava:**  
Zdeněk Peza ☎ 606 649 196

[www.arystalifescience.cz](http://www.arystalifescience.cz)

produkce DON byla pozorována tam, kde mycelium fuzárií ještě zcela neprorostlo do obilky, což ukazuje na možnou roli DON ve virulenci druhů *Fusarium* v průběhu skladování.

Podrobné studie týkající se stability koncentrace fuzáriových mykotoxinů v substrátu byly prováděny za účelem zjištění stability referenčních materiálů, tj. např. pšeničné nebo kukuřičné mouky nebo šrotu s přesně zjištěným obsahem toxinů. Tento materiál je laboratořemi používán pro kontrolu správnosti analytických stanovení a je tedy žádoucí, aby obsah mykotoxinů ani neklesal ani se nezvyšoval. Proto se pro skladování takovýchto certifikovaných, finančně nákladných materiálů, vyžaduje stabilní teplota  $-20^{\circ}\text{C}$ , při které je pak po určitou dobu, např. 3 i více let, garantován neměnný obsah mykotoxinů.

### Ochratoxin A, aflatoxiny

Nevhodné skladovací podmínky určené vyšší vlhkostí a teplotou mohou být příčinou tvorby ještě dalších mykotoxinů, a to ochratoxinu A, který je u nás produkován zejména houbou *Penicillium verrucosum* a dále aflatoxinů, které jsou produkovány houbami rodu *Aspergillus*. Zatímco fuzáriové mykotoxiny jsou produkovány v našich podmínkách **zejména** během růstu a dozrávání **na poli**, ochratoxin A je typický problém skladování a za normálních podmínek se v obilovinách na poli nevyskytuje nebo jen ve velmi nízkých hodnotách. Velké množství spór plísni *Aspergillus* i *Penicillium* je však přítomno v technických zařízeních skladovacích prostor jako jsou dopravní pásy a násypy. Analýzou prachu z téhoto prostoru bylo zjištěno, že 1 g tohoto prachu může obsahovat až 1,5 milionu spór, které mohou infikovat nově uskladňované obilí. Záleží pak na podmínkách prostředí, zda a do jaké míry dojde k rozšíření napadení a k produkci mykotoxinů. *Aspergillus* produkovující aflatoxiny však může kontaminovat obiloviny také již na poli, kde napadá zejména kukuřici, ale také až v průběhu skladování. Postupně byly identifikovány aflatoxiny B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> a G<sub>2</sub>; nejčastější a nejtoxičtější z nich je B<sub>1</sub>. Kritická hranice vodní aktivity  $a_w$  pro syntézu aflatoxinu B<sub>1</sub> je 0,83–0,87, vysokou úroveň syntézy lze pozorovat při  $a_w$  0,95–0,99 za optimální teploty 24–28 °C, optimální pro produkci aflatoxinu G<sub>1</sub> je teplota okolo 30 °C.

### Toxicité účinky

Mykotoxiny jako jsou ochratoxin A a aflatoxiny představují riziko pro lidské zdraví nejen při přímém příjmu kontaminovaných potravin rostlinného původu, ale také živočišných produktů, pocházejících ze zvířat krmených kontaminovaným krmivem. Tyto toxiny jsou mnohem toxičtější než fuzáriové mykotoxiny. Hlavním negativním účinkem ochratoxinu A na lidský organismus je útlum imunity a postižení ledvin. Aflatoxin B<sub>1</sub> je nejsilnějším známým přírodním karcinogenem a způsobuje vážné poškození jater.

### Výskyt aflatoxinu B<sub>1</sub> a ochratoxinu A

V literatuře se uvádí, že hlavním zdrojem ochratoxinu A v naší potravě je obilí a obilné výrobky, dále pak vepřové maso a vnitřnosti, káva, pivo, luštěniny, také sušené ovoce (např. rozinky) a červené víno. Ačkoliv obiloviny jsou v literatuře uváděny vždy jako primární zdroj ochratoxinu A, existuje jen velmi málo údajů o průzkumech výskytu tohoto mykotoxinu v obilovinách v ČR. Aflatoxin B<sub>1</sub> je u nás nejčastěji zjišťován v arašídech a výrobcích z nich, dále v kukuřici, oříšcích a některých druzích koření. Kontaminace zemědělských produktů aflatoxiny představuje problém zejména v málo rozvinutých tropických zemích, ale také v teplých oblastech

s rozvinutým zemědělstvím. Hlavními příčinami kontaminace jsou nedostatečné usušení po sklizni a následné uskladnění při relativně vysoké teplotě. Jak se uvádí v Nařízení Komise (ES) č. 257/2002, obsah aflatoxinů v nezpracované kukuřici lze u konečného výrobku určeného pro spotřebitele významně snížit čištěním, protože bylo pozorováno, že kontaminace aflatoxiny je zkonzentrována převážně v drobném odpadu a v menší míře v kukuřičných klíčcích, v otrubách a zlomcích zrn kukuřice, které se používají jako krmivo pro zvířata. Jak se uvádí v dokumentu „Stanovisko vědeckého výboru pro potraviny ve věci snížení obsahu aflatoxinů v suchých skořápkových plodech“ přirozeně se vyskytující kontaminace potravin aflatoxiny jsou nepředvídatelné a nelze jim zamezit nebo je úplně odstranit, a to dokonce i při dodržování doporučených zemědělských a technologických postupů (GAP, GTP), které mají vést ke snížení koncentrace aflatoxinů během vegetačního růstu plodin, sklizně a skladování.

### Závěr

Skladování obilovin je důležitým článkem v procesu produkce potravin a má nezanedbatelné ekonomické dopady. V průběhu skladování mohou mikroorganismy přítomné na obilkách vytváret mykotoxiny. Počáteční infekce může pocházet buď již z pole (zejména *Fusarium*) nebo může ke kontaminaci spórami dojít v průběhu uskladňování (zejména *Penicillium*, *Aspergillus*). Jak rychle se budou mikroorganismy množit a zda a kolik mykotoxinů budou produkovat záleží pak kromě intenzity a typu počáteční kontaminace zásadním způsobem na podmínkách skladování. Podmínky skladování jsou určeny vlhkostí a teplotou. Je používán termín vodní aktivita  $a_w$ . Za všeobecně akceptovaný limit pro neomezeně dlouhé, z mikrobiologického hlediska bezpečné skladování obilovin je považována vodní aktivita  $a_w = 0,65$ , což odpovídá vlhkosti obiloviny 14% při teplotě 20 °C. Obecně platí: zvýšení vlhkosti při jakémkoliv teplotě stejně jako zvýšení teploty při jakémkoliv vlhkosti má za následek zvýšenou mikrobiální aktivitu – tedy množení mikroorganismů a produkci mykotoxinů.

Článek byl napsán za podpory Výzkumným zámkem MSM 2532885901: „Optimalizace faktorů trvalé udržitelnosti rostlinné produkce na základě vývoje geneticko-šlechtitelských, diagnostických a rozhodovacích metod“.

### Použitá literatura:

Birzele, B., Prange, A., Krämer, J.: Deoxynivalenol and ochratoxin A in German wheat and changes of level in relation to storage parameters. Food Additives and Contaminants, 2000, Vol. 17, No. 12, 1027–1035.

Dänicke, S., Valenta, H., Spilke, J.: Effects of Long Term Storage on *Fusarium* Toxin Concentrations in Wheat – Sources of Error of the Analytical Results. Archives of Animal Nutrition, 58 (6), 507–515, 2004.

Homdork, S., Fehrmann, H., Beck, R.: Influence of Different Storage Conditions on the Mycotoxin Production and Quality of *Fusarium*-infected Wheat Grain. J. Phytopathology 148, 7–15, 2000.

Malíř, F., Ostrý, V. a kol.: Vláknité mikromycety (plísň), mykotoxiny a zdraví člověka. Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2003.

Reed, C. R.: Managing Stored Grain to Preserve Quality and Value. AACC International, 2006. STANOVISKO VĚDECKÉHO VÝBORU PRO POTRAVINY VE VĚCI: Snížení obsahu aflatoxinů v suchých skořápkových plodech (zejména v pistácích a burských oříšcích) Dne: 7. 12. 2004 VVP: Stan/2004/6/deklas/AFs

# Fungicidní ochrana slunečnice

RNDr. Tomas Spitzer, PhD.

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

V posledních zhruba třech letech se pěstování slunečnice stabilizovalo na ploše okolo 40 tis. hektarů, soustředěných hlavně v teplejších oblastech České Republiky. Zvyšování ploch a jejich koncentrace na určité oblasti přináší vždy pěstitelské problémy hlavně se škůdcí a chorobami. Mnozí pěstitelé především na jižní Moravě dnes již rutinně počítají se dvěma aplikacemi fungicidů ve slunečnici a na střední Moravě se k této situaci blížíme.

Hlavními houbovými patogeny u slunečnice jsou takové druhy, které mají široký okruh hostitelů a tím také veliké možnosti pro přežívání a rozšiřování. Především je to:

- plíseň šedá (*Botrytis cinerea*)
- hlízenka obecná (*Sclerotinia sclerotiorum*) a
- fomová hnilička (*Phoma oleracea*).

U slunečnice je možné nalézt také původce dalších chorob jako jsou např. Červenohnědá skvrnitost (*Diaporthe helianthi*), která je snadno zaměnitelná s fomou, Alternáriová skvrnitost (*Alternaria helianthi*), nebo Stříbřitost stonku (*Macrophomina phaseoli*). Tyto houby mají zatím spíše lokální a sezonní výskyt a cílená ochrana se proti nim neprovádí. Hlavní fungicidní ochrana je zaměřena především na hlízenku a fomu, které v současnosti způsobují na slunečnici největší škody.

V posledních letech se vykristalizovaly dva termíny pro aplikaci fungicidů proti chorobám ve slunečnici a to:

- ve stádiu 6–8 listů – hlavně proti počátečnímu nástupu hlízenky a částečně proti půdní infekci hlízenky ze sklerocií a
- na začátek/konec kvetení – podle aktuálního výskytu chorob a možnostem techniky proti hlízence, fome a botrytidě.

O tom, že škodlivost chorob na slunečnici není dobré podceňovat může sloužit krátký přehled z výnosů ve vztahu k míře napadení hlízenkou a fomou v kontrolách z pokusů v roce 2004 a 2005 (Tabulka č. 1).

Je zřejmé, že se vzrůstajícím napadením porostu klesá výrazně i výše výnosu. Rozdíl mezi relativně nízkým napadením v roce 2004 (okolo 15%) a vysokým napadením v roce 2005 (nad 60%) je více než 1 t/ha.

V současnosti je do slunečnice povolena řada fungicidů např. Sportak Alpha HF, Konker, Rovral flo, Alert S, Alto Combi 420 SC a další prochází povolovacím řízením. Je také možnost s pomocí biologického přípravku Contans WG likvidovat sklerocie hlízenky přímo v půdě a tím desinfikovat pole od dlouhodobě přežívajícího latentního nebezpečí.

Přestože tedy máme k dispozici fungicidy a víme kdy ošetrovat míra potlačení hlavních chorob na slunečnici není stále dostačující.

V tabulce č. 2 jsou uvedeny výsledky z pokusů prováděných v ZVU Kroměříž, s.r.o. v letech 2004 a 2005.

Tabulka č. 1	S. sclerotiorum	P. oleracea	Výnos
	BBCH 85	BBCH 85	v t/ha
Kontrola	61% nap.	80% nap.	1,89
Kontrola	42% nap.	45% nap.	1,94
Kontrola	22% nap.	16% nap.	2,76
Kontrola	14% nap.	15% nap.	3,18

Z výsledků vyplývá několik zajímavých okolností:

- míra výskytu chorob byla v obou letech velmi odlišná. V roce 2004 bylo napadení relativně nízké a také celkově vysoká výnosová úroveň v pokusech tomu odpovídala. V roce 2005 bylo napadení chorobami vysoké a výnosová úroveň nízká
- aplikovaný Sportak Alpha vykázal v obou letech dobrou účinnost, přesto v roce 2005 nestačil na dosažení uspokojivé míry výnosu. Alert S aplikovaný ve dvou termínech dosáhl při nižším napadení v roce 2004 vysoké účinnosti i zvýšení výnosu, ale v podmírkách roku 2005 jeho účinnost koncem vegetace klesla a výsledný výnos se pohyboval na úrovni kontroly.
- Napadení fomovou hniličkou vzrůstá na významu alespoň v podmírkách střední Moravy. V roce 2005 byla míra napadení touto chorobou dokonce vyšší než hlízenkou a je velmi pravděpodobné, že propad výnosů na střední Moravě byl způsoben do značné míry právě fomovou hniličkou.
- Míra celkové účinnost přípravků ať už v jedné aplikaci nebo opakováné, byla maximálně průměrná 60–70% (s výjimkou roku 2004 a dvojnásobné aplikace Alertu S). To v podmírkách silného infekčního tlaku nestačí na dosažení ekonomické úrovně výnosu. Je obtížné říci, proč tomu tak je. Půjde pravděpodobně o souhru více negativních faktorů jako jsou starší typy účinných látek v používaných fungicidech, technické obtíže aplikací, dlouhá doba, po kterou je slunečnice do sklizně na poli atd.

Je jasné, že pěstování slunečnice se bez ochrany proti houbovým chorobám neobejde a je taky jasné, že je potřeba tuto ochranu dále propracovat, aby byla ekonomická a dosahovala úrovně na jakou jsme zvyklí u jiných polních plodin. Výsledky z registračních pokusů s novými přípravky do slunečnice jsou velmi slibné.



Tab. 2: Výsledky z pokusů v letech 2004 a 2005

2005				Účinnost				
				Výnos		S. sclerotiorum		P. oleracea
		v t/ha	v % na K <sup>-</sup>			7.7.	4.8.	1.10.
Kontrola		1,94				33% nap.	42% nap.	45% nap.
Sportak Alpha	1,5 l/ha	18.7.	BBCH 61	2,2	114	—	58%	62%
Kontrola		1,89			17% nap.	56% nap.	61% nap.	80% nap.
Alert S	1 l/ha	17.6. a 18.7.	BBCH 19 a 61	1,92	102	67%	64%	27%
								43%

2004				Účinnost				
				Výnos		S. sclerotiorum		P. oleracea
		v t/ha	v % na K			23.8.	29.9.	29.9.
Kontrola		3,18				14% nap.	14% nap.	15% nap.
Sportak Alpha	1,5 l/ha	20.7.	BBCH 61	3,8	120**	68%	68%	41%
Kontrola		2,76				6% nap.	22% nap.	16% nap.
Alert S	1 l/ha	15.6.	BBCH 19	2,86	104	13%	21%	27%
Alert S	1 l/ha	15.6. a 20.7.	BBCH 19 a 61	3,14	114	43%	88%	41%



Foto: T. Spitzer

# CHARISMA XL – systém fungicidní ochrany pšenice a ječmene proti listovým a klasovým chorobám

Ing. Petr Kopecký, DuPont CZ s.r.o.

V loňském roce bylo v ČR fungicidně ošetřeno cca 1,0 mil. ha obilovin (67% ploch). Celkové náklady na tento zásah činily 1,15 miliardy Kč. Při odhadované roční spotřebě všech přípravků na ochranu rostlin (bez mořidel) ve výši 4,5 miliardy Kč tak činí podíl fungicidní ochrany obilovin 25 %. Tato dozajista vysoká čísla pouze potvrzují význam zásahu proti houbovým chorobám obilovin a rovněž tak nutnost dobré znalosti podmínek vedoucích k rozvoji houbových chorob a optimálního nasazení fungicidů za účelem zvolení co nejúčinnější a nejfektivnější ochrany porostů.

Základem účinné ochrany proti houbovým chorobám je účinná prevence. Proto je důležité použití fungicidních přípravků včas, nejpozději při objevení se být jen minimálních vizuálních příznaků choroby.

Jedním z hlavních úkolů pěstitele je zabezpečit co nejdelší období s nepoškozenou listovou plochou, která umožní plnou asimilaci a tvorbu zrna. Pro tuto etapu jsou důležité choroby, které se dají souhrnně označit jako listové skvrnitosti (braničnatka plevová, braničnatka pšeničná, DTR – helmintosporioza pšenice a hnědá popř. rynchosporiová skvrnitost u ječmene).

Již několik let se používá úspěšně fungicid CHARISMA® (účinné látky flusilazole + famoxate), který se vyznačuje výbornou účinností na braničnatky a DTR u pšenice a listové skvrnitosti u ječmene. Rovněž tak účinná látka famoxate má velmi dobrou účinnost na některé druhy rodu Fuzarium při napadení klasu a zkušenosti z posledních let ukazují výhodnost tank-mixů přípravku CHARISMA např. s HORIZON® 250 EW, CARAMBA®, MIRAGE® apod.

V loňském roce byl zaregistrován nový fungicidní přípravek CAPITAN® 25 EW s účinnou látkou flusilazol. Jedná se o robustní dávku této účinné látky – registrovaná dávka pro aplikaci v obilninách je 0,8 l/ha, tj. 200 g ú.l./ha. V této dávce má přípravek výbornou účinnost na braničnatku pšeničnou i plevovou a hnědou a rynchosporiovou skvrnitost u ječmene. Tato dávka ale vykazuje i dobrou účinnost na padlý travní a rez v preventivních aplikacích. Proto je dělená aplikace popř. tank-mix CHARISMA® + CAPITAN® 25 EW velice vhodnou kombinací pro ochranu před listovými a klasovými chorobami pšenice i ječmene – spojení účinku vysoké dávky ú.l. flusilazol s dlouhodobou preventivní účinností ú.l. famoxate.

**Ošetření ozimé pšenice** – fungicidní doporučení DuPont pro celé spektrum houbových chorob (choroby pat stébel, padlý, listové skvrnitosti, rzi, fuzariozy – viz. schémata).

Fungicidní program složený ze dvou aplikací fungicidů CHARISMA® a CAPITAN® 25 EW je komplexní ochranou jarního ječmene před listovými skvrnitostmi a klasovými fuzarii.

Pokud pěstujete odrůdy náchylné na padlý travní (Malz, Sébastien, Akcent, Scarlet, Tolar, Kompakt) je nutné do první aplikace přidat přípravek TALIUS v dávce 0,1–0,15 l/ha. Eliminace padlý v tomto období má rozhodující vliv na počet odnoží, jejich vývin a tím také na konečný výnos. Dojde-li z jakéhokoliv důvodu k rozběhnutí infekce padlým travním popř. rzi ječmou, použijeme

místo CAPITANU přípravek CERELUX PLUS (0,8 l/ha), který se vyznačuje eradikativním účinkem proti těmto chorobám.

Pro letošní sezonu firma DuPont nabízí obchodní „balíček“ CHARISMA XL – při koupi 100 l přípravku CHARISMA® a zároveň 60 l CAPITAN® 25 EW ušetříte 10 % z doporučené ceny.

## Pšenice ozimá

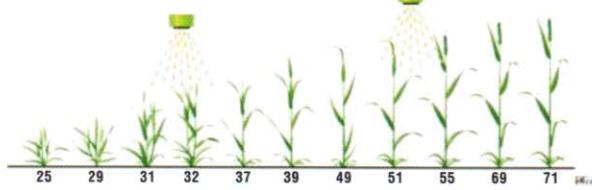
– systém dvou fungicidních ošetření

Alert S 0,8 l/ha +  
Talius 0,1 l/ha

Charisma 0,75 l/ha  
+ Capitan 0,5 l/ha  
nebo + Horizon 0,5 l/ha  
nebo + Caramba 0,6 l/ha

T1/"1,5" BBCH 31 - 32

T2/3 BBCH 39-65



**Pšenice ozimá** – speciální systém ošetření proti fuzáriím po špatné předplodině a minimalizaci

Talius 0,1-0,15 l +  
Sportak-Mirage 1 l

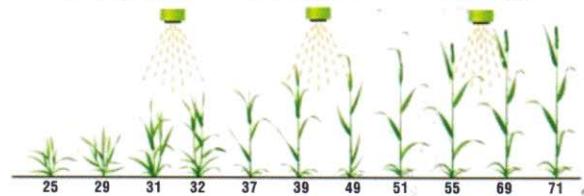
Capitan nebo  
Cerelux Plus  
0,6-0,8 l/ha

Charisma 0,75 l +  
Horizon 0,5 l nebo  
Caramba 0,6 l

T1 BBCH 31-32

T2 BBCH 39-49

T3 BBCH 65



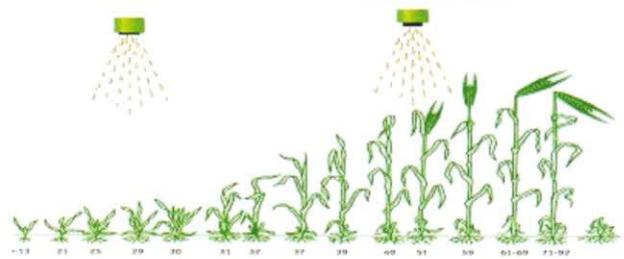
## Ječmen jarní

Capitan 0,6 l/ha  
(+ Talius 0,1 l/ha)

Charisma 1 l/ha

T1 BBCH 21 - 30

T3 BBCH 49 - 51



# Charisma® XL

100 l Charisma + 60 l Capitan 25 EW s 10% slevou



- Při společném nákupu 100 l přípravku Charisma a 60 l přípravku Capitan 25 EW získáte cenové zvýhodnění 10 % (Charisma za 808 Kč/l a Capitan 25 EW za 930 Kč/l)
- Kompletní a ekonomicky výhodné fungicidní ošetření pšenice a ječmene
- Nadstandardní účinnost na původce listových skvrnitostí (braničnatky, DTR, hnědá a rynchosporiová skvrnitost)
- Aplikace v průběhu kvetení snižuje výskyt klasových fusarióz
- **Nejvyššího přínosu dosáhnete použitím v těchto programech:**
  1. Dvojím ošetřením porostu jarních ječmenů ve fázi odnožování až sloupkování  
**T1: 0,6 l/ha Capitan 25 EW** a následně v počátku metání **T2: 1,0 l/ha Charisma**
  2. Efektivní aplikací na ozimé pšenici s dlouhou dobou účinnosti na široké spektrum houbových chorob ve fázi tvorby praporcového listu až počátku metání  
**T2: 0,75 l Charisma + 0,5 l Capitan 25 EW**

# Vliv intenzity a ročníku pěstování na technologické parametry vybraných odrůd potravinářské pšenice.

Doc. Ing. Marie Hrušková<sup>2</sup> CSc., Ing. Marie Váňová<sup>1</sup> CSc., Ing. Ivan Švec<sup>2</sup>, Ing. Ondřej Jirsa<sup>2</sup>,  
Ing. Karel Klem<sup>1</sup> PhD., Ing. Slavoj Palík<sup>1</sup> CSc.

<sup>1)</sup> Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž s.r.o., <sup>2)</sup> Vysoká škola chemicko-technologická Praha

Technologická jakost odrůd pšenice je pro potravinářské užití určena znaky popisujícími mlynářskou a pekařskou hodnotu. Kvalitativní znaky zrna (OH, HTZ, tvrdost) doplňují parametry, popisující výsledky laboratorního zámelu (zejména výtěžnost mouk). (Posner, Hibbs, 2005). Pekařská jakost pšenice je určena obsahem a vlastnostmi hlavních složek – bílkovin a škrobu. Uplatňují se různou měrou ve všech fázích výroby pšeničného těsta a rozhodujícím způsobem ovlivňují spotřebitelskou jakost finálních výrobků. Hodnotí je základní parametry – obsah bílkovin a mokrého lepku, Zelenýho test a číslo poklesu (Přihoda et al 2003). Reologické vlastnosti pšeničného těsta určuje složení pšeničné mouky jako hlavní recepturní složky, ale významný je také vliv technologických operací (fáze fermentace a pečení), zejména v případě kynutých těst (Hrušková et al 2005). Pekařský pokus simuluje ve standardních laboratorních podmínkách všechny provozní operace a výrobek se zpravidla hodnotí měrným objemem a tvarem.

Popis technologické jakosti pšenice od zrna po finální výrobek analytickými a technologickými zkouškami tvoří mnoho znaků, v případě komplexního rozboru pšenice dle metodiky VŠCHT až čtyřicet, s různou vypovídací schopností.

Na znacích technologické jakosti potravinářské pšenice se odrůda a pěstitelské podmínky podílí různou měrou. Významný vliv odrůdy na obsah a kvalitu bílkovin (až 85%) doplňují podmínky lokality, ročníku a technologie pěstování. Hnojením ve vhodných režimech je průkazně ovlivněn výnos zrna a obsah dusíkatých látek, v případě kvalitního tzv. pozdního přihnojování i jejich jakost (Petr 2001, Váňová et al, 2006).

Tab. 1: Vliv režimu pěstování na mlynářské znaky zrna

Třída	Odrůda	Režim	OH	HTZ	Tvrnost	Výtěžnost
			(kg/hl)	(g)	(1)	mouky (%)
E, E-A		L	81,1 81,3	38,7 40,7	56,3 51,7	65,7 64,5
		M	81,6 80,5	40,4 38,9	55,7 50,7	65,6 65,7
		H	83,0 81,4	42,4 40,3	56,3 53,0	66,0 65,3
		<b>Průměr</b>	<b>81,9 81,1</b>	<b>40,5 40,0</b>	<b>56,1 51,8</b>	<b>65,7 65,2</b>
A, A-B		L	79,8 79,4	40,0 38,9	51,2 48,2	65,3 62,8
		M	80,0 78,4	40,4 37,9	51,2 49,6	67,4 62,0
		H	81,1 79,5	41,5 38,6	52,0 51,0	68,2 62,0
		<b>Průměr</b>	<b>80,3 79,1</b>	<b>40,8 38,5</b>	<b>51,5 49,6</b>	<b>66,3 62,3</b>
C		L	76,4 73,0	35,4 31,7	48,5 45,5	63,8 58,7
		M	76,2 73,0	36,4 32,4	48,5 45,5	64,8 56,4
		H	77,6 76,0	34,4 35,0	50,0 46,0	64,6 58,1
		<b>Průměr</b>	<b>76,7 74,0</b>	<b>35,4 33,0</b>	<b>49,0 45,7</b>	<b>64,4 57,7</b>
Průměry		L	79,1 77,9	38,2 37,1	52,0 48,5	64,6 62,0
		M	79,2 77,3	39,1 36,4	51,8 48,6	65,9 61,0
		H	80,6 79,0	39,4 38,0	52,8 50,0	66,3 61,9

Cílem práce byl komplexní rozbor deseti odrůd potravinářské pšenice ze 3 režimů pěstování v polních pokusech ZVÚ Kroměříž (ročníky sklizně 2004, 2005). Posouzení změn vlivem těchto podmínek a ročníku pěstování bylo provedeno pro tři skupiny technologických znaků a pro tři skupiny odrůd podle zařazení do jakostních tříd.

Výsledky navazují na šířejí pojatý článek (Váňová et al., 2006), zaměřený na výnos a posouzení analytických parametrů jakosti zrna z těchto pokusů a výsledků celostátního průzkumu jakosti pšenice ze sklizně 2005.

## Hodnocené odrůdy:

- I. E Ebi, Sulamit  
E – A Ludwig
- II. A Amanta, Batis, Bill, Complet  
A – B Drifter
- III. C Contra, Estica

Režim ošetřování a intenzitu hnojení pro popis výsledků měření popisuje označení: L –nízká, M – střední, H – vysoká.

## Popis znaků a metody hodnocení

Jakost zrna byla hodnocena kvalitativními znaky OH, HTZ (ČSN 461011), tvrdost (Inframatic 8620), číslo poklesu (ČSN ISO 3093), Zelenýho test (ČSN ISO 5529).

Laboratorní zámel včetně standardní přípravy před mletím byl proveden podle interní metodiky VŠCHT na mlýně CD1 auto Mill v režimu Chopin. Výsledky zámelu zde popisuje výtěžnost mouk.

Jakost pšeničných mouk odpovídá specifikaci hladká světlá a byla popsána obsahem popela, mokrého lepku, bílkovin a číslem poklesu podle ČSN 560512, ČSN ISO 3093.

Reologické vlastnosti pšeničné mouky byly stanoveny na alveografu Chopin – starý typ dle ČSN ISO 5530-4.

Pekařské vlastnosti těsta popisují uzanční zkoušky na reologických přístrojích. Fermentační charakteristiky byly stanoveny na fermentografu SJA (Švédsko) podle interní metodiky. Chování těsta při doknutí bylo sledováno na maturografu Brabender (SRN). Přístroj OTG Brabender (SRN) byl použit pro stanovení vlastností těsta při zapékání.

Pokusné pečení bylo provedeno podle interní metodiky VŠCHT.

## Hodnocení výsledků měření

Technologická jakost odrůd byla komplexně hodnocena 40 ti jakostními znaky, z nichž byl vliv režimů a ročníku pěstování hodnocen vybranými 4–5 jakostními znaky rozdělenými do tří skupin, které popisují mlynářskou

Tab. 2: Vliv režimu pěstování na pekařské vlastnosti mouky

Třída	Odrůda	Režim	N-látky (%)	ČP (s)	Zeleny (ml)	P/L (l)	W <sub>ALV</sub> (10 <sup>-4</sup> J)
			2004–2005	2004–2005	2004–2005	2004–2005	2004–2005
E, E-A		L	12,8 12,5	314 349	53,3 65,7	2,59 2,97	173 187
		M	13,0 13,2	323 351	55,0 69,3	3,27 2,73	182 204
		H	12,9 13,6	310 335	56,3 70,0	3,30 2,80	174 216
		<b>Průměr</b>	<b>12,9 13,1</b>	<b>316 345</b>	<b>54,9 68,3</b>	<b>3,05 2,83</b>	<b>176 202</b>
A, A-B		L	11,8 11,7	270 346	42,4 52,6	1,93 1,94	146 155
		M	12,0 12,2	273 374	47,2 57,0	2,18 2,15	148 164
		H	12,3 12,8	277 340	51,0 56,4	2,44 2,25	146 167
		<b>Průměr</b>	<b>12,0 12,2</b>	<b>273 353</b>	<b>46,9 55,3</b>	<b>2,18 2,11</b>	<b>147 162</b>
C		L	11,6 10,5	302 366	40,0 26,5	2,10 2,68	95 87
		M	12,0 12,1	321 337	42,0 38,5	2,78 1,65	96 99
		H	13,0 12,5	305 322	46,5 38,5	2,54 1,79	91 103
		<b>Průměr</b>	<b>12,2 11,7</b>	<b>309 342</b>	<b>42,8 34,5</b>	<b>2,47 2,04</b>	<b>94 96,3</b>
Průměry		L	12,1 11,5	295 363	45,2 48,3	2,17 2,53	138 143
		M	12,3 12,5	305 354	48,1 54,9	2,63 2,17	142 156
		H	12,7 13,0	297 332	51,3 55,0	2,71 2,28	137 162

a pekařskou hodnotu jako vlastnosti zrna a mouky, charakteristický těsta a výrobku.

Odlišnost vybraných charakteristik pro hodnocení konkrétní technologické fáze je pro názornost rozdílů mezi jednotlivými skupinami odrůd, režimy a ročníky pěstování uváděna v tabulkách a graficky.

## Výsledky a diskuse

### Vliv na mlynářské znaky zrna

Vliv režimů pěstování na mlynářské znaky skupin odrůd odlišných jakostních tříd, popsané kvalitativními ukazateli zrna (OH, HTZ, tvrdost) a charakteristikami laboratorního zámelu (výtěžnost mouky) uvádí Tab. 1 pro ročníky sklizně 2004 a 2005. Vyšší úroveň hnojení a ošetřování průkazně zvyšuje sledované charakteristiky odrůd v rámci stejné skupiny, ale výši změn ovlivnuje i ročník sklizně. Tento poznatek je zřejmý i z průměrných parametrů, charakterizujících celý soubor vzorků, jak popisuje Váňová (2006). Nižší jakostní znaky sledovaných odrůd pšenice ze sklizně 2005 se jednoznačně promítají do průkazně nižší výtěžnosti mouky ze standardního mlečního zámelu. Rozdíly mezi mlynářskou jakostí pšenice z obou sklizní vlivem režimu pěstování jsou nejvyšší v případě odrůd třídy C.

### Vliv na pekařské vlastnosti mouky

Vlastnosti laboratorně vyrobené mouky ze sledovaných odrůd odpovídají granulací a obsahem popela charakteristice pšeničné mouky hladké světlé (data nejsou uvedena). Pro popis pekařské jakosti testovaných odrůd ve třech režimech pěstování byly z komplexního hodnocení vybrány analytické ukazatele (obsah N-látek, Zelenyho test a číslo poklesu) a znaky popisující viskoelastické chování těsta (alveografické parametry – P/L a energie) (Tab. 2). Stejně jako v případě komerčních pšenic se klimatické podmínky lošského roku i u sledovaných odrůd projevily v průměru neprůkazně vyšším obsahem N-látek a vyššími hodnotami čísla poklesu (rozdíly podle jakostních tříd o 10–20%). Hodnoty čísla poklesu jsou více ovlivněny odrůdou a ročníkem než podmínkami pěstování. Kvalitu lepkových bílkovin odrůd

průkazně odlišila sedimentační hodnota dle Zelenyho, která je pro odrůdy ze skupiny E a A vyšší než 55 ml a pro odrůdy C nižší než 35 ml v případě sklizně 2005. Také vlastnostmi těs-

ta (podle měření na alveografu) patří mouky z této sklizně a zejména ze skupiny E k pekařský standardním. Podle alveografické energie jsou bez ohledu na režimy pěstování průkazně odlišeny odrůdy jednotlivých jakostních skupin. Režim pěstování se projevil pozitivně – při změně obsahu N-látek, Zeleného testu i vyšší pekařskou kvalitou těsta. Alveografické vlastnosti mouk ze sledovaných odrůd se v lepších podmínkách ošetřování mírně zlepšily. V případě dalších viskoelastických vlastností těsta je pro odrůdy třídy E a A také patrné zpevnění lepkové struktury (zvýšení P/L).

#### Vliv na pekařské vlastnosti těsta a kvalitu pečiva

Ze souboru jakostních znaků popisujících chování těsta v různých technologických fázích pekařské výroby byly zvoleny tři parametry – objem kvasných plynů zjištěný na fermentografu, optimální doba dokynutí těsta z maturografické zkoušky a nárůst objemu vzorku ve fázi zapékání podle OTG měření. Tyto parametry jsou v **Tab. 3** doplněny měrným objemem těsta z pokusného pečení. Rozdíly technologických charakteristik těsta ve fázi fermentace lze označit za neprůkazné pro odlišení odrůd sledovaných jakostních tříd a také vliv režimů pěstování je s výjimkou skupiny C málo průkazný. Optimální doba dokynutí se v případě těsta z mouky odrůd třídy E a C liší v průměru cca o 20% a vliv ročníku sklizně nebyl prokázán. Chování těsta při zapékání, které je důležitou fází procesu pečení, koresponduje s měrným objemem pečiva jako hlavním spotřebitelským znakem kvality pekařských výrobků. Je zřejmé, že vyšší intenzita ošetřování zvyšuje měrný objem pečiva z mouky odrůd skupiny C na úroveň kvalitní pšenice A.

#### Vliv na soubor technologických znaků odrůd

Z Obr. 1 je patrné, že pro průměrné jakostní znaky sledovaných odrůd v obou ročních sklizně odpovídá obsahu N-látek v rozmezí 11,5–13% měrný objem pečiva 320–400 ml/100g. V tomto rozsahu byly oba znaky zjištěny pro všechny sledované režimy pěstování. Vyšší obsah N-látek než 13 % byl zjištěn pro průměr vzorků z režimu M a H sklizně 2005, měrný objem výrobků však byl pouze průměrný. Naopak režim pěstování L se v průměru projevil nižším měrným objemem pečiva než 310 ml/100 g.

Pro odlišení pekařských charakteristik sledovaných odrůd a režimů pěstování byly vypočteny průměrné hodnoty 4 reprezentativních kvalitativních znaků (N-látky mouky, alveografická energie, objem kvasných plynů, měrný objem pečiva) odrůd zařa-

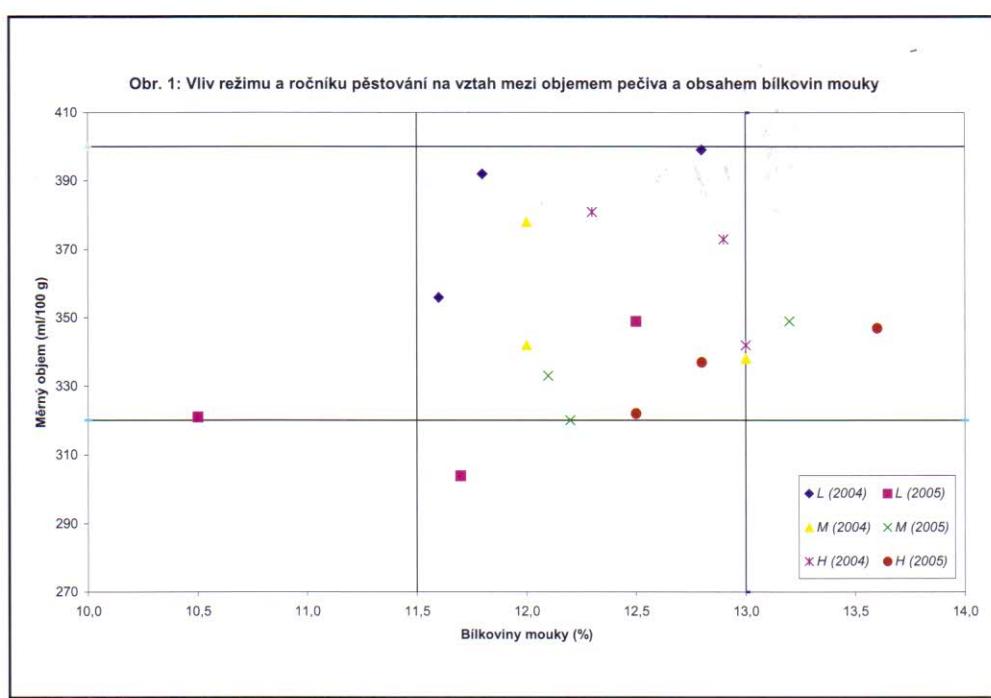
Tab. 3: Vliv režimu pěstování na charakteristiky těsta a pečiva

Třída	Odrůda	Režim	Objem	Doba	Nárůst	Měrný
			plynů (FeJ)	dokynutí (min)	objemu (BJ)	objemu (ml/100 g)
E, E-A		L	119 108	37 34	283 133	399 349
		M	123 121	38 36	225 153	338 349
		H	123 121	37 37	187 138	373 347
A, A-B		<b>Průměr</b>	<b>122 117</b>	<b>37 36</b>	<b>232 141</b>	<b>378 348</b>
		L	123 98	34 38	262 139	392 304
		M	121 111	33 35	175 198	378 320
C		H	114 119	32 34	158 131	381 337
		<b>Průměr</b>	<b>119 109</b>	<b>33 36</b>	<b>198 156</b>	<b>388 320</b>
		L	109 96	28 29	198 185	356 321
Průměry		M	114 104	31 28	197 147	342 333
		H	112 105	28 27	155 128	342 322
		<b>Průměr</b>	<b>112 101</b>	<b>29 28</b>	<b>183 153</b>	<b>347 326</b>
		L	117 101	33 37	248 152	382 324
		M	119 112	34 33	199 166	352 334
		H	116 115	32 33	191 150	365 335

zených do tří skupin tříd E, A a C. Z paprskových grafů pro ročník pěstování 2004 (Hrušková et al 2005) bylo zřejmé, že každý z režimů pěstování ovlivnil jiný z hodnocených znaků, s vyšší intenzitou ošetřování byl průkazný vyšší obsah N-látek. Stejný závěr potvrzuje paprskový graf průměrných znaků ze sklizně 2005 (Obr. 2), kde vyššímu obsahu bílkovin odpovídá pekařská jakost vyjádřená dalšími jakostními znaky.

#### Závěry

Vliv ročníku pěstování na výnos a jakostní parametry je pro odrůdy ozimé pšenice významný a průkazně ovlivněný intenzitou hnojení a ošetřování (Váňová et al 2006).



V polních pokusech se prokázal vliv daného roku sklizně i režimu ošetřování na sledované technologické znaky, kde potravinářské pšenice v jakostní třídě E a A ve všech parametrech splňovaly požadavky pro efektivní zpracování ve mlýnech a pekárňach. Pro odrůdy zařazené do skupiny C bylo dosahováno zvýšenou intenzitou ošetřování a hnojení zlepšení technologických parametrů, které naznačují potenciální užití v cereálním oboru.

#### Literatura

Hrušková M., Švec I., Jirsa O., Váňová M., Palík S., Klem K. (2005): Vliv režimů pěstování na technologickou jakost vybraných odrůd potravinářské pšenice. Obilnářské listy XIII/4, 77–80.

Hrušková M., Švec I., Jirsa O. (2005): Pekařský potenciál komerční pšenice, Pekař a cukrář 6, 13–16.

Petr J. (2001): Pěstování pšenice podle užitkových směrů. ÚZPI Praha, 1–19.

Posner E .S., Hibbs A. N. (2005): Wheat flour milling, II. Ed., AACC, St. Paul, Minnesota, USA, 66–83.

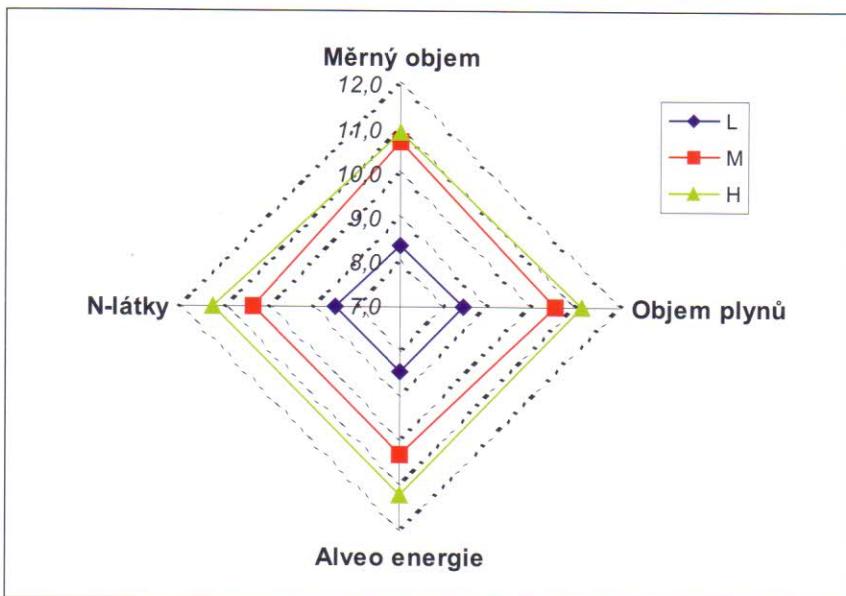
Příhoda J., Humpolíková P., Novotná D. (2003): Základy pekárenské technologie, Pekař a cukrář s.r.o Praha, 167–215.

Váňová M., Hrušková M., Klem K., Palík S.,

Burešová I., Jirsa O. (2006): Vliv intenzity pěstování na výnos a analytické parametry jakosti zrnu v letech 2004 a 2005, Obilnářské listy, 14, 2, s. 38–41.

**Práce byla napsána z výsledků získaných při řešení projektu NAZV QC 50041.**

Obr. 2: Vliv režimu pěstování na vybrané znaky odrůd – sklizeň 2005



- Nurelle D hubí široké spektrum škůdců cukrovky, luskovin, řepky, obilnin, atd. (mšice, kyjatky, kohoutci, přenašeči virůz 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.

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

Dow AgroSciences

**Lontrel® 300**

**Klíč k ekonomické ochraně cukrovky**

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

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

Dow AgroSciences

# Půdní a klimatické podmínky pro růst a vývoj pšenice ozimé v jarním období

Ing. Radomíra Střalková, Ph.D., Jitka Podešvová, RNDr. Ilona Svobodová, Eva Lecianová  
Agrotest fyto, s.r.o.

## Úvod

Každoročně přinášíme hodnocení kondice rostlin již na jarní konferenci, kterou pořádáme na konci února a začátku března. V letošním roce nám to počasí v Kroměříži nedovolilo, protože porosty ozimů ležely dlouho pod souvislou sněhovou pokrývkou. Tento meteorologický jev bude určitě patřit k významné charakteristice letošního ročníku stejně jako na jaře III. povodňový stupeň na řece Moravě. A právě proto je velmi důležité každý ročník monitorovat a pečlivě analyzovat z pohledu jednotlivých oblastí, protože právě v takových výjimečných či abnormálních podmírkách se nejvíce projeví jak odrůdová kvalita tak kvalita půdy a používaných pěstebních technologií. Vzhledem k tomu, že v době zpracování tohoto příspěvku ještě nebyl v našich pokusech zasetý ječmen jarní, budeme se věnovat převážně porostům pšenice ozimé.

## Intenzita srážek

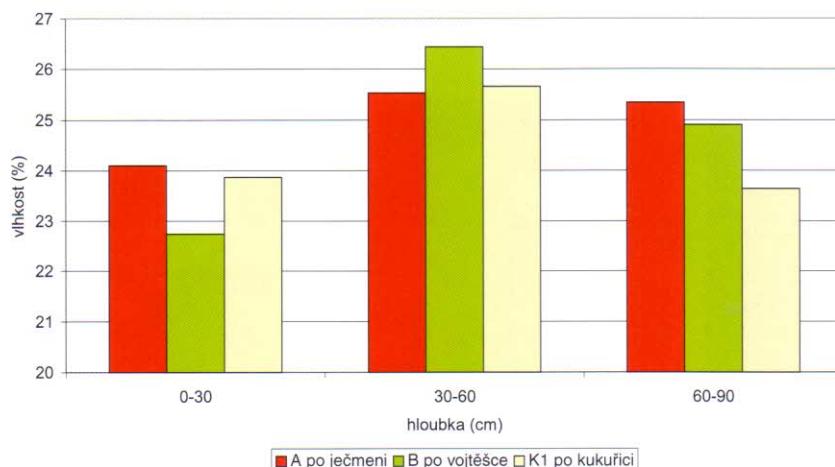
Podzim roku 2005 se vyznačoval nedostatkem srážek. Jejich celkový úhrn za měsíce září a říjen zaznamenaný na meteorologické stanici v Kroměříži činil pouhých 25,5 mm (25 % dlouhodobého průměru). Nedostatek vláhy v půdě nepříznivě ovlivnil vzcházení porostů ozimých obilnin. První polovinu listopadu zasáhla malá bezesrážková perioda, která trvala od 6. 11. do 13. 11. a v roce 2005 byla již sedmá a poslední. Větší úhrn srážek zaznamenala až poslední listopadová dekáda a zejména měsíc prosinec, ale to již bylo ukončeno vegetační období.

Měsíc prosinec jako by chtěl dohnat srážkový deficit z podzimu. Se sumou srážek 72,6 mm, tj. 220 % dlouhodobého měsíčního úhrnu, se začal mezi měsíce silně vlhké. V první prosincové dekádě se vyskytl 6. 12. den s nejvyšším denním úhrnem srážek za rok 2005 a to 27,8 mm. Jednalo se o srážky dešťové. Druhá dekáda a počátek třetí prosincové dekády byly slabě podnormální. Další větší množství srážek a to sněhových spadlo v samém závěru roku v poslední prosincové pentádě. Ve dnech 28. 12. dosáhly srážky hodnotu 12,7 mm a 30. 12. to bylo 16,2 mm a právě v těchto dnech bylo zaznamenáno pro naši oblast „vydatné“ sněžení.

Leden 2006 dosáhl sumou srážek 41,2 mm 153 % dlouhodobého měsíčního úhrnu a provedl se tak jako měsíc vlhký. Většina srážek (36,4 mm) spadla v prvních šesti dnech měsíce ledna a jednalo se o srážky sněhové. I během ledna se vyskytly dvě velké bezesrážkové periody. První byla zaznamenána v druhé a třetí pentádě ledna (od 7. 1. do 16. 1.) a druhá během třetí dekády ledna (v době od 22. 1. do 2. 2.). V této době nepadal na meteorologické stanici v Kroměříži žádné srážky.

Únor patřil se sumou srážek 34,4 mm (tj. 138% dlouhodobého měsíčního úhrnu) mezi měsíce srážkové normální. Nejvíce srážek spadlo v druhé (9,9 mm) a čtvrté (11,4 mm) pentádě února a jednalo se o srážky nejdříve sněhové, později dešťové.

Graf 1: Vlhkost půdy v horizontu 0–90 cm pro pšenici ozimou



## Materiál a metody

Pro sledování jak půdních procesů tak růstu a vývoje rostlin slouží v našich podmírkách výzkumu devítihorný osevní postup s konvenčním systémem hospodaření (62,5% zastoupením obilnin). Z uvedeného osevního postupu, který podrobně popisuje Střalková a kol. (2006), byly pro naše jarní hodnocení pšenice ozimé vybrány varianty po různých předplodinách a to po ječmeni jarním (varianta „A“), po vojtěšce (varianta „B“) a po kukuřici (varianta „K1“).

V pokusech založených na pozemcích Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž byla pro charakteristiku stavu porostu vybraná odrůda ozimé pšenice Cubus. Odrůda byla zasetá ve třech termínech setí, a to koncem září v raném termínu setí 21. 9. 2005, začátkem října v agrotechnickém termínu 7. 10. 2005 a za dva týdny v pozdním termínu 20. 10. 2005. U raného a agrotechnického termínu setí byly jako předplodiny použity vojtěška a ječmen jarní, u pozdního termínu kukuřice na siláž.

## Sněhová pokrývka

Sněhové srážky se vyskytly v průběhu 57 dnů. První sníh letošní zimy napadl 17. 11. 2005 a jednalo se o sněhový poprašek. Od 18. 11. 2005 do 6. 12. 2005 ležela na zemi první sněhová pokrývka s maximální výškou 13 cm (z toho 4 dny ležel na zemi pouze sněhový poprašek). Slabé sněhové srážky se dále vyskytly ve dnech 18.–21. 12. 2005, kdy maximální sněhová pokrývka dosáhla výšky 6 cm (dva dny se vyskytoval na zemi pouze sněhový poprašek). Výrazné sněhové nadílky jsme se dočkaly těsně koncem roku 2005 (28. 12.) a tento sníh vydržel v souvislé sněhové pokrývce až do 23. března (tj. 86 dnů), s maximální výškou sněhu 33 cm. Nesouvislá sněhová pokrývka byla zaznamenána od 24. do 26. března. Celkově pak byla ve vegetační zimě 2005/2006 zaznamenána sněhová pokrývka po dobu 112 dnů. Abychom mohli odběr půdy pro jarní hodnocení uskutečnit 21. 3. 2006, museli jsme sněhovou pokrývku odstranit.

## Růst a vývoj rostlin

Září a říjen byly suché měsíce, proto po zasetí do suché půdy rostlinky pozdě vzcházely. Většina rostlin začíná vzcházení v průměru u raného a agrotechnického termínu setí za 10–12 dnů, u pozdního to závisí výrazně na počasí. U raného a agrotechnického termínu trvalo období do začátku vzcházení o týden déle, pozdě seté porosty vzcházejí až za tři týdny po zasetí. Následkem sucha byly na začátku zimy porosty nevyrovnané a mezerovité. Část porostů byla také poškozena havrany, kteří vytahovali vzcházející rostlinky ze země. U výsevu v agrotechnickém termínu po předplodině ječmen jarní nevzešly všechny rostlinky, část zůstala naklíčená v zemi.

**Při odběrech rostlin provedených začátkem prosince roku 2005, kdy již byla vegetační zima, byly raně seté porosty odnožené a měly v průměru méně než tři odnože na rostlinu. Porosty seté v agrotechnickém termínu nezačaly odnožovat. Rostlinky u těchto porostů byly růstově nevyrovnané, měly maximálně tři listy a některé nebyly ani vzešlé. U pozdního termínu setí se vytvořily většinou jeden až dva listy. Porosty zaseté v raném termínu byly oproti předchozím deseti sledovaným ročníkům růstově opožděné, v průměru necelé tři odnože na rostlinu je za tuto dobu nejnižší počet.**

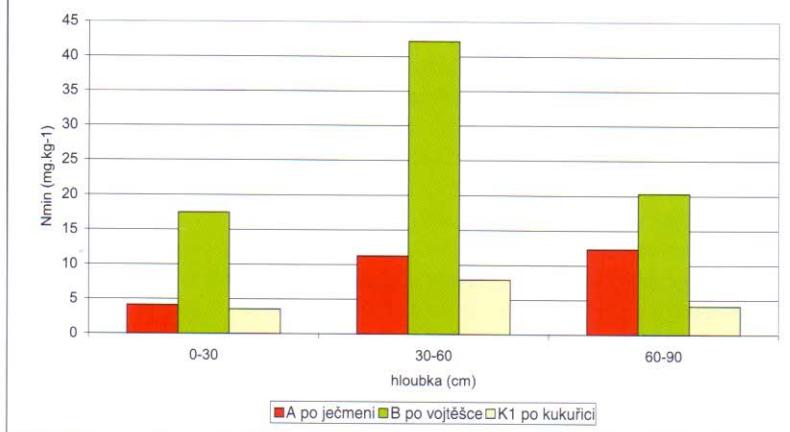
To stejné platí i pro hmotnost sušiny na rostlinu, která dosáhla hodnoty 90 mg po předplodině vojtěšce a 63 mg po předplodině ječmen jarní, což je nejméně od ročníku 1995/96. Výsevy v agrotechnickém termínu kromě ročníků 1997/98 a 1998/99 vždy v předchozích deseti letech odnožovaly. Hmotnost sušiny nadzemní části jednotlivých rostlin patřila letos k těm nižším. Podobně nízké hmotnosti, tedy mezi 35 a 41 mg na rostlinu, měly rostlinky u výsevů v agrotechnickém termínu v ročnících 1996/97, 1997/98 a 2003/04. Horší byl stav pouze v roce 1998/99, kdy tyto výsevy do jara vůbec nevzešly.

Ve srovnání s ročníkem 2004/05, kdy měly raně seté pšenice odebrané na začátku zimy kolem čtyř odnoží na rostlinu, výsevy v agrotechnickém termínu většinou začaly odnožovat a pozdní výsevy měly tři listy a neodnožovaly. Rostlinky byly zcela vzešlé. Hmotnost sušiny nadzemní části byla celkem vysoká 271 a 146 mg podle předplodiny, to je třetí nejvyšší od ročníku 1995/96.

## Životaschopnost rostlin

Nepříznivé podmínky během letošní zimy také negativně ovlivnily životaschopnost rostlin. Průměrné denní teploty klesaly během listopadu pozvolna a výrazně ochlazeny koncem listopadu, kdy ležela na zemi sněhová pokrývka, porosty nepoškodilo.

Graf 2: Obsah minerálního dusíku v půdě v horizontu 0–90 cm pod pšenici ozimou



Teplota půdy v 5 cm pod povrchem se v průběhu zimy díky vysoké sněhové pokrývce pohybovala kolem 0 °C (sníh napadl na zmrzlou půdu). Za těchto podmínek rostlinky pod sněhem nebyly poškozeny mrazem, ale spíše oslabeny poklesem obsahu zásobních látek (vyležení). Při přechodných otepleních, kdy stoupaly teploty pod sněhovou vrstvou a rostlinky intenzivněji dýchaly, docházelo k prodychávání zásobních látek. Porosty měly před zimou nízkou hmotnost sušiny (18 až 90 mg na rostlinu podle varianty). Sníh ležel na poli nepřetržitě od 27. prosince do 26. března, to je 89 dní.

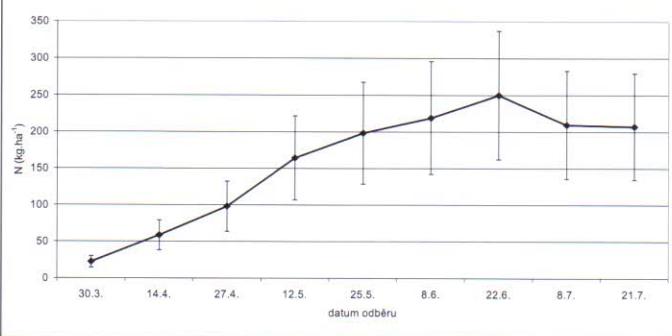
Oslabené rostlinky jsou citlivé, v nepříznivých podmínkách mohou uhynout. Může to být například vymokání nebo slabý mráz, protože rostlinky ležící dlouhou dobu pod sněhem ztrácejí odolnost vůči mrazu a jsou oslabené prodycháváním zásobních látek.

Po odběru provedeném 21. 3. 2006 byly rostlinky odrůdy Cubus testovány na životaschopnost. Vzhledem k nízkým teplotám převážajícím od začátku zimy nedošlo k obnovení růstu rostlin během zimního období, jak tomu bývalo v minulých letech při únorovém, případně lednovém oteplení. V předchozích deseti letech byla životaschopnost rostlin v předjaří dobrá, až na ročník 2002/03 kdy porosty pšenice ozimé vymrzly. Pouze v ročnících 1995/96 a 1996/97 byla u pozdních výsevů zhruba polovina rostlin oslabená. Letos byly raně seté porosty v dobrém stavu. U porostů setých v agrotechnickém termínu byla v průměru desetina rostlin uhynulá a velký podíl tvořily rostlinky oslabené (po předplodině vojtěšce to byly tři čtvrtiny a po jarním ječmeni necelá polovina). U pozdního termínu setí byla třetina rostlin uhynulých, třetina oslabených a jen třetina měla dobrou životaschopnost.

## Teplota půdy

I když teploty vzduchu v měsíci lednu lámaly rekordy nebo se k nim přiblížovaly, výrazně nižší teploty půdy v 5 cm pod povrchem nebyly po celou zimu zaznamenány a pohybovaly se v rozmezí od -0,9 °C do 2,7 °C. Promrzání půdy (teplota < 0,0 °C) v 5 cm začalo přechodně od 11. prosince a k poslednímu promrznutí došlo až od 23. 1. do 16. 3. s minimální hodnotou -0,9 °C. V hloubce 10 cm byly záporné teploty zaznamenány pouze od 5. 2. do 8. 2. s nejnižší průměrnou denní teplotou půdy -0,2 °C dne 7. února. Jinak se teplota půdy pohybovala v rozmezí od 0,0 °C po 2,8 °C. Rozmezí průměrné denní

Graf 3: Průměrný odběr dusíku rostlinou u pšenice ozimé



Jestliže si vezmeme stav porostu v předjaří za posledních jedenáct let, je letošní ročník odlišný. S výjimkou ročníku 2002/03, kdy porosty ozimů vymrzly, rostlinky v předchozích ročnících pokračovaly v růstu a odnožovaly kromě pozdních termínů setí i při přechodných otepleních během zimy. Stále nízké teploty během letošní zimy oblev neumožnily obnovení růstu a počet odnoží na rostlinu se nezvýšil.

teploty půdy ve 20 cm se pohybovalo během zimního období od 0,1 °C po 2,9 °C. V hloubce 50 cm pod povrchem dosáhla teplota nejnižší hodnoty od 10. do 12. března a to 1,3 °C, jinak se pohybovala v rozmezí od 1,3 °C do 7,1 °C. Teplota půdy ve 100 cm pod povrchem dosáhla nejnižší hodnoty 2,9 °C v době od 14. do 23. března 2006. Z uvedených dat vyplývá, že nejnižší hodnoty průměrné denní teploty půdy ve vrchní vrstvě do 20 cm pod povrchem půdy byly naměřeny od 6. do 8. února.

Pro určení období, kdy jsou půdní podmínky již příznivé pro mineralizaci dusíku, byl zvolen termín „mineralizační období“. Je to období, kdy je teplota půdy > 2,0 °C a vytváří podmínky pro amonizaci (mineralizaci organických látek na ammoniový dusík). Na podzim bylo ukončeno mineralizační období v 10 cm 23. 11. 2005 a na jaře byl zaznamenán vzestup teplot nad 2 °C až 23. 3. 2006.

Nástup velkého vegetačního období VVO (nástup dnů s průměrnou denní teplotou nad 5 °C) proběhl v letošním roce 26. 3. 2006, což je v souladu s normálem let 1931–1960 (24. 3.). O dva dny později 28. 3. stoupaly i průměrné denní teploty půdy nad 5 °C v celém půdním profilu 0–50 cm a tím byl zahájen proces nitrifikace (tvorba nitrátového dusíku). Teplotně tedy byly v půdě vytvořeny podmínky pro výživu rostlin dusíkem.

#### Vlhkost půdy

Zatímco podzim vysušil půdu ornice pod hranici bodu snížené dostupnosti vody pro rostliny, jarní období půdní profil nasytilo vodou té měří na úroveň polní vodní kapacity (PK). To je vlhkost, která nastává při nadměrném zavlažení půdy vodou. V našich podmírkách černozem je dosažena polní vodní kapacita při vlhkosti půdy 24,48 % (35,00 % objemové vlhkosti).

Vlhkostní podmínky v horizontu 0–90 cm z data 21. 3. 2006 dokumentuje Graf 1. V ornici 0–30 cm byla nejnižší vlhkost u pšenice po vojtěšce 22,7 %, po kukuřici dosáhla 23,9 % a nejvyšší vlhkost byla po ječmeni jarním 24,1 %. Vlivem zasakování postupně tajícího sněhu se pohybovala vlhkost v podorničí 30–60 cm v rozmezí 25,5–26,4 % a o něco nižší byla vlhkost půdy i v horizontu 60–90 cm a to 23,6–25,3 %.



Tání velkého množství sněhu způsobila podmáčení řady polí.

Foto: Z. Tvarůžková

#### Obsah minerálního dusíku

Zatímco mezi vlhkostí půdy po vybraných předplodinách nebyly výrazné rozdíly, v obsahu minerálního dusíku Nmin z data 21. 3. 2006 byly rozdíly výraznější (Graf 2). Nejvyšší obsah minerálního dusíku byl zjištěn u pšenice po vojtěšce, kde v ornici 0–30 cm dosáhl hodnoty 17,5 mg.kg<sup>-1</sup>, v podorničí 30–60 cm 42,2 mg.kg<sup>-1</sup> a v horizontu 60–90 cm obsah Nmin činil 20,3 mg.kg<sup>-1</sup>. Nižší obsah se vyskytl u pšenice po ječmeni a to v ornici 4,12 mg.kg<sup>-1</sup>, v podorničí 11,3 mg.kg<sup>-1</sup> a v horizontu 60–90 cm byl obsah Nmin 12,3 mg.kg<sup>-1</sup>. Nejnižší obsah Nmin byl zjištěn po kukuřici, kde v ornici byl obsah Nmin 3,5 mg.kg<sup>-1</sup>, v podorničí 7,9 mg.kg<sup>-1</sup> a v horizontu 60–90 cm to byly 4,1 mg.kg<sup>-1</sup>.

Podíváme-li se na celkovou sumu minerálního dusíku v celém sledovaném horizontu 0–90 cm, pak nejvyšší obsah Nmin byl po vojtěšce 80 mg.kg<sup>-1</sup>, nižší po ječmeni jarním 28 mg.kg<sup>-1</sup> a nejnižší po kukuřici 15 mg.kg<sup>-1</sup>. Pokud hodnoty obsahu Nmin přepočítáme pomocí průměrné hodnoty objemové hmotnosti půdy 1,4 g.cm<sup>-3</sup> dostaneme zásobu minerálního dusíku v kilogramech na hektar. Výpočty nám ukázaly, že zásoba po vojtěšce činila 336 kg.ha<sup>-1</sup>, po ječmeni 118 kg.ha<sup>-1</sup> a po kukuřici 63 kg.ha<sup>-1</sup>. Takto vypočítaná zásoba minerálního dusíku byla teoreticky k dispozici pšenici ozimé pro obnovení jarní vegetace na dusíkem nehnojených porostech. Takto vysoké zásoby dusíku v půdě jsou výsledkem jak předplodinové hodnoty tak příznivých teplotních podmínek v průběhu zimy.

Vzhledem k tomu, že většina minerálního dusíku byla v nitrátové formě, byl půdní dusík již lehce přístupný rostlinám. Vysoký poměr nitrátového a ammoniového dusíku v půdě N.NO<sub>3</sub>/N.NH<sub>4</sub> v rozmezí 15,9–78,6 však poukazoval na rychlé vyčerpání ammoniového dusíku pro potřeby nitrifikace. Proto bylo regenerační hnojení aplikováno v první dávce 30 N kg.ha<sup>-1</sup> ve formě ledku ammoniového s vápencem až 30. 3. 2006, kdy to dovolilo počasí. Druhá dávka 30 N kg.ha<sup>-1</sup> regeneračního hnojení byla aplikována 12. 4. ve formě LAD, kdy bylo rovněž využito příznivých meteorologických podmínek bez dešťových srážek. V obou případech bylo hnojivo aplikováno na velmi mokrou půdu, což umožnilo jeho dobré rozpouštění a jeho rychlý příjem rostlinou.

#### Odebraný dusík rostlinou

V návaznosti na sledování obsahu minerálního dusíku v půdě nás zajímalo, jakými proporcemi ho v průběhu vegetačního období odčerpávají rostliny. Tuto dynamiku odběru dusíku z půdy porostem pšenice ozimé dokumentuje Graf 3. Ke studiu čerpání živin rostlinou byla použita pšenice ozimá po ječmeni jarním (varianta „A“) a po vojtěšce (varianta „B“) s rozdílnou odrůdovou skladbou pšenice (Hana, Samanta, Nela, Cubus). Na základě našich výsledků z let 1993–1999, 2004 a 2005 odčerpával porost pšenice ozimé s výsevkem 3,5 MKS.ha<sup>-1</sup> (milionů klíčivých semen) v průměru 250 kg.ha<sup>-1</sup> dusíku. Pro vyjádření variability naměřených hodnot jsme vybrali variační koeficient, který činí 35 %, a je v grafu znázorněn chybou výškami.

#### Závěr

Máme-li na závěr shrnout faktory, které významným způsobem ovlivnily dosavadní růst a vývoj porostu pšenice ozimé v Kroměříži, pak musíme jmenovat velmi suchý podzim, teplou zimu s vysokou sněhovou pokrývkou a mokré jaro. Suchý podzim způsobil špatné vzcházení, opožděné odnožování a nízkou sušinu rostlin, a vysokou mineralizaci dusíku v půdě. Nepríznivé podmínky během letošní zimy také negativně ovlivnily životaschopnost rostlin, které díky vysoké sněhové pokrývce sice nebyly poškozeny mrazem, ale byly poškozeny vylezením. Raně seté porosty byly v dobrém stavu, u porostů setých v agrotechnickém termínu byla v průměru desetina rostlin uhnula a velký podíl tvořily rostliny oslabené a u pozdního termínu setí byla třetina rostlin uhynulých, třetina oslabených a jen třetina měla dobrou životaschopnost. Půda byla velmi slabě promrzlá na krátkou dobu a to pouze v 5 a 10 cm. Ve zbytku půdního profilu 20–100 cm

byly v průměru 3 °C po celou zimu. V povrchové vrstvě do 10 cm začalo mineralizační období až 23. 3. 2006. Zatímco podzim vysušil půdu ornice pod hranici bodu snížené dostupnosti vody pro rostliny, jarní období půdní profil nasytilo vodou téměř na úroveň polní vodní kapacity (PK). Nejlepší půdní podmínky jak vlhkostní tak strukturní a největší obsah dusíku byly po předplodině vojtěšce. Po ječmeni a po kukuřici byla půda velmi mokrá, slepená a nestrukturální. Příznivé půdně klimatické podmínky pro regenerační přihnojení pšenice nastaly až na konci března a v polovině dubna.

#### Literatura

Střálková R., Podešvová J., Lecianová E. (2006): Dynamika nitrátového dusíku v půdě u pšenice ozimé a ječmene jarního. Obilnářské listy XIV. (1): 10–13

#### Poděkování

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

#### 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.

## Škůdci jsou v obilninách po celý rok

Ing. Róbert Chalás, Dow AgroSciences

Porosty obilnin jsou během celého vegetačního období napadané celou plejádou škůdců. Na podzim chráníme porost hlavně před mšicemi a křísy s možným rizikem infekce porstu nebezpečnými viry. Na jaře škůdci napadají stébla, listy i klasy. Všechna tato poškození mají tak přímý vliv na výši a kvalitu úrody. Efektivní (účinná a ekonomická) insekticidní ochrana se stává velmi důležitou.

Univerzálním insekticidem účinným proti širokému spektru živočišných škůdců je Nurelle D. Jako kombinovaný insekticid působí i na rezistentní mšice. Zatímco pyretroidní přípravky přestávají účinkovat při teplotě nad 20 °C, Nurelle D spolehlivě účinkuje i při teplotách do 30 °C. Požerový, kontaktní a dýchací účinek s dodatečnou fumigací v porstu zabezpečí dobrou ochranu kulturní plodiny, včetně těch částí rostlin, které nebyly přímo ošetřené přípravkem Nurelle D.

V oblastech s vysokou intenzitou pěstování sladovnického ječmene, zejména při opožděném setí je obávaným škůdcem bzunka ječná, která přezimuje jako dospělá larva v stéblech obilnin a trav. Do roka může mít až 3 generace. První generace vylétává v květnu, kdy při teplotě vyšší než 15 °C samičky kladou vajíčka. Vylíhlé larvy poškozují hlavně srdček rostlin, zatímco larvy druhé generace v červnu poškozují květní základy. Dávku 0,6 l/ha Nurelle D aplikujeme při zpopozorování škůdce v porstu.

Trásněnky jsou rozšířeným škůdcem obilnin. Dospělci sáním poškozují listy. Vajíčka kladou do listové pochvy, kde jsou chráněné. Vylíhlé larvy napadají mladé klasy a zalézají za plevy. Největší škody tak vznikají v klasech. Vzhledem k bionomii škůdce se použitím dávky 0,6 l/ha Nurelle D dokážeme vypořádat s tímto škůdcem. Denní teploty v čase potřebném pro aplikaci mohou přesahovat 20 °C. Nurelle D zabezpečí požadovanou účinnost i za této vyšší teploty a se schopností dýchacího jedu spolehlivě ochrání obilninu před poškozením trásněnkami (dospělci i larvami).

*Nurelle D má výborný účinek na škůdce obilnin za chladnějšího i teplejšího počasí.*

Pravidelným škůdcem obilnin je kohoutek černý. Brouci vyžírají úzké proužky do listové plochy. Podobně škodí i nápadné slizovité larvy, které na rozdíl od brouků vyžírají jen jednu listovou pokožku a mezofyl listu. Hlavně v teplých oblastech způsobuje kohoutek významné snížení asimilační plochy s přímým dopadem na úrodu. Značnému poškození porstu můžeme předejít cílenou aplikací Nurelle D v dávce 0,6 l/ha.

Mšice každoročně napadají celé rostliny. Mimo to, že škodí sáním, jsou také mnohokrát již připomínáným přenašečem virových chorob. Infikované rostliny jsou deformované, při silném tlaku viráz mohou odumírat celé rostliny. Nurelle D v dávce 0,6 l/ha je osvědčený insekticid používaný proti mšicím právě pro jeho rychlý a dlouhodobý účinek, který dokáže eliminovat rychle se množícího škůdce. Postřík prováděme, když na jeden klas připadají tři mšice. Při plánování insekticidního ošetření je vhodné se zajímat o prognózu výskytu mšic.

Nurelle D mimo působení na výše uvedené škůdce dokáže hubit i bodrušku obilní, zelenušku žlutopásou, ploštice, hrbáče osenního. Tento škůdce nepřikládáme až tak velký význam, avšak dokáží napáchat také škody.

Dlouhodobě přetrvávající účinek Nurelle D a jeho příznivá cena v poměru s ekonomickým přínosem ho řadí na popřední místo ochrany obilnin proti škůdcům. Navíc široký rozsah registrace umožňuje použití Nurelle D i v jiných plodinách, takže se dlouho ve skladu „neohřeje“.



*Nurelle D má výborný účinek na škůdce obilnin za chladnějšího i teplejšího počasí.*

# Jak na přerostlé plevele obilnin?

Ing. Róbert Chalás, Dow AgroSciences

Význam herbicidního ošetření obilnin není potřebné blíže vysvětlovat. Stačí si jen vzpomenout na konkurenční vztah plevele-kulturní obilnina k vodě, živinám a světlu. Plevele jsou také často hostiteli patogenů. Navíc přerostlé plevele komplikují sklizeň a rostlinné příměsi snižují hodnotu produkce. Významný podíl na nákladech ochrany obilnin představují právě výdaje na herbicidní ochranu.

## Dosavadní průběh zimy oslabil obilniny a vytvořil podmínky pro rychlý růst plevelů

Dosavadní průběh zimy se vyznačoval celodenními mrazy, v některých oblastech trvajících až 8 týdnů. Teploty v některých lokalitách klesaly pod  $-15^{\circ}\text{C}$ , což při nedostatečné nebo žádné sněhové příkrývce s největší pravděpodobností znamená poškození porostů obilnin. Rozsah poškození, ale zejména rozdohnutí o zachování porostu či jeho zaorání padne až po jarní inventarizaci. Pozdní otevření jara může příroda dohánět a agronom bude postaven před otázkou „kam dříve skočit“. Zejména plevele mají tendenci rychle nastoupit na prořídlá místa po vyzimovaní obilnin. Pěstitel se tak může dostat do situace, kdy bude potřebovat ošetřit porost proti přerůstajícím plevelům nebo opravovat základní ošetření



Starane 250 EC si poradí se svízelem přítulou v jakémkoliv růstové fázi.

## Svízel přítula snadno přeroste a působí škody při sklizni

Při zběžné kontrole ozimů na jaře se často zdá, že svízel přítula se na pozemku vůbec nevyskytuje nebo je natolik retardovaný, že nebude schopen dalšího života. Avšak teplejší počasí, přísun živin z regeneračního přihnojení a dostatek srážek mu vytvářejí ideální podmínky pro raketový růst a pozdější nemilé překvapení pro agronoma. Snadným řešením je nasazení herbicidu Starane 250 EC, který hubí svízel přítulu ve všech růstových fázích. Podle vývojové fáze svízele se využívají dávky v rozmezí 0,4–0,6 l/ha. Předností přípravku je velmi rychlý a razantní účinek, kdy již několik hodin po aplikaci jsou vidět vadnoucí rostliny svízele. Starane 250 EC je ke všem obilninám velmi selektivní i v pokročilých růstových fázích, nehrozí tedy jejich poškození. Případné srážky 1 hodinu po aplikaci již nemají negativní vliv na účinek. Přípravek je možné kombinovat i s fungicidy, pokud je potřebné současně provést ochranu proti chorobám. Ve výše uvedených dávkách Starane 250 EC výborně hubí i další plevele jako je konopice rolní, ptačinec žabinec, pohanka svlačcovitá, atd.

## Snadná možnost hubení přerostlých heřmánků, výdrolu řepky a svízele přítuly

Pokud nastane situace, kdy paleta přerůstajících plevelů v ozimech je širší, současně se vyskytují heřmánky, rmeny, výdroly řepky a další brukvovité plevele nebo ještě svízel přítula, je možné všechny tyto plevele spolehlivě vyhubit jediným přípravkem Kantor, a to v dávce 0,1 l/ha. Razance účinnosti přípravku se ještě zvyšuje při aplikaci v DAMu390. Kantor, stejně jako Starane 250 EC, je vysoko selektivní k obilninám a nechá se také kombinovat s fungicidy.

## Dvě růžice pcháče rolního na 1 m<sup>2</sup> dokáží snížit úrodu až o 25%

Pcháč rolní patří mezi nejvíce nebezpečné plevele. Vyznačuje se výbornou schopností regenerace. Způsob rozmnožování a rychlosť růstu dělá z pcháče těžko zničitelný plevel. Musí se proti němu aplikovat systematický sled agrotechnických a herbicidních ošetření, likvidovat nejen nadzemní hmotu, ale hlavně rozvětvený kořenový systém pcháče. Lontrel 300 má svým hloubkovým systémovým účinkem proti pcháči nezastupitelné místo v postemergentní herbicidní ochraně obilnin. Lontrel 300 se vyznačuje výborným účinkem na pcháč oset od jeho listové růžice až po začátek kvetení. Při rovnoramenném výskytu pcháče je nutná celoplošná aplikace v dávce 0,3 l/ha. V praxi se také využívá systém „vypni-zapni“, kdy se neošetřuje plošně, ale jen lokálně nad ohnisky výskytu pcháče při koncentraci 0,2%. Tento způsob aplikace je navíc velmi ekonomický a šetří peníze.

Přerůstající plevele jsou obvykle výsledkem nesouladu agrotechnických zásahů a půdněklimatických podmínek. Pěstitel je tak postavený před otázkou, jak daný stav řešit. Výše uvedené způsoby hubení přerůstajících plevelů představují ekonomické a účinné řešení.

# Molekulární metody ve fytopatologii

Pavel Matušinsky, Agrotest fyto, s.r.o.

Metody molekulární biologie nacházejí široké uplatnění v mnoha vědních oborech a v posledních letech jsou hojně využívány i v zemědělském výzkumu. Lze je efektivně využít i ve fytopatologii a to jak k přesné diagnostice patogenů, tak i k jejich podrobnému studiu. Samostatnou kapitolou je šlechtění kulturních plodin na rezistenci vůči patogenům za použití molekulárních markerů (MAS, *marker assisted selection*). V následujícím textu bych se rád věnoval jednak diagnostice patogenů pomocí molekulárních technik, jak jsou prováděny v laboratoři Zemědělského výzkumného ústavu v Kroměříži a také využitím těchto postupů při charakterizaci fuzárií produkujících mykotoxiny.

Obecný princip uplatnění těchto moderních metod v rostlinolékařské diagnostice je založen na polymorfismu nukleových kyselin. DNA markery mohou být použity k identifikaci patogenů kultivovaných v umělých podmínkách na Petriho miskách nebo přímo v napadené rostlině. Výhodou těchto metod je jejich citlivost a přesnost. Umožňují detektovat přítomnost škodlivého organismu ještě před jeho expanzí. K přesné determinaci patogena není nutná jeho časově náročná kultivace. Navíc některé taxony mohou být při použití metod založených na kultivaci použitým médiem a kultivačními podmínkami zvýhodněny a u jiných je kultivace nanejvýš obtížná.

Laboratoř molekulární biologie v Zemědělském výzkumném ústavu v Kroměříži byla uvedena do provozu na podzim minulého roku. Od té doby se nám podařilo optimalizovat metodiky identifikace několika původců závažných chorob obilovin a na dalších intenzivně pracujeme. Nezbytnou součástí této činnosti je vytvoření kolekce pozitivních kontrol, tedy referenčních vzorků, které slouží k potvrzení správného průběhu PCR (polymerázové řetězové reakce). K tomuto účelu slouží sbírka houbových patogenů na Oddělení ochrany rostlin a agrotechniky ZVÚ obsahující základní kultury fytopatogenních hub. Napadení rostlin chorobami diagnostikujeme např. v segmentech stébel, kořenech, listech, zrnu, mouce a sladu. Prvním krokem u těchto postupů je důkladná homogenizace vzorku, po té následuje rozdroení tkáně v tekutém dusíku a purifikace genomové DNA odstraněním lipidů, proteinů, polysacharidů, zbytků buněčných stěn a orga-

nel. V polymerázové řetězové reakci je DNA vzorku za přítomnosti druhově specifických primerů amplifikována (namnožena). Vzorek je po PCR nanesen do agarozového gelu obarveného ethidium bromidem a vložen do elektrického pole. Záporně nabité DNA migruje ke kladnému pólu a její fragmenty se separují dle velikosti. Vizualizace produktu je poté provedena pod UV zářením.

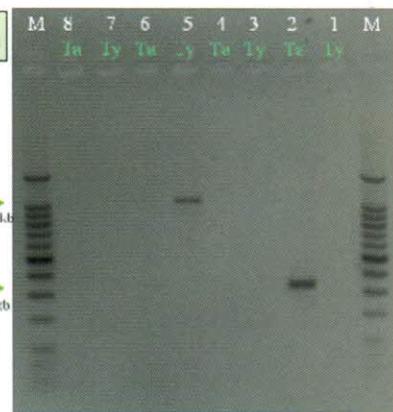
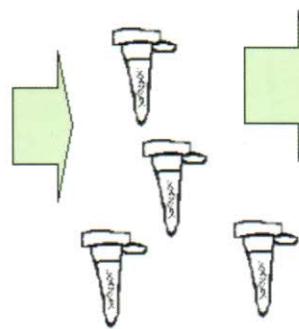
Praktické využití těchto metod bych rád demonstroval na několika příkladech. Prvním z nich je diagnostika pravého stéblolamu způsobovaného dvěma patogeny *Oculimacula yallundae* a *O. acuformis*. K účinnému zvládnutí tohoto onemocnění pšenice je důležitá včasná diagnostika. Rozpoznat skutečného původce chorob pat stébel v růstové fázi prvního kolénka, tedy v době která je pro provedení ochranného opatření klíčová, je velmi komplikované. Baze stébla může být totiž kromě stéblolamu kolonizována celou řadou hub jako např. *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. poae*, *F. avenaceum*, *Microdochium nivale* nebo *Rhizoctonia cerealis*. Použitím druhově specifických primerů, v tomto případě *Ty16F/Ty16R* a *Ta05F/Ta05R* (Nicholson et al. 1997), je amplifikován fragment o velikosti 1.05 kb pro *O. yallundae* a fragment o velikosti 0.33 kb pro *O. acuformis*.

Na obrázku 1 vidíme zjednodušené schéma znázorňující výše popsáný postup při identifikaci jednotlivých druhů hub v rostlinné tkáni. Na fotografii gelu po elektroforéze můžeme vidět dva pozitivní signály, přičemž vzorek č. 2 s fragmentem o velikosti 0.33 kb odpovídá *O. acuformis* a vzorek č. 5 s fragmentem o velikosti 1.05 kb odpovídá *O. yallundae*. Ostatní vzorky jsou z hlediska přítomnosti *Oculimacula* spp. hodnoceny jako negativní (Obr. 1).

Druhým praktickým příkladem využití molekulárních metod je rozlišení fuzárií z hlediska schopnosti produkovat mykotoxiny ze skupiny trichothecenů. *F. graminearum* a *F. culmorum* jsou nejzávažnější původci klasových fuzarióz u nás, kteří se z hlediska produkce trichothecenových mykotoxinů deoxynivalenolu (DON) a nivalenolu (NIV) dělí na dva chemotypy. Nivalenol je látka velmi výrazně toxičtější nežli deoxynivalenol, proto může být informace o schopnosti konkrétního kmenu fuzária zajímavá.



Izolace DNA, PCR, Elektroforéza



Obr. 1: Diagnostika stéblolamu molekulárními metodami (foto autor)

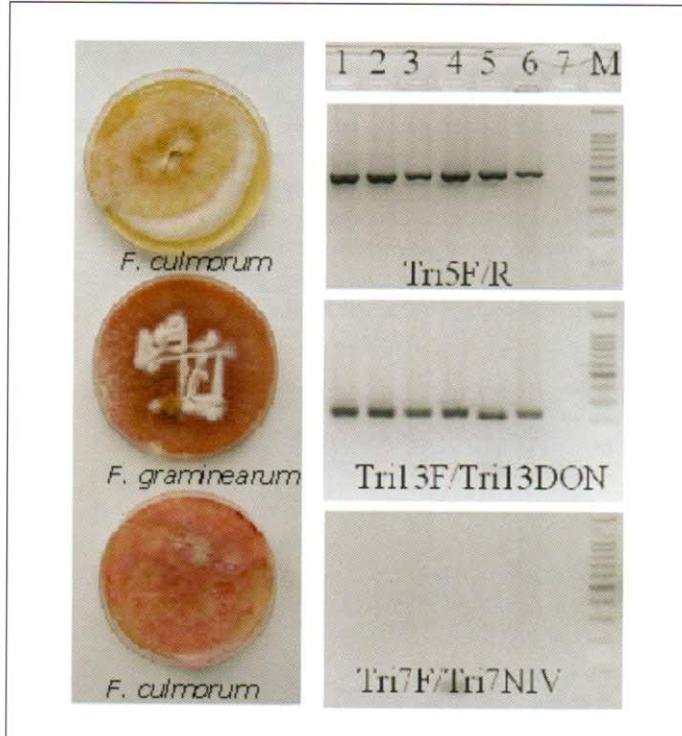
Tab. 1 Primery použité při analýze izolátů *Fusarium culmorum* a *F. graminearum*

č.	Druh (původ)	Tri5	Tri13NIV	Tri13DON	Tri7NIV	Tri7DON	MinusTri7DON	Mykotoxin
1	<i>F. culmorum</i> (Kroměříž)	+	-	+	-	-	+	DON
2	<i>F. culmorum</i> (Praha)	+	-	+	-	-	+	DON
3	<i>F. culmorum</i> (Brno)	+	-	+	-	-	+	DON
4	<i>F. graminearum</i> (Kroměříž)	+	-	+	-	+	-	DON
5	<i>F. graminearum</i> (Praha)	+	-	+	-	+	-	DON
6	<i>F. graminearum</i> (Brno)	+	-	+	-	-	+	DON
7	Negativní kontrola	-	-	-	-	-	-	-

Pozn.: + pozitivní signál na gelu, - negativní odezva

V tabulce 1 je přehled analyzovaných vzorků s označením jejich původu. Také jsou zde jednotlivé použité primery a znaménkem +/- zaznamenán výsledek PCR. Na základě znalosti uplatnění jednotlivých genů při biosyntéze trichothecenů, můžeme spolehlivě rozeznat kmeny schopné produkce trichothecenů a jejich převažující chemotyp. Gen Tri5 je zodpovědný za první krok v syntéze trichothecenů, protože kóduje enzym katalyzující přeměnu farnesyl pyrofosfátu na trichodienu. Tento gen byl přítomen u všech šesti sledovaných vzorků, které jsou tudíž schopné produkovat trichotheceny (Obr. 2). Další krok analýzy byl zaměřen na geny Tri7 a Tri13, které jsou důležité pro syntézu nivalenolu. V případě, že jsou tyto geny nefunkční, můžeme s jistotou prohlásit, že sledované izoláty patří do deoxynivalenolového chemotypu, což bylo analýzou potvrzeno (Tab. 1).

Vzorky 1–7 z fotografie odpovídají údajům v tab. 1, písmenem M je označen velikostní standard (DNA Ladder 100bp) (foto autor).



Obr. 2: Fotografie gelu po elektroforéze s produktem PCR. Použité primery jsou zaměřeny, na tu část genomu fuzárií, která je rozhodující při biosyntéze trichothecenů.

Z těchto dvou příkladů je zřejmé, že molekulární metody mohou mít praktický přínos v rostlinolékařství. Možnosti dalšího využití molekulárně biologických technik v našem obooru je celá řada. Např. pomocí real-time PCR lze kvantifikovat množství patogena ve tkání a technikami DNA arrays lze během jediné reakce diagnostikovat celou paletu patogenních organismů. Molekulární metody se vyznačují vysokou citlivostí a přesností a pravděpodobně se s nimi budeme setkávat stále častěji. Výzkum v této oblasti má velmi progresivní trend a dá se předpokládat četnější uplatňování nových technologií i ve fytopatologii, tak jak se tomu děje v ostatních oborech lidské činnosti.

#### Poděkování

Tento příspěvek vznikl za finanční podpory GAČR 522/06/P103

**SUNAGREEN®**

Stimuluje svůj zisk!

**Proč do JEČMENE ?**

- Zvýšení výnosu zrna**
- Snížení obsahu N látek**
- Zahuštění porostu**
- Vyrovnání odnoží**
- Ječmen jarní**
- Řepka olejná**
- Pšenice ozimá**
- Brambory**
- Mák**

„JINAK DO TOHO NEVJEDU! DVOJNÁSOBNÝ VÝNOS – DVOJNÁSOBNÁ VEJPLATA...!!!“

**CHEMAPAGRO**

Informace pro pěstitele a odběratele:  
CHEMAP AGRO, spol. s r. o., chemapagro@chemap.cz, tel. 603 106 942, 603 848 617

[www.chemap.cz](http://www.chemap.cz)

# Proline a ochrana obilnin proti klasovým fuzáriím

Ing. Petr Ort, Bayer CropScience

Pěstitele obilnin a řepky v řadě zemí Evropy se velmi rychle seznámují s novým fungicidem Proline. Tento fungicid okamžitě po zavedení do systému fungicidní ochrany rostlin zaujal pěstitele svými vynikajícími vlastnostmi a společně s dalšími fungicidy, jejichž základem je účinná látka prothioconazole, rychle obsadil přední místo mezi používanými fungicidy.

V roce 2005 se Proline začal používat také v České republice. Pěstitele upoutal zejména mimořádným spektrem fungicidní účinnosti. Má však také další specifické vlastnosti, umožňující vyšší výnos a kvalitu produkce.

Fyzikální vlastnosti Proline umožňují jeho působení ve třech fázích:

1. Dlouhodobá aktivita na povrchu rostlin. Proline je velmi rovnoměrně rozprostřen v listech a udržuje si velmi vysokou účinnost.
2. Pronikání do listových pletiv a systémové šíření. Účinná látka se dostává i do nových přírůstků a do míst, kam se nebyla přímo aplikována.
3. Specifický „green efekt“. Rostliny vykazují vyšší výkon fotosyntézy a tím zvyšují tvorbu zrna.

Účinná látka vstupuje do rostlin velmi rychle a přibližně po 30 minutách je její převážná část již pevně vázána v rostlině. Následné srážky již nemohou snížit účinnost.

Při aplikaci v obilninách je velkou předností Proline mimořádně široké spektrum účinnosti. Nachází uplatnění ve všech aplikačních termínech.

Vynikající je zejména účinnost proti klasovým chorobám. Hlavně působení proti fuzáriím umožňuje v současné době nejvyšší míru ochrany proti celému komplexu těchto chorob. V boji proti nim se výborně osvědčují zejména preventivní aplikace Proline, které výrazně snižují výskyt fuzárií a obsah mykotoxinů v zrně. Zvyšují výnos i kvalitu zrna. Nejlepší účinnost vykazuje preventivní aplikace Proline v BBCH 61/63.

Ve fungicidních pokusech se proti fuzáriím osvědčila také kombinace Proline a Horizon, která vykazovala v pozdějších fázích (BBCH 65 a 67/69) ještě vyšší účinnost, než samotný Proline.

Využití Proline proti fuzáriím přináší nové možnosti dosažení vysoké kvality ochrany obilnin proti komplexu těchto nebezpečných chorob.

Že má aplikace Proline proti fuzáriím také značný výnosový efekt, ukazuje souhrnný graf z 33 pokusů prováděných v několika posledních letech (graf 1). Jako standard byl použit Horizon 250 EW. V průměru těchto pokusů zvyšoval Proline výnos o jednu čtvrtinu.

Fungicidní boj proti fuzáriím by měl vycházet z pěstitelských podmínek. Zde hraje významnou roli zejména předplodina.

Ještě horší předplodinou, než obilnina po obilnině, je kukuřice (zejména pokud je pěstována na zrno).

Pro budoucí výskyt fuzárií v klasech je velmi významná agrotechnika. Zejména zaorávka posklizňových zbytků má pozitivní vliv na snížení výskytu fuzárií.

Výskyt fuzárií však nejvíce ovlivňuje průběh počasí v období květu. Pokud v době květu obilniny trvá vlhké počasí přibližně 40 hodin při současném teplotě nad 20 °C, výrazně se zvyšuje nebezpečí výskytu fuzárií.

Zejména na pozemcích, kde se schází více nepříznivých faktorů, je třeba uvažovat o velmi rychlé aplikaci fungicidu. V boji proti fuzá-

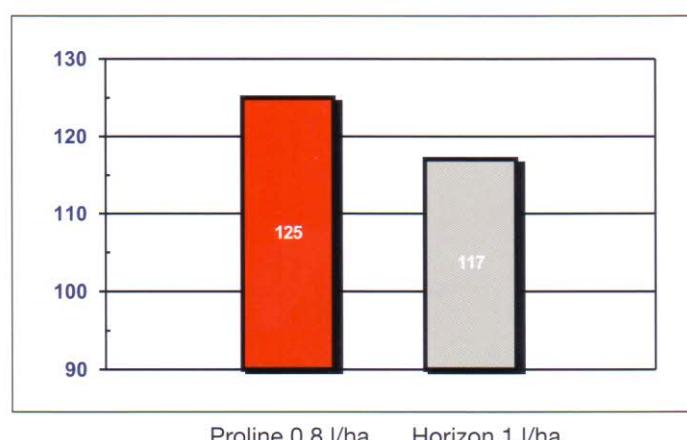
riím hraje ve srovnání s jinými chorobami obilnin ještě větší význam co nejpřesnější aplikační termín. Aplikace fungicidu by měla proběhnout přibližně do tří dnů po začátku infekce.

Vedle vlastní přímo cílené aplikace fungicidu v době květu snižuje výskyt fuzárií také používání fungicidů působících proti nim v průběhu vegetace. Po předchozím použití vhodného fungicidu je možné v určitých případech snížit plnou dávku Proline (0,8 l/ha).

Pro aplikaci fungicidů proti fuzáriím není vhodné používat postřikovačů s vysokým tlakem na tryskách. Cílem aplikace je dostat maximální množství účinné látky na klas a horní části rostlin. Jemná mlha postřikové jíchy by měla dopadat na povrch rostlin. Doporučená dávka vody pro tuto aplikaci je přibližně 200 l/ha.

Graf 1: Procento zvýšení výnosu po ošetření fungicidy

Zdroj: Německo, Francie BCS





## **Nový rozměr fungicidní ochrany**

- nová úroveň fungicidní ochrany obilnin a řepky
- široké spektrum účinnosti proti chorobám pat stébel, listů a klasů obilnin
- vynikající účinnost proti hlízence v řepce olejce



**PROLINE** - dárek pro každého! Informace na [www.bayercropscience.cz](http://www.bayercropscience.cz)

Bayer s.r.o., Bayer CropScience  
Litvínovská 609/3, 190 21 Praha 9-Prosek  
tel.: 266 101 842, 44, 48  
fax: 266 101 494  
[www.bayercropscience.cz](http://www.bayercropscience.cz)



**Bayer CropScience**