

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



OBILNÁŘSKÉ LISTY 1/2008

Odborný časopis
pro zemědělskou veřejnost
XVI. ročník

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



J. Pozděna – Fotosoutěž 2007

Z obsahu:

- ✓ Reakce vybrané kolekce odrůd jarního ječmene na *P. teres*
- ✓ Sklizeň obilovin 2007 z hlediska obsahu mykotoxinů
- ✓ Kvalita zrna potravinářské pšenice sklizené v roce 2007
- ✓ Zpráva ze zasedání vědecké rady Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. a Agrotestu fyto, s.r.o.

Vážení čtenáři,

S příchodem roku 2008 jsme pro Vás připravili několik zásadních změn formy a obsahu Obilnářských listů a doufáme, že přispějí k většímu uspokojení rostoucího zájmu o dostupné špičkové informace z oboru. Aniž jsem si to stačil řádně uvědomit, je tomu již 15 let od doby, kdy jsme poprvé a v značně amatérské podobě vystoupili před odbornou veřejnost. Po celou dobu existence našeho časopisu jsme se snažili Vám v předstihu předávat nejnovější poznatky, které zemědělský výzkum nalézá v různých specializovaných oborech: genetice a šlechtění, výživě rostlin, technologiích pěstování včetně ochrany rostlin nebo v informačních systémech. Prostor byl věnován i odborným doporučením renomovaných firem na agrárním trhu, které dlouhodobě vytvářely tematicky pestrý rámec časopisu.

Čas dospěl k bodu, kdy je nezbytné přejít na systém zveřejňování nových výzkumných poznatků ve formě, která je srovnatelná mezi různými zeměmi a kontinenty a přijatelná odbornou veřejností na celém světě. Takové publikace mají vyšší odbornou váhu, která je dána:

- jednotným používáním členění odborného textu, kterým je jasně řečeno: proč, jakými metodami, za jakých podmínek a s jakými výsledky byly experimenty provedeny

- matematicky a statisticky správným způsobem ověření toho, že dosažené výsledky nejsou jen experimentální variabilitou či chybou, ale že byly prověřeny dostatečným počtem pokusných variant, roků zkoušení nebo opakování
- analytickým vyhodnocením zjištěných výsledků porovnaných s pracemi, které se již podobným tématem zabývaly
- recenzováním rukopisů předaných k zveřejnění v oponentním řízení nezávislými odborníky v oboru.

To vše je naprosto běžné ve vědecké literatuře všech oborů, kterou mají v pravidelných přehledech k dispozici vědci a výzkumní pracovníci. Široká odborná veřejnost však zůstává odkázána v řadě případů pouze na periodika populárně naučná, ve kterých jsou výsledky a závěry předkládány zjednodušenou, čtenáři přijatelnější formou. V Obilnářských listech se budete nadále setkávat s oběma formami zpracování článků, důraz však budeme klást na to, aby počet recenzovaných prací byl převažující formou. Přeji Vám dostatek dobrých a užitečných informací, které od nás v tomto roce získáte.

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek, vedoucí redaktor

Redakční rada:

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

Mgr. Věra Kroftová
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Prof. Ing. Bořivoj Šarapatka, CSc.
Univerzita Palackého Olomouc

Ing. Daniel Jurečka
UKZUZ Brno, odbor odrudového zkušebnictví

Doc. Ing. Eduard Pokorný, Ph.D.
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Ing. Ivana Šafránková, Ph.D.
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Doc. Dr. Ing. Jaroslav Benada, CSc., Kroměříž

OBILNÁŘSKÉ LISTY – vydává:

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.,
Společnost zapsána v obchodním rejstříku
vedeném Krajským soudem v Brně, oddíl C, vložka 6094,

Vedoucí redaktor:

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek

Adresa:

Havlíčková ulice 2787,

PSČ 767 01 Kroměříž,

tel. 573 317 141, -138, fax 573 339 725,

e-mail: vukrom@vukrom.cz

ročně (4 čísla),

náklad 6 000 výtisků,

tisk: tiskárna AlfaVita – Marcela Formanová,

Postoupky 168,

767 01 Kroměříž

MK ČR E 12099,

ISSN 1212-138X.

Instrukce pro autory odborných článků předaných k zveřejnění v časopise Obilnářské listy

Ke zveřejnění jsou přijímány původní vědecké a odborné práce, které nebyly publikovány v jiných periodikách. V recenzním řízení se odborní oponenti vyjádří, zda text odpovídá požadavkům na zveřejnění popřípadě zpracují připomínky, podle kterých by měl být rukopis před zveřejněním upraven. Odborný text musí být členěn do následujících částí:

- název práce, jména autorů s tituly a vědeckými hodnostmi, přesné názvy pracoviště (organizace)
- souhrn včetně klíčových slov, který bude stručnou formou informovat o cílech, metodách a dosažených výsledcích odborné práce. Bude podkladem pro abstrakt, který bude přeložen do anglického jazyka
- úvod, který stručně vysvětlí, proč byla odborná práce prováděna a jaký má studovaná problematika význam
- materiál a metody – jasně formulované a přesně popsané veškeré kroky, které vedly k provedení a dokončení práce, tedy včetně způsobu zpracování a vyhodnocení výsledků. Je nutno dodržovat mezinárodně platné odborné termíny, vědecké názvy organismů, soustavy jednotek, ale také jejich platné české ekvivalenty
- výsledky a diskuze, ve které bude analyticky zhodnoceno, čeho bylo při experimentech dosaženo
- seznam použité literatury formou citací podle normy ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2. Citace je vhodné používat úměrně rozsahu celého článku.

Grafické přílohy, tabulky a fotografie je třeba předávat v samostatných souborech a v rozsahu, který je úměrný celé práci. Tabulky je nutné připravit jasně a stručně, nekládat pouze nezpracovaná primární data.

Reakce vybrané kolekce odrůd jarního ječmene na napadení síťovitou a okrouhlou skvrnitostí ječmene

(Reaction of a selected spring barley collection to the infection by net blotch of barley)

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek ¹⁾, Ing. Václava Spáčilová¹⁾, Dr. Ing. Jarmila Milotová¹⁾,
Ing. Lenka Stemberková²⁾

¹⁾ Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., Agrotest fyto, s.r.o.

²⁾ Výzkumné centrum SELTON, s.r.o.

Souhrn

Ve skleníkových infekčních pokusech bylo testováno 75 genotypů jarního ječmene na reakci k napadení *Pyrenophora teres*. Očkování bylo prováděno směsným inokulem, pocházejícím ze sedmi oblastí České republiky a Slovenska. Rostliny byly očkovány ve stádiu dvou pravých listů. Naprostá většina odrůd byla středně až silně napadena. Pouze odrůdy Profit, Biatlon, Heris, Sebastian a Annabell vykazaly stupně rezistence. Vybrané odrůdy s rezistentní (Heris) a náchylnou (Pirkka) reakcí byly testovány 7 lokálními populacemi patogena. Zjištěná reakce nebyla mezi lokalitami odlišná.

Klíčová slova: ječmen jarní, choroby, *Pyrenophora teres*, rezistence

Summary

In greenhouse infection experiments, 75 genotypes of spring barley were examined for reaction to *Pyrenophora teres* infection. The infection was carried out with mixed inoculum originating from seven regions of the Czech Republic and Slovak Republic. The plants were inoculated at the stage of two true leaves. Most varieties were moderately to strongly infected. Only the varieties Profit, Biatlon, Heris, Sebastian and Annabell exhibited resistance levels. The selected varieties with resistant (Heris) and susceptible (Pirkka) reaction were tested using seven local pathogen populations. The assessed reaction did not differ among locations.

Key words: spring barley, diseases, *Pyrenophora teres*, resistance

Úvod

Listovým skvrnitostem jarních ječmenů je v poslední době věnována zvýšená pozornost. Jednou z nejznámějších chorob spadajících do tohoto komplexního onemocnění je síťovitá a okrouhlá skvrnitost ječmene dříve označovaná jako hnědá skvrnitost ječmene (*Pyrenophora teres* Drechs. 1923 (teleom.)) [*Drechslera teres* (Sacc.) Shoem. 1959 (anam.)]. Reakce odrůd k napadení touto chorobou je v šlechtitelských programech a státních odrůdových pokusech pravidelně vyhodnocována.

V populaci původce choroby existuje vysoká proměnlivost v patogenitě. Ta byla poprvé popsána Ponem již roku 1949. Vytvoření dlouhodobě účinné rezistence je relativně složité. Trvalým problémem pro praktické pěstitele ječmenů jsou preference

vybraných odrůd nákupními organizacemi a zpracovateli, které v podstatě uměle zvyšují podíl jednoho genotypu. Vysoký osev ploch jednou odrůdou, malá genotypová pestrost v reakci na chorobu a náchylná reakce u takové odrůdy mohou zásadně ovlivnit průběh napadení a epidemií choroby. Mohou tak převažovat formy a patotypy, které se dominantní odrůdě přizpůsobují a její zdravotní stav se může meziročně postupně zhoršovat.

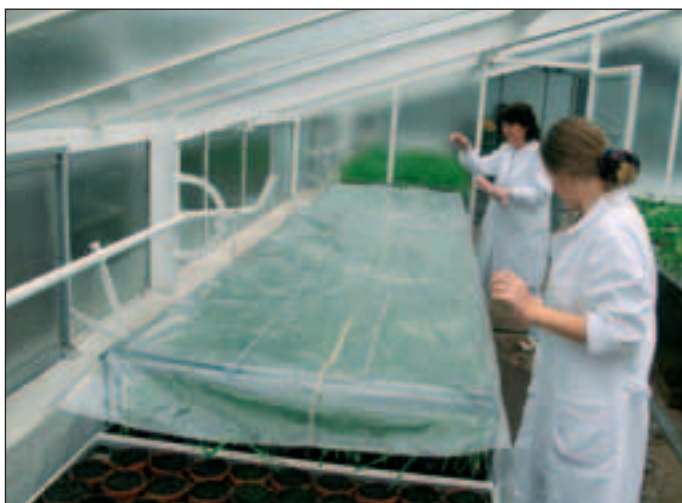
Cílem naší práce bylo v podmínkách skleníkových infekčních testů vyhodnotit reakci na napadení *P. teres* u kolekce odrůd, registrovaných na území ČR a nebo starších českých, slovenských a československých odrůd včetně několika odrůd krajových. Pro porovnání proměnlivosti reakce mezi populacemi z různých oblastí ČR byly vyhodnoceny vybrané odrůdy, lišící se náchylností k chorobě.

Materiál a metody

Osivo testovaných genotypů ječmene bylo vyseto do květináčků o průměru 5 cm. Od každého genotypu byly vysety 3 nádoby, které představovaly 1 opakování. Květináčky byly v rámci jednotlivých bloků rozmístěny znáhodně. Pro každou zkoušenou odrůdu byly vysety 3 opakování. V každé z nich bylo zaseto 5 zrn. Teplota ve skleníku byla udržována po dobu vzcházení na 15 až 20 °C.

Vlastní inokulace byla provedena po 14 dnech ve stádiu dvou pravých listů semenáčků ječmene. Toto stádium odpovídá růstové fázi DC 12 (Tottman a Broad, 1987).

Inokulum bylo připraveno z plně sporulujících kultur houby na agarových plotnách. Jednalo se ve všech případech o původce síťovité skvrnitosti ječmene. Po seškrábnutí povrchu Petriho misky do destilované vody byla koncentrace inokula stanovena mikroskopicky pomocí hematocytometru a následně ředění adjustována na hodnotu 50 000 konidií/ml. Před vlastní aplikací byla do litru inokula přidána 1 kapka smáčedla Tween-20. Inokulace



Mladé rostliny ječmene je nutné po naočkování suspenzí zárodků *P. teres* překrýt fólií, aby prvotní fáze infekce proběhla úspěšně

byla provedena postřikem pomocí ručního postřikovače v přepočtené dávce 0,2 ml na jednu rostlinu. Následně byly skleníkové stoly s rostlinami překryty PVC fólií na dobu 48 hodin, aby v počátečních stádiích infekce byla zajištěna 100 % vysoká vlhkost vzduchu. Po odkrytí byly rostliny kultivovány dalších 12 až 14 dnů až po zřetelné objevení se symptomů napadení.

Reakce rostlin na napadení *P. teres* byla vyhodnocena na základě viditelných příznaků napadení chorobou v středové části druhého listu. Použitá 10 bodová numerická stupnice odpovídala následujícím třídám odolnosti (náchylnosti):

průměrná hodnota všech opakování byla v rozmezí:

1,0 do 3,0	rezistentní (R)
3,1 do 5,0	středně rezistentní (MR)
5,1 do 7,0	středně náchylný (MS)
7,1 a více	náchylný (S).

Rezistentní genotypy měly malé léze bez výskytu chloróz, středně rezistentní měly na listech větší skvrny s občasným výskytem chloróz, středně citlivé rostliny měly velké léze s chlorózami a občasným síťováním a náchylné rostliny měly velké léze se síťováním, silnými chlorózami a nekrotizací s častými příznaky úplného odumření listu.

V první fázi byla studována reakce genotypů na infekci směsí izolátů různého geografického původu, v části druhé pak byly vybrány 2 odrůdy s odlišnou reakcí na napadení, které byly postupně infikovány sedmi populacemi patogena pocházejících z geograficky odlišných částí ČR a SR: Hrabice (poblíž hraničního přechodu Hevlín – Laa do Rakouska, Olomouc, Kojetín (obojí střední Morava), Plzeň (Západní Čechy), Lysice (Drahanská vrchovina), Bánovce (Slovensko) a Lopeník – Bánov (Bílé Karpaty) byly následně testovány s cílem zjištění proměnlivosti reakce v závislosti na původu infekčního materiálu. Z každé populace bylo hodnoceno 15–30 izolátů a pro vzájemné srovnání byla vypočtena průměrná reakce dané odrůdy. Odrůda doporučená k pěstování v ČR – Heris byla porovnána s náchylným standardem – odrůdou Pirkka.

Výsledky a diskuze

Mezi odrůdami byly prokázány statisticky významné rozdíly v napadení chorobou (tab. 1). Z celkového počtu 75 hodnocených genotypů projevily pouze čtyři rezistentní reakci (tab. 2). Jedná se o odrůdy Profit, Biatlon a Heris.

Nejvyšší a nejstabilnější stupeň odolnosti projevila sladovnická odrůda Profit (CSK), která byla vyšlechtěna na šlechtitelské stanici Čejč a registrovaná byla v bývalém Československu v roce 1988. Odrůda vznikla z křížení *Korál x /H 357x (Juliana x Jantar)/*. Profit je poloraná odrůda nízkého typu s vysokou odnožovací schopností a odolností k poléhání. V době registrace vykazovala vysokou odolnost ke rzi ječné a k síťovité a okrouhlé skvrnitosti. Odolnost k padlí travnímu je velmi nízká a je založena na genech odolnosti Mla6 a Mlg. Odrůda byla určena především pro pěstování v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti.

Tab. 1: Analýza variance reakce odrůd ječmene na infekci *P. teres*

	Součet čtverců	stupně volnosti	Průměrný čtverec	F	průkaznost
abs.člen	29223,39	1	29223,39	20032,51	**
odrůda	1212,04	73	16,60	11,38	**
reziduum	741,07	508	1,46		

Pozn.: ** je průkaznost při α 0,01

Odrůda Profit se držela v popředí sortimentu registrovaných odrůd jarního ječmene v ČSSR především koncem 80. a začátkem 90. let minulého století. V roce 2003 byla odrůda restringována.

Odrůdy Biatlon (GBR) a Heris (CZE) jsou součástí odrůdové skladby jarního ječmene v ČR.

Obě odrůdy jsou charakteristické velmi dobrým zdravotním stavem. Polopozdní sladovnická odrůda Biatlon byla vyšlechtěna v Plant Breeding International Cambridge Ltd., Velká Británie. Udržovatelem odrůdy je Société RAGT 2n Francie a zástupcem odrůdy v ČR je RAGT Czech s.r.o., šlechtitelská stanice Branišovice. Vznikla z křížení (*Tankard x Glen*) a v ČR byla registrována v roce 2003. Má středně dlouhé stéblo se střední až vysokou odolností k poléhání. Odolnost k padlí travnímu je velmi vysoká a je založena na genu Mlo. V polních pokusech (lokalita Kroměříž) vykazuje střední až vysokou polní odolnost k hnědé skvrnitosti a nízkou až střední odolnost ke rzi ječné. Přestože se jedná o sladovnickou odrůdu s výběrovou sladovnickou kvalitou (8 bodu USJ), není zahrnuta sladovnicemi v ČR do seznamu preferovaných odrůd a proto i její zastoupení v přihlášených množitelských plochách v roce 2005 nedosáhlo ani 1%.

Výjimečnou odolnost k chorobě potvrdily u odrůdy Heris například Minaříková a Leišová (2005). Polopozdní nesladovnická odrůda Heris byla vyšlechtěna v Plant Select Hrubčice, s.r.o. a vznikla z křížení (*HE 4436 x CE 431*). V ČR byla registrována v roce 1998 a patří po stránce odolnosti k houbovým chorobám k výjimečným odrůdám současné odrůdové skladby jarního ječmene. Je odolná k padlí travnímu (gen rezistence Mlo), má střední až vysokou polní odolnost k síťovité a okrouhlé skvrnitosti ječmene a střední odolnost ke rzi ječné (Pa7). Je určena pro pěstování ve všech výrobních oblastech. Vysoké výnosy zrna dává především v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti. Odrůda Heris má stabilní množitelské plochy v rozmezí 4–6 % a patří v zemědělské praxi k nejvíce pěstovaným nesladovnickým odrůdám v ČR.

Hranice v použité stupnici hodnocení, která odděluje skupiny středně rezistentních a středně náchylných odrůd je stupeň 5,0. Do této kategorie se dostaly na základě své reakce na infekci pouze v ČR registrované sladovnické odrůdy Sebastian (DNK) a Annabell (DEU). Na základě víceletých polních hodnocení byla u obou odrůd také potvrzena střední polní odolnost k hnědé skvrnitosti a střední odolnost ke rzi ječné. Problémem odrůdy Sebastian i Annabell je nízká odolnost k padlí travnímu. V případě výběru těchto odrůd je zapotřebí počítat s fungicidní ochranou, zvláště u odrůdy Sebastian (DNK), která patří s 15-ti % množitelských ploch k nosným v současné odrůdové skladbě jarního ječmene. Udržovatelem odrůdy je dánská firma Sejet Plantbreeding. Zástupcem v ČR je Selgen, a.s. Praha. V ČR byla registrovaná v roce 2005. Vznikla z křížení (*Lux x Viskosa*). Předností odrůdy je vysoký výnos zrna ve všech výrobních oblastech a vysoká kvalita zrna (8 bodu USJ). Odrůdu vykupují všechny sladovny v ČR a je tak pro pěstitele velmi atraktivní. Je však zapotřebí při výběru odrůdy počítat i s nedostatky jako například výše zmíněná citlivost k padlí travnímu, střední odolnost k poléhání a v neposlední řadě dlouhá vegetační doba (setí – zrání).

Pouze 20 odrůd projevilo středně náchylnou reakci a zbývajících 51 bylo vysoce náchylných. Mezi nimi byly i některé nosné odrůdy současného sortimentu, např. Jersey (NLD) a Prestige (GBR), ale i řada novinek v současné odrůdové skladbě /Spilka a Beatrix (DEU), Westminster (GBR), Blaník (NLD)/. Odrůdy Prestige (GBR) a Calgary (FRA) vykazovaly dokonce náchylnější reakci než

odrůda Pirkka, což je mezinárodní standard s vysoce náchylnou reakcí. Velmi nízká odolnost k *P. teres* u výše jmenovaných odrůd byla potvrzena i v polním hodnocení. Současné registrované odrůdy jsou odvozeny ze stejného výchozího genetického základu. Pěstováním geneticky podobných odrůd v monokulturách na velkých plochách vede ke „genetické erozi“, která je doprovázena nebezpečím překonání využívaných genů odolnosti novými

rasami chorob, jak již bylo výše uvedeno. Testování větších souborů genetických zdrojů je z pohledu nalezení nových genů odolnosti velmi přínosné, hlavně z pohledu tvorby nových výchozích zdrojů ve šlechtění rezistentních k *P. teres*, která je v současné odrůdové skladbě jarního ječmene velkým problémem.

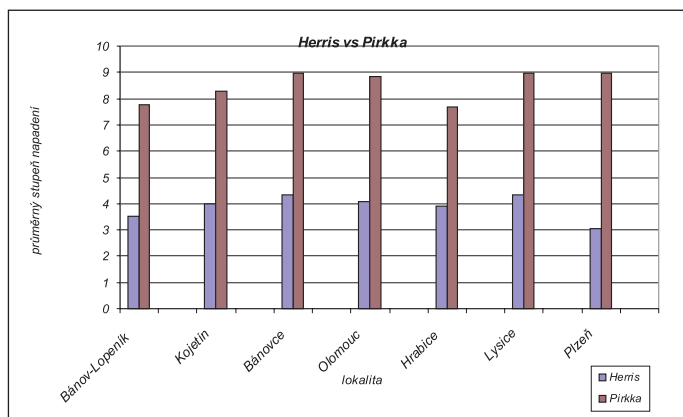
Reakce genotypů ječmene na napadení *P. teres* je běžně studovaná pomocí skleníkových testů na mladých rostlinách ve fázi

Tab. 2: Skupiny odrůd podle statisticky významných rozdílů (α 0,05) v reakci na napadení *P. teres* ve skleníku

odrůda	průměrný stupeň napadení při α 0,05	Homogenní skupiny při α 0,05	odrůda	průměrný stupeň napadení při α 0,05	Homogenní skupiny při α 0,05
Profit	2,0	A	Akcent	7,9	F
Biatlon	2,5	A	Respekt	7,9	F
Heris	3,0	A	Spilka	7,9	F
Sebastian	3,3	A	Stabil	8,0	G
Annabell	5,0	A	KM 1192	8,0	F
Tolar	5,3	A	Aksamit	8,0	F
Kompakt	5,5	B	Ebson	8,0	F
Xanadu	5,7	C	Heran	8,0	F
Diplom	5,8	C	Pax	8,0	G
Galan	5,8	B	Ladik	8,1	G
Faustina	6,0	C	Amos	8,2	F
Orthega	6,4	E	Kraj Kolarovice	8,2	I
Breamar	6,4	E	Saloon	8,2	I
Nitran	6,5	C	Orbit	8,3	I
Svit	6,5	F	Malz	8,3	I
Amulet	6,6	F	Viktor	8,4	I
Pejas	6,8	F	Class	8,4	I
Bolina	6,8	F	Granat	8,4	I
Sabel	6,8	F	Famin	8,4	I
Hanacky kargyn	6,9	F	Dukat	8,4	I
Nordus	7,0	F	Beatrix	8,4	G
Denar	7,0	F	Westminster	8,4	I
Jubilant	7,3	F	Maridol	8,5	I
Radegast	7,3	F	Donum	8,6	I
Rubin	7,3	F	Prosa	8,6	I
Scarlett	7,3	F	Krystal	8,6	I
Signal Probsd.	7,3	F	Pirkka (náchylná kontrola)	8,6	I
Pribina	7,3	F	Expres	8,7	J
Bojos	7,4	F	Olbram	8,7	I
Tocada	7,4	F	Calgary	8,8	K
Merkur	7,6	F	Jarek	8,8	K
Jersey	7,6	F	Prestige	8,8	I
Pedant	7,6	F	Atribut	8,9	K
Sladko	7,6	F	Jantar	8,9	L
Blaník	7,7	F	Rapid	9,0	K
Jaspis	7,8	F	Zlatan	9,0	L
Vladan	7,8	F	Harrington (náchylná kontrola)	9,0	M

Pozn.: St. 1 – rezistentní, st. 1 – náchylný

Graf 1: Reakce odrůd jarního ječmene odlišných v náchylnosti k *P. teres* na infekci populacemi houby různého geografického původu



dvou až třech listů. Obecně byla zjištěna shoda mezi touto reakcí ve skleníku a napadením v poli v pozdních fázích růstu (Buchannon a McDonald, 1965). Přesto bylo prokázáno, že v některých případech se mohou tyto reakce lišit. Jednalo se však především o vyšší náchylnost v období pozdního vývoje, kdy listový aparát podléhá fyziologickému stárnutí a v okolním prostředí je vysoká koncentrace zárodků houby. Reakce mladých rostlin zjišťovaná v skleníkových testech hovoří mimo jiné i o tom, jak se v podmínkách ČR budou s velkou pravděpodobností projevovat různé odrůdy v průběhu odnožování, kdy pravidelně vzniká první vlna epidemie choroby.

Odrůda Heris měla stabilní rezistentní reakci na infekci všemi populacemi choroby (graf 1). Její reakce kolísala mezi hodnotami 3,03–4,32, což plně odpovídá zjištěné variabilitě při infekci směsí izolátů. Náchylná reakce standardní odrůdy Pirkka byla také velmi stabilní a zjištěné hodnoty neklesly pod 7,7. Znamená to, že populace patogena z výrazně vzdálených oblastí (např. Plzeň a pomezí Moravy a Slovenska) měly shodně vysokou patogenitu a že lze očekávat podobnou reakci odrůd v rámci České republiky jako epidemiologického jednotky.

Závěr

Potvrdilo se, že síťovitá a okrouhlá skvrnitost ječmene je závažnou chorobou jarních ječmenů s vysokým rizikem nebez-

pečnosti pro pěstitele na celém území České republiky. Infekční pokusy, které byly zaměřeny na kolekci odrůd, které byly v minulosti nebo stále jsou pěstovány na tomto území, prokázaly velký podíl náchylných materiálů. Rezistentní reakce se vyskytla velmi omezeně, což potvrzuje závažnost provádění infekčních pokusů a především vedení rezistentních šlechtitelských programů.

Potvrdilo se, že průměrné zastoupení virulentních izolátů v jednotlivých populacích je vyvážené, což umožňuje dílčí výsledky infekčních testů zobecnit pro rozsáhlejší území. Při řešení problematiky odolnosti k původcům skvrnitostí ječmene je však nutné brát zřetel na další významné choroby: spálu ječmene (*Rhynchosporium secalis* (Oudem.) J. J. Davis, vřetenovitou hnědou skvrnitost ječmene (*Cochliobolus sativus* (Ito et Kuribayashi) Drechs. ex Dast. 1942 (teleom.), syn.: *Ophiobolus sativus* Ito et Kuribay 1929 (teleom.) *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker (anam.), syn.: *Helminthosporium sorokinianum* Sacc. (anam.), syn.: *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subramaniam et Jain. 1966 (anam.) a endofytickou tmavohnědou skvrnitost ječmene (*Ramularia collo-cygni* B. Setton et J.M. Waller 1988 a přistupovat k problematice komplexně.

Poděkování:

Příspěvek vznikl za finanční podpory projektu NAZV QH71213 „Tvorba genotypů jarního ječmene s komplexní rezistencí k chorobám listů a klasů“ a projektu NAZV QH72251 „Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity“.

Literatura:

- Buchannon, K. W., McDonald, W. C. (1965): Source of resistance in barley to *Pyrenophora teres*. Can. J. Plant Sci. 45, s.189–193.
- Minaříková, V., Leišová, L. (2005): Reakce odrůd jarního ječmene vůči síťovité skvrnitosti v lokalitě Kroměříž (2003–2004) a detekce tohoto patogena pomocí specifických márků. Obilnářské listy, XIII., 2, s. 32–34.
- Pon, D. S. (1949): Physiologic specialization and variation in *Helminthosporium teres*. (Abstr.) Phytopathology 38, s. 18.
- Tottman, D. R., Broad, H. (1987): Decimal code for the growth stages of cereals. Annals of Applied Biology, 110, s. 683–687.

Kontaktní adresa: tvaruzek.ludvik@vukrom.cz



J. Rod – Fotosoutěž 2007

Sklizeň obilovin 2007 z hlediska obsahu mykotoxinů

(The cereal harvest in 2007 with regard to mycotoxin content)

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

Souhrn

Byl hodnocen obsah některých fuzáriových mykotoxinů v pšenici, ječmeni, žitu a kukuřici sklizených v roce 2007. Hodnoty byly porovnávány v platnou legislativou. Ze souboru 1090 vzorků potravinářské pšenice z různých lokalit ČR bylo pro kvantitativní analýzu DON vybráno cíleným způsobem na základě obsahu viditelně fuzariózních zrn 100 vzorků. Nejvyšší nalezená hodnota DON činila 20,292 mg/kg, u 36 vzorků byl překročen platný limit pro DON v potravinářských obilovinách (1,250 mg/kg) podle nařízení Komise (ES) 1881/2006. Předplodina kukuřice zvyšovala riziko nadlimitního výskytu DON. Ze souboru 440 vzorků sladovnického ječmene z celé ČR bylo na analýzy DON náhodným výběrem vybráno 50 vzorků. Maximální zjištěná hodnota činila 1,793 mg/kg, 4 vzorky přesáhly platný limit. Ze souboru 93 vzorků žita bylo na obsah DON analyzováno 20 vzorků, maximální hodnota činila 0,611 mg/kg. Na obsah DON, zearalenonu (ZEA) a fumonisinů bylo analyzováno 37 vzorků kukuřice sklizených z pěti lokalit ČR. Obsah všech sledovaných mykotoxinů byl v kukuřici nízký a nepřesáhl platné limity pro kukuřici pro potravinářské využití. Úroveň obsahu DON byla v pšenici i ječmeni v roce 2007 vyšší, než v roce 2006, žito mělo velmi nízký obsah DON v roce 2007 i v roce 2006. Obsah fumonisinů v kukuřici byl naopak v roce 2006 u srovnatelného souboru vzorků mnohem vyšší, než v roce 2007.

Klíčová slova: pšenice, obiloviny, mykotoxiny, DON, deoxynivalenol

Summary

Contents of some *Fusarium* mycotoxins in wheat, barley, rye and maize harvested in 2007 were evaluated. The levels were compared with the valid legislation. Out of 1090 samples of bread wheat from various locations of the CR, 100 samples were selected for DON quantitative analysis based on the content of visually scabby kernels. The highest level of DON was 20.292 mg/kg and the valid limit for DON in food cereals (1.250 mg/kg according to Commission Regulation (EC) 1881/2006) was exceeded in 36 samples. The preceding crop maize increased a risk of above-limit occurrence of DON. Out of a set of 440 samples of malting barley from the entire country, 50 samples were randomly selected for DON analyses. A maximum determined level was 1.793 mg/kg and the valid limit was exceeded in four samples. Out of a set of 93 samples of rye, 20 samples were analyzed for DON; a maximum level was 0.611 mg/kg. Thirty-seven samples of maize harvested from five locations in the CR were analyzed for the content of DON, zearalenone (ZEA) and fumonisins. The content of all the examined mycotoxins in maize was low and did not exceed valid limits for food use. The levels of DON content in wheat and barley was higher in 2007 than in 2006; rye had very low DON content in both 2007 and 2006. On the contrary, the content of fumonisins in maize in a comparable set of samples was much higher in 2006 than in 2007.

Keywords: wheat, cereals, mycotoxins, DON, deoxynivalenol

Úvod

V Obilnářských listech 3/2007 byl uveden podrobný přehled legislativy týkající se kontaminantů v obilovinách, včetně mykotoxinů. Dokladem toho, jak rychlým změnám podléhá legislativa v této oblasti, je pozměňující Nařízení komise (ES) č. 1126/2007 (Komise evropských společenství, 2007), které platí od 1.10. 2007 a týká se limitů pro fuzáriové toxiny v kukuřici a ve výrobcích z kukuřice (Tabulka 1). Změnou oproti původnímu stavu je zejména fakt, že pro kukuřici určenou pro zpracování mokřým mletím (na výrobu škrobu) nejsou pro obsah fuzáriových mykotoxinů uvedena žádná omezení. Z vědeckých údajů totiž vyplývá, že bez ohledu na množství fuzáriových mykotoxinů přítomných v nezpracované kukuřici nebyla ve škrobu, vyrobeném z kukuřice, zjištěna buď žádná nebo jen velmi nízká množství. V nařízení se ovšem dále uvádí, že provozovatelé potravinářských podniků z odvětví, které se mokřým mletím zabývá, by měli v zájmu ochrany veřejného zdraví a zdraví zvířat intenzivně monitorovat vedlejší produkty získané mokřým mletím a určené ke krmení zvířat a prověřovat tak soulad se směrnými hodnotami uvedenými v doporučení Komise 2006/576/ES ze dne 17. srpna 2006 o přítomnosti deoxynivalenolu, zearalenonu, ochratoxinu A, T-2 a HT-2 a fumonisinů v produktech určených ke krmení zvířat (Komise evropských společenství, 2006).

Další změnou je zvýšení limitů pro obsah ZEA a fumonisinů v kukuřici. Podle nedávno zveřejněných informací byla totiž při sklizni kukuřice v letech 2005 a 2006 ve srovnání se sklizní 2003 a 2004 zjištěna vyšší množství ZEA a fumonisinů, a to v souvislosti s pově-

trnostními podmínkami. Ukázalo se, že původně stanovené limity ZEA a fumonisinů nejsou za určitých povětrnostních podmínek dosažitelné, ani když se použijí preventivní opatření v nejvyšší možné míře. Proto bylo nutno tyto maximální limity změnit. Pro obsah sumy fumonisinů (B_1+B_2) v nezpracované kukuřici byl původně platný limit 2000 $\mu\text{g/kg}$ nyní zdvojnásoben, vyšší limit je také pro obsah ZEA, oproti původnímu 200 $\mu\text{g/kg}$ nyní 350 $\mu\text{g/kg}$ (Tabulka 1).

V roce 2009 je plánováno souhrnné přezkoumání všech dosud platných limitů pro fuzáriové mykotoxiny v obilovinách a to jak na základě shrnutí dosavadních výsledků monitorování v členských zemích EU, tak také s ohledem na vývoj vědeckých a technologických poznatků o těchto toxinech. Je tedy pravděpodobné, že stávající legislativa bude opět měněna.

Materiál a metody

V práci jsou shrnuty výsledky sledování výskytu DON u pšenice, ječmene, žita a kukuřice sklizených v České republice v roce 2007. U kukuřice byl sledován také obsah ZEA a sumy fumonisinů (FB_1+FB_2). Vzorky pšenice, ječmene a žita jsou zasílány pěstíteli z celé ČR, kteří je odebírají přímo od kombajnu. Vzorky kukuřice byly odebírány z odrůdových pokusů na 5 lokalitách ČR.

Pšenice

Byly provedeny analýzy obsahu DON u 100 cíleně vybraných vzorků. Jednalo se o rizikové vzorky, vybrané z celkového počtu 1090 pšenic na základě obsahu viditelně fuzariózních zrn (VFZ) tak, aby obsahovaly 0,20 % a více VFZ.

Ječmen

Byl analyzován obsah DON u 50 vzorků jarního ječmene. Vzorky ječmene byly na rozdíl od vzorků pšenice vybírány pro analýzy náhodným způsobem na základě lokality původu a odrůdy. V analyzovaném souboru vzorků bylo 17 vzorků odrůdy Jersey, 13 vzorků odrůdy Prestige, 12x byl zastoupen Bojos a 8x Tolar.

Žito

Na obsah DON bylo analyzováno 20 vzorků žita, vybraných na základě lokality původu, odrůdy a předplodiny. Bylo vybráno 10 vzorků po předplodině obilovině a vždy ze stejné oblasti vzorek stejné odrůdy po jiné předplodině.

Kukuřice

Na obsah fuzáriových mykotoxinů DON, ZEA a sumy fumonisinů B₁ a B₂ (FB₁+FB₂) bylo analyzováno 37 vzorků zrna kukuřice z 5 lokalit (Mikulov, Slavkov, Blažovice, Čejč, Nový Přerov).

Analýzy obsahu mykotoxinů byly prováděny kvantitativní metodou ELISA za použití kitů pro tato stanovení (R-Biopharm, Německo). Limity detekce (LOD) pro obsah DON se pro tuto metodu mírně liší v závislosti na druhu materiálu, ve kterém je zjišťován (pšenice, ječmen, kukuřice). Všechny jsou však pro sledované komodity nižší než 0,200 mg/kg, proto jsou vzorky jako „pozitivní“ jednotně označovány, pokud jejich obsah DON přesáhne 0,200 mg/kg. Metoda ELISA nerozlišuje mezi fumonise B₁ a B₂ a stanovuje oba tyto mykotoxiny dohromady, což dobře vyhovuje pro legislativní účely vzhledem k tomu, že limit je udán pro sumu fumonisinů B₁ + B₂. LOD pro toto stanovení v kukuřici je 0,050 mg/kg. Pro stanovení ZEA byla použita metoda s LOD 1,75 µg/kg.

Výsledky

Pšenice

Z analyzovaných 100 vzorků mělo 73 vzorků obsah DON pozitivní (tj. nad 0,200 mg/kg), 36 z těchto vzorků pak mělo obsah DON nad limit 1,250mg/kg podle Nařízení Komise (ES) 1881/2006. Vzhledem k celkovému počtu vzorků v souboru (1090) by tedy podíl vzorků nevyhovujících tomuto nařízení byl minimálně 3,3 %. Tento podíl je vyšší než v předcházejících dvou letech a je srovnatelný s rokem 2004, a to včetně maximální nalezené hodnoty DON (Tabulka 2).

Tabulka 2. Obsah DON v potravinářské pšenici v ČR, 2003–2007

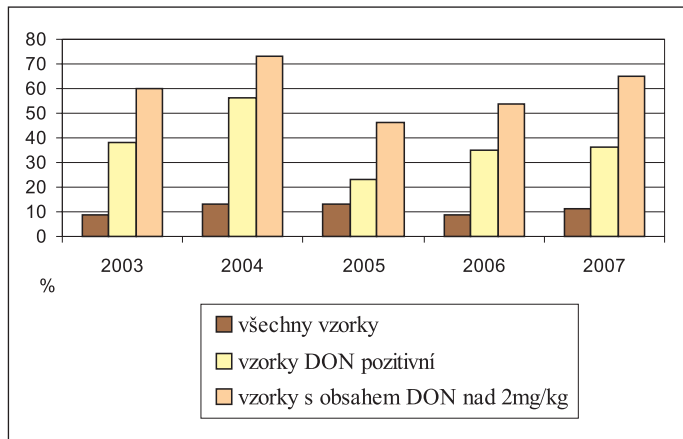
Rok (celkem vzorků)	analyzováno vzorků	DON pozitivní	DON 1,25 mg/kg	DON max (mg/kg)
2003 (1000)	69	39	16	5,1
		4,0 %	1,6 %	
2004 (1063)	50	48	35	18,3
		4,5 %	3,3 %	
2005 (987)	84	62	20	4,9
		6,3 %	2,0 %	
2006 (1004)	100	51	23	5,0
		5,1 %	2,3 %	
2007 (1090)	100	73	36	20,3
		6,7 %	3,3 %	

Tabulka 1: Limitované fuzáriové toxiny v kukuřici a ve výrobcích z kukuřice podle Nařízení komise (ES) č. 1126/2007.

Kontaminant	Surovina/potravina	Maximální obsah
Deoxynivalenol	Nezpracovaná kukuřice kromě nezpracované kukuřice určené ke zpracování mokřým mletím	1750 µg/kg
	Mleté frakce kukuřice s velikostí částic > 500 mikronů kódu KN 1103 13 nebo 1103 20 40 a ostatní výrobky z mleté kukuřice s velikostí částic > 500 mikronů nepoužívané k přímé lidské spotřebě kódu KN 1904 10 10	750 µg/kg
	Mleté frakce kukuřice s velikostí částic ≤ 500 mikronů kódu KN 1102 20 a ostatní výrobky z mleté kukuřice s velikostí částic ≤ 500 mikronů nepoužívané k přímé lidské spotřebě kódu KN 1904 10 10	1250 µg/kg
Zearalenon	Nezpracovaná kukuřice kromě nezpracované kukuřice určené ke zpracování mokřým mletím	350 µg/kg
	Rafinovaný kukuřičný olej	400 µg/kg
	Kukuřice určená k přímé lidské spotřebě, svačinky z kukuřice a kukuřičné snídaňové cereálie	100 µg/kg
	Obilné příkrmky určené pro kojenice a malé děti	20 µg/kg
	Mleté frakce kukuřice s velikostí částic > 500 mikronů kódu KN 1103 13 nebo 1103 20 40 a ostatní výrobky z mleté kukuřice s velikostí částic > 500 mikronů nepoužívané k přímé lidské spotřebě kódu KN 1904 10 10	200 µg/kg
	Mleté frakce kukuřice s velikostí částic ≤ 500 mikronů kódu KN 1102 20 a ostatní výrobky z mleté kukuřice s velikostí částic ≤ 500 mikronů nepoužívané k přímé lidské spotřebě kódu KN 1904 10 10	300 µg/kg
Fumonisin (B ₁ +B ₂)	Nezpracovaná kukuřice kromě nezpracované kukuřice určené ke zpracování mokřým mletím	4000 µg/kg
	Kukuřice a kukuřičné potraviny k přímé spotřebě	1000 µg/kg
	Kukuřičné snídaňové cereálie a svačinky z kukuřice	800 µg/kg
	Kukuřičné příkrmky určené pro kojenice a malé děti	200 µg/kg
	Mleté frakce kukuřice s velikostí částic > 500 mikronů kódu KN 1103 13 nebo 1103 20 40 a ostatní výrobky z mleté kukuřice s velikostí částic > 500 mikronů nepoužívané k přímé lidské spotřebě kódu KN 1904 10 10	1400 µg/kg
	Mleté frakce kukuřice s velikostí částic ≤ 500 mikronů kódu KN 1102 20 a ostatní výrobky z mleté kukuřice s velikostí částic ≤ 500 mikronů nepoužívané k přímé lidské spotřebě kódu KN 1904 10 10	2000 µg/kg

U analyzovaných vzorků byla sledována také předplodina (Obr.1). V souboru všech 1090 vzorků byl v roce 2007 podíl kukuřice jako předplodiny 11 %, ve skupině vzorků se zjištěným pozitivním obsahem DON byla kukuřice předplodina uvedena ve 36 % případů. Pšenice s vysokým obsahem DON (nad 2 mg/kg) měly udány kukuřici jako předplodinu u 65 % vzorků.

Obr. 1. Podíl kukuřice jako předplodiny u skupin vzorků s různým známým obsahem DON, ozimá pšenice, ČR, 2003–2007



Ječmen

Byly nalezeny 4 vzorky, které neodpovídaly limitu DON pro potravinářské obiloviny, maximální nalezená hodnota činila 1,793 mg/kg, 6 vzorků mělo obsah DON nad 0,5 mg/kg. V porovnání s ostatními roky byl výskyt pozitivních i nadlimitních vzorků o něco vyšší (Tabulka 3).

Byly porovnávány průměrné hodnoty DON u ječmene pěstovaného po předplodině kukuřice (22 vzorků) a po předplodině jiné než kukuřice (27 vzorků) (Obr.2). U jednoho vzorku předplodina nebyla známa. Průměrný obsah ve skupině po kukuřici byl o něco vyšší (0,339 mg/kg) než po ostatních předplodinách (0,289 mg/kg), tento rozdíl však nebyl průkazný.

Tabulka 3: Obsah deoxynivalenolu ve vzorcích sladovnického ječmene, ČR, 2005–2007

Obsah DON	podíl vzorků v %		
	2005	2006	2007
DON do 0,2 mg/kg	75	84,2	54
DON 0,2–0,5 mg/kg	16,7	10,5	34
DON 0,5–1,25 mg/kg	8,3	3,5	4
DON nad 1,25 mg/kg	0	1,75	8

Žito

Byly identifikovány pouze 2 pozitivní vzorky na obsah DON. Vzorek s nejvyšším obsahem DON 0,611 mg/kg byl pěstován po kukuřici, druhý pozitivní vzorek s obsahem 0,267 mg/kg po ječmeni. Protože kukuřice je jako předplodina pro žito využívána pouze zřídka, nebylo možno porovnat reprezentativní skupiny odpovídajících vzorků po předplodině kukuřice a po jiné předplodině. Byly proto porovnávány dvě skupiny po deseti vzorcích po předplodině obilovině (včetně kukuřice) a po předplodině jiné. Obsah DON byl ve skupině vzorků po předplodině obilovině vyšší (0,193 mg/kg) než po jiné předplodině (0,119 mg/kg), rozdíl však, zejména vzhledem k malému počtu vzorků a nízkým hodnotám obsahu DON, nebyly průkazné (obr. 3). Stejně jako

v předcházejících letech 2005 a 2006 žádný z analyzovaných vzorků nepřesáhl legislativní limit 1,250 mg/kg.

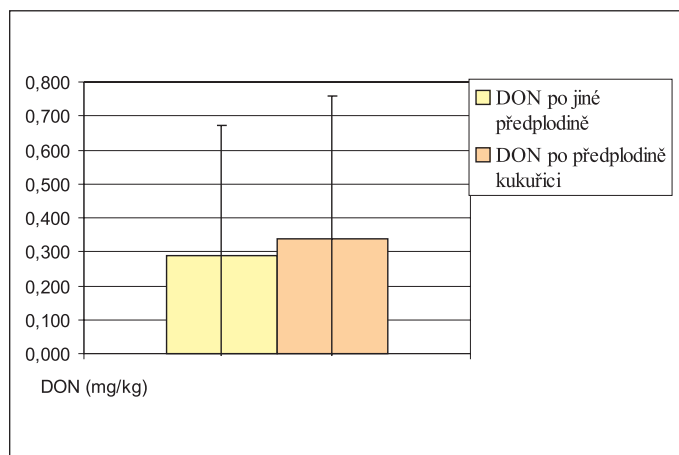
Kukuřice

Obsah mykotoxinů byl na všech sledovaných lokalitách nízký (Tabulky 4 a 5); nejvyšší obsahy mykotoxinů v kukuřici byly zjištěny v lokalitě Čejč (Tabulka 5), ani zde však žádný z analyzovaných vzorků nepřesáhl ani pro jeden ze sledovaných mykotoxinů (DON, ZEA, FB₁+FB₂) legislativní limit. Maximální nalezené hodnoty zde byly pro DON 0,861 mg/kg, pro ZEA 45 µg/kg a pro sumu fumonisinů 0,695 mg/kg. Na ostatních lokalitách se hladiny mykotoxinů pohybovaly na hranicích detekce. V roce 2006 byl obsah fumonisinů mnohonásobně vyšší, zejména na některých lokalitách.

Tabulka 4. Obsah fuzáriových mykotoxinů ve vzorcích kukuřice, Mikulov, Blažovice, Slavkov, Nový Přerov (ekologická produkce), ČR, 2007

Lokalita	Hybrid č.	DON	ZEA	FB ₁ +FB ₂
		(µg/kg)		
Mikulov	1	75	pod LOD	328
	2	90	pod LOD	168
Blažovice	1	pod LOD	pod LOD	pod LOD
	2	pod LOD	pod LOD	pod LOD
Slavkov	3	59	pod LOD	255
	4	89	2,96	pod LOD
	5	166	11,22	627
	6	126	pod LOD	pod LOD
	7	pod LOD	pod LOD	pod LOD
	8	104	pod LOD	pod LOD
Nový Přerov	30	109	pod LOD	pod LOD

Obr. 2. Porovnání průměrného obsahu DON u jarního ječmene pěstovaného po předplodině jiné než kukuřice (27 vzorků) a po předplodině kukuřice (22 vzorků), ČR, 2007



Tabulka 5. Obsah fuzáriových mykotoxinů ve vzorcích 27 hybridů kukuřice, Čejč, 2007

Hodnoty obsahu	DON (µg/kg)	ZEA (µg/kg)	FB ₁ +FB ₂ (µg/kg)
max	861	45,05	695
min	pod LOD	pod LOD	pod LOD

Diskuze a závěr

V zájmu ochrany lidského zdraví jsou pro obsah některých mykotoxinů v obilovinách stanoveny maximální povolené limity. Hlavním problémem zavádění a dodržování těchto limitů je potřeba provádění velkého množství cenově i časově náročných analýz. Je proto kladen velký důraz na to, aby byly k dispozici pro tato testování spolehlivé, ale přitom levné a časově nenáročné metody. Velkým problémem je také vzorkování, které je obvykle největším zdrojem chyb při provádění analýz obilovin na obsah mykotoxinů. Důvodem je to, že kontaminován bývá pouze malý podíl zrn, ta však obsahují extrémně vysoké hodnoty obsahu mykotoxinů (Whitaker, 2003). Jejich nerovnoměrné zastoupení v laboratorním vzorku vzhledem ke vzorkované šarži může pak být zdrojem mylných výsledků.

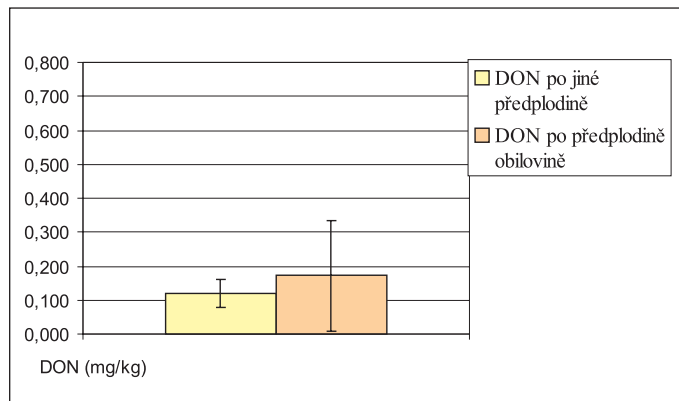
Základem pro vhodné nastavení legislativních limitů jsou údaje o toxicitě jednotlivých mykotoxinů, údaje o průměrné spotřebě potravin nebo krmiv jedincem za časový úsek a dále údaje z monitorování skutečného výskytu mykotoxinů v základních surovinách pro výrobu těchto potravin a krmiv. Vzhledem k velmi silné závislosti výskytu fuzáriových mykotoxinů v obilovinách na počasí je nutno jejich výskyt monitorovat každoročně a do sledování zahrnout vzorky z více oblastí.

Výskyt DON ve vzorcích potravinářské pšenice sklizené v ČR v roce 2007 byl vyšší, než v letech 2005 a 2006 a byl srovnatelný s rokem 2004, a to jak co se týká podílu nadlimitních vzorků (shodně 3,3 %) tak maximální nalezené hodnoty (20,3 mg/kg v roce 2007, 18,3 mg/kg v roce 2004). Zjištěné hodnoty obsahu DON u ječmene a žita jsou nižší než u pšenice, nelze však jen jednoduše srovnávat vzhledem k rozdílnému způsobu výběru vzorků k analýzám. Zatímco u pšenice byl prováděn cílený výběr rizikových vzorků na základě obsahu viditelně fuzariózních zrn, ječmen i žito byly vybírány k analýzám mykotoxinů náhodně. Ve srovnání s předchozími roky 2005 a 2006 byl podíl vzorků ječmene s pozitivním obsahem DON v letošním roce vyšší. Limit pro potravinářské obiloviny přesáhly 4 vzorky, zatímco v roce 2006 1 vzorek a v roce 2005 byly všechny vzorky pod limitem. U žita byl v roce 2007 obsah DON nízký stejně jako v roce 2005 a 2006 a nebyl zjištěn ani jeden vzorek, který by přesáhl limit 1,250 mg/kg pro potravinářské obiloviny. Výsledky průzkumu výskytu mykotoxinů v ČR jsou ve srovnání s ostatními evropskými zeměmi obdobné. V průzkumu v letech 2001–2004 ve Velké Británii (Edwards and Ray, 2005) zjistili v průměru pro 1298 analyzovaných vzorků 2,6 % vzorků nevyhovujících limitu pro potravinářské obiloviny s ohledem na obsah DON. Maximální hodnota, kterou u pšenice zjistili byla 20 333 µg/kg. Čonková et al. (2006), kteří sledovali vzorky pšenice ze Slovenska (60 vzorků) a Polska (50 vzorků) našli maximální hodnotu DON 2 770 µg/kg. Informace o výskytu fuzáriových mykotoxinů v ostatních evropských zemích pro sklizňový rok 2007 nejsou ještě plně k dispozici.

U kukuřice byl na rozdíl od pšenice a ječmene zjištěn v roce 2007 nižší výskyt fuzáriových mykotoxinů v porovnání s rokem 2006. Důvodem jsou rozdílné klimatické podmínky obou sklizňových ročníků, a to zejména srážky. V roce 2006 silné srážky již neovlivnily obsah mykotoxinů v pšenici ani ječmeni, protože ty byly buď již sklizeny nebo ve stadiu plné zralosti. Kukuřice však byla v mnohem časnějším růstovém stadiu, vhodném právě pro rozvoj toxigenních patogenů a tvorbu mykotoxinů. Proces vlivu počasí na napadení obilovin patogeny *Fusarium* je obecně velmi komplikovaný a zahrnuje nejen

období kvetení obiloviny. Počasí před květem obiloviny má mezi jiným vliv na úspěšnost procesu tvorby inokula na posklizňových zbytcích a také na soulad mezi růstovou fází obiloviny a existencí zralého inokula. Vliv však má také období následující, kdy např. v případě příznivých klimatických podmínek může docházet k pozdnější infekci klasů v době po odkvětu obiloviny, která pak může mít za následek tzv. nesymptomatickou přítomnost mykotoxinů (Yoshida et al., 2007).

Obr. 3. Porovnání průměrného obsahu DON u žita pěstovaného po předplodině jiné než obilovina (10 vzorků) a po předplodině obilovině (10 vzorků), ČR, 2007.



Poděkování

Publikované výsledky byly dosaženy v rámci řešení výzkumných projektů MZe-NAZV č. QG 60047, MZe NAZV č. QG 50041 a výzkumného záměru MSM 2532885901.

Literatura

- Čonková, E., A. Laciaková, I. Štyriak, L. Czerwiecki and G. Wilczyńska (2006): Fungal contamination and the levels of mycotoxins (DON and OTA) in cereal samples from Poland and east Slovakia. Czech Journal of Food Sciences 24: 33–40.
- Edwards, S.G. and R. Ray (2005): Fusarium mycotoxins in UK wheat production. Congress Proceedings, The BCPC International Congress Crop Science and Technology 2005, 31 Oct – 2 Nov 2005, Glasgow, Scotland, UK, pp. 437–440.
- Komise evropských společenství (2007): Nařízení Komise (ES) č. 1126/2007 ze dne 28. září 2007, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, kterým se stanoví limity některých kontaminujících látek v potravinách, pokud jde o fusariové toxiny v kukuřici a ve výrobcích z kukuřice. Úřední věstník Evropské Unie, 255, 29.9. 2007.
- Komise evropských společenství (2006): Doporučení Komise 2006/576/ES ze dne 17. srpna 2006 o přítomnosti deoxynivalenolu, zearalenonu, ochratoxinu A, T-2 a HT-2 a fumonisinů v produktech určených ke krmení zvířat. Úřední věstník Evropské Unie, 229, 23.8. 2006.
- Whitaker, T.B. (2003): Standardisation of mycotoxin sampling procedures: an urgent necessity. Food Control 14: 233–237.
- Yoshida, M., Kawada, N., Nakajima, T. (2007): Effect of Infection Timing on Fusarium Head Blight and mycotoxin Accumulation in Open- and Closed-Flowering Barley. Phytopathology 97: 1054–1062.

Kontaktní adresa: polisenska.ivana@vukrom.cz

Kvalita zrna potravinářské pšenice sklizené v roce 2007

(Grain quality of bread wheat from the 2007 harvest)

Mgr. Iva Burešová, Ing. Slavoj Palík, CSc.
Agrotest fyto, s.r.o., 767 01 Kroměříž

Souhrn

Kvalita zrna potravinářské pšenice sklizené v České republice je každoročně hodnocena u přibližně 1000 vzorků, které jsou získávány od pěstitelů z celé České republiky. K hodnocení jsou využívány požadavky a metodiky dané ČSN 46 1100-2 (2001) pro zrno pekárenské pšenice. Pekárenská kvalita pšeničného zrna sklizeného v roce 2007 je nejvyšší od roku 2002. Byla hodnocena také kvalita zrna pěti nejčastěji zastoupených odrůd. Zrno těchto pěti odrůd tvoří téměř 70 % všech analyzovaných vzorků. Mezi odrůdami nebyly zjištěny významnější rozdíly v kvalitě zrna. Z pěti nejčastěji zastoupených odrůd měla v roce 2007 nejvyšší kvalitu odrůda Akteur, naopak nejnižší kvalita byla zjištěna u vzorků odrůdy Alana.

Klíčová slova: pšenice, potravinářská kvalita, pekárenská kvalita, kvalita lepku, lepkový bílkovinný komplex, kvalita pšeničného zrna

Summary

Grain quality of bread wheat harvested in the Czech Republic is evaluated every year using approximately 1000 samples that are provided by growers from the entire country. Requirements and methods set by the Czech State Standard, ČSN 46 1100-2 (2001) for grain of bread wheat are applied. The breadmaking quality of wheat grain harvested in 2007 is the highest one since 2002. Furthermore, the grain quality of the most frequently provided five cultivars was assessed. The grain of these five cultivars accounts for almost 70% of all analyzed samples. No significant differences in grain quality were found among the cultivars. Out of the five most frequent cultivars, the highest grain quality in 2007 was assessed in cv. Akteur in contrast to cv. Alana with the lowest quality.

Keywords: wheat, food quality, breadmaking quality, gluten quality, gluten protein complex, wheat grain quality

Úvod

Potravinářská pšenice je nenahraditelnou surovinou pro výrobu potravin. Pšeničná mouka má jedinečné nutriční a zpracovatelské vlastnosti a je schopná vytvářet těsto, ze kterého je možné vyrábět kynuté pečivo. Kromě kynutého pečiva se pšeničné zrno využívá na výrobu různých druhů pečivařských výrobků, snídaňových cereálií, těstovin a mnoha dalších výrobků (Kulp a Ponte, 2000).

V pekárenství se používá pšenice obecná (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*). Pekařská kvalita pšeničného zrna je ovlivňována zásobními bílkovinami, zejména obsahem lepku. Lepek se vytváří během hnětení těsta polymerizací kratších neenzymatických frakcí zásobních bílkovin obsažených v endospermu zrna. Lepkové bílkoviny během fermentace těsta zachycují uvolňující se oxid uhličitý, který je nezbytný k vytvoření pórovité struktury kynutého pečiva (Shewry a Tatham, 1997). Obsah a kvalita lepku ovlivňují viskoelastické vlastnosti pšeničného těsta, a tím rozhoduje o jeho vhodnosti k výrobě kynutých a nekynutých výrobků (Kulp a Ponte, 2000).

Obsah bílkovin v endospermu zrna se stanovuje jako celkový obsah dusíkatých látek v sušině zrna. Obsah dusíkatých látek je v těsné korelaci s fyzikálními a chemickými vlastnostmi těsta, s jeho zpracovatelskými vlastnostmi a pekárenským potenciálem (Kulp a Ponte, 2000). Sušina pekárenského zrna by měla podle ČSN 461100-2 (2001) obsahovat alespoň 11,5 % dusíkatých látek.

Množství a kvalitu lepkových zásobních bílkovin je možné hodnotit tzv. sedimentačním indexem (Zelený testem). Vyšší hodnoty sedimentačního indexu jsou spojovány s dobrou pekárenskou kvalitou zrna. Kynuté pekárenské výrobky se vyrábí ze zrna pšenice se sedimentačním objemem alespoň 30 ml (ČSN 461100-2, 2001).

Pekárenskou kvalitu zrna ovlivňuje aktivita amylolytických enzymů obsažených v endospermu zrna. Aktivita enzymů se vyjadřuje parametrem číslo poklesu. Zrno s číslem poklesu

menším než 200 s je obecně považováno za porostlé, s vysokou aktivitou amylolytických enzymů. Zrno s číslem poklesu vyšším než 400 s vyžaduje zvýšení aktivity amylolytických enzymů. Standardně se k mouce z takového zrna přidává slad nebo jiná α -amylasa (Dendy a Dobraszczyk, 2001). ČSN 461100-2 (2001) požaduje, aby zrno určené pro pekárenskou výrobu mělo číslo poklesu alespoň 220 s.

Další parametr, který se u zrna určeného na pekárenské využití stanovuje, je objemová hmotnost. Objemová hmotnost je hmotnost zrna vztažená na určitou objemovou jednotku. Je velmi rozšířeným, nejjednodušším ukazatelem výtěžnosti mouky při mletí zrna. Největší výtěžnost mají baculatá zrna, tj. zrna s vyšší objemovou hmotností (Kulp a Ponte, 2000).

Parametr obsah příměsí a nečistot nevyjadřuje přímo kvalitu zrna, ale určuje míru znečištění zrna různými typy příměsí a nečistot. Přítomnost různých druhů příměsí a nečistot mohou snižovat výtěžnost mouky při mletí zrna nebo snižovat kvalitu získané mouky.

Publikovaná data byla získána při řešení výzkumného projektu QG 50041, který financuje Ministerstvo zemědělství České republiky. Výsledky hodnocení kvality zrna potravinářské pšenice jsou využívány k výzkumu faktorů, které ovlivňují výslednou kvalitu zrna. Informace o kvalitě zrna pšenice jsou každoročně předávány k využití Ministerstvu zemědělství, pěstitelům a zpracovatelům obilovin.

Materiál a metody

Vzorky

Kvalita zrna potravinářské pšenice je každoročně hodnocena přibližně u 1000 vzorků získaných od pěstitelů z celé České republiky. Během uplynulých let se podařilo navázat smluvní vztah s několika sty pěstiteli z celého území České republiky. Dlouhodobá spolupráce s dodavateli zaručuje získání dostateč-

ného množství reprezentativních vzorků. Základním požadavkem je, aby vzorky nebyly upravovány, tj. byly přímo od kombajnu. U nečištěných vzorků je stanovován podíl příměsí a nečistot. Před zkouškami dalších kvalitativních parametrů jsou vzorky upravovány v souladu s používanými metodikami. Kvalita vzorků obilovin je hodnocena podle ČSN. Používané laboratorní postupy využívají metodik doporučených ČSN a ICC.

Metody

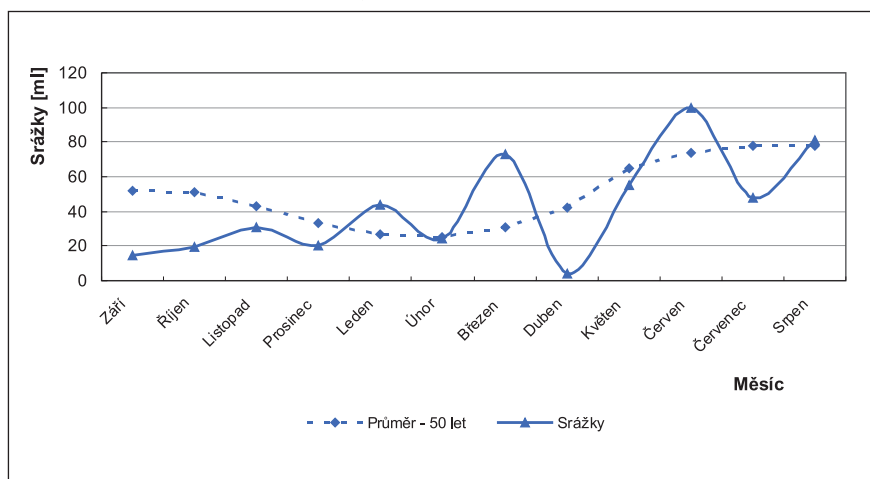
Pekařská kvalita vzorků obilovin byla zkoušena v laboratoři Oddělení kvality zrna společnosti Agrotest fyto, s.r.o. Kroměříž. Laboratoř oddělení kvality zrna je zkušební laboratoř akreditovanou Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. Stálá kontrola prostředí a vybavení laboratoře zaručuje vysokou a stálou kvalitu výsledků všech sledovaných parametrů.

Kvalita vzorků pšenice byla hodnocena podle ČSN 46 1100-2 (2001) Pšenice potravinářská – požadavky na pekárenskou pšenici. Požadavky kladené ČSN 461100-2 (2001) na zrno pšenice určené pro pekárenské využití, jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Požadavky ČSN 461100-2 (2001) na kvalitu zrna pšenice určeného na pekárenské využití

Parametr	Požadavek
Vlhkost [%]	Nejvýše 14,0
Objemová hmotnost [kg.hl ⁻¹]	Nejméně 76,0
Číslo poklesu [s]	Nejméně 220
Obsah dusíkatých látek [%]	Nejméně 11,5
Sedimentační index [ml]	Nejméně 30
Příměši a nečistoty [%]	Nejvýše 6,0

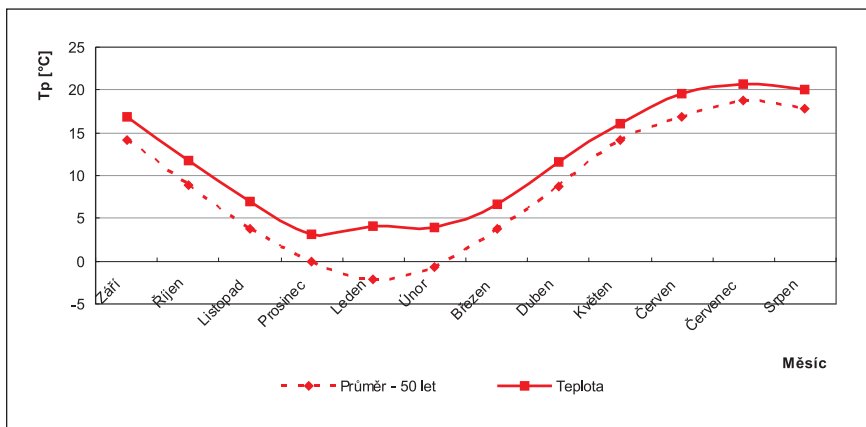
Obr. č. 2. Úhrn srážek během vegetační doby 2006–2007



Používané laboratorní postupy využívají metodik doporučených ČSN a ICC:

- vlhkost – metodika podle ČSN ISO 712,
- objemová hmotnost – metodika podle ČSN ISO 7971-2,
- sedimentační index – metodika podle ČSN ISO 5529,
- obsah N-látek – ICC standard č. 167,
- číslo poklesu – ČSN ISO 3093,
- příměši a nečistoty – ČSN 46 1011-6.

Obr. č. 1 Průměrná teplota během vegetační doby 2006–2007



Výsledky a diskuse

Vegetační období 2006–2007 bylo teplotně nadprůměrné a srážkově podprůměrné. Průměrné teploty a úhrny srážek během vegetační doby 2006–2007, tak jak byly zaznamenány na stanici v Zemědělském výzkumném ústavu Kroměříž, s.r.o., jsou uvedeny na obrázcích č. 1 a 2.

Teplota byla během celého vegetačního období 2006–2007 nadprůměrná. Průměrná teplota neklesla pod 0 °C ani v zimním období. Rozdíl mezi 50letým teplotním průměrem a změřenými teplotami byl nejvyšší v období prosinec 2006 – únor 2007.

Celkový úhrn srážek byl v Kroměříži o 85 ml nižší než je 50letý průměr. Během vegetační doby 2006–2007 spadlo v Kroměříži 514 ml srážek, zatímco 50letý průměr dosahuje 599 ml. Lze předpokládat, že obdobné charakteristiky mělo počasí na celém území České republiky.

Oblasti

Z celkového počtu 1090 vzorků bylo 562 sklizeno v Čechách a 528 na Moravě. Požadavky ČSN 461100-2 (2001) splnilo ve všech parametrech současně 50 % vzorků sklizených v Čechách a 47 % vzorků sklizených na Moravě. V celé České republice splnilo všechny požadavky současně 49 % vzorků potravinářské pšenice. Mezi vzorky nebyl žádný, který by nesplnil požadavek ČSN alespoň v jednom parametru.

Průměrné hodnoty sledovaných parametrů jsou uvedeny v tabulce č. 2. Průměrné hodnoty parametrů v Čechách a na Moravě se významněji neliší. V tabulce č. 3 jsou uvedeny podíly vzorků, které v daném parametru splnily požadavek ČSN 461100-2 (2001).

Všechny zkoumané vzorky splnily požadavek ČSN 4611-2 (2001) na obsah vody v zrnu, tj. **vlhkost** zrna. Hodnoty vlhkosti jsou podle očekávání vyhovující, protože bezprostředně před sklizní ani během sklizně nebyly porosty významně zasaženy deštěm, což by zvýšilo obsah vody v zrnu.

Průměrná hodnota **čísla poklesu** (320 s) byla v průměru o 100 s vyšší než požaduje ČSN. Zrno s takovým číslem poklesu má nízkou aktivitu amylolytických enzymů. Aktivitu enzymů zrna je třeba před pekárenským využitím zvýšit přidáním sladové mouky, přímým přidáním α -amylasy, nebo jiným vhodným způsobem (Belderok *et al*, 2000).

Požadavek ČSN 461100-2 (2001) na **obsah dusíkatých látek** v sušině zrna splnilo téměř 90 % vzorků. Obsah dusíkatých látek v sušině zrna je korelací s obsahem lepkových bílkovin v zrně

a s objemem pečiva. Obsah lepkových bílkovin a obsah pečiva obecně roste s rostoucím obsahem dusíkatých látek. Průměrná hodnota obsahu dusíkatých látek ve výši 13,1 % naznačuje, že zrna pekárenské pšenice sklizené v roce 2007 má vysoký obsah bílkovin.

Množství a kvalitu lepkových bílkovin obsažených v endospermu zrna vyjadřuje parametr **sedimentační index**. Požadavek ČSN 461100-2 (2001) na sedimentační index alespoň 30 ml splnilo 87 % vzorků. Průměrná hodnota sedimentačního indexu (42 ml) je o 12 ml vyšší než požaduje ČSN. Hodnoty sedimentačního indexu ukazují, že zrna pšenice sklizené v roce 2007 má velmi vysoký obsah lepkových bílkovin s velmi dobrou pekárenskou kvalitou.

Objemová hmotnost je jednoduchým ukazatelem výtěžnosti mouky při mletí zrna. Výtěžnost do jisté míry roste s rostoucí objemovou hmotností. Požadavek ČSN 461100-2 z roku 2001, aby zrna určené na pekárenské zpracování mělo objemovou hmotnost alespoň 76,0 kg.hl⁻¹, splnilo 66 % vzorků. Poněkud vyšší byl podíl vyhovujících vzorků v Čechách (73 %) než na Moravě (60 %). Zjištěné hodnoty objemové hmotnosti 78,5 kg.hl⁻¹ jsou v průměru o 2,5 kg.hl⁻¹ vyšší než požaduje ČSN. Výsledky hodnocení objemové hmotnosti vzorků pšenice ukazují, že zrna má dostatečný objem, který by měl zajistit dobrou výtěžnost mouky.

Kvalita zrna není významně snížena přítomností **příměsí a nečistot**. Hodnocené vzorky byly tzv. vzorky od kombajnu a nebyly tudíž nijak tříděny, přesto neobsahují vysoký podíl příměsí a nečistot.

Odrůdy

V analyzovaném souboru pšenice bylo zastoupeno celkem 81 odrůd pšenice, z toho 9 odrůd pekárenské kvality E, 37 odrůd pekárenské kvality A, 17 odrůd pekárenské kvality B a 14 odrůd pekárenské kvality C.

Z celkového počtu 1090 vzorků bylo 961 vzorků ozimé pšenice a 15 vzorků jarní pšenice. U zbývajících 114 vzorků pěstitelé zaslaný vzorek pšeničného zrna blíže odrůdově nespecifikovali. Soubor byl tvořen 332 vzorky pekárenské kvality E, 419 vzorky pšenice pekárenské kvality A, 167 vzorky pekárenské kvality B a 58 vzorky pekárenské kvality C. Nejčastěji byly zastoupeny odrůdy Akteur E, Ludwig E, Cubus A, Alana A a Sulamit E. Mezi jednotlivými odrůdami nebyly zjištěny významné rozdíly v kvalitě zrna. Zrna těchto pěti odrůd tvořila 70 % všech hodnocených vzorků. Lze předpokládat, že kvalita zrna nejčastěji zastoupených odrůd odpovídá reálné kvalitě zrna, které mají zpracovatelé k dispozici.

Podíl vzorků, které splnily současně všechny požadavky ČSN 461100-2 (2001), se u pěti nejčastěji zastoupených odrůd pohyboval mezi 46 % (odrůda Alana) a 72 % (odrůda Akteur). Průměrné hodnoty parametrů u pěti nejčastěji zastoupených odrůd jsou uvedeny v tabulce č. 4. Ve sloupci Soubor jsou uvedeny průměrné hodnoty celého analyzovaného souboru vzorků.

Všechny průměrné hodnoty sledovaných parametrů byly u každé z pěti nejvíce zastoupených odrůd v souladu s požadavky ČSN 461100-2 (2001). Nejvyšších průměrných hodnot dosahovaly vzorky odrůdy Akteur, nejnižších vzorky odrůdy Alana. Také podíly vzorků vyhovujících požadavkům ČSN 461100-2 z roku 2001 v jednotlivých parametrech (tabulka č. 5) byly nejvyšší u odrůdy Akteur. Nejnižší podíly vyhovujících vzorků byly dosahovány u vzorků odrůdy Alana. V porovnání s ostatními odrůdami měly vzorky odrůdy Alana nižší objemovou hmotnost a nižší obsah dusíkatých látek v sušině. Mezi jednotlivými odrůdami nebyly zjištěny významné rozdíly v kvalitě zrna. Vzhledem k 70 % zastoupení těchto pěti odrůd mezi pěstovanými odrůdami je možné předpokládat, že zpracovatelé mají k dispozici surovinu bez významnějších výkyvů kvality.

Závěr

Nadprůměrně teplé a suché počasí během vegetační doby 2006–2007 mělo pozitivní vliv na výslednou pekárenskou kvalitu pšeničného zrna.

Pšeničné zrna sklizené v roce 2007 má nízkou aktivitu amylolytických enzymů. Aktivitu enzymů zrna je třeba před pekárenským využitím zvýšit přidáním sladové mouky, porostlého pšeničného zrna nebo přímým přidáním α -amylasy. Průměrná hodnota obsahu dusíkatých látek v sušině zrna a sedimentačního indexu naznačuje, že zrna pekárenské pšenice má v endospermu zrna vysoký obsah bílkovin s velmi dobrou pekárenskou kvalitou. Zrna má dostatečnou objemovou hmotnost, která by měla zajistit dobrou výtěžnost mouky.

V analyzovaném souboru vzorků byly nejčastěji zastoupeny odrůdy Akteur, Ludwig, Cubus, Alana a Sulamit. Z těchto pěti odrůd dosahovaly nejvyšších průměrných hodnot parametry u vzorků odrůdy Akteur, nejnižších u vzorků odrůdy Alana. Srovnání nejčastěji zastoupených odrůd také prokázalo, že podíly vzorků vyhovujících požadavkům ČSN 461100-2 z roku 2001 v jednotlivých parametrech byly nejvyšší u odrůdy Akteur a nejnižší u vzorků odrůdy Alana. V porovnání s ostatními odrůdami měly vzorky zrna pšenice odrůdy Alana nižší objemovou hmotnost a nižší obsah dusíkatých látek v sušině.

Literatura

- BELDEROK, B., MESDAG, J. a DONNER, D.A. Bread-Making Quality of Wheat. A century of breeding in Europe. Part One: Developments in bread-making processes. Part Two: Breeding for bread-making quality in Europe. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2000, 416s.
- ČSN 461100-2:2001. Obiloviny potravinářské – Část 2: Pšenice potravinářská
- ČSN ISO 3093:1993. Obiloviny – Stanovení čísla poklesu ČSN ISO 5529:2000. Pšenice – Stanovení sedimentačního indexu – Zeleného testu
- ČSN ISO 712:2003. Obiloviny a výrobky z obilovin – Stanovení vlhkosti – Praktická referenční metoda.
- ČSN ISO 7971-2:2003. Obiloviny – Stanovení objemové hmotnosti zvané „hektolitrová váha“. Část 2: Praktická metoda ČSN 46 1011-6:2002. Zkoušení obilovin, luštěnin a olejnin – Část 6: Zkoušení obilovin – Stanovení obsahu příměsí a nečistot
- DENDY, D. A. V. a DOBRASZCZYK, B. J. Cereals and Cereal Products. Chemistry and Technology. Gaithersburg, Aspen Publishers, 2001, 429s.
- ICC STANDARD No. 167:2000. Determination of crude protein in grain and grain products for food and feed by the Dumas Combustion Principle.
- KULP, K. a PONTE, J.G. Handbook of Cereal Science and Technology. Second Edition, Revised and Expanded. New York, Marcel Dekker, Inc. 2000, 790s.
- PALIK, S., BURESOVA, I., POLISENSKA, I., TICHY, F., SPUNAR, J. a PROKES, J. Erfahrungbericht über die Qualität der tschechischen Weizenenernte 2007 und über neue Perspektiven für den Weizenanbau in der Tschechischen Republik. Getreide-technologie, 2007, 61, 5, s. 281–283
- SHEWRY, P.R. a TATHAM, A.S. Biotechnology of Wheat Quality. J Sci Food Agric, 1997, 73, s. 397–406

Poděkování:

Příspěvek vznikl za finanční podpory projektu č. QG 50041: Faktory kvality a bezpečnosti potravinářských obilovin.

Kontaktní adresa: buresova.iva@vukrom.cz

Tabulka č. 2: Průměrné hodnoty sledovaných parametrů podle oblastí

Parametr	Průměrná hodnota		
	ČR	Čechy	Morava
Vlhkost [%]	10,9	11,1	10,7
Objemová hmotnost [kg.hl ⁻¹]	78,5	78,4	78,6
Obsah dusíkatých látek v sušině [%]	13,1	13,0	13,2
Sedimentační index [ml]	41	42	41
Číslo poklesu [s]	320	325	314
Obsah příměsí a nečistot [%]	5,5	4,8	6,1

Tabulka č. 3: Podíly vzorků splňující požadavek ČSN 4611-2 (2001) na pekárenskou kvalitu zrna – podle oblastí

Parametr	Vyhovuje [%]		
	ČR	Čechy	Morava
Vlhkost	100	100	100
Objemová hmotnost	85	83	87
Obsah dusíkatých látek v sušině	87	84	90
Sedimentační index	86	84	87
Číslo poklesu	95	96	95
Obsah příměsí a nečistot	66	73	60

Tabulka č. 4: Průměrné hodnoty parametrů podle odrůd

Parametr	Průměrná hodnota					
	Akteur	Alana	Cubus	Ludwig	Sulamit	Souboř
Vlhkost [%]	10,9	11,1	10,8	10,9	10,8	10,9
Objemová hmotnost [kg.hl ⁻¹]	80,2	78,4	78,9	79,7	78,8	78,5
Obsah dusíkatých látek v sušině [%]	13,8	13,0	12,8	13,2	13,7	13,1
Sedimentační index [ml]	51	42	43	46	50	41
Číslo poklesu [s]	346	314	361	310	336	320
Obsah příměsí a nečistot [%]	4,3	5,3	5,2	5,1	4,4	5,5

Tabulka č. 5: Podíly vzorků splňující požadavek ČSN 4611-2 (2001) na pekárenskou kvalitu zrna – podle odrůd

Parametr	Vyhovuje [%]					
	Akteur	Alana	Cubus	Ludwig	Sulamit	Souboř
Vlhkost	100	100	100	100	100	100
Objemová hmotnost	96	84	95	94	83	85
Obsah dusíkatých látek v sušině	93	84	86	93	96	87
Sedimentační index	98	96	95	97	100	86
Číslo poklesu	99	98	100	100	100	95
Obsah příměsí a nečistot	80	68	72	72	87	66

Talius®

Standard v ochraně obilnin proti padlí



- **Vynikající poměr cena/užitná hodnota**
- Jediná včasná aplikace zajišťí dlouhodobou ochranu obilnin proti padlí travnímu
- Včasná aplikace směsi tank-mix Acanto 0,5 l + Talius 0,1 l, Alert S 0,8 l + Talius 0,1 l (pšenice ozimá) či Capitan 0,6 l + Talius 0,1 l (ječmen jarní) zajišťuje jedinečnou komplexní ochranu proti nejvýznamnějším houbovým chorobám
- Efektivní společná aplikace s herbicidem a růstovým regulátorem v období konce odnožování - počátku sloupkování
- Výrazně zelenější porosty obilnin a zvýšený výnos zrna
- Základ antirezistentní ochrany obilnin – vysoce účinná aplikace na všechny známé kmeny padlí, včetně populací rezistentních na ostatní fungicidy

Zajímavosti z odborného tisku a života

Pšenice dosáhla rekordní ceny důsledkem snížení úrody suchem

Zpracovala a přeložila: Ing. Eva Bajarová
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Před vánocemi poprvé cena pšenice vzrostla nad 10 US dolarů za bušl. To má za následek vyšší potravinářské ceny ostatních zrnin a olejnin, což vede k celosvětovému růstu cen.

Cena pšenice u termínovaných kontraktů v Chicagu skočila o 30 centů, což je 3,1 %, na 10,09 US dolarů v důsledku ohrožení úrody suchem v Argentině. To obnovilo obavu, že zemědělci celosvětově nebudou schopni vyprodukovat dostatek pšenice k vyrovnání rostoucí poptávky po produktech z pšenice – pečivu, těstovinách a krmných směsích.

Rýže také dosahuje rekordních cen, sója dosáhla nejvyšší ceny za posledních 34 let a kukuřice dosáhla devíti-měsíčního vrcholu, jak informuje Bloomberg News.

Zvyšující se ceny potravin a paliv posilují inflaci a ztěžují centrálním bankám udržet nízké úrokové sazby. Kellogg Co, největší americký producent zrnin, General Mills Inc, Nissin Food Products Co a Kikkoman Crop jsou mezi firmami, které zvýšily ceny.

„Vidíme celosvětový růst tlaku na ceny“, řekl Brian Redican, ekonom v Macquarie Group Ltd v Sydney. „Růst cen u měkkých komodit (což jsou např. cukr, káva, kakao a ovoce) je opravdu další fází tohoto procesu.“

Cena pšenice se zvýšila více než dvakrát za minulý rok jako důsledek nepříznivého počasí, které snížilo vývoz z Austrálie do USA a Kanady. Suché, horké počasí může snížit výnosy v Argentině, čtvrtého největšího exportéra, řekl minulý týden meteorolog z Meteorologix LLC.

„Výše světových zásob je nyní opravdu napjatá“, řekl Tobin Gorey, stratég přes komodity u Commonwealth Bank of Australia. „Říkat toto však v době nejvyšších cen je velmi nebezpečné.“

Nížší úroda v Argentině může snížit světové zásoby pšenice, které se mohou snížit o 11 % k 31. květnu 2008 na 110,1 miliónů tun, jak předpověděla vláda USA.

Ceny pšenice pro dodání v březnu, což jsou nejaktivnější kontrakty, vystoupaly na počátku obchodní seance na Chicago Board of Trade o maximální povolený limit 30 centů na 10,02 US dolarů za bušl, to je zvýšení o 2,3 %.

(Zdroj: Madelene Pearson: Wheat hits record cost as drought cuts crops, http://www.shanghaidaily.com/sp/article/2007/200712/20071218/article_341936.htm)

OSN předpokládá celosvětový nedostatek potravin

Zpracovala a přeložila: Ing. Renata Mikolášová, Ph.D.,
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Organizace spojených národů uvádí, že téměř 40 států čelí hrozbě kritického nedostatku potravin z důvodu zvýšení jejich cen na rekordní úroveň a současně, že se světové zásoby potravin velmi rychle snižují. Neúroda, globální oteplování, přírodní katastrofy, války, větší podíl plodin pěstovaných pro výrobu biopaliv na úkor plodin pro potravinářské účely. To vše zapříčinilo více jak 40% globální index cen určený OSN v roce 2007, v roce 2006 byl tento index 9 %.

Jak uvádí Jacques Diouf, vedoucí FAO, existuje vážná hrozba nedostatku potravin resp. jejich finanční nedostupnosti pro stále více lidí. Náklady na potraviny importované do nejchudších zemí, k nimž patří 20 afrických států, Irák, Afghánistán, Nepál a Pákistán, dosáhly již 107 miliard US dolarů. V zemích jako je Mexiko, Maroko, Uzbekistán, Jemen a Senegal vysoké ceny a nedostatek potravin vyvolávají mezi lidmi nepokoje.

Ve své měsíční analýze světových cen potravin FAO uvádí bezprecedentní vzestup cen potravin ve světě, týkající se téměř všeho – od základních potravin až po krmné komodity, přičemž taková celosvětově znepokojivá situace se v minulosti zřídka kdy vyskytla. Ceny potravin v Austrálii vzrostly za poslední 2 roky o 12 procent zejména kvůli neúrodě a suchu. Australský statistický úřad uvádí zvýšení cen chleba a vajec o 17 % od roku 2005, dále navýšení cen dalších potravin za stejné období – zelenina 33 %, med 100 %, mléčné produkty 11 % a ovoce 43 %.

Ekonom John Quiggin ve své zprávě pro *Australian Conservation Foundation* shrnuje, že podobné cenové šoky v důsledku ničivého sucha může Austrálie očekávat častěji než jedenkrát za deset let v případě neuskutečnění razantních kroků ke snížení emisí respektive proti globálním změnám klimatu. Ovšem současně uvádí, že strategie k omezování klimatických změn (pěstování obilovin a cukrové třtiny pro biopaliva, zalesňování za účelem snižování oxidu uhlíku) nevyhnutelně přispívají k růstu cen potravin.

V roce 2008 bude hodnocen vliv biopaliv na světovou produkci potravin u příležitosti konference k bezpečnosti potravin pořádanou OSN. Jak upozorňuje Jacques Diouf, je nutné politiku biopaliv koordinovat na mezinárodní úrovni a brát zřetel na problém boje proti hladu.



Foto: Z. Tvarůžková

Vyšší spotřeba masa v Asii je další příčinou pohybu cen potravin směrem vzhůru. V roce 1985 byla průměrná spotřeba masa v Číně 20 kg, zatímco v současnosti se pohybuje na úrovni 50 kg na osobu za rok. K produkci 1 kg hovězího se spotřebuje 8 kg jaderných krmiv. Britský časopis *The Lancet*, zabývající se medicínskou problematikou, nedávno otisknul studii navrhuující snížit spotřebu masa o 10 % do roku 2050, což by omezilo produkci skleníkových plynů ze zemědělství a v důsledku vedlo i ke zlepšení zdravotního stavu jak bohatých, tak chudých národů.

Zemědělství odborníci již varují, že globální oteplování vyústí v kratší vegetační období a nižší výnosy obilí v celém rozvojovém světě, což ovlivní životy miliard lidí. Jen v Indii je předpoklad zhoršení dostupnosti potravin pro 200 milionů lidí, neboť v příštích 40 letech by zde mělo dojít ke snížení produkce pšenice až o 50 %. Vegetační období se zkrátí o 20 % také v mnoha částech Afriky, včetně světově nejchudších oblastí, kde se lidé tradičně zemědělstvím živí. Východní a centrální Afrika – Rwanda, Burundi, Etiopie a Eritrea budou postiženy nejvíce. Jak uvádí Dr. Robert Zeigler, ředitel *International Rice Research Institute*, živobytí miliard lidí v rozvojových zemích, zejména tropických oblastí, bude velmi změněno, pokud dojde k poklesu produkce obilovin v důsledku krátkých vegetačních období.

FAO dále poukazuje na fakt, že nejen vysoké ceny ropy, zvyšující vstupy do zemědělství, ale také požadavek na řešení problémů životního prostředí získáváním biopaliv z různých kulturních plodin, přispívají ke zdražování zemědělských produktů.

Do roku 2016 se v USA předpokládá zdvojnásobení množství obilnin (na 110 milionů tun) k výrobě biopaliv, Evropa plánuje navýšení na dvanáctinásobek.

Jean Ziegler, zvláštní zpravodaj při OSN a univerzitní profesor sociologie na univerzitách v Ženevě a Paříži, již na počátku roku 2007 označil biopaliva za „humanitární zločin“ a požadoval pětileté moratorium na jejich produkci.

(Zdroj: Rosslyn Beeby: *UN predicts world food shortages*, <http://bordermail.yourguide.com.au/>)

Tradiční ovocnářské dny 2008, Hradec Králové

Ing. Václava Spáčilová
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Ve dnech 15 a 16. 1. 2008 proběhly v Hradci Králové Tradiční ovocnářské dny 2008, pořádané pod záštitou VŠÚO. Ovocnářské dny zahájil Ing. V. Ludvík, ředitel VŠÚO Holovousy s.r.o. společně s J. Muškou, předsedou OU ČR, Zemcheba Chelčice, s.r.o.. Po zahájení Ing. P. Sekáč, vrchní ředitel MZe ČR Praha seznámil přítomné účastníky s **možnostmi čerpání podpory z programu rozvoje venkova**. Po krátké diskuzi navazoval odpolední blok přednášek zabývajících se opatřeními vedoucími k šetrnému využívání zemědělské krajiny. Nejprve byly všem zúčastněným připomenuty **změny v legislativě IP pro rok 2008** (Ing. A. Vejvodová, MZe ČR Praha) a účastníci byli seznámeni s obecnými podmínkami vstupu do ekologického zemědělství (Ing. M. Leibl, MZe ČR Praha).

Praktické zkušenosti s ovocnářstvím v ekologickém zemědělství přednesl majitel ekologického sadu Vinice, Ing. Bedřich Plíšek, který je v současné době také poradcem EZ a členem svazu PRO-BIO od roku 1994.

Ing. Plíšek vlastní ovocný sad (jabloně) o rozloze 5,26 ha, který je zařazen v ekologických pěstebních systémech. Sad je v nadmořské výšce 300 m n. m., je na lokalitě ve vyvýšené rovině ve srážkovém stínu. Pěstební tvar jabloní je štíhlé větveno. Ing. Plíšek vysadil sad v roce 1999, výsadbový materiál si namnožil sám. Na podnože M9 narouboval české rezistentní odrůdy Hana, Vanda, Rosana, Rajka, Rubinola, Otava, Topaz. Meziřadí v jeho sadu tvoří mulčovaný porost travin, bylin a jetelovin, vzniklý přirozenou selekcí jednotlivých rostlinných druhů. Podle Ing. Plíška vyžaduje ekologické zemědělství zajištění rovnovážného systému: dynamická rovnováha je základní podmínkou k udržení optimálního stavu porostu. Stejně důležitá je biodiverzita v sadu. Běžně používané fungicidy mohou mít negativní dopad na prospěšné organismy žijící v půdě. Také použití minerálních hnojiv může působit negativně na půdní složku. Pokud je v půdě nadbytek minerálních dusíkatých hnojiv, dochází k omezení aktivity nitrogenních bakterií a poklesu mykorrhizy. Mykorrhiza pozitivně působí na imunitu rostlin a zvyšuje jejich odolnost vůči stresu.

Boj proti chorobám v ekologickém ovocnářství je založen především na výběru vhodných – rezistentních odrůd, výběru vhodného stanoviště: poloha nesmí být uzavřená, optimální je lokalita s dobrým prouděním vzduchu. Snížení náchylnosti k chorobám je dáno optimální výživou. Ing. Plíšek nedoporučuje hnojení dusíkem v minerální formě. Podle jeho názoru dochází v sadech k minimálnímu odčerpání dusíku z půdy. Dusík je využíván zejména listy a na podzim před ukončením vegetace si strom odebírá živiny z listů zpět do mízy větví a kořenů. Část dusíku se do půdy dostává mulčováním meziřadí, velký přínos má také zastoupení motýlokvětvých bylin v meziřadí – mykorhiza. V přirozeném prostředí bez chemických vstupů je podpořen také výskyt houby *Chaetomium globosum*. Jedná se o saprofytickou houbu, která je přirozeným antagonistou *Venturia inaequalis*. Velký důraz Ing. Plíšek klade také na biodiverzitu výsadby. Pokud je na pěstební ploše „namíchaná“ několik odrůd, dochází k obtížnějšímu šíření chorob. Důvodem je, že různé odrůdy jabloní jsou napadány různými kmeny houby *Venturia inaequalis*. V boji proti chorobám se v ekologickém ovocnářství používají pouze postřiky – přípravky na bázi S nebo Cu. U těchto přípravků nebyla ještě prokázána rezistence houby *Venturia inaequalis*. Proti padlí *Podosphaera leucotricha* Ing. Plíšek doporučuje použití sirnatých přípravků. Jedním z nejdůležitějších faktorů v boji proti padlí je mechanické odstranění zdrojů primární infekce. Boj proti škůdcům v ekologickém ovocnářství spočívá zejména v podpoře výskytu přirozených predátorů. Jedná se například o dravé roztoče *Typhlodromus pyri*, nebo slunéčka, škvary a jiné druhy hmyzu. Významné je také využití feromonů k matení samců obaleče jablečného. Feromony se aplikují ve speciálních odparnicích, které zajišťují plynulé pozvolné odpařování potřebného množství feromonů po dobu celé vegetační sezóny. Použitím této metody se ovocnář vyhne použití insekticidů, které jsou v ekologickém zemědělství nepřijatelné. Další možností v boji proti obalečům je přípravek Biobit. Přípravek je na bázi entomopatogenní bakterie *Bacillus thuringiensis*, jeho toxicita vůči ostatním řádům hmyzu je téměř nulová. Obsáhlejší informace o ekologickém ovocnářství naleznete v publikaci Ing. Plíška – Ekologické ovocnářství – na webových stránkách <http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf>

Ing. M. Ludvík v přednášce **Integrované systémy – standard bezpečné produkce** seznámil účastníky OD s pěstebními systémy v ČR a zahraničí a zabýval se problematikou reziduí pesticidů v jednotlivých členských státech EU a přístup jednotlivých států EU k nastavení norem spojených s používáním pesticidů.

V programu semináře byl také zařazen příspěvek zahraničního hosta. Eric Van Den Hoeff, Fruitconsult Holland, Zetten, Holandsko: **Standartní postup výživy jabloní s použitím hnojení do půdy, kapkové a na list.**

Pro hnojení do půdy se využívá aplikace hnojiv na povrch půdy. Pro hnojení kapkovou závlahou se využívá živného roztoku vzniklého rozpuštěním hnojiv v závlahové vodě. V této přednášce se Hoeff zabýval tradičními systémy výživy jabloní používané v Holandsku. Nejprve popsal možné způsoby výživy jabloní, popsal jejich pozitiva i nedostatky. Potom seznámil účastníky s principy hnojení, které sám realizoval v rámci vlastních pokusů v Holandsku. Hnojením do půdy a listovou výživou provádí Hoeff korekce nedostatku způsobené úbytkem živin za sezónu. Listovou výživu Hoeff doporučuje použít pro nevýrazné korekce živin způsobené ročníkem, zvláště pak korekce mikroprvků jako jsou Zn, B, Mn. Dále hnojení na list doporučuje u korekce obsahu P, protože aplikace fosforečných hnojiv přes půdu je velmi zdoluhavý proces. K aplikaci fosforu formou listových hnojiv má dobré zkušenosti s monoamoniumfosfátem v dávce 2 kg/ha použité při běžné ročníkové korekci. V Holandsku je preferována fertigace, aplikace hnojiv pomocí kapkové závlahy. Výhoda je v přísunu živin v době, kdy je to pro rostlinu nejdůležitější. Tento typ hnojení se provádí od fenofáze kvetení v pravidelných časových intervalech, poslední hnojení v kapkové závlaze provádí 6 týdnů před sklizní. Hoeff prováděl pokusy, kdy srovnával účinnost hnojení pomocí kapkové závlahy a klasicky rozhozem dusíkatých hnojiv ve formě granulátů do pásu pod stromy. Hnojení pevnými dusíkatými hnojivy se provádí obvykle v únoru, březnu. Podle zkušeností Hoeffa musí přijít asi 120 mm srážek, aby se dusík dostal do půdního profilu o hloubce 40 cm. Faktem je, že takový úhrn srážek je nejistý. V Holandsku, kde tyto pokusy prováděl, jsou úhrny srážek daleko vyšší než v ČR, přesto je dostupnost dusíku z hnojení granulátem problematická.

Podle Hoeffa má výrazný vliv na kvalitu produkce a vyšší výnosu optimalizace agrotechnických zásahů. Jedná se především o řez, načasování sklizně, regulace růstu, ochranu rostlin a hnojení. Podle zkušeností Hoeffa je pro dosažení vysokého výnosu nejdůležitější zajištění přísunu dostatečného množství K, spotřeba Ca se naopak s rostoucím výnosem snižuje. Nízký obsah K negativně ovlivňuje diferenciaci květních pupenů, tento jeho poznatek však není zatím publikován. Hoeff doporučuje hnojení K v zimě, v dávce 100–120 kg/ha K, při jeho nedostatku až 1500 kg/ha.

Symptomy obsahu některé z živin v plodinách se obvykle detekují ve čtyřech fázích vizuálními symptomy nedostatku počínaje a konče poruchami z nadbytku.

Jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících příjem živin je obsah vody v půdě. V další části přednášky se Hoeff zabýval jednotlivými makro- a mikroprvky a jejich významem pro růst a kvalitu produkce a symptomy nedostatku a nadbytku živin u jabloní, které jsou obecně známy.

Dále navazoval blok přednášek z ochrany rostlin.

S přednáškou **Monitoring fytoplazem a jejich vektorů v intenzivních výsadbách ovocných dřevin** vystoupil RNDr. M. Navrátil, CSc., Univerzita Palackého Olomouc. Fytoplazmy jsou organismy žijící v sítkovicích rostlin, nedají se kultivovat na nosných médiích. Jejich přítomnost se projevuje na rostlinách snížením výnosu a poruchami – například proliferace jabloní. Proliferace jabloní se projevuje především zvětšením palistů, které mají charakter malého listu. Původce proliferace jabloní je *Candidatus Phytoplasma mali*. Příznaky fytoplazem jsou různé, většinou jde o různé růstové deformace, například zvětšování palistů, zelenokvětost, metamorfóza květů na list apod. Většina napadených rostlin zůstává bez projevů, choroba je v latenci. Fytoplazmata se šíří savými škůdci, dochází k jejich přežívání v zaživacím traktu a slinách vektora a slinnými žlázami se při sání rostliny dostávají do rostliny. Nejčastějším vektorem jsou mery, mšice apod. Zdroje šíření jsou většinou staré zanedbané výsadby, výsadby podél cest a podobně.

Referát **Ozdravování jabloní a hrušní** přednesl Ing. J. Sedlák, Ph.D., VŠÚO Holovousy, v němž se zabýval výskytem virového rostlinného materiálu a možnými metodami jeho ozdravování.

V současnosti se výzkum zabývá srovnáváním dvou metod ozdravování: termoterapie a chemoterapie. Pro chemo- i termoterapii se používá in vitro kultura intenzivně rostoucí na pevném agarovém podkladu. Termoterapie je založena na vystavení virových rostlin teplotám 40 °C po určitou dobu. Zvýšená teplota způsobuje zpomalení množení viru a tak nedochází k jeho přenosu do nově přirůstajících pletiv.

Vrcholová pletiva obvykle slouží k namnožení. Teplota však může působit na rostliny negativně ve smyslu, že dochází k jejich odumření. Citlivost jednotlivých rostlin vůči vyšším teplotám je dána odrůdou.

Chemoterapie spočívá v použití antivirotika Ribavirin v dávce 20 mg/l, kultury jsou ponořeny ve výše uvedeném roztoku a následně kultivovány na médiu s Ribavirinem. Použitím Ribavirinu vedlo u některých odrůd k příznakům fyto-toxicity. S použitím chemoterapie měl Sedlák dobré výsledky u odrůdy Idared, kdy u 19 vzorků z 20 úplně odstranili 2 sledované viry. Účinnost chemoterapeutik je však závislá na ozdravované odrůdě. U odrůdy Champion byla účinnost nižší (pouze u 9 vzorků ze 16). Po ozdravovacím procesu následuje otestování zdravoti rostlinného materiálu metodami PCR, ELISA. Podle Sedláka je možné, že těmito ozdravnými metodami se hladina viru stlačí pod hranici detekovatelnosti. Ozdravený materiál se musí pěstovat dlouhodobě in vitro a opakovaně testovat obsah virů. Ozdravené rostliny jsou zakořeňovány v kulturách in vitro na médiích s auxinem a připraveny k přenosu do půdy. Podle Sedláka je pro ověření metody vhodné počkat, až se ozdravený materiál dostane do období plodnosti. Dojde tak k ověření, že plodnost nebyla ovlivněna a nedošlo k případným mutacím způsobených ozdravnými metodami. Potom jsou ozdravené rostliny zařazeny do systému certifikace.

Ing. J. Kloutvorová přednesla přednášku na téma **Cizorodé látky v jablkách na dětskou výživu**. Jablka jsou základní surovinou pro výrobu ovocných šťáv a dětských přesnídávek. Jejich kvalita z hlediska reziduí musí být vzhledem k rizikům vyplývajících pro konzumenty pečlivě sledována. Legislativní předpisy stanovují maximální limit reziduí (MLR). Tyto limity jsou však stanovené pro dospělou populaci, zatímco úroveň ochrany kojenců a malých dětí se zdá být nedostatečná. Evropská komise proto stanovila nový limit vztahující se na výrobky označené jako počáteční a pokračovací dětská výživa, podle něhož nesmí obsah reziduí překročit hladinu 0,01 mg/kg. Tento limit je mnohonásobně nižší než MLR stanovené pro konzumní ovoce. Omezit riziko kontaminace plodů lze vynecháním pesticidů v technologickém procesu produkce ovoce, např. v biologických systémech pěstování. V našem ovocnářství se v současnosti prosazuje integrovaná produkce, která omezuje používání pesticidů, prodlužuje ochranné lhůty při aplikaci pesticidů a zavádí používání biopreparátů. Omezení potřeby pesticidů by mohlo přinést zavedení odolných nebo rezistentních odrůd jablek ke strupovitosti. Ochrana proti této chorobě totiž představuje největší podíl použití fungicidů při ochraně jablek. Proto v souvislosti s touto problematikou probíhá testování nově vyšlechtěných, odolných nebo rezistentních odrůd (původ ČR) z hlediska vhodnosti pro průmyslové zpracování. Mimo tento parametr byla u nových odrůd sledována především citlivost k chorobám, hektarový výnos, kvalita plodů a jejich trvanlivost. Zpracovatelé a výrobci dětské výživy preferují odrůdu Golden Delicious, která je silně náchylná na strupovitost. Je také srovnávána vhodná rezistentní odrůda, z hlediska kvalitativních parametrů během průmyslového zpracování.

V letech 2003–2006 bylo otestováno celkem 20 odrůd rezistentních, případně tolerantních jablek. Kromě výše uvedených sledovaných parametrů byla sledována konzistence, vůně a barva již zpracované suroviny. Na základě vyhodnocení získaných výsledků byl zúžen sortiment na 6 odrůd, které jsou v současnosti předmětem dalšího sledování.

Po prezentacích přípravků a výrobků jednotlivých sponzorských firem byly Tradiční ovocnářské dny 2008 ukončeny. Účast na akci se započítávala do vzdělávacího programu integrované produkce.

2. úroveň
pro úřad

Fungicid do obilnin

Ornament® 250 EW



- Obsahuje účinnou látku *tebuconazole*
- Registrace proti fuzariózám klasů:
 - v pšenici (1 l/ha)
 - v ječmenech (0,75–1,0 l/ha)
- Vynikající účinek na braničnatky (plevovou i pšeničnou), padlí a rzi
- Silný vedlejší účinek na hnědou skvrnitost a černě v klasech
- Povolen i do řepky, chmele a peckovin



AGRO ALIANCE
Agro Alliance, s.r.o.
252 26 Třebotv 304
tel.: 257 830 137-8
www.agroalliance.cz

2. úroveň
pro úřad

Vítěz nad chorobami obilnin - od stéblolamu až po braničnatky

Spartakus®



- Obsahuje účinnou látku *prochloraz*
- Lokálně-systemický fungicid s preventivním i eradikativním účinkem
- Vynikající účinek na choroby pat stébel, braničnatky a komplex chorob klasu, hnědou a rhynchosporiovou skvrnitost při dávce 1 l/ha
- Výborný partner do TM směsí s herbicidy, fungicidy, insekticidy, regulátory růstu a listovými hnojiv



AGRO ALIANCE
Agro Alliance, s.r.o.
252 26 Třebotv 304
tel.: 257 830 137-8
www.agroalliance.cz

Fotosoutěž 2007

V druhé polovině roku 2007 uspořádaly Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o. a Agrotest fyto, s.r.o. fotografickou soutěž, určenou široké veřejnosti. S nejlépe hodnocenými fotografiemi se budete moci setkat v následujících vydáních našeho časopisu.

Tématy soutěže byly:

Kouzlo zemědělské krajiny. Fotografie zobrazující zemědělskou krajinu v čase, v proměnách ročních období, počasí nebo v různých denních hodinách

Krása přírodního detailu. Fotografie pozoruhodné, často skryté krásy rostlin, živočichů i neživých přírodních útvarů.

Hodnocení bylo provedeno anonymním způsobem a každá fotografie mohla od jednoho z porotců obdržet 0–5 bodů (5 bodů nejvyšší).

Odborná porota pracovala v následujícím složení:

Mgr. Irena Armutidisová – prodávající Fakulty výtvarných umění VUT v Brně, kde vyučuje fotografii na Seminárii dějin umění

Doc. RNDr. František Weyda, CSc. pracující na Entomologickém ústavu AV ČR v Českých Budějovicích, je členem Rady pro popularizaci vědy při AV ČR

Petra Doležalová, která se ve své profesi věnuje především Public Relations, který propojila s fotografováním a žurnalistikou. Sedmým rokem je šéfredaktorkou lifestyleho magazínu LIV, dříve známého pod jménem V-Style a vede svou PR&Publishing agenturu Blue Wind.

Soutěže se zúčastnilo celkem 58 autorů, kteří předali k posouzení porotou kolekci 458 fotografií. V soutěži byly uděleny 2 hlavní ceny, které se shodným počtem 13 bodů z 15 možných obdrželi pánové Ing. Michael Bajgar za fotografii „Podzim“ a Josef Ščotka za fotografii „Krajina u Litenčic“.

Blahopřejeme.

Zapsal: L. Tvarůžek



J. Ščotka – Fotosoutěž 2007

ZPRÁVA ZE ZASEDÁNÍ VĚDECKÉ RADY

Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. a Agrotestu fyto, s.r.o.
konaného v Kroměříži dne 23.1. 2008

Výroční zasedání projednalo průběžné a závěrečné zprávy o řešení výzkumných projektů za rok 2007. V následujícím přehledu jsou uvedeny základní informace o projektech, kterými se naše pracoviště zabývá.

Vývoj DNA markerů a konstrukce genetické mapy k lokalizaci nových genů odolnosti ječmene ozimého k padlí travnímu

(výroční zpráva projektu GA ČR 522/06/0608)

Řešitel: Ing. Antonín Dreiseitl, CSc.

V druhém roce řešení projektu byly provedeny testy odolnosti šesti potomstev F2 generace po křížení nových zdrojů odolnosti *Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum* k padlí s odrůdami ječmene ozimého Tiffany a jarního Malz v rozsahu cca 13 tis. listových segmentů. Na spoluřešitelském pracovišti (Masarykova univerzita v Brně) byl vyhodnocen charakter dědičnosti zdrojů odolnosti a byly provedeny příslušné práce k lokalizaci jednotlivých genů odolnosti.

Výzkum interakce společenstev patogenních hub kolonizujících báze stébel pšenice u ekologického a konvenčního zemědělství pomocí molekulárních metod

(výroční zpráva projektu GA ČR 522/06/P103)

Řešitel: Mgr. Pavel Matušinsky, Ph.D.

Ve druhém roce řešení byl zaznamenán posun ve výskytu některých patogenů napadajících paty stébel pšenice. Výskyt druhů rodu *Oculimacula* se v roce 2007 pohyboval kolem 15% vzorků, jde tedy o významný nárůst oproti roku 2006, kdy bylo napadeno cca 2% vzorků, naopak u druhu *Microdochium nivale* došlo k výraznému poklesu na 20–25% oproti roku 2006 s výskytem okolo 50–55% pozitivních vzorků.

Mezi výskytem druhů rodu *Oculimacula* byla prokázána statisticky významná souvislost. Na frekvenci výskytu patogenních druhů na patách stébel pšenice se výrazně projevily faktory jako termín odběru, pěstební systém a předplodina. V pozdějších fázích vývoje pšenice se čteněji vyskytovaly druhy *Oculimacula* sp. a *Rhizoctonia cerealis*.

Výzkum a využití diverzity genetických zdrojů k levnému a zdravotně bezpečnému omezování biotrofních patogenů ječmene (závěrečná zpráva projektu COST 860.001)

Řešitel: Ing. Antonín Dreiseitl, CSc.

Posuzovaný projekt byl součástí českého národního projektu začleněného do evropského projektu COST 860.

Za tříleté období řešení byla u 44 odrůd ječmene jarního provedena identifikace genů odolnosti k padlí. Tyto výsledky jsou významným podkladem pro rozhodování o uplatnění odrůd a umožňují predikci odrůdové odolnosti v poli. Dále bylo prostudováno celkem 551 izolátů patogena – původce padlí ječmene na území ČR. Z nich tři byly na základě spektru virulencí/avirulencí zařazeny do genové banky patogena a jsou využívány především k identifikaci genů odolnosti ječmene k padlí, ale i k dalším experimentům.

Tvorba genotypů jarního ječmene s komplexní rezistencí k chorobám listů a klasů

(výroční zpráva projektu MZe ČR QH71213)

Řešitel: Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek

Byly vytvořeny kolekce izolátů *Pyrenophora teres*, *Cochliobolus sativus*, *Rhynchosporium secalis*, *Microdochium nivale* a *Fusarium* ssp. pocházejících z různých oblastí ČR. Byla otestována reakce vybraných genotypů jarního ječmene v reakci na umělou infekci původcem síťovité a okrouhlé skvrnitosti ječmene a byly vybrány perspektivní genotypy pro následující hybridizační program. Metodou infekčních testů byl testován soubor 225 linií na odolnost ke rzi ječné.

V souboru testovaných materiálů bylo nalezeno 41 linií s genem Rph7. Bylo provedeno testování souboru linií na odolnost padlí ječmene. V souboru testovaných materiálů bylo nalezeno 150 linií s genem mlo11. V dalším průběhu řešení projektu budou tyto materiály použity jako donory rezistence k padlí. V poli byl testován soubor 39 materiálů na odolnost klasovým fuzáriím. Na základě získaných výsledků z polních fytoškolek a stanovení DONu dvěma metodami a provedené statistické analýze budou vybrané odrůdy v dalším průběhu řešení použity jako donory rezistence k Fusariu ssp.

Studium populací fytopatogenní houby *Rhynchosporium secalis* na území ČR a Ruska s cílem nalezení nových zdrojů odolnosti k této chorobě

(závěrečná zpráva projektu MŠMT – NPV – PMS 1P05ME763)

Řešitel: Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek

V průběhu celé doby řešení projektu v letech 2005–2007 byla shromážděna kolekce monosporických izolátů fytopatogenní houby *Rhynchosporium secalis* z území ČR a Ruska. Byla provedena srovnávací populační analýza s pomocí mezinárodního testovacího sortimentu a s pomocí sady blízkých izogenních linií jarního ječmene. Byly charakterizovány geny rezistence k chorobě, které jsou dále efektivní a naopak již plně překonané na území společenstevských zemí. Z kolekce genových zdrojů jarního ječmene byly v infekčních testech nalezeny materiály, vykazující rezistenci k chorobě.

Vývoj metod zobrazovací fluorescence pro selekci a hodnocení genetických zdrojů obilovin s vysokou konkurenční schopností vůči plevelům pro trvale udržitelné systémy produkce obilovin (závěrečná zpráva projektu COST 860.003)

Řešitel: Ing. Karel Klem, Ph.D.

V roce 2007 byl ukončen tříletý cyklus polních pokusů pro vyhodnocení konkurenční schopnosti genotypů ozimé pšenice, ve kterém byly ověřovány optické diagnostické metody založené na principech zobrazovací fluorescence, spektrální odrazivosti porostu a propustnosti PAR porostem. Snímky z fluorescenční kamery a spektrálních kamer byly dále využity pro analýzu horizontální a vertikální distribuce pokryvnosti v různých termínech měření. Vztah mezi měřenými parametry a výnosovým efektem plevelů byl vyhodnocen pomocí korelační analýzy a následně byl zpracován vícefaktorový model založený na principu neuronových sítí, umožňující predikci konkurenční schopnosti s využitím většího počtu měřených parametrů.

Výzkum výživné hodnoty zrna rozdílných druhů a typů obilovin pro intenzivní krmné technologie vysokoprodukčních přežvýkavců (závěrečná zpráva projektu MZe ČR QF3133)

Řešitel: Ing. Kateřina Vaculová, CSc.

Řešení v roce 2007 bylo zaměřeno na aktivity související s ukončením krmných pokusů na dojnících, přípravou a zpracováním zrna pro tyto pokusy, s vyhodnocením vztahu hordeinových alel ozimého ječmene k vybraným kvalitativním parametrům krmné kvality zrna a s detekcí dalších materiálů ječmene a pšenice s perspektivou vyšší nutriční kvality zrna pro přežvýkavce.

Inovace pěstitelských technologií sladovnického ječmene vývojem diagnostických metod pro vyhodnocení struktury porostu, zdravotního a výživného stavu

(výroční zpráva projektu MZe ČR 1G58038)

Řešitel: Ing. Karel Klem, Ph.D.

V průběhu roku 2007 bylo provedeno vyhodnocení vlivu zpracování půdy, ošetření posklizňových zbytků předplodiny, stimulace osiva, systémů použití morforegulátorů, variantních pěstitelských technologií sladovnického ječmene, vlivu hustoty výsevu na efektivnost ochrany proti chorobám a vyhodnocení vlivu výživy sírou a dusíkaté výživy. Dále bylo provedeno ověřování diagnostických metod založených na chlorofylové fluorescenci, spektrální odrazivosti, propustnosti PAR porostem a analýze obrazu, jejich kalibrace a algoritmizace pro predikci strukturních parametrů a výživného stavu porostu, výnosu a kvality zrna, úrovně poléhání a napadení hnědou skvrnitostí.

Faktory kvality a bezpečnosti potravinářských obilovin

(výroční zpráva projektu MZe ČR QG50041)

Řešitel: Ing. Slavoj Palík, CSc.

Hodnocením reálné kvality obilovin sklizně 2007 byly zjištěny vesměs velmi dobré parametry u potravinářské pšenice a žita. Jarní ječmen pro sladovnické účely naopak vykázal podprůměrnou kvalitu. Limitujícími znaky byly nízký přepad nad sítím 2,5 mm, vysoký obsah N-látek, nízký obsah škrobu v zrně a s tím související nižší extraktivnost sladu. Byla potvrzena využitelnost stanovení obsahu škrobu v znu pro účely predikce výtěžnosti extraktu ve sladu a výroby piva.

Ve srovnání s minulými roky byly u pšenice zjištěny mírně zvýšený výskyt i hladiny DON, související s průběhem povětrnosti v průběhu kvetení pšenice.

Bylo provedeno pokusné sledování vlivu předplodin a intenzity pěstování na jakost pšenice a ječmene. Data budou využita pro hodnocení v delší časové řadě.

Analýza rizika kontaminace obilovin fuzáriovými mykotoxiny studiem kritických faktorů s využitím spektrálních, imunologických a molekulárních metod a predikce napadení klasovými fuzárii

(výroční zpráva, MZe ČR QG60047)

Řešitel: RNDr. Ivana Polišenská, Ph.D.

Vědecká rada konstatuje, že řešitelé splnili aktivity naplánované pro 2. rok řešení a jejich splnění adekvátním způsobem přispělo k plnění dílčích cílů projektu. Byly shromážděny a analyzovány údaje o korelacích mezi obsahem mykotoxinů v znu a jednotlivými rizikovými faktory. Byla sledována časová dynamika uvolňování askospor *F. graminearum* s využitím lapače spór s aktivním nasáváním v předem definovaných podmínkách. Pomocí metody analýzy obrazu digitálních snímků zrn byla ověřována možnost posouzení kontaminace celých zrn ozimé pšenice fuzáriovými mykotoxiny. Dosažené výsledky prokázaly souvislost mezi obsahem DON v zrnech pšenice a jejich barevnými a tvarovými charakteristikami. Byly proměřeny křivky spektrální odrazivosti zrna, získané parametry byly korelovány s obsahem mykotoxinů a statisticky zpracovány s využitím neuronových sítí.



Kantor®

**DÁ PLEVELŮM
ZA VYUČENOU !**

**Ideální partner
pro časně jarní ošetření
obilnin bez ohledu na teploty.**
(Glean, Logran, Granstar, a další).

**Hubení nejškodlivějších
dvouděložných plevelů v ozimech
bez ohledu na jejich růstovou fázi**
(svazek, heřmánek, vydroň řepky, mák,
chrpa a další).

Další informace:  **Dow AgroSciences**

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



před není úniku !

Nurelle D®

Řepka ošetřená Nurelle D
proti stonkovým krytonoscům
je méně náchylná vůči
houbovým chorobám.

Nurelle D má hloubkový
účinek v pletivech řepky,
dokáže hubit i nakladená
vajíčka a líhnoucí
se larvičky.

Přípravek má dlouhodobou
biologickou účinnost
proti krytonoscům v porostu,
reziduálně hubí první
nálety blýskáčka
a šešulových škůdců.

 **Dow AgroSciences**

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

Jak dosáhnout vyšší sklizně obilnin?

Zemědělská výroba byla v posledních letech ve vyspělých zemích spíše potlačována s odkazem na nadbytečné zásoby. V loňském roce došlo téměř ze dne na den k překvapivému obratu. Současná poptávka po téměř všech základních rostlinných zemědělských komoditách pak vytváří přirozený tlak na maximalizaci sklizně a to zejména u obilnin a olejnin. Cena obilnin se totiž dostala na úroveň, kdy je pěstování obilnin jednoznačně ziskové a pokud dokáže pěstitel při rozumných nákladech získat vysoký výnos, je ziskovost velmi zajímavá a začíná lákat i volný kapitál z ostatních odvětví hospodářství.

Osevní plochy ozimých obilnin pro sklizeň v roce 2008 jsou v současnosti na severní polokouli a samozřejmě i v České republice určeny. O tom, kolik obilnin sklídí konkrétní podnik, rozhodla již zčásti úspěšnost založení porostu a dále bude rozhodovat um agronoma společně s vývojem počasí. Zatímco vývoj počasí je neovlivnitelný, dovednosti agronoma mohou mít další důležitý vliv na konečný výnos.

Jak maximalizovat výnos obilnin jarními vstupy?

Prakticky nejvyšší vliv na výnos bude mít z ovlivnitelných faktorů úroveň a časování hnojení. Samozřejmě, že nejvyšší vliv na výnos má hnojení dusíkem, ale pozor též na zákon minima, který říká, že při nevyrovnaném hnojení limituje další nárůst výnosu výživářský prvek, který je v minimu. V minulosti se pozemky hnojily převážně dusíkem a může tak chybět jak některý prvek základní výživy jako je zejména fosfor, ale i draslík, ale mohou chybět i mikroprvky. Vzhledem k současným příznivým cenám zemědělských komodit je jistě vhodný čas vyšších investic do půdy a to i ve formě intenzivnějšího hnojení. Vedle toho lze předpokládat, že ceny hnojiv v případě dlouhodobých vyšších cen zemědělských komodit dále porostou.

Ale zpět ke hnojení dusíkem. Jest odrůdovou záležitostí a otázkou konkrétního pozemku, jak vysokou dávku dusíku zvolit, všeobecně však platí, že vhodné je dávku dusíku dělit na minimálně 3 aplikace s tím, že nejdůležitější je včasnost první aplikace. Výnosový efekt kilogramu dusíku aplikovaného včas nemůže nahradit ani několik kilogramů dusíku aplikovaného pozdě. Jest prokázáno, že od konce února je již možno hnojit i vyššími dávkami dusíku a nebezpečí ztráty části dusíku proplavením je vždy nižší než ztráta výnosu z pozdní aplikace dusíku. Také všude, kde hrozí jarní přísušky nebo kde není ochota aplikovat dusík v několika dávkách platí maximalizovat první dávku a aplikovat co nejdříve.

Časné hnojení dusíkem zvýší konkurenceschopnost plevelů

Časné hnojení dusíkem zvýší jak výnosový potenciál obilniny, tak i konkurenceschopnost plevelů. Pokud tedy chceme maximalizovat výnosový efekt časného hnojení, je třeba také odstranit včas plevele. Vzhledem k chladnějšímu průběhu podzimu 2007 a časnému nástupu zimy nejsou plevele v ozimých obilninách přerostlé a tudíž není nutno plánovat masově velmi časně odplevelení kombinacemi Kantoru 0,05–0,075 l/ha s Gleanem 75 WG 7 g/ha nebo Logranem 20 WG 18 g/ha (i když tato kombinace patří všude tam, kde plevele již přerůstají), ale je možno soustředit odplevelení obilnin Mustangem do hlavního a nejpříznivějšího termínu, který je většinou na konci odnožování obilnin.

K redukci odnoží a tudíž k hlavnímu snížení výnosů na základě konkurence plevelů dochází totiž až při prodlužovacím růstu obilniny. Aplikace herbicidů na konci odnožování obilnin má i mnoho dalších výhod a to zejména to, že aplikací jsou zasaženy i jarní druhy plevelů a že vysoká konkurenční schopnost obilniny v době sloupkování již neumožní následné vzházení plevelů.

Při volbě konkrétního přípravku dnes většina agronomů upřednostňuje širokospektrální přípravky s účinkem na co nejširší plevelné spektrum. **Nejvíce používaný je v ozimých i jarních obilninách především MUSTANG.**



Nejvýhodnějším přípravkem pro jarní ošetření obilnin je MUSTANG.

Kompletní jarní odplevelení obilnin přípravkem Mustang

Širokospektrální odplevelení všech ozimých obilnin od kompletního spektra neškodlivějších plevelů zabezpečí aplikace MUSTANGU v dávce 0,6 l/ha. Mustang hubí téměř kompletní škálu jednoletých dvouděložných plevelů s účinkem i na vytrvalé dvouděložné plevele, především pcháč rolní, ale i pelyněk, šťovík apod. Jestliže byl na pozemku na podzim aplikován Treflan 48 EC, je po následné jarní aplikaci MUSTANGU, která může být spojena s aplikací DAM 390, pozemek kompletně odplevelen od trávovitých a dvouděložných plevelů a to i včetně odolných rozrazilů nebo vytrvalých plevelů, které nejsou zasaženy případným podzimním odplevelením obilniny.

Pro rozšíření spektra účinku na trávovité lze 0,6 l/ha Mustangu kombinovat s Atlantisem WG 150 g/ha (+ směs BioPower 1 l/ha), s Monitorem 75 WG, Attributem SG 70 nebo s přípravky na bázi isoproturonu (Protugan 50 SC apod.), chlorotoluronu (Lentipur 500 FW), apod. Mustang i výše zmíněné partnery Mustangu lze kombinovat s DAM 390.

Poslední dobou se i v ozimých obilninách setkáváme se zaplevelením merlíky, zvláště v případě pozdního výsevu ozimé obilniny nebo v místech prořidnutí porostu a v některých případech i v kolejových řádcích. Jediným spolehlivým řešením zaplevelení merlíky ze současných kombinovaných herbicidů do obilnin je aplikace Mustangu. Pokud merlíky ponecháme bez povšimnutí, dokážou nejenom snížit výnos, ale i ztížit sklizeň, neboť i ve žních jsou stále plně zelené.

Bezkonkurenční je použití Mustangu v jařinách, kde kontroluje celé běžné se vyskytující dvouděložné plevelné spek-

Mustang[®]



Jeden herbicid na všechny
dvouděložné plevele
v obilninách a kukuřici

**Nejpříznivější poměr
ceny a spektra
účinku**

Hubení všech významných plevelů v obilninách

(Heřmánky, rmeny, svízel, mák,
chrpa, ptačinec, merlíky, rdesna, laskavce,
pcháč, šťovíky, výdrol řepky a ostatní brukvovité,
pelyňky, mléče a další dvouděložné plevele)

Univerzální použití v obilninách bez podsevu, kukuřici a travách na semeno
Spolehlivá účinnost na merlíky

Možnost mnoha kombinací proti chundelce
(Treflan, Monitor, Attribut, Protugan, Lentipur, Atlantis a další)

Informace:

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



Dow AgroSciences

rum a nemá tak vlastně v aplikacích sólo přípravků konkurenci a vyrovnat se mu mohou jen tank-mixy více přípravků, které jsou však již výrazně dražší. Slabinou mnoha kombinovaných přípravků na bázi sulfonylmočoviny je především nedostatečný účinek na merlíky.



Kompletní plevelné spektrum v jarních obilninách včetně merlíků, rdesen, pcháče rolního apod. hubí aplikace Mustangu v dávce 0,5 l/ha.

Mustang nikdy nezbude na zásobě

Značnou výhodou nákupu Mustangu je pro zemědělský podnik i možnost aplikace v dalších plodinách jako je proso, kukuřice a trávy na semeno. V kukuřici je Mustang po zákazu atrazinových herbicidů bezkonkurenčně nejekonomičtější možností odplevelení kukuřice. Pokud chce zemědělský podnik pěstovat kukuřici s úspornými náklady, postačuje k ošetření kukuřice aplikace TROPHY v dávce 2,5 l/ha do 7 dnů po zasetí. Po vzejití kukuřice je možno vyhodnotit účinek Trophy. Velmi často bude aplikace Trophy postačovat a kukuřice bude ošetřena proti plevelům cenově velmi výhodně. Pokud se např. v důsledku suchého počasí přes herbicidní film Trophy některé plevele prosadí nebo je pozemek zaplevelen např. výdřelem řepky ozimé, je možno v době, kdy má kukuřice 2–6 listů aplikovat Mustang v dávce 0,6 l/ha cíleně často pouze na části pozemku, kde došlo k druhotnému zaplevelení. Mustang je i vhodným řešením druhotného zaplevelení kukuřic po aplikaci jiných preemergentních přípravků. V případě, že Mustang řeší jen následné zaplevelení kukuřice po selhání preemergentního přípravku, je jeho aplikace většinou samostatná v dávce 0,6 l/ha. Pokud nebyla kukuřice ošetřena preemergentně, je možno ve fázi 2–6 listů kukuřice aplikovat tank-mix Trophy 2,0 l/ha + Mustang 0,6 l/ha. Protože je Trophy aplikováno až postemergentně, nebude již tato kombinace hubit trávovité plevele. Účinek na trávovité plevele vzcházející až po aplikaci Trophy+Mustang bude spolehlivý.

Na pozemcích, kde je kukuřice zaplevelena pouze dvouděložnými plevele a nebylo provedeno preemergentní ošetření kukuřice je možno použít kombinaci Mustang 0,5–0,6 l/ha společně s Clickem 500 SC 1,5 l/ha. Tato kombinace je nejenom cenově velmi výhodná, ale odplevelí kukuřici od kompletního spektra dvouděložných plevelů včetně vytrvalých plevelů jako jsou pcháč oset, pelyněk černobýl apod. Proti silnému zaplevelení pcháčem doporučujeme přidat k Mustangu a Clicku Galeru v dávce 0,3 l/ha nebo Galeru aplikovat samostatně po vzejití většiny růžic pcháče. Kombinace Mustang + Click 500 SC se aplikuje v době od vzcházení kukuřice až do 4. listu kukuřice.

Postemergentní odplevelení kukuřice od trávovitých i dvouděložných plevelů

Až doposud musela být kukuřice ošetřována především před vzejitím kukuřice. Od letošního roku je však možno ošetřovat kukuřici proti kompletnímu spektru jednoletých trávovitých i dvouděložných plevelů i po vzejití kukuřice. Tuto změnu umožňuje registrace nového postemergentního herbicidu do kukuřice s účinkem na trávovité i dvouděložné plevele EPILOG. Kombinace Epilogu v dávce 55 g/ha společně s Mustangem v dávce 0,6 l/ha a smáčedlem Trend 0,1 % zabezpečí odplevelení kukuřice od kompletního spektra dvouděložných i jednoletých trávovitých plevelů. Vedle toho dávka Epilogu 55 g/ha již výrazně retarduje pýr plazivý – pokud chceme pýr v kukuřici hubit, je nutno zvýšit dávku Epilogu na 80 g/ha. Kombinace Mustang + Epilog se aplikuje od 2. do 6. listu kukuřice.



Kukuřici zaplevelenou trávovitými i dvouděložnými plevele je od letošního roku nově možno ošetřit proti kompletnímu spektru plevelů aplikací Epilogu v dávce 55 g/ha společně s Mustangem 0,6 l/ha a Trendem 0,1 %.

Aplikace Mustangu v travách na semeno

Další možností aplikace Mustangu jsou trávy na semeno. Mustang se aplikuje v dávce 0,6 l/ha a jeho aplikace je ověřena u bojínku lučnického, jílčích, kostřavách, v ovsíku vyvýšeném, v srze laločnaté, lipnici luční, trojštětě žlutavém a úspěšně se ověřuje i v dalších pěstovaných travních druzích. Možno aplikovat od 3. listu trávy až do 1. kolénka.

Včasné potlačení padlí zabezpečí další nárůst výnosu obilnin

Další podstatný nárůst výnosu zabezpečí včasná ochrana obilnin proti padlí. U všech obilnin způsobí časný výskyt padlí snížení počtu odnoží a tím i snížení výnosového potenciálu. V současné době vysoké poptávky po obilninách a tím i příznivé ceny obilnin je vysoce návratné držet výnosový potenciál od časného jara na vysoké úrovni a dalšími intenzifikačními vstupy ho dále maximalizovat. Vysokou návratnost tak má na začátku odnožování aplikace Atlasu v dávce 0,1–0,2 l/ha, ať již samostatně nebo v kombinaci s dalšími triazolovými či strobilurinovými fungicidy. Z hlediska širokospektrálnosti účinku na houbové choroby v době prodlužovacího růstu obilnin je výhodná kombinace Lynxu 0,8 l/ha společně s 0,1 l/ha Atlasu se zvýšeným synergickým efektem proti celé řadě chorob.

(Zdroj: Dow AgroSciences s.r.o.)

PROTUGAN 50 SC + ARRAT

Kompletní ošetření 40 ha pšenice proti
plevelům na jaře
Ing. Vladimír Čech, Sumi Agro Czech s.r.o.

PROTUGAN 50 SC a ARRAT jsou herbicidy prověřené zemědělskou praxí a mezi agronomy velmi oblíbené pro svoji spolehlivou účinnost a příznivou cenu ošetření. Naše nabídka společného prodeje obou herbicidů jistě potěší stávající uživatele a zaujme další z Vás.

Balíček:

PROTUGAN 50 SC 80 l + ARRAT 8kg = 40 ha ozimé pšenice

Dávkování:

PROTUGAN 50 SC 1,5 l/ha + ARRAT 0,15–0,2 kg/ha

Výhody použití:

1. Účinnost na chundelku metlice, svízel a dvouděložné plevely včetně plevelů spodního patra
2. Flexibilita dávkování podle velikosti plevelů
3. Účinnost při teplotách od 7 °C
4. Tank mix s DAM 390, regulátory růstu (CCC a pod.), listovými hnojivy
5. Pěstování následných plodin bez omezení.

1. Účinnost na plevely.

PROTUGAN 50 SC je přijímán listy a kořeny plevelů – reziduálně působí v půdě na nově vzházející plevely po dobu 3. měsíců po aplikaci. V **dávce 1,5 l/ha spolehlivě účinkuje na chundelku metlice včetně rezistentních kmenů k sulfonylmočovinám** do růstové fáze počátku odnožování. Je-li chundelka metlice v době aplikace v plném odnožování je nutné zvolit dávku 2 l/ha. Vedle chundelky metlice **PROTUGAN 50 SC** spolehlivě účinkuje na řadu dvouděložných plevelů – heřmánky, merlíky, kokošku, konopici a další.

ARRAT v dávce 0,15–0,2 kg/ha – doplňuje účinnost herbicidu **PROTUGAN 50 SC** na svízel přitulu, kde dávka 0,15 kg/ha spolehlivě účinkuje do 5. přeslenu a dávka 0,2 kg/ha až do 8. přeslenu, a dále o řadu dalších dvouděložných plevelů včetně violky, rozrazilů, výdrolu řepky a pcháče osetu.

2. Flexibilita dávkování.

PROTUGAN 50 SC můžete použít v dávce 1,5–2 l/ha a **ARRAT** v dávce 0,15–0,2 kg/ha. Toto rozmezí v dávkování umožňuje zvolit dávku herbicidu podle jejich účinnosti na jednotlivé druhy plevelů a růstové fáze v době aplikace. Tím můžete ušetřit svoje peníze a také životní prostředí.

3. Účinnost při teplotách od 7°C

Pro spolehlivou účinnost herbicidní kombinace **PROTUGAN 50 SC + ARRAT** především na svízel přitulu je nutná denní teplota kolem 7°C. Pro velmi rychlou účinnost jsou ideální teploty nad 10°C, při kterých je většina plevelů do 14 dnů po aplikaci suchých. Nižší teploty krátce po aplikaci snižují její účinnost.

4. Tank mix

Protugan i **Arrat** můžete používat v kombinaci s kapalným hnojivem **DAM 390**, regulátory růstu – **CCC**, **Modus**, **ethephon** a listovými hnojivy. Kombinace s kapalným hnojivem **DAM 390** zvyšuje účinnost na plevely.

5. Pěstování následných plodin bez omezení.

Po aplikaci herbicidní kombinace **PROTUGAN 50 SC + ARRAT** můžete pěstovat řepku a cukrovku bez obav z možného poškození rostlin rezidui v půdě.

Použití herbicidní kombinace **PROTUGAN 50 SC** a **ARRAT** s rychlým a spolehlivým účinkem na plevely je základním předpokladem pro Vaše úspěšné pěstování pšenice ozimé.



SUMI AGRO CZECH s.r.o.
PROTUGAN® 50 SC

- postemergentní aplikace proti dvouděložným plevelům a chundelce metlice
- přijímán listy a kořeny
- reziduální účinek až 3 měsíce

TOPSIN M®

- systémový účinek
- preventivní a kurativní účinek
- reziduální účinek 3-4 týdny
- výborný účinek – stéblolam, fusária, rhynchosporiová skvrnitost, dobrý účinek na padli, tlumí nástup braničnatků
- kombinace s DAM, CCC, herbicidy

IMPACT®

- nejrychlejší azol
- systémový fungicid s rychlým průnikem
- dokonale se rozvádí po celé rostlině
- dobrý kurativní a eradikativní účinek
- účinný proti: rzím, padli, braničnatkám, rhynchosporiové a hnědé skvrnitosti

Tendency® 25

- systémový fungicid s preventivním, kurativním a eradikativním účinkem
- délka působení 3-4 týdny
- použití v pšenici, ječmeni, žitě
- proti braničnatkám, rzem i padli v pšenici
- proti hnědé a rhynchosporiové skvrnitosti
- v ječmeni použitelný v rámci TM pro posílení účinnosti na stéblolam, padli aj. (Topsin-M)

 **SUMI AGRO CZECH s.r.o.**
Na Strži 63, 140 62 Praha 4
tel.: 261 090 281-6, fax 261 090 280
www.sumiagro.cz

Jan Hrbáček střední Čechy 602 446 415	Zdeněk Krejcar severní Morava 602 669 739	Jiří Andr východní a střední Čechy 602 177 885
Roman Procházka jižní a střední Morava 602 205 454	Petr Lacina jižní Čechy a Vysočina 602 224 885	Václav Noska severní a západní Čechy 606 704 480

SUMI AGRO CZECH

Balíček pro kompletní ošetření
40 ha pšenice proti plevelům

PROTUGAN 50SC 80 l + Arrat 8 kg

- jistota účinku na chundelku, svízel, heřmáanky
- řešení plevelů spodního patra
- rychlý a spolehlivý účinek
- kontaktní a reziduální působení



SUMI AGRO CZECH s.r.o.
Na Strži 63, 140 62 Praha 4,
tel.: 261 090 281-6, fax 261 090 280
www.sumiagro.cz

Jan Hrbáček
střední Čechy
602 446 415

Roman Procházka
jižní a střední Morava
602 205 456

Jiří Andr
východní a střední Čechy
602 177 885

Petr Lacina
jižní Čechy a Vysočina
602 224 885

Zdeněk Krejcar
severní Morava
602 669 739

Václav Noska
západní a severní Čechy
606 704 480

Recenze

V loňském roce (2007) vydala Masarykova univerzita, spolu s Českým hydrometeorologickým ústavem v Praze a Ústavem geoniky Akademie věd ČR v Ostravě pozoruhodnou publikaci autorů Rudolfa Brázdila, Karla Kirchnera a kolektivu: **Vybrané přírodní extrémny a jejich dopady na Moravě a ve Slezsku** (ISBN 978-80-210-4173-8).

Hned v úvodu je třeba říct, že se jedná o knihu jako celek velmi zdařilou, přehledně členěnou a dobře graficky zpracovanou. Text ilustrují názorné fotografie, grafy a diagramy.

Obsah knihy je rozdělen do sedmi kapitol, z nichž se čtyři (nebo jejich části) bezprostředně dotýkají zemědělství. Zejména jejich prostudování bych doporučil nejen praktickým agronomům, ale také zemědělským výzkumníkům a pedagogům. Přínosná bude jistě i pro úřednickou sféru zabývající se zemědělským pojišťovnictvím.

V podkapitole „Současné prostorové rozložení zemědělské výroby“ autoři čtenáře seznamují se vztahem přírodních podmínek a vhodnosti zemědělské výroby podle přírodních oblastí.

Podrobné studium si zaslouží čtvrtá kapitola. Mimo jiné vysvětluje hodnocení srážek a jejich extrémů. Dozvíme se, co je sucho, jaká je jeho časová a prostorová variabilita a nahlédneme do historie výskytu suchých období. Podobným způsobem je rozvedena problematika povodní, silných větrů a krupobití.

Pátá kapitola je věnována dopadům přírodních extrémů na člověka a společnost. Podrobně je rozveden vliv sucha a povodní na snížení výnosů zemědělských plodin.

Do knihy je velmi zdařile zařazena kapitola o přírodních extrémech v očekávaných klimatických změnách.

Je zřejmé, že údaje shromážděné v této knize jsou výsledkem dlouholeté pečlivé práce autorského týmu. Jde o moderně pojatou monografii, jakých není nikdy dost.

(Zpracoval: Doc. Ing. Eduard Pokorný, Ph.D.)



Vyšší intenzita pěstování se opět vyplácí

Ing. Zdeněk Peza, Arysta LifeScience Czech s.r.o.

Přesně před 4 lety jsme měli možnost publikovat v Obilnářských listech příspěvek, hájící vysoce intenzivní pěstování obilnin v našich úrodných oblastech. Pod tehdejší tlakem EU na snižování jejich produkce mohl na pěstitele působit možná rozporuplně. Určitě tak ale nebude působit v současné době, kdy konečně vzaly za své nesmyslné názory bruselských úředníků o věčné nadprodukcii potravin v Evropě. Na rozdíl od zmíněné doby před čtyřmi lety dnes asi nikdo z pěstitelů nepochybuje o tom, že se vyšší intenzita v pěstování obilí opravdu vyplácí.

Vyšší intenzita přináší také vyšší nároky na technologickou kázeň. Každé špatně provedené opatření zde daleko citelněji ovlivňuje rentabilitu výroby a zisk. Jedním ze základních předpokladů úspěšnosti intenzifikačních vstupů jsou porosty zbavené co nejširšího spektra plevelů. K tomu se nemusí volit drahé ani složité kombinace přípravků. V loňském roce byl na náš trh uveden herbicid **Optica Trio**.

Jak už říká název, obsahuje tento herbicid tři účinné složky. Jsou ze skupiny růstových látek (dichlorprop-P, MCPA, mecoprop-P) a jejich působení se navzájem vhodně doplňuje. Díky tomu Optica Trio účinkuje proti velmi širokému spektru dvouděložných plevelů včetně svízele, kakostů, violek, vlčího máku nebo ptačince žabin-

ce. Na citlivé plevy působí i v jejich pozdějších vývojových fázích. Optica Trio se vyznačuje vysokou účinností proti vytrvalým plevelům, jako je pcháč oset, pampeliška, přeslička, šťovík nebo svlaček, pokud je aplikována v době, kdy tyto plevy již mají dostatečnou listovou plochu k přijetí přípravku. Spolehlivě likviduje také výdrol řepky, máku, plevelnou řepu nebo svazenku, jestliže tato zůstala v porostech jako nevymrzlá meziplodina (jaro 2007). Při samostatné aplikaci, která je pro jarní ošetření obilnin většinou plně dostačující, se ošetření provádí na vzešlé plevy dávkou 2 l/ha od fáze 1. listu do fáze 2. kolénka (BBCH 11 - 32).

V případě kombinace s herbicidy na bázi sulfonylmočovín (spíše v ozimých obilninách) se Optica Trio použije v dávce 1,5 l/ha. Stejná dávka se aplikuje také v kombinacích s přípravky proti chundelce (IPU). Přípravek lze kombinovat i s insekticidy, fungicidy, rostlinnými regulátory (CCC) a hnojivy (DAM). Díky působení přes listovou plochu plevelů nejsou na pozemcích ošetřených přípravkem Optica Trio žádná omezení pro pěstování následných plodin. Doporučená dávka vody pro aplikace je 300 l/ha. Plnou dávkou přípravku lze ošetřit 1 ha za méně než 450 Kč.

Vedle správné agrotechniky, hnojení a ochrany dnes mohou přispět k dobrému stavu porostů s patřičným výnosovým potenciá-

lem i rostlinné stimulatory. V přesných, poloprovozních i provozních pokusech byl ověřen pozitivní vliv aplikace stimulatoru Atonik Pro především u jarního ječmene, ale také ozimé pšenice (viz Tabulka). Atonik Pro, aplikovaný během nebo koncem odnožování, podporuje u obilnin tvorbu kořenové soustavy a pomáhá překonat případné stresové vlivy z utužení půdy, přísušky atd., na něž je citlivý zvláště jarní ječmen. V porostech ozimých obilnin lze jarní aplikaci Atoniku proto doporučit především u vývojově opožděných porostů (pozdě setých) nebo po jejich horším přezimování. Při odhadovaných výkupních cenách obilovin lze ale tvrdit, že v současné době je zajištěna vysoká návratnost použití tohoto stimulatoru prakticky v každém porostu. Atonik Pro je registrován v ozimých i jarních obilninách v dávce 0,2 l/ha a jeho aplikaci je možno zkombinovat s jiným vstupem do porostu. Pěstitelé, kteří usilují o co nejvyšší kvalitu potravinářské pšenice, mohou využít nových poznatků o negativním vlivu stresu během kvetení na pekařskou jakost zrna. Společná aplikace Atoniku Pro s fungicidy proti klasovým chorobám pšenice tento stres pomáhá eliminovat. Z dosud prováděných zkoušek navíc vyplynulo, že tato pozdní stimulace porostů má za následek vyšší obsah bílkovin v zrna. U pšenice je to samozřejmě vliv pozitivní. Ve sladovnických ječmenech však z tohoto důvodu není pozdní aplikace Atoniku Pro s fungicidy (praporcový list/začátek kvetení) doporučována.

Při intenzivním pěstování obilnin se používají poměrně vysoké dávky dusíkatých hnojiv. Moderní systémy půdního hnojení umožňují optimalizovat obsah minerálního dusíku v půdě v závislosti na vývojové fázi plodiny a zajistit jí tak jeho dostatečný příjem při minimalizaci ztrát vyplavením. Stále je však u nás věnována malá pozornost tomu, co se děje s přijatým dusíkem v samotných rostlinách. Konečnou fází dusíkaté výživy není jen příjem dusíku rostlinami, ale také jeho následné využití pro stavbu rostlinného těla. Právě tato finální část metabolismu dusíku může do značné míry rozhodnout o tom, jakou část dusíkatého hnojení zaplatíme a jakou rostliny skutečně zužitkují k tvorbě výnosu. Je známo, že obilniny reagují při výše zmíněném procesu velmi citlivě na nedostatek mědi. Už při mírném nedostatku mědi se může snížit využitelnost dusíkatého hnojení, obsah bílkovin v zrna a jejich kvalita. Proto je při intenzivním hnojení dusíkem nezbytné, aby rostlina měla také dostatek mědi. Limitující obsah mědi v půdě je v průměru 1 ppm (extrahovatelné v DTPA). U některých typů půd však mohou být tyto hodnoty i značně vyšší. Pokud jde o limitní obsah mědi v rostlinách, je to např. u pšenice 4,5 ppm v celé rostlině po květu. Případný nedostatek mědi však lze snadno řešit aplikací tekutého měďnatého hnojiva Cupran SC (300 g Cu/l). Aplikuje se v dávce 0,3–0,4 l/ha zpravidla od počátku odnožování (lze i dříve) až do fáze druhého kolénka (BBCH 32). Cupran může být použit v tankmix kombinaci s většinou přípravků na ochranu rostlin a hnojiv (DAM, roztok močoviny). Díky jednoduché aplikaci a nízkým nákladům na ošetření (do 70 Kč/ha) představuje Cupran SC v moderním obilnářství intenzifikační prostředek s vysokou návratností.

Tabulka: Výsledky poloprovozního pokusu (1 ha parcely) se stimulatorem Atonik Pro v ozimé pšenici (ZZ Rovina, Hulín)

Varianta	Výnos		Objemová hmotnost (g/dm ³)	VTZ (g)	Obsah mokrého lepku v sušině (%)	Bílkoviny (%)
	t/ha	%				
Kontrola	5,298	100,00	774	46,25	23,71	10,78
Atonik Pro 0,2 l/ha (BBCH 29)	5,866	110,72	774	47,50	25,94	11,79
Atonik Pro 0,2 l/ha (BBCH 49)	5,666	106,94	788	48,8	26,04	11,84

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.
nabízí

Stanovení napadení ozimů houbovými chorobami a virózami

Bližší informace:

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek,

RNDr. Ivana Polišínská, Ph.D.

Tel. 573 317 -138, -134

e-mail: tvaruzek.ludvik@vukrom.cz

polisenska.ivana@vukrom.cz



Nový herbicid pro obilnáře

Optica® Trio

Účinné látky: dichlorprop-P 310 g/l
MCPP 160 g/l
mecoprop-P 130 g/l

- velmi široké spektrum účinku včetně svízel, kakostů, ptačince, máku
- výborná účinnost na vytrvalé plevely (pcháč, svízel, ...)
- vysoká selektivita k obilninám
- moderní formulace s protipěnicími přísadami a komplexotvorným činidlem



Arysta LifeScience Czech s.r.o.
Hornoměstská 194, 142 21 Praha 4
tel. 234 044 410-3
fax 234 044 418
www.arystalife.com

Poradenská služba Čechy:
Pav. Bělohávků 3 602 207 176
Bosák Hanáček 3 606 732 734
Čiřákův Koutek 3 606 641 444
Poradenská služba Morava:
Závořská 190 3 606 649 196
Bosák Bělohávků 3 602 207 831

Biplay® SX + Starane®

Cenově výhodný balíček určený k hubení svízele, pcháče a odolných dvouděložných plevelů v ozimé pšenici a jarním ječmeni

Vynikající poměr
cena/účinnost



- SX formulace herbicidu Biplay zvyšuje a urychluje účinnost
- SX formulaci lze vypláchnout z postřikovače pouze vodou
- Hubí i přerostlé plevely
- Špičkový účinek proti svízeli a pcháči
- Dávka 25–35 g/ha + Starane



E. Bajerová – Fotosoutěž 2007



M. Bajgar – Fotosoutěž 2007



BISCAYA®



Jste připraveni na produkt nové generace?

**Budoucnost insekticidní
ochrany začíná.**

- moderní účinná látka
- široké insekticidní spektrum v řepce a bramborách
- optimální pokrývnost a rychlá penetrace do rostlin díky unikátní O-TEQ® formulaci
- dlouhodobé systémové působení
- mimořádná tolerance vůči včelám



Bayer CropScience

NOVÝ
INSEKTICID