

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



OBILNÁŘSKÉ LISTY 1/2010

Odborný časopis
pro zemědělskou veřejnost
XVIII. ročník

P.P.
981317-0109/2007
767 01 Kroměříž 1



Více podrobností naleznete v článku na str. 3

Obsah č. 1/2010:

Bernardová, M., Tvarůžek, L.: Monitoring, prognóza a signalizace chorob a škůdců zemědělských plodin, jejich sledování, diagnostika a doporučení pro případný zásah proti nim	(s. 3–4)
Filip, P.: Aktuální situace na trhu s obilovinami	(s. 5–7)
Bradová, J., Štočková, L.: Průzkum odrůdové čistoty merkantilních vzorků pšenice a ječmene (1997–2009)	(s. 8–11)
Polišenská, I. Jirsa, O., Salava, J., Matušinský, P., Prokeš, J.: Fuzáriové mykotoxiny a patogeny Fusarium v obilovinách sklizně 2009	(s. 12–16)
Příhoda, J., Krejčířová, L.: Uživatelské charakteristiky pšenice a žita ze sklizně 2009	(s. 17–18)
Burešová, I., Palík, S., Sedláčková, I.: Kvalita pšenice a žita sklizně 2009	(s. 19–22)
Babuška, P.: Novinky společnosti Syngenta pro fungicidní ochranu obilnin	
Portych, P.: Jak nejlépe ošetřit obilniny proti plevelům?	(s. 26–28)
Peza, Z.: Jak ušetřit při jarní ochraně ozimých obilnin	(s. 29)
Andr, J.: PROTUGAN 50 SC + ARRAT. Kompletní ošetření 20 ha pšenice ozimé proti plevelům na jaře	(s. 30)

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

Ing. Daniel Jurečka,
UKZUZ Brno, odbor odrůdového zkušebnictví

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

Doc. Ing. Ivana Šafránková, PhD.,
Mendelova 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 vyjadřují, zda text odpovídá požadavkům na zveřejnění popřípadě zpracují připomínky, podle kterých by měl být rukopis před zveřejněním upraven.

Text musí být členěn do následujících částí:

- **Název práce** – musí výstižně informovat o zaměření práce.
- **Jméno/a autora/ů** – bez titulů a vědeckých hodností.
- **Souhrn (abstrakt)** v českém i anglickém jazyce – stručný text, který informuje o cílech, metodách a dosažených výsledcích práce.
- **Klíčová slova** – výrazy (jedno- i víceslovné) výstižně charakterizující obsah práce.
- **Úvod** – stručně vysvětluje, proč byla práce prováděna, a jaký má studovaná problematika význam. Citovanými publikacemi lze doložit stav současných poznatků, z nichž autoři vycházejí.
- **Materiál a metody** – jasně formulované a přesně popsané veškeré kroky, které vedly k provedení a dokončení práce včetně způsobu zpracování a vyhodnocení výsledků. Obsahuje také popis použitých metod, případně citace zdrojů, ve kterých je použita metoda nebo metodika popsána. Je nutno dodržovat mezinárodně platné odborné termíny, vědecké názvy organismů, soustavy jednotek, a jejich platné české ekvivalenty.
- **Výsledky a diskuze** – analytické zhodnocení, čeho bylo při experimentech dosaženo. Výsledky musí být zpracovány přehledně a pokud možno vyjádřeny graficky nebo v tabulkách. Nelze zde uvádět výsledky získané postupem, který není popsán nebo citován v metodice.
- **Závěr** – stručně shrnuje nejdůležitější výsledky a poznatky.
- **Poděkování a dedikace** – poděkování za technickou spolupráci, poskytnutí dat apod., dedikace k řešenému projektu/projektům. Číslo projektu a názvy poskytovatelů je nutno psát ve tvaru, v jakém jsou zapsány v informačním systému VaV na stránkách.
- **Kontaktní adresa autora/ů** – Jméno autora (včetně e-mailové adresy), u kterého je možné získat další informace k tématu zveřejněného příspěvku.

(Inzerce v časopisu nepodléhá recenznímu řízení a vyjadřuje názory jejího zadavatele)

Monitoring, prognóza a signalizace chorob a škůdců zemědělských plodin, jejich sledování, diagnostika a doporučení pro případný zásah proti nim

Milena Bernardová, Zkušební stanice Kluky spol. s r.o.
Ludvík Tvarůžek, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

V České republice je dobře známý obor humánní a veterinární medicíny. Obor rostlinolékařský zná z laické veřejnosti jen málokdo. Stav /status/ rostlinolékařů je značně nedoceněn a provádění pravidelného monitoringu chorob a škůdců stojí i ve svém vlastním oboru až na konci. Přitom jde o základní stavební kámen celého systému, bez něhož nelze zodpovědně, ekonomicky efektivně a flexibilně rozhodovat o systému ochrany zemědělských plodin proti škodlivým činitelům.

Po vyprofilování rostlinolékařství v minulém století činnost prognózy a signalizace (PGS) postupně zaštiťovaly různé instituce od strojně-traktorových stanic přes agrochemické podniky až po Správu ochrany rostlin. Po změně Správy ochrany rostlin na Státní rostlinolékařskou správu přestalo fungovat (až na malé výjimky) celorepublikové plošné poradenství PGS.

Proč je potřebné, aby fungovala monitorovací, prognostická a signalizační služba

Cílem těchto podávaných informací by měla být optimalizace a zefektivnění zásahů v ochraně rostlin.

Při nesprávné diagnóze, nevhodné volbě termínu, nesprávném použití nebo dávce přípravku vznikají ekonomické ztráty a při neošetření nadlimitních výskytů chorob a škůdců dojde kromě finanční škody i k dalšímu rozmnožení škodlivého činitele.

Při vytížení a náročnosti práce agronomů je velmi obtížné, aby časově zvládli sledovat konkrétní výskyty chorob a škůdců.

Proto je potřebné vytvořit na území ČR informační síť, ze které budou plošně a objektivně podávány informace zemědělské veřejnosti. Tyto údaje budou sloužit jak přímo pro zemědělské podniky, tak pro výrobce pesticidů, distributory, služby provádějící ošetření a další subjekty např. poradenské pracovníky v ochraně rostlin.

Současný stav

Zkušební stanice Kluky buduje tuto síť samostatně od roku 2006. Základní filozofií bylo vytvořit službu nezávislou na nejistých státních dotacích nebo jiných vlivech. Proto byla služba od počátku zpoplatněna a hrazena samotnými odběrateli, přičemž výše poplatků byla kalkulována pouze na pokrytí nezbytných nákladů.

V roce 2009 pracovalo na sběru dat – pravidelném týdenním monitorování výskytu chorob a škůdců v hlavních zemědělských plodinách **17 odborníků**. Pozorování byla prováděna přímo na pozemcích zemědělských podniků. Pokryto bylo **více než 1/2 plochy orné půdy v Čechách** (viz mapa – obr. 1). Zprávy s analýzou stavu a případným doporučením byly odebírány téměř 200 subjekty.

Pravidelné monitorování výskytu chorob a škůdců probíhá 1x týdně na jaře a na počátku léta, na podzim pak dle situace



Obr. 1: Mapa monitoringu v Čechách v roce 2009

a potřeby. Zjištěné informace jsou analyzovány s přihlédnutím k počasí, vývojovým fázím plodin atd.

Výstupy – situační zprávy – z této informační sítě jsou zaslány do 24 hodin e-mailem na zemědělské podniky s doporučením přesného termínu ošetření (případně s doporučením v daném termínu neošetřovat). Toto upřesnění termínu ošetření je důležité pro dosažení maximální účinnosti a tím pro zefektivnění finančního přínosu.

Monitoring, prognózy a signalizace pro rok 2010

Mezi Zkušební stanicí Kluky a Zemědělským výzkumným ústavem v Kroměříži, s.r.o. a jeho dceřinou firmou Agrotest fyto, s.r.o. došlo k dohodě o spolupráci na vytvoření celorepublikové monitorovací sítě chorob a škůdců polních plodin.

Vybudování podrobného systému bude pravděpodobně trvat delší dobu. Ale již pro rok 2010 se rozběhne sledování i v některých moravských oblastech: viz přiložená mapa – obr. 2.

V oblastech označených zeleně již probíhal monitoring v minulých letech, ve žlutě označených oblastech je plánováno monitorování pro rok 2010.

Sledování bude probíhat v hlavních plodinách: pšenice ozimá, ječmen jarní, ječmen ozimý, řepka ozimá, mák, cukrovka, kukuřice a požadovaných luskovinách.

Pozorování budou v Čechách i nadále provádět odborníci ochrany rostlin ze ZS Kluky (a jejich externí spolupracovníci) a v moravsko-slezské části budou pozorování provádět odborníci ochrany rostlin z kroměřížského pracoviště.

Výstupy z moravsko-slezské části sítě budou předávány do 24 hodin odběratelům prostřednictvím elektronické pošty, tak jako již několik let v české části sítě.

Pokud se přihlásíte jako zájemci o odběr informací pomůžete rychleji síť vytvořit.

Vaším zájmem urychlíte a přispějete k rychlejšímu vybudování celorepublikové sítě, která bude sloužit všem, kteří se pohybují v oboru ochrana rostlin.



Foto: A. Pospíšil

Máte-li zájem, obraťte se na

Ing. Milenu Bernardovou,

tel. 602 666 712,

e-mail: bernardova@zskluky.cz, zskluky@zskluky.cz

Další informace lze získat na

www.zskluky.cz

nebo na

Dr. Ing. Ludvíka Tvarůžka,

tel. 605 968 467,

e-mail: tvaruzek.ludvik@vukrom.cz,

Další informace na: www.vukrom.cz



Obr. 2: Plán monitoringu v ČR v roce 2010

JAKOST OBILOVIN 2009

Sborník vybraných příspěvků z odborné konference
I. část
pořádané firmou



Agrotest fyto, s.r.o.
Komisi jakosti rostlinných produktů ČAZV
Komisi polních plodin ORV ČAZV
a
Svaz průmyslových mlýnů České republiky



ve spolupráci s firmou

O.K. SERVIS BioPro, s.r.o.
a přidruženými firmami

Aktuální situace na trhu s obilovinami

Pavel Filip, Svaz průmyslových mlýnů ČR

Produkce obilovin ČR v roce 2009 činí celkem 7 649 970 tun. Je to o 722 533 tun méně, než v roce 2008. Z toho pšenice 4 367 671 tun, žito 1 760 065 tun, ječmene 2 061 612 tun, ovesa 164 264 tun a kukuřice 641 270 tun. Pokles produkce ve srovnání s rokem 2008 činí u pšenice asi 264 tis. tun, žito 34 tis.tun, ječmene 182 tis.tun a kukuřice 217 tis.tun. Naopak ovesa se sklídilo o 8 tis. tun více. Sklizené množství obilovin je dostatečné pro domácí spotřebu, která je u nás dlouhodobě na úrovni 5,5 mil. tun. Významný je však export obilovin, který v uplynulém marketingovém roce představoval téměř 2 mil.tun. Je důkazem toho, že jsme součástí evropského světového trhu s obilím, a že na nás bezprostředně působí pozitivně i negativně všechny jeho změny.

Dovoz a vývoz obilovin – ČR

	2004/5	2005/6	2006/7	2007/8	2008/9
Pšenice – dovoz	32,3	23,9	64,3	30,6	44,7
Pšenice – vývoz	780,0	1277,6	767,0	899,6	1 595,3
Žito – dovoz	12,9	11,8	77,1	5,4	5,5
Žito – vývoz	27,5	86,1	25,5	34,2	33,1
Pšeničná mouka dovoz	9,4	16,8	28,2	33,8	50,5
Pšeničná mouka vývoz	24,2	9,9	7,7	11,2	11,8

Pokud se soustředíme na chlebové obilí, což v našich podmínkách je pšenice a žito, můžeme být letos velmi spokojeni. Ve světovém měřítku se urodilo 659 mil. tun a v Evropě 130 mil. tun pšenice. Zvýšily se i světové zásoby pšenice na 184 mil. tun, a ceny proto pozvolně klesají. Extrémem ČR jsou vysoké zásoby pšenice z minulého marketingového roku, které způsobují extrémní pád cen. Dobrá je i kvalita, ale ta bude předmětem dalších přednášek. Největší obavy ale vyvolává další cenový vývoj.

Mlýny dnes nakupují potravinářskou pšenici od zemědělských podniků za 2 800 až 3 000 Kč/t. Údaje o cenách pšenice od prvovýrobců, které vykazuje ČSÚ (2 500 Kč/t), jsou ovlivněny obchodními vztahy mezi zemědělci a výkupními organizacemi, charakteristickými velkým množstvím zápočtů za hnojiva a služby. Cenu obilí ve mlýně dále ovlivňuje podíl zpracovávaného obilí ze zásob z minulého sklizně a pohybuje se kolem 3 000 Kč/t. Návazně došlo ke snížení cen mouky. Letos ale neplatí stejné cenové rozpětí mezi moukou a obilím, protože v důsledku přebytků obilí klesly ceny mlýnských krmiv, a tím i finanční výtěžnost z tuny obilí. Mlynáři také s obavami sledují cenový vývoj obilí v zahraničí a očekávají, že ceny začnou stoupat. Nelíbí se jim proto pokles cen chleba a pečiva, i balené mouky. Ceny pečiva pod 1,50 Kč za kus a mouky pod 7,50 Kč za 1 kg balení neodrážejí reálnou hodnotu těchto výrobků. V prodejních akcích je již možné zaznamenat tzv. podnákladové ceny, což vyvolává tlak obchodních řetězců a konkurenční boj pekárny.

Velmi nízká cenová úroveň klade otázky, jaký bude další vývoj. Je snad normální, že v dubnu 2008 se pohybovala cena pšenice přes 6 tis. Kč/t, a nyní zemědělec může stejnou pšenici prodat pouze za 2,5 tis. Kč/t? Dlouhodobý cenový vývoj při tom ukazuje na pozvolný vzestup cen, ty ale nyní již druhý rok klesají, navíc dochází k jejich extrémním výkyvům. V prvním červencovém týdnu se uskutečnilo v Petrohradu Světové obilnářské fórum. Zaznělo zde mnoho zajímavých analýz trendů v zemědělství, které měly společnou prognózu: „kolísání cen se v budoucnu zvýší“. Na vývoj cen budou mít vliv nové faktory. Přes současný pokles cen obilí bylo

zdůrazněno, že důvody pro růst cen obilí stále trvají. Světová populace se zvyšuje a společně s ní i poptávka. Stále se také projevují i v některých klíčových oblastech pěstování výkyvy v počasí, které zničí sklizeň. Dlouhodobé trendy trhu obilí jsou zvyšování spotřeby i produkce. Ceny porostou. Není to tedy vůbec snadná situace, neúnosná pro zemědělce i zpracovatele. Cenová nestabilita přináší většinu finanční ztráty a otevírá prostor pro spekulace.

Přehnaná liberalizace zemědělských trhů nic nepřináší. Naopak nestabilita a cenové výkyvy vyvolávají různé krizové momenty. Statistika dokazuje, že nejvíce trpí nejchudší obyvatelé, země závislé na dovozech, středně velké a malé podniky. Navíc roste počet hladovějících lidí planety. Za poslední tři roky vzrostl na necelou miliardu. Obchod vede k profilaci firem pouze na velké a malé, které mezi sebou soupeří o zdroje a pozemky. Ve výhodnějším postavení jsou velké podniky. Vystává otázka, jaký model zemědělského rozvoje chceme podporovat. Světová organizace obchodu ale stále prosazuje liberalizaci. Také Evropa chce opustit současné regulační nástroje řízené nabídky intervencí na trhu a cenových podpor. Strategii může charakterizovat výrok „od řízení nabídky k obchodním pravidlům a bezpečným potravinám“. Ale v posledních třech letech se v EU projevil právě deficit intervenčních zásahů. Z trhu nebyly odčerpány přebytky, protože intervenční cena je nízká a neodpovídá již realitě. Pro sladování nabídky a poptávky třeba hledat jiné a nové nástroje. Také je třeba se zabývat otázkou jak zabránit spekulacím.

S tím vším souvisí i otázka kolem financování regulace a veřejných rozpočtů. Řízení nabídky je nákladná záležitost a rozpočtové možnosti jsou omezené. Naléhavěji to platí více než kdy jindy. Rozpočet pro zemědělství v EU je tvořen převážně z přímých plateb a pouze malá část (cca 10%) připadá na cenové regulace a investice do zemědělsko-potravinářského komplexu. I z této malé části je více směřováno do zemědělských podniků a nikoliv do zpracovatelského průmyslu. Dalším problémem je skutečnost, že dotace pro konkurenceschopnost směřují pouze do 20% podniků. Zpřesnění

Ceny obilovin v ČR dle SZIF

	33. týden	34. týden	36. týden	38. týden	42. týden	44. týden
	Průměr	Průměr	Průměr	Průměr	Průměr	Průměr
Pšenice potravinářská	2 672	2 568	2 604	2 571	2 750	2 720
Pšenice krmná	2 238	2 273	2 213	2 175	2 300	2 309
Žito	2 159	2 533	2 306	2 564	2 050	2 159
Ječmen krmný				1 935	1 950	1 932
Oves krmný				1 770		

Evropské trhy

Vývoj termínovaných cen na burze Matif a Hannover (Kč/t)

	30. 8.	20. 9.	27. 9.	11. 10.	18. 10.
Pšenice Matif termínované obchody					
Listopad 2009	3 265	3 060	3 097	3 233	3 271
Leden 2010	3 316	3 111	3 135	3 253	3 309
Březen 2010	3 379	3 168	3 185	3 297	3 348
Kukuřice Matif termínované obchody					
Listopad 2009	3 189	2 985	3 059	3 169	3 251
Leden 2010	3 284	3 098	3 154	3 291	3 329
Březen 2010	3 347	3 161	3 223	3 349	3 400

Světové trhy

Vývoj světových cen obilovin v roce 2009 Chicago (Kč/t)

	23. 8.	30. 8.	6. 9.	13. 9.	20. 9.	27. 9.
Pšenice termínované obchody						
Prosinec 2009	3 183	3 220	3 104	2 998	2 865	2 873
Březen 2010	3 957	3 346	3 234	3 125	2 987	2 997
Květen 2010	3 392	3 431	3 314	3 205	3 067	3 091
Kukuřice termínované obchody						
Prosinec 2009	2 284	2 292	2 159	2 197	2 135	2 288
Březen 2010	2 376	2 383	2 254	2 290	2 225	2 373
Květen 2010	2 443	2 448	2 321	2 354	2 286	2 434

„kdo a co potřebuje“ je tedy nutné přehodnocovat častěji než doposud. Všechny uváděné disproporce v dotacích a regulacích totiž vedou ke snižování schopnosti zásobovat obyvatelstvo potravinami, prohlubují dopady nerovné soutěže o zdroje a mají negativní vliv na ceny potravin. Pěstitelé musí mít přístup ke zdrojům a spotřebitelé prostředky pro nákup.

Je tedy namístě hledat nové nástroje a změnit celkovou strategii zemědělského trhu, řízení nabídky a zdrojů ve světovém měřítku. Jde o otázky politické – s naléhavým řešením vyžadujícím především diskusi bez emocí a bez předsudků. Patrně by bylo vhodné:

- vytvořit větší prostor pro národní politiku s vlivem na obchodní toky,
- podporovat místní (regionální) trhy a místní (regionální) soběstačnost,
- zachovat řízení nabídky – intervence – její řízení demokratizovat, tj. s účastí účastníků trhu,
- stanovit obchodní pravidla – podrobnější „tržní řády“, které budou obsahovat parametry kvality, cenových přírůzků a srážek, podrobné standardy (GMP, GTP) a další,
- snížit nadvládu monopolů.

Praxe v ČR při obchodu s obilím je stále netypická. V celém světě se například využívají termínované obchody, kdy se může uzavřít pevná smlouva na celý marketingový rok. Termínované ceny jsou stabilní – pevné – a logicky se liší od aktuálních cen na burzách. Ukazují to údaje v tabulkách. Jsou zde uvedeny termínované i burzovní ceny. Je ale současně zřejmé, že cena pšenice již začala mírně stoupat.

Vývoj cen EUR/t na evropských burzách

Srovnání cen před sklizní a ve sklizni

	Pšenice setá – potravinářská		
Země a město	11. 6. 09	27. 8. 09	10. 9.
Francie Rouen	145,23	122,93	118,86
Belgie Antverpy	152,00	123,00	125,50
Německo Hamburg	153,00	130,00	126,00
Maďarsko Transdanubia	132,11	110,96	109,49
Polsko Slaski	118,52	123,58	121,10
Rakousko Vídeň	152,50	137,50	–
Česká republika Brno	121,30	111,77	108,96
Slovensko	124,80	110,90	111,14
Žito potravinářské			
Německo Hamburg	123,00	90,00	–
Polsko Slaski	78,35	59,93	–
Česká republika Brno	100,75	92,17	84,01

Závěr

Z pohledu současné situace po nové sklizni můžeme být na první pohled zcela spokojeni. Chlebového obilí máme dostatek a v dobré kvalitě, o ceny se popereme a spotřebitel bude krátkodobě spokojen z jejich nízké úrovně. Dlouhodobější srovnání však nabádá k opatrnosti a ke změnám mechanismů trhu, protože nebezpečí hrozí stále víc.

Agrotest fyto, s.r.o. nabízí

Stanovení napadení ozimů houbovými chorobami a virózy –
špičková diagnostika moderními metodami,
posouzení možností chemické ochrany a doporučení optimálních řešení

Informujte se o aktuální nabídce dalších analýz
akreditované zkušební laboratoře č. 1463 (ISO 17025)
na webových stránkách našeho pracoviště: **www.vukrom.cz**

Bližší informace:

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek, RNDr. Ivana Polišenská, Ph.D.

Tel.: 605 968 467, 573 317 –138, –134

e-mail: tvarůžek.ludvik@vukrom.cz

polisenska.ivana@vukrom.cz

Průzkum odrůdové čistoty merkantilních vzorků pšenice a ječmene (1997–2009)

(Testing of variety purity of commercial wheat and barley samples, 1997–2009)

Jana Bradová, Lenka Štočková

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, 161 06 Praha

Souhrn

V letech 1997–2009 byla metodou elektroforézy gladinů pšenice resp. hordeinů ječmene testována odrůdová čistota merkantilních vzorků pšenice resp. ječmene, dodaných pěstiteli přímo od kombajnu z výrobních oblastí celé České republiky. Průměrný počet odrůdově čistých vzorků u pšenice bylo 68% a u ječmene se podíl čistých vzorků pohyboval v průměru okolo 75%. Nejvyšší podíl vzorků odpovídajících deklaraci vykazovala odrůda ječmene Sebastian (90%) a odrůda pšenice Mulan (91%). Vliv odrůdy na podíl správně deklarovaných vzorků byl statisticky významný, zatímco vliv ročníku nebyl prokázán.

Klíčová slova: pšenice, ječmen, odrůdová čistota, odrůdová pravost, elektroforéza

Abstract

Electrophoretic methods of wheat gliadins and barley hordeins were used for a testing of variety purity of commercial wheat and barley samples supplied by producers straightforward from harvester-threshers from production areas of the whole Czech Republic in 1997–2009. The results document fluctuations in variety purity of mercantile samples of both wheat and barley in the particular years. The average number of pure samples amounted to 68% in wheat while the proportion of pure samples in barley ranged about 75% on average. The highest portion of corresponding samples to the declaration was evidenced by barley variety Sebastian (90%) and wheat variety Mulan (91%). The influence of variety on a portion of right declared samples was statistically significant, while the influence of year was not found.

Key words: wheat, barley, variety purity, variety trueness, electrophoresis

Úvod

Obilniny, zvláště pšenice a ječmen, jsou nejrozšířenější a hospodářsky nejdůležitější skupinou kulturních rostlin, které slouží lidstvu jako potravina, surovina pro přípravu krmiv i k mnohým dalším účelům. Hlavní produkt – zrno – lze použít současně jako tržní produkt pro zpracovatelský průmysl i jako osivo a naopak chemicky neošetřené osivo je možné v případě nadbytku využít pro účely potravinářské, krmivářské a další.

Na jakost produkce, jejíž nedílnou součástí je i záruka odrůdové pravosti a odrůdové čistoty, je kladen stále větší důraz. Právě odrůda představuje významný výrobní prostředek pro rostlinnou výrobu a je současně považována za spolehlivou záruku vytváření dědičných znaků a agronomických, nutričních a technologických vlastností. Každá odrůda se vyznačuje specifickým souborem vlastností, které rozhodují o jejím využití. Je proto v zájmu výrobců osiv, sadby, i v zájmu pěstitelů, nákupu, zpracovatelského průmyslu, vnitřního a zahraničního obchodu používat jen správně zvolené a spolehlivě určené odrůdy.

Stávající metody stanovení odrůdové pravosti a čistoty, používané při kontrole osiv, jakož i při nákupu a zpracování merkantilních dávek, jsou založeny na posuzování souboru morfofyziologických znaků a vlastností rostlin hodnocených ve vegetačních zkouškách. Tento způsob je však časově náročný a neumožňuje rychlou a plně spolehlivou, vnějšími faktory neovlivnitelnou identifikaci odrůdy. Proto se stále zdokonalují stávající a vyvíjí nové objektivní metody spolehlivé identifikace odrůd.

Nespolehlivěji lze genotypy pšenice a ječmene identifikovat na základě genetických markerů, které jsou obecně definovány jako fenotypový znak, jehož projev je dán jednoznačným vztahem k přítomnosti určité alely na kontrolovaném genovém lokusu.

Genetické biochemické markery se musí vyznačovat dostatečnou genetickou a jí odpovídající fenotypovou variabilitou, vysokou expresivitou a penetrací, vysokou heritabilitou, tj. nezávislostí na podmínkách prostředí, a možností jejich přesné detekce elektroforetickými technikami (Černý a Šašek, 1996). Nejpresnější identifikaci genotypu je možno získat na úrovni DNA (Prasad *et al.* 2000, Fernandez *et al.* 2002). Metody využívající DNA markerů k identifikaci odrůd jsou však v současné době stále ještě značně finančně, časově i technicky dosti náročné na rozdíl od metod využívajících k identifikaci zásobních bílkovin, které velmi dobře splňují kritéria pro genetické markery, neboť se vyznačují vysokým stupněm geneticky fixovaného polymorfismu, kodominantní dědičností, rozlišitelností alel v individuích a vysokou mírou nezávislosti na vnějších podmínkách (Bradová *et al.*, 2001, Vyhnánek a Bednář, 2003, Gregová *et al.* 2007, Šašek *et al.* 1998).

V biochemických laboratořích se ke studiu polymorfismu zásobních bílkovin běžně používá elektroforéza v gelových nosičích (škrobový nebo polyakrylamidový gel). Výsledkem elektroforézy je elektroforetické spektrum bílkovin – soustava jednotlivých pruhů bílkovinných složek obarvených na nosiči (gelu). Elektroforetická spektra lze vyjádřit pomocí tzv. elektroforetického alelického vzorce na základě identifikace známých alel daných lokusů (genetická interpretace), (Šašek *et al.*, 2000, Metakovsky, 1991) nebo měřením polohy (relativní elektroforetické mobility – REM) jednotlivých pruhů (biochemická interpretace), (Vyhnánek a Bednář, 2002). Výsledky elektroforézy je možno také zpracovávat softwarově speciálními programy. Základem využívání elektroforézy bílkovinných genetických markerů pro identifikaci odrůd jsou vzorové elektroforetická spektra bílkovin jednotlivých odrůd – etalonů. Pro identifikaci odrůd pšenice resp. ječmene elektroforetickou analýzou

zásobních, resp enzymatických bílkovin zrna je nezbytná znalost případného polymorfismu v elektroforetické skladbě bílkovinných genetických markerů (pšenice – gliadiny a gluteniny; ječmen – hordeiny, esterázy). V případě polymorfních (heterogenních) odrůd je jejich genetická struktura charakterizována počtem bílkovinných linií a jejich podílem v odrůdě, kdy relativní zastoupení jednotlivých bílkovinných linií u těchto odrůd je významné pro kontrolu jejich odrůdové pravosti a čistoty.

Materiál a metody

V letech 1997–2005 byly merkantilní vzorky pšenice a ječmene našemu pracovišti poskytovány Zemědělským výzkumným ústavem Kroměříž, s.r.o. Od roku 2006 byly dodávány firmou Agrotest, zemědělské zkušebnictví poradenství a výzkum, s.r.o. v rámci výzkumného projektu MZe NAZV č. QG50041 „Faktory kvality a bezpečnosti potravinářských obilovin“. Jednalo se vždy o cca 10 nejběžnější v ČR pěstovaných odrůd pšenice a ječmene. K testování odrůdové pravosti a odrůdové čistoty byly vytipovány nejběžnější pěstované odrůdy pšenice a ječmene (cca 10 odrůd pšenice a 10 odrůd ječmene) podle velikosti přihlášených množitelských ploch v příslušném roce (ÚKZÚZ). Vzorky byly odebírány přímo od pěstitelů tak, aby byly zastoupeny pokud možno všechny výrobní oblasti České republiky. Ročně bylo kontrolováno v průměru 100 vzorků pšenice a 100 vzorků ječmene.

K orientační kontrole odrůdové pravosti a odrůdové čistoty byla použita metoda elektroforézy prolaminových bílkovin zrna pšenice a ječmene podle ČSN 46 1085 – 1,2 z roku 1998. Zjištěná odrůdová čistota byla rozdělena do 3 skupin. Do 1. skupiny byly zařazeny vzorky, kde byla zjištěna deklarovaná odrůda v 100%

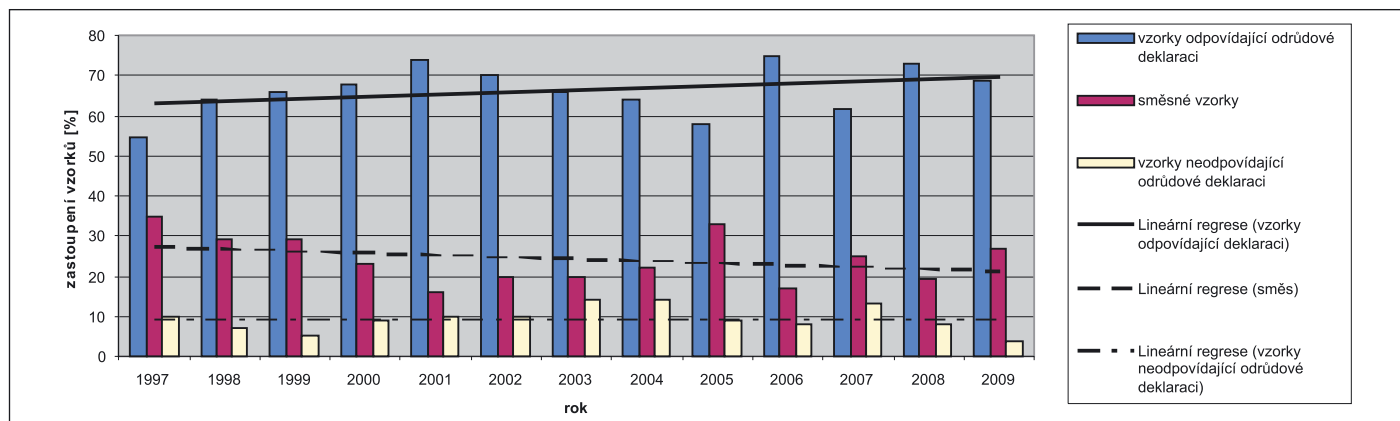
čistotě. 2. skupina zahrnovala vzorky, kde deklarovaná odrůda byla zastoupena ve směsi s ostatními odrůdami a 3. skupinu tvořily vzorky, které odrůdové deklaraci neodpovídaly.

Vliv jednotlivých faktorů na podíl vzorků byl stanoven pomocí dvoufaktorové analýzy rozptylu bez opakování, pro určení trendu podílů odpovídajících, neodpovídajících a směsných vzorků byla použita prostá lineární regrese metodou nejmenších čtverců.

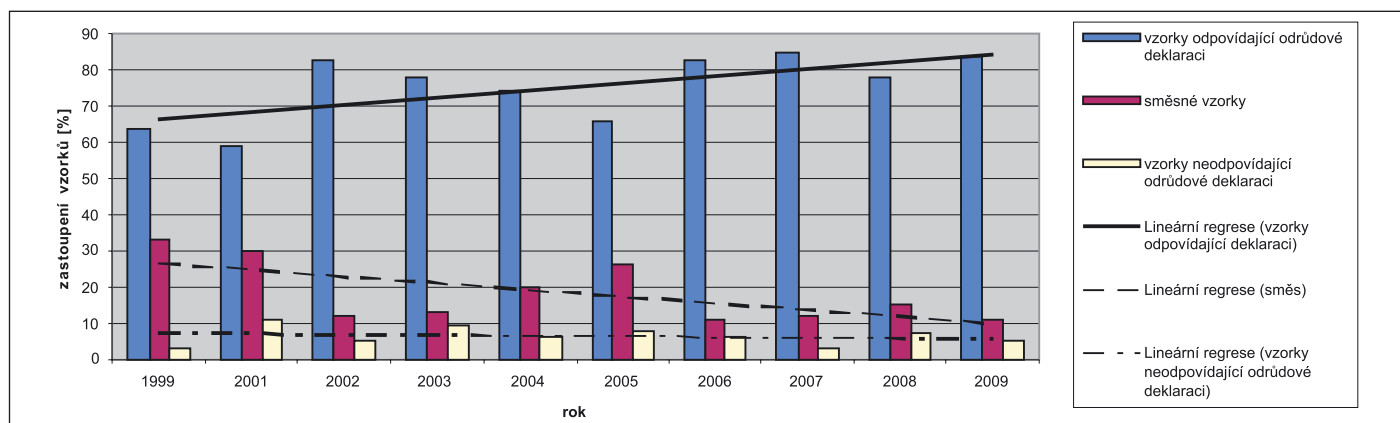
Výsledky a diskuse

Mezinárodní semenářská organizace ISTA (International Seed Testing Association) doporučuje využití polymorfismu zásobních proteinů v obilovinách k určení odrůdové čistoty, avšak nespécifikuje limitní hodnoty zastoupení odrůdových příměsí v hodnocené odrůdě (ISTA 1999). Pokud se jedná o velké dávky pšenice či ječmene, u nichž je nutno určit homogenitu či heterogenitu, tzn. odrůdové složení, je možno k tomuto účelu využít statistickou analýzu na základě konfidenčních limitů (Černý a Šašek, 1998). V naší laboratoři bylo vzhledem k velkému počtu vzorků orientačně analyzováno šest jednotlivých zrn z každého vzorku.

Obr. 1 a 2 prezentují výsledky všech sledovaných ročníků kontroly deklarovaných vzorků pšenice a ječmene. Průměrný podíl vzorků ječmene zcela odpovídajících deklarované odrůdě byl přibližně 75%, přičemž hodnoty vykazovaly ve sledovaném období stoupající trend. Variabilita, vyjádřená směrodatnou odchylkou výběru byla necelých 10%. Zatímco podíl vzorků ječmene s příměsí ve sledovaném období klesal odpovídajícím způsobem, procento vzorků neodpovídajících vůbec odrůdové deklaraci kolísalo kolem průměrné hodnoty 6% s variabilitou 2,5%. Vzorky pšenice odpovídaly plně deklarované odrůdě



Obr. 1: Odrůdová čistota vzorků pšenice (1997–2008)



Obr. 2: Odrůdová čistota vzorků ječmene (1999–2008)

v 68%, přičemž variabilita podílu plně odpovídajících vzorků byla 5.5%. Podobně jako u souboru sledovaných vzorků ječmene byl trend hodnot u souboru vzorků pšenice stoupající ve sledovaném období na úkor klesajícího počtu vzorků s příměsí jiné, než deklarované odrůdy. Počet vzorků neodpovídající odrůdové deklaraci nevykazoval žádný trend a osciloval kolem průměrné hodnoty 10% s variabilitou 3,1 %.

Hodnocení úrovně dodržování odrůdové pravosti u jednotlivých odrůd je poněkud zkresleno nestejným počtem vzorků odrůd zastoupených v souboru. Především u ječmene je toto zastoupení dosti nerovnoměrné s minimem jednoho vzorku odrůdy Blaník a maximem stojedenácti vzorků odrůdy Jersey ve sledovaném období 2003–2009. V souboru pšenice je zastoupení rovnoměrnější s minimem šesti vzorků (Brea) a maximem 81 vzorků (Alana). Pokud z hodnocení vynecháme odrůdy zastoupené třemi a méně vzorky, tak v souboru vzorků ječmene má nejvyšší podíl odpovídajících vzorků odrůda Sebastian (90%) a z odrůd pšenice je to Mulan (91%). Analýza rozptylu ukázala, že vliv odrůdy na podíl správně deklarovaných vzorků je statisticky významný na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, zatímco vliv ročníku prokázán nebyl (Tabulka 1).

Merkantilní vzorky ječmene se v průměru vyznačují všeobecně vyšší odrůdovou čistotou než merkantilní vzorky pšenice (rozdíl činí cca 10%), což je mimo jiné dáno i různými požadavky zpracovatelů (sladovny, mlýny) na odrůdovou čistotu výchozí suroviny.

Počet vzorků pšenice a ječmene, které neodpovídaly odrůdové deklaraci v letech 2003–2009, a některé konkrétní příklady jsou uvedeny v Tabulce 2. Nejvyšší počet těchto vzorků byl zjištěn u pšenice v roce 2007 (13) a pokud se týká ječmene v roce 2008 (8). Poměrně značný podíl neodpovídajících vzorků byl pak rovněž pozorován v letech 2003 a 2004. V roce 2009 byly analyzovány jako negativní pouze 4 vzorky pšenice a 5 vzorků ječmene. Současně nebyla prokázána záměna odrůd pšenice s pekařskou jakostí za odrůdy k pekařským účelům nevhodné a současně se nevyskytla záměna vzorků ječmene se sladovnickou kvalitou za vzorky nesladovnických odrůd, jako tomu bylo v předchozích letech. Poměrně vysoké procento směsných vzorků a vzorků jak pšenice, tak ječmene, které neodpovídaly deklaraci (Obr. 1, Obr. 2, Tabulka 2) během sledovaného období, bylo pravděpodobně dáno tím, že certifikovaná osiva pěstitelé nahrazovali farmářským osivem

Tabulka 1: Analýza rozptylu pro dva faktory (odrůda x rok) bez opakování

Plodina	Zdroj variability	SS	Rozdíl	MS	F	Hodnota P	F krit ($\alpha = 0,05$)
Pšenice	Odrůda	870,05	26	33,46	3,73	$3,25 \times 10^{-7}$	1,58
	Rok	10,42	5	2,08	0,23	0,95	2,28
	Chyba	1165,58	130	8,96			
	Celkem	2046,05	161				
Ječmen	Odrůda	1924,14	19	101,27	6,20	$1,36 \times 10^{-10}$	1,68
	Rok	41,54	6	6,92	0,42	0,86	2,18
	Chyba	1861,31	114	16,33			
	Celkem	3827,00	139				

Tabulka 2: Vzorky pšenice a ječmene neodpovídající deklarované odrůdě

Plodina	Rok	Celkový počet vzorků	Příklady	
			Deklarovaná odrůda (TPJ)	Nalezená odrůda (TPJ)
Pšenice	2009	4	Barryton (A)	Rheia (B)
	2008	8	Rheia (B)	Dromos (C)
	2007	13	Akteur (E)	Elpa (B), (2004*) Trane (C), (2004*)
	2006	8	Batis (A)	Contra (C)
	2005	6	Nela (A)	NG (– **)
	2004	12	Alana (A)	Windsor+Versailles (C,C)
	2003	10	Saskia (A)	Corso (B, jarní)
Ječmen			Deklarovaná odrůda (USJ)	Nalezená odrůda (USJ)
	2009	5	Prestige (5.2)	Jersey (4.9)
	2008	7	Diplom (6.7)	Tolar (2.1)
	2007	4	Diplom (9)	Diplom (9) Laverda (ozimý ječmen – **)
	2006	5	Tolar (7)	Malz (6)
	2005	3	Calgery (4)	ozimý ječmen (– **)
	2004	6	Scarlett (7)	Heris (N)
	2003	6	Amulet (6)	Heris (N)

Pozn.: TPJ – třída pekařské jakosti (ÚKZÚZ); USJ – ukazatel sladovnické kvality (ÚKZÚZ); * – rok vyřazení odrůdy z registrace;

** – nestanoveno; N – nesladovnický; NG – neznámý genotyp (nevyskytuje se v listině registrovaných odrůd)

Tabulka 3: Průměrná struktura osiv (2002–2008) v porovnání s průměrnou odrůdovou čistotou (2002–2009)

Plodina	Certifikovaná osiva (%)	Farmářská osiva (%)	Ilegální osiva (%)	Vzorky odpovídající odr. deklaraci (%)
Ozimá pšenice	66	14	20	68
Jarní ječmen	74	13	13	75

a zejména tzv. černým osivem (Houba a Hosnedl, 2002), neprošlým uznávacím řízením a tedy nelegálně obchodovaným některými firmami. Necertifikovaná osiva jsou zpravidla charakterizovaná vyšším podílem odrůdových příměsí, což zároveň snižuje i jeho ekonomickou hodnotu.

Úroveň používání certifikovaných osiv je určujícím faktorem kvality produkce (Rosenberg L., 2009). Odrůdová čistota s používáním certifikovaného osiva přímo souvisí, jak naznačuje Tabulka 3, která ukazuje průměrnou strukturu certifikovaných osiv ozimé pšenice a jarního ječmene v dlouhodobém časovém úseku (2002–2008) v porovnání s průměrnými hodnotami odrůdově čistých merkantilních vzorků. V případě pšenice Šašek *et al.* (1999) uvádí, že přítomnost příměsí nepotravinářských (C), případně chlebových (B) odrůd v rozsahu cca 20–30% může výrazně snížit pekařskou jakost odrůd pšenice třídy E (elitní) a A (kvalitní).

Uskutečněné průzkumy upozorňují na poměrně vysoký podíl ať už vědomých, či nevědomých záměn, či vysoký podíl odrůdových příměsí u merkantilních dávek pšenice a ječmene. Odrůda je jedna z nejvýznamnějších intenzifikačních faktorů zemědělské výroby a v rámci šlechtitelských programů je vynakládáno značné úsilí na vytvoření nových odrůd pšenice i ječmene tak, aby jejich vlastnosti vyhovovaly jak pěstitelům, tak zpracovatelům. Jedním z faktorů, jak zúročit tuto snahu, je právě používání čistých odrůd ve smyslu jejich pravosti.

Tato práce byla podpořena řešením výzkumného záměru MZe ČR č. 0002700604.

Literatura

- Bradová, S. Sýkorová, A. Šašek, Černý J. (2001): Identification of common barley varieties by parallel electrophoresis of hordeins and esterases. *Rostlinná výroba*. 47: 167–173
- Černý J., Šašek. A. (1998): Stanovení odrůdové pravosti pšenice a ječmene elektroforézou bílkovinných genetických markerů. *Metodiky pro zemědělskou praxi*. ÚZPI Praha.
- ČSN 46 1081 (1998): 1. Pšenice obecná a ječmen. Stanovení odrůdové pravosti a odrůdové čistoty, část 1: Elektroforéza bílkovin ve škrobovém gelu (SGE).
- ČSN 46 1081 (1998): 2. Pšenice obecná a ječmen. Stanovení odrůdové pravosti a odrůdové čistoty, část 2: Elektroforéza bílkovin v polyakrylamidovém gelu (PAGE).
- Fernandez M., Figueiras A., Benito C. (2002): The use of ISSR and RAPD markers for detecting DNA polymorphism, genotype identification and genetic diversity among barley cultivars with known origin. *Tudor. Appl. Genet.* 104: 845–851
- Gregová E., Mihálik D., Šliková S., Šramková Z. (2007): Allelic variation of HMW glutenin subunits and 1BL.1RS translocation in Slovak common wheats *Cereal Res Comm* 35: 1675–1683

Houba M., Hosnedl V. (2002): *Osivo a sadba*, Praha.

ISTA (1999): International rules for seed testing. VIII. Verification of species and cultivar: 41–43, 252–254.

Metakovský E. V. (1991): Gliadin allele identification in common wheat. II. Catalogue of gliadin alleles in common wheat. *J. Genet. Breed.*, 45: 325–344

Prasad M., Varshney R. K., Roy J. K., Balyan H. S., Gupta P. K. (2000): The use of microsatellites for detecting DNA polymorphism, genotype identification and genetic diversity in wheat. *Theor. Appl. Genet.* 100: 584–592

Rosenberg L. (2009): Osiva a jejich struktura v České Republice. In: *Osivo a sadba*. ČZU, Praha

Šašek, A., Černý, J., Bradová, J. (1998): Elektroforetická spektra gliadinů a VMH podjednotek gluteninů odrůd pšenice obecné, registrovaných v letech 1996 a 1997. *Czech J. Genet Plant Breed.* 34: 95–101

Šašek A., Černý J., Humpolíková P., Pekárková J. (1999). Vliv odrůdové čistoty na jakost deklarovaných odrůd potravinářské pšenice. *Rostlinná výroba*. 45: 197–204

Šašek, A., Černý, J., Sýkorová, S., Bradová, J. (2000): Inovované katalogy bílkovinných genetických markerů pšenice seté a ječmene. ÚZPI Praha.

Vyhnánek, T., Bednář, J. (2003): Detection of the varietal purity in sample of harvested wheat and triticale grains by prolamin marker. *Plant Soil Environ.* 49: 95–98

Kontaktní adresa autora: Ing. Jana Bradová, VÚRV, v.v.i., Praha 6-Ruzyně, Drnovská 507, 161 06 Praha 6, E-mail: bradova@vurv.cz

Recenzováno



Foto: A. Pospíšil

Fuzáriové mykotoxiny a patogeny *Fusarium* v obilovinách sklizně 2009

(*Fusarium mycotoxins and pathogens in cereals from the 2009 harvest*)

Ivana Polišínská¹, Ondřej Jirsa¹, Jaroslav Salava², Pavel Matušinský¹, Josef Prokeš³,

¹Agrotest fyto s.r.o., Kroměříž, ²Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.,

³Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., Sladařský ústav Brno

Souhrn

U pšenice, ječmene, žita a ovsu ze sklizně 2009 byl zjišťován obsah nejvýznamnějších fuzáriových mykotoxinů a byly určovány patogeny *Fusarium* zodpovědné za jejich produkci. Zjištěné hodnoty byly srovnávány s platnými limity pro maximální obsah fuzáriových mykotoxinů, které jsou dány nařízením Komise (ES) 1881/2006. U pšenice by legislativnímu limitu na obsah mykotoxinu DON (1250 µg/kg) nevyhovělo minimálně 3 % vzorků, což je přibližně o jedno procento více, než v roce 2008. Kontaminace ječmene mykotoxinem DON byla v roce 2009 nejvyšší za celé sledované období od roku 2005, a to jak s ohledem na podíl nevyhovujících vzorků (26 %), tak také na absolutně zjištěné hodnoty. U žita a ovsu nebyl zjištěn žádný nadlimitní vzorek. Nejčastěji se vyskytujícím druhem *Fusarium* na pšenici bylo *F. graminearum*, na ječmeni se stejně často vyskytovalo *F. graminearum* a *F. poae*. Na ovsu bylo nejčastěji nalezeno *F. poae*. U pšenice a u ječmene se velmi negativně projevil vliv kukuřice jako předplodiny na obsah DON. Po kukuřici bylo pěstováno 21 ze 30 nadlimitních vzorků pšenice a 11 ze 13 nadlimitních vzorků ječmene.

Klíčová slova: pšenice, ječmen, žito, oves, mykotoxiny, DON, ZEA, T-2

Summary

Samples of wheat, barley, rye and oats from the 2009 harvest were examined for the content of the most important *Fusarium* mycotoxins and their producers, *Fusarium* pathogens, were determined. The values assessed were compared with valid limits for *Fusarium* mycotoxins set by Commission Regulation (EC) 1881/2006. In wheat, the legislation limit for DON content (1250 µg/kg) was exceeded by 3 % of samples at minimum, which is 1 % more than in 2008. The contamination of barley with this mycotoxin in 2009 was the strongest over the whole period under study (from 2005) in both the proportion of above-limit samples (26 %) and in absolute values assessed. For oats and rye the legislation limit was not exceeded in any case. *F. graminearum* was the most frequent species on wheat and *F. graminearum* and *F. poae* were equally present on barley. On oats as the most frequent species was found *F. poae*. In wheat and barley, the DON content was negatively influenced by maize as preceding crop. Twenty-one of 30 above-limit wheat samples and 11 of 13 above-limit barley samples were grown after maize.

Keywords: wheat, barley, rye, mycotoxins, oats, DON, ZEA, T-2

Úvod

Je dobře známo, že výnos i kvalita obilovin jsou ovlivňovány zdravotním stavem porostu během vegetace. Mezi houbové choroby s největším potenciálem škodlivosti patří klasová fuzárie, způsobená komplexem patogenů *Fusarium*. Napadají zejména pšenici, ječmen, žito, kukuřici a také, jak ukázaly nedávná zjištění, oves. Škodlivost klasových fuzárií spočívá zejména v redukci výnosu a v kontaminaci sklizně mykotoxiny. Maximální obsahy některých fuzáriových mykotoxinů v obilovinách určených pro produkci potravin jsou v EU, a tedy i u nás, limitovány.

Limity pro mykotoxiny v nezpracovaných potravinářských obilovinách

Maximální limity kontaminujících látek v potravinách a surovinách pro jejich výrobu jsou v současné době určeny nařízením Komise (ES) č. 1881/2006 ze dne 19. prosince 2006 (Komise evropských společenství, 2006), pro limity v kukuřici bylo 1. 10. 2007 přijato pozměňující Nařízení komise (ES) č. 1126/2007 (Komise evropských společenství, 2007). Již delší dobu se předpokládá revize legislativy limitující obsahy fuzáriových mykotoxinů, zatím však k ní nedošlo. V nezpracovaných obilovinách je tedy nyní z fuzáriových mykotoxinů limitován obsah

deoxynivalenolu (DON) v pšenici (*Triticum aestivum*), v ječmeni a v žitě, kde platí maximální limit 1250 µg/kg (1,25 mg/kg, tj. 1,25 ppm) a také v ovsu, v pšenici tvrdé (*Triticum durum*) a v kukuřici, kde je limitní hodnota vyšší, a to 1750 µg/kg. Dále je stanoven maximální limit pro zearalenon (ZEA), který je pro pšenici, ječmen, žito a oves 100 µg/kg a pro kukuřici 350 µg/kg. Fumonisin jsou limitovány pouze v kukuřici, a to sumou fumonisinů B₁ a B₂. Tento limit byl v roce 2007 zvyšován, oproti původní hodnotě 2000 µg/kg nyní platí limit dvojnásobný, tj. 4000 µg/kg. Již delší dobu se diskutuje zavedení souhrnného limitu pro T-2 a HT-2 toxiny, zatím však není konkrétní hodnota v legislativě uvedena.

Vliv počasí na obsah mykotoxinů

Pro výskyt fuzáriových mykotoxinů je jedním z nejdůležitějších ovlivňujících faktorů průběh počasí v dané vegetační sezóně. Četnost a vydatnost srážek, denní teploty, vlhkost vzduchu a délka slunečního svitu ovlivňují všechny složky ekosystému patogen – hostitel. Pro úspěšnou infekci se musí v příznivých podmínkách prostředí setkat zralé inokulum patogena a rostlina v náchylné růstové fázi. Pokud k infekci klasů dojde, počasí v následujících týdnech ovlivňuje míru rozvinutí infekce i intenzitu tvorby mykotoxinů. Situace je o to složitější, že na ochoření klasů

se podílí obvykle více patogenů *Fusarium* (Xu et al, 2005), přičemž jejich nároky na podmínky prostředí se mohou do určité míry lišit. Proto je zastoupení jednotlivých druhů *Fusarium* na obilovinách variabilní v závislosti na geografických podmínkách, ročníku i agrotechnice (Logrieco et al., 2002). V rámci jedné lokality a jednoho ročníku je pro patogeny *Fusarium* typická současná přítomnost více druhů na rostlině najednou a také postupná změna poměru vzájemného zastoupení v různých růstových fázích vegetace.

Patogeny *Fusarium* u pšenice a ječmene

Nejčastějšími druhy vyskytujícími se na pšenici v Evropě jsou nyní *F. graminearum* a *F. culmorum* (Mesterházy, 2003), což bylo potvrzeno také pro výskyt v ČR (Polišenská et al., 2009). Oba tyto druhy produkují zejména DON, ZEA a nivalenol (Logrieco et al., 2003). Velmi často jsou v Evropě na obilovinách nacházeny také druhy *F. poae* a *F. avenaceum* (Vogelsgang et al., 2008). Bylo zjištěno, že *F. poae* je v ČR na ječmeni dominantním patogenem *Fusarium* (Polišenská et al., 2009). U tohoto druhu byla prokázána možnost koprodukce T-2 toxinu a nivalenolu (Desjardins, 2006), mykotoxinů, které jsou mnohem toxičtější, než např. DON.

Patogeny *Fusarium* u ovsa

U ovsa spočívá hlavní problém v tom, že na rozdíl od plodin jako jsou pšenice a ječmen, kde jsou příznaky napadení zřejmě již za vegetace, nemusí být napadení fuzárií na latách ovsa pouhým okem pozorovatelné. Patogeny *Fusarium* spp. však oves v příznivých klimatických podmínkách běžně napadají a také kontaminují svými toxickými produkty (Tekauz et al., 2004). Na rozdíl od pšenice, na které se častěji vyskytují druhy *Fusarium* produkující DON a zearalenon, u ovsa jsou více nacházeny druhy, produkující trichotheceny typu A (T-2 a HT-2 toxiny, diacetoxyscirpenol a další), jako např. *F. poae*, *F. sporotrichioides* a také v nedávné době identifikovaný druh *F. langsethiae* (Torp a Nirenberg, 2004). Toxicita T-2 a HT-2 toxinů je mnohonásobně vyšší než např. nyní limitovaného DON (Tu et al., 1993). Současná legislativa (nařízení Komise (ES) č. 1881/2006) limitující obsah kontaminantů v potravinách již T-2 a HT-2 toxiny uvádí mezi limitovanými, avšak bez konkrétních hodnot, které by měly být doplněny později. Doposud se tak ještě nestalo, chybí totiž dostatek podkladů pro stanovení limitu.

Materiál a metody

Pro analýzy pšenice, ječmene a žita byly použity vzorky, které jsou každoročně shromažďovány v rámci monitoringu kvality potravinářských obilovin (projekt MZe QG50041). U všech 1019 vzorků pšenice sklizně 2009 byl vyhodnocen obsah viditelně fuzariózních zrn (VFZ), pro analýzy DON pak bylo vybráno 100

vzorků s nejvyšším obsahem VFZ. Cílem u pšenice bylo zachytit maximální hodnoty obsahu mykotoxinů. Jednalo se o velmi různorodý soubor, zastoupeno bylo 25 odrůd, vzorky pocházely z 11 krajů ČR, jako předplodina bylo udáváno 10 různých plodin. Minimální obsah VFZ ve vybraném souboru činil 0,36 %. U pšenice byl stanoven obsah DON a ZEA. Vzorků ječmene bylo analyzováno 50 a byly vybrány z celkového počtu 468 vzorků na základě významnosti odrůdy a lokality. Jako v předchozích letech byly vybírány ječmeny odrůd Bojos, Jersey, Prestige a Tolar pěstované v krajích Jihomoravském, Zlínském, Olomouckém, v kraji Vysočina a Středočeském kraji. U ječmene byl analyzován pouze obsah DON. Na obsah DON bylo analyzováno také 20 vzorků žita, vybraných na základě lokality původu a předplodiny. Bylo vybráno 11 vzorků po předplodině obilovině a 9 vzorků po předplodině jiné. Také vzorky ovsa pocházely od pěstitelů z různých oblastí ČR, analyzováno bylo všech 29 vzorků, které se podařilo získat. Nejvíce byl zastoupen Jihočeský kraj (7 vzorků). Celkem bylo v souboru vzorků 7 odrůd, nejčastěji se vyskytovala pluchatá odrůda Atego (10 vzorků) a bezpluchá odrůda Saul (6 vzorků). V souboru bylo 18 vzorků pluchatého ovsa a 11 nahého ovsa. U ovsa byl stanovován obsah DON a T-2 toxinu.

Pro analýzy obsahu mykotoxinů byla použita imunochemická metoda ELISA. Obsah DON byl analyzován pomocí kitů s limitem kvantifikace (LOQ) 200 µg/kg, obsah ZEA byl analyzován metodou s LOQ 1,75 µg/kg, obsah T-2 metodou s LOQ 5 µg/kg. Metoda pro stanovení DON a ZEA je v laboratoři akreditována Českým institutem pro akreditaci podle ČSN EN ISO/IEC 17025: 2005.

Přítomnost patogenů *Fusarium* byla určována molekulárními metodami, a to u pšenice, ječmene a ovsa. DNA byla ze vzorků vyextrahována pomocí DNeasy Plant Mini Kit (QIAGEN) podle metodiky dané výrobcem. Pro jednotlivé druhy *Fusarium* byly použity specifické primery podle publikovaných literárních údajů (pro *F. culmorum* a *F. graminearum* podle Schilling et al. (1996), pro *F. avenaceum* podle Turner et al. (1998) a pro *F. poae* podle Parry & Nicholson (1996)). Amplifikační PCR produkty byly rozděleny v agarózovém gelu společně se 100-bp standardem (Fermentas), obarveny ethidium bromidem a vizualizovány v UV světle v dokumentačním systému SYNGENE.

Protože není možné získat údaje o počasí konkrétně ke každé lokalitě, ze které vzorky obilovin pocházely, byly pro charakteristiku průběhu počasí ve vegetační sezóně roku 2009 použity údaje o průměrné teplotě a úhrnu srážek v měsících březen 2009 až září 2009 v Kroměříži (235 m n. m.). Data jsou znázorněna v grafu na obr. č. 1 a pocházejí z automatizované meteorologické stanice ČHMÚ umístěné na pozemku Zemědělského výzkumného ústavu v Kroměříži. Hodnoty jsou srovnány s dlouhodobými normály (1971–2000).

Tabulka 1: Průměrná teplota vzduchu a suma srážek v letech 2008 a 2009 ve srovnání s dlouhodobým průměrem

Měsíc	Průměrná teplota (°C)		Odchylka od dlouh. průměru (°C)		Suma srážek (mm)		Procenta k průměrnému dlouhodobému úhrnu (%)	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Duben	10,1	13,7	+ 1,0	+ 4,6	34,1	3,3	85	8
Květen	15,2	14,8	+ 0,9	+ 0,5	56,3	69,7	87	108
Červen	19,3	16,7	+ 2,3	- 0,3	37,6	112,4	46	136
Červenec	19,9	20,3	+ 1,1	+ 1,5	54,1	92,1	74	126
Srpen	19,9	20,3	+ 1,3	+ 1,7	49,9	43,3	76	66

Tabulka 2: Charakteristika 10 vzorků ozimé pšenice sklizně roku 2009 s nejvyšším obsahem deoxynivalenolu.

Odrůda	předplodina	kraj	DON (μg/kg)	ZEA (μg/kg)
Etela	proso	Olomoucký	13751	608
Etela	pšenice	Moravskoslezský	8954	89
Sogood	kukuřice	Pardubický	7146	nehodnoceno
Topper	kukuřice	Středočeský	5793	612
Cubus	kukuřice	Jihomoravský	5496	nehodnoceno
Barryton	neudáno	Vysočina	4703	nehodnoceno
Bohemia	kukuřice	Pardubický	4613	68
Akteur	kukuřice	Středočeský	4056	nehodnoceno
Raduza	kukuřice	Vysočina	3858	25
Rapsodia	řepka	Moravskoslezský	3559	91

Výsledky a diskuze

Počasí ve vegetační sezóně 2009

V roce 2009 většina odrůd ozimé pšenice odkvetla v Kroměříži v období mezi 26. květnem a 3. červnem. Po celou tuto dobu zde byly zaznamenávány srážky. V prvních dnech byly teploty nad úrovní normálu, pak však následovala řada dnů s velmi nízkými teplotami, v některých dnech maximální teploty nepřesáhly 13 °C a minimální teploty klesaly na 6 °C. Ječmen kvetl v roce 2009 v podmínkách lokality Kroměříž přibližně mezi 10. a 20. červnem. Po sporadických srážkách v první a suché druhé dekádě měsíce června následovala od 19.6 do konce měsíce řada deštivých dnů doprovázená zvyšujícími se denními průměrnými teplotami. Rok 2009 je možno z hlediska průběhu počasí vhodného pro infekci a rozvoj klasových fuzárií považovat za příznivý, a to zejména pro následný rozvoj epidemie u ječmene. V Tabulce 1 je uvedeno srovnání srážek a teplot v období duben až srpen roku 2009 se stejným obdobím roku 2008. Zřejmý je zejména mnohem vyšší úhrn srážek v měsících květen, červen a červenec roku 2009.

Pšenice

Z analyzovaných 100 vzorků pšenice sklizně 2009 mělo 56 vzorků obsah DON pozitivní (tj. vyšší než 200 μg/kg – nad LOQ). Třicet z těchto 100 vzorků pak mělo obsah DON nad limit 1250 μg/kg. Je nutno si uvědomit, že se jedná o vzorky rizikové s nejvyšším obsahem fuzariálních zrn, vybrané z celkových 1019 vzorků. Podíl nadlimitních vzorků přepočtených na počet vzorků původního souboru by činil cca 3 %. Srovnání s předchozími sklizňovými ročníky je uvedeno v grafu na obr. 2. Maximální zjištěná hodnota činila v roce 2009 13571 μg/kg, jednalo se o vzorek odrůdy Etela, jako předplodina bylo uvedeno proso a vzorek pocházel z Olomouckého kraje. Charakteristika 10 vzorků pšenice s maximálním obsahem DON je uvedena v Tabulce 2. Zajímavé je, že také v roce 2008 měl nejvyšší obsah DON vzorek pšenice odrůdy Etela, přičemž to byl v roce 2008 jediný vzorek této odrůdy v analyzovaném stovzorkovém souboru. V roce 2009 byly v analyzovaných 100 vzorcích celkem 3 vzorky odrůdy Etela. Kromě již zmíněného vzorku s nejvyšším obsahem DON v roce 2009 vůbec (13571 μg/kg) byl nadlimitní ještě jeden vzorek odrůdy Etela s obsahem DON 8954 μg/kg (pěstovaný po pšenici), třetí vzorek odrůdy Etela měl obsah DON nízký – 113 μg/kg (pěstovaný po řepce).

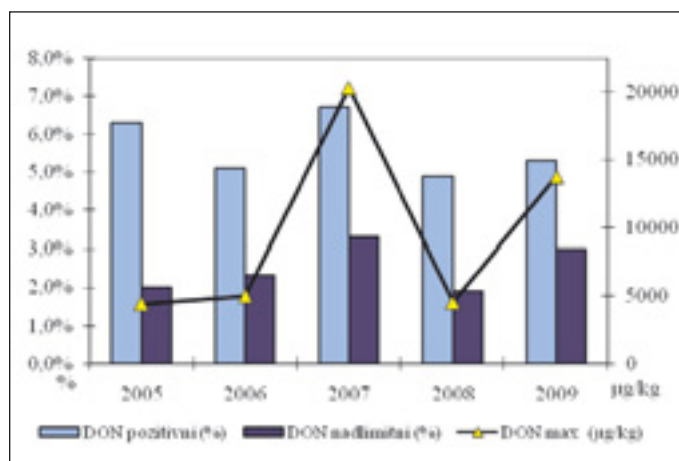
Na obsah ZEA bylo analyzováno 60 vzorků. Limit pro obsah ZEA u obilovin určených k potravinářskému využití podle Nařízení Komise (ES) 856/2005 (100 μg/kg) byl překročen pro 4 vzorky, nejvyšší hodnota ZEA (612 μg/kg) byla zjištěna u vzorku s obsahem DON 5793 μg/kg (odrůda Topper, předplodina kukuřice, Středočeský kraj), druhá nejvyšší hodnota ZEA (608 μg/kg) byla zjištěna u vzorku s nejvyšším obsahem DON (13751 μg/kg). Mezi obsahem DON a ZEA byla zjištěna vysoce průkazná závislost.

Pro sledování druhového spektra patogenů *Fusarium* spp. bylo analyzováno 60 vzorků pšenice. Nejčastěji, a to na všech 60 vzorcích pšenice, byl zjištěn druh *F. graminearum*, téměř stejně často bylo zjištěno *F. culmorum* (na 59 vzorcích). Tomu odpovídá vysoká úroveň výskytu DON a ZEA

ve sledovaném souboru vzorků. Nebyl zjištěn ani jeden vzorek pšenice, na kterém by nebyl přítomen některý ze sledovaných patogenů *Fusarium*, na každém ze vzorků pšenice byly přítomny minimálně dva různé druhy *Fusarium* a na 10 vzorcích byly zjištěny všechny 4 analyzované druhy současně. *F. avenaceum*, které je známo jako druh, preferující chladnější klima, bylo nalezeno na 43 % a *F. poae* na 33 % vzorků.

Ječmen

V souboru analyzovaných 50 vzorků ječmene byly zahrnuty 4 odrůdy. Nejčetněji zastoupenou odrůdou byla odrůda Bojos (31 vzorků), odrůda Prestige byla zastoupena 13 vzorky, odrůda Jersey 4 vzorky a nejméně zastoupenou byla odrůda Tolar (2 vzorky). Limitu pro potravinářské obiloviny neodpovídalo 13 vzorků tj. 26 % z analyzovaných náhodně vybraných 50 vzorků. Pouze 11 vzorků (22 %) mělo obsah DON negativní. Výsledky spolu se srovnáním s předcházejícími roky jsou uvedeny v grafu na obr. 3. Maximální zjištěný obsah 7050 μg/kg v roce 2009 je zároveň i nejvyšším zjištěným obsahem pro ječmen ve sledované řadě let 2005–2009. Ze vzorků ječmene, které měly nadlimitní obsah DON, měla většina jako předplodinu kukuřici (11 ze 13 vzorků, tj. 85 %), přičemž podíl kukuřice jako předplodiny v analyzovaném souboru 50 vzorků činil 54 %. V rámci všech 50 vzorků byla zjištěna vysoce průkazná negativní závislost mezi DON a klíčivostí a pozitivní průkazná závislost mezi DON



Obr. 2: Obsah deoxynivalenolu (DON) v potravinářské pšenici v ČR, 2005–2009, celkem 489 vzorků

a obsahem zrn se zahnědlými špičkami a mezi DON a podílem zrn biologicky poškozených. Tyto parametry byly hodnoceny podle normy ČSN 461100-5 Obiloviny potravinářské – Část 5: Sladovnický ječmen.

Výskyt patogenů *Fusarium* na ječmeni se v letošním roce lišil od ročníků předcházejících (Polišenská a kol., 2009) zejména hojnou přítomností *F. graminearum*. Zatímco v roce 2008 bylo *F. graminearum* přítomno na 8 % vzorků, v letošním roce na 96 % vzorků. *F. graminearum* nebylo nalezeno pouze u 2 vzorků, který měly nejnížší obsah DON. *F. poae* se vyskytovalo na 94 % vzorků, *F. avenaceum* na 82 % vzorků.

Vliv předplodiny na obsah DON u pšenice a ječmene

V souboru všech 1019 vzorků pšenice byla v roce 2009 kukuřice předplodinou u 14 % vzorků. Ve skupině vzorků se zjištěným pozitivním obsahem DON (více než 200 µg/kg) činil tento podíl 45 % a u vzorků s obsahem DON nad 1250 µg/kg byla kukuřice předplodinou u 68 % vzorků. Z grafu na obr. 4 je zřejmé, že tento trend byl u pšenice obdobný i v předcházejících letech. U ječmene se tento jev průkazně projevil pouze v roce 2009. V grafu na obr. 5 jsou znázorněny počty vzorků ječmene s obsahem DON nad 500 µg/kg po předplodině kukuřici a ostatních předplodinách. Z 21 vzorků s obsahem DON nad 500 µg/kg bylo 18 pěstováno po předplodině kukuřici.

Žito

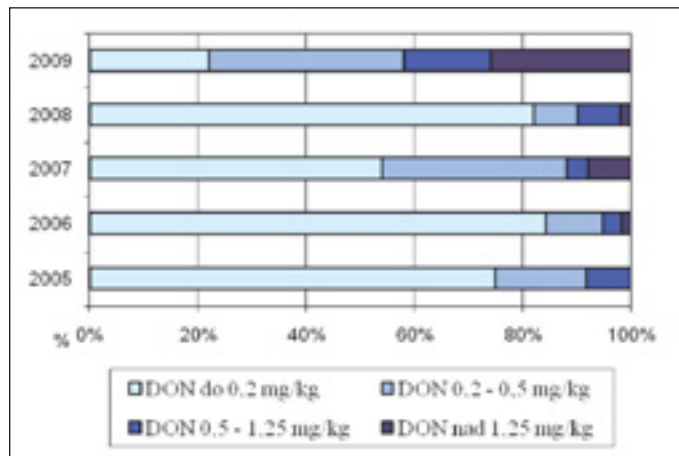
U žádného vzorku žita nebyl překročen limit pro potravinářské obiloviny ani v roce 2009, ani ve sledovaných letech od roku 2005. 13 vzorků bylo pozitivních na obsah DON, z toho 6 po předplodině obilovinně a 7 po jiné předplodině (6x řepka, 1x jetelotráva). Maximální zjištěný obsah 768 µg/kg v roce 2009 je druhým nejvyšším zjištěným obsahem pro žito ve sledované řadě let 2005–2009.

Oves

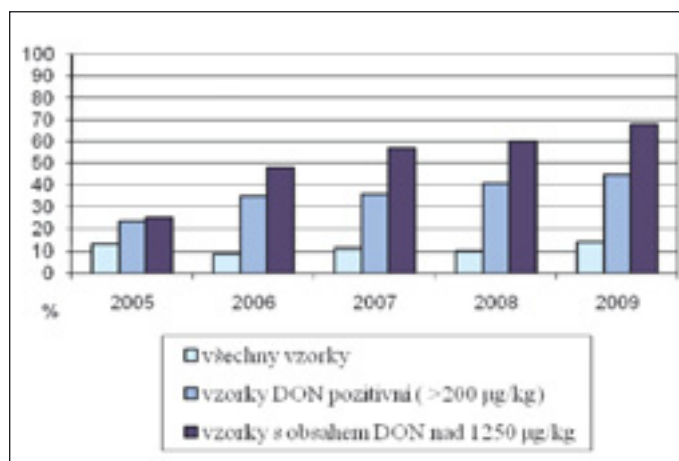
U ova je limit pro obsah DON vyšší, než u pšenice, a to 1750 µg/kg. Tento limit nebyl překročen, a to ani v roce 2009, tak v žádném ze sledované řady let od roku 2006. Počet analyzovaných vzorků ova je v porovnání se vzorky pšenice a ječmene ovšem poměrně malý, proto nemusely být nadlimitní hodnoty zachyceny. Nejvyšší obsah DON v roce 2009 (931 µg/kg) byl zjištěn u vzorku odrůdy Pogon, pěstované po předplodině kukuřici, druhý pozitivní vzorek (360 µg/kg) měl za předplodinu pšenici a jednalo se o odrůdu Atego. Pro obsah T-2 zatím limit stanoven není. Převládajícím patogenem na ovsu v roce 2009 bylo *F. poae*, které bylo nalezeno na 17 vzorcích, na 10 vzorcích bylo přítomno *F. graminearum*. Na třech vzorcích se vyskytlo *F. avenaceum*, *F. culmorum* a *F. langsethiae* a ve dvou případech bylo identifikováno *F. sporotrichioides*. Nejčastěji byli tedy nalezeni producenti HT-2 a T-2 toxinů (*F. poae*, *F. langsethiae* a u *F. sporotrichioides* (celkem 22 x). Producenti trichothecenů B (DON) *F. graminearum* a *F. culmorum* byli nalezeni pouze 13x.

Závěr

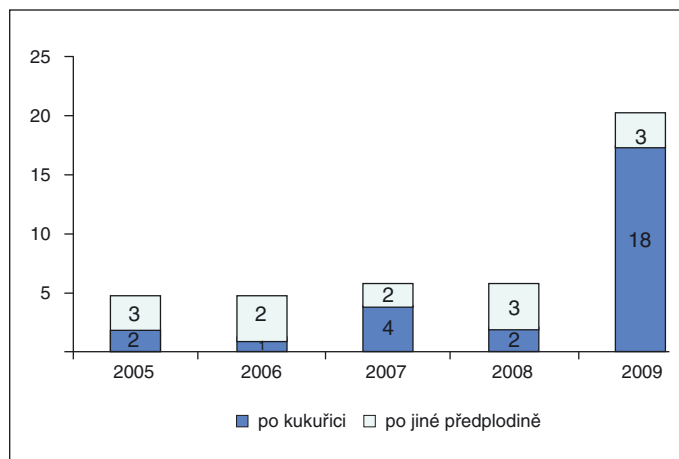
Počasí v průběhu vegetační sezóny ovlivňuje dvě základní části infekčního cyklu, a to tvorbu perithecií patogena a následné uvolňování askospor i samotný proces infekce klasů. Za příznivou teplotu pro optimální infekci klasů pšenice druhem *F. graminearum* je považováno rozpětí 15–30 °C a relativní vzdušná vlhkost vyšší než 90 % po 48–72 hodin v době květu ozimé pšenice. Různé patogeny *Fusarium* však mohou mít mírně odlišné nároky na optimální teplotu (Brennan, 2005)



Obr. 3: Obsah deoxynivalenolu (DON) ve sladovnickém ječmeni v ČR, 2005–2009, celkem 250 vzorků



Obr. 4: Podíl kukuřice jako předplodiny u skupin vzorků s různým obsahem DON, ozimá pšenice, ČR, 2005–2009



Obr. 5: Počet vzorků ječmene s obsahem DON nad 500 µg/kg pro předplodinu kukuřici a ostatní předplodiny, 2005–2009, v každém roce analyzováno 50 vzorků

i délku doby, po kterou je potřebná zvýšená vlhkost prostředí (Rossi et al., 2001).

Výsledky sledování výskytu fuzáriových mykotoxinů v roce 2009 potvrzují podstatný vliv počasí na infekci, rozvoj epidemie klasových fuzárií a tvorbu mykotoxinů. Rok 2009 a rozvoj

klasových fuzárií lze považovat za příznivý, a to zejména pro rozvoj epidemie u ječmene. Je však nutno vzít v úvahu, v rozložení a intenzitě srážek i značné rozpětí teplot. Tyto rozdílné parametry počasí v kombinaci s ostatními rizikovými faktory mohly způsobit velkou variabilitu v napadení klasovými fuzárií i v kontaminaci vzorků mykotoxiny.

Výskyt DON ve vzorcích potravinářské pšenice byl v roce 2009 druhý nejvyšší v řadě sledovaných let 2005–2009 jak s ohledem na podíl nadlimitních vzorků i maximální zjištěnou hodnotu. U ječmene byl v roce 2009 zjištěn vůbec nejvyšší podíl nevyhovujících vzorků i nejvyšší maximální hodnota za toto období. Mezi vzorky pšenice i ječmene s nadlimitním obsahem DON převládaly vzorky s předplodinou kukuřice. Zatímco u pšenice byl negativní vliv kukuřice jako předplodiny na zvýšení obsahu DON pozorován každoročně, u ječmene se projevil pouze v roce 2009, zato však velmi výrazně. Z celkem 13 nadlimitních vzorků bylo 11 pěstováno po předplodině kukuřici.

Výskyt patogenů *Fusarium* byl v roce 2009 hojný na všech sledovaných obilovinách. U pšenice převažovaly druhy, produkující DON a ZEA, tj. *F. graminearum* a *F. culmorum*. U ječmene byl v předcházejících letech pozorován převládající výskyt *F. poae* (Polišenská et al., 2009). V roce 2009 však bylo ještě častěji než *F. poae* nalezeno *F. graminearum*, a to na 96 % vzorků, což odpovídá vysoké kontaminaci ječmene mykotoxinem DON. *F. poae* se také vyskytovalo často, a to na 94 % vzorků, ale hojně bylo i *F. avenaceum*, které bylo přítomno na 82 % vzorků. Z častého výskytu těchto druhů je zřejmé, že u ječmene by měla být pozornost zaměřena kromě dosud limitovaných DON a ZEA také na jiné mykotoxiny, zejména nivalenol a T-2 a HT-2 toxin.

U žádného ze vzorků žita ani ovsa nebylo zjištěno překročení limitů pro maximální obsah DON. Jak ukazují výsledky identifikace přítomných patogenů *Fusarium* na ovsu, převládají na této obilovině druhy, odpovědné za produkci jiných mykotoxinů než DON, a to zejména T-2 a HT-2 toxinů.

Obiloviny pěstované v přirozených podmínkách bývají kontaminovány více mykotoxiny najednou, protože na ohoření klasů se obvykle podílí více patogenů *Fusarium*. Negativním důsledkem tohoto faktu je, že může docházet k synergickému efektu, kdy se toxické účinky jednotlivých mykotoxinů na lidský organismus zesilují. Protože u pšenice, ječmene a ovsa mohou převládat různé druhy *Fusarium*, také významnost jednotlivých mykotoxinů je pro různé druhy obilovin různá. Vliv na složení spektra patogenů *Fusarium* však mají také klimatické podmínky, a to jak ve smyslu geografických rozdílů, tak uplatnění se vlivu počasí v dané vegetační sezóně. Jako u všech epidemií chorob rostlin, mezi klíčové faktory vzniku a rozvoje epidemie klasových fuzárií a tedy mezi hlavní rizika výskytu nadlimitních hodnot fuzáriových mykotoxinů patří rozšířené pěstování náchylných odrůd, hojnost inokula a příznivé klimatické podmínky pro rozvoj infekce.

Poděkování

Výsledky byly získány v rámci řešení projektů MZe-NAZV QG50041, QG60047, QH81060 a MSM 253288590.

Literatura

Brennan, J. M., Egan, D., Cooke, B. M., Doohan, F. M., 2005. Effect of temperature on head blight of wheat caused by *Fusarium culmorum* and *F. graminearum*. *Plant Pathol.*, 54, 156–160

Desjardins, A., E., 2006. *Fusarium* Mycotoxins. Chemistry, Genetics, and Biology. The American Phytopathological Society.

Komise evropských společenství, 2006. Nařízení Komise (ES) č. 1881/2006 ze dne 19. prosince 2006, kterým se stanoví limity některých kontaminujících látek v potravinách. Úřední věstník Evropské Unie, L364, 20. 12. 2006.

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 maximální limity některých kontaminujících látek v potravinách, pokud jde o fusariové toxiny v kukuřici a ve výrobcích z kukuřice. Úřední věstník Evropské Unie, L255, 29. 9. 2007.

Logrieco, A., Mule, G., Moretti, A., Bottalico, A., 2002. Toxigenic *Fusarium* species and mycotoxins associated with maize ear rot in Europe. *European Journal of Plant Pathology*, 108, 597–609.

Logrieco, A., Bottalico, A., Mulé, G., Moretti, A., Perrone, G., 2003. Epidemiology of toxigenic fungi and their associated mycotoxins for some Mediterranean crops. *European Journal of Plant Pathology* 109: 645–667.

Mesterházy, A. 2003. Breeding wheat for *Fusarium* head blight resistance in Europe. In: *Fusarium Head Blight of Wheat and Barley*. Ed. Leonard, K., J., Bushnell, W.R., The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA, 312 pp.

Parry D. W., Nicholson P. (1996). Development of a PCR assay to detect *Fusarium poae* in wheat. *Plant Pathology*, 45: 383–391.

Polišenská, I., Jirsa, O., Salava, J., 2009. Fuzáriové mykotoxiny a patogeny rodu *Fusarium* v obilninách sklizně 2008. *Obilnářské listy*, 17, 2009, 1, 3–6

Rossi, V., Ravanetti, A., Patteri, E., Giosue, S., 2001. Influence of temperature and humidity on the infection of wheat spikes by some fungi causing *Fusarium* head blight. *Journal of Plant Pathology*, 83: 189–198.

Schilling A. G., Möller E. M., Geiger H. H., 1996. Polymerase chain reaction-based assays for species-specific detection of *Fusarium culmorum*, *F. graminearum* and *F. avenaceum*. *Molecular Plant Pathology*, 86 (5): 515–522.

Tekauz, A., McCallum, B., Ames, N., Mitchell – Fetch, J., 2004. *Canadian Journal of Plant pathology*, 26: 4, 473–479.

Torp, M., Nirenberg, H. I., 2004. *Fusarium langsethiae* sp. nov. on cereals in Europe. *International Journal of Food Microbiology*, 95 (3): 247–256.

Tu, A. T., Keeler, R. F., Hardegree, M. C., Moss, J., 1993. Toxicology of Plant and Fungal Compounds, Handbook of Natural Toxins, Volume 6, CRC Press, 1983.

Turner A. S., Lees A. K., Rezanoor H. N., Nicholson P. (1998). Refinement of PCR-detection of *Fusarium avenaceum* and evidence from DNA marker studies for phenetic relatedness to *Fusarium tricinctum*. *Plant Pathology*, 47: 278–288.

Vogelgsang, S., Sulyok, M., Bänziger, I., Krska, R., Schuhmacher, R., Forrer, H. R., 2008. Effect of fungal strain and cereal substrate on *in vitro* mycotoxin production by *Fusarium poae* and *Fusarium avenaceum*. *Food Additives and Contaminants*, 25: 754–757.

Xu, X. M., Parry, D. W., Nicholson, P., Thomsett, M. A., Simpson, D., Edwards, S. G., Cooke, B. M., Doohan, F. M., Monaghan, S., Moretti, A., Tocco, G., Mule, G., Hornok, L., Beki, E., Tatnell, J., Ritieni, A., 2008. Within-field variability of *Fusarium* head blight pathogens and their associated mycotoxins *European Journal of Plant Pathology* 120: 21–34

Kontaktní adresa: RNDr. Ivana Polišenská, Ph.D., Agrotest fyto s.r.o., Havlíčkova 2787, 767 01 Kroměříž, polisenska@vukrom.cz
Recenzováno

Uživatelské charakteristiky pšenice a žita ze sklizně 2009

(Technological characteristics of wheat and rye from the 2009 harvest)

Josef Příhoda, Lucie Krejčířová

Ústav chemie a technologie sacharidů, FPBT, VŠCHT v Praze

Souhrn

Byly shromážděny výsledky hodnocení kvality pšenice a žita dodávaných do průmyslových mlýnů Čech a Moravy. Hodnoceny byly charakteristiky ukazující na obsah a vlastnosti bílkovin a čísla poklesu jako charakteristiky stavu škrobo-amyasového komplexu. Data byla roztríděna podle zdrojových oblastí zrna a vypočítány průměrné hodnoty pro každou oblast. Graficky byla kromě průměrů znázorněna také rozpětí mezi maximálními a minimálními hodnotami. Výsledky ukázaly vyrovnanější a většinou stejné nebo lepší hodnoty než v minulých letech. Několik roků se opakovaly zjištěné vyšší obsahy lepku na Moravě a naopak tendence k nižším hodnotám ukazatelů kvality (Zeleného test, některé alveografické ukazatele) v moravské oblasti. Ukazatele kvality žita naznačují jeho dobrou kvalitu. Dobré zpracovatelské kvalitativní ukazatele byly také uváděny u pšenice a žita v Rakousku a v Německu.

Klíčová slova: pšenice ozimá, žito seté, kvalita, uživatelské charakteristiky, sklizeň 2009

Summary

Results of quality evaluation of wheat and rye grain delivered to industrial mills in Bohemia and Moravia were summarized. Protein content and properties, and falling number as a characteristic of starch-amylase complex status were evaluated. The data were sorted according to regions and mean values were calculated for each of them. In addition to means, differences between maximum and minimum values were illustrated in graphs. The results showed more balanced and mostly equal or better values than those in the last years. In Moravia, higher values of gluten content and, on the contrary, lower values of Zeleny test and some alveographic parameters have been repeatedly recorded over some years. Values of quality characteristics in rye indicate its good quality. Good quality parameters in wheat and rye for processing were also reported in Austria and Germany.

Keywords: winter wheat, rye, grain quality, user's characteristics, 2009 harvest

Úvod

V ČR neexistuje po mnoho let systematický plošný monitoring sklizně pšenice a žita pro mlýnské a pekárenské zpracování. V několika posledních letech bylo proto ve spolupráci se Svazem průmyslových mlýnů zajišťováno hodnocení obilí dodávaného do mlýnů tak, že byly shromážděny údaje laboratorního hodnocení kvality ve mlýně a data byla statisticky zpracována. Podle počtů dodaných dat z jednotlivých oblastí Čech a Moravy jsou pak zjišťovány charakteristické hodnoty pro tyto jednotlivé oblasti. Vzhledem k rozdílným počtům vzorků z jednotlivých oblastí nelze proto v jednotlivých letech zajistit vždy porovnání absolutně stejných oblastí.

Materiál a metody

Výsledky hodnocení kvality obilí ze sklizně 2009 byly získány z velkých tuzemských mlýnů z oblastí jižní, střední, východní a částečně severní Čechy, střední a jižní Morava.

Úplné podklady z laboratorního hodnocení pšenice byly získány pro ukazatele: obsah N-látek, obsah mokrého lepku, objemová hmotnost, Zeleného sedimentační číslo a číslo poklesu.

Výsledky z hodnocení na reologických přístrojích pro pšenici byly získány jen z menší části mlýnů a s podstatně menšími počty vzorků než ostatní údaje. Alveografické výsledky byly získány z oblastí středních a východních Čech a z oblastí jižní Moravy. Přes menší počty údajů bylo možné sestavit z výsledků grafy alveografické energie a grafy Gluten Indexů, ovšem s menší vypovídací schopností.

Výsledky ze stanovení na extenzografu byly jen ojedinělé a nelze z nich sestavit přehlednější tabulku nebo graf.

Získané hodnoty od jednotlivých mlýnů byly rozčleněny přibližně podle oblastí, ze které dodávané vzorky pšenice nebo žita pocházely. Počty vzorků z jednotlivých oblastí jsou proto různé a jsou uvedeny

v závorce u každé oblasti. Zároveň jsou na grafech uvedena vždy maximální rozpětí naměřených hodnot od minimální do maximální zjištěné hodnoty. Pouze v několika málo případech byly hodnoty vyloučeny, pokud bylo možno předpokládat, že šlo o zjevnou chybu nebo zcela mimořádně extrémní případ.

Výsledky a diskuze

Hodnoty průměrů zjištěných obsahů dusíkatých látek jsou značně vysoké a dosti vyrovnané. Statisticky nejvýznamnější položky, vypočítané pro velká množství vzorků představujících více než tisíc vzorků, neklesaly pod 13 % a jsou také znatelně vyšší než v roce 2008, kdy více než 13 % vykazala jen jediná oblast z 10 a většina se pohybovala mírně nad 12 %.

Rozdíly mezi oblastmi představují většinou méně než 0,5 % a ani rozdíl mezi Čechami a Moravou není tak výrazný jako v minulých letech. Poněkud vyšší průměry vykazala celá oblast Čech, ale rozdíly oproti Moravě představují v průměru jen desetiny procenta. Celkově z hlediska obsahu dusíkatých látek lze považovat kvalitu za dobrou.

I obsahy lepku jsou v roce 2009 vyšší a vyrovnanější než v minulém roce, kdy se většina hodnot v české oblasti pohybovala mírně pod 25 % a v moravské oblasti mezi 25 a 30 %. Letošní hodnoty jsou v průměru přibližně o 3 % vyšší. V objemových hmotnostech jsou průměry dosti vyrovnané, jen individuální odchylky do nízkých hodnot se vyskytly více na jižní Moravě a v části východních Čech.

V hodnotách Zeleného čísla (s výjimkou jednoho souboru ze střední a jižní Moravy, kde jde o SDS test) jsou na rozdíl od roku 2008, kdy byly čísla nižší v moravské oblasti, letošní čísla vyrovnanější. Variabilita průměrů je většinou v rozmezí 10 ml a není možno zjistit jednoznačný trend k vyšším i nižším hodnotám v některé oblasti.

Číslo poklesu byla v roce 2009 vysoká. Průměry pro celé oblasti se s jedinou malou výjimkou pohybují vždy nad 300 s a extrémní hodnoty pod 200 s jsou ojedinělé a vyskytly se více na jižní Moravě.

V běžných dodávkách do mlýnů by se měly porostlé pšenice vyskytnout jen výjimečně. Pro testování čísla poklesu platí v letošním roce obdobné závěry, jaké byly uvedeny pro gluten index, tj. metody poslouží ke screeningovému zjištění vzorků s nevyhovující amylasovou aktivitou. Naopak pro zlepšení pekařských vlastností mouk lze předpokládat větší použití diasty nebo amylas, případně i do zlepšovacích prostředků.

Údaje o alveografické energii mouk z testovaných pšenic byly získány jen z některých mlýnů a s malými počty vzorků. Větší část zjištěných průměrů pro jednotlivé oblasti ukazuje dosti vysoké hodnoty. Překvapující jsou nízké hodnoty průměrů pro východní Čechy a část jižní (spíše jihovýchodní) Moravy.

Hodnoty Gluten Indexu se většinou v průměru pohybovaly kolem 80 % a pouze v ojedinělých případech byla zjištěna hodnota kolem 40 %. To však nelze považovat za charakteristiku některé z oblastí a závěry nelze zobecňovat. Vzhledem k tomu, že se ojediněle u jednotlivých vzorků hodnoty pohybovaly i kolem 40 %, bylo by vhodné věnovat tomuto ukazateli v praxi také větší pozornost a snažit se získávat hodnoty GI u nabízených či dodávaných vzorků. Výsledek ale může zásadně posloužit jen jako screeningové rozlišení pšenice nevyhovující pekařské kvalitě (především tažnosti lepku). Index by tak mohl být použit jen k vyřazení extrémně špatného vzorku, ale nikoliv k přesnější predikci pekařské jakosti, neboť to tento ukazatel neumožňuje. Reologické přístroje vypovídají pro tento účel mnohem přesněji.

Srovnání kvality našich, německých a rakouských pšenic

V obou zemích je popisována vyrovnaná kvalita pšenic. Německé údaje podle hodnocení institutu Maxe Rubnera v Detmoldu uvádějí hodnoty podobné zjištěným u nás (viz tabulka 1). Ve srovnání s pětiletými průměry v Německu byl letošní průměr o 0,5 % nižší u obsahu dusíkatých látek a o 0,8 % u lepku. Zeleného čísla se prakticky nelišilo a číslo poklesu bylo letos o 20 s vyšší.

Zajímavé je srovnání výsledků standardního pěstování pšenice s pěstováním ekologickým. Tyto údaje jsou v Německu také reprezentativně sledovány a s výjimkou čísla poklesu jsou výsledky pětiletých průměrů shodné s čísly uvedenými v tabulce pro letošní rok. Číslo poklesu bylo v tomto roce vyšší než pětiletý průměr.

Celkově ukazují ekologicky pěstované pšenice výrazně horší kvalitativní ukazatele pro potřeby velkovýrobního pekařského zpracování.

Rakouské údaje uvádějí již tradičně vysokou kvalitu pšenice v Uherské nížině (obsah N-látek v s. 14,4 %) a střední v podalpské oblasti (N-látky 12,8 %) (tab. 2). Velké rozdíly jsou i u ostatních ukazatelů. Ovšem ukazatele pekařské kvality z rakouské nížinné oblasti jsou v řadě ukazatelů lepší než naše letošní celkem dobré hodnoty.

Výsledky hodnocení žita

Výsledky byly získány z oblastí jižních a východních Čech a jižní Moravy. Větší počet údajů byl získán jen pro objemové hmotnosti a čísla poklesu. Poněkud nižší hodnoty objemové hmotnosti se vyskytly jen v nejižnější části jižní Moravy.

Číslo poklesu jsou pro žito vysoká a ani nejnižší extrémů neukazují na nevyhovující kvalitu s výjimkou ojedinělých vzorků ve východních Čechách, které se dostaly i pod hodnotu 100 s.

Německé průměrné údaje uvádějí dokonce letošní hodnoty čísel poklesu žita 261 s. Ostatní německé výsledky jsou za rok 2009 mírně nižší než v roce 2008, ale stále ukazují na dobrou zpracovatelskou kvalitu.

Naproti tomu rakouské údaje uvádějí hodnoty čísla poklesu 185 s pro Uherskou nížinu a 142 s pro podalpskou oblast. Všechny tyto hodnoty jsou bez problémů vyhovující i pro průmyslové zpracování žita a žitných mouk. Všeobecně jsou amylolytické ukazatele žita hodnoceny jako dobré, až někdy je možná amylolytická aktivita příliš nízká.

Závěr

Ukazatele kvality nabízené pšenice i žita ze sklizně v roce 2009 vykazují v průměru dobrou zpracovatelskou kvalitu pro pekárské použití. Ukazatele nebyly horší než v roce 2008 a u některých ukazatelů (obsah lepku) byly i lepší.

Poděkování

Práce vznikla za podpory projektu MSM 604 613 7305.

Seznam použité literatury

Příhoda J., Krejčířová L.: Kvalita pšenice a žita sklizně 2008 v SRN a v Rakousku. In.: Elektr. sborník konference Jakost obilovin 2008, Kroměříž, 13. 11. 2008.

Příhoda J.: Hlavní ukazatele zpracovatelské kvality pšenice a žita ve mlýnech za posledních několik roků. 130–151. In: Mlýnářská ročenka 2009. 208 stran, Nakladatelství 5P Praha (2009).

www.mri.bund.de

www.vfg.or.at

Kontaktní adresa: e-mail: Josef.Prihoda@vscht.cz

Recenzováno

Tab. 1: Ukazatele kvality sklizně z reprezentativního hodnocení německých pšenic

Pěstování	Obsah N-látek (% v s.)	Obsah lepku (%)	Zeleného čísla (ml)	Číslo poklesu (s)	Soubor testovaných vzorků
Standardní	13,2	27,6	54	344	217

Tab. 2: Celorakouské průměrné hodnoty ukazatelů kvality pšenice a žita sklizně 2009

ukazatel	pšenice				žito		
	N-látky (% v s.)	Lepek (%)	SDS sediment (ml)	Č. poklesu (s)	Amylogr. Maximum (AJ)	Tepl. Maxima (°C)	Č. poklesu (s)
Uher. nížina	14,4	33,7	64	307	730	68	185
Podalpská oblast	12,8	29,0	49	190	430	65	142

Kvalita pšenice a žita sklizně 2009

(Wheat and rye quality from the 2009 harvest)

Iva Burešová, Slavoj Palík, Irena Sedláčková
Agrotest fyto s.r.o., Kroměříž

Souhrn

Hodnocení kvality sklizňových vzorků potravinářských obilovin je prováděno nepřetržitě od začátku 90. let 20. století. Každoročně je hodnocena kvalita souboru přibližně 1 000 vzorků zrna pekárenské pšenice a asi 100 vzorků žitného zrna. Kvalita pšeničného zrna je posuzována podle požadavků ČSN 46 1100-2 kladených na zrno pekárenské pšenice. Kvalita žitného zrna je srovnávána s požadavky ČSN 46 1100-4. Porovnání hodnot kvalitativních ukazatelů s hodnotami získanými v letech 2007 a 2008 ukázalo, že kvalita pšeničného i žitného zrna je nižší. Z dlouhodobého pohledu však patří potravinářské obiloviny ze sklizně 2009 mezi nejvyšší. Průměrné hodnoty všech parametrů splnily požadavky ČSN.

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

Summary

Samples of bread cereals taken at harvest have been continuously evaluated for grain quality since the early 1990s. A set of approximately 1 000 and 100 grain samples of breadmaking wheat and rye, respectively, are examined every year. The grain quality of wheat is evaluated according to the requirements of ČSN 46 1100-2 valid for breadmaking wheat grain. The grain quality of rye is compared with ČSN 46 1100-4 requirements. A comparison of quality parameters values with those obtained in 2007 and 2008 documented that the grain quality of wheat and rye was lower. However, considering a long time series, bread cereals from the 2009 harvest rank among the best-quality ones. Mean values of all parameters met the requirements of ČSN.

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

Úvod

Pšenice

V pekárenství se používá pšenice obecná (*Triticum aestivum* L.). Pekárenská 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. Obsah a kvalita lepku ovlivňuje viskoelastické vlastnosti pšeničného těsta, a tím rozhoduje o jeho vhodnosti na výrobu kynutých a nekynutých výrobků (Kulp a Ponte, 2000). 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 zásobních bílkovin pšeničného zrna má rozhodující vliv na pekárenské vlastnosti zrna. 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). Množství a pekárenskou kvalitu pšeničných lepkových bílkovin je možné hodnotit sedimentačním indexem (Zeleny testem). Vyšší hodnoty sedimentačního indexu jsou spojovány s dobrou pekárenskou kvalitou zrna (Dendy et al., 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 220 s je obecně považováno za porostlé, s vysokou aktivitou amylolytických enzymů. Zrno s číslem poklesu vyšším než 400 s vyžaduje zvýšení aktivity amylolytických enzymů (Kulp a Ponte, 2000).

Další parametr, který se u zrna určeného na pekárenské využití stanovuje, je objemová hmotnost. Objemová hmotnost je hmotnost zrna vztahovaná 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 popisuje 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.

Žito

Žito je vedle pšenice druhou nejčastěji používanou obilovinou pro výrobu pečiva. Na rozdíl od pšenice, která se používá celosvětově, vyrábí se žitné pečivo zejména v evropských zemích. Žito se využívá hlavně na výrobu tmavého pečiva. Studie prokázaly, že celozrnný žitný chléb obsahuje velké množství významných, zdraví prospěšných složek. Obsahuje mj. také látky, které mohou zpomalovat růst zhoubných nádorů (Dendy et al., 2001).

Žito (*Secale cereale* L.) je dobře adaptováno na pěstování v chladnějším klimatu a v méně kvalitních půdách severní a východní Evropy. Typickou vlastností žita je jeho náchylnost k porůstání zrna, ke kterému dochází během deštivého počasí (Dendy et al., 2001).

Žitné zrno je dosti podobné pšeničnému. Hlavní odlišností zrna je přítomnost jiných polysacharidů a jiných zásobních bílkovin. Celkový obsah bílkovin je u žitného zrna nižší než u pšeničného. Žitné zásobní bílkoviny mohou vytvářet bílkovinnou síť, která může zadržovat unikající plyny. Množství zachycených plynů je nižší než u pšeničného těsta, což způsobuje horší pekárenské vlastnosti žitného těsta. Pekárenská kvalita žitného těsta však není ovlivňována jen bílkovinami, ale ve velké míře ji ovlivňují také pentosany (Kulp et al., 2000). Pentosany mají schopnost vázat vodu, čímž ovlivňují pekárenskou kvalitu zrna. Pentosany mají vliv na fyzikální (reologické) vlastnosti těsta a současně ovlivňují schopnost těsta

zadržovat unikající plyny. Pekárenskou kvalitu ovlivňuje také často se vyskytující porůstání zrna, které může způsobovat hydrolyzu složek buněčných stěn, zejména vlákniny, a ovlivňovat tak nejen pekárenskou, ale také výživovou kvalitu zrna (Dendy et al., 2001). Na rozdíl od škrobu pentosany nekoagulují během zahřívání ani u nich nedochází k retrogradaci během chlazení a skladování, pozitivně proto ovlivňují čerstvost žitného pečiva (Kulp a Ponte, 2000).

Materiál

Kvalita vzorků potravinářských obilovin je každoročně hodnocena u sklizňových vzorků získaných od pěstitelů. Během uplynulých let se naši laboratoři podařilo navázat smluvní vztah s několika sty pěstiteli z celého území České republiky. Dlouhodobá spolupráce s dodavateli zaručuje získání dostatečného 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 je zkušební laboratoř akreditovanou Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. Stálá kontrola kvality prostředí, vybavení laboratoře, včetně přístrojů, na kterých byly zkoušky prováděny, 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 touto normou na zrno pšenice určené pro pekárenské využití jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Kvalita vzorků žita byla hodnocena podle ČSN 461100-4 (2001) Žito. Požadavky kladené na zrno žita určené pro mlýnské zpracování a využití jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Laboratorní postupy

1. Mletí zrna

Šrot pro zkoušky nebo pekárenské kvality zrna byl připraven na mlýnku Falling Number Laboratory Mill 3100. Zrno bylo šrotováno podle návodu k obsluze mlýnku.

Mouka pro Zeleného sedimentační index byla připravena na mlýnku Brabender Sedimat. Před mletím bylo zrno navlhčeno podle metodiky AACC Method 26-10A (1994) na hodnotu 14,5 % (m/m) až 15 % (m/m). Zrno byl mlet podle návodu k obsluze mlýnku.

2. Parametry zrna

2.1 Objemová hmotnost

Objemová hmotnost byla stanovována metodou podle ČSN ISO 7971-2 (2003). Objemová hmotnost je definována jako poměr hmotnosti obiloviny k objemu, který zaujímá obilovina po nasypání do odměrné nádoby. Vzorek se určeným způsobem vysype do odměrné nádoby. Odměřené množství vzorku se zváží.

2.2 Vlhkost

Vlhkost byla určována podle ČSN ISO 712 (2003). Vlhkost je definována jako úbytek hmotnosti, ke kterému došlo během sušení.

2.3 Číslo poklesu

Číslo poklesu je založeno na měření rychlosti ztekucení škrobu působením amylasy obsažené ve vzorku. Číslo poklesu bylo určováno metodou podle ČSN ISO 3093 (1993). Číslo poklesu se stanoví jako celkový čas v sekundách, který uběhne od ponoření viskozimetrické zkumavky s vodným gelem do vroucí vody až do

poklesu míchadla o určenou vzdálenost. Čas zahrnuje také čas potřebný na míchání gelu viskozimetrickým míchadlem.

2.4 Obsah dusíkatých látek

Obsah dusíkatých látek byl stanovován metodou podle ICC standard č. 167 (2000). Obsah dusíkatých látek je určen jako celkový obsah dusíku vynásobený faktorem 5,7. Vzorek je spalován v prostředí bohatém na kyslík při teplotě asi 1000 °C. Spalováním se ze vzorku uvolňují oxidy dusíku, které jsou katalyticky redukovány na dusík. Ostatní produkty spalování jsou selektivně odstraňovány.

2.5 SEDI – Sedimentační index, Zelený test

Sedimentační index byl stanovován metodou podle ČSN ISO 5529 (2000). Hodnota sedimentačního indexu udává v mililitrech objem sedimentu, který vznikne za specifických podmínek ze suspenze zkoušené mouky v roztoku kyseliny mléčné. Z roztoku kyseliny mléčné s přídavkem bromfenolové modři a zkoušené pšeničné mouky se připraví suspenze. Po určené době protřepávání a klidu se stanoví objem sedimentu vzniklého sedimentací částíček mouky.

2.6 Obsah příměsí a nečistot

Obsah příměsí a nečistot byl stanovován metodou podle ČSN 46 1011-6 (2002). Obsah příměsí a nečistot je stanovován postupným ručním vytrřidováním definovaných kategorií příměsí a nečistot.

Výsledky

Pšenice

Z celkového počtu 1 017 vzorků jich bylo 438 sklizeny v Čechách a 579 na Moravě. Požadavky ČSN 461100-2 (2001) splnilo ve všech parametrech současně 26 % vzorků sklizených v Čechách a 37 % vzorků sklizených na Moravě. Pro srovnání – v roce 2008 to bylo 50 % vzorků sklizených v Čechách a 47 % vzorků sklizených na Moravě. V celé České republice splnilo všechny požadavky současně 33 % (v loňském roce 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. 3. Průměrné hodnoty parametrů v Čechách a na Moravě se významněji neliší, což ukazuje, že kvalita pšenice sklizené v roce 2009 v Čechách byla stejná jako na Moravě. V tabulce č. 4 jsou uvedeny podíly vzorků, které v daném parametru splnily požadavek ČSN 461100-2 (2001).

Objemová hmotnost patřila v roce 2009 k parametrům, které nejméně často splňovaly požadavek ČSN. Průměrné hodnoty se mezi vzorky sklizenými v Čechách a na Moravě téměř nelišily a pohybovaly se mezi 77,4–77,7 kg.h⁻¹. Poněkud větší byl rozdíl v podílu vzorků, které v tomto parametru splnily požadavek ČSN 461100-2 (2001). V Čechách splnilo požadavek ČSN 78 % vzorků, zatímco na Moravě byl podíl nižší (73 %).

Průměrný **obsah dusíkatých látek** byl v roce 2009 roven 12,5 %. Rozdíly mezi hodnotami zjištěnými v Čechách a na Moravě odpovídají zjištěním uvedeným u parametru sedimentační index, tj. vyšší průměrný obsah dusíkatých látek v sušině měly vzorky sklizené na Moravě (12,7 %) než v Čechách (12,2 %).

Více než 90 % podíl vyhovujících vzorků byl zjištěn také u parametru **sedimentační index**. V celé ČR vyhovělo ČSN 461100-2 (2001) v tomto parametru 91 % vzorků. Více vyhovujících vzorků bylo sklizeny v Čechách (93 %) než na Moravě (91 %). Zajímavé je, že průměrné hodnoty sedimentačního indexu byly naopak o málo vyšší na Moravě (44 ml) než v Čechách (42 ml).

Téměř všechny vzorky splnily požadavek ČSN 461100-2 (2001) na hodnotu parametru **číslo poklesu**. V parametru číslo poklesu vyhovělo v celé ČR 98 % vzorků. Podíly vyhovujících vzorků byly o nepatrně vyšší v Čechách (99 %) než na Moravě (97 %).

Průměrná hodnota čísla poklesu byla v průměru o 100 s vyšší než požaduje ČSN.

Obsah příměsí a nečistot byl u vzorků sklizených v roce 2009 relativně nízký, což dokládají také průměrné hodnoty tohoto parametru (4,6 %) a podíly vzorků, které v tomto parametru vyhovely požadavku ČSN (77 %).

Žito

V roce 2009 bylo analyzováno celkem 72 vzorků žita určeného na mlýnské zpracování, z toho bylo 39 vzorků sklizeno v Čechách a 33 na Moravě. Požadavky ČSN 461100-4 (2001) splnilo ve všech parametrech současně 74 % vzorků žita. Mezi vzorky nebyl žádný, který by nesplnil požadavek ČSN alespoň v jednom parametru.

Průměrné hodnoty sledovaných parametrů jsou uvedeny v tabulce č. 5. Průměrné hodnoty parametrů v Čechách a na Moravě se významněji neliší, což dokazuje, že kvalita žita sklizeného v roce 2009 v Čechách a na Moravě byla stejná. V tabulce č. 6 jsou uvedeny podíly vzorků, které v daném parametru splnily požadavek ČSN 461100-4 (2001).

Téměř všechny vzorky splnily požadavek ČSN 461100-4 (2001) v parametru **objemová hmotnost**. Objemová hmotnost byla v průměru rovna 73,7 kg.hl⁻¹. V celé ČR splnilo požadavek normy 93 % vzorků.

Všechny zkoušené vzorky vyhovely v parametru **číslo poklesu**. Průměrné hodnoty čísla poklesu jsou o více jak 100 s vyšší než je požadavek ČSN 461100-4 (2001).

Téměř všechny vzorky (99 % v ČR) splnily požadavek ČSN v parametru obsah příměsí a nečistot. Průměrný **obsah příměsí a nečistot** byl roven 5,3 %.

Diskuse

Pšenice

Požadavek ČSN 461100-2 z roku 2001, aby zrno určené na pekárenské zpracování mělo **objemovou hmotnost** alespoň 76,0 kg.hl⁻¹, splnilo 75 % vzorků. Nebyl zjištěn významný rozdíl mezi hodnotami objemové hmotnosti u vzorků sklizených v Čechách a na Moravě; poněkud nižší průměrná hodnota vzorků z Moravy zřejmě souvisela s nepřízní počasí, která snížila objemovou hmotnost v její nejranější jižní části.

Požadavek ČSN 461100-2 (2001) na **obsah dusíkatých látek** v sušině zrna splnilo 80 % vzorků. Průměrná hodnota obsahu dusíkatých látek ve výši 12,5 % naznačuje, že zrno pekárenské pšenice má dostatečný obsah bílkovin v endospermu zrna (Kulp a Ponte, 2000).

Množství a kvalitu lepkových bílkovin obsažených v endospermu zrna vyjadřuje parametr **sedimentační index**. Požadavek ČSN 461100-2 (2001) na objem sedimentu alespoň 30 ml splnilo 91 % vzorků. Průměrná hodnota sedimentačního indexu (43 ml) je o 13 ml vyšší než požaduje ČSN. Hodnoty sedimentačního indexu ukazují, že bílkoviny pšeničného zrna sklizeného v roce 2009 mají velmi dobrou pekárenskou kvalitu (Belderok et al., 2000).

Hodnota **čísla poklesu** vyjadřuje aktivitu amylolytických enzymů v pšeničném šrotu. Zkouška se využívá pro odhalení porůstání zrna. Průměrná hodnota čísla poklesu (328 s) byla v průměru o 100 s vyšší než požaduje ČSN. Z tohoto hlediska byl sklizňový ročník 2009 výjimečný. Zrno s takovým číslem poklesu má nízkou aktivitu amylolytických enzymů a jak uvádí Belderok et al. (2000), aktivitu enzymů zrna je třeba před pekárenským využitím zvýšit.

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.

Žito

Všechny zkoušené vzorky vyhovely požadavku ČSN 461100-4 v parametru **číslo poklesu**. Hodnota **čísla poklesu** koreluje s aktivitou amylolytických enzymů v žitném zru. Žitné zrno s číslem poklesu 237 s má nízkou aktivitu amylolytických enzymů a není porostlé.

Objemová hmotnost vzorků žita je v průměru o 3,7 kg.hl⁻¹ vyšší než požaduje ČSN. Stejně jako u pšenice je také u žita ze sklizně 2009 objemová hmotnost mírně nižší než tomu bylo v předchozích dvou letech.

Průměrný **obsah příměsí a nečistot** naznačuje, že zrno není významně znečištěno žádným typem příměsí ani nečistot.

Závěr

Porovnání s lety 2007 a 2008 sice prokázalo, že kvalita pšeničného zrna sklizeného v letošním roce je nižší, avšak z dlouhodobého hlediska je možné potravinářské obiloviny z letošní sklizně zařadit mezi nejvyšší. Tento pozitivní poznatek potvrzují průměrné hodnoty sledovaných parametrů. Průměrné hodnoty **všech** sledovaných parametrů splnily požadavky příslušných ČSN. Analýzy kvality prokázaly, že pšeničné zrno obsahuje dostatečné množství kvalitních bílkovin.

Žitné zrno sklizené v roce 2009 má dostatečnou objemovou hmotnost, která by měla zajistit dobrou výtěžnost mouky. Průměrná hodnota čísla poklesu naznačuje, že amylolytické enzymy mají nízkou aktivitu a zrno není porostlé.

Poděkování

Data byla získána při řešení výzkumného projektu č. QG50041, který je financován MZe ČR.

Kontaktní adresa:

Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, 767 01 Kroměříž
e-mail: buresova.iva@vukrom.cz

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, 416 s.

ČSN 46 1011-6 (2002). Zkoušení obilovin, luštěnin a olejnin – Část 6: Zkoušení obilovin – Stanovení obsahu příměsí a nečistot
ČSN 46 1100-2 (2001). Obiloviny potravinářské – Část 2: Pšenice potravinářská
ČSN 46 1100-4 (2001). Obiloviny potravinářské – Část 4: Žito

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

DENDY, D. A. V. a DOBRASZCZYK, B. J. Cereals and Cereal Products. Chemistry and Technology. Gaithersburg, Aspen Publishers, 2001, 429 s.

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.

SHEWRY, P. R. a TATHAM, A. S. Biotechnology of Wheat Quality. J Sci Food Agric, 1997, 73, s. 397–406.

Recenzováno

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
Příměsi a nečistoty [%]	Nejvýše 6,0

Tabulka č. 2: Požadavky ČSN 461100-4 (2001) na kvalitu zrna žita určeného na mlýnské využití

Parametr	Požadavek
Vlhkost [%]	Nejvýše 14,5
Objemová hmotnost [kg.hl ⁻¹]	Nejméně 70,0
Číslo poklesu [s]	Nejméně 120
Příměsi a nečistoty [%]	Nejvýše 12,0

Tabulka č. 3: Průměrné hodnoty sledovaných parametrů pšenice

Parametr	Průměrná hodnota		
	ČR	Čechy	Morava
Objemová hmotnost [kg.hl ⁻¹]	77,5	77,7	77,4
Obsah dusíkatých látek v sušině [%]	12,5	12,2	12,7
Sedimentační index [ml]	43	42	44
Číslo poklesu [s]	328	332	325

Tabulka č. 4: Podíly vzorků pšenice, které splnily požadavek ČSN 4611-2 (2001) na pekárenskou kvalitu zrna

Parametr	Vyhovuje		
	ČR	Čechy	Morava
Objemová hmotnost	75%	78%	73%
Obsah N-látek v sušině	80%	72%	85%
Sedimentační index	91%	93%	91%
Číslo poklesu	98%	99%	97%

Tabulka č. 5: Průměrné hodnoty sledovaných parametrů žita

Parametr	Průměrná hodnota		
	ČR	Čechy	Morava
Objemová hmotnost [kg.hl ⁻¹]	73,7	73,6	73,8
Číslo poklesu [s]	237	232	243
Obsah příměsí a nečistot [%]	5,3	5,0	5,8

Tabulka č. 6: Podíly vzorků žita, které splnily požadavek ČSN 461100-4 (2001) na kvalitu zrna

Parametr	Vyhovuje		
	ČR	Čechy	Morava
Objemová hmotnost	93%	92%	94%
Číslo poklesu	100%	100%	100%
Obsah příměsí a nečistot	99%	97%	100%

FUNGICID



Ornament® 250 EW

Fungicid do obilnin

- ◆ 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 Alliance, s.r.o., 252 26 Třebotov 304
tel.: 257 830 137-8, www.agroalliance.cz

S VÁMI, PRO VÁS...

FUNGICID



Spartakus®

Vítěz nad chorobami obilnin - od stéblolamu až po braničnatky

- ◆ 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 hnojivy






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

S VÁMI, PRO VÁS...

Novinky společnosti Syngenta pro fungicidní ochranu obilnin

Petr Babuška, Syngenta Czech s.r.o.

Společnost Syngenta investuje denně více než 2,5 milionu \$ do výzkumu a vývoje nových přípravků na ochranu rostlin. Díky vynaloženému úsilí je nabídka fungicidů do obilnin v roce 2010 je opět bohatší. Jsme přesvědčeni, že naše novinky a správná volba technologie fungicidní ochrany obilnin přispějí k vyššímu zhodnocení vložených prostředků do celé pěstitelské technologie.

Artea[®] Plus

Ideální řešení pro úsporné technologie.

První novinkou společnosti Syngenta je přípravek **Artea Plus**, který je silnější formulací oblíbeného fungicidu Artea 330 EC. Artea Plus obsahuje celkem 410 g/l účinných látek ze skupiny triazolů. Artea Plus je velmi **univerzální fungicid**. Vyšší dávka triazolů na hektar zajišťuje vysokou úroveň fungicidní ochrany **proti širokému spektru** houbových chorob **pšenice, ječmene, tritikale a žita**. Obě účinné látky jsou do hodiny po aplikaci absorbovány asimilujícími částmi rostlin. Vlivem systemického šíření jsou obě účinné látky rychle a rovnoměrně rozloženy uvnitř rostlinných tkání, kde zajišťují **silnější kurativní účinek a dlouhodobější preventivní ochranu listů a klasů**. Artea Plus je vhodným fungicidem především **do úsporných technologií**. Ošetření fungicidem Artea Plus je **bezstarostným řešením** pro všechny pěstitele, kteří požadují výbornou ochranu proti listovým a klasovým chorobám za příznivou cenu.

V čem je Artea Plus lepší než Artea 330 EC?

Artea Plus má silnější kurativní účinnost a dlouhodobější ochranné působení. Její účinnost proti jednotlivým chorobám je vyšší. V pšenici vyniká především vyšší účinností na rzi, padlí, braničnatky a fuzariózy v klasech, v ječmenech vyšší účinností na hnědou skvrnitost, padlí a rzi. Srovnání účinnosti obou přípravků dokladuje níže uvedená tabulka.

Artea Plus se hodí **především do úsporného systému jednoho fungicidního ošetření pšenice**. Díky silnějšímu kurativnímu účinku a delší preventivní ochraně ošetření výrazně účinnostně **překonává konkurenční produkty ve své cenové kategorii**. Jsme si jisti, že právě při jednom ošetření pšenice vyniknou přednosti fungicidu Artea Plus, a proto jsme zvolili pro toto doporučení slogan „**Když jedno ošetření, tak Artea Plus**“.



Synergický efekt kombinace

Regulátor **Moddus** je velmi účinným pomocníkem v ochraně porostů obilnin **proti poléhání**. Moddus také podporuje **růst kořenové hmoty**, tím zaručuje rostlinám **lepší příjem živin a vody**, a proto je vhodným přípravkem i do úsporné technologie. Při aplikaci

s fungicidem obsahující účinné látky ze skupiny azolů je možné snížit dávku Moddusu o 25%. **Nejvhodnějším TM partnerem je fungicid Archer Top**. Tento fungicid obsahuje morfolin (*fenpropidin*) a azol (*propiconazole*), působí systemicky a účinkuje proti širokému spektru houbových patogenů. Archer Top má vysoce kurativní účinek a výborný **stop efekt na padlí**.

Společnost Syngenta připravila pro pěstitele pšenice a ječmene **výhodný balíček Moddus Archer Pack**, který obsahuje 40 l regulátoru Moddus a 100 l fungicidu Archer Top. **V TM kombinaci Moddusu s fungicidem Archer Top na začátku sloupkování** je možné využít synergického efektu kombinace a zajistit tak **efektivní regulaci růstu se spolehlivou ochranou listů**.

Amistar Xtra[®]

Xtra ochrana obilnin

V roce 2009 společnost Syngenta představila pěstitelům obilnin a řepky druhého člena tak zvané „**Amistar family**“ fungicid Amistar Xtra. Společným znakem Amistar rodiny je obsah účinné látky **azoxystrobin**. Přípravek obsahuje 200 g/l účinné látky azoxystrobin a 80 g/l účinné látky cyproconazole v moderní SC formulaci. Obě účinné látky v přípravku se velmi dobře doplňují a nabízí **špičkovou ochranu pšenice a ječmene proti velmi širokému spektru chorob**. Ošetření porostů přípravkem Amistar Xtra má pozitivní vliv nejen na dlouhodobou ochranu listového aparátu proti houbovým chorobám, ale i na jeho aktivitu, **tzv. zelený efekt**. Ošetřené rostliny mají vyšší obsah chlorofylu, zvyšují efektivitu produkce asimilátů, výsledkem je **vyšší výnos a kvalita produkce**.

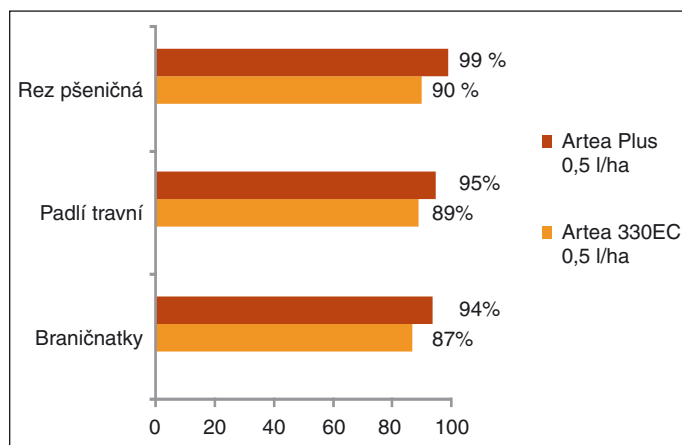
Ošetření porostů pšenice a ječmene přípravkem Amistar Xtra v dávce 0,75 l/ha zajišťuje dlouhodobou ochranu proti širokému spektru chorob s jistotou účinku. **Amistar Xtra** se uplatní především v **intenzivních technologiích ochrany obilnin**. V pšenici je neefektivnější v termínu T1 aplikovat Archer Top (stop na padlí, braničnatky) nebo Stereo (stéblolam, braničnatky, padlí) a následně v termínu T2-T3 (BBCH 39-55) Amistar Xtra v dávce 0,75 l/ha. Ošetření porostů pšenice vykazuje špičkovou účinnost proti DTR, braničnatkám a rzem. **V systému dvou ošetření ječmene** je pro první aplikaci nejlepší Archer Top v dávce 0,8–1,0 l/ha (padlí, hnědá skvrnitost ječmene) a pro druhou aplikaci použít Amistar Xtra v dávce 0,75 l/ha. V systému jednoho ošetření ječmene je neefektivnější použít Amistar Xtra v dávce 0,75–1,0 l/ha podle infekčního tlaku chorob. Ošetření výborně účinkuje proti hnědé skvrnitosti, rhynchosporiové skvrnitosti a rzi ječné s výrazným vlivem na **zvýšení výnosu a sladovnické kvality**.



Choroby obilnin jedním tahem

Dalším členem tak zvané „**Amistar family**“ je fungicid Amistar Opti, který obsahuje azoxystrobin 80 g/l + chlorothalonil 400 g/l. Tento přípravek představujeme jako součást nového balíčku **Amistar Opti Pack**, který představuje nové **flexibilní řešení proti celému komplexu listových a klasových chorob pšenice**. Amistar Opti Pack je fungicidní řešení ve formě TM kombinace přípravků **Amistar Opti a Artea Plus**. Toto řešení je možné zakoupit ve výhodném balíčku Amistar Opti Pack přímo od svého distributora přípravků na ochranu rostlin. Kombinace **kvarteta účinných látek** účinkuje proti celému komplexu chorob (**excelentní účinek na braničnatky**) a **současně zajišťuje nejvyšší ochranu proti UV záření a fyziologické skvrnitosti**. Základní dávkování je Amistar Opti 1,6 l/ha + Artea Plus 0,4 l/ha. **Předností TM kombinace je velmi široké aplikační okno a možnost flexibilního dávkování**. Při časnější preventivní aplikaci s cílem prodloužení preventivní ochrany je možné zvýšit dávku Amistaru Opti v TM kombinaci na 1,8 l/ha. Při vyšším napadení porostu chorobami zvyšujeme dávku kurativního fungicidu Artea Plus na 0,5 l/ha. Při aplikaci do klasu proti klasovému fuzáriím zvyšujeme dávku Artea Plus na 0,5 l/ha a snižujeme dávku Amistaru Opti na 1,25 l/ha.

Nabídka fungicidů společnosti Syngenta je uspořádána do systémů ošetření pro podmínky úspor i vyšší intenzitu. Agronom má možnost si vybrat vhodný systém ošetření podle svých požadavků. Pro více informací kontaktujte regionální zástupce společnosti Syngenta.

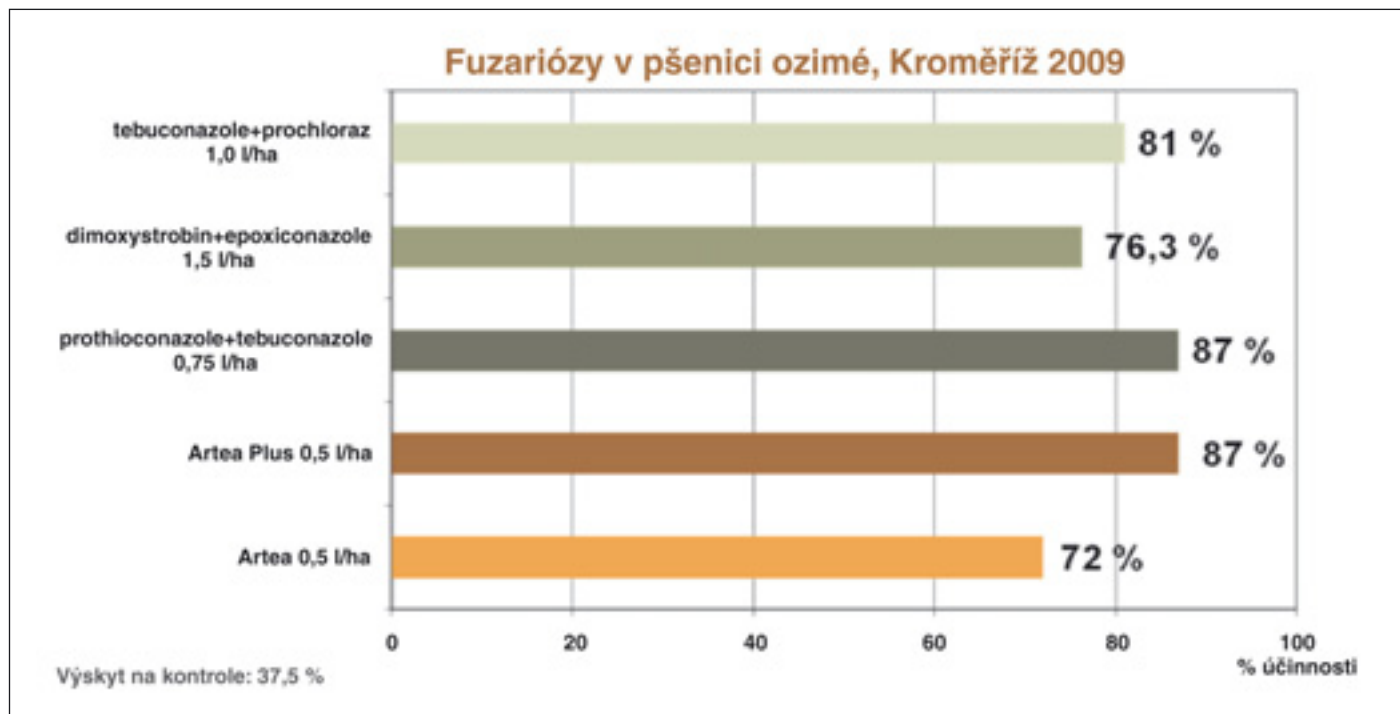


Srovnání účinnosti fungicidů Artea Plus a Artea 330 EC

Srovnání účinnosti fungicidů Artea Plus a Artea 330 EC

Škodlivý organismus	Artea Plus 0,5 l/ha	Artea 330 EC 0,5 l/ha
Braničnatka plevová	++++	+++
Braničnatky pšeničná	++++	+++
Padlí travní	+++	++
Stéblolam	+	
Helminthosporiová skvrnitost (DTR)	++	++
Hnědá skvrnitost ječmene	+++	++
Rhynchosporiová skvrnitost ječmene	++++	++
Rzi	++++	+++
Fuzariózy	+++	++

Vyšší účinnost fungicidu Artea Plus na fuzária v klase byla prokázána v pokusu při silné umělé infekci fuzárií – Kroměříž v roce 2009.



Jednoduché ovládání chorob obilnin

syngenta



- Špičková fungicidní ochrana listů a klasů
- Univerzální použití
- Bezstarostné řešení

Když jedno ošetření, tak Artea Plus.

Artea[®] Plus

Jak nejlépe ošetřit obilniny proti plevelům?

Petr Portych, Dow AgroSciences

Tuhle otázku si v letošním jaru bude asi klást převážná většina agronomů. Po loňském suchém podzimu zůstala pro jarní ošetření větší část ozimých obilnin, než je běžné. Situaci každému zemědělci ulehčí dva nové širokospektrální herbicidy. Mustang Forte je možno aplikovat ve všech ozimých i jarních obilninách, Hurricane pak v ozimé pšenici, žitu a triticele.

Co se u Mustangu Forte změnilo ve srovnání s Mustangem

Nejrozšířenějším přípravkem pro ošetřování obilnin v zemích střední Evropy byl již od roku 1999 přípravek Mustang. Právě z tohoto přípravku vyšel jeho nástupce, který bude letos uveden na trh pod názvem Mustang Forte. Co se změnilo ve srovnání s Mustangem?

- Především byla přidána nová účinná látka aminopyralid, která rozšíří účinek přípravku o další plevely jako jsou violky, zemědým, konopice, kakosty a posílí účinek florasulamu a 2,4 D, které v přípravku zůstávají na máky, chrupe modrou, heřmánkovité, šťovíky a především pcháče.

- Účinkem na pcháče je nyní Mustang Forte nejúčinnějším přípravkem, neboť přidání aminopyralidu doručí na pcháč stejný účinek jako 0,3 l/ha Lontrelu 300 a v součtu s účinkem se 2,4 D a florasulamem je účinek na pcháče bezkonkurenčně nejlepší ze všech registrovaných přípravků v obilninách.

- Byla zvýšena dávka florasulamu ze 3,75 g/ha v Mustangu na 5 g/ha v Mustangu Forte. Toto navýšení účinné látky florasulam o třetinu (33%) posouvá účinek Mustangu Forte na úroveň specialistů na svízele přitulu. Svízel je tak huben i ve vyšších růstových stádiích, prakticky až do začátku květu.

- Všechny 3 účinné látky obsažené v přípravku Mustang Forte se vzájemně velmi dobře doplňují, takže je pokryto prakticky kompletní spektrum dvouděložných jednoletých i vytrvalých plevelů

Jak vypadají letošní ozimé obilniny a jak je ošetřit proti plevelům?

Ozimé obilniny z podzimu 2009 byly zasety ve velké části České republiky do velmi suché půdy a první výraznější srážky přišly až po 12.10. 2009, takže obilniny vzcházely pozdě a nevyrovnaně. Průběh podzimu po 12. říjnu již byl srážkově nadnormální, což vedlo k následnému vyrovnání nestejnoměrně vzešlých ozimů, ale i k masovému vzcházení plevelů. Plevelé vzcházející ve druhé polovině října ale již nejsou schopné konkurenčně ohrozit obilniny a vedle toho relativně silné srážky znemožňovaly následné ošetření ozimů proti plevelům. Pro jarní ošetření tak zůstala nebývale velká plocha ozimých obilnin se středním až silným zaplevelením, když plevelé vesměs nepřerůstají. Plocha pro jarní ošetření ozimých obilnin bude nadprůměrná a podniky se tak snadno mohou dostat do časové tísně a může se také stát, že ne všechny pozemky budou ošetřovány v optimálním růstovém stádiu plevelů. Vzhledem k nově registrovaným širokospektrálním herbicidům Hurricane a Mustang Forte je však ošetření v letošní sezóně jistě snadnější, než v minulosti. Oba přípravky pak hubí většinu plevelů i ve vyšší růstové fázi. U všech pozemků, kde je oseta

ozimá pšenice, žito nebo triticele, postačuje jen zjistit, zda na pozemku je nebo není chundelka metlice.

- Pokud je na pozemku chundelka je nejvhodnějším řešením aplikace širokospektrálního herbicidu HURICANE v dávce 200 g/ha. O další plevelé se již nemusíme na těchto pozemcích zajímat, neboť Hurricane vyhubí i kompletní spektrum zbylých dvouděložných plevelů.

- Jestliže v porostu ozimé obilniny nenajdete chundelku metlici, je nejvhodnějším řešením aplikace MUSTANGU FORTE v dávce 1,0 l/ha. Opět se není třeba zajímat o jiné plevelé, neboť všechny dvouděložné plevelé mimo rozrazilů Mustang Forte vesměs spolehlivě vyhubí nebo dostatečně potlačí

- Pokud najdeme chundelku metlici v ozimém ječmeni, nelze použít Hurricane, ale je možno přidat k Mustangu Forte chundelkohubný přípravek jako například Protugan 50 SC, Isoproturon 500, Lentipur 500 FW apod.

Jak aplikovat nový širokospektrální herbicid Mustang Forte?

- Nově registrovaný širokospektrální herbicid Mustang Forte je velmi jednoduchý pro aplikaci. Je registrován ve všech ozimých a jarních obilninách. V ozimých obilninách se aplikuje vždy v dávce 1,0 l/ha, v jařinách pak v dávce 0,8 l/ha. Mustang Forte je možno aplikovat od 3. listu obilniny až do 2. kolénka. Aplikací okno je tedy velmi široké a vzhledem k možnosti aplikovat Mustang Forte až do 2. kolénka obilniny, je možno účinně vyhubit i pcháče, který většinou vzchází později. Pro dosažení optimální účinnosti Mustangu Forte by plevelé měly být v aktivním růstu. Pro ozimé obilniny to znamená začít s ošetřováním v době, kdy plevelé po zimním období obnovily růst a teploty se přes den pohybují nad 10 °C. U jarních obilnin je možno ošetřovat kdykoliv od 3. listu obilniny.

- Mustang Forte je možné aplikovat ve 120–250 l/ha vody nebo v tekutých hnojivech, jako např. DAM 390.

Jak hubit chundelku metlici a kompletní spektrum dvouděložných plevelů?

- Pokud máme ozimou pšenici, žito nebo triticele zaplevelené chundelkou metlici a širokým spektrem dvouděložných plevelů včetně svízele, rozrazilů, violek, pcháče osetu, heřmánkovitých plevelů, brukvovitých a dalšího širokého spektra dvouděložných plevelů, je z hlediska účinnosti, ale i ceny, nejvhodnější aplikace širokospektrálního herbicidu HURICANE v dávce 200 g/ha. Hurricane je vhodné aplikovat v DAM 390 nebo jiném tekutém hnojivu. Aplikace je ale možná i ve vodě v dávce 150–250 l/ha.

- Hurricane je také výhodné aplikovat na pozemcích, kde sice není chundelka metlice, ale silnější výskyt rozrazilů. Rozrazilů jsou na jaře většinou herbicidů obtížně hubitelné a v minulosti byly často používány kontaktní herbicidy se sníženou selektivitou k obilninám a s možností obrážením plevelů. V současnosti je nejvhodnějším řešením aplikace Hurricane i vzhledem k účinku Hurricane na kompletní spektrum ostatních dvouděložných plevelů a chundelku metlici.



Mustang
FORTE
hubení plevelů je hračka

 Dow AgroSciences



Velké množství ozimých obilnin zůstalo z loňského podzimu neošetřených proti plevelům. Snadné a spolehlivé odplevelení umožňuje aplikace širokospektrálních herbicidů Hurricane a nově registrovaného Mustangu Forte



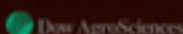
Pokud je ozimá pšenice, žito nebo tritikale zaplevelená širokým spektrem dvouděložných plevelů včetně chundelky metlice a obtížně hubitelných rozrazilů, violek, svízele, ale i zemědělu, kakostů apod., je nejvhodnějším řešením aplikace širokospektrálního herbicidu HURICANE

**Meteorologické varování
pro všechny plevele
v pšenici, žitu a tritikale!**




**V jarních měsících očekávejte
příchod silného hurikánu,
který zasáhne celou Českou republiku.
Ohrožena je chundelka metlice
a všechny dvouděložné plevele,
následně se očekává extrémně
vysoká úroda obilnin.**

**Doplňující informace:
tel. 602 275 038**



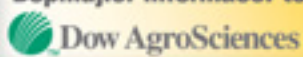


**Nový,
mladší,
atraktivnější !**

**Ideální herbicid
pro časné jarní ošetření
obilnin bez ohledu na teploty.**

**Účinek na široké spektrum
dvouděložných plevelů,
včetně violek a pcháčů**

Doplňující informace: tel. 602 275 038



Jak ušetřit při jarní ochraně ozimých obilnin

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

I když období bez mrazů loni trvalo dlouho do pozdního podzimu, velká část ploch ozimých obilnin zůstala zatím herbicidně neošetřena nebo byla ošetřena jen částečně. To, že jarní ošetření vždy vyjde draž než na podzim, nemusí platit. Zvláště poté, co přišla zase pravá tuhá zima a naopak pod vlivem špatné hospodářské situace (nejen v zemědělství) přichází obleva do cen přípravků.

V posledních letech zaznamenáváme určitý posun v průběhu klimatu – po zimě, která se často protahuje do jarních měsíců, přichází rychlé oteplení a nastává prakticky letní počasí. To svědčí levným herbicidům na bázi fenoxysylin, které pro svůj spolehlivý účinek potřebují vyšší teploty. Týká se to i herbicidu **Optica Trio** z nabídky společnosti Arysta. Díky třem účinným látkám Optica Trio působí proti velmi širokému spektru dvouděložných plevelů včetně svízele, stále problémovějších kakostů, violek, rozrazilů, vlčího máku nebo ptačince žabince. Oproti herbicidům na bázi sulfonylmočovin se Optica Trio navíc vyznačuje vysokou účinností proti vytrvalým plevelům jako je pcháč oset, pampeliška, přeslička, šťovík nebo svačec. Spolehlivě likviduje také výdrol řepky, máku, plevelnou řepu nebo svazek. Při samostatné aplikaci, která je dostačující na pozemcích bez travovitých plevelů, se ošetření provádí na vzešlé plevely dávkou 2 l/ha. V případě kombinace s herbicidy na bázi sulfonylmočovin nebo isoproturonu (Calipuron) se Optica Trio použije v cenově velmi příznivé dávce 1,5 l/ha. Výhodou jarní aplikace herbicidů na bázi růstových látek je možnost zasáhnout i nejdříve vyvinuté listové růžice pcháče. Při aplikaci zaměřené hlavně na pcháč oset je však vhodné provádět postřik až v době, kdy má pcháč velikost kolem 15 cm. Postřiková kapalina nesmí zasáhnout sousední porosty – mimořádně citlivá je réva vinná. I v blízkosti vinic lze ale Opticon Trio ošetřovat, pokud réva ještě není narašena. U ozimé pšenice se to většinou bez problémů stihne, pokud se nejedná o vyložené pozdní aplikace cíleně na pcháče. Přípravek lze kombinovat i s insekticidy, fungicidy, rostlinnými regulátory (CCC) a hnojivy (DAM). Velkou výhodou (zejména v bezorebných výrobních systémech) je to, že se pěstitel nemusí zajímat o následnou plodinu na ošetřeném pozemku. Optica Trio působí přes listy plevelů a nezanechává v půdě rezidua, která by měla vliv na jakoukoli následnou plodinu.

Jarní herbicidní nabídku společnosti Arysta LifeScience Czech rozšiřuje přípravek **Calipuron**. Jedná se o moderní tekutou formuli osvědčené účinné látky isoproturon, která je určena pro jarní aplikace. Cíleně je tato látka používána pro hubení chundelky metlice, ale spolehlivě účinkuje i na řadu dalších travovitých i dvouděložných plevelů (lipnice, psárka, heřmánkovce a rmeny, brukvovité plevely, lebedy, laskavce, pryskyřníky, kopretiny). Reziduální účinnost isoproturonu je 2–3 měsíce, jeho odbourávání probíhá rychleji v půdách s vyšší hodnotou pH a s vysokým obsahem K. Calipuron je registrován pro použití nejen v ozimé pšenici, ale také v ozimém ječmeni ve spolehlivé dávce až 2 l/ha. Přípravek je možno aplikovat v kombinaci s jinými herbicidy, je rovněž mísitelný s CCC, hnojivy typu DAM 390 i dalšími listovými hnojivy, případně fungicidy používanými proti chorobám pat stébel. Při použití v kombinaci s Opticon Trio zajišťuje účinek nejen na chundelku, ale podpoří i její působení na heřmánkovité plevely. Optica Trio naopak zajistí např. likvidaci výdrolu máku (nebo máku vlčího), na nějž Calipuron nepůsobí. Ve srovnávacích polo-

provozních a provozních pokusech tato kombinace loni předčila řadu podstatně dražších variant.

Provozní pokusy v oblastech s pravidelným výskytem virových chorob ukazují, že i jarní insekticidní ošetření proti přenašečům virů má vysoký ekonomický efekt. A to zvláště tam, kde se toto ošetření vzhledem k pozdnímu setí neprovádělo na podzim. Velmi levnou možností ochrany proti těmto škůdcům poskytuje přípravek **Cyperkill 25 EC**. Tento insekticid je v obilninách zaregistrován proti mšicím, kříšům i kohoutkům. Účinná látka cypermethrin je v přípravku celkem v 8 isomerech (enantiomerech) cis- i trans-. Všechny tyto isomery jsou přitom funkční. Předností je pak podstatně vyšší účinnost, ale také odolnost k nástupu rezistence škůdců k účinné látce. Vůči působení světla je přípravek stabilní, po zaschnutí je odolný proti dešti. Účinkuje spolehlivě při teplotách do 25 °C, při vyšších teplotách po aplikaci účinnost klesá, ale obnovuje se opět při poklesu teplot (přes noc). Cyperkill 25 EC se v porostech obilnin, řepky i máku používá v jednotné dávce 0,1 l/ha a předpokládáme, že podobně jako loni, bude opět nejlevnějším insekticidem na trhu. Letos může být pro pěstitele tato cena ještě nižší, pokud zakoupí Cyperkill 25 EC ve zvýhodněném balíčku se stimulatorem Atonik Pro, kde získá na oba přípravky 10% slevu. Tento balíček na 25–30 ha má přitom využití nejen v obilninách, ale i v řepce nebo máku. Oba přípravky mají v uvedených plodinách většinou i společný termín aplikace.



Arysta LifeScience

Arysta LifeScience Czech s.r.o.
Novodvorská 994, 142 21 Praha 4
tel.: 239 044 410-4
e-mail: info@arystalife.cz
www.arystalife.cz

Poradenské služby Český:
Radek Hančák ☎ 606 732 754
Oldřich Kouřel ☎ 606 641 644
Mikuláš Židlický ☎ 602 361 938
Poradenské služby Morava:
Zdeněk Peza ☎ 606 649 196
Radek Bubeník ☎ 602 297 831

PROTUGAN 50 SC + ARRAT

Kompletní ošetření 20 ha pšenice ozimé proti plevelům na jaře

Jiří Andr, 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 SC40 I

+

ARRAT 4 kg

= 20 ha pšenice ozimé

Dávkování:

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

Výhody použití:

1. Účinnost na chundelku metlici, 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 vzcházející plevely až 3. měsíce po aplikaci. V **dávce 1,5 l/ha spolehlivě účinkuje na chundelku metlici 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 účinnost obou herbicidů.

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 urychlí herbicidní účinek na plevely.

5. Pěstování následných plodin bez omezení.

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

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



Foto: A. Pospíšil

PROTUGAN 50SC 40 l + Arrat 4 kg

Balíček pro kompletní ošetření 20 ha pšenice proti plevelům

- jistota účinku na chundelku, svízel, heřmánky
- 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

Vladimír Čech
Roman Procházka
Jiří Andr
Petr Lacina
Jiří Tihelka
Václav Noska
Pavel Bureš

střední Čechy
jižní a střední Morava
východní a střední Čechy
jižní Čechy a Vysočina
severní Morava
západní a severní Čechy
Vysočina a jižní Morava

725 534 009
602 205 456
602 177 885
602 224 885
725 745 285
606 704 480
724 298 840

NEW

Razantnější stříh dvouděložných plevelů v obilninách



Sekator^{OD}

ODES

fluid power



- vyšší účinnost a spolehlivost
- nízké dávkování 0,15 l/ha
- řešení širokého spektra plevelů včetně pcháče osetu a svízele přituly
- registrace v pšenici, ječmeni, žitě a tritikale

Navštivte naši expozici na veletrhu **TECHAGRO**
21–25. 3. 2010 v Brně (pavilon C, stánek č. 021).

www.bayercropscience.cz



Bayer CropScience