

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



OBILNÁŘSKÉ LISTY 2/2008

Odborný časopis
pro zemědělskou veřejnost
XVI. ročník

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



J. Rod – Fotosoutěž 2007

Obsah č. 2/2008:

Jirsa, O., Babušník, J., Klem, K., Polišenská, I.: Vývoj metody pro screeningová stanovení mykotoxinů v obilovinách.	(s. 35–38)
Střalková, R., Svobodová, I., Podešvová, J., Lecianová, E.: Procento výskytu kritické vlhkosti v ornici černozemě v průběhu vegetačního období obilnin.	(s. 39–40)
Vaculová, K., Balounová, M.: Obsah minerálních látek v zrně obilovin.	(s. 41–49)
Bajerová, E.: Překonání rezistence braničnatek k triazolům.	(s. 51–52)
Spáčilová, V.: EU a reforma ve vinařství.	(s. 53)
Kratochvíl, P.: Protugan Super – všechny plevele na jeden zásah.	(s. 55)
Vašek, J.: Legend. Legenda se vrací.	(s. 56)
Šamalík, J.: Stimulátory růstu v obilninách – výhodná součást standardní technologie.	(s. 57–58)
Spáčilová, V.: Vliv ročníku 2007 na výnos a kvalitu produkce jablek.	(s. 58–60)

Recenzovaná část Obilnářských listů č. 2/2008

Redakční rada:

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

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

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

Ing. Daniel Jurečka
UKZUZ Brno, odbor odrůdového zkušebnictví

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

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

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

OBILNÁŘSKÉ LISTY – vydává:

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

Vedoucí redaktor:

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek

Adresa:

Havlíčková ulice 2787,

PSČ 767 01 Kroměříž,

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

e-mail: vukrom@vukrom.cz

ročně (4 čísla),

náklad 6 000 výtisků,

tisk: tiskárna AlfaVita – Marcela Formanová,

Postoupky 168,

767 01 Kroměříž

MK ČR E 12099,

ISSN 1212-138X.

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

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

Text musí být členěn do následujících částí:

- **Název práce** – musí výstižně informovat o zaměření práce
- **Jméno/a autora/ů** – včetně titulů a vědeckých hodností, přesný název pracoviště/pracovišť.
- **Souhrn (abstrakt)** – stručný text, který informuje o cílech, metodách a dosažených výsledcích práce. Bude přeložen do anglického jazyka. Doporučený rozsah českého textu je maximálně 960 znaků včetně mezer.
- **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.
- **Poděkování a dedikace** – poděkování za technickou spolupráci, poskytnutí dat apod., dedikace k řešenému projektu/projektům.
- **Seznam použité literatury** – formou citací podle normy ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2. Počet citací by měl být úměrný rozsahu celého článku.

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

Vývoj metody pro screeningová stanovení mykotoxinů v obilovinách

(Development of a method for mycotoxin screening assessments in cereals)

Ing. Ondřej Jirsa, Ph.D., Ing. Jiří Babušník,
Ing. Karel Klem, Ph.D., RNDr. Ivana Polišenská, Ph.D.
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, 767 01 Kroměříž

Souhrn

Byla ověřována možnost využití viditelné až velmi blízké infračervené spektroskopie pro stanovení obsahu mykotoxinu deoxynivalenolu (DON) a vizuálně poškozených fuzariózních zrn (VFZ) v pšenici a ječmeni. Pro měření byly použity jednodrůdové soubory pšenice a ječmene i běžné vzorky od farmářů z různých oblastí ČR. Z korelační analýzy normalizovaných spekter byly určeny nejtěsnější korelace odrazivosti s DON v oblasti 500–650 nm a 900–1000 nm. Mezi jednotlivými skupinami vzorků však byly pozorovány rozdíly. Výsledky ukazují, že je možné vytvořit kalibrační modely, které mohou být použity pro orientační stanovení obsahu DON v pšenici a ječmeni. Statistické zpracování metodou analýzy hlavních komponent ukázalo, že hlavní podíl spektrálního rozptylu byl tvořen celkovou odrazivostí vzorku.

Klíčová slova: DON, mykotoxiny, *Fusarium*, pšenice, ječmen

Summary

A possibility of using visible to very near-infrared spectroscopy to assess mycotoxin deoxynivalenol (DON) content and visually scabby kernels in wheat and barley was verified. One-cultivar sets as well as common samples of wheat and barley provided by farmers from various regions of the CR were used for the measurement. The correlation analysis of normalized spectra showed the closest correlations between reflectance and DON in the region of 500–650 nm and 900–1000 nm. However, differences were found among individual groups of the samples. The results suggest that there is a possibility of developing calibration models that can be employed for orientation assessment of the DON content in wheat and barley. Statistical evaluation using the analysis of main components demonstrated that a major proportion of spectral variability was due to total sample reflectance.

Key words: DON, mycotoxins, *Fusarium*, wheat, barley

Úvod

Významným faktorem, ovlivňujícím bezpečnost potravinového řetězce je riziko výskytu mykotoxinů. Mezi nejběžnější mykotoxiny v obilovinách patří deoxynivalenol (DON), známý také jako vomitoxin. DON je metabolit o nízké molekulové hmotnosti ze skupiny trichothecenových mykotoxinů produkovaný houbami rodu *Fusarium*, zejména *F. graminearum*. Tyto houby běžně napadají listy i klasy ječmene a pšenice, respektive palice kukuřice, kde způsobují onemocnění zvané *Fusarium* head blight (FHB) na pšenici a ječmeni resp. *Fusarium* ear rot na kukuřici. DON je znám zejména svým imunotoxickým efektem na organismus lidí i zvířat, v zemědělské praxi je mu věnována pozornost hlavně kvůli odmítání příjmu kontaminovaného krmiva prasaty.

Obilná zrna, napadená patogeny *Fusarium*, se od zrn zdravých liší v mnoha ohledech, předně v jejich chemickém složení, které vede ke snížení kvality zrn. Změny v chemickém složení jsou doprovázeny změnami ve fyzikálních vlastnostech (Tkachuk et al. 1991), např. blednutí zrn a snížení hmotnosti. Mezi poškozením zrn a obsahem mykotoxinů je mnoha autory (Teich et al. 1987; Ruckebauer et al. 2002; Polišenská a Tvářůžek 2007) uváděna závislost.

Kontaminace obilovin mykotoxiny má celosvětově značný ekonomický dopad. V Evropě jsou pro obsah DON stanoveny maximální limity nařízením Evropské komise (ES/1881/2006), což s sebou přináší nutnost testování velkého množství vzorků. Velmi žádoucí je vývoj rychlých metod stanovení obsahu mykotoxinů v cereáliích pro orientační zjišťování jejich přítomnosti. Použití těchto metod pro jednotlivé partie obilí by umožnilo vybrat pro přesné, avšak velmi nákladné analýzy pouze vzorky, označené na základě aplikace screeningové metody jako rizikové.

Rychlou metodou, která je již zavedena a v praxi velmi hojně

využívána pro stanovení některých základních kvalitativních parametrů, je blízká infračervená (NIR) spektroskopie. Koncentrace, v jakých se mykotoxiny v obilninách běžně vyskytují, jsou však obecně považovány jako příliš nízké pro přímé stanovení touto metodou. Že je možné se k těmto limitům přiblížit, ukázali např. Pettersson a Aberg (2002), kteří získali v oblasti 670–1100 nm regresní model pro DON s korelačním koeficientem 0,984 a chybou predikce 381 µg/kg.

V této práci byly studovány možnosti využití spektrofotometru Avantes S2000 pro stanovení obsahu DON a poškození zrn pšenice a ječmene patogeny *Fusarium* spp.

Materiál a metody

Vyhodnoceny byly tři odrůdové soubory ozimé pšenice, dva odrůdové soubory ječmene a tři soubory běžných vzorků pšenice ze sklizňových let 2005, 2006 a 2007 (tab. 1). Odrůdové soubory pocházely z fungicidních pokusů s očkováním patogeny *Fusarium*. Analýza obsahu DON byla provedena metodou ELISA s limitem detekce 0,200 mg/kg. Zrna se symptomy poškození patogeny *Fusarium* (VFZ = vizuálně fuzariózní zrna) byla vybrána zkušeným pracovníkem, napadená zrna pšenice byla rozdělena do třech skupin podle stupně a typu poškození (VFZ1, VFZ2, VFZ3) a jejich podíl je udáván v % vztahených k celkové hmotnosti vzorku. Jako VFZ1 byla hodnocena zrna s typicky změněnou barvou – bělavá, narůžovělá, zrno standardně vyvinuté; VFZ2 – zrna scvrklá, normální barvy a VFZ3 – zrna scvrklá, se změněnou barvou růžovou, bělavou nebo šedou.

Pro měření spektrální reflektance byl použit spektrofotometr Avantes S2000. Jedná se o spektrometrický systém s přívodem detekovaného signálu od vzorku k detektoru prostřednictvím optického vlákna. K měření byla použita měřicí komůrka s umělým zdrojem světla (halogenová lampa) a měřicí plochou kru-

Tab. 1: Přehled použitých vzorků

Odrůda	Plodina	Lokalita	Rok sklizně	Počet vzorků	DON (mg/kg)		VFZ (%)	
					min	max	min	max
Clever	pšenice	Velká Bystřice	2006	23	2,09	- 65,00	1,5	- 32,0
Banquet	pšenice	Tábor	2007	20	pod LOD	- 5,65	1,0	- 7,7
Sulamit	pšenice	Ivanovice	2007	12	0,35	- 3,49	1,0	- 5,4
Různá (monitoring)	pšenice	různé lokality ČR	2005	84	pod LOD	- 4,44	0,1	- 4,2
Různá (monitoring)	pšenice	různé lokality ČR	2006	152	pod LOD	- 5,00	0,0	- 5,0
Různá (monitoring)	pšenice	různé lokality ČR	2007	100	pod LOD	- 20,29	0,2	- 48,2
Jersey	ječmen	Kroměříž	2007	12	1,56	- 14,60	.	- .
Prestige	ječmen	Kroměříž	2007	12	3,33	- 17,52	.	- .

DON = deoxynivalenol, VFZ = vizuálně fuzariózní zrna (celkový obsah), LOD = limit detekce

hového tvaru o průměru jeden centimetr. Efektivní rozsah vlnových délek daný použitým zdrojem světla činí 400–1100 nm. Každá křivka spektrální reflektance byla získána při integrační době 80 ms jako průměr pěti scanů. Vzorky celých zrn a šrotů byly měřeny volně sypané ve skleněné misce ve čtyřech opakováních.

Pro statistickou analýzu byl počet datových bodů redukován (krok 10 nm) a vypočtena průměrná spektra z opakovaných měření. Spektra byla dále matematicky upravena normalizací (podíl reflektancí při dané a referenční vlnové délce), nebo derivací. Hodnoty reflektance při jednotlivých vlnových délkách byly korelovány se známým obsahem DON a VFZ. Normalizovaná spektra byla použita pro tvorbu regresních modelů pomocí neuronových sítí. Pro statistické zpracování bylo využito programu STATISTICA (StatSoft, ČR).

Výsledky a diskuze

Pšenice

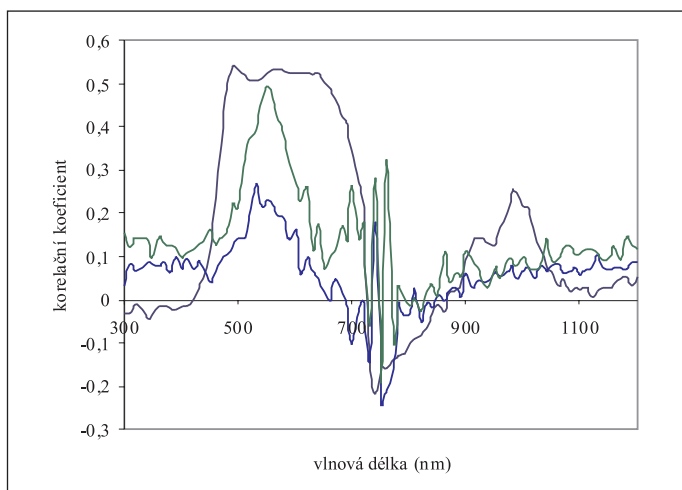
Naměřené hodnoty reflektance byly normalizovány (maximální intenzita spektra = 1) a takto upravená spektra byla podrobena korelační analýze. Nejtěsnější korelační vztah (až 0,5) mezi reflektancí zrn a obsahem DON byl zjištěn pro soubor vzorků odrůdy Clever v oblasti vlnových délek 480 až 650 nm (maximum 490 nm), 730 nm a 980 nm (obr. 1). Hodnoty celkového obsahu VFZ a VFZ1 byly velmi silně korelovány s obsahem DON (korelační koeficient $r > 0,9$) a poskytly tak analogický charakter korelací s hodnotami reflektance (obr. 2), jaký byl získán pro

korelaci s obsahem DON. Podíl nejvíce poškozených zrn (VFZ3) vykázal nejvýznamnější korelace k hodnotám reflektance při 480 a 730 nm.

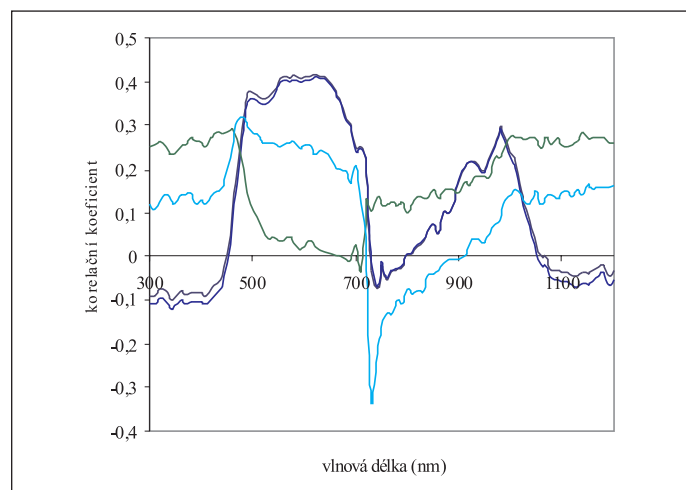
Pro odrůdy Banquet a Sulamit byly získány srovnatelné korelační závislosti, které jsou charakterizovány extrémně v oblastech 510 a 730 nm (obr. 1). I tyto soubory byly charakterizovány silnou závislostí mezi obsahem DON a VFZ1 resp. VFZ jako celku. Tyto soubory však neobsahovaly vzorky s vysokou úrovní kontaminace (max. 5,65 mg/kg). Kromě normalizovaných spekter byly s těmito soubory hledány také korelace použitím derivovaných spekter. Průběh jejich korelační závislosti k obsahu DON se vyznačuje větší členitostí, přičemž maxima dosahují hodnoty až 0,5. Společným rysem pro oba soubory je maximum závislosti v oblasti 320 až 330 nm, nicméně tato oblast (300 až 400 nm) je již mimo efektivní rozsah spektrometru a vykazuje nízký poměr signálu k šumu.

Soubory vzorků z monitorovacích zkoušek jsou charakteristické rozmanitou odrůdovou skladbou. Většina vzorků nedosahuje vyšších hladin koncentrace DON (cca čtvrtina vzorků je pod limitem detekce). Vyšší koncentrace byly zjištěny v roce 2007. Sledovány byly korelace reflektance s obsahem DON. S ročníky 2005 a 2006 byly získány nevýznamné korelace k obsahu DON (obr. 3). S ročníkem 2007 byly získány statisticky významné závislosti s maximy při 500 a 720 nm.

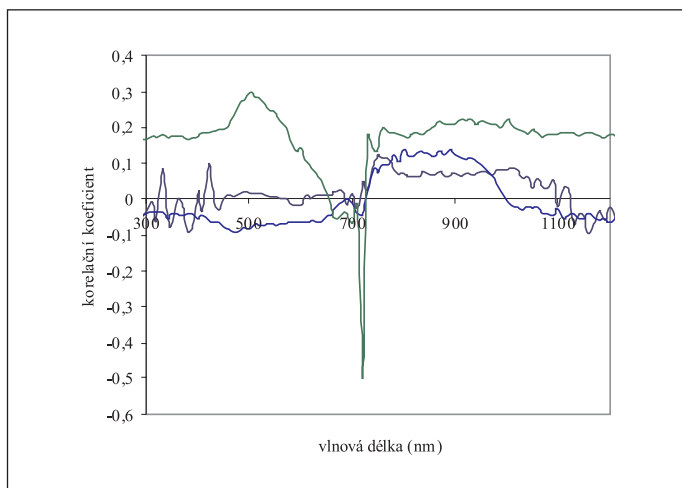
Pro vzorky sklizně 2007 byla analogická měření jako na celém zrně prováděna také na šrotech. Charakter spekter i korelační závislost mezi reflektancí a obsahem DON mají analogický charakter jako v případě měření celých zrn pro soubory vzorků



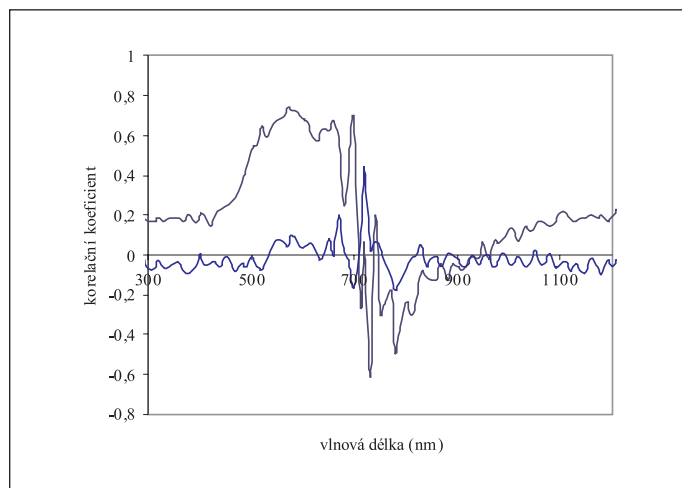
Obr. 1: Korelační závislost obsahu DON na odrazivosti celých zrn pro soubory odrůd pšenice. – Clever, – Banquet, – Sulamit.



Obr. 2: Korelační závislost obsahu VFZ na odrazivosti celých zrn pro soubory odrůdy Clever. – VFZ, – VFZ1, – VFZ2, – VFZ3.



Obr. 3: Korelační závislost obsahu DON na odrazivosti celých zrn pro soubory monitoringu pšenice. – 2005, – 2006, – 2007.



Obr. 4: Korelační závislost obsahu DON na odrazivosti celých zrn pro soubory odrůd ječmene. – Jersey, – Prestige.

odrůd Banquet a Sulamit, přičemž byla dosažena větší míra korelace. Pro běžné vzorky z ČR byla míra korelační závislosti šrotu nižší než v případě celých zrn.

Ječmen

Při hodnocení normalizovaných spekter zrn ječmene byly s odrůdou Jersey získány nejtěsnější korelace (až 0,74) mezi reflektancí celých zrn a obsahem DON v oblasti vlnových délek 500 až 670 nm (maximum 570 nm) a 730 nm (obr. 4), analogicky jako pro pšenice. S odrůdou Prestige byla dosažena nejvyšší míra korelace 0,44 při 720 nm (obr. 4), jednalo se však o jedinou vlnovou délku a v dalších oblastech již nebyla pozorována žádná souvislost s obsahem DON.

Silné korelace (až 0,83) se projeví i s neupravenými spektry s odrůdou Jersey, naopak s odrůdou Prestige nebyly významné při žádné vlnové délce. Při použití první derivace spekter však byly s oběma soubory dosaženy korelace DON větší než 0,5.

Další statistické analýzy vzorků 2007

Spektra zrn vzorků ze sklizně 2007 byla podrobena analýze hlavních komponent (PCA), která vytváří nové nekorelované veličiny seřazené podle klesajícího příspěvku k vysvětlení celkového rozptylu původních proměnných. Po vyhodnocení spekter bylo možné přiřadit první komponentu (90,7 až 99,8 % variability) celkové intenzitě reflektance. Jednotlivé získané latentní proměnné (hlavní komponenty) byly podrobeny korelační analýze k obsahu DON. Významné korelace s první komponentou byly zjištěny pro soubory odrůd Jersey a Banquet, což znamená, že obsah DON koreloval s celkovou mírou odrazivosti. Druhá komponenta byla kromě těchto souborů významná i pro soubor vzorků odrůdy Sulamit. Se souborem odrůdy Prestige a vzorků z monitoringu v roce 2007, které poskytly menší úspěšnost korelací DON s původními spektry, byly nalezeny významné korelace DON s dalšími latentními proměnnými.

Pro odhad obsahu DON na základě získaných hodnot odrazivosti byly dále vytvořeny regresní kalibrační modely pomocí umělých neuronových sítí (ANN), které umožňují modelovat nelineární závislosti. Při hledání optimálního modelu bylo zapojeno několik typů neuronových sítí i celé jejich spektrum. Během učení sítí byly nevýznamné vlnové délky eliminovány, příspěvek uchovaných vlnových délek byl hodnocen citlivostní analýzou.

Úspěšnost jednotlivých modelů byla posuzována mírou korelace mezi pozorovanými a predikovanými hodnotami.

Se souborem odrůdy Jersey byly získány nejlepší výsledky s jednoduchými lineárními modely, které využívají pouze několik vlnových délek. Zde je zřejmá souvislost s předchozím pozorováním závislosti maximální reflektance a obsahu DON v tomto souboru. Nejlepší lineární model využívá čtyři vlnové délky (700, 730, 760 a 790 nm) a dosáhl velmi dobré míry korelace 0,98 mezi pozorovanými a predikovanými hodnotami. Se souborem odrůdy Banquet byl získán nejlepší model s hodnotou korelace 0,59, který pracuje se 125 vlnovými délkami. Pro největší hodnocený soubor Monitoring 2007 model zapojil celkem 120 vlnových délek a byla dosažena míra korelace 0,91.

Závěr

Přímá detekce mykotoxinů vyžaduje použít střední oblast infračerveného záření (2,5–20 μm) (Kos et al. 2002), kdežto většina běžných spektrometrů pracuje ve viditelné až infračervené oblasti (400–2500 nm), tj. v oblasti, kde lze detekovat zrna vykazující vizuální symptomy napadení patogeny *Fusarium* spp. Proto dávají lepší výsledky měření soubory jednoodrůdové, pěstované v identických klimatických i agrotechnických podmínkách, kde je také závislost mezi obsahem vizuálně napadených zrn a obsahem DON nejtěsnější. Je předpoklad, že tuto rychlou a levnou optickou metodu by bylo možno použít pro detekci napadených zrn a/nebo mykotoxinů alespoň jako screeningový postup. Siuda et al. (2006) porovnávali spektrální rozsahy pro stanovení obsahu napadeného materiálu ve vzorcích mleté pšenice, přičemž nejlepší výsledky získali s rozsahem 200 až 1400 nm.

Korelace mezi obsahem VFZ a obsahem DON je známa a byla popsána mnoha autory (Teich et al. 1987, Dexter a Nowicki 2003, Polišínská a Tvarůžek 2007), může však být ovlivněna mnoha faktory a kolísat ve velkém rozsahu. Při vyhodnocování křivek spektrální odrazivosti různých souborů vzorků byla pozorována velká variabilita korelačních závislostí k obsahu DON, přesto bylo možné určit některé opakující se rysy v hodnocených souborech. Použitím normalizovaných spekter byly určeny dvě nejvýznamnější oblasti okolo 500 a 730 nm. Měřením šrotů, u kterých lze předpokládat větší homogenitu vzorků, byly zlepšeny korelace v případě jednoodrůdových souborů.

Ve shodě s dostupnou literaturou ukázaly výsledky použitelnost zvolené metodiky při screeningu vzorků na přítomnost napadených zrn, což by umožnilo vybrat problémové partie pro přesnou analýzu. Pro možnost jejího praktického využití, tj. vyvinutí spolehlivých a robustních matematických modelů pro odhad intenzity napadení/obsahu DON, bude třeba provést zkoumání na dalších sériích vzorků a stanovit podmínky použitelnosti. Metoda měření optických vlastností obilních zrn může najít také uplatnění při třídění napadených zrn na základě vybraných vlnových délek. Delviche et al. (2005) použili při bichromatickém optickém třídění jednotlivých zrn pšenice dvojici vlnových délek z viditelné (675 nm) a blízké infračervené (1480 nm) oblasti. S komerčním třídícím dosáhli odstranění přibližně poloviny množství napadených zrn a snížení koncentrace DON na polovinu. Vysokorychlostní bichromatické komerční tříděče jsou dostupné i v ČR.

Poděkování:

Publikované výsledky byly dosaženy v rámci řešení výzkumného projektu MZe NAZV č. QG 60047. Některé použité vzorky byly získány v rámci projektu MZe NAZV č. QG 50041.

Literatura

- DELWICHE, S.R., PEARSON, T.C., BRABEC, D.L. (2005): High-speed optical sorting of soft wheat for reduction of deoxynivalenol. *Plant Disease*, vol. 89, s. 1214–1219.
- DEXTER, J.E., NOWICKI, T.W. (2004): Safety assurance and quality assurance issues associated with *Fusarium* head blight in wheat. In Leonard, K.J., Bushnell, W.R., editors. *Fusarium head blight of wheat and barley*. St. Paul, MN: APS Press, s. 420–460.
- KOS, G., LOHNINGER, H., KRSKA, R. (2002): Fourier transform mid-infrared spectroscopy with attenuated total reflection (FT-IR/ATR) as a tool for the detection of *Fusarium* fungi on maize. *Vibrational Spectroscopy*, vol. 29, s. 115–119.
- POLIŠENSKÁ, I., TVARŮŽEK, L. (2007): Relationships between deoxynivalenol content, presence of kernels infected by *Fusarium* spp. pathogens and visually scabby kernels in Czech wheat in 2003–2005. *Cereal Research Communications*, vol. 35, s. 1437–1448.
- RUCKENBAUER, P., HOLLINS, T.W., DE JONG, H.C., SCHOLTEN, O.E. (2002): Ring test with selected wheat varieties. In Scholten, O.E., Ruckebauer, P., Visconti, A., Van Osenbruggen, W.A., Den Nijs, A.P.M., editors. *Food Safety of cereals: A chain-wide approach to reduce Fusarium mycotoxins*. s. 17–22. Dostupné z: <http://www.mycotochain.org>
- SIUDA, R., BALCEROWSKA, G., SADOWSKI, C. (2006): Comparison of the usability of different spectral ranges within the near ultraviolet, visible and near infrared ranges (UV-VIS-NIR) region for the determination of the content of scab-damaged component in blended samples of ground wheat. *Food Additives and Contaminants*, vol. 23, s. 1201–1207.
- TEICH, A.H., SHUGAR, L., SMID, A. (1987): Soft white winter wheat cultivar field-resistance to scab and deoxynivalenol accumulation. *Cereal Research Communications*, vol. 15, s. 109–114.
- TKACHUK, R., DEXTER, J.E., TIPPLES, K.H., NOWICKI, T.W. (1991): Removal by specific gravity table of tombstone and associated trichothecenes from wheat infected with *Fusarium* head blight. *Cereal Chemistry*, vol. 68, s. 428–431.

Kontaktní adresa: jirsa.ondrej@vukrom.cz



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

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

TOPSIN M®

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

IMPACT®

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

Tendency® 25

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

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

Jan Hrbáček střední Čechy 602 446 415	Zdeněk Krájcar severní Morava 602 669 739	Jiří Andr východní a střední Čechy 602 177 885
Roman Procházka jižní a střední Morava 602 205 456	Petr Lacina jižní Čechy a Vysočina 602 224 885	Václav Noska severní a západní Čechy 606 704 880

Procento výskytu kritické vlhkosti v ornici černozemě v průběhu vegetačního období obilnin

(The occurrence of critical moisture content in chernozem topsoil during the growing season of cereals)

Ing. Radomíra Střalková, Ph.D., RNDr. Ilona Svobodová, Jitka Podešvová, Eva Lecianová
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/ 121, 767 01 Kroměříž

Souhrn

Na základě 11-letého sledování půdních vlastností bylo hodnoceno procento výskytu kritické vlhkosti půdy ve vegetačním období obilnin od dubna do července. Vlhkost půdy byla hodnocena z pedologického hlediska a to pomocí půdních hydrolimitů bodu vadnutí BV a bodu snížené dostupnosti BSD, které byly stanoveny v neporušených půdních vzorcích. Procentuální výskyt byl vypočítán na základě dvou hodnot a to počtu sledování a četnosti výskytu jevu na každé variantě. Procento výskytu kritické vlhkosti v půdě se vyskytovalo do 20 % zjištěných hodnot. Nejnižší výskyt BSD byl zjištěn kolem data 27.4. a nejvyšší kolem 22.6. a 8.7. Nejnižší výskyt BV byl zjištěn kolem 21.7. a nejvyšší kolem 8.7.

Klíčová slova: půda, ornice, černozem, vlhkost, obilniny

Summary

The percentage of the occurrence of critical moisture content in soil during the growing season of cereals from April to July was assessed using the results from 1993–1999 and 2004–2007. The soil moisture content was evaluated according to soil hydrolimits of the wilting point (WP) and cut-down point (CDP), and assessed in intact soil samples. The percentage of the occurrence was calculated using two values, a number of observations and frequency of this feature occurrence. The critical soil moisture content was found maximally in 20 % of cases. The lowest occurrence of CDP was observed around 27 April and the highest one around 22 June and 8 July. The lowest occurrence of WP was found around 21 July and the highest one around 8 July.

Key words: soil, moisture, arable soil, cereals

Úvod

Není třeba zdůrazňovat, že voda je jedním z nezbytných biologických faktorů, které rozhodují o vzrůstu, vývoji a sklizni zemědělských plodin. Zdůraznit je třeba to, že rostliny suchozemské a tudíž i všechny hospodářské plodiny, čerpají vodu a v ní rozpouštěné živiny převážnou měrou kořeny z půdy a pouze v malém množství si ji osvojují listy přímo z vnější atmosféry (Ambrožová, 1955). Rozhodující význam v tomto procesu má půdní struktura, která umožňuje lepší průchod vláhy půdními póry až k vlásečnicovým kořínkům, čímž je vlastně omezeno rychlé vadnutí rostlin (Vřeský, 1957).

Pro zemědělskou výrobu je nejvýznamnější voda půdní, tedy ta část vody, která je v dosahu kořenové soustavy pěstovaných plodin. Vlhkostní stavy půdy nejsou navzájem odděleny ostrými hranicemi, ale jejich přechod ve formu vody pohyblivější je plynulý. Vytváří se tak vodní režim půdy, jehož ukazatelem jsou charakteristické základní a podmíněné vlhkostní stavy, tzv. hydrolimity, které tvoří zjiitelná rozhraní mezi jednotlivými druhy půdní vody. Základní význam mají zejména tyto hydrolimity: plná vodní kapacita, polní vodní kapacita, adsorpční vodní kapacita, bod snížené dostupnosti a bod vadnutí (Tlapák a kol., 1992).

Na našem pracovišti máme k dispozici kontinuálně měřená data vlhkosti půdy z meteorologické stanice, rovněž máme k dispozici výsledky nádobových pokusů ze studia vlivu vodního stresu na rostliny v modelových podmínkách (Svobodová, Míša, 2004). V obou případech jde ale o data, která nebyla pořízena v přirozeném půdním prostředí zemědělsky obhospodařované půdy. Proto nás tedy zajímalo, jak často se projeví pokles vlhkosti půdy ke kritické hranici v běžných polních podmínkách.

Pro účely našeho hodnocení jsme vybrali dva hydrolimity a to bod snížené dostupnosti (dále jen BSD), a bod vadnutí (dále jen

BV). Poklesne-li vlhkost v půdě k těmto dvěma bodům, stává se voda pro rostlinu nejprve obtížně dostupná a pak trvale nedostupná, kdy začne rostlina vadnout.

Materiál a metody

Sledování změny půdní vlhkosti v polních podmínkách probíhalo v letech 1993–1999 a pokračovalo v letech 2004–2007 na výzkumných parcelách Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o., půdního typu Černozem luvická, v pěti osevních postupech (9-ti honný Konvenční, Monokultura pšenice ozimé, Monokultura ječmene jarního, Norfolk, Ekologický), ve kterých se pšenice ozimá a ječmen jarní pěstuje v různé koncentraci. Všechny osevní postupy spojuje zpracování půdy orbou a péče o hnojení živinami podle analýz půdy a rostlin. Vzájemně se liší sledem plodin a zapravováním organických zbytků do půdy. Hodnoty půdní vlhkosti byly získány z variant, které nebyly v průběhu vegetačního období přihnojovány dusíkem (Střalková a kol., 2004).

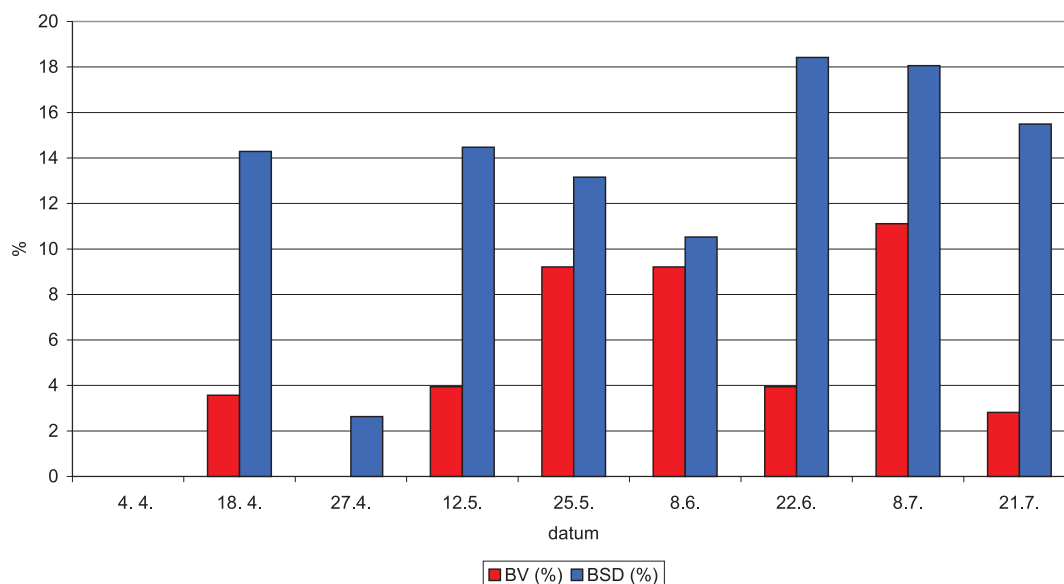
Vzorky půdy byly odebírány pod pšenicí ozimou a ječmenem jarním z hloubky 10–15 cm a to ve 2-týdenních intervalech z Konvenčního osevního postupu a v 6-ti týdenních intervalech na zbývajících osevních postupech, v průběhu vegetačního období od 4. 4. do 23. 7.

K odběru byly použity Kopeckého ocelové válečky o objemu 100 cm³, které umožňují odběr půdy v neporušeném stavu tak, jak se půda vyskytuje v terénu. Objemová vlhkost takto odebrané půdy byla stanovena metodou vážení (gravimetricky) po vysušení vzorku při 105° C do konstantní hmotnosti.

Dříve, než se budeme věnovat výsledkům, připomeňme si definici obou hydrolimitů, které jsme pro naše hodnocení použili.

Bod snížené dostupnosti BSD je definován též jako vlhkost pře-

Graf 1: Procento výskytu kritické vlhkosti půdy pod pšenicí ozimou a ječmenem jarním v letech 1993–1999 a 2004–2007



rušení kapilární spojitosti, vlhkost zpomalení růstu, lentokapilární bod. Vlhkost půdy, pod jejíž hodnotou se podstatně snižuje pohyblivost půdní vody a tím se snižuje přítok vody ke kořinkům rostlin. Jestliže se vlhkost půdy udržuje po delší dobu pod tímto hydrolimitem, dochází k omezení fyziologických funkcí rostlin a snižují se také podstatně výnosy. **Bod vadnutí** BV charakterizuje takovou vlhkost půdy, kdy rostliny nejsou dostatečně zásobeny vodou, absorpce vody kořením je podstatně nižší než intenzita redukované transpirace a proto rostliny trvale vadnou (Němeček a kol., 1990).

Pro naše půdní podmínky byl stanoven BSD na 22 % objemové vlhkosti a BV na 15 % objemové vlhkosti. V této fázi hodnocení výsledků jsme zatím nepoužívali žádné statistické metody, ale zaměřili jsme se pouze na zjištění četnosti výskytu daného jevu, tzn. počtem případů, kdy k poklesu půdní vlhkosti pod oba uvedené hydrolimity došlo. Procentuální výskyt kritické vlhkosti pak byl vypočítán podle vzorce $(v/n) \cdot 100 \%$, kde „v“ je četnost výskytu jevu na variantě a „n“ je počet sledování.

Výsledky a diskuse

Celkem bylo k hodnocení použito 569 naměřených hodnot. V termínech odběru 4. 4. bylo zařazeno do hodnocení pouze 18 hodnot a 27. 4. to byly 32 hodnoty. Ve zbývajících termínech odběrů je počet hodnot vyrovnaný a pohybuje se od 71 do 76 hodnot.

Výsledky hodnocení dokumentuje **Graf 1**. Nejnižší výskyt BSD byl zjištěn kolem data 27. 4. a nejvyšší kolem 22. 6. a 8. 7. Nejnižší výskyt BV byl zjištěn kolem 21. 7. a nejvyšší kolem 8. 7. Na závěr tohoto hodnocení můžeme říci, že v našich půdně-klimatických podmínkách poklesla půdní vlhkost maximálně v 18 % pod BSD a v 11 % pod BV za sledované období.

Zda-li jsou výsledná procenta vysoká nebo nízká zatím nedáme hodnotit, protože pro rostlinu to není rozhodující jev. Samotný pokles půdní vlhkosti pod BSD či BV ne vždy znamená negativní ovlivnění některého z právě se vyvíjejícího nebo redukujícího výnosového prvku rostliny. Působí zde ale řada jiných faktorů, například podmínky, v jakých se rostliny vyvíjely v předchozích fázích růstu, jak prudká byla změna způsobující vysychání půdy, jaké byly teploty vzduchu, zdravotní stav porostu aj.

Výrazně také působí kompenzace mezi jednotlivými výnosovými prvky.

Při hodnocení úbytku vody v ornici uvádí Pokorný a kol. (1994), že z hlediska výnosového zatím není důvod k obavám z nedostatku vody, neboť rostliny mají k dispozici vodu z celého fyziologického profilu. Je s tím ale potřeba kalkulovat při volbě technologií zpracování půdy a to zejména v období roku, kdy zásoba vody v ornici pod bod snížené dostupnosti klesá.

Literatura

- AMBROŽOVÁ M. (1955): Vliv zemědělských závlah na půdní a rhizosférní mikrofloru. Sborník ČZV 1955, Rostlinná výroba, s. 211–213
- NĚMEČEK, J., SMOLÍKOVÁ, L., KUTÍLEK, M. (1990): Pedologie a paleopedologie. Praha, ACADEMIA, s. 546
- POKORNÝ, E., STŘÁLKOVÁ, R., PODEŠVOVÁ, J., DENEŠOVÁ, O. (1994): Trend obsahu vody v ornicích zemědělských půd okresu Kroměříž. Obilnářské listy, č.6
- SVOBODOVÁ, I., MÍŠA, P. (2004): Effect of drought stress on the formation of yield elements in spring barley and the potential of stress expression reduction by foliar application of fertilizers and growth stimulator. Plant, Soil and Environment, 50, 2004, 10: 439–446
- SVOBODOVÁ, I., MÍŠA, P. (2004): Stres ze sucha a možnosti jeho zmírnění. Úroda, 52, 2004, 12, s.12,14–15
- STŘÁLKOVÁ R., SVOBODOVÁ I., LECIANOVÁ E., PODEŠVOVÁ J. (2004): Vegetační období obilnin roku 2004 z pohledu půdních procesů. Obilnářské listy, XII.(4): 77–79
- TLAPÁK V., ŠÁLEK J., LEGÁT V. (1992): Voda v zemědělské krajině. Zemědělské nakladatelství Brázda v Praze, MŽP ČR, vydání první, 1992, s.320
- VŘESKÝ F. (1957): Příspěvek ke studiu ovlivnění propustnosti půdy pro vodu. Sborník ČZV 1955, Rostlinná výroba, s: 1261–1268

Poděkování

Tato práce byla podpořena výzkumným záměrem MSM 2532885901.

Kontaktní adresa: stralkova.radomira@vukrom.cz

Obsah minerálních látek v zrně obilovin

(Content of mineral substances in cereal grain)

Ing. Kateřina Vaculová, CSc., Ing. Marta Balounová
Agrotest fyto, s.r.o. a Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.,
Havlíčková 2787, 76701 Kroměříž

Souhrn

Vzorky zrna odrůd pšenice ozimé (25), ječmene jarního (13), ječmene ozimého (13), tritikale ozimého (13) a nových linií ječmene jarního s bezpluchým zrnem (3), pěstovaných v letech 2002–2004, byly analyzovány z hlediska obsahu makroprvků (P, K, Mg, Ca), mikroprvků (Fe, Mn, Zn, Cu) a dalších významných látek (fytát, fosfát, N-látky, škrob, popel). Analýza variance v rámci jednotlivých druhů prokázala rozdílnou schopnost kumulace prvků, ovlivněnou jak studovaným druhem a odrůdou, tak i vlivem pěstebního ročníku. Pšenice ozimá se ukázala jako druh s nejnižším obsahem většiny makroprvků a na rozdíl od ostatních druhů měla v zrně v průměru nejvíce mikroprvků. V rámci souborů jednotlivých druhů se vyčlenily odrůdy, průkazně odlišné pro obsah více makroprvků i mikroprvků v zrně. Vysokým obsahem všech makroprvků, zejména K a Ca a mikroprvku Mn vynikala odrůda pšenice ozimé Rapsodia. Naopak odrůda Mladka patřila k odrůdám s nejnižším obsahem P, K, Ca, Mn, Fe i Cu. Mezi materiály ječmene jarního se vyšší kumulací prvků odlišily odrůdy Jersey (K, Mn, Zn a Cu) a Orthega (K, Mn, Ca a Zn). V souboru odrůd tritikale se vysokým obsahem P, Mg i Cu vyčlenila odrůda Disco. Vzájemné vztahy mezi obsahem minerálních látek a významných živin v zrně byly odlišné v rámci studovaných druhů. Dosažené výsledky prokázaly, že zejména v souborech pšenice ozimé a ječmene jarního není zvyšování obsahu N-látek překážkou pro zvyšování obsahu všech makroprvků v zrně. Výběr odrůd s vyšším obsahem škrobu bude zřejmě rezultovat ve snížení obsahu některých makroprvků i mikroprvků v zrně. Zjištěné negativní vztahy mezi obsahem fyttátu a železa v zrně všech studovaných obilovin, mezi obsahem fyttátu a vápníku pro pšenici ozimou a obsahem fyttátu, zinku a manganu u ječmene jarního, ozimého a tritikale naznačují, že by mohla existovat možnost výběru odrůd obilovin s vyšším obsahem těchto prvků a současně nižším obsahem fyttátu v zrně. Vzhledem k tomu, že informace o diferencích v obsahu prvků mezi studovanými druhy a typy obilovin byly získány z rozdílných lokalit, bylo by vhodné je ověřit v přesnějších pokusech.

Klíčová slova: pšenice ozimá, ječmen jarní, ječmen ozimý, tritikale ozimé, obsah makroprvků a mikroprvků.

Summary

Grain samples of cultivars of winter wheat (25), spring barley (13), winter barley (13), winter triticale (13) and new lines of spring barley with hulless grain (3), grown in 2002–2004, were analysed for the content of macro- (P, K, Mg, Ca) and microelements (Fe, Mn, Zn, Cu), and other significant compounds (phytate, phosphate, N-substances, starch, ash). Analysis of variance within individual species demonstrated different ability of accumulating elements that was influenced both by the examined species and cultivar and by the effect of the crop year. The winter wheat showed to be a species with the lowest content of most macroelements and in contrast to the other species, it contained, on average, the largest number of microelements in grain. Within the sets of individual species, there were cultivars that significantly differed in the content of both more macro- and microelements in grain. A high content of all macroelements, particularly K and Ca, and microelement Mn was found in the winter wheat cv. Rapsodia. In contrast, cv. Mladka ranked among the cultivars with the lowest content of P, K, Ca, Mn, Fe and Cu. Two spring barley cultivars were characterized by the higher accumulation of more elements (K, Mn, Zn and Cu for cv. Jersey and K, Mn, Ca and Zn for cv. Orthega). Disco had a high content of P, Mg as well as Cu in the set of triticale cultivars. Interactions between the content of mineral substances and important nutrients in grain differed among the studied species. The obtained results documented that particularly in winter wheat and spring barley sets, the increasing of the N-substances content did not impede the increasing of the content of all macroelements in grain. The selection of cultivars with higher starch content will be likely to result in the decrease in the content of some macro- as well as microelements in grain. The assessed negative relationships between the content of phytate and iron in all examined cereals, between the content of phytate and calcium in winter wheat and the content of phytate, zinc and manganese in spring barley, winter barley and triticale suggest that there could be a possibility of selecting cereal cultivars with higher content of these elements and simultaneously with lower phytate content in grain. Since the data on differences in element content among the studied cereal species and types were obtained from different locations, it would be useful to test them in more precise experiments.

Keywords: winter wheat, spring barley, winter barley, winter triticale, content of macro- and microelements

Úvod

Zabezpečení fyziologického stavu všech teplokrevných živočichů, tedy správného metabolismu, růstu, reprodukce, udržení zdraví a pohody je kromě vody, živin a vitaminů závislé i na příjmu a správném využití řady minerálních látek. Welch a Graham (2004) uvádějí, že mezi 49 nezbytnými nutričními složkami je známo 7 hlavních makroprvků (chlor, hořčík, draslík, fosfor, sodík, síra a vápník) a 16 mikroprvků (chrom, jód, kobalt, mangan, měď, molybden, selen, zinek, železo a další) důležitých pro život.

Příjem nutričně esenciálních složek je zabezpečován nejen správnou výživou, ale i obsahem a vzájemným poměrem živin v jejich jednotlivých složkách. Zahraniční studie uvádějí, že požadavky na minerální látky a zejména mikroživiny jsou často sledovány mnohem přesněji v krmivech pro hospodářská zvířata, než v případě lidské výživy (Brinch-Pedersen et al., 2007). Ze zprávy OSN (SCN, 2004) vyplývá, že u více než poloviny světové populace je příjem esenciálních minerálních látek nedostatečný. Minerální podvýživa se vyskytuje nejen v rozvojových zemích, ale

i mezi mnohými skupinami obyvatel průmyslově vyspělých zemí. Zatímco nedostatečný příjem minerálních látek, zejména mikroelementů, se v rozvojových zemích týká především dětí v předškolním věku a žen, ve vyspělých zemích jsou častěji postiženy skupiny obyvatel se specifickými výživovými požadavky (například celiaci, lidé trpící civilizačními chorobami, vegetariáni, apod.).

Studie provedené v řadě zemí referují o změnách obsahu minerálních látek v hlavních potravinářských plodinách v průběhu posledních 30–50 let, což se odráží jak ve výživě obyvatel, tak i hospodářských zvířat (Davis et al., 2004; Ekholm et al., 2007). Obsah minerálů v rostlinách je ovlivněn nejen druhem a odrůdou, ale i půdními a klimatickými podmínkami, počasím v období růstu a zrání plodin, výživou rostlin a dalšími faktory, jako například napadením chorobami, přítomností toxických kovů, pesticidů, mykotoxinů, apod. (Bálint et al., 2001; Ryant et al., 2003 aj.). Původní obsah a dostupnost minerálních látek v krmivech a potravinách navíc významně ovlivňují způsoby zpracování výchozí suroviny (Kudrna, 2004; Vucelic-Radovic et al., 2006).

Obiloviny jsou hlavními rostlinnými surovinami využívanými pro výživu lidí a krmení hospodářských zvířat. Hodnocení obsahu makroprvků (P, K, Ca a Mg), mikroelementů (Mn, Fe, Zn a Cu) v zrně registrovaných odrůd a některých nových materiálů základních obilovin (pšenice ozimá, ječmen jarní a ozimý a tritikale ozimé) bylo jedním z dílčích výsledků projektu MZe ČR „Výzkum výživné hodnoty zrna rozdílných druhů a typů obilovin pro intenzivní krmné technologie vysokoprodukčních přežvýkavců“, řešeného v letech 2003–2007.

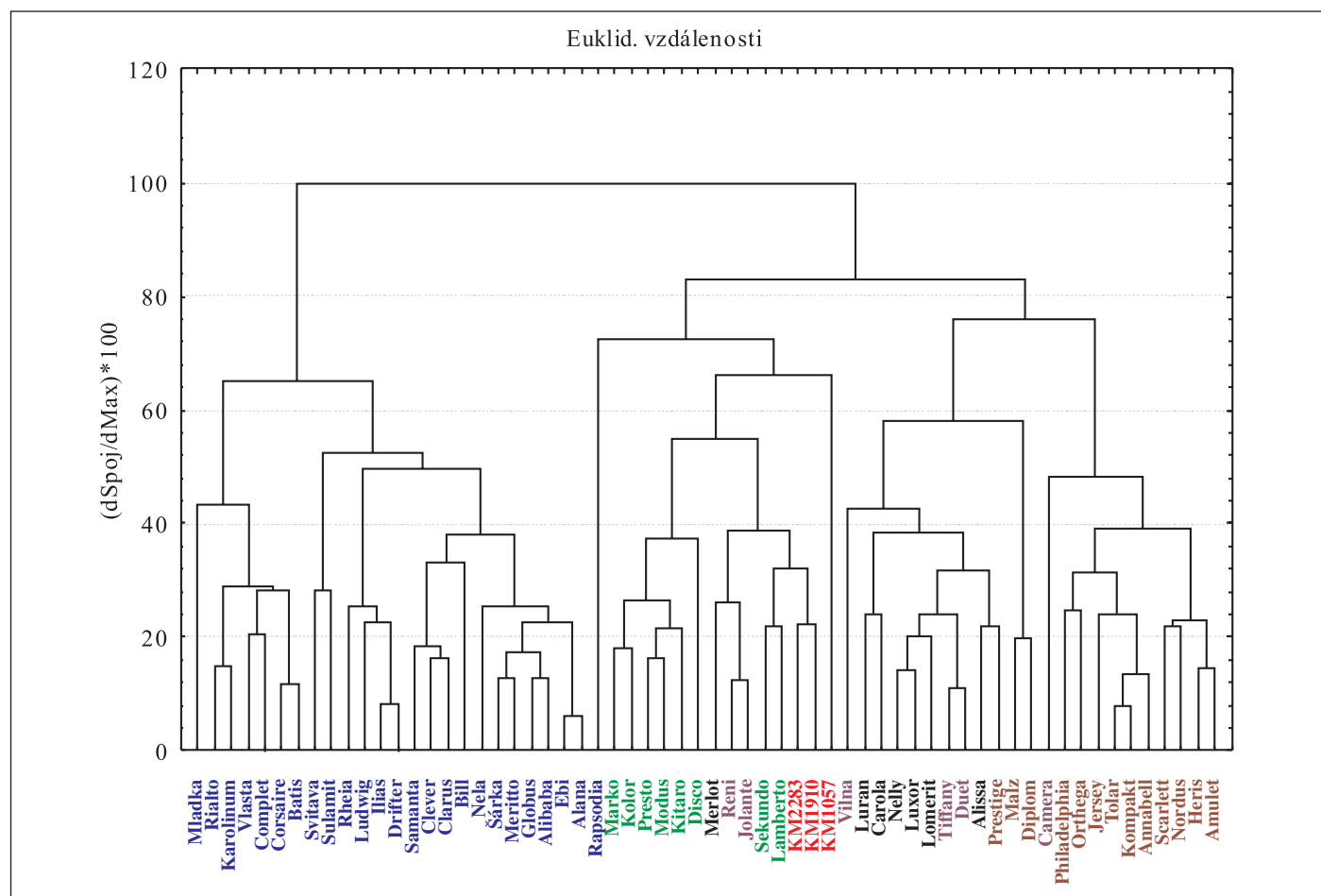
Materiál a metodika

Byly studovány vzorky zrna souboru odrůd zkoušených v rámci pokusů ÚKZÚZ na stanicích Jaroměřice (pšenice ozimá – dále jen pšenice), Věrovany (ječmen jarní) a Hradec nad Svitavou (ječmen ozimý a tritikale ozimé – dále jen tritikale) a na pozemcích Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. (ječmen jarní s bezpluchým zrnem – dále jen bezpluchý ječmen) v letech 2002–2004. Celkem bylo hodnoceno 25 odrůd pšenice, 13 odrůd ječmene jarního a 13 odrůd ječmene ozimého, 8 odrůd tritikale a 3 nové linie bezpluchého ječmene (viz. Obr. 1). Kromě minerálních látek, analyzovaných podle metodik platných ČSN, ISO a ICC norem (makroprvky: fosfor-P, draslík-K, vápník-Ca, hořčík-Mg – v g.kg⁻¹ sušiny; mikroprvky: mangan-Mn, železo-Fe, zinek-Zn a měď-Cu – v mg.kg⁻¹ sušiny) byl v zrně sledován také obsah solí kyseliny fytové a fosforečné (dále jen uvedených jako fytát a fosfát – v g.kg⁻¹ sušiny, na přístroji Ionosep 2003 fy Recman). Standardními analytickými metodami byl stanoven obsah škrobu, dusíku (přepočten na obsah celkových N-látek s využitím koeficientu 6,25, využívaného pro hodnocení krmných obilovin), popele, tuku a vlákniny (všechny výše uvedené složky zrna byly vyjádřeny v g.kg⁻¹ sušiny).

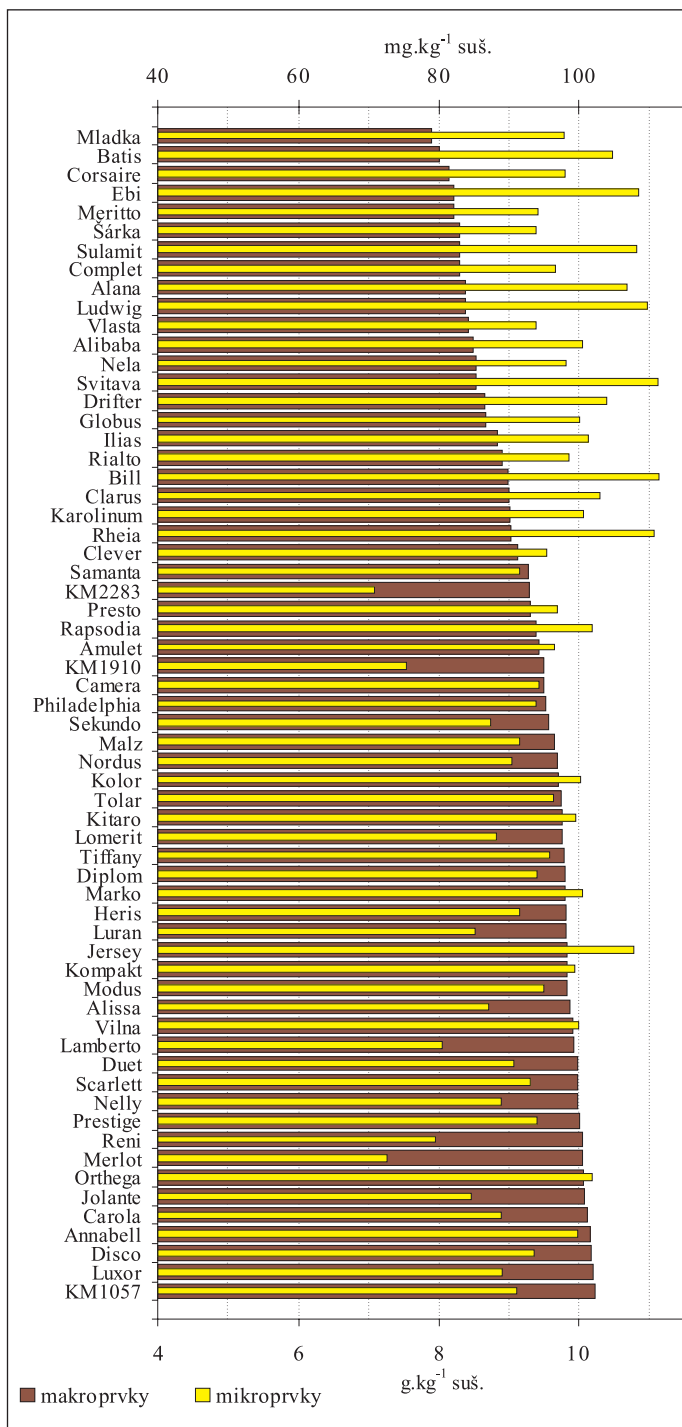
Dosažené výsledky a diskuse

Celkový obsah minerálních látek v zrně

Obecně je zrna obilovin považována za krmivo s podobným, nejnižším obsahem minerálních látek, s výjimkou fosforu a draslíku (Weiss a Janssen al. 1992). Rozdělení studovaných obilovin



Graf 1: Standardizovaný stromový graf souboru odrůd obilovin, členěných shlukovou analýzou podle obsahu minerálních látek v zrně (P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn, Cu; modrý text – ozimá pšenice, zelený text – tritikale ozimé, fialový text – ozimý ječmen 2řadý, černý text – ozimý ječmen 6řadý, hnědý text – jarní ječmen, červený text – jarní ječmen bezpluchý)



Graf 2: Suma obsahu minerálních látek v zrně odrůd obilovin (vzestupně podle obsahu makroprvků)

podle obsahu analyzovaných makroprvků (P, K, Ca a Mg) a mikroprvků (Mn, Fe, Zn a Cu) metodou shlukové analýzy (Graf 1) však ukázalo, že se jak druhy, tak i jednotlivé odrůdy schopností jejich kumulace mezi sebou odlišovaly. Celý soubor se rozčlenil do dvou skupin (shluků). V prvním se umístily všechny studované odrůdy pšenice, s výjimkou odrůdy Rapsodia. Ta se přiřadila ke druhému shluku, společně se všemi odrůdami a liniemi ječmene a tritikale. Druhý shluk tvořily dvě významně odlišné podskupiny; v jedné se kromě uvedené odrůdy Rapsodia umístily i všechny odrůdy tritikale, nové linie bezpluchého ječmene a odrůdy ječmene ozimého Merlot (6-řadý), Reni a Jolante (2-řadé). Zbývající odrůdy ječmene ozimého a všechny registrované odrůdy ječmene jarního spadaly do druhé hlavní podskupiny.

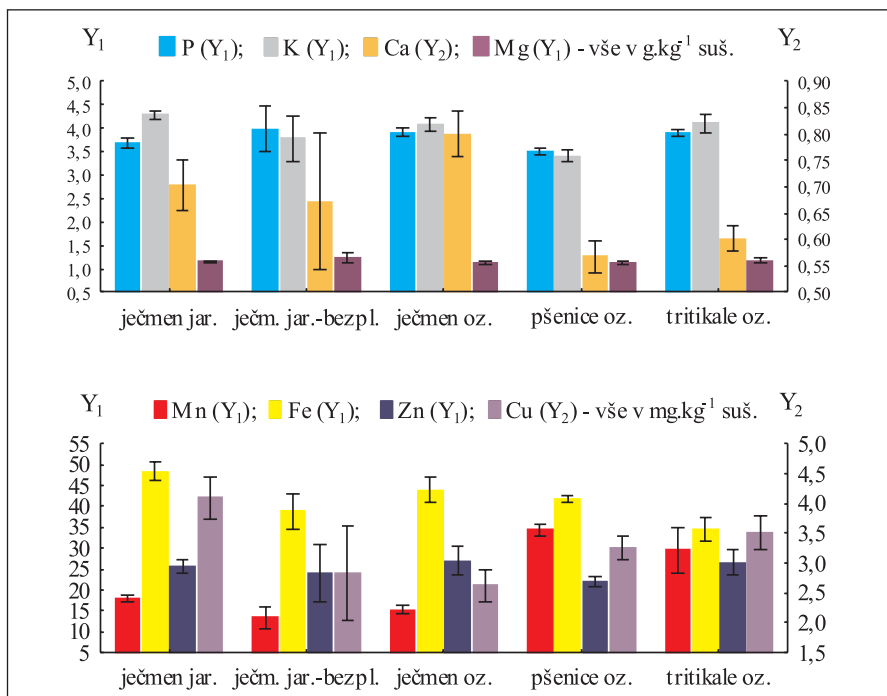
Odlišnou pozici odrůdy Rapsodia vůči souboru ostatních zkoušených odrůd pšenice lze vysledovat i ze sumárního obsahu analyzovaných makroprvků a mikroelementů, znázorněného na Grafu 2. V porovnání s odrůdou Mladka, která měla nejnižší průměrný obsah makroelementů ($7,90 \text{ g.kg}^{-1}$), bylo zrno odrůdy Rapsodia bohatší o téměř 15,9%. Odrůda Rapsodia je zařazena do skupiny odrůd nevhodných pro pekařské využití (C), ale vzhledem k vysokému obsahu škrobu v zrně a vysoké rychlosti degradace zrna (Vaculová et al., 2005) patří k odrůdám pšenice s dobrou využitelností ke krmení hospodářských, zejména monogastrických zvířat.

V průměru obsahovalo zrno odrůd pšenice méně makroživin ($8,56 \text{ g.kg}^{-1}$) než další studované obiloviny ($9,82$; $9,94$ a $9,77 \text{ g.kg}^{-1}$ pro jarní ječmen, ozimý ječmen a tritikale, resp.). Odrůdy ječmene jarního i ozimého a tritikale se sice nesdružovaly v oddělené skupiny jako pšenice, avšak i zde byly patrné určité druhové tendence. Nejvyšší součty obsahu makroelementů přesáhly hodnotu 10 g.kg^{-1} (odrůdy ozimého ječmene Luxor, Carola a Jolante, Merlot a Reni, odrůdy jarního ječmene Annabell, Orthega a Prestige a odrůda tritikale Disco), což je v porovnání s nejnižším obsahem u odrůdy Mladka více o téměř 23%.

Sumární obsah mikroprvků v zrně sledovaných druhů klesal v pořadí pšenice > jarní ječmen > tritikale > ozimý ječmen ($101,69$; $96,21$; $94,26$; $88,14 \text{ mg.kg}^{-1}$). Nejvyšším obsahem mikroelementů na úrovni cca 110 mg.kg^{-1} a více se ze souboru pšenice vyčlenily odrůdy Bill, Svitava, Rheia a Ludwig a hraničí 100 mg.kg^{-1} překonaly dále odrůdy Ebi, Sulamit, Alana, Batis, Drifter, Clarus, Rapsodia, Ilias, Alibaba a Globus. Z ostatních obilovin dosáhly uvedené úrovně pouze odrůdy tritikale Kolor a Marko a ječmene jarního Orthega a Jersey, která se svým obsahem mikroprvků ($107,2 \text{ mg.kg}^{-1}$) blížila nejlepším odrůdám pšenice.

Specifické místo v souboru hodnocených odrůd zaujaly nové linie bezpluchého ječmene (Graf 2). Z hlediska sumy makroelementů se oba „produktivní“ genotypy (linie KM2283 a KM1910) řadily spíše k pšenici, i když na rozdíl od tohoto druhu se vyznačovaly velmi nízkým obsahem mikroprvků v zrně. Vyjimečné postavení linie KM1057 dáváme do souvislosti s její genetickou charakteristikou a z ní vyplývajícím vlivem na morfologii obilky. Tento materiál se od standardních odrůd ječmene jarního odlišuje vysokým obsahem esenciálních aminokyselin lyzínu a threoninu v zrně, sníženou kumulací zásobních hordeinů a narušenou syntézou škrobu ve prospěch volných cukrů (Hubík a Vaculová, 1990), což ve zralosti rezultuje ve sníženou hmotnost zrna ($\text{HTZ} = \text{max. } 35 \text{ g}$). Protože obsah minerálů v zrně klesá směrem od povrchu k centru obilky, je pravděpodobné, že vysoký obsah makroprvků ($10,24 \text{ g.kg}^{-1}$) byl ovlivněn vzájemným poměrem zárodku, perikarpu, aleuronové a subaleuronové vrstvy vůči endospermu. Existuje zde zřejmě určitá analogie s údaji o vyšším obsahu minerálů v zrně původních forem a jiných druhů pšenice v porovnání s kulturními odrůdami, které zjistili Bálint et al. (2001).

Obsah makroprvků významně ovlivňoval celkový obsah popela, bez ohledu na to, zda se jednalo o odrůdy s pluchatým (jarní a ozimý ječmen) nebo bezpluchým zrnem (tritikale, pšenice, bezpluchý ječmen). V celém souboru byla naměřena vysoce významná kladná korelace mezi obsahem popela a sumárním obsahem makroprvků ($r = 0,81$, $P < 0,01$), která byla nejslabší pro jarní ječmen ($r = 0,17$) a nejsilnější pro tritikale ($r = 0,84$, $P < 0,01$). Obsah popela v zrně obilovin kolísal od $16,6 \text{ g.kg}^{-1}$ (pšenice) po $24,36 \text{ g.kg}^{-1}$ (jarní ječmen).



Graf 3: Průměrný obsah minerálních látek v zrně vybraných druhů obilovin (průměr $\pm 0,95$ int. spoleh.)

Variabilita, průměrné hodnoty a meziodrůdové difference v obsahu makroprvků

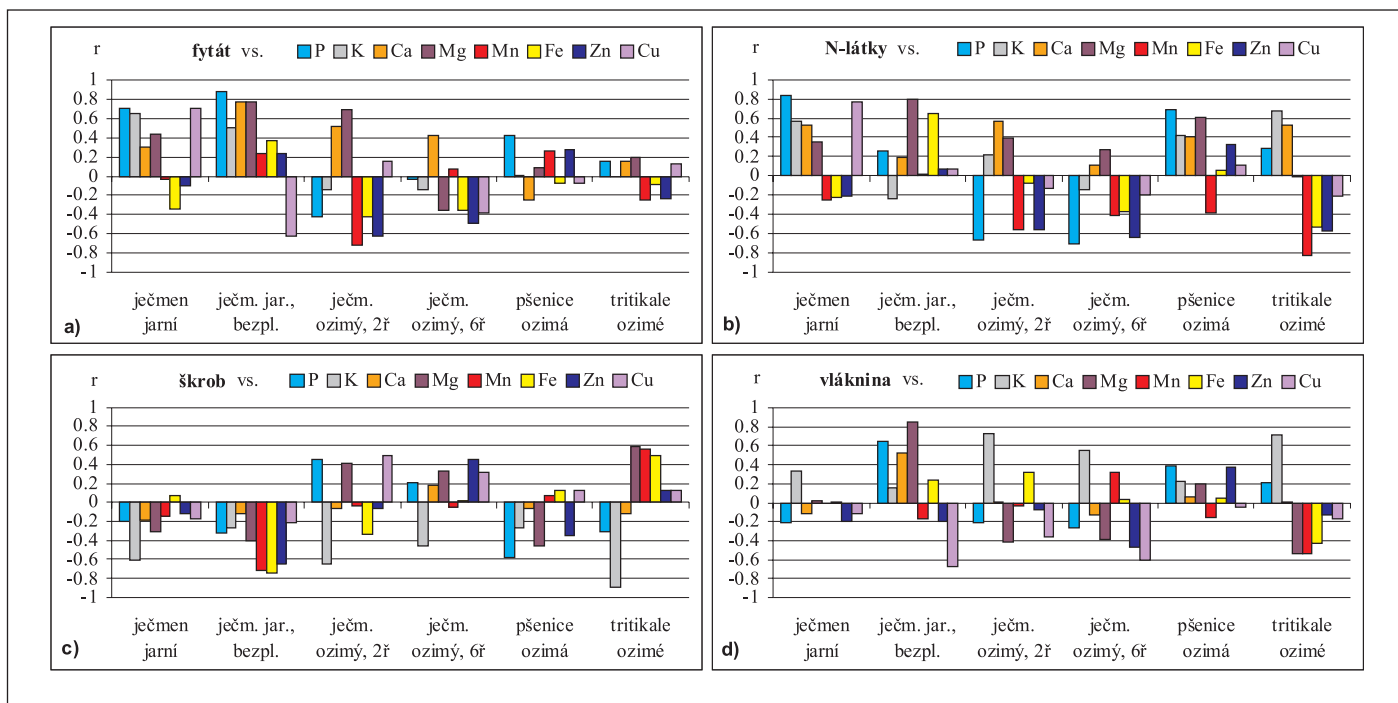
Vnitřní faktory, které ovlivňují příjem živin plodinami, jsou dány geneticky. Charakteristickým znakem jak rostlinného druhu, tak odrůdy je příjmová kapacita rostlin, která je dána „mohutností“ kořenového systému rostlin a jeho vlastnostmi, což umožňuje diferencovaně odčerpávat živiny z půdy. Uvádí se, že nejvyšší příjmovou kapacitu má ozimé žito, za ním následuje oves, ozimá pšenice a nejmenší kapacitu má jarní ječmen (Ryant et al., 2003). Rozpětí hodnot obsahu makroprvků v zrně studovaných odrůd a linií obilovin kolísalo od 0,32 g.kg⁻¹ (Ca) po 6 g.kg⁻¹ (K) a průměrný obsah klesal v pořadí K>P>Mg>Ca (3,84; 3,70; 1,14; 0,65 g.kg⁻¹).

Nejnižší průměrný obsah všech makroprvků, nejnižší minimální hodnoty obsahu P, K, Ca a Mg (2,8; 2,6; 0,32 a 0,91 g.kg⁻¹) a současně nejvyšší maximální obsah draslíku a hořčíku (6,0 a 1,76 g.kg⁻¹, resp.) byl stanoven u odrůd pšenice (Graf 3). V průměru měl ale nejvyšší obsah draslíku v zrně ječmen jarní (4,28 g.kg⁻¹), nejvíce fosforu a hořčíku bylo zjištěno v zrně linií bezpluchého ječmene (3,99 a 1,24 g.kg⁻¹) a obsah vápníku byl nejvyšší u ječmene ozimého (0,80 g.kg⁻¹).

Na půdách chudých obsahem živin vede přirozená selekce k výběru rostlin, které kumulují více minerálních látek v semenech (Bonfil a Kafkafi, 2000). Vzhledem k tomu, že v našem pokusu byly vzorky zrna na analýzy odebrány z variant pokusů pěstovaných při vyšší intenzitě, lze předpokládat, že zásobenost půdy základními živinami byla pro daný druh dostatečná a rozdíly mezi odrůdami v obsahu minerálních látek byly výsledkem kombinovaného vlivu zkoušeného genotypu a pěstebního ročníku.

Míra proměnlivosti, vyjádřená variačním koeficientem (V, %), byla jak pro jednotlivé analyzované makroprvky, tak odlišné druhy a typy studovaných obilovin rozdílná a kolísala od 4,3% (P, tritikale) po 25,3% (Ca, bezpluchý ječmen).

Průkaznost diferencí mezi průměrnými hodnotami minerálů u jednotlivých odrůd v rámci studovaných druhů a typů obilovin a v jednotlivých ročnících byla hodnocena analýzou variance (GLM, ANOVA hlavních efektů). Vliv ročníku byl průkazný pro všechny makroprvky s výjimkou obsahu fosforu u tritikale a hořčíku u linií bezpluchého ječmene. Vliv odrůdy jako faktoru pro-



Graf 4: Hodnoty korelačních koeficientů mezi obsahem fytyátu, N-látek, škrobu a vlákniny a obsahem minerálních látek v zrně jednotlivých druhů a typů obilovin (2002–2004)

měnlivosti byl průkazný u odrůd pšenice pro P, K, Ca i Mg, u ozimého ječmene pro fosfor a vápník, u tritikale pro P, Ca a Mg, u jarního ječmene pro obsah draslíku a u linií bezpluchého ječmene pro obsah fosforu (Tab. 1). V této tabulce jsou rovněž uvedeny průměrné obsahy analyzovaných makroprvků u odrůd, které se zařadily do vzájemně průkazně odlišných homogenních skupin ($P < 0,05$; LSD test). Je zřejmé, že žádná z odrůd sledovaných druhů obilovin nekumulovala v zrně současně maximální nebo minimální obsah všech analyzovaných prvků, avšak některé odrůdy se v těchto skupinách vyskytovaly s vyšší frekvencí. Zatímco u pšenice byly skupiny vzájemně odlišných odrůd

obsáhlejší a bylo možno vybrat genotypy, lišící se obsahem více makroprvků (například odrůdy Rapsodia a Clarus se vyznačovaly průkazně vyšším obsahem draslíku i vápníku a odrůda Clever vyšším obsahem fosforu i vápníku oproti odrůdám Batis a Mladka), ve skupinách dalších studovaných druhů byly počty vzájemně odlišných odrůd nižší. Odrůdy ozimého ječmene Alissa a Luran patřily do skupiny s nejnižším obsahem fosforu, avšak nejvyšším obsahem vápníku. Odrůda tritikale Disco měla v zrně nejvíce fosforu i hořčíku a odrůda Marko se vyčlenila nejvyšším obsahem vápníku v porovnání s dalšími zkoušenými odrůdami tritikale. V souboru ječmene jarního se odrůdy Annabell, Orthege a Jersey významně odlišovaly vyšším obsahem draslíku v zrně od 6 dalších odrůd. Linie bezpluchého ječmene KM1057 vynikala vysokým obsahem fosforu.

Variabilita, průměrné hodnoty a meziodrůdové difference v obsahu mikroprvků

Obdobně jako obsah makroprvků, tak i obsah mikroprvků v zrně obilovin významně ovlivňuje kvalita půdy. Ryant et al. (2003) uvádějí, že ÚKZÚZ provedl v rámci cyklu AZZP na začátku devadesátých let poměrně podrobné testování orné půdy na obsah mikroelementů (Mn, Mo, Zn, Cu a B) při němž bylo zjištěno, že většina půd v ČR je mikroelementy dobře zásobena. Přesto se domníváme, že vzhledem k celkovému nízkému obsahu mikroprvků v sušině zrna je zapotřebí informace o rozdílech mezi studovanými druhy a typy obilovin brát s určitou rezervou a případně je ověřit v přesnějších pokusech.

Zeman et al. (2006) konstatují, že zatímco variabilita u téhož prvku může u makroelementů dosahovat dvou až třinásovkou, u mikroelementů je to až desetinásobek průměrných hodnot. Také v našem souboru odrůd byla variabilita obsahu mikroprvků poměrně vysoká a rozdílná pro jednotlivé druhy (Graf 3). Rozpětí analyzovaných hodnot kolísalo od $2,63 \text{ mg.kg}^{-1}$ (Cu, ozimý ječmen) po $84,13 \text{ mg.kg}^{-1}$ (Fe, ozimý ječmen) a průměrný obsah mikroelementů klesal v pořadí $\text{Fe} > \text{Mn} > \text{Zn} > \text{Cu}$ ($42,59$; $25,31$; $24,43$; $3,31 \text{ mg.kg}^{-1}$).

Zrno pšenice a tritikale obsahovalo v průměru nejvíce manganu ($34,39$ a $29,58 \text{ mg.kg}^{-1}$), v zrně jarního ječmene byl zjištěn nejvyšší obsah železa a mědi ($48,40$ a $4,10 \text{ mg.kg}^{-1}$) a nejvyšší hladina zinku byla stanovena u odrůd tritikale a ozimého ječmene ($26,53$ a $26,25 \text{ mg.kg}^{-1}$). Proměnlivost obsahu mikroelementů vyjádřená variačním koeficientem kolísala od $9,1\%$ (Fe, pšenice) po $43,8\%$ (Mn, tritikale).

Průkaznost vlivu odrůdy na základě analýzy variance byla potvrzena pro obsah manganu u všech druhů s výjimkou ozimého ječmene, pro obsah železa u pšenice, zinku u tritikale a mědi u tritikale a ječmene jarního. Ročník se neprokázal jako významný v případě obsahu železa u odrůd ječmene ozimého a pro obsah zinku u ječmene jarního a 2-řadého ječmene ozimého. Obdobně jako v případě makroprvků, také zde nebyly nalezeny žádné odrůdy, které by se průkazně odlišovaly v obsahu všech hodnocených mikroprvků (Tab. 2). Nejvyšší počet odrůd ve vzá-

jemně odlišných homogenních skupinách byl zjištěn pro obsah manganu, a to zejména u pšenice a jarního ječmene. Postavení odrůdy zařazené do skupiny s nejnižším obsahem minerálních látek si udržela ozimá pšenice Mladka, která se nižším obsahem Mn, Fe a Cu v zrně významně lišila od odrůdy Bill a v případě obsahu manganu a železa také od odrůdy Ludwig. Nižším obsahem více mikroprvků (Fe, Zn a Cu) se vyznačovala rovněž odrůda Vlasta.

Odrůda 2-řadého ozimého ječmene Vilna měla z celého souboru obilovin nejvyšší průměrný obsah železa v zrně ($56,24 \text{ mg.kg}^{-1}$), avšak v důsledku vysoké proměnlivosti tohoto prvku se průkazně lišila pouze od odrůd Reni a Merlot. V souboru odrůd tritikale nejvyšší obsah mědi v zrně hromadila odrůda Disco, ale rozdílným obsahem více mikroprvků (Zn, Cu) se lišily pouze odrůdy Kitaro a Sekundo. Mezi registrovanými odrůdami ječmene jarního se vysokým obsahem manganu i mědi vyčlenila odrůda Jersey, která se tak průkazně odlišovala od odrůd Diplom, Malz a Prestige. Testované linie bezpluchého ječmene se odlišovaly navzájem pouze obsahem manganu, jehož obsahovaly nejméně ze všech studovaných obilovin, obdobně jako i Fe a Zn.

Vztahy mezi minerálními látkami a dalšími živinami v zrně

Základním předpokladem pro udržení dynamické rovnováhy minerálních látek a jejich koncentrace ve tkáních a biologických tekutinách je jejich dostatečný přísun v krmivech nebo potravinách a jejich využití. Jak nedostatečný, tak i nadměrný příjem jednotlivých minerálních látek působí na organismus škodlivě. Bez ohledu na to, že v centru pozornosti v posledních letech je zejména nedostatek mikroelementů, jejichž přísun a špatná využitelnost bývá mnohem častější než v případě makroprvků, u některých populací existují studie i o suboptimálním příjmu například vápníku, jehož obsah v zrně obilovin je v porovnání s ostatními makroelementy nejnižší.

Správný poměr jednotlivých živin hraje důležitou roli nejen ve výživě lidí, ale je významný i pro optimální výživu zvířat. Například nadbytek vápníku v krmné dávce má negativní vliv na metabolismus dalších prvků, zejména P, Mg, Fe, Zn, Cu a Mn a zvyšuje požadavky na jejich přísun. Naopak nedostatek fosforu a jeho široký poměr k zastoupení vápníku významně ovlivňuje reprodukční ukazatele (Zeman et al., 2006).

Třebaže zrno obilovin nebude nikdy z hlediska poměrů jednotlivých makroprvků odpovídat optimálním výživovým požadavkům, výběr odrůd s odlišnou kumulací dílčích prvků v zrně může alespoň částečně zmírnit existující disproporce. V příručkách výživy hospodářských zvířat se uvádí, že optimální poměr Ca:P je 2:1. U odrůdy pšenice Rheia (s nejvyšším obsahem fosforu v zrně) byl tento poměr 1:7,4 ve prospěch fosforu, zatímco v případě odrůdy Rapsodia jsme zjistili pokles na hodnotu 1:4,6. Obdobné rozdíly, které bylo možné vysledovat i u dalších druhů, mohou vhodně doplnit informace o nutriční hodnotě zrna dané obiloviny jako krmiva a pomoci při rozhodování, kterou z aktuálně nabízených odrůd zvolit.

Obiloviny jsou řazeny mezi nejbohatší zdroje fosforu, avšak míra jeho využitelnosti není vysoká. Je to dáno zejména skutečností, že fosfor se v zrně obilovin vyskytuje převážně ve formě kyseliny fytové a jejích solí – fytátů, které vytvářejí nerozpustné, biologicky neúčinné komplexy s řadou důležitých minerálních látek, blokují mnohé trávicí enzymy a negativně ovlivňují využitelnost živin a nutričně významných látek. Citlivě na vysoký obsah fytátů v zrně reagují lidé a monogastrická hospodářská zvířata, zejména drůbež a mláďata obecně, jejichž trávicí systém neobsahuje vhodné enzymy. Podíl fytátového fosforu z celkového činí v obilovinách v průměru 61 % (oves) až 75 % (kukuřice) a maxi-

Tabulka 1

Homogenní skupiny odrůd v rámci druhů, průkazně odlišné průměrným obsahem makroprvků v zrně

P			K			Ca			Mg		
odrůda	Ø ²⁾	HS ³⁾	odrůda	Ø ²⁾	HS ³⁾	odrůda	Ø ²⁾	HS ³⁾	odrůda	Ø ²⁾	HS ³⁾
pšenice ozimá (N=75)											
odrůda ¹⁾	3.51**		odrůda ³⁾	3.41*		odrůda ³⁾	0.57**		odrůda ³⁾	1.11**	
Rheia	3,93	f	Rapsodia	4,10	f	Rapsodia	0,73	f	Nela	1,39	e
Clever	3,70	ef	Samanta	4,00	ef	Bill	0,65	ef	Karolinum	1,24	d
Ilias	3,70	ef	Clarus	3,80	def	Clarus	0,63	def	Corsaire	1,23	d
Ludwig	3,67	def	Rialto	3,73	cdef	Globus	0,63	def	Globus	1,21	cd
Svitava	3,67	def	Alana	3,13	ab	Clever	0,63	def	Ilias	1,06	ab
Batis	3,33	abc	Mladka	3,13	ab	Batis	0,52	abc	Alana	1,06	ab
Nela	3,33	abc	Šárka	3,13	ab	Karolinum	0,52	abc	Ludwig	1,06	ab
Corsaire	3,27	ab	Batis	3,10	a	Svitava	0,52	abc	Batis	1,05	ab
Mladka	3,13	a	Corsaire	3,10	a	Mladka	0,51	ab	Ebi	1,05	ab
			Ebi	3,10	a	Complet	0,50	ab	Svitava	1,04	a
						Ludwig	0,49	ab	Alibaba	1,04	a
						Sulamit	0,45	a	Rheia	1,04	a
									Meritto	1,01	a
									Complet	1,01	a
ječmen ozimý (N=39)											
odrůda ³⁾	3.92**		odrůda ³⁾	4.08		odrůda ³⁾	0.8**		odrůda ³⁾	1.14	
Reni	4,23	e	Luxor	4,33	b	Carola	0,98	f	Jolante	1,17	b
Jolante	4,10	de	Camera	3,83	a	Luran	0,94	ef	Nelly	1,17	b
Nelly	3,80	abc				Alissa	0,87	ef	Reni	1,16	b
Lomerit	3,77	ab				Vilna	0,86	def	Luran	1,09	a
Alissa	3,73	ab				Reni	0,70	abc			
Luran	3,67	a				Duet	0,68	ab			
						Camera	0,66	a			
tritikale ozimé (N=24)											
odrůda ³⁾	3.89*		odrůda ³⁾	4.08		odrůda ³⁾	0.6**		odrůda ³⁾	1.17*	
Disco	4,10	b	Lamberto	4,23	b	Marko	0,70	b	Disco	1,29	c
Marko	3,83	ac	Presto	3,87	a				Modus	1,22	bc
Presto	3,70	a							Kitaro	1,13	a
Sekundo	3,70	a							Lamberto	1,12	a
ječmen jarní (N=39)											
odrůda ³⁾	3.68		odrůda ³⁾	4.28**		odrůda ³⁾	0.7		odrůda ³⁾	1.14	
		n.s.	Annabell	4,57	e	Orthega	0,80	b	Prestige	1,21	c
			Orthega	4,50	de	Amulet	0,61	a	Scarlett	1,21	c
			Jersey	4,47	de	Malz	0,61	a	Amulet	1,20	c
			Philadelphia	4,23	bc				Orthega	1,10	ab
			Diplom	4,20	bc				Philadelphia	1,05	a
			Malz	4,20	bc						
			Heris	4,17	bc						
			Nordus	4,07	ab						
			Amulet	3,93	a						
ječmen jarní, bezpluchý											
odrůda ³⁾	3.99*		odrůda ³⁾	3.78		odrůda ³⁾	0.67		odrůda ³⁾	1.24	
KM1057	4,33	b			n.s.			n.s.	KM1057	1,37	b
									KM2283	1,14	a

1) - *, ** - průkaznost faktoru odrůda při $P < 0.05$ a $P < 0.01$, GLM, ANOVA hlavních efektů

2) - průměr; rozdílně podložené odrůdy v rámci druhů patří do významně odlišných homogenních skupin

3) - rozdílná písmena ve sloupci označují průkazné difference při $P < 0.05$, n.s. - nesignifikanční difference

Tabulka 2

Homogenní skupiny odrůd v rámci druhů, průkazně odlišné průměrným obsahem mikroprvků v zrně

Mn			Fe			Zn			Cu		
odrůda	Ø ²⁾	HS ³⁾	odrůda	Ø ²⁾	HS ³⁾	odrůda	Ø ²⁾	HS ³⁾	odrůda	Ø ²⁾	HS ³⁾
pšenice ozimá											
odrůda ¹⁾	34.39**		odrůda ³⁾	41.85*		odrůda ³⁾	22,2		odrůda ³⁾	3,26	
Ebi	39,46	f	Ludwig	47,30	g	Svitava	33,58	c	Bill	4,39	f
Alana	39,16	ef	Rialto	45,72	fg	Clarus	19,93	a	Nela	4,00	ef
Rheia	38,73	def	Bill	44,28	efg	Meritto	19,85	a	Rialto	2,36	abc
Bill	38,24	cdef	Svitava	39,18	abcd	Šárka	19,83	a	Mladka	2,31	ab
Rapsodia	38,05	cdef	Vlasta	38,95	abcd	Rapsodia	19,62	a	Vlasta	2,20	a
Ludwig	37,25	cdef	Mladka	38,07	abc	Vlasta	19,41	a			
Clarus	37,22	cdef	Meritto	37,70	ab						
Clever	31,45	ab	Samanta	36,91	a						
Complet	30,99	a									
Samanta	30,75	a									
Nela	30,55	a									
Rialto	30,40	a									
Mladka	30,19	a									
Šárka	30,07	a									
ječmen ozimý											
odrůda ³⁾	15,29		odrůda ³⁾	43,97		odrůda ³⁾	26,26		odrůda ³⁾	2,62	
Tiffany	17,76	c	Vilna	56,24	b	Camera	34,56	b	Camera	3,26	c
Lomerit	14,32	ab	Reni	38,75	a	Reni	23,14	a	Nelly	2,17	ab
Duet	14,26	ab	Merlot	35,13	a	Alissa	22,15	a	Carola	1,65	a
Alissa	13,54	a				Merlot	21,50	a			
Merlot	13,42	a									
tritikale ozimé											
odrůda ³⁾	29.58**		odrůda ³⁾	41,86		odrůda ³⁾	26.52*		odrůda ³⁾	3.52*	
Kolor	35,56	d			n.s.	Kitaro	30,54	b	Disco	4,07	c
Marko	33,89	cd				Presto	30,34	b	Kitaro	4,04	c
Disco	26,98	ab				Modus	29,68	b	Sekundo	2,71	a
Lamberto	23,99	a				Sekundo	22,55	a			
						Lamberto	21,85	a			
ječmen jarní											
odrůda ³⁾	17.98**		odrůda ³⁾	48,4		odrůda ³⁾	25,73		odrůda ³⁾	4.10**	
Amulet	21,12	d	Diplom	53,74	b	Jersey	31,69	b	Nordus	4,75	d
Jersey	20,10	cd	Nordus	42,41	a	Orthega	31,11	b	Jersey	4,75	d
Kompakt	19,30	cd				Heris	23,44	a	Annabell	4,45	d
Orthega	19,24	cd				Malz	21,49	a	Tolar	4,42	d
Diplom	16,44	ab				Diplom	20,39	a	Scarlett	4,39	d
Malz	16,07	ab							Malz	3,52	abc
Philadelphia	15,62	ab							Diplom	3,45	ab
Prestige	15,54	a							Prestige	2,70	a
ječmen jarní, bezpluchý											
odrůda ³⁾	13.42**		odrůda ³⁾	38,89		odrůda ³⁾	24		odrůda ³⁾	2,82	
KM1057	15,37	c			n.s.			n.s.			n.s.
KM2283	12,74	b									
KM1910	12,16	a									

1) - *, ** - průkaznost faktoru odrůda při $P < 0.05$ a $P < 0.01$, GLM, ANOVA hlavních efektů

2) - průměr; rozdílně podložené odrůdy v rámci druhů patří do významně odlišných homogenních skupin

3) - rozdílná písmena ve sloupci označují průkazné difference při $P < 0.05$, n.s. - nesignifikanční difference

mální rozpětí jeho obsahu se udává od 35 do 97 % (Kudrna 2004).

V souboru registrovaných odrůd se průměrný obsah fytátu pohyboval od 10,94 g.kg⁻¹ (jarní ječmen) po 12,47 g.kg⁻¹ (tritikale) a obsah fosfátu od 1,76 g.kg⁻¹ (pšenice) po 2,13 g.kg⁻¹ (tritikale), přičemž variabilita obou forem fosforu byla nejnižší v případě tritikale ($V = 8,8$ a 14,9% pro fytát a fosfát) a nejvyšší u odrůd ozimého ječmene ($V = 20,0$ a 36,9%). Od standardních odrůd obilovin se nejnižším průměrným obsahem fytátu a nejvyšším průměrným obsahem fosfátu lišily bezpluché ječmeny, zejména linie KM2283 (9,5 g.kg⁻¹ fytátu) a KM1910 (3,7 g.kg⁻¹ fosfátu).

Problematika zvýšení obsahu a zlepšení využitelnosti především Fe, Zn a Ca je celosvětově řešena i v souvislosti se snižováním obsahu fytátu v zrně (Brinch-Pedersen et al., 2007; Raboy, 2001). V našem souboru dosahovaly vztahy mezi obsahem minerálních látek a fytátu v zrně různé síly i směru (Graf 4a). Nejsilnější kladné nebo záporné vztahy analyzovaných makro a mikroprvků s fytátem byly stanoveny v souborech ječmene, zatímco u pšenice a tritikale byly vzájemné korelace celkově nízké. U všech registrovaných odrůd obilovin byl zjištěn negativní vztah mezi obsahem fytátu a železa v zrně. V případě ječmene jarního, ozimého a tritikale fytát negativně koreloval také s obsahem zinku a manganu, avšak významnější výše dosahovaly pouze hodnoty korelací u odrůd 2-řadého ječmene ozimého ($r = -0,63$, a $r = -0,72$, $P < 0,01$ pro Zn a Mn, resp.). V souboru odrůd pšenice byly uvedené vztahy buď velmi slabé (Fe) nebo dokonce kladné a průkazné. Odlišně se chovaly také odrůdy 2-řadého a 6-řadého ozimého ječmene, přičemž 2-řadé odrůdy často vykazovaly tendence podobné spíše ječmeni jarnímu.

Interakce mezi prvky a organickými látkami v krmivech hraje významnou roli při řešení minerální výživy. V naší práci jsme hodnotili vzájemné vztahy mezi obsahem minerálních látek v zrně a dalších významných živin, jako je obsah N-látek, škrobu a vlákniny. Hodnoty korelací v rámci studovaných druhů a typů obilovin jsou znázorněny na Grafu 4 (b–d). Obdobně jako v případě fytátu, také zde byly vzájemné závislosti rozdílné jak v rámci různých druhů, tak i analyzovaných minerálních látek. Kladné průkazné korelace, které dosahovaly výše od $r = 0,35$ ($P < 0,05$, ječmen jarní) po $r = 0,83$ ($P < 0,01$, ječmen jarní) byly vypočteny mezi obsahem N-látek (dále jen NL) a obsahem P, K, Ca a Mg u jarního ječmene a ozimé pšenice. V případě tritikale byly průkazné vztahy nalezeny pouze mezi obsahem NL a obsahem K a Ca ($r = 0,52$ – $0,67$, $P < 0,01$), zatímco u odrůd ozimého ječmene byl vztah mezi obsahem NL a fosforu průkazný a negativní ($r = -0,67$ a $r = -0,71$, $P < 0,01$ pro 2-řadé a 6-řadé odrůdy resp.). U všech druhů byla rovněž zjištěna negativní korelace mezi obsahem NL a manganu (nejméně u odrůd tritikale, $r = -0,83$, $P < 0,01$) a obsahem NL a zinku (kromě pšenice). Obsah mědi se v zrně odrůd jarního ječmene zvyšoval spolu se zvyšováním obsahu NL ($r = 0,77$, $P < 0,01$).

Vztahy mezi obsahem škrobu a minerálních látek byly v podstatě zrcadlovým obrazem interakcí s obsahem NL, čímž potvrzovaly známou negativní korelaci mezi obsahem škrobu a bílkovin v zrně. Za zmínku stojí poměrně silná negativní korelace mezi obsahem škrobu a draslíku (od $r = -0,27$, $P < 0,01$ u pšenice po $r = -0,89$, $P < 0,01$ u tritikale), která zřejmě souvisí s rolí draslíku při tvorbě a transportu cukrů a syntéze škrobu. V případě ječmene jarního, pšenice a tritikale se projevila rovněž negativní tendence až korelace mezi obsahem škrobu a obsahem fosforu a u ječmene jarního a pšenice i mezi obsahem škrobu a obsahem hořčíku. Oury et al. (2006) uvádějí, že šlechtění pšenice na vyšší koncentraci hořčíku může být úspěšné, zatímco výběr odrůd s vyšším obsahem zinku a zejména železa může

významně znesnadnit existující interakce genotypu s prostředím.

V případě hodnocení vztahů mezi obsahem vlákniny a jednotlivých minerálních látek byl významnější především kladný a v případě ozimého ječmene a tritikale vysoce významný vztah k obsahu draslíku v zrně ($r = 0,56$ a $0,72$, $P < 0,01$, resp.). Množství makroprvků Ca, Mg a mikroprvků Mn a Fe nebylo ve významném vztahu s vlákninou v zrně registrovaných odrůd ječmene jarního i ozimého a pšenice, ale obsah Mg, Mn a Fe významně klesal se zvyšováním obsahu vlákniny v zrně odrůd tritikale ($r = -0,53$; $-0,53$ a $-0,43$, $P < 0,01$, resp.).

Závěr

Analýza obsahu makroprvků (P, K, Mg, Ca) a mikroprvků (Mn, Fe, Zn, Cu) v zrně registrovaných odrůd pšenice ozimé, ječmene jarního a ozimého, tritikale ozimého a nových linií ječmene jarního s bezpluchým zrnem prokázala rozdílnou schopnost jejich kumulace, která byla ovlivněna jak studovaným druhem a odrůdou, tak i vlivem pěstebního ročníku. Z makroprvků hromadily obiloviny v zrně nejvíce draslíku a nejméně vápníku a z mikroprvků nejvíce železa a nejméně mědi. Pšenice se ukázala jako druh s nejnižším obsahem většiny makroprvků a naopak obsahovala v zrně v průměru nejvíce mikroprvků. Byla rovněž druhem, u kterého se vliv genotypu ukázal jako významný pro všechny makroprvky a rovněž mangan a železo. Rovněž odrůdy tritikale bylo možné průkazně odlišit v jednotlivých ročnících podle obsahu P, Ca, Mg, Mn, Zn a Cu. Naopak studované odrůdy ječmene jarního byly odlišné pouze v obsahu K, Mn a Cu. Mezi odrůdami ječmene ozimého byly genotypové rozdíly průkazné pouze pro obsah fosforu a vápníku, bez ohledu na to, že vzorky byly získány ze stejné lokality jako vzorky tritikale.

V rámci souborů jednotlivých druhů se vyčlenily odrůdy, průkazně odlišné pro obsah více makroprvků i mikroprvků v zrně. Mezi odrůdami pšenice měla výjimečné postavení odrůda Rapsodia, která kumulovala v zrně nejvíce makroprvků celkem a zařadila se do průkazně odlišných homogenních skupin pro nejvyšší obsah K, Ca Mn. Poznatek o kumulaci vysokého obsahu všech makroprvků v zrně odrůdy Rapsodia zvyšuje nejen její hodnotu pro využití v krmivářství, ale zároveň ukazuje, že by mohla sloužit k výrobě některých specifických celozrnných potravinářských výrobků, kde není požadována vysoká kvalita lepku. Naopak odrůda Mladka patřila k homogenním skupinám s nejnižším obsahem P, K, Ca, Mn, Fe i Cu. Odrůda tritikale Disco vynikala vysokým obsahem P, Mg i Cu. Odrůdy jarního ječmene Jersey a Orthega byly odlišné vysokým obsahem K, Mn, Ca (Orthega), Zn i Cu (Jersey).

Vzájemné vztahy mezi obsahem minerálních látek a významných živin v zrně (obsah fytátu a fosfátu, N-látek, škrobu, vlákniny) byly odlišné v rámci studovaných druhů. I přes rozdílnou proměnlivost v souborech pšenice a ječmene jarního se ukazuje, že zvyšování obsahu N-látek není překážkou pro akumulaci všech makroprvků. Výběr odrůd s vyšším obsahem škrobu však bude zřejmě rezultovat ve snížení obsahu některých makroprvků i mikroprvků v zrně. Výjimkou může být tritikale, kde byla zjištěna pozitivní tendence až průkazně kladná korelace obsahu škrobu a současně negativní korelace obsahu vlákniny k obsahu Mg, Mn, Fe, Zn i Cu.

Zde ovšem může hrát nepříznivou roli skutečnost, že odrůdy tritikale se vyznačovaly nejvyšším obsahem fytátu v zrně, i když vzájemné korelace s obsahem hodnocených makro a mikroprvků byly slabé. Naopak negativní vztahy, které byly zjištěny mezi obsahem fytátu a železa v zrně všech studovaných obilovin, mezi obsahem fytátu a vápníku pro ozimou pšenici a obsahem fytátu, zinku a manganu u jarního a ozimého ječmene a tritikale naznačují, že

by mohla existovat možnost výběru odrůd obilovin s vyšším obsahem těchto prvků a současně nižším obsahem fytátu v zrně.

Zvláštní postavení v souboru studovaných obilovin měly nové materiály bezpluchého ječmene. S výjimkou linie KM1057 (s nízkou hmotností zrna a geneticky podmíněným vysokým obsahem esenciálních aminokyselin v zrně) se řadily schopností kumulace makroprvků spíše k pšenici, na rozdíl od které ovšem obsahovaly mnohem nižší množství mikroprvků. Nicméně zjištěné údaje o minerálním složení zrna bezpluchého ječmene jsou první, které máme k dispozici, a proto je nezbytné zjistit, zda se jedná o vlastnost typickou pro tento typ ječmene nebo jde pouze o výsledky, které akcentují složení půdy v dané lokalitě.

I přesto, že informace o diferencích v obsahu prvků mezi studovanými druhy a typy obilovin byly získány ze vzorků zrna odrůd pěstovaných při vyšší intenzitě, byly jednotlivé druhy v uvedených letech (2002–2004) pěstované na rozdílných lokalitách (s výjimkou odrůd ječmene ozimého a tritikale) a proto by bylo vhodné dosažené výsledky potvrdit v přesnějších pokusech.

Poděkování

Příspěvek byl vypracovaný za podpory MZe ČR, projekt QF3133 a MŠMT ČR, projekty 1M0570 a MSM2532885901. Autoři děkují pracovníkům ÚKZÚZ (Ing. D. Jurečka, Ing. V. Horáková, Ing. S. Beneš a Ing. R. Kopřiva) za poskytnuté vzorky zrna obilovin.

Použitá literatura

- BÁLINT A.F., KOVACS G., ERDEI L.J. (2001). Comparison of the Cu, Zn, Fe, Ca and Mg contents of the grains of wild, ancient and cultivated wheat species. *Cereal Research Communications* 29: 375–382.
- BONFIL D.J., KAFKAFI U. (2000). Wild wheat adaptation in different soil ecosystems as expressed in the mineral concentration of the seeds. *Euphytica*, 114, 2: 123–134.
- BRINCH-PEDERSEN, H., BORG, S., TAURIS, B., HOLM, P.B. (2007). Molecular genetic approaches to increasing mineral availability and vitamin content of cereals. *J. of Cereal Sci.*:308–326.
- DAVIS D.R., EPP M.D., RIORDAN H.D. (2004). Changes in USDA food composition data for 43 garden crops, 1950–1999. *Journal of the American College of Nutrition* 23: 669–682.
- EKHOLM P., REINIVUO H., MATTILA P., PAKKALA H., KOPONEN J., HAPPONEN A., HELLSTROEM J., OVASKAINEN M.-L. (2007). Changes in the mineral and trace element contents of cereals, fruits and vegetables in Finland. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20: 487–495.
- HUBÍK K., VACULOVÁ K. (1990). Charakteristika bílkovinného komplexu zrna vysocelyzínové linie ječmene jarního KM 1057. *Sci. Agriculturae Bohemoslovaca*, 22, 3: 171–179.
- KUDRNA V. (2004). Zušlechtění krmiv, podmínky jejich bezpečnosti a produkční účinnosti. *Vědecký výbor výživy zvířat*. 57 s. (ze dne 26.03.2007).
- OURY, F. – X., LEENHARDT, F., REMESY, C., CHANLIAUD, E., DUPERRIER, B., BALFOURIER, F., CHARMET, G. (2006). Genetic variability and stability of grain magnesium, zinc and iron concentrations in bread wheat. *European Journal of Agronomy*, 25, 2: 177–185.
- RABOY V. (2001). Seeds for a better future: „low phytate“ grains help to overcome malnutrition and reduce pollution. *Trends in Plant Science*, 6, 10: 458–462.
- RYANT P., RICHTER R., POULÍK Z., HŘIVNA L. (2003). Multimedialní učební texty z výživy rostlin. Ústav agrochemie a výživy rostlin, MZLU v Brně.

United Nations System Standing Committee on Nutrition (SCN) (2004). Nutrition for improved development outcomes. Fifth Report on the World Nutrition Situation. SCN, Geneva.

VACULOVÁ K., POZDÍŠEK J., TROJANOVÁ H. (2005). Study of grain quality from viewpoint of cereal breeding for proper animal nutrition. (Untersuchung der Kornqualität vom Gesichtspunkt der Züchtung von Getreide für die richtige Tierernährung). 119–126 In: Brandstetter, A. Ruckebauer P., Raab F., Trischler A., eds.: *Züchtung auf Anpassungsfähigkeit*. 56. Tagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkäufer Österreichs, Gumpenstein, 22.–24. November 2005, Raumberg-Gumpenstein, 126s.

VUCELIC-RADOVIC B.V., NESIC V.M., DEMIN M.A., MILOVANOVIC M.M. (2006). The B group vitamins and mineral elements in the selective removal of wheat kernel layers. *Natural Product Communications*, 1, 11: 997–1002.

WEISS, J., JANSSEN, E. (1992). Practical enquiry on mineral and trace element supply of dairy cows on farms in North Hesse. Kongressband 1992 Gottingen. Pages 473–176 in: *Vorträge zum Generalthema des 104. VDLUFA Kongresses vom 14.–19.9.1992 in Gottingen: Ökologische Aspekte extensiver Landbewirtschaftung*.

WELCH R.M., GRAHAM R.D. (2004). Breeding for micronutrients in staple food crops from a human nutrition perspective. *Journal of Experimental Botany*, 55: 353–364.

ZEMAN, L., DOLEŽAL, P., KOPŘIVA, A., MRKVICOVÁ, E., PROCHÁZKOVÁ, J., RYANT, P., SKLÁDANKA, J., STRAKOVÁ, E., SUCHÝ, P., VESELÝ, P., ZELENKA, J. (2006). *Výživa a krmné hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: Profi Press, s.r.o., 2006. 360 s.

e-mail: vaculova.katerina@vukrom.cz



J. Šubr – Fotosoutěž 2007

Kupujte Alert po 120 l

Zvýhodněná produktová nabídka pro kompletní fungicidní ošetření obilnin a řepky ozimé

SLEVA 12 %



- **Vynikající poměr cena/kvalita**
- Při nákupu 120 l přípravku Alert S získáte 10 l přípravku Capitan 25 EW zdarma (tzn. 12% slevu)
- Kompletní fungicidní ošetření řepky T2 (Capitan) a T3 (Alert) včetně růstově-regulačního efektu
- Snadná mísitelnost se speciálními listovými hnojivy, insekticidy, stimulátory růstu a CCC
- Stabilizace výnosu, navýšení HTZ a v důsledku toho vysoký finální přínos

Nerecenzovaná část Obilnářských listů č. 2/2008

Zajímavosti z odborného tisku a života

V našem medailonku chceme připomenout významné životní jubileum pana

Doc. Dr. Ing. Jaroslava Benady, CSc., zakládajícího člena naší instituce.

V plné síle a svěžesti oslavil 80. narozeniny.

Svým přístupem k vědě i životu se stal vzorem svým mladším kolegům.

Přejeme našemu jubilantu vše nejlepší, hodně zdraví a pohody a ještě mnoho chvil společně strávených nejen na našem pracovišti.

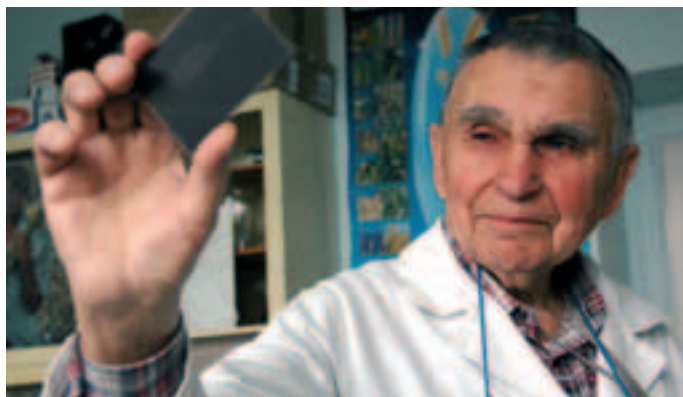


Foto: Z. Tvarůžková



◀ D. Kaulová –
Fotosoutěž 2007

Překonání rezistence braničnatek k triazolům

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

Starší azolové fungicidy mohou pomoci ke zlepšení účinnosti některých dalších azolových fungicidů proti braničnatkám na pšenici, jak naznačil zahájený výzkum rezistence.

Ale jak může být prochloraz použit skutečně v praxi je stále velmi otevřená otázka, podle odborníka na choroby obilnin a ředitele Broom's Barn Billa Clarka.

„Při současných cenách pšenice by bylo lepší aplikovat vysoké dávky přípravku Proline (prothioconazole) nebo Opusu (epoxiconazole) a nenahrazovat tyto dávky prochlorazem,“ řekl agronomům na setkání organizovaném HGCA. „Tankmixy s prochlorazem, zejména v T1, mohou zvýšit výnos – srovnání je v pořádku, ale nahradit je prochlorazem je riskantní.“

Debata o roli prochlorazu ve fungicidních programech začala, když výzkum HGCA objevil, že jsou nějaké mutace nebo genetické změny v populaci braničnatek, které způsobují menší citlivost braničnatek k azolovým fungicidům.

Především dvě mutace jsou dominantní: I381V a V136A. Rothamsted analyzoval populaci braničnatek ze dvou ADAS míst, kde probíhaly pokusy na srovnání azolů v roce 2006. Zjistil, že více než 95 % v neošetřené populaci obsahuje jednu nebo obě mutace.

Snížení účinnosti některých azolů, například tebuconazolu, jak se ukázalo v těchto pokusech, bylo spojené se zvýšením populací s I381V mutací.

Od roku 2000, odkdy tyto mutace nemohou být zpětně detekovány, došlo k dramatickému zvýšení k současnému 80 % podílu v populaci.

Braničnatky s I381V byly méně citlivé k tebuconazolu v laboratorních testech, což pravděpodobně vysvětluje pokles účinnosti v polních podmínkách.

Ale účinnost některých jiných azolů, včetně epoxiconazole a prothioconazole, se nezdá být zjevně ovlivněna mutací I381V, když v registrovaných dávkách stále mají vysokou účinnost.

V pozdějších analýzách se zjistilo, že prochloraz současně negativně selektuje mutaci I381V a současně pozitivně selektuje druhou mutaci, V136A. Braničnatky s těmito mutacemi se zdají být více citlivé k některým dalším azolovým fungicidům, což teoreticky znamená, že prochloraz může být použit ke zvýšení citlivosti populací braničnatek.

Pokus ve Velcourtu v Kentu, spolu s HGCA projektem na rezistenci braničnatek LINK, poskytl příklady, jak by to mohlo fungovat v praxi.

Program dvou postřiků přípravku Poraz (prochloraz) a následující postřik Folicurem (tebuconazole, triadimefon) zvýšil výnos o 0,5 t/ha, což je více než dosáhl kterýkoli jiný program tří postřiků. Možné vysvětlení je, že dva postřiky přípravku Poraz selektovaly V136V mutaci v populaci, a tak poslední postřik Folicurem mohl být mnohem více účinný.

Další varianty v pokusu dávali stejný nebo vyšší výnos na parcelách s tank-mixem s nižšími dávkami Opusu nebo Porazu než Opus samotný. To ukazuje, že prochloraz může zvýšit účinnost azolových fungicidů, a to jako prvotní ošetření nebo v tank-mixu.

Ale přidání chlorothalonilu k Opusu vykazovalo také mírné zvýšení výnosu.

Což je docela zajímavé, protože se tam také vyskytovala rez pšeničná.

Data z Francie také podporují doporučení prochlorazu do tank-mixů. Není dobré odmítat tank-mixy – je to účinné doporučení.

Ale jsme opatrní doporučit to k rozšířenému používání v tuto sezónu. Ochrana proti braničnatkám musí být založena na Opusu a Proline. Prvotní ošetření prochlorazem není příliš praktické, stejně jako náhrada Opusu a Proline prochlorazem. A to navzdory zajímavým výsledkům v pokusu ve Velcourtu.

Univerzitní výzkum podporuje tank-mixy.

Výzkumníci na Nottingham a Harper Adams univerzitách došli k podobným závěrům o citlivosti triazolů ve spolupráci s výrobcem prochlorazu firmou Nufarm.

Výzkum také zjistil, že I381V braničnatky jsou citlivé k prochlorazu, ale méně citlivé k tebuconazolu, podle Tudora Dawkinse z Nufarmu. „Stále jsou ale některé populace braničnatek citlivé k tebuconazolu. Zdá se nám, že v polních podmínkách je stále podíl různých populací braničnatek, což vysvětluje rozdílnost v účinku na braničnatky.“

Pokusy v Harper Adams testovaly předpoklad, že kombinace prochlorazu s tebuconazolem zlepšují účinnost na braničnatky. Výsledky pokusu byly povzbudivé. Došlo ke zvýšení výnosu u Grilu (prochloraz + tebuconazol) o 20 % oproti neošetřené kontrole, stejně jako u novějšího složení u epoxiconazolu a prothioconazolu.

Zdroj: <http://www.fwi.co.uk> (Farmers Weekly interactive)



Mustang

Jeden herbicid
na všechny dvouděložné
plevely v obilninách
a kukuřici

**Nejpříznivější poměr
ceny a spektra
účinku**

**Hubení všech
významných plevelů v obilninách**
(Heřmánek, merlík, svízel,
mák, chrpa, ptačinec, merlík,
rdesna, laskavec, pcháč, šťovík,
výdrol řepky a ostatní brukvovité,
pelyňky, mléče a další dvoudělné plevely)

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

Dow AgroSciences



Starane® 250 EC

Jistota výhry

nejen nad svízelem přitulou,
ale i dalšími dvouděložnými
plevely v obilninách a máku

**Základ herbicidní
ochrany obilnin**

Starane 250 EC je možno
kombinovat s dalšími
přípravky běžně
používanými v obilninách
k rozšíření spektra účinnosti
na chundelku metlice
nebo dvouděložné plevely.

Dow AgroSciences

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

EU a reforma ve vinařství

Zpracovala a přeložila: Ing. Václava Spáčilová
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

V červnu 2006 Mariann Fischer Boel, komisařka EU pro zemědělství a rozvoj venkova zahájila diskusi o reformě ve vinařství a navrhla čtyři alternativy. Prosazovala například změnu systému dotace trhu – odmítla dotaci likvidace vína a výroby vysoce kvalitních výrobků (brandy nebo portské) a také navrhla zrušit finanční podporu vývozu vína. Trvala tehdy na zákazu přidávat cukr k obohacení vína, a to z důvodu, že cukr nepochází z hroznů. Jejím představou bylo, že v budoucnosti by měli vinaři na celém kontinentu vyrábět víno za stejných podmínek, bez dotovaného moštu. Navrhla zvýhodnění pro pěstitele révy, kteří nebudou schopni obstát v konkurenci a budou chtít ukončit svou činnost, v podobě půjčky a to v období prvních pěti let. Dále podle jejích návrhů mělo k rozšiřování vinic docházet podle představ pěstitelů révy, ale pouze v případě, že prodají víno, které vyprodukují. V návrhu reformy z června 2006 počítala s podporou propagace vín EU na zámořských trzích, restrukturalizací vinic. Velká část rozpočtu měla být přesměrována na podporu rozvoje venkova ve vinařských oblastech.

Evropský parlament v únoru roku 2007 zkritizoval návrh reformy vypracovaný Evropskou komisí a doporučil zásadní úpravy. Přes některé pozitivní rysy reformy jsou v ní obsaženy body, které jsou pro ČR a Evropu nepřijatelné a ohrožují tradiční hodnotu evropského a zejména středoevropského vinařství. Jedná se především o absolutní zákaz použití cukru při výrobě vína, aniž by se na druhé straně zakazovalo používání přídavku kyselin do vína, které také z révy nepocházejí. Došlo by k znevýhodnění zejména severněji položených členských států EU, které disponují nižší sumou slunečního svitu za vegetační období v porovnání s jižními státy Evropy. Výše prostředků na kloučení vinic a navrhovaný způsob rozdělení dotací podle výše produkce vína je také diskutabilní. Může sice dojít v menší míře k omezení nadbytku vína, ale také bude umožněn lepší průnik levných vín z 3. země na trh Evropského společenství. Dalším sporným bodem je povinné označení všech vín, tedy i stolních, ročníkem, odrůdou a zeměpisným označením. Běžný zákazník tak nepozná, zda se jedná o jakostní víno, nebo víno stolní a bude se rozhodovat pouze podle ceny. Tímto bude nepřímo podpořena produkce vín s nižší kvalitou. Výše uvedené výhrady sdílí většina členských států EU.

Upravená reforma byla České republice představena v Praze 4.7.2007 z 90 % v původním, rok starém návrhu. Komise téměř nereagovala na stovky připomínek Evropského parlamentu ani profesních organizací vinařů (AREV, COPA/COGECA). Celý návrh, představený komisí byl naprosto nepřijatelný nejen pro Českou republiku, ale také všechny členské vinařské státy s výjimkou Itálie a části Španělska. Díky předloženému návrhu byli velmi pobouřeni také němečtí vinaři a požadovali po svých zástupcích uspořádat protestní akci v Bruselu. Akce se uskutečnila pod hlavičkou AREV a zúčastnili se jí zástupci Německa, Rakouska, Francie, České republiky, Lucemburska a Španělska. Protest jasně ukázal, na které straně je většina hlasů v členských státech. Následně proběhla tisková konference ministra zemědělství ČR P. Gandaloviče a zástupců odborné veřejnosti, předsedy SV ČR, zástupce AK ČR v Bruselu Karla Matouška. Česká republika mohla být s vlastním průběhem jednání spokojená.

Odhodlání komisařky Mariann Fischer Boel prosadit svůj názor, se kterým souhlasila pouze Itálie a částečně Španělsko, však bylo

velmi silné. Stále pracovala na stejné verzi nařízení, které bylo pro vinaře ve velké části Evropy nepřijatelné. Většina zemí se postavila k jejímu návrhu skepticky. K odpůrcům tohoto způsobu provedení reformy se jednoznačně postavila i Francie. Na naší stranu se také přiklonily nevinařské státy Belgie a Holandsko.

17. prosince 2007 byly zahájeny závěrečné rozhovory o ožehavé reformě ve vinařství. Diplomaté byli přesvědčeni, že většina členských států bude raději souhlasit s kompromisem a návrh reformy bude přijat do pondělního večera. Portugalsko, v tu dobu lídr EU, měl však v plánu udržet ministerská jednání tak dlouho, dokud nebudou přijaty požadavky většiny členských států. 20. prosince EU schválila reformu ve vinařství, došlo však k určitým dohodám na základě požadavků některých členských států EU.

Po tří-denním maratonu nepřijemných vyjednávání EU souhlasila s významnou reorganizací problémové reformy ve vinařství, zaměřenou k vítěznému konci.

Mariann Fischer Boel přiznala: "My (Evropští komisaři), jsme nedosáhli všeho, co jsme měli v plánu, ale skončili jsme s dobře vyváženou dohodou. Doufám, že členské státy budou dostupné prostředky využívat k dobrým účelům."

Podle reformního balíčku mohou pěstitelé révy snížit rozlohy vinic kloučením o 175 ha vinic během tří let, časové rozvržení kloučení je dobrovolné. Brusel doufá, že ztrátoví pěstitelé opustí sektor vinařství dobrovolně a tento krok každého z nich bude zvýhodněn tzv. premii z kloučení – finančním bonusem, který je nejvyšší během prvního roku po reformě a postupně se snižuje během dalších dvou let. Na druhé straně omezení pěstitelských práv bude zavedeno od roku 2015, s možností odsunout platnost až od roku 2018 a podpořit tak konkurenceschopnost producentů vína a rozšíření jejich produkce. EU je světová jednička v produkci, exportu a konzumaci vína, ale dochází ke zvýšení konkurence ze 3. země Evropského společenství – USA, Argentina, Čína, Austrálie, Jižní Afrika a Chile. Spotřeba vína v Evropě neustále klesá, zatímco dovoz vína se zvyšuje rychleji než vývoz. Podle současných trendů je očekáván nadbytek produkce vína okolo 15 % ročně ke konci této dekády, což může znamenat obrovskou zátěž pro fondy EU. EU pravidelně utrácí okolo půl miliardy euro za rok právě za likvidaci nadbytků vína, které jsou neprodejně.

Některé klíčové body reformy, předložené Mariann Fischer Boel byly zmírněny, jako například pokus zcela zakázat použití cukru k úpravě vína. Kompromis, obohacení cukrem se bude používat obdobně jako v minulosti, pouze maximální stupeň přislazení bude snížen. Severněji postavené vinařské státy, jako je Německo, Rakousko, Česká republika nebo Slovensko bojovaly proti zákazu doslazování cukrem nejvíce ze všech členských států EU.

Zpracováno podle následujících zdrojů:

Protestní akce proti reformě trhu s vínem v EU 16. 7. 2007 v Bruselu, Ing. Jiří Sedlo, CSc., Ing. Martin Půček – Svaz vinařů ČR, Vinařský obzor (9/2007), str.408

Reforma vinařství v Evropské unii, Mariann Fischer Boel, Vinařský obzor (9/2007), str.409

<http://euobserver.com>: EU begins final talks on controversial wine reform, 17. 12. 2007

<http://euobserver.com>: EU agrees major wine sector shake-up, 20. 12. 2007

Protugan Super – všechny plevely na jeden zásah

Ing. Pavel Kratochvíl
AGROVITA spol. s r.o.

Herbicid **Protugan Super** je na českém trhu 2 roky a i za tuto krátkou dobu si získal díky svým vlastnostem a ceně velmi dobré postavení. Jedná se totiž o důmyslně namíchaný přípravek, kdy jeho složení tvoří jedinečná směs tří účinných látek – isoproturon 300 g/l, bifenox 150 g/l a MCPP 145 g/l. Všechny tyto látky se ve finálním produktu ideálně doplňují. Isoproturon inhibuje aktivitu chlorofylu v plevelných rostlinách, je přijímán listovou plochou i kořenovým systémem plevelů a zajišťuje spolehlivou účinnost především proti **chundelce metlici** (do plného odnožování), **lipnici roční** (do 6 listů), **heřmánkům**, rmenům, chrpě polní a brukvovitým plevelům. Vyznačuje se rovněž velmi dlouhou (až tříměsíční) reziduální účinností přes půdu. To znamená, že jsou hubeny i později vzcházející plevely zejména chundelka metlice. Bifenox je přijímán nadzemními částmi rostlin a účinkuje kontaktně na řadu citlivých i odolných dvouděložných plevelů jako jsou heřmánky, **hluchavky**, brukvovité plevely, mák vlčí, **pomněnka**, **rozrazil**, **úhorník mnohodílný**, **violky** a **zemědým lékařský**. Třetí účinná látka MCPP působí systémově

a hubí především **svízel přitulu** (do 4–5 přeslenů), brukvovité plevely, rozrazil, výdrol řepky a výrazně potlačuje i pcháč oset.

Protugan Super je určen pro postemergentní ošetření všech druhů ozimých obilnin včetně žita a tritice – a to jak na jaře, tak i na podzim. Z předchozího popisu přípravku vyplývá, že je možné jedním zásahem zlikvidovat prakticky všechny významné jednoleté jednoděložné a dvouděložné plevely, včetně chundelky metlice a svíce přituly. Jednotnou dávku 3 l/ha je možné použít v růstové fázi plevelů od 2 do 6 listů (proti svízele až do 4–5 přeslenů). Ozimé obilniny lze ošetřovat od fáze 3 listů do konce odnožování jak v jarním období, tak i na podzim. Toto široké aplikační okno zajišťuje vysokou flexibilitu v termínu ošetření. Pokud tedy nebude možné aplikovat přípravek na jaře, lze ošetření oddálit do podzimu, aniž by došlo ke snížení efektivity zásahu. K zajištění dostatečné pokrývnosti postřikovou kapalinou doporučujeme použít 300 l vody/ha. Tak jako všechny herbicidy s účinnou látkou isoproturon není vhodné Protugan Super aplikovat v době, kdy se očekává prudký pokles teplot pod bod mrazu. Aplikaci přípravku doporučujeme provádět v době, kdy denní teploty dosahují minimálně 8–10 °C, kdy je dosahováno spolehlivé účinnosti zejména proti svízele až do 4–5 přeslenů.

Protugan Super je k dispozici i v roce 2008 ve dvaceti litrovém balení za velmi zajímavou cenu, což řadí tento přípravek mezi produkty s velmi výhodným poměrem ceny a účinnosti.

Tabulka č. 1 – Návod na použití:

OL = ochranná lhůta

Plodina	Škodlivý činitel Účel použití	Dávka/ha	OL	Poznámka
Ozimé obilniny	Jednoděložné a dvouděložné plevely	3,0 l	AT	od fáze 3 listů do konce odnožování na podzim nebo na jaře



J. Rod – Fotosoutěž 2007

Jednoduše. Spolehlivě. Úsporně.

Protugan Super

**Všechny plevely
na jeden zásah.**



-  herbicid do ozimých obilnin
na podzim i na jaře
-  jedinečná směs tří účinných látek
-  příznivá cena ošetření



www.agrovita.cz

agrovita

Kvalita prověřena časem

Legend Legenda se vrací

Ing. Jiří Vašek, Agrovita

Legend je jedinečná obchodní nabídka pro pěstitele obilnin. Jedná se o balíček dvou herbicidů Trimmer 1kg + Tomigan 20 lt. Legend je inspirován legendární kombinací účinných látek tribenuron + fluroxypyr, které se vyznačují dlouhodobou a úplnou kontrolou rozsáhlého spektra dvouděložných plevelů v obilninách na jaře, včetně přerostlé svízele. Nově Legend přináší vynikající cenu aplikace začínající u jarního ječmene již na 350 Kč/ha.

Inspirován legendou

Každý, kdo provozuje agronomické řemeslo již nějaký pátek, jistě si vzpomíná na poměrně nedávnou dobu, kdy proslulý tank mix směsí účinných látek *tribenuron* + *fluroxypyr* dominoval v hubení dvouděložných plevelů na jaře, a to ve všech druzích obilnin. Kombinace se vyznačovala nejen rozsáhlým plevelohubným spektrem plevelů, včetně přerostlých stadií svízele, ale také vynikající selektivitou ke všem odrůdám pěstovaných druhů obilnin. S nástupem levnějších směsných herbicidů oblíbenost této kombinace zaznamenala určitý ústup, protože začala být příliš nákladná, byť účinností a selektivitou zůstala mnohými mladšími herbicidy nepřekonána. Legend přináší nyní toto osvědčené řešení za naprosto srovnatelnou cenu.



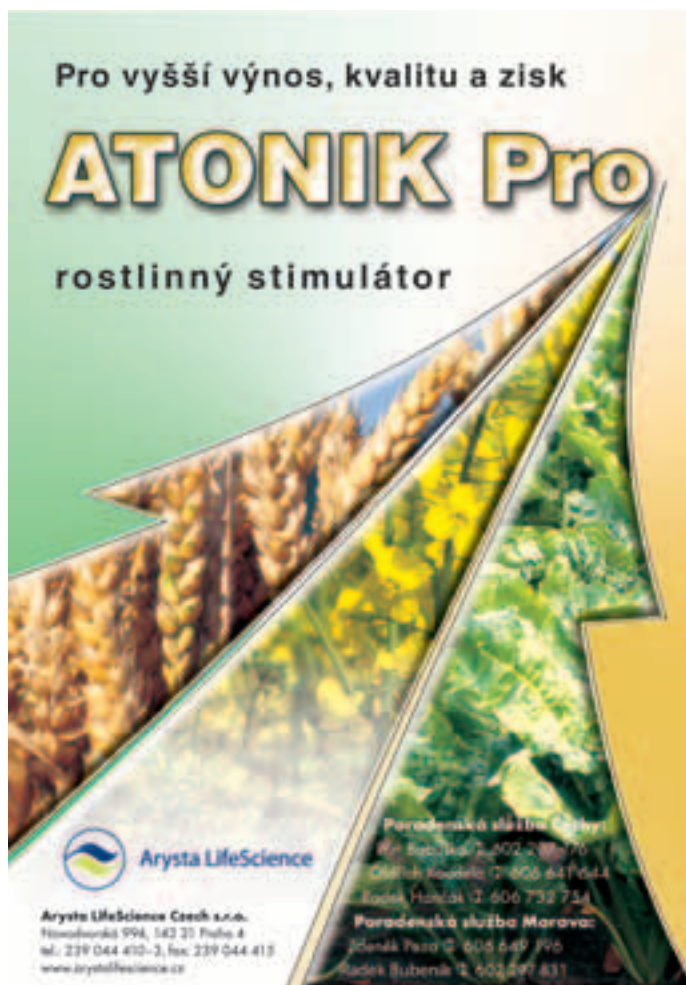
Legend

Legenda se vrací

- balíček dvou herbicidů pro jarní použití v obilninách: Trimmer 1 kg + Tomigan 20 l
- legendární kombinace účinných látek tribenuron + fluroxypyr
- vynikající hektarová cena ošetření

www.agrovita.cz

agrovita
Kvalita prověřena časem



Pro vyšší výnos, kvalitu a zisk

ATONIK Pro

rostlinný stimulátor

Arysta LifeScience

Paroženická služba Česko:
Petr Bobolka ☎ 602 207 176
Oldřich Kouřela ☎ 606 841 644
Radek Hronek ☎ 606 732 754

Paroženická služba Morava:
Zdeněk Pásek ☎ 606 649 196
Radek Bubeník ☎ 602 297 831

Arysta LifeScience Czech s.r.o.
Přemyslovská 998, 142 21 Praha 4
tel.: 239 044 410-3, fax: 239 044 413
www.arystalife-science.cz



Osvědčené měďnaté hnojivo v nové kapalné formulaci

Cupran[®] SC

Cu 300 g/l

Pro vyšší výnos a kvalitu obilovin

Arysta LifeScience

Arysta LifeScience Czech s.r.o.
Přemyslovská 998, 142 21 Praha 4
tel.: 239 044 410-3, fax: 239 044 413
www.arystalife-science.cz

Paroženický servis:
Petr Bobolka ☎ 602 207 176
Oldřich Kouřela ☎ 606 841 644
Radek Hronek ☎ 606 732 754
Zdeněk Pásek ☎ 606 649 196
Radek Bubeník ☎ 602 297 831

Stimulátory růstu v obilninách – výhodná součást standardní technologie

Ing. Jan Šamalík, CHEMAP AGRO s.r.o.

Zařazení stimulátorů růstu do pěstitelských technologií obilnin je v posledních sezónách stále rozšířenější a oblíbenější variantou vyrovnávání porostů a posilování slabších odnoží obilniny, nejvýznamněji sladovnického ječmene. V intenzivních i nízkonákladových systémech pěstování obilnin se použití rostlinných stimulátorů velmi osvědčilo a vždy vede k významnému navýšení výnosu i k pojištění kvality produkce. Výrazný podíl v takovém využití stimulátorů růstu má český přípravek Sunagreen.

Dominantně je Sunagreen využíván v jarním ječmeni v základní aplikaci společně s herbicidy, fungicidy nebo listovou výživou ve fázi plného odnožování až začátku sloupkování (DC 25–31) v dávce 0,5 l/ha. V tomto termínu je Sunagreen určen především k vyrovnání odnoží, kterého je docíleno podporou růstu a vývoje slabších odnoží vyšších řádů, nikoliv zkracování či brždění vývoje nejsilnějších odnoží jako tomu je např. u regulátorů růstu na bázi CCC. Právě absence registrace těchto regulátorů u ječmene jarního dává Sunagreenu jistou jedinečnost v této plodině. Zpravidla se u jarních ječmenů využívá pouze jedna aplikace. Díky poměrně krátké vegetační době ječmene postihne stimulační účinek jedné aplikace Sunagreenu většinu vývojových fází rozhodujících o výnosu i kvalitě produkce. Dlouhodobé výsledky pokusů ukazují na prověřené průměrné zvýšení výnosu ječmene o 6 procent při jedné základní aplikaci přípravku Sunagreen (Prof. Ing. J. Vašák, CSc. a kol., ČZU v Praze). Jedna aplikace stimulátoru v základním termínu (DC 25–31) přináší u sladovnických ječmenů také prokázané snížení obsahu dusíkatých látek v zrna.

(foto – vpravo varianta Rexan 0,1 l/ha v DC 22 + Sunagreen 0,5 l/ha v DC 29)

V intenzivních technologiích a ve vegetačně příznivých letech můžeme i u ječmenů (podobně jako u ozimých obilnin) volit větší počet stimulačních zásahů. U odnoživých odrůd (Sebastian, Xanadu,...) je vhodné zopakovat základní aplikaci Sunagreenu ještě ve fázi počátku metání až v průběhu metání například v kombinaci s fungicidy. Prohloubí se tak účinek na posílení odnoží vyšších řádů. Méně odnoživé odrůdy dobře reagují vedle základní aplikace (DC 25–31) ještě na stimulaci ve fázi počátku odnožování (DC 14–22). Tato aplikace má jednoznačně za cíl posílit intenzitu odnožování a růst kořenového aparátu, který musí umět zvýšenému počtu odnoží dodat dostatek živin a takto stimulovaná rostlina mnohem lépe odolává následným stresům, především ze sucha. Pro tento aplikační termín se využívá přípravek Rexan v dávce 0,1 l/ha. Viz foto a tabulka č. 1. (ČZU, ŠZP Lány, Ing. Křenek, 2007).

(tabulka 1)

V dalších obilninách, především v pšenici ozimé, je situace s vhodností použití stimulátorů růstu mírně odlišná. K základnímu vyrovnávání odnoží jsou registrovány

Tabulka 1: ČZU, Ing. Křenek, ŠZP Lány, 2007, ječmen jarní, odrůda Jersey

Varianta	Počet klasů na m ²		Výnos	
	ks	%	t/ha	%
Sunagreen 0,5 l/ha – konec odnožování s herbicidem	725	100,0	4,85	100,0
Rexan 0,1 l/ha – začátek odnožování v DAM + Sunagreen 0,5 l/ha – konec odnožování s herbicidem	795	109,7	5,37	110,7

a v praxi také využívány především regulátory na bázi CCC. Sunagreen ve své základní aplikaci (konec odnožování) je k nim tedy cenově srovnatelnou variantou použitelnou především v oblastech s pravidelnými přísušky, kdy musíme být s použitím klasických morforegulátorů obezřetní. Od vytvoření prvního kolénka obilniny se pak opět stává vhodnou, vysoce účinnou a registrovanou variantou ošetření k podpoře slabších odnoží a vyrovnání porostů. Také vzhledem k delší vegetační době ozimů jsou pro praxi doporučovány dvě základní aplikace Sunagreenu. První v dávce 0,5 l/ha ve fázi plného odnožování až počátku sloupkování (DC 25–31) s herbicidy, fungicidy, morforegulátory ve sníženém dávkování nebo listovou výživou včetně DAM a následná ve fázi konce sloupkování až v metání (DC 39 – 49) opět v dávce 0,5 l/ha většinou v kombinaci s fungicidy. Pro první aplikace je samozřejmě možné použít jiný způsob regulace a využít až druhý aplikační termín. Výsledky pokusů potvrzují vhodnost zařazení takových variant do běžné pěstitelské technologie. (ZVÚ Kroměříž, Ing. Karel Klem, Ph.D., 2007) *(tabulka 2)*

Tabulka 2 – ZVÚ Kroměříž, Ing. Karel Klem, Ph.D., 2007, pšenice ozimá, odrůda Ebi

Termín ošetření	Výnos	
	t/ha	%
Kontrola	7,87	100,0
Sunagreen 0,5 l/ha – plné odnožování (DC 25)	8,21	104,3
Sunagreen 0,5 l/ha – konec sloupkování (DC 39)	8,55	108,6
Sunagreen 0,5 + 0,5 l/ha – plné odnožování + konec sloupkování (DC 25 + DC 39)	8,72	110,8

Oba zmíněné přípravky – Sunagreen i Rexan – patří do skupiny stimulantů na bázi prekurzorů růstového hormonu – auxinu. Rexan v dávce 0,1 l/ha (96,- Kč/ha) je doporučen v obilninách především k posílení a urychlení startu vegetace, rozvoji kořenového systému rostlin a nasazení většího počtu silných odnoží. Aplikuje se společně s herbicidy, insekticidy či DAM ve fázi čtyř listů až prvé (druhé) odnože. U časně setých ozimů již na podzim, u ostatních v prvním jarním ošetření. Sunagreen v dávce 0,5 l/ha (164,- Kč/ha) je doporučen od druhé poloviny odnožování až do metání k vyrovnaní odnoží, posílení odnoží vyšších řádu, případně k odstranění plevných odnoží. Nabídka stimulantů pro obilniny doplňují i listová jednosložková hnojiva LISTER určená k dodávce nejdůležitějších mikroprvků. Pro časně fáze odnožování je to Lister Zn, do fází plného odnožování až sloupkování jsou vhodné hnojiva Lister Mn a Lister Cu. Díky vysoké přijatelnosti těchto živin zajištěných navázáním na chelátotvorné činidlo (EDTA) může být použito poměrně nízké dávkování 0,4–0,5 kg/ha, které odpovídá ceně přibližně 100,- Kč/ha.

LISTER

Jen to, co je nutné!

- Jednosložková hnojiva v chelátové vazbě
- Zn 15%; Cu 15%; Mn 13%; Fe 13% (Mg; Ca)
- Standardní výživa, řešení deficitů
- Cílené navýšení výnosu



TAK PRO NEJENI OBJEDNÁVÁNÍ JEŠ, PRO ZEMĚDĚLCE JEŠ, PRO ŽEPTA ŽELEZO A MÁŠ NÚŽTE ŽEVEŠT ŽELVY ŽELEZO!

www.chemap.cz
chemapagro@chemap.cz
tel. 729 593 830, 603 848 617



Vliv ročníku 2007 na výnos a kvalitu produkce jableň

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

V loňském roce se vyskytly extrémní počasí, které se nejvíce odrazilo na snížení výnosu a zhoršení kvality plodů. Mezi tyto extrémy můžeme zařadit velmi mírnou zimu, pozdní jarní mrazíky počátkem května a extrémně suchý a horký červenec.

Velmi mírná zima podpořila přezimování chorob i škůdců. Rychlý nástup jara po mírné zimě vedl k uspěšení kvetení o 2–3 týdny.

Nejvýraznějším způsobem se na snížení výnosu a zhoršení kvality plodů podílely fyziologické poruchy. Jednalo se o mrazové poškození a o úpal a úžeh plodů.

Mrazové poškození bylo způsobeno pozdními jarními mrazíky, které se vyskytly v prvním týdnu v květnu. Teploty na mnoha rizikových lokalitách na celém území ČR klesly na hodnoty $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ i níže. Na sledované lokalitě na kroměřížsku byla v tomto období většina jableň ve fázi plného kvetení. Mrazy způsobily na rizikových lokalitách až 90 % redukci plodů. Plůdky, které byly v době mrazů odrostlejší, mrazům odolaly, došlo u nich však k mrazovému poškození (obr. 1), které znehodnotilo plody.

Úpal a úžeh plodů se na plodech a listech objevoval od července. Pravděpodobná příčina vysokého výskytu této poruchy byla zřejmě v kolísání teplot.

Během krátkého časového období se několikrát střídaly periody, kdy maximální denní teploty dosahovaly $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ s perio-

dami, kdy teploty stoupaly až k $36\text{ }^{\circ}\text{C}$. Rostlinná pletiva byla pravděpodobně málo otužilá, na plodech exponovaných slunečnímu záření tak docházelo k tvorbě nevzhledných hnědých skvrn (obr. 2) a znehodnocení jejich kvality.

Vývoj chorob v sezóně 2007

Nejzávažnějšími chorobami jableň jsou strupovitost (*Venturia inaequalis*) a padlí jableňové (*Podosphaera leucotricha*). Potenciál šíření obou chorob byl díky velmi mírné zimě vysoký.

Strupovitost jableň (obr. 3) – v roce 2007 došlo ke zralosti askospor v poslední dekádě dubna. V květnu po deštích docházelo k prvním infekcím. Vlivem teplého a suchého počasí docházelo k omezení šíření patogena. Výskyt této choroby byl velmi slabý, byl zaznamenán pouze na náchylných odrůdách (např. Golden Delicious) a v neudržovaných porostech. Zajímavý byl také vliv vysokých červencových teplot na patogena *Venturie*. Teploty nad $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ pravděpodobně působily na patogena inhibičně a měly na napadených pletivech obdobný účinek jako použití kurativních přípravků na ochranu rostlin (Ing. Lánský, VŠUO Holovousy). Tento poznatek však není pokusnický podložen a je v současné době předmětem sledování.

Od července pak k šíření strupovitosti nedocházelo, výrazně se neprojevila ani skládková strupovitost.

Padlí jabloňové mělo už od počátku vegetace optimální podmínky pro své šíření. Už mírná zima velmi výrazně podpořila potencionální rozvoj choroby. Zdroj primární infekce (mycelium) přezimuje v pupenech stromů, založených v předchozí sezóně. Jedním z faktorů, které mohou omezit výskyt patogena, je mrazivá zima. Suché a teplé počasí podpořilo rozvoj patogena a lokálně docházelo ke škodlivým výskytům padlí, obzvláště na náchylných odrůdách (např. Idared) a rizikových lokalitách.

Výskyt škůdců v sezóně 2007

Významnými škůdci jabloňových sadů jsou obaleč jablečný, pilatka jablečná, květopas jabloňový, mšice a mery.

Výskyt obaleče jablečného nebyl na sledované lokalitě zaznamenán, pravděpodobně i vlivem velmi silné redukce jarní násady plodů. V rámci ČR byl výskyt obaleče jablečného silnější než v roce 2006, vysoké procento poškození způsobila zejména 2. generace obalečů. Na nesklizených plodech jsme mohli také zaznamenat vývoj třetí generace obalečů. To bylo pravděpodobně způsobeno teplým podzimem. Třetí generace není v našich podmínkách zcela běžný jev. V některých sadech bylo pozorováno větší poškození plodů „slupkovými“ obaleči. Na neudržívaných lokalitách byl výskyt obalečů velmi vysoký.

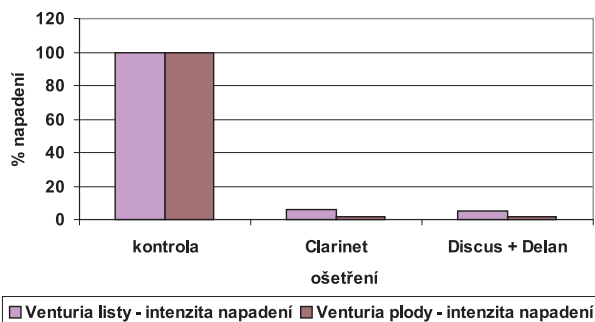
Výskyt pilatky jablečné (obr. 4) byl na sledované lokalitě na kroměřížsku pouze slabý. Jarní signalizace byla bohužel prováděna v období, kdy přišly pozdní jarní mrazíky (květen) a vlivem extrémní redukce plodů bylo pozorování zastaveno. V ČR byl výskyt

pilatky jablečné v roce 2007 pouze sporadický. Nízký výskyt pilatek mohl být pravděpodobně způsoben pozdními jarními mrazíky v květnu, které se vyskytly takřka současně s obdobím kladební vajíček samičkami. Tím mohlo dojít k redukci šíření škůdce.

Výskyty mšic byly vyšší než v předchozích sezónách.

Na lokalitě na kroměřížsku byl také sledován vliv povolených přípravků fungicidní ochrany na potlačení chorob a velikost a výnos plodů. Vybrané přípravky povolené v ČR mají velmi dobrou účinnost a dokáží spolehlivě potlačit patogena i při výrazném infekčním tlaku (graf 1). Na lokalitách s nižším stupněm napadení se použití fungicidů pozitivně projevilo na výnose a velikosti plodů.

Graf 1: Vliv fungicidů na výskyt choroby *Venturia inaequalis* na odrůdě Golden Delicious



Synergické působení
na další choroby v TM
s přípravkem LYNX
nebo jinými fungicidy

Nepostradatelný
v jarních ječmenech
k ochraně odnoží

Atlas
Vítěz nad padlí travním

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

Dow AgroSciences

LYNX
Nepostradatelný fungicid
v obilninách a řepce

Široké spektrum
účinnosti proti
chorobám obilnin
(braničnatky,
rzi, fuzária,
DTR, atd.)

Specialista
na fuzária
v klasech

Kombinace
ATLAS + LYNX
zabezpečí špičkovou
kontrolu širokého
spektra chorob včetně
padlí travního

... kudy teče,
tudy léčí ...

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

Dow AgroSciences



Obr. 1: Mrazové poškození plůdků jabloní



Obr. 2: Úpal plodů jabloní



Obr. 3: Strupovitost na plodech jabloní



Obr. 4: Poškození pilatkou jablečnou

SUMI AGRO CZECH

Balíček pro kompletní ošetření
40 ha pšenice proti plevelům

PROTUGAN 50SC **80 l**
+ Arrat **8 kg**

- 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

Jan Hrbáček
střední Čechy
602 446 415

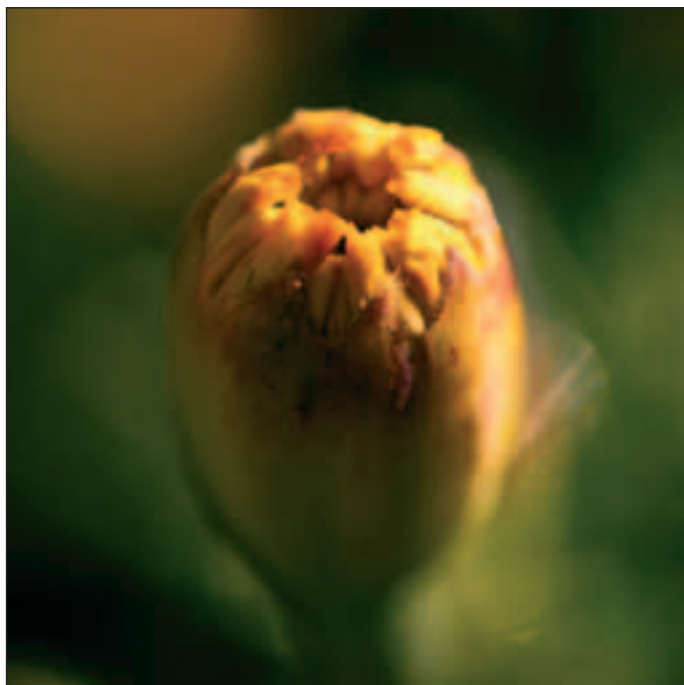
Roman Procházka
jižní a střední Morava
602 205 456

Jiří Andr
východní a střední Čechy
602 177 885

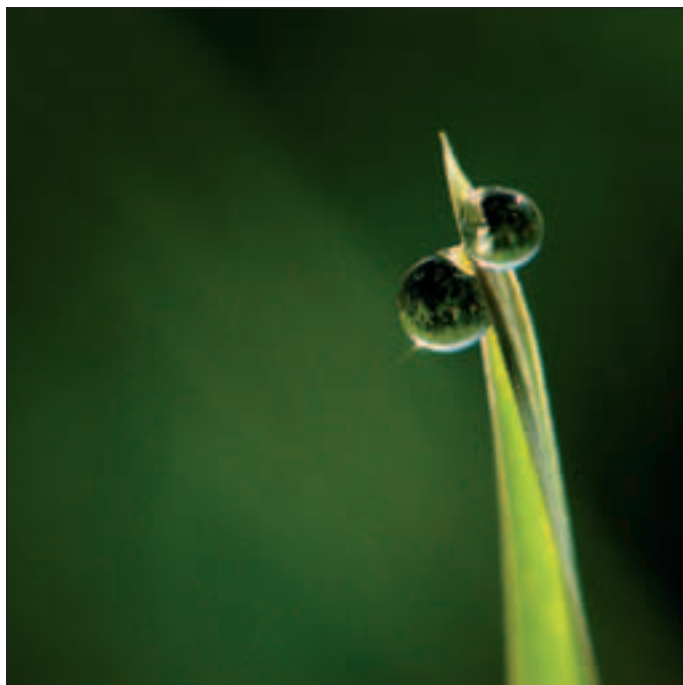
Petr Lacina
jižní Čechy a Vysočina
602 224 885

Zdeněk Krejcar
severní Morava
602 669 739

Václav Noska
západní a severní Čechy
606 704 480



P. Ševčík – Fotosoutěž 2007



P. Ševčík – Fotosoutěž 2007



P. Ševčík – Fotosoutěž 2007

Dosáhněte na stabilně vysoký výnos!

syngenta.



Nový perspektivní fungicid Stereo přináší prostřednictvím účinné látky cyprodinil novou kvalitu do ochrany obilovin proti listovým chorobám a stéblolamu. U ječmene jarního zajišťuje spolehlivou ochranu proti hlavním listovým chorobám sladovnického ječmene, a to i v rezistentních situacích. U ozimých obilovin představuje zcela novou možnost, jak omezovat poléhavost porostů účinnou ochranou proti pšeničnému (W) i žitnému (R) typu pravého stéblolamu. Následná aplikace růstových regulátorů (např. Moddus) je efektivnější, vede k vysoké stabilitě porostů a k omezení výnosových ztrát vlivem poléhání. Stereo je zárukou výborného účinku, vynikající kvality a navýšení výnosu.

STEREO®

zdravé a stabilní porosty

www.syngenta.cz



Puma 
EXTRA

Krutá k plevelům, něžná k plodinám

- osvědčený standard proti ovsu hluchému a dalším jednoletým travám
- účinek na chundelku metlici a psárku polní
- vysoká selektivita
- široké aplikační okno
- dávkování 0,8–1,0 l/ha
- použití: jarní, přelínce, žito, pšenice
- bez omezení následných plodin



Bayer CropScience