

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



OBILNÁŘSKÉ LISTY 2/2010

*Odborný časopis
pro zemědělskou veřejnost
XVIII. ročník*

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



Foto: V. Spáčilová

Obsah č. 2/2010:

- Krejčířová, L., Sluková, M., Capouchová, I.: Rozdíly ve skladbě zásobních bílkovin u pšenice ozimé vypěstované ekologicky a konvenčně (s. 35–39)
- Hrušková, M., Švec, I., Biolková, M.: Komplexní hodnocení vybraných mlýnských meziproductů a výrobků průmyslového mlýna (s. 40–43)
- Dreiseitl, A.: Výzkum populace původce padlí jako nezbytná součást šlechtění ječmene na odolnost (s. 44–45)
- Váňová, M., Chrpová, J., Veškrna, O.: Virové choroby obilnin a možnosti ochrany proti nim (s. 46–53)
- Vašek, J.: Leander / Bumper – Novinka v boji proti chorobám obilnin (s. 54)
- Pokorný, E., Denešová, O.: Komplexní vedení porostů obilnin (s. 56)
- Babuška, P.: Technologie ochrany pšenice ozimé a ječmene jarního proti chorobám a poléhání (s. 57–58)
- Chalás, R.: Jaké přípravky volit proti přerůstajícím plevelům v obilninách? (s. 60)
- Tvarůžek, L., Bílovský, J., Bernardová, M.: Monitoring, prognóza a signalizace chorob a škůdců zemědělských plodin – aktuální pohled do české a moravské krajiny (s. 62–63)

Redakční rada:

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

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

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

Ing. Daniel Jurečka,
UKZUZ Brno, odbor odrůdového zkušebnictví

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

Doc. Ing. Ivana Šafránková, PhD.,
Mendelova univerzita v Brně

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

OBILNÁŘSKÉ LISTY – vydává:

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

Vedoucí redaktor:

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek

Adresa:

Havlíčková ulice 2787,

PSČ 767 01 Kroměříž,

tel.: 573 317 141, –138, fax: 573 339 725,

e-mail: vukrom@vukrom.cz

ročně (4 čísla),

náklad 5 000 výtisků,

tisk: tiskárna AlfaVita – Marcela Formanová,

Postoupky 168,

767 01 Kroměříž

MK ČR E 12099,

ISSN 1212-138X.

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

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

Text musí být členěn do následujících částí:

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

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

JAKOST OBILOVIN 2009

Sborník vybraných příspěvků z odborné konference II. část

pořádané firmou

Agrotest fyto, s.r.o.

Komisi jakosti rostlinných produktů ČAZV

Komisi polních plodin ORV ČAZV

a

Svaz průmyslových mlýnů České republiky

ve spolupráci s firmou

O.K. SERVIS BioPro, s.r.o.

a přidruženými firmami

Kroměříž, 12. 11. 2009



Rozdíly ve skladbě zásobních bílkovin u pšenice ozimé vypěstované ekologicky a konvenčně

*(Differences in the composition of storage protein in winter wheat grown
under organic and conventional cropping systems)*

Lucie Krejčířová¹, Marcela Sluková¹, Ivana Capouchová²

¹ Ústav chemie a technologie sacharidů, FPBT, VŠCHT v Praze

² Katedra rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze

Souhrn

Ve dvouletých pokusech jsme hodnotili skladbu zásobních bílkovin zrna a parametry pekařské jakosti u souboru odrůd ozimé pšenice z různých skupin jakosti (E, A, B, C) vypěstovaných ekologickým a konvenčním způsobem.

Z výsledků jsou patrné rozdíly ve skladbě zásobního bílkovinného komplexu. Odrůdy z konvenčního systému pěstování se vyznačovaly až dvojnásobným zastoupením vysokomolekulárních (HMW) gluteninů oproti pšenicím ekologickým, naopak u odrůd z ekologického systému pěstování je patrné až dvojnásobné zastoupení zbytkových albuminů a globulinů.

V ekologickém i konvenčním způsobu pěstování bylo zjištěno nejvyšší zastoupení HMW gluteninů u odrůd zařazených do jakostní skupiny E – elitní a A – kvalitní a nejnižší u odrůd zařazených do jakostní skupiny C – ostatní, nevhodné pro pekárenské zpracování. Odrůdy z jakostní skupiny C se vyznačovaly nejvyšším zastoupením zbytkových albuminů a globulinů.

Klíčová slova: pšenice ozimá, skladba zásobních bílkovin, kvalita, ekologické zemědělství

Summary

Two-year experiments were conducted to evaluate the composition of grain storage protein and breadmaking quality parameters in a set of winter wheat cultivars of different quality classes (E, A, B, C) grown under organic and conventional cropping systems.

The results reveal differences in the composition of storage protein complex. Cultivars from the conventional cropping system had up to a double proportion of high-molecular weight (HMW) glutenins in comparison with the cultivars from the organic system. In contrast, cultivars from the organic system had up to a double proportion of residual albumins and globulins.

In both the organic and conventional cropping system, the highest proportion of HMW glutenins was assessed in cultivars included in quality class E – elite and A – good quality, and the lowest one in cultivars included in quality class C – the others, which are not acceptable for baking. The cultivars of quality class C were characterized by the highest proportion of residual albumins and globulins.

Keywords: winter wheat, storage protein composition, quality, organic agriculture

Úvod

K nejvýraznějším rozdílům mezi kvalitativními ukazateli obilovin vypěstovaných v konvenčním a ekologickém způsobu pěstování patří rozdíly v obsahu N-látek a mokrého lepku. To zhoršuje možnosti potravinářského, zvláště pekářského zpracování (Prugar, 1999).

Schopnost pšeničné mouky tvořit viskoelastické vlastnosti těsta závisí na povaze pšeničných proteinů. Kvalita lepku je určena zejména optimální kombinací zásobních bílkovin – gliadinů a gluteninů. Každý z nich přispívá unikátním způsobem reologii – viskozita je ovlivňována především gliadiny a elasticita gluteniny (Bushuk, Bekes, 2002).

Orientace na výzkum frakcí bílkovin je jednou z moderních metod hodnocení kvality obilovin a umožňuje detailnější pohled na kvalitu pšenice než dosud užívaná kritéria nákupního hodnocení (obsah N-látek i mokrého lepku, sedimentační testy).

Materiál a metody

Ve dvouletých pokusech (2004, 2005) jsme hodnotili skladbu zásobních bílkovin zrna a parametry mlynářské a pekařské jakosti u souboru odrůd ozimé pšenice z různých skupin jakosti (E – elitní, A – kvalitní, B – doplňkové, C – ostatní, nevhodné pro pekářské využití) vypěstovaných ekologickým způsobem pěstování na pokusné stanici ČZU v Praze-Uhřetěvesi. Pro orientační porovnání sledovaných ukazatelů jsme použili stejné odrůdy vypěstované konvenčním způsobem na šlechtitelské stanici Stupice.

Pokusné plochy stanice Uhřetěves i šlechtitelské stanice Stupice leží v takřka shodných půdně-klimatických podmínkách. Pokusy byly zakládány podle zásad platných pro vedení Státních odrůdových pokusů v ČR. Pokusy byly vedeny na ŠS Stupice s použitím mořeného osiva, celková dávka dusíku 130 kg N.ha⁻¹, použit herbicid, fungicid, morforegulator a insekticid dle potřeby. Předplodinou byla v obou letech peluška jarní.

Na pokusné stanici v Uhřetěvesi byly pokusy vedeny podle zásad platných pro ekologické zemědělství, předplodinou byl v obou letech jetel luční.

U vzorků zrna byl stanoven obsah N-látek (ČSN ISO 1871), obsah mokrého lepku (ČSN ISO 5531), Zelenyho sedimentační test (ČSN

ISO 5529), pekařský pokus (metodika VÚ MPP Praha) a elektroforetická analýza zásobních bílkovin – metoda SDS-PAGE ISTA. Elektroforeogramy byly kvantitativně vyhodnoceny softwarem Bio 1D firmy Vilber-Lourmat. Výsledky byly vyhodnoceny analýzou variance v programu Statgraphics Plus, verze 5.1.

Z hodnocení průběhu počasí ve sklizňových ročnících 2004 a 2005 je zřejmé, že průměrné měsíční teploty v měsících rozhodujících pro tvorbu zrna a dozrávání (červen, červenec) se pohybovaly mírně nad dlouhodobým průměrem, přičemž ve sklizňovém roce 2004 byly červen i červenec teplotně normální a v roce 2005 teplé. Velmi výrazné meziročníkové rozdíly byly zaznamenány v měsíčních úhrnech srážek za uvedené období. Zejména červenec v roce 2005 byl srážkově silně vlhký, v roce 2004 naopak suchý.

Výsledky a diskuze

Z výsledků uvedených v tabulce 2 je zřejmý výrazný rozdíl v zastoupení HMW (High Molecular Weight) gluteninů u odrůd pocházejících z ekologického a konvenčního systému pěstování. Odrůdy z konvenčního systému pěstování se vyznačovaly až dvojnásobným zastoupením HMW gluteninů oproti pšenicím ekologickým. Tento výrazný rozdíl byl zaregistrován v obou hodnocených letech i v průměru let. Domníváme se, že tento rozdíl je způsoben absencí minerálních N hnojiv v ekologickém systému pěstování.

Nejvyšší zastoupení HMW gluteninů bylo zaznamenáno u odrůdy Sulamit z jakostní skupiny E, naopak statisticky průkazně nejnižší u odrůdy Mladka z jakostní skupiny C.

V zastoupení LMW (Low Molecular Weight) gluteninů a gliadinů jsme nezaznamenali výrazné rozdíly mezi ekologickým a konvenčním způsobem pěstování; u ekologicky vypěstované pšenice bylo dokonce jejich zastoupení mírně vyšší ve srovnání s pšenicí konvenční.

Z výsledků je patrné až dvojnásobné zastoupení albuminů a globulinů u odrůd z ekologického systému pěstování. Domníváme se, že by to mohlo být způsobeno, stejně jako v případě HMW gluteninů, absencí průmyslových N hnojiv. Z výsledků u jednotlivých odrůd je evidentní nejvyšší zastoupení albuminů a globulinů u odrůd z jakostní skupiny C Mladka

Tabulka 1: Charakteristika povětrnostních podmínek v pokusných letech a dlouhodobé průměry na lokalitách Uhřetěves a Stupice

Měsíc	Průměrná měsíční teplota (°C)			Měsíční úhrn srážek (mm)			Dlouhodobý teplotní průměr (°C)	Dlouhodobý průměrný úhrn srážek (mm)
	2003	2004	2005	2003	2004	2005		
Leden	-0,66	-2,93	1,77	29,4	54,8	30,9	-2,1	28
Únor	-2,70	2,70	-1,94	5,3	25,1	47,3	-0,8	27
Březen	5,40	4,25	3,17	7,9	42,4	14,2	3,4	31
Duben	9,05	10,27	10,71	22,2	15,9	19,5	8,2	46
Květen	16,55	12,73	14,78	72,8	54,8	52,5	13,4	65
Červen	20,97	17,04	17,86	30,9	90,2	62,4	16,3	74
Červenec	21,00	18,91	19,32	76,0	35,4	137,8	18,2	74
Srpen	21,82	19,82	17,20	26,5	56,6	68,5	17,5	72
Září	14,48	14,39	15,64	37,3	43,2	50,0	14,0	49
Říjen	6,46	10,01	10,22	30,1	20,5	11,0	8,6	41
Listopad	5,18	4,68	3,16	7,2	68,7	15,7	3,2	34
Prosinec	0,91	0,78	0,35	33,2	12,6	38,2	-0,5	34

Tabulka 2: Kvantitativní vyhodnocení elektroforetické analýzy zásobních bílkovin pšenice ozimé z ekologického a konvenčního způsobu pěstování – sklizeň 2004 a 2005

Rok		HMW gluteniny (%)		LMW gluteniny + gliadiny (%)		Albuminy + globuliny (%)	
		Ekologický	Konvenční	Ekologický	Konvenční	Ekologický	Konvenční
2004	Sulamit ^E	16,54	28,11	72,03	66,13	11,43	5,75
	Samanta ^A	12,73	27,27	65,22	67,17	22,05	5,56
	Apache ^B	11,32	21,43	69,12	76,91	19,56	1,67
	Meritto ^B	10,51	27,21	68,39	64,67	21,00	8,11
	Mladka ^C	6,43	23,27	65,05	60,47	28,52	16,24
	Rapsodia ^C	8,05	26,27	67,21	59,28	24,74	14,45
2005	Sulamit ^E	17,90	34,90	70,60	62,34	11,49	2,75
	Samanta ^A	16,23	30,05	71,19	64,22	12,70	5,67
	Apache ^B	17,14	29,40	71,12	63,43	12,24	6,74
	Meritto ^B	14,37	17,80	69,79	77,58	15,48	4,32
	Mladka ^C	7,54	17,08	78,32	69,71	14,14	10,85
	Rapsodia ^C	13,74	19,84	67,73	74,28	18,88	5,88

a Rapsodia. Nejnižší zastoupení albuminů a globulinů bylo naopak zjištěno u odrůd Sulamit z jakostní skupiny E.

Z výsledků jsou patné jisté rozdíly mezi jednotlivými sledovanými ročníky, domníváme se, že vliv ročníku na obsah jednotlivých bílkovinných podjednotek mohl být způsoben tím, že jednotlivé frakce bílkovin se v době dozrávání nerovnoměrně syntetizují (Prugar, Hraška, 1986).

Tyto výsledky jsou v souladu se závěry Prugara (1980) a Gravelanda (1996), podle kterých aplikace dusíku všeobecně zvyšuje podíl bílkovinných frakcí typických pro lepek – gluteninů a gliadinů. Zvětšující se podíl těchto frakcí v celkovém obsahu bílkovin vede ke zlepšení technologické, zejména pekárenské jakosti pšenice, ale ke snížení biologické a nutriční hodnoty bílkovin, a to díky snižování obsahu esenciálních aminokyselin (Bushuk, 1989a).

Kromě rozdílů ve skladbě zásobních bílkovin zrna pšenice z ekologického a konvenčního způsobu pěstování jsme však

zaznamenali i určité rozdíly ve skladbě bílkovin i mezi jednotlivými jakostními skupinami odrůd. V konvenčním i ekologickém způsobu pěstování bylo zjištěno nejvyšší zastoupení HMW gluteninů a současně nejnižší zastoupení albuminů a globulinů u odrůd zařazených do jakostní skupiny E – elitní a A kvalitní a nejnižší u odrůd zařazených do jakostní skupiny C – ostatní, nevhodné pro pekárenské zpracování.

To potvrzuje výsledky Prugara (1999) a Capouchové (2003), kteří uvádějí, že odrůdy z jakostních skupin E a A si zachovávají své geneticky podmíněné rozdíly ve znacích pekařské jakosti a chovají se jako technologicky lepší, kvalitnější odrůdy i při ekologickém způsobu pěstování.

Řada autorů zabývajících se srovnáním kvalitativních parametrů pšenice vypěstované ekologicky a konvenčně poukazuje na významné rozdíly v obsahu N-látek.

Tabulka 3: Vybrané jakostní parametry pšenice ozimé z ekologického a konvenčního způsobu pěstování – sklizeň 2004 a 2005

	Obsah N-látek v suš.zrna (%)		Obsah mokrého lepku v suš. zrna (%)		Zelený test (ml)		Měrný objem pečiva (ml/100g těsta)	
	Ekologický	Konv.	Ekologický	Konv.	Eko	Konv.	Eko	Konv.
2004								
Sulamit ^E	9,3	9,0	16,9	23,7	24	35	271	333
Samanta ^A	8,7	12,1	18,7	32,3	19	37	321	375
Apache ^B	9,1	11,7	17,3	27,9	18	27	217	350
Meritto ^B	7,4	9,3	8,3	20,1	14	20	233	325
Mladka ^C	7,4	9,2	12,1	22,3	14	22	275	275
Rapsodia ^C	8,0	10,7	8,1	14,1	11	22	242	325
2005								
Sulamit ^E	11,7	12,0	21,8	22,6	30	30	267	358
Samanta ^A	12,2	12,2	27,2	26,5	37	35	292	317
Apache ^B	10,3	11,3	19,7	22,3	29	31	275	308
Meritto ^B	10,3	11,6	21,9	26,4	32	27	275	221
Mladka ^C	9,8	11,6	19,3	25,7	21	25	233	225
Rapsodia ^C	9,6	11,9	16,9	24,5	17	25	196	325

Tyto závěry se potvrdily především ve sklizňovém roce 2004, kdy uvedený soubor odrůd z konvenčního systému pěstování ŠS Stupice vykazuje v průměru o 2 % více N-látek v sušině zrna v porovnání s odrůdami ozimé pšenice z Uhřetěvsi. Zároveň se tedy potvrdily známé závěry, že obsah N-látek je významně ovlivňován intenzitou pěstování.

V roce 2005 však nebyl obsah N-látek v sušině zrna pšenice z ekologického způsobu pěstování oproti konvenčnímu způsobu významně nižší. Současně byl obsah N-látek v sušině zrna statisticky průkazně vyšší v roce 2005.

Pokud srovnáváme výsledky z obou let, v případě ekologického způsobu pěstování v Uhřetěvsi nás zaujal poměrně značný průměrný nárůst obsahu N-látek v sušině zrna ve sklizňovém roce 2005.

Podle řady autorů (Prugar, 1999; Hubík, 1995; Capouchová, 2003) je syntéza bílkovin v zrně obilnin podporována horkým, ale zejména suchým počasím v průběhu tvorby obilky a dozrávání.

Vzhledem k rozdělení srážek v pokusných ročnících bychom očekávali, že výsledky obsahu N-látek v sušině zrna pšenice v našich pokusech budou mít spíše opačný charakter. Domníváme se, že vyšší srážky mohly způsobit intenzivnější nitrifikaci a došlo tak k nárůstu obsahu N-látek v zrně.

Stejně jako obsah N-látek patří i obsah mokrého lepku k jakostním ukazatelům, u kterých bývají zpravidla zaznamenávány výrazné rozdíly při ekologickém a konvenčním způsobu pěstování pšenice. Obsah mokrého lepku není sice závazným parametrem pro nákupní hodnocení potravinářské pšenice, poskytuje však významné doplňující informace.

Z uvedených výsledků je zřejmé, že významné rozdíly v obsahu mokrého lepku v sušině zrna i mouky pšenice pěstovaných ekologicky a konvenčně byly zjištěny v rámci hodnocení sklizně v roce 2004. V případě sklizně roku 2005 jsou rozdíly v obsahu mokrého lepku podstatně menší a potvrzují i menší rozdíly mezi ekologickým a konvenčním způsobem pěstování v obsahu N-látek v tomto roce.

Zelený test významně vypovídá o pekařské jakosti lepkových bílkovin. Ve sklizňovém roce 2004 se projevil vliv ekologického a konvenčního způsobu pěstování na hodnoty Zeleného testu. Rozdíl hodnocení souboru odrůd pěstovaných ekologicky vs. konvenčně činil v průměru 10,5 ml. Naopak v roce 2005 byly hodnoty Zeleného testu u obou způsobů pěstování srovnatelné. U odrůd vypěstovaných ekologicky byl zaznamenán v roce 2005 velmi výrazný nárůst hodnot Zeleného testu (v průměru o 11 ml) oproti roku předchozímu, zatímco u odrůd ze ŠS Stupice byly rozdíly mezi oběma ročníky minimální.

Pokud se zaměříme při porovnávání jakosti pšenice z ekologických a konvenčních podmínek na Zelený test, publikované závěry autorů poukazují na zpravidla nižší hodnoty

Zeleného testu u ekologicky vypěstované pšenice (Petr et al. 1998, 1999). Capouchová (2003) zmiňuje na základě tříletých pokusů průměrný rozdíl mezi ekologicky a konvenčně vypěstovanou pšenicí téměř 14 ml.

Z našich výsledků rovněž vyplynul výrazný rozdíl v hodnotách Zeleného testu pouze ve sklizňovém roce 2004. V roce 2005 se situace z roku předchozího i výše uvedené závěry různých autorů nepotvrdily. Stejně jako u dříve uváděných parametrů (obsah N-látek, obsah mokrého lepku) došlo ve sklizňovém roce 2005 k významnému nárůstu hodnot Zeleného testu v případě ekologicky pěstované pšenice. To bylo zřejmě způsobeno vyšším obsahem N-látek a lepku v roce 2005, což byl pravděpodobně následek vyšší intenzity nitrifikace v důsledku vyšších srážek v červenci 2005, kterému předcházela suchá červen.

Ve sklizňovém roce 2004 dosahovaly konvenčně vypěstované odrůdy prokazatelně vyšších průměrných hodnot měrného objemu pečiva oproti odrůdám ekologického způsobu pěstování. V roce následujícím byly průměrné hodnoty měrného objemu pečiva u odrůd z konvenčního systému pěstování také vyšší, ale pouze neprůkazně.

Zatímco ekologicky vypěstované odrůdy zaznamenaly v roce 2005 v průměru téměř stejných hodnot měrného objemu pečiva ve srovnání s rokem 2004, konvenčně vypěstované odrůdy ze Stupic dosahovaly v roce 2005 v průměru nižších hodnot v porovnání s rokem předchozím.

V ekologickém i konvenčním způsobu pěstování vykazovaly v obou letech nejvyšší hodnoty měrného objemu pečiva odrůdy z jakostních skupin E a A a to v obou způsobech pěstování.

Nižší a pomalejší přísun dusíku rostlinám v ekologickém systému hospodářství často ohraničuje možnost syntézy bílkovin, a to se může negativně projevit v pekařských vlastnostech při následném zpracování. Viditelné je to především na objemu pečiva (Prugar, 1999).

V hodnotách měrného objemu pečiva zjistili i Petr et al. (1999) rozdíly mezi ekologicky a konvenčně vypěstovanými odrůdami pšenice. U ekologicky vypěstované pšenice uvádějí měrný objem pečiva 414 cm³ a u konvenčně vypěstované 435 cm³.

Prugar (1999) uvádí, že vysoce kvalitní odrůdy poskytují i při sníženém obsahu bílkovin často velmi dobrý objem pečiva díky vynikajícím vlastnostem lepku, a tudíž uspokojivým reologickým vlastnostem těsta. Toto tvrzení se v našich pokusech potvrdilo, odrůdy s elitní (E) a kvalitní (A) pekařskou jakostí dosahovaly i v ekologických podmínkách uspokojivých hodnot měrného objemu pečiva.

Získané výsledky byly zpracovány analýzou variance vícenásobného třídění s vyhodnocením vlivu odrůdy, pěstitelské lokality a ročníku na sledované jakostní ukazatele zrna a laboratorně vyrobené mouky (tabulka 4).

Tabulka 4. Hodnoty a významnost variance pro sledované parametry kvality pečiva s uvedením podílu na celkové varianci (%)

Parametr jakosti	Vliv odrůdy		Vliv pěstitelského systému		Vliv ročníku	
HMW gluteniny (%)	4,75**	6%	77,67**	93%	0,98 n	1%
LMW gluteniny + gliadiny (%)	0,28 n	7%	1,28 n	34%	2,18 n	58%
Zbytkové albuminy + globuliny (%)	5,00**	6%	61,64**	77%	13,14**	17%
Obsah N-látek v suš. zrna (%)	2,67 n	5%	21,87**	39%	31,04**	56%
Obsah mokrého lepku v suš. zrna (%)	3,42*	13%	17,44**	65%	5,97*	22%
Zelený test (ml)	5,20**	21%	8,88**	36%	10,57**	43%
Měrný objem pečiva (ml/100g těsta)	2,40n	14%	13,26**	75%	1,98n	11%

** statisticky průkazné $\alpha = 0,01$; * statisticky průkazné $\alpha = 0,05$; n – statisticky neprůkazné

Z výsledků analýzy variance a následného vyhodnocení vlivu jednotlivých faktorů na sledované jakostní ukazatele vyplynul jako nejvýznamnější faktor způsob pěstování (ekologický x konvenční) a to u jakostních parametrů zrna i mouky. Způsob pěstování mělo největší vliv na množství HMW gluteninů a zbytkových albuminů a globulinů, obsah mokrého lepku v sušině zrna, a na měrný objem pečiva, významný vliv byl též zaznamenán na Zeleného sedimentační test. Rovněž Capouchová (2003) na základě svých výsledků hodnocení souboru odrůd pšenice ozimé z ekologického a konvenčního pěstování potvrdila výrazný vliv způsobu pěstování na hodnoty jakostních parametrů pšenice. Druhý nejvýznamnější vliv měl ročník. Vliv ročníku se nejvíce projevil u obsahu N-látek v sušině zrna, a dále na množství LMW gluteninů + gliadinů, zde však statisticky nevýznamně. Odrůda, jako statisticky významný faktor, byla ze sledovaných parametrů jakosti zaznamenána u zastoupení HMW gluteninů, zbytkových albuminů a globulinů obsahu lepku v sušině zrna. Zaznamenaný vliv odrůdy na výsledné hodnoty však byl nižší než zjištěný vliv způsobu pěstování.

Závěr

Z výsledků jsou patrné rozdíly ve skladbě zásobního bílkovinného komplexu u sledovaného souboru odrůd pocházejícího z ekologického a konvenčního systému pěstování. Odrůdy z konvenčního systému pěstování se vyznačovaly až dvojnásobným zastoupením HMW gluteninů oproti pšenícím ekologickým, naopak u odrůd z ekologického systému pěstování je patrné až dvojnásobné zastoupení zbytkových albuminů a globulinů.

V ekologickém i konvenčním způsobu pěstování bylo zjištěno nejvyšší zastoupení HMW gluteninů u odrůd zařazených do jakostní skupiny E – elitní a A – kvalitní a nejnižší u odrůd zařazených do jakostní skupiny C – ostatní, nevhodné pro pekárenské zpracování. Odrůdy z jakostní skupiny C se vyznačovaly nejvyšším zastoupením zbytkových albuminů a globulinů.

Naše výsledky potvrdily, že u pšenice vypěstované ekologickým způsobem, lze jen velmi obtížně dosáhnout parametrů potravinářské, pekárenské jakosti. Díky vyššímu zastoupení zbytkových albuminů a globulinů lze však ekologicky vypěstovanou pšenici považovat za kvalitnější z pohledu výživové hodnoty. S ohledem na dosaženou úroveň ukazatelů technologické jakosti by mohla být ekologicky vypěstovaná pšenice dobře využitelná např. k pečivářskému zpracování. Z důvodů vysoké nutriční hodnoty albuminů a globulinů lze usuzovat, že tyto odrůdy jsou díky vysokému zastoupení albuminů a globulinů nejvhodnější pro krmení hospodářských zvířat a jsou vhodné i pro lidskou výživu (speciální mlýnsko-pekárenské výrobky, müsli, atd.)

Poděkování

Práce vznikla za podpory projektu MSM 604 613 7305.

Seznam použité literatury

- BUSHUK, W. Wheat proteins: Aspects structure that determine breadmaking quality. Protein quality and the effects of processing, New York and Basel, Marcel Dekker, INC., 1989, s. 345–369.
- BUSHUK, W. – BEKES, F. Contribution of protein to flour quality. Proceedings of the ICC Conference „Novel Raw Materials, Technologies and Products – new Challenge for the Quality Control“ Budapešť, 2002, s. 14–19.

CAPOUCHOVÁ, I. Vliv odrůdy a agroekologických faktorů na škrobářskou a pečivářskou jakost ozimé pšenice. Habilitační práce, ČZU Praha, 2003, 198 s.

GRAVELAND, A. – HENDERSON, M. H. – PAQUES, M. – ZANDBELT, P. A. Composition and functional properties of gluten proteins. Sb. „Gluten 96“, Proceedings of the 5th International Gluten Workshop, held in Sydney, 2–4. 9. 1996, in association with the 46th Australian Cereal Chemistry Conference, 1996, s. 218–223.

HUBÍK, K. Vliv hnojení a ročníku na jakost potravinářské pšenice. Rostlinná výroba, 1995, roč. 41, č. 11, s. 521–527.

PETR, J. SEN. – PETR, J. JR. – ŠKEŘÍK, J. – HORČIČKA, P. Quality of wheat from different growing systems. Scientia Agriculturae Bohemica, 1998, vol. 29, no. 3–4, s. 161–182.

PETR, J. – NOVOTNÁ, D. – CAPOUCHOVÁ, I. – FAMÉRA, O. Obsah škrobu v zrně vybraných odrůd pšenice. Rostlinná výroba, 1999, roč. 45, s. 145–148.

PRUGAR, J. Otázky vlivu hnojení na jakost pšeničného zrna vo světové literatuře. III. část, Agrochémia, 1980, roč. 20, č. 1, s. 105–107.

PRUGAR, J. Kvalita rostlinných produktů ekologického zemědělství. Studijní informace – rostlinná výroba. ÚZPI, 5/1999, Praha, 1999, 79 s.

PRUGAR, J. – HRAŠKA, Š. Kvalita pšenice. Příroda Bratislava, 1986, 220 s.

Kontaktní adresa autora: E-mail: lucie.krejcirova@vscht.cz

Recenzováno



Komplexní hodnocení vybraných mlýnských meziproduktů a výrobků průmyslového mlýna

(Complex evaluation of selected milling intermediates and products in an industrial mill)

Marie Hrušková, Ivan Švec, Michala Biolková
VŠCHT Praha

Souhrn

Technologie tzv. druhového mletí pšenice využívá rozložení chemických složek obilky a postupné desintegrace zrna s cílem získat co největší množství čistého endospermu v požadované kvalitě a granulaci. Výrobní schéma mlýna je členěno do čtyř základních úseků charakteristických meziproduktů s odlišnými technologickými parametry, které tvoří komerční mlýnské výrobky. Cílem práce bylo porovnání jakostních znaků vybraných vzorků mlýnských meziproduktů a hodnocení závislostí mezi nimi korelační analýzou. Množství bílkovin pro šrotové mouky z předních šrotů se pohybovalo v rozmezí 12,8–14,9 %, zatímco meziprodukty z pátých chodů měly obsah nad 15 %. Vaznost vody těchto mouk koresponduje s obsahem bílkovin (rozsah 54,1–56,3 %). Pro posouzení tzv. pekařské síly pšeničné mouky slouží hodnoty extenzografické energie, kde šrotové mouky lze označit za pekařsky silné s převládající pružností lepkové sítě (energie 148–202 cm², poměr 1,83–3,30 při zkoušce 60 min. odležení těsta). Pekařským pokusem byla potvrzena rozdílná kvalita mlýnských meziproduktů a měrný objem pečiva průkazně závisí na místě odběru.

Klíčová slova: mlýnské meziprodukty, analytické a reologické znaky, korelační analýza

Summary

The method of traditional wheat flour milling (the break and reduction system) uses decomposition of kernel chemical components and gradual disintegration of grain aiming at obtaining the highest amount of pure endosperm at required quality and granulation. A production diagram of the mill is divided into four basic sections that are characterized by intermediates with distinct technological parameters used for final milling products. The objectives of the present work were to compare quality characteristics of selected samples of milling intermediate products and to evaluate relationships between them using correlation analysis. The protein content for break flour from the first breaks ranged from 12.8 to 14.9 %, whereas intermediates from the fifth passages contained more than 15 % of protein. Water absorption of these flours corresponds to the protein content (range of 54.1–56.3 %). So-called baking strength of wheat flour is determined using values of extensigraph energy, where break flours can be considered strong with prevailing elasticity of gluten network (energy 148–202 cm², ratio 1.83–3.30 testing at 60-min rest time). A baking test confirmed different quality of intermediate products and specific loaf volume is significantly related to a sampling site.

Keywords: milling intermediates, analytical and rheological characteristics, correlation analysis

Úvod

Potravinářská pšenice jako základní chlebová obilnina a hlavní mlýnská surovina předurčuje svými charakteristikami jakost mlýnských meziproduktů a finálních výrobků. Technologie tzv. druhového mletí využívá nerovnoměrného rozložení chemických složek v obilce s cílem získat co největší množství čistého endospermu odděleně od obalových vrstev (Popper *et al.*, 2009).

Obecně je známo, že základní výrobní jednotka mlýna, označovaná jako pasáž, je tvořena válcovou stolicí a rovinným vysévačem. Jejich počet souvisí s výrobní kapacitou a podle tzv. diagramu (výrobního postupu) mlýna mají tyto stroje odlišné statické a dynamické parametry, které odpovídají zařazení do souborů s různými výrobními cíli. Šrotování má za úkol otevření a postupné drcení zrna na hrubé části endospermu s podílem ulpěných obalových vrstev. V této fázi je požadováno získání max. podílu krupic a málo šrotové mouky s nízkým obsahem popela. Krupice se dále zpracovávají na luštících pasážích a čistí na rovinných vysévačích a reformách s výstupem kvalitní pekařské mouky. Na vymílacích chodech se také získávají pasážní hladké mouky v jakosti odpovídající po smísení druhu od světla po chlebovou mouku. Obvyklý diagram mlýna dříve končil tzv. domílkovými pasážemi, kde se získávaly poslední části endospermu ulpělé na obalech zrna. Dnes se pro tento účel užívají doplňkové mlecí stroje, např. vytloukačky (Erling,

2008). Druhové mletí produkuje mnoho meziproduktů, označovaných jako pasážní mouky s odlišným chemickým složením (popel, bílkoviny), fyzikálními parametry (granulace, barva) a technologickým chováním při zpracování. Zatímco dříve pro hodnocení pekařské kvality mlýnských výrobků stačily znaky, které udává Vyhláška 333 MZe (popel a granulace), dnes mají pro sortiment pekařských výrobků význam technologické charakteristiky jako farinografická vaznost, pružnost a tažnost těsta nebo amylografické maximum. Tyto parametry souvisí se složením obilky pšenice a režimem mletí. Určují technologickou kvalitu a užití příslušné pasážní mouky pro komerční mlýnské výrobky nebo tzv. mouky na míru (Hrušková a Švec, 2009).

Teoreticky se předpokládá, že střed obilky a tím i střední část endospermu tvoří škrob ve formě neporušených granulí a lepkotvorné bílkoviny s nízkou tažností, tvořené převážně vysokomolekulárními gluteniny. Další část endospermu směrem k okraji má již škrob s určitým stupněm poškození a bílkoviny jsou zastoupeny jak gluteniny tak gliadiny. Získaný mokrá lepek a tím i těsto mají vyrovnané podíly pružné a tažné složky (Perry and Wrigley 2003). Další okrajová část endospermu se vyznačuje vyšším obsahem bílkovin nelepkového charakteru, které mohou být příčinou zhoršené zpracovatelnosti těsta (Slumier, 2005). Předností těchto produktů je vyšší podíl vlákniny a minerálních látek.

Cílem práce bylo porovnat jakostní znaky vybraných vzorků mlýnských meziproduktů (pasážní mouky) průmyslového mlýna, který pracuje se zařízením firmy Prokop a expeduje 2 druhy pekařské hladké mouky. Pro posouzení závislosti mezi jednotlivými analytickými a reologickými znaky byla použita korelační analýza.

Materiál a metody

Podle technologického uspořádání (diagram mlýna) byly vytipovány a odebrány pasážní mouky (18 vzorků) reprezentující šrotování dělených jako šrot hrubý a jemný (8 ks – **2SH-5SD**), luštění (3 ks – **1L-3L**) a vymílání (3 ks – **1V-3V**) včetně produktů ze třidičů a vytloukačky (4 ks – **1T, 2T** – třidiče, **1PŘ** – přepad a **VT** – vytloukačka) doplující domílkový chod. Souběžně byl odebrán vzorek pšenice (**P**) na prvním šrotě a po průchodu mlýnem vzorek hladké mouky světlé (**T530**) a chlebové (**T1000**). Při odběru bylo cílem kompletně hodnotit jakost vybraných pasáží a nikoliv sledovat hmotnostní zastoupení všech meziproduktů, obvyklé např. pro popelovou bilanci mlýna. Vzorky byly skladovány 1 měsíc při teplotě 20 °C pro vyrovnání biochemických procesů a následně podrobeny vybraným zkouškám podle komplexního modelu VŠCHT Praha. Všechny analytické znaky (vlhkost, popel, bílkoviny, Zelenýho test, mokrý lepek a GI – gluten index, číslo poklesu) byly stanoveny normovanými metodami (ČSN 56 0512, ČSN ISO 5529, ČSN ISO 3093). Reologické hodnocení zahrnovalo farinografický (ČSN ISO 5430-1), extenzografický (ČSN ISO 5430-2) a amylografický test (ISO 126/1). Byl proveden také pekařský pokus podle interní metodiky VŠCHT Praha.

Pro porovnání znaků pasážní mouky z různé technologické fáze mlýnského zpracování slouží grafické vyjádření reprezentativních znaků každé zkoušky. Korelační analýzou jsou potvrzeny závislosti, které mohou sloužit pro vytipování substitučních jakostních znaků.

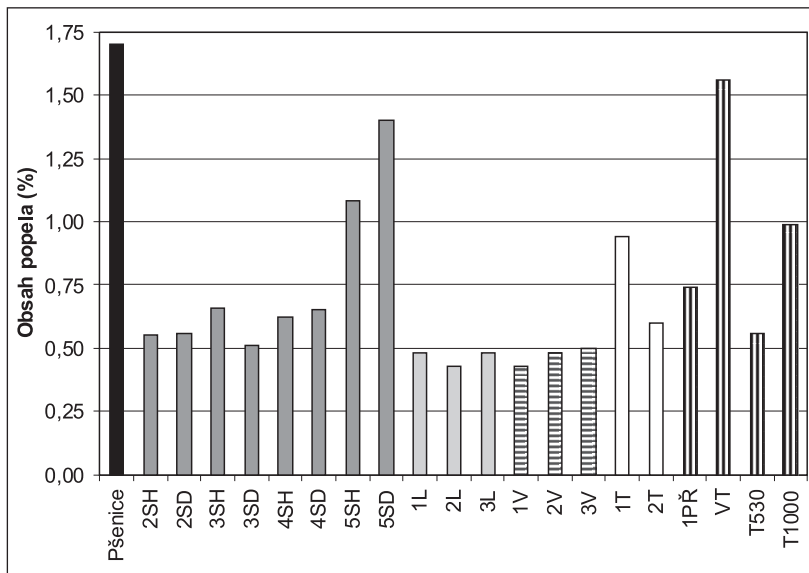
Výsledky a diskuse

Vzorek potravinářské pšenice lze označit za standardní podle požadavků ČSN 46 1100-2. Z hlediska pekařské kvality (obsah bílkovin 13,3 %, Zelenýho test 71 ml, číslo poklesu 272 s) se jedná o nadprůměrné parametry, zaručující výrobu hladké mouky světlé a chlebové standardní jakosti. Hodnocení výsledků z laboratorního pokusu pšenice a vztahu jakosti finálních mouk není provedeno, protože se celý rozsah zkoušení bude opakovat se vzorky ze sklizně roku 2009.

Analytické znaky pasážní mouky

Komplexní hodnocení zahrnuje stanovení obsahu vlhkosti, popela, bílkovin a Zelenýho testu, mokrého lepku, GI a čísla poklesu. Z mlýnářského hlediska je obvyklé provádět tzv. popelovou bilanci mlýna spojenou s hmotnostní stop-zkouškou. Pro šrotové mouky je charakteristický vyšší obsah popela ve srovnání s luštěcími a vymílacími meziprodukty (**Obr. 1**). V našem souboru měl pro vzorky 2SH až 4SD obsah popela stoupající tendenci, ale rozdíl činil pouze 0,10 %. Pro 5SH a další mouky z třidičů, přepadů a vytloukačky se pohyboval v rozmezí 0,60 % do 1,56 % podle zpracované části obilky. Pro luštěcí a vymílací pasáže byla obdobná situace. Nejméně minerálních látek bylo zjištěno pro vzorky z 1L a 1V (0,43 %).

Množství bílkovin pro šrotové mouky z 2SH–4SD se pohybovalo v rozmezí 12,8–14,9 %, zatímco meziprodukty



Obr. 1. Obsah popela sledovaných vzorků

z pátých šrotů a vytloukačky měly obsah nad 15 %. Vyšší množství však pro pekařské užití není přínosné, neboť kvalitou se podle Zelenýho testu (pod 35 ml) nedají srovnávat s předními šrotovými chody (52–72 ml). Podobné relace platí i pro obsah mokrého lepku a hodnoty GI. Pasážní mouky z luštění a vymílání měly méně bílkovin (10,3–11,4 %) při uspokojivé kvalitě (Zelenýho test 42–59 ml). Pro číslo poklesu bylo zjištěno, že meziprodukty z SD pasáží mají nižší hodnoty než z SH, avšak rozdíly pro vzorky z dalších mlecích chodů nejsou v rámci chyby stanovení průkazné. Náznornější popis stavu poškození škrobu a činnosti amyláz vyjadřuje vyhodnocení amylogramů.

Reologické charakteristiky pasážní mouky

Pro hodnocení kvality mlýnských výrobků pro výrobu kynutého těsta jsou obvyklé reologické zkoušky na farinografu, extenzografu a amylografu. Popisují chování moučné suspenze a těsta při zadělávání a deformaci při dělení a tvarování. Jednotlivé technologické znaky souvisí s chemickým složením mlýnských meziproduktů a místem jejich získání v mlecím postupu. Z farinografických parametrů je technologicky významná vaznost vody a stupeň změknutí těsta odpovídající toleranci vůči přehnětění. Z **Obr. 2** je zřejmé, že tyto charakteristiky souvisí s obsahem a kvalitou bílkovin. Pro šrotové mouky 2SH–4SD se vaznost vody pohybuje v rozmezí 54,1–56,2 %, zatímco meziprodukty z pátého chodu obsahující vyšší obsah nelepkových bílkovin měly vaznost průkazně vyšší (58,6–65,1 %). Pro pasážní mouky z různých luštění má vaznost stoupající tendenci (1L – 53,5 %, 3L – 57,3 %). Pro sledované mouky z vymílání je vaznost vyšší, ale vyrovnaná (cca 57,2 %). Pro stupeň změknutí těsta, který je nepřímě úměrný toleranci k přehnětění, neplatí jednoznačně vliv vyššího stupně poškození při mlýnské výrobě. Hodnoty nad 50 FJ byly zjištěny pro těsta z pasážní mouky získané na 5 SD, 2–3L a 1–2V.

Pro posouzení tzv. pekařské síly pšeničné mouky slouží hodnoty extenzografické energie (EE). Spolu s poměrovým číslem, hodnotícím vztah mezi pružností a tažností těsta, charakterizuje EE možnosti užití a zpracování v pekárně (Švec a Hrušková, 2009). Pasážní mouky z 2SH–4SD lze označit za pekařsky silné s převládající pružností lepkové sítě (energie 148–202 cm², poměr 1,83–3,30 při zkoušce 60 min. odležení těsta). Pro vzorky z luštění a vymílání byl zjištěn pokles

extenzografické energie (113–91 cm², respektive 87–98 cm²). Při zkoušce byl zjištěn významný vliv doby odležení na extenzografické chování těsta (**Obr. 3**). Při delší době bylo zjištěno průkazné zvýšení všech extenzografických znaků sledovaných mlýnských meziproduktů i hotových výrobků.

Chování moučné suspenze, které koresponduje s hodnotami čísla poklesu, charakterizuje amylografické maximum. Pro šrotové pasážní mouky (**Obr. 4**) byl zjištěn rozdíl mezi SH a SD chody, kde meziprodukty hrubé (SH) logicky vykazovaly nižší hodnoty. Mezi lušticími a vymílacími moukami měly nejméně poškozený škrob vzorky z každé této druhé pasáže.

Znaky pekařského pokusu pasážní mouky

Samostatné pekařské užití jednotlivých vzorků pasážní mouky průmyslového mlýna se nepředpokládá a výsledky laboratorního pekařského pokusu slouží pouze pro orientaci při sestavování finálních mlýnských výrobků. Z parametrů získaných tímto testem jsou důležité znaky měrný objem a tvar pečiva, daný poměrem výšky a průměru (**Obr. 5**). Pro šrotové pasážní mouky byl zjištěn nižší měrný objem pečiva z SH pasáží a obecně výrazné kolísání (pro 2SH – 4SD hodnoty 268–440 ml/100 g) stejně jako v nevyrovnaném tvaru pečiva (poměr 0,56–0,64). Mouky z lušticích chodů poskytly pečivo vyrovnanějšího měrného objemu (325–218 ml/100 g) a nejlépe klenutého tvaru (0,61–0,67). Pro pečiva z vymílací mouky byla zjištěna nepřímá závislost objemu na pořadí 1–3 V – pokles od 327 na 231 ml/100 g bez negativního vlivu na tvar.

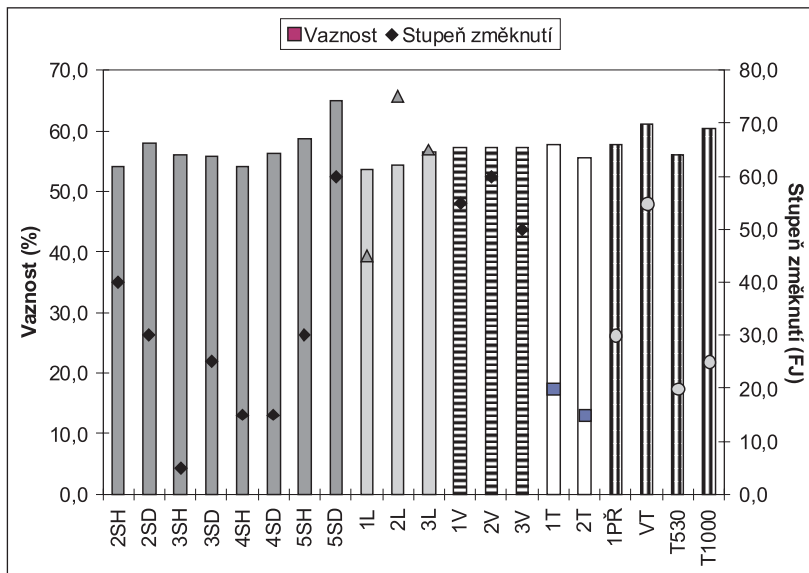
Hodnocení vztahů jakostních znaků pasážní mouky korelační analýzou

Komplexní analýza jakosti vybraných vzorků pasážní mouky zahrnuje 19 znaků z různou vypovídací úrovní. Případnou zastupitelnost naznačují výsledky korelační analýzy, kde silně průkazný vztah na hladině významnosti 99 % (r nad 0,8) zahrnuje **Tab. 1**.

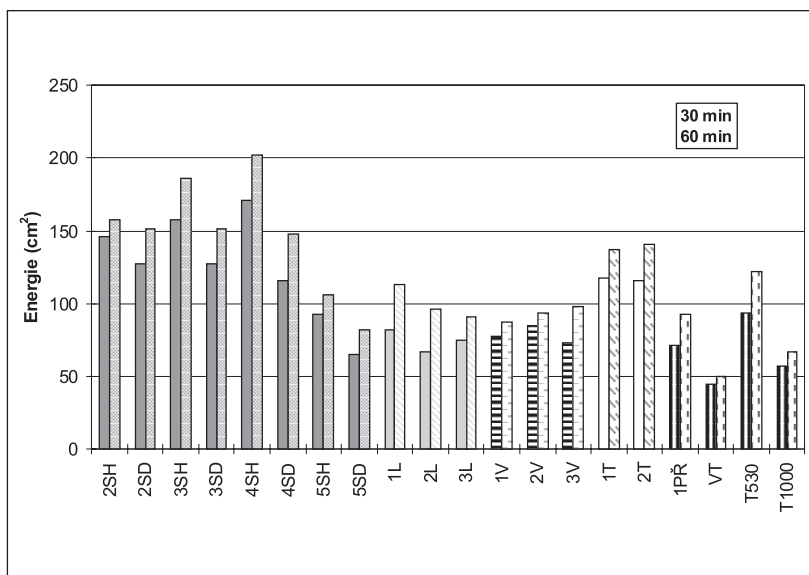
Z výsledků je zřejmé, že obsah popela průkazně koreluje s farinografickou vazností, jak uvádí také Popovská (2009). Obsah a kvalita bílkovin je stejně jako množství mokrého lepku rozhodující pro chování těsta při deformaci, popsané zkouškou na extenzografu. V daném souboru průkazně ovlivnily měrný objem pečiva hodnoty Zeleného testu, vaznost vody a exten. maximum a energie, avšak uvedené závislosti patří podle hodnoty r k slabším.

Shrnutí

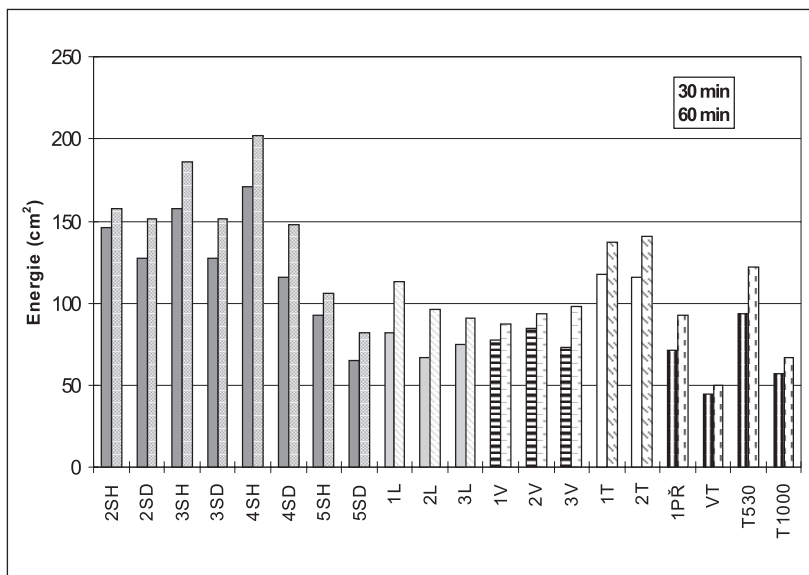
Hodnocení mlýnského procesu je již historicky předmětem různých výzkumných i provozních modelů, neboť má využití pro posouzení efektivnosti mletí a při sestavování finálních mlýnských výrobků pro konkrétní pekařské užití. Mezi klasické patří sestavování popelového diagramu ve vazbě na hodnocení výtěžnosti podle



Obr. 1. Obsah popela sledovaných vzorků



Obr. 2. Farinografické znaky (vaznost, stupeň změknutí) sledovaných vzorků



Obr. 3. Extenzografické energie sledovaných vzorků

Mohsovy tabulky nebo čísla AWZ, které vychází z prověřených vztahů mezi obsahem popela a výtěžností. Další dříve využívanou možností bylo sledování obsahu mokrého lepku mlýnských frakcí, kde byla srovnatelnost výsledků omezena chybou stanovení tohoto znaku. Při současné úrovni zkoušení mlýnských výrobků je naopak hodnocení roztrženo do mnoha parametrů, které mají vypovídací schopnost třeba pouze pro dílčí proces či chemickou složku a mohou dávat celkově i protichůdné informace. Navíc ekonomický zájem mlýna může při nutnosti zajištění odbytu kolidovat s požadavky pekáren z hlediska úrovně některých znaků.

Hodnocení vybraných vzorků pasážní mouky z potravinářské pšenice ze sklizně 2008 je vázáno na mlecí postup konkrétního mlýna, jehož mlecí diagram odpovídá stanovenému vymílacímu klíči. Výsledky potvrzují některé známé závislosti mezi analytickými a reologickými parametry mlýnských meziproduktů. Pro obsah popela byl zjištěna statisticky středně silný vztah k vaznosti vody. Obsah bílkovin a Zeleného test průkazně koreluje s extenzografickými parametry stejně jako mokřý lepek. Překvapivě nebyly takto průkazně silné vztahy k analytickým znakům zjištěny pro měrný objem pečiva.

Poděkování

Autoři děkují majiteli firmy Delta s.r.o. Praha za poskytnutí vzorků mlýnských meziproduktů.

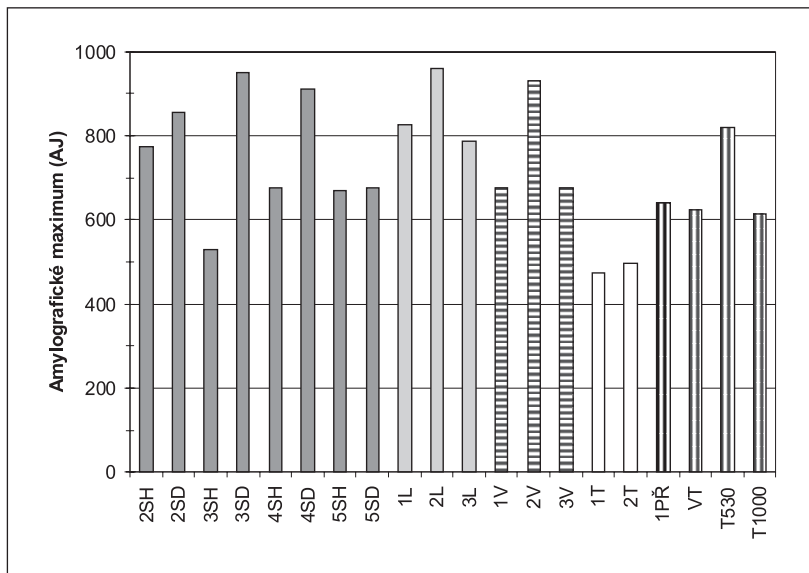
Práce byla zpracována s podporou výzkumného záměru MŠMT 60 64 13 73.

doc. Ing. Marie Hrušková, CSc., Ing. Ivan Švec, PhD., Bc. Michala Biolková
VŠCHT Praha, Technická 5, 166 28 Praha 6,
e-mail: Marie.Hruskova@vscht.cz

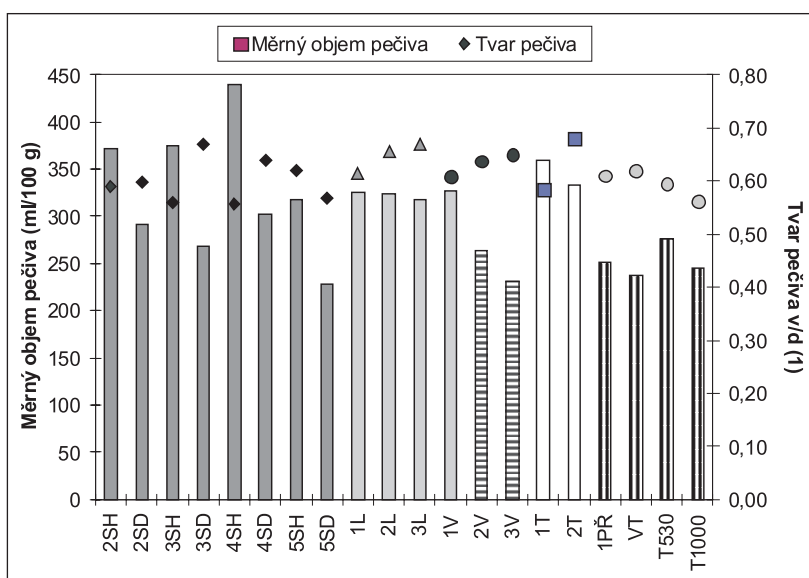
Seznam použité literatury

- Erling P. (2008): Hanbuch Mehl und Schalmullerei, AgriMedia, SRN
- Hrušková M., Švec I. (2009): Vztahy jakostních znaků potravinářské pšenice, pšeničné mouky, těsta a pečiva, Ročenka MN 2009, str. 152–183.
- Perry K. W., Wrigley C. W. (2003): Wheat Quality Elucidation, AACC, St. Paul. Minnesota, U.S.A.
- Popovská E. (2009): Charakteristiky pasážních mouk, Mlýnářské noviny 2 (130), 6–7.
- Popper L., Schafer W., Freund W. (2009): Future of Flour, AgriMedia, SRN
- Slumier P. (2005): Principles of Breadmaking, AACC, St Paul. Minnesota, U.S.A.
- Švec I., Hrušková M. (2009): Modelling of Wheat, Flour and Bread Quality Parameters, Scientia Agriculturae Bohemica 2(40) 78–66

Recenzováno



Obr. 4. Amylografické maximum sledovaných vzorků



Obr. 5. Měrný objem (sloupce) a tvar pečiva (body) ze sledovaných vzorků

Tab. 1 Korelace vybraných jakostních znaků pasážní mouky

Znak	Penetrace střídý	Ext. energie	Ext. poměr	Ext. tažnost	Ext. maximum	Vaznost FAR	Mokřý lepek
Popel						0,80	
Bílkoviny			-0,82	0,87			0,84
Zeleného test		0,82			0,82		
Mokřý lepek			-0,81	0,87			
Měrný objem pečiva	0,84						

Výzkum populace původce padlí jako nezbytná součást šlechtění ječmene na odolnost

(Investigation in the powdery mildew population as an integral part of breeding barley for resistance)

Antonín Dreiseitl

Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, 767 01 Kroměříž

Souhrn

Příspěvek je věnován dílčím výsledkům studia populace původce padlí ječmene z r. 2009 a jejich návaznosti na šlechtění, ale i na další výzkum v rámci daného hostitelско patogenního vztahu. Jsou uvedeny nálezy čtyř nově zjištěných virulencí k dosud plně účinným odolnostem zahraničních odrůd Burštyn, Dubai, Laverda a Oowajao, zjištění dvou dosud málo frekventovaných virulencí k odolnostem registrovaných odrůd Kangoo a Spilka a nález dvou izolátů se vzácnou avirulencí *Avh*. Vybrané izoláty s uvedenými charakteristikami, společně s několika dalšími izoláty, které se vyznačují vhodnými kombinacemi virulencí, byly zařazeny do pracovní genové banky patogenu. Tyto izoláty nepochybně přispějí k dalšímu rozvoji studovaného patosystému, včetně identifikace genů odolnosti v odrůdách ječmene, ale zvláště k efektivnějšímu výběru šlechtitelských kmenů perspektivních z pohledu jejich odolnosti k původci dané choroby.

Klíčová slova: ječmen; padlí ječmene; šlechtění na odolnost; populace *Blumeria graminis* f.sp. *hordei*; nové virulence

Abstract

The contribution is focused on the study of the barley powdery mildew population in 2009 and its continuation in breeding and further research into problems of the given host-pathogen relationship. Detection of four new virulences to date fully effective resistances of barley cvs. Burštyn, Dubai, Laverda and Oowajao, detection of two current rare virulences to the resistances of cvs. Kangoo and Spilka as well as detection of rare avirulence *Avh* are reported. Selected isolates with the mentioned characteristics together with some other isolates with suitable virulence combinations have been included in our working genebank of the pathogen and are sure to contribute to further development of the investigated pathosystem, including more effective selection of breeding stocks perspective for their resistance.

Key words: barley; powdery mildew; breeding for resistance; *Blumeria graminis* f.sp. *hordei*; new virulences

Úvod

Pěstování odolných odrůd je nejen nejúčinnější ochranou vůči chorobám, ale je současně prosté jakýchkoli rizik pro zdraví konzumentů. Padlí, jehož původcem je vzduchem přenosná patogenní houba *Blumeria graminis* f.sp. *hordei*, je nejčastější chorobou neodolných odrůd ječmene. Ve vztahu ječmen – původce padlí existuje velký počet známých genů odolnosti (JNrgensen 1994, Dreiseitl 2007) a existenci mnoha dalších lze předpokládat (Dreiseitl a Dinoor 2004). To umožňuje šlechtitelům rozvíjet program šlechtění odrůd ječmene odolných vůči původci padlí. Pokud má být takovýto program úspěšný, musí mít přirozenou zpětnou vazbu, kterou jsou v daném případě informace o populaci daného patogenu.

Studium populace patogenu si zpravidla klade za cíl získání širokého okruhu informací o původci dané choroby. V delším časovém horizontu pak mj. umožňuje analyzovat působení jednotlivých evolučních sil a jejich podíl na „ztrátě“ odolnosti příslušných odrůd (Dreiseitl 2009). Z pohledu genetické odolnosti je základem těchto informací zjišťování virulencí každého jedince (izolátu) daného patogenu vůči genům specifické odolnosti, tedy zjišťování schopnosti studovaných izolátů vyvolat chorobu i na odrůdách s určitými geny odolnosti. K tomu je využíván soubor odrůd příslušné hostitelské plodiny (v našem případě ječmene), které obsahují vybrané geny odolnosti, a který je označován jako diferenciatní soubor. Odrůdy, vůči jejichž genům odolnosti existují v dané patogenní populaci jak virulence tak i avirulence, jsou schopny zachytit rozdíly mezi izoláty a danou populaci tedy skutečně diferencují.

Studium populace prováděné v roce 2008 bylo zaměřeno na zjišťování frekvence virulencí ke genům odolnosti obsaženým

v odrůdách ječmene ozimého (Dreiseitl 2008). Jako doplňkovou jsme však použili i v daném roce nově registrovanou odrůdu ječmene jarního Kangoo (Dreiseitl nepublikováno). Ta obsahovala odolnost, která byla do té doby účinná vůči všem izolátům naší pracovní genové banky patogenu, kterými identifikujeme geny odolnosti, proto byla pro nás odolnost odrůdy Kangoo odolností neznámou. V roce 2008 jsme však našli izoláty virulentní k této odrůdě. Využití některých z nich nám umožnilo následnou identifikaci této odolnosti a také významně ovlivnilo zaměření studia populace v roce 2009. Tento příspěvek je zaměřen na malý, ale z hlediska šlechtění ječmene významný segment dané studie, kterým je nález nových virulencí v roce 2009.

Materiál a metody

Vzorek populace patogenu byl získán na přelomu května a června 2009, tedy v období s předpokládaným vyváženým poměrem konidií vyprodukovaných odrůdami jarního i ozimého ječmene, a to odchycem konidií v přízemní vrstvě vzduchu (ve výšce cca 2 m) pomocí specializovaného fytopatologického přístroje (Schwarzbach 1979) umístěného na střeše osobního automobilu (Obr. 1), který byl řízen po trase vedoucí pěstitelskými oblastmi ječmene v ČR. Trasa odchytu, která je několik posledních let identická, byla rozdělena na 14 úseků, z nichž šest reprezentuje pěstitelské oblasti Moravy a šest Čechy (Obr. 2). Ze dvou zbylých úseků (vyznačeny čárkovaně) nebyly odchycené vzorky populace využity.

V roce 2009 byly v daném termínu nebývale vhodné podmínky k odchytu vzorků dané populace. Bylo získáno cca 1700 životaschopných jedinců patogenu, tedy množství mnohonásobně převy-

šující naše možnosti jejich analýzy. Důležité z hlediska dalšího a zde neuváděného využití výsledků však bylo, že byl získán dostatečný počet jedinců z každého úseku odchytové trasy. Náhodně vybrané izoláty byly studovány pomocí třech diferenčních souborů, které dohromady obsahovaly nebyvale vysoký počet 60 odrůd. První soubor zahrnoval 15 odrůd s dříve využívanými geny odolnosti, které umožňují porovnání parametrů populace v dlouhé časové řadě. Pomocí tohoto diferenčního souboru bylo prostudováno 25 izolátů z každého úseku, tedy celkem 300 izolátů. Druhý soubor obsahoval 20 odrůd s geny odolnosti přítomnými v současných pěstovaných odrůdách ječmene. Třetí soubor obsahoval 25 odrůd s odolnostmi, vůči kterým jsme dosud v naší genové bance patogenu neměli odpovídající virulence, jejichž odolnost jsme tedy označovali jako plně účinnou (avšak odlišnou od odolnosti *Mlo*) a které byly možnými dárce odolnosti nově šlechtěných odrůd. Z uvedených 300 izolátů bylo pomocí druhého a třetího souboru prostudováno 12 izolátů z každého úseku, tedy celkem 144 izolátů. K vyhodnocení reakčních typů a tím i virulence izolátů byla použita stupnice 0–4 včetně mezitypů (Torp *et al.* 1978). Další metodické detaily lze nalézt v práci Dreiseitla (2008).

Výsledky

Průměrná frekvence patotypů zjištěných pomocí prvního diferenčního souboru s 12 diferencujícími odrůdami byla 2,1 izolátů a průměrná frekvence patotypů zjištěných pomocí dalších dvou diferenčních souborů s celkovým počtem 20 diferencujících odrůd byla 1,3 izolátů. Byly zjištěny nové virulence ke čtyřem dosud plně účinným odolnostem obsaženým v odrůdách Burštyn, Dubai, Laverda a Oowajao, a to s frekvencí 0,7 až 4,9%, a dvě dosud málo frekventované virulence k odolnostem odrůd Kangoo a Spilka (3,5% a 1,4%). Dále byly nalezeny dva izoláty se vzácnou avirulencí *Avh* (1,4%), které nám usnadní identifikaci genu odolnosti *Mlh*, který je často přítomen především v odrůdách ječmene ozimého a několik patotypů s kombinacemi virulencí, které jsou vhodné k dalšímu rozvoji studia daného patosystému.

Diskuse

Každoročním počtem mnoha set prostudovaných vzorků jsme v současnosti nepochybně jedním z nejvýkonnějších světových pracovišť využívajících metodu postulate genů odolnosti k chorobám rostlin. Abychom mohli rozvíjet daný segment našeho výzkumu, potřebujeme mít k dispozici širokou variabilitu jak hostitele, tak i patogenu.

Naši pracovní genovou banku hostitele (ječmen) tvoří více než 400 referenčních odrůd s geny odolnosti k původci padlí ječmene. Část této genové banky je tvořena odrůdami, které prošly našimi testy odolnosti, avšak u kterých se nám nepodařilo identifikovat jejich odolnost, nebo se nám jejich odolnost jeví jako nová, dosud neznámá.

Genová banka patogenu obsahuje cca 50 referenčních izolátů. Přibližně 30 izolátů, jejichž obměna v genové bance patogenu je rychlejší, reprezentuje výběr ze systematického studia domácí populace. Druhá část genové banky je tvořena stabilnější kolekcí cca 20 izolátů získaných z jiných evropských laboratoří a izoláty vybranými ze studovaných populací patogenu všech kontinentů.

Jak již bylo zmíněno v úvodu, v r. 2008 jsme ke studiu domácí populace použili jako diferenční i novou odrůdu ječmene jarního Kangoo, která byla jedním z reprezentantů odrůd s plně účinnou a pro nás neznámou odolností. S překvapením jsme našli hned osm virulentních izolátů, z nichž jsme dva zařadili do genové banky patogenu. Ty jsme použili k testům odolnosti všech odrůd s plně účinnou a dosud neznámou odolností, které jsou obsaženy v naší genové bance hostitele. Zjistili jsme, že stejná odolnost, která je obsažena v odrůdě Kangoo, je přítomna celkem v 18 odrůdách, mj.

i v nejnovějších odrůdách ječmene jarního Henrike a Vista. Analýzou pedigree jsme zjistili dárce této odolnosti, kterým je německá odrůda Roxana, a navrhli evropský kód (Boesen *et al.* 1996) k jejímu označení (Dreiseitl submitted).

Na základě popsané zkušenosti z roku 2008 jsme v roce 2009 vytvořili samostatný diferenční soubor C, tvořený 25 odrůdami z naší genové banky hostitele, které se vyznačovaly plně účinnou a dosud neznámou odolností. Nalezli jsme izoláty překonávající odolnost devíti z nich. Na základě další analýzy jsme zjistili, že se jedná o izoláty s pěti novými virulencemi. Tyto izoláty nám nyní umožňují provést obdobné studie, jako v případě nálezů virulence k odolnosti odrůdy Kangoo. Pomocí těchto izolátů jsme však již nyní prokázali, že odolnost současných k padlí nejodolnějších odrůd ječmene ozimého Laverda, Wendy a Souleyka má stejný genetický základ (u odrůdy Wendy je přítomen ještě další, dosud neidentifikovaný gen tzv. střední odolnosti).

Z výsledků zaměřených na detekci nových virulencí vyplývá, že při šlechtění nových odrůd ječmene jsou často využívány neznámé monogenně založené specifické odolnosti, a to mnohdy i ty, široce využívané i v jiných šlechtitelských programech. Takovýto postup je možný jen při využívání genu trvanlivé odolnosti *mlo*. V ostatních případech pak zákonitý výskyt nové virulence vyvolává postupné zhroucení odolnosti dané odrůdy, nebo, jako v případě virulence k odolnosti odrůdy Kangoo, hned celé řady pěstovaných odrůd. Jedná se tedy o stále stejnou chybu, kdy je ve šlechtění využívána relativně úzká variabilita nových specifických odolností, přičemž tyto odolnosti nejsou kombinovány k dosažení trvanlivější odrůdové odolnosti.

Poděkování: Autor si dovoluje poděkovat pí Dagmar Krejčířové za výbornou technickou asistenci. Příspěvek byl zpracován v rámci projektu MŠMT č. 2532885901.

Adresa autora: dreiseitl.antonin@vukrom.cz

Literatura:

- Boesen B., Hovmøller M. S., Jørgensen J. H. (1996): Designations of barley and wheat powdery mildew resistance and virulence in Europe. In: Limpert E., Finckh M. R., Wolfe M. S. (eds.): Integrated Control of Cereal Mildews and Rusts: Towards Coordination of Research Across Europe, 2–9, European Commission, Brussels, Luxembourg.
- Dreiseitl A. (2007): Powdery mildew resistance in winter barley cultivars. *Plant Breeding* 126: 268–273.
- Dreiseitl A. (2008): Virulence frequency to powdery mildew resistances in winter barley cultivars. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, 44: 160–166.
- Dreiseitl A. (2009): Proč odrůdy ztrácejí odolnost k chorobám? *Obilnářské listy*, XVII (3) 82–83.
- Dreiseitl A.: Resistance 'Roxana' to powdery mildew and its presence in some spring barley cultivars. *Plant Breeding*, submitted.
- Dreiseitl A., Dinooor A. (2004): Phenotypic diversity of barley powdery mildew resistance sources. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 51: 251–258.
- Jørgensen J. H. (1994): Genetics of powdery mildew resistance in barley. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 13: 97–119.
- Schwarzbach E. (1979): A high throughput jet trap for collecting mildew spores on living leaves. *Phytopathologische Zeitschrift*, 94: 165–171.
- Torp J., Jensen H. P., Jørgensen J. H. (1978): Powdery mildew resistance genes in 106 Northwest European spring barley cultivars. *Royal Veterinary and Agricultural University Yearbook* 1978, 75–102, Copenhagen

Virové choroby obilnin a možnosti ochrany proti nim

(Viral diseases of cereals and possibilities of their control)

Marie Váňová¹⁾, Jana Chrpová²⁾, Ondřej Veškrna³⁾

¹⁾Argotest fyto, s.r.o., Kroměříž.

²⁾Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-6 Ruzyně

³⁾Výzkumné centrum SELTON, s.r.o., Stupice

Souhrn

Jsou uvedeny výsledky pokusů, v nichž byl hodnocen výskyt viróz u ozimého ječmene a ozimé pšenice ve vztahu k době setí, výživě a aplikaci insekticidů. Dále byla hodnocena účinnost insekticidních mořidel a rezistence odrůd k BYDV. Stupeň výskytu viróz u obou plodin velmi výrazně ovlivňovala doba setí, výživa N a aplikace insekticidů na podzim i na jaře. Byla prokázána dobrá účinnost insekticidních mořidel na přenašeče viróz a jejich vysoce průkazný vliv na výnos zrna. Hodnocení rezistence odrůd bylo provedeno u ozimé a jarní pšenice a u ozimého ječmene. Ze starších ozimých pšenic jen odrůdy Saskia a Rialto vykazaly vyšší stupeň rezistence. Z novějšího sortimentu to byly spolu s kontrolní odrůdou Sparta odrůdy Anduril, Simila, Baryton a Orlando. Celková symptomatická reakce odrůd jarní pšenice je výraznější nežli u ozimů. Redukce HZK je však u jarní pšenice celkově nižší. V rámci současného sortimentu ozimého ječmene můžeme charakterizovat jako odrůdy s relativně vyšší či střední odolností odrůdy Finesse, Saffron a Traminer. Tato úroveň rezistence není sama o sobě dostačující pro zabránění ztrát na výnosech.

Klíčová slova: virové choroby obilovin, rezistence odrůd, insekticidní mořidla

Summary

Results of experiments conducted for assessing viral diseases on winter barley and winter wheat in relation to sowing date, plant nutrition and insecticide application are presented. Furthermore, the efficacy of insecticide seed dressings and resistance of cultivars to BYDV were evaluated. A level of viroses occurrence in both crops was influenced markedly by a sowing date, N nutrition and insecticide application in both autumn and spring. A good efficacy of insecticide seed dressings on vectors transmitting viroses and their highly significant effect on grain yield was documented. Cultivar resistance was assessed in winter as well as spring wheat and in winter barley. Among older winter wheat cultivars, only Saskia and Rialto displayed a higher level of resistance, and from newer cultivars these were Anduril, Sparta (check variety), Simila, Baryton and Orlando. Symptomatic responses are more apparent in spring wheat than in winter cereals. However, reduction in grain weight per ear is lower in spring wheat. In a current set of winter barley cultivars, Finesse, Saffron and Traminer can be characterized as cultivars with higher or moderate resistance. Such a level of resistance, however, is not high enough to avoid yield losses.

Keywords: viral diseases in cereals, cultivar resistance, insecticide seed dressings

Úvod

Virové zakrsllosti jsou velmi obávanými chorobami obilnin, jejichž výskyt v posledních letech výrazným způsobem vzrostl i v České republice, a v roce 2007 byl výskyt i škodlivost nejvyšší ze sledovaných let. Důvodů pro nárůst jejich výskytu je více, ale jedním z nich je i rozšíření půdoochranných technologií zpracování půdy, které důsledně nelikvidují výdrol.

Přestože v minulosti se virové zakrsllosti každoročně jednotlivě vyskytovaly, hospodářsky významné výskyty většího rozsahu byly místně zaznamenány až od roku 2002. V roce 2007 byl výskyt virových zakrsllostí velmi silný nejen na Moravě (kde byly převážně minulé výskyty zaznamenány), ale i v české části ČR (okr. Kladno, Beroun, Rakovník, Kutná Hora), což souviselo především s průběhem teplého počasí na podzim a během zimy.

Původcem virové zakrsllosti obilnin jsou podle diagnostiky metodou PCR četné viry, z nichž jsou v literatuře uváděny: BYDV, především jeho kmen PAV (virus žluté zakrsllosti ječmene, *Barley yellow dwarf virus*), a WDV (virová zakrsllost pšenice, *Wheat dwarf virus*).

Virus žluté zakrsllosti ječmene (BYDV) je přenášen mšicemi. Hlavním vektorem je mšice střemchová (*Rhopalosiphum padi*). Ta je považována za nejefektivnějšího

přenašeče viru. Dále pak kyjatka osenní (*Sitobion avenae*) a kyjatka travní (*Metopolophium dirhodum*).

Velmi důležitým aspektem je okruh hostitelských rostlin. Jsou jimi trávy (více než 100 druhů), dále pak oves, ječmen, pšenice a kukuřice. Hostitelem je ale i pýr a jílky a řada dalších trav, kde může být výskyt viru i virů bez jakýchkoliv příznaků.

U kukuřice, o níž je méně známo, že je významným rezervoárem viru, dochází k červenání listů a zhoršené tvorbě palic. V době jejího dozrávání převažují na rostlinách vironosné mšice (mšice střemchová) a za vegetace se na kukuřici vyskytují kyjatky (kyjatka osenní a kyjatka travní) (Kohler 2006). V současné době existují u pšenice i u ječmene zdroje rezistence k BYDV. Rezistence odrůd je považována za efektivní cestu v úspěšném boji proti těmto chorobám. VÚRV v.v.i. v Praze-Ruzyni a šlechtitelská firma Selgen a.s. se dlouhodobě zabývají odolností obilnin (vyjma kukuřice) k BYDV. Cílem je vyhledávání zdrojů rezistence, jejich využití ve šlechtitelských programech a ověřování úrovně rezistence u odrůd a novošlechtění. V poslední době je pozornost věnována především zvýšení odolnosti k BYDV u pšenice a ozimého ječmene.

Virová zakrsllost pšenice (WDV) je přenášena nymfami i imágy křiska polního (*Psammotetix alienus*). Nymfy jsou

uváděny jako účinnější přenašeči než imaga. Infekce pšenice a ječmene probíhá specificky odlišnými kmeny viru (pšeničným a ječným). Zvláště při podzimní infekci je toto onemocnění vysoce ekonomicky závažné vzhledem k silné zakrslosti rostlin vedoucí často k úplné sterilitě. Podle posledních zjištění (Vacke, Cibulka, 2000) vykazují registrované odrůdy pšenice velmi silnou náchylnost (100% redukce výnosu zrna) až mírnou náchylnost (83–93% redukce výnosu zrna) k této virové chorobě. V současné době není známý žádný zdroj odolnosti mezi genotypy hexaploidní pšenice, testy divokých příbuzných druhů pšenice také dosud nepřinesly výrazný úspěch. Podobná situace je u i ječmene.

Diagnostika virových zakrslostí obilnin je možná dle popsaných symptomů (v nejrůznějších učebnicích fytopatologie), použitím ELISA testů (což není zatím možné pro stanovení všech známých virů) a nebo metodou PCR.

K primární infekci dochází časně na podzim a obě choroby se mohou vyskytovat společně. První příznaky se objevují po dvou až čtyřech týdnech po přenesení viru. Listy ozimého ječmene a ozimé pšenice začnou žloutnout většinou od listové špičky, nebo žloutnutí probíhá podél listové žilnatin.

Typickými příznaky napadení jsou deprese růstu rostlin, proužkovitost listů, stimulace nebo redukováné odnožování, redukce kořenového systému, poruchy metání a hluchost klasů.

Výskyt virových onemocnění obilovin byl sledován od roku 2004 do roku 2008 na celém území ČR. Vzhledem k systematicky prováděnému odběru rostlin podezřelých z virové nákazy vypovídají počty vzorků napadených viry BYDV a WDV a případně směsí těchto virů o stupni napadení porostů ječmene a pšenice v jednotlivých letech. Relativně nejvyšší výskyt virových onemocnění byl ve sledovaném období u ozimé pšenice zjištěn v roce 2007 a u ozimého ječmene v roce 2008. Zastoupení těchto virových onemocnění však nebylo u obou plodin stejné. Zatímco u pšenice vysoce převažoval výskyt WDV nad BYDV, u ječmene byl v roce 2008 dominantní výskyt BYDV. Je to evidentně způsobeno zejména stavem porostů těchto plodin na podzim. Ozimé ječmeny jsou sety dříve a vytvářejí zelenou hmotu v době nejvyšší migrace mšic (přenašečů BYDV) na podzim. Naopak obvyklý termín vzcházení pšenice spíše vyhovuje svou řídkostí a snadným ohřevem obnažené půdy přenašečům WDV – kříšům. Časné seté ozimy jsou v případě přítomnosti přenašečů na podzim vždy ohroženy infekcí viróz (Chrpová et al. 2009).

Infekce se nepřenáší ani osivem, ani pylem ani mechanicky, ale jen hmyzími vektory.

Ti přelétávají do porostů ozimých obilnin na přelomu měsíce září a na začátku října a v té době dochází k primární infekci. V předcházejících letech měly výskyty na konkrétních honech většinou podobu různě velkých ohnisek. V roce 2007 byly nálezy tak velké, že na 20–30 hektarových honech bylo možné nalézt naopak jen ostrůvky zdravých rostlin (např. na okr. Znojmo). Mnoho takových porostů muselo být na jaře zaoráno.

Materiál a metody

V Zemědělském výzkumném ústavu Kroměříž, s.r.o. byly v letech 2002–2008 na ozimé pšenici a ječmeni sledovány tyto parametry:

1. vliv doby setí, výživy a aplikace insekticidů na výskyt viróz a výnos ozimého ječmene.
2. vliv doby setí, výživy a aplikace insekticidů na výskyt viróz a výnos ozimé pšenice.

3. vliv insekticidních mořidel na výskyt viróz a výnos ozimého ječmene.

4. vliv insekticidních mořidel na výskyt viróz a výnos ozimé pšenice.

Virus žluté zakrslosti ječmene (BYDV) a virová zakrslost pšenice (WDV) byly určeny z odebraných rostlin ELISA testem.

Výskyt mšic byl hodnocen dle metodiky EPPO na 50ti rostlinách dva až třikrát během podzimní vegetace (od druhého listu do zámruzu).

Výskyt kříška polního byl hodnocen na lepových destičkách rovněž dva až třikrát během podzimní vegetace (od druhého listu do zámruzu).

Výskyt virózních rostlin a rozsah napadení byl hodnocen odhadem % napadených rostlin v porostu a na zkušebních parcelkách.

Hodnocení rezistence odrůd k BYDV

Odolnost k BYDV je dlouhodobě hodnocena ve VÚRV v Praze-Ruzyni v polních infekčních testech u zdrojů rezistence a odrůd ječmene zapsaných v Seznamu odrůd registrovaných v ČR. Zkoušené materiály jsou vysévány na dvouřádkové parcelky 1 m dlouhé se sponem 20x8 cm ve dvou variantách (infikovaná a neinfikovaná). Infekce je prováděna vysoce patogenním PAV kmenem BYDV. K přenosu slouží mšice *Rhopalosiphum padi* ze skleníkových chovů. Symptomatická reakce (SH) je hodnocena po vymetání klasů podle 9 bodové stupnice (0–9, 0 – bez příznaků), kterou předložili Schaller a Qualset (1980). U pšenice je po sklizni

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 ...

Dow AgroSciences

Doplňující informace: tel. 602 523 607

sledována redukce výnosových prvků vzhledem k neinfikované kontrole.

Výsledky a diskuse.

V **tab. č. 1** jsou uvedeny výsledky pokusu s **ozimým ječmenem** setým ve **dvou termínech setí**.

V pokuse setém 26. 9. byl výskyt virózních rostlin vysoký a ve variantách bez ochrany aplikací insekticidu bylo až 25 % rostlin silně zakrslých v důsledku výskytu viróz. Ve variantách ošetřených insekticidem byl výskyt zakrslých rostlin výrazně nižší, což se projevilo i na výrazném zvýšení výnosu zrna. Ve

variantách s mořidlem Maxim Star a při vyšším hnojení N (var.č. 5 a 6) byly i symptomy virové zakrslosti slabší a výnos byl vyšší.

Ozimý ječmen setý 5. 10. a ošetřovaný 22. 10. insekticidem téměř žádné příznaky viróz nevykazoval a výnos zrna byl nejvyšší.

Výsledky pokusů s aplikací insekticidů v ozimé pšenici jsou uvedeny v tab.č. 2. Pokus byl poloprovozní a byly v něm zařazeny tři odrůdy v jedné lokalitě (Baroko, Ebi, Ludwig) a odrůda Ludwig v jiném KÚ.

Tab.č. 1 Vliv doby setí, N výživy a insekticidní ochrany na výnos ozimého ječmene při silném výskytu viróz.

datum setí: 26.9.2001

	moření	N hnojení v kg/ha	aplikace insekticidů	datum aplikace	Výnos zrna t/ha	% virózních rostlin
var.č.1	Vitavax				2,44 a	22 a
var.č.2	Vitavax	30			2,72 a	25 a
var.č.3	Vitavax	50	Nurel 0,6 l/ha	22.10.	5,04 b	11 b
var.č.4	Maxim Star	30	Nurel 0,6 l/ha	22.10.	5,12 b	10 b
var.č.5	Vitavax	70	Nurel 0,6 l/ha	22.10.	5,36 b	8 b
Var.č.6	Vitavax	35 + 35	Nurel 0,6 l/ha	22.10.	5,50 b	8 b
datum setí: 5.10. 2001						
var.č.6	Vitavax	35 + 35	Nurel 0,6 l/ha	22.10.	6,50 c	1 c

Tab. č. 2 Vliv opakovaných insekticidních ošetření v poloprovozních pokusech v ozimé pšenici – rok 2006/2007

Odrůda	Předplodina	Datum setí	Ochrana		Výskyt viróz v % plochy	Výsledek Elisa	Dávka N (kg. ha ⁻¹)	Výnos (t. ha ⁻¹)
			na podzim	na jaře				
Baroko	mák neoráno	10. 9. 2006	Nurelle 0,6 14. 10.	Nurelle 0,6 19. 4.	12	WDV	190	6,6
Ebi	pšenice orba do 15 cm	21. 9. 2006	Nurelle 0,6 14. 10.	Nurelle 0,6 19. 4.	7	WDV	190	7,2
Ludwig	ječmen orba do 15 cm	21. 9. 2006	Nurelle 0,6 14. 10.	Nurelle 0,6 19. 4.	15	WDV	190	6,7
Ludwig	řepka oz. orba do 15 cm	20. 9. 2006	Nurelle 0,6 14. 10.	Nurelle 0,6 19. 4.	10	WDV	190	6,8

Popis symptomů a výsledek ELISA testů

		WDV	BYDV
Barokko	zdravé, zelené rostliny	negativní	negativní
Barokko	napadené rostliny, silně zakrslé	pozitivní	negativní
Barokko	napadené rostliny, méně zakrslé, vybrané symptomy	pozitivní	negativní
Barokko	napadená rostlina, normální vzrůst, vybrané zažloutlé listy	negativní	negativní
Ludwig	napadené, zakrslé	pozitivní	negativní
Ludwig	zdravé, zelené rostliny	negativní	negativní
Ludwig	zdravé, vybrané zažloutlé listy	negativní	negativní
Ebi	napadené, zakrslé	pozitivní	negativní
Ebi	zdravé, zelené rostliny	negativní	negativní
Ebi	zdravé, vybrané zažloutlé listy	negativní	negativní
Ludwig	napadené zakrslé	pozitivní	negativní
Ludwig	zdravé, zelené rostliny	negativní	negativní
Ludwig	zdravé, vybrané zažloutlé listy	pozitivní	negativní
Ludwig	celá rostlina, normální vzrůst, listy zažloutlé	pozitivní	negativní



Mustang
FORTE

hubení plevelů je hračka

 Dow AgroSciences

Všechny odrůdy byly sety v září (10.–21. 9.) a na podzim byly ošetřeny insekticidem. Přesto však byly na všech parcelách nalezeny zakrslé rostliny a % viróz se pohybovalo od 7 do 15 %. Přítomnost viru byla potvrzena ELISA testem. Vzhledem k tomu, že byla velmi mírná zima, byly porosty ošetřeny ještě jednou na jaře a celková dávka N byla zvýšena na 170 kg/ha.

Po přezimování vypadaly tyto poloprovozní pokusy velmi špatně a byly určeny k zaorání.

Porost byl pečlivě prohlédnut a bylo stanoveno % výskytu viróz v porostu a od zaorání jsme upustili.

Po následných opatřeních (aplikace insekticidu a vysoká dávka N a běžné ošetření fungicidy 2x během vegetace) byl výnos zrna v rozmezí 6,6–7,2 t/ha.

Výsledky tohoto pokusu ukazují na nutnost pečlivého zvážení nutnosti zaorání porostů s příznaky viróz.

V tab. č. 3 jsou uvedeny výsledky s aplikací mořidel s fungicidní i insekticidní složkou v **ozimém ječmeni**. Mořidlo s insekticidní složkou průkazně snížilo % virózních rostlin. Ve variantě kde bylo použito mořidlo s insekticidní i fungicidní složkou v dávce 3 lt/ t byl výnos zrna zvýšen ve srovnání s nemořenou kontrolou o 2,44 t/ha.

V tab. č. 4 jsou uvedeny výsledky s aplikací insekticidních mořidel v ozimé pšenici.

Byly založeny čtyři pokusy, v nichž byl hodnocen účinek insekticidního mořidla na přenašeče viróz (mšiči střemchovou a kříška polního), výskyt virózních rostlin a na výnos zrna. Z praktického pohledu je rozhodující vliv na % virózních rostlin a na výnos zrna. % virózních rostlin bylo vysoce průkazně sníženo a výnos zrna vysoce průkazně zvýšen.

Hodnocení rezistence odrůd pšenice a ječmene ozimého k BYDV

Reakce odrůd pšenice ozimé a jarní na umělou infekci BYDV byla hodnocena v maloparcelkových polních pokusech v ročnících 2004–2009. Na stanovišti ve VÚRV bylo hodnoceno v tříletých pokusech 80 registrovaných odrůd pšenice ozimé a 26 odrůd pšenice jarní registrovaných v ČR. Byla prokázána významnost korelace mezi symptomatickým hodnocením (SH) a redukcí hmotnosti zrna na klas (HZK-R) (pro ozimou pšenici $r = 0.37$ při $p = 0.0019$ a pro jarní pšenici $r = 0.55$ při $p = 0.0038$), ale u některých odrůd byly zjištěny rozdíly v symptomatickém projevu a stupni tolerance.

Rozdíly v reakci odrůd ozimé pšenice registrovaných v ČR na umělou infekci BYDV ukazuje **tabulka 5**.

Pro starší sortiment ozimé pšenice byly průměrné hodnoty SH v rozmezí 3,9–5,8 a HZK-R 32–60 %. Je patrné, že rozdíly v rezistenci u registrovaných odrůd ozimé pšenice jsou



vzhledem k ročníkovým výkyvům obtížně prokazatelné. Na základě výsledků mnohonásobného porovnávání se významně odlišovaly ve stupni rezistence posuzovaném na základě symptomatického hodnocení pouze odrůdy Saskia a Rialto od náchylnějších odrůd Hedvika, Vlada, Elpa, Drifter a Apache. Odrůdy Athlet a Simila měly vyšší odolnost podle symptomů, ale nižší toleranci k nákaze, naopak odrůdy Niagara, Boka a Hedvika relativně vyšší toleranci a nižší odolnost podle symptomatického projevu. Odrůdy Saskia a Rialto vykazovaly nejlepší symptomatické hodnocení (3,9) ale jen průměrnou redukcí HZK (43 % resp. 48 %). Odrůdy Rexia a Svitava dobře reagovaly na infekci (SH 4,4 resp. 4,2) a zároveň měly nižší redukcí HZK (36 % resp. 32 %). Pro

Tab. č. 3. Vliv insekticidních mořidel v ozimém ječmeni – rok 2006/2007

Varianta	Dávka (l.t ⁻¹)	Přenašeči viroz	Virozní rostliny – WDV (%)	Výnos zrna (t. ha ⁻¹)
kontrola nemořená		R.p., S.a., P.a.	15 a	6,87 a
mořená var. jen fung. složka	2	R.p., S.a., P.a.	15 a	7,42 a
mořená var. fung. i insek. složka	1	R.p., S.a., P.a.	7 b	7,92 ab
mořená var. fung. i insek. složka	1,5	R.p., S.a., P.a.	5 b	8,47 ab
mořená var. fung. i insek. složka	3	R.p., S.a., P.a.	2 b	9,31 ab

R.p. – *Rhopalosiphum padi*

S.a. – *Sitobion avenae*

P.a. – *Psammotetix alienus*

Tab.č.4 Výsledky čtyř pokusů s insekticidními mořidly v ozimé pšenici v roce 2007/08.

a) vliv na počet přenašečů viróz

mšice střemchová (kusy na rostlině)		
	kontrola	mořidlo
pokus č. 1	1,49 a	0,70 b
pokus č. 2	0,70 a	0,40 ab
pokus č. 3	1,00 a	0,36 a
pokus č. 4	1,20 a	0,60 a

křísek polní (počet na jedné lepové destičce)		
	kontrola	mořidlo
pokus č. 1	1,75 a	0,75 b
pokus č. 2	2 a	0,4 b
pokus č. 3	1,6 a	3 c

b) vliv na % virózních rostlin

% virózních rostlin		
	kontrola	mořidlo
pokus č. 1	33,75 a	4,58 b
pokus č. 2	42,50 a	6,1 b
pokus č. 3	31,75 a	6,03 b
pokus č. 4	26,75 a	5,92 b
průměr	24,12 a	5,67 b
účinnost	76,49	

c) vliv na výnos zrna

výnos zrna (t/ha) a výnosová diference v %.			
	kontrola	mořidlo	dif. v %
pokus č. 1	3,55 a	5,49 b	54,64
pokus č. 2	2,33 a	4,70 b	101,74
pokus č. 3	3,62 a	5,34 b	47,51
pokus č. 4	4,2 a	5,92 b	73,22
průměr	3,43 a	5,71 b	66,47

sortiment novějších odrůd ozimé pšenice byly průměrné hodnoty SH v rozmezí 3,5–6,1 a HZK-R 24–58 %. Z **tabulky 5** je patrné, že rozdíly v rezistenci u registrovaných odrůd ozimé pšenice jsou vzhledem k ročníkovým výkyvům obtížně prokazatelné. Na základě výsledků mnohonásobného porovnávání se významně odlišovaly ve stupni rezistence posuzovaném na základě symptomatického hodnocení pouze odrůdy Anduril, Sparta, Simila, Baryton a Orlando od náchylných odrůd Vlada, Iridium a Megas. Kontrolní odrůdu Sparta překonala v symptomatickém projevu i v redukci výnosových prvků pouze odrůda Anduril. Odrůda Simila potvrdila vyšší odolnost podle symptomů, ale nižší toleranci k nákaze (výsledek z let 2003–2006).

Celková symptomatická reakce odrůd jarní pšenice je výraznější než u ozimů. Redukce HZK je však u jarní pšenice celkově nižší. Průměrné hodnoty SH se u registrovaných odrůd jarní pšenice pohybovaly v rozmezí 4,4–6,7 a HZK-R 25–62 %. Symptomatická reakce na úrovni odrůdy Anza (nositel genu *Bdv1*) byla zjištěna u odrůdy Leguan, což je v souladu se zjištěními v předcházejících letech (Šíp *et al.*, 2005). Rovněž odrůdy Amaretto a Aranka byly hodnoceny symptomaticky nadprůměrně. Odrůdy Zuzana, Vánek a Sirael vykazovaly nízkou redukci HZK, ale jen průměrné symptomatické hodnocení. Jako náchylné lze označit odrůdy Triso, Corso a Swedjett, které byly hodnoceny symptomaticky na úrovni náchylné kontroly Jara a zároveň vykazovaly vyšší redukci HZK. Odrůda Sandra, hodnocená v předchozích letech jako tolerantní v redukci HZK (33,7 %), ale náchylná v projevech symptomů (6,2) (Vacke *et al.*, 1996), vykazovala v našich testech podobně relativně nižší redukci HZK (32 %), ale její symptomatické hodnocení (6,2) bylo na úrovni náchylné odrůdy Jara.

V rámci současného sortimentu ozimého ječmene můžeme charakterizovat jako odrůdy s relativně vyšší či střední odolností odrůdy Finesse, Saffron a Traminer (Chrpová *et al.*, 2009). Tato úroveň rezistence není sama o sobě dostačující pro zabránění ztrát na výnosech. V kombinaci s ošetřením porostů před přenašeči, které zabraňuje infekci v časně fázi vývoje, lze pěstování těchto odrůd považovat za perspektivní především v podmínkách příznivých pro šíření infekce (zvláště v teplejších oblastech ČR).



Hodnocení rezistence k BYDV ve VÚRV, v.v.i.; rostliny po infekci BYDV – v pozadí neinfikovaná varianta

Tabulka č. 5 Hodnocení rezistence odrůd ozimé pšenice k BYDV v ročnících 2006, 2008 a 2009

Odrůda	Původ		SH	HZK-R(%)	HZK-I (g)
ANDURIL	NLD	3,5	ab	28	1,49
SPARTA	CZE	3,8	ab	33	1,50
SIMILA	CZE	3,9	abc	39	1,47
BARRYTON	FRA	4,0	abc	39	1,41
ORLANDO	DNK	4,1	abc	42	1,63
MULAN	DEU	4,5	abcd	35	1,61
SULTAN	CZE	4,5	abcd	43	1,54
EUROFIT	AUT	4,5	abc	45	1,62
MERITTO	CZE	4,5	abc	45	1,73
HELMUT	AUT	4,6	abcd	43	1,52
BOHEMIA	CZE	4,6	abcd	40	1,62
PITBULL	DEU	4,6	abcd	29	1,72
REXIA	CZE	4,6	abcd	40	1,63
RADUZA	CZE	4,7	abcd	44	1,44
ETELA	CZE	4,7	abcd	58	1,52
SVITAVA	CZE	4,7	abcd	35	1,78
SECESE	CZE	4,8	abcd	42	1,39
KERUBINO	DEU	4,8	abcd	27	1,67
NIAGARA	CZE	4,9	bcd	44	1,55
BAKFIS	CZE	5,0	abcd	28	1,31
SAKURA	CZE	5,0	bcd	44	1,54
NIKOL	CZE	5,1	abcd	43	1,62
BUTEO	DEU	5,1	bcd	42	1,40
SELADON	CZE	5,1	abcd	34	1,69
KODEX	DEU	5,1	abcd	41	1,17
BALETKA	CZE	5,1	abcd	44	1,28
FLORETT	CZE	5,1	bcd	43	1,20
BRILLIANT	DEU	5,3	abcd	24	1,60
BAGOU	FRA	5,3	abcd	26	1,61
FEDERER	CZE	5,6	bcd	40	1,44
MEGAS	DEU	5,8	cd	40	1,39
IRIDIUM	FRA	6,1	cd	50	1,23
VLADA	CZE	6,1	d	43	1,25
Průměr		4,8		39	1,50
SH= symptomatické hodnocení se zařazením odrůd do homogenních skupin (LSD, P=95 %; rozdíly mezi odrůdami označenými stejnými písmeny nejsou statisticky významné					

Závěr

V ochraně proti virovým chorobám jsou stejně důležitá preventivní opatření jako přímá ochrana založená na použití pesticidní chemie.

Velmi důležitým opatřením je likvidace výdrolu a plevelných rostlin, které jsou hostiteli vektorů. Výdrol obilnin z předchozí sklizně je vážným nebezpečím především u půdoochranných technologií zpracování půdy, které důsledně nelikvidují výdrol. Ten je významným hostitelem přenašečů viróz stejně jako výdrol, který je v řepkách a je likvidován pozdě nebo vůbec ne.

Významným zdrojem infekce je i kukuřice, která je hostitelem mšic. Výskyty viróz v ozimé pšenici nebo v ozimém ječmeni sousedícími s kukuřičnými poli bývají velmi časté a silné. Navíc kukuřice sklizená na zrno je z tohoto hlediska vážnou hrozbou i pro pšenice seté v agrotechnickém termínu nebo i později.

Termín setí může být významným faktorem ovlivňujícím výskyt viróz. Časné setí v době vyšší letové aktivity přenašečů viróz může zvýšit výskyt virových chorob, především v letech s teplým a dlouhým podzimem, ale především tam, kde je dostatek zdrojů infekce a kde jsou i její přenašeči. **V minulosti, kdy byly praktikovány jiné způsoby hospodaření, nebyly ani rané výsevy virovými chorobami ohroženy více než výsevy v agrotechnických či pozdějších termínech setí. Význam osevních sledů, technologie zpracování půdy i způsob hospodaření v dané oblasti spolu se změnami počasí v souvislosti s výskytem virových chorob významně vzrostl.**

Jako jedno z opatření v ochraně proti virovým chorobám je doporučován pozdější termín setí, kdy přenašečů virových chorob ubývá. Z hlediska tvorby výnosu je pozdní setí především u pozdních odrůd problematické. Pěstování odrůd pšenice a ozimého ječmene s prokázanou mírnou až střední rezistencí k BYDV se jeví jako perspektivní pro eliminaci rizika napadení, zvláště při použití chemické ochrany, která zabrání napadení rostlin v rané růstové fázi. Zařazení těchto odrůd lze doporučit především v oblastech s prokázaným doporučeným výskytem BYDV. Vyšší odolnost k WDV zatím u žádné komerčně využívané odrůdy prokázána nebyla, existují pouze preference přenašečů vzhledem k jednotlivým odrůdám.

Z přímých metod bude jistě nejvíce využíváno:

- moření osiva insekticidními přípravky. U nás je povoleno mořidlo Cruiser 350 FS v dávce 1–1,5 lt/t.

- aplikace insekticidů proti vektorům během podzimního a jarního období.

Insekticidní mořidla i samotné insekticidy mají přímou vysokou účinnost v polních pokusech na přenašeče viróz, ale jejich efekt na výskyt virových chorob není absolutní. Jak po ošetření porostu, tak po použití mořidel nelze vyloučit

nález virózních rostlin, i když jejich procento výrazně poklesne a celkový infekční potenciál v porostu je menší.

Ochrana proti virovým chorobám musí být prováděna integrovaným použitím řady dílčích opatření. Jejich škodlivost (při nižším infekčním tlaku) je možné snížit výživou i aplikací růstových regulátorů nebo stimulátorů.

Literatura

Chrpová J., Šíp V., Štolcová J., Kundu J. K., Veškrna O. (2009). Závažnost virových onemocnění obilovin na území České republiky a odolnost k napadení virem žluté zakrslosti ječmene. Úroda 10: 14–18.

Schaller, C. W., Qualset, C. O. (1980): Breeding for resistance to barley yellow dwarf virus. In: Proc. 3rd Internat. Wheat Conf., Madrid, Spain University of Nebraska Agric. Experiment. Station, public. MP 41: 528–541.

Šíp V., Bartoš P., Chrpová J., Hanzalová A., Širlová L., Šárová J., Dumalasová V., Čejka L., Hanišová A., Bobková L., Bížová I., Horčíčka P. (2005): Theoretical bases and sources for breeding wheat for combined disease resistance. Czech Journal of Genetics and Plant Breeding, 41: 127–143.

Vacke J., Šíp V. Škorpík M. (1996): Response of selected spring wheat varieties to the infection with barley yellow dwarf virus. Genetika a Šlechtění, 32: 95–106.

Vacke, J., Cibulka, R. (2000): Response of selected winter wheat varieties to wheat dwarf virus infection at an early growth stage. Czech Journal of Genetics and Plant Breeding 36: 1–4.

Adresa autora: vanova.marie@vukrom.cz

Výsledky byly získány za podpory MZe ČR v rámci projektu NAZV QG50073, NAZV QG 500 41 a výzkumného záměru 0002700604.

Recenzováno



Virózní rostlina ozimé pšenice



**„Extratřída proti padlí.
Vynikající proti širokému
spektru houbových
chorob obilnin.“**

- 3 účinné látky
- komplexní kontrola všech významných chorob obilnin
- rychlý průnik do rostlinných pletiv
- vynikající stop efekt
- preventivní, kurativní a eradikativní účinek
- flexibilita použití v průběhu celé vegetace
- příznivá cena ošetření

Falcon - překoná Vaše očekávání.

FALCON[®] + **Cerone[®]**

40 l 60 l

... ve dvou se to lépe táhne

www.bayercropscience.cz

 Bayer CropScience

Leander / Bumper

Novinka v boji proti chorobám obilnin

Ing. Jiří Vašek, Agrovita

Leander / Bumper 25 EC je společné balení dvou fungicidů pro komplexní ošetření listových chorob obilnin. Představuje výhodné spojení dvou jednosložkových fungicidů s výrazným synergickým efektem při společné aplikaci. Zajišťuje kontrolu všech významných listových chorob v ječmenech i v pšenících. Umožňuje přizpůsobit dávkování dle aktuálního vývoje chorob za vynikající hektarovou cenu.

Novinka Leander

Letos poprvé se na trhu objevuje fungicid Leander obsahující plnou dávku 750 g/l účinné látky fenpropidin ze skupiny morfolinů. Leander je jediný samostatně dostupný morfolinový fungicid zaručující jak preventivní, tak kurativní i eradikativní účinnost na padlí s okamžitým stop efektem. Mechanismus účinku je odlišný od azolů. Účinná látka fenpropidin je přijímána listy a stonky rostlin a potom je transpiračním proudem systémově rozváděna do celé rostliny. Působí proti padlí, rzem a rhynchosporiové skvrnitosti. Doba účinnosti přípravku se pohybuje v rozmezí 3–4 týdnů po aplikaci.

Samostatné použití Leanderu

Samostatně lze přípravek použít především jako specialistu na kontrolu padlí travního v maximální dávce až 0,75 l/ha dle stupně rozvoje choroby. Velkou výhodou tohoto přípravku je známá vlastnost morfolinů, a to jejich STOP efekt na padlí. Leander tedy není nutné dávat proti chorobě pouze preventivně, lze si tzv. „počkat“, na první výskyt infekce. Přípravek proti padlí travnímu vykazuje totiž jak preventivní, kurativní, tak i eradikativní efekt. Leander rovněž umožňuje citlivě dávkovat množství účinné látky dle stupně rozvoje choroby. Mnohdy při slabším průběhu infekce stačí použít i nižší dávku (0,5–0,6 l/ha) a šetřit tím tak nezbytné náklady na účinnou ochranu. Při tomto postupu se vyplatí sledovat různý stupeň náchylnosti odrůdy na tuto chorobu. Známost výhodou účinné látky fenpropidin je i její schopnost dobrého účinku za nižších teplot, kdy azolové přípravky ještě dostatečně nemohou účinkovat.

Synergický efekt s azoly

Synergický efekt je dosahován, pokud k přípravku Leander přidáme přípravek azolového typu, např. Bumper 25 EC (propiconazole), nebo Orius (tebuconazole), případně další. Zejména však jeho tank mix s azolem obsahující propiconazole významně rozšíří a doplní účinnost na důležité tzv. listové choroby. U pšenice jsou to vedle padlí braničnatka plevová a rez travní. U ječmene je to výborná kontrola vedle zmiňovaného padlí i obou skvrnitostí: helmintosporií a rhynchosporiové skvrnitosti ječmene. Rovněž je zaregistrována i účinnost na rez ječnou.

Proč balíček Leander + Bumper

Kombinace Leander + Bumper přináší výhodný synergický efekt koncepce (morfolin + azol) ideálně využitelný zejména na první aplikace v obilninách, kde pokrývá prakticky celé spektrum hospodářsky důležitých chorob a zároveň se vzájemně podporuje

v menší závislosti na průběhu jarního počasí: Morfolin funguje lépe za chladu, azol zase lépe zabírá při vyšších teplotách. Další výhodou využitelnou zejména profesionálními pěstiteli obilnin je, že přípravky netvoří hotovou (tzv. ready mix) směs a pěstitel tak může lépe reagovat na okamžitou situaci na poli a volit podle toho dávkování této kombinace do tank mixu. Standardně doporučujeme dávkování **Leander 0,4 l + Bumper 0,5 l /ha**, která pokrývá nejčastěji se vyskytující situaci na poli při vypuknutí prvních listových chorob. Nejčastěji se objevující chorobou v těchto fázích je padlí travní. A tady je možné si prakticky upravovat zejména morfolinovou složku dle situace. Máme-li vysoký infekční tlak: můžeme zvýšit Leander na 0,5 (0,6) l, naopak nízký infekční tlak: snížíme Leander na 0,3 l/ha, a tak lze ještě více ušetřit vynakládané prostředky. Avšak i cena standardně doporučeného dávkování Leander 0,4/ha + Bumper 0,5/ha je ekonomicky zajímavá v porovnání s cenou dvousložkových fungicidů namíchaných dle stejného konceptu. Doporučujeme si spočítat zejména množství morfolinové složky aplikované na hektar.

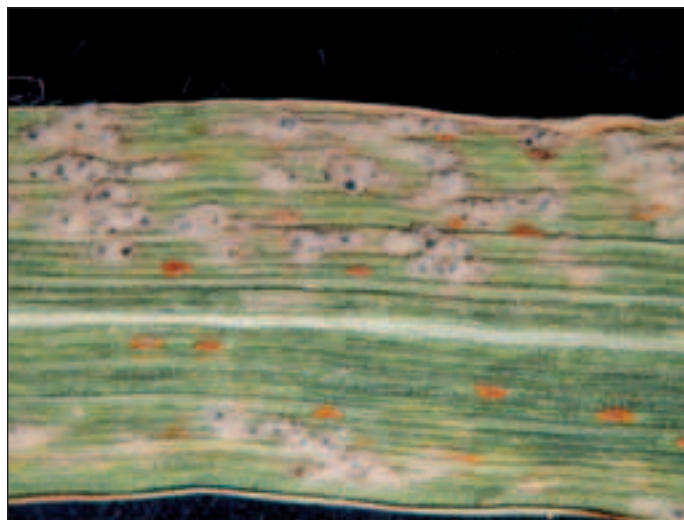
Silné stránky: Operativní volba a cena

Logika konceptu balíčku Leander/ Bumper jistě zaujme zejména zkušené profesionály, kteří právě oceňují možnost volby dávkování jednotlivých komponentů dle konkrétní situace na poli. Znalost přináší úsporu. Přesto neudělá chybu ani ten, kdo se přidrží obecně doporučené dávky: Leander 0,4 + Bumper 0,5 l /ha, protože i tuto kombinaci půjde pořídit za základní ceníkovou cenu pouze 738 Kč /ha, což vzhledem k vysokým obsahům účinných látek na hektar bude patřit k ekonomicky zajímavým řešením listových chorob v obilninách. Složení balíčku: 20 l Leander + 25 l Bumper 25 EC žádejte za zvýhodněnou cenu u svých distributorů.

Tip na závěr

Vybereme-li navíc loňskou novinku přípravek **Zamir** pro aplikaci v T3 na klasové choroby, či Zamir časově posuneme na T4 (kvetení obilí) pro eliminaci zvýšeného rizika výskytu klasových fuzarií, vyjde nám účinná a ekonomická strategie ochrany obilnin v roce 2010.

Užitečná řešení. Agrovita je společnost nabízející spolehlivá řešení osvědčenými přípravky na ochranu rostlin. Jsou určena pro pěstitelé, kteří požadují kvalitu a přitom dobrou cenu.



Jednoduše. Spolehlivě. Úsporně.

Leander Bumper

Registrované
partnerství

Výhodný balíček
dvou fungicidů.

Výhody použití

- Výrazný synergismus účinku (morfolin + azol)
- Úspora v rukou profesionálů
- Flexibilní dávkování dle situace na poli
- Dobrý účinek za chladného i teplého počasí
- Excelentní použití pro první či jediný zásah v ječmenech
- Kompletní spektrum listových chorob (T2) u pšenice
- Vynikající ha cena aplikace

Doporučená dávka:

Leander 0,4 l/ha + Bumper 0,5 l/ha



www.agrovita.cz

Agrovita spol. s r.o.
Za Rybníkem 779
252 42 Jeserice
tel: 241 930 644
fax: 241 933 800

Lubomír Paul » lubomir.paul@agrovita.cz » telefon: +420 602 622 687
Zdeněk Erben » zdenek.erben@agrovita.cz » telefon: +420 724 132 538
Yvona Hlavatá » yvona.hlavata@agrovita.cz » telefon: +420 602 466 014
Bronislav Koubek » bronislav.koubek@agrovita.cz » telefon: +420 724 345 928
Drahomír Zgoda » drahomir.zgoda@agrovita.cz » telefon: +420 725 818 759
Vladimír Hvozda » vladimir.hvozda@agrovita.cz » telefon: +420 602 747 711
Jiří Vašek » jiri.vasek@agrovita.cz » telefon: +420 602 610 737

agrovita

Kvalita prověřena časem

Komplexní vedení porostů obilnin

Eduard POKORNÝ, Mendlova univerzita Brno
Olga DENEŠOVÁ, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Současný stav poznatků v základních vědách, jako jsou fyziologie rostlin, klimatologie, pedologie, geologie a fytopatologie, dovolují jejich využití v agrotechnice a celé agronomii. Cíleným monitoringem stavu porostů obilnin lze, do značné míry, řídit růst i vývoj tak, aby bylo dosaženo co nejlepších výnosů při minimálních nákladech.

Navržené sledování v průběhu celé vegetace umožní sladění půdních podmínek s potřebami rostlin a pokud se vyskytnou disproporce, bude navržena **korekce výživného stavu porostu**, za stálé kontroly jeho zdravotního stavu, prognózy výskytu chorob a škůdců a jejich eliminace.

Sledování začíná před ukončením vegetačního klidu odběrem půdních vzorků na stanovení **obsahu minerálního dusíku v ornici a podorničí**. Znalost množství amonného a nitratového dusíku v obou horizontech má trojí význam:

- a) víme, kolik dusíku budou mít rostliny k dispozici po nástupu vegetace,
- b) víme, kolik dusíku bude k dispozici v době, kdy kořeny budou dusík odebírat z podorničí (přibližně v době sloupkování),
- c) v případě potřeby dohnojení dusíkem se podle výsledků rozhodneme, jaká forma dusíku má být aplikována (amonná nebo nitratová).

Půdní vzorky jsou rovněž podrobeny analýze na stanovení **potenciálních biologických vlastností** (determinují amonizační a nitrifikační mohutnost, tj. schopnost mikroflóry přeměňovat dusík, určují schopnost uvolňovat dusík z močoviny a jiných vazeb, poskytují informaci o množství lehce rozložitelných organických látek atd.)

Stav porostu na počátku vegetace do značné míry rozhoduje o **úspěšnosti „ročníku“**. Proto je vhodné také posoudit

fyzikální vlastnosti půdy, které jsou rok od roku jiné – rozhodl o nich průběh zimy. Podle výsledků bude **upřesněna výživa a posouzen vztah k vodnímu režimu**.

Na počátku vegetace je také nutno odebrat vzorky rostlin na **anorganický rozbor** (stanovení obsahu základních živin (N, P, K, Ca, Mg) a v případě nedostatku, nebo nevyváženého poměru mezi nimi, navrhnout dohnojení.

Podobné sledování a vyhodnocení proběhne v průběhu vegetace ještě dvakrát (v období sloupkování a na začátku metání). V těchto odběrech se sledování rozšíří ještě o **stanovení mikroprvků**. To je nutné zejména tam, kde je v geologickém substrátu jejich nedostatek, nebo tam, kde se pravidelně nehnojí statkovými ani organickými hnojivami (průmyslová hnojiva jsou prakticky čisté soli a při vysokých sklizních přirozené uvolňování z horniny nestačí).

Při každé návštěvě pozemku je pracovník odpovědný za řešení problematiky výživy rostlin doprovázen fytopatologem, který určí stav porostu z hlediska **napadení chorobami a výskytu škůdců** a navrhne nápravná opatření.

O všech krocích je informován zadavatel (pěstitel) **formou protokolů**. V nich je popsán stav porostů a navrženo doporučení. To je popsáno textově tak, aby mohlo být **bezprostředně přikročeno ke korekci**.

Ve sklizňovém roce 2010 bude v okrese Kroměříž sledování uskutečněno na sedmi stanovištích znázorněných v příložené mapce. Výběr míst byl proveden s ohledem na půdní a klimatické podmínky tak, aby byla pokryta rozmanitost zájmové plochy a nalezené **výsledky byly pěstitelům využitelné i na plochách s podobnou charakteristikou**.

Kontakt: Ing. Olga Denešová, denesova.olga@vukrom.cz



Půdní mapa
s vyznačením stanovišť
„Komplexního vedení
porostů obilnin“

Technologie ochrany pšenice ozimé a ječmene jarního proti chorobám a poléhání

Ing. Petr Babuška, Syngenta Czech s.r.o.

Společnost Syngenta opět přichází s novou nabídkou řešení fungicidní ochrany obilnin. Čtyři novinky v nabídce **Artea Plus**, **Amistar Opti** a balíčky **Amistar Opti Pack** a **Moddus Archer Pack** jsme stručně představili v prvním letošním čísle časopisu Obilnářské listy. V neposlední řadě je důležité připomenout novinku roku 2009 fungicid **Amistar Xtra**. Praktické doporučení použití nových řešení vám chceme představit v technologických schématech pro úspornou a intenzivní technologii. Aplikací okna vyznačená u jednotlivých přípravků vyjadřují optimální termín aplikace z pohledu vývojové fáze plodiny a možného infekčního tlaku jednotlivých chorob. **Úsporné technologie** ochrany obilnin jsou vhodné pro ochranu porostů v podmínkách nízkého infekčního tlaku chorob, pro situace úsporných opatření a pro porosty s nižším výnosovým potenciálem. **Intenzivní technologie** pomáhají uvolňovat výnosový potenciál rostlin a dosahovat maximální kvality produkce. Jsou určeny především pro ochranu potravinářské pšenice, sladovnického ječmene, porostů s vysokým výnosovým potenciálem a pro množitelské porosty. Nízké ceny komodit jsou důvodem větší rozvahy nad investicemi do celé pěstitelské technologie. Snažíme se pěstitelům pomoci rozumně vybrat vhodnou technologii k dosažení těch nejlepších pěstitelských a ekonomických výsledků v letošním roce.

Pšenice ozimá – úsporná technologie

V systému **jednoho ošetření** v pšenici ozimé se zaměřujeme především na ochranu praporcového listu proti braničnatkám, rzem a v některých případech i proti padlí. Ideálním řešením pro úsporné technologie jednoho ošetření je použití nového silnějšího fungicidu **Artea Plus** v dávce **0,5 l/ha**. Vyšší dávka triazolů na hektar zajišťuje vysokou úroveň fungicidní ochrany proti širokému

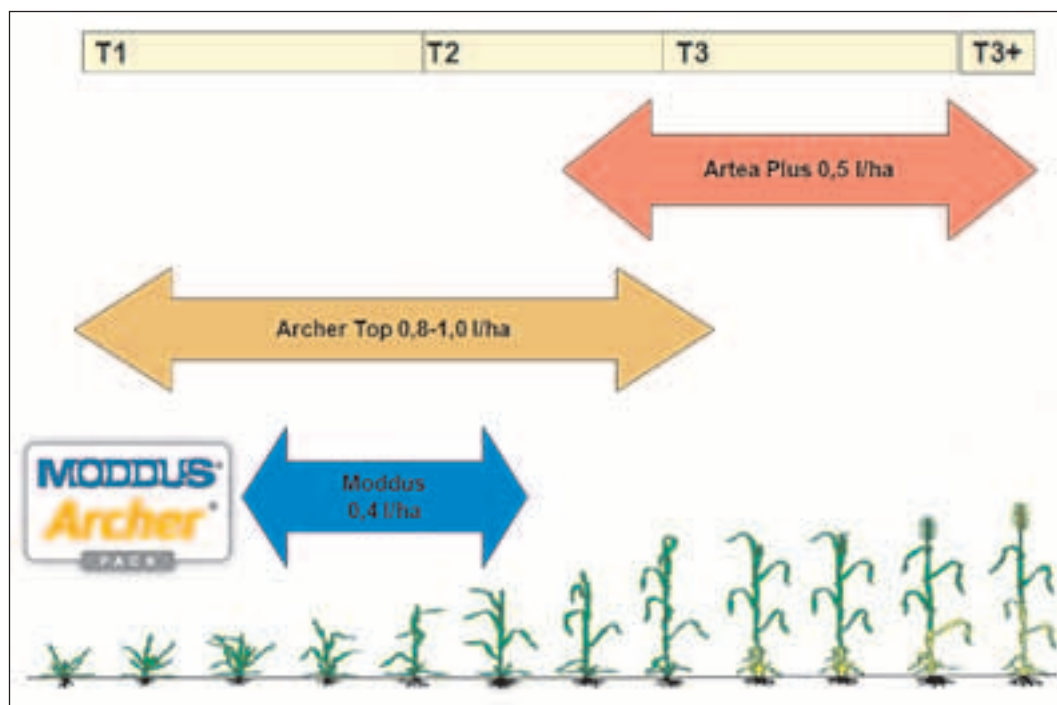
spektru houbových chorob. Vlivem systemického šíření jsou obě účinné látky rychle a rovnoměrně rozloženy uvnitř rostlinných tkání, kde zajišťují **silnější kurativní účinek a dlouhodobější preventivní ochranu listového aparátu**. Ošetření fungicidem **Artea Plus** je **bezstarostným řešením** pro všechny pěstitele, kteří požadují výbornou ochranu proti listovým chorobám za příznivou cenu. **Když jedno ošetření, tak Artea Plus.**

V situaci časného infekčního tlaku listových chorob je vhodné začít s ochranou listů dříve a použít **systém dvou ošetření**. Pro první aplikaci doporučujeme použít plně systemický přípravek **Archer Top** v dávce 0,8–1,0 l/ha. Dávka 0,8 l/ha se používá především proti padlí (stop efekt na padlí), v případě infekčního tlaku braničnatky doporučujeme použít dávku 1,0 l/ha. Aplikaci fungicidu **Archer** je vhodné spojit s TM aplikací regulátoru **Moddus** (**podporuje, zkracuje, zesiluje**). **Moddus** je nejen účinnou ochranou proti poléhání, ale také díky podpoře mohutnosti kořenového systému i výborným pomocníkem v příjmu živin a vody. Společný nákup obou přípravků ve formě výhodného balíčku **Moddus Archer Pack** umožňuje efektivnější regulaci růstu a spolehlivou ochranu listů. Pro druhou aplikaci s cílem ochrany listů a klasů je vhodné použít nový fungicid **Artea Plus**. Aplikace do klasu má velmi dobrou účinnost také proti klasovým fuzáriím.

V intenzivní technologii se snažíme maximálně využít všech vložených prostředků do celé pěstitelské technologie a zajistit tak co nejvyšší ekonomickou návratnost. V situacích, kdy je riziko napadení chorobami pat stébel, je v T1 aplikaci nejúčinnější použít fungicid **Stereo** v dávce 2,0 l/ha. Použití přípravku **Stereo** zajišťuje nejvyšší ochranu **proti stébelolamu** (patotypy W a R) a současně výbornou preventivní účinnost proti listovým chorobám

(padlí, braničnatky). V situacích, kdy je nutné **zastavit infekci padlí** a současně ochránit listy proti braničnatkám, je na místě použití fungicidu **Archer Top**. V intenzivní technologii je důležitou pojistkou proti poléhání použití regulátoru **Moddus**. Podobně jako v úsporné technologii doporučujeme využít výhodný balíček **Moddus Archer Pack**.

Pro dlouhodobou ochranu praporcového listu s maximálním vlivem na zvýšení výnosu a kvality doporučujeme jednoduché řešení s jistotou účinku v přípravku **Amistar Xtra** v dávce 0,75 l/ha. Aplikace **Amistaru Xtra** v termínu T2-T3 (BBCH 39–55) zajišťuje ochranu proti širokému spektru chorob (**výbornou**



Pšenice ozimá – úsporná technologie

účinnost na DTR, braničnatky a rzi) a díky specifickým účinkům azoxystrobinu (green efekt) významný **vliv na výnos a kvalitu**.

Druhou možností pro ochranu listů a klasů je použití flexibilní TM kombinace Amistar Opti a Artea Plus ve formě balíčku **Amistar Opti Pack**. Kombinace **kvarteta účinných látek** účinkuje proti celému **komplexu chorob** (excelentní účinek na braničnatky) a současně zajišťuje nejvyšší ochranu proti **UV záření a fyziologické skvrnitosti**. Základní dávkování je Amistar Opti 1,6 l/ha + Artea Plus 0,4 l/ha. Předností TM kombinace je velmi **široké aplikační okno a možnost flexibilního dávkování**. Při časnější preventivní aplikaci s cílem prodloužení preventivní ochrany je možné zvýšit dávku Amistaru Opti v TM kombinaci na 1,8 l/ha. Při vyšším napadení porostu chorobami zvyšujeme dávku kurativního fungicidu Artea Plus na 0,5 l/ha. Při aplikaci do klasu proti klasovým fuzáriím zvyšujeme dávku Artea Plus na 0,5 l/ha a snižujeme dávku Amistaru Opti na 1,25 l/ha.

Pro cílenou aplikaci proti klasovým fuzáriím se současným prodloužením ochrany listů je možné použít sólo aplikaci fungicid **Artea Plus** v dávce 0,5 l/ha. Ošetření klasů přípravkem Artea Plus proti fuzariózám je účinnostně srovnatelné s účinností přípravků na bázi tebuconazole 250 EC v dávce 1,0 l/ha, výhodou Artea Plus je však vyšší účinnost na braničnatky a příznivá cena.

Ječmen jarní – úsporná technologie

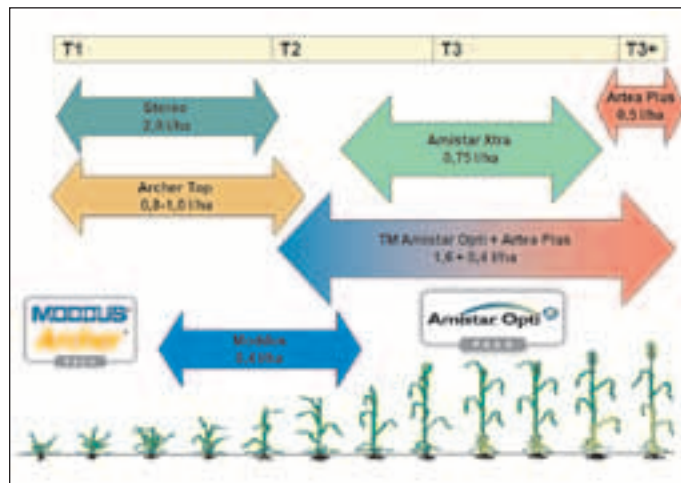
V ochraně jarního ječmene se zaměřujeme především na listové choroby, je to především padlí a listové skvrnitosti. **V systému dvou ošetření** pro první aplikaci je nejlepší použít přípravek **Archer Top** v dávce 0,8–1,0 l/ha. Dávka 0,8 l/ha je postačující proti padlí, v případě infekčního tlaku hnědé skvrnitosti je lepší použít dávku 1,0 l/ha. Aplikaci fungicidu Archer Top je vhodné také spojit s TM aplikací regulátoru Moddus (Moddus Archer Pack). Pro následnou aplikaci s cílem ochrany listů a klasů doporučujeme fungicid **Artea Plus** v dávce 0,5 l/ha. **V systému jednoho ošetření** je nejlepším řešením aplikace přípravku **Archer Top** v dávce 1,0 l/ha na základě signalizace infekčního tlaku listových skvrnitostí. Druhou velmi dobrou alternativou je univerzální fungicid Artea Plus v dávce 0,5 l/ha.

Ječmen jarní – intenzivní technologie

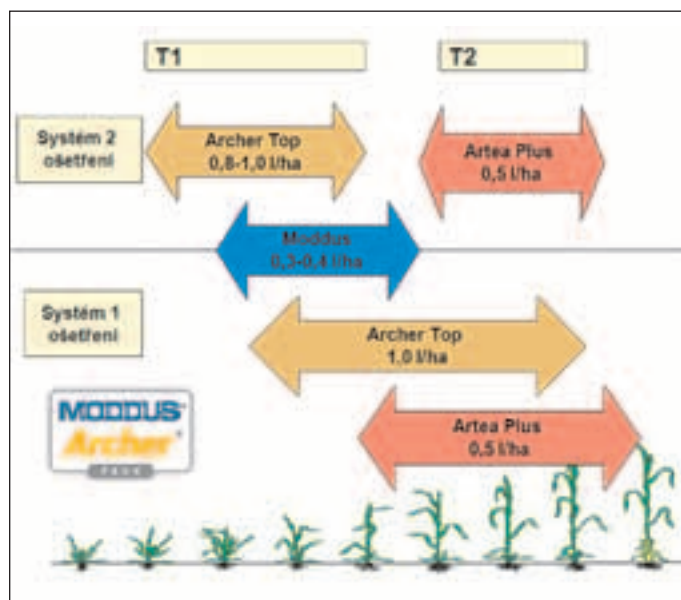
Pro intenzivní ochranu ječmene jarního doporučujeme použít nový fungicid Amistar Xtra, který vyniká špičkovou účinností proti hnědé skvrnitosti, rhynchosporiové skvrnitosti a rzi ječné s výrazným vlivem na zvýšení výnosu a sladovnické kvality. **V systému dvou ošetření** pro první aplikaci je nejlepší použít přípravek **Archer Top** v dávce 0,8–1,0 l/ha. Proti padlí postačí 0,8 l/ha, proti hnědé skvrnitosti 1,0 l/ha. Ochrana porostu intenzivních ječmenů proti poléhání je již součástí technologie. Aplikace Moddusu podpoří růst kořenového systému, zkrátí porost, zesílí stébla, omezí poléhání a případné lámání stébel. Aplikaci Moddusu je vhodné spojit s TM aplikací fungicidu Archer Top a využít možnosti nákupu balíčku **Moddus Archer Pack**. Pro následnou aplikaci doporučujeme fungicid **Amistar Xtra** v dávce 0,75 l/ha.

V systému jednoho ošetření je vhodné aplikovat přípravek **Amistar Xtra** v dávce 0,75–1,0 l/ha ve fázi BBCH 32–49 podle tlaku infekce chorob. Ošetření přípravkem Amistar Xtra v ječmeni zajišťuje **dlouhodobou ochranu** a dává všechny předpoklady pro dosažení **vysokého výnosu a sladovnické kvality**.

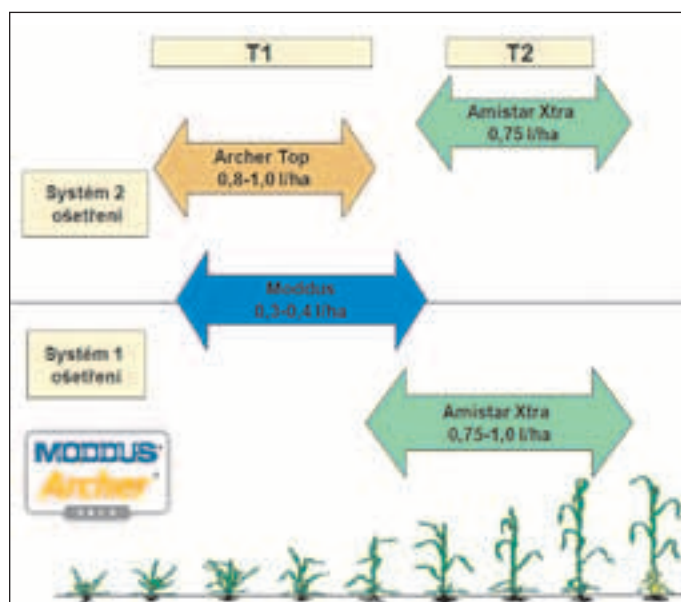
Nabídka fungicidních řešení firmy Syngenta je velmi široká. Je na vás, kterou technologii si vyberete pro své porosty. Pro další informace k uvedeným technologiím, prosím, kontaktujte regionální zástupce společnosti Syngenta.



Pšenice ozimá – intenzivní technologie



Ječmen jarní – úsporná technologie



Ječmen jarní – intenzivní technologie

Xtra

ochrana obilnin.

syngenta



*Novinka: Amistar Xtra
Karate Zeon Pack
Výhodný balíček obsahuje:
40 l Amistar Xtra
a 10 l Karate
se Zeon technologií.*



- Jednoduché použití s velmi širokým spektrem účinnosti
- Preventivní i kurativní fungicidní účinek
- Zvýšení výnosu a kvality produkce

Xtra výnos, Xtra kvalita, Xtra profit.

Amistar Xtra 

Jaké přípravky volit proti přerůstajícím plevelům v obilninách?

Ing. Róbert Chalás, Dow AgroSciences

Význam herbicidního ošetření obilnin není potřebné blíže vysvětlovat. Stačí si jen vzpomenout na konkurenční vztah plevel – kulturní obilnina k vodě, živinám a světlu. Plevelé jsou také často hostiteli škůdců a patogenních hub. Navíc přerostlé plevele komplikují sklizeň a rostlinné příměsi snižují hodnotu produkce. Významný podíl na nákladech ochrany obilnin představují právě výdaje na herbicidní ochranu. V době nedostatečných finančních zdrojů vyvstává do popředí otázka efektivního použití přípravků na ochranu rostlin.

Pod sněhem měly plevele dobré podmínky k přezimování

Průběh zimy se vyznačoval celodenními mrazy, v některých oblastech trvajících i několik týdnů. Dokonce ještě v první polovině března klesaly noční teploty pod -5 až -10 °C. Díky dostatečné sněhové pokrývce porosty ozimých obilnin, ale i plevelů většinou dobře přezimovaly, přičemž tající sněh představoval nezanedbatelnou zásobu půdní vláhy. Prodlužující se den a postupné zvyšování denních teplot rychle „nastartuje vegetaci“. Pěstitelům zůstává krátký čas na zvládnutí jarních prací, včetně ošetření proti plevelům. Velmi snadno se agronom může dostat do situace, že bude ošetřovat porost proti přerůstajícím plevelům nebo opravovat základní ošetření.

Jednoduché řešení na přerostlé heřmánky, výdrol řepky a svízel přitulu

Pokud nastane situace, kdy paleta přerůstajících plevelů v ozimech je širší, současně se vyskytují heřmánky, rmeny, výdrol řepky a další brukvovité plevele nebo ještě svízel přitula, úhorník mnohodílný, ptačinec, pcháč, je možné všechny tyto plevele spolehlivě vyhubit jediným přípravkem Kantor Plus, a to v dávce 33 g/ha. Kantor Plus je nový herbicid obsahující 2 účinné látky a je nástupcem úspěšného přípravku Kantor. Razane účinnosti přípravku se ještě zvyšuje při aplikaci v DAMu 390. Kantor Plus, stejně jako Starane 250 EC, je vysoce selektivní k obilninám a dá se také kombinovat s fungicidy.

Svízel přitula často nemile překvapí

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



Starane 250 EC výborně hubí svízel přitulu ve všech jeho růstových fázích, zároveň je velmi selektivní k obilninám.

Již dvě růžice pcháče rolního na 1 m² významně snižují úrodu obilniny

Pcháč rolní patří mezi nejnebezpečnější a stále se rozšiřující plevele. Pěstitelé se snaží ušetřit finanční prostředky často používají přípravky, které zničí pouze nadzemní část pcháče. Kořenový systém poté výborně regeneruje a dochází k opačnému efektu, zvýšení počtu lodyh. Způsob rozmnožování a rychlost růstu dělá z pcháče těžko zničitelný plevel. Musí se proti němu aplikovat systematický sled agrotechnických a herbicidních ošetření, likvidovat nejen nadzemní hmotu, ale hlavně rozvětvený kořenový systém pcháče. Lontrel 300 má svým hloubkovým systémovým účinkem proti pcháči nezastupitelné místo v postemergentní herbicidní ochraně obilnin. Lontrel 300 se vyznačuje výborným účinkem na pcháč oset od jeho listové růžice až po začátek kvetení. Při rovnoměrném výskytu pcháče je nutná celoplošná aplikace v dávce 0,3 l/ha. V praxi se také využívá systém „vypni–zapni“, kdy se neošetřuje plošně, ale jen lokálně nad ohnisky výskytu pcháče při koncentraci 0,2%. Tento způsob aplikace je navíc velmi ekonomický a šetří peníze.

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

Již za pár týdnů, které prožijeme ve strhujícím tempu polních prací,
Vás rádi přivítáme na našich pokusných polích na:

Přátelském setkání při prohlídce polních pokusů

čtvrtek 17. června 2010, 9.00 hodin

Neváhejte a poznačte si termín do diáře!

- ✓ Nezávislý pohled pracovníků Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. a Agrotestu fyto, s.r.o.
- ✓ Jak nejlépe využít nabídek agrochemických a šlechtitelských firem a výrobců zemědělské techniky – firemní prezentace
- ✓ Celkem 6 ha polní experimentální expozice

- ✓ Aktuality a konzultace projektu msd – monitoring, signalizace, doporučení
- ✓ Srovnání špičkových tuzemských a zahraničních technologií pěstování obilnin, mezinárodní účast vystavovatelů
- ✓ Konzultace s odborníky

*A navíc hodnotný a nikdy se neopakující kulturní program,
který potěší i v době krátce povolební*



Monitoring, prognóza a signalizace chorob a škůdců zemědělských plodin – fenologická a meteorologická pozorování jako praktické pomůcky ke zdárnému pěstování



Jan Bílovský, Ludvík Tvarůžek, Agrotest fyto, s.r.o.
Milena Bernardová, Zkušební stanice Kluky spol. s r.o.

Jedním z nezbytných pilířů, na nichž stojí úspěšná ochrana před chorobami a škůdci jsou fenologická pozorování. Ostatně i sledování prvních či hromadných náletů škůdců patří ke každoročně se opakujícím jevům. Při zoofenologických šetřeních tak na nejjižnější Moravě bylo možno letos zachytit do Mörickeho misky první stovku stonkových krytonosců ještě před započatím astronomického jara, zatímco na většině ostatních pozorovacích stanovišť zely na konci zimy žluté pasti prázdnou. Z fytofenologických záznamů je možné charakterizovat jednotlivé bioklimatické oblasti, kupř. místa se stejnou dobou rozkvětu jednotlivých rostlin lze pomyslně ohraničit čarami (tzv. izofanami), což má praktický význam zejména pro včelaře. Tyto časové průběhy vývojových fází rostlin během vegetačního období jsou závislé na průběhu počasí. Právě shromažďování meteorologických dat je druhým klíčovým pilířem bez něhož se není možné obejít. Ze zaznamenaných teplot je pak známým způsobem možné počítat sumy teplot a v oblastech uvnitř izoterm, které jsou odlišné pro jednotlivé škodlivé organismy, předpovídat hrozící překročení prahu škodlivosti.

V Čechách první fenologická pozorování prováděl v roce 1786 botanik Tadeáš Xaver Haenke (1761–1817), avšak o rozvoj fenologie se nejvíce zasloužil Karl Fritsch (1812–1879), meteorolog na pražské hvězdárně v Klementinu, kde se od roku 1752 prováděly pravidelná meteorologická měření. Počátky bioklimatického výzkumu Moravy popsal Karel Krška z brněnské pobočky ČHMÚ.

Nejstarší dochovaný popis klimatických poměrů Moravy, byl uveřejněn v roce 1815 publicistou Karlem Josephem Jurendem (1780–1842), který se v něm mohl opřít pouze o meteorologické údaje naměřené v Brně. Proto rozmanitost moravského podnebí líčí pomocí pěstebních podmínek a fenologických dat. Píše: „Mírné a líbezné je klima na jihu země: kolem Kroměříže, Bzence, Lednice atd; drsné a chladné na severu: kolem Branné, Rýmařova, Žďáru nad Sázavou atp. Na jihu a jihozápadě se znamenitě daří víno, na nejzazším severu žito a oves často nedozrává, len a zeměaky atd. bývají občas zasněžené. Rozdílná doba žní mezi jižní a severní Moravou (stěží přes 150 km) činí 5–6 týdnů. V Brně zrají první třešně počátkem června, v Branné je čas třešní v srpnu... Na jižní Moravě kvetou stromy obvykle koncem dubna, na severní Moravě nejčastěji koncem května“.

Až v největším zeměpisném díle první poloviny 19. století, moravské topografii rajhradského benediktina Tomáše Řehoře Wolného (1793–1871) z let 1837–1842, nechybí vyličení podnebí. Autorem rozsáhlých úvodních kapitol o fyzických a politických poměrech kraje přerovského, brněnského, znojenského, hradištského, olomouckého a jihlavského je profesor Albin Heinrich (1785–1864). I on kvůli nedostatku meteorologických údajů mohl podnebí charakterizovat jen obecně a těžit hlavně z poznatků fenologických.

Např. ve svazku, který se týká kraje brněnského, píše: „Rozdíl doby sklizně (žní) mezi jihem a severem činí 4–5 týdnů. V okolí

Lednice, Břeclavi, Hodonína aj. kvetou stromy obvykle na konci dubna, zatímco u Ubušína a Ubušínka na Kunštátsku jsou poprvé v květu nejčastěji koncem května. V Brně průměrná doba květu stromů připadá mezi 6. a 7. květen. Nejspíše byla 7. dubna 1815, nejpozději 14. května 1812. Skřívana je slyšet zpívat již kolem 15. února a vlaštovky se objevují obvykle 12. až 15. dubna. Strnad zpívá kolem 16. a kukačka kráčí kolem 18. dubna. Slavík tluče v tisíci akordů okolo 20. dubna a monotónní volání křepelky zaznívá za svítání a soumraku 4. května“.

Ve svazku o přerovském kraji, čteme: „Toto zmenšení teploty působí na život rostlin tak, že vegetace se na zhruba 1000 stop výšky (přibližně 300 m, v Brně 1 stopa neboli střevec = 0,2959 m) opožďuje asi o 10 až 14 dní. Proto je v tomto kraji velmi znatelný vliv nadmořské výšky na vývoj květu a zralost mnohých rostlin, stejně jako na dřívější nebo pozdější přilet různých tažných ptáků. V Lipníku a jeho okolí se vegetace vyvíjí mnohem dříve (20–30 dní) a bujněji než u Valašského Meziříčí a Rožnova, ačkoliv obě místa leží jižněji“. Těmito slovy autor naznačuje známou skutečnost, že v regionálních klimatických odlišnostech se vzhledem k malé rozloze Moravy více odrážejí rozdíly v nadmořské výšce než v zeměpisné šířce. Právě k vyjádření teplotního rozpětí A. Heinrich použil průměrných dat nejčasnějšího a nejpozdějšího výskytu fenologických fází, která pouze u přerovského kraje sestavil do tabulky.

Pro další rozvoj přírodovědného výzkumu na Moravě bylo mimořádně důležité založení „Přírodopysného spolku v Brně“ v roce 1861, který si za jeden z hlavních úkolů zvolil obnovu a rozšíření meteorologických a fenologických pozorování. Mnozí členové spolku, mezi nimi i zakladatel genetiky a meteorolog Johann Gregor Mendel (1822–1884), byli předtím členy Zemědělské společnosti. G. Mendel kromě toho, že pozoroval počasí, hloubku podzemní vody, ozon a sluneční skvrny, konal také pozorování fenologická, podobně jako lékař Pavel Olexík (1801–1878), od něhož brněnskou stanici převzal.

Duší meteorologické komise Přírodopysného spolku byl profesor Gustav von Niessl z Meyendorfu (1839–1919), který v roce 1867 podal návrh na provádění fenologických pozorování. Data se týkala velkého počtu rostlinných a živočišných druhů; u stromů, keřů a bylin se sledoval hlavně květ, z živočichů se pozorovali kromě ptáků savci, plazi a hmyz.

Největší zásluhy o moravskou fenologii druhé poloviny 19. století měl botanik Anton Tomaschek. Napsal např. pojednání o průměrných teplotách vzduchu jako termických vegetačních konstantách, v němž ukazuje i druhou stránku vztahu meteorologie a fenologie: bez meteorologických dat není možné vysvětlit vývojová stadia vegetace. V jiném spise zhodnotil vlastní fenologická pozorování v brněnském okolí v letech 1880–1889 i starší pozorování jiných autorů a vypracoval kalendář prvních květů nejrozšířenějších druhů stromů a keřů.

Průkopníkem československé fenologie byl profesor Václav Novák (1888–1967). Jeho zásluhou výzkumné ústavy vybudovaly celostátní fenologickou službu (1923), která patřila k prvním službám toho druhu v Evropě (pravděpodobně starší služba z roku 1922 byla jen v Itálii). Uspořádání obsáhlého fenologického materiálu se kromě V. Nováka věnoval zvláště odborný úředník Josef Šimek. Jejich zásluhou vyšly nejprve ročenky z Moravy a Slezska za roky 1923 a 1924 s mapovými přílohami (počátek československé fenokartografie), přičemž ročenka 1927 obsahuje první fenologickou mapu ČSR, kterou je mapa začátku žní žita.

V současnosti se v České republice zaznamenávají fenologické údaje u 19 druhů polních plodin, 15 druhů ovocných dřevin a 45 druhů lesních rostlin. Pochopitelně s jiného důvodu se sleduje počátku kvetení a rašení listů v hospodářských porostech a odlišný význam má toto pozorování v přírodních rezervacích. Taktéž můžeme kupř. sledovat lité vědecké pře, zdali jsou dochované záznamy o datech sklizně hroznů Pinot Noir v Burgundsku počínaje rokem 1370 dobrým ukazatelem průběhu teplot či nikoliv, poněvadž dřívější úrody, ať už byly jakékoliv jsou zabezpečeny a nás nejvíce zajímá letošní a ty budoucí, proto je nevyhnutelné bez ohledu na prognostické modely sřežit porosty bezprostředně.



Silně poškozené ozimy plísni sněžnou (foto: P. Křivanová)

Tabulka: Přehled fenologických charakteristik přerovského kraje (G. Wolny 1835)

Jednotlivé jevy	Nejčasnější výskyt	Nejpozdější výskyt	Rozdíl
lýkovec obecný (<i>Daphne mezereum</i>) kvete	1. III. na Helfštýně	30. III. u Budišova nad Budišovkou	29 dní
podběl obecný (<i>Tussilago farfara</i>)	2. III. u Přerova	20. IV. u Frenštátu pod Radhoštěm	48 dní
violka vonná (<i>Viola odorata</i>)	10. III. v okolí Kroměříže	1. V. u Frýdlantu nad Ostravicí	49 dní
angrešt se olistuje	8. III. v okolí Kroměříže	10. V. u Čeladné	61 dní
buky raší	10. IV. v kroměřížské zoologické zahradě	24. V. na hoře Radhošť	43 dní
třešně kvetou	10. IV. u Kroměříže	22. V. v okolí Hukvald	41 dní
švestky (<i>Prunus domest.</i>) kvetou	15. IV. u Kroměříže	28. V. u Frenštátu p/R.	42 dní
konvalinky (<i>Convallaria majalis</i>) kvetou	20. IV. u Kroměříže	28. V. u Hukvald	37 dní
žito kvete	25. V. u Kroměříže	30. VII. na horách u Frenštátu p/R.	66 dní
senoseč	1. VI. u řeky Moravy	15. VII. u Budišova n/B. a Frýdlantu n/O.	44 dní
ocún jesenní (<i>Colchicum autumnale</i>) kvete	8. VIII. u řeky Moravy	27. IX. u Budišova n/B. a Frýdlantu n/O.	50 dní
konipas bílý (<i>Motacilla alba</i>) přilétá	20. II. u Přerova	30. IV. U Staré Vody u Města Libavá	69 dní
skřivan polní (<i>Alauda arvensis</i>) zpívá	11. II. u Přerova	30. III. u Budišova n/B.	46 dní
sluky lesní (<i>Scolopax rusticola</i> Linn.) táhnou	1. III. u Přerova	12. IV. u Štramberka	40 dní
žáby bude slyšet	26. III. u Kroměříže	1. V. u Rožnova p/R.	33 dní
chřástal polní (<i>Rallus crex</i> L.)	4. V. u Kroměříže	2. VI. u Brušperka	32 dní
včely se rojí	5. V. u Kroměříže	22. VII. u Budišova n/B.	77 dní



Pšenice ozimá poškozená larvami hrbáče osenního (foto: J. Ryšánek)



Prvotní infekce padlí na ozimé pšenici (foto: M. Bernardová)



husAR®

Prověřená kvalita!

Řešení chundelky metlice a dvouděložných plevelů v pšenici, žitě a tritikale



Bayer CropScience

husAR®



+



Mero®

... společně se slevou!



www.bayercropscience.cz