

SKLADBA BÍLKOVIN A KVALITA OZIMÉ PŠENICE Z EKOLOGICKÉHO A KONVENČNÍHO ZPŮSOBU PĚSTOVÁNÍ

Protein composition and quality of winter wheat from ecological and conventional farming

Lucie Krejčířová, Ivana Capouchová, Jiří Petr

Katedra rostlinné výroby, Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: Results of wheat varieties protein complex composition is possible think of important information for evaluation of technological wheat quality. During two-year experiments we evaluated relations between grain protein composition and parameters of wheat quality in set of varieties from different quality groups from conventional and ecological farming. Our results showed influence of ecological and conventional way of growing on grain storage proteins composition and technological quality. Varieties with higher content of HMW glutenins (quality group E, A) reached more positive values of rheology characteristics and others indicators of baking quality. Varieties from quality group C were mainly characterized by higher content of LMW glutenins and gliadins and higher content of nutritional valuable albumins and globulins. This trend was noticed at wheat varieties from both systems of growing.

Key words: *wheat quality, protein composition, ecological farming, conventional farming*

Souhrn: Výsledky hodnocení skladby bílkovinného komplexu zrna pšenice lze považovat za důležitou informaci pro hodnocení technologické jakosti pšenice. V průběhu dvouletého experimentu jsme hodnotili vztahy mezi skladbou bílkovin zrna a parametry technologické jakosti u souboru odrůd z rozdílných skupin jakosti z ekologického a konvenčního systému pěstování. Z našich výsledků je patrný vliv ekologického a konvenčního systému pěstování na skladbu zásobních bílkovin zrna a technologickou kvalitu pšenice. Odrůdy s vyšším obsahem HMW gluteninů (odráždy z jakostní skupiny E a A) dosahovaly lepších výsledků reologického hodnocení a dalších ukazatelů pekařské jakosti. Odrůdy z jakostní skupiny C byly charakterizovány zejména vyšším obsahem LMW gluteninů a gliadinů a vyšším obsahem nutričně hodnotných albuminů a globulinů. Tento trend byl patrný u odrůd pšenice z obou systémů pěstování.

Klíčová slova: *kvalita pšenice, skladba bílkovin, ekologické způsob pěstování, konvenční způsob pěstování*

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 pekárenského 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).

Výsledky hodnocení skladby bílkovinného komplexu zrna odrůd pšenice lze tedy považovat za důležitou informaci pro hodnocení technologické jakosti pšenice.

Materiál a metody

Ve dvouletých pokusech (sklízňové ročníky 2004 a 2005) jsme hodnotili vzájemné vztahy mezi skladbou bílkovin zrna a parametry mlynářské a pekařské jakosti u souboru odrůd ozimé pšenice z různých skupin jakosti (E, A, B, C) vypěstovaných konvenčním způsobem pěstování na šlechtitelské stanici Stupice a ekologickým způsobem pěstování na pokusné stanici Katedry rostlinné výroby FAPPZ ČZU v Praze – Uhřetěvesi.

Pokusné plochy šlechtitelské stanice Stupice i pokusné stanice Uhřetěves leží v takřka shodných půdně-klimatických podmínkách. Pokusy byly zakládány podle zásad platných pro vedení Státních odrůdových pokusů v ČR – metodou znáhodněných

bloků, ve 4 opakováních, velikost pokusné parcely cca 15 m². Pokusy byly vedeny na ŠS Stupice s použitím mořeného osiva, celková dávka dusíku 130 kg N·ha⁻¹, herbicid, fungicid, morforegulátor, dle potřeby i insekticid. Po sklizni pokusů byly každého opakování odebrány cca 3 kg vzorky zrna k laboratornímu hodnocení.

U vzorků zrna byl stanoven obsah N-látek ČSN ISO 1871, obsah mokrého lepku ČSN ISO 5531 a Zeleného sedimentačního test (ČSN ISO 5529), reologické vlastnosti na farinografu (ČSN ISO 5530-1), pekařský pokus (metodika VÚ MPP Praha), elektroforetická analýza zásobních bílkovin - metoda SDS-PAGE.

Tabulka 1: Vybrané jakostní parametry a kvantitativní vyhodnocení elektroforetické analýzy pšenice z ekologického a konvenčního způsobu pěstování - sklizeň 2004 a 2005
Selected quality parameters and quantitative evaluation of electrophoretic analysis of wheat from organic and conventional farming - harvest 2004 a 2005

	Jak. sk.	Obsah N-látek v suš.zrna (%)	Obsah mokrého lepku v suš.zrna (%)	Zelený test (ml)	HMW gluteniny (%)	LMW gluteniny + gliadiny (%)	Zbytkové albuminy a globuliny (%)
EKO	E	10,09	19,74	26	16,46	70,86	12,68
	A	9,61	19,86	28	12,72	69,88	16,42
	B	9,45	16,92	24	12,56	69,87	17,58
	C	8,86	15,06	15	9,31	69,25	21,45
K	E	10,74	22,98	32	31,82	64,77	3,41
	A	11,63	27,05	34	27,95	65,41	6,89
	B	11,54	26,07	27	24,71	69,79	5,32
	C	10,86	20,77	23	22,45	65,27	11,89

EKO – ekologický, K – konvenční, Jak.sk. – jakostní skupina

Tabulka 2: Farinografické hodnocení a měrný objem pečiva pšenice z ekologického a konvenčního způsobu pěstování - sklizeň 2004 a 2005

Pharinographic parameters and yield of bread of wheat from organic and conventional farming - harvest 2004 a 2005

	Jak. sk.	Farinografická vaznost (%)	Farinografická doba vývinu těsta (min)	Farinografická doba stability těsta (min)	Farinografický pokles konzistence těsta (F.j.)	Měrný objem pečiva (ml/100g těsta)
EKO	E	53,50	1,25	2,54	140	293
	A	43,88	1,09	2,96	134	291
	B	52,13	1,03	2,29	153	247
	C	50,87	0,99	1,99	161	245
K	E	59,38	1,38	3,75	98	350
	A	53,87	1,25	3,34	114	331
	B	42,80	1,38	3,79	119	298
	C	50,23	1,19	1,94	132	271

E – ekologický, K – konvenční, Jak.sk. – jakostní skupina

Z dosažených výsledků je patrný vliv ekologického a konvenčního způsobu pěstování na skladbu zásobních bílkovin zrna pšenice a parametry technologické jakosti, vypovídající jednak o množství bílkovin (obsah N-látek a mokrého lepku v sušině zrna), jednak o vlastnostech bílkovinného komplexu (Zeleného sedimentačního testu, reologické charakteristiky stanovené na farinografu a měrný objem pečiva).

Jurečka, Novotný (1998) uvádí, že vyšší obsah N látek působí pozitivně na chování pečiva, má vliv na měrný objem, což potvrzují i naše výsledky (tab.2). Obsah bílkovin významně koreluje s řadou dalších ukazatelů technologické jakosti zrna pšenice – zejména s obsahem mokrého lepku, hodnotami zjišťovanými v rámci reologických měření, ale zpravidla i se sedimentačním testem (Branlard et al., 1991) (tab.1 a 2).

V zastoupení LMW gluteninů a gliadinů jsme nezaznamenali výrazné rozdíly mezi ekologickým a konvenčním způsobem pěstování. V případě HMW gluteninů bylo zjištěno výrazně vyšší zastoupení u konvenčně vypěstované pšenice; u ekologické pšenice jsme naproti tomu zaznamenali podstatně vyšší

zastoupení nutričně nejhodnotnějších albuminů a globulinů, které se vyznačují příznivým aminokyselinovým složením.

Tyto výsledky jsou v souladu se závěry Gravelanda (1996), podle kterého 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, díky snížení obsahu esenciálních aminokyselin (Bushuk, 1989).

Z výsledků jsou dále patrné rozdíly ve skladbě bílkovinného komplexu ve vztahu k vybraným parametrům technologické jakosti pšenice. Odrůdy s vyšším obsahem HMW gluteninů se vyznačovaly vyšší technologickou, pekárenskou jakostí. Byly u nich zpravidla zaznamenány příznivější hodnoty ukazatelů předurčující dobrou pekařskou kvalitu: vyšší hodnoty Zeleného sedimentačního indexu (tab.1), vyšší farinografická vaznost, delší doba stability těsta, nižší pokles konzistence těsta (tab.2) a vyšší hodnoty měrného

objemu vyrobeného pečiva (tab.2). Hanišová, Horčíčka (2002) uvádí, že zjistili u reologických charakteristik vyšší ovlivnění genotypem a nižší podmínkami prostředí. Výsledky potvrdily známou skutečnost, že vysokou vazností vody moukou se vyznačují odrůdy s výbornou pekařskou jakostí (tab.2).

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. Odrůdy z jakostní skupiny C se vyznačovaly nejvyšším zastoupením z výživového hlediska hodnotných albuminů a globulinů.

To potvrzuje výsledky Michalíka (1992), podle kterého jsou změny v poměru jednotlivých frakcí bílkovin ovlivněny nejen celkovým obsahem bílkovin v zrně pšenice, ale i genotypem a Prugara (1999) a Capouchové (2003), kteří uvádí, 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.

Závěr

Naše výsledky potvrdily, že u pšenice vypěstované ekologickým způsobem, bez použití rychle působících průmyslových dusíkatých hnojiv, lze jen velmi obtížně dosáhnout parametrů potravinářské, pekárenské jakosti.

Díky vyššímu zastoupení albuminů a globulinů lze však považovat ekologickou pšenici za kvalitnější z pohledu výživové hodnoty. S ohledem na dosaženou úroveň ukazatelů technologické jakosti by mohla být ekologická pšenice dobře využitelná např. k pečivářskému zpracování.

Poděkování

Výzkum byl podpořen z grantu GA FAPPZ 14./2006, grantu NAZV QG 50034 a projektu CUA 6046070901.

Použitá literatura

- Branlard, G., Rousset, M., Loisel, W., Autran, J.C. (1991): Comparison of 46 technological parameters used in breeding for bread wheat quality evaluation. *J. Genet. and Breed.*, 45:263-280.
- Bushuk, W. (1989): Wheat proteins: Aspects structure that determine breadmaking quality. Protein quality and the effects of processing, New York and Basel, Marcel Dekker, INC., p. 345-369.
- Bushuk, W., Bekes, F. (2002): Contribution of protein to flour quality. Proceedings of the ICC Conference "Novel Row Materials, Technologies and Products - new Challenge for the Quality Control" Budapešť, pp. 14-19.
- Capouchová, I. (2003): Vliv odrůdy a agroekologických faktorů na škrobářskou a pečivářskou jakost ozimé pšenice. Habilitační práce, ČZU Praha, 198 s.
- Graveland, A., Henderson, M.H., Paques, M., Zandbelt, P.A. (1996): Composition and functional properties of gluten proteins. Sb. „Gluten '96“, Proceedings of the 46th International Gluten Workshop, held in Sydney, 2-4.9.1996, in association with the 46th Australian Cereal Chemistry Conference, p. 218-223.
- Hanišová, A., Horčíčka, P. (2002): Šlechtění pšenice na jakost pro různé směry využití. Sb. 8. semin. „Nové poznatky z genetiky a šlechtění polnohosp. rostlin – šlechtění obilnín na kvalitu“, VÚRV Piešťany, 29.5.2002, pp.18-25.
- Jurečka, D., Novotný, F. (1998): Hodnocení jakosti. Speciální příloha k pěstování a kvalitě pšenice. *Zemědělec*, 1998, str. 14-17
- Michalík, I. (1992): *Rostlinná výroba*, 38, 8, s. 643-649.
- Prugar, J. (1999): Kvalita rostlinných produktů z ekologického zemědělství. *Stud. informace ÚZPI*, 5/1999 (rostlinná výroba), 79 s.

Adresa autora

Ing. Lucie Krejčířová	
Katedra rostlinné výroby	Tel.: 224382532
Česká zemědělská univerzita v Praze	Fax: 224382535
Kamýcká 129, 165 21 Praha 6–Suchbát	e-mail: krejcirova@af.czu.cz