

EVALUATION OF PROTEIN COMPLEX QUALITY ON SELECTED VARIETIES OF WHEAT

HODNOCENÍ KVALITY BÍLKOVINNÉHO KOMPLEXU VYBRANÝCH ODRŮD PŠENICE PRO PEKÁRENSKÉ A PEČIVÁRENSKÉ VYUŽITÍ

Homola L.

Department of Food Technology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1/1665, 613 00 Brno, Czech Republic

Email: ludhom@gmail.com

ABSTRACT

The basis for this project was the set of selected samples of winter wheat of various technological quality grown in two different production conditions. The observed effects in this group of samples were year, location and variety groups by baking quality (E, A, B, C) on the parameters of the grain and its protein profile. This evaluation was conducted in three fractions grinding grain - flour, semolina and bran.

The result was a summary of a protein profile of each fraction grist grain of winter wheat with different technological quality.

The effect of year and location on the representation of individual protein fractions was confirmed. The significant influence of qualitative groups was not confirmed, which was probably influenced by the extremely high yields and minimal differences between qualitatively different groups of wheat. A lower dose of N had a negative effect because of high yield. Different composition of the protein complex in comparison to other bran fractions (flour, semolina) was confirmed.

Key words: wheat, quality, protein complex,

Acknowledgments: This project was carried out with the support of the Internal Grant Agency of Mendel University in Brno (IP 16/2011).

ÚVOD

Základem pro řešení tohoto projektu byl soubor vybraných vzorků pšenice ozimé o různé technologické kvalitě pěstované ve dvou odlišných pěstitelských podmínkách. U tohoto souboru byly sledovány vlivy ročníku, lokality a skupin odrůd dle pekařské kvality (E,A,B,C) na parametry zrna a jeho bílkovinný profil. Dále byly získány vzorky zrna pšenice, hnojené během vegetace diferencovaně dusíkem a sírou. U těchto vzorků byl rovněž stanoven bílkovinný profil a provedena detailní frakcionace gliadinové frakce na jednotlivé subfrakce (α , β , γ , ω). Toto hodnocení bylo provedeno ve třech frakcích mletí zrna – mouka, krupice a otruby.

Výsledkem je souhrn údajů o bílkovinném profilu jednotlivých frakcí meliva zrna pšenice ozimé s odlišnou technologickou kvalitou. Dále byly získány informace o vlivu aplikace síry na změny bílkovinného složení zrna pšenice.

V rámci tohoto projektu se podařilo při analýze vzorků pšenice najít a aplikovat metodu vhodnou pro měření bílkovinných frakcí zrna pšenice. Metoda, která byla použita se ukázala být vhodnou také pro stanovení detailní frakcionace gliadinového komplexu, tato metoda, především část týkající se vyhodnocení naměřených dat se ještě dopracovává. Byl potvrzen vliv ročníku a lokality na zastoupení jednotlivých bílkovinných frakcí, nepotvrdil se výraznější vliv kvalitativní skupiny, což bylo zřejmě ovlivněno extrémně vysokými výnosy a minimálními výnosovými rozdíly mezi jednotlivými kvalitativně odlišnými skupinami pšenic. Negativně se zřejmě odrazila i nízká dávka N neodpovídající dosahovaným výnosům zrna. Potvrdilo se rozdílné složení bílkovinného komplexu v otrubách oproti ostatním frakcím (mouka, krupice). Byl prokázán vliv aplikace síry na bílkovinný komplex pšenice.

MATERIÁL A METODIKA

Vzorky pšenice pochází z odrůdových pokusů založených na lokalitě ŠZP Žabčice ze sklizně roku 2009 a 2010. Pro vlastní analýzu bylo vybráno 16 odrůd pšenice. A to vždy 4 odrůdy z každé kvalitativní skupiny - E, A, B, C. Každá z odrůd pak byla pěstována na dvou vláhově odlišných stanovištích. Stanoviště Obora se vyznačovalo dobrými vláhovými podmínkami a stanoviště Prásky pak je považováno za stanoviště velmi suché. Pěstitelská technologie na obou stanovištích byla shodná, dávka dusíku za vegetaci představovala 150 kg.N.ha⁻¹. Porosty byly vždy sklizeny v plné zralosti.

Maloparcelní pokus, ve kterém byl hodnocen vliv aplikované S a N na bílkovinný profil zrna pšenice odrůdy Mulan (A), probíhal v roce 2010/2011 na lokalitě ve Velké Bystřici u Olomouce. Pšenice byla zasetá 7.10.2010 po předplodině ozimé řepce, výsevек činil 4MKS. Schéma pokusu je uvedeno níže (tab.1):

Var.	Schéma pokusu	Termín aplikace a dávka (kgN + 1 Thiotrac)				Celkem kg/ha		
		Regenerace1B	1.prod	2.prod	kvalita	N	S-Sulfan	S-Thiotrac
1	LAV	40	30	30	20	174		
2	YARA Sulfan	40	30	30	20	174	30	
3	LAV+ Thiotrac	40	30/5 1	30	20	174		1,5
4	YARA Sulfan+ Thiotrac	40	30/5 1	30	20	174	30	1,5
5	LAV+ Thiotrac	40	30	30	20/5 1	174		1,5
6	YARA Sulfan+ Thiotrac	40	30	30	20/5 1	174	30	1,5

Poznámka: Porost byl plošně vyhnojen dusíkem v rámci 1A regeneračního hnojení dávkou 54kgN/LAV/ha (25.2.2011), tato dávka není v tabulce uvedena, celkový součet N a S (viz. poslední sloupec tabulky) s ní již ale počítá. Každá varianta měla 4 opakování

U vzorků zrna z lokality Žabčice i Velká Bystřice byly stanoveny parametry mlynářské a pekařské jakosti. Pro stanovení bílkovinného profilu bylo zrna pomlety na laboratorním mlýnu fy Chopin na frakci mouka, krupice a otruby. U těchto frakcí meliva byl následně stanoven jeho bílkovinný profil i zastoupení jednotlivých subtraktů gliadinů.

Příprava vzorků pšenice pro HPLC

Získané vzorky pšenice o známé jakosti byly na laboratorním mlýnku SHOPIN rozemlety a rozděleny na tři frakce: mouku, krupici a otruby. Z každého vzorku se následně odebralo množství 200 mg, které se rozpustilo ve 3 ml připraveného extrakčního činidla (H₂O + Acetonitril v poměru 3:1). Vzorek se následně třepal na vortexové třepače po dobu 5 minut. Poté se odstředily při 10 000 ot./min. po dobu 10 minut. Takto odstředěný vzorek se pipetoval do označené vialky. Všechny vzorky byly připraveny najednou a změřeny v průběhu následujících 72 hodin. Takto se připravovaly vzorky pro stanovení komplexního přehledu frakcí bílkovin v zrna pšenice.

Příprava vzorků pro detailní stanovení gliadinových frakcí probíhala obdobně, s výjimkou použití vhodného extrakčního činidla z důvodu eliminace ostatních frakcí bílkovin. Tímto rozpouštědlem byl 50% n-propanol.

Podmínky měření komplexního zastoupení bílkovinných frakcí

Izokratický režim, průtok 0,4ml/min., detekce UV při 214 nm.

Extrakční činidlo : H₂O : ACN (3:1)

Mobilní fáze : dvousložková - ACN + 0,1% TFA

- H₂O + 5 % ACN + 0,1 % TFA,

Použitý gradient : 20:80-45:55-20:80

Podmínky měření gliadinových frakcí

Izokratický režim, průtok 0,4ml/min., detekce UV při 210 nm.

Extrakční činidlo : 50% n-propanol

Mobilní fáze : dvousložková - ACN + 0,1% TFA

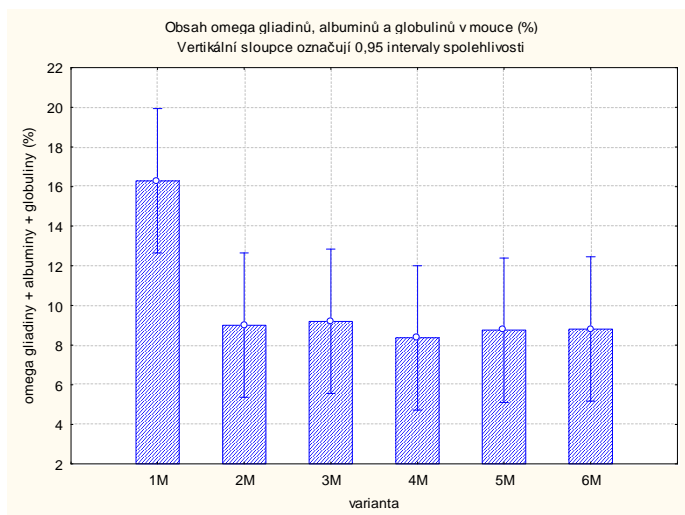
- H₂O + 5 % ACN + 0,1 % TFA,

Použitý gradient : 25:75-47:53-25:75

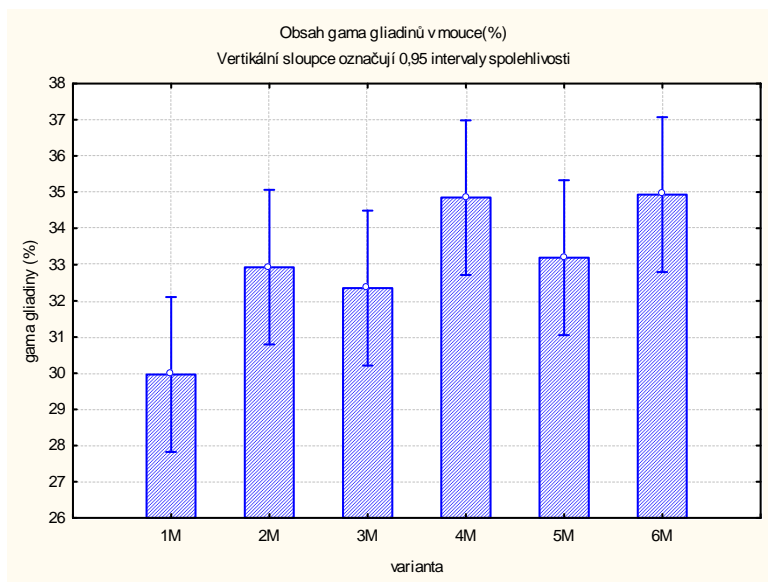
VÝSLEDKY A DISKUZE**Maloparcelní pokus – hodnocení hnojení N a S během vegetace (lokality Velká Bystřice)**

V grafech 1-2 je uvedeno zastoupení bílkovinných frakcí u jednotlivých variant pokusu. Graf 1 ukazuje, že hodnota skupiny omega gliadinů, albuminů a globulinů byla u kontrolní varianty č.1 téměř dvakrát vyšší než u ostatních, sírou hnojených variant. Tato první skupina bílkovinných frakcí je z technologického hlediska nejméně významná a z tohoto pohledu můžeme usuzovat, že přihnojení sírou v průběhu vegetace je pro technologickou jakost výsledného produktu pozitivní. Naopak zbylé 4 bílkovinné frakce jsou u většiny „sirných“ variant výrazněji zastoupeny, což lze pozorovat v grafu 2. Za cenné můžeme považovat zvýšené zastoupení vysokomolekulárních podjednotek gluteninů a γ -gliadinů.

Graf 1



Graf 2

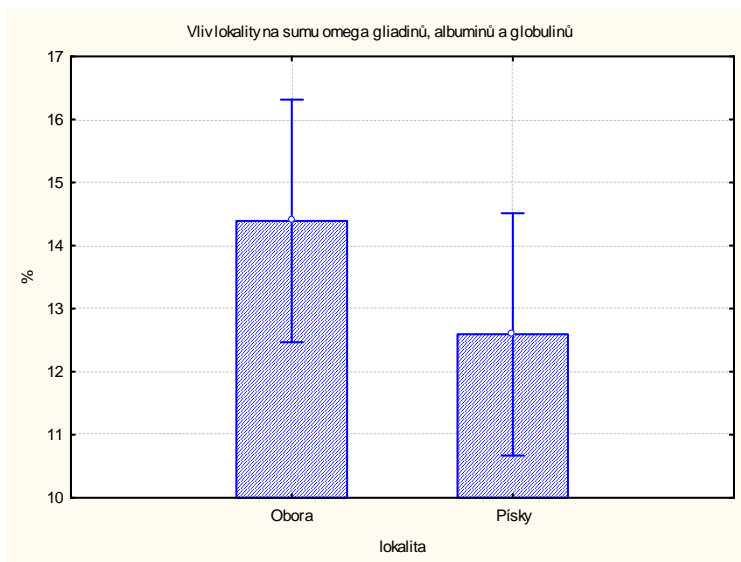


Maloparcelní pokus – bílkovinný komplex (lokality Žabčice-Obora, Písky)

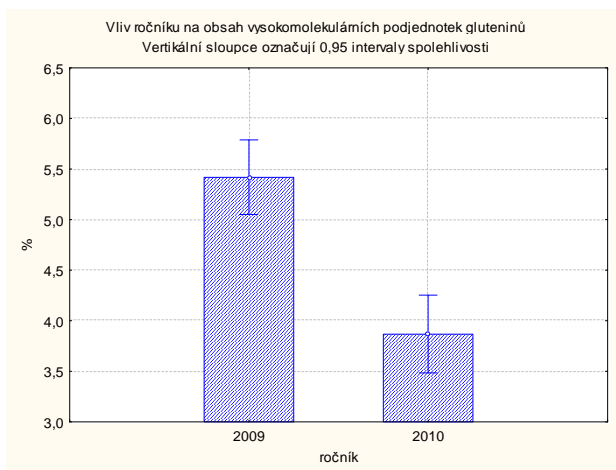
Jak již bylo uvedeno výše, byly zde hodnoceny vzorky ze sklizně 2009 a 2010. Celkem se jednalo o 186 jednotlivých dílčích stanovení. U těchto vzorků bylo provedeno hodnocení vlivu lokality, ročníku a technologické skupiny pšenice na bílkovinný profil. Každá z lokalit (Obora, Písky) má jinou charakteristiku půdy, lokalita Písky je výrazně sušší než lokalita Obora. V souvislosti s tím je patrný nižší obsah sumy omega gliadinů, albuminů a globulinů v lokalitě Písky než v lokalitě Obora (graf 3). Prakticky bez vlivu byl ročník na sumu gliadinů, albuminů a globulinů a na frakci gama gliadinů. Naopak tomu bylo v případě vysokomolekulárních podjednotek gluteninů, kde byl pozorován dokonce průkazný rozdíl mezi oběma ročníky (graf 4). U zbývajících frakcí, nízkomolekulárních podjednotek gliadinů a nízkomolekulárních podjednotek gluteninů byl jistý rozdíl pozorován, nebyl však již průkazný. Obecně můžeme charakterizovat ročník 2010 jako méně příznivý z hlediska technologické kvality bílkovinného komplexu. Klesal obsah vysokomolekulárních podjednotek gluteninů na úkor nízkomolekulárních podjednotek gliadinů a gluteninů. Vliv kvalitativní skupiny (E,A,B,C) nebyl prokázán. Zde se zřejmě negativně promítalo nedostatečné hnojení dusíkem, kdy dávka N byla 150kg/ha ale čerpání bylo o cca 100kg/ha vyšší, a příčinu musíme rovněž vidět v průběhu povětrnosti a vlivu lokality, kdy v roce 2009 na stanovišti Písky byly v důsledku sucha velmi nízké výnosy, což se do bílkovinného profilu výrazným způsobem promítlo. Všechny tyto vlivy způsobily, že se zřejmě vliv genotypu nemohl projevit a zkrusily i profil méně kvalitních tj. chlebových (B) a keksových (C) odrůd pšenic, které

vykazovaly lepší vlastnosti, než je obvyklé. Grafu 5 vyjadřuje interakci vlivů lokality a kvalitativní skupiny na zastoupení jednotlivých bílkovinných frakcí. Jedná se tedy o dvoufaktorovou analýzu variance, kde můžeme současně sledovat, jak se projeví genotyp odrůdy v interakci se stanovištními podmínkami dané lokality. Na sušší lokalitě Písky se snižoval obsah nutričně hodnotných ale technologicky nevýznamných albuminů a globulinů včetně omega gliadinů. U vysokomolekulárních podjednotek gluteninů byly rozdíly mezi skupinami nepatrné na obou lokalitách, průkazně se zde ale projevila lokalita, kdy na stanovišti Písky byla tato bílkovinná frakce velmi nízká

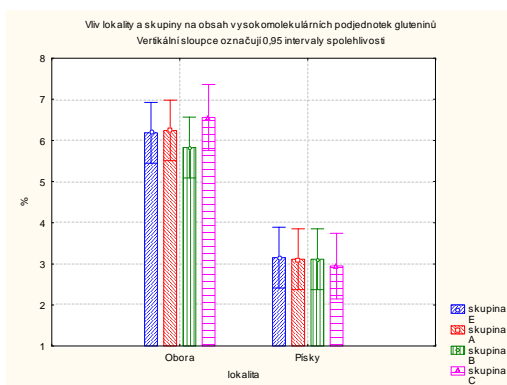
Graf 3



Graf 4



Graf 5



ZÁVĚR

V rámci tohoto projektu se podařilo při analýze vzorků pšenice najít a aplikovat metodu vhodnou pro měření bílkovinných frakcí zrna pšenice. Metoda, která byla použita se ukázala být vhodnou také pro stanovení detailní frakcionace gliadinového komplexu. Byl potvrzen vliv ročníku a lokality na zastoupení jednotlivých bílkovinných frakcí, nepotvrdil se výraznější vliv kvalitativní skupiny, což bylo zřejmě ovlivněno extrémně vysokými výnosy a minimálními výnosovými rozdíly mezi jednotlivými kvalitativně odlišnými skupinami pšenic. Negativně se zřejmě odrazilo i nízká dávka N neodpovídající dosahovaným výnosům zrna. Potvrdilo se rozdílné složení bílkovinného

komplexu v otrubách oproti ostatním frakcím (mouka, krupice). Byl prokázán vliv aplikace síry na bílkovinný komplex pšenice.

LITERATURA

HŘIVNA, L., RICHTER, R., RYANT, P. (1998): *The effect of sulphur on nitrogen utilisation and food quality of winter wheat*. In: Short Communications (Volume I), Fifth Congress, European Society for Agronomy, Nitra, 1998. s. 235 - 236

MENGEL K., 1991: *Ernahrung und Stoffwechsel der Pflanze*. Jena: Gustav Fisher Verlag, 466 s.

RICHTER R., HŘIVNA L., RYANT, P. ŠOTNÍKOVÁ, V. (2001): *Vliv síry na výnos a kvalitu zemědělských plodin*. In.: Sborník z konference „Racionální použití hnojiv“, CZU Praha. s. 62 – 69

WIESER, H., GUTSER, R. (2004): Influence of sulphur fertilisation on quantities and proportions of gluten protein types in wheat flour. *Journal of Cereal Science* 40 (3). pp. 239-244

ZELENÝ F. - ZELENÁ E. - ČERMÁK M., 1996: Zlepšení využití řízenou aplikací síry a mikroelementů. Výroční zpráva, Praha, VÚVR, 11s.

ZIMOLKA, J. a kol., 2005: *Pšenice – pěstování, hodnocení a užití zrna*. Profi Press s r.o. Praha. 180 s.