

MOŽNOSTI VYUŽITIA PŠENICE ŠPALDOVEJ PRI VÝROBE CESTOVÍN

THE POSSIBILITIES OF USING SPELT WHEAT IN A PASTA PRODUCTION

▪ **Tatiana Bojňanská, Helena Frančáková**

Abstract: Thanks to the high content of valuable nutritive substances, high content of vitamins, a good and a unique taste the spelt wheat is added to various food products, such as: bread, pasta, semolina, flakes, cereals müsli ect. In our department peeled and powdered spelt berries were used as a basis or an addition in a pasta production. Spelt pasta showed a darker colour, intensive smell and taste in comparison with pasta made from flour of *Triticum aestivum* L. The disadvantages of spelt pasta were following: thicker consistency, longer cooking time, higher sediment after cooking. The values of humidity and acidity were in accordance with the norms required. The content of minerals was higher. From the sensoric point of view the best evaluation had pasta prepared from the mixed flour in a portion 50 % (spelt flour): 50 % (wheat flour) and 25 % (spelt flour): 75 % (wheat flour).

Key words: spelt wheat (*Triticum spelta* L.), quality parameters, pasta, pasta evaluation, sensory evaluation

Úvod

Pšenica špaldová je plevnatá pšenica, ktorá patrí medzi alternatívne pestované druhy nenáročne na pestovateľské podmienky. Vyznačuje sa dobrou adaptabilitou (Laghetti et al. 1999) a vo vyšších nadmorských výškach môže dať vyššiu úrodu ako pšenica letná (Ruegger et al. 1993). Háp (1995) ju zaraďuje k ekologickým plodinám a odporúča ju pestovať v pásmach hygienickej ochrany vôd, pretože aj pri relatívne nízkej úrovni hnojenia je schopná poskytovať dobré úrody a pri nízkom hnojení vykazuje lepší príjem minerálnych prvkov v porovnaní s pšenicou letnou (Moudrý et al. 1999). Mohutný koreňový systém umožňuje získať živiny i z hlbších vrstiev a zaručuje vyššiu suchovzdornosť. V porovnaní s *Triticum aestivum* L. je menej napádaná chorobami a prakticky nemá škodcov. Ako plodina nevyžadujúca ošetrovanie chemickými prostriedkami je veľmi vhodná pre systém ekologického poľnohospodárstva (Bartošová et al. 1998).

Význam pšenice špaldovej ako zámerne pestovanej obilniny na našom území nebol vždy rovnaký a je veľmi ťažké objasniť príčiny vzrastu a úpadku pestovania pšenice špaldovej v priebehu historického vývoja. V súčasnosti sa pestuje hlavne v západnej Európe, predovšetkým v Nemecku, Švajčiarsku, Belgicku, Rakúsku a v severnom Španielsku a to najmä v marginálnych oblastiach (Zanetti et al, 2000). Vo všeobecnosti sa jej oševné plochy zvyšujú, čo iste súvisí so vzrastajúcim záujmom spotrebiteľov o netradičné, resp. archaické zdroje výživy a v prípade špaldy zohráva

význam jej unikátna vôňa, vysoký obsah vitamínov a veľa nutrične významných látok (Campbell 1997).

V mnohých krajinách západnej Európy je súčasťou potravinárskych produktov a dopyt po produktoch vyrobených výlučne z pšenice špaldovej narastá. Vyrába sa z nej chlieb, najčastejšie ako zmesný s múkou z pšenice letnej, základy alebo prídavky do cestovín, používa sa v pečivárskej a cukrárenskej výrobe, spracováva sa na krúpy, krupicu, vločky, tvorí prísadu müsli atď. Veľmi populárny je aj špaldový bulgur, čo je nutrične hodnotný starý (asi 4000 rokov) pokrm pripravený z vyčisteného zrna termicky ošetrovaného parou, vysušeného a nahrubo rozdrveného. Predovšetkým v oblasti Stredného Východu sa používa na prípravu pilafu, rôznych šalátov (tabbouleh) a zeleninových a mäsových jedál (falafel, kibbeh) (Michalová et al. 2000).

Cieľom predkladaného príspevku je poinformovať o výsledkoch cestovinárskych pokusov, ktoré boli realizované na KSSRP za použitia pšenice špaldovej.

Materiál a metodika

Na prípravu cestovín sme použili šrot, jemné otruby a múku z pšenice špaldovej, cestoviny sme vyrábali na prístroji GINA z 500g múky (zvolenej zmesi) + jedno vajce, resp. bez vajca.

Pri výrobe **prvej sady cestovín** sme použili zošrotované zrná pšenice špaldovej dopestovanej v roku 1998, z ktorých sme pripravili dve zmesi na výrobu cestovín:

- 100 % podiel múky z *Triticum aestivum* L. (+ vajce) – kontrola
- 75 % podiel múky z *Triticum aestivum* L. + 25 % podiel *Triticum spelta* L.+ vajce
- 50 % podiel múky z *Triticum aestivum* L. + 50 % podiel *Triticum spelta* L. + vajce

V druhej sade bola použitá múka (mlyn M3, mlynská frakcia, ktorá prepadla cez sitá s otvormi 275 µm), prípadne jemné otruby a boli pripravené nasledovné cestoviny :

- 100 % podiel múky z *Triticum aestivum* L. (+ vajce) – kontrola
- 75 % podiel múky z *Triticum aestivum* L. + 25 % podiel múky (pod 275µm) z *Triticum spelta* L.+ vajce
- 75 % podiel múky z *Triticum aestivum* L. + 25 % podiel jemných otrúb (nad 275µm) z *Triticum spelta* L.+ vajce
- 50 % podiel múky z *Triticum aestivum* L. + 50 % podiel múky (pod 275µm) z *Triticum spelta* L.
- 100 % podiel múky (pod 275µm) z *Triticum spelta* L.

V zmesiach múk použitých na výrobu cestovín sme stanovovali základné ukazovatele kvality

- vlhkosť (%), množstvo mokrého lepku v prepočte na 100 % sušinu (%), jeho ťažnosť (cm) a napúčavosť (cm³), sedimentačný test v modifikácii a SDS (cm³),

číslo poklesu (s), obsah popolovín stanovených spálením pri teplote $900^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$ (%), kyslosť neutralizáciou kyslých látok po 30 minútovom státi pomocou NaOH na indikátor v mmol.kg^{-1} .

V neuvarených cestovinách sme stanovili

- vlhkosť (%), obsah popolovín (%), a kyslosť (mmol.kg^{-1}).

Uvarené cestoviny sme hodnotili senzorickými metódami, skupina čiastočne školených posudzovateľov posudzovala:

- intenzitu farby, intenzitu vône, príjemnosť vône, intenzitu chute, celkový dojem z chuti, senzorický profil chuti, konzistenciu.

Výsledky a diskusia

Výsledky subjektívnych aj objektívnych analýz sme spracovali a niektoré najvýznamnejšie uvádzame v tabuľkách 1,2,3,4.

Tabuľka 1: Hodnotenie zmesí použitých na prípravu cestovín (I.) s prídavkom *Triticum spelta* L.

VZORKA	Vlhkosť (%)	Lepok Go (%)	Ťažnosť lepku (cm)	Napúčavosť lepku (cm^3)
100% <i>Triticum aestivum</i> (polohrubá múka)	12,3	31,9	11,0	19,0
75% <i>T.aestivum</i> + 25% <i>T.spelta</i> (šrot)	11,5	29,4	10,0	23,0
50% <i>T.aestivum</i> + 50% <i>T.spelta</i> (šrot)	10,7	31,4	14,0	15,0
Priemer	11,5	30,9	11,7	19,0

Tabuľka 2: Hodnotenie zmesí použitých na prípravu cestovín (II.) s prídavkom *Triticum spelta* L.

VZORKA	Vlhkosť (%)	Lepok Go (%)	Ťažnosť lepku (cm)	Napúčavosť lepku (cm^3)	Sedimentačný test SDS (cm^3)	Číslo poklesu (s)	Obsah popola (%)	Kyslosť (mmol/kg)
100% <i>Triticum aestivum</i>	9,4	30,0	11,0	22,0	48,0	348,0	0,38	30,0
75% <i>T.aestivum</i> + 25% <i>T.spelta</i> (múka)	9,0	35,0	16,0	16,0	54,0	389,0	0,36	45,0
75% <i>T.aestivum</i> + 25% <i>T.spelta</i> (otruby)	9,1	39,0	12,0	8,0	44,0	389,0	1,17	53,0
50% <i>T.aestivum</i> + 50% <i>T.spelta</i> (múka)	8,8	44,0	15,0	16,0	59,0	394,0	0,70	56,0
100% <i>Triticum spelta</i> (múka)	8,3	59,0	18,0	9,0	62,0	456,0	0,77	85,0
Priemer	8,9	44,3	15,3	12,3	54,8	407,0	0,75	59,8

Z hľadiska posúdenia vhodnosti použitých surovín na cestovinárske použitie sme vychádzali z požiadaviek na cestovinársku pšenicu *Triticum.durum* L. Pri výrobe

cestovín označených I. (prvá sada cestovín) mali použité zmesi vysoký obsah lepku, ale aj vysokú napúčavosť lepku, čo už nie je žiadúce. Pri výrobe druhej sady cestovín (II.) bol obsah lepku ešte vyšší, napúčavosť v zmesi 75 % pšeničnej múky + 25 % špaldovej pšenice (jemné otruby) a v 100 % špaldovej múke bola pod 10cm³, čo je pre výrobu cestovín optimálne. S prídavkom pšenice špaldovej sa zvyšovala ťažnosť lepku, hodnota sedimentačného testu, obsah popola aj kyslosť použitých zmesí, najvyššie hodnoty sme zistili v 100 % špaldovej múke.

Vybrané výsledky hodnotenia pripravených cestovín sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Tabuľka 3: Hodnotenie cestovín (I.) vyrobených s prídavkom *Triticum spelta* L.

VZORKA	Vlhkosť (%)	Obsah popola (%)	Kyslosť (mmol/kg)	Varivosť (min)	Väznosť (%)	Napúčavosť	Sediment ml
100% <i>Triticum aestivum</i> (polohrubá múka)	11,9	0,94	30,6	10	117	2,9	50
75% <i>T.aestivum</i> + 25% <i>T.spelta</i> (šrot)	11,7	1,37	78,1	12	102	2,8	100
50% <i>T.aestivum</i> + 50% <i>T.spelta</i> (šrot)	11,5	1,85	89,3	10	119	2,8	120
Priemer	11,7	1,39	66	10,7	112,7	2,8	90

Tabuľka 4: Hodnotenie cestovín (II.) vyrobených s prídavkom *Triticum spelta* L.

VZORKA	Vlhkosť (%)	Obsah popola (%)	Kyslosť (mmol/kg)	Varivosť (min)	Väznosť (%)	Napúčavosť	Sediment ml
100% <i>Triticum aestivum</i>	8,7	0,82	33	12	148	2,8	40
75% <i>T.aestivum</i> + 25% <i>T.spelta</i> (múka)	8,5	0,98	37	13	151	2,6	40
75% <i>T.aestivum</i> + 25% <i>T.spelta</i> (otruby)	8,5	1,19	68	14	172	3,1	120
50% <i>T.aestivum</i> + 50% <i>T.spelta</i> (múka)	8,7	1,07	56	17	156	2,4	140
100% <i>Triticum spelta</i> (múka)	8,7	1,59	67	15	119	2,2	110
Priemer	8,6	1,13	52,2	14,2	149,2	2,6	90

Vlhkosť hodnotených cestovín zodpovedala požiadavkám noriem (najviac 12 %) a aj ostatné sledované ukazovatele môžeme hodnotiť ako vyhovujúce. S prídavkom pšenice špaldovej stúpal obsah popolovín. Významnejší vzostup sme zistili, ak sa pridával celozrnný šrot, resp. jemné otruby, ale aj prídavok špaldovej múky zvýšil obsah popolovín a tým aj nutričnú hodnotu cestovín. V porovnaní s kontrolnými cestovinami z pšeničnej múky bol v 100 % špaldových cestovinách vyšší obsah popolovín približne o polovicu.

So stúpajúcim obsahom popolovín úmerne stúpala aj kyslosť cestovín, ani v jednom prípade však nepresiahla normou stanovenú najvyššiu hodnotu. Prídavok pšenice špaldovej predĺžil aj dobu varenia cestovín a zvýšil hodnotu sedimentu, t.j. kalu, ktorý

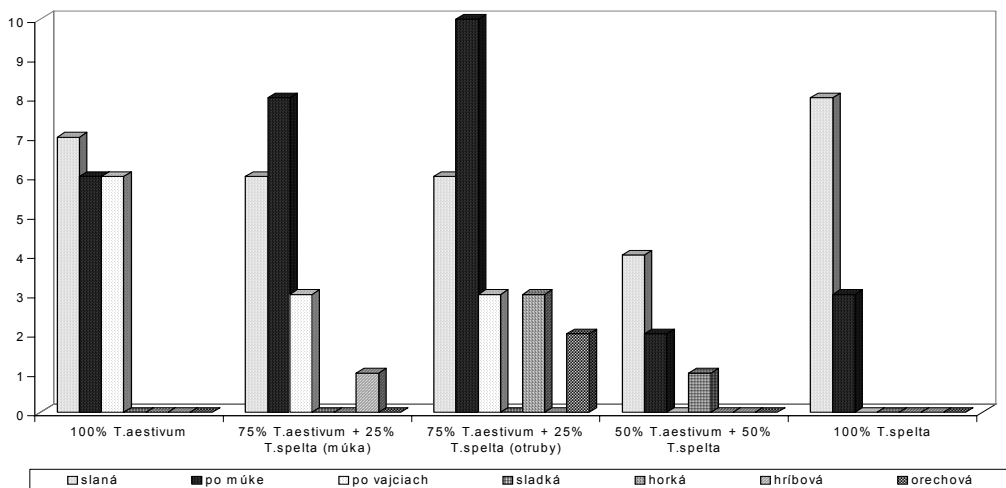
zostal po uvarení. Napúčavosť cestovín prídavok špaldovej pšenice mierne znižoval s výnimkou prídavku jemných otrúb v množstve 25 %.

Na základe senzorického hodnotenia cestovín po uvarení môžeme skonštatovať, že prídavok pšenice špaldovej ovplyvnil intenzitu farby cestovín – čím viac špaldovej múky bolo v cestovinách, tým boli tmavšie, pričom najvýraznejšie sa prejavili jemné otruby. Obdobne by sme mohli hodnotiť aj intenzitu vône, pričom s výnimkou cestovín s jemnými otrubami bola vôňa charakterizovaná ako veľmi príjemná.

Chuť cestovín s prídavkom pšenice špaldovej bola veľmi dobrá, v cestovinách s prídavkom jemných otrúb (25 %), s prídavkom zošrotovaných zŕn špaldovej pšenice (50 %) a v cestovinách zo 100 % špaldovej múky bola charakterizovaná ako dobrá.

Prídavok pšenice špaldovej (múky, jemných otrúb aj šrotu) výrazne ovplyvnil aj konzistenciu hodnotených cestovín. V porovnaní s kontrolnými cestovinami boli špaldové menej jemnej, prípadne až hrubšej konzistencie, najmä v prípade prídavku šrotu, jemných otrúb, ale aj v 100 % špaldových cestovinách (múka).

Na nasledujúcom obrázku 1 je zobrazený chuťový profil vybraných cestovín z ktorého je zrejmé, že chuťovo najbohatšie a najzaujímavejšie boli cestoviny s prídavkom špaldovej múky, v ktorých bola stanovená aj orechová, prípadne hříbová chuť. Aj zmena chute, prípadne jej spestrenie v takýchto cestovinách môže byť dôvodom na ich uvedenie na trh a obľubu u konzumentov.



Obrázok 1: Chuťový profil cestovín

Pri zvažovaní možnosti využiť pšenicu špaldovú pri výrobe cestovín sme vychádzali z historických skúseností s využívaním tejto zaujímavej a nutrične zaujímavej plodiny, ktorá v minulosti bola u nás udomácnená, ale upadla skoro celkom do zabudnutia.

Nevýhodou brániacou jej väčšiemu rozšíreniu je lámavosť klasového vretena, pričom obilky zostávajú uzavreté v pleve. Je nevyhnutné ich vydroliť na špeciálnych lúpačkách, čo zvyšuje náklady na energiu aj pracovnú silu (Bartošová et al. 1997). Na druhej strane pevná stavba pliev poskytuje znám výbornú ochranu proti chorobám klasu vrátane nebezpečných fuzárií a zabraňuje znečisťovaniu spôsobenému vonkajšími toxickými látkami. Bartošová et al. (1998) potvrdila aj dobrú odolnosť ňou sledovaných odorôd pšenice špaldovej pestovanej na západnom Slovensku voči poliehanu.

Nutričná hodnota pšenice špaldovej je vysoká, obsahuje takmer všetky základné zložky nevyhnutné pre ľudský organizmus – sacharidy (škrob 60-61 %), bielkoviny (15-17%), tuky (2-2,2%), vitamíny, minerálne prvky (1,8-2%) (Körber-Grohne 1988, Bogнар et al., 1993, Michalová et al., 2000 a i.). Podľa mnohých autorov (Ranhotra et al. 1996, Šašek, Černý, 1997, Michalová et al. 2000, Chrenková et al. 2000) pšenica špaldová nutrične prevyšuje konvenčné odrody pšenice letnej, ako uvádza (Grela et al. 1996), aj v dôsledku nižšej hladiny antinutričných látok. Špecifická pre ňu je aj orechová chuť, čo sme aj y potvrdili v nami pripravených cestovinách s prídavkom pšenice špaldovej.

Mnohí autori (Grela et al. 1996, Piergiovanni et al. 1997, Moudrý et al. 1999, Stehno 2000) uvádzajú, že v pšenici špaldovej je zvlášť významný obsah vápnika a fosforu (priemerne 4,27g P.kg⁻¹), ktoré sa zúčastňujú hlavne pri výstavbe kostí a zubov, ale aj draslíka (regulácia osmotického tlaku v bunkách) a mikroprvkov zinku (tvorba inzulínu), medi, mangánu, selénu, ktorých úroveň bola vyššia ako pri pšenici. Zvýšenie obsahu popolovín v cestovinách teda reálne zvýši ich nutričnú hodnotu.

Pšenica špaldová je aj výborným zdrojom niektorých vitamínov skupiny B, predovšetkým tiamínu B₁, riboflavínu B₂, ale tiež niacinu (Michalová et al. 2000). Obsah tiamínu v pšenici špaldovej Murkovic et al. (1997) zistil na úrovni 645 µg.100g⁻¹, čo bolo viac ako v pšenici letnej a ryži, ale menej ako v ovse. Zaujímavý je aj obsah β-karoténu a tiokvanátu, ktoré pôsobia regeneračne na bunky a chránia pred infekciami (stimulácia imunitného systému). Prídavok pšenice špaldovej jednoznačne zvyšuje hodnotu výrobkov z nej, aj keď Bogнар et al. (1993) zistil, že obsah vitamínu E, tiamínu, riboflavínu a pyridoxínu boli v prvostupňovo vymletých múkach o 60-70% nižší ako v celozrnných múkach.

Záver

Možnosť využiť pšenicu špaldovú je veľa a jej využívanie v moderných potravinárskych výrobkoch je plne opodstatnené. Na základe výsledkov získaných hodnotením zmesí použitých na prípravu cestovín i samotných pripravených cestovín s prídavkom pšenice špaldovej vo forme múky, jemných otrúb a zošrotovaného zrna môžeme skonštatovať, že pšenica špaldová je jednoznačne vhodnou surovinou.

Špaldové cestoviny a cestoviny s prídavkom špaldovej pšenice v porovnaní s kontrolnými mali tmavšiu farbu, boli vôňovo výraznejšie a chuťovo bohatšie. Nevýhodou bola ich hrubšia konzistencia, dlhšia doba varenia a vyšší sediment. Pri

objektívnom stanovení vlhkosti a kyslosti boli zistené hodnoty v súlade s požiadavkami noriem. Špaldové cestoviny a cestoviny s prídavkom pšenice špaldovej obsahovali viac minerálnych látok ako kontrolné, čo možno považovať za nutričný prínos. Ako senzorycky najvhodnejšie boli vyhodnotené cestoviny pripravené v zmesi s múkou z pšenice letnej v pomere 50 % : 50 % a 25 % (špaldová múka) : 75 % (pšeničná múka).

Súhrn: *V mnohých krajinách je pšenica špaldová, ktorá sa vyznačuje unikátnou vôňou, vysokým obsahom vitamínov a ďalších nutrične významných zložiek, súčasťou potravinárskych produktov: vyrába sa z nej chlieb, cestoviny, používa sa v pečivárskej a cukrárenskej výrobe, spracováva sa na krúpy, krupicu, vločky, tvorí prísadu músi atď. Na našom pracovisku sme upravené (olúpané a zošrotované, resp. zomleté) zrná pšenice špaldovej použili ako základ, resp. prídavok pri výrobe cestovín. Špaldové cestoviny a cestoviny s prídavkom špaldovej pšenice mali v porovnaní s kontrolnými tmavšiu farbu, boli vôňovo výraznejšie a chuťovo bohatšie. Nevýhodou bola ich hrubšia konzistencia, dlhšia doba varenia a vyšší sediment. Pri stanovení vlhkosti a kyslosti boli zistené hodnoty v súlade s požiadavkami noriem, obsah minerálnych látok bol vyšší, čo možno považovať za nutričný prínos. Ako senzorycky najvhodnejšie boli vyhodnotené cestoviny pripravené v zmesi s múkou z pšenice letnej v pomere 50 % : 50 % a 25 % (špaldová múka) : 75 % (pšeničná múka).*

Kľúčové slová: *pšenica špaldová, ukazovatele kvality, cestoviny, hodnotenie cestovín, senzorycká analýza*

Použitá literatúra

BOGNAR,A. – KELLERMANN,C. 1993. Vergleichende Untersuchungen über den Gehalt an Vitaminen in Dinkel, Weizen und Roggen. In: Ernährungsforschung, vol. 38, 1993, no. 3, p. 149-170.

GRELA,E.R. 1996. Nutrient composition and content of antinutritional factors in spelt (*Triticum spelta* L.) Cultivars. In: Journal of the Science of Food and Agriculture. Vol. 71, 1996, no.3, p. 399-404

HÁP I. 1995. Co je dobré znát o pšenici špalde. In: Výživa, vol. 50, 1995, no. 1, p. 5.

CHRENKOVÁ,M. – ČEREŠŇÁKOVÁ,Z. – SOMMER,A. – GÁLOVÁ,Z. – KRÁLOVÁ,V. 2000. Stanovenie výživnej hodnoty odrôd pšenice špalda (*Triticum spelta* L.) a ozimnej pšenice (*Triticum aestivum* L.) chemickými a biologickými metódami. In: Czech J. Anim. Sci., vol. 45, 2000, p. 133-137

KÖRBER-GROHNE,U. 1988. Nährstoffinhalte und andere Stoffe in Körner von Emmer, Einkorn und weiteren Getreidearten, ermittelt in kontrollierten Feldversuchen. In : Dissertationes Botanicae

LACKO-BARTOŠOVÁ, M. – ANTALA, M. – SIMONÍKOVÁ, O. 1997. Pestovanie pšenice špaldy na južnom Slovensku. In: Obilniny. Nitra, 1997, s.36-41

LACKO-BARTOŠOVÁ, M. - ANTALA, M. 1998. Formovanie kvantitatívnych znakov zahraničných odrôd pšenice špaldy v podmienkach južného Slovenska. In: Acta fytotechnica et zootechnica. 1998, no. 3, s. 55-58

LAGHETTI, G.-PIERGIOVANNI, A.R.- VOLPE N.-PERRINO, P. 1999. Agronomic performance of *Triticum dicoccon* Schrank and *T. spelta* L. accessions under southern Italian conditions. In: Agricoltura Mediterranea, vol. 129, 1999, no. 4, p. 199-214.

MOUDRÝ, J. - DVOŘÁČEK, V. 1999. Chemické zloženie zrna ruznych odrud pšenice špaldy (*Triticum spelta* L.). In: Rostlinná výroba, vol. 45, 1999, no 12, p. 533-538.

MICHALOVÁ, A. et al. 2000. Opomíjené plodiny a jejich využití ve výžive I. – Obilniny. In: Přírodní bohatstvo a kultúrne dedičstvo Liptova. [wysing://33/http://avc.uniag.sk/podujatia/Liptov2000/prispevky/Michalova.html](http://33/http://avc.uniag.sk/podujatia/Liptov2000/prispevky/Michalova.html)

MURKOVIC, M. – DRAXL, S. – PFANNHAUSER, W. 1997. Vitamin B₁ in Austrian cereals. In: Ernährung. Jb. 21, 1997, N. 6, S.263-265

PIERGIOVANNI, A. R. – RIZZI, R. – PANNACCIULLI, E. – GATTA, C. 1997. Mineral composition in hulled wheat grains: a comparison between emmer (*Triticum dicoccon* Schrank) and spelt (*T. spelta* L.) accessions. In: International journal of food sciences and nutrition. Vol. 48, 1997, No. 6, p.381-386

RANHOTRA G. S. – GELROTH, J. A. – GLASER, B. K. – LORENZ, K. J. 1996. Nutrient composition of spelt wheat. In: Journal of food composition and analysis. Vol. 9, 1996, no. 1, p. 81-84

RUEGGER, A. - WINZELER, H. 1993. Performance of spelt (*Triticum spelta* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) at two different seeding rates and nitrogen levels under contrasting environmental conditions. In: Journal of agronomy and crop science, vol. 170, 1993, no. 5, p. 289-295. STEHNO, Z. 2000. <http://www.agroweb.cz/projekt/clanek.asp?pid=2&cid=9320>

ŠAŠEK, A. – ČERNÝ, J. 1997. Gliadinové a gluteninové signální geny pšenice špaldy (*Triticum spelta* L.). In: Rostlinná výroba, vol. 43, 1997, no. 3, p.149-151

Ing. Tatiana Bojnanská, CSc., Katedra skladovania a spracovania rastlinných produktov Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A.Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, Tatiana.Bojnanska@uniag.sk

doc. Ing Helena Frančáková, CSc., Katedra skladovania a spracovania rastlinných produktov, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A.Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, Helena.Francakova@uniag.sk