

ASSESSING THE QUALITY OF SERBIAN VARIETIES *TRITICUM AESTIVUM* L. AND *TRITICUM DURUM* L.

Ján Mareček, Karolina Mocko, Helena Frančáková, Andrea Mendelová, Miriam Líšková

ABSTRACT

Wheat is the most important utilized cereal. As a source of energy and from nutritional point of view is the most worthy cereal. It represents the fundamental source in the humane nutrition. From processing industry aspects, its quality is very important. Quality of wheat includes in a large scale a lot of aspects and its quality assurance is complex. Quality of wheat is possible to measure by qualitative and quantitative parameters. Improvement or worsening of wheat quality is influenced by different factors: lash and selection of varieties, mycotic contamination, cultivation, collection, after - waste modification, transport, holding. In the frame of this work the quality assurance of five varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.): Etida, Vojvodina, Pobeda, Renesansa and Rusija and two varieties of wheat (*Triticum durum* L.): NS Dur and Durumko has been investigated. Varieties were grown in Vojvodina in custody of Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad, Serbia during the years 2008 and 2009. Flour-milling and baking parameters were classified. Results of work conclude that in year 2008 variety Vojvodina had the low values of all investigated parameters and the highest values of majority parameters was found out by the variety Rusija. On the other hand, in year 2009, standard values of majority of parameters were found out by the variety Vojvodina. Variety NS Dur was better in the most parameters than variety Durumko. Technological quality of other varieties was good.

Key words: cereals, *Triticum aestivum* L., *Triticum durum* L., quality of wheat

INTRODUCTION

Významným potravinárskym produktom v Srbsku sú cereálie. Okolo 60 % plochy Srbska je poľnohospodársky využitá. Najúrodnejšia pôda je na severe Srbska v nížinách, vo Vojvodine, kde sa pestuje väčšinou pšenica.

Mnohé parametre technologickej akosti pšenice podliehajú veľkej modifikácii vplyvom ročníka a agrotechnických postupov, ktoré často prekrývajú geneticky determinovanú kvalitu.

Aj keď skutočná technologická hodnota zrna pšenice sa prejaví až počas spracovania, základným predpokladom úspechu je kvalitný biologický materiál tvorený šľachtiteľskou prácou k určitému cieľu, smeru využitia (Muchová, 2001). Každá odroda má svoju genetickú štruktúru, ktorá je špecifická, a pri každej odrode je iná. Tým je daná rozmanitosť medzi odrodami a charakteristika jednotlivých parametrov. Odrody majú svoje vlastnosti geneticky fixované (Barić et al., 2008). Aj keď genetické pozadie komerčných pšeníc bolo vylepšené, environmentálne vplyvy stále pokračujú a nepriaznivo majú vplyv na kvalitu pšenice (Bechtel, Wilson, 2005).

Pšenica ako nepostrádateľná obilnina pre ľudskú výživu musí spĺňať kvalitatívne požiadavky nielen z hľadiska obsahu nutričných látok, ale aj hygienickú kvalitu (Magan et al., 2003). Pšeničné zrno môže byť počas rastu na poli, zberu, skladovania a spracovania z potravinárskeho hľadiska znehodnocované vláknitými mikroskopickými hubami a ich metabolitami (Samson et al., 2002, Tančinová – Labuda, 2006).

Kvalita zrna je genetická vlastnosť. Výskumy potvrdili, že na kvalitu vplývajú agrotechnika,

agroekologické vplyvy, sušenie a skladovanie (Štatkić et al., 2008).

Pojem kvality pšenice je veľmi široký, tak ako je široká paleta aspektov, podľa ktorých ju posudzujeme. Medzi znaky rozhodujúce o technologickej hodnote pšenice patria znaky obchodné (napr. druh, odroda, vlhkosť, obsah prímiesi a nečistôt, zdravotný stav, hmotnosť tisíc zrn, senzorké vlastnosti), mlynárske (napr. vyrovnanosť zrna, objemová hmotnosť zrna, veľkosť a tvar, podiel obalov a endospermu, výmeľnosť endospermu, pokusný zámeľ, obsah popola, výťažnosť krupíc a múk, výťažnosť šrotových a krupičných otrúb, granulácia múky, poškodenie škrobu, merná spotreba energie) a pekárské (obsah lepku, jeho vlastnosti, tvorba cesta, väznosť, fyzikálne vlastnosti cesta, plynovotná schopnosť, aktivita amyláz a proteáz, obsah pentóz, obsah tukov a lipidov, obsah pigmentov, stupeň peptizácie bielkovín, obsah bielkovín, mikrobiálna kontaminácia, pekársky pokus), (Zálešáková et al., 2004).

Cieľom práce bolo hodnotenie kvalitatívnych parametrov piatich vzoriek srbských odrôd z úrody v r. 2008 a 2009 *Triticum aestivum* L. a dvoch *Triticum durum* L. z úrody v r. 2009.

Vybrané odrody boli na základe doporučenia Institute of Field and Vegetable Crops from Novi Sad v Srbsku. Odrody sa pestujú okrem Srbska aj v Maďarsku, Rumunsku a Macedónsku.

MATERIAL AND METHODOLOGY

Na analyzovanie obchodných, mlynských a pekárskych znakov boli poskytnuté vzorky z Institute of Field and Vegetable Crops from Novi Sad.

Triticum aestivum L.: Etida, Vojvodina, Pobeda, Renesansa, Rusija.

Triticum durum L.: NS Dur, Durumko.

V r. 2008 boli hodnotené odrody pšenice letnej formy ozimnej a v r. 2009 rovnaké odrody s pridaním dvoch odrôd pšenice tvrdej.

Hodnotené parametre:

Stanovenie obsahu minerálnych látok (popolovín) – metóda ICC Standard No. 104/1 (1990).

Stanovenie sušiny: ICC Standard No. 110/1 (1976).

Stanovenie čísla poklesu (Falling Number): na prístroji FN 1800 (Perten) podľa ICC Standard No. 107/1 (1995).

Stanovenie obsahu dusíkatých látok: ICC Standard No. 159 (1995).

Stanovenie obsahu škrobu: v zmysle ICC Standard 123/1.

Stanovenie obsahu mokrého lepku: Glutomatic 22000 (Perten), ICC Standard No. 155 (1994).

Stanovenie ťažnosti lepku – podľa STN ISO 46 1011-9.

Napučiavanie lepku: podľa STN ISO 46 1011-9.

Sedimentačný test podľa Zelenyho: ICC Standard No. 116/1 (1994).

RESULTS AND DISCUSSION

V práci bola sledovaná kvalitatívna úroveň piatich odrôd *Triticum aestivum* L. a dvoch odrôd *Triticum durum* L. Výsledky analýz sú uvedené v tabuľkách 1-4.

Popoloviny – obsah minerálnych látok, stanovený spálením vzorky pri 900±10 °C je základným znakom akosti obchodných múk (typy), kritériom vymletia a miešania múk, uvádza sa v % sušiny (**Muchová, 2001**).

Odrody *Triticum aestivum* L. mali vyššie hodnoty popolovín v roku 2008 ako v r. 2009. Najvyšší obsah popolovín v roku 2008 mala odroda Rusija, 1,58%. Všetky odrody vyhovujú požiadavke pre spracovanie suroviny na múky v zmysle tohto znaku. V roku 2009 najvyšší obsah popolovín mali odrody Etida a Renesansa, 1,38%. Odroda Pobeda mala najnižšie hodnoty popolovín v oboch rokoch. Odrody *Triticum durum* L. taktiež vyhovujú požiadavkám. Vyššiu hodnotu mala odroda NS Dur 1,64%.

Odroda Rusija (*Triticum aestivum* L.) mala najvyššiu hodnotu sušiny 89,91% v roku 2008 a v roku 2009 mala najnižšiu hodnotu 90,05%. Hodnoty sušiny všetkých odrôd boli vyššie v roku 2009. Odroda NS Dur (*Triticum durum* L.) mala vyššiu hodnotu sušiny v porovnaní s odrodou Durumko. Všetky sledované hodnoty sušiny sa pohybujú v rozpätí okolo 90%, čo predurčuje hodnotené vzorky ako suché zrno vhodné na bezpečné skladovanie s minimálnymi stratami sušiny v priebehu skladovania.

Pri hodnotení aktivity alfa-amylázy, najvyššiu hodnotu čísla poklesu dosahovala odroda Vojvodina (*Triticum aestivum*, L.) – 403 s v roku 2008, taktiež táto odroda dosahovala najvyššiu

hodnotu v roku 2009 (377 s). Pri ostatných odrodách môžeme hodnotiť číslo poklesu v optimálnych rozpätiach 200-300 s. Variabilita sa môže využiť pri miešaní zmesí zrna pred mletím. Hodnoty čísla poklesu všetkých odrôd *Triticum aestivum* L. boli nižšie v roku 2009, čo odzrkadľuje vyššiu aktivitu alfa-amylázy. Odrody *Triticum durum* L. mali veľmi nízke hodnoty čísla poklesu. Aktivita alfa-amylázy bola v tvrdej pšenici vysoká. Odroda Renesansa (*Triticum aestivum* L.) dosahovala najvyššie hodnoty obsahu dusíkatých látok v oboch rokoch (13,08-12,76%). Najnižšie hodnoty v roku 2008 mala odroda Etida (*Triticum aestivum* L.) a v roku 2009 mala odroda Rusija (*Triticum aestivum* L.). Odroda NS Dur (*Triticum durum* L.) mala vyššiu hodnotu (13,26%) v porovnaní s odrodou Durumko. Podobné výsledky dusíkatých látok stanovili **Đurić – Mladenov (2007)**, **Okrajková et al. (2007)** a **Muchová - Žitný (2010)**.

Najvyššie percentuálne zastúpenie obsahu škrobu v r. 2008 (67,27%) aj v r. 2009 (60,74%) mala odroda Pobeda (*Triticum aestivum* L.). Odroda NS Dur (*Triticum durum* L.) mala nižšiu hodnotu v porovnaní s odrodou Durumko (*Triticum durum* L.).

Hodnoty mokrého lepku všetkých odrôd boli vyššie v roku 2008. Najvyššiu hodnotu mala odroda Rusija (*Triticum aestivum* L.) – 42,03 %. Podobne aj v r. 2009 (35,54%). Táto odroda sa vyznačuje vyšším obsahom nerozpustných bielkovín. Pri odrode Etida (*Triticum aestivum* L.) sa nemohol stanoviť obsah mokrého lepku, lebo sa hmota rozpadávala. Odroda Durumko (*Triticum durum* L.) mala nižšiu hodnotu mokrého lepku v porovnaní s odrodou NS Dur (*Triticum durum* L.). Výsledky z roku 2009 sú porovnateľné s výsledkami **Mladenova et al. (2008)**, ktorí porovnávali parametre odrody Pobeda, Partizanka s novou odrodou ozimnej pšenice Dragana, ktorá bola vytvorená metódou jednoduchej hybridizácie z odrôd Sremka-2 a Francuzka. Mokry lepok je hlavný podiel pšeničnej bielkoviny vo vode nerozpustný získaný vypraním pšeničného cesta zbavený prebytočnej vody **Šottníková (2004)**. Kvalita lepku je určená najmä optimálnou kombináciou zásobných bielkovín - gliadínu a glutenínu. Každý z nich prispieva unikátnym spôsobom k reológii - viskozita je ovplyvňovaná predovšetkým gliadínom a elasticita glutenínom **Bushuk - Bekes (2002)**, podobne **Michalík et al. (2006)**, **Muchová a Fikselová (2007)**.

Najvyššiu hodnotu ťažnosti lepku v roku 2008 mala odroda Vojvodina (*Triticum aestivum* L.), v roku 2009 mala odroda Rusija (*Triticum aestivum* L.). Hodnoty ťažnosti lepku všetkých odrôd boli vyššie v roku 2008. Odroda NS Dur (*Triticum durum* L.) dosahovala hodnotu 15cm.

Rovnaké hodnoty napučievania lepku mali odrody Renesansa a Rusija (*Triticum aestivum* L.),

(14 cm³) v roku 2008. Najvyššiu hodnotu napučievania lepku dosahovala odroda Etida (*Triticum aestivum* L.) v roku 2009 (16 cm³). Odroda NS Dur (*Triticum durum* L.) mala vyššiu hodnotu napučievania lepku ako odroda Durumko (*Triticum durum* L.).

Odroda Renesansa (*Triticum aestivum* L.) dosahovala najvyššiu hodnotu Zelenyho testu v roku 2008. Odroda Rusija (*Triticum aestivum* L.) dosahovala najvyššiu hodnotu Zelenyho testu v roku 2009. Pri všetkých odrodách pšenice letnej boli namerané vyššie hodnoty napučievacej a sedimentačnej schopnosti bielkovín. Odroda NS Dur (*Triticum durum* L.) mala vyššiu hodnotu než odroda Durumko (*Triticum durum* L.). **Hanišová - Horčíčka (2002)**, uvádzajú že sedimentačný test podľa Zelenyho je ukazovateľ, ktorý má skutočne veľmi dobrú vypovedaciu schopnosť o viskoelastických vlastnostiach lepkových bielkovín a o technologickej kvalite pšenice.

Table 1 Obsah sušiny a popolovín

Odrody	S (%)	Pp (%)	S (%)	Pp (%)
	2008		2009	
Vojvodina	89,76	1,45	90,07	1,32
Etida	89,88	1,55	90,27	1,38
Pobeda	89,74	1,44	90,06	1,27
Renesansa	89,88	1,46	90,14	1,38
Rusija	89,91	1,58	90,05	1,35
NS Dur	-	-	90,47	1,64
Durumko	-	-	90,14	1,61

S – obsah sušiny (%)

Pp – obsah popolovín (%)

Table 2 Obsah škrobu a NL

Odrody	Š (%)	NL (%)	Š (%)	NL (%)
	2008		2009	
Vojvodina	60,35	12,26	59,03	12,10
Etida	60,95	10,81	60,55	11,52
Pobeda	67,27	11,92	60,74	11,66
Renesansa	64,10	13,08	56,37	12,76
Rusija	63,53	12,33	58,84	11,33
NS Dur	-	-	55,23	13,26
Durumko	-	-	58,65	12,65

Š – obsah škrobu v sušine (%)

NL – obsah dusíkatých látok v sušine (%)

Table 3 Číslo poklesu a sedimentačný index Zelenyho

Odrody	ČP (s)	ZI (ml)	ČP (s)	ZI (ml)
	2008		2009	
Vojvodina	403	37	373	31
Etida	241	30	217	32
Pobeda	317	38	202	38
Renesansa	213	41	302	36
Rusija	222	40	183	42
NS Dur	-	-	62	25
Durumko	-	-	103	12

ČP – číslo poklesu (s)

ZI – sedimentačný index Zelenyho (cm³)

Table 4 Hodnotenie kvality lepku

V	G ₀ (%)	T (cm)	Q (cm ³)	G ₀ (%)	T (cm)	Q (cm ³)
	2008			2009		
1	27,85	5	12	24,43	10	15
2				23,26	9	16
3	35,68	4	12	32,20	10	13
4	37,83	4	14	29,95	11	12
5	42,03	4	14	35,54	13	11
6	-	-	-	34,26	15	12
7	-	-	-	32,14	11	8

G₀ – obsah mokrého lepku v sušine (%)

T₀ – ťažnosť lepku (cm)

Q₀ – napučievanie lepku (cm³)

Vzorky (V) – odrody: 1 – Vojvodina, 2 – Etida, 3 – Pobeda, 4 – Renesansa, 5 – Rusija, 6 – NS Dur, 7 – Durumko

Odrody tvrdej pšenice neboli v r. 2008 hodnotené.

CONCLUSION

V práci sa hodnotila technologická kvalita vybraných srbských odrôd pšenice dopestovaných v oblasti Vojvodina - Novi Sad. Boli analyzované vzorky odrôd Etida, Vojvodina, Pobeda, Renesansa, Rusija, NS Dur a Durumko.

Odrody tvrdej pšenice mali vyšší obsah minerálnych látok, čo je pozitívne z pohľadu mlynského procesu produkcie múk na cestovinárske účely.

Vysoké hodnoty boli pri obsahu mokrého lepku v sušine, najmä z úrody v r. 2008. Hodnoty sa pohybujú pri odrodách Pobeda a Renesansa nad 35% a pri odrode Rusija až 42,03%. Uvedené odrody obsahujú vysoký obsah nerozpustných bielkovín.

Positívny stav bielkovinového komplexu sa prejavil aj pri hodnotení sedimentačného testu podľa Zelenyho. Odroda Rusija dosiahla hodnoty 40-42 cm³.

REFERENCES

BARIĆ, M., JURMAN, M., HABUŠ- JERČIĆ, I., KEREŠA, S., ŠARČEVIĆ, H. 2008. Procjena strukture uroda zrna sorti i linija ozime pšenice (*Triticum aestivum* L.). In *Sjemenarstvo*, vol. 25, 2008, no. 2, p. 91-101.

BECHTEL, D. B., AND WILSON, J. D. 2005. Endosperm Structural Changes in Wheat During Drying of Maturing Caryopses. In *Cereal Chemistry*, vol. 82, 2005, no.4, p.385-389.

BUSHUK, W. - BEKES, F. 2002. Contribution of protein to flour quality. In Proceedings of the ICC Conference "Novel Row Materials - new Callange for the Qual", Technologies and Products ity Control" Budapest: 2002, p. 14-19.

ĐURIĆ, V. – MLADENOV, N. 2007. Effect of environmental factors on physicochemical grain properties of wheats grown in Vojvodina. In *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo*. Novi Sad: Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, vol. 44, 2007, p. 39-45.

HANIŠOVÁ, A. - HORČIČKA, P. 2002. Šlechtění pšenice na jakost pro různé směry využití. In Zb. 8. seminára „Nové poznatky z genetiky a šlachtenia poľnohosp. rastlín– šlachtenie obilnín na kvalitu“. Piešťany: VÚRV, 2002, p.18-25.

ICC, 2003. Standard Methods. International Association for Cereal Science and Technology. (www.icc.or.at/publ.php)

MAGAN, N. – HOPE, R. – CAIRNS, V. – ALDRED, D. 2003. Post-harvest fungal ecology: Impact of fungal growth and Mycotoxin accumulation in stored grain. In *European Journal of Plant Pathology*, vol.109, 2003, no.7, p. 723-730.

MICHALÍK, I., GÁLOVÁ, Z., URMINSKÁ, D., KNOBLOCHOVÁ, H. 2006. Bielkovinový komplex zrna obilnín a pseudoobilnín. In *Výživná a technologická kvalita rastlinných produktov a ich potravinárske využitie*. Nitra: SPU, 2006, p. 67-101. ISBN 80-8069-780-9.

MLADENOV, N., HRISTOV, N., MALEŠEVIĆ, M., MLADENVIĆ, G., KOVAČEVIĆ, N. 2008. Dragana – new winter wheat cultivar. In *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo*. Novi Sad: Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, vol. 45, 2008, p. 5-14.

MUCHOVÁ, Z. - ŽITNÝ, B. 2010. New Approach to the Study of Dough Mixing Processes. In *Czech. J. Food Sci.*, vol. 28, 2010, no.2 ,p.57-69.

MUCHOVÁ, Z., FIKSELOVÁ, M. 2007. K problematike hodnotenia a významu kvality zrna *Triticum durum*, Desf., z pohľadu spracovateľa. In *Pestovanie tvrdej pšenice na Slovensku*. Bratislava: Strom života, 2007, p. 33-40. ISBN 978-80-88688-64-8.

MUCHOVÁ, Z. 2001. Faktory ovplyvňujúce technologickú kvalitu pšenice a jej potravinárske využitie. Nitra: SPU, p. 13-84. ISBN 80-71379239.

SAMSON, R. A. - HOEKSTRA, E. S. - FRISVAD, J. C. - FILTENBORG, O. 2002. Introduction to food - and airborne fungi. Utrecht: Centraalbureau voor Schimmecultures, 2002. 389 p. ISBN 90-70351-42-0.

STN 461100-2,3, 2002. Zrno potravinárskej pšenice. Bratislava: ÚNMS, 2002.

STN ISO 461011-9. Stanovenie ťažnosti lepku. Stanovenie napučievania lepku.

ŠOTTNÍKOVÁ, V. 2004. Vplyv lokality a odrúdy pšenice ozimné na množstvi a kvalitu lepku. In *Proteiny 2004*. Brno, 2004, s.46-48, ISBN 80-7157-779-0.

ŠTATKIĆ, S., HRISTOV, N., KOVAČEVIĆ, N., MLADENVIĆ, G., ĐILVESI K., MOMČILOVIĆ, V. 2008. Wheat seed quality as affected by grain size. In *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo*. Novi Sad: Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, vol. 45, 2008, no. 2, p. 27-31.

TANČINOVÁ, D., LABUDA, R. 2006. Mykotická kontaminácia vybraných surovín rastlinného pôvodu. In *Výživná a technologická kvalita rastlinných produktov a ich potravinárske využitie*. Nitra: SPU, 2006, p. 167-194. ISBN 80-8069-780-9.

OKRAJKOVÁ, A., PRIETO-LINDE, M., MUCHOVÁ, Z., JOHANSSON, E. 2007. Protein Concentration and Composition in Wheat Flour Mill Streams. In *Cereal Research Communications*, vol. 35, 2007, no. 1, p. 119-128.

ZÁLEŠÁKOVÁ, A., BIELKOVÁ, S., GREGOVÁ, E., KRAIC, J. 2004. Vyhľadávanie zdrojov kvality v kolekcii genetických zdrojov pšenice. In *Nova Biotechnologica*, 2004, p. 235-245.

Acknowledgments:

Práca vznikla za podpory projektu VEGA 1/0282/10 Využitie polysacharidov pri výrobe potravín s definovanými vlastnosťami a VEGA 1/0661/09 Reologické modely správania sa pekárskeho polotovaru a ich vzťah ku kvalite finálnych výrobkov.

Contact address:

Ing. Ján Mareček, PhD., Slovak University of Agriculture, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of storing and processing plant products, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia, e-mail: Jan.Marecek@uniag.sk

Karolina Mocko, Slovak University of Agriculture, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of storing and processing plant products, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia, e-mail: karolina.mocko@gmail.com

doc. Ing. Helena Frančáková, CSc., Slovak University of Agriculture, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of storing and processing plant products, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia, e-mail: Helena.Francakova@uniag.sk

Ing. Andrea Mendelová, PhD., Slovak University of Agriculture, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of storing and processing plant products, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia, e-mail: Andrea.Mendelova@uniag.sk

Ing., Miriam Líšková, PhD. Slovak University of Agriculture, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of storing and processing plant products, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia, e-mail: Miriam.Liskova@uniag.sk