

ТЕХНОЛОГИЧНО КАЧЕСТВО НА СОРТ ТВЪРДА ПШЕНИЦА МИРЕЛА

ИВАНКА ПЕТРОВА, СИЛВИЯ ИВАНОВА, НАДКА МИХАЛКОВА, ПЕТЪР МАРКОВ
Институт по криобиология и хранителни технологии, София

A Technological Assessment of a New Winter Durum Wheat Variety *Mirela*

I. Petrova, S. Ivanova, N. Mihalkova, P. Markov

Institute of Cryobiology and Food Technology, Sofia, Bulgaria

Abstract

A technological assessment of a new winter durum wheat variety *Mirela*, a subject to state variety testing during the period 2008-2010 and registered in 2011 was carried out. Quality testing and categorization of the variety of functional quality was made in variety classification developed at the Institute of Cryobiology and Food Technology and approved by the Executive Agency for Variety Testing, Approbation and Seed Control. Eighteen wheat samples, grown on experimental fields to derive competitive variety trials were tested. The physical properties of grain, content and functional quality of protein/gluten of grain and semolina, color and pasta cooking quality were determined. *Mirela* variety distinguishes with large and vitreous grain with medium high test weight, which is a prerequisite for good milling performance. The cultivar gives strong gluten in SDS-sedimentation values, viscoelastic properties of gluten and farinograph parameters of semolina dough. According classification standards of the current variety classification for grading of durum wheat technological quality, *Mirela* has been recognized and including in group A, corresponding to a functionality of high quality durum wheat.

Key words: durum wheat, gluten strength, color, pasta-making quality, qualification

Макаронените изделия са вкусна и здравословна храна. Съвременната хранителна наука ги дефинира като богати на минерали (желязо и фосфор), В витамини (тиамин, ниацин и рибофлавин) и фолиева киселина, която е важна за ранното утробно развитие на децата. Макаронените изделия са ключова част от хранителната диета на средиземноморските страни (Pasta professional, 2004). Като готов източник на протеин и въглехидрати вече са важна храна и за западното общество.

Твърдата пшеница е най-добрата и традиционната суровина за производство на тестени изделия. Качествените изделия са с блестящ кехлибарен цвят и при сваряване са твърди (*al dente*), еластични и нелепкави. Качеството на изделията, извън технологията на тяхното производство, е функция на технологичното качество на зърното на твърдата пшеница. Критериите за качество на твърдата пшеница непрекъснато се развиват в отговор на технологичния напредък в смилането и вторичната преработка. Качествените фактори като получаване на висок добив на добре пречистен грис, високо съдържание на протеин и жълти пигменти, силен глютен и добро кулинарно качество на макаронените изделия обаче остават в сила и днес, и вероятно, ще останат валидни и за в бъдеще (CGC, 2011; CWC, 2005; Dexter and Marchylo, 1996, 2000; NDWC, 2009).

Настоящата работа представя резултатите от оценката на технологичното качество на наско-ро вписания в Националната сортова листа сорт твърда пшеница *Мирела* и неговата позиция според съвременните индустриални изисквания към качеството на твърдата пшеница като суровина за производство на тестени изделия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследвани са 18 проби от сорт зимна твърда пшеница *Мирела*, подложена на официално държавно сортоизпитване през периода 2008 – 2010 г., както и от сорта, стандарт за качество – Сатурн 1. Пшениците са отгледани на експерименталните полета за провеждане на конкурсни сортови опити в Генерал Тошево, Горски Извор, Раднево и Бургас.

Оценката на твърдите пшеници е осъществена чрез утвърдена в ИАСАС система за оценчаване (ИАСАС, 2007; Петрова, 2000). Хектолитровата маса (ХМ) и масата на 1000 зърна (АМ) са определени по стандартизирани у нас методи. Стъкловидността на зърното (СТ) е определена съгласно стандарт ИСС 129. Експерименталното смилане на зърното до грис е извършено с адаптирана лабораторна мелница QC-109 Labor Mim (Петрова, 1993). Добивът на грис е изчислен на база зърно с 14% влага.

Съдържанието на протеин в зърното и гриса е определено по метода на Келдал (N x 5,7) съгласно

БДС ISO 1871, а на мокър глютен – по БДС 13375. Качеството на протеина/глутена е определено по седиментационен обем на смляно зърно с натриев додецил сулфат (SDS) (ICC 151) и високоеластичните свойства на мокър глютен по показателите отпускане и компресибилен и фаринографски профил. Реологичното изследване на грисовите теста е направено по общоприетия метод на Irvine et al. (1961) с Brabender фаринограф. Спецификата на модифицирания за твърдата пшеница метод се състои в замесването на тестата при ниска и еднаква за всички проби абсорбция на вода 31-36% (за 14% влага на гриса), аналогична на тази в макароненото производство, задна настройка на 50-грамовата месачка и повишена чувствителност на замесване. В това изследване тестото е замесвано при влага 36,5%. Отчитаните характеристики на фаринографския профил са следните: време за замесване на тестото, min – времето за достигане на максималната консистенция на тестото; максимална консистенция, BU – консистенцията на върха на кривата; толерансен индекс – намаление на консистенцията след достигане на максималната й стойност при месене в продължение на 4 min, BU – намаление на консистенцията.

Съдържанието на жълтите пигменти е определено спрямо стандартна крива с чист β -каротин (ICC 152). Получаването и кулинарната оценка на тестения продукт под формата на дискове с диаметър 7 mm по показателя число на кулинарно качество (ЧКК) е извършено по микрометода на Alause (1977).

Категоризирането на сортовете твърда пшеница по функционални свойства е направено по разработена в Института по криобиология и хранителни технологии и внедрена в ИАСАС сортова класификация, където градирането по съответните показатели и норми е на три стандартни групи: група А – висококачествена твърда пшеница, Б – с повишено качество и В – със средно качество (Петрова, Челеев, 2007).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Физични свойства на зърното

Физичната кондиция на твърдата пшеница е важен фактор за нейния мливен потенциал (Dexter and Edwards, 1998). На табл. 1 са показани средните стойности и диапазоните на вариране на физичните характеристики на изследваните твърди пшеници.

Данните показват, че зърнените показатели са силно изменчиви в отговор на околните условия. Така например зърното през 2009 г. се характеризира с по-ниска хектолитрова маса, а през 2010 – с по-ниска стъкловидност. Сорт Мирела се отличава с едро и стъкловидно зърно със средно висока хектолитрова маса, което е много важен маркетингов фактор за мливиия им потенциал относно добив и едрина на гриса. Сорт Мирела е с по-ниска хектолитрова маса, но с по-висока стъкловидност от

зърното на стандарта Сатурн 1. Като цяло и двата сорта изявяват много добри мливи свойства и дават идентичен добив на грис от експерименталното смилане.

Съдържание и качество на протеина/глутена

Количеството и качеството на протеина/глутена са важни показатели в програмите за селекция и търговските спецификации на твърдата пшеница в света. Значението им се разглежда от гледна точка на сетивния профил на сварените макаронени изделия, към които традиционният потребител поставя определени изисквания (CWC, 2005; Dexter and Marchylo, 2000).

Съдържанието на протеин е важен прогнозен фактор за крайния потенциал на твърдата пшеница поради връзката му със силата на тестото и кулинарното качество (Marchylo and Dexter, 1996; D'Egidio et al., 1990). Връзката е сложна и е повлияна и от други фактори, но обикновено с нарастване на протеиновото съдържание макаронените теста са по-здрави, а макаронените продукти стават по-твърди и по-малко лепкави. Затова подобряването на концентрацията и качеството на протеина остава важна цел на селекционерите на твърда пшеница.

На табл. 2 са показани средните стойности и диапазоните на вариране на количествените параметри на протеина на изследваната съвкупност от твърди пшеници.

Вижда се, че съдържанието на протеин в зависимост от място и реколтна година варира от 11,7 до 17,9% с. в. Средната за трите реколти стойност на съдържанието на протеин в зърното на двата сорта е в обхват 13,4-13,8% с. в., което е приемливо ниво от гледна точка на кулинарното качество. Следва да се отбележи обаче, че съвременната макаронена индустрия изисква грис с над 14% с. в. протеин, което съответства на над 15% с. в. протеин в зърното (D'Egidio et al., 1990). Твърдата пшеница Мирела съдържа малко повече протеин, съответно мокър глютен от стандарта Сатурн 1.

Високоеластичната характеристика на тестото и макаронените изделия от твърда пшеница силно се влияе и от природата на глутена. Тестата от твърда пшеница със силен глютен са здрави и нелепкави и са идеални за преработване до макаронени изделия с отлично кулинарно качество (Dexter, 2008). Затова силата на глутена е важен акцент в програмите за сортово развитие на твърдата пшеница.

На табл. 3 са показани резултатите от тригодишната оценка на функционалното качество на протеина/глутена на изследваните сортове твърда пшеница.

Данните показват, че сорт Мирела изявява силен глютен, аналогичен на стандартния сорт Сатурн 1. Характеризира се с високи SDS-седиментационни стойности (над 60 cm³) и силни високоеластични свойства на глутена по показателите отпускане

Таблица 1. Физични свойства на твърдите пшеници
Table 1. Physical properties of durum wheats

Variety	Test weight, kg/hl		Weight per 1000 kernels, g d.m.		Vitreousness, %		Semolina yield, %	
	average	range	average	range	average	range	average	range
Mirela	78,9	75,9 - 83,3	39,7	35,3 - 45,4	83	54 - 98	60,0	55,3 - 63,7
Saturn 1	80,1	77,8 - 83,4	39,9	36,2 - 48,1	77	51 - 99	59,9	54,9 - 63,5

Таблица 2. Съдържание на протеин и мокър глютен в зърното и гриса
Table 2. Protein and gluten content of grain and semolina

Variety	Protein, % d.m.				Gluten, %			
	grain		semolina		grain		semolina	
	average	range	average	range	average	range	average	range
Mirela	13,8	11,7 - 17,2	12,8	10,6 - 16,2	26,3	20,5 - 35,6	28,3	22,3 - 37,2
Saturne 1	13,4	11,3 - 17,0	12,4	10,4 - 15,9	25,4	20,6 - 33,6	27,2	22,4 - 35,6

Таблица 3. Качество на протеина/глутена на зърно и грис
Table 3. Protein/gluten quality of grain and semolina

Variety	SDS-value, cm ³		Softening, mm				Compressibility, IDK units			
			grain		semolina		grain		semolina	
	average	range	average	range	average	range	average	range	average	range
Mirela	63	60 - 76	5	2 - 9	6	3 - 9	71	50 - 90	76	60 - 93
Saturne 1	59	48 - 70	5	3 - 10	6	3 - 12	71	60 - 90	76	60 - 98

Таблица 4. Цвят и кулинарно качество
Table 4. Color and cooking quality

Variety	Yellow pigment content, ppm d.m..						Cooking quality	
	grain		semolina		disk		NQQ, 1-8	
	average	range	average	range	average	range	average	range
Mirela	8,6	8,1 - 9,3	8,3	7,9 - 9,2	7,2	6,7 - 7,9	6,1	4,0 - 8,0
Saturn 1	6,4	5,4 - 7,0	5,8	4,9 - 6,2	3,9	2,7 - 4,8	5,6	3,0 - 8,0

(средно съответно 5 и 6 mm за зърно и за грис) и компресибилитет (средно 71 ИДК ед. за зърно и 76 ИДК ед. за грис).

На фиг. 1 са показани фаринограми на Мирела и стандарта Сатурн 1 при високо (А) и ниско (Б) ниво на протеина в гриса. Принципно фаринограмите на теста с повече протеин са по-високи, с намалено време за образуване и повишен толерансен индекс, а с по-силен глютен и при подобно протеиново съдържание – по-широки, по-равни и с увеличено време за хидратиране.

Силните теста и от двата сорта се отличават с дълго време за развитие на тестото, широка крива и бавно падане на консистенцията при месене и

илюстрира още веднъж заслуженото значение на силата на глутена за месилната сила на тестото и съответно за кулинарния потенциал на пшеницата. Фаринографският резултат на тестото от сорт Мирела е подобен на този на Сатурн 1, което е в съответствие с идентичната глутенова сила на двата сорта.

Цвят и кулинарно качество на макароните продукти

Жълтият цвят на продуктите от твърда пшеница е по-скоро традиционен, отколкото функционален признак за качество и винаги е бил важен естетичен фактор, свързан с потребителския избор на макароните.

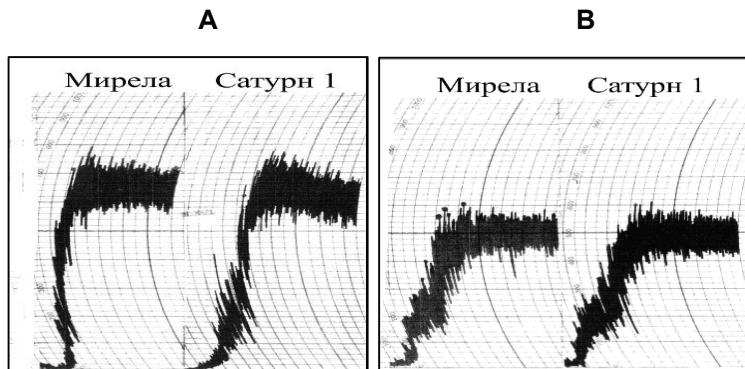


Fig. 1. Farinograms of durum wheats at 36,5% absorption
A – high level; B – low level of semolina protein content

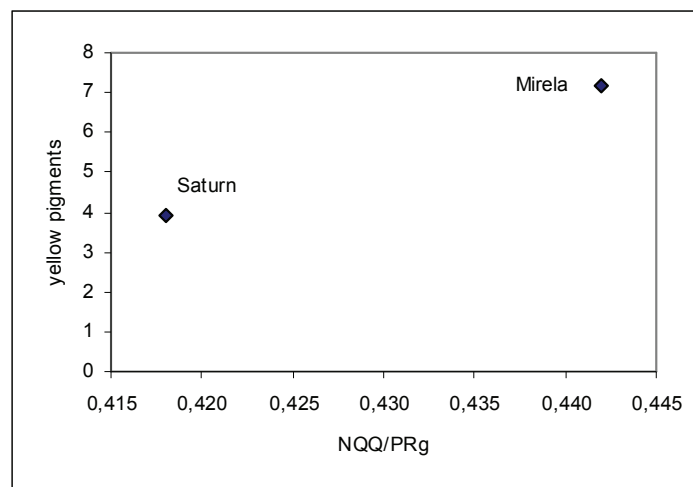


Fig. 2. Technological classification, average for 2008 – 2010

ронени изделия. Съдържанието на жълти пигменти в зърното и продуктите от двата сорта твърда пшеница варира в зависимост от годината, но степенуването в цвета на сортовете се запазва. Цветът на изделията от Мирела, където концентрацията на жълти пигменти е почти два пъти повече от тази на стандарта и възлиза на 7,2 ppm, е значително по-добър от цвета на изделията от Сатурн 1 (табл. 4).

Данните от кулинарната оценка показват, че зимна твърда пшеница Мирела със силен глутен и съдържание на протеин средно 13,8% с. в. дава изделия с много добро качество (ЧКК над 6), по-добро от това на Сатурн 1.

Технологична класификация

Технологичната класификация на изследваните твърди пшеници включва цвят и кулинарно качество на макаронения продукт. За да се елиминира частично влиянието на протеиновото съдържание върху кулинарното качество, то е изразено на единица протеин (фиг. 2).

Вижда се, че твърда пшеница Мирела превъзхожда стандартния зимен сорт Сатурн 1 както по кулинарно качество, така и по цвят на изделията.

Затова сортът Мирела по технологична пригодност като суровина за макаронени изделия съгласно методиката за комплексна оценка на твърда пшеница е признат и включен в група А, съответстваща по технологични и стопански характеристики на висококачествена твърда пшеница.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сорт твърда пшеница Мирела се характеризира със силен глутен, много добро кулинарно качество, високо съдържание на жълти пигменти и хубав цвят на макаронените изделия. По кулинарни свойства и по цвят се изравнява със съвременните европейски стандарти за качество и е добро постижение на българската селекция. Сортовете твърда пшеница, отличаващи се с изключително силни глутенови характеристики, към които принадлежи и сорт Мирела, са се утвърдили като уникален тип за качество, предпочитан от някои международни производители на макаронени изделия. Развиващите се технологии и подобрените скрининг качествени техники изискват от селекционния процес в България да прецизира своите качествени цели. Успехът на селекционните програми за твърдата

пшеница зависи от развитието на сортове с подходящ цвят и кулинарно качество. Трябва да се отчете, че подобряването на кулинарното качество и цвета е от същата важност като подобряването на агрономическите характеристики, за да може пшеницата да бъде приета на всички пазари.

ЛИТЕРАТУРА

ИАСАС. 2007. Методика за комплексна оценка на сортове пшеница.

Петрова, И. 1993. Метод за получаване на грис от малки проби твърда пшеница. *Растениевъдни науки*, 30: 13-16

Петрова, И. 2000. Система за биохимична и технологична оценка на твърдата пшеница в България. Дисертация. Институт по зърнени храни и фуражна промишленост, Костинброд.

Петрова, И., Белчева, Л., Киселов, М. 2003. Фаринографска реологична оценка на грисови теста. *Растениевъдни науки*, 40: 17-23

Петрова, И., Д. Челеев. 2007. Разработване на сортова класификация на твърдата пшеница в България по функционални свойства на зърното. Научна конференция с международно участие „Хранителна наука, техника и технологии 2007”, 19-20 октомври 2007, Пловдив. Сборник с научни трудове, т. 54, св. 2, 193-198

Alause, J. 1977. Appreciation de la pastifiabilité des blés durs par écrasement de pastilles cuites entre deux plaques de verre. In: Bases biochimique et technologique de l'amélioration de la qualite des bles durs. FAO-Symposium, Montpellier, 7-9 Décembre.

CGC. 2011. Quality of western Canadian wheat 2010. <http://www.graincanada.gc.ca/quality/wheat/2010/cwad-e.pdf>.

CWC. 2004. Desert durum. 2004 crop quality. <http://www.californiawheat.org/durum/2004.pdf>.

CWC. 2005. Description of durum wheat semolina quality factors. <http://www.californiawheat.org>.

CWC. 2010. Desert durum. 2010 crop quality. <http://www.californiawheat.org/durum/2010.pdf>.

D'Egidio, M. G., B. M. Mariani, S. Nardi, P. Novaro, R. Cubadda. 1990. Chemical and technological variables and their relationships: A predictive equation for pasta cooking quality. *Cereal Chem.*, 67: 275-281

Dexter, J. F., B. A. Marchylo. 1996. Meeting the durum wheat quality requirements of an evolving processing industry: Past, present and future trends. In: Durum wheat and pasta seminars. Presented at the Pavan Mapimpianti 50th anniversary durum wheat and pasta seminars, Italy, October 23 to 26 1996.

Dexter, J. E., N. M. Edwards. 1998. The implication of frequently encountered grading factors on the processing quality of durum wheat. Assoc. Operative Miller Bull, May: 7165-7171

Dexter, J. E., B. A. Marchylo. 2000. Recent trends in durum wheat milling and pasta processing: Impact on durum wheat quality requirements. In: Durum wheat, semolina and pasta quality: Recent achievements and now trends. (Proceeding of the international workshop, Montpellier 27 November 2000, Institute National of Research Agronomy, Montpellier), p. 77-101

Dexter, J. E. 2008. The history of durum wheat breeding in Canada and summaries of recent research at the Canadian Grain Commission on factors associated with durum wheat processing. Proceeding of Bosphorus ICC conference, Istanbul, Turkey, 24-27 April, 2008. www.grainscanada.gc.htm.

Irvine, G. N., J. W. Bradley, G. C. Martine. 1961. A farinograph technique for macaroni dough. *Cereal Chem.*, 38: 153-164

NDWC. 2009. Wheat information: Durum wheat: Crop quality. 2009 crop quality report. Average quality factors. http://www.ndwc.com/pdf/durumWheatReport_09.pdf.

Pasta professional. 2004. Durum wheat and semolina. <http://www.professionalpasta.it/durum.htm>.