

***T. aestivum*, *T. spelta*, *T. monococcum* (Einkorn) и *T. dicoccum* (Emmer) – РАЗЛИЧИЕ И СХОДСТВО В МОРФОЛОГИЧЕН И ТЕХНОЛОГИЧЕН АСПЕКТ**

МАРИЯ МЪНГОВА

Институт по растителни генетични ресурси, „К. Малков“, Садово

Aestivum, Spelt, Einkorn and Emmer – Differences and Similarities in Morphological and Technological Aspects

M. Mangova

Institute of Plant Genetic Resources “K. Malkov”, Sadovo, Bulgaria

E-mail: blend_bg@yahoo.com

Abstract

Emerging strategic direction in the development of agriculture and food production that supports sustainable development at various levels (worldwide, EU, national) is organic farming which is currently one of the most regulated and controlled agricultural system. Especially in Europe production of ancient wheat genus *Triticum* was promoted to preserve biodiversity of genetic resources in agriculture. It is consider that *T. spelta*, *T. monococcum* (Einkorn) and *T. dicoccum* (Emmer) have been predestined by nature for cultivation in organic farming, they are not demanding of fertilizers and soils. More over the bulky hulls (25 – 30% of yield) which have to be removed in an addition process protect the kernel against pollution or infections. Despite of advantages, the cultivation of these species has no tradition in Bulgaria. We have reported results of basic morphological and technological parameters of *T. spelta*, *T. monococcum* (Einkorn) and *T. dicoccum* (Emmer) accessions in comparison with quality standard variety Pobeda (*T. aestivum*). *T. spelta* has a large grain, shape and 1000 kernel weight like variety Pobeda. Grains of Emmer species are an elongated, those of Einkorn have shorter and a little flatted shape. All species have lower-vitreousness. *T. dicoccum* (Emmer) and *T. monococcum* (Einkorn) have low 1000 kernel weight and SDS – sedimentation value but high content of crude protein (16 – 20%). Despite of this wet gluten from *T. monococcum* (Einkorn) was not washed. The extracted flour from *T. spelta* has a light green hue, good rheological and bread making properties. The extracted flour from *T. monococcum* (Einkorn) is rich of β -carotene and has a nice yellow colour, but weak rheological and bread making properties.

Key words: *T. spelta*, *T. monococcum* (Einkorn), *T. dicoccum* (Emmer)

Пшеницата е най-разпространената зърнено-житна култура по света благодарение на уникалните характеристики на протеина и нейното генетичното разнообразие. Най-древните видове и подвидове на пшеницата са плевести, нискодобивни и се използват ограничено за фураж на животните. В Европа производството на древни пшенични видове е насърчавано през последните десетилетия във връзка с опазването на генетичните ресурси, биоразнообразието в земеделието, както и за производство на специални видове хляб, здравословни и биологични храни (Abdel-Aal et al., 1998). Също така тенденциите в биологичното земеделие и консумацията на здравословни хранителни продукти е довело до възбуждане на интереса към плевестите пшенични видове като *T. spelta*, *T. monococcum* and *T. dicoccum*. Делът на плевите (30 – 35% от добива на зърното), които следва допълнително да се отделят чрез технологичен процес, имат значение за предпазване на зърното от замърсяване и инфекции.

Устойчивостта и непретенциозността на тези култури дава възможност да се отглеждат с приемливи добиви на слаби почви, при ниска агротехника в полупланински и планински райони (Попов, Койнов, 1951; Winzeler, Ruegger, 1990).

Представеният хранителен профил на пет анализирани сортове *T. spelta* от Galova, Knoblochova (2000) е сходен с този на обикновената зимна пшеница. Отглеждани в хармония с природата, *T. spelta*, *T. monococcum* и *T. dicoccum* могат да имат добра цена на зърнените пазари и затова са интересна алтернатива на свръхпроизводството.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В изследването резултатите са за основни морфологични и качествени показатели на образци от *T. spelta*, *T. dicoccum* (emmer) и *T. monococcum* (einkorn). Образците от *T. spelta* са с произход от Германия, *T. dicoccum* (emmer) са с произход от Италия, а *T. monococcum* (einkorn) са местни образци. Всички са отгледани по биологичен начин в Пловдивския регион.

Определени са следните показатели: влага на зърното с везна-сушилня Mettler, абсолютна маса по БДС ISO 520:2003, хектолитрва маса по БДС ISO 7971-2: 2000, стъкловидност – с фаринотом, суров протеин – по метода на Келдал, седиментационно число – по метода на Пумпянский, обща пепел – по БДС EN ISO 2171:2010, мокър и сух gluten – по БДС EN ISO 21415-2: 2008, реологични

Таблица 1. Линейни размери на зърното

Table 1. Linear dimensions of grain

n = 10

Размери на зърното	<i>T. spelta</i>			<i>T. monococtum</i>			<i>T. dicocum</i>		
	min – max	X ср.	$\sigma \pm$	min – max	X ср.	$\sigma \pm$	min – max	X ср.	$\sigma \pm$
Дължина	6,30 - 8,10	7,29	$\pm 0,544$	6,0 - 6,90	6,52	$\pm 0,31$	7,0 - 8,55	8,20	$\pm 0,65$
Ширина	2,70 - 3,95	3,15	$\pm 0,416$	2,80 - 3,30	3,04	$\pm 0,15$	1,65 - 0,65	2,25	$\pm 0,27$
Дебелина	2,45 - 2,75	2,62	$\pm 0,103$	1,70 - 2,20	1,92	$\pm 0,16$	1,75 - 2,60	2,21	$\pm 0,24$

Таблица 2. Физикохимични показатели на зърното

Table 2. Physical-chemical parameters of grain

Род <i>Triticum</i>	Суров протеин, %	Абсолютна маса, g	Хектолитрова маса, kg/hl	Стъкловидност, %	Седиментационно число, cm ³	Мокър глутен, %	Сух глутен, %	Отпускане на глутена, mm
<i>T. aestivum</i> сорт Победа	14,3	35,6	79,7	62	62	32,3	10,7	8,0
<i>T. spelta</i> , acces. 1	14,0	36,9	74,0	30	30	42,8	11,1	8,5
<i>T. spelta</i> , acces. 2	17,0	35,5	65,5	25	25	41,8	13,6	9,0
<i>T. dicocum</i> (emmer) Италия, acces. 3	19,92	26,2	69,5	23	23	40,9	14,2	12,0
<i>T. dicocum</i> (emmer) Италия, acces. 4	20,61	26,0		23	23	49,6	14,9	9,0
<i>T. monococtum</i> (einkorn), acces. 5	15,74	24,2	79,0	10	10	не се отмива		
<i>T. monococtum</i> (einkorn), acces. 6	20,05	19,6	78,1	15	15	не се отмива		
<i>T. monococtum</i> (einkorn), acces. 7	15,99	22,6	78	14	14	не се отмива		
<i>T. monococtum</i> (einkorn), acces. 8	17,53	20,2	71,6	11,0	11,0	не се отмива		

Таблица 3. Реологични и хлебопекарни свойства

Table 3. Rheological and bread baking properties

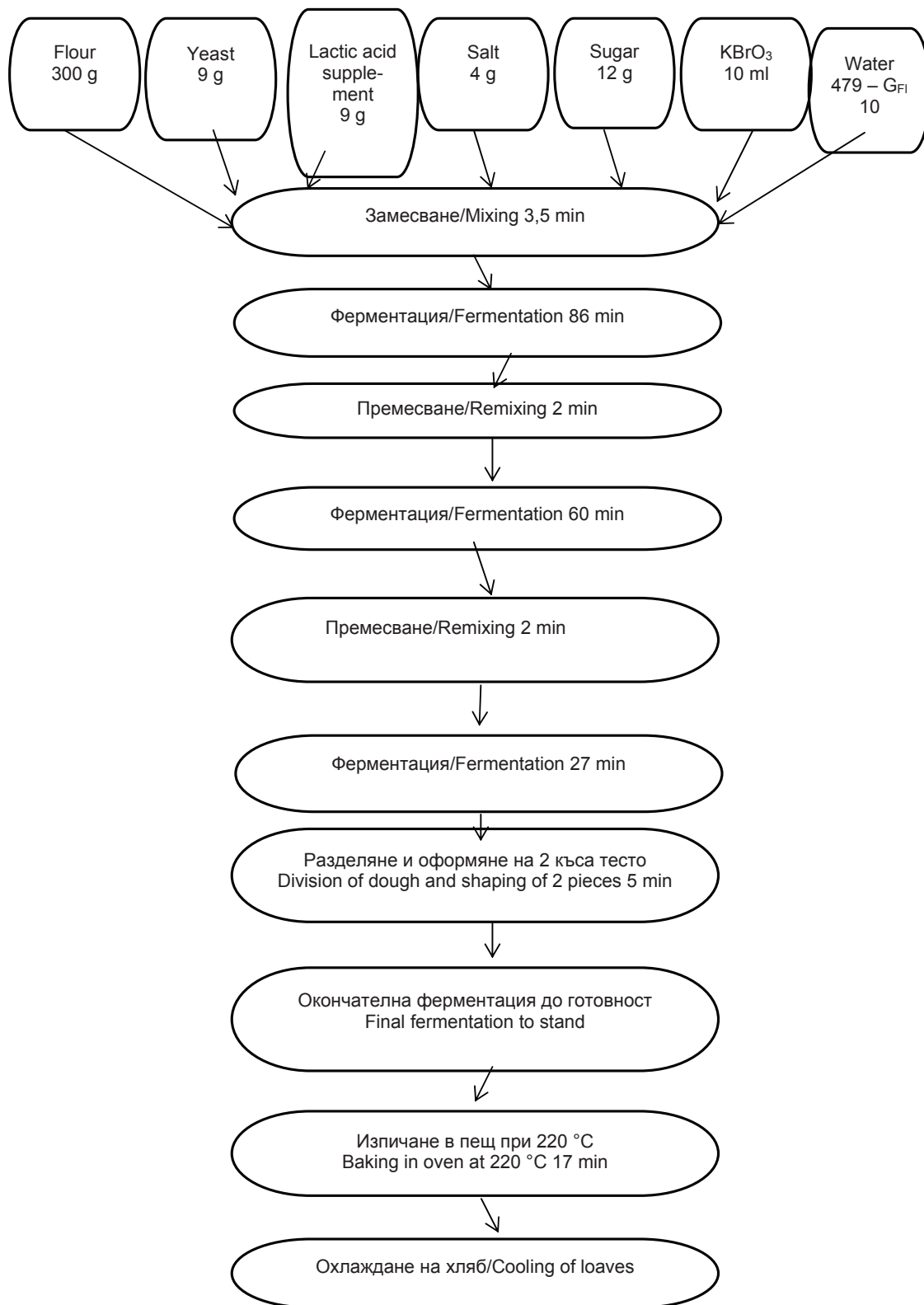
Род <i>Triticum</i>	Реологични свойства на тестото						Хлебопекарни свойства	
	ВПС на брашното, %	образуване и стабилност на брашното, min	размекване на тестото, v. u.	валориметрично число, v. u.	енергия за деформация, (w) joules	отношение еластичност/разтегливост	обем на 100 g и специфичен обем на хляба	формоустойчивост на хляба, h/d
<i>T. aestivum</i> сорт Победа	61,16	15,0	30,0	87,0	325	0,6	570 / 3,2	0,54
<i>T. spelta</i>	50,02	6,0	55,0	60,0	231	1,8	390 / 2,5	0,62
<i>T. monococtum</i> (einkorn)	51,42	1,40	150	30	44,5	5,9	280 / 1,8	0,39

свойства на тестото – с фаринограф БДС ISO-1: 2004 и алвеограф – по БДС EN ISO 27971: 2008. Лабораторното изпитване на хляб от 300 g брашно е направено по схема 1.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

T. spelta има едро, близко по форма и абсолютна маса зърно до *T. aestivum* сорт Победа. Образците от *T. dicocum* (emmer) имат силно издължено зърно и сплеснато зърно, а тези от *T. monococtum* (einkorn) – по-късо и силно сплеснано от страни зърно, като всички са по-ниско стъкловидни (табл. 1). *T. dicocum* (emmer) и *T. monococtum* (einkorn) имат високо съдържание на суров протеин (16 – 20%)

и ниска абсолютна маса и седиментационно число (табл. 2). Въпреки че образците от *T. spelta* и *T. dicocum* (emmer) имат много високо количество на мокър и сух глутен, той е с ниско качество. Следва да се отбележи, че мокър глутен от *T. monococtum* (einkorn) по стандартния метод не се отмива. Типичните реологични характеристики на тестото (Ranhotra et al., 1995) от тези плевести видове пшеници са: ниско водопоглъщане, кратко време за замесване и стабилност, по-голяма разтегливост на тестото (табл. 3). Полученото брашно от *T. spelta* след смилане на зърното има леко сив оттенък, с пепелно съдържание 0,81%. Регистрирахме добри реологични характеристики (фиг. 1, 2 и табл. 3). От

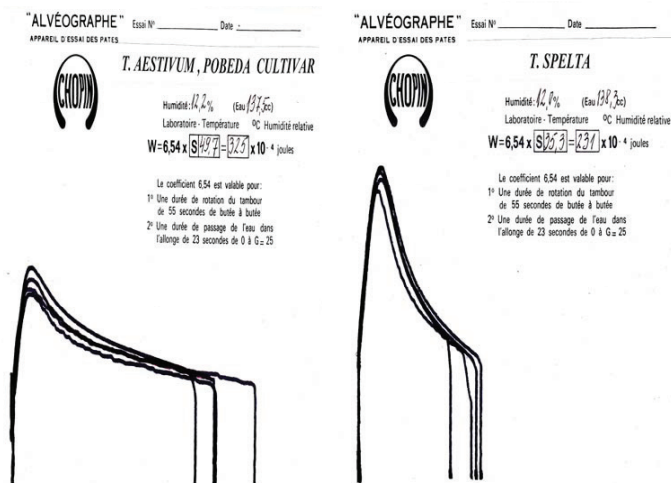


Фиг. 1. Схема на технологичните операции за изпичане на хляб
 Fig. 1. Scheme of technological operations for bread baking

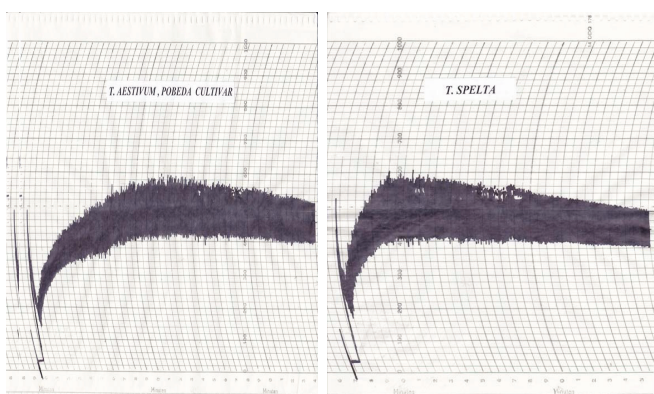
T. monosocum (einkorn) се получава доста меко брашно, затова при смилане ситата на мелница-та трудно се изсяват. То е богато на β -каротин, с приятен жълт цвят и пепелно съдържание 0,65%.

Регистрирани са много слаби реологични свойства на тестото (табл. 3, фиг. 4, 5).

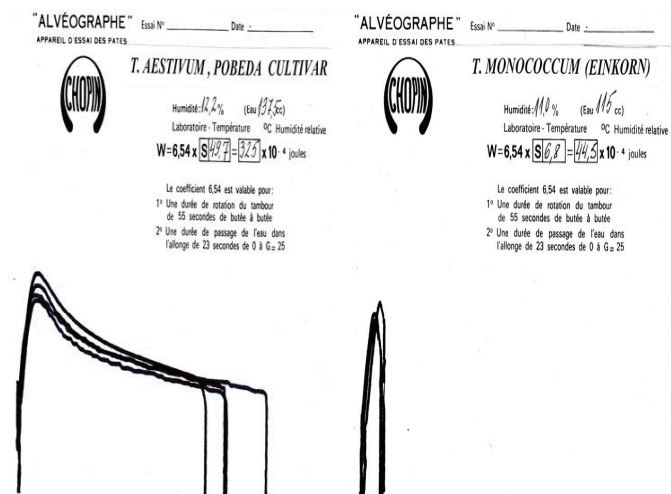
За да се достигнат изискванията за тестото и да се получи хляб с удовлетворителни характеристики,



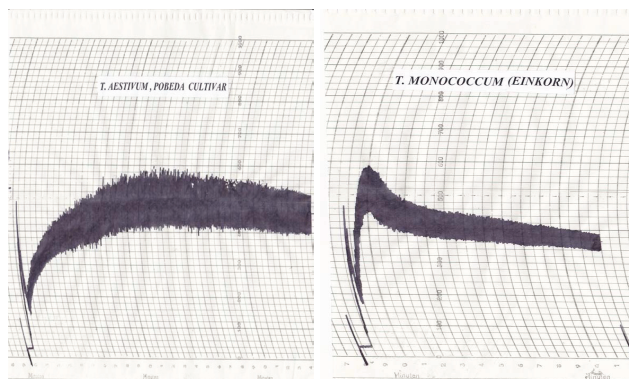
Фиг. 2. Алвеограма на *T. aestivum* **Победа** и *T. spelta*
Fig. 2. Alveogram of *T. aestivum* **Pobeda** and *T. spelta*



Фиг. 3. Фаринограма на *T. aestivum* **Победа** и *T. spelta*
Fig. 3. Farinogram of *T. aestivum* **Pobeda** and *T. spelta*



Фиг. 4. Алвеограма на *T. aestivum* **Победа** и *T. monococcum* (einkorn)
Fig. 4. Alveogram of *T. aestivum* **Pobeda** and *T. monococcum* (einkorn)



Фиг. 5. Фаринограма на *T. aestivum* **Победа** и *T. monococcum*
Fig. 5. Farinogram of *T. aestivum* **Pobeda** and *T. monococcum*

изпичането е направено по последователността на схемата за изпичане (фиг. 1). При замесването към основните технологични инградиенти добавихме и промишлена закваска. Оптималната температура за ферментация беше 25 °C. Хлябът от брашното на *T. spelta* беше бухнал и с обем 390 cm³/за 100 g брашно – доста по-нисък от обема на сорт Победа. Средината беше добре изпечена, с леко бежов до сив оттенък. Обемът на хляба от *T. monococcum* (einkorn) беше едва 1/2 (280 cm³) спрямо обема на сорт Победа (табл. 3). Средината беше леко влажна, с дребни, равномерни шупли, наситено жълт цвят и много приятен вкус.

ЛИТЕРАТУРА

- Попов, П., Г. Койнов. 1951. Пшеница. *Земиздат*, София, 152
- Abdel-Aal, E.-S. M., F. W. Sosulski and P. Hucl. 1998. Origins, characteristics and potentials of ancient wheat. *Cereal Foods World*, 43, 708-715
- Berez, K., L. Simon-Sarcadi, I. Ragasits and S. Hoffmann. 2001. Comparison of protein quality and mineral element concentrations in grain of spelt (*T. spelta* L.) and common wheat (*T. aestivum* L.). *Archives of Agronomy and Soil Science*, vol. 47, p. 389-398
- Galova, Z., H. Knoblochova. 2000. Nutritivna Svojstva Sorti Spelta Psenice. *Journal Zito Hleb.*, 27, 4-5, 135-142
- Grama, A., Cressy, P. J., Wright, D. S. C., Lynley, T. 1987. Hexaploid wild emmer derivatives grown under new zealand conditions. I. Aspects of milling and baking quality. *N. Z. Journal of Agricultural Research.*, vol. 30(1), 35-45
- Reiter, E., M. Werteker, E. Berghofer. 2001. Spelt & Wheat: Differences and similarities in agriculture, nutrition, and technology. Proceedings of XIV International Congress "Cereal Bread 2000", Novi Sad, 103-106
- Smolkova, H., Galova, Z., Gregova, E. 1998. The biochemistry analysis of the technological quality of *Triticum spelta* L. Wheat Grain. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*, vol. 1, 99-103
- Smolkova, H. Galova, Z., Lacko-Bartosova, M. 1999. Spelt wheat grain technological quality. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*, vol. 2, 45-50