

## **CALITATEA TEHNOLOGICĂ A UNOR SOIURI DE ORZ ȘI ORZOAICĂ DE TOAMNĂ PENTRU PRODUCEREA MALȚULUI**

### **TECHNOLOGICAL QUALITY OF SOME WINTER BARLEY VARIETIES FOR MALT**

LILIANA VASILESCU<sup>1</sup>, ALEXANDRINA SÎRBU<sup>2</sup>, VRATISLAV PSOTA<sup>3</sup>,  
ALEXANDRU BUDE<sup>1</sup>, ELIANA ALIONTE<sup>1</sup>

#### **Abstract**

The paper presents for the first time the quality performances of several new barley varieties obtained at NARDI Fundulea in the winter barley breeding program during 2012-2015. The quality indices for malt were analyzed according European Brewery Convention (EBC) and Mitteleuropäische Brautechnische Analysenkommission (MEBAK) criteria at Research Institute of Brewing and Malting, from Brno (Prague), Czech Republic.

The new winter barley varieties (Ametist, Smarald, Artemis and Simbol) demonstrated a significant progress concerning yield potential, the yields recorded in 2015 varying from 7.46 t/ha (Ametist variety) to 9.27 t/ha (Artemis variety).

Regarding quality parameters, TKW were suitable for malting industry (>42.0 g), protein content very close to requested standard (9.5-11.5%) and starch content over 60.0% (except one variety).

All the varieties had suitable indices for malting industry regarding moisture of malt, saccharification rate and extract. The Kolbach index were inferior just in the case of two row winter barley Artemis, compared with the 35-45% standard value.

**Cuvinte cheie:** six row winter barley, two row winter barley, malt, beere, quality index.

**Key words:** orz de toamnă, orzoaică de toamnă, malț, bere, indici de calitate.

#### **INTRODUCERE**

În programele de ameliorare, crearea de soiuri de orz de toamnă pentru malț reprezintă un obiectiv prioritar (M a t t h i e s et al., 2014).

Îmbunătățirea calității orzului pentru malț în același timp cu potențialul de producție este scopul final având în vedere caracterul poligenic și multiplele componente ce caracterizează aceste însușiri.

Soiul de orz și parametrii de calitate reprezintă cheia succesului pe piața de semințe și în industria malțului și a berii (K r i ŝ a n o v a et al., 2010). Multe caracteristici sunt

<sup>1</sup> Institutul Național de Cercetare Dezvoltare Agricolă Fundulea.

<sup>2</sup> Universitatea Constantin Brâncoveanu, Facultatea de Management Marketing în Afaceri Economice, Râmnicu Vâlcea.

<sup>3</sup> Institutul de Cercetare pentru Producerea Malțului și a Berii, Brno, Republica Cehă.

controlate de producătorii de orz dar unele sunt influențate de condițiile climatice din perioada de vegetație ([www.bmbri.ca](http://www.bmbri.ca)).

Condițiile de cultivare, soiul și tehnologia aplicată influențează în mod decisiv destinația și calitatea tehnologică a produsului final (malț, bere, produse de patiserie și panificație). În Europa, soiurile cu două rânduri de boabe în spic sunt predominant utilizate pentru malțificare, dar în ultima perioadă orzul cu șase rânduri de boabe în spic este în creștere ca utilizare pentru malț, în unele regiuni din SUA ([www.probrewer.com](http://www.probrewer.com)). În Republica Cehă, începând cu anul 2002, calitatea malțului este apreciată cu ajutorul indicelui de calitate al malțului (P s o t a și K o s a ř , 2002).

Orzul pentru malț posedă un echipament enzimatic corespunzător, necesar modificărilor din bob în timpul procesului de brasaj iar malțul este ingredientul principal la fabricarea berii, care asigură atât culoarea cât și aroma produsului final. De asemenea, este de menționat că obținerea unui malț de calitate depinde, în mare măsură, de procesul și metodele de malțificare.

Conform raportului anual al Asociației Berarilor din România din 2016, cele 3 coordonate care plasează cu succes industria berii în rândul sectoarelor economice cheie pentru dezvoltarea României, sunt: producția locală de bere (97%), un nivel ridicat de investiții (1,35 miliarde) și materia primă agricolă (orzul) provenită din țara noastră, care este de 70%. Acest aspect contribuie la relansarea orzului și orzoaicei de toamnă în arealul românesc și, în același timp, constituie un stimul pentru această cultură.

## MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Soiurile luate în studiu au fost testate în anul 2014-2015 în câmpul experimental de ameliorare a orzului de toamnă la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, în cadrul unei culturi comparative cu 25 de variante în trei repetiții.

A fost aplicată tehnologia de cultivare recomandată pe plan local, planta premergătoare fiind mazărea iar cantitatea de îngrășământ aplicată în primăvară a fost corespunzătoare cerințelor orzului pentru malț și bere (100 kg de uree produs comercial la hectar).

În perioada de vegetație au fost notate data înspicatului, rezistența la făinare și la pătarea reticulară brună a orzului, precum și rezistența la cădere.

Determinarea însușirilor fizico-chimice și tehnologice s-a efectuat pe un număr de 5 probe de orz și orzoaică de toamnă (probe medii realizate din cele trei repetiții), provenite din recolta de boabe a anului 2015 de la I.N.C.D.A. Fundulea. Parametrii de calitate au fost obținuți în urma analizelor semințelor și malțului în Republica Cehă, la Institutul de Cercetare a Orzului pentru Malț din Brno (Research Institute of Barley Malting).

Au fost realizate determinările cu privire la indicatorii de calitate tehnologică la nivel de boabe (umiditate, MMB, MH, sortiment I+II, conținut în proteine, conținut în amidon) și la nivel de malț (umiditatea, timpul de zaharificare, randamentul în extract, putere diastatică, conținutul în proteine al malțului și cifra Kolbach).

În vederea obținerii acestor date au fost utilizate anumite condiții și un program special de malțificare, conform metodelor Convenției Europene a Berarilor și Comisiei de

Analiză a Metodelor Berarilor din Europa (European Brewery Convention, 2010; MEBAK, 2011).

Scopul principal al acestei lucrări a constat în evaluarea însușirilor agronomice și a performanțelor de calitate ale soiurilor de orz și orzoaică de toamnă, create la I.N.C.D.A. Fundulea în perioada 2012-2015 (Artemis, Ametist, Smarald și Simbol), comparativ cu soiul martor Wintmalt. Descrierea integrală a indicilor cantitativi și calitativi semnificativi pentru soiurile nou create la Fundulea a fost realizată pentru prima dată.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Probele de semințe analizate au provenit din recolta de boabe a anului 2015 iar determinarea calității tehnologice a fost realizată după încheierea repausului germinativ.

Soiurile testate au înregistrat nivele de producție foarte ridicate, de la 7,46 t/ha (soiul cu șase rânduri de boabe în spic Ametist) la 9,27 t/ha (soiul cu două rânduri de boabe în spic Artemis). Diferența în zile, ca dată a înspicatului între soiuri, a fost de la 1 la 3 zile. Condițiile climatice din anul agricol 2014-2015 au fost favorabile culturii orzului și orzoacei de toamnă, influențând în mod pozitiv comportarea soiurilor. Nu s-a înregistrat fenomenul de cădere, iar atacul principalelor boli foliare ale orzului a fost moderat (tabelul 1).

Tabelul 1

**Soiurile de orz și orzoaică studiate (recolta 2015)**  
(The studied varieties of winter barley, 2015 harvest)

Specificare	Soiuri				
	Artemis	Wintmalt	Smarald	Ametist	Simbol
Producția medie (t/ha)	9,27	9,19	8,70	7,46	7,88
Data înspicatului	04.05	07.05	05.05	06.05	04.05
Rezistența la cădere (1-9)	1	1	1	1	1
Număr rânduri de boabe în spic	2	2	6	6	6
Rezistența la boli					
Făinare ( <i>Blumeria graminis</i> )	MR	MR	MR	MR	MR
Pătarea reticulară brună ( <i>Pyrenophora teres</i> )	MR	MR	MR	MR	MR

Notă – netratate cu fungicide sau regulatori de creștere.  
MR-mediu rezistente.

**Umiditatea boabelor** a înregistrat valori cuprinse între 11,2 și 11,7%, care se înscriu în limitele admise de industria berii (maximum 14%). Diferențele genotipice înregistrate reflectă capacități diferențiate de reținere a apei, dar acestea sunt foarte mici.

**Masa hectolitrică** a înregistrat valori cuprinse între 65,9 (Wintmalt) și 69,5 kg (Simbol), fiind corespunzătoare cerințelor industriei berii (minimum 65 kg). Acest parametru nu influențează calitatea berii, fiind important pentru procesatori din punctul de vedere al spațiului de depozitare.

**Masa a 1000 boabe** a variat între 47,8 g (Smarald) și 53,3 g (Ametist), fiind corespunzătoare cerințelor industriei berii pentru toate genotipurile (minimum 42 g).

**Sortimentul I+II** a înregistrat valori cuprinse între 95,9% și 97,3%. Valorile înregistrate pentru acest indicator sunt în concordanță cu cele înregistrate pentru masa a 1000 de boabe. Baremul minimal admis este de 80% (standard național), respectiv 85% (standard internațional). Sub acest aspect s-au dovedit corespunzătoare toate genotipurile. Sunt de remarcat, alături de soiul Wintmalt (soiul martor), soiurile românești cu o pondere de peste 90% a semințelor reținute pe sitele de 2,8 și respectiv 2,5 mm.

**Conținutul boabelor în proteine** a înregistrat o amplitudine cuprinsă între 9,3% și 12,5% datorită atât cantității reduse de îngrășămintă pe bază de azot aplicate, cât și eficienței de utilizare a azotului. Standardul european și național prevede un conținut de 9,5-11,5%.

Este de remarcat că toate soiurile au înregistrat, în complex, cele mai bune valori ale masei a 1000 boabe și la sortiment I+II (tabelul 2).

**Conținutul boabelor în amidon** a fost sub prevederile standardului de 60% numai în cazul soiului de orzoaică Artemis (59,7%), celelalte genotipuri înregistrând valori superioare plafonului minimal cu 2,7-4,8 unități procentuale (peste limita minimă admisă).

Tabelul 2

**Indicii de calitate ai boabelor**  
(The seed quality parameter)

Nr. crt.	Indici de calitate	Unități	Referințe	Soiuri				
				Artemis	Wintmalt	Smarald	Ametist	Simbol
1	Umiditate boabe	%	EBC 2010	11,7	11,7	11,5	11,2	11,6
2	Masa hectolitrică	kg/hl	MEBAK 2011	71,1	65,9	68,2	68,3	69,5
3	Masa a 1000 boabe	g	EBC 2010	52,2	51,6	47,8	53,3	49,9
4	Sortiment I (2,8 mm)	%	EBC 2010	81,0	83,4	86,6	85,9	76,8
5	Sortiment II (2,5 mm)	%	EBC 2010	15,6	12,5	10,7	11,5	19,1
6	Semințe < 2,2 mm	%	EBC 2010	3,4	4,1	2,7	2,7	4,1
7	Sortiment I+II	%	EBC 2010	96,6	95,9	97,3	97,3	95,9
8	Conținut în proteine	%	EBC 2010	11,9	12,5	9,4	11,5	9,3
9	Conținut în amidon	%	EBC 2010	59,7	62,7	64,8	62,7	63,6

Probele de semințe de orz (500 grame) au fost malțificate cu ajutorul unui echipament automat de micromalțificare. Institutul de Cercetare a Orzului pentru Malț folosește întotdeauna același regim de înmuiere, germinare și uscarea pentru toate soiurile (P s o t a și K o s a ř , 2002). Condițiile și procedura de obținere a malțului sunt descrise în tabelul 3. Pentru testul de micromalțificare au fost utilizate numai fracțiile de semințe mai mari de 2,5 mm. Analizele malțului sunt prezentate în tabelul 4, inclusiv metodele utilizate (EBC 2010 și MEBAK, 2011).

Tabelul 3

**Condițiile și programul de malțificare**  
(Malting program and conditions)

Procedura	Timpu (ore)	Temperatura aerului la intrare (°C)	Temperatura aerului la ieșire (°C)	Ventilație (%)	Recircularea aerului (%)
Hidratare					
Hidratare	5,0				
Uscare	19,0				
Hidratare	4,0		14,0		
Uscare	20,0				
Hidratare	24 h				
Uscare					
Germinație	72		14,0		
Uscare	1,0	de la 14,0 la 55,0	de la 14,0 la 25,0	70	0
	11,0	55,0	de la 25,0 la 35,0		0
	1,0	de la 55,0 la 60,0	de la 40,0 la 45,0		40
	1,0	de la 60,0 la 65,0	de la 45,0 la 50,0		40
	2,0	de la 65,0 la 70,0	de la 50,0 la 55,0		40
	1,0	de la 70,0 la 75,0	de la 55,0 la 65,0		40
	1,0	de la 75,0 la 80,0	de la 65,0 la 78,0		80
	4,0	80	78		80

Notă: \* Conținutul în apă a fost ajustat la 45% prin hidratare sau stropire.

Tabelul 4

**Indicii de calitate ai malțului**  
(Malt quality parameters)

Nr.crt.	Metode	Unități	Referințe	Artemis	Wintmalt	Smarald	Ametist	Simbol
1	Umiditate malț	%	EBC 2010	4,99	5,08	4,79	4,95	4,82
2	Rata de zaharificare	min.	EBC 2010	15	10	15	10	15
3	Randamentul în extract	%	EBC 2010	77,1	79,4	80,3	78,5	79,9
4	Putere diastatică	WK	EBC 2010	259	419	307	384	189
5	Conținut în proteine - malț	%	EBC 2010	11,3	12,3	9,0	10,9	8,7
6	Indice Kolbach	%	EBC 2010	32,3	38,1	40,4	38,5	40,6

**Umiditatea malțului** a avut valori cuprinse între 4,82% și 5,08% și a fost, în toate cazurile, corespunzătoare cerințelor industriei berii (max. 6%).

**Durata de zaharificare (rata de zaharificare)**, care pentru testul de laborator trebuie să fie de maximum 20 minute, a înregistrat valori corespunzătoare, fiind cuprinsă între 10 și 15 minute. Aceasta confirmă faptul că probele de malț experimentale posedă un potențial enzimatic corespunzător.

**Randamentul în extract** obținut prin determinarea cantității de substanțe solubilizate în must pe parcursul programului de plămădire-zaharificare a înregistrat, pentru toate probele analizate, valori superioare minimului recomandat de literatura de specialitate (77% s.u.). Valori ușor superioare soiului martor Wintmalt au înregistrat soiurile Smarald și Simbol.

**Puterea diastatică a malțului (capacitatea amilolitică)** constă în determinarea activității combinate a  $\alpha$ -amilazei și  $\beta$ -amilazei din malț și se exprimă în  $^{\circ}$ WK. Valoarea minimă a acestui standard este de 250 $^{\circ}$ WK (unități Windisch-Kolbach). Cu excepția soiului Simbol, toate soiurile au întrunit valori corespunzătoare acestui standard.

**Conținutul în proteine al malțului** ajută la predicția calității generale a malțului și se exprimă în procente din greutatea totală a malțului. Acest conținut a înregistrat valori mai scăzute cu 0,2-0,6 unități față de conținutul inițial în proteine al semințelor.

**Indicatorul Kolbach (cifra Kolbach)** reprezintă raportul dintre conținutul în azot solubil și azot total și a înregistrat valori cuprinse între 32,3 și 40,6%. Valorile optime pentru acest indicator sunt de 35-45%, față de care numai soiul Artemis a fost mai puțin corespunzător.

În ansamblu, se poate aprecia faptul că probele de malț analizate s-au încadrat în prevederile standardelor de calitate în privința majorității parametrilor determinați, cu excepția cifrei Kolbach la soiul Artemis. Dintre genotipurile testate, s-au evidențiat prin cele mai bune valori, soiurile de orz de toamnă Smarald și Ametist (soiuri cu șase rânduri de boabe în spic).

## CONCLUZII

Determinarea indicatorilor de calitate la nivel de boabe a relevat că masa a o mie de boabe a fost corespunzătoare pentru toate genotipurile de orz și orzoaică, iar în ceea ce privește masa hectolitrică, prin valorile obținute, toate genotipurile s-au încadrat în standard.

Conținutul în proteine a înregistrat valori foarte apropiate de standarde, diferențele fiind foarte mici comparativ cu acesta, în timp ce conținutul în amidon a fost corespunzător la toate genotipurile, superior valorii standardului de 60% din s.u., cu excepția unui singur genotip (Artemis).

Umiditatea malțului și durata de zaharificare au fost corespunzătoare standardelor, iar la indicatorul randament în extract, toate probele au înregistrat valori superioare standardului minim impus.

Valorile cifrei Kolbach au fost inferioare numai în cazul soiului de orzoaică Artemis, celelalte îndeplinind baremul de 35-45%.

În ansamblu, comportarea soiurilor de orz și orzoaică a fost bună, atât cantitativ, cât și calitativ.

În perspectivă, este necesară efectuarea acestui studiu pe o perioadă mai lungă de timp, precum și analiza unui sortiment de soiuri cu referire la conținutul în beta glucani al semințelor și evident în mustul de bere. Determinarea acestui parametru va conduce la recomandări specifice în ceea ce privește pretabilitatea utilizării alternative a soiurilor, ca materie primă pentru malț și bere sau pentru produse folosite în alimentația umană.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- EBC, 2010 – Analysis committee. Analytica-EBC. Barley: 3.2 Moisture content of barley, 3.3.2 Total nitrogen of barley: Dumas combustion method, Malt: 4.2 Moisture content of malt, 4.3.2 Total nitrogen of malt: Dumas combustion method, 4.5.1 Extract of malt: Congress mash, 4.12 Diastatic power of malt, Beer. Nürnberg: Fachverlag Hans Carl, 2010, 794 p. ISBN 978-3-418- 00759-5.
- Križanova, K., Psota, V., Sleziač, L., Žofajova, A., Gubiš, J., 2010 – *Spring Barley Breeding for Malting Quality*. Potravinarstvo, 4(2): 39-44. ISSN 1337-0960.
- 2 Matthies, I.E., Malosetti, M. Roder M.S., van Eeuwijk, F., 2014 – *Genome*. Wide Association Mapping for Kernel and Malting Quality Traits Using Historical European Barley Records, PLoS ONE 9(11): e110046. doi:10.1371/journal.pone.0110046
- MEBAK (Mittleuropäische Brautechnische Analysenkommission), 2011 – *Raw materials: Barley; Adjuncts; Malt; Hops and Hop Products*. 1. Barley: 1.5.3 Micromalting; Malz: 3.1.4.11 Maischmethode nach Hartong-Kretschmer VZ 45 °C. Collection of Brewing Analysis Methods of the Mittleuropäische Brautechnische Analysenkommission (MEBAK), Freising-Weihenstephan, Germany. 341 p.
- Psota, V., Kosář, K., 2002 – *Malting Quality Index*. Kvasny Prum., 47: 142–148
- www.bmbri.ca – *Quality factors in malting barley*. Brewing and Malting Barley Research Institute. Manitoba, Canada.
- <http://www.beer-brewing.com/>
- <http://www.berariromaniei.ro>
- [www.probrewer.com](http://www.probrewer.com)