

DOI: 10.18832/kp2016019

# Odrůdy ječmene registrované v České republice po sklizni 2015

## Barley Varieties Registered in the Czech Republic after Harvest 2015

Vratislav PSOTA<sup>1</sup>, Olga DVOŘÁČKOVÁ<sup>2</sup>, Lenka SACHAMBULA<sup>1</sup>, Milan NEČAS<sup>2</sup>, Markéta MUSILOVÁ<sup>1</sup><sup>1</sup>VÚPS, a. s., Sladařský ústav, Mostecká 7, CZ-614 00 Brno

RIBM Plc, Malting Institute, Mostecká 7, CZ-614 00 Brno;

e-mail: psota@beerresearch.cz; sachambula@beerresearch.cz, musilova@beerresearch.cz

<sup>2</sup>ÚKZÚZ, Národní odrůdový úřad, Hroznová 2, CZ-656 06 Brno

CISTA, National Plant Variety Office, Hroznová 2, CZ-656 06 Brno;

e-mail: olga.dvorackova@ukzuz.cz; milan.necas@ukzuz.cz

Recenzovaný článek / Reviewed Paper

**Psota, V. – Dvořáčková, O. – Sachambula, L. – Nečas, M. – Musilová, M.: Odrůdy ječmene registrované v České republice po sklizni 2015.** Kvasny Prum. 62, 2016, č. 5, s. 146–151

V České republice byly po sklizni 2015 registrovány sladovnické odrůdy jarního ječmene: Libuše, Manta, Pionier a Tango, přičemž odrůda Manta byla doporučena pro výrobu piva s CHZO „České pivo“. Nejvyšší obsah extraktu ve sladu 83,3% vykazovaly odrůdy Libuše a Tango. Odrůdy Libuše, Pionier a Tango vykazovaly nadprůměrný až optimální úroveň proteolytického, amylolytického a cytolýtického rozluštění. Odrůda Manta splnila požadavky uvedené v žádosti o CHZO „České pivo“. Dále bude registrována nesladovnická odrůda jarního ječmene STRG 774/11 (Aligator).

**Psota, V. – Dvořáčková, O. – Sachambula, L. – Nečas, M. – Musilová, M.: Barley varieties registered in the Czech Republic after harvest 2015.** Kvasny Prum. 62, 2016, No. 5, pp. 146–151

After harvest 2015, following spring barley malting varieties were registered in the Czech Republic: Libuše, Manta, Pionier, and Tango; the variety Manta was recommended for production of beer with the PGI “České pivo” (Czech Beer). The highest extract content (83.3 %) was exhibited by the varieties Libuše and Tango. The varieties Libuše, Pionier, and Tango exhibited the above average to optimal level of proteolytic, amylolytic and cytolytic modification. The variety Manta fulfilled the requirements specified in the application for PGI “České pivo” (Czech Beer). In addition, non-malting spring barley variety STRG 774/11 (Aligator) will be registered.

**Psota, V. – Dvořáčková, O. – Sachambula, L. – Nečas, M. – Musilová, M.: Die nach der Ernte 2015 in der Tschechischen Republik registrierte Gerstensorten.** Kvasny Prum. 62, 2016, Nr. 5, S. 146–151

Nach der Ernte 2015 wurden in der Tschechischen Republik folgende Braugerstensorten registriert: Libuše, Manta, Pionier und Tango, beim die Brausorte Manta ist zur Herstellung des Bieres mit der geschützten geografischen Angabe (PGI) empfohlen worden. Der höchste Gehalt am Extrakt im Malz (83,3%) wiesen die Sorten Libuše und Tango auf. Die Brausorten Libuše, Pionier a Tango wiesen ein überdurchschnittlich bis optimales Niveau der proteolytischen, amylolytischen und zytolytischen Auflösung auf. Die Brausorte Manta hat alle im Antrag PGI festgelegten Anforderungen erfüllt. Weiterhin wurde eine Nichtsommerbrausorte Aligator registriert.

**Klíčová slova:** ječmen jarní, odrůda, sladovnická kvalita**Keywords:** spring barley, variety, malting quality 1 ÚVOD

V předložené studii jsou hodnoceny sladovnické odrůdy jarního ječmene Libuše, Manta, Pionier a Tango (tab. 2, 3 a 4) a nesladovnická odrůda jarního ječmene STRG 774/11 (Aligator) (tab. 2, 4), které sklizni 2015 ukončily zkoušky pro registraci odrůdy podle zákona 219/2003 Sb. Vlastnosti nesladovnické odrůdy jsou popsány pouze v tabulkách (tab. 2, 4) bez dalšího písemného popisu.

 2 MATERIÁL A METODY

Sladovnická kvalita sledovaných odrůd jarního ječmene byla hodnocena na základě rozboru 12 vzorků sladu vyrobeného v mikroskladovně. Vzorky osiva dodal Národní odrůdový úřad Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ) v Brně v letech 2013–2015.

**2.1 Stanovení technologické jakosti**

## 2.1.1 Výběr pokusných stanic

Vzorky zrna zkoušených odrůd byly každoročně odebírány ze čtyř zkušebních stanic, ve kterých vykázaly standardní odrůdy optimální obsah dusíkatých látek (10,2–11,2 %). Tím bylo zabezpečeno, že zjištěné technologické parametry nebyly negativně ovlivněny nepříznivě nízkým nebo naopak nepříznivě vysokým obsahem dusíkatých látek v zru. V průběhu tříletého zkušebního cyklu bylo tedy získáno celkem 12 hodnot od každého sledovaného znaku.

 1 INTRODUCTION

In the submitted study, spring barley malting varieties Libuše, Manta, Pionier, and Tango (Tables 2, 3 and 4) and non-malting spring barley variety STRG 774/11 (Aligator) (Tables 2, 4) which by harvest 2015 accomplished tests for the registration of the variety pursuant to the act 219/2003 Coll. were assessed. The characters of the non-malting variety are described only in tables (Tables 2, 4) without further written description.

 2 MATERIAL AND METHODS

Malting quality of the studied spring barley varieties was assessed on the basis of the analyses of 12 malt samples made in the micro-malting plant. Seed samples were delivered by the National Plant Variety Office of the Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture (CISTA) in Brno in 2013–2015.

**2.1 Determination of technological quality**

## 2.1.1 Selection of the testing stations

Grain samples of the tested varieties were taken each year from four testing stations where the standard varieties exhibited the optimum content of nitrogenous substances (10.2–11.2%). Thus it was secured that the technological parameters determined were not negatively affected by low or on the contrary unfavorably high content of nitrogenous substances in grain. In the course of the three-year

Tab. 1 Podmínky a postup sladování / Table 1 Conditions and schedule of malting

		Čas	Teplota pod lískou	Teplota odcházejícího vzduchu	Výkon ventilátoru	Recirkulace vzduchu
		Time	Temperature of ingoing air	Temperature of outgoing air	Fan speed	Air recirculation
		h	°C	°C	%	%
Máčení	Steeping					
Namáčka	Wet period	5.0				
Vzdušná přestávka	Dry period	19.0				
Namáčka	Wet period	4.0		14.0		
Vzdušná přestávka	Dry period	20.0				
Namáčka	Wet period	* 24.0				
Vzdušná přestávka	Dry period					
Klíčení	Germination	72.0		14.0		
Hvozdění	Kilning	1.0	14.0 na / to 55.0	14.0 na / to 25.0	70	0
		11.0	55.0	25.0 na / to 35.0		0
		1.0	55.0 na / to 60.0	40.0 na / to 45.0		40
		1.0	60.0 na / to 65.0	45.0 na / to 50.0		40
		2.0	65.0 na / to 70.0	50.0 na / to 55.0		40
		1.0	70.0 na / to 75.0	55.0 na / to 65.0		40
		1.0	75.0 na / to 80.0	65.0 na / to 78.0		80
		4.0	80	78		80

Poznámka: \* Namáčkou nebo dokropením byl obsah vody v klíčícím zrně upraven na 45 %.

Notes: \* Water content was adjusted to 45 % by steeping or spraying.

Tab. 2 Sortiment odrůd ječmene jarního registrovaných po sklizni 2015 /

Table 2 Assortment of registered spring barley varieties after harvest 2015

Odrůda / Kód	Výchozí materiál	Udržovatel / Zástupce v ČR
Variety / Code	Pedigree	Maintainer / Agent in the CR
<b>jarní ječmen / spring barley</b>		<b>sladovnické odrůdy / malting varieties</b>
<b>Libuše</b>	NFC 403-135 x Grace	NORDSAAT Saatzucht GmbH (DE)
NORD 11/2411		SAATEN – UNION CZ s.r.o. (CZ)
<b>Manta</b>	(Claire x Quench) x Lilly	Ackermann Saatzucht GmbH & Co. KG (DE)
AC 07/547/417		SAATEN – UNION CZ s.r.o. (CZ)
<b>Pionier</b>	Marnie x Beatrix	SECOBRA RECHERCHES (FR)
SC 65/03 NZ 7C		SOUFFLET AGRO a.s. (CZ)
<b>Tango</b>	Jazz x Claire	Limagrain Europe (FR)
LN1147		Limagrain Central Europe Cereals, s.r.o. (CZ)
<b>jarní ječmen / spring barley</b>		<b>nesladovnické odrůdy / non malting varieties</b>
<b>Aligator</b>	Gundel x S99G153 (Breamar x Roxanna)	Saatzucht Streng – Engelen GmbH & Co. KG (DE)
STRG 774/11		VP AGRO, spol. s r.o. (CZ)

### 2.1.2 Sladování a analýza sladu

Vzorky odrůd ječmene o hmotnosti 500 gramů byly sladovány v automatickém mikroskladovacím zařízení KVM (Uničov, Česká republika). Pro odrůdové pokusy se ve VÚPS používá stále stejný režim máčení, klíčení a hvozdění. Podmínky a postup sladování jsou uvedeny v tab. 1. Pro mikroskladovací zkoušku se používá přepad zrna nad sítem 2,5mm.

Analýzy sladu jsou uvedeny v tabulce (tab. 3) včetně odkazů na použité metody (EBC Analysis committee, 2010; MEBAK, 2011; Baxter a O' Farrell, 1983).

Poznámky k některým znakům uvedeným v tabulce:

- Čírost sladiny je hodnocena následovně: 1 = čirá, 2 = slabě opalizující, 3 = opalizující, 4 = zakalená.
- Doba zcukření – pokud byl v protokolu o zkoušce uveden rozsah (např. 10–15), byl v tabulce uveden průměr (12,5).
- Výtěžnost sladování v sušině (%) = hmotnost odklíčeného sladu v sušině / (hmotnost ječmene v sušině / 100).
- Ztráty prodýcháním (%) = 100 – (výtěžnost sladování v sušině + ztráty odklíčením).

testing cycle totally 12 values from each studied parameter were obtained.

### 2.1.2 Malting and malt analysis

Samples of barley varieties (500 grams) were malted in the automatic micromalting equipment of KVM (Uničov, Czech Republic). The RIBM always uses the same regime of steeping, germination and kilning for varietal testing. Conditions and procedure of malting are given in Table 1. For the micromalting test, sieving fractions over 2.5mm are used.

The malt analyses are given in the table (Table 3), including references to the methods used (EBC Analysis committee, 2010; MEBAK, 2011; Baxter and O' Farrell, 1983).

Notes to some parameters given in the table:

- Wort clarity is assessed as follows: 1 = clear, 2 = weakly opalizing, 3 = opalizing, 4 = hazed.
- Saccharification time – If the range is given in the test report (e.g. 10–15) then the average was given in table (12.5).
- Malt yield in dry matter (%) = weight of deculmed malt in d.m. / weight of barley in d.m. / 100).

Tab. 3 Analýza sladu (2013–2015) / Table 3 Malt analyses (2013–2015)

Metody Methods	Jednotky Units	Odkazy References	Bojos	Sebastian	Xanadu	Kangoo	Libuše	Manta	Pionier	Tango
			C	C	C	C				
Dusíkaté látky (bílkoviny) v ječmeni (faktor 6.25) Protein content of barley (factor 6.25)	%	EBC 2010	11.3	10.5	11.2	10.9	10.6	10.7	10.6	10.3
Škrob v zrně ječmene Starch content of barley	%	NIR	63.1	62.9	63.3	62.7	64.0	63.3	63.3	64.2
Výtěžnost v sušině Malt yield d. m.	%	Briggs 1998	91.6	91.9	91.3	91.7	92.0	92.5	91.9	91.5
Ztráty prodýcháním Respiration losses d. m.	%	Briggs 1998	4.2	4.0	4.5	4.1	4.2	3.9	4.1	4.3
Ztráty odklícením Rootlet losses d. m.	%	Briggs 1998	4.3	4.1	4.3	4.2	3.8	3.6	4.0	4.2
Extrakt sladu, kongresní sladina Extract of malt, congress mash	%	EBC 2010	82.4	82.8	82.7	82.3	83.3	82.9	82.6	83.3
Relativní extrakt při 45 °C Mash method according to Hartong and Kretschmer VZ 45 °C	%	MEBAK 2011	37.9	38.2	44.9	39.3	43.1	38.6	44.0	43.4
Kolbachovo číslo Kolbach index	%	EBC 2010	41.4	42.3	43.0	42.7	48.1	41.2	48.6	45.8
Diastatická mohutnost Diastatic power	WK	EBC 2010	341	379	384	416	344	267	309	328
Dosažitelný stupeň prokvašení Final attenuation of laboratory wort from malt	%	EBC 2010	78.9	81.7	80.4	82.5	81.8	81.1	82.7	83.4
Friabilita Friability	%	EBC 2010	84	81	82	88	91	86	90	91
Obsah vysokomolekulárních β-glukanů, metodou FIA High molecular weight β-glucan content of malt, FIA	mg/l	EBC 2010	230	261	168	200	75	204	117	110
Dusíkaté látky (bílkoviny) ve sladu (faktor 6,25) Protein content of malt (factor 6.25)	%	EBC 2010	10.7	10.0	10.7	10.4	10.1	10.2	10.1	9.7
Celkový dusík ve sladu, metodou podle Kjeldahla Total nitrogen of malt, Kjeldahl method	%	EBC 2010	1.711	1.602	1.714	1.661	1.610	1.631	1.619	1.558
Rozpuštěný dusík ve sladu, metodou podle Kjeldahla Soluble nitrogen of malt, Kjeldahl method	mg/l	EBC 2010	764	732	795	767	832	725	847	765
Rozpuštěný dusík ve sladu, metodou podle Kjeldahla Soluble nitrogen of malt, Kjeldahl method	%	EBC 2010	0.708	0.678	0.735	0.711	0.772	0.670	0.786	0.709
Viskozita sladin Viscosity of laboratory wort from malt	mPa.s	EBC 2010	1.47	1.50	1.45	1.50	1.43	1.48	1.44	1.43
Barva sladin Colour of malt, visual method	EBC	EBC 2010	2.6	2.7	2.8	2.8	3.1	2.6	3.0	2.8
Doba zcukření Saccharification time	min	EBC 2010	10.00	10.63	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Sklovitá zrna Glassy corns	%	EBC 2010	0.1	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Částečně sklovitá zrna Partly unmodified grains	%	EBC 2010	1.2	3.5	2.0	1.0	0.5	1.5	0.4	0.6
Homogenita friabilimetrem Homogeneity (by friabilimeter)	%	Baxter, O'Farrell 1983	98.8	96.5	98.0	99.0	99.5	98.5	99.7	99.4
Čiřost sladin Appearance (clarity) of wort		MEBAK 2011	1.00	1.17	1.00	1.00	1.00	1.08	1.08	1.00
Zákal sladin (90°) Haze of wort (90°)	EBC	EBC 2010	0.56	1.36	0.51	1.08	0.81	0.87	0.80	0.54
Zákal sladin (12°) Haze of wort (12°)	EBC	EBC 2010	0.67	1.30	0.64	1.06	1.08	1.03	0.94	0.64
Celkové polyfenoly ve sladině Total polyphenols in wort	(mg/l)	EBC 2010	64.1	67.8	64.7	74.2	81.4	63.3	72.8	77.2

C = standardní odrůdy / standard varieties

- Ztráty odklícením (%) = 100 – hmotnost sladu odklíceného / (hmotnost neodklíceného sladu / 100).
- Celková ztráta sladováním v sušině (%) = [(hmotnost ječmene v sušině – hmotnost odklíceného sladu v sušině) \* 100] / hmotnost ječmene v sušině (Briggs, 1998).

## 2.2 Stanovení hospodářských vlastností

Hospodářské vlastnosti byly každoročně zjišťovány podle metodiky ÚKZÚZ (Dvořáčková, 2009) u odrůd jarního ječmene (tab. 4)

- Respiration losses (%) = 100 – (malt yield in d.m. + rootlet losses).
- Rootlet losses (%) = 100 – weight of deculmed malt / (weight of non-deculmed malt / 100).
- Total malting losses in d.m. (%) = [(weight of barley in d.m. – weight of deculmed malt in d.m.) \* 100] / weight of barley in d.m. (Briggs, 1998).

Tab. 4 Významné hospodářské vlastnosti / Table 4 Important agricultural properties (2013-2015)

Odrůda / Variety	Varianta pěstování / intensity	Průměr pokusu / Mean of the test	Bojos	Sebastian	Azit	Kangoo	STRG 774/11	Libuše	Manta	Pionier	Tango
<b>Výnos zrna v oblasti / Grain yield in</b>			<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>					
kukuřičné (t/ha) maize growing region (t/ha)	N	5.70	5.92	5.49	5.93	5.44	6.17	6.25	6.06	5.71	5.90
	O	5.99	6.22	5.81	6.03	5.92	6.52	6.69	6.24	6.13	6.18
řepařské a obilnářské (t/ha) sugar beet and cereal growing regions (t/ha)	N	7.91	7.92	8.16	7.91	7.66	8.37	8.25	8.12	8.16	7.89
	O	8.81	8.65	9.08	8.77	8.72	9.65	9.39	9.15	9.22	9.42
bramborářské a píceňářské (t/ha) potato and forage growing regions (t/ha)	N	6.64	6.88	6.92	6.66	6.09	7.21	6.82	6.60	6.54	6.69
	O	7.55	7.57	7.85	7.60	7.18	8.44	7.68	7.62	7.75	7.99
<b>Výnos předního zrna (nad 2,5mm) / Grain over 2.5 mm</b>											
kukuřičné (t/ha) maize growing region (t/ha)	N	4.92	5.28	4.28	5.47	4.65	4.83	5.67	4.98	5.15	4.83
	O	5.30	5.59	4.84	5.45	5.30	5.34	6.11	5.33	5.66	5.23
řepařské a obilnářské (t/ha) sugar beet and cereal growing regions (t/ha)	N	7.52	7.49	7.75	7.54	7.29	7.71	7.83	7.52	7.70	7.37
	O	8.54	8.41	8.79	8.47	8.49	9.27	9.16	8.71	8.90	9.03
bramborářské a píceňářské (t/ha) potato and forage growing regions (t/ha)	N	6.43	6.66	6.69	6.49	5.86	6.95	6.18	6.18	6.36	6.38
	O	7.40	7.42	7.69	7.47	7.03	8.27	7.51	7.43	7.57	7.85
<b>Agronomická data / Agronomic data</b>											
délka stébla (cm) straw length (cm)			80	69	76	76	73	74	77	75	75
ranost zrání** earliness of ripening**			120	121	121	121	121	120	119	119	120
odolnost proti poléhání standing power (lodging resistance)			6.9	7.5	6.6	6.9	7.5	7.0	6.9	7.1	7.2
<b>Odolnost proti chorobám / Resistance to diseases</b>											
padlí travní powdery mildew (Blumeria / graminis)			8.9	5.6	5.8	4.2	8.7	8.6	8.9	5.4	8.7
rez ječná brown rust (Puccinia hordei)			6.2	6.5	7.3	6.5	5.1	6.1	6.1	6.5	6.2
hnědá skvrnitost - komplex net blotch (Pyrenophora teres)			6.3	6.7	6.8	6.4	5.8	6.1	6.1	6.9	5.4
rhynchosporiová skvrnitost scald (Rhynchosporium secalis)			6.5	6.4	7.7	6.6	6.4	7.1	6.4	6.6	6.6
<b>Mechanické vlastnosti / Mechanical properties (grain quality)</b>											
hmotnost tisíce zrn (g) 1000 grain weight (g)			48	47	50	49	46	53	48	53	49
podíl předního zrna (%) sieving fractions over 2.5 mm (%)			95	93	96	95	92	95	92	95	93

**Poznámky / Comments:**

C = standardní odrůdy / standard varieties

Bodové hodnocení / Point evaluation:

1 = zcela poléhavá, zcela napadená / 1 = fully lodging, fully attacked;

9 = nepoléhavá, odolná proti napadení / 9 = non lodging, resistant to diseases

Hmotnost tisíce zrn se vztahuje k podílu zrna nad sítem 2,0 mm při vlhkosti 14%.

Weight of 1000 grains relates to sieving fractions over 2.0 mm at 14% humidity.

\*\* dny od setí po sklizňovou zralost / days from sowing to harvest maturity

Varianta pěstování: N – neošetřeno fungicidy ani morforegulátory

Intensity: N – non treated with fungicides and morphoregulators

O – ošetřeno fungicidy, morforegulátory použity

O – treated with fungicides and morphoregulators

na 14 zkušebních lokalitách, u odrůd ozimého ječmene (tab. 5) na 8 zkušebních lokalitách.

 3 VÝSLEDKY

Kvalita sladu vyrobeného ze zkoušených odrůd byla hodnocena pomocí znaků zařazených do ukazatele sladovnické jakosti (Psota a Kosař, 2002) a znaků uvedených v žádosti o chráněné zeměpisné označení (CHZO) „České pivo“ (Commission, 2008).

Výtěžek extraktu sladu a hodnoty dalších sledovaných znaků byly níže uvedenými odrůdami dosaženy za optimálního obsahu dusíkatých látek v nesladovaném zrně. Lze předpokládat, že jiný než

**2.2 Determination of agronomical characteristics**

Every year, the agronomical characteristics were assessed according to the methods of CISTA (Dvořáčková, 2009) in spring barley varieties (Table 4) in 14 testing localities, in winter barley varieties (Table 5) in 8 testing localities.

 3 RESULTS

Malt quality produced from the tested varieties was assessed using the parameters included in the malting quality index (Psota and Kosař, 2002) and parameters described in the application for the

optimální obsah dusíkatých látek v nesladovaném zrně bude mít za následek snížení či zvýšení obsahu extraktu sladu a změnu hodnot i u dalších znaků.

Slad německé odrůdy **Libuše** měl optimální výtěžek extraktu (83,3%) při obsahu dusíkatých látek v nesladovaném zrně na úrovni 10,6%. Úroveň proteolytického, amylolytického a cytolytického rozluštění byly optimální, což se projevilo na kvalitě sladiny (81,8%). Odrůda poskytovala čistou sladinu. Odrůda Libuše má vzhledem k dosaženým hodnotám ve sledovaných technologických parametrech výběrovou sladovnickou kvalitu s bodovým ohodnocením 9 (8,9).

Libuše je sladovnická středně raná odrůda. Rostliny středně vysoké, odrůda středně odolná proti poléhání, méně odolná proti lámání stébla. Zrno velké, podíl předního zrna vysoký. Odolná proti napadení padlím travním na listu, středně odolná proti napadení rzí ječnou, středně odolná proti napadení komplexem hnědých skvrnitostí, středně odolná proti napadení rhynchosporiovou skvrnitostí, středně odolná proti napadení fuzárií v klase. Výnos předního zrna v obou variantách pěstování v kukuřičné zemědělské výrobní oblasti velmi vysoký, v obou variantách pěstování v řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti vysoký, v obou variantách pěstování v bramborářské zemědělské výrobní oblasti středně vysoký.

Slad z německé odrůdy **Manta** poskytoval optimální výtěžek extraktu (82,9%) při optimálním obsahu dusíkatých látek v nesladovaném zrně (10,7%) s mírně sníženou úrovní proteolytického rozluštění (Kolbachovo číslo 41,2%) a nadprůměrnou úrovní diastatické mohutnosti (267 j.WK). Degradace buněčných stěn byla na optimální úrovni (friabilita 86%), ale obsah  $\beta$ -glukanů byl nadprůměrný (204 mg/l). Odrůda dosahovala v průběhu zkoušek nadprůměrných hodnot dosažitelného stupně prokvašení (81,1%) a poskytovala čiré až slabě opalizující sladiny (zákal při 90° se pohyboval v rozpětí 0,48–2,40 j.EBC; zákal při 12° se pohyboval v rozpětí 0,51–2,52 j.EBC). Odrůda Manta má sladovnickou kvalitu s bodovým ohodnocením 6 (6,4). Výzkumný ústav pivovarský a sladařský doporučuje odrůdu Manta pro výrobu piva s chráněným zeměpisným označením „České pivo“ (Commission Regulation, 2008).

Manta je sladovnická středně raná odrůda. Rostliny středně vysoké, odrůda středně odolná proti poléhání, středně až méně odolná proti lámání stébla. Zrno středně velké, podíl předního zrna středně vysoký. Odolná proti napadení padlím travním na listu, středně odolná proti napadení rzí ječnou, středně odolná proti napadení komplexem hnědých skvrnitostí, středně odolná proti napadení rhynchosporiovou skvrnitostí, středně odolná proti napadení fuzárií v klase. Výnos předního zrna v ošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti středně vysoký až vysoký, v obou variantách pěstování v kukuřičné zemědělské výrobní oblasti, v neošetřené variantě v řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti a v ošetřené variantě pěstování v bramborářské zemědělské výrobní oblasti středně vysoký, v neošetřené variantě v bramborářské zemědělské výrobní oblasti nízký.

Slad francouzské odrůdy **Pionier** poskytoval nadprůměrný výtěžek extraktu (82,6%) při obsahu dusíkatých látek v nesladovaném zrně na úrovni 10,6%. Proteolytické, amylolytické a cytolytické rozluštění byly na optimální úrovni. Kvalita sladiny byla též na optimální úrovni (dosažitelný stupeň prokvašení se pohyboval v průměru kolem 82,7%). Sladina této odrůdy poskytovala čistou až slabě opalizující sladinu (zákal při 90° se pohyboval v rozpětí 0,44–1,92 j.EBC; zákal při 12° se pohyboval v rozpětí 0,42–2,91 j.EBC). Odrůda Pionier má výběrovou sladovnickou kvalitu s bodovým ohodnocením 8 (7,9).

Pionier je sladovnická středně raná odrůda. Rostliny středně vysoké, odrůda středně odolná proti poléhání, méně odolná proti lámání stébla. Zrno velké, podíl předního zrna vysoký. Méně odolná proti napadení padlím travním na listu, středně odolná proti napadení rzí ječnou, středně odolná proti napadení komplexem hnědých skvrnitostí, středně odolná proti napadení rhynchosporiovou skvrnitostí, středně odolná proti napadení fuzárií v klase. Výnos předního zrna v ošetřené variantě pěstování v kukuřičné, řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti vysoký, v neošetřené variantě pěstování v kukuřičné zemědělské výrobní oblasti středně vysoký až vysoký, v neošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti a v ošetřené variantě pěstování v bramborářské zemědělské výrobní oblasti středně vysoký, v neošetřené variantě pěstování v bramborářské zemědělské výrobní oblasti středně až nízký.

Odrůda Pionier je zapsána ve Společném katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin (European Commission, 2015a) a je registrována ve Francii.

Protected Geographical Indication (PGI) „České pivo“ (Czech Beer) (Commission, 2008).

Yield of extract malt and values of other parameters followed were achieved by the varieties given below under the optimum content of nitrogenous substances in non-malted grain. We can assume that other than optimum contents of nitrogenous substances in a non-malted grain may result in reduced or increased content of malt extract and change of values also in other parameter.

Malt of the German variety **Libuše** had an optimal extract yield (83.3%) at the content of nitrogenous substances in non-malted grain at the level of 10.6%. The levels of proteolytic, amylolytic and cytolytic modification were optimal; this was reflected in wort quality (81.8%). The variety gave clear wort. Considering the achieved values, the variety Libuše has in the studied technological parameters very good malting quality with point evaluation 9 (8.9).

Libuše is a malting mid early variety. The plants are medium high, the variety is mid resistant to lodging, less resistant to stem breaking. Grain is big, portion of sieving fractions above 2.5 mm is high. It is resistant to powdery mildew on the leaf, medium resistant to brown rust, medium resistant to net blotch complex, medium resistant to scald, medium resistant to fusaria in the ear. Very high yield of sieving fractions above 2.5 mm in both variants of growing in the maize production area, high in both variants of growing in the sugar-beet and cereal production areas, medium high in both variants of growing in the potato production area.

Malt of the German variety **Manta** provided optimal extract content (82.9%) at optimal content of nitrogenous substances in non-malted grain (10.7%) with slightly lowered level of proteolytic modification (Kolbach index 41.2%) and above average level of diastatic power (267 WK un.). Degradation of cell walls was at the optimal level (friability 86%), but  $\beta$ -glucan content was above average (204 mg/l). The variety achieved during tests above average values of apparent final attenuation (81.1%) and gave clear to slightly opalizing worts (haze at 90° moved from 0.48–2.40 EBC un.; haze at 12° moved from 0.51–2.52 EBC un.). The variety Manta has malting quality with point evaluation 6 (6.4). The Research Institute of Brewing and Malting recommends the variety Manta for production of beer with PGI „České pivo“ (Czech Beer) (Commission Regulation, 2008).

Manta is a malting mid early variety. Plants are medium high, the variety is mid resistant to lodging, medium to less resistant to stem breaking. Medium big grain, portion of sieving fractions above 2.5 mm is medium high. It is resistant to powdery mildew on the leaf, medium resistant to brown rust, medium resistant to net blotch complex, medium resistant to scald, medium resistant to fusaria in the ear. Medium high to high yield of sieving fractions above 2.5 mm in the treated variant of growing in the sugar-beet and cereal production areas, medium high in both variants of growing in the maize production area, in the untreated variant of growing in the sugar-beet and cereal production areas and in the treated variant of growing in the potato production area, low in the untreated variant in the potato production area.

Malt of the French variety **Pionier** gave above average extract yield (82.6%) at the content of nitrogenous substances in non-malted grain at the level of 10.6%. Proteolytic, amylolytic and cytolytic modification was at the optimal level. Wort quality was also at the optimal level (apparent final attenuation moved on average around 82.7%). Wort of this variety gave clear to slightly opalizing wort (haze at 90° moved from 0.44–1.92 EBC un.; haze at 12° moved from 0.42–2.91 EBC un.). The variety Pionier has very good malting quality with point evaluation 8 (7.9).

Pionier is a malting mid early variety. Plants are medium high, the variety is mid resistant to lodging, less resistant to stem breaking. Big grain, portion of sieving fractions above 2.5 mm is high. It is less resistant to powdery mildew on the leaf, medium resistant to brown rust, medium resistant to net blotch complex, medium resistant to scald, medium resistant to fusaria in the ear. High yield of sieving fractions above 2.5 mm in the treated variant of growing in the maize and sugar-beet and cereal production areas, medium high to high in the untreated variant of growing in the maize production area, medium high in the untreated variant of growing in the sugar-beet and cereal production areas and in the treated variant of growing in the potato production area, medium high to low in the untreated variant of growing in the potato production area.

The variety Pionier is listed in the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species (European Commission, 2015a) and it is registered in France.

Dutch variety **Tango** provided malt with optimal extract content (83.3%) at optimal content of nitrogenous substances in non-malted

Holandská odrůda **Tango** poskytovala slad s optimální extraktivností (83,3%) při optimálním obsahu dusíkatých látek v nesladovaném zrně (10,3%) a s optimální úrovní proteolytického, amylolytického a cytolytického rozluštění. Obsah  $\beta$ -glukanů ve sladince byl na úrovni 110 mg/l. Kvalita sladině daná dosažitelným stupněm prokvašení byla na úrovni 83,4%. Odrůda poskytovala čiré sladině. Odrůda Tango má vzhledem k dosaženým hodnotám ve sledovaných technologických parametrech výběrovou sladovnickou kvalitu s bodovým ohodnocením 9 (8,8).

Tango je sladovnická polopozdní odrůda. Rostliny středně vysoké, odrůda středně odolná proti poléhání, středně odolná proti lámání stébla. Zrno středně velké, podíl předního zrna středně vysoký. Odolná proti napadení padlím travním na listu, středně odolná proti napadení rzí ječnou, méně odolná proti napadení komplexem hnědých skvrnitostí, středně odolná proti napadení rhynchosporiovou skvrnitostí, středně odolná proti napadení fuzárií v klase. Výnos předního zrna v ošetřené variantě pěstování v řepařské, obilnářské a v bramborářské zemědělské výrobní oblasti vysoký, v neošetřené variantě pěstování v bramborářské zemědělské výrobní oblasti středně vysoký, v obou variantách pěstování v kukuřičné zemědělské výrobní oblasti a v neošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti středně vysoký až nízký.

Odrůda Tango je zapsána ve Společném katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin (European Commission, 2015).

#### □ 4 ZÁVĚR

V publikaci jsou uvedeny výsledky dosažené u 5 odrůd, které byly v České republice registrovány po sklizni 2015. Detailní pozornost je věnována čtyřem sladovnickým odrůdám jarního ječmene, jejichž kvalita byla hodnocena podle ukazatele sladovnické jakosti. Obsah dusíkatých látek byl u sledovaných odrůd na optimální úrovni (10,3 až 10,7 %). Odrůdy Libuše (83,3%) a Tango (83,3%) měly obsah extraktu sladu vyšší než 83,0. Proteolytické, amylolytické a cytolytické rozluštění u odrůd Libuše, Pionier a Tango bylo na nadprůměrné až optimální úrovni. Odrůda Manta splnila požadavky uvedené v žádosti o chráněné zeměpisné označení „České pivo“. Extrakt měla na úrovni 82,9%. Friabilita byla na úrovni 86% při obsahu  $\beta$ -glukanů 204 mg/l. Dosažitelný stupeň prokvašení byl na úrovni 81,1% a Kolbachovo číslo 41,2%.

#### PODĚKOVÁNÍ

Předložená studie byla financována z institucionální podpory Ministerstva zemědělství ČR (RO1916) a členy Českého svazu pivovarů a sladoven.

#### LITERATURA

Baxter, E. D., O'Farrell, D. D., 1983: Use of the friabilimeter to assess homogeneity of malt. *J. Inst. Brew.* 89: 210–214.  
 Briggs, D. E., 1998: *Malts and Malting*. Blackie Academic and Professional, London, pp 622–624.  
 Commission, 2008: Publication of an application pursuant to Article 6(2) of Council Regulation (EC) No 510/2006 on the protection of geographical indications and designations of origin for agricultural products and foodstuffs. *Official Journal of the European Union C* 16–22.  
 Dvořáčková, O., 2012: Metodika zkoušek užitné hodnoty ječmene. ÚKZÚZ 2009, Ječmenářská ročenka 2012, VÚPS, Praha.  
 EBC Analysis committee, 2010: *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, Soluble nitrogen of malt: Dumas combustion method, 4.10 Free amino nitrogen of malt by spectrophotometry, 4.11 Fermentability, final attenuation of laboratory wort from malt, 4.12 Diastatic power of malt, 4.15 Friability, glassy corns and unmodified grains of malt by friabilimeter, 4.16.2 High molecular weight  $\beta$ -glucan content of malt: Fluorimetric method, Wort: EBC 8.7 Fermentable Carbohydrates in Wort, Beer: 9.11 Total polyphenols in beer by

grain (10.3%) and optimal level of proteolytic, amylolytic and cytolytic modification.  $\beta$ -glucan content in wort was at the level of 110 mg/l. Wort quality given by apparent final attenuation was at the level of 83.4%. The variety gave clear wort. Considering the values achieved in the studied technological parameters, the variety Tango very good malting quality with point evaluation 9 (8.8).

Tango is a malting mid late variety. Plants are medium high, the variety is mid resistant to lodging, less resistant to stem breaking. Medium big grain, portion of sieving fractions above 2.5 mm is medium high. It is resistant to powdery mildew on the leaf, medium resistant to brown rust, medium resistant to net blotch complex, medium resistant to scald, medium resistant to fusaria in the ear. High yield of sieving fractions above 2.5 mm in the treated variant of growing in the sugar-beet, cereal and potato production areas, medium high in the untreated variant of growing in the potato production area, medium high to low in both variants of growing in the maize production area and in the untreated variant of growing in the sugar-beet and cereal production areas.

The variety Tango is listed in the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species (European Commission, 2015).

#### □ 4 CONCLUSION

The study presents results achieved by five varieties that were registered in the Czech Republic after harvest 2015. Detailed attention was given to four malting varieties of spring barley, the quality of which was assessed according to the malting quality index. Content of nitrogenous substances in the studied varieties was at the optimal level (10.3 to 10.7%). The varieties Libuše (83.3%) and Tango (83.3%) had extract content of malt higher than 83.0. Proteolytic, amylolytic and cytolytic modification in the varieties Libuše, Pionier, and Tango was at the above average to optimal level. The variety Manta fulfilled the requirements given in the application for the protected geographical indication "České pivo" (Czech Beer). It had extract at the level of 82.9%, friability achieved 86% at  $\beta$ -glucan content 204 mg/l. Apparent final attenuation was at the level of 81.1% and Kolbach index 41.2%.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The present study was financed from the institutional support of the Ministry of Agriculture CR (RO1916) and members of the Czech Union of Breweries and Malt Houses.

Translated by Vladimíra Nováková

spectrophotometry, 9.29 Haze in Beer: Calibration of Haze Meters. Nuremberg: Fachverlag Hans Carl, 794 p. ISBN 978-3-418-00759-5.  
 European Commission, 2015: Common catalogue of varieties of agricultural plant species – First supplement to the 33rd complete edition. *Official Journal of the European Union C* 37/1  
 European Commission, 2015a: Common catalogue of varieties of agricultural plant species – 34rd complete edition. *Official Journal of the European Union C* 404  
 MEBAK, 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 Mitteleuropäische Brautechnische Analysenkommission (MEBAK), Freising-Weihenstephan, Germany. 341 p.  
 Psota, V., Kosař, K., 2002: Malting Quality Index, *Kvasny Prum.*, 47:142–148.

Do redakce došlo / Manuscript received: 15/3/2016  
 Přijato k publikování / Accepted for publication: 13/4/2016