

DOI: 10.18832/kp201712

Odrůdy ječmene registrované v České republice po sklizni 2016

Barley Varieties Registered in the Czech Republic after Harvest 2016

Vratislav PSOTA¹, Olga DVOŘÁČKOVÁ², Lenka SACHAMBULA¹, Milan NEČAS², Markéta MUSILOVÁ¹¹Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., Sladařský ústav, Mostecká 7, CZ-614 00 Brno / *Research Institute of Brewing and Malting Plc, Malting Institute, Mostecká 7, CZ-614 00 Brno*

psota@beerresearch.cz; sachambula@beerresearch.cz; musilova@beerresearch.cz

²ÚKZÚZ, Národní odrůdový úřad, Hroznová 2, CZ-656 06 Brno / *CISTA, National Plant Variety Office, Hroznová 2, CZ-656 06 Brno*
olga.dvorackova@ukzuz.cz; milan.necas@ukzuz.czRecenzovaný článek / *Reviewed Paper***Psota, V., Dvořáčková, O., Sachambula, L., Nečas, M., Musilová, M., 2017: Odrůdy ječmene registrované v České republice po sklizni 2016.** Kvasny Prum. 63(3): 110–117

V České republice byly po sklizni 2016 registrovány sladovnické odrůdy jarního ječmene: Soulmate, Remark, Pop, Leenke a LG Monus, přičemž odrůda LG Monus splnila požadavky uvedené v žádosti o chráněné zeměpisné označení „České pivo“. Nejvyšší obsah extraktu ve sladu vykazovaly odrůdy Soulmate (84,1 %) a Leenke (83,6 %). Odrůdy Soulmate, Remark, Pop a Leenke vykazovaly nadprůměrnou až optimální úroveň proteolytického, amylolytického a cytolýtického rozluštění. Dále byly registrovány nesladovnické odrůdy jarního ječmene Ovation a Forman.

Psota, V., Dvořáčková, O., Sachambula, L., Nečas, M., Musilová, M., 2017: Barley varieties registered in the Czech Republic after harvest 2016. Kvasny Prum. 63(3): 110–117

In 2016, following spring barley malting varieties were registered in the Czech Republic: Soulmate, Remark, Pop, Leenke, and LG Monus. The variety LG Monus fulfilled the requirements given in the application for the protected geographical indication “České pivo”. The highest extract content in malt was exhibited by the varieties Soulmate (84.1%) and Leenke (83.6%). The varieties Soulmate, Remark, Pop, and Leenke exhibited the above average to optimal level of proteolytic, amylolytic and cytolýtic modification. Further, non-malting varieties of spring barley Ovation and Forman were registered.

Psota, V., Dvořáčková, O., Sachambula, L., Nečas, M., Musilová, M., 2017: Die in der Tschechischen Republik nach der Ernte 2016 registrierte Gerstensorten. Kvasny Prum. 63(3): 110–117

Nach der Ernte 2016 wurden in der Tschechischen Republik folgende Sommerbraugerstensorten registriert: Soulmate, Remark, Pop, Leenke und LG Monus wobei die Sorte LG Monus hat alle angegebene Anforderungen im Antrag über geschützte geografische Angabe „Tschechisches Bier“ erfüllt. Der größte Gehalt an Extrakt im Malz wiesen die Sorten Soulmate (84,1 %) und Leenke (83,6 %) aus. Die Sorten Soulmate, Remark, Pop und Leenke wiesen ein überdurchschnittliches bis optimales Niveau der proteolytischen, amylolytischen und zytolytischen Auflösung aus. Weiterhin wurden die Nichtbrausommertgersten Ovation und Forman registriert.

Klíčová slova: ječmen, odrůda, sladovnická kvalita**Keywords:** barley, variety, malting quality

1 ÚVOD

V předložené studii byly hodnoceny sladovnické odrůdy jarního ječmene Soulmate, Remark, Pop, Leenke a LG Monus (tab. 2, 3 a 4), nesladovnické odrůdy jarního ječmene Ovation a Forman a nesladovnická dvouřadá odrůda ozimého ječmene Torpedo (tab. 2, 4 a 5), které sklizni 2016 ukončily zkoušky pro registraci odrůdy podle zákona 219/2003 Sb. Vlastnosti nesladovnických odrůd jsou popsány pouze v tabulkách (tab. 2, 4 a 5) bez dalšího písemného popisu.

2 MATERIÁL A METODY

Sladovnická kvalita sledovaných odrůd jarního ječmene byla hodnocena na základě rozboru 12 vzorků sladu vyrobeného v mikroskladně. Vzorky osiva dodal Národní odrůdový úřad Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ) v Brně v letech 2014–2016.

Sladovnická kvalita byla hodnocena především podle znaků tvořících ukazatel sladovnické jakosti (Psota a Kosař, 2002). Dále bylo sledováno, zda odrůda poskytuje sladinu čirou. Odrůda pro výrobu piva s chráněným zeměpisným označením „České pivo“ musela splňovat požadavky na tyto odrůdy uvedené v žádosti (Commission, 2008). Pro srovnání jsou v „tab. 3 Analýza sladu“ uvedeny též standardní odrůdy, přičemž odrůda Bojos je odrůdou pro výrobu piva s chráněným zeměpisným označením „České pivo“.

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

1 INTRODUCTION

In the present study, spring barley malting varieties Soulmate, Remark, Pop, Leenke, and LG Monus (Tables 2, 3 and 4), spring barley non-malting Ovation and Forman, a non-malting two row winter barley variety Torpedo (Table 2, 4 and 5), which with harvest 2016 completed tests for the registration of the variety according to Act 219/2003 Coll., were registered. Characters of the non-malting varieties are described only in tables (Tab. 2, 4 and 5) without further written description.

2 MATERIAL AND METHODS

Malting quality of the studied spring barley varieties was assessed on the basis of the analysis 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 2014–2016.

Malting quality was assessed mainly on the basis of the parameters making up the malting quality index (Psota and Kosař, 2002). Further, we studied whether the variety provided clear wort. Varieties for the production of beer with the protected geographical indication “České pivo” had to fulfill the requirements for these varieties given in the application (Commission, 2008). For comparison, Table 3 “Analysis of malt” also gives the standard varieties, the variety Bojos is the variety for production of beer with the protected geographical indication “České pivo”.

2.1 Determination of technological quality

2.1.1 Selection of the testing stations

Each year grain samples of the tested varieties were taken from four testing stations where the standard varieties exhibited the opti-

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

		Čas Time	Teplota pod lískou Temperature of ingoing air	Teplota odcházejícího vzduchu Temperature of outgoing air	Výkon ventilátoru Fan speed	Recirkulace vzduchu Air recirculation
		h	°C	°C	%	%
Máčení	<i>Steeping</i>					
Namáčka	<i>Wet period</i>	5.0				
Vzdušná přestávka	<i>Dry period</i>	19.0				
Namáčka	<i>Wet period</i>	4.0		14.0		
Vzdušná přestávka	<i>Dry period</i>	20.0				
Namáčka	<i>Wet period</i>	* 24.0				
Vzdušná přestávka	<i>Dry period</i>					
Klíčení	<i>Germination</i>	72.0		14.0		
Hvozdění	<i>Kilning</i>	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 registrovaných po sklizni 2016 / Table 2 Assortment of registered barley varieties after harvest 2016

Odrůda / Kód Variety / Code	Výchozí materiál Pedigree	Udržovatel / Zástupce v ČR Maintainer / Agent in the CR
jarní ječmen / spring barley		sladovnické odrůdy / malting varieties
Leenke	(Salome x Livia) x Propino	NORDSAAT Saatzucht GmbH (DE)
NORD 12/2531		SAATEN - UNION CZ s. r. o.
LG Monus	HE 204 x Gladys	Limagrain Europe (FR)
HE 2645		Limagrain Central Europe Cereals, s. r. o.
Pop	Calcul x Firkin	SECOBRA Recherches (FR)
SC 44801 N2		SOUFFLET AGRO a. s.
Remark	Zeppelin x Columbus	Ackermann Saatzucht GmbH & Co. KG (DE)
AC 09/547/43		SAATEN - UNION CZ s. r. o.
Soulmate	Barabas x Keops	Nordic Seed A/S (DK)
NOS 16111-55		BOR, s. r. o.
jarní ječmen / spring barley		nesladovnické odrůdy / non-malting varieties
Ovation	NSL07-8113-B x Tesla	Limagrain Europe (FR)
LGB12-8317-A		Limagrain Central Europe Cereals, s. r. o.
Forman	(Salome x Livia) x Propino	NORDSAAT Saatzucht GmbH (DE)
NORD 12/2444		SAATEN - UNION CZ s. r. o.
ozimý ječmen / winter barley		nesladovnické odrůdy / non-malting varieties
Torpedo	KWS Cassia x Augusta	Ackermann Saatzucht GmbH & Co. KG (DE)
AC 08/290/26		SAATEN - UNION CZ s. r. o.

zjištěné technologické parametry nebyly negativně ovlivněny nepříznivě nízkým nebo naopak nepříznivě vysokým obsahem dusíkatých látek v zrně. V průběhu tříletého zkušebního cyklu bylo tedy získáno celkem 12 hodnot od každého sledovaného znaku.

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 2,5 mm.

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 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

Tab. 3 Analýza sladu (2014–2016) / Table 3 Malt analyses (2014–2016)

Metody Methods	Jednotky Units	Odkazy Referen- ces	Bojos	Sebastian	Xanadu	Kangoo	Leenke	LG Monus	Pop	Remark	Soulmate
			C	C	C	C					
Dusíkaté látky (bílkoviny) v ječmeni (faktor 6.25) <i>Protein content of barley (factor 6.25)</i>	%	EBC 2010	11.5	10.6	11.4	10.9	10.3	10.7	10.7	10.9	10.0
Škrob v zrna ječmene <i>Starch content of barley</i>	%		63.3	63.4	63.5	63.0	63.8	63.6	63.9	62.9	64.0
Výtěžnost v sušině <i>Malt yield d. m.</i>	%	Briggs 1998	91.4	91.5	90.9	91.8	91.4	91.6	91.6	92.1	91.3
Ztráty prodýcháním <i>Respiration losses d. m.</i>	%	Briggs 1998	4.3	4.3	4.7	4.1	4.5	4.3	4.1	4.1	4.3
Ztráty odklícením <i>Rootlet losses d. m.</i>	%	Briggs 1998	4.3	4.2	4.4	4.1	4.1	4.1	4.3	3.8	4.4
Extrakt sladu, kongresní sladina <i>Extract of malt, congress mash</i>	%	EBC 2010	82.1	82.7	82.5	82.1	83.6	82.4	82.9	82.9	84.1
Relativní extrakt při 45 °C <i>Mash method according to Hartong and Kretschmer VZ 45 °C</i>	%	MEBAK 2011	38.0	39.6	45.7	40.2	47.3	41.1	44.7	43.5	42.5
Kolbachovo číslo <i>Kolbach index</i>	%	EBC 2010	41.8	43.8	43.5	43.7	47.2	42.1	46.5	45.5	48.9
Diastatická mohutnost <i>Diastatic power</i>	WK	EBC 2010	363	413	409	436	360	259	334	302	403
Dosažitelný stupeň prokvašení <i>Final attenuation of laboratory wort from malt</i>	%	EBC 2010	79.6	82.1	80.9	82.9	83.3	81.0	82.5	81.7	83.9
Friabilita <i>Friability</i>	%	EBC 2010	85	83	83	90	93	80	89	91	97
Obsah vysokomolekulárních β-glukanů, metodou SFA <i>High molecular weight β-glucan content of malt SFA</i>	mg/l	EBC 2010	187	196	133	157	75	270	80	142	70
Dusíkaté látky (bílkoviny) ve sladu (faktor 6.25) <i>Protein content of malt (factor 6.25)</i>	%	EBC 2010	10.7	9.9	10.7	10.2	9.8	9.9	9.9	10.1	9.1
Celkový dusík ve sladu, metodou podle Kjeldahla <i>Total nitrogen of malt, Kjeldahl method</i>	%	EBC 2010	1.715	1.584	1.707	1.632	1.565	1.590	1.582	1.609	1.461
Rozpuštěný dusík ve sladině, metodou podle Kjeldahla <i>Soluble nitrogen of wort, Kjeldahl method</i>	mg/l	EBC 2010	801	774	829	798	823	747	823	817	798
Rozpuštěný dusík ve sladu, metodou podle Kjeldahla <i>Soluble nitrogen of malt, Kjeldahl method</i>	%	EBC 2010	0.715	0.692	0.741	0.713	0.736	0.668	0.735	0.731	0.713
Viskozita sladin <i>Viscosity of laboratory wort from malt</i>	mPa.s	EBC 2010	1.47	1.49	1.45	1.48	1.45	1.47	1.44	1.47	1.44
Barva sladin <i>Colour of malt, visual method</i>	EBC	EBC 2010	2.8	3.0	3.0	2.9	3.4	2.8	3.1	3.0	3.1
Doba zcukření <i>Saccharification time</i>	min	EBC 2010	10.25	10.25	10.00	10.42	10.00	10.25	10.00	10.00	10.00
Sklovitá zrna <i>Glassy corns</i>	%	EBC 2010	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0
Částečně sklovitá zrna <i>Partly unmodified grains</i>	%	EBC 2010	1.0	2.7	1.7	0.8	0.5	2.7	0.8	0.2	0.1
Homogenita friabilimetrem <i>Homogeneity (by friabilimeter)</i>	%	Baxter, O'Farrell 1983	99.0	97.3	98.3	99.2	99.5	97.3	99.2	99.8	99.9
Čiřost sladin <i>Appearance (clarity) of wort</i>		MEBAK 2011	1.00	1.25	1.00	1.00	1.17	1.08	1.08	1.00	1.08
Zákal sladin (90°) <i>Haze of wort (90°)</i>	EBC	EBC 2010	0.61	1.43	0.58	1.11	1.69	0.98	0.77	0.85	1.00
Zákal sladin (12°) <i>Haze of wort (12°)</i>	EBC	EBC 2010	0.72	1.50	0.74	1.13	1.50	1.11	0.86	1.06	1.23
Celkové polyfenoly ve sladině <i>Total polyphenols in wort</i>	(mg/l)	EBC 2010	63.5	69.5	64.3	76.1	75.2	69.8	70.0	69.7	91.4
Volný aminodusík <i>Free amino nitrogen</i>	(mg/l)	EBC 2010	164	157	176	156	159	157	164	169	166

C = standardní odrůdy / standard varieties

Analýzy sladu jsou uvedeny v tabulce (tab. 3) včetně odkazů na použité metody (EBC Analysis committee, 2010; MEBAK, 201; Baxter a O' Farrell, 1983).

Poznámky k některým znakům uvedeným v tabulce:

- Čírost sladiny je hodnocena následovně: 1 = čirá, 2 = slabě opalizující, 3 = opalizující.
- Doba zcukření – pokud byl v protokolu o zkoušce uveden rozsah (např. 10–15), byl v tabulce uveden průměr (12,5).
- Výťažnost sladování v sušině (%) = hmotnost odklíčeného sladu v sušině / (hmotnost ječmene v sušině / 100).
- Ztráty prodýcháním (%) = 100 – (výťažnost sladování v sušině + ztráty odklíčením).
- Ztráty odklíčením (%) = 100 – hmotnost sladu odklíčeného / (hmotnost neodklíčeného sladu / 100).
- Celková ztráta sladováním v sušině (%) = [(hmotnost ječmene v sušině – hmotnost odklíčeného sladu v sušině) * 100] / hmotnost ječmene v sušině (Briggs 1997).

2.2 Stanovení hospodářských vlastností

Hospodářské vlastnosti byly každoročně zjišťovány podle metodiky ÚKZÚZ (Dvořáčková, 2009) u odrůd jarního ječmene (tab. 4) na 14 zkušebních lokalitách, u odrůd ozimého ječmene (tab. 5) na 8 zkušebních lokalitách.

3 VÝSLEDKY

V rámci zkoušení pro registraci v letech 2014–2016 byly prováděny mikroskladovací zkoušky s odrůdami Soulmate, Remark, Pop, Leenke a LG Monus. Všeobecně probíhalo nasávání vody při máčeni bez problémů. Největší výtěžnost (92,1%) vykazala odrůda Remark, která měla nejnižší úroveň ztrát způsobených odklíčením i prodýcháním.

Získané slady vykazovaly vysoký obsah extraktu (82,9% – 84,1%) s výjimkou odrůdy LG Monus, která měla průměrný obsah extraktu 82,4%. Obsah dusíkatých látek se pohyboval v optimálních hodnotách (10,3% – 10,9%), pouze u odrůdy Soulmate byl na úrovni 10,0%.

Vysoký obsah rozpustného dusíku (nad 800 mg/l) vykazaly odrůdy Pop, Leenke a Remark, přičemž u odrůdy Leenke byla hodnota relativního extraktu při 45 °C a hodnota Kolbachova čísla na stejné úrovni.

Hodnoty diastatické mohutnosti nad 350 jWK měly odrůdy Leenke a Soulmate. To vedlo u těchto odrůd k vysokému stupni prokvašení (83,3% a 83,9%).

Sladiny měly většinou příznivé hodnoty obsahu β -glukanů, kromě odrůdy LG Monus, která měla obsah β -glukanů ve sladince na úrovni 270 mg/l. Velmi dobrou rozpustnost buněčných stěn měly odrůdy Soulmate, Remark, Pop, Leenke. Odrůda LG Monus měla friabilitu na úrovni 80%, což korespondovalo s obsahem β -glukanů ve sladince u této odrůdy.

Dosažitelný stupeň prokvašení byl u většiny sledovaných odrůd vysoký nad 82,5%. Úroveň α -aminodusíku byla nízká až střední (151–169 mg/l).

Barva sladiny se u sledovaných odrůd pohybovala v rozpětí od 2,8 do 3,4 j. EBC a korespondovala s úrovní rozluštění jednotlivých odrůd. Nejnižší barvu sladiny (2,8 j. EBC) měla odrůda LG Monus, nejvyšší měla odrůda Leenke (3,4 j. EBC). Čirou sladinu poskytla vždy odrůda Remark.

Slad německé odrůdy **Leenke (NORD 12/2531)** byl bohatý extraktem (83,6%) při optimálním obsahu dusíkatých látek v nesladovaném zrně na úrovni 10,3%. Úroveň proteolytického, amylolytického a cytolitického rozluštění byla optimální, což se odrazilo v kvalitativním složení sladiny (dosažitelný stupeň prokvašení 83,3%). Odrůda poskytovala čirou až opalizující sladinu (zákal sladiny při 90° se pohyboval v rozpětí 0,48 – 11,53 j. EBC a při 12° v rozpětí 0,60 – 7,74 j. EBC) s nižším obsahem α -aminodusíku ve sladince (159 mg/l). Barva sladiny byla nadprůměrně vysoká (3,4 j. EBC). Odrůda **Leenke má výběrovou sladovnickou kvalitu** s bodovým ohodnocením 9 (9,0).

Leenke je sladovnická polopozdní odrůda. Rostliny středně vysoké, odrůda středně odolná proti poléhání, středně odolná proti lámání stébla. Zrno středně velké, podíl předního zrna vysoký. Odolná proti napadení padlím ječmene na listu, středně odolná proti napadení hnědou rzivostí ječmene, středně odolná proti napadení komplexem listových skvrnitostí, středně odolná až odolná proti napadení spálem ječmene, odolná proti napadení růžováním klasů ječmene. Výnos předního zrna v neošetřené variantě pěstování v bramborářské oblasti vysoký, v ostatních oblastech a variantách středně vysoký.

Slad z české odrůdy **LG Monus (HE 2645)** poskytoval sladinu s nadprůměrným obsahem extraktu ve sladince (82,4%) při optimál-

are given in Table 1. For the micromalting test, sieving fractions over 2.5 mm 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.
- Saccharification time – If the range was 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.
- Respiration losses (%) = 100 – (malt yield in d.m. + rootlet losses).
- Rootlet losses (%) = 100 – 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 1997).

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

Within testing for registration in 2014 – 2016, micromalting tests with the varieties Soulmate, Remark, Pop, Leenke, and LG Monus were conducted. Generally, water was taken up without problems during steeping. The highest yield content (92.1%) was exhibited by the variety Remark, which had the lowest level of losses caused by deculming and respiration.

The obtained malts exhibited high extract content (82.9% – 84.1%) with the exception of the variety LG Monus, which had an average extract content of 82.4%. Content of nitrogenous substances moved within the optimal values (10.3% – 10.9%), only in the variety Soulmate it was at the level of 10.0%.

High content of soluble nitrogen (over 800 mg/l) was exhibited by the varieties Pop, Leenke, and Remark, the values of relative extract at 45 °C and Kolbach index in the variety Leenke were at the same level.

The values of diastatic power over 350 WK un. was detected in the varieties Leenke and Soulmate. This led to a high degree of attenuation in these varieties (83.3% and 83.9%).

Wort had mostly favorable values of β -glucans, with the exception of the variety LG Monus, which had β -glucan content in wort at the level of 270 mg/l. Solubility of cell walls of the varieties Soulmate, Remark, Pop, Leenke was very good. The variety LG Monus had friability at the level of 80%, which corresponded to β -glucan content in wort in this variety.

Apparent final attenuation in most studied varieties moved high over 82.5%. The level of α -amino nitrogen was low to medium (151–169 mg/l).

Wort color in the studied varieties moved in the scope from 2.8 to 3.4 EBC un. and it corresponded to the level of modification of the individual varieties. The lowest wort color (2.8 EBC un.) was detected in the variety LG Monus, the highest in the variety Leenke (3.4 EBC un.). The variety Remark always gave clear wort.

Malt of the German variety **Leenke (NORD 12/2531)** was rich in extract (83.6%) at the optimal content of nitrogenous substances in non-malted grains at the level of 10.3%. The level of proteolytic, amylolytic and cytolitic modification was optimal, this was reflected in wort quality composition (apparent final attenuation 83.3%). The variety provided clear to opalizing wort (haze of wort at 90° moved in the scope of 0.48 – 11.53 EBC un. and at 12° in the scope of 0.60 – 7.74 EBC un.) with a lower α -amino nitrogen content in wort (159 mg/l). Color of wort was above average (3.4 EBC un.). The variety **Leenke has very good malting quality** with the point evaluation 9 (9.0).

Leenke is a malting mid late variety. Plants are medium high, the variety is medium resistant to lodging, medium resistant to stem breaking. Grain is medium big, portion of sieving fractions above 2.5 mm is high. It is resistant to powdery mildew of barley on the leaf, medium resistant to leaf rust of barley, medium resistant to complex of leaf spots, medium resistant to resistant to head blight of barley, resistant to scab of barley. High yield of grain above 2.5 mm in the non-treated variant of growing in the potato growing area, medium high in the other areas and variants.

Tab. 4 Významné hospodářské vlastnosti / Table 4 Important agricultural properties (2014–2016)

Odrůda / Variety	Varianta pěstování intensity	Průměr pokusu Mean of the test	Bojos	Laudis 550	Sebastian	Sunshine	Vendela	Forman	Leenke	LG Monus	Ovation	Pop	Remark	Soulmate
Výnos zrna v oblasti / Grain yield in														
kukuřičné (t/ha)	N	6.16	6.13	6.03	5.82	6.32	6.49	6.75	6.18	6.56	6.80	6.24	6.44	6.53
maize area (t/ha)	O	6.59	6.49	6.46	6.30	6.68	7.01	7.06	6.48	6.72	7.00	6.81	6.71	6.97
řepařské a obilnářské (t/ha)	N	8.26	8.17	8.16	8.30	8.27	8.39	8.86	8.28	8.51	8.94	8.80	8.62	8.67
sugar beet and cereal growing areas (t/ha)	O	8.93	8.64	8.65	8.94	8.97	9.46	9.57	9.02	9.23	9.91	9.33	9.25	9.42
bramborářské a píceňářské (t/ha)	N	6.76	6.75	6.76	6.69	6.81	6.77	7.13	6.91	6.89	7.32	7.40	7.15	6.95
potato and forage growing areas (t/ha)	O	7.65	7.49	7.40	7.74	7.58	8.02	8.45	7.79	7.89	8.41	8.00	7.88	8.23
Výnos předního zrna (nad 2,5 mm) v oblasti / Grain over 2.5 mm yield in														
kukuřičné (t/ha)	N	5.38	5.52	5.36	4.72	5.72	5.57	5.62	5.44	5.90	5.84	5.10	5.58	5.48
maize area (t/ha)	O	5.87	5.85	5.90	5.17	6.19	6.25	6.18	5.92	6.25	6.30	5.67	5.94	6.22
řepařské a obilnářské (t/ha)	N	7.91	7.84	7.85	7.94	8.04	7.87	8.40	7.95	8.19	8.50	8.24	8.28	8.26
sugar beet and cereal areas (t/ha)	O	8.65	8.37	8.38	8.64	8.76	9.13	9.17	8.71	8.96	9.53	8.85	8.95	9.13
bramborářské a píceňářské (t/ha)	N	6.41	6.41	6.47	6.34	6.61	6.21	6.48	6.70	6.50	6.91	6.94	6.85	6.44
potato and forage areas (t/ha)	O	7.46	7.33	7.18	7.56	7.43	7.78	8.19	7.65	7.69	8.15	7.80	7.69	7.99
Agronomická data / Agronomic data														
délka stébla (cm)			78	75	67	76	75	72	75	72	74	72	72	69
straw length (cm)														
ranost zrání**			122	122	123	122	122	122	122	122	123	124	122	122
earliness of ripening**														
odolnost proti poléhání			6.9	7.3	7.0	7.1	7.3	7.7	6.7	7.0	6.0	7.3	7.4	7.0
standing power (lodging resistance)														
Odolnost proti chorobám / Resistance to diseases														
padlí ječmene (padlí travní na listu)			8.9	8.9	5.6	6.3	7.2	8.7	8.9	8.8	8.8	8.9	8.8	8.9
powdery mildew of barley (<i>Blumeria graminis</i>)														
hnědá rzivost ječmene (rez ječná)			6.6	6.0	6.4	7.0	7.1	6.9	6.9	6.7	5.3	7.5	6.4	6.6
leaf rust of barley (<i>Puccinia hordei</i>)														
komplex listových skvrnitostí (hnědá skvrnitost – komplex)			6.4	6.0	6.8	6.5	4.9	5.9	6.3	6.0	6.0	7.0	6.6	5.8
complex of leaf spots (<i>Pyrenophora teres</i>)														
spála ječmene (rhynchosporiová skvrnitost)			7.2	7.4	7.0	7.9	6.2	6.6	7.7	7.1	7.5	8.0	6.2	7.1
scald of barley (<i>Rhynchosporium secalis</i>)														
růžovnění klasů ječmene (fuzárium v klase)			8.1	7.9	7.6	6.8	6.8	7.4	8.3	6.9	7.4	8.2	7.8	7.3
head blight of barley (<i>Gibberella zeae</i>)														
Mechanické vlastnosti / Mechanical properties (grain quality)														
hmotnost tisíce zrn (g)			49	47	47	51	48	50	49	54	51	44	48	47
1000 grain weight (g)														
podíl předního zrna (%)			95	95	93	96	93	93	95	95	94	92	95	93
sieving fractions over 2.5 mm (%)														
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 / Intensity: N – neošetřeno fungicidy ani morforegulátory / N – non treated with fungicides and morphoregulators														
O – ošetřeno fungicidy, morforegulátory použity / O – treated with fungicides and morphoregulators														

ním obsahu dusíkatých látek v nesladovaném zrně (10,7 %), měl optimální úroveň proteolytického rozluštění s malým rozdílem mezi hodnotami Kolbachova čísla a relativního extraktu při 45 °C a nižším obsahem α-aminodusíku ve sladině. Cytolytické rozluštění bylo slabší (obsah β-glukanů ve sladině 270 mg/l). Diastatická mohutnost byla průměrná (259 j. WK). Odrůda dosahovala v průběhu zkoušek nadprůměrných hodnot dosažitelného stupně prokvašení (81,0%) a poskytovala čistou sladinu až slabě opalizující. Barva sladiny byla střední až světlá (2,8 j. EBC), což koresponduje s celkově nižší úrovní rozluštění. Odrůda **LG Monus** má **sladovnickou kvalitu** s bodovým ohodnocením 5 (4,8). **VÚPS doporučuje odrůdu LG Monus pro výrobu piva s chráněným zeměpisným označením „České pivo“**

Malt of the Czech variety **LG Monus (HE 2645)** provided wort with the above average content of extract in wort (82.4%) at the optimal content of nitrogenous substances in non-malted grains (10.7%), it had the optimal level of proteolytic modification with a small difference between the values of Kolbach index and relative extract at 45 °C and lower content of α-amino nitrogen in wort. Cytolytic modification was weaker (β-glucan content in wort 270 mg/l). Diastatic power was average (259 WK un.). The variety achieved above average values of apparent final attenuation (81.0%) during tests and provided clear to weakly opalizing wort. Color of wort was medium to light (2.8 EBC un.), this corresponds with the totally lower level of modification. The variety **LG Monus** has **malting quality** with the

Tab. 5 Významné hospodářské vlastnosti / Table 5 Significant agricultural properties

Odrůda / Variety	Varianta pěstování Intensity	Průměr standardních odrůd / Mean of standard varieties	2014–2016			
			Breunsky lie	Sandra	Fabian	Torpedo
			dvouřadé / 2-row			
			C	C	C	
Výnos zrna (t/ha) / Grain yield (t/ha)	N	7.53	7.31	7.73	7.55	7.86
	O	8.83	8.62	8.95	8.92	9.59
Agronomická data / Agronomic data						
délka stébla (cm) / straw length (cm)			99	86	102	88
ranost zrání* / earliness of ripening*			188	188	189	188
odolnost proti poléhání / standing power (lodging resistance)			6.9	7.4	7.2	6.8
Odolnost proti chorobám / Resistance to diseases						
padlí ječmene (padlí travní na listu) / powdery mildew of barley (<i>Blumeria graminis</i>)			6.5	7.3	8.0	7.7
hnědá rzivost ječmene (rez ječná) / leaf rust of barley (<i>Puccinia hordei</i>)			6.9	6.0	7.1	6.8
komplex listových skvrnitostí (hnědá skvrnitost – komplex) / complex of leaf spots (<i>Pyrenophora teres</i>)			6.1	6.3	6.6	6.8
spála ječmene (rhynchosporiová skvrnitost) / scald of barley (<i>Rhynchosporium secalis</i>)			7.0	7.2	6.8	6.3
Mechanické vlastnosti / Mechanical properties (grain quality)						
hmotnost tisíce zrn (g) / 1000 grain weight (g)			55	57	52	51
podíl předního zrna (%) / sieving fractions over 2.5 mm (%)			97	98	95	87
Poznámky / Comments:						
Bodové hodnocení / Point evaluation: C = standardní odrůdy / standard varieties						
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 (doba od 1.1. do data zralosti) / * days from sowing to cropping maturity (time from 1/1 to the maturity day)						
Varianta pěstování: Intensity:						
N – neošetřeno fungicidy ani morforegulátory N – non treated with fungicides and morphoregulators						
O – ošetřeno fungicidy, morforegulátory použity O – treated with fungicides and morphoregulators						

vzhledem k tomu, že splňuje požadavky uvedené v žádosti o chráněné zeměpisné označení „České pivo“ (Commission, 2008).

LG Monus je sladovnická polopozdní odrůda. Rostliny středně vysoké až nízké, odrůda středně odolná proti poléhání, středně odolná proti lámání stébla. Zrno velké, podíl předního zrna vysoký. Odolná proti napadení padlím ječmene na listu, středně odolná proti napadení hnědou rzivostí ječmene, středně odolná proti napadení komplexem listových skvrnitostí, středně odolná proti napadení spalou ječmene, středně odolná proti napadení růžováním klasů ječmene. Výnos předního zrna v obou variantách pěstování v kukuřičné oblasti velmi vysoký, v obou variantách pěstování v řepařské a obilnářské oblasti vysoký, v ošetřené variantě pěstování v bramborářské oblasti středně vysoký až vysoký, v neošetřené variantě pěstování v bramborářské oblasti středně vysoký.

Slad francouzské odrůdy Pop (SC 44801 N2) poskytoval nadprůměrný výtěžek extraktu (82,9%) při optimálním obsahu dusíkatých látek v nesladovaném zrně (10,7 %), s optimálním proteolytickým a amylolytickým rozluštěním a středním obsahem α -aminodusíku ve sladince. Degradace buněčných stěn byla též optimální, obsah β -glukanů ve sladince byl pouze 80 mg/l. Složení sladin bylo příznivé, což se odrazilo na vysoké úrovni dosažitelného stupně prokvašení (82,5 %). Sladina byla čirá až slabě opalizující (zákal sladin při 90° se pohyboval v rozpětí 0,36–3,82 j. EBC a při 12° se pohyboval v rozpětí 0,34–3,96 j. EBC). Barva sladin byla nadprůměrně vysoká (3,1 j. EBC), což korespondovalo s vysokou hodnotou relativního extraktu při 45 °C. Odrůda Pop má výběrovou sladovnickou kvalitu s bodovým ohodnocením 9 (8,8).

Pop je sladovnická polopozdní odrůda. Rostliny středně vysoké až nízké, odrůda středně odolná proti poléhání, středně odolná proti lámání stébla. Zrno malé, podíl předního zrna středně vysoký. Odolná proti napadení padlím ječmene na listu, středně odolná až odolná proti napadení hnědou rzivostí ječmene, středně odolná proti napadení komplexem hnědých skvrnitostí, odolná proti napadení spalou ječmene, odolná proti napadení růžováním klasů ječmene. Výnos předního zrna v neošetřené variantě pěstování v bramborářské oblasti velmi vysoký, v neošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské oblasti vysoký až velmi vysoký, v ošetřené variantě pěstování

point evaluation 5 (4.8). RIBM recommends the variety LG Monus for production of beer with the protected geographical indication “České pivo” as it fulfills the requirements given in the application for the protected geographical indication “České pivo” (Commission, 2008).

LG Monus is a malting mid-late variety. Mid-high to low plants, the variety is medium resistant to lodging, medium resistant to stem breaking. Big grain, high portion of sieving fractions above 2.5 mm. Resistant to powdery mildew of barley on the leaf, medium resistant to leaf rust of barley, medium resistant to complex of leaf spots, medium resistant to scald of barley, medium resistant to head blight of barley. Yield of grain above 2.5 mm in both variants of growing in the maize area is very high, high in both variants of growing in the sugar-beet and cereal areas, medium high to high in the treated variant of growing in the potato areas, medium high in the non-treated variant of growing in the potato areas.

Malt of the French variety Pop (SC 44801 N2) gave the above average extract yield (82.9%) at the optimal content of nitrogenous substances in non-malted grains (10.7%), with the optimal proteolytic and amylolytic modification and medium content of α -amino nitrogen in wort. Degradation of cell walls was also optimal, β -glucan content in wort was only 80 mg/l. Wort composition was favorable which was reflected by a high level of apparent final attenuation (82.5 %). Wort was clear to slightly opalizing (haze of wort at 90° moved in the scope of 0.36–3.82 EBC un. and at 12° it moved in the scope of 0.34–3.96 EBC un.). Color of wort was above average (3.1 EBC un.), which corresponded to a high value of relative extract at 45 °C. The variety Pop has very good malting quality with the point evaluation 9 (8.8).

Pop is a malting mid-late variety. Mid-high to low plants, the variety is medium resistant to lodging, medium resistant to stem breaking. Small grain, medium high portion of sieving fractions above 2.5 mm. Resistant to powdery mildew of barley on the leaf, medium resistant to leaf rust of barley, medium resistant to complex of leaf spots, resistant to scald of barley, resistant to head blight of barley. Very high yield of grain above 2.5 mm in the non-treated variant of growing in the potato area, high to very high in the non-

v bramborářské oblasti vysoký, v ošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské oblasti středně vysoký až vysoký, v obou variantách pěstování v kukuřičné oblasti nízký.

Německá odrůda **Remark (AC 09/547/43)** poskytovala slad s nadprůměrným výtěžkem extraktu (82,9%) při optimálním obsahu dusíkatých látek v nesladovaném zmu (10,9%). Proteolytické a amylolytické rozluštění bylo na optimální úrovni. Obsah α -aminodusíku ve sladince byl střední (169 mg/l). Degradace buněčných stěn byla na též na optimální úrovni (91%) a obsah β -glukanů ve sladince byl na úrovni 142 mg/l, přesto bylo složení sladiny na nadprůměrné úrovni (dosažitelný stupeň prokvašení 81,7%). Odrůda poskytovala sladinu čistou s barvou nadprůměrnou (3,0 j. EBC). Odrůda **Remark má výběrovou sladovnickou kvalitu** s bodovým ohodnocením 8 (8,2).

Remark je sladovnická polopozdní odrůda. Rostliny středně vysoké až nízké, odrůda středně odolná proti poléhání, středně odolná proti lámání stébla. Zrno středně velké, podíl předního zrna vysoký. Odolná proti napadení padlím ječmene na listu, středně odolná proti napadení hnědou rzivostí ječmene, středně odolná proti napadení komplexem listových skvrnitostí, středně odolná proti napadení spálou ječmene, odolná proti napadení růžověním klasů ječmene. Výnos předního zrna v neošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské oblasti velmi vysoký, v ošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské oblasti a v obou variantách pěstování v bramborářské oblasti vysoký, v neošetřené variantě pěstování v kukuřičné oblasti středně vysoký až vysoký, v ošetřené variantě pěstování v kukuřičné oblasti středně vysoký.

V Dánsku vyšlechtěná odrůda **Soulmate (NOS 16111-55)** poskytovala slad bohatý na extrakt (84,1%) při mírně nižším obsahu dusíkatých látek v nesladovaném zmu (10,0%) a s optimální úrovní proteolytického, amylolytického a cytolytického rozluštění. Výrazný byl rozdíl mezi hodnotou relativního extraktu při 45 °C (42,5%) a Kolbachovým číslem (48,9%). Obsah α -aminodusíku ve sladince byl střední. Obsah β -glukanů ve sladince byl na úrovni 70 mg/l, s čímž korespondovala vysoká hodnota friability (97%). Kvalita sladiny byla příznivá, což se odrazilo na vysoké úrovni dosažitelného stupně prokvašení (83,9%). Odrůda poskytovala čistou sladinu. Barva sladiny byla nadprůměrně vysoká (3,1 j. EBC), což korespondovalo s vysokou hodnotou relativního extraktu při 45 °C. Odrůda **Soulmate má výběrovou sladovnickou kvalitu** s bodovým ohodnocením 8 (8,5).

Soulmate je sladovnická středně raná odrůda. Rostliny nízké, odrůda středně odolná proti poléhání, středně odolná proti lámání stébla. Zrno středně velké až malé, podíl předního zrna středně vysoký. Odolná proti napadení padlím ječmene na listu, středně odolná proti napadení hnědou rzivostí ječmene, středně odolná proti napadení komplexem listových skvrnitostí, středně odolná proti napadení spálou ječmene, středně odolná proti napadení růžověním klasů ječmene. Výnos předního zrna v ošetřené variantě pěstování v kukuřičné, řepařské a obilnářské a bramborářské oblasti velmi vysoký, v neošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské oblasti vysoký až velmi vysoký, v neošetřené variantě pěstování v kukuřičné a bramborářské oblasti středně vysoký.

Odrůda Soulmate byla zapsána do Společného katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin (European Commission 2014) a je registrována v Estonsku, Francii, Finsku a Litvě.

4 ZÁVĚR

V publikaci jsou uvedeny výsledky dosažené sedmi odrůdami, které byly v České republice registrovány po sklizni 2016. Detailní pozornost je věnována pěti sladovnickým odrůdám jarního ječmene, jejichž kvalita byla hodnocena podle ukazatele sladovnické jakosti. Obsah dusíkatých látek byl u sledovaných odrůd na optimální úrovni (10,0 až 10,9%). Odrůdy Lennke (83,6%) a Soulmate (84,1%) měly obsah extraktu sladu vyšší než 83,0%. Proteolytické, amylolytické a cytolytické rozluštění u odrůd Pop, Soulmate, Lennke a Remark bylo na nadprůměrné až optimální úrovni. Odrůda LG Monus splnila požadavky uvedené v žádosti o chráněné zeměpisné označení „České pivo“. Extrakt měla na úrovni 82,4%. Friability byla na úrovni 80% při obsahu β -glukanů 270 mg/l. Dosažitelný stupeň prokvašení byl na úrovni 81,0%, Kolbachovo číslo 42,1% a diastatická mohutnost 259 j. WK.

PODĚKOVÁNÍ

Předložená studie byla financována z institucionální podpory Ministerstva zemědělství ČR (RO1917) a členy Českého svazu pivovarů a sladoven.

treated variant of growing in the sugar-beet and cereal areas, high in the treated variant of growing in the potato area, medium high to high in the treated variant of growing in the sugar-beet and cereal areas, low in both variants of growing in the maize area.

The German variety **Remark (AC 09/547/43)** gave malt with the above average extract yield (82.9%) at the optimal content of nitrogenous substances in non-malted grains (10.9%). Proteolytic and amylolytic modification was at the optimal level. α -amino nitrogen content in wort was medium (169 mg/l). Degradation of cell walls was also at the optimal level (91%) and β -glucan content in wort was at the level of 142 mg/l but wort composition was at the above average level (apparent final attenuation 81.7%). The variety gave clear wort with above average color (3.0 EBC un.). The variety **Remark has very good malting quality** with the point evaluation 8 (8.2).

Remark is a malting mid-late variety. Mid-high to low plants, the variety is medium resistant to lodging, medium resistant to stem breaking. Medium big grain, high portion of sieving fractions above 2.5mm. Resistant to powdery mildew of barley on the leaf, medium resistant to leaf rust of barley, medium resistant to complex of leaf spots, medium resistant to scald of barley, resistant to head blight of barley. Very high yield of grain above 2.5mm in the non-treated variant of growing in the sugar-beet and cereal areas, high in the treated variant of growing in the sugar-beet and cereal areas and in both variants of growing in the potato area, medium high to high in the non-treated variant of growing in the maize area, medium high in the treated variant of growing in the maize area.

The variety **Soulmate (NOS 16111-55)**, bred in Denmark, provides malt rich in extract (84.1%) at slightly lower content of nitrogenous substances in non-malted grains (10.0%) and with the optimal level of proteolytic, amylolytic and cytolytic modification. The difference between the value of relative extract at 45 °C (42.5%) and Kolbach index (48.9%) was pronounced. α -amino nitrogen content in wort was medium. β -glucan content in wort was at the level of 70 mg/l, which corresponded to a high value of friability (97%). Wort quality was favorable, which was reflected in a high level of apparent final attenuation (83.9%). The variety gave clear wort. Color of wort was above average (3.1 EBC un.), this corresponded to a high value of relative extract at 45 °C. The variety **Soulmate has very good malting quality** with the point evaluation 8 (8.5).

Soulmate is a malting mid early variety. Low plants, the variety is medium resistant to lodging, medium resistant to stem breaking. Medium big to small grain, medium high portion of sieving fractions above 2.5mm. Resistant to powdery mildew of barley on the leaf, medium resistant to leaf rust of barley, medium resistant to complex of leaf spots, medium resistant to scald of barley, medium resistant to head blight of barley. Yield of grain above 2.5mm in the treated variant of growing in the maize, sugar-beet and cereal and potato areas is very high, high to very high in the non-treated variant of growing in the sugar-beet and cereal areas, medium high in the non-treated variant of growing in the maize and potato areas.

The variety Soulmate was recorded in the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species (European Commission, 2014) and it is registered in Estonia, France, Finland, and Lithuania.

4 CONCLUSIONS

This study presents results achieved by seven varieties which were registered in the Czech Republic after harvest 2016. Close attention is devoted to five malting varieties of spring barley, their quality was assessed according to the malting quality index. Content of nitrogenous substances in the studied varieties was at the optimal level (10.0 to 10.9%). The varieties Lennke (83.6%) and Soulmate (84.1%) had extract content of malt higher than 83.0%. Proteolytic, amylolytic and cytolytic modification in the varieties Pop, Soulmate, Lennke, and Remark was at the above average to optimal level. The variety LG Monus fulfilled the requirements given in the application for the protected geographical indication "České pivo". Extract was at the level of 82.4%. Friability was at the level of 80% at β -glucan content 270 mg/l. Apparent final attenuation was at the level of 81.0%, Kolbach index 42.1% and diastatic power 259 WK un.

ACKNOWLEDGEMENTS

The submitted study was funded from the institutional support of the Ministry of Agriculture CR (RO1917) and members of the Czech Union of Breweries and Malthouses.

LITERATURA / REFERENCES

- 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., 1997: *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 užité 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 β -glucan content of malt: Fluorimetric method, Wort: EBC 8.7 Fermentable Carbohydrates in Wort, Beer: 9.11 Total polyphenols in beer by spectrophotometry, 9.29 Haze in Beer: Calibration of Haze Meters. Nuremberg: Fachverlag Hans Carl, 794 p. ISBN 978-3-418-00759-5.
- European Commission, 2014: Common catalogue of varieties of agricultural plant species. Fifth supplement to the 32nd complete edition. 2014/C 161/01.
- 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 Analytik-Kommission (MEBAK), Freising-Weihenstephan, Germany. 2011. 341 p.
- Psota, V., Kosař, K., 2002: Malting Quality Index, *Kvasný Prum.*, 47: 142–148.

Do redakce došlo / Manuscript received: 26/2/2017
Přijato k publikování / Accepted for publication: 13/4/2017