

# Odrůdy ječmene registrované v České republice v roce 2011

## Barley Varieties Registered in the Czech Republic in 2011

VRATISLAV PSOTA<sup>1</sup>, OLGA DVOŘÁČKOVÁ<sup>2</sup>, LENKA SACHAMBULA<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; psota@beerresearch.cz; sachambula@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; olga.dvorackova@ukzuz.cz

**Psota, V. – Dvořáčková, O. – Sachambula, L.: Odrůdy ječmene registrované v České republice v roce 2011.** Kvasny Prum. 57, 2011, č. 5, s. 114–120.

V České republice byly v roce 2011 registrovány sladovnické odrůdy jarního ječmene Concerto, Monalisa, Jazz, Delphi a Despina. Nejvyšší obsah extraktu vykazovala odrůda Concerto (83,6 %). Vysokou úroveň proteolytického rozluštění vykazovaly odrůdy Monalisa, Concerto a Despina. U odrůd Jazz a Delphi bylo proteolytické rozluštění na optimální úrovni. Amylytické rozluštění a kvalita sladiny daná hodnotou dosažitelného stupně prokvašení byly u všech sledovaných odrůd na optimální úrovni. Rozluštění buněčných stěn bylo dáno hodnotou friability a pohybovalo se v rozpětí 83–94 %. Odrůdy Delphi a Monalisa měly vyšší obsah  $\beta$ -glukanů ve sladině (218–225 mg/l). Žádná z odrůd nebyla doporučena pro výrobu piva s chráněným zeměpisným označením „České pivo“. Dále bylo registrováno pět nesladovnických odrůd ozimého ječmene, a to dvouřadá odrůda Casanova a víceřadá odrůdy Nero, KWS Meridian, Lester a Tatra.

**Psota, V. – Dvořáčková, O. – Sachambula, L.: Barley varieties registered in the Czech Republic in 2011.** Kvasny Prum. 57, 2011, No. 5, p. 114–120.

In 2011 following spring barley malting varieties were registered in the Czech Republic: Concerto, Monalisa, Jazz, Delphi, and Despina. The highest extract content was found in the variety Concerto (83.6 %). The varieties Monalisa, Concerto, and Despina exhibited a high level of proteolytic modification. Proteolytic modification in the varieties Jazz and Delphi was on the optimal level. Amylytic modification and quality of wort given by the value of apparent final attenuation were in all the studied varieties on the optimal level. Modification of cell walls was given by the value of friability and ranged from 83–94 %. The varieties Delphi and Monalisa had a higher  $\beta$ -glucan content in wort (218–225 mg/l). None of the given varieties was recommended for production of beer with the protected geographical indication „České pivo“. Further, five winter barley non-malting varieties were registered: two row Casanova and six-row varieties Nero, KWS Meridian, Lester, and Tatra.

**Psota, V. – Dvořáčková, O. – Sachambula, L.: Die im Jahr 2011 in der Tschechischen Republik registrierte Gerstensorten.** Kvasny Prum. 57, 2011, Nr. 5, S. 114–120.

Im Jahre 2011 wurden in der Tschechischen Republik Sommerbraugerstensorten Concerto, Monalisa, Jazz, Delphi und Despina registriert. Der höchste Gehalt an Eiweiß wies die Gerstensorte Concerto (83,6 %) auf. Ein hohes Niveau der proteolytischen Auflösung wiesen die Gerstensorten Monalisa, Concerto und Despina auf, bei den anderen Gerstensorten Jazz und Delphi wurde die Auflösung optimal. Bei den allen Gerstensorten wurde die amylytische Auflösung und durch den Vergärungsreichbarengrad gegebene Würzequalität auf dem optimalen Niveau. Die Zellwandauflösung wurde durch die Friabilität gegeben und lag im Bereich 83–94 %. Bei den Gerstensorten Delphi und Monalisa lag der erhöhte Gehalt an  $\beta$ -glukan in der Süßwürze im Bereich 218–225 mg/l. Keine von den obigen genannten Sommerbraugerstensorten wurde für die Herstellung des tschechischen Bieres mit der geschützten geographischen Bezeichnung „České pivo“ (tschechisches Bier) empfohlen. Weiterhin wurden fünf Gerstensorten (keine Braugerstensorten) registriert: eine zwei-reihige Gerstensorte Casanova und mehrreihige Gerstensorten Nero, KWS Meridian, Lester und Tatra.

**Klíčová slova:** ječmen jarní, sladovnická kvalita, odrůda

**Keywords:** spring barley, malting quality, variety

## 1 ÚVOD

V příspěvku jsou zhodnoceny vlastnosti sladovnických odrůd ječmene registrovaných v České republice v roce 2011. V publikaci jsou zmíněny i vlastnosti nesladovnických odrůd, ale pouze v tabulkách bez dalšího písemného popisu. Na základě výsledků tříletých zkoušek byly v roce 2011 registrovány sladovnické odrůdy jarního ječmene Concerto, Monalisa, Jazz, Delphi a Despina (tab. 2, 3, 4). Dále bylo na podzim roku 2010 registrováno pět nesladovnických odrůd ozimého ječmene, a to dvouřadá odrůda Casanova a víceřadá odrůdy Nero, KWS Meridian, Lester a Tatra.

## 2 MATERIÁL A METODY

Veškeré níže uvedené výsledky byly získány v rámci registračního řízení organizovaného Národním odrůdovým úřadem Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ) v Brně v letech 2008–2010.

### 2.1 Stanovení technologické jakosti

#### 2.1.1 Výběr pokusných stanic

Vzorky zrna zkoušených odrůd byly každoročně odebírány ze čtyř zkušebních stanic, ve kterých vykazovaly standardní odrůdy optimální obsah dusíkatých látek (10,2–11,0 %). Tím bylo zabezpečeno, že zjištěné technologické parametry nebyly negativně ovlivněny nepříznivě

## 1 INTRODUCTION

The present report evaluates characteristics of malting barley varieties registered in the Czech Republic in 2011. Characteristics of non-malting varieties are given only in tables without any further written description. Based on the results of three-year tests, following malting varieties of spring barley were registered in 2011: Concerto, Monalisa, Jazz, Delphi, and Despina (Tab. 2, 3, 4). In addition, in autumn 2010 five non-malting varieties of winter barley were registered: the two row variety Casanova and six row varieties Nero, KWS Meridian, Lester, and Tatra.

## 2 MATERIAL AND METHODS

All the results given below were acquired within the registration procedure organized by the Central Institute for Supervising and Testing (CISTA) in Brno in 2008–2010.

### 2.1 Determination of technological quality

#### 2.1.1 Selection of testing stations

Grain samples of the tested varieties were taken from four testing stations each year. Standard varieties exhibited optimal content of nitrogenous substances (10.2–11.0 %). Thus it was secured that the technological parameters determined were not negatively affected by low or on the contrary unfavorably high content of nitrogenous sub-

nízkým nebo naopak nepříznivě vysokým obsahem dusíkatých látek v zrně. V průběhu tříletého zkušebního cyklu (2008–2010) 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) (tab. 1). Pro odrůdové pokusy se ve VÚPS používá stále stejný režim máčení, klíčení a hvozdní. Pro mikroskladovací zkoušku se používá přepad zrna nad sítem 2,5 mm.

Analýzy sladu jsou uvedeny v tabulce 3 včetně odkazů na použité metody [1, 2, 3, 4]. Poznámky k některým znakům uvedeným v tabulce:

- Sacharidový extrakt byl vypočten podle vzorce: extrakt sladu – (rozpustný dusík ve sladu x 6,25).
- 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 prodýchání (%) = 100 – (výťažnost sladování v sušině + ztráty odklíčení).
- Ztráty odklíčení (%) = 100 – hmotnost sladu odklíčeného / (hmotnost neodklíčeného sladu / 100).
- Celková ztráta sladování v sušině (%) = [(hmotnost ječmene v sušině – hmotnost odklíčeného sladu v sušině) \* 100] / hmotnost ječmene v sušině [5].

### 2.2 Stanovení hospodářských vlastností

Hospodářské vlastnosti byly každoročně zjišťovány podle metodiky ÚKZÚZ [6] u odrůd jarního ječmene (tab. 4) na 14 zkušebních lokalitách, u odrůd ozimého ječmene (tab. 5) na 8 zkušebních lokalitách.

## 3 VÝSLEDKY

Výsledky dosažené jednotlivými odrůdami byly v následujícím textu porovnávány s limitními hodnotami sladovnických znaků zařazených do ukazatele sladovnické jakosti [7, 8]. Výtěžek extraktu a hodnoty dalších sledovaných znaků byly níže uvedenými odrůdami dosaženy za optimálního obsahu dusíkatých látek v nesladovaném zrně. Lze předpokládat, že jiný než optimální obsah dusíkatých látek v nesladovaném zrně bude mít za následek snížení či zvýšení obsahu extraktu ve sladu a změnu hodnot i u dalších znaků.

stances in a grain. In the course of the three-year testing cycle (2008 – 2010) 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) (Tab. 1). The same regime of steeping, germination and kilning is always used for varietal testing in the RIBM (T 13). For the micromalting test, sieving fractions over 2.5 mm are used.

The malt analyses are given in table (Tab. 3) including reference to the methods used [1, 2, 3, 4]. Notes to some parameters given in the table:

- Saccharide extract was calculated pursuant to the formula: malt extract – (soluble nitrogen in malt x 6.25).
- Wort clarity is assessed as follows: 1 = clear, 2 = weakly opalizing, 3 = opalizing.
- 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).
- 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. [5].

### 2.2 Determination of agronomical characteristics

Agronomical characteristics were determined every year according to the methods of CISTA [6], in spring barley varieties (Tab. 4) in 14 testing localities, in winter barley varieties (Tab. 5) in 8 testing localities.

## 3 RESULTS

Results achieved by the individual varieties were compared with the limit values of the malting parameters included into the malting quality index [7, 8]. Extract yield and values of other parameters followed were achieved by the varieties given below with the optimal content of nitrogenous substances in a non-malted grain. We can assume that other than optimal contents of nitrogenous substances in a non-malted grain will result in reduced or increased extract content of malt and change of values also in other parameters.

Malt of the British variety **Concerto** had very good extract yield (83.6 %). It exhibited strong proteolytic and cytolytic modification as

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

		Čas Time	Teplota pod lískou Temperature ingoing air	Teplota odcházejícího vzduchu Temperature outgoing air	Výkon ventilátoru Fan speed	Recirkulace vzduchu Air recirculation
		h	°C	°C	%	%
Máčení	Steeping					
Namáčka	Wet steep	5.0				
Vzdušná přestávka	Air rest	19.0				
Namáčka	Wet steep	4.0		14.5		
Vzdušná přestávka	Air rest	20.0				
Namáčka	Wet steep	* 24,0				
Vzdušná přestávka	Air rest					
Klíčení	Germination	72.0		14.5		
Hvozdní	Kilning	1.0	14,5 na / to 55.0	14,5 na / to 25.0	70	0
		11.0	55	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 45,5 %.

Notes: \* Water content was adjusted to 45.5 % by steeping or spraying.

Slad britské odrůdy **Concerto** měl vynikající výtěžek extraktu (83,6 %). Vyznačoval se silným proteolytickým a cytolytickým rozluštěním, jak naznačuje úroveň diastatické mohutnosti, friability a obsahu  $\beta$ -glukanů ve sladidně. Dosažitelný stupeň prokvašení dosahoval hodnot kolem 81,8 %. Sladina této odrůdy neměla zásadní problémy s čirostí. Odrůda Concerto se vzhledem k dosaženým hodnotám ve sledovaných technologických parametrech řadí k odrůdám s **výběrovou sladovnickou** kvalitou s bodovým ohodnocením 6 (6,2).

Concerto je sladovnická polopozdní odrůda. Rostliny středně vysoké, odrůda méně odolná proti poléhání, středně odolná proti lámání stébla. Zrno středně velké až malé, 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.

Výnos předního zrna v neošetřené variantě pěstování ve všech zemědělských výrobních oblastech středně vysoký, v ošetřené variantě pěstování v kukuřičné a bramborářské zemědělské výrobní oblasti velmi vysoký, v ošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti vysoký.

Užitná hodnota je dána kombinací velmi vysokého výnosu předního zrna v ošetřené variantě pěstování v kukuřičné a bramborářské zemědělské výrobní oblasti, vysokého výnosu předního zrna v ošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti a ve výběrové sladovnické jakosti.

Odrůda Concerto je zapsána ve Společném katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin [9] a je registrována v Německu, Francii a Velké Británii. Odrůda je zapsána v Seznamu doporučených odrůd HGCA [10]. Na základě informací od majitele odrůdy [11] prošla odrůda úspěšně pivovarskými zkouškami britské IBD (The Institute of Brewing & Distilling) a francouzské CMBO (Comité Bière Malt Orge).

Slad britské odrůdy **Monalisa** se vyznačoval průměrným obsahem extraktu (82,4 %). Proteolytické a amylolytické rozluštění a degradace buněčných stěn byly na optimální úrovni. Obsah  $\beta$ -glukanů ve sladidně byl vyšší (225 mg/l). Dosažitelný stupeň prokvašení dosahoval v průměru 83,2 %. Odrůda neměla problémy s čirostí sladiny. Odrůda Monalisa se vzhledem k dosaženým hodnotám ve sledovaných technologických parametrech řadí k odrůdám s **výběrovou sladovnickou** kvalitou s bodovým ohodnocením 6 (6,2).

indicated by the level of diastatic power, friability and  $\beta$ -glucan content in wort. Apparent final attenuation moved about 81.8 %. Wort of this variety did not show any principal problems with clarity. In the terms of the achieved values in the technological parameters, the variety Concerto is classified as the variety with **very good malting quality** with the point evaluation 6 (6.2).

Concerto is a malting mid-late variety with mid high plants. Less resistant to lodging, mid resistant to stem breaking. Grain is medium to small, high portion of sieving fractions above 2.5 mm.

Resistant to powdery mildew on leaf, mid resistant to brown rust, mid resistant to net blotch complex, mid resistant to scald.

Yield of sieving fractions above 2.5 mm in the non-treated variant of growing in all agricultural production areas was mid high, in the treated growing variant in the maize and potato agricultural production areas very high, in the treated growing variant in the sugar-beet and cereal agricultural production areas high.

Utility value is given by the combination of a very high yield of sieving fractions above 2.5 mm in the treated growing variant in the maize and potato agricultural production areas, high yield of sieving fractions above 2.5 mm in the treated growing variant in the sugar-beet and cereal agricultural production areas and very good malting quality.

The variety Concerto is registered in the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species [9] and registered in Germany, France and Great Britain. The variety is registered in the List of Recommended Varieties HGCA [10]. According to information of the variety owner [11], the variety successfully passed brewing tests of the British IBD (The Institute of Brewing & Distilling) and French CMBO (Comité Bière Malt Orge).

Malt of the British variety **Monalisa** had an average extract content (82.4 %). Proteolytic and amylolytic modification and degradation of cell walls were on the optimal level.  $\beta$ -glucan content in wort was higher (225 mg/l). Apparent final attenuation achieved on average 83.2 %. The variety did not have problems with wort clarity. In terms of the achieved values in the followed technological parameters, the variety Monalisa belongs to the varieties with **very good malting quality** with point evaluation 6 (6.2).

Monalisa is a malting mid-early variety. Plants are medium high, the variety is medium to less resistant to lodging, mid resistant to

Tab. 2 Sortiment odrůd ječmene registrovaných v roce 2011 / Assortment of registered spring barley varieties 2011

Odrůda / Kód Variety / Code	Výchozí materiál Pedigree	Udržovatel / Zástupce v ČR Maintainer / Agent in the CR
jarní ječmen / <i>spring barley</i>		sladovnické odrůdy / <i>malting varieties</i>
Concerto	NSL 01-4503 x Westminster	Nickerson International Research SNC (F)
NSL 03-5262		Limagrain Central Europe Cereals s. r. o., Sazečská 8, 108 25 PRAHA
Monalisa	Turnberry x Vortex	Nickerson International Research SNC (F)
NSL 04-2076		Limagrain Central Europe Cereals s. r. o., Sazečská 8, 108 25 PRAHA
Jazz	620 x Vivendi	Nickerson International Research SNC (F)
LAN 0713		Limagrain Central Europe Cereals s. r. o., Sazečská 8, 108 25 PRAHA
Delphi	(Power x Vortex) x (Sebastian x Century)	Sejet Plantbreeding I/S (DK)
SJ 056065		Selgen, a. s., Stupice 24, 250 84 SIBŘINA
Despina	(Marnie x Margret) x Xanadu	NORDSAAT Saatzzucht GmbH (D)
NORD 06/1108		SAATEN - UNION CZ s. r. o., Dubová 17, 637 00 BRNO
ozimý ječmen douřadý / <i>two-row winter barley</i>		nesladovnická odrůda / <i>non malting variety</i>
Casanova	Lambic x Regina	Limagrain Advanta Nederland B.V. (NL)
Ceb 05102		Limagrain Central Europe Cereals s. r. o., Sazečská 8, 108 25 PRAHA
ozimý ječmen víceřadý / <i>six-row winter barley</i>		nesladovnické odrůdy / <i>non malting varieties</i>
Nero	Franziska x Ludmilla	Saatzzucht Firlbeck GmbH & Co. KG
F 15503		Limagrain Central Europe Cereals s. r. o., Sazečská 8, 108 25 PRAHA
KWS Meridian	Ikone x Lomerit x Fridericus	KWS LOCHOW GmbH (D)
LP 6-728		SOUFFLET AGRO a. s., Vrahovická 2170/56, 796 26 Prostějov
Lester	Seco-D 133-3c x Luran	
SG-L 3423/D/07		Selgen, a. s., Stupice 24, 250 84 SIBŘINA
Tatra	Franziska x Ludmilla	Saatzzucht Firlbeck GmbH & Co. KG
F 12872		VP AGRO, spol. s r. o., Kněžves 1, 252 68 Středokluky

Tab. 3 Analýza sladu (2008–2010) / Malt analyses (2008–2010)

Metody / Methods	Jednotky Units	Odkazy References	Bojos	Sebastian	Xanadu	Kangoo	Concerto	Monalisa	Jazz	Delphi	Despina
			C	C	C	C					
Dusíkaté látky (bílkoviny) v ječmeni (faktor 6.25) / Protein content of barley (factor 6.25)	%	EBC 2009	11.6	10.7	11.5	11.2	10.7	10.9	10.8	11.0	11.2
Škrob v ječmeni / Starch content of barley	%		63.8	63.8	64.0	63.4	64.7	63.8	64.1	64.0	64.0
Výtěžnost v sušině / Malt yield d. m.	%	Briggs 1997	90.9	90.8	90.4	90.9	90.8	90.8	90.8	90.6	90.7
Ztráty prodýcháním / Respiration losses d. m.	%	Briggs 1997	4.9	5.0	5.3	4.9	5.0	4.9	5.1	4.9	4.9
Ztráty odklíčením / Rootlet losses d. m.	%	Briggs 1997	4.2	4.2	4.3	4.2	4.2	4.3	4.1	4.5	4.4
Extrakt sladu, kongresní sladina / Extract of malt, congress mash	%	EBC 2009	81.6	82.6	82.5	81.7	83.6	82.4	82.7	83.0	83.2
Relativní extrakt při 45 °C / Mash method according to Hartong and Kretschmer VZ 45 °C	%	MEBAK 2006	38.1	42.2	47.0	42.7	51.5	47.5	44.8	46.6	48.9
Kolbachovo číslo / Kolbach index	%	EBC 2009	45.8	48.1	49.5	47.1	50.5	49.3	48.6	48.2	53.5
Diastatická mohutnost / Diastatic power	WK	EBC 2009	367	385	413	470	311	316	303	349	403
Dosažitelný stupeň prokvašení / Final attenuation of laboratory wort from malt	%	EBC 2009	79.8	82.9	81.7	83.3	81.8	83.2	83.0	82.7	82.3
Friabilita / Friability	%	EBC 2009	89	86	87	92	94	87	91	83	92
Obsah vysokomolekulárních $\beta$ -glukanů, metodou FIA / High molecular weight $\beta$ -glucan content of malt, FIA	mg/l	EBC 2009	146	171	126	117	106	225	145	218	97
Dusíkaté látky (bílkoviny) ve sladu (faktor 6,25) / Protein content of malt (factor 6.25)	%	EBC 2009	11.2	10.3	11.0	10.8	10.1	10.3	10.3	10.4	10.8
Celkový dusík ve sladu, metodou podle Dumase / Total nitrogen of malt, Dumas method	%	EBC 2009	1.79	1.64	1.76	1.73	1.60	1.65	1.64	1.66	1.72
Rozpuštěný dusík ve sladu, metodou podle Dumase / Soluble nitrogen of malt, Dumas method	mg/l	EBC 2009	813	780	860	811	808	810	795	794	918
Rozpuštěný dusík ve sladu, metodou podle Dumase / Soluble nitrogen of malt, Dumas method	%	EBC 2009	0.813	0.780	0.860	0.811	0.808	0.810	0.795	0.794	0.918
Sacharidový extrakt ve sladu / Saccharidic extract of malt	%		76.8	78.0	77.2	76.6	78.5	77.4	77.7	78.1	77.5
Viskozita sladiny / Viscosity of laboratory wort from malt	mPa.s	EBC 2009	1.44	1.46	1.44	1.45	1.42	1.46	1.43	1.44	1.43
Barva sladiny / Colour of malt, visual method	EBC	EBC 2009	3.4	4.1	4.2	4.0	3.9	4.1	3.8	4.1	4.5
Doba zcukření / Saccharification time	min	EBC 2009	10.0	10.3	10.0	10.0	10.5	10.0	10.0	10.3	10.4
Sklovitá zrna / Glassy corns	%	EBC 2009	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1
Částečně sklovitá zrna / Partly unmodified grains	%	EBC 2009	1.5	2.6	2.1	0.4	0.4	1.6	1.0	3.7	1.2
Homogenita friabilimetrem / Homogeneity (by friabilimeter)	%	Baxter, O'Farrell	98.4	97.2	97.6	98.9	99.4	98.2	98.9	96.1	98.7
Čiřost sladiny / Appearance (clarity) of wort		MEBAK 1997	1.08	1.00	1.00	1.00	1.08	1.00	1.00	1.08	1.08
Zákal sladiny (90°) / Haze of wort (90°)	EBC	EBC 2009	1.10	1.30	0.88	1.03	0.76	1.21	0.93	0.96	1.07
Zákal sladiny (15°) / Haze of wort (15°)	EBC	EBC 2009	1.02	1.21	0.83	0.96	0.70	1.27	0.82	0.97	1.11
C = standardní odrůdy / standard varieties											

Monalisa je sladovnická středně raná odrůda. Rostliny středně vysoké, odrůda středně až méně odolná proti poléhání, středně odolná proti lámání stébla. Zrno velmi 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.

Výnos předního zrna v neošetřené variantě pěstování v kukuřičné, řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti velmi vysoký, v obou variantách pěstování v bramborářské zemědělské výrobní oblasti vysoký, v ošetřené variantě pěstování v kukuřičné, řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti středně vysoký.

Užitná hodnota je dána kombinací velmi vysokého výnosu předního zrna v neošetřené variantě pěstování v kukuřičné a v řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti, vysokého výnosu předního zrna v obou variantách pěstování v bramborářské zemědělské výrobní oblasti a výběrové sladovnické jakosti.

stem breaking. Grain is very big, it has high percentage of sieving fractions above 2.5 mm.

It is resistant to powdery mildew on leaf, mid resistant to brown rust, mid resistant to net blotch complex, mid resistant to mid resistant to scald.

Yield of sieving fractions above 2.5 mm in the non-treated growing variant in the maize, sugar-beet and cereal agricultural production areas is very high, in both variants of growing in the potato agricultural production area high, in the treated variant of growing in the maize, sugar-beet and cereal agricultural production areas mid high.

Utility value is given by the combination of a very high yield of sieving fractions above 2.5 mm in the non-treated growing variant in the maize and sugar-beet and cereal agricultural production areas, yield of sieving fractions above 2.5 mm in both variants of growing in the potato agricultural production area and very good malting quality.

The variety Monalisa is registered in the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species [9] and it is registered in France.



Odrůda Monalisa je zapsána ve Společném katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin [9] a je registrována ve Francii.

Slad nízozemské odrůdy **Jazz** poskytoval vysoký obsah extraktu (82,7 %). Proteolytické, amylolytické a cytolytické rozluštění bylo na optimální úrovni. Kvalitativní složení sladiny bylo na optimální úrovni a dosažitelný stupeň prokvašení dosahoval v průměru 83,0 %. Odrůda neměla problémy s číroostí sladiny. Odrůda Jazz se vzhledem k dosaženým hodnotám ve sledovaných technologických parametrech řadí k odrůdám s **výběrovou sladovnickou** kvalitou s bodovým ohodnocením **8** (7,7).

Jazz je sladovnická polopozdní odrůda. Rostliny středně vysoké, odrůda středně odolná proti poléhání, středně odolná proti lámání stébla. Zrno středně velké až 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.

Výnos předního zrna v neošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti velmi vysoký, v ošetřené variantě pěstování v bramborářské výrobní oblasti středně vysoký až vysoký, v ostatních variantách a zemědělských výrobních oblastech středně vysoký.

Užitná hodnota je dána kombinací velmi vysokého výnosu předního zrna v neošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti a výběrové sladovnické jakosti.

Odrůda Jazz je zapsána ve Společném katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin a je registrována ve Francii a v Německu.

Malt of the Dutch variety **Jazz** provided very high extract content (82.7 %). Proteolytic, amylolytic and cytolytic modification was on the optimal level. Wort quality composition was on the optimal level and apparent final attenuation achieved on average 83.0 %. The variety did not have any problem with wort clarity. In terms of the achieved values in the followed technological parameters, the variety, the variety Jazz belongs to the varieties with **very good malting** quality with point evaluation **8** (7.7).

Jazz is a malting mid-late variety. Plants are mid high, the variety is mid resistant to lodging, mid resistant to stem breaking. Grain is medium large to large, percentage of sieving fractions above 2.5 mm is mid high.

Resistant to powdery mildew on leaf, mid resistant to brown rust, mid resistant to net blotch complex, mid resistant to scald.

Yield of sieving fractions above 2.5 mm in the non-treated growing variant in the sugar-beet and cereal agricultural production areas very high, in the treated variant of growing in the potato production area mid high to high, in the other variants and agricultural production areas mid high.

Utility value is given by the combination of very high yield of sieving fractions above 2.5 mm in the non-treated growing variant in the sugar-beet and cereal agricultural production areas and very good malting quality.

The variety Jazz is registered in the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species and it is registered in France and Germany.

Extract content in the Danish variety **Delphi** was on the level of 83.0 %. The values of traits expressing the level of proteolytic and

Tab. 4 Významné hospodářské vlastnosti / Significant agricultur properties (2008–2010)

Odrůdy / Variety		Bojos	Sebastian	Xanadu	Prestige	Tocada	Concerto	Monalisa	Jazz	Delphi	Despina
Výnos zrna v oblasti / Grain yield in		C	C	C	C	C					
kukuřičné (t/ha) maize growing region (%)	N	6.56 107	6.12 100	5.77 95	5.88 96	6.19 101	6.15 101	6.57 108	6.4 105	6.5 107	6.73 110
	O	6.82 102	6.71 100	6.58 98	6.47 97	6.95 104	7.02 105	6.65 99	6.84 102	7.26 108	7.07 106
řepařské a obilnářské (t/ha) sugar beet and cereal growing regions (%)	N	6.59 101	6.62 101	6.5 99	6.14 94	6.84 105	6.45 99	6.78 104	6.94 106	6.75 103	6.81 104
	O	7.22 97	7.51 101	7.37 99	7.2 97	7.74 105	7.61 103	7.5 101	7.64 103	7.67 104	7.49 101
bramborářské a pícninářské (t/ha) potato and forage growing regions (%)	N	5.49 106	5.32 103	5.04 97	4.68 90	5.34 103	5.2 100	5.57 108	5.31 103	5.44 105	5.32 103
	O	6.68 102	6.83 104	6.54 100	5.9 90	6.74 103	6.87 105	6.69 102	6.78 104	6.86 105	6.67 102
Agronomická data / Agronomic data											
délka stébla (cm) / straw length (cm)		78	67	74	74	76	77	75	76	73	77
ranost zrání* / earliness of ripening*		115	116	114	114	114	115	115	115	116	114
odolnost proti poléhání / standing power (lodging resistance)		5.6	5.3	5.0	5.1	5.6	4.6	5.6	6.2	4.3	5.1
Odolnost proti chorobám / Resistance to diseases											
padlí travní / powdery mildew ( <i>Blumeria</i> / <i>Erysiphe graminis</i> )		8.9	5.5	9.0	8.9	5.4	8.9	8.9	7.8	8.9	8.9
rez ječná / brown rust ( <i>Puccinia hordei</i> )		6.5	6.9	6.1	7.0	6.5	7.2	7.2	7.1	7.4	6.4
hnědá skvrnitost – komplex / net blotch ( <i>Pyrenophora teres</i> )		6.5	6.6	6.0	3.9	6.1	5.8	6.4	6.5	6.3	6.2
rhynchosporiová skvrnitost / scald ( <i>Rhynchosporium secalis</i> )		5.6	6.2	6.6	7.1	5.9	6.4	6.3	6.7	6.3	6.6
Mechanické vlastnosti / Mechanical properties (grain quality)											
hmotnost tisíce zrn (g) / 1000 grain weight (g)		46.1	44.0	45.1	46.6	49.0	44.6	51.5	47.6	49.3	49.8
podíl předního zrna (%) / sieving fractions over 2.5 mm (%)		89	86	90	87	84	90	91	88	88	90

Poznámky / Comments:

Relativní hodnoty výnosu jsou vztahy k průměru standardních odrůd [C] / Relative yield values are related to the average of standard varieties [C]

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 cropping maturity

Varianta pěstování: N = neošetřeno fungicidy ani morforegulatory

O = ošetřeno fungicidy

Intensity:

N = not treated with fungicides and morphoregulators (basic intensity) O = treated with fungicides and morphoregulators (increased intensity)

Tab. 5 Významné hospodářské vlastnosti / Significant agricultural properties

Odrůda / Variety		2008–2010									2007–2010		
		Campanile	Breunskyje	Casanova	Amarena	Laverda	Fridericus	Nero	KWS Meridian	Lester	Merlot	Amarena	Tatra
		dvouřadné / 2-row			viceřadé / 6-row								
		C	C	C	C	C	C				C	C	
Výnos zrna (t/ha)	N	7.13	7.23	7.29	6.9	7.35	6.54	7.8	7.95	7.09	6.71	7.17	7.8
Grain yield (%)	O	99	101	102	95	102	103	108	110	98	103	97	105
		8.6	8.28	8.53	8.24	8.58	8.89	9.38	9.58	9.05	8.82	8.44	8.96
		102	98	101	96	100	104	109	112	106	102	98	104
Agronomická data / Agronomic data													
délka stébla (cm) / straw length (cm)		97	104	90	101	95	104	106	104	103	108	98	105
ranost zrání* / earliness of ripening*		191	190	189	191	190	190	190	190	190	188	187	187
odolnost proti poléhání / standing power (lodging resistance)		6.7	5.5	6.4	5.8	4.8	6.9	6.3	6.0	5.5	7.3	6.0	7.6
Odolnost proti chorobám / Resistance to diseases													
padlí travní / powdery mildew ( <i>Blumeria</i> / <i>Erysiphe graminis</i> )		6.4	6.6	6.9	7.0	7.0	6.2	6.6	6.6	6.5	7.1	6.9	4.0
rez ječná / brown rust ( <i>Puccinia hordei</i> )		6.7	6.6	6.6	7.4	7.5	7.3	7.1	7.9	6.6	7.8	7.7	5.8
hnědá skvrnitost – komplex / net blotch ( <i>Pyrenophora teres</i> )		5.9	5.9	6.3	5.1	6.2	6.2	5.1	5.9	5.7	6.3	5.6	6.3
rhynchosporiová skvrnitost / scald ( <i>Rhynchosporium secalis</i> )		7.4	6.4	7.9	7.1	6.8	7.1	6.9	7.1	6.4	6.5	7.2	6.8
Mechanické vlastnosti / Mechanical properties (grain quality)													
hmotnost tisíce zrn (g) / 1000 grain weight (g)		50.0	56.0	48.0	45.0	47.0	48.0	47.0	47.0	43.0	44.0	44.0	49.0
podíl předního zrna (%) / sieving fractions over 2.5 mm (%)		83	95	91	75	85	89	84	88	68	81	69	84
Poznámky / Comments:													
Relativní hodnoty výnosu jsou vztaženy k průměru standardních odrůd [C] / Relative yield values are related to the average of standard varieties [C]													
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 sítím 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 cropping maturity													
Varianta pěstování: N – neošetřeno fungicidy ani morforegulátory O – ošetřeno fungicidy, morforegulátory použity													
Intensity: N – non treated with fungicides and morphoregulators O – treated with fungicides and morphoregulators													

Obsah extraktu byl u dánské odrůdy **Delphi** na úrovni 83,0 %. Hodnoty znaků vyjadřujících úroveň proteolytického a amylolytického rozluštění sladu a degradaci buněčných stěn byly na optimální úrovni. Obsah  $\beta$ -glukanů ve sladině byl na úrovni 218 mg/l. Kvalita sladiny charakterizovaná nepřímo úrovní prokvašení byla na úrovni 82,7 %. Sladina této odrůdy neměla zásadní problémy s čirostí. Odrůda Delphi se vzhledem k dosaženým hodnotám ve sledovaných technologických parametrech řadí k odrůdám s **výběrovou sladovnickou** kvalitou s bodovým ohodnocením 7 (6,8).

Delphi je sladovnická polopozdní odrůda. Rostliny středně vysoké až nízké, odrůda méně odolná proti poléhání, středně odolná proti lámání stébla. Zrno velké, podíl předního zrna středně vysoký.

Odolná proti napadení padlím travním na listu, středně odolná až odolná proti napadení rzi ječnou, středně odolná proti napadení komplexem hnědých skvrnitostí, středně odolná proti napadení rhynchosporiovou skvrnitostí.

Výnos předního zrna v neošetřené variantě pěstování v kukuřičné, řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti vysoký, v neošetřené variantě pěstování v bramborářské zemědělské výrobní oblasti středně vysoký, v ošetřené variantě pěstování v kukuřičné a v bramborářské zemědělské výrobní oblasti velmi vysoký, v ošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti vysoký.

Užitná hodnota je dána kombinací velmi vysokého výnosu předního zrna v ošetřené variantě pěstování v kukuřičné a v bramborářské zemědělské výrobní oblasti, vysokého výnosu předního zrna v neošetřené variantě pěstování v kukuřičné zemědělské výrobní oblasti a v obou variantách pěstování v řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti a výběrové sladovnické jakosti.

Odrůda Delphi je zapsána ve Společném katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin [9] a je registrována v Dánsku.

Slad německé odrůdy **Despina** poskytoval vysoký obsah extraktu na úrovni 83,2 %. Proteolytické rozluštění bylo u této odrůdy výrazně vysoké. Hodnoty znaků vyjadřujících úroveň amylolytického a cytoly-

amylolytic modification of malt and cell wall degradation were on the optimal level.  $\beta$ -glucan content in wort was on the level of 218 mg/l. Wort quality characterized indirectly by a level of attenuation was 82.7 %. Wort of this variety did not have any principal problems with clarity. In terms of the achieved values in the followed technological parameters, the variety Delphi belongs to the varieties with **very good malting** quality with point evaluation 7 (6.8).

Delphi is a malting mid-late variety. Plants are mid high to low, the variety is less resistant to lodging, mid resistant to stem breaking. Grain is big, medium percentage of sieving fractions above 2.5 mm.

Resistant to powdery mildew on leaf, mid resistant to brown rust infestation, mid resistant to net blotch complex, mid resistant to scald.

Yield of sieving fractions above 2.5 mm in the non-treated growing variant in the maize, sugar-beet and cereal agricultural production area is high, in the non-treated growing variant in the potato agricultural production area mid high, in the treated variant of growing in the maize and potato agricultural production areas very high, in the treated variant of growing in the sugar-beet and cereal agricultural production areas high.

Utility value is given by the combination of a very high yield of sieving fractions above 2.5 mm in the treated variant of growing in the maize and potato agricultural production areas, yield of sieving fractions above 2.5 mm in the non-treated growing variant in the maize agricultural production area and in both growing variants in the sugar-beet and cereal agricultural production areas and very good malting quality.

The variety Delphi is registered in the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species [9] and it is registered in Denmark.

Malt of the German variety **Despina** provided high extract content on the level of 83.2 %. Proteolytic modification in this variety was markedly high. Values of the traits expressing the level of amylolytic and cytolytic modification of malt were on the optimal level. The variety exhibited attenuation on the level of (82.3 %). Wort of this variety did

tického rozluštění sladu byly na optimální úrovni. Odrůda vykazovala prokvašení na úrovni (82,3 %). Sladina této odrůdy neměla zásadní problémy s číroostí. Odrůda Despina se vzhledem k dosaženým hodnotám ve sledovaných technologických parametrech řadí k odrůdám s **výběrovou sladovnickou** kvalitou s bodovým ohodnocením **6** (6,4).

Despina je sladovnická středně raná odrůda. Rostliny středně vysoké, odrůda méně odolná proti poléhání, středně 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 rhynchosporiou skvrnitostí.

Výnos předního zrna v neošetřené variantě pěstování v kukuřičné, řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti velmi vysoký, v neošetřené variantě pěstování v bramborářské zemědělské výrobní oblasti vysoký, v ošetřené variantě pěstování v kukuřičné zemědělské výrobní oblasti vysoký, v ošetřené variantě pěstování v řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti středně vysoký a v ošetřené variantě pěstování v bramborářské zemědělské výrobní oblasti středně vysoký až vysoký.

Užitná hodnota je dána kombinací velmi vysokého výnosu předního zrna v neošetřené variantě pěstování v kukuřičné, řepařské a obilnářské zemědělské výrobní oblasti, vysokého výnosu předního zrna v neošetřené variantě pěstování v bramborářské zemědělské výrobní oblasti a ošetřené variantě pěstování v kukuřičné zemědělské výrobní oblasti a výběrové sladovnické jakosti.

Odrůda Despina je zapsána ve Společném katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin [9] a je registrována v Německu.

## 4 ZÁVĚR

V publikaci je popsáno deset odrůd ječmene, které byly v České republice registrovány na podzim roku 2010 a na jaře roku 2011. Detailní pozornost je věnována pěti sladovnickým odrůdám, jejichž kvalita byla hodnocena podle ukazatele sladovnické jakosti. Obsah dusíkatých látek byl u sledovaných odrůd na optimální úrovni (10,7–11,2 %). Rozluštění škrobu bylo na střední až vysoké úrovni. Nejvyšší obsah extraktu vykazovala odrůda Concerto (83,6 %). Rozluštění dusíkatých látek bylo u odrůd Jazz a Delphi na optimální úrovni. Ostatní odrůdy vykazovaly vyšší hodnoty Kolbachova čísla (49,3–53,5 %). Amylytické rozluštění a kvalita sladiny daná hodnotou dosažitelného stupně prokvašení byly u všech sledovaných odrůd na optimální úrovni. S rozluštěním buněčných stěn neměly sledované odrůdy žádné problémy, pouze u odrůdy Delphi byla úroveň cytolytického rozluštění středně vysoká. Odrůdy Delphi a Monalisa mají tendenci k vyššímu obsahu  $\beta$ -glukanů ve sladince (218–225 mg/l). Žádná z uvedených odrůd nebyla doporučena pro výrobu piva s chráněným zeměpisným označením „České pivo“ [12].

## Poděkování

Prezentované výsledky sladovnické kvality byly získány a zpracovány za podpory MŠMT ČR v rámci řešení výzkumného záměru VÚPS, a. s. „Výzkum sladařských a pivovarských surovin a technologií“ (identifikační kód MSM6019369701) a za významné finanční podpory členů Českého svazu pivovarů a sladoven.

## LITERATURA / REFERENCES

1. EBC Analysis committee: Analytica-EBC. Carl, Getränke-Fachverlag, Nürnberg 2009.
2. Methodensammlung der Mitteleuropäischen Brautechnischen Analysenkommission. Brautechnische Analysenmethoden Band III. Enzymatische Analyse: 6.5.4 Stärke. MEBAK, Freising-Weihenstephan, Germany, 1996.
3. Methodensammlung der Mitteleuropäischen Brautechnischen Analysenkommission. Brautechnische Analysenmethoden Rohstoffe. Malz: 3.1.4.2.6 Aussehen, 3.1.4.11 Maischmethode nach Hartong-Kretschmer VZ 45 °C. MEBAK, Freising-Weihenstephan, Germany, 2006.
4. Baxter, E. D., O'farrell, D. D.: Use of the friabilimeter to assess homogeneity of malt. J. Inst. Brew. **89**, 210–214, 1983.
5. Briggs, D. E.: Malts and Malting. Blackie Academic and Professional, London, pp 622–624, 1997.
6. Kolektiv: Metodiky státních odrůdových zkoušek ÚKZÚZ, podle platného znění z roku 1999 [Methods of plant variety state tests CISTA, pursuant to the valid wording from the year 1999]. ÚKZÚZ 1999.

not show any principal problems with clarity. In terms of the achieved values in the followed technological parameters, the variety Despina belongs to the varieties with **very good malting** quality with point evaluation **6** (6.4).

Despina is a malting mid early variety. Plants are mid high, the variety is less resistant to lodging, mid resistant to stem breaking. Grain is big, percentage of sieving fractions above 2.5 mm is high.

It is resistant to powdery mildew on leaf, mid resistant to brown rust, mid resistant to net blotch complex, mid resistant to scald.

Yield of sieving fractions above 2.5 mm in the non-treated growing variant in the maize, sugar-beet and cereal agricultural production areas very high, in the non-treated growing variant in the potato agricultural production area high, in the treated variant of growing in the maize agricultural production area high, in the treated variant of growing in the sugar-beet and cereal agricultural production areas mid high and in the treated variant of growing in the potato agricultural production area mid high to high.

Utility value is given by the combination of a very high yield of sieving fractions above 2.5 mm in the non-treated growing variant in the maize, sugar-beet and cereal agricultural production area, yield of sieving fractions above 2.5 mm in the non-treated growing variant in the potato agricultural production area and in the treated variant of growing in the maize agricultural production area and very good malting quality.

The variety Despina is registered in the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species [9] and it is registered in Germany.

## 4 CONCLUSION

The study describes ten barley varieties which were registered in the Czech Republic in autumn 2010 and spring 2011. Detailed attention is devoted to five malting varieties, quality of which was evaluated according to the malting quality index. Nitrogenous substance content was in the studied varieties on the optimal level (10.7–11.2 %). Modification of starch was on the medium to high level. The highest extract content was exhibited by the variety Concerto (83.6 %). Modification of nitrogenous substances was in the varieties Jazz and Delphi on the optimal level. The other varieties exhibited higher values of Kolbach index (49.3–53.5 %). Amylolytic modification and wort quality given by the value of apparent final attenuation were in all the studied varieties on the optimal level. The varieties under study did not have any problems with modification of cell walls, only the level of cytolytic modification of the variety Delphi was mid high. The varieties Delphi and Monalisa showed tendency to higher  $\beta$ -glucan content in wort (218 – 225 mg/l). None of the given varieties was recommended for production of beer with the protected geographical indication “České pivo” [12].

## Acknowledgement

The presented results of malting quality were obtained and worked out with support of the MEYS CR within solution of the research project of the RIBM, Plc. “Research on Malting and Brewing Raw Materials and Technologies” (identification code MSM6019369701) and with a significant financial support of the Czech Beer and Malt Association.

Translated by Ing. Vladimira Novakova

7. Psota, V., Kosař, K.: Malting Quality Index. Kvasny Prum. **47**, 2002, 142–148.
8. Psota, V., Jurečka, D.: Registrace odrůd ječmene jarního v roce 2000 /Registration of spring barley varieties in 2000. Kvasny Prum. **46**, 2000, 155–158.
9. Commission Common catalogue of varieties of agricultural plant species – 28th complete edition. Official Journal of the European Union, 2008, C 302 A/01.
10. HGCA: [http://www.hgca.com/document.aspx?fn=load&media\\_id=6731&publicationId=4823](http://www.hgca.com/document.aspx?fn=load&media_id=6731&publicationId=4823) (6. 3. 2001).
11. Nickerson Direct: <http://www.nickersondirect.co.uk/searchnews.php?q=concerto> (6. 3. 2011).
12. Commission Regulation (EC) No 1014/2008 of 16 October 2008 entering certain names in the Register of protected designations of origin and protected geographical indications (České pivo (PGI), Ceibreiro (PDO)). Official Journal of the European Union, 2008, L 276/27-28.