

Poděkování

Prezentované výsledky jsou součástí řešení výzkumného projektu NAZV MZe ČR pod identifikačním kódem QH 81056.

LITERATURA

1. Drost, B. W., Van Berg, R., Freijee, F. J. M., Van Velde, E. G., Hollemans M.: Flavor stability, *J. Am. Soc. Brew. Chem.* **48**, 1990, 124–131.
2. Kobayashi, N., Kenada, H., Kano, Y., Koshino, S.: Determination of wort production, *Proceedings of 24th Congress of the European Brewery Convention*, Oslo, 1993, 405–412.
3. Skadhauge, B., Knudsen, S., Lok, F., Olsen, O.: Barley for production of flavour-stable beer, *Proceedings of 30th Congress of the European Brewery Convention*, Prague, 2005, 676–678.
4. Velíšek, J.: *Chemie potravin 1*, Osis, Tábor, 2002, 117–161.
5. Basařová, G. a kol.: *Pivovarsko-sladařská analytika 1/1*, Merkant, Praha, 1992, 182–185.
6. Javarský, P. a kol.: *Chemické rozborý v zemědělských laboratořích*, MZeV ČSR, Praha, 1987, 60–64.
7. ČSN EN ISO 659 (461034): Olejnatá semena – Stanovení obsahu oleje (Referenční metoda), 1999, 16 s.
8. ČSN ISO 5508 (588766): Živočišné a rostlinné tuky a oleje. Analýza methylesterů mastných kyselin plynovou chromatografií, 1995, 12 s.
9. ČSN EN ISO 5509 (588767): Živočišné a rostlinné tuky a oleje. Příprava methylesterů mastných kyselin, 2001, 40 s.
10. Kang, J. X., Wang, J.: A simplified method for analysis of polyunsaturated fatty acids, *BMC Biochemistry*, 2005, 1–6.
11. Travella, M., Peterson, G., Espeche, M., Cavallero, E., Cipolla, L., Perego, L., Caballero, B.: Trans fatty acids content of a selection of food in Argentina, *Food Chemistry*, **69**, 2000, 209–213.
12. Aldai, N., Murray, B. E., Najera, A. I., Troy, D. J., Osoro, K.: Derivatization of fatty acids and its application for conjugated linoleic acid studies in ruminant meat lipids. *J. Sci. Food Agric.* **85**, 2005, 1073–1083.

Acknowledgement

The presented results were obtained within the solution of the research project NAZV MA CR under the identification code QH 81056.

Translated by Vladimíra Nováková

Recenzovaný článek

Do redakce došlo 21. 10. 2009

Krátké sdělení / Short communication**KVALITA ZRNA JEČMENE ZE ZKUŠEBNÍCH STANOVIŠŤ ČESKÉ REPUBLIKY, SKLIZEŇ 2008****QUALITY OF BARLEY GRAIN IN THE TESTING SITES OF THE CZECH REPUBLIC, HARVEST 2008**

LENKA SACHAMBULA¹, VRATISLAV PSOTA¹, OLGA DVOŘÁČKOVÁ²

¹Výzkumný 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
e-mail: sachambula@brno.beerresearch.cz; psota@brno.beerresearch.cz

²Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Národní odrůdový úřad, Hroznová 2, CZ-656 06 Brno
Central Institute for Supervision and Testing in Agriculture, National Plant Variety Office, Hroznová 2, CZ-656 06 Brno; vladimira.horakova@ukzuz.cz

Sachambula, L. – Psota, V. – Dvořáčková, O.: Kvalita zrna ječmene ze zkušebních stanovišť České republiky, sklizeň 2008. *Kvasný Prum.* **55**, 2009, č. 11–12, s. 320–325.

Vzorky tří odrůd ječmene jarního z 24 zkušebních stanic a dvou odrůd ječmene ozimého ze 13 zkušebních stanic byly analyzovány podle ČSN 461100-5. Příznivý průběh počasí v roce 2008 pozitivně ovlivnil obsah dusíkatých látek (11,9 % a 11,4 %) a škrobu (64,4 % a 63,6 %) v obilkách ječmene jarního i ozimého. Výskyt porostlých zrn byl minimální a množství poškozených zrn bylo nižší. Zrno sklizené v roce 2008 bylo větší a velikostně vyrovnanější. Podíl zrna nad sítím 2,5 mm byl v průměru 88,3 % u ječmene jarního a 87,8 % u ječmene ozimého. Rok 2008 byl z hlediska kvality zrna ječmene příznivý.

Sachambula, L. – Psota, V. – Dvořáčková, O.: Quality of barley grain from the testing sites of the Czech Republic, harvest 2008. *Kvasný Prum.* **55**, 2009, No. 11–12, p. 320–325.

Samples of three varieties of spring barley from 24 testing stations and two winter barley varieties from 13 testing stations were analyzed according to the standard ČSN 461100-5. The favorable course of weather in 2008 positively affected content of nitrogenous substances (11.9 % and 11.4 %) and starch (64.4 % and 63.6 %) in spring and winter barley caryopses. The occurrence of sprouted grains was minimal and the amount of the damaged grains was lower. Grain harvested in 2008 was bigger and its size was more homogenous. Portion of sieving fractions above 2.5 mm was on average 88.3 % in spring barley and 87.8 % in winter barley. 2008 was a favorable year in terms of quality.

Sachambula, L. – Psota, V. – Dvořáčková, O.: Die Qualität des Gerstenkornes aus den Prüfungsstellen der Tschechischen Republik, die Ernte 2008. *Kvasný Prum.* **55**, 2009, Nr. 11–12, S. 320–325.

Laut den tschechischen Standarten ČSN 461100-5 wurden die Muster von dreien Sommergerstensorten aus den 24 Versuchsanstalten und Muster von zweien Wintergerstensorten aus den 13 Versuchsanstalten analysiert. Ein günstiger Ablauf des Wetters im Jahre 2008 hat den Gehalt an stickstoffhaltige Stoffe (11,9 % und 11,4 %) und Stärkegehalt (64,4 % und 63,6 %) in der Grasfrucht der Winter- und Sommergersten positiv beeinflusst. Das Vorkommen des bewachsenen Kornes wurde minimal und die Menge des beschädigten Kornes ist niedriger gewesen. Das Korn aus der Ernte 2008 wurde größer und mehr in der Größe ausgeglichen. Korngrößenbereich am Sieb mit Löchern 2,5 mm wurde im Durchschnitt bei der Sommergerste 88,3 % und bei der Wintergerste 87,8 %. Aus der Qualitätshinsicht des Gerstenkornes wurde der Jahr 2008 günstig.

Klíčová slova: ječmen, odrůda, zrno, kvalita

Keywords: barley, variety, grain, quality

1 ÚVOD

Základní faktor ovlivňující kvalitu zrna ječmene je odrůda. Odrůda je však dále výrazným způsobem ovlivněna vnějšími podmínkami. Půdní a klimatické podmínky, předplodina, hnojení, ošetřování a skladování výrazným způsobem ovlivňují finální vlastnosti sklizeného zrna ječmene.

Zkušební stanice ÚKZÚZ i soukromé zkušební stanice, které jsou rozmístěny v různých částech České republiky, mohou poskytovat rychlé a objektivní informace. Mohou informovat o vývoji ječmene na poli, o výskytu chorob a škůdců atd. Zároveň mohou sloužit jako zdroj přesně definovaných vzorků ječmene.

2 MATERIÁL A METODY

Na všech zkušebních stanicích ÚKZÚZ a privátních zkušebních stanicích, ve kterých byl v roce 2008 pěstován jarní a ozimý ječmen, byla sledována základní fenologická data (tab. 1). Pokusy byly založeny ve dvou variantách pěstování označených v tabulce S1 a S2.

S1 – Neošetřená varianta

- mořidlo účinné proti: sněť prašná ječná, pruhovitost ječná, hnědá skvrnitost ječmene (primární infekce),
- základní dávka dusíku,
- bez ošetření fungicidem.

S2 – Ošetřená varianta

- mořidlo účinné proti: sněť prašná ječná, pruhovitost ječná, hnědá skvrnitost ječmene (primární infekce),
- základní dávka dusíku,
- fungicid proti chorobám pat stébel (dle potřeby) a proti listovým a klasovým chorobám (první ošetření do konce sloupkování, druhé ošetření v době metání a na začátku květu).

Po sklizni byly ze všech zkušebních stanic a z obou variant odebrány vzorky zrna odrůd ječmene jarního Prestige, Bojos a Sebastian a ječmene ozimého Mascara a Wintmalt pro následný rozbor podle ČSN 46 1100-5 [1]. V případě zrna nad 2,5 mm byl stanoven obsah dusíkatých látek a škrobu metodou NIRS.

Současně byla stanovena porostlost pomocí přístroje Falling Number 1100. Hydrolytické enzymy, které jsou v obilce aktivovány ihned v počátečních fázích klíčení, tj. i v průběhu porůstání, degradují škrob. Na této reakci je založen i princip stanovení porostlosti pomocí přístroje Falling Number. Zkoušený vzorek ječmene je rozemlet. Vodná suspenze mouky rychle zmazovává ve vroucí vodní lázni. Působením α -amylázy obsažené ve vzorku dojde ke ztekucení škrobu. Číslo poklesu je stanoveno pomocí času, po který klesá míchadlo ve zkumavce. V případě, že byl vzorek silně porostlý, klesá míchadlo velice rychle a pokles může trvat min. 60 sekund. Hraniční hodnotou je 220 s. Vzorky porostlé vykazují nižší hodnoty než 220 sekund [2]. Metoda je velice rychlá a objektivní v porovnání s vizuálním stanovením porostlosti.

Získané výsledky byly u jarního ječmene statisticky zpracovány pomocí analýzy rozptylu dvojnásobného třídění.

Výsledky dosažené ozimým ječmenem nebyly statisticky hodnoceny.

3 VÝSLEDKY A DISKUZE

Zima 2007–2008 byla teplotně nadnormální. Měsíc březen byl teplotně i srážkově normální. Srážky byly rozděleny nerovnoměrně. Seti začalo ve zkušebních stanicích 7. března a skončilo 23. dubna. V polovině března přišlo ochlazení, na mnoha stanovištích napadl sníh. Jarní práce tak byly přerušeny asi na 2 týdny. Měsíce duben a květen byly teplotně a srážkově normální. V červnu byly teploty nadnormální a srážky podnormální. Porosty ječmene dobře vymetaly a jejich stav byl velmi dobrý. Červenec byl teplotně i srážkově normální [3]. Žně ve sledovaných zkušebních stanicích proběhly v období od 12. července do 22. srpna 2008. Průběh počasí se odrazil v růstu a vývoji jarního ječmene (tab. 1) a na kvalitě zrna ječmene ve stanicích (tab. 2).

Průměrný obsah dusíkatých látek se u vybraných odrůd jarního ječmene ve zkušebních stanicích v České republice pohyboval kolem 11,9 %. Obsah dusíkatých látek výrazně kolísal v rozmezí 9,0–16,0 %. Průměrný obsah škrobu byl 63,3 % a kolísal v rozmezí

1 INTRODUCTION

Quality of barley grain depends on many factors. The fundamental factor affecting the barley grain quality is a variety. However, the variety is also significantly affected by the environment. Soil and climatic conditions, previous crop, fertilizing, treatment and post harvest treatment, storage significantly contribute to the final character of the harvested barley grain.

The testing stations of the CISTA and private testing stations placed in various parts of the Czech Republic can provide quick and objective information. They can inform about barley development in a field, disease and pest occurrence, etc. At the same time they can serve as a source of exactly defined barley samples.

2 MATERIAL AND METHODS

In all testing stations of the CISTA and private testing stations where in 2008 spring and winter barleys were grown, basic phenological data were studied (Tab. 1). The experiments were established in two growing variants marked as S1 and S2 in the table.

S1 – Non treated variant

- disinfectant effective against: loose smut of wheat, barley leaf stripe, net blotch (primary infection),
- basic dosage of nitrogen,
- without fungicidal treatment.

S2 – Treated variant

- disinfectant effective against loose smut of wheat, barley leaf stripe, net blotch (primary infection),
- basic dosage of nitrogen,
- fungicide against stem-base diseases (as necessary) and against foliar and ear diseases (first treatment to the phase BBCH 35, the other at the beginning of ear heading and before anthesis).

After harvest, grain samples of the spring barley varieties Prestige, Bojos, and Sebastian and winter varieties Mascara and Wintmalt were collected from both variants and all testing stations and analyzed pursuant to the standard ČSN 46 1100-5 [1]. The NIRS method was used to determine starch and nitrogenous substance contents in sieving fractions over 2.5 mm.

At the same time, the extent of sprouting was assessed using the equipment Falling Number 1100. Hydrolytic enzymes which are activated in the caryopsis immediately in the initial stages of germination, i.e. also during sprouting, degrade starch. The principle of determination of the extent of sprouting with the Falling Number is based on this reaction. The tested barley sample is ground. Aqueous flour suspension quickly gelatinizes in a boiling water bath, and α -amylase-induced liquefaction of starch occurs. Falling number is given by the time the stirrer falls down the tube. In case of a heavily sprouted sample, the stirrer falls down very quickly and fall can last minimally 60 seconds, the limit value is 220 s. The sprouted samples show values lower than 220 seconds [2]. The method is very quick and objective compared to the visual assessment of the extent of sprouting.

The results acquired in spring barley were statistically evaluated using the analysis of variance for the two-way classification.

The results acquired in winter barley were not statistically evaluated.

3 RESULTS AND DISCUSSION

Temperatures in winter 2007–2008 were above average. March was average in terms of temperatures and precipitations. Precipitations were unevenly distributed. Sowing started in the testing stations on March 7 and finished on April 23. In the half of March drop in temperature and snowfall occurred in many sites. Spring work was interrupted for about 2 weeks. April and May's temperatures and precipitations were average. In June the temperatures were above average and the precipitations below average. Barley stands headed well and their state was very good. July's temperatures and precipitations were normal [3]. Harvest in the followed testing stations proceeded in the period from July 12 to August 22 2008. The weather conditions affected the growth and development of spring barley (Tab. 1) and barley grain quality in the stations (Tab. 2).

Tab. 1 Základní fenologické údaje / Tab. 1 Basic phenological data

Stanoviště Site	Okres District	Datum setí Sowing date	Vzejití Emergence	Odožování Tillering	Sloupkování Stem elongation	Metání Heading		Plná zralost Fully ripe		Datum sklizně Harvest date	
						S1	S2	S1	S2	S1	S2
Ječmen jarní / Spring barley											
Branišovice	Brno-venkov	7.3.	31.3.	14.-16.4.	7.-8.5.	27.-28.5.	27.-29.5.	8.-9.7.	8.-9.7.	12.7.	12.7.
Oblekovice	Znojmo	10.3.	31.3.	20.4.	6.5.	30.-31.5.	30.5.	6.-8.7.	5.-7.7.	12.7.	12.7.
Chrlice	Brno-město	1.4.	14.4.	26.-28.4.	12.-17.5.	2.-4.6.	2.-3.6.	9.-15.7.	7.-15.7.	16.7.	16.7.
Hrubčice	Prostějov	10.3.	6.4.	20.-21.4.	11.-12.5.	3.-5.6.	1.-4.6.	16.-17.7.	15.-16.7.	19.7.	19.7.
Lednice	Břeclav	11.3.	1.-2.4.	15.-17.4.	11.-14.5.	30.-31.5.	29.-31.5.	3.-4.7.	2.-4.7.	19.7.	19.7.
Žatec	Louny	10.3.	2.-3.4.	18.-20.4.	12.-16.5.	2.-4.6.	2.-3.6.	16.-18.7.	16.-18.7.	24.7.	24.7.
Stupice	Praha-východ	27.3.	7.4.	21.4.	15.5.	3.-4.6.	3.-4.6.	25.-27.7.	25.-27.7.	28.7.	28.7.
Kroměříž	Kroměříž	2.4.	14.4.	27.4.	15.5.	5.-7.6.	4.-7.6.	22.-26.7.	22.-26.7.	29.7.	29.7.
Tursko	Praha-západ	16.3.	7.-10.4.	25.-27.4.	14.-16.5.	3.-7.6.	5.-8.6.	16.7.	16.7.	29.7	29.7.
Věrovany	Olomouc	1.4.	14.4.	30.4.-1.5.	30.4.-14.5.	3.-4.6.	3.-4.6.	16.-18.7.	21.-23.7.	29.7.	29.7.
Libějovice	Strakonice	11.3.	6-8.4.	22-24.4.	13-15.5	3.-4.6.	3.-4.6.	21.-23.7.	27.-29.7.	29.7.	30.7.
Horažďovice	Klatovy	1.4.	19.-20.4.	30.4.-1.5.	20.-23.5.	5.-6.6.	6.-8.6.	19-22.7.	20-21.7.	30.7.	30.7.
Pusté Jakartice	Opava	7.3.	5.-7.4.	21.-24.4.	8.-12.5.	30.-31.5.	31.5.-3.6.	21.-24.7.	21.-24.7.	30.7.	30.7.
Jaroměřice n. R.	Třebíč	11.4.	25.4.	5.5.	17.5.	10.-11.6.	10.-11.6.	28.-29.7.	28.-29.7.	31.7.	31.7.
Uherský Ostroh	Uherské Hradiště	1.4.	13.-14.4.	26.-27.4.	13.-16.5.	1.-3.6.	1.-3.6.	20.-23.7.	21.-25.7.	4.8.	4.8.
Čáslav	Kutná Hora	1.4.	13.4.	28.4.	8.-13.5.	6.-8.6.	6.-8.6.	18.-19.7.	20.-21.7.	31.7.	5.8.
Kujavy	Nový Jičín	14.4.	29.4.	6.-8.5	23-27.5	13.-14.6.	13.-15.6.	29.-30.7.	29.-30.7.	6.8.	6.8.
Chrastava	Liberec	18.4.	2.-3.5.	12.-13.5.	26.-27.5.	13.-18.6.	14.-17.6.	2.-4.6.	3.-5.8.	7.8.	7.8.
Lípa	Havlíčkův Brod	10.4.	23.-24.4.	3.-5.5.	24.-26.5.	9.-11.6	9.-10.6.	24.-25.7.	30.7.-3.8.	1.8.	7.8.
Staňkov	Domažlice	13.4.	27.-29.4.	3.-5.5	24.-26.5.	9.-10.6.	10.-11.6.	25.-29.7.	27.-31.7.	1.8.	7.8.
Vysoká	Příbram	13.4.	29.4.	9.-11.5.	28.-30.5.	11.-13.6.	11.-13.6.	2.-3.8.	2.-3.8.	7.8.	7.8.
Domanínek	Žďár nad Sázavou	18.4.	28.4.	13.5.	26.5.	14.-18.6.	13.-18.6.	25.-28.7.	25.-28.7.	10.8.	10.8.
Hradec n.Sv.	Svitavy	23.4.	1.-3.5.	13.-14.5.	27.5.-29.5.	21.-23.6.	21.-23.6.	4.-6.6.	5.-7.8.	7.8.	11.8.
Krásné Údolí	Karlovy Vary	18.4.	2.5.	11.5.	29.5	24.-28.6.	24.-28.6.	12.-13.8	15.-19.8.	22.8	22.8.
Ječmen ozimý / Winter barley											
Horažďovice	Klatovy	22.9.07	1.-4.10.07	20.-25.10.07	9.-12.4.	12-13.5.	12-13.5.	27-28.6.	28-30.6.	2.6.	3.6.
Kroměříž	Kroměříž	26.9.07	5.10.07	2.11.07	11.4.	5.5.	7.5.	24.6.	24.6.	2.7.	2.7.
Kujavy	Nový Jičín	21.9.07	30.9.-1.10.07	13.-15.10.07	19.-21.4.	11.5.	13.5	27.6	29.6	2.7.	3.7.
Lužany	Plzeň-jih	26.9.07	6.10.07	29.10.07	18.4.	16.-18.5.	20.-21.5.	30.6.	2.-3.7.	5.7.	6.7.
Branišovice	Brno-venkov	24.9.07	4.10.07	29.10.07	14.4.	11.5.	11.5.	2.7.	2.7.	11.7.	11.7.
Hradec n. Sv.	Svitavy	18.9.07	26.-27.9.07	16.-17.10.07	21.-23.4.	17.-22.5.	18.-23.5.	2.-7.7.	3.-8.7.	11.7.	11.7.
Jaroměřice n. R.	Třebíč	20.9.07	2.10.07	15.10.07	13.-16.4.	13.-16.5.	14.-15.5.	30.6.-3.7.	2.-4.7.	11.7.	11.7.
Staňkov	Domažlice	2.10.07	10.-13.10.07	28.10.-1.11.07	16.-19.4.	14.-17.5.	15.-18.5.	1.-2.7.	2.-3.7.	3.7.	11.7.
Žatec	Louny	26.9.07	6.10.07	23.-30.10.07	18.-25.4.	11.-14.5.	12.-15.5.	1.-4.7.	1.-4.7.	11.7.	15.7.
Vysoká	Příbram	24.9.07	5.10.07	19.-20.10.07	20.4.	13.-16.5.	14.-17.5.	10.-11.7.	11.-12.7.	16.7.	19.7.
Lípa	Havlíčkův Brod	21.9.07	1.10.07	22.-26.10.07	20.-23.4.	14.-20.5.	14.-19.5.	1.-8.7.	3.-9.7.	26.7.	26.7.
Chrastava	Liberec	21.9.07	2.10.07	14.10.07	13.-14.4.	12.-18.5.	12.-19.5.	11.-12.7.	12.-13.7.	28.7.	28.7.
Libějovice	Strakonice	22.9.07	1.-3.10.07	20.-30.10.07	18.-21.4.	13.5.	14.5.	21.-23.7.	21.27.7.	29.7.	29.7.

Poznámky / Comments:

Zdroj zrna kontrolních odrůd Mascara (M) a LP 2-345 (W): privátní zkušební stanice a zkušební stanice ÚKZÚZ

S1 – základní intenzita (mořidlo – účinné proti sněti prašné, pruhovitosti ječné, hnědé skvrnitosti ječmene; základní dávka dusíku; žádný fungicid; žádný morforegulator)

S2 – zvýšená intenzita (mořidlo – účinné proti sněti prašné, pruhovitosti ječné, hnědé skvrnitosti ječmene; regenerační dávka dusíku; fungicid proti chorobám pat stébel a proti listovým a klasovým chorobám)

Source of control variety grains Mascara (M) and LP 2-345 (W): private testing stations and testing stations of CISTA

S1 – basic intensity (disinfectant – efficacious against loose smut, barley leaf stripe, net blotch; basic dose of nitrogen; without fungicide, without morphoregulator)

S2 – enhanced intensity (disinfectant – efficacious against loose smut, barley leaf stripe, net blotch; regenerative dosage of nitrogen; fungicide against stem base diseases and foliar and ear diseases; morphoregulator)

Tab. 2 Kvalita zrna ječmene, sklizeň 2008 / Quality of barley grain. 2008 harvest

Stanoviště Site	Okres / District	Obsah škrobu (%) Starch content (%)	Číslo poklesu (s) Faling number (s)	Dusíkaté látky (%) Protein content (%)	Přepad zrna na síť 2.8 mm (%) / Grading > 2.8mm (%)	Přepad zrna na síť 2.5 mm (%) / Grading > 2.5mm (%)	Propad zrna sítím 2.2 mm (%) / Waste < 2.2 mm (%)	Příměsí celkem Total admixtures	Příměsí sladařsky částečně využitelné (%) / Admixtures partly usable in malting (%)	Zrna bez pluch (%) Grains without husks (%)	Zrna se zahnědlou špičkou (%) / Grain with blackened tip (%)	Zrna s osinou (%) Grains with awn (%)	Příměsí sladařsky nevy- užitelné (%) / Admixtures non-usable in malting (%)	Zelená zrna (%) / Green (unripe) grains (%)	Zlomky zrn (%) Broken grains (%)
Ječmen jarní / Spring barley															
Branišovice	Brno-venkov	61.6	337	15.1	15.2	66.4	5.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
Oblekovice	Znojmo	63.1	297	12.4	65.0	90.7	2.1	2.4	1.5	0.8	1.2	0.1	0.9	0.1	0.7
Chrlice	Brno-město	63.1	299	12.1	28.1	88.0	5.6	1.7	1.2	0.1	0.6	0.7	0.4	0.0	0.4
Hrubčice	Prostějov	65.4	324	10.0	55.0	87.3	1.8	1.1	0.7	0.2	0.4	0.0	0.4	0.1	0.2
Lednice	Břeclav	65.2	296	9.7	46.0	89.9	1.8	1.8	1.4	0.1	0.6	0.5	0.2	0.0	0.1
Žatec	Louny	65.0	336	13.1	65.8	95.7	1.2	2.1	1.9	0.9	2.2	0.0	0.3	0.0	0.2
Stupice	Praha-východ	64.9	329	12.3	32.5	92.4	3.4	2.5	1.9	1.0	1.0	0.0	0.5	0.0	0.4
Kroměříž	Kroměříž	65.0	308	12.3	57.8	89.6	2.4	5.2	1.5	0.8	0.4	0.0	3.7	0.0	3.7
Tursko	Praha-západ	64.3	283	12.7	54.7	91.8	2.5	2.2	1.1	0.6	1.3	0.4	1.1	0.0	0.9
Věrovany	Olomouc	65.1	330	11.2	52.3	93.6	3.2	1.8	1.5	0.3	1.2	0.2	0.3	0.1	0.2
Horažďovice	Klatovy	64.5	310	11.9	39.1	84.9	1.4	2.6	1.7	0.5	0.5	0.7	0.9	0.4	0.2
Libějovice	Strakonice	64.5	287	12.4	62.6	90.4	2.6	14.5	12.3	10.8	0.6	0.0	2.2	0.4	1.6
Pusté Jakartice	Opava	65.3	180	9.7	77.9	90.8	1.4	6.7	6.4	0.1	3.6	5.6	0.1	0.0	0.1
Jaroměřice n. R.	Třebíč	63.4	286	13.3	55.5	88.9	1.4	6.0	4.7	1.3	0.8	1.6	1.3	0.0	1.2
Uherský Ostroh	Uherské Hradiště	64.8	305	11.3	56.7	93.4	1.6	2.8	2.1	0.4	2.3	1.0	0.5	0.0	0.4
Čáslav	Kutná Hora	65.7	305	11.6	58.7	75.1	1.9	3.2	2.8	0.4	0.2	0.1	0.4	0.1	0.2
Kujavy	Nový Jičín	64.0	214	11.5	70.0	89.9	4.4	8.0	4.5	1.8	0.4	0.1	3.5	0.1	3.2
Chrastava	Liberec	65.0	277	11.7	77.7	87.6	2.5	5.9	4.2	0.3	0.9	1.5	1.5	0.1	1.4
Lípa	Havlíčkův Brod	65.8	281	10.8	61.1	90.6	1.9	6.8	6.3	0.4	0.8	2.6	0.4	0.2	0.1
Staňkov	Domažlice	63.8	269	14.0	53.8	91.8	2.3	5.2	4.3	0.1	1.2	0.0	0.8	0.2	0.2
Vysoká	Příbram	64.1	266	11.8	64.3	95.3	1.3	6.1	1.8	0.4	3.8	1.0	4.2	0.4	3.2
Domanínec	Žďár nad Sázavou	64.2	273	11.9	74.4	78.0	2.2	7.6	6.0	0.9	1.8	2.9	1.3	0.1	0.9
Hradec n. S.	Svitavy	63.9	244	12.5	65.3	87.1	3.1	10.4	6.4	3.2	0.7	0.4	3.7	0.3	3.0
Krásné Údolí	Karlovy Vary	64.6	289	11.2	81.6	89.2	0.9	4.5	4.0	3.2	0.2	0.0	0.5	0.2	0.2
Průměr / Mean		64.4	289	11.9	57.1	88.3	2.4	4.6	3.3	1.2	1.1	0.8	1.2	0.1	0.9
Směrodatná odchylka / standard deviation		1.1	44	1.4	18.9	7.9	1.7	3.9	3.3	2.4	1.7	1.6	1.4	0.2	1.3
Ječmen ozimý / Winter barley															
Horažďovice	Klatovy	63.3	320	10.4	41.2	63.1	4.2	10.4	10.0	3.7	1.0	5.3	0.5	0.1	0.3
Kroměříž	Kroměříž	63.4	349	12.8	71.9	89.2	2.1	2.4	2.0	1.4	0.6	0.0	0.4	0.0	0.4
Kujavy	Nový Jičín	62.5	365	12.3	56.1	86.5	1.1	7.7	5.2	2.8	2.1	0.4	2.5	0.0	2.4
Lužany	Plzeň-jih	63.5	284	11.9	37.8	73.2	7.9	2.5	1.3	0.1	0.5	0.6	1.1	0.0	0.7
Branišovice	Brno-venkov	59.5	116	17.6	49.3	64.3	7.1	4.1	3.8	1.3	1.5	1.1	0.3	0.0	0.3
Hradec n. Sv.	Svitavy	63.8	324	10.2	83.5	95.6	1.1	5.1	4.0	2.7	0.9	0.4	1.0	0.0	0.8
Jaroměřice n. R.	Třebíč	64.4	279	10.4	76.4	92.9	2.0	8.1	7.5	0.9	0.5	6.2	0.5	0.0	0.4
Staňkov	Domažlice	63.3	326	11.6	60.0	84.7	3.4	4.9	3.2	2.5	0.6	0.1	1.6	0.0	1.2
Žatec	Louny	65.1	316	11.9	78.1	94.8	1.1	2.9	2.8	1.6	1.0	0.2	0.2	0.0	0.1
Vysoká	Příbram	64.4	186	10.6	78.3	94.9	1.3	6.0	3.4	2.5	0.6	0.3	2.5	0.1	2.0
Lípa	Havlíčkův Brod	63.7	164	10.9	85.8	95.8	1.0	9.2	8.6	0.5	2.0	6.1	0.2	0.1	0.1
Chrastava	Liberec	64.7	119	9.3	83.7	94.8	1.6	7.8	5.5	0.4	0.3	4.8	2.2	0.0	2.1
Libějovice	Strakonice	61.9	322	13.0	61.1	87.9	2.3	7.8	7.6	4.3	3.3	0.1	0.2	0.1	0.1
Průměr / Mean		63.6	260	11.4	68.9	87.8	2.6	6.0	4.8	1.7	1.0	2.1	1.1	0.0	0.9
Směrodatná odchylka / standard deviation		1.5	91	1.9	19.4	12.6	3.2	3.2	3.1	1.7	0.9	2.8	1.0	0.1	0.9

od 61,6 do 65,8 %. Obsah dusíkatých látek a škrobu byl statisticky průkazně až vysoce průkazně ovlivněn variantou ošetření, odrůdou i stanovištěm (tab. 2, 3).

Porostlé vzorky ječmene jarního s velmi nízkou hodnotou čísla poklesu byly zaznamenány pouze ve zkušební stanici Pusté Jakartice. Hodnoty čísla poklesu pod 220 s byly zaznamenány také ve zkušební stanici Kujavy. Porostlost určená číslem poklesu byla statis-

Average content of nitrogenous substances in the selected spring barley varieties in the testing stations in the Czech Republic moved around 11.9 %. Content of nitrogenous substances varied markedly from 9.0 – 16.0 %. Average starch content was 63.3 % and varied from 61.6 to 65.8 %. Contents of nitrogenous substances and starch were statistically significantly to highly significantly affected by the variant of treatment, variety and site (Tab. 2, 3).

Tab. 3 Analýza variance a odhady komponent rozptylu pro / Analysis of variance and estimated components of variance for

Zdroj proměnlivosti <i>Source of variation</i>	d.f.	Průměrný čtverec <i>Mean square</i>	Hladina Významnosti <i>Significant level</i>	F hodnota <i>F ratio</i>	Odhad komponent rozptylu <i>Estimated components of variance</i>		
					abs.	rel. (%)	s.e.
Obsah škrobu (%) / <i>Starch content (%)</i>							
System	1	4.2367	***	25.21	0.0565	4.4	0.0832
Variety	2	8.7140	***	51.86	0.1780	13.7	0.1815
Site	23	5.5256	***	32.88	0.8929	68.9	0.2716
Residual	117	0.1680			0.1680	13.0	0.0220
Číslo poklesu (s) / <i>Falling number (s)</i>							
System	1	2002.5625	NS	2.688	17.4655	0.8	39.3573
Variety	2	3777.3332	***	5.070	63.1726	3.1	78.7206
Site	23	8191.0482	***	10.994	1241.000	60.0	402.8953
Residual	117	745.0479			745.0479	36.1	97.4106
Obsah dusíkatých látek (%) / <i>Protein content (%)</i>							
System	1	4.0669	***	19.13	0.0535	2.7	0.0799
Variety	2	11.2969	***	53.14	0.2309	11.5	0.2354
Site	23	9.2707	***	43.61	1.5097	75.2	0.4557
Residual	117	0.2126			0.2126	10.6	0.0278
Přepad zrna na síť 2,8 mm (%) / <i>Grading > 2.8 mm (%)</i>							
System	1	2764.131	***	25.579	36.8898	9.6	54.2930
Variety	2	104.8503	NS	0.970	0.0108	0.0	2.2812
Site	23	1548.0905	***	14.326	240.0048	62.3	76.1209
Residual	117	108.0616			108.0616	28.1	14.1284
Přepad zrna na síť 2,5 mm (%) / <i>Grading > 2.5 mm (%)</i>							
System	1	261.8069	***	9.32	2.7897	4.2	4.4196
Variety	2		NS		0.0024	0.0	0.5096
Site	23	261.8069	***	10.85	39.6110	59.5	12.8779
Residual	117	45.9959			45.9959	27.2	6.0137
Propad zrna sítím 2,2 mm (%) / <i>Waste < 2.2 mm (%)</i>							
System	1	10.0278	**	7.127	0.1197	4.0	0.1970
Variety	2	3.4067	NS	2.421	0.0417	1.4	0.0711
Site	23	9.8360	***	6.991	1.4048	47.3	0.4844
Residual	117	1.4070			1.4070	47.3	0.1840
Příměsi celkem/ <i>Total admixtures</i>							
System	1	12.9001	NS	2.335	0.1024	0.7	0.2536
Variety	2	0.5238	NS	0.095	0.0006	0.0	0.1166
Site	23	66.1288	***	11.968	10.1005	64.2	3.2523
Residual	117	5.5256			5.5256	35.1	0.7224
Příměsi sladařsky částečně využitelné (%) / <i>Admixtures partly usable in malting (%)</i>							
System	1	6.76000	NS	1.469	0.0300	0.3	0.1330
Variety	2	5.28083	NS	1.148	0.0142	0.1	0.1107
Site	23	45.02685	***	9.787	6.7377	59.2	2.2152
Residual	117	4.60067			4.6007	40.4	0.6015
Zrna bez pluch (%) / <i>Grains without husks (%)</i>							
System	1	0.275625	NS	0.214	0.0001	0.0	0.0256
Variety	2	2.840833	NS	2.207	0.0324	0.5	0.0593
Site	23	29.479611	***	22.907	4.6988	78.1	1.4491
Residual	117	1.286932			1.2869	21.4	0.1683
Zrna se zahnědlou špičkou (%) / <i>Grains with blackened tips (%)</i>							
System	1	3.8025000	NS	2.305	0.0299	1.2	0.0747
Variety	2	0.2734028	NS	0.166	0.0002	0.0	0.0348
Site	23	7.2257850	***	4.381	0.9294	35.6	0.3569
Residual	117	1.6493222			1.6493	63.2	0.2156
Zrna s osinou (%) / <i>Grains with awn (%)</i>							
System	1	1.380625	NS	1.395	0.0054	0.2	0.0272
Variety	2	6.788403	**	6.858	0.1208	4.6	0.1415
Site	23	10.183113	***	10.287	1.5322	57.8	0.5009
Residual	117	0.989922			0.9899	37.4	0.1294
Příměsi sladařsky nevyužitelné (%) / <i>Admixtures non usable in malting (%)</i>							
System	1	1.4601	NS	2.686	0.0127	0.6	0.0287
Variety	2	3.8702	**	7.121	0.0693	3.2	0.0806
Site	23	9.7875	***	18.008	1.5407	71.1	0.4812
Residual	117	0.5435			0.5435	25.1	0.0711
Zlomky zrn (%) / <i>Broken grains (%)</i>							
System	1	0.1167361	NS	0.256	0.0000	0.0	0.0091
Variety	2	3.5002778	***	7.676	0.0634	3.6	0.0729
Site	23	7.8211564	***	17.151	1.2275	70.3	0.3845
Residual	117	0.4560203			0.4560	26.1	0.0596
Zelená zrna (%) / <i>Green (unripe) grain (%)</i>							
System	1	0.3500694	**	9.314	0.0043	7.9	0.0069
Variety	2	0.0169444	NS	0.451	0.0000	0.0	0.0008
Site	23	0.1115187	***	2.967	0.0123	22.7	0.0055
Residual	117	0.0375873			0.0376	69.4	0.0049
Poznámky / <i>Notes:</i>	* P=0.05	d.f.	stupně volnosti / <i>degrees of freedom</i>		NS	non significant	
	** P=0.01	rel.	relativní hodnota / <i>relative value</i>		s.e.	chyba odhadu / <i>standard error</i>	
	*** P=0.001	abs.	původní hodnota / <i>original value</i>				

ticky vysoce průkazně ovlivněna odrůdou a stanovištěm (tab. 2, 3). U vzorků ječmene ozimého byly hodnoty pod 220 s zaregistrovány častěji, a to ze stanovišť Branišovice, Chrastava, Lípa a Vysoká.

Velikostní frakce zrna sledovaných odrůd ječmene byly výrazně ovlivněny stanovištěm a ošetřováním (tab. 2, 3). Ve srovnání s rokem 2007 byl v roce 2008 sklizen výrazně větší podíl zrna nad sítlem 2,8 mm (57,1 %) a tudíž i nad 2,5 mm (88,3 %) [4].

Příměsí sladařsky nevyužitelných (zrna s vyraženým klíčkem, zrna mechanicky deformovaná, zrna zjevně plesnivá atd.) bylo málo (v průměru 1,2 %). Příměsí sladařsky částečně využitelných bylo více (3,3 %). Nejčastěji se vyskytovala zrna bez pluch (1,2 %), zrna se zahnědlou špičkou (1,3 %) a zrna s osinou (0,8 %). Přítomnost těchto typů příměsí byla statisticky vysoce průkazně ovlivněna stanovištěm. Odrůdy statisticky průkazně ovlivnily přítomnost zlomků a zrn s osinou.

Rok 2008 byl příznivý také pro kvalitu zrna ozimého ječmene. Ve srovnání s rokem 2007 [4] mělo zrno sklizené v roce 2008 vyšší obsah škrobu, optimální obsah dusíkatých látek a výrazně vyšší podíl zrna nad sítlem 2,8 mm. V roce 2008 bylo zaznamenáno vyšší množství příměsí částečně sladařsky využitelných, a to především zrn bez pluch.

4 ZÁVĚR

Příznivý průběh počasí v roce 2008 pozitivně ovlivnil obsah dusíkatých látek a škrobu v obilkách ječmene. Ve srovnání se sklizní v roce 2007 byl výskyt porostlých zrn minimální a množství poškozených zrn bylo nižší. Zrno sklizené v roce 2008 bylo větší a velikostně vyrovnanější než v roce předchozím [4] a mělo by tedy poskytnout větší množství extraktu. Rok 2008 byl příznivý též pro kvalitu zrna ozimého ječmene.

Poděkování

Prezentované výsledky kvality zrna ječmene 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). Poděkování platí také všem pracovníkům zkušebních stanic ÚKZÚZ a pracovníkům soukromých zkušebních stanic za poskytnuté informace a vzorky ječmene.

Recenzovaný článek
Do redakce došlo 29. 4. 2009

LITERATURA / REFERENCES

1. ČSN 46 1100-5 Obiloviny potravinářské – Část 5: Ječmen sladovnický. Praha: Český normalizační institut, 2006-01-01.
2. Pitz, W. J.: Rapid and Objective Methods for the Estimation of Germination and Viability in Barley. J. Am. Soc. Brew. Chem. **49**, 1991, 119–127.
3. Prokeš, J., Helánová, A.: Quality of brewing barley from 2008 crop in the Czech Republic. Kvasny Prum. **55**, 2009, 9–15.
4. Psota, V., Horáková, V., Svorad, M.: Quality of Barley Grain in the Testing Localities of the Czech Republic and Slovak Republic, Harvest 2007. Kvasny Prum. **54**, 2008, 41–42.

Sprouted spring barley samples with a very low value of Falling number were recorded only in the testing station Pusté Jakartice. The values of Falling number below 220 s were also recorded in the testing station Kujavy. Sprouting determined by the Falling number was statistically significantly highly affected by the variety and site (Tab. 2, 3). Values in the winter barley varieties below 220 s were recorded more often in the sites Branišovice, Chrastava, Lípa, and Vysoká.

Grain sieving fractions of the studied barley varieties were markedly affected by the site and treatment (Tab. 2, 3). Compared to 2007, a markedly higher portion of sieving fractions above 2.8 mm (57.1 %) and thus also above 2.5 mm (88.3 %) was harvested in 2008 [4].

Content of admixtures unusable for malting (grains with removed germ, mechanically deformed grains, apparently moldy grains, etc.) was low (on average 1.2 %). Content of admixtures partly usable for malting was higher (3.3 %), most frequently these were hullless grains (1.2 %), black pointed grains (1.3 %) and grains with the awn (0.8 %). The presence of these types of admixtures was highly statistically significantly affected by the site. The varieties statistically significantly affected the presence of fragments and grains with the awn.

2008 was a favorable year for quality of winter barley grain. Compared to 2007 [4], grain harvested in 2008 had higher starch content, optimal level of nitrogenous substances and markedly higher portion of sieving fractions above 2.8 mm. In 2008 a higher amount of admixtures partly usable in malting, mainly grains without awns, was recorded.

4 CONCLUSION

The favorable weather conditions in 2008 affected contents of nitrogenous substances and starch in barley caryopses positively. Compared to harvest 2007, the occurrence of sprouted grains was minimal and the amount of the damaged grains was lower. Grain harvested in 2008 was bigger and its size was more homogenous than in the previous year [4] and thus it should provide higher extract yield. Year 2008 was also favorable for quality of winter barley grain.

Acknowledgements

Presented results of barley grain quality were acquired and evaluated with the support of MEYS CR within solution of the Research Plan of the RIBM, Plc “Research into Malting and Brewing Materials and Technologies” (identification code MSM6019369701). We thank to all workers of testing stations of CISTA and private testing stations for provided information and barley samples.

Translated by Vladimíra Nováková

**FT PROJEKT**
PROJECT & INVESTMENT MANAGEMENT

výjimečný komplex služeb pro podporu Vašeho rozvoje

řízení investičních projektů	koncepční řízení investičního rozvoje	optimalizace výrobních procesů	bezpečnost práce, požární ochrana	servis, údržba, outsourcing
				

příprava a řízení realizace konkrétních investičních projektů až po zprovoznění ■ řízení projektových prací, řešení legislativních požadavků státní a veřejné správy ■ aplikace moderních nástrojů procesního a projektového managementu v podnicích a firmách ■ zajištění zkušebního provozu, předání, kolaudace, plnění legislativních požadavků ■ analýzy efektivity výrobních celků, racionalizační opatření ke zvýšení efektivity a snížení výrobních nákladů ■ outsourcing zajištění provozních požadavků bezpečnosti a hygieny práce ■ finanční rozbor a hodnocení efektivity investičních záměrů a projektů ■ nezávislé průzkumy trhu, výběry optimálních technologií a specializovaných dodavatelů a subdodavatelů ■ implementace systémů managementu kvality

building your dreams

FT PROJEKT s.r.o. Bořivojova 1779, Roztoky u Prahy 252 63, Tel.: +420 602 22 47 11, Fax +420 222 713 659, www.ftprojekt.cz, E-Mail: info@ftprojekt.cz