

KRÁTKÉ SDĚLENÍ / SHORT COMMUNICATION

Kvalita zrna ozimého ječmene ze zkušebních stanovišť České republiky, sklizeň 2010

*Quality of Winter Barley Grain from the Testing Localities in the Czech Republic, Harvest 2010*LENKA SACHAMBULA¹, VRATISLAV PSOTA¹, OLGA DVOŘÁČKOVÁ²¹Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a. s., Sladařský ústav, Mostecká 7, CZ-614 00 Brno / RIBM Plc, Malting Institute, Mostecká 7, CZ-614 00 Brno

e-mail sachambula@beerresearch.cz; psota@beerresearch.cz

²ÚKZÚZ, Národní odrůdový úřad, Hroznová 2, CZ-656 06 Brno / CISTA, National Plant Variety Office, Hroznová 2, CZ-656 06 Brno

e-mail: olga.dvorackova@ukzuz.cz

Sachambula, L. – Psota, V. – Dvořáčková, O.: Kvalita zrna ozimého ječmene ze zkušebních stanovišť České republiky, sklizeň 2010 (Krátké sdělení). Kvasny Prum. 57, 2011, č. 10, s. 381–384.

Vzorky dvou odrůd ječmene ozimého ze 14 zkušebních stanic byly analyzovány podle ČSN 461100-5. Příznivý průběh počasí v roce 2010 ovlivnil obsah dusíkatých látek (12,2 %) a škrobu (62,2 %) v obilkách ozimého ječmene. Výskyt porostlých zrn byl minimální a množství poškozených zrn bylo nízké. Zrno sklizené v roce 2010 bylo větší a velikostně vyrovnané. Přepad zrna na síť 2,5 mm byl v průměru 90,4 % u ječmene ozimého. Rok 2010 byl z hlediska kvality zrna ječmene příznivý. Výskyt příměsí byl přiměřený a byl tvořen především příměsemi sladařsky částečně využitelnými (zrna bez pluch, zrna se zahnědlou špičkou a zrna s osinou).

Sachambula, L. – Psota, V. – Dvořáčková, O.: Quality of winter barley grain from the testing localities in the Czech Republic, harvest 2010 (Short communication). Kvasny Prum. 57, 2011, No. 10, p. 381–384.

Samples of two winter barley varieties from 14 testing stations were analyzed according to the standard ČSN 461100-5. Favorable weather in 2010 affected contents of nitrogenous substances (12.2 %) and starch (62.2 %) in winter barley caryopses. The occurrence of sprouted grains was small and the amount of damaged grains was low. Grain harvested in 2010 was larger and of the same size. Sieving fractions over 2.5 mm were on average 90.4 % in winter barley. Year 2010 was favorable in terms of barley grain quality. The occurrence of admixtures was adequate and was formed mainly by the admixtures partly usable for malting (grains without hulls, grains with black tips and grains with an awn).

Sachambula, L. – Psota, V. – Dvořáčková, O.: Die Qualität des Kornes der Wintergerste aus der Ernte 2010 (Kurze Mitteilung). Kvasny Prum. 57, 2011, Nr. 10, S. 381–384.

Laut Tschechischer Norm ČSN 461100-5 wurden zwei Muster der Wintergerste aus vierzehn Prüfungsanbaustationen analysiert. Im Jahre 2010 herrschenden günstigen Wetter hat Gehalt an Stickstoffe (12,2%) und an Stärke (62,2%) in der Grasfrucht der Wintergerste beeinflusst. Das Auskommen vom Auswuchskorn wurde minimal und Menge an beschädigtem Korn vernachlässigbar. Das im Jahre 2010 geerntete Korn wurde größer und nach der Größe ausgeglichen. Im Durchschnitt wurde der Korndurchgang am Sieb 2,5 mm 90,4% bei der Wintergerste. Aus dem Gesichtspunkt der Kornqualität wurde der Jahr 2010 günstig. Das Auskommen von fremden Beimischungen war entsprechend, die Beimischungen konnten weiter teilweise zum Malz verarbeitet werden (spelzloses Korn, das Korn mit bräunlicher Spitze oder mit der Grane).

Klíčová slova: ozimý ječmen, odrůda, zrno, kvalita**Keywords:** winter barley, variety, grain, quality**1 ÚVOD**

Odrůdy ozimého ječmene nejsou obvykle využívány pro výrobu sladu v České republice. Důvodem je tradice a absence odrůdy ozimého ječmene, která by splňovala požadavky českých sladoven na kvalitu. V poslední době však došlo v otázce kvality k výraznému pokroku a na trhu se objevily odrůdy ozimého ječmene, které začínají v oblasti sladovnické kvality dohánět sladovnické odrůdy jarního ječmene. I v České republice byla jedna z těchto odrůd již registrována [1].

Základním faktorem ovlivňujícím kvalitu zrna ječmene je odrůda. Půdní a klimatické podmínky, průběh počasí, 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 o vývoji porostů, výskytu chorob a škůdců atd. Zároveň mohou sloužit jako zdroj přesně definovaných vzorků ječmene.

2 MATERIÁL A METODY

Fenologické fáze ozimého ječmene byly v roce 2010 sledovány u odrůd Fridericus a Wintmalt na zkušebních stanovištích ÚKZÚZ a privátních zkušebních organizací (tab. 1).

Pokusy s ozimým ječmenem byly založeny ve dvou variantách pěstování označených v tabulce S1 a S2.

1 INTRODUCTION

Winter barley varieties are not usually used for production of malt in the Czech Republic. The reason is the tradition and the absence of a winter barley variety that would fulfill the quality requirements of Czech malt houses. Nevertheless, quality has increased markedly and winter barley varieties that in malting quality are getting at the level of spring barley malting varieties have appeared on the market. One of these varieties has already been registered in the Czech Republic [1].

The basic factor affecting barley grain quality is a variety. Soil and climatic conditions, course of weather, previous crop, fertilizing and storage affect significantly final properties of harvested barley grain.

Testing stations of CISTA and private testing stations situated in various parts of the Czech Republic can provide quick and unbiased information on the development of growths, disease and pest incidence etc. At the same time they can also serve as a source of exactly defined barley samples.

2 MATERIAL AND METHODS

In 2010 the phenological phases of winter barley were studied in the varieties Fridericus and Wintmalt in the testing localities of the CISTA and private organizations (Tab.1).

The experiments with winter barley were established in two variants of growing designated in Tables S1 and S2.

Tab. 1 Základní fenologické údaje z pokusných stanovišť, sklizeň 2010 / Basic phenological data from the testing sites, harvest 2010

Stanoviště Site	Okres District	Datum setí Sowing date	Vzejití Emer- gence	Odnožování Tillering	Sloupko- vání Shooting	Metání Heading		Plná zralost Full ripe		Datum sklizně Harvest date	
		2009				2010	S1	S2	S1	S2	S1
Ozimý ječmen / Winter barley											
Oblekovice	Znojmo	30.9.	9.11.	3.-9.12.	19.4.	18.-26.5.	18.-27.5.	30.6.-5.7.	1.-7.7	13.7.	13.7.
Horažďovice	Klatovy	25.9.	2.-5.10.	22.-27.10.	20.-22.4.	23.-26.5.	24.-26.5.	10.-11.7.	10.-14.7	21.7.	21.7.
Hradec n.Sv.	Svitavy	24.9.	5.10.	1.-3.11.	25.-26.4.	28.5.-1.6.	28.5.-1.6.	11.-13.7.	12.-14.7.	22.7.	22.7.
Chlumec	Hradec Králové	23.9.	9.-21.10.	6.-27.11.	23.- 30.4.	21.-25.5.	21.-25.5.	11.-12.7.	12.7.	16.7.	16.7.
Chrastava	Liberec	18.9.	26.-27.9.	14.-16.10.	16.-18.4.	19.-25.5.	20.-27.5.	15.-16.7.	17.-18.7.	22.7	28.7
Jaroměřice n.R.	Třebíč	24.9.	8.10.	20.10.	16.4.	20.-21.5.	20.-21.5.	10.-11.7.	10.-11.7.	12.7.	12.7.
Kroměříž	Kroměříž	1.10.	25.-27.10.	16.11.	19.-22.4.	12.-18.5.	12.-19.5.	7.-9.7.	9.-12.7.	14.7.	14.7.
Kujavy	Nový Jičín	24.9.	5.-7.10.	28.-29.10.	15.-17.4.	22.-23.5.	24.-25.5.	8.-10.7.	10.-13.7.	13.7.	14.7.
Libějovice	Strakonice	25.9.	4.-6.10.	22.-24.10.	28.4.-1.5.	24.-27.5.	24.-27.5.	13.-18.7.	17.-21.7.	21.7.	21.7.
Lípa	Havlíčkův Brod	24.9.	4.10.	20.-21.10.	21.-24.4.	24.-30.5.	24.-31.5.	14.-19.7.	16.-24.7.	10.8.	10.8.
Lužany	Plzeň-jih	26.-27.9.	12.-13.10.	2.11.	17.-22.4.	23.-26.5	24.-26.5.	8.-9.7	9.-11.7.	13.7.	14.7.
Staňkov	Domažlice	30.9.	11.-13.10.	29.10.-5.11.	23.-29.4	24.-28.5	24.-28.5	2.-7.7	9.-14.7.	12.7.	21.7.
Vysoká	Příbram	29.9.	18.-21.10.	21.-23.11.	29.4.-2.5.	26.-29.5.	26.-29.5.	23.-25.7.	24.-26.7.	26.7.	27.7.
Žatec	Louny	25.9.	8.-12.10.	30.10.-3.11.	24.-28.4.	20.-24.5.	21.-25.5.	12.-15.7.	15.7.	20.7.	20.7.

S1 – Neošetřená varianta (mořidlo účinné proti sněti prašné ječné, pruhovitosti ječné, hnědé skvrnitosti ječmene (primární infekce), základní dávka dusíku (70–100 kg.ha⁻¹), bez ošetření fungicidy, bez ošetření morforegulatory.

S2 – Ošetřená varianta (mořidlo účinné proti sněti prašné ječné, pruhovitosti ječné, hnědé skvrnitosti ječmene (primární infekce), (re-generační dávka dusíku zvýšená o 20 kg.ha⁻¹, fungicid proti chorobám pat stébel (dle potřeby) a proti listovým a klasovým chorobám (první ošetření do fáze BBCH 35, druhé na začátku metání až před kvetením), morforegulator (aplikuje se dle potřeby) [2].

Po sklizni byly ze všech zkušebních stanic a z obou pěstebních variant odebrány vzorky zrna odrůd ozimého ječmene Fridericus a Wint-malt pro následný rozbor podle ČSN 46 1100-5 platné od 1. 1. 2006 [3]. V případě zrna nad sítím 2,5 mm byl stanoven obsah dusíkatých látek a škrobu metodou NIRS. Současně byla stanovena porostlost pomocí přístroje Falling Number [4].

S1 – Non-treated variant (disinfectant affective against loose smut of wheat, barley leaf stripe, net blotch (primary infection), basic dosage of nitrogen (70-100 kg.ha⁻¹), without fungicide treatment, without morphoregulators.

S2 – treated variant (disinfectant affective against loose smut of wheat, barley leaf stripe, net blotch (primary infection), (regeneration dosage of nitrogen increased by 20 kg.ha⁻¹, fungicide against stem-base diseases (as necessary) and against foliar and ear diseases (the first treatment to the phase BBCH 35, the other at the beginning of ear heading and before anthesis), morphoregulator (applied as necessary) [2].

After harvest, grain samples of winter barley varieties Fridericus and Wintmalt were taken from all testing stations and both growing variants for the analysis according to the standard ČSN 46 1100-5 valid from 1/1/2006 [3]. Content of nitrogenous substances was determined in sieving fractions over 2.5 mm by the NIRS method. At the same time sprouting damage was assessed using the Falling Number apparatus [4].

Tab. 2 Kvalita zrna ozimého ječmene z pokusných stanovišť, sklizeň 2010 / Quality of winter barley grain from the testing sites, harvest 2010

Stanoviště Site	Okres District	Obsah dusíkatých látek (%) Protein content (%)	Obsah škrobu (%) Starch content (%)	Číslo poklesu (s) Falling number (s)	Přepad zrna na síť 2,5 mm (%) Grading > 2.5mm (%)	Příměsí celkem (%) Total admixtures (%)	Příměsí sladařsky nevyužitelné (%) Admixtures non- usable in malting (%)	Příměsí sladařsky částečně využitelné Admixtures partly usable in malting (%)	Zrna bez pluch (%) Grains without husks (%)	Zrna se zahnědlou špičkou (%) Grains with blackened tips (%)	Zrna s osinou (%) Grains with awn (%)
Ozimý ječmen / Winter barley											
Oblekovice	Znojmo	11.8	62.7	253	89.9	16.8	5.0	11.8	1.6	8.0	2.2
Horažďovice	Klatovy	11.7	62.1	249	89.8	9.3	0.9	8.3	1.0	2.0	5.3
Hradec nad Svitavou	Svitavy	10.8	63.6	252	96.2	10.7	2.2	8.5	4.4	2.1	2.0
Chlumec	Chrudim	12.4	60.7	275	93.3	6.1	1.0	5.1	1.1	1.9	2.2
Chrastava	Liberec	11.2	63.1	201	93.6	14.3	2.6	11.4	2.9	4.2	4.4
Jaroměřice nad R.	Třebíč	12.9	60.8	269	73.1	8.6	3.0	5.6	1.8	2.3	1.5
Kroměříž	Kroměříž	12.2	62.2	284	94.4	17.1	4.3	12.8	7.0	5.1	0.7
Kujavy	Nový Jičín	12.6	61.9	283	88.6	22.2	6.1	16.1	5.8	9.1	1.3
Libějovice	Strakonice	12.3	61.8	254	88.7	15.8	5.2	10.6	2.7	4.9	3.1
Lípa	Havlíčkův Brod	11.2	64.6	63	97.3	23.1	5.9	17.1	1.7	4.1	11.4
Lužany	Plzeň-jih	13.0	62.0	253	92.4	16.0	4.1	11.9	4.4	6.3	1.2
Staňkov	Domažlice	14.9	60.0	233	87.9	16.1	4.9	11.0	1.8	7.9	1.3
Vysoká	Příbram	11.0	63.7	245	93.2	7.9	1.9	5.9	1.4	3.1	1.4
Žatec	Louny	12.5	61.6	260	87.9	13.9	5.1	8.8	4.5	3.7	0.7
Průměr / Mean		12.2	62.2	241	90.4	14.1	3.7	10.3	3.0	4.6	2.7
Směrodatná odchylka / Standard deviation		1.0	1.2	53.3	5.6	4.9	1.7	3.5	1.8	2.3	2.7

3 VÝSLEDKY A DISKUZE

3 RESULTS AND DISCUSSION

Průběh počasí se odrazil v růstu a vývoji ozimého ječmene (tab. 1) a na kvalitě zrna ječmene v jednotlivých zkušebních stanovištích (tab. 2). Setí proběhlo v závislosti na výrobní oblasti během 14 dnů, od 18. 9. do 1. 10. 2009. Po zasetí bylo velké sucho, porosty vzcházely

The course of weather affected the growth and development of winter barley (Tab. 1) and barley grain quality in the individual testing sites (Tab. 2). Grain was sown, depending on the production area, within 14 days, from 9/18 to 10/1/2009. After sowing, a great drought

Tab. 3 Analýza variance a odhady komponent rozptylu sledovaných znaků kvality zrna ječmene / Analysis of variance and estimated components of variance of the studied parameters of barley grain quality

Zdroj proměnlivosti Source of variation	d.f.	Průměrný čtverec Mean square	Hladina Významnosti Significant level	F hodnota F ratio	Odhad komponent rozptylu Estimated components of variance		
					abs.	rel. (%)	s.e.
Obsah dusíkatých látek (%) / Protein content (%)							
Stanoviště / Site	13	4.48	***	7.82	0.97	49.41	0.44
Systém / System	1	0.04	NS	0.07	0.00	0.01	0.02
Odrůda / Variety	1	12.54	***	21.89	0.42	21.62	0.63
Reziduál / Residual	40	0.57			0.57	28.97	0.12
Obsah škrobu (%) / Starch content (%)							
Stanoviště / Site	13	6.32	***	4.85	1.25	21.57	0.62
Systém / System	1	0.08	NS	0.06	0.00	0.00	0.06
Odrůda / Variety	1	92.57	***	71.05	3.25	56.04	4.67
Reziduál / Residual	40	1.30			1.30	22.40	0.29
Číslo poklesu (s) / Falling number (s)							
Stanoviště / Site	13	12226.90	***	12.27	2807.79	64.66	1200.23
Ošetření / Treatment	1	5362.57	*	5.38	155.95	3.59	270.96
Odrůda / Variety	1	11716.07	**	11.76	382.86	8.82	591.80
Reziduál / Residual	40	995.73			995.73	22.93	222.65
Přepad zrna na síť 2,5 mm (%) / Grading > 2.5 mm (%)							
Stanoviště / Site	13	137.08	***	6.40	28.91	48.72	13.49
Ošetření / Treatment	1	175.01	**	8.17	5.48	9.24	8.84
Odrůda / Variety	1	120.65	*	5.63	3.54	5.97	6.09
Reziduál / Residual	40	21.40			21.40	36.06	4.78
Příměsi celkem (%) / Total admixtures (%)							
Stanoviště / Site	13	104.63	***	4.75	20.65	35.61	10.33
Ošetření / Treatment	1	0.77	NS	0.03	0.00	0.00	1.12
Odrůda / Variety	1	451.44	***	20.51	15.33	26.44	22.80
Reziduál / Residual	40	22.00			22.00	37.94	4.92
Příměsi sladařsky nevyužitelné (%) / Admixtures non usable in malting (%)							
Stanoviště / Site	13	12.38	NS	1.90	1.46	16.48	1.26
Ošetření / Treatment	1	2.74	NS	0.42	0.00	0.01	0.33
Odrůda / Variety	1	32.40	*	4.97	0.92	10.38	1.63
Reziduál / Residual	40	6.51			6.51	73.13	1.45
Příměsi sladařsky částečně využitelné (%) / Admixtures partly usable in malting (%)							
Stanoviště / Site	13	52.55	**	2.67	8.21	22.98	5.26
Ošetření / Treatment	1	0.30	NS	0.01	0.00	0.01	1.00
Odrůda / Variety	1	239.87	**	12.18	7.86	21.99	12.11
Reziduál / Residual	40	19.67			19.67	55.03	4.40
Zrna bez pluch (%) / Grains without husks (%)							
Stanoviště / Site	13	14.42	***	4.15	2.73	36.36	1.42
Ošetření / Treatment	1	1.11	NS	0.32	0.00	0.00	0.17
Odrůda / Variety	1	40.29	**	11.59	1.31	17.47	2.03
Reziduál / Residual	40	3.47			3.47	46.16	0.77
Zrna se zahnědlou špičkou (%) / Grains with blackened tips (%)							
Stanoviště / Site	13	23.28	*	2.25	3.23	18.66	2.35
Ošetření / Treatment	1	3.20	NS	0.310	0.00	0.01	0.52
Odrůda / Variety	1	116.58	**	11.28	3.79	21.86	5.88
Reziduál / Residual	40	10.32			10.32	59.48	2.30
Zrna s osinou (%) / Grains with awn (%)							
Stanoviště / Site	13	31.74	***	5.58	6.51	39.36	3.12
Ošetření / Treatment	1	11.52	NS	2.02	0.20	1.26	0.58
Odrůda / Variety	1	121.83	***	21.44	4.14	25.06	6.15
Reziduál / Residual	40	5.68			5.68	34.32	1.27

Poznámky / Notes

*	P=0.05	d.f.	stupně volnosti / degrees of freedom
**	P=0.01	rel.	relativní hodnota / relative value
***	P=0.001	abs.	původní hodnota / original value
NS	non significant	s.e.	chyba odhadu / standard error

postupně a před zimou byly nevyrovnané. Zima 2009–2010 byla bohatá na sniž se souvislou sněhovou pokrývkou po dobu několika týdnů [5]. Díky dlouhodobé sněhové pokrývce byl na některých lokalitách silný výskyt plísňe sněžné. Od poloviny dubna se vyskytovaly časté a vydatné srážky. Metání porostů ozimého ječmene probíhalo v období od 12. 5. do 1. 6. 2010. Většina porostů ozimého ječmene byla sklizena do konce července 2010. Výjimkou byla zkušební stanice Lípa u Havlíčkova Brodu, kde vlivem povětrnostních podmínek byly porosty ozimého ječmene sklizeny až 10. 8. 2010.

Průměrný obsah dusíkatých látek se u vybraných odrůd ozimého ječmene pohyboval na zkušebních stanicích kolem 12,2 % (tab. 2), přičemž odrůda Wintmalt (11,7 %) vykazovala nižší obsah dusíkatých látek v zrna než odrůda Fridericus (12,6 %). Obsah dusíkatých látek kolísá v rozmezí 10,8–14,9 %. Průměrný obsah škrobu byl 62,2 % a kolísá v rozmezí od 60,0 do 64,6 %. Obsah dusíkatých látek byl ovlivněn ze 49 % stanovištěm a z 21 % odrůdou. Obsah škrobu byl ovlivněn z 21 % stanovištěm a z 56 % odrůdou (tab. 3).

Porostlé vzorky ozimého ječmene s velmi nízkou hodnotou čísla poklesu byly zaznamenány pouze ve zkušební stanici Lípa u Havlíčkova Brodu. Porostlost určená číslem poklesu byla statisticky vysoce průkazně ovlivněna stanovištěm.

Přepad zrna na síť 2,5 mm se pohyboval kolem 90,4 %. U vzorků ze zkušební stanice Jaroměřice nad Rokytnou dosáhla hodnota tohoto znaku pouze 73,1 %. Velikostní frakce zrna sledovaných odrůd ozimého ječmene byly výrazně ovlivněny stanovištěm (49 %) a variantou pěstování (9 %).

Množství příměsí se pohybovalo kolem 14,1 %. Do kategorie sladařsky nevyužitelných příměsí, tj. zrn, u nichž je zcela zničena nebo výrazným způsobem poškozena schopnost klíčit [3], patřilo v průměru 3,7 %. Hodnota tohoto znaku byla ovlivněna především stanovištěm (36 %).

Ve vzorcích ze zkušební stanice Lípa u Havlíčkova Brodu bylo nalezeno zvýšené množství zrn fyziologicky poškozených (tj. zrn, u nichž byl pouhým okem viditelný kořínek nebo klíček) a zrn s rozpraskem (celá zrna s fyziologickým rozpraskem, pokud zasahuje endosperm zrna, tj. rozpraskem pluchy, plušky nebo bočním rozpraskem). Příčinou je pozdní sklizeň v porovnání s ostatními zkušebními stanicemi. Hodnota tohoto znaku byla ovlivněna z 50 % (resp. 33 %) stanovištěm.

Při porovnání tří posledních sklizňových let [6, 7] vidíme, že z hlediska poškození zrna byla nejlepší sklizeň v roce 2008. Ve vzorcích této sklizně bylo jen málo poškozených zrn (příměsí celkem). Ve srovnání s rokem 2009 mělo zrno sklizené v roce 2010 [6] nižší obsah škrobu a nižší přepad zrna na síť 2,5 mm a jen výjimečně problémy s porostlostí.

4 ZÁVĚR

Průběh počasí v roce 2010 ovlivnil obsah dusíkatých látek a škrobu v obilkách ozimého ječmene. Množství poškozených zrn bylo přiměřené. Zrno sladovnické odrůdy ozimého ječmene ze sklizně 2010 je, v závislosti na kvalitě konkrétní partie, pro výrobu sladu vhodné.

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.

LITERATURA / REFERENCES

1. Psota, V., Sachambula, L., Dvořáčková, O.: Barley varieties registered in the Czech Republic in 2009. *Kvasny Prum.* **55**, 2009, 150–157.
2. Psota, V. (ed.): Ječmenářská ročenka 2011. VÚPS Praha 2011.
3. ČSN 46 1100-5 Obiloviny potravinářské – Část 5: Ječmen sladovnický. Praha: Český normalizační institut, 2006-01-01.
4. Pitz, W. J.: Rapid and Objective Methods for the Estimation of Pre-germination and Viability in Barley. *J. Am. Soc. Brew. Chem.* **49**: 119–127, 1991.
5. Hartman, I., Prokeš, J., Helánová, A.: Quality of malting barley crop 2009 in the Czech Republic. *Kvasny Prum.* **57**, 2011, v tisku.

came, growths emerged gradually and were uneven before winter. Winter 2009–2010 was rich in snow with a continuous snow cover for the period of several weeks [5]. Due to a long lasting snow cover, heavy incidence of snow mold was recorded in some localities. Frequent and rich precipitations occurred from the half of April. Winter barley growths headed in the period from 5/12 to 6/1/2010. Most winter barley growths were harvested by July 2010 with the exception of the testing station Lípa u Havlíčkova Brodu where due to weather the winter barley growths were harvested only on 8/10/2010.

The average content of nitrogenous substances in the selected winter barley varieties moved in the testing stations around 12.2 % (Tab. 2) and the variety Wintmalt (11.7 %) exhibited a lower content of nitrogenous substances in grain than the variety Fridericus (12.6 %). Content of nitrogenous substances varied in the range of 10.8–14.9 %. Average content of starch was 62.2 % and fluctuated in the range from 60.0 to 64.6 %. Content of nitrogenous substances was affected by the locality from 49 % and by the variety from 21 %. Starch content was affected by the locality from 21 % and by the variety from 56 % (Tab. 3).

Sprouted samples of winter barley with a very low value of the Falling Number were recorded only in the testing station Lípa u Havlíčkova Brodu. Sprouting assessed by the Falling Number was statistically significantly affected by the locality.

Sieving fractions over 2.5 mm moved around 90.4 %. In samples from the testing station Jaroměřice nad Rokytnou, the value of this trait achieved only 73.1 %. Size fractions of grain of the winter barley varieties under study were significantly affected by the locality (49 %) and growing variant (9 %).

The quantity of admixture moved around 14.1 %. On average 3.7 % belonged to the category of admixtures unusable for malting, i.e. grains with completely destroyed or markedly damaged germination capacity [3], the value of this parameter was affected especially by the locality (36 %).

In the samples from the testing station Lípa u Havlíčkova Brodu, an increased number of physiologically damaged grains (i.e. grains with rootlets or germs visible just with the naked eye) and grains with split (whole grains with physiological split if it involves the grain endosperm, i.e. split of the lemma, palea or lateral split) were found. The cause is late harvest compared to the other testing stations. The value of this parameter was affected from 50 % (or 33 %) by the locality.

The comparison of three last harvest years [6, 7] shows that harvest 2008 was the best in terms of the grain damage. Samples from this harvest contained only few damaged grains (total admixtures). Compared to 2009, grain harvested in 2010 [6] had a lower starch content and less sieving fractions over 2.5 mm and only exceptionally problems with sprouting.

4 CONCLUSION

The course of weather affected contents of nitrogenous substances and starch in winter barley caryopses in 2010. The amount of damaged grains was adequate. Grain of the winter barley malting variety from harvest 2010 is, depending on the quality of a particular lot, suitable for malt production.

Acknowledgements

The present results of barley grain quality were obtained and worked out with the support of the MYES within the solution of the research project of the RIBM, Plc., Research of Malting and Brewing Raw Materials and Technologies (identification code MSM6019369701). We also thank all our colleagues from the testing stations of CISTA and workers in the private testing stations for providing information and barley samples.

6. Sachambula, L., Psota, V., Dvořáčková, O.: Quality of Barley Grain in the Testing Sites of the Czech Republic, Harvest 2008. *Kvasny Prum.* **55**, 2009, 320–325.
7. Psota, V., Sachambula, L., Dvořáčková, O.: Quality of Barley Grain in the Testing Sites of the Czech Republic, Harvest 2009. *Kvasny Prum.* **56**, 2010, 433–438.

Recenzovaný článek / Reviewed paper

Do redakce došlo / Manuscript received: 9. 6. 2011

Přijato k publikování / Accepted for publication: 7. 8. 2011