

DOI: 10.18832/kp2016015

Krátké sdělení / Short Communication

Kvalita zrna ozimého ječmene ze zkušebních stanovišť České republiky, sklizeň 2014

Quality of Winter Barley Grain from the Testing Localities in the Czech Republic, Harvest 2014

Lenka SACHAMBULA, Vratislav PSOTA

VÚPS, a. s., Sladařský ústav, Mostecká 7, 614 00 Brno / *RIBM Plc, Malting Institute, Mostecká 7, CZ-614 00 Brno*Olga DVOŘÁČKOVÁ, ÚKZÚZ, Národní odrůdový úřad, Hroznová 2, 656 06 Brno / *CISTA, National Plant Variety Office, Hroznová 2, CZ-656 06 Brno*

e-mail: sachambula@beerresearch.cz; psota@beerresearch.cz; olga.dvorackova@ukzuz.cz

Recenzovaný článek / Reviewed Paper

Sachambula, L. – Psota, V. – Dvořáčková, O.: Kvalita zrna ozimého ječmene ze zkušebních stanovišť České republiky, sklizeň 2014. Kvasny Prum. 62, 2016, č. 3, s. 94–98

Vzorky dvou sledovaných odrůd ozimého ječmene ze 13 zkušebních stanovišť byly analyzovány podle ČSN 46 1100-5. Podle normy byl stanoven přeпад zrna na síť 2,5 mm, příměsi celkem, příměsi sladařsky nevyužitelné, příměsi sladařsky částečně využitelné, zrna bez pluch, zrna se zahnědlou špičkou a zrna s osinou. Obsah dusíkatých látek byl v průměru 10,8 % a obsah škrobu 63,9 %. Zrna sklizené v roce 2014 bylo větší a velikostně vyrovnané. Přeпад zrna na síť 2,5 mm se pohyboval v průměru okolo 91,6 %. Z hlediska kvality zrna ječmene byl rok 2014 velmi příznivý, nebyl problém s porostlostí, výskyt příměsí byl nejnižší za poslední tři roky a byl tvořen především příměsemi sladařsky částečně využitelnými.

Sachambula, L. – Psota, V. – Dvořáčková, O.: Quality of winter barley grain from the testing localities in the Czech Republic, harvest 2014. Kvasny Prum. 62, 2016, No. 3, pp. 94–98

Samples of two studied winter barley varieties from 13 testing localities were analyzed according to the standard ČSN 46 1100-5. Based on the standard, sieving fractions over 2.5 mm, total admixtures, admixtures non-usable for malting, admixtures partly usable for malting, grains without hulls, grains with black tips and grains with the awn were assessed. Contents of nitrogenous substances and starch were 10.8 % and 63.9 %, respectively. Grain harvested in 2014 was bigger and even in size. Sieving fractions over 2.5 mm moved on average around 91.6 %. The year 2014 in terms of barley grain quality was very favorable, there was no problem with sprouting, the occurrence of admixtures was the lowest in last three years and the admixtures were mostly partly usable for malting.

Sachambula, L. – Psota, V. – Dvořáčková, O.: Die Qualität des Wintergerstenkornes aus den Prüfungsstandorten der Tschechischen Republik, die Ernte 2014. Kvasny Prum. 62, 2016, Nr. 3, S. 94–98

Laut der tschechischen Norm ČSN 46 1100-5 wurden die Muster von zwei verfolgten Wintergerstensorten aus den 13 Prüfungsstandorten in der Tschechischen Republik analysiert. Laut dieser Norm wurde ein Überfall am Sieb 2,5 mm, Beimischungen insgesamt, zur Malzherstellung unverwertbare Beimischungen, zur Malzherstellung teilweise verwertbare Beimischungen, spelzenlose Körner, Körner mit braunen Spitzen und mit den Grannen festgestellt. Das Gehalt an Stickstoffstoffe war im Durchschnitt 10,8%, das Gehalt an Stärke 63,9 %. Das im Jahre 2014 geerntete Korn war größer und in der Größe ausgeglichen. Überfalle am Sieb 2,5 mm lag im Durchschnitt rund um 91,6 %. Aus der Hinsicht der Qualität der Gerste wurde das Jahr 2014 sehr günstig, es gab's keine Probleme mit dem Mischbestand. Das Vorkommen von den Beimischungen war das niedrigste biennen letzten drei Jahren und wurde durch zur Malzherstellung teilweise verwertbaren Beimischungen gebildet.

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

Ozimý ječmen se v České republice běžně nesladuje. V poslední době však došlo v otázce sladovnické kvality ozimého ječmene k výraznému pokroku a na trhu se objevily odrůdy ozimého ječmene, které začínají v oblasti sladovnické kvality dohánět sladovnické odrůdy jarního ječmene. V roce 2009 byla v České republice zaregistrována dvouřadá odrůda ozimého ječmene Wintmalt, která byla požadována některými sladovnicami (Psota et al., 2009). V loňském roce byla zaregistrována další sladovnická odrůda KWS Ariane (Psota et al., 2015).

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.

1 INTRODUCTION

Winter barley is not usually malted in the Czech Republic. However, recently barley quality has markedly increased recently and winter barley varieties appeared on the market that in malting quality are getting to the level of spring barley malting varieties. In 2009, two-row winter barley variety, Wintmalt, was registered in the Czech Republic which was required by some malt houses (Psota et al., 2009). Last year another malting variety KWS Ariane was registered (Psota et al., 2015).

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

The 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 the vegetation, disease and pest incidence etc. At the same time they can also serve as a source of exactly defined barley samples.

Tab. 1 Základní fenologické údaje z pokusných stanovišť, sklizeň 2014 / Table 1 Basic phenological data from the testing sites, harvest 2014

Ozimý ječmen / Winter barley											
Stanoviště	Okres	Datum setí	Vzejití	Odožování	Sloupkování	Metání		Plná zralost		Datum sklizně	
Site	District	Sowing date	Emergence	Tillering	Shooting	Heading		Fully ripe		Harvest date	
		2013			2014	S1	S2	S1	S2	S1	S2
Horaždovice	Klatovy	27. 9.	14.–15. 10.	3.–4. 11.	2.–5. 4.	9.–12. 5.	10.–12. 5.	2.–5. 7.	6. 7.	7. 7.	7. 7.
Hradec n. Sv.	Svitavy	30. 9.	15.–16. 10.	29.–30. 10.	5. 4.	10.–13. 5.	11.–16. 5.	30. 6.–2. 7.	4.–8. 7.	7. 7.	16. 7.
Chlumeč	Hradec Králové	2. 10.	14.–15. 10.	10.–16. 11.	4.–7. 4.	3.–6. 5.	6.–8. 5.	23.–27. 6.	4. 7.	4. 7.	7. 7.
Chrastava	Liberec	30. 9.	16.–17. 10.		27.–29. 3.	3.–6. 5.	4.–7. 5.	12.–14. 7.	12.–14. 7.	19. 7.	19. 7.
Jaroměřice n. R.	Třebíč	26. 9.	13. 10.	27. 10.	1.–2. 4.	2.–5. 5.	2.–6. 5.	29.–30. 6.	1. 7.	3. 7.	3. 7.
Kroměříž	Kroměříž	30. 9.	12.–13. 10.	27. 10.	2. 4.	3.–6. 5.	5.–8. 5.	19.–22. 6.	21.–25. 6.	4. 7.	7. 7.
Kujavy	Nový Jičín	30. 9.	13.–14. 10.	25. 10.	1. 4.	27.–30. 4.	28. 4.–2. 5.	19.–21. 6.	26.–29. 6.	7. 7.	7. 7.
Lípa	Havlíčkův Brod	24. 9.	9.–10. 10.	30. 10.	8. 4.	7.–8. 5.	8.–11. 5.	5.–6. 7.	12.–13. 7.	7. 7.	15. 7.
Lužany	Plzeň-jih	2.–5. 10.	17.–20. 10.	3.–5. 11.	31. 3.	2.–6. 5.	4.–7. 5.	21.–26. 6.	25. 6.–1. 7.	5. 7.	5. 7.
Oblekovice	Znojmo	10. 10.	23.–24. 10.	11.–13. 11.	6.–10. 4.	29.–30. 4.	30. 4.–1. 5.	3.–4. 7.	2.–4. 7.	8. 7.	8. 7.
Staňkov	Domažlice	27. 9.	11.–16. 10.	6.–8. 11.	2.–7. 4.	9.–14. 5.	9.–15. 5.	4.–5. 7.	6.–8. 7.	17. 7.	18. 7.
Vysoká	Příbram	25. 9.	10.–11. 10.	28.–30. 10.	8.–10. 4.	3.–9. 5.	5.–11. 5.	14.–16. 7.	16.–18. 7.	20. 7.	20. 7.
Žatec	Louny	30. 9.	15.–18. 10.	1.–4. 11.	3.–8. 4.	4.–7. 5.	5.–7. 5.	4.–8. 7.	11. 7.	16. 7.	16. 7.

2 MATERIÁL A METODY

Ozimý ječmen byl v roce 2014 pěstován ve 13 zkušebních stanovištích ÚKZÚZ a privátních zkušebních stanicích: Horaždovice, Hradec nad Svitavou, Chlumeč, Chrastava, Jaroměřice nad Rokytou, Kroměříž, Kujavy, Lípa, Lužany, Oblekovice, Staňkov, Vysoká a Žatec (tab. 1).

Fenologické fáze ozimého ječmene byly v roce 2014 sledovány u standardních odrůd, u dvouřadé sladovnické odrůdy Wintmalt a víceřadé nesladovnické odrůdy KWS Meridian.

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

S1 – Neošetřená varianta; mořidlo účinné proti sněti prašné ječně, pruhovitosti ječně, hnědé skvrnitosti ječmene (primární infekce), základní dávka dusíku (50–110 kg·ha⁻¹), bez ošetření fungicidy, bez ošetření morforegulátory.

S2 – Ošetřená varianta; mořidlo účinné proti sněti prašné ječně, pruhovitosti ječně, hnědé skvrnitosti ječmene (primární infekce), regenerační 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), morforegulátor (aplikuje se dle potřeby) (Psota et al., 2015).

Po sklizni byly ze všech zkušebních stanovišť a z obou pěstebních variant odebrány vzorky zrna standardních odrůd ozimého ječmene Wintmalt a KWS Meridian. Byl proveden rozbor zrna podle ČSN 46 1100-5 platné od 1. 1. 2006 (ČSN 46 1100-5, 2006). V případě zrna nad sítím 2,5 mm byl stanoven obsah vody, dusíkatých látek a škrobu metodou NIRS. Současně byla stanovena porostlost metodou čísla poklesu (ČSN EN ISO 3093, 2009).

Výsledky získané analýzou všech čtyř vzorků z 13 stanovišť byly statisticky zpracovány analýzou rozptylu dvojného třídění. Statistické zpracování provedl Národní odrůdový úřad ÚKZÚZ v Brně.

3 VÝSLEDKY A DISKUSE

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 od 24. 9. do 10. 10. 2013. Zima 2013–2014 byla mírná, bez sněhových srážek. Teplota vzduchu se na počátku roku pohybovala mírně nad dlouhodobým průměrem. Průměrná teplota během první dekadý března byla kolem 5 °C. Na počátku března a v první polovině dubna převládalo teplé a suché počasí bez výrazných srážek. Úhrn srážek se v tomto období pohyboval v rozmezí 34–42 mm. Díky teplému počasí metaly porosty ozimého ječmene v období od 27. 4. do 16. 5. 2014. Sklizeň probíhala v závislosti na výrobní oblasti v období od 3. 7. do 20. 7. 2014. Nejdříve byly sklizeny vzorky ozimého ječme-

2 MATERIAL AND METHODS

In 2014, winter barley was grown in 13 testing stations of CISTA and private testing stations Horaždovice, Hradec nad Svitavou, Chlumeč, Chrastava, Jaroměřice nad Rokytou, Kroměříž, Kujavy, Lípa, Lužany, Oblekovice, Staňkov, Vysoká, and Žatec (Table 1).

Phenological phases of winter barley were studied in the standard varieties and two-row malting variety Wintmalt and six-row non-malting variety KWS Meridian.

The experiments with winter barley were established in two variants of growing designated in Tables as untreated (S1) and treated (S2).

S1 – Non-treated variant, disinfectant affective against loose smut of wheat, barley leaf stripe, net blotch (primary infection), basic dosage of nitrogen (50–110 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 needed) 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 needed) (Psota et al., 2015).

After harvest, grain samples of standard winter barley varieties Wintmalt and KWS Meridian were taken from all testing stations and both growing variants. Grains were analyzed according to the standard ČSN 46 1100-5 valid from 1/1/2006 (ČSN 46 1100-5, 2006). Contents of water, nitrogenous substances and starch were 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 (ČSN EN ISO 3093, 2009).

The results obtained with the analysis of all four samples from 13 locations were statistically evaluated with the method of dual variance. Statistical evaluation was conducted by the National Plant Variety Office of CISTA in Brno.

3 RESULTS AND DISCUSSION

The course of weather affected the growth and development of winter barley (Table 1) and barley grain quality in the individual testing stations (Table 2). Grain was sown, depending on the production area, from 24/9 to 10/10/2013. Winter 2013–2014 was mild, without snowfalls. The air temperature at the beginning of the year moved slightly above the long-term average. The average temperature during the first decade of March was about 5 °C. At the beginning of March and in the first half of April, warm and dry weather without more pronounced rainfalls prevailed. Sum of precipitation in this period moved from 34–42 mm. Due to warm weather, the stands of

Tab. 2 Kvalita zrna ozimého ječmene z pokusných stanovišť, sklizeň 2014 / Table 2 Quality of winter barley grain from the testing sites, harvest 2014

Stanoviště Site	Obsah dusíkatých látek (%) Protein content (%)	Obsah škrobu (%) Starch content (%)	Číslo poklesu (s) Falling number (s)	Přepad zrna na síť 2,5 mm (%) Grading > 2.5 mm (%)	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 (%) Grain with blackened tip (%)	Zrna s osinou (%) Grains with awn (%)
Ozimý ječmen / Winter barley										
Horaždovice	9.3	64.9	428	94.3	2.5	0.8	1.8	0.1	0.3	2.8
Hradec n.Sv.	10.0	64.5	433	83.9	9.8	0.8	9.1	0.2	5.3	3.6
Chlumeč	11.7	63.2	432	95.4	6.1	1.5	4.6	1.4	2.9	0.3
Chrastava	9.6	65.8	387	96.7	18.1	3.2	14.9	5.9	5.9	3.2
Jaroměřice n. R.	9.4	63.7	416	89.3	7.5	1.5	6.0	1.9	1.7	2.4
Kroměříž	12.6	62.1	369	87.3	5.0	0.7	4.3	1.3	2.8	0.2
Kujavy	9.8	65.4	359	90.0	4.4	0.8	3.6	1.5	1.8	0.3
Lípa	10.9	64.2	455	87.2	6.8	2.4	4.4	2.3	2.1	0.1
Lužany	10.6	63.7	412	96.4	5.7	1.2	4.6	0.4	2.2	2.0
Oblekovice	13.8	60.3	420	97.4	13.5	1.6	11.9	0.2	3.3	8.5
Staňkov	11.8	64.0	259	88.5	5.1	2.2	2.9	1.1	0.9	0.9
Vysoká	10.3	64.5	409	92.6	5.6	1.7	3.9	1.2	0.9	1.9
Žatec	11.1	64.3	361	92.6	9.9	3.9	6.0	2.7	2.4	0.9
Průměr / Mean	10.8	63.9	395	91.6	7.7	1.7	6.0	1.5	2.5	2.1
Směrodatná odchylka / Standard deviation	1.4	1.8	69	7.3	5.0	1.3	4.5	2.0	2.1	3.1

ne na zkušebním stanovišti Jaroměřice nad Rokytnou a Chlumeč (tab. 1).

Průměrný obsah dusíkatých látek na zkušebních stanovištích byl u sledovaných odrůd ozimého ječmene 10,8% (tab. 2), přičemž obsah dusíkatých látek kolísal v rozmezí 9,3–13,8%. Průměrný obsah škrobu byl 63,9% a pohyboval se v rozmezí od 60,3 do 65,8%. Obsah dusíkatých látek byl ovlivněn ze 79% stanovištěm, vliv odrůdy a způsobu ošetření byl zanedbatelný. Obsah škrobu byl ovlivněn z 47% stanovištěm (tab. 3).

Pro zrno jarního a ozimého ječmene platí stejné meze pro posouzení úrovně porostlosti. Porostlost ječmene, vyjádřená číslem poklesu, měla v roce 2014 jen výjimečně hodnotu nižší než 220 s. Vzorky s hodnotou čísla poklesu okolo 250 sekund a výše vykazují nepřítomnost porostlých zrn. Oproti tomu hodnoty nižší než 220 sekund již představují zvýšené riziko možného výskytu porostlých zrn (Tordenmalm, 2004). Průměrná hodnota čísla poklesu byla 395 s a byla ovlivněna stanovištěm z 35%.

Přepad zrna na síť 2,5 mm byl nejvyšší na zkušebním stanovišti Oblekovice, dosáhl hodnoty 97,4%. U vzorků ze zkušebního stanoviště Hradec nad Svitavou byla hodnota tohoto znaku pouze 83,9%. Průměrná hodnota tohoto znaku byla 91,6%. Velikostní frakce zrna sledovaných odrůd ozimého ječmene byly ovlivněny stanovištěm pouze z 16%, zatímco způsob ošetření tento znak ovlivnil z 39% (tab. 3).

Množství příměsí, tedy poškozených zrn se pohybovalo v rozmezí 2,5–18,1%. Celkové příměsí zahrnují příměsí jak sladařsky nevyužitelné, tak sladařsky částečně využitelné. Do kategorie sladařsky nevyužitelných příměsí, tj. zrn, u nichž je zcela zničena nebo výrazným způsobem poškozena schopnost klíčit, patřilo v průměru pouze 1,7% zrn. Hodnota tohoto znaku byla ovlivněna především stanovištěm (34%). Většina poškozených zrn patřila do kategorie sladařsky částečně využitelných příměsí (6%). Nejvyšší podíl v této kategorii tvořila zrna se zahnědlou špičkou (2,5%) a zrna s osinou (2,1%). Výskyt tohoto typu poškození byl ovlivněn z 56% stanovištěm.

Ve vzorcích ze zkušební stanice Chrastava bylo nalezeno zvýšené množství zrn bez pluch (5,9%) a se zahnědlou špičkou (5,9%). V obou případech byla hodnota tohoto znaku ovlivněna především

winter barley headed in the period from 27/4 to 16/5/2014. Harvest was conducted depending on the production area in the period from 3/7 to 20/7/2014. Firstly the samples of winter barley in the testing locations Jaroměřice nad Rokytnou and Chlumeč were harvested (Table 1).

The average content of nitrogenous substances in the studied winter barley varieties varied in the testing stations around 10.8%, content of nitrogenous substances was in the range of 9.3–13.8% (Table 2). Average content of starch was 63.9% and it moved in the range from 60.3 to 65.8%. Content of nitrogenous substances was affected by the locality from 79%, the effect of the variety and manner of treatment was negligible. Starch content was affected by the locality from 47% (Table 3).

The same limits for evaluation of sprouting are valid for grains of winter and spring barley. In 2014, sprouting of barley expressed by Falling Number had only exceptionally the value lower than 220 s. The samples with the Falling Number value about 250 second and more exhibit the absence of sprouted grains. Conversely, the values lower than 220 seconds already indicate an increased risk of a possible occurrence of sprouted grains (Tordenmalm, 2004). The average value of the Falling Number was 395 s and it was affected by the locality from 35%.

Sieving fractions over 2.5 mm were the highest in the testing locality Oblekovice, it achieved the value of 97.4%. The value of this trait in samples from the testing station Hradec nad Svitavou achieved only 83.8%. The average value of this trait was 91.6%. Size fractions of grain of the winter barley varieties under study were affected by the locality only from 16%, while the manner of treatment affected this trait from 39% (Table 3).

The quantity of admixture, it means damaged grains, moved from 2.5–18.1%. Total admixtures include both admixtures unusable for malting and those partly usable for malting. The category of admixtures unusable for malting, i.e. grains with completely destroyed or markedly damaged germination capacity, contained on average only 1.7% of grains. The value of this parameter was affected especially by the locality (34%). Most of the damaged grains belonged to the category of admixtures partly usable for malting (6%). The highest

Tab. 3 Analýza variance a odhady komponent rozptylu sledovaných znaků kvality zrna ječmene / Table 3 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	12	7.22	***	15.57	1.69	78.5	0.74
Ošetření / Treatment	1	0.26	NS	0.57	0.00	0.0	0.03
Odrůda / Variety	1	0.06	NS	0.12	0.00	0.0	0.03
Reziduál / Residual	37	0.16			0.46	21.5	0.11
Obsah škrobu / Starch content (%)							
Stanoviště / Site	12	8.13	***	13.50	1.88	46.8	0.83
Ošetření / Treatment	1	0.29	NS	0.49	0.00	0.0	0.03
Odrůda / Variety	1	40.52	***	67.24	1.54	38.2	2.20
Reziduál / Residual	37	0.60			0.60	15.0	0.14
Číslo poklesu / Falling number (s)							
Stanoviště / Site	12	10287.97	**	3.41	1817.89	35.1	1064.55
Ošetření / Treatment	1	11910.94	NS	3.95	342.10	6.6	648.43
Odrůda / Variety	1	905.56	NS	0.30	0.30	0.0	166.69
Reziduál / Residual	37	3016.41			3016.41	58.3	701.30
Přepad zrna na síť 2,5 mm / Grading > 2.5 mm (%)							
Stanoviště / Site	12	73.53	*	2.49	11.00	16.3	7.70
Ošetření / Treatment	1	720.79	***	24.42	26.59	39.3	39.21
Odrůda / Variety	1	45.42	NS	1.54	0.61	0.9	2.49
Reziduál / Residual	37	29.52			29.51	43.6	6.86
Příměsi celkem / Total admixtures (%)							
Stanoviště / Site	12	71.44	***	6.70	15.20	55.7	7.32
Ošetření / Treatment	1	47.69	*	4.48	1.42	5.2	2.60
Odrůda / Variety	1	4.44	NS	0.42	0.00	0.0	0.59
Reziduál / Residual	37	10.66			10.66	39.1	2.48
Příměsi sladařsky nevyužitelné / Admixtures non usable in malting (%)							
Stanoviště / Site	12	3.86	**	3.05	0.65	33.8	0.40
Ošetření / Treatment	1	0.07	NS	0.06	0.00	0.0	0.07
Odrůda / Variety	1	0.00	NS	0.00	0.00	0.0	0.07
Reziduál / Residual	37	1.27			1.27	66.2	0.30
Příměsi sladařsky částečně využitelné (%) / Admixtures partly usable in malting (%)							
Stanoviště / Site	12	57.12	***	6.85	12.20	55.7	5.85
Ošetření / Treatment	1	44.12	*	5.29	1.38	6.3	2.40
Odrůda / Variety	1	4.62	NS	0.55	0.00	0.0	0.46
Reziduál / Residual	37	8.34			8.34	38.1	1.94
Zrna bez pluch / Grains without husks (%)							
Stanoviště / Site	12	9.39	***	5.89	1.95	39.4	0.96
Ošetření / Treatment	1	8.89	*	5.58	0.28	5.7	0.48
Odrůda / Variety	1	30.92	***	19.40	1.13	22.8	1.68
Reziduál / Residual	37	1.59			1.59	32.2	0.37
Zrna se zahnědlou špičkou / Grains with blackened tips (%)							
Stanoviště / Site	12	10.58	***	4.61	2.07	45.7	1.09
Ošetření / Treatment	1	6.65	NS	2.90	0.17	3.7	0.36
Odrůda / Variety	1	1.11	NS	0.48	0.00	0.0	0.13
Reziduál / Residual	37	2.30			2.30	50.6	0.53
Zrna s osinou / Grains with awn (%)							
Stanoviště / Site	12	20.56	***	5.05	4.12	35.7	2.11
Ošetření / Treatment	1	0.08	NS	0.02	0.00	0.0	0.22
Odrůda / Variety	1	91.56	***	22.50	3.36	29.1	4.98
Reziduál / Residual	37	4.07			4.07	35.2	0.95
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	

stanovištěm (39 % resp. 46 %). Nejvyšší podíl zrn s osinou byl zaznamenán na stanovišti Oblekovic (8,5 %).

Při porovnání tří posledních sklízňových let (2012–2014) (tab. 4) lze konstatovat, že obsah dusíkatých látek se v zrna ozimého ječmene pohyboval v jednotlivých letech v rozmezí 10,8–12,3%. Z hledis-

portion in this category was formed by grains with black tips (2.5%) and grains with the awn (2.1%). The value of this type of damage was affected by the locality from 56%.

The samples from the testing station Chrastava contained increased amount of grains without hulls (5.9%) and with black tip

Tab. 4 Kvalita zrna ozimého ječmene z pokusných stanovišť 2012–2014 / Table 4 Quality of winter barley grain from the testing sites 2012–2014

Parametr / rok Parameter / year	2012	2013	2014
Obsah dusíkatých látek (%) Protein content (%)	11.8	12.3	10.8
Obsah škrobu (%) Starch content (%)	62.9	62.7	63.9
Číslo poklesu (s) Falling number (s)	270	410	395
Přepad zrna na síť 2,5 mm (%) Grading > 2.5 mm (%)	93.7	84.1	91.6
Příměsí celkem (%) Total admixtures (%)	12.1	10.5	7.7
Příměsí sladařsky nevyužitelné (%) Admixtures non-usable in malting (%)	2.4	2.5	1.7
Příměsí sladařsky částečně využitelné (%) Admixtures partly usable in malting (%)	9.7	8.0	6.0
Zrna bez pluch (%) Grains without husks (%)	2.6	1.8	1.5
Zrna se zahnědlou špičkou (%) Grains with blackened tip (%)	4.2	5.1	2.5
Zrna s osinou (%) Grains with awn (%)	3.0	1.0	2.1

ka poškození zrna byla nejlepší sklizeň v roce 2014. Ve vzorcích této sklizně bylo jen málo poškozených zrn (příměsí celkem) a v tomto roce byl také podíl zrn sladařsky nevyužitelných nejnižší (1,7 %). Přepad zrna na síť 2,5 mm byl nejvyšší v roce 2012 (93,7 %). Průměrný obsah škrobu byl nejvyšší v roce 2014 (63,9 %), oproti předchozím rokům byl vyšší více než o 1 %.

4 ZÁVĚR

Průběh počasí v roce 2014 ovlivnil kvalitu zrna sklizeného na zkušebních stanovištích. Přepad zrna na síť 2,5 mm byl vyšší než 91 %, obsah škrobu byl v průměru 63,9 % a byl nejvyšší za poslední tři sklizňové roky. Obsah dusíkatých látek v zrně ozimého ječmene byl příznivý. Množství poškozených zrn bylo nízké, nevyskytly se problémy s porostlostí zrn. Rok 2014 byl příznivý pro kvalitu zrna ozimého ječmene.

PODĚKOVÁNÍ

Poděkování platí také všem pracovníkům zkušebních stanic ÚKZÚZ a pracovníkům soukromých zkušebních stanic za poskytnuté informace a vzorky ječmene.

Předložená studie byla financována z institucionální podpory Ministerstva zemědělství ČR (RO1915).

(5.9%). The value of this parameter in both cases was mainly affected by the locality (39% and 46%, resp.). The highest portion of grains with the awn was recorded in the locality Oblekovice (8.5%).

The comparison of three last harvest years (2012–2014) (Table 4) shows that content of nitrogenous substances in grain of winter barley moved in the individual years from 10.8–12.3%. In terms of the grain damage, the best harvest was that in 2014. Samples from this harvest contained only few damaged grains (total admixtures) and in this year there was also the lowest portion of grains unusable for malting (1.7%). The highest sieving fractions above 2.5 mm were in 2012 (93.7%). Average starch content was the highest in 2014 (63.9%) compared to previous years it was higher more than by 1%.

4 CONCLUSION

The course of weather in 2014 affected quality of harvested grain in the testing localities. The amount of sieving fractions over 2.5 mm was higher than 91%, starch content was on average 63.9% and was the highest in the last three years. Content of nitrogenous substances in winter barley grain was favorable. The amount of damaged grains was low, problems with sprouting did not occur. The year 2014 was favorable for winter barley quality.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank to all workers from the testing stations of CISTA and workers in the private testing stations for provided information and barley samples.

The present study was financed from the institutional support of the Ministry of Agriculture CR (RO 1915).

LITERATURA / REFERENCES

- Psota, V., Sachambula, L., Dvořáčková, O., 2009: Barley varieties registered in the Czech Republic in 2009. *Kvasny Prum.* 55(6): 150–157.
- Psota, V., Dvořáčková, O., Sachambula, L., Nečas, M., Musilová, M., 2015: Ječmen a slad. In Psota, V. ed. *Ječmenářská ročenka 2015. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Praha.* ISBN 978-80-86576-67-1.
- ČSN EN ISO 3093, 2009: Pšenice, žito a pšeničná a žitná mouka, pšenice tvrdá (durum) a semolina z pšenice tvrdé – Stanovení čísla poklesu podle Hagberga-Pertena. Praha, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- ČSN 46 1100-5, 2006: Obiloviny potravinářské – Část 5: Ječmen sladovnický. Praha, Český normalizační institut.
- Tordenmalm, S., 2004: Sprout damage in barley. *Journal of the American Society of Brewing Chemists.* 62(1): 49–53.

Do redakce došlo / Manuscript received: 10. 12. 2015
Přijato k publikování / Accepted for publication: 1. 2. 2016

Translated by Vladimíra Nováková