

JAKOST SLADOVNICKÉHO JEČMENE SKLIZNĚ 2008 V ČESKÉ REPUBLICE

QUALITY OF BREWING BARLEY FROM 2008 CROP IN THE CZECH REPUBLIC

JOSEF PROKEŠ, ALENA HELÁNOVÁ, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a. s., Sladařský ústav Brno, Mostecká 7, 614 00 Brno / *RIBM Plc, Malting Institute, Mostecká 7, CZ-614 00 Brno*; e-mail: prokes@brno.beerresearch.cz

Prokeš, J. – Helánová, A.: Jakost sladovnického ječmene sklizně 2008 v Česku. Kvasny Prum. 55, 2009, č. 1, s. 9–15.

Článek je pravidelným každoročním zhodnocením jakosti sladovnického ječmene poslední sklizně. Mapuje veškeré nejvýznamnější faktory (klimatické podmínky, výskyt chorob a škůdců, odrůdovou skladbu ječmene, výnosy). Obsahuje jak fyzikálně-chemické vyhodnocení ječmene, tak i výrazné parametry sladu, vyrobeného v laboratorních podmínkách Sladařského ústavu v Brně. Z vyhodnocení všech sledovaných parametrů i porovnání s minulými ročníky dospěli autoři k závěru, že ječmeny sklizně 2008 dávají předpoklad velmi dobrého sladovacího ročníku.

Prokeš, J. – Helánová, A.: Quality of brewing barley from 2008 crop in the Czech Republic. Kvasny Prum. 55, 2009, No. 1, p. 9-15.

The article deals with the annual evaluation of the quality of brewing barley from the last crop. It monitors the most significant factors (climatic conditions, occurrence of diseases and pests, variety composition of barley, yields). The article contains both physiochemical evaluation of barley and significant malt parameters produced under laboratory conditions of the Malting Institute in Brno. Based on the evaluation of all monitored parameters and compared with recent years, the authors came to a conclusion that the barley cropped in 2008 gave good preconditions for a very good malting season.

Prokeš, J. – Helánová, A.: Die Braugerstenqualität der Ernte 2008 in der Tschechischer Republik. Kvasny Prum. 55, 2009, No. 1, S. 9–15.

In dem Artikel wird als jeden Jahr die Qualität der im Jahre 2008 geernteten Braugersten 2008 ausgewertet. Alle wichtigste Faktor (klimatische Bedingungen, die Gerstenkrankheiten, -schädlingenscheinungen, Gerstensorten, Austräge) werden angeführt. Weiterhin werden die physikalische und chemische Auswertung und bedeutende Parameter des Malzes beschrieben, das unter Laborbedingungen im Malzinstitut in Brno hergestellt wurde. Auf Grund der Auswertung von allen Parametern und des Vergleiches mit vergangenen Jahren sind die Verfasser der Meinung, das die Gerste von dem Erntejahrgang 2008 eine Voraussetzung zum einen sehr guten Malzjahrgang geben.

Прокеш, Й. – Геланова, А.: Качество пивоваренного ячменя урожая 2008 г. в Чешской Республике. Kvasny Prum. 55, 2009, No. 1, стр. 9–15.

Статья занимается периодической ежегодной оценкой качества пивоваренного ячменя последнего урожая. Производит съемку всех крупнейших факторов (климатические условия, появление болезней и вредителей, сортовая структура ячменя, урожайность). Закладывает как физико-химическую оценку ячменя, так и выразительные параметры солода, созданного в лабораторных условиях Института для пива и солода в Брно. Анализом всех наблюдаемых параметров и сравнением с прошлыми годами дошли авторы к выводу, что урожай ячменя 2008 г. дает основание очень хорошего солода.

Klíčová slova: sladovnický ječmen, slad, sklizeň 2008, jakost

Key words: malting barley, malt, harvest 2008, quality

ÚVOD

Rok 2008 byl výjimečný pro výnos a kvalitu potravinářských obilovin. Není to změnou odrůdového složení, ani změnou v systému hodnocení kvality sklizně. Rozhodl o tom průběh hlavního vegetačního období, který se v roce 2008 výrazně neodlišoval od dlouholetého průměru hlavních vegetačních faktorů, tj. v průběhu teplot a sumě srážek.

V tab. 1 jsou přehledně uvedeny základní informace o ročnících 1991 až 2008 z pohledu pěstitele, sladaře a pivovárníka. Významné a základní údaje ke každému ročníku jsou i na doplňujících obrázcích (obr. 1 – velikost osevní plochy ječmene, obr. 2 – množství sklizeného ječmene, obr. 3 – průměrný výnos ječmene a obr. 4 – průměrný obsah bílkovin v ječmeni). Grafy na obr. 1–4 ukazují na významné meziroční kolísání údajů z pěstování ječmene, významné rozdíly v kvalitě ječmene v ročnících sklizně 2000, 2004, 2007 a 2008 a také souvislost výnosu a kvality, viditelnou zřetelně zejména na údajích z roku 2000, 2004 a 2007. Dále je zřejmý nárůst spotřeby ječmene pro sladařský průmysl.

PRŮBĚH VEGETACE

Zima 2007–2008 byla teplotně nadnormální. V lednu byla průměrná teplota 4,9 °C (+ 3,3 °C nad normálem) a úhrn srážek byl 41 mm (98 % normálu). Měsíc únor byl rovněž teplotně nadnormální, průměrná teplota byla 5,8 °C (+ 3,2 °C nad normálem) a úhrn srážek 29 mm (83 % normálu).

Březen 2008 byl teplotně i srážkově normální, srážky byly ale nerovnoměrně rozděleny, nasvítlo v průměru 119 hodin slunečního

INTRODUCTION

The year 2008 has been exceptional for the yield and quality of cereals. This is due neither to a change of the variety composition, nor to that of the harvest quality evaluation system. The decisive factor consisted in the course of the main vegetation period, which did not significantly differ in 2008 from the long-term average of main vegetation factors, i.e. that of temperatures and sum of precipitation.

Tab. 1 offers a clear picture of the basic information on the years from 1991 to 2008 from the grower, maltster and brewer viewpoints. Both the significant and basic data relating to each year are mentioned in the following figures too (namely, Fig. 1 – size of the seeded area with barley; Fig. 2 – quantity of the harvested barley; Fig. 3 – average barley yield; and Fig. 4 – average content of barley protein). The above figures point out the significant inter-annual fluctuation of data from the barley cultivation, significant differences of barley quality in the harvesting years 2000, 2004, 2007 and 2008, as well as the connection of the yield and quality, especially, clearly noticeable data of 2000, 2004 and 2007, respectively. There is moreover obvious the growth of consumption for the malting industry.

COURSE OF VEGETATION

The winter 2007–2008 was once again above the average from the temperature point of view. The average temperature in January was equal to 4.9 °C (+3.3 °C above the normal level) and the sum of precipitation amounted to 41 mm (98 % of the normal level). February was also distinguished by temperatures above the average values, namely, the average temperature equal to 5.8 °C (+ 3.2 °C above the

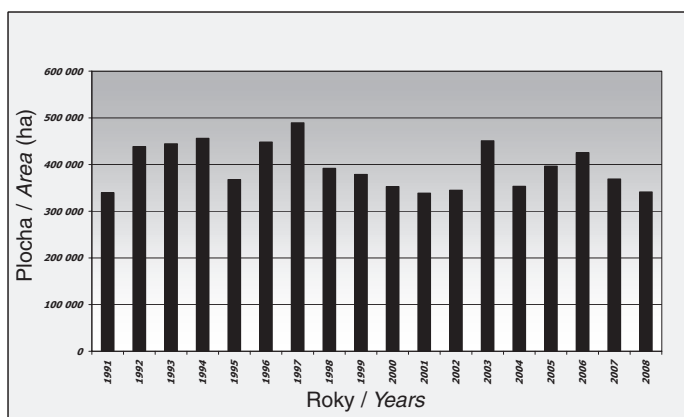
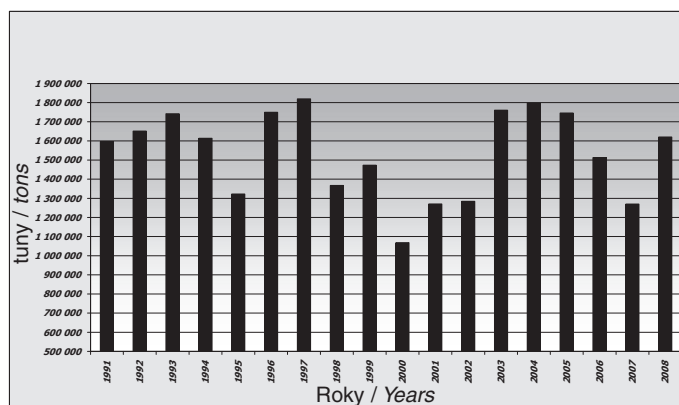
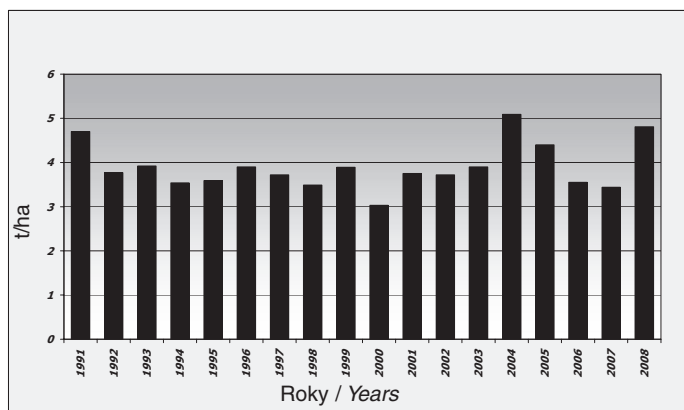
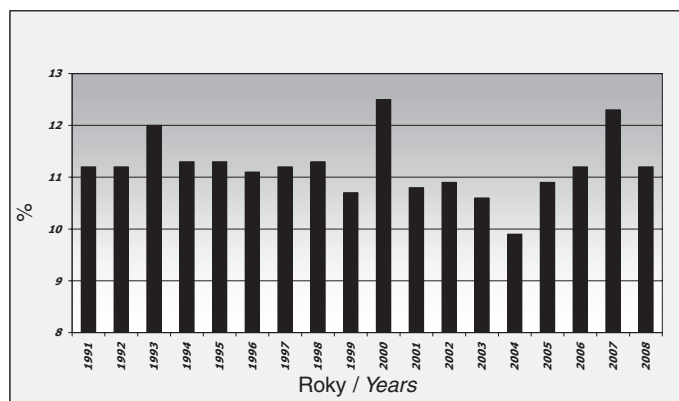
Tab. 1 Ječmen jarní v letech 1991–2008 / *Spring Barley in the years 1991–2008*

Rok / Year	Plocha / Area (ha)	Sklizeň / Harvest (t)	Výnos / Yield (t/ha)	Obsah NL / Total nitrogen content (%)	Spotřeba ječmene / Barley consumption (t)	Výroba sladu / Malt production (t)	Spotřeba ječmene na výrobu sladu / Barley consumption for malt production (%)
1991	339 744	1 596 946	4.70	11.2	556 197	434 529	35
1992	438 406	1 651 122	3.77	11.2	532 178	415 764	32
1993	444 457	1 742 228	3.92	12.0	531 905	415 551	31
1994	456 246	1 613 534	3.54	11.3	530 097	414 138	33
1995	368 119	1 322 471	3.59	11.3	580 049	453 163	44
1996	448 212	1 749 644	3.90	11.1	660 285	515 848	38
1997	489 441	1 819 737	3.72	11.2	555 896	434 294	31
1998	391 948	1 367 690	3.49	11.3	542 248	423 631	40
1999	378 827	1 473 264	3.89	10.7	529 403	413 596	36
2000	352 892	1 067 912	3.03	12.5	607 621	474 704	57
2001	338 817	1 270 600	3.75	10.8	558 075	435 996	44
2002	345 153	1 284 129	3.72	10.9	579 835	452 996	45
2003	451 137	1 760 541	3.90	10.6	619 127	483 693	35
2004	353 390	1 798 755	5.09	9.9	654 122	511 033	36
2005	396 722	1 745 577	4.40	10.9	660 073	515 682	38
2006	425 635	1 512 851	3.55	11.2	667 256	521 294	44
2007	369 177	1 270 345	3.44	12.3	675 263	527 549	51
2008	341 220	1 620 080	4.81	11.2			

svitu, tj. 105 % normálu. Jarní práce začaly velmi brzy. Záznamy o seti jsou již z druhé poloviny února. Do konce první březnové dekády bylo vyseto odhadem 40 % ploch ječmene. Tyto plochy se logicky nacházely v sušších a teplejších polohách, tj. v hlavních oblastech pěstování kvalitního sladovnického ječmene. Kolem 10. března se ochladilo, někde dokonce napadl i sníh. To zasetému ječmeni neublížilo, spíše naopak. Byla tak dodána tolik potřebná vlaha k nástupu klíčení a vzházení ječmene. Jarní práce byly přerušeny asi na 2 týdny.

normal level and the sum of precipitation amounting to 29 mm (83 % of the normal level)

March 2008 was normal both from the temperature and precipitation points of view but the rains were irregularly spread and an average of 119 hours of sunshine was recorded at 105% of the normal level). There is no doubt that the spring cultivation work began very soon and one may avail of the records that seeding took place already in the second half of February so that approx. 40% of the esti-

Obr. 1 / Fig. 1 Plocha oseta ječmenem jarním v letech 1991–2008 / *Area seeded with spring barley in 1991–2008*Obr. 2 / Fig. 2 Množství sklizeného ječmene v letech 1991–2008 / *Quantities of barley harvested in 1991–2008*Obr. 3 / Fig. 3 Průměrný výnos ječmene jarního v letech 1991–2008 / *Average yield of spring barley in 1991–2008*Obr. 4 / Fig. 4 Obsah bílkovin v ječmeni jarním v letech 1991–2008 / *Protein content in spring barley in 1991–2008*

Duben 2008 byl teplotně i srážkově normální měsíc. Průběh počasí byl značně proměnlivý. Malé občasné srážky a nižší teploty prospěly již vzešlým i vzházejícím porostům, které se vyrovnaly, dobře odnožily. Zdravotní stav porostů byl dobrý. Setí jarního ječmene v oblastech s výraznou produkcí sladovnického ječmene bylo ukončeno do 10. 4. 2008. Souhrnně lze průběh jara ve srovnání s rokem 2007 hodnotit jako rok s lepšími podmínkami pro časné setí. Byl také příhodnější pro zakořenění a odnožení (duben 2007 byl velmi suchý, beze srážek!).

Květen 2008 byl v celé Evropě i v ČR teplotně normální. Srážkově byl tento měsíc také normální, díky období od 15. do 21. 5. 2008. Nasvítlo v průměru 223 hodin slunečního svitu – 106 % normálu. Bylo možno konstatovat, že naprostá většina porostů byla dobře zapojených, deště a ochlazení ve druhé květnové dekádě výrazně obilovinám pomohly. Porosty byly nadále většinou bez velkého výskytu chorob.

Červen 2008 byl opět teplotně v téměř celé Evropě včetně ČR nadnormální, srážkově podnormální (66 %). Nasvítlo v průměru 228 hodin slunečního svitu – 115 % normálu. Byla zveřejněna první optimistická předpověď k množství a jakosti sklizně, vycházející ze skutečnosti, že stav porostů byl velmi dobrý, porosty byly dobře vymetané a nebyl hlášen výrazný výskyt polních chorob.

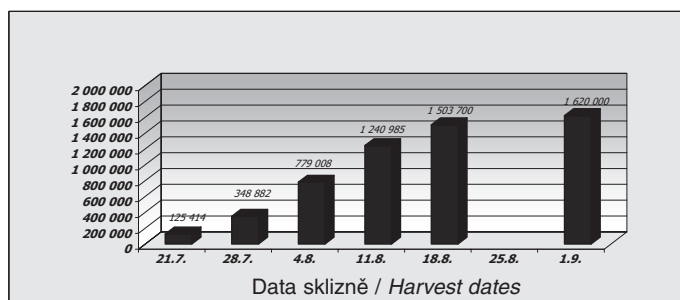
Také **červenec 2008**, co se týká teplot, srážek i slunečního svitu, nevybočil z dlouhodobého normálu. Žně byly zahájeny v závěru 2. dekády července, sklizeň probíhala za ideálních podmínek. Díky příznivému počasí byl ječmen během čtyř týdnů sklizen ve vysoké kvalitě (obr. 5). Plně se potvrdil známý vztah, že dobrý výnos ječmene signalizuje i jeho dobrou jakost.

Ječmeny byly sklizeny fyziologicky a biologicky nepoškozené, měly nízký obsah vláhy a příznivé chemické složení.

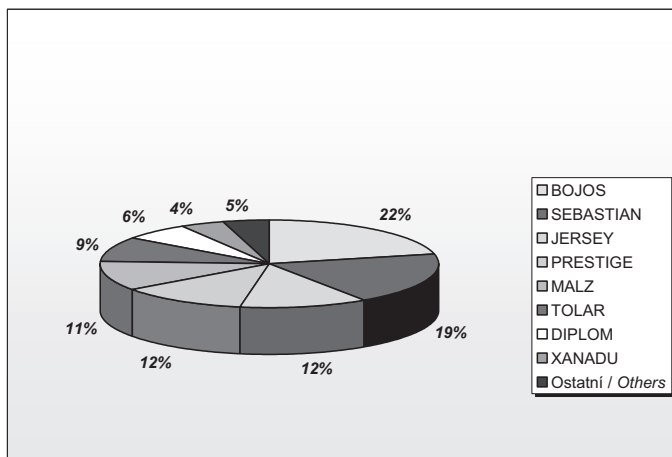
Ze stručného popisu průběhu jednotlivých měsíců od setí až po sklizeň ječmene vyplývá následující závěr: co se týká teplot a zejména srážek, počasí se výrazně neodchylovalo od dlouhodobého průměru. Příznivý průběh vegetace byl dále podmíněn celkově dobrým zdravotním stavem porostů.

Lze konstatovat, že dobrý výnos i kvalita sklizně byly pozitivně ovlivněny těmito faktory:

1. časným setím
2. dlouhou dobou vegetace
3. dobrým zdravotním stavem porostů
4. příznivou, krátkou a suchou sklizní.



Obr. 5 / Fig. 5 Průběh sklizně – množství sklizeného ječmene 2008 (t) / Amount of harvested barley, 2008 (tons)



Obr. 6 / Fig. 6 Odrůdová skladba 220 vzorků ječmene sklizně 2008 – mikroskladování / Variety composition of 220 barley samples harvested in 2008 – micro-malting

These areas were logically found in drier and warmer positions, in the main cultivation regions of the quality malting barley. The weather cooled down around 10 March and in some places there was even snow. This could not harm the seeded barley, rather on the contrary. The snow added the much required water to the beginning of the barley germination and growing. The spring operations were then suspended for approx. two weeks.

April 2008 was a normal month both from the temperature and precipitation points of view. The course of weather was considerably variable. Small occasional rains and lower temperatures benefited the already grown vegetation, when the barley growths were levelled out and tillered well. The health condition of vegetation was good. Seeding of the spring barley in the regions with a significant production of the malting barley was finished by 10 April. The course of the spring, compared with the previous year, may be summarily evaluated as the year with better conditions for earlier seeding. It was moreover more favourable (compared with 2007) for the rooting and tillering (with April 2007 almost without any rains!).

May 2008 was a normal month both from the temperature and precipitation points of view, almost throughout Europe and also in the Czech Republic. This month had also normal rains, thanks to a period from 15 May to 21 May. Sunshine lasted over 223 hours, i.e. 106 % of the normal level. One could state that an absolute majority of the vegetation was well engaged and the rains and cooler temperature in the second decade of May significantly helped the cereals. The vegetation remained in most cases without any higher occurrence of diseases.

June 2008 was thermally again above the normal level almost throughout Europe, as well as in the Czech Republic, and below the normal level regarding the precipitation (66%). Sunshine lasted over 228 hours, i.e. 115 % of the normal level. The first optimistic forecast regarding the quantity and quality of harvest was published, which was based on that the condition of vegetation was very good, the vegetation was very well eared and no significant occurrence of field diseases was reported.

July 2008 was normal month both from the temperature and precipitation points of view almost throughout Europe and the values of sunshine were normal too. The harvesting began at the end of the second decade of the month and proceeded under ideal conditions. Thanks to the favourable course of weather barley was gathered at a high quality level during four weeks. The known relationship that a good yield of barley signals also the good quality of barley was confirmed in full.

All the barley was gathered both physiologically and biologically undamaged and with a low content of moisture and favourable chemical composition and had a low weight of moisture and favourable chemical composition (Fig. 5).

The following conclusion results from the above brief description of the course of separate months, beginning from the seeding up to the barley crops. Weather did not considerably differ from the long-lasting average, as concerns temperatures and, especially, the precipitation. The favourable progress of vegetation was moreover made dependent on by the overall good health condition of the vegetation.

One may summarize that both the good yield and the quantity of the crops were positively affected by the following factors:

1. early seeding;
2. long time of vegetation;
3. good health condition of the vegetation; and
4. favourable, short and dry harvesting.

EVALUATION OF THE LEVEL OF YIELDS

This year has been very favourable for barley variety. Moisture conditions were good and the achieved yields are often very high. As regards the maize production area, the yields are comparable with those of 2006 and as regards the beet area, the present yields are the highest over the previous four years and as regards the cereal area, the yields are at the level of those in 2007 [1].

EVALUATION OF OCCURRENCE OF DISEASES AND PESTS

The first occurrence of grass mildew was recorded at the end of the first May decade. The infection pressure was not however too strong and a greater occurrence was recorded in case of varieties liable thereto, as the disease did not occur in some places at all.

HODNOCENÍ ÚROVNĚ VÝNOSŮ

Loňský rok byl pro ječmen velmi příznivý. Vláhové podmínky byly dobré a dosažené výnosy jsou často velmi vysoké. V kukuřičné výrobní oblasti jsou výnosy srovnatelné s rokem 2006, v řepařské oblasti jsou loňské výnosy nejvyšší za poslední 4 roky, v obilnářské oblasti jsou výnosy na úrovni roku 2007 [1].

HODNOCENÍ VÝSKYTU CHOROB A ŠKŮDCŮ

První výskyt padlí travního byl zaznamenán na konci první květnové dekády. Infekční tlak většinou nebyl příliš silný, větší výskyt byl zaznamenán u náchylných odrůd, někde se choroba vůbec nevyskytla.

V druhé květnové dekádě se poprvé objevila hnědá skvrnitost, ale výskyt choroby a její rozšíření nebylo silné.

Začátkem června byl zaznamenán první výskyt rzi ječné, ale napadení rostlin touto chorobou bylo střední, výskyt rhynchosporiové skvrnitosti byl v roce 2008 zaznamenán u náchylnějších odrůd a většinou ve vyšších polohách. Na některých lokalitách se choroba nevyskytla vůbec.

Z klasových chorob se v porostech objevila fusaria. Výskyt této choroby byl závislý více na lokalitě, než na odolnosti odrůd, neboť odrůdové rozdíly nebyly zaznamenány.

Ze škůdců se loni vyskytovaly zejména mšice, v menší míře pak kohoutci, vrtalky a trásněnky. Celkově bylo živočišných škůdců výrazně méně než v roce 2007 [1].

ODRŮDOVÁ SKLADBA VZORKŮ

Celkem bylo zpracováno 220 vzorků jarního ječmene. Nejvíce byla zastoupena odrůda Bojos (47 vzorků), následovala odrůda Sebastian (42 vzorků), odrůdy Jersey a Prestige (po 27 vzorcích), Malz (24 vzorků), dále odrůda Tolar (20 vzorků), Diplom (14 vzorků) a Xanadu (9 vzorků). Tyto odrůdy tvořily 95 % všech dodaných vzorků (obr. 6).

Laboratorní sladování bylo zahájeno 12. srpna. Z dodaných vzorků ječmene bylo připraveno 167 vzorků sladu na hodnocení jakosti sklizně 2008. U zbylých 53 vzorků byla technologie mikroskladování zaměřena na otestování gushingového potenciálu loňských sladů. 181 vzorků mělo obsah bílkovin do 12,0 %, 39 vzorků nad 12,0 %. Z oblasti Čech bylo dodáno celkem 85 vzorků ječmene (z nich připraveno 60 sladů) a z oblasti Moravy a Slezska celkem 135 vzorků ječmene – z nich bylo připraveno celkem 107 sladů ke stanovení jakosti.

Mechanické a chemické rozborů byly provedeny podle Pivovarsko-sladařské analytiky [2] a podle metodik EBC [3]. Všechny výsledky jsou uvedeny vždy v sušině vzorku.

Parametry ječmene sklizeného v letech 2006–2008 jsou uvedeny v tab. 2.

In the second May decade, barley net blotch appeared for the first time but the disease occurrence and spread were not too strong.

At the beginning of June the first occurrence of barley mildew was recorded but the attack of the plants by this disease was of a medium intensity; occurrence of *Rhynchosporium* disease was recorded in this year in case of varieties more liable thereto and in most cases at higher altitudes. In certain localities this disease did not appear at all.

Of the ear diseases Fusaria appeared in some of the vegetation. Occurrence of this disease was more dependent on the locality than the varieties liability thereto. No considerable variety differences were however recorded.

Aphids were the pests mostly appearing during this year. Other pests (cereal leaf beetles, miner flies and thrips) were recorded to a lesser extent only. All in all, the animal pests were considerably less than in the previous year [1].

VARIETY COMPOSITION OF SAMPLES

220 samples of spring barley were processed in total. Variety "Bojos" with its 47 samples was represented most of all, followed by "Sebastian" with 42 samples, "Jersey" and "Prestige" with 27 samples, each, "Malz" with 24 samples, "Tolar" with 20 samples, "Diplom" with 14 samples and "Xanadu" with 9 samples, altogether 210 samples, i.e. 95 % (Fig. 6).

Laboratory malting began on 12 August. Of the delivered barley samples 167 malt samples were prepared to evaluate quality of the crops 2008 and 53 barley samples were malted to specify the gushing. Of the overall barley variety supplied, 181 barley samples contained protein up to 12.0 %, 39% samples above 12.0. 85 barley samples were delivered from the area of Bohemia (with 60 malts prepared from them) and 135 samples from the area of Moravia and Silesia, of which 107 malts were prepared to determine the quality.

Mechanical and chemical analyses were performed in accordance with the Brewing and Malting Analytics [2] and EBS Methodologies [3]. All the results are always referred to in the sample dry matter.

Parameters of barley harvested in 2006–2008 are mentioned in Tab. 2.

BARLEY EVALUATION

Average value of the volume weight equal to 68.8 kg and the average value of weight of 1,000 grains equal to 40.9 g are both slightly lower and show that these historical parameters of barley quality do not testify any more to the barley technologic value. Both the traditionally identified weights are moreover within a wide range of values (63.1–72.7 kg and 35.0–46.8 g).

Average value of the germination power on Petri dishes at 4 ml af-

Tab. 2 Jakost ječmene v letech 2006–2008 / Barley Quality in the Czech Republic, 2006 to 2008

	2006	2007		2008	
Počet vzorků (ječmen) / No. of samples (barley)	119	200		220	
Obj. hmotnost / Vol. weight (kg)	67.3	68.6		68.8	
Abs. hmotnost 1000 zrn / Absolute weight of 1000 seeds (g)	38.9	40.8		40.7	
Klíčivá energie 4 ml 72 h / Germination energy (4 ml) 72 h (%)	91	96		97	
Klíčivá rychlost / Germination rate (%)	77.2	75.5		76.4	
Klíčivá energie 8 ml 72 h / Germination energy (8 ml) 72 h (%)	86	58		57	
Klíčivost / Germinating capacity 72 h (%)	97.8	96.2		97.9	
Vláhá / Moisture content (%)	12.7	12.1		12.3	
Škrob / Starch content (%)	62.1	60.8		64.7	
Bílkoviny / Protein content (%)	11.2	12.3		11.2	
Počet vzorků (slad) / No. of samples (malt)		58	67	89	140 27
Výtěžnost sladu / Malt exploitability (%)	92.7	do / above 12.0 % NL	nad / up to 12.1% NL	do / above 12.0 % NL	nad / up to 12.1% NL
		92.1	91.3	91.9	91.0

HODNOCENÍ JEČMENE

Průměrná hodnota objemové hmotnosti 68,8 kg a průměrná hodnota hmotnosti 1000 zrn 40,7 g jsou obě mírně nižší a ukazují, že tyto historické parametry jakosti ječmene nevypovídají o technologické hodnotě ječmene. Obě tradičně zjišťované hmotnosti jsou navíc v širokém rozmezí hodnot (63,1–72,7 kg a 35,0–46,8 g).

Průměrná hodnota klíčivé energie na Petriho miskách při 4 ml za 72 hodin – 97,0 % je příznivá. Průměrná klíčivá rychlost – 76,4 % je také příznivá. Průměrná klíčivá energie na Petriho miskách při 8 ml za 72 hodin byla 57,0 %.

Průměrná hodnota klíčivosti v H₂O₂ za 72 hodin byla 97,9 %. Tato hodnota, ležící pod hranicí 98 %, je obrazem ne vždy šetrného zacházení s ječmenem (podíl zrn mechanicky poškozených a zrn bez pluchy). Je zarážející, že již tak krátce po sklizni byla stanovena hodnota klíčivosti ječmene pouze 86,0 %.

Chemické složení ječmene bylo velmi příznivé, průměrný obsah bílkovin byl 11,2 %, průměrný obsah vody 12,3 %. Obsah škrobu byl v průměru všech vzorků 64,7 %, což je dosud nejvyšší hodnota od zahájení screeningu obsahu škrobu v ječmeni.

TECHNOLOGIE LABORATORNÍHO SLADOVÁNÍ

Máčení:

den – 4 h pod vodou 14 °C, 20 h vzdušná přestávka
den – 6 h pod vodou 14 °C, 18 h vzdušná přestávka
den – délka namočení byla volena tak, aby obsah vody ve vymáčeném ječmeni bylo možné jednorázovým dokropením upravit: ječmeny s obsahem bílkovin do 12,0 % na 45,0 % obsahu vody, ječmeny s obsahem bílkovin nad 12,1 % na 46,5 % obsahu vody.

Během vzdušných přestávek byly ječmeny podle standardního programu sladování provětrávány čerstvým, klimatizovaným vzduchem v máčecí skříni. Ječmeny byly po dokropení přemístěny do kombinované skříně pro klíčení a hvozdění sladu.

Klíčení:

Ječmeny klíčily včetně máčení celkem 6 dní při teplotě 14 °C ve sladu. Klíčení probíhalo při nepřetržitém větrání, nejprve 100% čerstvým, klimatizovaným vzduchem a postupně až s 90% vratným klimatizovaným vzduchem v závěru klíčení. Vzorky byly jedenkrát denně ručně obráceny a kypřeny.

Hvozdění:

Hvozdění probíhalo na jednolískovém, elektricky vyhřívaném hvozdu 1 x 22 hodin, při teplotě předsušení 55 °C po dobu 12 hodin a při dotahovací teplotě 80 °C po dobu 4 hodin.

Odhvozděné slady byly odklíčeny v laboratorní odkličovače ihned po skončení hvozdění.

HODNOCENÍ MIKROSLADOVÁNÍ

Ječmeny přijímaly vodu při máčení dobře, u některých vzorků až velmi dobře. Toto konstatování dokazují následující čísla: obsah vody po prvním namočení byl v průměru 31,0 % s rozsahem hodnot

ter 72 hours is equal to 97.0 % is favourable. Average germination speed equal to 76.4 % is also favourable. Average germination power on Petri dishes at 8 ml after 72 hours was 57.0 %.

Average value of germinating capacity in H₂O₂ after 72 hours was equal to 97.9 %. This value lying below the 98% – boundary illustrates that the barley has not been handled all the time too carefully (see the share of grains mechanically damaged and that of grains without lemma). The minimum value of 86.0 % was however specified shortly after the harvest.

Chemical composition of barley was very favourable, with the average content of protein equal to 11.2 % and average content of water equal to 12.3 %. The starch content of all the samples was on the average at a value of 64.7 %, which is the highest value since that time when the starch content of barley has been monitored.

TECHNOLOGY OF LABORATORY MALTING

Steeping:

Day 1 – 4 hours under water at 14 °C, with 20-hour break in the air;
Day 2 – 6 hours at 14°C, with 18-hour break in the air; and
Day 3 – duration of steeping was selected so that the water content in the steeped barley could be adjusted by means of single-action, additional spraying so that the barley with the protein content up to 12.0 % contained 45.0 % of the water content. Barley varieties with the protein content above 12.1 % were adjusted to 46.5 % of the water content.

During the air intervals the barley samples were ventilated according to the standard malting program by means of fresh conditioned air in the steeping box. After spraying, they were transferred to the combined box for germination and kilning.

Germinating:

Barley samples germinated, including steeping, over six days at a temperature of 14 °C in the malt. Germination took place under continuous ventilation, first, by means of 100% fresh, conditioned air and gradually with up to 90% of the return conditioned air at the germinating end. Samples were turned by hand and loosened on a daily basis.

Kilning:

The kilning process was carried out on a one floored, electrically heated kiln 1x22 hours at a pre-drying temperature of 55 °C for 12 hours and at a kiln temperature of 80 °C for 4 hours.

Kilned dry malts were degerminated in the laboratory degermination facility immediately after the kilning end.

MICRO-MALTING EVALUATION

Barley samples received water during steeping well and in case of some of them even very well. This statement is supported by the following figures: the water content after the first steeping was on the average 31.0%, within a range of values from 28.7 to 37.1 %, and after the second steeping on the average 39.7 %, within the identified range from 37.0 to 45.2 %.

Tab. 3 Jakost sladu v letech 2006–2008 / Malt quality in the years 2006–2008

	2006	2007		2008	
		do / above 12.0 % NL	nad / up to 12.1 % NL	do / above 12.0 % NL	nad / up to 12.1 % NL
Počet vzorků / No. of samples	58	67	89	140	27
Barva sladu / Colour of malt (j. EBC)	3.6	3.3	3.3	2.9	2.8
Extrakt sladu / Extract (%)	81.4	81.8	80.6	81.9	80.2
Rozdíl ext. v DLFU / Extract difference in DLFU (%)	1.2	1.2	1.2	1.0	0.9
Relativní extrakt 45 °C / Relative extract at 45 °C (%)	39.2	37.5	39.2	37.3	38.3
Dosažitelný stupeň prokvašení / Apparent final attenuation (%)	80.2	81.1	80.9	81.8	82.3
Diastatická mohutnost / Diastatic power (j. WK)	378	423	475	386	461
Rozp. N / Soluble nitrogen (mg/100 ml)	83	81	88	77	85
Friabilita / Friability (%)	82.5	74.7	70.9	81.9	78.9
β-glukany / β-glucans (mg/1l)	313	298	284	272	227
Z 15° / Turbidity nephelometrically 15° (j. EBC)	1.94	1.1	1.16	1.18	0.79
Z 90° / Turbidity nephelometrically 90° (j. EBC)	1.66	1.35	1.19	1.39	0.76

28,7–37,1 %, po 2. namočení v průměru 39,7 % ve zjištěném rozsahu 37,0–45,2 %.

Dosažená průměrná výtěžnost sladování 91,8 % je příznivá. Průměrné ztráty v kořincích 4,2 % a ztrátě prodýcháním 4,0 % odpovídají hodnotám, vyplývajícím z běžného laboratorního sladování. Ale ještě srovnáme výtěžnost sladování u skupiny vzorků s obsahem vody při sladování 45,0 % a 46,5 % – 91,9 % a 91,0 %, lze vidět vliv vyššího obsahu vody při sladování ječmene s vyšším obsahem bílkovin. Výtěžnost sladování je v průměru o 0,9 % nižší.

HODNOCENÍ SLADU

Rozbory sladů byly prováděny ihned po sladování. I zcela neodleželé slady dobře zcukrovaly – 148 sladů do 10 min, 15 sladů za 10–15 min a 4 slady za 15 min. Ze 167 sladin stékalo 149 sladin čirých, 13 bylo slabě opalizujících a 5 sladin bylo opalizujících. Průměrná hodnota viskozity 1,46 mPa.s je příznivá, průměrná hodnota pH sladin 5,95 je příznivá. Hodnoty zákalu sladin jsou v průměru velmi příznivé (tab. 6).

Průměrná barva sladin 2,8 j. EBC je velmi příznivá a není rozdíl mezi skupinami sladů s obsahem bílkovin do 12,0 % a nad 12,1 %. Průměrná hodnota extraktu ve sladu v moučce ale ukazuje důsledek vyššího obsahu bílkovin a nižšího obsahu škrobu v ječmeni. Skupina ječmene s obsahem bílkovin do 12,0 % (celkem 181 vzorků ječmene) měla průměrný obsah škrobu 64,9 % a průměrný obsah extraktu z nich připravených 140 sladů byl 81,9 %. Skupina s obsahem bílkovin nad 12,1 % (celkem 39 vzorků ječmene) měla průměrný obsah škrobu 63,8 % a průměrný obsah extraktu z nich připravených 27 sladů byl 80,2 %.

Rozdíl extraktu v mletí DLFU 1,0 %, shodně v celkovém průměru a téměř i v průměru obou podskupin (0,9 % a 1,0 %) ukazuje na správně zvolenou technologii mikroskladování. Průměrné hodnoty relativního extraktu 45 °C (37,5 %, v jednotlivých podskupinách 37,3 % a 38,3 %), diastatické mohutnosti (398 j. WK, ve skupinách 386 j. WK a 461 j. WK), konečného stupně prokvašení (81,9 %, ve skupinách 81,8 % a 82,3 %), rozpustného dusíku (78 mg/100 ml, ve skupinách 77 mg/100 ml a 85 mg/100 ml) a friability (81,4 %, ve skupinách 81,9 % a 78,9 %) dokazují, že slad, vyrobený z ječmene sklizně 2008, je velmi kvalitní. Zjištěné rozdíly mezi jednotlivými skupinami vytvořenými podle kvality ječmene ukazují na problémy ječmene i s mírně vyšším obsahem bílkovin (v průměru 12,6 %), tj. nižší výtěžnost sladování a nižší extraktivnost sladu. Naopak vyšší hodnoty jsou u parametrů enzymaticky podmíněných. Průměrné hodnoty obsahu β -glukanů se od sebe výrazně neliší – celkový průměr sklizně 2008 je 264 mg/1000 ml, průměr ve skupině s obsahem bílkovin v ječmeni do 12 % je 272 mg/1000 ml. Průměrná hodnota obsahu β -glukanů ve skupině s obsahem bílkovin v ječmeni nad 12,1 % je 227 mg/1000 ml. Ze sklizně 2007 rezultovaly shodné poznatky (vyšší bílkoviny a nižší obsah β -glukanů). Lze jen spekulovat o společném efektu vyššího obsahu vody a obecně vyšší enzymatické aktivity, jak bylo již dříve konstatováno.

U 53 dodaných vzorků ječmene bylo provedeno laboratorní sladování odlišnou technologií. U takto získaného sladu byl proveden laboratorní test na gushing. Ze srovnání ročníků (tab. 5) je zřejmé, že jakost ječmene sklizně 2008 je v tomto parametru pouze průměrná. Celkový počet nulových výsledků gushingu je 58 %.

Parametry jakosti ječmene a sladu z nejvíce zastoupených odrůd ve sklizni 2008 jsou uvedeny v tab. 4.

The achieved average yield of malting equal to 91.9 % is favourable. Average losses in roots equal to 4.2 % and the loss due to respiration equal to 4.0 % correspond to the values resulting from a usual laboratory malting. However, if comparing the exploitability of malting in case of a group of samples with the water content at malting of 45.0 % and 46.5 % – 91.9 % and 91.0 %, the effect of a higher water content at the barley malting, having the higher protein content, may be seen. The malting exploitability is on the average by 0.9 % lower.

MALT EVALUATION

The malt analyses were performed immediately after malting. Even the entirely not stored malts saccharified well, namely, 148 malts within 10 minutes, 15 malts after 10–15 minutes and 4 malts after 15 minutes. Of 167 unhopped worts, 149 ran off clear, 13 slightly opalescent and 5 opalescent. Average viscosity value of 1.46 mPa.s is favourable and average pH value of unhopped wort equal to 5.95 is favourable, too. Values of the unhopped wort haze are on the average very favourable (Tab. 6).

Average colour of unhopped wort equal to 2.8 EBC units is very favourable and there is no difference between the malt groups with the protein content up to 12.0 % and those above 12.1 %. The average extract value of the malt in fine flour however shows the consequence of a higher protein content and a lower starch content in the barley. The group of barley varieties with the protein content up to 12.0 % (totalling 181 barely samples) had the starch content of 64.9 % and the average content of extract of 140 malts prepared from them was equal to 81.9 %. The group with the protein content above 12.1 % (totalling 39 barley samples) had the average starch content of 63.8 % and the average content of extract of 27 malts prepared from them was 80.2 %.

Difference of the extract in DLFU milling – 1.0 % compatibly on the overall average and almost even on the average of both the subgroups (0.9 % and 1.0 %, respectively) shows the correctly selected technology of micro-malting. Average value of the relative extract 45 °C (37.5, in different subgroups 37.3 % and 38.3 %), of diastatic power (398 WK units, in groups 386 WK units and 461 WK units), of the final stage of fermentation (81.9 %, in groups 81.8 % and 82.3 %), of soluble nitrogen (78 mg per 100 ml, in groups 77 mg per 100 ml and 85 mg per 100 ml) and friability (81.4 %, in groups 81.9 % and 78.9 %) show that the malt produced from the barley harvested in 2008 is of a very high quality. Identified differences among separate, created according to barley quality groups show the problems of barley varieties with the higher protein content (on average 12.6 %), i.e. the lower yield of malting and the lower extractivity of malt. On the contrary, higher values are in case of parameters enzymatically determined. Average values of the content of β -glucans do not considerably differ from one another – the overall average of the harvest 2008 is 264 mg per 1000 ml and the average in the group with the protein content in barley up to 12 % is 272 mg per 1000 ml. Average value of β -glucan content in the group with the protein content in barley above 12.1 % is 227 mg per 1000 ml.

As has been already mentioned, the laboratory monitoring of 53 supplied barley samples was implemented by a different technology. In case of the malt obtained in this way the laboratory test of the malt gushing was conducted. When comparing different years, it is obvious that the quality of barley harvested in 2008 is only the average one in respect of this parameter (Tab. 5). The total number of zero gushing results is 58 %.

Tab. 5 Přehled výsledků stanovení gushingu ve sladu 2006–2008 / Overview of results determining gushing in malt in 2006–2008

	Celkem vzorků / samples, in total	G – 0	%	G – x	%	G – xx	%	G – xxx	%
2006	33	23	69	5	16	2	6	3	9
2007	73	54	74	10	14	2	3	7	9
2008	53	31	58	10	19	1	2	11	21

Tab. 6 Zákal sladin v letech 2006–2008 / Unhopped wort haze in 2006–2008 (EBC units)

	Celkem vzorků / samples, in total	Z 15	min	max	Z 90	min	max
2006	139	1.93	0.31	9.51	1.74	0.41	8.05
2007	156	1.14	0.27	5.88	1.26	0.13	7.78
2008	167	1.12	0.32	4.71	1.29	0.43	6.72

Tab. 4 Nejvíce zastoupené odrůdy ve sklizni 2008 / *The most frequented varieties in the 2008 harvest*

	BOJ	SEB	JER	PRE	MALZ	TOL	DIP	XAN
n – ječmen/slad / <i>No. of samples barley/malt</i>	47/35	42/30	27/20	27/16	24/18	20/18	14/14	9/6
<i>Ječmen / Barley</i>								
Obsah bílkovin / <i>Protein content</i> (%)	11.5	10.9	11.3	11.0	11.3	11.5	11.1	11.0
Škrob / <i>Starch content</i> (%)	64.8	65.0	64.6	64.5	64.3	64.4	64.8	64.9
<i>Slad / Malt</i>								
Barva / <i>Colour</i> (j. EBC)	2.7	3.2	2.9	2.8	2.7	2.8	2.6	3.0
Extrakt / <i>Extract</i> (%)	81.7	82.2	81.0	81.5	81.9	80.7	81.6	82.1
DLFU (%)	0.8	1.0	1.1	0.7	1.1	1.2	1.1	1.0
Relativní extrakt / <i>Relative extract</i> (%)	35.7	38.5	40.2	42.1	36.4	34.3	35.2	40.7
DSP (%)	80.3	82.5	83.1	83.7	81.6	81.7	82.1	80.7
Diastatická mohutnost / <i>Diastatic power</i> (j. WK)	386	426	409	461	355	445	281	413
RN (mg/100 ml)	79	79	81	78	77	74	78	80
Friabilita/ <i>Friability</i> (%)	84.4	80.5	84.0	80.8	78.6	81.0	81.3	78.7
β-glukany / <i>β-glucans</i> (mg/1000 ml)	196	241	238	264	354	285	297	315
Z 15 ° (j. EBC)	0.79	1.45	0.71	0.62	0.99	1.80	1.55	1.24
Z 90 ° (j. EBC)	0.95	1.79	0.73	0.66	0.92	2.09	1.85	1.36

Vysvětlivky / *Explanatory notes*

Odrůdy / *Varieties*:

BOJ – Bojos, SEB – Sebastian, JER – Jersey, PRE – Prestige, MAL – Malz, TOL – Tolar, DIP – Diplom, XAN – Xanadu

n – počet vzorků ječmene / počet vzorků sladu / *No. of barley samples / No. of malt samples*

DLFU – rozdíl extraktu v jemném a hrubém mletí / *difference of extract in the fine and coarse milling*

DSP – dosažitelný stupeň prokvašení / *apparent final attenuation*

RN – rozpustný dusík / *soluble nitrogen*

Z 15° – zákal sladiny měřený při 15° / *unhopped wort haze measured at 15°*

Z 90° – zákal sladiny měřený při 90° / *unhopped wort haze measured at 90°*

Všechny výsledky jsou vždy uvedeny v sušině vzorku. Odrůdy ječmene nebyly ověřovány, byly převzaty údaje od dodavatelů.

ZÁVĚR

1. Množství sklizeného ječmene je k 30. 11. 2008 odhadováno na 1,625 mil. tun
2. Ječmen je dobře vyzrálý, s optimální vlhkostí zrna
3. Zrno je bez fyziologického a biologického poškození
4. Ječmen má příznivý obsah bílkovin a vyšší obsah škrobu
5. Ječmen má při klíčení zdravou, okurkovou vůni, nestřelčí
6. Slady jsou s nízkou barvou, extraktivní, s příznivým rozluštěním.

Očekáváme velmi dobrý sladovací ročník.

Úkol byl podpořen ze zdrojů:

Výzkumný záměr (MSM6019369701): Výzkum sladařských a pivovarských surovin a technologií.

Lektoroval Mgr. Roman Novotný, Sladovny Soufflet ČR, a. s.
Do redakce došlo 30. 11. 2008

Použitá literatura / *Applied literature*

1. Jurečka, D.: Stručná zpráva o r. 2008, ÚKZÚZ Brno, 2008.
2. Basařová, G. et al.: Pivovarsko–sladařská analytika. Merkanta, Praha, 1993.

Overview of parameters of barley quality and malt from the most represented varieties of the harvest 2008 (*Tab. 4*).

All the results are always mentioned in the sample dry matter. Barley varieties were not verified and the values were taken over from suppliers.

CONCLUSION

1. Quantity of the harvested barley: approx. 1.625 mil. tons (estimated at 30th November 2008).
2. Barley is well ripened, with the optimum grain moisture.
3. Grain is without any physiological and biological damage.
4. Barley has favourable protein content and higher starch content.
5. Barley has the sound, cucumber smell during germination and it does not overgrow.
6. Malts are with low colour, extractive, with favourable modification.

We expect a very good malting season.

The project was supported by the following resources:

Research project (MSM6019369701): Research of the malting and brewing materials and technologies.

3. Analytica EBC 1998 (rev.1999). Verlag Hans Carl Getränke Fachverlag, Nürnberg, Deutschland.
4. Prokeš, J.: Hodnocení jakosti sklizně sladovnického ječmene v r. 2008 v ČR. Zpráva k výzkumnému úkolu, VÚPS, Praha, 2008.