

# HODNOCENÍ SKLIZNĚ JEČMENE 2004 – PIVOVARSKÁ ČÁST

## YEAR 2004 BARLEY CROP ASSESSMENT – BREWERY SECTION

MILOŠ HRABÁK, KAREL NIKOLAI, JOSEF PROKEŠ\*

VÚPS a. s., Pokusné a vývojové středisko, Lípová 15, 120 44 Praha 2, e-mail: hrabak@beerresearch.cz

\*VÚPS a. s., Sladařský ústav Brno, Mostecká 7, 614 00 Brno, e-mail: prokes@brno.beerresearch.cz

**Hrabák, M. – Nikolai, K. – Prokeš, J.: Hodnocení sklizně ječmene 2004 – pivovarská část.** Kvasny Prum. 51, 2005, č. 3, s. 78–82.

Již řadu let se kvalitativní hodnocení jakosti sklizně sladovnických ječmenů, prováděné Sladařským ústavem v Brně, doplňuje o čtvrtprovozní výrobu pív ze sladů vyráběných v pivovarských či obchodních sladovnách v příslušných pěstebních oblastech České republiky. V roce 2004 bylo poprvé hodnocení pivovarské kvality rozšířeno o sledování odrůd, a bylo tak možno porovnávat nejen odlišnosti mezi jednotlivými oblastmi, ale i odlišnosti v odrůdách. Spektrum získaných výsledků je tedy podstatně širší, než tomu bylo v předchozích letech.

Kvalita ječmene sklizně 2004 je velmi dobrá. Z technologických vlivů ze sklizeň roku 2004 charakteristická vysokou filtrovatelností všech vzorků. Sklizeň 2004 je možno charakterizovat nízkým obsahem bílkovin ve sladu. Dosažitelný stupeň prokvašení je závislý více na oblasti (resp. sladovně), naopak relativní extrakt při 45 °C, diastatická mohutnost a obsah dusíku jsou podstatně více ovlivněny odrůdou. Na odrůdě je též výrazně závislý celkový obsah polyfenolů. Senzoricky byla nejlépe hodnocena piva vyrobená z odrůdy Jersey, odrůda Malz a Scarlett obsadila pomyslné druhé místo.

**Hrabák, M. – Nikolai, K. – Prokeš, J.: Year 2004 Barley Crop Assessment – Brewery Section.** Kvasny Prum. 51, 2005, No. 3, p. 78–82.

Already for many years, the qualitative assessment of the quality of malting barleys crops carried out by the Malting institute in Brno has been accompanied by bench scale brewing of beers from the malts produced by brewery malt houses or commercial malting plants in the relevant growing areas of the Czech Republic. In 2004, the quality assessment for brewing purposes was extended by monitoring of varieties, so it was possible to compare not only the differences among individual growing areas but also the differences among the varieties. The spectrum of gained results is thus significantly wider than in the previous years.

The quality of the barley from the 2004 crop is very good. From technological aspects the 2004 crop is characterized by a high filterability of all samples. The 2004 crop can be characterized by a low protein content in malts. The maximum degree of attenuation is more dependent on the growing area (malting plant), on the other hand, relative extract at 45 °C, diastatic power and nitrogen content are significantly more influenced by the variety used.

The total content of polyphenols is also significantly dependent on the variety grown. From organoleptic point of view, the beers brewed from variety Jersey were assessed as the best; varieties Malz and Scarlett took the imaginary second place.

**Klíčová slova:** ječmen, slad, hodnocení kvality  
**Keywords:** barley, malt, quality assessment

### 1 ÚVOD

Již řadu let se kvalitativní hodnocení jakosti sklizně sladovnických ječmenů prováděné Sladařským ústavem v Brně doplňuje o čtvrtprovozní výrobu pív ze sladů vyráběných v pivovarských či obchodních sladovnách v příslušných pěstebních oblastech České republiky.

Tato část projektu je zaměřena na posouzení vlivu sladů vyrobených z ječmenů z určitých oblastí v témže ročníku na pivovarskou technologii, dále pak na analytické aspekty a výslednou senzorickou kvalitu piva. Jistota vypovídací schopnost má i meziroční porovnání rozdílů u vybraných parametrů.

Výsledky hodnocení nejsou ovšem ovliv-

něny pouze vlastní sklizňovou oblastí ječmene, ale i jeho odrůdou a technologií sladování v jednotlivých sladovnách. Z těchto důvodů bylo v loňském roce přistoupeno k rozšíření pivovarské části projektu. Sladovny z příslušných pěstebních oblastí mohly dodat vzorky sladu i s rozlišením zpracovávaných tradičních i novějších odrůd sladovnických ječmenů.

Oproti předchozím letům se tak počet čtvrtprovozních várek zvýšil z 6 na 9. Z hlediska senzorického porovnávání to poněkud zkomplikovalo jednoznačnost výsledků zejména u pořadových testů, naopak však bylo poprvé možno porovnat výsledky ve vztahu: různé odrůdy z jedné sladovny versus jedna odrůda z různých sladoven.

**Hrabák, M. – Nikolai, K. – Prokeš, J.: Die Auswertung der Gerstenernte im Jahr 2004 – Brauteil.** Kvasny Prum. 51, 2005, Nr. 3, S. 78–82.

Zu der langjährigen Auswertung der Gerstenerntequalität, die im Malzinstitut mit dem Sitz in Brno ausgeübt wird, wurde im Jahr 2004 eine Biersiedung (Pilotplant) aus dem in verschiedenen Gebieten der Tschechischen Republik geernteten Malz eingeschlossen. Um die Abweichungen unter den Malzanbaugebieten und den Malzsor ten aus einem Anbaugebiet verfolgen zu können, wurde auch im letzten Jahr diese Malzqualitätsauswertung um eine Gerstensorten auswertung weiter erweitert.

Die Malzgerstenernte im Jahr 2004 war in der Tschechischen Republik sehr gut und kann mit einer guten Filtrierbarkeit und einem niedrigen Eiweissinhalt im Malz bezeichnet werden. Der erreichbare Vergärungsgrad hängt mehr vom Anbaugebiet (oder Mälzerei) ab, im Gegenteil der relative Extrakt (bei 45 °C), die diastatische Kraft und der Stickstoffgehalt waren mehr von der Malzsor te abhängig. Der gesamte Polyphenolgehalt hängt auch sehr stark von der Gerstensor te ab. Sensorisch wurde als das beste aus der Malzsor te „Jersey“ hergestellte Bier bezeichnet, die zweiten waren nächste Sor ten „Malz“ und „Scarlett“.

**Грaбaк, М. – Николай, К. – Прокеш, Й.: Оценка качества ячменя урожая 2004 г. Пивоваренная часть.** Kvasny Prum. 51, 2005, No. 3, стр. 78–82.

Несколько лет подряд дополняется оценка качества солодорасти тельных ячменей, выполняемая Солодорасти тельным институтом в городе Брно, изготовлением пива в опытном минипивоваре из солодов изготовленных солодовнями (пивоваренными или торговыми) в областях, где в Чешской республике ячмень выращивают. В 2004 г. была оценка пивоваренного качества в первый раз дополнена исследованием отдельных сор тов ячменя, что позволили сравнивать не только отличия между отдельными областями, но и отличия между сортами. Этим образом были получены более подробные результаты, чем в прошлых годах.

Качество ячменя урожая 2004 г. очень хорошее. Технологическое влияние характеризуется высокой фильтруемостью всех образцов и низким содержанием белков в солоде. Достижимая степень сбраживания зависит по большей мере от области (или солодорасти тельного завода). Что касается относительного экстракта при температуре 45 °C, диастатической силы и содержания азота имеет большое влияние сор т ячменя. От сорта также сильно зависит суммарное содержание полифенолов. В сенсорической оценке заняли первые места пива изготовленные из сорта Jersey и второе место пива из сор тов Malz и Scarlett.

Pivovarská část úkolu Jakost sklizně ječmene byla od počátku vždy realizována v Pokusném a vývojovém středisku VÚPS, dislo kovaném v pivovaru Braník. Z důvodů nutného vyklizení tohoto objektu byla činnost střediska počátkem roku 2004 přesunuta do budovy VÚPS Praha v Lípové ulici. Původní čtvrtprovozní zařízení varny bylo repasováno a prakticky bez zásadních změn instalováno v nových prostorách. Kontinuita projektu tímto opatřením nebyla narušena.

K výrobě piva byly dodány slady vyrobené z ječmenů sklizně 2004 v pivovarských či obchodních sladovnách v následujících oblastech České republiky (dle číselných kódů):

- západočeská / Jersey (č. 1)
- středočeská / Jersey (č. 2)

- středomoravská I / Scarlett (č. 3)
- západočeská / Tolar (č. 4)
- severomoravská / Tolar (č. 5)
- jihomoravská / Prestige (č. 6)
- západočeská / Malz (č. 7)
- středomoravská I / Malz (č. 8)
- středomoravská II / Malz (č. 9).

Odebrané vzorky z dodaných sladů byly zaslány k analytickým rozborům do Sladařského ústavu v Brně (tab. 1). Po odležení sladů bylo přistoupeno k výrobě piva na čtvrt-provozním zařízení. Při výrobě piva byl u všech vzorků dodržován stejný technologický postup v jednotlivých fázích od varny až po stáčení do lahví. Současně byly sledovány vybrané technologické parametry a prováděny analytické rozборы mladiny a hotových piv. Senzorická hodnocení byla pro-

váděna jednak stálou degustační komisí VÚPS Praha, jednak všeobecnou degustační komisí složenou ze zástupců sladoven a pivovarů podílejících se na tomto výzkumném projektu.

## 2 TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY VÝROBY PIVA

Pro průkaznost zjišťovaných parametrů byla piva připravována jako čistě sladová s jednotným sypáním i chmelením u každé várky bez ohledu na původní extraktivnost sladů. Sypání na várku bylo zvoleno pro výrobu silnějších 11% mladiny. Konstantní veličinou pro všechny várky byl zvolen stejný objem vyražené mladiny.

Piva byla vyráběna klasickou technologií

pro piva „českého typu“, tj. dvourmutový varní postup, teplotní průběh hlavního kvašení v rozmezí 7,5–11 °C, dokvašování při 1–2 °C. Várky byly připravovány ve čtvrtprovozní čtyřnádobové varně s přímým plynovým otopem o objemu vyražené mladiny cca 40 l. V průběhu přípravy mladiny byla zvláštní pozornost věnována zcukřování rmutů, době scezování a vizuálnímu hodnocení lomu mladiny.

Zcukřování rmutů bylo sledováno jedovou zkouškou v intervalu 5 min. od začátku prodlevy. U všech várek bylo zcukření dokonalé do 15 min. Bylo dbáno na jednotný postup při scezování. Součty časů stékání předku a vyslazování u jednotlivých várek jsou uvedeny v tab. 2. Hodnocení lomu vyražené mladiny bylo prováděno po 10 minutách od ukončení chmelovaru (tab. 3).

Hlavní kvašení probíhalo v nerezových

Tab. 1 Analytické parametry vyrobených sladů

Analytický parametr	Jednotky	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vláha sladu	% hm.	6,6	4,9	7,1	7,2	6,9	4,7	7,4	7,4	4,0
Stékání		čiré	čiré	sl. opál	sl. opál	čiré	čiré	čiré	čiré	čiré
Barva sladin	j. EBC	3,3	3,5	3,2	2,8	3,2	2,8	3,0	3,3	4,7
Barva po povaření	j. EBC	5,5	6,0	5,2	4,7	5,2	4,0	5,0	5,8	7,0
Extrakt sladu	%	81,9	81,5	81,9	81,5	81,2	82,3	83,2	83,2	81,3
Rozdíl extraktu DLFU	%	1,3	0,8	1,3	1,2	0,9	0,9	1,2	0,9	0,8
Relativní extrakt 45 °C		37,0	37,0	35,4	29,4	31,9	34,1	35,0	35,7	32,2
Diastatická mohutnost	j. WK	287	308	356	400	395	376	335	322	277
Stupeň prokvašení	%	80,4	81,2	81,0	79,9	80,3	82,0	80,5	81,0	81,1
Bílkoviny	%	10,5	10,3	10,6	10,2	10,4	9,7	10,5	10,1	10,6
Rozpustný dusík	mg/100ml	72,6	73,4	70,3	60,7	68,5	62,9	69,6	72,5	72,6
Kolbachovo číslo		39,7	39,9	38,2	34,1	38,0	36,5	38,5	41,4	38,2
α-Aminodusík	mg/l	136	139	134	119	135	109	127	127	136
Friabilita		84,6	87,2	86,4	83,9	92,3	87,9	88,2	91,1	90,9
β-Glukany	mg/l	296	187	172	248	91	167	144	110	111
PDMS	mg/kg	3,3	2,9	7,0	4,3	4,6	6,3	4,1	6,3	1,4
LOX	U/mg	8,0	8,0	6,0	43,0	14,0	10,0	–	6,0	–
Zákal 15°	j. EBC	1,47	2,24	2,59	3,44	2,46	1,35	1,35	1,75	2,34
Zákal 90°	j. EBC	1,39	1,29	3,76	3,06	1,53	1,21	1,24	1,34	1,62
Homogenita Carlsberg	%	81,0	90,0	77,0	74,0	81,0	86,0	78,0	79,0	86,0
Modifikace Carlsberg	%	96,0	98,0	94,0	94,0	99,0	97,0	96,0	96,0	98,0

Tab. 2 Celková doba scezování

Označení várky	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Doba scezování [min]	54	43	40	41	43	47	53	45	42
Procentické vyjádření	135	108	100	103	108	118	133	113	105

Tab. 3 Vizuální hodnocení lomu vyražené mladiny

Označení várky	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lom	bohatý jemný	bohatý jemný	bohatý střední	bohatý střední	bohatý jemný	bohatý jemný	bohatý hrubý	bohatý hrubý	bohatý hrubý
Vzhled	opál	opál	opál	opál	opál	opál	opál	opál	opál
Vůně	normální	normální	normální	normální	normální	normální	normální	normální	normální

Tab. 4 Chemický rozbor mladiny

Analytický parametr	Jednotky	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Koncentrace	%	11,67	11,69	11,76	11,66	11,68	11,79	11,87	11,76	11,93
Dosažitelné prokvašení	%	81,0	83,1	82,3	81,1	82,1	83,2	80,9	81,8	81,9
Barva	j. EBC	10,56	11,74	10,77	10,08	9,80	8,80	8,72	11,59	13,53
pH		5,80	5,73	5,80	5,77	5,69	5,81	5,75	5,76	5,63
Izosloučeniny	j. EBC	40	43	44	48	47	43	47	48	44
Celkový rozpustný dusík	mg/1000 ml	921	884	826	798	882	756	861	791	847
α-Aminodusík	mg/l	230	240	230	200	200	220	225	230	210
Celkové polyfenoly	mg/l	210	216	247	233	264	225	237	269	268

Tab. 5 Chemický rozbor piva

Analytický parametr	Jednotky	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Extrakt zdánlivý	% hm.	2,34	2,23	2,40	2,46	2,41	2,43	2,54	2,48	2,44
Extrakt skutečný	% hm.	4,11	4,07	4,21	4,24	4,19	4,22	4,34	4,26	4,25
Extrakt dosažitelný	% hm.	2,09	1,95	2,07	2,15	2,10	2,07	2,25	2,13	2,16
Alkohol	% hm.	3,82	3,98	3,92	3,85	3,84	3,87	3,92	3,84	3,92
	% obj.	4,88	5,08	5,00	4,91	4,90	4,94	4,38	4,91	5,01
Původní koncentrace mladiny	% hm.	11,55	11,80	11,81	11,70	11,64	11,73	11,90	11,73	11,86
Prokvašení zdánlivé	%	79,7	81,1	79,7	79,0	79,3	79,3	78,7	78,8	79,5
Prokvašení skutečné	%	65,8	66,9	65,8	65,2	64,5	65,5	65,0	65,1	65,6
Prokvašení dosažitelné	%	81,9	83,5	82,5	81,6	81,9	83,4	81,1	81,8	81,8
Barva	j. EBC	8,93	8,49	7,49	6,25	7,04	5,38	6,87	7,17	10,35
pH		4,63	4,57	4,63	4,59	4,82	4,52	4,60	4,75	4,55
Izosloučeniny	j. EBC	27	24	23	25	26	24	25	27	26
Celkové polyfenoly	mg/l	194	205	185	179	189	149	156	176	192
Celkový rozpustný dusík	mg/1000 ml	577	543	568	482	504	437	476	504	498
$\alpha$ -Aminodusík	mg/l	95	97	105	75	95	63	90	105	85
Diacetyl	mg/l	0,08	0,06	0,10	0,07	0,05	0,10	0,17	0,15	0,14
Oxid uhličitý	%	0,49	0,51	0,51	0,45	0,46	0,47	0,53	0,44	0,53
Pěnovost	s	238	235	220	230	238	238	203	207	228
Filtrovatelnost	g	400	462	250	200	369	296	500	444	500
Čiřost	j. EBC	0,38	0,41	0,41	0,43	0,37	0,34	0,40	0,36	0,44

Tab. 6 Senzorické hodnocení podle schématu EBC

Číslo vzorku		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	celková intenzita	2,8	2,8	2,8	2,6	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
vůně	cizí vůně	intenzita	0,9	1,2	1,8	1,3	1,4	2,1	1,1	1,4
	slovní popis	ovocná	ovocná	ovocná	ovocná	ovocná	ovocná acetaldehyd	ovocná	ovocná	ovocná
	světlá piva	říz	2,7	2,8	2,9	2,6	2,6	2,5	2,8	2,7
		plnost	2,9	3,1	3,2	2,8	2,9	2,8	3,2	3,1
chuť	hořkost	intenzita	2,5	2,2	2,2	2,1	2,3	2,3	2,5	2,7
		doznívání	2,5	2,5	2,8	2,3	2,5	2,3	2,7	2,7
	cizí chuť	intenzita	1,0	1,0	1,7	1,3	1,5	2,2	1,2	1,4
		slovní popis	ovocná sladká	ovocná sladká	ovocná kyselá	ovocná	ovocná kyselá	ovocná sladká	ovocná sladká	ovocná sladká
celkový subjektivní dojem		4,0	4,2	4,2	4,3	4,6	5,6	4,1	4,3	4,2

kvasných válcích se samostatnou regulací teploty. Studená mladina byla zakvašována při 7,5 °C kvasnicemi kmene W 95 dle sbírky VÚPS v dávce 0,6 l/hl. Celková doba hlavního kvašení u všech várek byla shodná, a to 8 dní. Průběh hlavního kvašení byl regulován tak, aby teplota v kvasných válcích nepřekročila 11 °C.

Mladé pivo dokvašovalo v upravených 30 l KEG sudech při teplotě 1–2 °C průměrně 50 dní. Hotové pivo bylo přefiltrováno přes čtvrtprovozní deskový filtr a stočeno pod CO<sub>2</sub> na nové poloprovozní stáčírně s evakuací lahví. Vzorky pro analytické rozbor a senzorické hodnocení všeobecnou degustační

komisí v Brně byly pasterovány v ponorném pasteru na úroveň 25 PJ. Pro senzorické hodnocení piva po stočení degustační komisí VÚPS Praha bylo použito pivo nepasterované.

U všech vzorků byl proveden rozbor mladiny (tab. 4) a hotového piva (tab. 5). Při senzorickém hodnocení degustační komisí VÚPS Praha bylo použito klasického degustačního schématu EBC upraveného Cuřínem (tab. 6) a zároveň bylo provedeno hodnocení pořadovým testem (tab. 7). Při degustaci zástupců sladoven a pivovarů ve Sladařském ústavu v Brně bylo prováděno pouze hodnocení celkového subjektivního dojmu podle

všeobecného schématu používaného např. při senzorických celostátních přehlídkách pív. Z důvodu vyššího počtu vzorků nebyl všeobecnou degustační komisí prováděn pořadový test, ale bylo provedeno porovnání tří skupin pív dle odrůd sladovaných ječmenů.

### 3 HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

#### 3.1 Technologické aspekty

Stejně jako v předchozích letech nebyla zjištěna závislost mezi rychlostí sčezování a filtrovatelností piva. Obecně lze konstatovat

Tab. 7 Senzorické hodnocení piva pořadovým testem (VÚPS)

Vzorek	Součet	Průměrné umístění	Pořadí
1	38	3,2	1
2	44	3,7	2
3	56	4,7	5
4	64	5,3	7
5	74	6,2	8
6	104	8,7	9
7	48	4,0	3
8	57	4,8	6
9	54	4,5	4

Tab. 8 Senzorické hodnocení piva – celkový subjektivní dojem – (všeobecná)

Vzorek	Celkový subjektivní dojem
1	4,2
2	4,2
3	4,8
4	4,2
5	4,3
6	4,8
7	4,7
8	4,7
9	3,8



vat, že při hodnocení ječmenů sklizně 2004 je ve všech případech filtrovatelnost piva na velice dobré úrovni. Vztah mezi koncentrací  $\beta$ -glukanů a rychlostí scezování zaznamenaný nebyl, závislost mezi koncentrací  $\beta$ -glukanů a filtrovatelností piva vykazuje dvě odlišné závislosti. Jednu korelační křivku je možno proložit při zahrnutí odrůd Tolar, Scarlett a Prestige, druhou závislost vykazují odrůdy Malz a Jersey. Odrůdy Malz a Prestige mají méně strmou křivku závislosti, což prakticky znamená, že filtrovatelnost piva není tak silně závislá na koncentraci  $\beta$ -glukanů jako filtrovatelnost odrůd Tolar, Scarlett a Prestige. Vliv sladovny na filtrovatelnost piva nebo obsah  $\beta$ -glukanů nebyl zjištěn.

Při vizuálním hodnocení mladiny byla zjištěna závislost lomu na odrůdě ječmene. Všechny várky měly lom bohatý. Odrůda Malz vykazuje hrubý lom, odrůdy Scarlett a částečně Tolar vykazují střední lom, jemný lom byl zjištěn u odrůd Jersey a Prestige (a částečně i Tolar). Rozdíly mezi jednotlivými vzorky ve vizuálním hodnocení čirosti nebyly zaznamenány.

### 3.2 Analytické aspekty

#### 3.2.1 Chemický rozbor sladu

Rozdíly ve vlhkosti sladu jsou velké a jsou pravděpodobně způsobeny odběrem vzorku a jeho dopravou.

Barva sladiny a barva sladiny po povaření vzájemně koresponduje. Závislost na odrůdě z hlediska intenzity barvy sladiny (barvy sladiny po povaření) nalezena nebyla. Částečně je možno zaznamenat závislost barvy na sladovně. Slady vyrobené v jihomoravské, západočeské a severomoravské sladovně patří spíše do oblasti světlejších sladů, vysoká barva byla zaznamenána u sladu vyrobeného ve středočeské a především ve středomoravské sladovně II.

Rozdíl extraktu DFLU není závislý na odrůdě, ale podstatně více na sladovně. Středomoravská sladovna I a západočeská sladovna mají tento parametr vyšší.

Relativní extrakt při 45 °C je závislý na odrůdě ječmene. Nejnižší relativní extrakt 45 °C vykazovala odrůda Tolar, do střední oblasti je možno řadit odrůdy Prestige, Malz a Scarlett, a nejvyšší relativní extrakt byl nalezen u odrůdy Jersey.

Velmi podobného pořadí, avšak s obráceným vlivem, bylo dosaženo i při porovnávání diastatické mohutnosti. Nejnižší diastatická mohutnost byla nalezena u odrůdy Jersey, střední diastatická mohutnost byla v případě odrůd Scarlett, Prestige a Malz, nejvyšší pak v případě odrůdy Tolar. Výjimkou je pouze odrůda Malz ze středomoravské sladovny I, ve které je diastatická mohutnost nízká i při nízkém relativním extraktu 45 °C.

Dosažitelný stupeň prokvašení u sladu (resp. laboratorní sladiny) vykazuje závislost na místě výroby. Nejnižší dosažitelné prokvašení měly slady ze západočeské oblasti. Nejvyšší dosažitelné prokvašení bylo zjištěno u sladů vyrobených v jihomoravské a středočeské oblasti. Rozdíly mezi jednotlivými vzorky jsou ale relativně malé (max. 2 %).

Celkový obsah bílkovin ve sladu je i přes zjištěné rozdíly ve všech vzorcích velice nízký.

Obsah rozpustného dusíku vykazuje výrazné rozdíly. Jako velmi nízký lze označit celkový rozpustný dusík v případě odrůdy Tolar a Prestige, naopak vyšší (v porovnání s ostatními vzorky) je u odrůdy Jersey.

Při rozdělení odrůd podle koncentrace aminodusíku ve sladu je možno stanovit dvě skupiny. Relativně nízké hodnoty byly zjištěny u odrůdy Tolar ze západočeské oblasti a odrůdy Prestige z jihomoravské oblasti.

Kolbachovo číslo se u jednotlivých vzorků pohybuje od podprůměrných hodnot (méně než 36) až po průměrné nebo mírně nadprůměrné hodnoty.

Nejvyšší hodnoty prekursorů DMS byly zjištěny u vzorků ze západočeské oblasti.

U ostatních parametrů nebyly zjištěny žádné závislosti.

#### 3.2.2 Chemický rozbor mladiny

V případě dosažitelného prokvašení mladiny a piva byly zjištěny mírně odlišné výsledky narozdíl od dosažitelného prokvašení laboratorních sladin. Důvodem rozdílu může být odlišný způsob přípravy (v laboratorii se jedná o infuzní postup, zatímco ve čtvrtprovozu o postup dekokční) a také vliv laboratoře (použití kvasnice, přesný postup).

I tak je ale možno konstatovat, že opět nejnižší dosažitelný stupeň prokvašení vykazují slady ze západočeské oblasti, nejvyšší pak slady ze středočeské a jihomoravské oblasti.

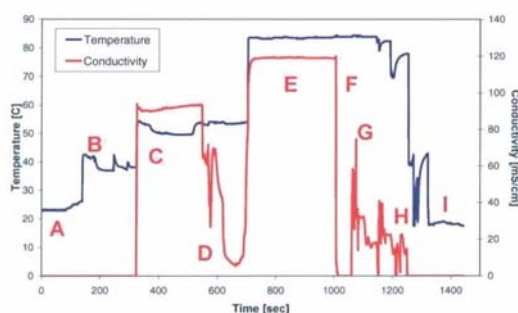
Barva mladiny koresponduje s výsledky zjištěnými u sladů (laboratorních sladin). Závislost na odrůdě nalezena nebyla. Částečně je možno zaznamenat závislost barvy na sladovně. Vzorky mladiny z jihomoravské, západočeské a severomoravské oblasti jsou světlejší. Nejvyšší barva mladiny byla nalezena u vzorku vyrobeného ve středočeské, a především ve středomoravské sladovně II.

pH sladin se pohybuje v rozmezí od 5,63 do 5,81. Závislost pH na odrůdě nebyla zjištěna, ale pH je pravděpodobně částečně ovlivňováno sladovnou. Nižší pH sladin vykazovaly vzorky vyrobené ze sladů ze středo-

## Bottle Monitor



Bottle monitor umožňuje vyhodnocování vlastního procesu mytí v myčkách lahví - slouží jako kontrola mycího procesu.



**REGOM**  
INSTRUMENTS

Brabcova 2 / 1159, 147 00 PRAHA 4

☎ 241 402 206  
☎ 241 400 290

✉ regom@regom.cz  
www.regom.cz

moravské II, severomoravské a středočeské oblasti.

Hodnoty celkového rozpustného dusíku v mladině plně nekorespondují s výsledky zjištěnými u sladů (laboratorních sladů). Velmi nízký celkový rozpustný dusík byl potvrzen v případě odrůdy Prestige (u odrůdy Tolar potvrzen nebyl), nejvyšší rozpustný dusík opět vykazovala odrůda Jersey.

Obsah celkových polyfenolů je výrazně závislý na odrůdě. Nejvyšší koncentraci celkových polyfenolů v mladině vykazuje odrůda Malz, naopak nejnižší zjištěné hodnoty byly v případě mladiny vyrobených z odrůdy Jersey. Zajímavou skutečností je, že obsah celkových polyfenolů ukazuje určitou závislost i na sladovně (resp. pěstebním místě), neboť středočeská a západočeská oblast dává mladinám výrazně nižší koncentraci celkových polyfenolů než severomoravská, a především obě středomoravské oblasti.

### 3.2.3 Chemický rozbor pív

Nejnižší zdánlivý i skutečný extrakt (resp. nejvyšší zdánlivé a skutečné prokvašení) byl nalezen u pív vyrobených z odrůdy Jersey, naopak nejvyšší zdánlivý a skutečný extrakt byl zjištěn u pív vyrobených z odrůdy Malz.

Dosažitelné prokvašení je naopak více závislé na sladovně, kdy hodnoty dosažitelného prokvašení piva víceméně potvrzují výsledky zjištěné u mladiny, tedy že nejvyšší dosažitelné prokvašení vykazují piva vyrobená ze sladů ze středočeské oblasti, naopak nejnižší výsledky byly zjištěny u pív vyrobených ze sladů ze západočeské oblasti.

Barva piva koresponduje s výsledky zjištěnými u sladů (laboratorních sladů) a mladiny. V průběhu kvašení a dokvašování došlo k relativnímu vyrovnání barvy piva. Vzorky piva je proto možno rozdělit do tří skupin, piva s nízkou barvou (jihomoravská oblast – Prestige, západočeská oblast Tolar), dále piva s průměrnou intenzitou barvy (severomoravská a středomoravská oblast) a vzorky s vysokou barvou (odrůda Jersey ze západočeské a středočeské oblasti). Nejvyšší barva piva byla podle očekávání zjištěna u odrůdy Malz ze středomoravské II oblasti.

Rozdíl v pH vzorků piva je až 0,3 j. Hodnoty plně nekorespondují s výsledky zjištěnými u mladiny. Například pivo vyrobené ze sladu ze severomoravské oblasti (odrůda Tolar) vykazovalo v mladině téměř nejvyšší pH a v pivu má tento vzorek nejvyšší pH.

Celkový rozpustný dusík v pivu potvrzuje výsledky zjištěné u mladiny, kdy nejvyšší hodnoty byly zjištěny u odrůdy Jersey (západočeská i středočeská oblast), nejnižší rozpustný dusík (stejně jako v mladině) byl nalezen u odrůdy Prestige z jihomoravské oblasti. Odrůdy Tolar a Malz vykazují podobné hodnoty a nachází se přibližně ve středu sledovaných vzorků.

Koncentrace polyfenolů v pivu nekoresponduje s výsledky zjištěnými u mladiny. Nejvyšší koncentrace polyfenolů byla zjištěna u odrůdy Jersey (v případě mladiny tomu bylo naopak). Nejnižší koncentrace polyfenolů byla u odrůdy Malz a Prestige.

Zajímavější výsledky vyplývají z porovnání poklesu koncentrace celkových polyfenolů mezi mladinou a pivem. Zatímco u odrůdy Jersey byl pokles relativně velmi malý, v případě odrůdy Prestige a Malz byl tento rozdíl velmi výrazný.

Koncentrace diacetylu taktéž vykazuje vý-

raznou závislost na odrůdě. Zatímco u pív vyrobených z odrůdy Tolar a Jersey byl diacetyl na velice nízké úrovni, pro odrůdu Malz se blížil hranici senzorického vnímání.

Pěnovost piva není závislá na koncentraci oxidu uhličitého (pro námi sledovaný interval vzorků), ale dominantní vliv hraje opět odrůda. Odrůdy Malz a Scarlett vykazovaly nižší pěnovost než piva vyrobená z odrůdy Tolar, Jersey a především Prestige.

### 3.2.4 Senzorická analýza

Při senzorickém hodnocení byla u všech vzorků piva hodnocena celková intenzita vůně jako slabá až střední. Z cizích vůní se objevovala především ovocná (ve všech vzorcích piva) ve velmi slabé až slabé intenzitě. U vzorku z jihomoravské oblasti – odrůda Prestige byla navíc identifikována i vůně po acetaldehydu (mladém pivu).

Ríz piva přibližně koresponduje s výsledky koncentrace oxidu uhličitého, a celkově je hodnocen jako slabý až střední. Plnost piva taktéž odpovídá 11% pivu a v průměru je hodnocena jako střední.

Hořkost piva je hodnocena především v parametru intenzity hořkosti jako slabá, což opět koresponduje s výsledky koncentrace hořkých látek, kdy pro téměř 12% pivo je na mírně nižší úrovni (cca 25 BU). Doznívání hořkosti je hodnoceno jako slabé až střední.

Cizí chutě zjištěné v pivu korespondují s výsledky hodnocení cizích vůní, kdy ve všech vzorcích byla nalezena ve velmi slabé až slabé intenzitě ovocná složka cizí chuti. V některých vzorcích byla navíc identifikována sladká nebo kyselá složka chuti.

Podle celkového subjektivního dojmu jsou piva velmi vyrovnaná, s výjimkou vzorku vyrobeného z odrůdy Prestige z jihomoravské oblasti, který byl hodnocen výrazně hůře (díky acetaldehydové složce cizí vůně). Jako mírně horší byly určeny vzorky piva z odrůdy Tolar (v obou sledovaných oblastech). Piva byla hodnocena jako dosti dobrá.

Při pořadovém testu je obtížné určit pořadí u devíti vzorků (obvykle je pro pořadovou zkoušku – chuťovou řadu doporučováno maximálně šest vzorků). I přesto při využití Friedmanova statistického zpracování výsledků byla řada stanovená degustační komisí VÚPS hodnocena jako relevantní.

Výsledek pořadového testu vlastně potvrdil hodnoty zjištěné pomocí senzorického schématu EBC. Lze podle něj stanovit pořadí uvedené v tab. 9.

Mezi prvním až šestým vzorkem v pořadí ale nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly. Statisticky významný rozdíl je mezi skupinou vzorků 1 a 2 a skupinou vzorků 4 a 5. Vzorek č. 6 je prokazatelně horší ve srovnání se všemi ostatními vzorky.

Tab. 9 Výsledek pořadového testu

Pořadí	Odrůda	Oblast	Vzorek č.
1	Jersey	západočeská	1
2	Jersey	středočeská	2
3	Malz	západočeská	7
4	Malz	středomoravská II	9
5	Scarlett	středomoravská I	3
6	Malz	středomoravská I	8
7	Tolar	západočeská	4
8	Tolar	severomoravská	5
9	Prestige	jihomoravská	6

Grafické vyjádření je následující

1 2 7 9 3 8 4 5 6

-----

Při senzorickém hodnocení všeobecnou degustační komisí složenou ze zástupců pivovarů a sladoven byly částečně potvrzeny výsledky degustační komise VÚPS. Výjimkou je vzorek č. 9 (odrůda Malz ze středomoravské oblasti II), která byla hodnocena výrazně lépe. Odrůda Jersey z obou sledovaných oblastí se umístila na předních místech, odrůda Tolar byla hodnocena hůře. Stejně jako v případě degustační komise VÚPS byla nejhůře hodnocena odrůda Prestige, ale zde navíc byla nepříznivě hodnocena i odrůda Scarlett. Rozdíly mezi jednotlivými vzorky jsou však velmi malé.

## 4 ZÁVĚR

Pivovarská kvalita ječmene sklizně 2004 je velmi dobrá. V tomto roce bylo poprvé hodnocení pivovarské kvality rozšířeno o sledování odrůd. Z tohoto důvodu je možno porovnávat nejen odlišnosti mezi jednotlivými oblastmi, ale i odlišnosti v odrůdách. Při hodnocení sklizně roku 2004 je tedy spektrum získaných výsledků podstatně širší, než tomu bylo v předchozích letech.

Z technologických vlivů je sklizeň roku 2004 charakteristická vysokou filtrovatelností všech vzorků. Zajímavou skutečností je fakt, že pro různé odrůdy lze stanovit různou korelační křivku závislosti na obsahu  $\beta$ -glukanů sladu.

Sklizeň ječmene 2004 je možno charakterizovat nízkým obsahem bílkovin ve sladu. Dosažitelný stupeň prokvašení je závislý více na oblasti (resp. sladovně), naopak relativní extrakt 45 °C, diastatická mohutnost a obsah dusíku jsou podstatně více ovlivněny odrůdou.

Na odrůdě je též výrazně závislý celkový obsah polyfenolů a zároveň i změny této koncentrace v průběhu výrobního procesu.

Senzorické hodnocení i přes relativně vyrovnané výsledky vykazuje taktéž odrůdovou závislost. Nejlépe byla hodnocena piva vyrobená z odrůdy Jersey, odrůda Malz a Scarlett obsadila pomyslné druhé místo. Odrůdu Tolar, která byla již statisticky odlišitelná, je možno zařadit na třetí místo. Senzoricky byla nejhůře hodnocena odrůda Prestige.

Lektoroval  
Mgr. Roman Novotný  
(SLADOVNY SOUFFLET ČR, a. s.)  
Do redakce došlo 10. 2. 2005