

Steenberg, J. – Gubiš, J. – Melicharová, E. – Šimek, V. – Goldmann, R.: Dynamický sběr kvasnic z CKT a jejich asimilace před zakvašením – kvasničné hospodářství Gambrinus. Kvasny Prum. 49, 2003, č. 2, s. 30–34.

Idea co nejkratší doby skladování várečných kvasnic, a tím i omezení vlivů stresových faktorů, byla uplatněna při rekonstrukci kvasničného hospodářství pivovaru Gambrinus. Původních šest skladovacích tanků s ručním propojením bylo nahrazeno dvěma plně automaticky váženými a míchanými tanky pro sběr a účovou kvasnic. Pomocí dynamického modelu sběru, asimilace a zakvašení mladiny se doba zdržení kvasnic mimo CKT snížila na 12–24 hodin. Omezení stresových faktorů zvýšilo počáteční rychlost kvašení a vedlo k reprodukovatelnému prokvašování (průměr zdánlivého prokvašení 79,6 % hm.) a k ustálené době hlavního kvašení 205 – 220 hodin.

Steenberg, J. – Gubiš, J. – Melicharová, E. – Šimek, V. – Goldmann, R.: Dynamic Yeast Collection From CCT and Their Assimilation Before Pitching – Yeast Management Gambrinus. Kvasny Prum. 49, 2003, No. 2, p. 30–34.

The concept of cropping yeast as soon as the main fermentation is finished, the shortest possible storage time of brewing yeast from cropping to pitching and limitation of stress factors was used for the design of the yeast management system in the Gambrinus brewery. The yeast room was re-built from the original 6 storage tanks with manual connections to 2 fully automatic yeast collection/storage vessels on load cells. (The 2 vessels vs 6 vessels enforce short storage times). By means of the dynamic model of collection, assimilation and wort pitching, the delay of yeast cropping from CCT as well as yeast storage times decreased to between 12 – 24 hrs. The limitation of stress factors increased the original speed of fermentation and led to reproducibility of fermentation curves (average app. fermentation 79,6 %) and a stabilised time of main fermentations 205 – 220 hrs.

Steenberg, J. – Gubiš, J. – Melicharová, E. – Šimek, V. – Goldmann, R.: Dynamische Heferente von ZKG Tanks, Ihre Assimilation von der Aufstellung – Hefekeller der Brauerei Gambrinus. Kvasny Prum. 49, 2003, Nr. 2, S. 30–34.

Das Rekonstruktionsleitmotiv des Hefekellers in der Brauerei Gambrinus war die Erkenntnis, daß die Hefeaufbewahrungzeit so kurz wie möglich sein soll. Der ursprüngliche, sechsfache Hefekeller mit den handgesteuerten Ventilen wurde in einen vollautomatischen, zweifache Hefe- und Rührwerkhefekeller umgebaut.

Die Hefeaufbewahrungzeit in dem Hefekeller wurde durch dynamische Heferente, Assimilation und flexible Aufstellung auf 12 – 24 Stunden reduziert. Durch die schonendere Behandlung der Hefe und der Stressminderung wurde die Angärungszeit erhöht und brachte eine hohe Reproduzierbarkeit in der Vergärung (durchschnittlicher scheinbarer Vergärungsgrad 79,6 % gew.) und relativ konstante Gärungszeit von 205 bis 220 Stunden.

Steenberg, J. – Gubiš, J. – Melicharová, E. – Šimek, V. – Goldmann, R.: Dynamický sběr kvasnic z CKT a jejich asimilace před razbražovaním – menedžment za droždí na pivovaru Gambrinus. Kvasny Prum. 49, 2003, No. 2, str. 30–34.

Při rekonstrukci cecha droždiového hospodářství na pivovaru Gambrinus (gorod Plzeň) byla proslavena cíle krátkého uchování droždí a tím omezení stresových faktorů. Do rekonstrukce přiměřené byly tanky pro uchování droždí s manuálním proklončením byly nahrazeny dvěma plně automatizovanými tanky pro sčítání a uchování droždí. Při pomoci dynamického modelování sčítání, asimilace a razbražování sušiny bylo vreme zadržky droždí vne CKT socraceno na 12–24 časov. Omezení stresových faktorů povysilo načalnuju socracost razbraživanja i pozvolilo vosproizvodimov obrabžovanie (srednja velicina mnimogo broževanja 79,6 ves. procentovaja) i stabilizirovannoe vreme glavnoho broževanja 205–220 časov.

JAKOST JEČMENE SKLIZNĚ 2002 – PIVOVARSKÁ ČÁST

QUALITY OF BARLEY FROM 2002 CROP - BREWERY SECTION

MILOŠ HRABÁK, KAREL NIKOLAI, DAGMAR HRDLÍČKOVÁ, VŮPS a.s., Pokusné a vývojové středisko pro pivo a slad, Údolní 212, 147 00 Praha 4 - Braník
JOSEF PROKEŠ, VŮPS a.s., Sladařský ústav Brno, Mostecká 7, 614 00 Brno

Klíčová slova: ječmen, slad, hodnocení kvality

Keywords: barley, malt, quality assessment

Pivovarská část projektu hodnocení sklizně je klade za cíl především zjistit pivovarské vlastnosti sladu, jejich vliv na pivovarskou technologii a dále pak na analytické a senzoričné parametry piva. Dalším cílem je nalezení rozdílů mezi jednotlivými ročníky sklizně ječmene a mezi jednotlivými pěstebními oblastmi. V tomto případě jsou ale výsledky z jednotlivých oblastí ovlivněny nejen vlastními parametry sklizeného ječmene konkrétní oblasti, ale též odrůdou ječmene a technologií sladování.

V žádném případě tato část projektu neslouží k přesné charakterizaci kvality celé sklizně ječmene, neboť se jedná o omezený soubor vzorků (pouze šest sladů). Předpokládané průměrné hodnoty sklizně ječmene (sladu) jsou součástí sladařské části tohoto projektu.

1 ÚVOD

Závěrem loňského roku bylo ve Sladařském ústavu Brno provedeno každo-

roční hodnocení kvality sladovnického ječmene sklizně roku 2002 v ČR. Stává se již tradicí, že toto základní hodnocení bývá rozšířeno o výrobu sladu z ječmeneů d pěstebních oblastí České republiky s následnou výrobou piva v PVS Braník, zakončenou senzoričným hodnocením.

Počátkem čtvrtého čtvrtletí roku 2002 byly provozně vyrobeny slady z ječmeneů sklizených v následujících oblastech ČR (označeny číselnými kódy):
– severomoravská (č. 1)
– středomoravská (č. 3 a 5)
– jihomoravská (č. 2)
– západočeská (č. 4)
– středočeská (č. 6).

U vyrobených sladů byly ve Sladařském ústavu Brno provedeny analytické rozborly (tab. 1) a jednotlivé vzorky sladů byly dodány do PVS Braník. Po odezlení sladů jsme přistoupili ke čtvrtprovozní výrobě piva. Hlavní důraz byl kladen na jednotný varní postup, zajištění stejných technologických podmínek při hlavním

kvašení i dokvašování a finální úpravě hotových piv v všech vzorků. V průběhu výroby byly sledovány vybrané technologické parametry a provedeny analytické rozborly mladiny a hotových piv. Vyrobená čtvrtprovozní piva byla závěrem hodnocena senzoričnou, a to jednak stárou degustační komisí VŮPS Praha, jednak všeobecnou degustační komisí složenou ze zástupců sladoven a pivovarů podílejících se na tomto výzkumném projektu.

2 TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY VÝROBY PIVA

Za účelem zjištění průkaznosti vlivu použitých sladů na senzoričnou kvalitu piva byla vařena čistě sladová piva s jednotlivým sypaním a chmelením u každé várky. Konstantní veličinou u všech várek byl zvolen stejný objem vyražené horké mladiny. Sypaní ani koncentrace mladiny nebyly tudíž korigovány dle původní extraktivnosti sladů. Tento způ-

Tab. 1 Analytické parametry vyrobených sládů

Analytický parametr	Jednotky	1	2	3	4	5	6
Vlaha sládu	% hm.	7,0	4,7	6,8	5,1	5,2	5,0
Zrůnění	min	10	10-15	10	10-15	10-15	10-15
Stěkání	sl.op	čiré	čiré	čiré	sl.op	sl.op	sl.op
Barva sládu	j. EBC	4,1	3,8	3,6	3,7	3,5	4,2
Barva po povaření	j. EBC	6,3	5,8	5,8	6,0	5,4	6,4
Viskozita sládu	mPa.s ⁻¹	1,42	1,49	1,43	1,47	1,48	1,46
Extrakt v moučce	%	82,1	81,0	81,5	81,3	82,6	81,1
Rozdíl extraktu DLFU	%	1,1	1,6	1,6	1,8	1,5	1,3
Relativní extrakt 45 °C		34,7	32,2	36,1	31,8	34,7	34,9
Diatistická mohutnost	j. WK	281	286	340	332	435	304
Stupeň prokvašení	%	77,5	79,7	80,7	78,6	81,0	78,7
Obsah bílkovin	%	10,6	11,4	11,2	11,0	11,4	10,9
Rozpuštěný dusík	mg/100ml	78	76	77	71	77	74
Kolbachovo číslo		42,2	37,0	39,1	36,0	38,0	38,2
α-aminodusík	mg/l	178,5	175,3	182,9	167,4	166,2	186,0
Friabilita		96	88	90	84	91	88
Obsah β-glukanů	mg/l	25	129	81	209	79	131
Obsah PDMS	mg/l	2,5	3,3	3,3	3,3	2,9	2,7
Gushing	ml	0	5	8	2	3	2
Zákal 15 °	j. EBC	4,04	3,53	1,78	8,28	7,30	5,32
Zákal 90 °	j. EBC	5,50	3,48	1,30	7,68	5,76	6,99
Modifikace Carlsberg	%	99,7	99,7	99,5	99,5	90	97,7
Homogenita Carlsberg	%	96,3	97,2	92,3	72,0	98,7	88,3

Tab. 2 Celková doba sezození

Označení várky	1	2	3	4	5	6
Doba sezození (min)	38	44	40	43	41	43
Procentické vyjádření	100	116	105	113	108	113

Tab. 3 Vizualní hodnocení lomu vyražené mladiny

Označení várky	1	2	3	4	5	6
Lom	hrubý bohatý	střední bohatý	střední bohatý	4	hrubý bohatý	hrubý bohatý
Vzhled	čirý	opál	opál	slabý opál	opál	čirý
Vůně	normální	normální	normální	normální	normální	normální

Tab. 4 Chemický rozbor mladiny

Analyt. parametr	Jednotky	1	2	3	4	5	6
Koncentrace	%	11,13	11,54	11,24	11,41	11,26	11,44
Dosažitelné prokvašení	%	79,8	80,0	81,1	78,4	82,2	79,9
Barva	j. EBC	11,2	12,0	10,0	9,2	9,4	10,6
pH		5,6	5,8	5,7	5,7	5,75	5,7
Izosoučbeniny	j. EBC	49,4	47,8	45,9	47,3	44,0	51,5
Celk. rozp. dusík	mg/100 ml	97,1	97,4	96,7	87,2	88,6	95,0
α-aminodusík	mg/l	221,7	206,7	228,7	202,8	223,2	230,7
Celkový obsah polyfenolů	mg/l	278,8	241,1	241,1	232,1	247,2	235,3

Tab. 5 Chemický rozbor piva

Analyt. parametr	Jednotky	1	2	3	4	5	6
Extrakt zdánlivý	% hm.	2,24	2,41	2,10	2,42	1,99	2,39
Extrakt skutečný	% hm.	3,96	4,17	3,88	4,17	3,79	4,13
Extrakt dosažitelný	% hm.	2,24	2,41	2,09	2,40	1,92	2,32
Obsah alkoholu	% hm.	3,63	3,73	3,78	3,73	3,84	3,77
	% obj.	4,63	4,76	4,82	4,76	4,89	4,81
Původní konc.	% hm.	11,03	11,42	11,24	11,42	11,26	11,48
Prokvašení zdánlivé	%	79,7	78,9	81,3	78,8	82,3	79,1
Prokvašení skutečné	%	64,1	63,5	65,5	63,5	62,3	64,0
Prokvašení dosaž.	%	79,7	78,9	81,4	80,0	82,9	79,8
Barva	j. EBC	9,3	9,2	8,8	8,3	7,1	8,6
pH		4,7	4,7	4,75	4,7	4,7	4,8
Izosoučbeniny	j. EBC	32,6	28,1	30,7	30,3	28,7	28,4
Celkové polyfenoly	mg/l	203,8	173,0	213,2	193,5	172,6	219,3
Celk. rozp. dusík	mg/100 ml	67,9	64,9	72,0	55,6	53,4	66,0
α-aminodusík	mg/l	94,4	89,9	97,9	71,1	69,9	97,9
Koncentrace diacetylu	mg/l	0,09	0,10	0,10	0,12	0,13	0,09
Filtrovatelnost	g	353	282	324	300	287	242
Koncentrace CO ₂		0,37	0,39	0,49	0,38	0,46	0,49
Čirot	j. EBC	0,50	0,66	0,60	0,49	0,41	0,48
Pěnivost - výška	cm	4,0	5,0	7,5	5,0	7,5	7,0
- trvání	min	3,0	4,5	5,5	4,0	4,5	4,0

sob byl zvolen pro pokud možno maximální jednotnost použité technologie výroby.

Protože závažně degustace proběhly koncem roku 2002, byla zaměřně snížena koncentrace mladiny na 11 % a přiměřeně tomu zkrácena doba dokvašování. Piva byla vyráběna klasickou technologií pro piva „českého typu“.

Várky byly vařeny ve čtvrtprovozní čtyřnádobové varně s přímým otopem o objemu vyražené mladiny cca 40 l. Varní postup byl klasický dvourmutový. Poměr chmelového extraktu a granulátu činil 1:1. V průběhu přípravy mladiny byla

zvláštní pozornost věnována zručování rmutů, době sezození a vizuálnímu hodnocení vyražené mladiny.

Zručování rmutů bylo sledováno jodovou zkouškou v intervalu 5 minut od začátku prodevy. U všech várek bylo zručování dokonale do 15 minut.

Zvýšená pozornost byla věnována jednotlivému postupu sezození u všech várek ve vazbě na celkovou dobu sezození. Celkové doby sezození (tj. stěkání předku a vysysování) jsou uvedeny v tab. 2.

Hodnocení lomu vyražené mladiny bylo prováděno po 10 minutách od ukon-

čení chmelovaru. Výsledky vizuálního hodnocení jsou uvedeny v tab. 3.

Hlavní kvašení probíhalo v nerezových kvasných vácích. K zakvašování byly použity kvasnice první provozní generace kmeny W 95 die s bírkou VÚPS z propagační stanice PVS Bránek. Mladina byla zakvašována při teplotě 7,5 °C dávkou 0,6 l hustých kvasnic na 1 hl mladiny. Průběh hlavního kvašení byl regulován tak, aby teplota nepřekročila 12 °C. Celková doba hlavního kvašení u všech vzorků činila 7 dni.

Mladé pivo bylo sudováno při zdánlivém prokvašení cca 72 % (zdánlivý extrakt 3,0–3,2 %). Po naplnění a zahrazení piva byl upravený KEG sud ponechán v prostoru spíky po dobu 24 hodin. Poté byl transportován do ležáckého sklepa.

Dokvašování piva probíhalo při teplotě 1–2 °C po dobu průměrně 40 dni. Hotové pivo bylo přefiltrováno na čtvrtprovozním deskovém filtru a stočeno do lahví. Vzorky určené pro analytické rozbor byly pasteryovány, pro senzori-

hodnocení bylo ponecháno pivo nepasterované.

U všech vzorků byl proveden rozbor mladiny (tab. 4) a hotového piva (tab. 5). Při senzoričném hodnocení vyrobených pív komisí VÚPS Praha bylo použito klasického degustativního schématu EBC upraveného Čurínem (tab. 6) a zároveň bylo provedeno hodnocení pořadovým testem (tab. 7). Při degustaci zástupců pivovarů a sládků bylo prováděno pouze hodnocení celkového subjektivního dojmu podle všeobecného schématu, používáno též při hodnocení senzoričkových přehledů pív (tab. 8), a pořadový test (tab. 9).

Tab. 6A Senzorické hodnocení podle schématu EBC

Číslo vzorku		1	2	3	
Vůně	celková intenzita	2,7	2,8	2,8	
	cizí vůně	intenzita	1,4	1,5	1,2
		slovní popis	ovocná	ovocná	ovocná
Chut	světlá piva	fiz	2,7	2,9	3,0
		pílnost	2,8	2,8	2,8
		hořkost	3,2	2,9	3,1
	cizí chut	doznívání	3,5	3,4	3,4
		intenzita	1,7	1,0	1,2
		slovní popis	trpká	trpká	trpká
Celkový subjektivní dojem		4,6	4,2	4,2	

3 HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

3.1 Technologické aspekty

Při sledování technologických parametrů u výroby piva nebyly v roce 2002 shledány žádné enormní rozdíly mezi jednotlivými vzorky.

U čtvrtprovozních věrek lze dobu stékání sladiny považovat pouze za orientační ukazatel. U všech věrek proběhlo scezování bez závad a rozdíly v době stékání nejsou podstatné. K zásadním diferencím nedošlo ani při vizuální kontrole lomu mladiny.

Filtrovatelnost hotových piv byla stanovena metodou de Essera. I přes kolísání zjištěných hodnot mezi jednotlivými vzorky (minimum: vzorek č. 6 – 242 g, maximum: vzorek č. 1 – 353 g) je možno všechna piva hodnotit jako velmi dobře filtrovatelná. Zajímavým zjištěním je fakt, že i v případě várky č. 4 (koncentrace β -glukanu ve sladu 209 mg/l) byla filtrovatelnost hodnocena jako velmi dobrá. Nejlepší filtrovatelnost byla zjištěna u várky č. 1, kde je i nejnižší koncentrace β -glukanu.

3.2 Analytické aspekty

3.2.1 Chemický rozbor sladu

Výsledky chemického rozboru sladu jsou uvedeny v tab. 1.

Použitě slady lze charakterizovat jako slady s vyšším až vysokým extraktem, až na jednu výjimku cytolytické dobře rozluštěné, což potvrzují i dobré hodnoty friability. Hodnoty relativního extraktu a prokvašení sladiny dosti kolísají, hodnoty Kolbachova čísla kolísají v rozmezí 36,0 až 42,2. Obsah celkového rozpustného dusíku je sice také kolísavý, ale veškeru stále přijatelný, ale obsah α -aminodusíku je v horní polovině obvyklých hodnot. Ze značné rozkolísaných hodnot obsahu β -glukanu lze usuzovat na rozdílnou technologii sladování, ale i na použité ječmeny. Potvrdilo se, že hodnoty zákalu do 4 j. EBC signalizují sladinu čirě. Z výsledků dále vyplývá, že rozdílná čírost sladu (kongresní sladiny) výrazně neovlivnila technologické a analytické parametry mladiny a piva a tak-

též se nepodílí na senzorické jakosti vyrobených piv.

Hodnoty prekurzorů dimethylsulfidu (PDMS) splňují i nejvyšší požadavky na jakost sladu (vesměs pod 4 μ g/l).

3.2.2 Chemický rozbor mladiny

Výsledky chemického rozboru mladiny jsou uvedeny v tab. 4.

Mladiny vyrobené ze vzorků sladu 1, 2 a 6 měly přibližně stejné dosažitelné prokvašení (cca 80 %). Vzorek sladu č. 4 měl v mladině mírně nižší dosažitelné prokvašení (cca 78,5 %), naopak vyšší dosažitelné prokvašení mladiny bylo nalezeno u vzorků č. 3 a 5). Ve srovnání s dosažitelným prokvašením stanovovaným u sladu (laboratorní sladiny) byl nalezen výraznější rozdíl pouze u vzorku č. 1, kde dosažitelné prokvašení laboratorní sladiny bylo o cca 2,5 % nižší než v případě čtvrtprovozní vyrobené mladiny. Rozdíly u ostatních vzorků jsou nižší. Ve většině případů je dosažitelné prokvašení laboratorní sladiny nižší než dosažitelné prokvašení čtvrtprovozní mladiny.

Barva mladiny se u jednotlivých věrek dosti liší. Nižší barva byla nalezena u věrek vyrobených ze sladu č. 4 a 5, střední intenzita barvy mladiny byla zjištěna u vzorků č. 3 a 6, nejvyšší barvu vykazovaly mladiny vyrobené ze sladu č. 1 a 2. Nárůst barvy mezi laboratorně připravenou sladinou a čtvrtprovozní vyrobenou mladinou je v průměru 6,6 j. EBC. Nárůst barvy mezi parametrem barva po povaření, stanovovaná v laboratorní sladině, a barvu mladiny byl v průměru 4,5 j. EBC. Výjimkou byla várka č. 2, kde došlo k výraznějšímu nárůstu.

Rozdíl v hodnotách pH byl 0,2 j. Nejvyšší hodnota byla zjištěna u várky č. 2, naopak nejnižší hodnota byla nalezena u várky č. 1.

Koncentrace izoslučenin ve zrcích mladiny byla průměrně 47,5 j. EBC. Na základě koncentrace celkového rozpustného dusíku v mladině lze zpracovávané slady rozdělit do dvou skupin. První s vyšší koncentrací (cca 97 mg/100 ml) u várky č. 1, 2, 3 a 6, a dru-

Tab. 6B Senzorické hodnocení piva podle schématu EBC

Číslo vzorku		4	5	6	
Vůně	celková intenzita	2,8	2,8	2,9	
	cizí vůně	intenzita	1,4	1,3	1,3
		slovní popis	ovocná	ovocná	ovocná
Chut	světlá piva	fiz	3,0	2,8	3,0
		pílnost	2,7	2,8	2,8
		hořkost	intenzita	3,2	3,0
	cizí chut	doznívání	3,2	3,1	3,2
		intenzita	1,2	1,0	1,4
		slovní popis	trpká	trpká	trpká
Celkový subjektivní dojem		4,2	4,1	4,5	

hou s nižší koncentrací (cca 88 mg/100 ml) u várky 4 a 5. Tyto hodnoty korespondují s koncentrací rozpustného dusíku nalezeného ve sladu (kongresní sladine), s výjimkou várky č. 5, kdy podle koncentrace celkového rozpustného dusíku ve sladine by tento vzorek patřil do skupiny s vyšší koncentrací, zatímco v mladině patří do skupiny s nižší koncentrací celkového rozpustného dusíku.

Podle obsahu α -aminodusíku lze várky taktéž rozdělit do dvou skupin. První skupina s vyšší koncentrací α -aminodusíku (cca 225 mg/l) zahrnuje vzorky sladu č. 1, 3, 5 a 6, do skupiny s nižší koncentrací α -aminodusíku lze zařadit vzorky č. 2 a 4. Koncentrace α -aminodusíku v mladině je zhruba o 25 % vyšší než ve sladu (kongresní sladine). Výjimkou je várka č. 5, kde mezi sladinou a mladinou došlo k nárůstu o 35 %. Obecně je možno konstatovat, že u všech vzorků sladu koncentrace α -aminodusíku v mladině odpovídá obvyklým hodnotám pro daný typ vyráběného piva. Koncentrace α -aminodusíku v mladině koresponduje s hodnotou Kolbachova čísla ve sladu, jehož nejnižší hodnoty byly nalezeny (stejně jako v případě α -aminodusíku) u várky č. 2 a 4.

Koncentrace celkových polyfenolů odpovídá vyráběnému typu piva. U všech vzorků sladu byla koncentrace celkových polyfenolů přibližně stejná, výjimkou byla pouze zvýšená hodnota u várky č. 1. Na koncentraci celkových polyfenolů se samozřejmě podílejí i polyfenoly chmele (chmelení várek bylo 1:1, chmelový extrakt, chmelový granulát).

3.2.3 Chemický rozbor piva

Výsledky chemického rozboru piva jsou uvedeny v tab. 5.

Obecně byla všechna piva hluboko prokvašena. To je způsobeno použitým kmenem kvasnic, ale dále se na této skutečnosti podílí i surovina.

Barva hotového piva ve většině případů koresponduje s výsledky zjištěními u mladiny, a byla o cca 20 % nižší. Obecně byla barva u všech vzorků piva v dolní polovině hodnot obvyklých pro piva českého typu. Barva piva byla pod-

Tab. 7 Senzorické hodnocení piva pořadovým testem (VŮPS)

Vzorek	Součet	Průměrné umístění	Pořadí
1	47	2,9	6
2	29	4,7	1
3	30	3,0	2
4	32	3,2	3
5	34	3,4	4
6	41	4,1	5

státne vyrovnání než barva zjištěná u mladín. Výjimkou byla výrazně nižší barva u vzorku č. 5 (tato hodnota koresponduje s výsledky zjištěními u sladu, resp. kongresní sladiny).

Již malá rozdíly v **hodnotách pH** zjištěné u mladín se v případě piv dále ještě snížily a pH piva je možno považovat za identické. Maximální rozdíl mezi jednotlivými vzorky je 0,1.

Hořkost piva vyjádřená koncentrací **izosloučenin** se u piva pohybovala v rozmezí od 28 do 33 j. EBC. Vyšší hořkost byla nalezena u vzorku č. 1, a dále pak u vzorků č. 3 a 4. Tato skutečnost byla potvrzena i senzorickým hodnocením v intenzitě hořkosti.

Zajímavou skutečností je koncentrace **celkových polyfenolů**. Zatímco u mladín byla koncentrace u všech vzorků velmi vyrovnaná (výjimkou byla zvýšená koncentrace u vzorku č. 1), v případě koncentrace celkových polyfenolů v hotových pivcích byly již hodnoty značně rozkolísané. Nejnižší koncentrace byla nalezena u vzorků 2 a 5 (pokles v porovnání s koncentrací u mladín byl 30 %). Pokles o 30 % byl zaznamenán i u várky č. 1, ale díky vyšší počáteční koncentraci celkových polyfenolů u mladíně odpovídá koncentrace v hotovém pivu průměrným hodnotám. Naopak nejvyšší koncentrace byla nalezena u vzorků č. 3 a 6 (pouze 10% pokles v porovnání s hodnotami zjištěními u mladín). Tento rozdíl je pravděpodobně způsoben polyfenolovým složením sladu resp. zejména, neboť použitá technologie byla u všech várek identická.

Pokles obsahu **celkového rozpuštěného dusíku** byl u všech várek přibližně stejný (30 %). Nižší koncentrace, stejně jako v případě mladín, byla nalezena u vzorků č. 4 a 5.

Zatímco koncentrace celkového dusíku v hotovém pivu koresponduje s vý-

sledky zjištěními u mladín, v případě **α -aminodusíku** již byly zaznamenány určité rozdíly. Výraznější pokles byl zaznamenán u vzorků č. 4 a 5 (70% pokles). V těchto dvou vzorcích koncentrace α -aminodusíku klesla na nižší úroveň než jsou obvyklé hodnoty. V ostatních případech byl pokles pouze 55 % a obsah odpovídá běžným hodnotám.

Obsah **diacetylů** byl ve všech případech příznivý. Jako prahová hodnota je uváděna koncentrace 0,2 mg/l (někteří autoři uvádějí 0,15 mg/l). Tuto skutečnost potvrzuje i senzorické hodnocení, kdy u žádného vzorku nebyla zaznamenána diacetylová cizí příchut. Rozdíly zjištěné mezi jednotlivými várkami jsou na hranici analytické chyby stanovení (0,04 mg/l).

Čirot piva byla v intervalu hodnot 0,4-0,6 j. EBC. Příznivější čirot byla stanovena u vzorků č. 1, 4, 5 a 6, méně příznivá čirot pak u vzorků č. 2 a 3.

Na výraznějších rozdílech v koncentraci **oxidu uhličitého a pěnívosti** piva se pravděpodobně podílí nejen použitá surovina, ale i čtvrtprovozní podmínky, kdy ležení piva probíhá v 30 upravených KEG sudech a i v případě přibližně stejného zdanlivého extraktu při sudování mohou již deciletrové rozdíly v objemu zaplnění soudku způsobit rozdílné nasycení piva.

3.3 Senzorické hodnocení

Senzorické hodnocení probíhá ve dvou základních rovinách.

a) **Hodnocení senzorické kvality sládu degustační komisí VŮPS Praha.**

Při tomto hodnocení byly zvoleny dva základní typy testů. Prvním z nich je senzorické hodnocení dle schématu EBC upraveného Čurínem, určeného pro hodnocení senzorické kvality (tab. 6). Druhým zvoleným testem je pořadový test s vyhodnocením výsledků Friedmanovou metodou (tab. 7).

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

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

b) **Senzorické hodnocení prováděná degustační komisí složenou ze zástupců sladoven a pivovarů podílejších se na tomto výzkumném projektu.**

V tomto případě byla pro popis senzorické jakosti zvolena zjednodušená varianta, tj. test, používaný při celostátních přehlídkách piv (tab. 8), rozšířený o pořadový test (tab. 9).

Z výsledků **senzorického hodnocení sládu degustační komisí VŮPS** vyplývá, že celková intenzita vůně je u všech vzorků piva vyrovnaná, jako cizí vůně byla ve všech vzorcích identifikována velmi slabá, až slabá ovocná příchut.

Přiz piva je ve většině případů hodnoceno jako střední. Výjimkou je vzorek č. 1, kde je říz hodnocen jako slabý až střední, což koreluje i s nižším obsahem koncentrace oxidu uhličitého. U ostatních vzorků nebyla nalezena žádná závislost mezi koncentrací oxidu uhličitého a senzorickým hodnocením nasycenosti piva. Plnost piva je u všech vzorků přibližně stejná a odpovídá hlouběji prokvašeným pivům s původní stupňovitostí cca 11,5 %. Intenzita hořkosti byla hodnocena jako střední a její výsledky korelovaly s koncentrací izosloučenin v pivu. Doznívání hořkosti je ve většině případů hodnoceno jako střední (vzorky č. 1, 2 a 3) nebo střední až silné (vzorky 4, 5 a 6). Silnější doznívání hořkosti se projevilo i v charakterizaci cizích příchutí, kdy u všech vzorků byla nalezena trpká složka cizí chuti v intenzitě velmi slabé až slabé.

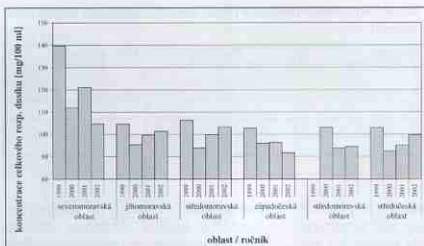
Podle hodnocení celkového subjektivního dojmu je možno piva rozdělit do dvou skupin. Jako dosti dobré byly charakterizovány vzorky č. 2, 3, 4 a 5, jako dosti dobré až průměrné pak vzorky č. 1 a 6.

Tab. 9 Senzorické hodnocení piva pořadovým testem (všeobecná)

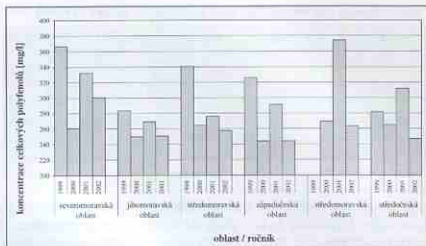
Vzorek	Součet	Průměrné umístění	Pořadí
1	52	3,7	5
2	46	3,3	2
3	36	2,6	1
4	51	3,6	4
5	49	3,5	3
6	54	3,9	6

Tab. 10 Senzorické hodnocení schématu EBC – celkový subjektivní dojem. Retrospektivní přehled let 1999–2002

Vzorek č.	1999	2000	2001	2002
1	4,6	4,5	3,9	4,6
2	5,1	4,7	4,7	4,2
3	4,2	4,8	4,7	4,2
4	4,5	5,8	4,8	4,2
5	–	5,3	4,5	4,1
6	4,6	4,7	4,4	4,5
Průměr	4,6	5,0	4,5	4,3
Rozdíl min.-max.	0,9	1,3	0,9	0,5



Obr. 1 Koncentrace celkového rozpustného dusíku v mladíně



Obr. 2 Koncentrace celkových polyfenolů v mladíně

Vzájemné porovnání senzoričké jaskosti je přesnější pořadovým testem, který potvrzuje výsledky zjištěné klasickým degustačním schématem dle EBC upraveného Čufinem.

Pořadí vzorků je následující

2 3 4 5 6 1

Na základě vyhodnocení výsledků Friedmanovu metodou [1] je možno konstatovat, že lze sestavit výše uvedené pořadí vzorků, ale senzoričsky lze rozlišit pouze vzorek 1, a to pouze od vzorků 2 a 3. Uvedené údaje platí pro 95% pravděpodobnostní hranici.

Porovnání-li výsledky pořadového testu (tab. 9) a celkového subjektivního dojmu (tab. 8), mohou se na první pohled projevit jako rozdílné, neboť například vzorek č. 4, který je podle pořadového testu až na čtvrtém místě, byl v celkovém subjektivním dojmu hodnocen nejlépe. Tato zdánlivá nesrovnalost je způsobena tím, že hodnocení vzorků 2, 3, 4 a 5 je podle celkového subjektivního dojmu takřka totožné, a v pořadovém testu jsou rozdíly taktéž minimální. V takovém případě pak výrazně horší, nebo naopak výrazně lepší hodnocení konkrétního vzorku jedním z degustátorů může zapříčinit rozdíl mezi průměrnou hodnotou celkového subjektivního dojmu a stanoveným pořadím.

Celkový subjektivní dojem, hodnocení všeobecnou degustační komisí, lze velmi obtížně hodnotit podle sumárních výsledků, neboť stejný vzorek získal od některých degustátorů hodnocení 7 (špatný), a od jiných degustátorů 2 (velmi dobrý).

Proto je u nesladěné degustační komise více vypovídající pořadí test. Ten vyšel následovně – přičemž podle Friedmanova výpočtu na hranici 95% pravděpodobnosti není toto pořadí průkazné:

3 2 5 4 1 6

I když se jednotlivé pořadí vzorků mírně liší, základní skutečnost, vyplývající z hodnocení celkového subjektivního

dojmu stálou degustační komisí VÚPS (rozdělení vzorků do dvou skupin – lepší 2, 3, 4 a 5, a horší 1 a 6) je v obou pořadových testech víceméně totožná.

4 MEZIROČNÍ SROVNÁNÍ

Při porovnání čtyř ročníků, ve kterých byla sledována pивovarská kvalita sklizně ječmene, je zřejmé, že jednou ze základních otázek je zvolení vhodné koncentrace původního extraktu. V prvních dvou letech (1999 a 2000) byla vyráběna 12% piva [2, 3]. To s sebou nese lepší průkaznost vlivu sladu (ječmene) na pивovarské parametry a analytické a senzoričké hodnoty vyrobeného piva, ale velkou nevýhodou je zpoždění ve výsledcích, neboť při použití klasické pивovarské technologie jsou výsledky získány téměř po třech měsících od sklizně. Připočte-li se doba nutná pro sladování a odležení sladu, kompletní zpracované výsledky mohou být k dispozici nejdříve v únoru následujícího roku. V roce 2001 byla pro urychlené získání výsledků zvolena koncentrace původní mladiny 11 % [4]. Tím byla doba pro získání výsledků zkrácena na prosinec s tím, že nižší sypání sladu může negativně ovlivnit průkaznost sledovaných parametrů. Protože ale získané výsledky korespondovaly s hodnotami zjištěnými i v minulých letech, byla i pro další ročníky zvolena varianta výroby 11% piva, kdy je možno předpokládat již dostatečnou průkaznost vlivu sladu a taktéž zpracované výsledky do konce roku, ve kterém byla sklizeň sledována.

Srovnání analytických vlastností sklizených ječmenů nebo vyrobených sladů je podstatně přesnější v sladářské části tohoto úkolu [5]. Pивovarská část si klade za cíl stanovit možné dopady na pивovarskou technologii a dále pak na analytické a senzoričké parametry vyráběného piva.

Základním předpokladem pro meziroční porovnání je přepočítání některých analytických hodnot na jednotnou původní koncentraci mladiny, která byla zvolena jako 12% (celkový rozpustný dusík, α -aminodusík, celkové polyfenoly, atd).

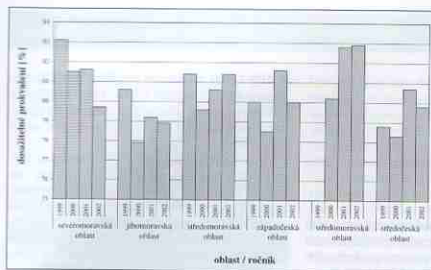
V některých případech by však byl přepočítání zavádějící (například dosažitelné prokvašení). Z meziročního srovnání vychází některé zajímavé skutečnosti.

Například koncentrace celkového dusíku je více závislá na regionu sklizně ječmene (taktéž na sladovně a použité technologii sladování), viz obr. 1. Koncentrace celkového rozpustného dusíku v vzorku č. 1 je u všech ročníků zvýšená. Méně průkazná závislost byla nalezena pro ročník sklizně, kdy trend ukazuje na nejvyšší koncentraci celkového rozpustného dusíku v mladíně v ročníku sklizně 1999, naopak nejnižší koncentrace byla při sklizni v roce 2000, a tato koncentrace se postupně zvyšuje v roce 2001 a 2002.

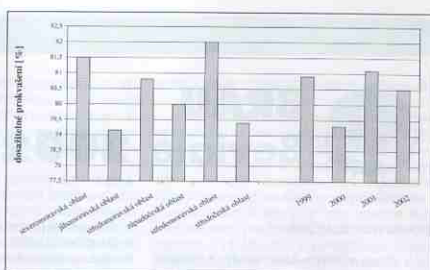
V případě obsahu celkových polyfenolů v mladíně je patrné, že vliv regionu sklizně a použité technologie sladování je minimální a výrazně větší závislost platí pro ročník sklizně. Z tohoto pohledu je možno u ječmenů (sladů) z ročníku sklizně 1999 a 2001 konstatovat, že koncentrace celkových polyfenolů byla zvýšená, zatímco při sklizni v roce 2000 a 2002 byla koncentrace celkových polyfenolů nižší (obr. 2).

Velmi zajímavý je průběh dosažitelného prokvašení piva. V tomto parametru nelze výsledky přepočítávat na extrakt původní mladiny. Ze sumarizačního grafu (obr. 3) není závislost na regionu, případně na ročníku sklizně přímo patrná. Z průměrných hodnot pro jednotlivé regiony nebo jednotlivé sklizně jsou tyto výsledky již podstatně více patrné (obr. 4). Z výsledků vyplývá, že dosažitelné prokvašení piva je závislé nejen na regionu, případně použité technologii sladování (levá část grafu), ale existuje závislost i na ročníku sklizně. Tento parametr je tedy částečně dán ročníkem sklizně ječmene, ale lze je výrazně ovlivnit i použitou technologií sladování.

Porovnání-li výsledky senzoričského hodnocení hotových piv degustovaných stálou komisí VÚPS Praha dle schématu EBC za poslední čtyři roky (tab. 10), můžeme konstatovat, že: – V letech 1999 až 2001 se průměrné bodové hodnocení celkového subjek-



Obr. 3 Dosažitelná prokvašení piva



Obr. 4 Porovnání regionů a ročníků sklizně ve vztahu k dosažitelnému prokvašení piva

tvího dojmu hodnocených piv pohybovalo v rozmezí 4,5 až 5,0 bodu, což lze slovním popisem označit jako prostřední.

V roce 2002 dosažený průměr 4,3 bodu je možno již kvalifikovat jako dosti dobrý a došlo tudíž ke zlepšení senzoričkových vlastností většiny vyrobených piv. V roce 2002 se rovněž snížily rozdíly hodnocení vzorků z různých oblastí. Z šesti piv byla čtyři hodnocena v rozmezí 4,1 až 4,2 bodu, tj. prakticky shodně.

Dalším příznivým faktorem je senzorická vyrovnanost všech piv. Zatímco v minulých letech činil rozdíl mezi nejlépe a nejhůře hodnoceným pivem 0,9 až 1,3 bodu, v posledním ročníku se snížil na 0,5 bodu.

5 ZÁVĚR

Pivovarskou kvalitu letošní sklizně ječmene je možno hodnotit jako dobrou. Většinu parametrů jsou vyrobené slady podobné. Jako podobné je možno hodnotit i jejich pivovarské dopady na pivovarskou technologii a kvalitu piva. V senzoričkové kvalitě byly nalezeny dvě základní skupiny. Do skupiny s vyšší senzoričkovou kvalitou patří várky č. 2, 3, 4 a 5, a s průměrnou senzoričkovou kvalitou pak várky č. 1 a 6.

Senzoričková kvalita piv vyrobených ze sklizně ječmene roku 2002 je ve srovnání s ostatními ročníky nejvyšší, a zároveň rozdílnost jednotlivých várek je minimální.

Zajímavé jsou výsledky mezioročního porovnání, kdy ve čtyřleté historii tohoto výzkumného projektu již lze nalézt určité závislosti. Dosavadní výsledky ukazují, že například ročníkem sklizně je ovlivněna především koncentrace celkových polyfenolů, na koncentraci rozpustných dusíkatých látek má naopak vliv spíše region sklizně a použitá technologie sladování. U některých parametrů (například dosažitelná prokvašení) je patrný vliv regionu, resp. použité sladářské technologie i vliv ročníku sklizně.

Literatura

- [1] Pokorný, J.: Metody senzoričkové analýzy potravin a stanovení senzoričkové kvality, s. 161, UZPI Praha, 1993.

- [2] Hrabák, M., Nikolai, K., Prokeš, J.: Jakost ječmene sklizně 1999 – pivovarská část, Kvasny Prum. 46, 2000, s. 102.
 [3] Hrabák, M., Nikolai, K., Hrdličková, D., Prokeš, J.: Jakost ječmene sklizně 2000 – pivovarská část, Kvasny Prum. 47, 2001, s. 14.
 [4] Hrabák, M., Nikolai, K., Hrdličková, D., Prokeš, J.: Jakost ječmene sklizně 2001 – pivovarská část, Kvasny Prum. 48, 2002, s. 9.
 [5] Prokeš, J.: Parametry sladů z ječmene sklizně 2002 v ČR, Kvasny Prum. 48, 2002, s. 323.

Lektoroval Mgr. Roman Novotný
 Do redakce došlo 10.1.2003

Hrabák, M. – Nikolai, K. – Hrdličková, D. – Prokeš, J.: Jakost ječmene sklizně 2002 – pivovarská část. Kvasny Prum. 49, 2003, č. 2, s. 34–39.

Již čtvrtým rokem proběhlo hodnocení pivovarské kvality sklizně ječmene. Hlavním tématem článku je porovnání provedené výrobených sladů z ječmene sklizených v různých regionech České republiky. Pivovarské porovnání proběhlo ve čtvrtprovozním pokusném minipivovaru klasikou výrobní technologií. Pozornost byla věnována především technologickým aspektům a analytickým rozdílům jednotlivých várek, a to jak u mezioroduktů (mladina), tak i v hotovém pivu. Nedílnou součástí bylo i hodnocení senzoričkové kvality vyrobených piv a jejich vzájemné porovnání.

U žádné ze sledovaných variant nebyly nalezeny výraznější anomálie. Ve srovnání s předchozími ročníky jsou slady vyrobené z ječmene ze sklizně 2002 vyrovnanější. Žádný ze sledovaných parametrů jak u sladů, tak i mladiny nebo piva nevybočoval z obvyklých hodnot.

Hrabák, M. – Nikolai, K. – Hrdličková, D. – Prokeš, J.: The Quality of Barley from 2002 Crop – Brewery Section. Kvasny Prum. 49, 2003, No. 2, p. 34–39.

It is already the fourth year that the brewing quality of barley crop has been assessed. The main topic of this article is the comparison of industrially brewed malts from different regions of the Czech Republic. The malts were compared by means of the classic technology in a semiplant experimental mini brewery. The attention was given especially to technological aspects and analytical differences of particular brews namely in both the intermediate product (hopped wort) and in the finished beer.

In addition, the assessment of sensorial quality of beers and their reciprocal compar-

son was part and parcel of this process. No significant anomaly was discovered in any of the monitored variants. When compared with previous years, the malts prepared from the barleys of 2002 crop are more balanced. None of the monitored parameters of both the malt and wort or beer deviate from the normal values.

Hrabák, M. – Nikolai, K. – Hrdličková, D. – Prokeš, J.: Qualität der betrieblich produzierten Malze aus verschiedenen Regionen der Tschechischen Republik. Der Vergleich der Brauqualität verlief in einer Versuchs-Minibrauerei bei Einhaltung der klassischen Brauereitechnologie. Die Aufmerksamkeit wurde vor allem den technologischen Aspekten und analytischen Unterschieden der einzelnen Sude gewidmet, und zwar in den Zwischenprodukten (Würze) sowie im Fertigbier. Als integraler Teil der Auswertung wird die Charakteristik der sensorischen Qualität samt dem gegenseitigen Vergleich beigelegt.

Bereits im vierten Jahr wurde die Beurteilung der Brau-Qualität der Gerstenerteilung durchgeführt. Das Hauptthema des Artikels ist der Vergleich der betrieblich produzierten Malze aus verschiedenen Regionen der Tschechischen Republik. Der Vergleich der Brauqualität verlief in einer Versuchs-Minibrauerei bei Einhaltung der klassischen Brauereitechnologie. Die Aufmerksamkeit wurde vor allem den technologischen Aspekten und analytischen Unterschieden der einzelnen Sude gewidmet, und zwar in den Zwischenprodukten (Würze) sowie im Fertigbier. Als integraler Teil der Auswertung wird die Charakteristik der sensorischen Qualität samt dem gegenseitigen Vergleich beigelegt.

Bei keiner von den verfolgten Varianten wurden markanter Anomalien festgestellt. Im Vergleich mit den vorausgehenden Jahrgängen wiesen die Gersten des Erntejahrganges 2002 eine höhere Ausgeglichenheit auf. Keiner von den ermittelten Parametern der Malze, Würzen und Biere stellt eine Abweichung aus dem Rahmen der geläufigen Werte dar.

Hrabák, M. – Nikolai, K. – Hrdličková, D. – Prokeš, J.: Качество ячменя урожая 2002 г. Пивоваренная часть. Kvasny Prum. 49, 2003, No. 2, стр. 34–39.

Четвертый год проводится оценка качества ячменя, на этот раз урожая 2002 г. В настоящей статье сравниваются солоды изготовленные солодовнями из ячменя собраных в разных областях Чешской Республики. Произошло сравнение пив из изготовленных в опытно-минипивоваре классической чешской технологии. Внимание было сосредоточено на технологические аспекты и аналитические различия отдельных сусов как у промежуточных продуктов (сусло), так у готового пива. Неотъемлемой частью была оценка сенсорического качества производимых пив и их взаимное сравнение.

У никакого из исследуемых вариантов не были найдены значительные отклонения. По сравнению с урожаями предшествующих годов урожай 2002 кажется более выравненным. Исследуемые параметры солода, сусла и пива находились в пределах обыкновенных величин.