

JAKOST JEČMENE SKLIZNĚ 1999 – PIVOVARSKÁ ČÁST

Ing. MILOŠ HRABÁK, KAREL NIKOLAI, VÚPS a.s., Pokusné a vývojové středisko Braník
Ing. JOSEF PROKEŠ, VÚPS a.s., Sladařský ústav Brno

Klíčová slova: sladovnický ječmen, sklizeň 1999, výroba piva, analýza, degustace

1 ÚVOD

V roce 1999 byla poprvé prováděna spolu se základním hodnocením sklizně sladovnického ječmene [1] i výroba piva z těchto ječmenů. Pro zjednodušení byla sklizeň rozdělena do pěti základních oblastí podle pěstebních míst. Jednalo se o tyto oblasti:

- jihomoravská (piva jsou označována jako vzorek č. 1)
- středočeská (piva jsou označována jako vzorek č. 2)
- středomoravská (piva jsou označována jako vzorek č. 3)
- severomoravská (piva jsou označována jako vzorek č. 4)
- západočeská (piva jsou označována jako vzorek č. 5)

Z těchto ječmenů byl v provozních podmínkách vyroben slad (v případě severomoravské oblasti byl slad vyroben ve čtvrtprovozním měřítku ve Sladařském ústavu Brno). U vyrobených sladů byl proveden jejich analytický rozbor, který je uveden v tab. 1. Po odležení byla z těchto sladů vyrobena piva. V průběhu výroby byly podrobně sledovány technologické parametry.

Zároveň byl proveden rozbor meziproduktů, tedy mladiny a mladého piva. Nakonec bylo přikročeno k analytickému a senzorickému hodnocení vyrobených piv.

2 TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY VÝROBY PIVA

Pro větší průkaznost zjišťovaných výsledků byla piva vyráběna s původní koncentrací mladiny 12 %, kde je předpoklad vyššího vlivu sladu na sledované parametry hotového piva. Pivo bylo vyráběno podle klasické technologie pro výrobu piva „českého typu“.

Várky byly uvaženy ve čtvrtprovozní čtyřnádobové varně s přímým otopem o objemu vyražené mladiny cca 40 l. Varní postup byl zvolen klasický dvoumrtový, jeho průběh je uveden na varním listu (obr. 1), rmutovací diagram je uveden na obr. 2. Všechny várky byly chmeleny na celkovou hodnotu 13 g α -hořkých kyselin na hektolitr. Poměr chmelového granulátu a chmelového extraktu byl 1 : 1. V průběhu přípravy mladiny byla zvláštní pozornost věnována zcukřování rmutů, době scezování a vizuálnímu hodnocení vyražené mladiny.

Zcukřování rmutů bylo sledováno jodovou zkouškou po 5 minutách od počátku prodlevy. U všech várek bylo zcukření dokonalé již po 10 minutách s tím, že po dosažení zcukření byla prodleva prodloužena ještě o pět minut.

Při scezování byla maximální pozornost věnována jednotnému postupu u všech várek. Celkové časy scezování (tj. předek i vyslazování) jsou uvedeny v tab. 2.

Hodnocení lomu vyražené mladiny bylo prováděno po 10 minutách od ukončení chmelování. Výsledky vizuálního hodnocení lomu jsou uvedeny v tab. 3.

Hlavní kvašení probíhalo v nerezových kvasných válcích. Jako násadní kvasnice byly použity kvasničné buňky kmene W 95 sbírky VÚPS. Byla použita nultá generace z propagační stanice

PVS Braník. Zákvasná dávka byla 0,6 l/hl mladiny, zákvasná teplota 7,5 °C. Maximální teplota kvašení byla 11 °C. Průběh úbytku extraktu u jednotlivých várek je znázorněn na obr. 3.

Dokvašování probíhalo v upravených nerezových KEG sudech o objemu 30 l při teplotě 1 – 2 °C. Vzhledem k předem určenému časovému termínu byla střední doba dokvašování zkrácena na 33 dnů.

Poté bylo pivo přefiltrováno na čtvrtprovozním deskovém filtru a stočeno do lahví. Pro analytické rozborů bylo pivo pastеровáno. Pro účely degustace bylo použito nepasterovaného piva.

V průběhu výroby byly sledovány některé technologické aspekty. Zároveň byl proveden rozbor mladiny (tab. 4), mladého piva (tab. 5) a hotového piva (tab. 6). Vyrobené pivo bylo taktéž senzoricky hodnoceno degustační komisí VÚPS, bylo provedeno senzorické hodnocení zástupci pivovarů a sladoven. V případě hodnocení degustační komisí VÚPS bylo použito klasického degustačního schématu EBC upraveného Cuřínem (tab. 7). Bylo rovněž provedeno hodnocení pořadovým testem (tab. 8). Zástupci pivovarů a sladoven provedli pouze hodnocení celkového subjektivního dojmu a pořadový test (tab. 9).

3 HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

3.1 Technologické aspekty

Při hodnocení rychlosti scezování byla nejkratší doba zjištěna u vzorku č. 4. Nejdelší dobu scezování měl vzorek č. 1. Rozdíl představoval více než 20 %. Zároveň u vzorku č. 4 bylo kopání prováděno jen v minimálním měřítku. Tato skutečnost koresponduje s vysokým amylolytickým a proteolytickým rozluštěním sladu. Spolu s tím je dalším příznivým faktorem velmi nízká koncentrace β -glukanů v tomto vzorku. Tomu odpovídá i vysoká hodnota filtrovatelnosti hotového piva.

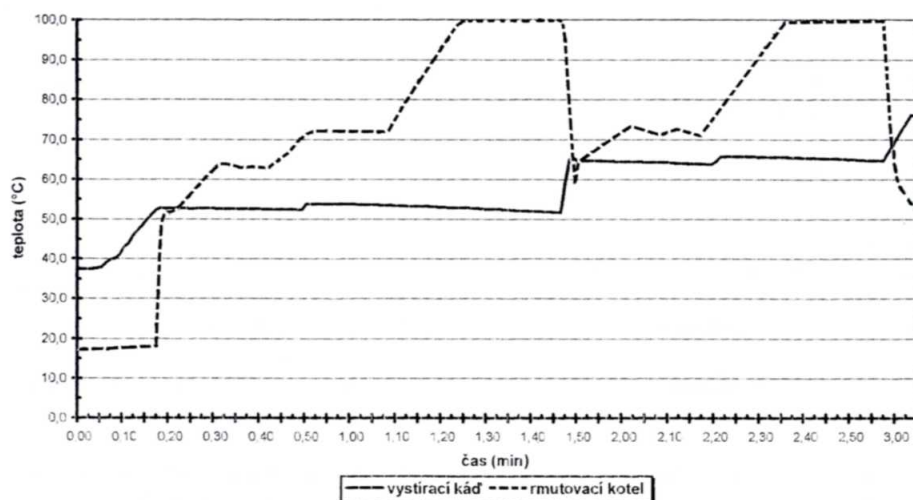
Při vizuálním hodnocení mladiny byl nejlépe hodnocen vzorek č. 4. Lom byl hrubý a bohatý. Jako kvalitní byl též hodnocen vzorek č. 3. U něho ale byl již nalezen střední opál. Méně příznivé hodnocení bylo u vzorku č. 5, kdy lom byl chudý. Vzorek č. 1 vykazoval silný opál. Vůně rmutů byla ve všech případech normální.

Na obr. 3 je zachycen průběh úbytku extraktu během hlavního kvašení. Podle křivek úbytku extraktu je možno konstatovat, že použitý slad má minimální vliv na průběh hlavního kvašení. Pouze u várky č. 3 byl průběh hlavního kvašení pomalejší, což se projevilo prodloužením hlavního kvašení o jeden den (z šesti na sedm dní).

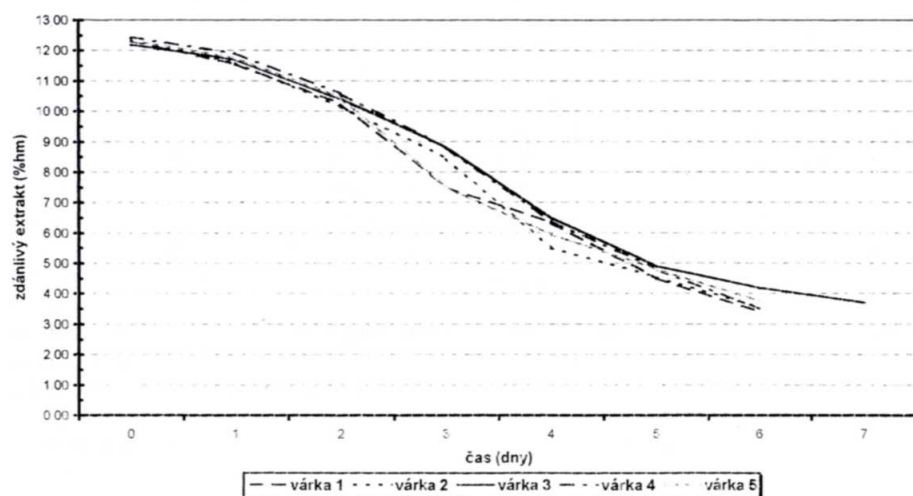
VARNÍ LIST

vyráběný druh piva 12 % světlé					
sypání 6 400 g slad český		chmelení		63,4 g chmel granulovaný 8,0 g extrakt	
operace	čas min	teplota °C	objem l	konc. % hm.	poznámka
Vystírací pánve					
vystírání	5	37,0			25 l vody pro vystírku
zapařování	15	52,0			
po I. rmutu		65,0			
po II. rmutu		76,0			
odrmutováno		76,0			
Rmutovací kotel					
I. rmut	2		12,0		
vyhřívání na 63 °C	10				
prodleva při 63 °C	10	63,0			
vyhřívání na 72 °C	10				
zcukřování	15	72,0			dokonalé
do varu	12–16				
var	20	100,0			
čerpání na VK	5	65,0			
II. rmut	2		13,0		
vyhřívání na 72 °C	8				
zcukřování	15				dokonalé
do varu	14–18				
var	20				
čerpání na VK	5	76,0			
čerpání na SK	3	75,0			
Scezování					
odpočinek	30				
podrážení	5				
stékání předku	19–28				
vyslazování	30–39				
pohromadě			41,0	10,90–11,20	
chmelovar	90				
horká mladina			38,0	12,19–12,44	

Obr. 1 Varní list



Obr. 2 Rmutovací diagram



Obr. 3 Průběh hlavního kvašení

Tab. 1 Analytické parametry vyrobených sladů

analytický parametr	jednotky	1	2	3	4	5
objemová hmotnost	kg	54,6	55,0	54,8	52,8	54,0
absolutní hmotnost	g	35,1	38,4	37,5	32,6	39,2
z cukření	min	10–15	10–15	10–15	10	10–15
stékání	čiré	čiré	čiré	čiré	čiré	čiré
barva sladiny	j. EBC	3,8	3,7	3,9	5,0	4,0
pH sladiny		5,86	5,95	5,93	5,76	5,94
viskozita sladiny	mPa.s ⁻¹	1,48	1,49	1,48	1,44	1,49
extrakt v moučce	%	80,9	80,7	80,8	80,2	80,8
rozílí extraktů v DLFU	%	1,3	2,0	1,6	1,1	2,1
relativní extrakt		35,3	38,4	38,5	45,0	37,7
diastatická mohutnost	j.WK	215	290	310	380	285
stupeň prokvašení	%	80,6	79,3	80,7	82,5	80,0
obsah bílkovin	%	11,2	11,5	11,2	11,6	11,0
rozpuštěný dusík	mg/100 ml	82	80	81	95	83
Kolbachovo číslo		42,0	38,7	40,3	45,1	41,7
barva po pováření	j. EBC	6,3	6,3	6,5	8,0	5,7
obsah β-glukanů	mg/l	153	272	187	70	272
obsah PDMS	ppm	4,0	5,7	4,8	8,7	5,6

Tab. 4 Chemický rozbor mladiny

analytický parametr	jednotky	1	2	3	4	5
koncentrace	%	12,32	12,36	12,19	12,44	12,34
barva	j. EBC	10,0	10,0	11,0	15,0	11,5
pH		5,6	5,6	5,6	5,5	5,6
isosloučeniny	j. EBC	51,3	53,6	51,2	47,9	50,5
α-aminodusík	mg/l	280,0	257,7	292,5	384,4	286,8
celk. rozpuštěný dusík	mg/100 ml	107,3	105,9	108,0	144,9	105,6
celkové polyfenoly	mg/l	290,8	289,9	346,0	380,1	335,0

3.2 Analytické aspekty

3.2.1 Chemický rozbor sladu

- Z chemického rozboru sladu vyplývá:
- slady mají velmi podobný obsah bílkovin a je tedy možno hodnotit všechny vzorky sladu jako technologicky srovnatelné.
 - Všechny vzorky sladu lze obecně charakterizovat jako dobře cytolytický i amylolytický rozluštěný. Výjimku tvoří pouze vzorek č. 4, který je přelustěný.
 - Extraktivnost sladu je stejně jako v případě hodnocení obsahu bílkovin velmi podobná.
 - Obsah β-glukanů je dosti rozdílný, a překvapivé je, že nekorresponduje s rychlostí stékání sladiny a filtrovatelností piva.

3.2.2 Chemický rozbor mladiny

- Z chemického rozboru mladiny vyplývá:
- koncentrace mladiny se pohybuje v rozmezí 12,2 až 12,45 %.
 - Barva mladiny je v rozmezí do 10 do 15

Tab. 2 Celková doba scezování

označení várky	1	2	3	4	5
doba scezování (min)	65	55	58	50	53
procentní vyjádření	100	85	89	77	82

Tab. 3 Vizuální hodnocení lomu vyražené mladiny

označení várky	1	2	3	4	5
lom	střední	střední	hrubý	hrubý	střední
	bohatý	bohatý	bohatý	bohatý	chudý
vzhled	silný opál	mírný opál	střední opál	čirý	střední opál
vůně	normální	normální	normální	normální	normální

Tab. 5 Chemický rozbor mladého piva

analytický parametr	jednotky	1	2	3	4	5
isosloučeniny	j. EBC	33,5	34,9	32,3	32,3	34,5
koncentrace diacetylu	mg/l	0,31	0,35	0,24	0,49	0,45

Tab. 6 Chemický rozbor hotového piva

analytický parametr	jednotky	1	2	3	4	5
extrakt zdánlivý	% hm.	2,34	2,59	2,30	2,10	2,51
extrakt skutečný	% hm.	4,25	4,46	4,21	4,06	4,39
extrakt dosažitelný	% hm.	2,33	2,57	2,23	2,06	2,43
alkohol	% hm.	4,02	3,96	4,03	4,20	3,99
	% obj.	5,13	5,06	5,14	5,35	5,09
původní koncentrace	% hm.	12,04	12,13	12,02	12,19	12,12
prokvašení zdánlivé	%	80,6	78,6	80,9	82,8	79,3
prokvašení skutečné	%	64,7	63,2	65,0	66,7	63,8
prokvašení dosažitelné	%	80,6	78,8	81,4	83,1	80,0
barva	j. EBC	9,35	9,0	9,3	14,45	10,1
pH		4,7	4,7	4,75	4,6	4,7
Isosloučeniny	j. EBC	25,0	28,8	29,7	28,5	31,2
celkový dusík	mg/100 ml	72,0	69,2	69,2	106,2	70,9
α-aminodusík	mg/l	97,5	95,5	114,7	224,7	92,0
celkové polyfenoly	mg/l	223,0	266,5	259,9	318,2	280,9
koncentrace diacetylu	mg/l	0,17	0,11	0,22	0,21	0,23
čirost	j. EBC	0,50	0,51	0,49	0,42	0,57
pěnovost – výška pěny	cm	3,5	5,0	6,5	5,0	6,5
– trvání pěny	min	3,5	4,5	4,5	4,5	4,5
zhoršení čirosti šoky	j. EBC	8,8	17,3	3,3	13,3	23,2
filtrovatelnost	ml	115,1	156,1	109,0	197,1	176,9

Tab. 7 Senzorické hodnocení čerstvě stočeného piva podle schématu EBC

Číslo vzorku			1	2	3	4	5
celková intenzita			2,8	2,9	2,9	3,1	2,9
vůně	cizí vůně	intenzita slovní popis	1,4	0,8	0,9	1,4	0,8
			ester karamel	ester sklepní	sladká sklepní	přip. ester	zatuch.
chuť	světlá piva	říz	2,6	2,9	2,9	2,6	3,0
		plnost	2,9	2,7	2,7	2,6	2,7
	hořkost	intenzita	2,8	2,7	2,7	2,9	2,7
		doznívání	3,3	3,3	3,1	3,3	3,4
	cizí chuť	intenzita	1,9	1,2	1,0	1,3	1,3
			svíravá připál.	sladká svíravá	sladká připál.	přip. sladká	sladká trpká
celkový subjektivní dojem			5,1	4,6	4,2	4,6	4,5

Tab. 8 Senzorické hodnocení šokovaného piva podle schématu EBC

Číslo vzorku			1	2	3	4	5
celková intenzita			3,0	3,0	3,1	3,1	3,1
vůně	cizí vůně	intenzita slovní popis	2,6	1,9	2,0	2,7	2,3
			oxid ester	oxid zatuch.	oxid zatuch.	po sýru zatuch.	po sýru zatuch.
chuť	světlá piva	říz	2,4	2,2	2,6	2,3	2,4
		plnost	2,6	2,2	2,7	2,6	2,7
	hořkost	intenzita	2,3	2,4	2,4	2,7	2,8
		doznívání	2,4	2,7	2,8	3,0	3,0
	cizí chuť	intenzita	2,2	2,2	2,2	2,3	2,0
			sladká trpká	sladká zatuch.	sladká zatuch.	trpká	sladká trpká
celkový subjektivní dojem			6,7	7,0	6,8	7,9	6,9

j. EBC. U vzorků č. 1, 2, 3 a 5 je barva srovnatelná, u vzorku č. 4 byla barva vyšší. Barva mladiny je identickým obrazem barvy kongresní sladiny.

- pH mladiny je možno považovat za totožné a pohybuje se v intervalu od 5,5 do 5,6.
- Hořkost mladiny se pohybuje v rozmezí od 50 do 54 j. EBC. Rozdíly v hořkosti jsou způsobeny různým pěněním mladiny při chmelovaru, což zapříčiňuje různé usazení hořkých látek chmele na vnitřním povrchu mladinové pánve.
- obsah α -aminodusíku vykazuje již značné rozdíly. U vzorků č. 1, 2, 3 a 5 je na horní hranici optimálních hodnot. U vzorku č. 4 koncentrace aminodusíku 384,4 mg/l představuje takřka dvojnásobek obvyklých hodnot. Vysoké hodnoty jsou ve všech případech způsobeny jednak tím, že várky byly připravovány jako celosládové s původní koncentrací mladiny 12 %, dalším faktorem je vliv sladu, kdy proteolytické rozluštění (vyjádřené jako Kolbachovo číslo) ve většině případů přesahuje 40.
- Celkový rozpustný dusík koresponduje s výsledky stanovení α -aminodusíku, ve většině případů se pohybuje na horní hranici obvyklých hodnot, a stejně jako v předchozím případě várka č. 4 ukazuje na proteolytické přelouštění sladu.
- Koncentrace celkových polyfenolů je z podstatné části ovlivněna odrůdou sladu a pěstebním místem. Zde je nutno poznamenat, že chmelení bylo složeno z 50 % chmelového extraktu a 50 % chmelového granulátu a bylo u všech várek stejné. To podle našich zkušeností z VÚ 1.2 Studium vlivu sladových a chmelových polyfenolů na jakost a senzorickou stabilitu představuje, že sladové polyfenoly se podílejí na celkové koncentraci polyfenolů v mladině asi 70 %.

Připravené varianty je možno rozdělit do tří skupin, kdy várka č. 1 a 2 mají koncentraci celkových polyfenolů v horní polovině obvyklých hodnot, tedy cca 300 mg/l. Druhou skupinu představují várky č. 3 a 5, kdy koncentrace celkových polyfenolů je na horní hranici obvyklých hodnot, tedy cca. 340 mg/l. Velmi vysoká koncentrace celkových polyfenolů byla zjištěna u várky č. 4.

3.2.3 Chemický rozbor mladého piva

U mladého piva byly provedeny pouze základní analýzy pro kontrolu kvašení. Z rozborů mladého piva vyplývá:

- úbytek hořkosti (odpovídá čtvrtprovoznímu zařízení) je 1/3. U všech várek je úbytek hořkých látek přibližně stejný, a pohybuje se v intervalu od 32 do 35 j. EBC.
- Dalším sledovaným parametrem byla koncentrace celkových vicinálních diketonů, někdy označovaná jako koncentrace diacetylů. I přesto, že při klasické technologii není tento parametr rozhodující, může se spolupodílet na hodnocení průběhu hlavního kvašení. Nejnížší, tedy nejpriznivější hodnota byla nalezena u vzorku č. 3. U vzorku č. 1 a 2 byly hodnoty cca 0,3 mg/l, což u klasické technologie nepředstavuje žádné nebezpečí pro případné ovlivnění cizí chutě a vůně hotového piva. U vzorků 4 a 5 byla koncentrace diacetylů cca 0,5 mg/l, což už je hodnota velmi vysoká, která by s sebou mohla přinášet i negativní dopady v senzore piva.

3.2.4 Chemický rozbor piva

Z chemického rozboru piv vyplývá:

- původní koncentrace mladiny koresponduje s výsledky zjištěnými u mladiny a pohybuje se v rozmezí od 12,0 do 12,2 %.
- Zdanlivý a skutečný extrakt, stejně jako zdanlivé a skutečné prokvašení, odpovídá hluboce prokvašeným pivům. To je dáno použitým kmenem kvasnic (kmen W 95).
- Dosažitelné prokvašení je ale již (při použití stejného kmene kvasnic) parametrem sladu. Výsledky dosažitelného prokvašení korespondují s hodnotami zjištěnými ve sladu, kdy vzorek č. 4 má nejvyšší dosažitelné prokvašení. U vzorku č. 1, 3 a 5 jsou tyto hodnoty taktéž mírně vyšší. U vzorku č. 2 bylo dosažitelné prokvašení na obvyklých hodnotách.
- Koncentrace alkoholu koresponduje s již komentovanými výsledky, kdy nejvyšší obsah alkoholu byl naměřen u vzorku č. 4, nejnižší pak u vzorku č. 2.
- Barva piva taktéž kopíruje výsledky barvy u sladu a mladiny, kdy vyšší barva byla nalezena u vzorku č. 4.
- pH piva je srovnatelné a pohybuje se v horní polovině obvyklých hodnot.

- Hořkost piva je obvyklá pro klasická 12 % piva českého typu (cca 30 j. EBC), a představuje cca 60 % původní hořkosti mladiny (tento vysoký úbytek je dán použitým čtvrtprovozním ověřením). Při vzájemném porovnání várek je hořkost možno hodnotit jako srovnatelnou, čemuž odpovídají i hodnoty hodnocení intenzity a doznívání hořkosti v senzorickém schématu EBC. Výjimkou je pouze vzorek č. 1, kdy oproti senzorickému hodnocení i očekávaným analytickým výsledkům je hořkost mírně nižší ve srovnání s ostatními vzorky piva.

- Koncentrace celkového rozpustného dusíku koresponduje s výsledky zjištěnými u sladu a mladiny, kdy vysokých hodnot je dosaženo u vzorku č. 4. Ostatní vzorky se pohybují v horní polovině hodnot obvyklých pro 12 % piva.
- V případě α -aminodusíku došlo k výraznému snížení. Zatímco u mladiny se koncentrace α -aminodusíku pohybovala na horní hranici obvyklých hodnot (což odpovídalo vyššímu proteolytickému rozluštění vzorků sladu), u piva je tato koncentrace již spíše nižší. Výjimkou je vzorek č. 4, kde proteolytické rozluštění bylo velmi vysoké a koncentrace α -aminodusíku je vyšší i v pivu.
- Koncentrace celkových polyfenolů je na cca 80 % původních hodnot, a koresponduje s již komentovanými výsledky celkových polyfenolů u mladiny, kdy tyto hodnoty jsou dosti až velmi vysoké.

Tab. 9 Senzorické hodnocení piva pořadovým testem (VÚPS)

Vzorek	Součet	Průměrné umístění	Pořadí
1	48	4,4	5
2	30	2,7	3
3	21	1,9	1
4	37	3,4	4
5	29	2,6	2

Tab. 10 Senzorické hodnocení piva pořadovým testem – (všeobecná)

Vzorek	Součet	Průměrné umístění	Pořadí
1	77	3,34	5
2	63	2,74	2
3	62	2,70	1
4	76	3,30	4
5	67	2,91	3

- Koncentrace diacetylu byla u vzorku č. 2 přibližně 0,1 mg/l. U ostatních vzorků se tato hodnota pohybuje kolem literaturou udávané hranice, tedy 0,2 mg/l.
- Čiřost piva byla nejlepší u vzorku č. 4, u vzorků č. 1, 2 a 3 byla přibližně srovnatelná, a pohybuje se kolem hodnoty 0,5 j. EBC. Nejhuře byl z hlediska čiřosti hodnocen vzorek č. 5.
- Dalším sledovaným parametrem byla koncentrace oxidu uhličitého. Zde jsou již patrné dosti velké rozdíly. Zatímco u vzorků č. 1 a 2 je koncentrace CO₂ nižší, než je v současné době obvyklé, vzorky č. 3, 4 a 5 jsou již optimální.
- Při hodnocení pěnivosti piva byly nalezeny významnější rozdíly. Vzorek č. 1 vykazuje nízkou pěnivost. U vzorků 2 a 4 byla stanovena střední pěnivost, u vzorků č. 3 a 5 byla pěnivost piva vysoká. Zároveň byl proveden rozbor pro předpověď koloidní stability. I přesto, že se jednalo o nestabilizované vzorky, lze podle intenzity zhoršení čiřosti po prvním tepelném šoku odhadnout koloidní stav piva. Podle těchto výsledků je nejlépe hodnocen vzorek č. 3. Na dalším místě byly s větším odstupem hodnoceny vzorky 1 a 4. Nejhoršími z hlediska koloidní stability byly vzorky č. 2 a 5.
- Dalším sledovaným parametrem, který je na hranici technologického a analytického sledování, je filtrovatelnost piva podle Essera. Nejlepší filtrovatelnost piva byla u vzorku č. 4, kterou je možno slovním opisem hodnotit jako velmi dobrou. Vzorek č. 5 a 2 vykazuje dobrou až velmi dobrou filtrovatelnost. Střední filtrovatelnost byla nalezena u vzorků piva 1 a 3.

3.3 Senzorické aspekty

Podle hodnocení piva dle schématu EBC upraveného Cuřínem degustační komisí VÚPS je možno konstatovat:

- obecně jsou všechna piva hodnocena jako dobrá až střední, a podle všech parametrů (celková intenzita vůně, říz, plnost, hořkost) splňují podmínky piva českého typu.
- Nejlépe byl hodnocen vzorek č. 3, cizí chuť a vůně byla u tohoto vzorku nalezena sladká v intenzitě velmi slabá.
- Vzorky č. 5, 2 a 4 byly hodnoceny přibližně stejně, intenzita nalezené cizí chuti se pohybovala mezi velmi slabou a slabou, u cizí vůně to byla ještě velmi slabá

s výjimkou vzorku č. 4. Z cizích chutí byla identifikována především sladká, v cizích vůních pak esterová.

- Největší senzorické vady byly nalezeny u vzorku č. 1. Jednalo se především o intenzivnější cizí chuť, která byla identifikována jako připálená. Těto složce cizí chuti odpovídá pravděpodobně karamelová cizí vůně. Další cizí chuť byla svíravá, která může být ve spojitosti s připálenou cizí chutí.

Spolu s hodnocením senzorických parametrů čerstvé stoučeného piva bylo degustováno i pivo šokované. Výsledky této degustace jsou uvedeny v tab. 8. Graficky je hodnocení celkového subjektivního dojmu znázorněno na obr. 4.

Podle těchto výsledků je možno konstatovat:

- k nejmenšímu zhoršení celkového subjektivního dojmu došlo u vzorku č. 1. U vzorků č. 2, 3 a 5 bylo toto zhoršení přibližně stejné. K největšímu zhoršení došlo u vzorku č. 4.
- Výsledkem hodnocení je pak stupnice, kdy piva po šokování vykazují přibližně stejnou senzorickou jakost. Výjimku tvoří vzorek č. 4, který je o cca 1 jednotku horší.

Pro hodnocení pořadové zkoušky byl zvolen Friedmanův test. Podle něho byl vypočítán koeficient F .

$$F = \frac{12 \cdot \sum R_i^2}{n \cdot k \cdot (k + 1)} - 3n \cdot (k + 1)$$

Při tomto testu byla vypočítána hodnota 14,91. Při srovnání s tabelovanou hodnotou pro jedenáct degustátorů a pět vzorků na hladině pravděpodobnosti 95 % (9,49) je výsledkem tvrzení, že existují rozdíly mezi předloženými vzorky piva.

Při porovnání pořadí je pak potvrzením znázorněno, kde tyto rozdíly nalezeny nebyly.

3	5	2	4	1
<hr/>				

To prakticky znamená, že nebyly nalezeny rozdíly mezi vzorky piv č. 3, 5, a 2. Zároveň nebyly zjištěny rozdíly mezi vzorky 4 a 1 a nebyly také zjištěny rozdíly mezi vzorky 5, 2 a 4.

- Vzorek 3 je odlišný od vzorků č. 4 a 1
- Vzorek 5 je odlišný od vzorku č. 1

- Vzorek 2 je odlišný od vzorku č. 1
- Vzorek 4 je odlišný od vzorku č. 3
- Vzorek 1 je odlišný od vzorků č. 3, 5 a 2

Při pořadovém testu prováděném ve dvou kolech pro širokou odbornou veřejnost byly nalezeny velmi podobné výsledky. V tomto případě však výpočtem

podle Friedmanova testu je nutno konstatovat, že v určeném pořadí nebyly nalezeny dostatečné rozdíly, takže pro tyto výsledky není možno stanovit řadu v parametru senzorického hodnocení.

4 ZÁVĚR

Závěrem je možno konstatovat:

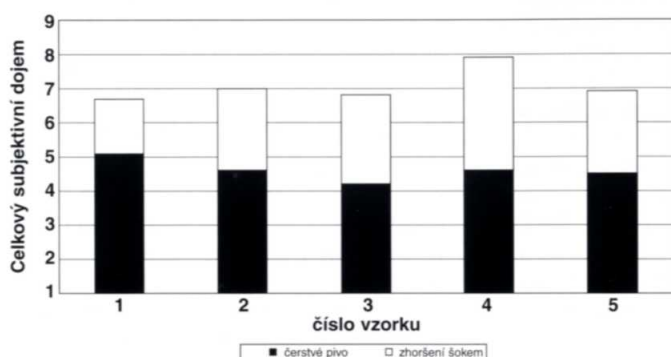
- i přesto, že v základních parametrech jsou vyrobené slady srovnatelné (výjimku tvoří pouze slad č. 4), jsou některé technologické aspekty při výrobě piva dosti rozdílné.
- Koncentrace β -glukanů nemá přímý vztah k stékání sladin a k filtrovatelnosti hotového piva.
- Z chemického rozboru mladiny vyplývá, že (s výjimkou várky č. 4) většina sledovaných parametrů je srovnatelná. Větší rozdíly mezi jednotlivými vzorky byly u koncentrace celkových polyfenolů.
- Výsledky chemické analýzy hotového piva korespondují s výsledky zjištěnými u mladiny. Zde navíc byly zjištěny i významné rozdíly při předpovědi koloidní stability piva.
- Při senzorickém hodnocení piva byly nalezeny rozdíly, které byly potvrzeny i pořadovým testem. Senzorické hodnocení degustační komisí VÚPS a hodnocení všeobecné degustační komise je velmi podobné.
- Předpověď senzorické stability hodnocením piva po senzorickém šoku vykazuje rozdílné výsledky. Zajímavou, i když ne překvapivou, skutečností bylo zjištění, že předpověď koloidní stability a předpověď senzorické stability se vzájemně liší.

Hodnocení sklizně ječmene, kdy konečným výstupem je technologické sledování výroby piva a analytické a senzorické hodnocení tohoto piva, bylo ve sklizni 1999 prováděno poprvé. Bohužel v důsledku vysoké časové náročnosti (výroba sladu, odležení sladu, výroba piva, analytické a senzorické hodnocení) jsou kompletní výsledky k dispozici až v prvním čtvrtletí následujícího roku.

Výsledkem je, že i přes srovnatelné analytické parametry sladu byly nalezeny podstatné rozdíly v senzorickém a analytickém profilu vyrobených piv. V roce 2000 se tomuto tématu podrobně věnuje výzkumný úkol s názvem Porovnání humnových sladů a sladů vyrobených pneumatickým způsobem, kdy budou podrobně sledovány jednotlivé analytické parametry sladu a jejich vliv na pivovarský výrobní proces. Stejně tak i v tomto roce bude provedeno sledování sklizně ječmene podle jednotlivých oblastí ukončených hodnocením hotového piva.

Literatura

- [1] PROKEŠ, J.: Kvasný Prum. 45, 1999, s. 334



Obr. 4 Hodnocení celkového subjektivního dojmu