

Pivo z mladinových koncentrátů

Ing. GABRIELA BASAŘOVÁ, CSc., Ing. TOMÁŠ LEJSEK, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Praha

663.444
663.444.7

Do redakce došlo 13. 4. 1970

Úvod

V poslední době znovu ožívuje zájem o již dříve známou výrobu mladinových koncentrátů. Možnosti k uplatnění této výroby nacházíme i u nás, a pokusíme se proto o úvodní pohled na řešení zadaného problému v našich podmínkách.

Uplatnění mladinového koncentráту má zřejmě nejpříznivější vyhlídka tehdy, jestliže by jedna centrální výrobní koncentráту zásobovala několik vzdálených kvasíren a stáčíren. Varianta vychází z předpokladu, že pro centrální varnu lze volit vhodné umístění, blízko zdroje hlavních surovin nebo s možností jejich levnější dopravy. Předispování koncentráту znamená dopravu asi 7krát menších objemů a vah proti hotovému pivu a s tím spojené úměrné snížení dopravních nákladů. Můžeme si představit, že výrobní koncentráту se umístí do většího pivovaru, který pak svou varnu plně využije v období sníženého výstavu. Z vytvořené zásoby koncentráту pak plynule uspokojuje požadavky odběratelů.

Koncentrát lze takto využít i při rekonstrukcích stávajících závodů. Znamená to uvažovat obnovu varen pouze některých závodů na vyšší kapacitu a zásobování zbývajících koncentrátem. V těchto pivovarech by pak varna sloužila pouze k rekonstituci mladiny nebo by se prostor využil pro další technologické úseky. Usnadnily by se takto i opravy a rekonstrukce samotných varen, které by se mohly na omezenou dobu vyřazovat z provozu, aniž by to ohrozilo výstav piva.

Obdobné možnosti lze spatřovat i na zahraničním trhu. Navíc zde přistupují mnohdy značné dopravní, energetické a personální potíže, které se v našem případě alespoň částečně zmírňují. Příkladem je zásobování kvasírny a stáčírny na Bahamských ostrovech z kanadského pivovaru [1, 2].

Základní podmínkou úspěšné výroby koncentráту je pochopitelně výběr optimálního technologického postupu i výrobního zařízení pro zahušťování mladiny. V předběžných zkouškách jsme proto usku-tečnili zahušťování na pokusné odparce systém Wiegand, deskové odparce a lyofilizačním zařízením.

Předběžné zkoušky

Jádrem pokusné filmové odparky systému Wiegand byla trubka z nerezavějící oceli (vnitřní průměr 32 mm, délka 3000 mm), na jejíž vnitřní straně stékal kapalný film vytvořený zahušťovanou mladinou. Celá trubka byla uložena v topném parním plášti. Mladina se předehtřívala v duplikátorové ná-

drži, kde se také měřila koncentrace původního roztoku, zatímco vzorky zahušťované mladiny se odsávaly z výtoku odlučovače brýd. Oddělené brýdy kondenzovaly ve vodním trubkovém kondenzátoru.

Při začátku odpařování se celé zařízení ustálilo nástřikem vody, potom se nasávala mladina. Podobně se postupovalo i při opakovaném (vícestupňovém) odparu, a proto nebyly potíže s napékáním mladiny při omezeném průtoku a znovuzahájení odparu. Odpařování pokračovalo plynule.

Pro zkoušky se používala mladina 10 % hm. Vzorek pro odpaření se odebíral z horké čiré mladiny ve vířivé kádi; celkem se pro jeden odpar odebralo 100 l mladiny. Vlivem ztrát při přelévání, proplachování a protlačování jsme však získali pouze 10 až 12 l koncentráту asi 70 % hm. Odparka pracovala s nástřikem 40 l/hodinu. Zahuštěný roztok se vracel k odpaření tak dlouho, pokud nedosáhl požadované koncentrace. Ve všech případech postačovalo čtyřstupňové odpaření. K zjednodušení obsluhy se jednotlivé zkoušky konaly při stálém bodu varu. Teplota topné páry měla přitom být asi o 15 °C vyšší.

Po úvodních zkouškách se sestavil předpokládaný postup zahušťování. V prvním případě byla průměrná teplota varu 64,3 °C a teplotní spád 21,6 °C. V druhém případě byla průměrná teplota varu 80,0 °C a teplotní spád 12,8 °C. V obou případech se během odpařování nevyskytly žádné potíže, a to ani při nejvyšších koncentracích. Film byl rovnoměrně rozložen na povrchu trubky a netrhal se. Nezjistilo se jakékoliv napalování. Během odpařování mladina pěníla, a to zvláště u nástřiku na počátku trubky.

U pokusné deskové odparky se mladina rovněž nasávala z duplikátorového zásobníku, kde se ohřívala na teplotu blízkou teplotě varu. Do odparky se nasávala přes průtokoměr. Odpařovací těleso tvořily 4 desky APV. Při průchodu kanály mezi deskami kapalina začíná vřít, zahušťuje se a je unášena brýdovými parami. Směs brýdových par a zahuštěné kapaliny se odděluje v separátu. Celý okruh je připojen na vodokružnou vývěvu. Zahuštěný roztok se po každém průchodu odpařovacím tělesem znovu přečerpá do zásobníku. K dosažení požadované koncentrace byl nutný čtyřnásobný průtok. Odparka pracovala s nástřikem 200 l/h. Mladina k odpaření se odebírala stejně jako v předchozím případě. Pro další zkoušky se potom použila mladina 12 % hmot., a to jednak horká, jednak studená před zvařením.

Obdobně jako u filmové odparky pokusy probíhaly při dvou teplotách varu. V prvním případě 68 °C, v druhém 85 °C, teplotní spád byl průměrně 16 °C. Při nižších koncentracích probíhalo zahušťování uspokojivě. Koncentrace nad 50 % působila potíže, vlivem větší viskozity koncentráту se zvýšil odpor při nástřiku. Vlastní odpařovací plochy zůstaly čisté.

Lyofilizační zařízení se skládá z mrazicí a odpařovací komory. V mrazicím boxu se mladina rozdělenná do lísek prudce zmrazila při -32 °C. Po ztuhnutí se lísky přemístily do odpařovacího autoklávu a uložily na plošiny vybavené topnými články. Uvolňování vody ze zmrazeného materiálu (sublimace) probíhalo za silného vakua, teplota materiálu nepřesáhla 59 °C. Namrazování probíhalo 10 hodin, sušení 16 hodin. Lyofilizovalo se 150 l mladiny 10 % hm. a vyrobilo se 11,05 kg prášku, který se plnil v atmosféře dusíku do plechovek.

Při všech zkouškách se mladiny pro analýzy i pro poloproduční kvašení rekonstituovaly pitnou vodou asi 10 °C teplou tvrdostí 7 až 8 °n. Koncentráty se dobře rozpouštěly. Kvašení srovnávacích a rekonstituovaných mladin probíhalo v 35 l skleněných válcích, dokvašování v 30 l hliníkových sudech.

Diskuse technologických výsledků

Z analytických výsledků poloprodučních zkoušek první fáze výzkumu [3, 4] vyplývají rámcové zákonnosti pro možnost výroby koncentráту a pro vliv teplot při různém způsobu koncentrace na změnu kvalitativního složení rekonstituovaných mladin a jim odpovídajících piv.

U obou typů odparek, a to jak filmové, tak i deskové při maximální teplotě odpařování do 65 °C se zaznamenaly u rekonstituovaných mladin pouze změny ve složení vysokomolekulárních látek, a to jak snížením obsahu bílkovin, tanoidů, tak i hořkých látek. Znamená to, že při změně teploty a koncentrace v průběhu odpařování nastalo určité narušení rovnováhy jmenovaných koloidů v roztoku a částečná koagulace.

Barva a ostatní analytická kritéria, jako redukcí mohutnost, která indikují změny chemického složení mladiny, se nezměnila vlivem následných reakcí při teplotách 65 °C a jak se dalo očekávat, neovlivnil se vzhled a organoleptické vlastnosti odpovídajících piv.

O vlivu koncentrace mladiny na změny průběhu hlavního kvašení po rekonstituci nelze z dosažených výsledků udělat konečný závěr. Lze však předpokládat, že případné změny budou silně záviset na původním složení výchozí mladiny pro koncentraci a na použitém druhu várečných kvasnic. U všech poloprodučních zkoušek hlavního kvašení jsme reprodukovatelně zjišťovali tendenci k rychlejšímu prokvašení rekonstituovaných mladiny po dosažení logaritmické fáze.

Tabulka 1. Přehled analytických výsledků
Analýzy sladu a šrotu na várky
Rozbor sladu

Druh analýz	Mladina srovnávací 10%	Mladina ke koncentraci 14%
Mechanický rozbor		
Hektolitr váží	kg	58,4
1000 zrn sladu původního váží	g	32,5
1000 zrn sladu bezvodého váží	g	31,0
Vůně	normální	normální
Zrn zplesnivělých	%	0,7
Zrn zpřerážených	%	1,5
Plevele	%	0,3
Vývin šidélka:		
od 0—1/4 délky zrna	%	9
do 1/2 délky zrna	%	15
do 3/4 délky zrna	%	49
do 1/1 délky zrna	%	27
delší než 1/1	%	0
průměr	%	0,63
propad sítem 2,2 mm	%	2,14
Povaha endospermu		
bílých	%	99
zahnědlých	%	1
hnědlých	%	0
moučných	%	91
polosklovitých	%	5
sklovitých	%	4
Chemický rozbor:		
Vláha	%	4,7
Extrakt (tabulka Platova)		
v původním sladu	%	76,5
v sušině sladu	%	80,3
Stírka zcukřila za minut		20—25
Vůně rmutu	normální	normální
Sladina stéká	opalizuje	opalizuje
Barva v ml 0,1 N jód roztoku	0,19—0,21	0,18—0,20

Barva v EBC jednotkách		3,5—4,0	3,0—3,5
Kolbachovo číslo		36,85	
Pluchy	%	22,7	19,2
Hrubá krupice	%	48,7	49,3
Krupička	%	17,1	20,0
Mouka	%	11,5	11,5

V hotovém pivě z rekonstituovaných mladin se zjišťovalo snížení především vysokomolekulárních podílů dusíkatých látek a tanoidů. Protože se tím oslabil obsah prekurzorů zákalů, příznivě se snížila náchylnost těchto piv k tvorbě chladového, ale i permanentního zákalu.

Při teplotách odpařování 80 °C, a to u obou druhů odparek se již zaznamenaly zásadní změny ve složení rekonstituovaných mladin. Především koncentrací mladin běžného složení chemické změny vyvolané teplotou způsobily tvorbu látek zvyšují-

Tabulka 2

Druh analýz		Mladina srovnávací	Přepočet mladiny srovnávací na 10%	Mladina ke koncentraci	Přepočet mladiny ke koncentraci na 10%	Mladina k rekonstituci	Přepočet mladiny k rekonstituci na 10%
Měrná hmota	kg/l	1,04087	1,04003	1,05766	1,04003	1,04099	1,04003
Stupňovitost	%	10,21	10,0	14,20	10,0	10,23	10,0
Redukující látky maltóza	g/100 g	6,30	6,17	8,65	6,09	6,92	6,76
Dextriny	g/100 g	1,92	1,88	1,74	1,23	2,39	2,34
Barva	0,1 N J ₂ /100 ml	0,9—1,1	—	1,0—1,2	—	0,9—1,0	—
pH		5,3	—	5,2	—	5,74	—
Viskozita	cP	1,92	1,88	2,47	1,74	1,92	1,88
ITT	s	750	735	360	254	540	528
Celkový dusík	mg/100 g	81,24	79,57	109,64	77,21	78,03	76,28
Lundinova frakce							
A	mg	18,85	18,46	28,08	19,77	23,23	22,71
	%	23,20	—	25,61	—	29,77	—
B	mg	10,77	10,55	14,76	10,39	5,16	5,04
	%	13,30	—	13,46	—	6,12	—
C	mg	51,61	50,56	66,80	47,05	49,64	48,52
	%	63,60	—	60,93	—	63,61	—
Třísloviny podle De Clercka	mg/1000 g	189,8	185,90	224,90	158,38	171,60	167,74
Relativní úbytek	%	—	—	—	—	—9,59	—9,73
Antokyanogeny mg delfinidinchloridu/1000 g		58,00	56,80	73,40	51,69	47,07	46,01
Relativní úbytek	%	—	—	—	—	—18,85	—18,43
Celkové hořké látky	mg/1000 g	105,00	102,84	137,09	96,54	116,52	113,9
Izohumulony dle Kloopera	mg/1000 g	32,86	32,18	35,55	25,04	31,02	30,32
Relativní úbytek	% _α	—	—	—	—	—5,60	—5,47
Varem koagulovatelný dusík	mg/100 g	2,82	2,76	4,17	2,94	2,20	2,15
Dosažitelné prokvašení	%	75,51	—	68,52	—	66,60	—
Konečné zahuštění koncentráту	%	—	—	—	—	73,40	—

cích barvu minimálně o 0,2 ml 0,1 N J_2 /100 ml. Dále se zvýšila redukující mohutnost rekonstituovaných mladín a chuť a vůně připomínala sladiny s přísadkou karamelového sladu.

Třetí druh ověřované koncentrace, lyofilizace z hlediska zachování základního složení původních mladín se ukázal jako nejspolehlivější.

Z výsledků poloprovozních zkoušek vyplynulo, že o výrobě mladinového koncentráту lze uvažovat využitím obou zkoušených principů, odparkami i lyofilizací. Lyofilizace je dokonce hodnocena příznivěji. Z technickoekonomických důvodů se však prosadí použití odparek. Zatímco investiční nároky, údržba i obsluha bude v hrubém odhadu u obou způsobů na stejné úrovni, je u spotřeb hlavních energií podstatný rozdíl — lyofilizace je zhruba 4krát dražší.

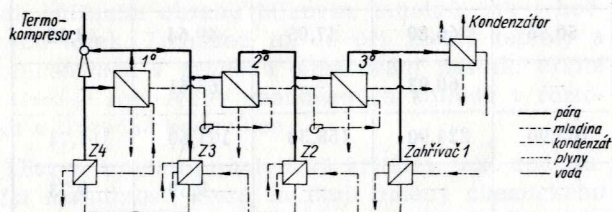
Základem provozní výroby mladinového koncentráту bude proto nejvýhodnější odpařovací stanice. Moderní desková odparka vyhoví podle našeho názoru nejlépe, a proto jsme se ve své práci zaměřili na uskutečnění provozní zkoušky výroby koncentráту mladiny na odparce Chotěbořských strojren.

Provozní pokus koncentrace mladiny

Mladina pro provozní zkoušku se vyrobila na čtyřnádobové varně dvourmutovým postupem. Za stejných podmínek se připravily dvě várky, a to 14 % pro koncentraci a 10 % jako porovnávací.

Zkušební várka 14 % mladiny se po ochlazení přepravila autocisternou do zásobní nádrže odpařovací stanice, kde se zahustila.

Koncentrát se hned po zahuštění přepravil zpět do pivovaru. Část se odebrala na vzorky a hned na místě uzavřela do 15 kg plechovek na sladový výtažek, další část se dopravila do konzerváren, kde se plnila a uzavírala do konzervárenských plechovek velikosti 5 kg a 200 g.



Obr. 1. Schéma zapojení odparky

Použitá odpařovací stanice DOS 800 (obr. 1) je výrobkem Cheposu-Chotěbořských strojren [5]. Ze zásobní nádrže přitékala mladina do vyrovnávací nádrže vybavené plovákovým ventilem, který reguluje přítok. Z vyrovnávací nádrže se čerpala čerpadlem z nerezavějící oceli do 1. stupně deskové odparky přes zahříváče, kde se zahřívala na teplotu 75 °C a dále přes filtr a plovákový ventil. V deskovém tělese při styku s ohříváči nastává var, tekutina včetně brýdových par postupuje

nahoru a přepadovým otvorem do sestupného kanálu, kde var pokračuje. Zahušťovaná tekutina společně s brýdami vytéká z deskového tělesa do odlučovače, kde se brýdy oddělují. Část brýdových par z 1. stupně odparky se nasává termokompresorem a vrací se po kompresi jako topné médium do 1. stupně odparky a zbytek slouží jako médium pro 2. stupeň.

Tabulka 3

Průběh provozního hlavního kvašení ve spilce pivovaru Trutnov

Použité kvasnice: H_4 , dávka 0,5 l/hl.

Zákvasná teplota: mladina srovnávací 10,0 °C, mladina rekonstituovaná 10,5 °C.

Doba kvašení hodin	Teplota v kvasné kádi °C		Extrakt %	
	mladina		mladina	
	srovnávací	po rekonstituci	srovnávací	po rekonstituci
0	10,0	10,5	—	—
24	—	—	—	—
48	8,4	8,0	—	—
72	7,8	8,2	—	—
96	8,2	8,0	—	—
120	9,0	7,8	4,3	4,1
144	9,5	7,5	4,1	3,9
168	7,5	6,0	3,8	3,6
192	6,0	5,0	3,7	3,5

Tabulka 4. Analýzy sudovaného piva

Druh analýz	Mladé pivo z mladiny srovnávací	Mladé pivo z mladiny rekonstituované
Měrná hmot. kg/l	1,01271	1,01398
Zdánlivý extrakt %	3,25	3,57
Redukující látky-maltóza g/100 g	1,37	1,33
Dextriny g/100 g	1,87	2,27
Barva ml 0,1 N J_2 /100 ml	0,80—0,90	0,75—0,80
pH	4,10	4,45
Viskozita cP	1,75	1,77
Celkový dusík mg/100 g	57,8	52,2

Koncentrát se čerpá přes plovákový ventil do 2. stupně odparky, kde se dále zahušťuje při nižší teplotě a tedy při vyšším vakuu. Oddělené brýdy z 2. stupně jsou topným médiem pro 3. stupeň odparky. Koncentrát z 2. stupně se opět čerpá přes ruční regulační ventil do posledního stupně. Brýdové páry z posledního stupně se odvádějí na povrchový kondenzátor. Odvod kondenzátu z jednotlivých odpařovacích těles a zahříváčů přes kondenzátor je zajištěn kondenzačním čerpadlem. Nekondenzující plyny se odvádějí ze zařízení vodokružnou vývěvou. Všechny části odparky, které přicházejí do styku se zahušťovanou kapalinou jsou vyrobeny z nerezavějící oceli.

K odpaření se přijalo 134 hl mladiny 14,2 % hm. Konečná koncentrace zahuštěné mladiny byla 73,4 procent hm. Celé odpaření trvalo 65 minut, pozornost se věnovala především dosažení žádané konečné koncentrace. Vzhledem ke krátké době odpařování nemohl být kladen důraz na měření podrobných technických údajů.

Koncentrát k provozní kvasné zkoušce se ředil na 10 % hm. přímo ve spilce pivovaru, a to předem převařenou pitnou vodou, ochlazenou na zákvasnou teplotu. Koncentrát se při teplotě 10 °C rozpustil během jedné hodiny. Potíže byly s ručním rozmícháním velkého objemu dřevěným hřeblem. Výhodnější by bylo rozmíchat koncentrát ve varní pánvi a ochladit na zakvasnou teplotu chladiči. Při normálním chodu varny to ovšem nebylo možné. Rekonstituovaná mladina se po rozmíchání zakvasila. Další postup kvašení a dokvašování odpovídal spolu s porovnávací várkou běžnému provozu pivovaru.

10 % mladina srovnávací se vařila ze sladu bez surogátu dvourmutovým postupem s dávkou 200 g chmele na 1 hl mladiny. Chmelilo se s 65 % náhradou chmele chmelovým extraktem.

Tabulka 5. Analýzy piva z tanků 14 dní po sudování

Druhy analýz		Pivo z mladiny srovnávací	Pivo z mladiny rekonstituované
Měrná hmota	kg/l	1,01242	1,01391
Zdánlivý extrakt	%	3,17	3,55
Redukující látky-maltóza	g/100 g	1,48	1,36
Barva	ml 0,1 N J ₂ /100 ml	0,85—0,90	0,80—0,90
Celkový dusík	mg/100 g	58,48	53,02
pH		4,66	5,12
Třísloviny podle De Clercka	mg/1000 g	163,4	158,6
Zdánlivé prokvašení	%	68,9	65,2

14 % mladina pro koncentraci se vařila z téhož sladu jako várka srovnávací (analýzy v tab. 1) dvourmutovým postupem s dávkou 270 g chmele na 1 hl.

Chmelilo se rovněž s 65 % náhradou chmele chmelovým extraktem.

Analýzy mladiny srovnávací, mladiny ke koncentraci a mladiny po rekonstituci jsou v tabulce 2.

Mladiny kvasily v 180 hl kvasných kádích, dávka kvasnic 0,5 l hustých kvasnic na 1 hl, zákvasná teplota 10 °C. Změny teplot a extraktu z hlavního kvašení jsou v tabulce 3, základní analýzy mladého piva v tabulce 4, analýzy mladého piva, odebraného z ležáckých tanků 14 po sudování v tabulce 5. Pivo dokvašovalo 20 dnů při teplotě 4 až 5 °C a stácelo se po filtraci masovými filtry do lahví 0,5 l. Analytické hodnoty stočeného piva jsou v tabulce 6, rovněž jako organoleptické výsledky získané jednak při degustaci v pivovaře, jednak při hodnocení ve VÚPS.

Diskuse výsledků

Provozní zkouška koncentrace mladiny v zásadě potvrdila výsledky poloprovozních zkoušek předcházejících etap. Zásadní rozdíl mezi 14 % mladinou určenou ke koncentraci a 10 % mladinou srovnávací se projevil v konečném stupni prokvašení, a to nižším stupněm dosažitelného prokvašení u koncentrovanější várky. Nižší stupeň prokvašení měla i 10 % rekonstituovaná mladina z koncentrátu provozního pokusu. V ostatních analytických kritériích rekonstituované mladiny se zjistil obvyklý úbytek vysokomolekulárních látek, jako N-látek, tříslovin, antokyanogenů a izohumulonů podle Kloopera.

Provozní zkouška hlavního kvašení mladiny z koncentrátu proběhla bez problémů. Várka srovnávací a várka pokusná prokvašovaly rovnoměrně a ani se nezjistily podstatné rozdíly v analýzách sudového piva (tab. 4). U mladého a hotového piva se projevil rozdíl ve složení zkvásitelného podílu extraktu vyšším stupněm prokvašení srovnávacího piva. S tím pravděpodobně souvisí i minimální rozdíl v obsahu hořkých látek a izosloučenin u piva z mladinového koncentrátu a piva srovnávacího, protože snížení vlivem koncentrace se kompenzuje zvýšením rozpustnosti v závislosti na nižším stupni prokvašení. V poloprovozních pokusech, kdy se koncentrovala mladina stejné stupňovitosti jako byla mladina srovnávací, konečné prokvašení ve všech mezistupních bylo prakticky shodné a tím se u piva z koncentrátu projevilo snížení obsahu hořkých látek vlivem koncentrace.

Degustační komise, jak v pivovaře, tak i ve VÚPS zásadně konstatovala, že pivo z koncentrátu se prakticky neliší od piva srovnávacího a vzhledem i chutí odpovídá běžným 10 % konzumním pivům.

Závěr

Výsledky provozního pokusu koncentrace mladiny na deskové odparce ukázaly, že v předcházejícím výzkumu se na modelovém zařízení správně určil provozní i technologický postup. Analytické hodnoty rekonstituovaných mladin a analytické i organoleptické znaky piv odpovídají srovnávacím

Tabulka 6. Analýzy hotového piva

Druh analýz	Pivo ze srovnávací mladiny	Přepočet piva ze srovnávací mladiny na 10%	Pivo z rekonstituované mladiny	Přepočet piva z rekonst. mladiny na 10%
Zdánlivý extrakt %	3,17	3,14	3,46	3,57
Skutečný extrakt %	4,47	4,43	4,66	4,80
Dosažitelný extrakt %	2,36	2,34	2,95	3,04
Alkohol %	2,87	2,84	2,37	2,44
Původní stupňovitost %	10,09	10,00	9,70	10,00
Zdánlivé prokvašení %	68,60	—	64,30	—
Skutečné prokvašení %	57,70	—	52,00	—
Dosažitelné prokvašení %	76,60	—	69,60	—
Barva ml 0,1 N J ₂ /100 ml	0,80— 0,90	—	0,75— 0,80	—
Celková kyselost ml N NaOH/100 ml	1,70	—	1,78	—
pH	4,25	—	4,55	—
Zcukření	dokonalé	—	dokonalé	—
CO ₂ % hm.	0,18	0,178	0,17	0,175
ITT s	480	475,7	700	721,6
Redukující látky maltóza g/100 g	1,38	1,37	1,43	1,47
Dextriny g/100 g	1,85	1,83	2,14	2,21
Viskozita cP	1,75	1,73	1,74	1,79
Celkový dusík mg/100 g	56,33	55,83	49,48	51,01
Lundinova frakce A mg — %	14,26—25,32	14,13	12,26—24,78	12,64
B mg — %	10,14—18,0	10,05	8,38—16,94	8,64
C mg — %	31,93—56,68	31,65	28,84—58,28	29,73
Třísloviny podle de Clercka mg/1000 g	153,16	151,79	153,84	158,59
Antokyanogeny mg delfinidinchloridu/ /1000 g	69,14	68,52	54,26	55,94
Celkové hořké látky mg/1000 g	94,80	93,95	97,38	100,39
Izohumulony podle Kloopera mg/1000 g	24,00	23,79	22,79	23,49
Trvanlivost dny	8	—	8	—
Výsledky organoleptických zkoušek:				
1. Celkový počet bodů	43,1	—	37,66	—
Chuť a vůně	21,0	—	19,25	—
Hořkost	12,88	—	12,38	—
Dojem po napití	8,0	—	6,75	—
2. Celkový počet bodů	41,90	—	38,40	—
Chuť a vůně	21,22	—	18,0	—
Hořkost	12,89	—	12,1	—
Dojem po napití	9,0	—	7,56	—

vzorkům. Vyrobená piva byla bez závad. V další etapě výzkumu se pokračuje hodnocením skladovatelnosti koncentráту při různých teplotách.

Základní technologické i technické podmínky výroby koncentráту mladiny považujeme za vyřešené a schopné realizace. Studie koncentrace mladin se doplňuje ekonomickým vyhodnocením, jehož výsledky rozhodnou o aplikaci v našem průmyslu. Předpokládáme, že získaných zkušeností bude v dalším období možno využít k výzkumu přípravy koncentrátů ječných a sladových surogátů. Představujeme si pod tímto pojmem výrobu sirupů z ječných, popř. enzymově upravených výluhů a z výluhů zelených sladů. Předpokládáme, že tyto sirupy budou kvalitnější než stávající surogáty; jejich výhodou bylo snadné zpracování ve varně, menší nároky na skladovací prostory v porovnání s ječmenem a sladem a i jejich větší trvanlivost.

Souhrn

Autoři článku se zabývali výzkumem koncentrace mladin. Hodnotí podmínky pro výrobu mladinových

koncentrátů na filmové a deskové odparce a lyofilizaci. Popisují postup provozního pokusu koncentrace mladiny na deskové odparce československé výroby. Z přehledu analytických výsledků a technologických závěrů vyplývá možnost realizovat koncentraci mladin v našich podmínkách. Rekonstituované mladiny a z nich vyrobená piva odpovídají analytickými a organoleptickými znaky běžným konzumním pivům.

Autoři článku děkují touto cestou pracovníkům Východočeských pivovarů n. p. v Hradci Králové a Trutnově za nevšední ochotu při zajišťování provozního pokusu.

Literatura

- [1] PAPADOPOULOS, A.: Brewer Digest 39, 1964: 24
- [2] RAMSAY, G.: Brewer Digest 39, 1964: 56
- [3] BASAŘOVÁ, G. - LEJSEK, T.: International Brewers Journal August, 1969: 49
- [4] BASAŘOVÁ, G.: Pivovarstvo č. 3, 1969: 141
- [5] Technické podmínky deskové odpařovací stanice DOS Chepos Chotěboř.

Lektoroval Ing. K. Chlebeček