

Scezování a vyslazování při kontinuálním pивovarském varním procesu

JOSEF MOŠTEK a JOSEF DYR, Katedra kvasné chemie a technologie, VŠCHT, Praha

663.44

Při periodickém pивovarském varním procesu se scezuje zpravidla buď ve scezovací kádi s jalovým dnem přes volně usazenou vrstvu nerozpustných částí sladu — mláta, nebo sladinkovým (nejčastěji plachetkovým) filtrem. Tímto zařízením se také vyslazuje mláto.

U kontinuálních pивovarských varních procesů, ať již prováděných v laboratorním, poloprovozním nebo provozním měřítku, se buď částečně modifikují klasické způsoby (scezovací kád', sladinkový filtr), nebo se navrhuji způsoby a zařízení zcela nové. Celkově je lze rozdělit do pěti hlavních směrů:

1. *Taktově pracující rotační scezovací kád'* rozdělená do několika samostatně fungujících segmentů. Tohoto zařízení používají zejména angličtí pracovníci u známého APV-systému [1, 2, 3, 4]. Dokonalé vyslazení mláta vyžaduje však poměrně velké množství vyslazovací vody. Slabších výstřelků se proto používá v následující výrobní fázi k prvnímu stupni vyslazování [5].

2. *Různé typy filtrů.* Nejznámější jsou rotační bubnový vakuový filtr u Reiterova BIW systému [6, 7, 8, 9, 10] a pásový vakuový filtr u kanadského systému fy Labat [11, 12, 13]. U těchto systémů se ukazuje nutnost mláto fyzikálně upravovat přísadou kypřidel, např. křemelinu, aby propustnost výstřelkové vody vrstvou mláta byla technicky a ekonomicky přijatelná [10]. Tím se pak ovšem zužují možnosti zužitkování odpadního mláta.

3. *Odstředivky.* Jde zejména o systémy podle Kunze [13a] a Džamalova [14, 15]. Dilem do této a dilem do předchozí kategorie zařízení patří nové zařízení fy Ziemann [10, 16], kde se využívá rotujícího svislého síťového válce. Zcukřené dlo je přiváděno do horní vnitřní části válce, odstředivě se dělí postupně na prostupující předeek a výstřelky (vzniklé vnitřním ostřikem mláta) a vyslazené mláto. Tyto systémy jsou investičně a energeticky náročné, zdá se však, že technologicky vyhovují.

4. *Protiproudě extraktory.* Tohoto zařízení využili v Anglii [17, 18] a v SSSR [19]; u nás jej podle ideového záměru hodlá využít Caska [20]. Z velmi strohých literárních zpráv lze usoudit, že tento systém vyžaduje (při zvolených technických koncepcích) poměrně velké množství vyslazovací vody.

5. *Síťový žlab se šnekem* [21] nebo *soustavy vibračních sít* [22]. Vyžaduje také poměrně velké množství vyslazovací vody. Toto je však u zvláštního způsobu chmelovaru, resp. tepelného zpracování sladiny, popř. mladiny, vyhřátím pod tlakem na teplotu asi 130 °C a postupnou tlakovou redukcí, v podstatě eliminováno silným odparem.

Problematika scezování a vyslazování je technicky i technologicky nejnepohodlnějším úsekem kontinuálních pивovarských varních procesů [23, 24]. Aplikace nevhodných zařízení a způsobů vedla nezdědká i k obecnému odmítnutí myšlenky zkoušek kontinuálních pивovarských varních postupů [25, 26].

Všechny tyto skutečnosti jsme vážili při řešení problému scezování a vyslazování u našeho typu aparatury. Výsledkem je zcela nové pojetí této otázky, jež svým základním fyzikálním principem se přiřazuje k výše uvedené třetí skupině zařízení [27, 28, 29].

Část experimentální

Použité suroviny

K várkám se použilo běžného 7denního a „krátkého“ 5denního sladu plzeňského typu, vytrříděného běžného sladařského ječmene I. jakostní třídy a rýžové mouky. Analytické znaky těchto surovin jsou uvedeny v tabulce 1.

Varní voda vykazovala celkovou tvrdost 7,3 °n, z toho tvrdost stálá činila 3,8 °n a tvrdost přechodná 3,5 °n.

Tabulka 1

Analýzy použitých surovin

Číslo a druh analýz		Slad I	Slad II	Slad III	Ječmen	Rýže
1. Doba klíčení sladu	dny	7	5	7	—	—
2. Váha hektolitrová	kg	55,7	57,0	56,1	71,1	—
3. Váha 1000 zrn původního vzorku	g	39,1	37,3	39,2	43,0	—
4. Váha 1000 zrn sušiny vzorku	g	36,9	35,2	37,0	37,7	—
5. Vlhkost	%	5,6	5,6	5,6	12,2	11,2
6. Extrakt v původním vzorku	%	78,2	76,3	75,2	67,9	86,8
7. Extrakt v sušině vzorku	%	82,9	80,8	79,6	77,3	97,7
8. Bílkoviny v původním vzorku	%	10,0	10,1	10,1	9,2	9,1
9. Bílkoviny v sušině vzorku	%	10,6	10,7	10,7	10,5	10,2
10. Kolbachovo číslo		35,2	34,9	36,2	—	—
11. Hartongovo číslo		4,4	4,4	5,7	—	—
12. Diastatická mohutnost v pů- vodním vzorku podle W.-K.		252	173	249	—	—
13. Diastatická mohutnost v su- šině vzorku podle W.-K.		267	183	263	—	—

Aparatura

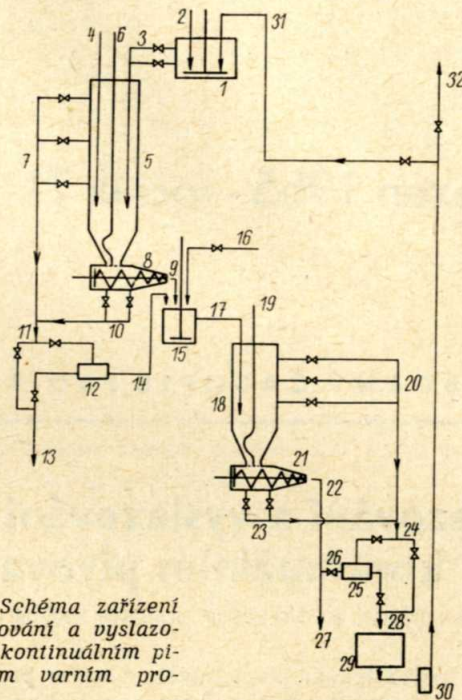
Schéma použitého zařízení je na obr. 1. Celkově jde o soustavu dvou temperovaných sedimentátorů s konickými lisovacími šneky, pracujícími v děrovaných pláštích typu válce, přecházejícího v komolý kužel, a jedné nádoby na rozmíchávání výlisku nevyslazeného mláta s vyslazovací teplou vodou.

Technologický postup

Sladina — předek se nepřetržitě odděluje od mláta volnou sedimentací 5 při dextrinotvorné prodlevě. Vzniklý sediment mláta je spojitě separován a lisován prvním z obou konických lisovacích šneků 8. Tekutý podíl 10, vzniklý lisováním, je spojován s první částí předku 7. Tuhý výlisek mláta 9 (o sušině 45 až 50 % a vyloužitelném extraktu 15 až 20 % v sušině) je ve zvláštní nádobě 15 intenzivně rozmícháván s minimálním nutným množstvím 76 až 78 °C teplé, vyslazovací vody 16, tj. s 1 až 2 váhovými násobky sypání (podle hustoty dila). Směs (rozkarbované mláto s vyslazovací vodou) je přiváděna do druhého sedimentačního válce 18, vyhříváného na teplotu 78 °C. Rovněž tento válce je svou dolní částí napojen na ústí druhého konického lisovacího šneku 21. Sedimentací zčištěný výstřelek 20 a tekutý podíl výlisku 23, představují veškeré výstřelky právě takového objemu 24, který je zapotřebí k ředění 31 výlisku — hustého podílu nedocukřeného rmutu 2 (po cukrotvorné prodlevě) před jeho povařováním 1, a předpokládáný odpar. Tuhý výlisek 22 (se sušinou rovně 45 až 50 %) představuje již odpadní vyloužené mláto s celkovým obsahem zbytkového extraktu (vyloužitelného a zcukřitelného) zpravidla méně než 10 % v sušině.

Tímto způsobem lze na sestavené aparatuře úspěšně pracovat až do průtoku 8 l dila (hustoty slad: voda = 1 : 7 za hodinu. Dále uvedené výsledky byly získány za těchto podmínek [28]:

Při větším průtoku dila se již zpravidla podíl nerozpustné sušiny zvyšuje nad hranici 0,5 až 1,0 g/l



Obr. 1. Schéma zařízení pro scezování a vyslazování při kontinuálním pivovarském varním procesu

1 — nádoba k povařování husté části rmutu; 2 — přívod husté části rmutu k povařování; 3 — odvod povařeného hustého rmutu; 4 — přívod řídké části rmutu; 5 — nádoba s dextrinotvornou prodlevou při teplotě 75 °C, sloužící současně k sedimentačnímu dělení docukřeného rmutu (ve stadiu „odpočinek“) na část čirou — předek a sediment — nevyslazené mláto; 6 — míchadlo (pro konickou část nádoby 5); 7 — odvod první části předku; 8 — lisovací šnek na sediment nevyslazeného mláta; 9 — tuhý výlisek nevyslazeného mláta; 10 — tekutý výlisek z nevyslazeného mláta (druhá část předku); 11 — celkový předek; 12 — odstředivka; 13 — sladina — předek k chmelovaru; 14 — nerozpustné podíly (těstíčko) z předku; 15 — nádoba k rozmíchání výlisku nevyslazeného mláta s vyslazovací vodou; 16 — přívod vyslazovací vody (76 až 78 °C); 17 — odvod mláta s vyslazovací vodou; 18 — nádoba k sedimentačnímu dělení mláta a výstřelků (vyhřívána na teplotu 78 °C); 19 — míchadlo (pro konickou část nádoby 18); 20 — čiré výstřelky (první část); 21 — lisovací šnek na sediment vyslazovaného mláta; 22 — tuhý výlisek vyslazeného odpadního mláta; 23 — tekutý výlisek — druhá část výstřelků; 24 — celkové výstřelky; 25 — odstředivka; 26 — nerozpustné podíly z výstřelků; 27 — celkové odpadní mláto; 28 — odstředivkou zčištěné výstřelky; 29 — jímka výstřelků; 30 — čerpadlo výstřelků; 31 — použití výstřelků k „ředění“ tuhého výlisku rmutu po cukrotvorné prodlevě v průběhu jeho povařování; 32 — při použití zvýšeného množství vyslazovací vody nebo při výrobě sladiny (a mladiny) vyšších koncentrací lze nadbytečnou část výstřelků dle potřeby použít k vystírání; objemy nádoby 5 — max. technologicky využitelný objem 18,80 l; min. technologicky využitelný objem 6,70 l.

12 % sladiny a je nutné uvažovat o jejím dalším zčištění. Soudíme, že vhodným způsobem může být paralelně zařazená odstředivka s automatickým vyprazdňováním bubnu, jak ukazuje obr. 1. Podobná situace může nastat i u výstřelků, kde uvažujeme o stejném technickém opatření.

Skladba sypání a varenský postup 6 várek (uváděných jako příklad):

Várka č. 1: k přípravě se použilo sladu I, který vykazoval velmi dobrou provozní kvalitu (při vysokém extraktu v sušině).

Várka č. 2: jde rovněž o várku sladovou, avšak cílevědomě připravenou ze zvláštního krátkého provozního sladu II.

Várka č. 3: je připravena z 80 % běžného provozního sladu III a 20 % varensky nepředpracovaného ječmene, který se vystíral ve směsi se základním sladovým sypáním.

Várka č. 4: k přípravě se použilo 60 % sladu III a 40 % ječmene předpracovaného s částí sladu (10 až 20 % své váhy) na surogátové lince aparatury kontinuální dekokční přípravy sladiny.

Várka č. 5: 20 % sladu III se nahradilo varen-sky nepředpracovanou rýžovou moukou, která se vystřela současně se základním podílem sladového sypání.

Várka č. 6: 30 % sladu III se nahradilo rýžovou moukou předpracovanou s částí sladu (10 až 20 % své váhy) na surogátové lince aparatury.

Analytické metody

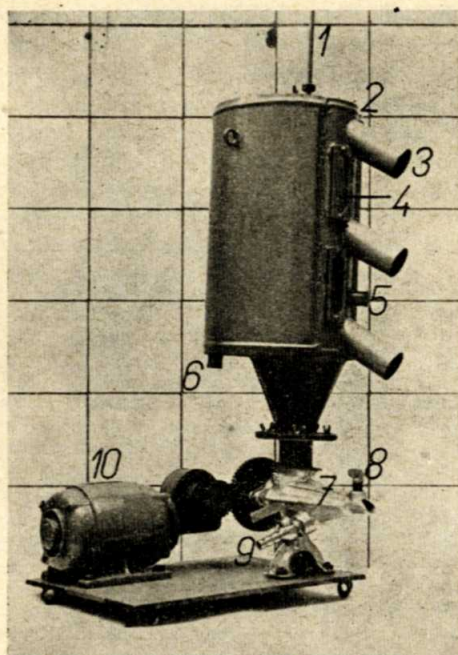
Rozbor sladu se prováděl u nás obvyklou metodikou [30]; rovněž rozbor mláta (vyloužitelný a zcukřitelný extrakt) se v podstatě prováděl běžným způsobem. Jistou odchylkou u některých analýz bylo použití nižší navážky. Varní výtěžnost a ztráty extraktu mezi „laboratoří a varnou“ se vypočetly podle *Lhotského* [31].

Obsah redukcí sacharidů ve výstřelcích se stanovil podle *Schoorla* [32]. Stanovení vysokomolekulárních dusíkatých látek srazitelných hydroxidem měďnatým se provádělo podle *Barnsteina* [33], bílkoviny podle *Brdičky* se stanovily na polarografu L P 60 (s automatickým zapisovačem) metodikou popsanou *Hummelem* [34, 35]. Anthokyanogeny se stanovily metodikou podle *Harrise* a *Rickettse* [36] při použití „Nylone paste 66“.

Chromatografie sacharidů výstřelků se prováděla opakovaným sestupným způsobem na papíru

Obr. 2. Nádoba k sedimentačnímu dělení mláta a výstřelků a separaci sedimentu mláta konickým lisovacím šnekem

1 — pomaluběžné míchadlo k rozrušování „zátky“ z mláta při ústí konické části nádoby do šneku; 2 — vlastní sedimentační nádoba; 3 — možné odvody výstřelků; 4 — zorná skla; 5 — otvor pro kontrolní teploměr; 6 — výpusť výhřevného vodního duplikátoru; 7 — konický lisovací šnek; 8 — regulace lisování; 9 — odvod tekuté části výlisku; 10 — hnací motor; objemy nádoby 18 (z obr. 1) — max. technologicky využitelný objem 4,5 l; min. technologicky využitelný objem 0,87 l.



Tabulka 2

Třídění šrotů použitých surovin k přípravě sladiny kontinuálním dekokčním způsobem u várek 1 až 6

Podíl šrotu (podle pflugstadtských sítí)		Číslo sladu			Ječmen	Rýže
		I	II	III		
Pluchy	%	2	2	2	1	—
Krupice I + II	%	57	57	48	25	—
Mouka	%	1	1	2	10	—
Moučka	%	40	40	50	64	100

Whatman č. 4, při použití promývací soustavy n-butanol: kys. octová (ledová): voda = 4:1:5. Detekce chromatogramů se prováděla ponořovací technikou směsí benzidinu, kys. trichloroctové, kys. octové a vody v acetonu [37, 38, 39].

Výsledky a jejich diskuse

Teoretické úvahy o množství vyslazovací vody za navrhovaných technologických podmínek spočívaly na těchto předpokladech: Extrakt použitého sladu v sušině je 80 %, sušina výlisku nevyslazeného mláta po dextrinotvorné prodlevě (po „stažení předku“) je 45 %, koncentrace zbylé sladiny v tomto výlisku mláta 12,2 %, celkový extrakt ve výlisku mláta 22 %, z toho vyloužitelný extrakt činil 17 %, použití 2 l vyslazovací vody 75 až 78 °C teplé v poměru na 1 kg sypání.

Za těchto hlavních předpokladů je možno výpočtem zjistit, že celkový zbytkový extrakt v sušině odpadního mláta (opět výlisk s asi 45 % sušiny) má činit 8,6 %. Po přepočtu na odpadní provozní mláto přibližně s 20 % sušiny dostáváme hodnotu 1,7 % zbytkového extraktu. Tato hodnota „teoretického vyslazení“ je tedy v souladu s běžnými hodnotami zbytkového extraktu u provozních mlát z periodicky připravovaných 10⁰ a 12⁰ světlých várek.

Skutečné dosažené výsledky jsou zachyceny pro různé typy várek, resp. pro různou skladbu sypání jednotlivých várek v tabulce 3 až 5. Některé naměřené hodnoty zbytkového extraktu dosahují proti výpočtu příznivějších hodnot. Vysvětlení této skutečnosti může spočívat v dekokčním způsobu rmutování velmi jemného šrotu, nižším skutečném extraktu použitého sypání než 80 % (várek surogované ječmenem) a tudíž v relativně vyšší dávce vyslazovací vody; dále v možné částečné disharmonii chodu aparatury.

Tabulka 3

Varní výtěžnost u sladových várek

Druh analýz	Výlisek mláta z funkční nádoby						
	Várka 1			Várka 2			
	62°	75°	78°	62°	75°	78°	
Vyloužitelný extrakt v sušině mláta	%	26,6*)	10,4	2,3	36,6*)	13,3	2,0
Celkový zbytkový extrakt v sušině mláta	%	34,8	12,1	5,6	38,5	18,9	7,9
Varní výtěžnost	%	69,5	76,0	77,2	65,0	72,1	74,7
Ztráta extraktu mezi „laboratoří a varnou“	%	8,7	2,2	1,0	11,3	4,2	1,6

* Zřetelné rozdíly zde mohou být částečně způsobeny i rozdílným stupněm lisování sedimentu rmutu.

Technologické a ekonomické přednosti navrženého a pro určité maximální průtoky vyzkoušeného systému spočívají v tom, že i při malých, energeticky výhodných objemech výstřelků (na rozdíl od jiných systémů) se dosahuje velmi příznivých varních výtěžků jemným mletím sypání, (tím se vytvoří příznivé podmínky pro rychlé botnění koloidů a dokonalé rozvinutí enzymatických reakcí) a zpětným využíváním veškerých výstřelků.

Analýzy výstřelků z kontinuálních várek 1 až 6, získaných diferenciací rozkarbovaného rmutu volnou sedimentací, zachycuje *tabulka 6* a *obr. 3*. Z těchto hodnot je zřejmé dokonalé vyloužení mláta a skladba extraktu výstřelků.

Tabulka 4

Varní výtěžnost u várek surogovaných ječmenem

Druh analýz	Výlisk mláta z funkční nádoby					
	Várka 3			Várka 4		
	62°	75°	78°	62°	75°	78°
Vyloužitelný extrakt v sušině mláta %	33,2	20,7*	2,4	24,7	19,0*	4,5
Celkový zbytkový extrakt v sušině mláta %	36,3	23,5*	6,0	26,8	21,2*	5,6
Varní výtěžnost %	62,7	67,8	72,5	64,7	66,6	70,7
Ztráty extraktu mezi „laboratoří a varnou“ %	11,0	5,9	1,2	7,3	5,3	1,2

*) Proti sladovým várkám (viz tab. 3) je zde zatím méně využito extraktu sypání.

Tabulka 5

Varní výtěžnost u várek surogovaných ržží

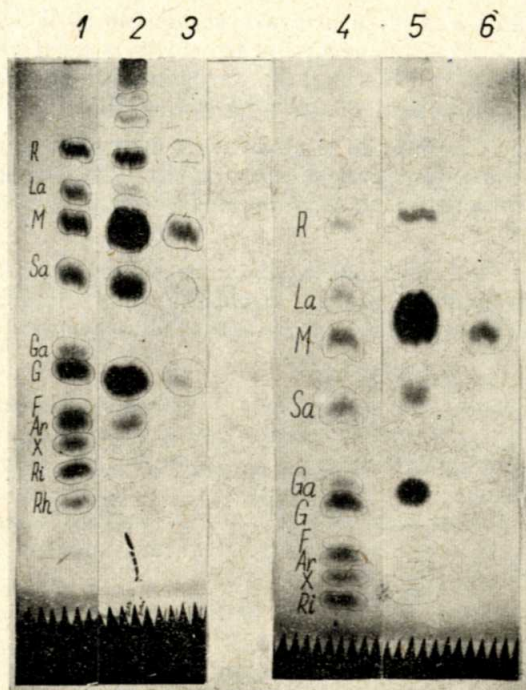
Druh analýz	Výlisk mláta z funkční nádoby					
	Várka 5			Várka 6		
	62°	75°	78°	62°	75°	78°
Vyloužitelný extrakt v sušině mláta %	—	17,9*	—	22,2	17,7*	3,9
Celkový zbytkový extrakt v sušině mláta %	—	21,8	8,1	25,4	20,5	9,2
Varní výtěžnost %	—	73,1	76,1	74,0	75,2	77,4
Ztráty extraktu mezi „laboratoří a varnou“ %	—	4,4	1,4	4,7	3,6	1,4

*) Proti sladovým várkám (viz tab. 3) je zde zatím méně využito extraktu sypání.

Tabulka 6

Průměrné analýzy výstřelků, získaných kontinuálním vyslazováním výlisku mláta

Číslo a druh analýz		Číslo várky					
		1	2	3	4	5	6
1. Měrná hmota	kg/l	1,00293	1,00433	1,00234	1,00195	1,00351	1,00293
2. Koncentrace	%	0,75	1,11	0,60	0,50	0,90	0,75
3. Redukující látky — maltóza	%	0,55	0,66	0,42	0,27	0,47	0,39
4. Cukernatost extraktu	% maltózy	73,33	59,46	70,00	54,00	52,22	52,00
5. Poměr cukrů k necukrům	1 : 0,36	1 : 0,68	1 : 0,43	1 : 0,85	1 : 0,91	1 : 0,92	
6. Celkové dusíkaté látky	mg N ₂ /100 ml	8,4	8,4	4,2	3,6	7,0	3,2
7. Celkové dusíkaté látky	mg N ₂ /g extraktu	11,20	7,53	7,00	7,20	7,78	4,26
8. Dusíkaté látky srazitelné Cu/OH ₂	mg N ₂ /100 ml	3,5	3,7	1,4	—	2,7	2,0
9. Dusíkaté látky srazitelné Cu/OH ₂	mg N ₂ /g extraktu	4,67	3,32	2,33	—	3,00	2,67
10. Bílkoviny podle Brdičky	mg cystinu/100 ml	0,70	0,60	0,60	—	0,60	0,50
11. Bílkoviny podle Brdičky	mg cystinu/g extraktu	0,93	0,54	0,99	—	0,63	0,63
12. Anthokyanogeny	mg delfinidinchloridu/l	4,25	2,75	2,70	—	1,50	—
13. Anthokyanogeny	mg delfinidinchloridu/g extraktu	5,67	2,47	4,50	—	1,66	—
14. pH		6,38	5,93	5,90	6,04	6,02	6,03
15. Celková titrační acidita	ml 1 N NaOH/100 ml	0,16	0,20	0,18	0,20	0,18	0,16



Obr. 3. Chromatografie sacharidů předků a výstřelků kontinuálně připravených várek 2 a 4

1 a 4 — standardy sacharidů; 2 — předek várky 2, 3 — výstřelky várky 2; 5 — předek várky 4; 6 — výstřelky várky 4; R — rafinóza; La — laktóza; M — maltóza; Sa — sacharóza; Ga — galaktóza; G — glukóza; F — fruktóza; Ar — arabinóza; X — xylóza; Ri — ribóza; Rh — rhamnóza.

Výlisk konečného odpadního mláta má zhruba 2,5krát vyšší sušinu než při běžném periodickém vyslazování ve scezovací kádi nebo na zařízeních (pracujících taktově), odvozených z těchto nebo podobných principů. Vyšší sušina mláta se ekonomicky příznivě projeví (kromě podstatného snížení potřebného objemu vyslazovací vody, a tím i výstřelků) zejména ještě ve snížení nutných rozměrů zásobníku odpadního mláta v pivovare, nákladech na jeho distribuci odběratelům, výhodných možnostech méně běžného předpracování a v neposlední řadě i v jeho biologických vlastnostech a tudíž i nutriční hodnotě.

Může vzniknout námitka, že jemným mletím sypání a lisováním mláta se zvýší ve sladince, mladici

ně i pivě obsah nežádoucích, chuťově zpravidla nevhodných látek z obalových částí zrn sladu, popř. ječmene. Skutečnost však nesvědčí ve prospěch této námitky, neboť celková doba jak rmutovacího procesu, tak i fáze scezování a vyslazování činí přibližně jen 1/4 doby proti dvourmutovému procesu a scezování a vyslazování ve scezovací kádi. Také oxidace látek, označovaných starší literaturou jako testinové kyseliny, novější literaturou jako polyfenoly, nedosahuje zdaleka téhož stupně jako u periodického procesu se scezovací kádí. Konečně i provozní piva z periodického rmutování jemnějšího šrotu sypání, u jejichž várek se ke scezování a vyslazování používá sladinkových filtrů, bývají zpravidla jemnější chuti.

Souhrn

V laboratorním měřítku bylo sestaveno a do určitého maximálního průtoku dila vyzkoušeno zařízení a technologický způsob scezování a vyslazování při kontinuálním pivovarském varním procesu.

Toto zařízení se skládá ze dvou válcovitých sedimentátorů (temperovaných na 75 a 78 °C) napojených dolní částí na konické lisovací šneky, a jedné nádoby pro rozmíchání výlisku nevyslazeného mláta s vyslazovací vodou. Navržený systém pracuje v podstatě na principu volné sedimentace. Do max. průtoku dila 8 l/h (při hustotě slad: voda = 1:7) se dosahovalo zčištění předku koncentrace 11 až 12 % do obsahu nerozpustné sušiny pouze 0,5 až 1,0 g/l.

Potřeba vyslazovací vody (76 až 78 °C teplé) je poměrně velmi malá a pohybuje se od 1 do 2 l/kg sypání. Zčištění výstřelků při koncentraci 0,6 až 1,1 % bylo zpravidla lepší než předku. Ztráty extraktu mezi laboratoří a varnou činily u várek sladových 1,0 % pro běžný provozní slad s DM 249 j. podle W.-K. v původním stavu a 1,6 % pro krátký slad s DM 173 j. podle W.-K. v původním stavu. U várek s 20 až 40 % ječnou surogací činily tyto ztráty 1,2 % a při 20 až 30 % rýžové surogací 1,4 %. Kontinuálně získávané výstřelky z těchto různých várek jsou podrobně analyticky zhodno-

ceny na obsah sacharidů, dusíkatých látek a látek polyfenolového typu.

Pro větší průtokové rychlosti dila je ke zvýšení diferenciace tekuté a nerozpustné části rmutu uvedeno paralelní zařazení odstředivek s automatickým čištěním bubnu.

Literatura

- [1] Pollock, J. R. A.: Revue des Ferment. et de Ind. Aliment. 15, Nr. 146 (1960).
- [2] Cook, A. H.: Brew. Guard. 89 (6), 17 (1960).
- [3] Cook, A. H.: Ref. Brauwelt 101, 1588 (1961).
- [4] Davies, A. D.: Pollock, J. R. A.: J. Inst. Brewing 67, 33 (1961).
- [5] Prospekt fy APV na Interbrau Dortmund 1964.
- [6] Reiter, F.: Brauwelt 102, 449 (1962).
- [7] Reiter, F.: Brauwelt 104, 899 (1964).
- [8] Reiter, F.: Ref. Brauwissenschaft 17, 234 (1964).
- [9] Reiter, F.: Der Brauereibesitzer und Braumeister 258 (1964).
- [10] Moštek, J.: Kvasný průmysl 10, 204 (1964).
- [11] Zpráva redakce časopisu Brauwissenschaft Nr. 10, 1964 (titulní strana).
- [12] Dittrich, G.: Brauwelt 103, 902 (1963).
- [13] Halasz, R.-Quintenton, K.-Compton, J.-Geiger, K.: Brew. Digest (Januar) 53, 1963.
- [13a.] Kunz, F. L. G.: Patent DBR Nr. 1 062 658, vyd. 1959.
- [14] Džamalo, M. D.: Izvěstija vyšších učebních zavedení, Piševaja tehnologija, Nr. 1, 77 (1962).
- [15] Džamalo, M. D.: Ref. Brauwissenschaft 17, 324 (1964).
- [16] Zpráva redakce: Brauwelt 104, 888 (1964).
- [17] Davies, A. D.-Pollock, J. R. A.: J. Inst. Brewing 65, 15 (1959).
- [18] British Patent Nr. 810 146, vyd. 1959.
- [19] Malcev, P. M.: Technologija brodilnych proizvodstv, Piščepromizdat, Moskva 1960.
- [20] Caska, J.: Přihláška patentu: „Způsob a zařízení na nepřetržitě vaření piva“, ZVÚ Hradec Králové, 1962.
- [21] Gregory, M.: British Patent Nr. 713 069.
- [22] Compton, J.-Geiger, K. H.: USA Patent Nr. 2 894 841, vyd. 1959.
- [23] Ash, M. E.-Shore D. T.: Brewers Guild J.: 48, 553 (1962).
- [24] Ash, M. E.-Shore, D. T.: Ref. Monatschrift f. Brau. 17, 161 (1964).
- [25] Antelmann, H.: Tageszeitung f. Brau. 60, 774 (1963).
- [26] Antelmann, H.: Ref. Brauwissenschaft 17, 233 (1964).
- [27] Dyr, J.-Moštek, J.: Patentní přihláška „Způsob scezování a vyslazování při kontinuálním pivovarském varním procesu“, PV 7158-63-6b, 1963.
- [28] Dyr, J.-Moštek, J.: Dílčí výzkumná zpráva „Příprava mladiny kontinuálním dekokčním způsobem“, ev. č. úkolu 03.20 g, VŠCHT Praha, 1964.
- [29] Moštek, J.: Referát na přednáškových dnech Výzkumného ústavu sladařského a pivovarského, Praha, 1964.
- [30] Clerck, de J.: A Textbook of Brewing, Vol. II., Chapman and Hall, Ltd., London, 1958.
- [31] Lhotský, A.: Technická kontrola sladařské a pivovarské výroby, SNTL, Praha, 1957.
- [32] Jureček, M.: Organická analýza, Díl II., NČSAV, Praha 1957.
- [33] Janíček, G.-Šandera, K.-Hampl, B.: Rukověť potravinářské analytiky, SNTL, Praha, 1962.
- [34] Hummel, J.: Kvasný průmysl 7, 145 (1961).
- [35] Hummel, J.: Kvasný průmysl 9, 208 (1963).
- [36] Harris, G.-Ricketts, R. W.: J. Inst. Brewing 65, 331 (1959).
- [37] Hais, I. M.-Macek K.: Papírová chromatografie, NČSAV, Praha, 1954.
- [38] Dyr, J.-Moštek, J.: Kvasný průmysl 4, 121 (1958).
- [39] Moštek, J.-Dyr J.: Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, Potravinářská technologie 6, část 3, 69 (1962).

Došlo do redakce 6. 11. 1964

ФИЛЬТРАЦИЯ СУСЛА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ НЕПРЕРЫВНОЙ ВАРКИ ПИВА

На приспособленной лабораторной установке проверялись технологические и химические показатели непрерывной фильтрации сусла. При применении тонкоразмолотого солода, или его заменителей, варки дают отличный выход, при чем полностью используются все концентрации сусла, включая его головную часть. Время необходимое для приготовления сусла сокращается примерно на 75 % по сравнению с обычной технологией. Дальнейшей выгодой непрерывного метода является повышение в 2,5 раза содержания сухого вещества в пивной дробине. Ее качество поэтому выше чем при отжиме в установках периодического действия.

DAS LÄUTERN UND AUSSÜSSEN DER TREBEN IN DEM KONTINUIERLICHEN BRAUPROZESS

Auf einer adaptierten Laborapparatur wurde das kontinuierliche Läutern und Aussüssen der Treber erprobt und studiert. Mit Feinschrot-Schüttung (Malz und Malzsurogate) wurde eine sehr gute Sudhausausbeute bei totaler Nachgusswürze-Ausnützung erzielt. Die Würzebereitung konnte ungefähr auf ein Viertel der Dauer des üblichen stationären Prozesses verkürzt werden. Vorteilhaft ist auch die Gewinnung von Malztrebern, die eine cca 2,5 fach höhere Trockensubstanz aufweisen als bei dem periodischen Aussüssen im Bottich.

STRAINING AND SPARGING IN A CONTINUOUS BREWING PROCESS

An adapted laboratory installation has been used to evaluate technological and chemical aspects of continuous straining and sparging. With fine-grained malt, or its surrogates, the brewing yields are very favourable and are characterized by a high utilization of headings. The time required for preparing sweet wort can be reduced by 75 % as compared with conventional methods. The continuous process has yet another advantage, viz. the content of dry matter in brewer's grains is 2,5-times higher than in grains from sparging vats handling separate batches.