

Kontinuální pивovarské dekokční rmutování

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

663.44

V roce 1961 jsme podali první zprávu [1] o technologické koncepci naší laboratorní aparatury kontinuálního pивovarského rmutování s povařováním husté části dila. Ke konci téhož roku jsme v tomto časopise uveřejnili některé naše výsledky z prvních pokusných sérií [2]. Na základě zkušeností z těchto ověřovacích pokusných sérií jsme sestrojili novou laboratorní aparaturu, u níž nám šlo zejména o zachování původní technologické koncepce, dokonalejší technické a bezpečnostní provedení, zlepšení podmínek kontroly a regulace celého procesu a o trojnásobné až pětinasobné zvýšení kapacity na 10 až 20 litrů zcukřeného rmutu za hodinu s koncentrací sladiny (předku) 11 až 12 % váh.

V této práci předkládáme schéma a technický popis nové aparatury, technologický postup rmutovacího procesu a analytickou charakteristiku jedné ze sérií pokusů úspěšného zpracování i méně kvalitního provozního sladu.

Část experimentální (obr. 1)

Funkční nádoby 37°, 55°, 100°, 75° jsou opatřeny třemi a nádoba 65° (sedimentátor) čtyřmi odvody, umístěnými v jednotlivých výškách tak, aby bylo možno jejich různým použitím měnit podle potřeby průměrnou teoretickou dobu jednotlivých funkčních prodlev, danou časovým objemovým průtokem dila nádobou.

Přítokové roury jsou pro dokonalejší promíchávání a postupnou výměnu dila vyvedeny ke dnu jednotlivých nádob.

Výška instalovaného zařízení je 5 metrů. Fotografie celkového pohledu bude uveřejněna v příštím článku. Kapacita této aparatury je 10 až 20 litrů zcukřeného rmutu za hodinu při hustotě dila dané přibližným váhovým poměrem slad : voda = 1 : 7, tj. o koncentraci sladiny (předku) 11 až 12 % váh.

Metodika analýz

Rozbor použitého sladu se prováděl podle [3, 4, 5, 6].

Analýzy filtrátů dílčích rmutů:

Koncentrace se přes kalibrační křivku ředěných provozních sladin stanovila z refrakce.

Redukující látky (cukry) se stanovily podle Schoorla [4].

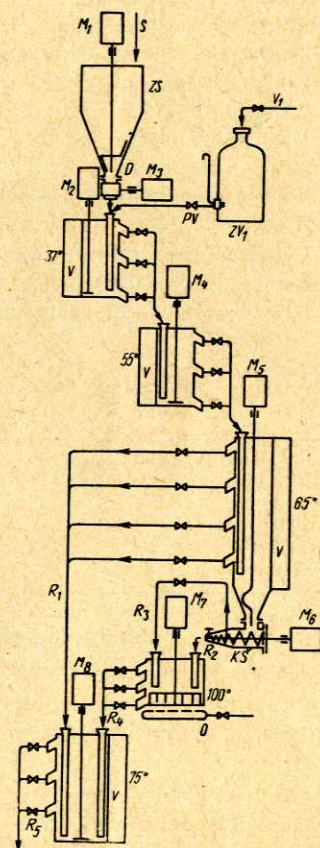
Dusík se stanovil kjeldahlizací podle de Clercka [3].

Frakcionace bílkovin podle Lundina se prováděla způsobem uváděným de Clerckem [3].

Obr. 1. Schéma
aparatury

— technický popis

S — přívod sladového šrotu; ZS — zásobník sladového šrotu; V₁ — přívod vystírkové vody; ZV₁ — zásobník vystírkové vody; PV — přívod vystírkové vody (s přesností ± 2 % z celk. množství); D — dávkovač sladového šrotu (s přesností ± 2 % z celk. množství); 37° — vystírací nádoba s kyselinotvornou prodlevou při teplotě 37 °C; 55° — nádoba pro proteolytickou prodlevu s teplotou 55 °C; 65° — nádoba s cukrotvornou prodlevou při teplotě 65 °C, slouží současně k sedimentačnímu dělení rmutu na řídkou a hustou část; 100° — nádoba k povařování hustého podílu rmutu; 75° — nádoba s dextrinotvornou prodlevou pro docukřování konečného rmutu při teplotě 75 °C; M₁ — M₃ — hnací motorky; O — kruhový plynový hořák; V — výhřevné vodní duplikátory automaticky udržované na požadované teplotě soustavou: plynový elektrický vařič — kontaktní teploměr — relé.



Vysokomolekulární bílkoviny (sražitelné $\text{Cu}/\text{OH}/2$) se stanovily podle *Beithiena* [5].

pH se měřilo potenciometricky přístrojem zn. Acidimetr AK.

Titrační acidita — její hraniční meze pH se stanovily potenciometricky.

Dextriny se stanovily kvasným způsobem podle *Schilda a Weyha* [7].

Koagulovatelné dusíkaté látky se stanovily podle *Bulgakova* [8].

Barva se určovala podle jódových barevných standardů.

Rozbor mláta a varní výtěžnost

U pokusně periodicky vyslazeného mláta byl celkový zbytkový zcukřitelný extrakt (včetně vy-loužitelného) stanoven podle *Vilikovského* [9] a z něho vypočtena varní výtěžnost podle *Lhotského* [6].

Chromatografie sacharidů

Sacharidy z filtrátů dílčích rmutů se eluovaly etanolem [10]. Vyvíjení chromatogramů: opakovaným sestupným způsobem soustavou: n-butanol: kys. octová: voda = 4:1:5 (obj.). Detekce chromatogramů: ponořovací detekční technikou směsí benzidinu, kyseliny trichloroctové a vody v acetonu [11, 12].

Analytická charakteristika použitého provozního sladu

Váha hektolitrová	57,30 kg
Váha absolutní (pův. sladu)	36,30 g
Průměrný vývin střelky	0,53
Moučnatost endospermu	94,0 %
Extrakt v pův. sladu	75,7 %
Bílkoviny v pův. sladu	10,4 %
Diastatická mohutnost podle W.—K. v pův. sladu	192 j
Kolbachovo číslo	38,8
Hartongovo číslo	3,9*

Kongresní sladina:

Koncentrace kongresní sladiny: 8,59 % váh.
Redukující látky (cukry): 6,11 g maltózy/100 ml
Cukernatost extraktu sladiny 0,688 g maltózy/1 g extr.
Celkový obsah dusíku: 67,4 mg N_2 /100 ml
Vysokomolekulární dusíkaté látky podle [5]: 28,7 mg N_2 /100 ml

Třídění používaného sladového šrotu pfungstadtskými síty

Tabulka 1

Hrubostní podíl šrotu	% z celk. množství
Pluchy	4,3
Krupice I + II	25,4
Krupička	7,6
Mouka + moučka	62,7

Technologický postup

Technologický postup na uvedené aparatuře je velmi blízký technologickému postupu na dřívější menší aparatuře, podrobně popsán v roce 1961 [2].

Sladový šrot S, hrubosti uvedené v tab. 1, se ze zásobníku sladového šrotu ZS plynule dávákuje jed-

noštěrbinovým bubínkovým dávkovačem D do vystírací nádoby 37⁰, kam je ke dnu nádoby současně kalibrovaným přítokem PV přiváděno sedminásobné (váhové) množství vystírkové vody V_1 z jejího zásobníku ZV₁. V této první funkční nádobě je udržována kyselinotvorná prodleva při 37 °C.

Po naplnění nádoby 37⁰ postupuje plynule dílo nastaveným odvodem ke dnu následující funkční nádoby 55⁰ s peptonizační prodlevou při teplotě 55 °C. Po naplnění této nádoby k nastavenému odvodu, resp. po proteolytické prodlevě, opět plynule přetéká rmut ke zcukřování do následující užší a vyšší válcovité nádoby 65⁰ s cukrotvornou teplotou 65 °C, kde se rmut současně rozděljuje sedimentací na část řídkou R_1 a hustou (sediment), který je separován konickým šnekem KŠ a odváděn do následné povařovací nádoby 100⁰. Řídký podíl R_1 , bohatý amylolytickými enzymy, byl odváděn do docukřovací nádoby 75⁰ s dextrinotvornou prodlevou při teplotě 75 °C.

Separací sedimentu konickým šnekem KŠ se získá hustý (tuhý) výlisek R_2 a současně vzniká druhá část řídkého rmutu R_3 . Výlisek R_2 se sušinou asi 45 % je nutno před povařováním zředit. U některých dřívějších pokusů s větší hustotou díla jsme prozatímne používali horké vody. V budoucnu chceme použít výstřelků. Zatím jsme však výlisek R_2 ředili jemu odpovídající řídkou částí R_3 .

Povařený hustý rmut R_4 (tvořen $R_2 + R_3$ — zhruba 1/2 celk. objemu díla) se přivádí ke dnu docukřovací nádoby, v níž docukří při dextrinotvorné prodlevě s teplotou 75 °C působením amylolytických enzymů řídké části díla R_1 . Tak se získává konečný zcukřený rmut R_5 .

Při později uvažovaném použití slabých výstřelků na ředění výliisku R_2 před povařováním, bude se moci druhé řídké části rmutu R_3 použít rovněž k docukřování. Lze očekávat, že rmutovací proces se zkrátí pak úměrně její (R_3) enzymatické aktivitě, působící při docukřování.

Výsledky a diskuse

Pokus I:

Tento 36hodinový pokus sloužil k ověření možnosti zpracovávání méně kvalitních provozních sladů, resp. dosahu technologických volností nově sestavené aparatury. Kyselinotvorná a peptonizační prodleva byly při průměrném objemu vystírky 7035 ml za hodinu zhruba poloviční z maximálně nastavitelných, cukrotvorná, povařovací a docukřovací prodleva byly za daných podmínek maximální. Jejich průměrné teoretické doby a celkové doby rmutovacích procesů jsou v tab. 2.

Výsledky pokusu I: (jsou uvedeny v tab. 2, 3, 4 a 5).

Pokusná (periodická) příprava mladiny a piva

Pro první orientační posouzení konečného výrobku byla sladina (předek) pokusně scezena, svařena s chmelem (320 g na hl sladiny) a mladina separována, zchlazena a zakvašena. Tímto pokusným periodickým způsobem bylo připraveno kolem 50 l piva z kontinuálně získané sladiny (tab. 6).

*) Stanoveno dvourmutově.

Tabulka 2
Průměrné teoretické doby funkčních prodlev a celého rmutovacího procesu jednotlivých pokusů

Prodleva	°C	Průměrné teoret. časové prodlevy v min.		
		Pokus I	Pokus II	Pokus III
Kyselinotvorná	37	16,2	15,8	15,8
Peptonizační	55	16,2	15,8	15,8
Cukrotvorná	65	74,2	58,5	44,4
Povařovací	asi 100	108,3*	103,8*	103,8*
Dextrinotvorná	75	124,7	70,0	70,0
Celkové průměr. teoret. doby jednotlivých rmut. procesů:		285,4** min tj. 4 hod 45,4 min	186,0** min tj. 3 hod 6 min	171,9** min tj. 2 hod 51,9 min

*) Platí za předpokladu, že povařovací nádobou prochází polovina z celkového objemu rmutu.

**) Vztaheno na celkový objem rmutu, tj. průměr hodnot pro hustou a řídkou polovinu rmutu.

Celkové průměrné hodnoty analytických znaků filtrátů dílčích rmutů pokusu I

Teplota funkčních prodlev °C	Koncentrace v % váh.	Reduk. látky (cukry jako maltóza)		Celkový obsah dusík. látek.		Dusíkaté látky srazitelné Cu/OH ₂		pH*	Titrační acidita ml 1 NaOH na 100 ml		
		g/100 ml	mg/1g extrakt.	mg N ₂ /100 ml	mg N ₂ /1g extr.	mg N ₂ /100 ml	mg N ₂ /1g extr.		I	II	Celková
37	2,58	1,17	445	68,5	28,7	30,1	11,6	5,55	0,62	0,76	1,38
55	6,23	3,95	619	84,0	13,3	35,7	5,7	5,78	0,68	0,95	1,63
65	9,04	6,17	660	88,2	9,2	31,2	3,3	5,67	0,89	1,03	1,92
75	11,80	7,65	618	97,1	7,9	37,7	3,1	5,53	0,97	1,20	2,17

*) Zde nejde o průměrné hodnoty z celého pokusu, nýbrž o hodnoty zhruba po 20 hodinách chodu aparatury.

Tabulka 4
Doplňující rozbor kontinuálně získané sladiny po 36hodinovém chodu aparatury

Extrakt	11,67 % váh.
Celkový obsah dusíkatých látek	101,1 mg N ₂ /100 ml
Lundin. bílk. A frakce	36,5 mg N ₂ /100 ml
Lundin. bílk. A frakce	36,1 % z celk. N ₂
Lundin. bílk. B frakce	16,2 mg N ₂ /100 ml
Lundin. bílk. B frakce	16,0 % z celk. N ₂
Lundin. bílk. C frakce	48,4 mg N ₂ /100 ml
Lundin. bílk. C frakce	47,9 % z celk. N ₂

Tabulka 5
Některé analýzy hustého podílu (výlisku) rmutu a mláta

Výlisek rmutu (ze sedimentátoru 65°, nevyslazený)	Vlhkost	54,7 %
	Sušina	45,3 %
Mláto (pokusečně vyslazené)	Celkový zbytkový zcukřitelný extrakt v sušině	4,8 %
	Celkový zbytkový obsah bílkovin v sušině	21,9 %

Tabulka 6
Některá analytická data pokusečně připraveného piva z kontinuálně získané sladiny.

Stupňovitost původní mladiny	11,41 % váh.
Skutečný extrakt (piva při „výstavu“)	4,33 % váh.
Alkohol	3,61 % váh.
Redukující látky (cukry)	0,520 g maltózy/100 ml
Dextriny	1,56 g/100 g piva
Skutečné prokvašení (při výstavu)	62,05 %

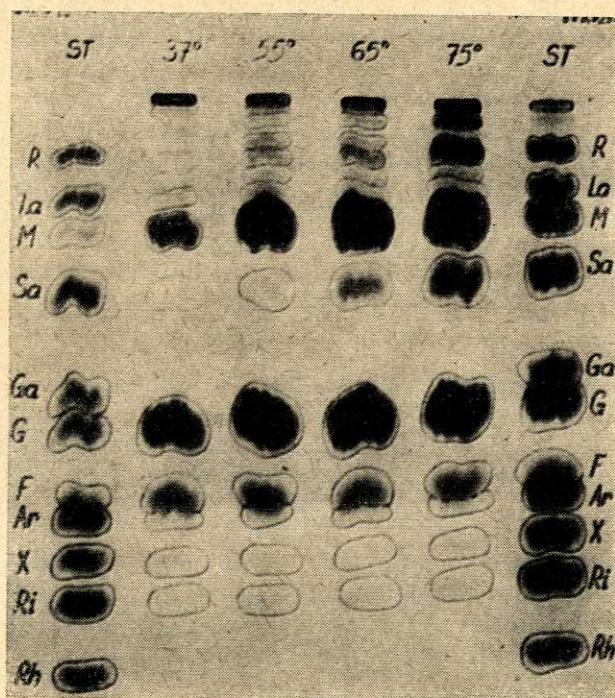
Diskuse výsledků pokusu I:

Získané výsledky prokazují vysokou účinnost rmutovacího procesu za průtokových podmínek i při použití méně kvalitního provozního sladu. Velmi příznivé jsou výsledky amylolyzy. Jestliže při kongresním rmutování se ve sladině z téhož sladu

koncentrace 8,52 % váh. dosáhlo 68,8 % redukujících cukrů v jednotce extraktu, pak tabulka 3 udává pro filtrát rmutu po cukrotvorné prodlevě při 65 °C a koncentraci 9,04 % váh. 66,0 % a pro sladinu (předek) o koncentraci 11,80 % váh. 61,8 % redukujících cukrů v jednotce extraktu. Úspěšné zcukřování díla názorně zachycuje i chromatografie sacharidů filtrátů dílčích rmutů na obr. 2. V souladu s hodnotami redukujících cukrů v tab. 3 zaznamenává chromatogram plynulý růst maltózy a glukózy (avšak i sacharózy) v procesu rmutování. Štěpení škrobu na nižší oligosacharidy je zřejmě od peptonizační prodlevy, nejvýraznější však je při dextrinotvorné prodlevě. V celém procesu rmutování byly zjistitelné stopy pentóz, pravděpodobně arabinózy, xylózy, ribózy, z hexóz fruktóza, glukóza, z disacharidů sacharóza a maltóza.

Tabulka 3

Z dalších oligosacharidů jde pravděpodobně po peptonizační prodlevě o isomaltózu (zhruba na úrovni standardu La), panózu, maltotriózu, maltotetraózu a vyšší oligosacharidy. U počáteční fáze



Obr. 2. Chromatografie sacharidů filtrátů dílčích rmutů z kontinuálního rmutování při použití méně kvalitního provozního sladu

ST — standardy cukrů, R — rafinóza, La — laktóza, M — maltóza, Ga — galaktóza, F — fruktóza, Ar — arabinóza, X — xylóza, Ri — ribóza, Rh — rhamnóza; 37°, 55°, 65°, 75° — vzorky filtrátů z příslušných funkčních prodlev-nádob. Použitý papír Whatman č. 4, detekce benzidinem [11, 12]

rmutování je naopak možný výskyt rafinózy, různě polymerních fruktozanů a glukofruktozanů [13, 14, 15].

Nízký obsah celkového zbytkového zcukřitelného extraktu v pokusně vyslazeném mlátě a poměrně vysoký stupeň skutečného prokvašení při nízkém obsahu dextrinů pokusně připraveného piva jsou rovněž důsledkem velmi dobré amylolytické účinnosti rmutovacího procesu dila se sladem diastatické mohutnosti pouze 192 j. v pův. stavu. Varní výtěžnost tohoto pokusu činí 74,8 %.

Příznivé analytické výsledky dusíkatých látek svědčí i o velmi dobré proteolýze v procesu rmutování. Jak hodnoty celkového obsahu dusíkatých látek, tak i hodnoty vysokomolekulárních bílkovin srazitelných $\text{Cu}(\text{OH})_2$ a dělení dusíkatých látek podle Lundina nepřesahuje u získané sladiny (předku) obvyklé meze provozních sladin (předků) blízké stupňovitosti.

Aktuální kyselost dílčích rmutů se vlivem technických podmínek poněkud měnila. Hodnoty pH těchto filtrátů jsou proto uvedeny jako příklad z dvacáté hodiny chodu pokusu. Průměrné hodnoty titrační acidity však ve všech stupních vykazují spojitý vzrůst a jsou rovněž v mezích sladin (předků) odpovídající stupňovitosti připravovaných periodickým dekokčním způsobem.

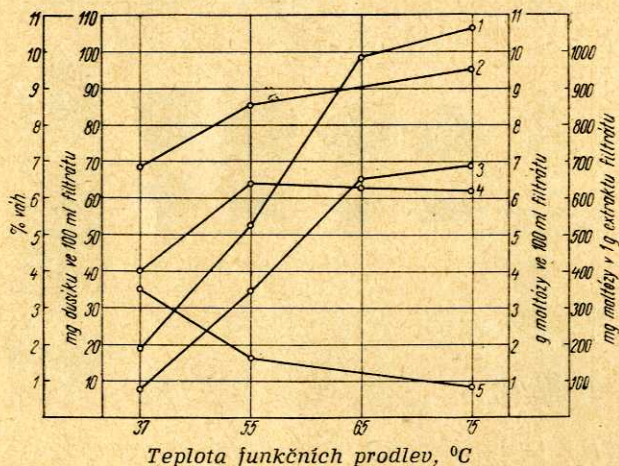
Barva sladin i pokusně připraveného piva byla proti běžným provozním podmínkám nižší.

Pokus II:

Velmi příznivé výsledky pokusu I vedly k úvaze nakolik bude možno snížit průměrné teoretické doby jednotlivých funkčních prodlev, aby se při dané kvalitě sladu dosahovalo ještě příznivých výsledků. Pokus II a pokus III je proto zaměřen na zodpovězení této otázky.

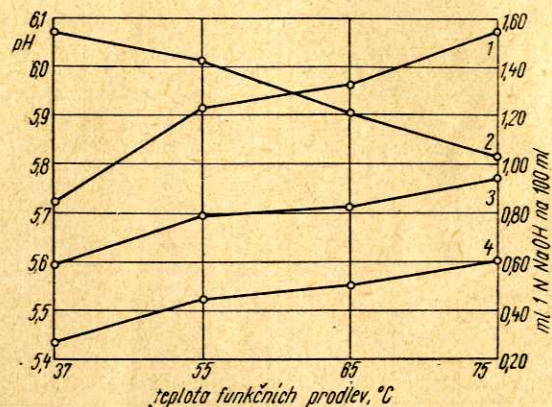
Výsledky pokusu II:

Při průměrném objemu vystírky 7214 ml/hod (přibližná shoda s pokusem I) jsme provedli zkrácení cukrotravné prodlevy o jeden regulační stupeň. Výsledné průměrné teoretické doby funkčních prodlev a celého rmutovacího procesu jsou v tab. 2.



Obr. 3. Koncentrace filtrátů dílčích rmutů pokusu II a obsah redukujících cukrů a dusíkatých látek v nich

Křivky: 1 — koncentrace filtrátů v % váh.; 2 — mg celkového obsahu dusíkatých látek ve 100 ml filtrátu; 3 — g maltózy ve 100 ml filtrátu; 4 — mg maltózy v 1 g extraktu filtrátu; 5 — mg dusíku v 1 g extraktu filtrátu



Obr. 4. pH a titrační acidity filtrátů dílčích rmutů pokusu II

Křivky: 1 — celková titrační acidity; 2 — pH; 3 — II. stupeň titrační acidity; 4 — I. stupeň titrační acidity

Ostatní výsledky pokusu II jsou zpracovány graficky na obr. 3 a 4.

Diskuse výsledků pokusu II:

Z analytických hodnot filtrátů dílčích rmutů a konečného zcukřeného rmutu, graficky vyjádřených na obr. 3 a 4, nevyplývají pro amylolýzu a proteolýzu během rmutovacího procesu jako celku podstatnější rozdíly proti pokusu I. Koncentrace sladin (předku) byla novou kalibrací dávkovacího zařízení snížena na 10,66 % váh. Cukernatost extraktu filtrátu rmutu po cukrotravné prodlevě je proti pokusu I částečně snížena, avšak extrakt konečné sladin pokusu II vykazuje cukernatost prakticky shodnou (dokonce o 0,3 % vyšší).

Obsah celkových dusíkatých látek je rovněž zhruba stejný jako u pokusu I. Částečně se však zvýšil jeho relativní podíl na extraktu, neboť proti pokusu I zde byla snížena cukrotravná a dextrinotvorná prodleva při praktickém zachování původní doby kyselinotvorné a peptonizační prodlevy [16].

Poněkud více se snížily jen hodnoty titračních acidit, jimž odpovídají zvýšené hodnoty pH, které u dila po peptonizační prodlevu včetně přesahuje hodnotu 6,0.

Pokus III:

Analytická kritéria pokusu II s celkovou dobou rmutovacího procesu 3 hod 6 min potvrdila trvalý velmi dobrý rozvinutí enzymatické amylolýzy i proteolýzy. Další časové zkrácení rmutovacího procesu bylo však za nastavených experimentálních podmínek technicky proveditelné až od stadia po peptonizační prodlevě. Z hlediska výhodnosti podmínek pro dosažení achroického bodu amylolýzy jsme další časovou redukci provedli snížením prodlevy při 65 °C o další jeden regulační stupeň [17, 18].

Výsledky pokusu III:

Tepelná a časová gradace funkčních prodlev a celého rmutovacího procesu při pokusu III je v tab. 2.

Diskuse výsledků pokusu III:

Dalším zmenšením účinného objemu ve funkční nádobě s cukrotravnou prodlevou při 65 °C se dosáhlo snížení průměrné celkové teoretické doby rmutovacího procesu na 2 hod 51,9 min. Dosažené výsledky analyticky charakterizované hodnotami

Tabulka 7

Analytická charakteristika filtrátů dílčích rmutů pokusu III

Teplota funkčních prodlev ve °C	Koncentrace % váh.	Redukující látky (cukry jako maltóza)		Dusíkaté látky srazitelné Cu/OH/2		pH	Titrační acidita ml 1 N NaOH/100 ml		
		g/100 ml	mg/1 g extraktu	mg N ₂ / /100 ml	mg N ₂ / /1 g extr.		I	II	Celková
37	2,55	1,17	454	31,5	12,2	6,17	0,30	0,70	1,00
55	5,86	3,77	629	31,5	5,3	6,12	0,42	0,78	1,20
65	9,25	5,99	625	26,8	2,8	5,98	0,42	0,86	1,08
75	11,48*	6,66*	554*	30,9	2,6	5,58	0,56	0,84	1,40

*) Konečné skutečné prokvašení sladiny činilo 59,9 %.

v tab. 7 lze ještě jako celek považovat za dobré. Zcukření konečného rmutu podle jódové reakce, ve srovnání s průměrnými provozními podmínkami, by ještě uspokojovalo. Cukernatost extraktu sladiny (předku) vyjádřena obsahem maltózy však již klesla z 61,8 % u pokusu I a 62,1 % u pokusu II na 55,4 % u pokusu III. Konečné skutečné prokvašení sladiny (předku) dosahovalo přesto ještě téměř 60 %.

Pro uvedenou kvalitu sladu a hustotu výstírky bylo tedy k jejímu dobrému zcukření v daném kontinuálním rmutovacím systému zapotřebí 3 hodiny [19].

Souhrn

Byla sestrojena a funkčně prověřena laboratorní aparatura pro kontinuální dekokční rmutování o kapacitě 10 až 20 litrů (podle kvality sladu) zcukřeného rmutu za hodinu při koncentraci získávané sladiny (předku) 11 až 12 % váh a varní výťažnosti 71 až 75 % (při pokusném periodickém vyslazení).

Aparatura koncepčně odpovídá klasickému dekokčnímu varnímu systému. Skutečná možnost praktického využití řady jejích technologických volností formou kvalitativní a kvantitativní volby tepelné a časové gradace funkčních prodlev rmutovacího procesu umožňuje úspěšné zpracování

i méně kvalitních provozních sladů na jedné straně a přípravu sladiny rozdílného extraktivního složení (pro světlá a tmavá piva) na druhé straně.

Celková potřebná doba rmutování dila o hustotě dané přibližným váhovým poměrem slad : voda = 1 : 7 při použití méně kvalitního provozního sladu (o diastatické mohutnosti pouze 192 j. podle W.—K. v pův. stavu) byla stanovena na 3 hodiny. Při zpracovávání sladů vyšší enzymatické aktivity je možno tuto dobu zkrátit.

Literatura

- [1] Dyr J.: Kvasný průmysl 7, 25 (1961).
- [2] Dyr J., Moštek J.: Kvasný průmysl 7, 220 (1961).
- [3] De Clerck J.: Lehrbuch der Brauerei, Bd. II, Berlin 1952.
- [4] Jureček M.: Organická analýza II, Praha 1957.
- [5] Beithien A.: Laboratoriumsbuch f. d. Lebensmittelchemiker, 6. Aufl. 1951.
- [6] Lhotský A.: Technická kontrola sladařské a pivovarské výroby, Praha 1957.
- [7] Schild E., Weyh H.: Brauwissenschaft 11, 198 (1958).
- [8] Bulgakov N.: Proizvodstvennyj i laboratornyj kontrol solodoraščeniya i pivovarenija, Moskva 1959.
- [9] Vilikovský V.: Kontrola výroby a výrobků, Praha 1950.
- [10] Hais M., Macek K.: Papírová chromatografie, Praha 1954.
- [11] Harris G., Mac William I. C.: ref. Sugar Ind. Abstr. 16, 85 (1954).
- [12] Dyr J., Moštek J.: Kvasný průmysl 4, 121 (1958).
- [13] MacLeod A.: J. Inst. Brew. 59, 462 (1953).
- [14] Green A., Stone I.: Wallerstein Lab. Comm. 347, 1952.
- [15] Montreuil H., Scriban R.: Petit J. Brasseur 373, (1951).
- [16] Chrenko A.: Diplomová práce na VŠCHT Praha, 1962.
- [17] Hofmann — Ostenhoff: Enzymologie, Wien, 1954.
- [18] Schmal A.: Schweizer, Brau. Rundschau 69, 43 (1958).
- [19] Dyr J., Moštek J.: Dílčí závěrečná výzkum. zpráva, ev. č. 03,20 g. VŠCHT Praha, 1963.

Došlo do redakce 14. 3. 1963.

УСТАНОВКА НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ОТВАРОЧНОГО ЗАТИРАНИЯ

В статье описывается недавно созданная и в лабораторном масштабе проверенная линия непрерывного действия, работающая на принципе отвараочного затираания. Производственная мощность установки составляет 10—20 л/час сладкого затора. При концентрации затора, отвечающей соотношению солод : вода = 1 : 7 (в первом случае 10—12 % в весовом выражении), затираание солода низшего качества длится 3 часа. В случае применения солода более высокого качества указанная длительность затираания может сократиться.

KONTINUIERLICHES DEKOKTIONS- MAISCHEN

Es wurde eine kontinuierlich arbeitende Laboratoriumsapparatur für das Dekoktionsmaischverfahren zusammengestellt und erprobt. Die Kapazität der Linie beträgt 10 bis 20 Liter verzuckerte Maische pro Stunde. Bei der Dichte der Maische, die dem Verhältnis Malz : Wasser = 1 : 7 (Vorderwürze 10 bis 12 Gew. %) entspricht, dauert das Maischen bei Verwendung von Malzen schlechterer Qualität 3 Stunden; bei Verarbeitung von Qualitätsmalzen kann der Prozeß verkürzt werden.

LABORATORY INSTALLATION FOR DECOCTION MASHING PROCESS

A laboratory installation for continuous decoction mashing process has recently been developed and tested. Its capacity is 10—20 l of wort per 1 hour. With malt-to-water ratio 1 : 7 (in heads 10—12 % by weight) and inferior malt the mashing takes 3 hours. The time required may be reduced by using malt of higher quality.