

158162

ENCYKLOPAEDIE PIVOVARSTVÍ

DÍL PRVNÍ

SWAZEK PRVNÍ

SEŠIT 3.

PIVOVARSTVÍ

NAPSAL

: FRANTIŠEK CHODOUNSKÝ :



V PRAZE 1905

Nákladem kuratoria
I. veřejné sladovnické školy.

Tiskem »Polilky«.

REVIZE 1962

B90688

158162

158162



Vaření piva.

V sladu obsaženy jsou rozpustné a nerozpustné součástky; z prvních cukry (trřtinový, invertní, sladový), bílkoviny a jich zplodiny (albumosy, peptony, amidy), různé enzymy (amylasy, cytasa, peptasa, oxydasa), gummy a pektinové látky (pentosany), popelniny a extraktivné látky z pluchy.

Většina součástí jest v nerozpustném stavu a tu připadá nám za úkol, abychom vedle rozpustných součástí převedli pomocí enzymů nerozpustné látky (škrob a bílkoviny) průběhem várky v stav rozpustný t. j. v extrakt mladiny a tžž doplnili průběhem chmelení součástkami chmele, druhé to naší hlavní suroviny.

Porovnáme-li průměrné složení sladu a mladiny, jeví se nám přeměna ta v jasnějším obraze.

Víme, že cukrů jest v sladě na 12—14%, v extraktu mladiny sladového cukru 50—60%, trřtinového a invertního na 7—9%, dextrinů 15—25%.

Složení mladiny a její úprava ku kvašení jsou podmíněny hodnotou surovin. — Naše dnešní vědomosti neobjasňují nám v míře uspokojující průběh vaření piva, leč v nejednom směru poučují nás o správnosti starých obvyklých způsobů rmutování v praxi osvědčených, vysvětlují pochybení v práci a poučují nás, jak lze zmírniti některé vady abnormálních sladů.

Nejdůležitější podmínkou správného vedení rmutování jest znáti jakost sladu.

Angličtí badatelé Moritz a Morris poukázali již k požadavkům, jaké slady k jednotlivým druhům piv anglických vyhovují.

Ačkoliv u nás jest ještě mnoho v tomto směru co vykonati, shledáváme, že reformátorů způsobu vaření piva bylo vždycky s dostatek; literatura v tom ohledu poskytuje nám celou řadu poučení, jakož i zase dokladů, že právě theorie dnešní doby poukazuje jednak na nedostatek poznání složitých processů průběhem vaření piva se vyskytujícími, jednak k tomu, že hodnota sladu dle jakosti ječmene a způsobu klíčení a hvozdnění vlastně rozhoduje o výsledku. Z toho již vysvitá, jaké nebezpečí povstati může, pakli způsob výroby mladiny děl by se jenom na základě hypotetické úvahy.

Nejisté tápání, jakým způsobem vaření piva, či rmutování má býti provedeno, přináší v zápětí svém namnoze zklamání a nejistotu výsledku a tu dekokční způsob o třech rmutech právem dnes ještě obecně užívaný osvědčuje se jako nejpříhodnější pro různé hodnoty

sladu i různé okolnosti práci naši provazející. Způsob tento lze řídit dle hodnoty sladu, aby pozměnou teplot rmutů vyrovnány byly případné nedostatky neb nadbytky v některých zásadných vlastnostech sladu a dosaženo bylo složení sladiny odpovídající lépe našim potřebám.

Dříve, než přikročíme k vypsání várního průběhu, jest nutno pojednati o významu jednotlivých součástí surovin a o přeměnách, jakých doznávají.

Chemické sloučeniny, skládající sušinu sladu, jsou, jak víme, organické, buď ve svém složení dusík obsahující, buď dusíku prosté a konečně minerální látky.

Dusíku prosté součástky sladu jsou uhlohydráty (a tuk rostlinný). Uhlohydráty skládají se ze tří prvků: z uhlíku, vodíku a kyslíku, z nichž vodík a kyslík obsažen v atomovém poměru, jak ve vodě se nacházejí (2:1).

Pentosy, buničina, škrob, dextriny, cukry: hroznový (glukosa), ovocný (fruktosa), sladový (maltosa), třtinový (saccharosa), náležejí do skupiny pro nás tak zajímavých uhlohydrátů.

Uhlohydráty, obsahující čtyry atomy uhlíku (4C) jmenujeme takové vztahem k číslici čtyř tetrosy ($C_4H_8O_4$), 5C pentosy ($C_5H_{10}O_5$), 6C hexosy ($C_6H_{12}O_6$) a tak 7C heptosy, 8C octosy, 9C nonosy.

Pentosy povstávají z rostlinných pentosanů látek pektinových, gumitým látkám podobných, jako araban, xylan (dřevné gummi), které hydrolysou (t. j. přijmutím součástí vody) ve své složení (což zahříváním zředěnými kyselinami se též docílí) mění se v pentosy, tak araban v arabinosu, xylan v xylosu. Xylosu postihujeme v mlátě, v květu. Xylanu velmi podobná látka jest ječné gummi či galaktosxylan, kterémuž C. Lintner připisuje podíl na trvanlivosti pěny piva a též v mladině i v pivě se nachází.

Buničina jest nejsložitější uhlohydrát a v pivovarnictví má význam jako filtrační materiál při stahování sladiny.

Škrob a jeho zplodiny jsou beztvárné. Škrob skládá se ze zrněk více neb méně zakulacených, prokazujících vrstevnatou strukturu. Vrstvy uloženy jsou kolem jádra. Škrob jest ve vodě a alkoholu nerozpustný. Zrnka škrobová jsou velmi hygroskopická, t. j. pohlcují dychtivě vláhu vzduchu.

Zahříváme-li škrob s vodou, botnají zrnka, vrstvy se uvolňují a pakli se dosáhne určitá teplota za přiměřené hutnoty, prasknou a obsah vylévá se, tvoře jednolitou, lepkavou hmotu, maz škrobový. U různých druhů škrobu (bramborového, ječného, kukuřičového, rýžového atd.) jest teplota zmazovatění různého stupně. Na sladu za změněných poměrů klíčením, nepovstává maz škrobový okamžitě za určité teploty, jako na př. u bramborového škrobu, ale velice pozvolna a nelze ukaz postihnouti, jelikož vedle škrobu v sladu přítomné enzymy zároveň škrob ztekutují a rozpouštějí. Účinek enzymů sladu podobně shledáme, pakli bychom ku mazu škrobovému při

70° C. (56° R.) přidali nálev sladový, tu v několika okamžicích mění se maz v řídkou tekutinu. Maz škrobový není žádný roztok, avšak zahříváme-li po delší dobu škrob s vodou za tlaku a tudíž při teplotě nad bodem varu vody (na př. při 120—140° C.), přechází v stav, jež nazýváme rozpustným škrobem.*) Škrob, maz škrobový a rozpustný škrob zbarví se jodovým roztokem temně modře. Jodový roztok (1 g jodu, 2 g jodidu draselnatého ve 250 ccm vody) poslouží nám při várce, jak dále shledáme, jako kontrolní prostředek v průběhu zcukernatění.

Maz vyschlý, zmrzlý, nenabotná více. Zahříváme-li škrob nad 210—280° C., tvoří se pražené gummi a v dalším postupu teploty zuhelnatí.

Náš zájem vrcholí ve vlivu enzymů na škrob, neb ve várním průběhu jest proměna (štěpení) škrobu v dextriny a cukr nejhlavnějším úkolem.

Štěpení škrobu při rmutování očekává do dnes vlastního objasnění; dosud výklad není jednotný, neb dle Browna a Morrise povstávají ze škrobu cukr sladový a celá řada zplodin mezi dextrinem a cukrem sladovým, jež nazvány maltodextriny či amyloiny. dextrin jest nezkvasitelný a zbarví se jodem červenohnědě, maltodextriny ale zkvasí, a tím snadněji, čím bližší jsou v složení svém maltose. Maltodextriny tvoří s jodem bezbarvé sloučeniny. Maltosa zkvasí při hlavním kvašení a tu pro mírné kvašení jsou jako jeho udržitelé maltodextriny vysoce důležitou součástíou mladiny.

Theorie Düll-Lintnerova vykládá zase štěpení škrobu účinkem cukrotvorných enzymů, že mezi škrobem a maltosou postihli řadu dextrinů a isomaltosu; z dextrinů jodem se jeden (amylodextrin) zbarvuje modře, tři červeně, erythrodextriny (erythros = červený) a dva se nezbarvují. achroodextriny (achroos = bezbarvý) jednoduššího složení a maltose se přibližující. Isomaltosa a achroodextriny, jako těžko zkvasitelné dle těchto badatelů tvoří materiál mírného kvašení.**)

*) Škrob takový při vystydnutí netvoří rázovitý elastický stav mazu, nýbrž vylučuje škrob v zrnech krystalkům podobných v čiré tekutině.

**) Dextriny jsou zplodiny štěpení v procesu zcukrovatění mezi škrobem a maltosou a sice od velice složitého škrobu povstávají vždy jednodušší skupiny — končící maltosou $C_{12}H_{22}O_{11}$. Maltosu si představujeme tedy, že povstala z hypotetické skupiny $C_{12}H_{22}O_{10}$ přibráním vody — a tedy, že škrob by byl složen z $x(C_{12}H_{20}O_{10})$ a byly by formalky dextrinů $x'(C_{12}H_{20}O_{10})H_2O$, $x''(C_{12}H_{20}O_{10})H_2O$, $x'''(C_{12}H_{20}O_{10})H_2O$ atd. a jest $x''' < x'' < x' < x$ (x''' jednoduššího složení než x'' atd.). Přeměna ze škrobu v průběhu várním děje se velice rychle za okolností přebytku amylasy a vhodné teploty, a lze postup jodovou tinkturou jak z uvedeného vysvětliti pozorovati a pronásledovati dle reakce (zbarvení), jaká se nám jeví. Opakujeme, že dextriny menších molekul, než rozpustný škrob, dávají s jodovým roztokem zbarvení červenavé a jmenují se dextriny tyto erythrodextriny — a v dalším postupu povstávají ještě s menší molekulou, nedávající s jodem žádnou reakci (tvořice sloučeninu s jodem bezbarvou) achroodextriny. S dobou ubývají složitější dextriny až reakce jódová vymizí na znamení přeměny, že není v roztoku než achroodextrinů, zplodin maltose blízkých, a maltosy. Toť stupeň štěpení, jaký ve velké praxi přichází. Dextrin jest podstatnou součástíou extraktu pivního. Lintner a Düll uvádějí následující zplodiny postupu štěpení škrobu účinkem amylasy:

V sladech našich jest enzymu amylasy nadbytek a není naším účelem, aby se stalo při rmutování zcukernatění dokonalé, naopak vésti musíme snahu naši, abychom vyzískali také ony těžko zkvasitelné a kvasnicím vzdorující achroodextriny či isomaltosu či maltodextriny, které při hlavním kvašení netknuty zůstávají a teprve v průběhu mírného kvašení platnosti docházejí.

Víme dále, že sládcí docilují zmírnění mohutnosti diastatické způsobem hvozdění, tak i při várce způsobem stupňování a vedení rmutování omezuje se dle potřeby a požadavku hodnoty sladu.

J. C. Lintner, zkoumaje vliv hvozdění, shledal, že za stejných okolností vyrobená šladina vykazovala poměr obsažených dextrinů ku maltose u tmavého (vysoko dosušeného) sladu jako 1 : 2, u středně barevného jako 1 : 2·8, u bledého jako 1 : 3·2.

Brown a Morris uvádějí vliv způsobu hvozdění na množství a typ maltodextrinů (jimž připisují i účinek na prokvašení, chuť a trvanlivost piva) a sice, že nalezeno bylo v sladech odušených za stoupajících teplot

	I.	II.	III.	IV.
mohutnosti cukrotvorné . . .	47	45	34	17 (tudíž ubývalo)
maltodextrinů ve 100 č. extraktu	4·25	7·9	14·9	22·4 (přibývalo)

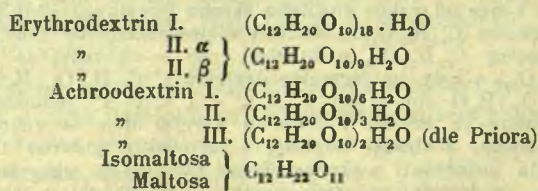
Petit opět poukazuje k výsledkům, jakých došel při různých teplotách rmutovacích, že

při teplotě cukrotvorné	utvořilo se maltosy	dextrinu	tedy poměr maltosy k dextrinům
60—61° C. (48·0—48·8° R.)	72%	30%	1 : 0·4
65—66° C. (52·0—52·8° R.)	71·4%	31·8%	1 : 0·44
68—69° C. (54·4—55·2° R.)	44·7%	57%	1 : 1·27
72—73° C. (57·6—58·4° R.)	24·7%	76·3%	1 : 3

Vedle měnícího se poměru maltosy k dextrinům tvoří se rozdílné dextriny, jak průběh kvašení prokazoval. —

Skupina cukrů jest základnou částí mladiny.

Amylodextrin ($C_{12}H_{20}O_{10}$)₅₄ jest hlavní součástíku rozpustného škrobu, v studené vodě rozpouští se těžko, v teplé snadno. Amylodextrin nepovstává hydrataci; za to všechny následující zplodiny štěpení:



Všechny tyto zplodiny (mimo erythrodextrin II. α) jsou ve vodě lehce rozpustny.

Dextriny nekystalují a nelze je v naprosto čistém stavu vyloučiti, kdy mateční louh jejich čistotu porušuje.

Vyšší dextriny jsou bez chuti, achroodextriny chutnají nasládlé. Amylodextrinu (rozpustnému škrobu) a erythrodextrinu II. α připisuje se případ mazového zkalení piva, když rmutování nedokonalý průběh mělo.

Jako panující cukr postihujeme cukr sladový (maltosu), vedle něho přecházejí ze suroviny a za procesu klíčení a hvozdění se tvoří cukry: saccharosa (třtinový), glykosa či dextrosa (hroznový), fruktosa či levulosa (ovocný).

Poslední dva jsou nejjednoduššího složení a nazýváme je monosaccharidy, kdežto máme za to, že ostatní z dvou molekul monosaccharidů (za vystoupení vody ze sloučenství) povstávají a zoveme tyto cukry dvojnásobného složení monosaccharidů disaccharidy.*)

Škrob, buničina jsou velice složité uhlohydráty a jako kondensační zplodiny monosaccharidů nazýváme je polysaccharidy, z kterých, jak již uvedeno bylo při naší práci ve várně, hydrolysou jednodušší zplodiny se odštěpují (maltosa, dextriny).

Glykosa (glukosa, škrobový c., hroznový c.), jež vyrábí se v průmyslu ze škrobu účinkem zředěných kyselin (sírové) hydrolysou, jest ve vodě lehce rozpustná. Glykosa jest kvasnicemi přímo zkvasitelná. (Viz náhražky sladu.)

Fruktosa (levulosa, ovocný cukr) jest ve vodě lehce rozpustný cukr a zkvasí přímo kvasnicemi, byť poněkud volněji než glykosa.

Saccharosa (třtinový, řepový cukr) jest ve vodě lehce rozpustný a přímo kvašení neschopný a štěpí se účinkem enzymu v kvasnicích obsaženého invertasou v glykosu a fruktosu. (Viz náhražky sladu.)

Maltosa (sladový cukr) rozpouští se ve vodě snadno, kvašení podléhá po přeměně enzymem kvasnic (maltasou ve glykosu).

Mezi dusíkatými organickými sloučeninami sladu zajímají nás enzymy (viz str. 143) látky zvláštního druhu blízké bílkovinám, jejichž činnost jeví se v určitých a každému z nich zvláštních chemických převratech. Všude tam, kde různé účinky k pořízení jsou, můžeme za to míti, že jsou výslednicí i více enzymů.

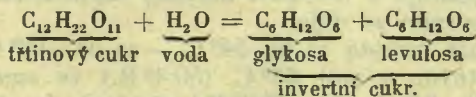
Uvedli jsme již, že chemická účinnost enzymů je nejlépe studována.

Účinnost prvních poznáných enzymů jeví se v odštěpení těles, t. j. těleso vyššího složení štěpí se účinkem enzymu ve své složky (componenty) a sice v ony již ve své molekule se nacházející skupiny atomové. Účinnost tato rozdílnou jest od účinku enzymů jiných, kterouž nové, v původním materialu se nenalezající

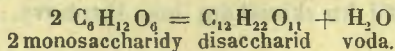
*) Uvádíme složení cukrů:

Maltosy $C_{12}H_{22}O_{11}$ } = disaccharidy,
 saccharosy $C_{12}H_{22}O_{11}$ }
 glykosy $C_6H_{12}O_6$ } = monosaccharidy.
 levulosy $C_6H_{12}O_6$ }

Disaccharidy vstoupením vody v složení štěpí se ve dva monosaccharidy



Z dvou molekul monosaccharidů pak vystoupením vody se tvoří jeden disaccharid:



sloučeniny povstávají ku př. jak u líhového kvašení vlivem enzymu (zymasy), z cukru: líh, kyslíčník uhličitý a ostatní zplodiny.

Známe tři různá štěpení a sice polysaccharidů, bílkovin a glykosidů. Nejjednodušší štěpení jest ono disaccharidů a sice jest způsobu hydrolytického, t. j. stane se vstoupením vody v sloučenství.

Zajímavé jest, že kolik disaccharidů známe i tolik k nim náležejících enzymů počítáme, z nichž invertasa (sucrasa, enzym dříve invertin jmenovaný) štěpí disaccharid cukr třtinový = saccharosu v 1 molekulu dextrosy a v 1 molekulu levulose (v monosaccharidy), maltosu (rovněž disaccharid) štěpí enzym maltasa (glykasa) ve dvě molekuly dextrosy (glukosy), enzym lacasa disaccharid mléčný cukr v 1 molekulu dextrosy a v 1 mol. galaktosy, atd.

Složitéjší cukry trisaccharidy (raffinosa, gentianosa) štěpí se úředkem v monosaccharid (hexosu) a v disaccharid, kterýž poslední dále se ve dva monosaccharidy odštěpuje. Bourquelot vysvětluje, že při tomto štěpení mají podílu dva enzymy přesně po sobě pracující.

Štěpení polysaccharidů (nejsložitéjších uhlohydrátů) neděje se jedním a týmž enzymem až do konce; jsou asi přítomny různé amylasy (diastasy). Enzym cytasu (štěpící buničinu) lze rovněž k těmto enzymům přičísti.

Amylasy vyznamenávají se vlastností ztekutující maz škrobový, a cukrotvornou, štěpící škrob v maltosu a dextriny.

Moritz a Morris uvádějí, že vlastnosti tyto přináležejí pravděpodobně dvěma různým enzymům, jelikož zcukernatění a ztekutění závisí od poměrů chemických a fysikálních prostředí a probíhají za velice různých teplot.

Nepodařilo se dosud, aby oba enzymy byly izolovány, a víme, že vždy, když zcukernatění (při 50—60° C. = 40—48° R.), tu vždy lze byť slabé, ztekutění postihnouti, a naopak, když hledíme ztekutovací účinek zvýšiti (70° C. = 56° R.), tvoří se něco málo cukru.

Slad ječný taji obě formy odvislé od teploty; zcukernatující síla dostupuje maxima 50—55° C. (40—44° R.) a ruší se při 80° C. (64° R.), ztekutující nejvýše účinná jest při 70° C. (56° R.) a ani při 93° C. (76·4° R.) není ještě cele porušena.

Ztekutující sílu sladu lze postihnouti nejlépe, když ku zápare suroviny přidáme něco moučky sladové, jak i za teploty, když hranice zcukernatění přestoupeny jsou, škrobové moučce ubrání, aby se ssadila. —

Množství amylasy v začátku účinku jest poměrné k množství se tvořícího cukru — avšak v průběhu poměrnost přestává — totéž i v účinku doby lze pozorovati.

Závažně zasahuje v účinnost amylasy teplota, za jaké zcukernatění mazu škrobového se děje.

Dle Kjeldahla vzrůstá až ku 54° C. — za 54—63° C. (43—50·4 R.) zůstává konstantním a nad 63° C. (50·4° R.) ve směru stoupajícím ubývá, až při 80—84° C. (64—67·2° R.) přestává docela. (Lintner stanoví hranice nejvyšší účinnosti na 50—55° C. Rozdíl tyto lze vyložit, že Kjeldahl použil ku zkouškám maz škrobový, Lintner rozpustný škrob.)

Doba trvání na účinek amylasy závisí od množství použité a od teploty.

S množstvím dostatečným enzymu a při teplotě pod 55°C . jest nejvyšší účinnost dosažena rychle a tím dříve, čím výše teplota dostupuje tuto hranici. S málo enzymem a za teploty nad 55°C . reakce vždy pozvolněji probíhá.

Koncentrace nejví v širokých hranicích vlivu na diastatickou sílu — však přítomnost cizích látek jest nemalého účinku.

Účinek teploty stoupá do 60°C . (48°R .), aby pak se mírní do 70°C . (56°R .), při kteréž již zcukernařující mohutnost jest velice slabá, za to ztekufující nejpříznivější.

Amylasa, určitý čas zahrátá nějakou dobu nad 60°C ., v účinku svém pak podstatně se různí, jak nejlépe z následujícího vysvitá:

Nálev sladu, zahrátý na 10 minut, při

			maltosy	dextrinů
63°C . ($50\cdot4^{\circ}\text{R}$.)	přidán k mazu při 50°C .,	poskytl	63%	37%
68°C . ($54\cdot4^{\circ}\text{R}$.)	" " " " 50°C .,	" "	35%	65%
70°C . (56°R .)	" " " " 50°C .,	" "	17·4%	82·6%

Na účinek amylasy význačného vlivu jeví poměry prostředí a celá řada látek chemických citelně zasahuje na vlastnosti enzymu.

Přítomnost kyselin v slabém množství podporuje zcukernařující mohutnost, jež však při postupném jeho zvýšení se mírní, až zcela zarazí, avšak vliv tento mění se podstatně jakostí prostředí, t. j. panujících okolností. Při 0·10% přísady kyselin Kjeldahl shledal skoro úplné zaražení účinku diastatického, Effront pak ve svých zkouškách skoro totéž množství bez účinku, a vykládá rozdíl ten, že pakli minerální kyselinu do nálevu sladu přičiňujeme, část jich slučuje se se zásadami nálevu, vylučují organické kyseliny, které nemají té energie oproti amylase. Z organických zajímají pak musí zejména účinek kyseliny mléčné a tu došel Effront k posudku, že účinek jisté dávky kyseliny různí se dle doby trvání a dle teploty panující, jakož i různě činnou se jeví ku mohutnosti cukrotvorné a mohutnosti ztekufující. Vliv kyselin prokazuje zmohutnění činnosti cukrotvorné na útraty ztekufující.

Žiraviny tají vliv nepříznivý na amylasu, jakož i mnohé soli, alkohol a největší část antiseptických látek. — —

Effront dotvrdil, že amylasa, vykonávající práci neztrácí na své účinnosti za určitých podmínek ani v nejmenším, ba že jest schopnou, použita poznovu, plné výkonnosti, jako by teprve v činnost uvedena byla.

V pivovarnictví dle způsobu rmutování oslabujeme a ničíme (již při 84°C . = 64°R .) diastatickou mohutnost a v ohledu tom jsou zajímavá pozorování J. C. Lintnera, který shledal při povařování rmutů (dekokei) ubývání mohutnosti cukrotvorné, že vzata-li při 28°R . (při vystírce) za 100, klesne při stupňování s prvním rmutem v kádi (42°R .) na 61·1, při druhém ($49\cdot8^{\circ}\text{R}$.) na 26·8 a při stahování předků na 7·3 (60°R .).

Zmazovatění t. j. nedostatečné zcukernatění při špatných sladech aneb nezřízené práci vární nalézá zde svého vysvětlení.

Amylasa účinkuje na škrobová zrnka za krátkou dobu a za nízkých teplot velice slabě; poskytnuto-li dostatek času, rozrušují se a mění v roztok cukernatý. Účinek se zvýší, když bychom použili na místě škrobových zrněk mazu škrobového, zejména pakli i teplota se zvýší. Úpravu tuto vyuzítujeme při rmutování.

Škrob účinkem amylasy přeměňuje se hydratací v cukr sladový, ale víme, že průběhem zcukernatění vždy s dextriny se setkáváme (jako přestupné zplodiny štěpení).

Tato hydratace a štěpení jeví se nepřetržitě a sice že škrob složitý štěpí se hydratací v maltosu a první dextrin soustavy složitě, tento pak následuje v štěpení, dávaje opět maltosu a nový dextrin menší váhy molekulární než byl první a tak dále že postupuje přeměna škrobu.*)

Výklad tento v zásadě, pokud pochodu se dotýče, jest společný badatelům, aniž by, jak jsme již byli uvedli, souhlasnými byli ve směru tvoření se přechodných zplodin a jejich váze molekulární.

Jsoucnost různých dextrinů jest nade vši pochybnost prokázána a jest oporou theorie výkladu zcukernatění jako processu hydratačního s následujícím rozštěpením. —

Konečně uvádíme ještě dva enzymy, oxydasu a peptasu, kteréž dle některých badatelů při rmutování účinnými jsou.

Obtížnější porozumění poskytují enzymy proteolytické proteasy, bílkoviny štěpící, jelikož zde máme co činiti s materiálem částečně teprve poznávaným.

Peptasa vyznamenává se vlastností, že v kyselém prostředí štěpí bílkoviny nejúčinněji za teploty 45—50° C. V říši živočišné jest velice rozšířena, v říši rostlinné dle mnohých lze ji rovněž postihnouti.

V sladu obsažené bílkoviny doznávají změn vlivem enzymu peptasy (podporovaným kyselinou mléčnou) a sice povstávají srážení neschopné bílkovité látky: albumosy, peptony a amidy. Peptasa jeví za nižší teploty 40 až 50° C. zvýšenou činnost v štěpení bílkovitých látek než za vyšších 50—60° C., za nichž povstává méně peptonů a amidů (t. j. daleko odštěpených zplodin), ale více albumos vlivem vyšší teplotou seslabeného enzymu. (Druhdy připisovalo se tvoření peptonů z bílkovin účinku varu.)

Zcela jinou skupinu tvoří enzymy oxydas (lacasa, tyrosinasa), jichž účinek v tom se jeví, že štěpí molekulární kyslík a tím jej aktivním činí. Obecně účinek oxydas jest znám zjevem, že mnohé rostlinné šťávy se charakteristicky zbarví, pakli vlivu vzduchu vysazený jsou.

*) Duclaux vysvětluje postup účinku amylasy na maz škrobový: nejdříve nastává jeho ztekutění, pak počíná ihned zcukernatění jeho části malé vzdorovitosti schopné a napřed v dextrin pak v maltosu se měnící, načež atakována jest podobně další část mazu. Když jodová reakce vymizí, jest škrob mazu přeměněn, jakoli zůstávají dextriny vysoce trvanlivé (houževnaté), které mizí teprve časem za dostatečně trvajícího účinku.

Oxydasy vylučují živoucí buňky a přičítá se tomuto enzymu okysličení některých látek. Předpokládá se, že jest účinnou při rmutování. C. Lintner uvádí, že enzym zbarvuje sladinu a jest snad příčinou tvoření se aromatických látek.

* * *

Účinek amylasy na škrob, různě klíčících a různě hvozděných sladů za té které teploty, dosud studován nebyl v souboru, avšak nelze pochybovat, že ráz štěpení škrobu souvisí úzce se způsobem sladovacím (klíčení i hvozdění) — čím rozhoduje tento o složení extraktu. Teplota rmutovací zasahuje na poměr součástí extraktu: když jeden a týž slad rmutujeme za nižších teplot (pod 50° R.), vyplývají sladiny bohatší na maltosu a nižší typy maltodextrinů. Při vyšších teplotách (nad 50 až 60° R.) jsou sladiny bohatší na vyšší maltodextriny a dextriny.

Rmutováním při vyšších teplotách (nad 50° R.) docíleno bylo však případů i hlubšího prokvašení oproti theoretickým výkladům, tedy neočekávané, a povstalo asi v mladině více lehce zkvasitelných zplodin štěpení škrobu. Příčiny v případech takových nejsou objasněny. Podobně budiž vzpomenuť výsledků z velké praxe v r. 1898 a 1904, neb prokvašovaly mladiny hluboko vzdor všelikým pozměním ve rmutování.

Rmutováním doznávají bílkoviny změn, o kterýchž v podstatě málo pozitivního víme a jež jsou zajisté od jakosti sladu (a i ječmene) závislé.

Nezřízeným postupem teplot dosáhneme výsledků pochybných, jak v zplodinách štěpení škrobu, tak v zplodinách bílkovin — jakož příliš dlouhým a pozvolným zahříváním. V prvním případě doznáme ztrát ve výtěžku a následkem povstávajících zplodin kvašení neschopných špatně dokvašující, zvětrání náchylná a netrvanlivá piva s pěnou řídkou a nestálou, jakož zase v druhém případě v nedostatečné chlebnatosti a nestálosti pěny zhlíží se následky přemrštěné práce (zejména u přehnaných sladů).

Studie a poznání účinků jednotlivých součástí extraktu tudíž ještě vyžaduje podstatného bádání, neb v ohledu tom dosud málo známe. Mimo uvedené, již i náhledy o příčinách penivosti piva rozcházejí se; v jednom ale se shodujeme, že normální práce přispívá ku dosažení trvalé pěny a že tato zdobí pivo, které i v ostatních svých vlastnostech v každém ohledu se zamlouvá. — Vlivu na houževnatost pěny přičítáme látkám, jež jsou vazké, sliznaté, a k takovým řadíme maltodextriny a dextriny, albumosy a peptony (snad i pentosany [galaktosylan]) a součástky chmele (pryskyřice). Vliv hodnoty vody rovněž čeká na objasnění a uvedli jsme ve směru tom již při kapitole o vodě naši domněnku.

Kyselost mladiny spočívá v obsažené kyselině mléčné, přecházející jak víme již se sladem do várny, a zde dále se zvyšuje za nízkých teplot, kdy přítomné bakterie mléčné nalézají příležitost, byt obmeze-

nou, k činnosti své. Vedle kyseliny mléčné jsou to kyselé fosfáty podmiňující kyselost a kyseliny z chmele v mladinu uvedené. Kyselost mladiny zaujímá význam při sterilisaci a při kvašení.

* * *

Vlastnímu průběhu rmutování předchází příprava sladu: mletí či šrotování, jelikož rozmělněné zrna ve formě tluče (šrotu) poskytuje možnost vyloučení a vývoj processů.

Mletí sladu.

Slad semíláme na mlýnech válcových podrtice zrna na tluč (šrot) jemnější či hrubší dle hodnoty a jakosti sladu a dle zařízení přístrojů cedících. Čím jemněji obsah zrna rozmělněn, tím snadněji se může využítovati, avšak hledíce k úpravám várny šetření musíme pluchu sladovou do jisté míry jakožto vzácný a přirozený materiál cedici.

Mlýnky válcové sestávají obyčejně z dvojice dobře soustruhovaných válců z tvrdé litiny neb z ocele bessemerové, buď hladkých (a ty jsou všeobecně oblíbeny) neb rýhovaných, buď stejného průměru neb jeden širší a druhý užší.

Dle křehkosti, stejnosti a vůbec hodnoty sladu zařídíme sblížení válců mlýnku k sobě, by žádoucího stupně podrcení zrna se docílilo.

Úprava sladu vede snahu naši k tomu, bychom dostoupili nejvyššího možného stupně výtěžku, t. j. bychom se přiblížili k číslícím theoretického výpočtu.

Tluč sladová nesmí vykazati ani zrna celistvého, ani nesmí opět pluchy tak porušeny míti, aby úkol jim vyměřený (posloužit jakožto přirozený filtr při vaření piva) nemožným se stal. (Výjimku činí zařízení na zpracování moučky sladové.)

Kypré slady, t. j. dobře rozloučené a správně hvozďené melou se výhodně, lehce, poskytující tluč zdravé vůně sladové, v hmatu podajnou (nepichající), ustejnělou a patričně podrcenou.

Tluč na vzduchu ztrácí časem své příjemné vůně, a tak již z ohledu toho nenecháme semílati dříve, než bezprostředně před počtem várky.

Slady zatuchlé, plesnivé poskytují tluče s vůní nepříjemnou, nečistou, „nemocnou“ a svědčí to o nedbalosti v sladování. Slady nedostatečně rozloučené, tvrdé, vyžadovaly by drobnějšího t. j. jemnějšího semletí, nemá-li nastati ztráta výtěžku; avšak nejen že pak stahování jest stíženo, znemožněno, ale slad nedokonalý poskytuje i zkaženou sladinu a výstřelek.

Tluč z navlhlého sladu nebo když sama nahodile vydána jest vlhku (jsouc náchylna součástkami svými k hygroskopičnosti), přijímá hltavě vláhu a zahřívá se samovolně v neprospěch hodnoty své, čímž ohrožena celá další práce, poněvadž tu nastalá změna škodlivá v materiálu základním ničím již nedá se opravit.

Tluč vpouštíme z mlýnku buď do zvláštního jímadla z fošen dobře zbedněného nebo přímo do zvláštních vozíků, — které slouží za spojení s várnou. Krytý vozík na slad umletý obyčejně prismatické formy pořizuje se zpravidla na sypaní 500—800 *kg*.

Prostornou změnu při mletí třeba zde si zapamatovati, že z jednoho hektolitrů sladu povstává 1 *hl* 33 *l* tluče. 1 *q* tluče zaujímá prostoru 0·8 *hl*, 1 *hl* tluče váží průměrně 35 *kg*.

Netřeba zvláště podotýkati, že čistotu i v místnosti mlýnku povinni jsme v každé době vzornou udržovati — neb plný jas důkladně, ne jen povrchně čistoty musí naši celou práci, při všem, ve všem a všude provázeti jakožto nejvěrnější a nejděčnější přítel.

Výkonnost mlýnku spočívá na velikosti povrchu válců a rychlosti, s jakou se otáčejí. Dlužno vzíti v úvahu, že při velké rychlosti válců slad více se mačká nárazem než tlakem. čímž tluč stává se prachovitější, a nárazy na zachovalost válců jeví nepříznivý vliv.

Jedna z nejdůležitějších součástí mlýnku jest přiváděč a rozdělovač násypky mezi válce; vhodná stejnost a stejnoměrnost vpuštěného sladu nalézá výrazu ve výhodách kvalitativních i kvantitativních.

Válce bezvadně centricky soustruhované mají býti tak seřizeny, že jest možnost, aby udržovány byly souběžně a přesně v stavu jak potřebno.

Slad stejnoměrně vpuštěný účelným rozdělovačem nad válci šrotuje se pak v tluč, vyhovující znamenitě práci vární k prospěchu extrakce.

Abý vpadající hrubší znečištění, případně v sladu se nacházející, nepoškodily válce neb i ostatní součásti mlýnku, opatřen jest volný válec buď protiváhou neb lépe pérovými vložkami, jež působí k tomu, aby uvolněním prostoru hrubší věc propadla. U protiváhy jest náraz jednotný a tedy náhlý a značný, u pérových vyrovnává se souměrněji.

K vymytí cizích znečištění však pořízena jsou žejbrovadla, k odloučení železných příměšků (hřebíků atd.) slouží magnety.

Dále hledme, aby prašení se omezilo, čímž ztráty, byť nepatrné, se omezují za pravidelného a nutného zachování povšechné čistoty. K čistotě náleží i opatření mazání ložisek. — Vytékající mazadlo s prachem sladovým znečišťuje mlýnek i šrot, a tu velmi prospěšně poslouží maznice systému Tovote-ova.

Sestrojení mlýnku dospívá, aby všem těmto požadavkům bylo plně vyhověno, i dále, aby nebezpečí exploze časem se přihodící (pakli křemenná zrnka jiskry tvoří, od nichž lehce zápalný prach sladový za exploze se vznítí) bylo umírněno a nebezpečí požáru zamezeno bylo.

Pravidelná kontrola o jakosti tluče budiž úlohou sládka, neb následky pochybného výkonu jeví se ve várně obtížemi při stahování, vždy se ztrátou výtěžku spojeného.

Snaha vyzískati celý extrakt v sladu obsažený vede ku zdokonalování mlýnků, tak ku rozdělování tluče na pluchy a krupici, kteráž

poslední pak ve formu moučky se uvádí, — dále, že pomýšlí se semílati slad vůbec na moučku.

Prvotní náběhy se neudržely (Welz-Rittnerovy kádě jalové ku zpracování moučky, zvláště upravené centrifugy Zimmerovy a j. v.). V poslední době zaujímají pozornost mlátolisy (konstrukce kalolistů cukrovarských).

Výroba sladiny (rmutování).

Vaření piva provádíme ve várně. — Obvyčejně sousedí s jedné strany se sladovnou, s druhé s chladírnou (s chladnicemi), pod níž opět spilka či kvasírna založena, tak jak průběh práce naši pokračuje, totiž: napřed výroba sladu, dále výroba mladiny, schlazení a konečně kvašení mladiny.

Dříve než přikročíme ke stručnému popisu soustav várny, třeba v hlavních rysech naznačiti obraz obvyčejného průběhu dekokčního při vaření piva.

Rozmělněný (umletý) slad vysypává se (vystírá se) do vody napaštěné ve vystěrací kádě za účinnivého mísení přístroji (hřebly, kopistěmi neb misidly), čímž důkladné smíšeniny vody s tlučí sladovou, jednolitého bez chuchvalců zádělu se dopracujeme. Tento záděl přihřeje se zvolna do určitého stupně za nepřetržitého mísení s vařící se vodou (s přihřevkem) z kotle v kádě připouštěnou. Část (polovina slabá neb $\frac{1}{3}$) tak povstalé stírky spustí se do kotle prázdného a přihřívá se jakožto první rmut hustý do varu, načež vařícím se tímto rmutem opět zvýšíme teplotu druhé části stírky v kádi (po čas ohřívání a vaření rmutu v klidu) pozůstalou, a toto částečné povařování dle pochodu stupňování od přihřevku 27° R. až do 60° R. jakožto ukončení processu rmutování provádí se různě s povařováním jednoho, dvou, tří rmutů atd., ač dosažení cukrotvorného stupně 56° až 60° R., i také beze všeho povařování rmutů po způsobu jiném pojednou se pořizuje.

Břečka tak připravená ponechá se na kádi v klidu, odpočinku, načež povstala sladká kapalina, předeek, stahuje se (cedí) vrstvou mláta usazenou nad plechy cedicemi, jalovým dnem, do kotle. Mláto v kádi zbylé zadržuje v sobě velké procento předku a vyslazuje se (vypírá, vystřikuje) po zkypření vrstvy mlátové (překopáním hřebly neb strojem kypřidlem) s horkou vodou ze zahřívadla. Výstřelek tak získaný stahuje se ku předku na kotel, kdež sloučený tvoří sladinu. Sladina vaří se a napotom koření se chmelem (chmelení), načež po oddělení chmele na cizu chmelovém pumpuje, vydává či popouští se mladina (dovařená a chmelená sladina) na stoky chladicí v chladírně umístěné, aby se kaly usadily a mladina vychladla.

K této práci (již promyslně řídití můžeme dle vůle, vědomostí a zkušeností našich) potřebné zařízení a přístroje mají na tolik vyhověti, aby pokud možno nadlehčovaly jednak pohyb hmot výrobních z jedné nádoby do druhé za šetření síly i času, jak ku prospěchu výkonů potřeba káže, a aby napomáhaly k lepšímu vyloužení (využitkování) materiálu bez poškození výrobku a tak po druhé úspor hledaných domohly v sypaní a palivu.

Várna má býti světlá (světlost jest vždy přítel čistoty, čistota zase sládku), výhodně dlážděna za patričního svodu ke kanálu špinovému.

Dlažba ve várně osvědčuje se nejlépe z výtečně pálených cihel a ze žulových ploten, obecně založených na beton a se spárami dobře cementem vyplněnými.

Rovněž cementové polití neb vydláždění cementovými dlažicemi dobře se osvědčuje.

Vnějšek várný získá na vzhledu, když emailovou barvou jest natřena a nadto od podlahy do jisté výše vyložena hladkými dlažicemi. —

Dobrá ventilace přispívá nejen k udržení čistého vzduchu, ale i k udržení zachovalosti zdi a po případě stropu neb krovu, kdežto veškeré hojně se vyvinující páry postupem času zhoubně by působily. Odvod par děje se pořízením krytých kotlů a kádí, z kterýchž příklopů zvláštní parníky odvádějí páry.

Veškeré přístroje a nářadí ve várně pořizujeme z kovu.

Dřevo jest nespolehlivý a v přemnohém ohledu drahý materiál.

Dřevo v 8- až 10letém upotřebení stává se pivovarství již nevhodným, zejména když nebráno ohledu při sdělání nádob na dříví jadrné, neb pak místa „blánovitá“ berou porušení zahnivající začasté ještě dříve než za 8 roků.

Víme dále, že skuliny, záděry ve dřevě, jsou nebezpečné a čištění nedostupné útluky činitelů nepřátelských správné výroby.

Důstatek dobré zdravé vody vždy pohotově míti, jest v pivovare prvním požadavkem; jsou pak umístěny nádržky (jímadla) na studenou vodu na nejvyšším místě, aby všude se rozvěsti mohla a tedy i dostatečný tlak měla.

Tvar nádržek bývá čtverhranný neb válcovitý, a jsou-li ze železného plechu, jest účelno dřevěným pláštěm neb ještě i isolační účinnější vrstvou proti mrazům je opatřiti, jak toho hlavně potřebou i pro veškerá potrubí.

Potrubí vede se ve várně ke kádím i ke kotlům, jakož i všude po várně, kde potřeba čistoty (mytí a splachování) toho káže. Vedme trouby nejkratší cestou a s náležitým spádem, aby zimního času voda dočista vypustiti se mohla.

Šetření s vodou v pivovare jde jenom na vrub čistoty.

Při vystírání tlučé sladové jednoduchým vysypáváním do připraveného množství vody v kádi vystěrací způsobuje se ovšem veliké prašení, čímž nejen ztráta na moučce, ale i zbytečné zaprašení (znečištění) celé várný nastává.*)

Vystěrací přístroje — jednoduchá vystěradla — různých soustav odpomohou nedostatkům přímého vystírání — sypaní (odvážené tlučé sladové na várku), jsouce v základě všechny zařízeny tak, že železnou troubou spouštěcí z jímadla nebo vozíku na tluč, sype se tluč v uzavřenou nádobu, v níž proud vody rozdělený četnými otvory v hojně paprsky prostřikává sloupec tluč se posouvající, že v otvoru spodním

*) Kde ve várně chladicí stoky jsou umístěny, tyto prachem sladovým se valně znečišťují. Prach sladový tají bezpočet organismů, což vždy uvážiti máme.

nad kádí se nalézajícím již co záděl (směs vody s tlučí) ve vystěrací kád spadává. — Volíme takovou soustavu, která vedle účelnosti poskytuje možnost snadného a důkladného vyčištění.

Záděl v kádí vystěrací propracujeme vydatně mísidly: hřebly, vesly, kopistěmi aneb pak dnes i v pivovarech na ruční sílu zdomácnělými stroji: mísidly účinné konstrukce. Správné rozmíšení jest žádoucí úpravou zádělu, aby každinká částčka vydána byla pak stejnoměrně účinku vody a teploty.

Kádí vystěrací dáváme tvar kuželovitý nebo válcovitý, obsahu asi méně než dvojnásobná velikost celého varu obnáší.

Železné kádě se opatřují izolací, aby obsah kádě v zimním čase nevychladl přes příliš na útraty paliva.

Materiál ke kotlům bývala výhradně měď, dnes převážně nahrazena železem.

Zařízení pecí pivovarských podmiňuje úsporu na palivu při žádoucí účinnosti a víme, že topení vyžaduje mnoho opatrnosti vzhledem k tomu, že několikrát se přerušuje ze žáru až opět téměř k uhašení ohně: nadto kotel při popouštění vody nebo rmutu prázdný vydán rozžhavenému zdivu pece. Tu třeba k ušetření kotle si zapamatovati, bychom na dně jeho ponechali vždy vody nebo rmutu nejméně ve vrstvě 2 cm, aby se rozžhaviti a při náhlejším ochlazení (příkladně vnikajícím vzduchem otevřenou pecí) tudíž zvrhnouti a trhnouti nemohlo, a kdykoliv vyžaduje nutnost, aby veškeren rmut se vypustil (tak při vydání posledního rmutu na kád), musíme po ruce míti dostatek horké vody, jež v zápětí do kotle se pouští. Studenou vodou náhlým a nestejným schlazením způsobili bychom zmrsknutí a konečně i roztržení plechů.

Úspora na palivu jest nemalým činitelem finančním a z ohledů těch všech musíme při stavbě pecí požádati rady a návrhu jen svědomitých, řádných a osvědčených sil technických. Topení samo pak svěřeno býti má ne ledajaké síle nádenické, alebrž vycvičené, spolehlivé síle obratného topiče, jenž řádného poučení nejen dostal, ale si i plně osvojil.

Kotle a kádě (které jsou obyčejně výše [nad kotel] postaveny) jsou spojeny měděnými pocinovanými troubami rozměrů větších (8—15 cm), aby husté rmuty volně probíhaly mohly. Kohouty mosazné nebo zámyčky různých konstrukcí uzavírají výtoky potrubí. Když kád nad kotlem stojí, stékají rmuty samy do pánve; s kotle pak vydáváme vařící vodu a rmuty pumpami:

a) buď pístovými (zejména na ruční sílu),

b) buď odstředivými, lopatkovými neb šroubovými (takřka výhradně na pohyb silou strojnou).

V dnešní době pístové pumpy pořizují se obecně k čerpání rmutů, jelikož jsou úspěšnější v možnosti řízení výtoků.

Po každém použití čerpadla protáhneme s dostatek vodou a podrobíme častěji i rozebráním pumpy prohlídce o vnitřní čistotě.

Tam, kde ve várně jen jedna kád a jen jeden kotel (jednoduché zařízení vární), musí kád vystěrací zároveň ke stahování předku i výstřelku sloužiti jako kád jalová. Mláto, jež při rmutování v době, kdy

ponechána břecha zcukrovatění (v době odpočinku), klesá ke dnu do vrstvy (obyčejně do výšky 35—40 centimetrů), slouží co přirozené cedivo pro předeek i výstřelek. Všechny znečištěniny, jemně rozdrcené pluchy, sražené bilkoviny zadržuje v sobě, avšak samo v podstatě své jsouc lehké a podrcené, bylo by strženo ihned s sebou do otvorů a do potrubí, jimiž sladinu na kotel s kádě stahujeme.*)

Ještě za času Poupěte znali k zadržení mláta jen primitivní pořízení scezovací — „štiku“ — pozůstávající z prkenného, namnoze provrtaného koryta, které obráceně na dno kádě vystěrací postaveno — podobně účinkovalo, jako dno jalové slaměnými víchy (až 20 kusy, zejména v celém Německu tenkrát v užívání) obložené. Důmyslný náš Poupě nahradil tyto nedostatečné přístroje scezovacím aparátem zprvu ze železného, později z měděného dirkovaného plechu a nazval jej „poupě“, a jest to základný princip dnešních cedících plechů, jež vloženy jsou nad dno kádě.

Plechý cedící jsou dirkované, buď železné nebo měděné nebo bronzové plotny různých tvarů (kulaté, segmentové, lávkovité atd.). Dirky čárkové neb okrouhlé jsou jemné a dospod rozšířeny klínovitě neb kuželovitě. Aby cedící plech tíží mláta a sladiny nad ním spočívajících se neprohnul, opatřen jest na spodku svým nožičkami. Výška prostoru mezi dnem kádě a dna jalového zejména tam, kde slouží kád jako vystěrací i jalová, jest důležitá, aby nepřesahovala 5—6 mm, jinak hromadí se pod plechy moučka sladová. Plocha cedících plechů či cedícího dna jest rozložena buď po celém dně kádě, buď jen částečně, a tu dostačí, kde jsou plechy spojeny mezi sebou, jedna trouba a kohout stahovací, — aneb kde plechy vedle sebe odděleně položeny, tolik otvorů, trub a kohoutů třeba, kolik plechů zasazeno, jichž ústí zasahuje v korytko otevřené neb uzavřené, odkudž přímo do kotle stékající předeek a výstřelek se svádí.

Kád jalová z příčiny, aby stahování sladiny státi se mohlo bez pumpování, umísťuje se obyčejně výše nad kotel. Čerpání jest vždy spojeno s nepříjemnostmi a vyžaduje ruční neb strojné síly po celý čas stahování.

První část při stahování „podtržená“ stěká hustě, rmutně (prošlými a strženými částkami břechy dirkami cedících plechů) do korytky, za pomoci potrubí ve dně kádě v potřebném počtu upravených, a vrací se proto do jalové kádě zpět, což nejvíce malou příručí pumpičkou se stává. Kohouty vypouštěcí pořizují se dnes účelně, aby i při pozvolném vytékání sladiny vzduch do nich vniknouti nemohl, což na úkor čistoty a stahování vůbec při obyčejných zařízeních se přihodí.

*) Z 1 g sladu zbývá asi 0·2 m³ mláta a tu možno nám dle tohoto záznamu vypočísti, jak velké dno jalové kádě býti má za normálné výšky vrstvy mláta.

$$\text{Plocha kádě} = \frac{\text{Mláta prostor}}{\text{výškou vrstvy}} \quad \text{Poloměr} = \sqrt{\frac{\text{Plocha}}{r}}$$

Když jest sypání 16 mtr. ctů, tu vyplývá $16 \times 0\cdot2 = 3\cdot2$ m³ mláta.

$$P = \frac{3\cdot2}{0\cdot35} = 9\cdot1 \text{ m}^2 \text{ plochy dna kádě při výšce vrstvy mlátové 35 cm.}$$

Kád jalová opatřena jest dnes všude přístrojem k vypírání mláta — „kropidlem či rozhazovadlem“ — jež přivádí horkou vodu v stejnoměrném a volném přítoku a nahrazuje primitivní rozstříkávání vody šoufky neb spouštěním proudu vody na předek pomoci plovoucího dirkovaného dřevěného dna „koláče“.

Kropidlo samočinné zakládá se na principu Segnerova kola. Jednostranný tlak vody, vytékající vždy jen po jedné straně (ramene dirkovaného), otáčí přístrojem a voda horká spadá v jemném dešti na překopané mláto. Voda ze zahřívadla přitéká trubicí do hlavice kropidla a vniká podélným otvorem do vnitřního otáčivého válce, na jehož spodní části ramena připevněna jsou; proudící do ramen vytéká dirkami po jedné straně upravenými (na jednom rameni po levé, na druhém po pravé polovici) a způsobí tak otáčení, poněvadž tlak vody na straně, kde vytéká, přestává, avšak na protější (plné) straně dále účinkuje, tak že pak ramena otáčena jsou ve stranu tuto do kola — pokud voda ze zahřívadla vtéká.

Horkou vodu k vyslazení mláta (a k mytí nádob) opatříme si v zazděné a uzavřené nádobě ze železného plechu, v zahřívadle, postaveném ovšem výše všech kádí a kotlů. Kouřovody peci pivovarských svádějí se pode dno, i hleděno býti musí k tomu, aby co možná prchající teplo kouře platně se využítkovalo. Ve strojních pivovarech přivádí se zpáteční pára z parního válce stroje v hadici měděné, dobře spájené, která nade dnem zahřívadla vodou prochází. Rovněž se opatřuje i zvláštním topením (peci). Abychom mohli kontrolovati pohodlně teplotu vody, zapustí se kolinkovitý neb rovný teploměr do zahřívadla.

Každé zahřívadlo má míti sklon k výtoku ve dně zvlášť pořízenému k vypouštění úplnému, aby v čas potřeby rádně se vyčistiti mohlo. Aby se zahřívadlo vodou přeplniti nemohlo t. j. nepřeteklo a nezatopilo vřkolní zdívo, opatřeno jest buď samočinnou záklopkou na přítok vody studené nebo vypomůže se pod krajem zapuštěnou rourou vyrovnávací čili odtékací — což jest při každém réservoiru prostředek jednoduchý a účelný.

V pivovare, kde várka stihá várku, pořizuje se vedle vystěrací kádě zvlášť druhá — jalová, v níž jest cedící dno, kropidlo a v strojních pivovarech také kypřidlo různých sestrojení. (Takový stroj na převrnutí, zkyprění mlátové vrstvy nahrazuje překopávání mláta obyčejným hřebem.)

Snaha, zpracovati moučku sladovou (jak jsme již při mletí podotkli) vede nutně k naléhavým změnám sestavení jalové kádě, aby prospěch většího využítkování sladu nebyl opět stížen špatným, ha nemožným stahováním předku a výstřelku, poněvadž rozemletý slad neposkytuje onu vrstvu mláta při obyčejném způsobu kypře ležící a nado na povrchu svém silnější vrstvou svrchních kalů (sražených bílkovin, neproměněného škrobu atd.) vazké hodnoty pokrytou, jež stěžuje stahování již při skrovnějším vyskytnutí za obyčejného mletí, tím rušivěji tedy ovšem při zvýšeném změlnění a tedy za mláta drobnějšího, „rozbitého“. Zasedivělá vrstva kalů svrchních jak stěžuje stahování, velmi dobře při sváření mladých (neodležených) sladů

neb nedokonale vzrostlých pozorovati možno; v obou případech rovněž vrstva kalová jest větší než při normálním průběhu.

K ulehčení stahování upraveny jsou výpomocné cezáky A. Steineckra z Freisingu v Bavořích.

Steinecker obral sobě za úlohu, přivéstí předeek nad vrstvou mláta a vrchních kalů ležící přímo do kypré vrstvy mlátové, aniž by hustou kašovitou (vazkou) vrstvou kalů prodíratí se musila.

Cezákům udělil různé tvary a nejobyčejnější v podobě mělkého válcového korytka (žlabu). Celistvý plech 1 metr dlouhý zklenut nade dnem opačně (žlabovitě) prohnutým a dirkovaným, jakožto ochranný plášť mláta čistého — neb na vrchním tomto plechu se usazují kaly. Předeek přivádí se do vnitř cezáku dvěma komínky, z několika dílů sestávajícími, a sice z dvou na sebe přiléhajících válečků; užší (vnitřní) jest dirkován (propouštěcí plocha), zevní celistvý, jakou jest i nejhořejší část příklopu komínku.

Jakmile břečka na kádi jalové určena k odpočinku, vloží se cezák. Před stahováním, sejmutím příklopu a části celistvých komínku jedné po druhé, odkrývá se propustná plocha komínku, vedoucí sladinu přímo v mlátovou vrstvu. — —

Veškeré způsoby (a jich vešlečné variace) rmutování domáhají se stejného cíle; dosažení zुकrovatění součástek sladových, kterýž shledáváme ve zahřívání směsi tluče sladové s vodou výtečně promísené (záděle) do stupňů, v nichž diastatická síla účinně proměnu vzbuzuje: do 56 až 60° R. Toto stupňování teploty v stírce od teploty vody k vystření použité až do 60° R. provádějí sládci na nejrozličnějších způsobech a v podstatě rozdílně dosáhnou žádoucí teploty I. bez ovařování částí stírky (rmutů) po způsobě anglickém, infusí či nálevem, jednoduchým připouštěním dostatečně teplé vody za pilného mísení stírky, aneb II. stupňovitě ovařováním rmutů, jimiž pak v odstavcích (nestejně dlouho trvajících) v kádi vystěrací stírku vyhřejeme až do 60° R., kterýžto způsob nazýváme dekokcí. Neznáme dnes žádného specificky českého, vídeňského nebo bavorského dekokčního způsobu, kdy rmutování za tak hojných místních a přijatých změn se provádí, že rozdíly splynuly v přechodech těch nejrozmanitějších.

Český sládek Adolf G. Jerička oživil a upravil vystírku do kotle (již první připomíná náš Poupě ve svém slavném spise) co nejjednodušší dekokci. Jerička následovní příklad uvádí:

„Předpokládám var 40 hl na ručním pivovaře.

Sypání vystře se do 32—33° R. teplé vody v množství 40 hl bez ohně a při volném míchání stírky celou hodinu, po které teplota klesne obyčejně na 30—31° R. Po hodině se docela zvolna počne topiti, aby opět za hodinu stírka dosáhla 40—42° R. a půl hodiny se na tomto stupni při vyhrnutém ohni vydrží. Pak se opět volně topí, by za půl hodiny se docílilo 50° R. a spustí se přes cedník, který před otvor v kotli zasadíme (dirkovaný plech) asi 15 hl jalového rmutu (řidká část stírky) do kádě (jalové) a zbytek na kotli přihřejeme na 60° R., ponecháme jej při této cukrotravně účinkující teplotě půl hodiny bez ohně a spatříme, jak krásně v 10 minutách se rmut

počne čeriti. Jakmile půl hodiny uplyne, pilně se topí a povari se výtečný tento rmut dle potřeby 30—45 minut, spustí se do kádě k jalovému a dosáhneme za pilného mísení 60—62° R. a dostačí 15 a 20 minut ke konečnému odpočinku (a usazení mláta). Předek i výstřelek stéká krásně a rychle.“

Dekokční způsob u nás nejobvyklejší jest onen buď na dva husté rmuty a jeden „jalový“ rmut, t. j. stupně zcukrovatění dosahujeme postupně po 3krátě se opakujícím povařování části stírky aneb onen na dva rmuty husté, kterýžto popíšeme zevrubně, znázorníme tak celý pochod práce naší.

V čase mletí sladu pořídí varič zevrubnou čistotu všeho nářadí a nádob (vzdor tomu, že vždy již průběhem várky předcházející hned „za tepla“ co nejlépe vše vydrhnuto a vyčistěno bylo), nelenuje přiložití upřímně ruku všude za pomoci dostatku teplé i studené vody.

Do kotle napustí potřebné množství vody k přihřevku a podtopí (udělá „podpal“) v peci pivovarské, a jakmile počne voda „bzučeti“ (70° R.), počne se vystíratí.

Na dno kádě vystěrací (v níž, když i co jalová slouží, plechy cedící řádně založeny) napustí 3—4 cm vody, spustí mísidlo a pootevřením šoupátka v spojovací rouře jímadla neb vozíku na tluč, v nichž sypání odváženo, způsobí stejnoměrné vpadání tluče sladové do vystěradla, kdež paprskovité proudy vody jej promočí, takže co záděl beze všeho prášení splývá v kád vystěrací.

Důkladné promísení zádělu, aby tluč sladová vodou stejnoměrně (bez chuchvalců) rozdělána byla, jest ovšem naší první snahou a žádá největší pozornosti. Aby voda sypání dobře promočila, již staří sládci vystírali několik hodin dříve, než s várkou počali.

Bavoři dosud úpravu takovou používají a kteráž zajisté, zejména u sladu nedostatečné křehkosti, není bez podstaty. —

Po dokonané vystírce přikročíme ke rmutování, t. j. ku přihřívání zádělu vodou vřelou z kotle (přihřevkem), vždy za pilného a neustálého mísení zádělu, čímž získáme řidší, dobře propracovanou a teplou stírku, jak sládci na rozdíl prostého zádělu obsah v kádi tak získaný nazývají. Stupeň teploty stírky zachovává se různě, v našem případě 36—40° R.

Určitou část stírky, první hustý rmut, pustíme na vyprázdněný kotel (pouze na dně zůstává ochranná vrstva vody), v němž míchadlo v pohyb uvedeno bylo, a mírný pozůstalý oheň rozhrneme po roštích a včas a dle potřeby okamžité něco čerstvého paliva v přední část peci (ku dvírkám) složíme.

Mnozí sládci libují si právem ve rmutech jak možno nejhustších, a za účelem tím přistrkují hřeblem k výtoku neb k ústí ssací roury čerpadla ke dnu kádě tihnoucí hustší část. U Jeríčкова rmutování získá se takový pravý hustý rmut.

Při částečném topení musíme hleděti oheň vždy tak zařídití, abychom ke každému účelu vždy zrovna asi vystačili, a hledíme tudíž k tomu, aby vždy jaksi „vyšel“; tak ku př. když víme, že voda vřítí počne, nepřiložíme snad ještě čerstvého paliva zbytečně.

Kde kád' vystěrací zároveň jakožto jalová služby konati musí, při každém popouštění podtrhne se ke konci jalový rmut, t. j. aby usazenina jemných součástek rmutu v prostore pod plechy cedícími od prvopočátku nezůstala v průběhu rmutování nedotknuta a nezvětšovala se. Kohoutem vypouštěcím zručně vypouštíme řidší jalový rmut na kotel trhavým proudem (rychlým a za sebou několikrát následujícím zavřením a otevřením [podtržením či podražením]).

V kádi vystěrací druhá část stírky ponechá se v klidu. Misidla (aneb hřebľa) čistě se opláknou, jakož i celá kád', aby nikde po stěnách součástek stírky lpěti nezůstalo. Vystěradlo se pečlivě vyčistí v době mezi pouštěním prvního rmutu na kotel.

Zahřívání rmutu na kotli za nepřetržitého míchání řídíme s pozorlivostí. Oheň zbylý od zavaření vody postrčíme na rošty a třeba-li (když příliš málo žhavých oharků zůstalo), jej přiživíme. Stupňování pokračuje asi takto:

I. rmut, na kotel vpuštěn, přihřeje se zbytkem vody vroucí na 40—44° R.
 Za 6—10 minut přihřeje se volným (dušeným) ohněm na 47—49° R.
 „ 5—8 minut dostupuje 56° R.
 „ 5—10—15 minut dostupuje 56—60° R.

Vydržování cukrotvorné síle příhodné teploty 48 až 60° R. a způsob postupu závisí na hodnotě sladu a jest to podstatná a důležitá část rmutování, neboť máme tímto delším neb kratším vydržováním rmutu v mezích teploty cukrotvorné v rukou prostředek, poměr cukru v extraktu dle potřeby zařídit.

Jakmile jsme stupně 60. dosáhli, topíme pravidelně, abychom v poměrně brzkém čase vaření rmutu docílili, a obyčejně za 15 až 25 minut se také skutečně zavaří. Čistá vůně sladová (nastalou proměnou škrobu v maltosu a dextrin vzbuzená) vystupuje ze rmutu víc a více k znatelnosti (při chybném sladu neb rmutování chlebová nebo případně i plesnivá, ztuchlá neb zatuchlá, slovem nečistá, nezdравá) i můžeme pozorovati při dostupování 70° R., že vyžene rmut veškeré mláto (pluchy) jako souvislý kožich nad řidkou část; kožich tento počíná pukati a trhati se, při čemž trhlinami bílá pěna řidká vydere se nad něj, pokrývá povrch a stoupá výše, až celý rmut kлокotem vře.

Barva vařícího se rmutu přijímá z původní žlutavě-bílé odstín hnědý, podstatně od nevařeného se lišící.

Při nekrytých kotlech pozná se v celém pivovare, že rmut se vaří. Vůně intensivní a osobivá rmutů proniká vzduchem i dále a můžeme i v okolí pivovaru konstatovati moment vaření, kdy páry unikající střechou neb parníky a sráženy větrem roznášejí sladové aróma vzbuzené vařením.

Doba vaření rmutu jest tak různá, jako stupeň teploty při vystírání. Někde jen zavaří a ihned vydávají do kádě, jinde vaří 10, 15, pak 20, 30 minut, ba i celou hodinu. Vařením rmutu přizpůsobujeme zbylé součástky neproměněné k vydatnějšímu a lehčímu účinku amylasy (neporušené ve stírce v kádi) a vydržíme tudíž právem (střední cesty se držíce) 15—25 minut.



Dříve než varič v pohyb uvede mísidlo v kádi vystěrací (před včerpáním varičiho se rmutu), pozoruje hladinu části rmutu v klidu ponechaného.

Při normálním průběhu shledá hladinu jasnou, zelenavého odstínu a pokrytou téměř po celé ploše bohatě klíčky (šídélky) sladovými a z části i pluchami dosti celistvými, kde z nich bylo jádro jako vy-
loupnuto.

Hladina šedivá, bělavá, téměř holá (bez pokrývky klíčků) značí buď mladý, neodleželý slad, buď chybný, buď nedokonale vyvinutý. Téměř pravidlem můžeme očekávat, že úkazy ostatní rovněž nepravdělně se vyskytnou a i že výsledek pak valně neuspokojí. Neobyčejné zevnější úkazy přechoasto souvisejí s vnitřní proměnou a i hodnotou výrobků a ovšem ponoukají ke zvýšené bedlivosti a k napravení a k hledání chyb a poklesků.

Na to spustí mísidlo, uspokojiv se normálním obrazem správným, a když stírka stejnoměrně rozpracována, vydává neb pumpuje vroucí rmut v pramenu mírném, aby zahřívání stírky pozvolna se dělo.

Množství I. rmutu vroucího vypočteno takové, aby stírka v kádi (za pilného míšení) jím prohráta byla do teploty 50 až 52° R.

Popouštění II. rmutu na kotel a zahřívání do varu provádí se stejným způsobem.

II. rmut na kotel vpuštěn (přihřeje se zbytkem rmutu

na kotli) 54° R.

Při dušeném ohni dostoupí za 10 až 15 minut . . . 60—61° R.

Na to se pilně topí, tak že rmut dosáhne varu v 15—20 minutách.

Hladina stírky na kádi v klidu ponechané shlíží (v době před opětným vyčerpáním vroucího rmutu druhého) sytější. Shledáváme, že process zuckrovatění i ve stírce za příhodné teploty pokročil, barva hladiny jest žlutohnědá až hnědá, průhledná (živá) s leskem.

Klíčky a pluchy zmizely s povrchu a jen velmi nepatrná část splývá na holé hladině stírky. Vůně stírky ztrácí surovost a nabývá určitějšího odstínu sladového (lépe bychom řekli, po součástkách nových utvořených, po maltose a dextrinu).

V nesprávném případě nenalezneme ani sytou hnědou barvu, ani průhlednost (hloubku) hladiny. Zakalenou kapalinu posuzovati můžeme pak obyčejně z nezdravého, šedivého, olověného odstínu (špinavého), barvy žlutavé až žlutohnědé.

Vydáním rmutu vroucího ku stírce na kádi pozůstalé dosáhneme cíle rmutování, stupně 57 až 60° R.

Celý pochod rmutování trvá při vaření na dva rmuty průměrně 3 až 4 hodiny i řídí se trvání hlavně dobou vaření rmutů a jakostí sladu, poněvadž, jak jsme podotkli, nestejně vzrostlé neb částečně nevzrostlé požadují volného stoupání teploty od 48 do 60° R. rmutu na kotli, a tím proces rmutování prodlouží.

Zpředu podotkl jsem velečetné variace dekokčního způsobu a hlavně počtem rmutů je pojmenujeme co jedno-, dvou- a třírmutové (rovněž dekokce se dvěma rmuty hustými a s jedním jalovým [řidkým, bez pluch]).

Chceme-li jalový rmut spustiti na kotel, zarazíme míšení a po chvílce stáhneme řídkou část bez pluch. Kde jalová kád (totiž cedící plechy založeny), propouštíme jalový rmut i prostřednictvím jejím (a korýtkem), kterýžto jalový zvláště jménu svému odpovídá.

Dle této třírmutové pracují ve Vídni, v Bavorsku a u nás.

Stupňování jest pak dle počtu rmutů rozděleno takto:

	při jednormutové	dvourmutové	třírmutové dekokci
Záděl s vodou 48 až 55° R. teplou		studený	
na	40—42° R.	(dle teploty vody)	studený
S přihřevkem z kotle	51—52° R.	36—40° R.	28—30° R.
I. rmutem	57—60° R.	50—52° R.	44—45° R.
II. „	—	57—60° R.	51—52° R.
III. „ af hustým neb			
jalovým	—	—	57—60° R.

Když dosažení teploty 57—60° R. dokonáno, zarazíme míšení, oplákneme teplou vodou vnitřní stěny kádě a případně vyčínající součásti mísidla a ponecháme břečku klidu (odpočinku). Kde zvláštní jalová kád, přečerpáme břečku do ni, dřív ji náležitě upravivše.

V době odpočinku vyčistí se kotel a (máme-li zvláštní jalovou kád) kád vystěrací, jakož i celé okolí zevnější (pavlánky, náraď a p.), tak aby oko poskvrny neshledalo.

Kde není zahrívadla, využítujeme dobu odpočinku k ohřátí potřebné vody k výstřelku. Kotel se vyčistí, voda napustí a účinně podtopí. Vroucí voda vydá se před stahováním předku do rezervní kadečky blíže kádě jalové a dobře přiléhajícím víkem přiklopí se, aby do času vystřikování mláta v náležité teplotě zachována zůstala.

Odpočinek břečky trvá dle způsobu rmutování a průběhu dokonalosti práce a materiálu 20—30 minut. Mláto usazuje se ke dnu (nad cedící plechy) ve kypře ležící vrstvu cedivou. Aby mláto vrstvou stejnoměrně vysokou se rozložilo, osadí ho varič zručným pohybem hřebel a rozhrnuje (přímo po zaražení míšení neb po vyčerpání břečky do jalové kádě) po celé kádi několika obraty.

Bohatá, hustá, špinavě bílá, pěnová pokrývka ponechává na jednom neb více místech průhled ke hladině. Zahnědlá, příjemně a osobivě (nikoli již syrově) vonící břečka ihned se počíná trhati, žilkovatěti, hnědší proužky rozrývají povrch, zvětšují se do šířky i hloubky, zkalení mizí (kaly sázejí se víc a více), čímž hladina temněji hnědne, až v 8, 10 neb 15 minutách stkvěle černá (havraní) s leskem živým, značíc výsledek správné práce a dobrého materiálu.

V anormálních případech úkaz tento očekávati nemůžeme, a s jistotou tvrdíme, že konečná hladina šedivěhnědá (špinavěhnědá) neb dokonce zrzavá, „liškovitá“, nás právem zaraziti musí s přesvědčením, že v předcházejících pracích někde pochybeno býti musilo, a nejvíce také v sladech hledati musíme příčinu nepěkného zjevu.

V případech takových shledáme zajisté i dále, že předky aneb výstřelky, neb obé postrádají čistoty, lesku a živosti i náležité vůně. Slady neodleželé skýtají zpravidla tóniny nečisté, špinavé (zakalené),

chybí hloubka, lesk i živost (sylost) barvy a v čase odpočinku také nejvýše v hnědou nebo tmavohnědou hladinu dospívají.

Rmutování obecného dekokčního způsobu vyžaduje doby $3\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$ až 5 hodin, dle způsobu zahřívání rmutů, jak jich počtu.

Vystírka do kotle již spoří na čase (i palivě), u zvýšené míře však Windischův způsob urychleného rmutování, trvajících $1\frac{1}{2}$ až $2\frac{1}{2}$ hodiny. Windisch navrhuje hustou vystírku (předek 20° s.), příhrěvkem na teplotu 50° R. vyhrátou. Hned za vystírání spustí se rmut na kotel a uvede pokud možno rychle do varu (trvání varu 2—5 minut) a sice, že když vařící rmut do kádě vracíme, vystírka (na 50° R.) právě dokončena byla. Množství rmutu stanovíme tak, aby přihrál stírku v kádi zbylou na 56 — 57° R., za kteréž teploty vydržíme celek do zcukernatění ($\frac{1}{2}$ až 1 hodinu), načež vydáme na kotel druhý rmut a opět urychleně přivedeme do varu 5—10 minut trvajících. Druhým rmutem dostoupí teplota rmutování 60° R. —

Rmutování Windischovo děkovalo vznik svůj v nápravě sladů přehnaných (příliš dlouze ve kličku vedených), kterýmž pak stala se z valné části žádoucnější náprava ve složení sladiný (stupeň prokvašení se zmínil). Sladům normální jakosti vyhovuje však bezpečně i účelně dekokce obecně v pivovarech zavedená.

Stahování předku a výstřelku.

Dokonale černá, havraní hladina břechy na odpočinku jest i známkou momentu, že možno přikročiti k stahování předku.

Prvé části, napuštěné do korytka neb čeridla, pod a vedle jalové kádě se nalézajícího, jsou kalné strženými (pod plechy se usadivšími) součástkami břechy (škrobu neproměněného, pak pluch a bílkovin sražených) a tu „podtrhneme“, rychle a několikrát za sebou kohout otevrouce a zavrouce, čímž urychlíme její spláknutí a stáhnutí.

Jakmile počíná se výtok jasniti (pozorován zkušebnou skleničkou), přivrou se kohouty, a jakmile čistě stékati počne, zarazí se docela. Hustá a zkalená část předku podtrženého vydá se zpět do kádě jalové pomocí buď ušáků aneb malou pumpičkou, zvláště k tomu účelu ke korytku umístěnou. Korytko se vyplákne (případně pumpička teplou vodou protáhne) a počne se stahování předkem kohouty na čtvrt otevřenými; později po zkušeném rozpoznání vždy víc a více propouštíme.

Než první korytko nateče, vypustíme vodu (8—10 cm) na kotli obsaženou, pod níž zbylý oheň z posledního rmutu pec vyhřívá, aby chom schladnutí vtékajícího předku do kotle předešli.

Topení pod předkem na kotel stékajícím udržuje se v míře, aby teplota předku mezi 60 — 70° R. se udržovala.

Předek musí býti jasný, plného lesku, barvy živé, zelené až zelenožluté. Chuť předku jest velmi sladká, čistě sladová, mdlého odstínu, vůně aromatická, příjemná.

Vůně předku jest citlivou značkou čistoty a jakosti práce, neboť zatuchlost, pliseň a kyselost sladů podmiňuje předek i ve vůni nepříjemných odstínů, jež zahrnujeme posudkem nečistá (nezdravá).

Neodleželé (mladé) slady poskytují začasté smutné předky (opalisující), jež teprve průběhem stahování se lepší a i v čisté přecházejí.

(Velmi jemné částčky neproměněného škrobu a pluch a beze vší pochyby i sražených bílkovin podmiňují zakalení.) Předek má rychle (lehce) a úplna z mláta stéci, čím lépe, tím i lepšího výtěžku lze očekávat, neb mláto samo již méně předkem nasáklé zůstává. Vítáme tvoření se bohaté pěny v korytku i v kotli při stékání, jako normální a slibný úkaz, že v mladině jsou obsaženy součástky, ku trvanlivosti pěny přispívající.

Výtečně k urychlení a stahování poslouží cezáky Steineckrovy, zejména při zpracování neodleželých sladů.

V kádi zůstane kypře ležící mláto, na jehož povrchu usazena jest vrstva asi $\frac{1}{4}$ až $\frac{1}{2}$ cm silná, kašovitých kalů sladkých, barvy šedivé. Kaly obsahují 82—88% mladiny a jsou bohaty na dusíkaté látky (6—7%) vedle zbylého škrobu neproměněného a počítáme jich na 2 až $2\frac{1}{2}$ % ze sypání. Moučka pod plechy se hromadí ve větším neb nepatrném množství náleží na účet ztráty výtěžku. Dle Priora taji 64·81% vláhý vedle 35·19% sušiny, kteráž přidanou amylosou poskytla 34·58 extraktu (z toho 24·33 maltosy). Prior vypočítal v jednom případě, že 1 litr těsta (moučky) obsahoval 393·36 g extraktu = 2·18 litrů piva. Mláto jest od stěn kádě odtrženo a činí plochý bochnik, začasté místy trhlý (trhliny).

Kaly sbírali jindy sládci, zužitkujíce jich jakožto výtečného krmiva; dnes téměř všeobecně z ohledů hospodářských (ježto prosákly jsou předkem až do 80%) ponechávají se k vyslazení, a celou vrstvu (mlátovou i kalovou) zkypříme k tomu účelu překopáním (buď hřebem, kolmo přímé prkénko postavíce jako kopáč, neb kypřidlem) a ihned horkou (60° R.) vodou překopanou vrstvu zatápíme (roz-
hazovačkami z jímadla vedle kádě se nalézajícími aneb kropidlem ze zahřívadla). Jakmile jest mláto pod vodou, otevřeme zvolna kohouty nad korytkem a stahujeme výstřelek k předku na kotli se nalézajícímu. Teplota vody určené k vyslazení mláta budiž vždy kontrolována. Vyšší teploty jak 60° R. zejména ony nad 70° R. při našem způsobu práce ve várně přivádějí z mláta v něm vždy ještě obsažený škrob ve formě mazu do mladiny, což případně až k zákalu mazovému (viz o vadách a chorobách piva) přičiniti může.

Mnozí sládci rozdělují vystřikování na dvakrát — při čemž i dvakráte mláto kypří.

Výstřelek musí býti velmi jasný a jiskrný, zdravé vůně. Kalný, obláčkovitý (zkalení se provaluje jak obláčky a dokonce i zabřesklý (v chuti i vůni zákyslý) nás upomíná na vadu jakožto následek nesprávnosti.

Jakmile máme pohromadě předek i výstřelek, t. j. sladinu, výhodno a potřebno jest, aby přišla do varu. Trvání varu sladiny před chmelením praktikuje se velmi různě: půl hodiny až hodinu a i více.

V kádi jalové po stažení předku a výstřelku pozůstalo vrstvu pevných součástek břčky, známý a hledaný odpadek, mláto, vyhrneme z kádě hned, jak máme sladinu pohromadě, buď přímo do vozíků aneb do zvláštní místnosti k tomu určené.

Kád jalovou pak čistě vymyjeme.

Poměr vody k rmutování a vyslazení není lhostejným. Když příliš málo vody k rmutování bereme, ztěžujeme dokonale promíšení a výtěžek klesá, jako zase když vezmeme příliš mnoho vody, předeek jest méně hutný a v mlátě zbývá více extraktu následkem nedostačného vyslazení. I zde jest střední cesta nejlepší a to tím více, uvážíme-li vlastnosti výstřelku jevící vliv na hodnotu piva.

Výzkumná stanice v Mnichově shledala, že když v původní sladině ve 100 g extraktu bylo asi 65 g maltosy, 5 g protenoidů a 30 g dextrinu a gummi podobných látek, popelu atd., ve rmutu z mláta zbylého (a dále pod tlakem upraveného a přidáním sladu zeukernatělého) jen 14% maltosy, ale 16% protenoidů (dusikatých) a asi 62% gummi podobných látek.

S výsledků vysvítá, že vyluhováním mláta stoupá obsah dusíkatých látek, což není bez vlivu na prokvašení a chuť piva. Vedle toho vyluhuje se více popelnin; 1·33% popelnin, kterých tajil předeek, vstoupily ve výstřelku na 3·83%. — Součástky popelu jsou nadto různé (ku př. když předeek obsahoval 0·12% kyseliny křemičité, tajil výstřelek 0·84%, 0·34% kyseliny fosforečné vzrostlo na 0·83%).

Naše přičinění směřují k tomu, aby vytěžen byl extrakt sladu v míře, že výsledek laboratorní blízko dosažen jest, k čemuž však nejzávažněji přispívá slad dokonalý, poskytující možnost svými vlastnostmi jemnějšího mletí ne na úkor správného stahování. Za stejných okolností spočívají ztráty v ponechání již hotového výrobku buď v mlátě (nedokonalým stáhnutím a nevyhovujícím vyslazením) nebo ve vyvařeném chmeli neb v kalech. K většímu výtěžku přispívají správné rozměry náradí (kádí a kotlů), správné sestrojení mísidla, jalového dna, kypřidla, dosažení žádoucí teploty vody k výstřelku. Pokud se dotýče vyslazení, tu uvážíme, že máme-li více předku než výstřelku, zbývá méně extraktu v mlátě k vyslazení, naopak je-li málo předku, zbývá mnoho extraktu v mlátě, i vzpomeňme, jak dodnes nestejně dovedeme vyslazovati.

Thausing rozděluje potřebnou vodu na 1 hl mladiny a sice 1·4 hl ku vystírce, 0·35—0·55 hl k přihřevku, 0·15—0·25 hl či ku rmutování 0·5—0·8 hl a zbývá tedy ku vyslazení mláta 0·6—0·9 hl vody. Při poměru udaném jest předeek 1·2- až 1·6krát hutnější vyrobené mladiny (při 10%, tedy 12 až 17° sacch.) a jest množství předku 35 až 50%.

Přesvědčili jsme se vícekrát v praxi, že při rozmyslném zvýšení množství vody k rmutování (když poměr předku k výstřelku příkl. byl $\frac{1}{3} : \frac{2}{3}$) buď žádný neb jen zcela nepatrný rozdíl ve výtěžku byl dosažen, a každého sládka postupná zkouška přesvědčí o výsledku nejen výtěžkovém ale i hodnotném. Poměr až 50% proto s výhodou lze doporučiti.

Množství extraktu v mlátě pozůstalého lze přibližně zjistiti, pakli na několika místech z vrchní i spodní vrstvy mláta vybereme části, je vylisujeme a zvláště zvážíme.

Shledáme, že dle provedeného vyslazování buď jsou rozdíly u jednotlivých vybraných zkoušek značné, buď prokazují, že vyslazení

bylo správné. Vrchní vrstvy jsou vždy dokonaleji vyslazený než spodní a sice až do 2–3% i více rozdílu.

Přesvědčíme se, že nálezy průměrné při kontrole zbylého extraktu v mlátě samém jsou menšími, než nález posledního výstřelku z korytka. Výpočet zbylého extraktu objasníme si příkladem. Na 100 hl 10% mladiny sypáno bylo 1650 kg sladu, výstřelek poslední by vážil 1.1^o s., mlátový výtláčec ve vrchních vrstvách 0.5, ve spodních 1.3^o s., tedy průměrně 0.9^o s. Ze 1650 kg sladu, počítáme-li, že 100 kg dá 125 kg čerstvého mláta, vyzískáme úhrnně 2060 kg mláta s 80% vody, či mláto tajilo 1648 kg vody 0.9^o s. hutnoty, čili 14.8 kg extraktu. V mlátě tudíž nevyslazený extrakt na účet ztráty výtěžku obnáší 0.9% sypání.

Theoretický provod ku dekokci o třech rmutech.

Dr. K. Lintner názorně objasňuje osvědčenou dekokci jako způsob k výrobě chlebnatých a trvanlivých piv se v každém ohledu hodící. —

Pojednáváje o postupu práce podotýká, že vystírka na 27–28° R. (30–32° R.) upravuje tluč sladovou, že škrob promočením s vodou stává se přístupnější nastávajícím změnám a při této teplotě dále přechází v roztok amylasa. Staří sládci vystírali s porozuměním několik hodin dříve do vody studené (i 8 až 10 hodin) a manipulace tato zvláště u méně rozloučených sladů osvědčuje se s polepsením práce rmutovací.

Při teplotách vystírky po přihřevku, tedy vlastně neznaménáme účinku fermentativní mohutnosti.

Asi jedna třetina stírky pouští se na kotel jako první rmut.

Cím *hustší* rmut vydáme, tím méně amylasy vařením zničíme, za to s dostatek škrobu tluč sladové upravujeme k účinku enzymu zbylého proměnou v maz škrobový a převádíme v roztok látky, v řadu gumm přináležející a ku chlebnatosti bez vší pochybnosti přispívající.

Teplota 64° R. však není ihned rázem dosažena a tak v rmutu se tající amylasa účinkuje do té doby na škrob a již stupněm 44° R. znatelně se činnost její jeví, od 50–52° R. intensivně a ještě od 56° R. štěpí škrob v zplodiny mezi dextrin a maltosu přináležející. Jakmile teplota dosahuje stupeň 64° R., účinek amylasy se ničí.

Vařením rmutů upravuje se výhodně nezměněný škrob v maz podléhající snadno účinku amylasy, gummi a jiné extraktivní látky se rozpouštějí, bílkoviny se vylučují (rmut se „láme“) a uhlohydráty (levulosa, isomaltosa), lehko se měnící, se karamelisují.

Když I. dovařený rmut po připuštění ke stírce zvýší její teplotu na 40–42° R., štěpí v nepovařené stírce nesesláblá amylasa škrob upravený a dextriny povařeným rmutem přivedené, a i v nezměněný škrob stírky při zvýšené teplotě zasahuje.

Představíme si, že při druhých rmutech průběh jak vypsán se podobně opakuje a když dosáhneme na kádi ve stírce 50–52° R., tu by teplota tato vlastně dostačila k proměně škrobu enzymem diastatickým. Zkušenost nás však učí, že jsou tu i v nejlepších sladech

zrnka škrobová, klíčením a hvozďením nepříznivě pozměněná, kteráž vyžadují docilení vyšších teplot 57—60° R., což třetím rmutem ať hustým neb jalovým se dosáhne.

Při rmutování probíhají nejen diastatické processy, ale účinkují i jiné enzymy, tak glykasa část škrobu v dextrosu štěpí, oxydasa podmiňuje hlubší zbarvení a snad tvoření se aromatických látek. Že by enzymy peptonisací způsobující v sladech přítomny byly, se v dnešní době nazvíce popírá a tedy štěpení bílkovin účinkem peptasy při rmutování (dle Lintnera) nestává.

Dusikaté látky v sladu jsou jak víme částečně nerozpustny, částečně těžce a zase částečně lehce rozpustny. Snadno rozpustné jsou cholin a albuminy, kteréž poslední však při teplotě 70° C. (56° R.) se zase vylučují. K těžce rozpustným dusikátým látkám počítáme některé amidy (látky xantinové), jež teprve za stoupající teploty více v roztok přecházejí. Rozpustnost a srážení se dusikátých látek podmiňuje složení mladiny v tom směru, a mění se výškou teplot a není závislou na účinku enzymů.

Průběh práce při vaření a chmelení sladiny.

Jakmile předek a výstřelek jsou pohromadě, přispíšeme si celek („sladinu“) do varu přivésti hospodárně řízeným topením a určitý čas povařiti, za kteréž doby i chmelení sladiny se provede.

Průměrně vaří se slatina po dvě hodiny, z nichž hodina připadá na var bez chmele, načež dávka chmele vsype se do sladiny (a potopí třeba-li hřeblem) a povaří ještě další hodinu.

Množství chmele i doba vaření dle potřeby a zkušenosti požadavků konsumentů různě se určuje a víme jen, že chtíti krátkým povařením zadost učiniti, jakož i povaření dlouhé bez míry (tak již po 3 hodiny trvající řídkým případem) spíše ke škodě než k užítku hodnoty mladiny přispívá, tak předně na stálosti a čistotě, za druhé na chuti a barvě neprospěšnou změnu prodělává (nehledě ani k větší spotřebě paliva).

V některých pivovarech trvá chmelení méně 40 minut, jinde až 1½ hodiny, nebo se i dává chmel ve 2 neb 3 dávkách, poslední krátce (10—15 minut) před „dáváním“ na stoky chladicí. Chmel do cizy dáti a jen vařící se mladinu přepouštět (chmel „zpařiti“) považují za nemístné mrhání, a chceme-li vůni silice mladině a pivu zachovati, učiníme lépe, když chmel přímo do kádě při kvašení nebo do ležáckého sudu pívu přidáme.

Při českých pivech počítáme:

na 1 hl	10°	sach. mladiny	0.30—0.40 kg	chmele
"	11°	"	0.40—0.50	"
"	12°	"	0.60—0.80	"

při vídeňských :

na 1 hl	10°	"	0.15—0.25	"
"	13°	"	0.35—0.45	"
"	14—15°	"	0.55—0.60	"

při bavorských (počítáno na 50 kg sladu a tudíž přibližně na 2—2·5 hl mladiny 14—12° sacch.):

pro zimní zásobu per hl asi 0·31 kg chmele

„ letní „ „ „ 0·37—0·43—0·50 „

při anglických až 20 i více stupňů sacch. 1 až 3 kg chmele.

Sypání chmele udává Thausing:

	pro česká piva	pro vídeňská piva	pro bavorská piva
10°	0·30—0·35—0·40 kg	0·20—0·22—0·26 kg	—
11°	0·35—0·40—0·43 „	0·25—0·28—0·30 „	—
12°	0·42—0·46—0·50 „	0·30—0·33—0·36 „	} 0·20—0·28—0·30 kg
13°	0·45—0·48—0·55 „	0·32—0·40—0·42 „	

Množství chmele, jaké máme sypati na hl piva, závisí na prvním místě na požadavku konsumentů, pak od hodnoty chmele, od trvání chmelení a způsobu jak se provádí. Vedle hodnoty chmele jeví vliv na výsledek dosažený i hodnota sladu a jakost vody.

Cím hutnější mladiny, tím více tráví chmele, a to nepoměrně ke stupňům saccharometrickým jednoho hektolitru. Poznáváme, že piva česká jsou daleko chmelenější jiných.

Snaha po úspornosti uvedla přístroje trhačky chmelných hlávek (jedna z prvních po návrhu českého sládky Felixe) a v dnešní době i rozdužovačky důmyslně sestavené (odděluje a třídí listeny, vřeténka, stopky a lupulin) v předpokladu možnosti snazšího vyloužení. Veškeré návrhy, aby chmel jednou vyvařený použit byl při nejbližší várce k další extrakci (chmel není jediným vyvařováním vyčerpán), nenabýly rozšíření, jevíce neprospěšné výsledky.

V amerických pivovarech za to nalézá upotřebení vyluhování chmele ve zvláštních přístrojích. — Po odloučení prehavých součástek (silic, olejčků) a jímání jich, použije se vyloužený chmel jako sypání. Destillát zvláště se přidává do vychlazené mladiny.

Posudky o tomto způsobu chmelení se různí a zejména uvádíme, že poukazuje se na nepříznivý vliv týkající se houževnatosti pěny piva.

Zrcadlo sladiny, než dostoupí teploty 65—70° R. na kotli, zůstane tmavé, černošklé hlubokého tónu; jakmile však vylučování bílkovin nastává v značnější poněkud míře, mění se hladina, zhnědne a sladina nabraná v skleničku zhlíží se smutně co opalisující kapalina. Klčky bílkovin jsou jako velice jemný prášek rozděleny. Průběhem varu slučují se jemné vyloučeniny víc a více u větší klčky — za hladiny hnědé až černohnědé — jak jest sladina více neb méně „lesklá“, „zčerená“. Stává se, že, když mezi vařením sladiny ustane var, klčky shluknou se za zmírněného pohybu kapaliny do velikosti až vlašského ořechu. Mnohý sládek se zbytečně zalekne nezvyklým zjevem fysikálním, na němž má podílu nedbalý vařič.

Když jsme vařili sladinu bez chmele a pak s chmelem určitý čas (tak dlouho, jak poměry a potřeby toho kterého pivovaru toho vyžadují), dosáhneme patřičné koncentrace odpařením vody a náležitě zčeření mladiny. Mladina nabraná jsouc ve sklenku mezi klčky

bilkovin bohatě vyloučenými prohlíží plným leskem; v 2—4 minutách usadí se klčky a zároveň povstalým schlazením mladiny opět počne ztráceti lesk, zkali se (vylučují se částečně hořké látky a pryskyřice z chmele vyloučené a pak bílkoviny za chladu nerozpustné).

Neshledáme však často v příznivých a správných mladínách obraz podobný: mladinu nabranou zastíňují hojně vyloučené klčky bílkovin, jakoby „zčeření“ nedokonalé bylo. Uskrovníme-li však var, tu při ztišení nabudou jemnější klčky času se sloučiti v hrubší a poznáme ihned, že zčeření jest pěkné (neb lesk mladiny byl jen zdánlivě kryt jemnějšími klčky). Jsou i případy, že mladiny ani pak lesku nevykazují, a přece piva (a tudy v kvašení) dokonalými se osvědčí. Poznáme také, že způsob vaření působí na obraz srážení se bílkovin, kdy mladiny ku př. dle způsobu dvourmutového na kotli za varu „nepěkně“ se čerí (na pohled), po způsobě jednourmutovém neb vystírkou na kotli neb zejména infusního z týchž sladů výtečně zčeřeny se zhlízejí, již i za dobu krátkého povaření (v 1/2 hodině) trvající tak až ke konci. Vařením rmutů srážíme úředkem část bílkovin již tedy při rmutování, při obmezeném počtu př. jednoho rmutu neb způsobu infusního zůstávají ušetřeny k hromadnému vyloučení. Rovněž mladina z mladých (neodležných) sladů těžko se čerí. Za to mladiny z tvrdých vod jmenovitě sádru obsahujících výtečně se čerí. Jinak, když vada nezčeření spočívá v pochybném složení mladiny.

Dříve, než dovařenou mladinu na chladnice ku vychlazení čerpáme, oddělití musíme z ní obsažený chmel.

Vpouštěním na ciz, nádobu to zpravidla čtverhrannou, kterýž, je-li přímo na chladnici postaven, z dírkovaného plechu neb pletiva drátěného, železného neb měděného sestává a spočívá na nožkách 10—12 cm vysokých. Chmel vyvařený zůstává v cizu a mladina protéká na stoky chladici (chladnice).

Vpouštěním na ciz před pumpou a pod kotlem se nalézající. V tomto případě ciz t. j. vlastní plocha propouštěcí nalézá se v nádobě z celistvého plechu pořízené. Dírkované plechy zvlášť vsunuty jsou obyčejně kolmo uvnitř po šířce nádoby zevnější a dno tolikéž dírkované založeno k nim tak, že ciz tento složený propouští mladinu cezenou, pod ním se sbíhající, přímo k ssací rouře čerpadla.

Vpouštěním dovařené mladiny do jalové kádě.

Výhoda jest tu ta (mimo úsporu pořízení cizu zvláštního), že kaly hořké z největší části ve chmeli pozůstanou a tak jen čirá mladina na chladnici se vydává.

Mladina dovařená čerpá se do upravené jalové kádě (plechy cedící jsou založeny), — chmel se osadí hřeblem, aby stejně ležel, a ponechá se krátkému odpočinku. Rychlejší sázení se kalů napomáhá zchlazení, a tu buď kropidlem skrovným množstvím (na 40 hl asi 10 l) studené vody nebo, kde kád s pláštěm dvojitém, připouštěním v dutý prostor studené vody se vypomáhá.

Ssazená mladina podtrhne se volně a první kalné části vrátí se zvolna do kádě; na to popouští se obvyklým způsobem a vydá se na chladnici co cezená mladina. —

Jelikož vyslázování chmele teplou (nebo dokonce studenou) vodou po dnešním způsobě práce velmi nedostatečné jest, vítáme každý dobrý návrh ve směru tomtoto.

Cizy spojené lisem (Braunův způsob) neosvědčily se, za to vzbuzují zájem v novějším čase cizy v úpravě montejus (uzavřených kotlíků), v nichž chmel vysladiti se může dokonaleji a výslaz parou úplně vytlačiti. 1 kg chmele v cizu obsahuje na 6.6 l mladiny, tudíž při váře 100 hl, kteráž byla chmelená 30 kg chmele, zadržuje 198 l či 1.98% výroby.

Chmel vyvařený a případně hořké kaly (v chmeli nebo na stokách chladicích se usazujících) jsou podřízené ceny jako odpaděk pivovarský. Potravní hodnota rovná se obyčejnému lučnímu senu.

Misty míchá se chmel vyvařený do mláta a tak zužitkuje se ovšem nepoměrně v ceně, avšak Farský soudí, že by chmel jen žírnému dobytku do krmiva přimíchán býti měl.

Jednoduchý způsob zužitkování jest v přímé cestě jakožto hnojivo. Chmel ovšem se rozpadává velmi pozvolna a zahnívá teprve průběhem 4 až 6 let. — —

Vařením a chmelením mladiny docílíme a) žádoucí koncentraci mladiny, b) úplnou sterilisaci mladiny (zničení všech organismů), c) rozloučení některých důležitých součástí chmele, d) vyloučení bílkovin, e) a jak se samo sebou rozumí zničení zbylé amylyasy.

Vedle účinku třísloviny chmele, chmelné pryskyřice, eventuelně účinku olejčku chmelného obrací Moritz a Morris naši pozornost, že jest v chmeli součástka nejméně indirektně antisepticky účinkující a sice kyselina jablečná. Morris nalézá kyselost v chmelené mladině dvojnásob větší (mladina z kádě 0.0724% jako mléčná počítaje dosáhla po chmelení 0.1317%) a přičítá jí vysoce důležitý moment sterilisační, předpokládaje účinnivý vliv kyselin v chmeli přicházející. Morris poukazuje k tomu, že kyselina v míře skrovné sice nemá vlivu na kvašení lihové, ale čelí vývinu bakterií.

Sterilisace povařením s chmelem nastává brzo a již v 15 minutách zkoušené mladiny prokázaly dokonalý stupeň. Veškeré zbylé organismy po rmutování se ničí. Dále víme, že jest chmelená sladina (mladina) úpornější živinou pro organismy, z nichž mnohé v ní se ani vyvinouti a žiti nemohou. Vyloučení bílkovin koagulujících děje se varem; vyloučení bílkovin srážení se neschopných není v praxi úplné a vliv třísloviny chmelové co takové dosvědčuje se jako nepatrný, avšak okysličená tříslovina vchází z bílkoviny v nerozpustné sloučeniny. Připomínáme, že dusíkaté sloučeniny z chmele přecházejí v roztok, čím zase po jisté stránce látek dusíkatých přibývá, ovšem, že sloučenství jiného jaké se vylučují. Vyloučení bílkovin jest pro trvanlivost a čerání piva vysoce důležitou okolností. Rozpouštějící se součástky chmelné přispívají k trvanlivosti, ku zvláštní příjemně hořké chuti a nejsou bez vlivu na houževnatost pěny piva.

Fysikální změny považené mladiny nalezájí tedy výrazu v změně hutnoty, chuti, barvy (stává se temnější) a čistoty. Vyšší zbarvení přičítáme přístupu kyslíku, vzduchu a pravděpodobně účinku enzymu oxydasy (lakasy) — dále se zkaramelisují některé součástky

extraktu za teploty varu (fruktosa [levulosa], saccharosa, maltodextriny [isomaltosa]).

Za chmelení zvyšují barvu dále zejména některé součástky vody (zejména znatelný účinek jeví uhličitany hořečnaté a uhličitany žiravin [uhličitan sodnatý]).

Zajímavé jest, že pakli voda taji síran vápenatý, získáme za stejných poměrů bledší pivo.

Uhrnem docílíme vařením a chmelením sladiny vyloučení bílkovin vyjádřené slovem čerání mladiny a obohacení součástky z chmele vrcholící v účinku na chuť (hořč chmelná a pryskyřice měkké α a β), vůni (pozůstalým olejíčkem chmelovým) a antiseptickou vlastnost účinkem chmelné pryskyřice (a kyselin).

Vaření parou.

Při vypisování vaření parou vzpomeneme si, že u nás již v letech 40tých na podnět Ballinga přišla k platnosti snaha použití páry ku várnímu průběhu — ba, že se udržel způsob Gassauerův po dlouhá léta (do r. 1869) vzdor tomu, že při tomto pára přímo používána byla.

Za dnešní doby otázka vaření za pomoci páry jest rozřešena k prospěchu této a výsledky dosažené, jak výhody s tím spojené, pojišťují mu všeobecné rozšíření.

Zařízení parní várny vyžaduje sice vyhovující kotelnou výtopnou plochu větší, avšak samo jest menšího prostoru. Práce jest jednoduchá, umožňuje úspory síly pracovní, soustřeďuje vytápění s úsporností na jedno místo, dovoluje regulaci a vedení teplot s bezpečností a jistotou.

Pára používá se indirektně (neb přímou parou snadno se části rmutů přehřejou), a sice za malého tlaku v uzavřených kotlech aneb jak nejobecněji (bez tlaku) v otevřených pánvích různých soustav.

Zavedení vaření piva parou nabývá vždy většího rozšíření, byť se nebylo s počátku utkalo obecně s přízní pivovarníků.

Jako hlavní námitkou uvádělo se proti vaření parou, že následkem nižších teplot pivo docílené vyznamenává se změněnou chutí, chudší chlebnatostí a trvanlivostí. Schwachhöfer dokázal však, že u přímého ohně nedostupuje teplota stupně tak vysokého, jak se předpokládalo a sice od 119 do 130° (95—104° R.) přímo nad roštěm, kdežto na ostatních částech dna průměrně pouze 115° (92° R.) vykazovala.

Pára s tlakem 2½ atm., pak stejnoměrná v celém plášti přihřívá s teplotou až 125° C. (100° R.).

Na 1 hl varu počítáme 0.5 m² plochy výtopné, tedy pro var 100 hl zapotřebí 50 m² kotelní výtopné plochy.

Výhody vaření parou jsou vedle jistoty řízení teplot a soustředění topení a tudíž úspory paliva. také úspory správek u obyčejných kotlů tak častých.

Infusní způsob vaření piva.

Jako dekokční způsob doznává nejrůznějších pozměn, tak i infusní ne zcela stejně se provádí. V zásadě různost spočívá v tom,

že buď se vystírá slad do teplé vody a míšením sníží se teplota, která pak buď přihřevkem teplé vody neb indirektně (nepřímo) parou na 60° R. zvýší. buď vystírá se do studené až vlažné vody a stírka přihřevkem dostupuje na žádoucí stupeň odpočinkový.

V Anglii používá se k rmutování kádě vystěrací a jalové zároveň, v níž vystření a rmutování se děje, neb za pomoci zvláštního vystěráku, v němž do vody 63° R teplé se vystírá. Po vystření a náležitém promíšení klesne teplota stírky na 50—54° R. a převede se tato teprve do vystěrací kádě, aby zde za mísení a připouštění vody (nazvíce ze spodu kádě) 60—65° R. teplé, dosažen byl stupeň 56—58° R. (Sestupná infuse.)

Opatrnější sladci obávající se přehřátí části stírky za používání vody 63° R. teplé, vystírají slad do vody pouze 50—54° R., čímž docílují teplotu po vystření 40° R. Stupeň 58—60° R. dostoupí přihřevkem parou. (Vzestupná infuse.)

Odpočinek trvá při infusi v Anglii obvykle 2—3 hodiny. Moritz a Morris poukazují, že složení (ráz) sladiny rozhodnut ve 20 minutách a že procentické složení sladiny (poměr maltosy k dextrinům) nezávisí na trvání odpočinku, ale, že má vliv na výtěžek.

Angličtí badatelé upozorňují při infusním způsobu na podstatný vliv teploty odrmutovací a sledávají, že teplota, za jaké zeukernatění probíhá, jest důležitým činitelem k výrobě sladin různého typu. Konečná teplota při infusi závisí od množství a teploty vody k vystření určené, od teploty a jakosti sladu, způsobu postupu rmutování, zařízení kádě (opatřena-li izolací proti ztrátám tepelným).

O použití surovin (kukuřice, rýže) při várce.

Rmutování za přísady surovin (a v Americe dostupuje množství ku sypání do 43%) provádí se s ohledem na to, že škrobová zrnka surovin jsou v buničině uložena a bez úpravy vzdorují tak úplnějšímu jak snazšímu využitkování, jednak, že suroviny jemně se semilají, jednak, že škrob v maz neb rozpustný škrob ve zvláštním k tomu zařízeném paráku za vysokého tlaku parou se upravuje.

(Za přihrání surovin v *menším* množství ku sypání sladovému, žáděl jemně rozemletých surovin ve vodě s malým množstvím tlučé sladové připouští se buď do vody k přihřevku určené, aneb obyčejně připouští se za pilného mísení ku prvnímu a druhému rmutu na kotel.)

Schwackhöfer popisuje várku za použití velkého množství surovin (nad 40%) jak v Americe se provádí.

V parák (ve formě válce s mísidlem) ústí 15 parních trubek, s domu odvětvuje roura ke kondenzátoru a k vývěvě. Otvor (s uzavírkou) na hořejší straně paráku slouží ku připouštění sypání a na dolejší konci jest výpustný ventil. V ostatním nalézá se výfuk páry, manometr, vacuummetr, zkušební kohoutek atd.

I. Poslední výstřelek 60° R. teplý, z varu právě ukončeného, vpustí se do paráku a doplní ještě potřebným množstvím vody, čímž úhrnná teplota na 48° R. klesne, načež surovina (upravená kukuřice) se vystře. Po 30—40 minut trvajícím mísení připouští se pára a do-

stoupí teplota (za přetlaku 3 atmosfér) na 115° R. (143° C.), kteráž po dobu 40—45 minut se udržuje. Po vypuštění přetlaku klesne teplota na 57° R. (tlak na 0·12 atm.), přidá se šrot sladový (na 5300 lib. suroviny 2000 lib. sladu) ku ztekutění mazu, k čemuž doba 25 minut jest zapotřebi.

II. Do kádě vystěrací pak zvláště vystře se ostatní část sypaní sladu (5000 lib.) s vodou 30° R. teplou a do této vystírky vpustí se rmut suroviny (I.) za pilného míšení. Teplota v kádi vstoupne na 56 — 57° R. Aby dostoupena byla teplota $59\frac{1}{2}^{\circ}$ R., připouští se spodem (dnem jalovým) voda 70° R. teplá. Po 20 minut trvajícím odpočinku přikročí se k stahování předku.

(I.) Rmutuje-li se bez přetlaku, vystře se šrot sladový (800 lib.) do vody 20° R. teplé, vystírka v 15 minutách na 40° R. se zahřeje a pak surovina (2300 lib.) přidá, teplota dále na 53° R. se zvýší, za kteréž 15 minut se udržuje, načež za dalších 20 minut dostoupí se 60° R. a zředí se s výtazkem sladovým z kádě vystěrací (jalovým rmutem) a povaří po dobu 1 hodiny.

(II.) Šrot sladový (3500 lib.) vystře se do kádě do 30° R. teplé vody a mísí po dobu 40 minut, načež upravený („rozloučený“) surovinový rmut (I.) se připustí (v 15 minutách), čímž teplota celé stírky 54 — 55° R. dostupuje a při kteréž 30 dalších minut se udržuje. Rovněž při tomto způsobu rmutování dostoupí teplota $58\frac{1}{2}^{\circ}$ R. připuštěním horké vody ze spoda (jalovým dnem).

Extrakt mladiny.

Sladina obsahuje původně rozpustné a nerozpustné průběhem rmutování v rozpustné se měnící součástky sladu (případně surovin). Úhrn těchto součástek jmenujeme extraktem. Mladina vařením a chmelením sladiny povstala prokazuje změny, že hlavně některé součástky (bílkoviny) se vyloučily a jiné (součástky ze chmele) v extrakt přešly — vedle zhutnění celkového (odpařením vody).

V pivovarnictví stanovíme extrakt mladiny saccharometrem, udávajícím procentualní množství extraktu dle váhy.

Naše obyčejná piva prokazují průměrně $10\cdot5$ stupňů saccharometrických, ležáky 12 — $14\cdot5^{\circ}$ s., v Anglii 16 — 30° s. atd.

V extraktu mladiny postihneme cukry (sladový,*) třtinový a invertní, glykosu [glukosu] a levulosu [fruktosu]), dextriny (z nichž amylo-dextriny a erythro-dextriny jen případně za zpracování pochybných nerozloučených sladů neb nedbalého vedení rmutování), zplodiny cukru sladového bližší, tak zvané maltodextriny neb isomaltosu, dusíkaté látky (bílkoviny, albumosy, peptony, amidy), gummi a pektinové látky, z chmele pak zejména trislovinu, hořké látky (pryskyřice a hořké chmelové kyseliny), étherický olejček, kyseliny a minerální látky (popel), jakož konečně rostěním utvořené sladové zplodiny.

*) Cukru sladového zhruba bývá v extraktu:

u českého piva	68—70—73°.
u vídeňského piva	64—66—68°.
u bavorského piva	60—62—64°.

Cukry podléhají štěpění při hlavním kvašení, — maltodextriny (nebo isomaltosa) přicházejí ku platnosti v mírném kvašení jako snáze nebo těžší zkvasitelné, ječnému gummi a pektinovým látkám připisuje se chlebnatost piva a vliv na trvanlivost pěny, dusikaté látky slouží jako živina pro kvasnice a ku houževnatosti pěny (albumosy). O vlivu kyselin, o účinku a významu extrahovaných látek ze chmele bylo již pojednáno.

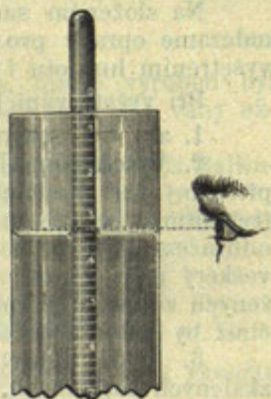
Z minerálních látek zasluhují pozornosti fosforečnaný draselnatý a výživě kvasnic.

Stanovení extraktu provedeme hutnoměrem (piknometrem určíme hutnotu a nalezneme z tabulek příslušející procenta extraktu) nebo přímo odpařením mladiny a zvážením extraktu, v pivovarnictví však vyšetříme množství extraktu saccharometrem, přístrojem rovněž mezi hutnoměry náležejícím.

Saccharometr (cukroměr) udává nám svým ponorem v roztoku čistého cukru v čisté vodě, mnoho-li cukru onen roztok v procentech dle váhy obsahuje. Váží-li na př. roztok cukernatý 10 stupňů (dle skály na hutnoměru), obsahuje 100 g tohoto roztoku 10 g cukru.

Jelikož však v mladině (a pivě) není pouze cukr obsažen, nýbrž jak víme i jiné látky, tu ponoří-li se saccharometr k bodu 10. stupně, znamená to, že ve 100 g (nebo kilogramech) je rozpuštěno 10 g (nebo 10 kilogramů) cukru a ostatních extrakt mladiny nebo piva skládajících látek — či jinými slovy, že obsahuje 10% extraktu ze sladu a chmele.

Odčítání bodu děj se s pozorlivostí a obrazec vložený znázorňuje nám způsob stanovení.



Stanovení stupňů na saccharometru.

Saccharometr pořízen jest při tak zv. normální teplotě 14° R. — a ku zkoušení určená tekutina rovněž mítí musí tuto teplotu, neboť kdyby byla vyšší aneb nižší 14° R., nevedlo by vážení k výsledkům správným; tekutiny teplejší jsou řidší a studenější zase hutnější nežli při 14° R.

Chceme-li hutnotu kapalin určití bez ohledu na jejich teplotu, opravíme udání vyšetřené dle následující tabulky opravné.

Je-li kapalina studenější, odečítá se oprava (korektura) od hutnoty nalezené, a sice:

Při teplotě	4° R.	jest oprava	. . .	— 0·40° s.
" "	5° R.	" "	. . .	— 0·37° s.
" "	6° R.	" "	. . .	— 0·33° s.
" "	7° R.	" "	. . .	— 0·29° s.
" "	8° R.	" "	. . .	— 0·25° s.
" "	9° R.	" "	. . .	— 0·21° s.
" "	10° R.	" "	. . .	— 0·17° s.
" "	11° R.	" "	. . .	— 0·13° s.
" "	12° R.	" "	. . .	— 0·09° s.
" "	13° R.	" "	. . .	— 0·04° s.

Korrektura příslušná u teplejších kapalin než 14° R se k vyšetřené hutnotě přičítá.

Při teplotě	15° R.	jest oprava	. . .	+	0·04° s.	
"	16° R.	"	"	. . .	+	0·09° s.
"	17° R.	"	"	. . .	+	0·14° s.
"	18° R.	"	"	. . .	+	0·20° s.
"	19° R.	"	"	. . .	+	0·26° s.
"	20° R.	"	"	. . .	+	0·32° s.
"	21° R.	"	"	. . .	+	0·38° s.
"	22° R.	"	"	. . .	+	0·45° s.
"	23° R.	"	"	. . .	+	0·52° s.
"	24° R.	"	"	. . .	+	0·60° s.

Na složeném saccharometru (obsahujícím v plováku teploměr) nalézáme opravy pro teplotu vyšší i nižší vyznačené a tak jediným vyšetřením hutnotu i teplotu zároveň stanoviti můžeme.

Při vyšetřování hutnoty saccharometrem dbejme:

1. aby byl správným.

2. Vyšetřujeme-li kapaliny obsahující plyny (příkl. pivo, v němž přítomný jest kyslíčník uhličitý jako plyn), vypudíme tyto pilným třepáním v uzavřené láhvi prostrannější a pozorujeme dokud při odhrazení plyn přechá (vyfukuje). Když se tak přesvědčíme, že jest veškerý plyn vypuzen, přikročíme ku vážení. Bublínky plynů obsažených zavěšují se (přilnavostí) na cukroměr ponořený a zvedají jej, čímž by hutnota určena byla větší, nežli jest ve skutečnosti.

3. Vyšší hutnotu udává saccharometr, pakli se vyšetřuje ve zkalených kapalinách, a proto musejí býti čisté.

4. Nečistý saccharometr jest těžší, údaje by byly menší, a pakli nečistota vděčí původ svůj v masnatě (př. od potu), odčítáme rovněž výsledek nesprávný, totiž větší skutečného.

Mladina, pivo lnou ke stonku saccharometru tím způsobem, že tvoří hladinu vydutou (viz obr.); je-li však stonek masný, vznikne hladina vypuklá (opačná prvé), takže odčítáme mylně stupeň níže položený. Saccharometr vyčistíme čistým plátkem napuštěným lihem, splákneme a osušíme (do sucha utřeme).

Válec k naplnění kapaliny budiž prostranný, široký, rovněž vždy čistý a na vodorovném místě postavený. Saccharometr vznáší se pak volně v kapalině.

Saccharometr dodnes v pivovarnictví užíváný, a bez kteréhož přístroje v průmyslu našem se obejiti nemůžeme, vděčíme prof. Karlu Ballingovi, záslužnému a slavnému pracovníku v zymotechnickém průmyslu (viz v kapitole Kvašení „O attenuaci“).

Výpočty ku varnímu průběhu.

Množství sladu potřebného k výrobě určitého množství mladiny jmenujeme sypáním. Sypání jest tím menší, čím lepší slad, a když racionálním řízením várky využíváme co nejdokonaleji součástky extraktu sladu.

Výtěžek ve velkém můžeme tak přiblížiti ku dosaženému výsledku laboratornímu jen do 1 až 3 procent rozdílu, ba dosáhnouti až i úplného.

Ve velkém jsou ztráty, s nimiž se při rozboru chemickém nesetkáváme (ve varně i na stokách) vedle mletí nejjemnějšího, čímž se rozdíl výtěžkové dají vysvětliti.

Snahy vedoucí k zvýšení výtěžku nesmějí býti na úkor hodnoty piva; ztráty finanční by pak opačné rozdily zjevily — úspora na sypání by byla oproti ztrátě v hodnotě piva daleko nedostatečnou.

Zejména ráz českého piva ve směru tomto káže, aby bez důkladného přesvědčení o konečném výsledku t. j. o hotovém pivě jsme nedošli trpkého zklamání.

V následujícím uvádím různé výpočty výtěžku, sypání, hutnoty a množství mladiny se týkající.

Výpočet výtěžku:*)

Příklad. Var 50 hl mladiny $10\cdot4^0$ sacch. hutné vyroben byl z 900 kg sladu. Jaký jest výtěžek t. j. mnoho-li částí dle váhy extraktu ze 100 částí dle váhy sladu vyzískáno bylo.

100 litrů mladiny, $10\cdot4^0$ s. silné jest hutnoty 1·0421 (viz Ballingovy tabulky), tedy váhy $104\cdot21$ kg či 50 hl = $521\cdot05$ kg.

Ve 100 kg mladiny obsaženo $10\cdot4$ kg extraktu, tedy jest ve $521\cdot05$ kg

$$100:10\cdot4 = 521\cdot05:x$$

$$\text{či } \frac{521\cdot05 \times 10\cdot4}{100} = 541\cdot89 \text{ kg extraktu.}$$

Když poskytuje 900 kg sladu $541\cdot89$ kg extraktu, tu z výpočtu rovněž jednoduchého dojdeme výtěžku ze 100 kg

$$900:541\cdot89 = 100:x$$

$$\frac{541\cdot89 \times 100}{900} = 60\cdot2 \text{ kg} = \text{výtěžku extraktnímu v } \%. \quad \text{Ball.}$$

Při vypočítávání výtěžku, pakli byla náhražka sladu k výrobě použita, jest zapotřebí, aby se výtěžek sladový předem znal.

Tak příkladně by byl 68%, a kdyby sypání pak obnášelo 750 kg sladu a 150 kg rýže, jaký výtěžek poskytuje rýže, kdyby 50 hl $11\cdot4^0$ s. mladiny vyrobeno bylo.

$5000 \times 1\cdot0464 = 5232$ kg váží 50 hl mladiny, v níž jest

$$\frac{11\cdot4 \times 5232}{100} = 596\cdot4 \text{ kg extraktu.}$$

*) K rychlému výpočtu poslouží velmi dobře Dr. G. Holznera „Tabellen zur Berechnung der Ausbeute aus dem Malze und zur saccharometrischen Bieranalyse.“ München u. Leipzig 1894.

Jednoduchá formulka výpočtu jest následující:

$$\text{Výtěžek} = \frac{\text{Počtu litru mladiny} \times \text{hutnotou} \times \text{extraktem v } \%, \text{ dle Ballinga}}{\text{sypání}}$$

$$\text{Hotejší příklad by byl v } = \frac{5000 \times 1\cdot0421 \times 10\cdot4}{900} = 60\cdot2\%.$$

Když pak slad poskytuje 68% výtěžku, tu jest ve 750 kg sladu $\frac{68 \times 750}{100} = 510$ kg extraktu a zbývá na rýži $596.4 - 510 = 96.4$ kg extraktu či připadá výtěžku z rýže 64.2%. (150 kg vydalo 96.4 kg extraktu, tudíž 100 kg rýže 64.2 kg.)

Když množství mladiny by se mělo určit v kotli, v stavu norkém, musíme uvážiti ztráty odpařovací a objemové, a vzíti ohled na další úbytek chmelem podmíněný a v usazených kalech se jevící.

Lintner uvádí následující příklad, v němž odčítává pro první ztráty $\frac{1}{20}$ množství v kotli určené mladiny a $\frac{2}{15}$ sypání na ztrátu chmelem a spodními kaly. (Srovnej na str. 249.)

Z 1110 kg sladu vyrobeno 6440 litrů mladiny v kotli (horké) a 12° s. B. hutné.

6440 litrů horké po vychladnutí na 14° R. dá $6440 - \frac{6440}{20} = 6118$ litrů
1110 kg sladu pak $1110 \times \frac{2}{15} =$ $\frac{148}{}$
Zbývá 5970 litrů

1 litr mladiny = $\frac{12 \times 1.0488}{100} = 0.126$ kg extraktu obsahuje.

5970 litrů pak = $5970 \times 0.126 = 752.220$ kg extraktu

1 kg sladu = $\frac{752.220}{1110} = 0.678$ extraktu

100 kg sladu = $100 \times 0.678 = 67.8\%$ výtěžku.

Chceme-li vypočísti sypání potřebné (S), musíme znáti extrakt (E) v sladu obsažený a dle dřívějších výsledních zkušeností výsledek t. j. o co méně vylouženo bývá (X).

Na př.: Mnoho-li sladu obsahujícího dle rozboru 72% extraktu potřebujeme ku výrobě 1 hl 10.5° sacch., když dle zkušenosti průměrně o 2% extraktu méně vytěžíme (70%).

Mladina 10.5° dle Ballingových tabulek (viz tyto) jest hutnoty 1.0426 a váží tudíž 1 hl 104.26 kg. Ve 100 kg mladiny 10.5° s. obsaženo jest 10.5 kg extraktu, vypočítáme tudíž obsažený extrakt ve 104.26 kg mladiny

$$100:10.5 = 104.26:x$$

$$\frac{104.26 \times 10.5}{100} = \frac{1093.43}{100} = 10.934 \text{ kg extraktu.}$$

1 kg sladu vzatého k várce vydá nám 0.70 kg extraktu, tudíž by připadlo na 10.934 kg extraktu = $\frac{10.934}{0.70} = 15.6$ kg sladu sypání.

Jednoduchá formulka poslouží nám k výpočtu:

$$\text{Sypání} = \frac{1 \cdot e \cdot h}{E - x} = 1 = \text{množství litrů mladiny}$$

e = extrakt mladiny v % Ballingových,
h = hutnota dle Ballinga,
E = extrakt sladu dle rozboru,
x = procenta o mnoholi při várce méně se vytěží.

Množství mladiny určité hutnoty z určitého sypání následně vypočteme:

Mnoholi mladiny 10.5° s. vyrobíme z 1050 kg sladu, když tento prokazuje 72% extraktu a ve varně o 2% méně vytěžíme (70%). 1050 kg sladu poskytuje (jelikož $100 \text{ kg } 72 - 2\% = 70 \text{ kg}$) 735 kg $\left(1050 \times \frac{70}{100}\right)$ extraktu.

V 1 hl mladiny 10.5° s., který váží 104.26 kg (dle hutnoty 1.0426) jest obsaženo

$$100 : 10.5 = 104.26 : x$$

$$\frac{10.5 \times 104.26}{100} = 10.93 \text{ kg extraktu}$$

a jelikož nám 1050 kg sladu dá 735 kg extraktu, vyrobíme z tohoto sypání $\frac{735}{10.93} = 67.3 \text{ hl } 10.5^\circ$ s. mladiny.

K výpočtu množství mladiny můžeme použiti vzorec:

$$L = \frac{S(E - x)}{e h}$$

(Písmeny značí tytéž předměty jako v předešlém vzorci.)

Konečně lze vypočísti přibližně koncentraci mladiny vyrobené ze známého sladu.

Pakli dáváme sypání 15.6 kg sladu prokazujícího dle rozboru 72% a poskytujícího v praxi 70% výtěžku, — tu víme, že 15.6 kg sladu vydá $\frac{70 \cdot 15.6}{100} = 10.92 \text{ kg}$ extraktu, kterýž obsažen v 1 hl mladiny.

V 1 hl mladiny = 100.000 cm^3 jest 10.920 gramů extraktu, tedy ve 100 cm^3 10.92 g.

1 cm^3 mladiny, která ve 100 cm^3 10.92 g extraktu obsahuje, váží dle Ballingových výpočtů (viz tabulky) 1.0442 (specifická váha).

Případající údaj saccharometrický nyní vypočítáme dle vzorce

$$^{\circ}\text{s} = \frac{S(E - x)}{l. h.} \quad \text{Stupně sacch.} = \frac{15.6(72 - 2)}{100 \cdot 1.0442} = 10.45^\circ.$$

Mláto.

Jeden z nejcennějších odpadků pivovarnických jest mláto a značí výhodné zužitkování jeho prospěch nemalý a na výrobní výlohy citelně zasahující.

Složením svým jest vítaným krmivem pro hovězí dobytek a usušený i jako částečná náhrada ovsu pro koně.

Sušina mlátová sestává podstatně z buničiny tající dle dokonalosti práce a hodnoty sladu škrob nezměněný, vždy něco cukru, dextrinu, pak pentosany (dřevné gummi), dusíkaté látky, tuk, popelniny a kyseliny. Na 100 částek mláta na př. 77.65 vody, 4.62 dusíkatých

látek, 1·53 tuku, 10·28 dusíku prostých extraktních látek, 4·77 buničiny, 1·15 popelnin.

Thausing klade následující výpočty množství mláta z jednoho metr. centu sypání se týkající.

Vláha sladu by byla 5%, výtěžek extrakce obnášel by 67%. Ve 100 kg sladu jest 95% sušiny a jelikož 67% tvoří extrakt mladiny, zbývá $95 - 67 = 28$ kg sušiny mlátové.

Mláto čerstvé taji obvyčejně 75—80% vody a tudíž ve 100 kg mláta o 75—80% vody vybývá sušiny 20—25% a v případě hořejším by připadlo na 28 kg sušiny 84—112 kg vody, či ze 100 kg sladu $84 + 28 = 112$ až $112 + 28 = 140$ kg čerstvého mláta a v praxi velké počítáme 125—130 kg průměrně. Obecně v drobném prodává se mláto čerstvé dle objemu (na hektolitry), avšak přihlédneme-li k následujícímu, jeví se potřeba, aby jen dle váhy prodáváno bylo.

Váha 1 hektrolitru kolísá značně, tak po stažení výstřelku vzatého z kádě 75—85 kg (s vláhou 80—81%), vyhozeného z kádě 64—68 kg (s vláhou 79·6%), když toto odleželo ještě 5 hodin a bylo předěláno 53 kg (s vláhou 79·2%).

Vláha vzdor diferencím váhy zůstala stejnou a tedy mlátové hmoty nesterne v 1 hl dle čerstvosti atd. obsahuje.

Prodej a koupě mláta buďtež na váhu prováděny. Dle poměrů místních kolísá prodejní cena a jest mláto výborně prodané, pakli se docílí za 100 kg 2·50 K i více, dobře 2 K, a pod cenou, pakli nepřesahuje 1 K. Uchování čerstvého mláta na kratší dobu děje se ovšem že vždy se ztrátou výživných součástí, když do jimek mláto pevně upěchujeme, — na delší dobu posloužíme si odsušením. Odsušené mláto lze s prospěchem uložit. Způsob odsušení jeví vliv na hodnotu krmnou neb příkladně náhlým vyhříváním (přímým topením) doznávají bílkoviny (nejcennější součást) změn nepříznivých (stanou se neztravitelnými).

Složení suchého mláta příkl. jest následující:

Proteinových (dusíkatých látek)	21·28%
Tuku	6·38%
Dusíku prostých látek extraktních	35·86%
Popelu	14·60%
Buničiny	3·12%
Vody	18·76%

Obyčejně odsuší se mláto až do 6% vody, avšak za uložení přijímá snadno vláhy průměrně do 12%, a počítáme z 1 metr. ct. sladu 30 kg odsušeného mláta. Sušáren na mláto jest více soustav, a sice buď s přímým, buď s parním topením.

Chlazení mladiny.

Schlazujícíe hotovou mladinu z vysoké teploty varu přizpůsobujeme ji požadavkům kvasnic, aby rozklad jímí v mladině způsobený byl konečnému výsledku na prospěch.

Schlazování děje se různým způsobem, ale při každém buďž vyhověno, aby jednak varem vyloučené a v průběhu schlazení se vylučující součástky pokud možno ssázením neb filtrací (chmelem) z mladinky odstraněny byly, jednak, aby mladina jak v horkém tak vychladlém stavu účinku vzduchu (t. j. obsaženého kyslíku) v míře vyhovující vývinu a průběhu kvašení účastna se stala. Okysličením vylučují se další součástky (pryskyřice chmelová, bílkovité látky) stávající se nerozpustnými a vyloučení tomu připisujeme vliv na čistotu a chuť piva. Výsledky z velké praxe dosvědčují, že nedostatečně větrané a tudíž skrovně kyslíkem nasycené mladiny poskytují zkalené neb těžce se čistící piva nevalné až zcela pochybné chuti. Jako každé přehnutí i přílišné větrání za horka rovněž anormálně (na chuť, stupeň prokvašení) působí.

Nelze popříti, že úkolu danému velmi dobře vyhovuje staré zřízení stoky chladicí (chladnice), nádoby to rozměrů poskytujících veliké plochy odpařovací i schlazovací. Vyloučené součástky ssází se ke dnu, vzduch má volný přístup v tenké vrstvě na chladnici vydané mladiny.

K přístupu vzduchu a ke vzbuzení účinného průvanu slouží veliké jalousie, jež zapuštěny jsou buď po všech čtyrech (nejméně po dvou) stranách chladirny.

Na dlažbě trvanlivé a nepropustné (s dobrým sklonem ke kanálku špinkovému), četné vyzděné sloupky slouží za podklad traversám železným (neb kolejím železničním), na nichž spočívají chladnice nejlépe ze železného plechu zrobené. Měděné stoky jsou příliš drahé. Pocínování měděných ploten průběhem doby se sedře a nové jen s velkým nákladem a prací spojeno jest.

Místo chladirně vykázané má býti pečlivě vybráno, aby, pokud možno, nebylo sousedstvím kaženo a vůbec celé okolí zachovávalo se mohlo v čistotě nejvyšší; neboť právě mladina vychlazující jest velmi náchylna každému účinku znečištěného vzduchu.

Obyčejně porídí se chladirna nad spilkou, aby mladina vlastním spádem mohla se spilati do kádí kvasných, beze všeho dalšího čerpání.

Chladnice mějte dostatečný sklon k jednomu rohu svému, v němž pořízeny jsou výtoky na popouštění schlazené mladiny.

Otvory pro odtok, opatřené záklopkami, jsou na každé chladnici dvoje (dle rozměrů větších často i více), jeden slouží k odtékání mladiny potrubím do kvasírny, druhý pak k smetání kalů hořkých (a vody splašné, upotřebené k mytí chladnic).

Chladnice ze dřeva zrobené dnes jsou již jen vzácně v užívání. Zde tento nepříhodný materiál se nejméně osvědčil; obtížné zdělání (a Poupě náš i ve směru tomto důmyslně opravil stěny stoků), pórovitost dřeva, netrvanlivost zvýšená občasným zvlažováním, byly příčinou, že náказа bujících v něm organismů přenášela se zhusta; leťinka, infekční nemoc piva, v teplejších dobách byla v pivovarech hostem nevitáným ale samozvaným. Opravy vyhnívajících neb netěsných míst zhruba se prováděly, že přibíla se hřebíky záplata plechová na místo poškozené. Nemožnost vyčistění vnikající mladiny, poskytující vítanou živinu organismům ze vzduchu se usazujícím, přímo

pak bylo příčinou nákazy (nemoci) piva, jež od varu ku varu se přenášela.

Z příčin, že počítati musíme s přítomností organismů (a to i druhů hodnotu piva poškozujících) ve vzduchu atmosférickém, že vysazujeme mladinu na velké ploše témuž vzduchu za účelem schlazení, dozráváme nepoměrných výhod použitím chladnic železných a účinných přístrojů chladicích (chladičů). Plechy železné zhotoveny býti musí z bezvadného materiálu, neboť plech, který po kratší neb delší době „zčochovatí“ (odlupuje se), poskytuje nádobu k udržování čistoty neschopnou a i nepoměrně netrvanlivou.

Nový chladicí stok natře se po vnější straně olejovou barvou, vnitřní zprvu dobře do ryza se vyčistí a pak železným lakem opatří vrstvou ochrannou proti okysličujícímu vlivu vzduchu (okysličení = zrezovatění). Lak železný budiž vždy bezvadné jakosti volen, neb stává se, že pochybný přiděluje mladině (recte pivu) vysoce odpornou příchut. Na nový stok poslouží dobře, pakli naň (před vlastním upotřebením) vydáme odvar chmelový, aby možnému, byť jen dočasnému zbarvení mladiny při prvních varech jsme se vyhnuli.

Průběh chlazení.

Z mladiny vydané z kotle počnou se ihned za nastalého klidu ssázeti vyloučené bílkoviny ke dnu. Za normálního průběhu lze viděti ssazené kaly čirou průsvitnou mladinou v nejjasnějším obraze a za hlubokého havranního lesklého zrcadla (sametového) již prodlením 5—10 minut.

Nastalým schlazením (35—40° R.) zhnědne hladina opět novým vyloučením součástek, jinak při vyšší teplotě rozpustných, vzniká kal velice jemný a průsvitnost mladiny do jisté míry rušící (barva černá v hnědý odstín přechází).

Liškovité, zrzávé odstíny (cihlové) hladiny, kdy se tmavolesklá vůbec ani nedostaví, jsou případy výstražné a jest tu již co dělati s výrobkem pochybné jakosti.

Mladina vychladne volněji neb rychle dle rozdílu teploty vzduchu, dle suchosti jeho, dle čilosti průvanu (což závisí na postavení a seřízení chladírny), dle výšky vrstvy mladiny, dle materiálu, z jakého chladnice zrobeny.

V zimních měsících za krutých mrazů musíme i jalousie pečlivě přivřítí a bdíti, „hlídati“ pilně spilku, aby mladina nepřechladla a tak lehce nezamrzla.

Piva, jež velmi krátký čas na chladnicích „poležela“ a nedostatečně kyslíkem se nasýtila (a jež i při chlazení v uzavřeném potrubí chladičů ve styk se vzduchem nepřicházejí), při kvašení nedostatečným a nesprávným průběhem na důležitost řádného schlazení citelně poukážou. Piva propadnou mšínovitě, ssázejí se s matným leskem a i při výstavu co kalný výrobek mnohých strastí způsobí.

Hutnota na stoky vydané mladiny se zvyšuje, vyloučené varem součástky se ssází, na ploché nádobě v nízké vrstvě ležící mladina za přístupu vzduchu podléhá účinku kyslíku, jenž jest pohlcován

živě zejména dokud mladina jest horkou. Okysličením stávají se některé součástky rozpustnými, jiné se vylučují. Víme, že chmelová pryskyřice a rozpustné bílkoviny se vylučují, čímž další čerení mladiny se děje.

Vedle chemicky vázaného kyslíku pohlcuje mladina při schlazení mechanicky kyslík, přicházející pak k platnosti při hlavním kvašení. (Pivo kvašené netaji žádného kyslíku více.)

Máme dále za to, že ještě vydaná mladina na tak velký povrch skýtající nádoby jako jsou stoky chladicí, ztrácí na prchavých součástkách, s nimiž dlužno počítati. Poznání toto vyplývá z praxe z výsledků, jakých se došlo s přístroji nahrazujícími stoky chladicí.

Za příhodného počasí vychladne mladina ve 4—6 hodinách na 5—8° R. a budme toho pamětlivi, že, chceme-li na př. na 5° R., nutno v čase normálním, zimním, vždy o 1—3° dříve popouštěti, neboť teploměr u výtoku založený ukazuje teplotu nejtlustší vrstvy a tudíž i teplejší, neb dle sklonu chladnic vrstva mladiny tenčí 3—1½ cm jest studenější a nadto průběhem spilání samého mladina dále vychlazuje.

V měsících teplejších nedočkali bychom se schlazení žádoucího vzdor nad míru prodloužené době a přikročíme ku snížení teploty mladiny za pomoci chladiců, přístrojů to dnes účelně a účinně zařízených.

Spotřeba chladu stoupá s teplotou, s jakou mladinu popouštíme (případně 13° neb 18, 21 až 40° R.), a tu ovšem plné využitkování chladivého účinku naléhavou potřebou se stalo a dosaženo soustavou protiproudnic chladiců.

Obyčejné chladice staré soustavy seřizeny byly (na základě staré, úplně nevyhovující „hadice“ chladivé) z trub zvratných ve 4 až i více pořadích nad sebou ležících a mezi sebou spojených a uložených v podélné čtyřhranné nádobě, v níž voda ledová se udržovala. Soustava tato dnes nadobro se opouští, neb využitkování ledu jest zde velice ne hospodárné, jsou to jedním slovem (přes menší výlohu kupnou) drahé chladice. Valného ba dokonalého zlepšení se dočkaly soustavou protiproudnic, t. j. chladicí voda udržována ve stálém proudu, a sice ve směru opačném, jaký má trubovodem protékající mladina.

Chladicem protiproudnic uzavřeným proudí mladina troubou do první roury, protéká v ní na př. 12 trubkami úzkými dolů, vnikne do roury druhé a postupuje opět 12 trubkami nahoru, v třetí rourě opět dolů atd., až z poslední vytéká trubici schlazená do potrubí spilkového. Voda chladicí koná ovšem v rourách kolem těchto trubek opačnou cestu, totiž od výtoku mladiny již schlazené, zde ovšem co nejstudenější 0° R. a opouští místo u vtoku mladiny teplé z chladnice a vytéká co oteplená vydavši na své cestě veškeru svoji mocnost chladicí. (U chladiců obyčejných vypouští se voda i 0° R. studená do kanálu a jest spotřeba ledu nepoměrná.)

Soustava protiproudnic otevřená t. j. sprchová, kde voda uvnitř chladiců (uzavřeným potrubím) protéká a mladina po povrchu, při čemž účinek chladivý podporován možným odpařováním vody z mladiny, jest nejlepší, a blíží se i valně přirozenému vychlazení. Udržo-

vání čistoty umožňuje tento způsob nejlépe, neb celá plocha chladicí přístupna oku i rukám, což jest neocenitelnou výhodou, kdežto u zavřených i při největší bedlivosti zhřešiti možno proti pravidlu čistoty.

Na základě výzkumů fyziologů, zejména Dr. E. Chr. Hansena, přihlížíme promyslně ku řízení průběhu schlazování mladiny.

Jak v úvodu již podotknuto bylo, již polohu a umístění stoků chladicích stanovíme tak, aby nebyly ohrožovány výkřem, podporujícím vývin a nashromažďování mikroorganismů a znečištění vůbec.

Chlazení vedeme pak tím způsobem, že ponecháváme mladinu jen po dobu k nasycení kyslíkem a ku ssázení se kalů potřebnou, a vyhneme se udržováním mladiny účinkům vzduchu za teplot k vývinu a ujmoutí mikroorganismů zvláště příhodných (pod 40° R.).

Dokud mladina jest horkou, nenastává infekce. Přirozeně byl obrácen zřetel ku přesným požadavkům fyziologie, jako důsledek doplňující velkou vymoženost zavedení čistých kvasnic, aby mladina opouštějící varní kotel, stav svůj sterilní t. j. prostý organismů zachovala i při schlazení (ba dnes i při kvašení).

Snahy soustředily se v tom, že vyslovena zásada, aby nezbytný vzduch při procesu schlazování byl v stavu sterilním či prostočistým mikroorganismů.

Zkoušely se chladicí stoky kryté za přívodu sterilního vzduchu, sprchové chladiče rovněž pláštěm proti vnikání atmosférického vzduchu těsně uzavřené, avšak výsledků naprosto odpovídajících potřebám pivovarnickým se nedosáhlo.

Upřímně uvítáme dosažení náhrady stoku ve směru, aby vady veškeré jeho odstraněny a výhody zachovány zůstaly a v nížadném směru čistota a chuť piva úhony nepoznaly, byť za rozsáhlého vedení schlazování a při zachování bezvadné čistoty jsme shledali, že infekci mladina podléhá spíše teprve na cestě ze stoků do kvasné kádě.

Potrubí, chladič, zřízení kalové stanice, nářadí v nedostatečné čistotě udržované, jsou nepoměrně nebezpečnějším prostředím pro mladinu již schlazenou, a zde také nazvíce mnohou povstávající kalamitu hledati dlužno.

Náhrazky stoků chladicích (Hoffmann-Eberta, Erganga, Schäfera) prokazovaly pozměnu v barvě vyrobeného piva (ztemnění) a v pozměně příchuti. Sládek Leugering (z Dortmundu) uvážil, že postup schlazování jest potřeba přizpůsobiti onomu na chladnicích a sice hlavně v tom, aby mladina podobně jako na chladnicích rychle schladla z bodu blízko varu na 50° R.

V zařízení náhrázky stoku u soustavy Leugeringovy shledáme vsunutý chladič, který úkol tento umožňuje a kterýmž dosaženo bylo, že neprospěšné pozměny uvedené (zvýšení barvy a změna v chuti) se nedostaví. Nelze pochybovati, že v nejbližší době stokům chladicím bude postupně dán výhosp dokonalejšími soustavami náhradních přístrojů.

Leugeringovo schlazovadlo sestává z chladiče malého, z kádě slévací, z chladiče sprchového a ovšem ze stanice filtrační na potřebný sterilní vzduch.

Dovařená mladina čerpá se z cizí do malého chladiče, v němž probíhá potrubím, ochlazována jsouc vodou studničnou blízko 50° R. (ne pod 45° R.) a vtéká do těsně uzavřené slévací kádě, opatřené manometrem a ukazovadlem výšky mladiny. Za 1—2 hodiny odpočinku přikročí se k popouštění asi 45° R. teplé mladiny na sprechový chladič ku konečnému schlazení. Popouštění děje se s povrchu za pomoci plováčku na výpustném ventilu zavěšeného.

Sterilní vzduch přivádí Leugering do potrubí výtlačného i do kádě. Po naplnění nevětrá však mladinu přímo, nýbrž jen povrchně nad hladinou. Chladič sprechový nalézá se v dobře utěsněné místnosti, do níž přivádí sterilní vzduch a vyzískaje přívodem malý tlak, zabuzuje vnikání atmosférického vzduchu.

Mladina v kádě spílaná jest jen opalisující a není tak kalnou jako ze stoků chladičích.

Mladina na stoky chladičí vydaná nastalým ssázením se vyloučením, odpařováním a schlazením doznává ztráty na objemu — kdežto hutnota přibývá poměrně k stupni odpařování.

Počítáme, že průměrně objemová ztráta obnáší as 12% od vydání uvařené mladiny až do jejího sespilání v kádě kvasné.

Vezmeme-li za základ kubický koeficient roztažlivosti vody za totožný pro mladinu (a tedy jest = 500, tu při schlazení nebo zvýšení o 1° zmenšuje neb zvětšuje se prostor o 500 milliontin). Příkladně mladina schlazená na 5° C. poskytla by z 1 hl (1 = 0·000595) = 0·9525 hl či při ochlazení o 95° C. zmenšil by se objem 1 hl o 0·0475 hl. Úbytek prostornosti odpařením povstávající vypočítáme dle přírůstku hutnoty.

Pakli mladina z 12·8° sacch. z kotle vážená (v nořítku schlazená, nikoliv na plechové míse) dostoupila po schlazení na stokách 13·33° sacch. a tedy hutnota o 0·53% se zýšila, tu zbylo ze 100 částí dle váhy $\frac{100 \times 12.8}{13.33} = 96.02$ částí dle váhy či 3·98 částí vody se odpařilo.

Odpařením povstala ztráta obnáší tedy . . . 3·98

Schlazením nastalé smrsknutí 4·75 *)

Kalů asi 1% dle prostoru 1

Úhrnem . . . 9·73 l z 1 hl.

Množství kalů kolísá dle způsobu varu, dle sypání, a Thausing uvádí rozdily z praxe 2·18—3·80 kg dobře skapaných ze 100 kg sypání, z čehož lze vypočísti, mnoholi připadá na sypání 1 hektolitru mladiny (0·45—0·60 kg).

Kaly na stokách chladičích tají na 85% mladiny, kterou filtračními pytlíky (lněnými, flanelovými nebo z drátěného pletiva) nebo kalolisy vyzískáme.

Průměrně obnáší množství řídkých kalů až na 5% varu.

Snaha naše vede k rychlé a dokonalé filtraci a schlazení kalů.

*) V novější době stanoven byl koeficient roztažlivosti na 4·12% (u 16° s. mladiny 4·13, u 13° s. na 4·12, u 11° s. na 4·10%).

Obecný způsob filtrování kaly „přes pytel“, t. j. kaláky, je nejen dlouho trvající, ale mladina v kalech obsažená podléhá snadno možnému nebezpečí znečištění — infekci. A jak málo ještě k tomu pozornosti filtraci kalů věnujeme!

Představme si kaláky z vlněného tkaniva popruhy pošíité, zavěšené na stojanu tesařem zhruba z dřev otesaném, nádrže na smetené kaly a na filtrát ze dřeva, namnoze obě málo neb dokonce v ničem požadavkům těsnosti a hladkosti stěn, jakož i dna nevyhovující, představme si scezování trvající 3 až 5 i více hodin, představme si, že mladina v průběhu filtrace je v okolnostech tepelných a úpravných, za jakých přímo organismy v náčiní a nářadí případně se nalézající infekci podmínití mohou (vždyť nalézají tak vhodné výživné pole a krátce všechny příhodné okolnosti pro svou činnost, nejsouce nad to ohroženy silnějšími soupeři, pole snadno opanují), tu nám jasně vysvitá možnost vážného znečištění, příčina kalamit, jako zase potřeba přesného a promyslného řízení a náležité úpravy kalové stanice.

Potrubí kalové, pokud možno krátké, s chladnicí spojeno buď potrubím parním za příčinou možného důkladného vypaření před a po každém použití. Stojan kalový poslouží nejlépe v jednoduchém sestrojení, že si pořídíme věšák ze železných nosičů do zdi zabezpečených (3 tyče stačí pro 2 pytle), zeď omítneme maltou cementovou a uhladíme, nebo opatříme nátěrem světlé barvy emailové. Vany z měděného neb železného plechu (s hladkými stěnami) sluší účelnému zařízení.

Obtížné vyčištění kaláků usnadníme si tím, že je po upotřebení pravidelně vyvaříme.

Rychle a promyslně filtrujeme dnes kaly úspornými kalolisy, jichž známe několik soustav (Dehne, Prandtl, Beeg atd.), čím dále tím více se zdokonalujících. Požadujeme u nich rychlé a snadné obslužení, možnost snadnějšího a důkladného vyčištění. Filtrace se děje v krátké době 35—45 minut, za přístupu filtrovaného vzduchu a za úplnějšího vyzískání mladiny (ze 100 kg sladu sypání až průměrně 2 litry více než při obyčejné filtraci).

Kvašení.

V praxi jmenujeme kvašením chemický rozklad (přeměna látek) mladiny, probíhající za zjevných úkazů, vývinu plynů (kyslíčnicku uhlíčitého) kvasnic a jehož hlavní zplodinou jest alkohol etylnatý (líh).

Jako toto líhové kvašení vzbuzeno jest životní činností určitých mikroorganismů, rovněž tak i kvašení mléčné, máselné, octové, hnilobné, dextranové, slizké atd. dle hlavních zplodin rozkladů pojmenované.

Schlazená mladina vydána jsouc účinku vzduchu, jest svou podstatou, podobně jako ovocné šťávy (víno, mošt), beze všeho našeho přičinění schopnou kvašení, kterýmžto rozkladem změní vlastnosti své, rozštěpujíc se v nové zplodiny processem od pradávna technicky využítkovaným.

Egyptané, Řekové, Římané a jiní národové kulturního starověku znali se dobře v připravování nápojů kvašených a tudy lze za pravdu míti, že postihli ony zjevy provázející kvašení i změny povstale.

Výzkumy novějšími shledáno, že kvasidla, podněcující ony rozklady, v přírodě se nalézají netoliko na hroznech a stopkách jejich, na listech a na koře vinných rév, ale že se vyskytují i na ovoci vůbec (na jahodách, malinách, angreštu, třešních, višních, švestkách atd.) tím hojněji, čím více dozrávají a čím více v nich vzrůstá podíl cukru zkvasitelného — a tak snadno lze si vysvětliti stanoviště jejich na listech a květech různých rostlin a kořenech dužnatých (na bulvě buráku, mrkve) a dík tak rozsáhlému rozšíření jedním slovem, že všude v přírodě přítomny jsou.

Nejvíce organismů nalézáme ve vzduchu nad vinicemi, sady, zahradami, nejméně nad močálovitými krajinami. Rozšíření kvasidel v přírodě zvláště dosvědčují případy, že je nalézáme na povrchu těla včel vracejících se do úlů — jakož vždy v medu samém.

Vysvětlíme si snadno tedy vzbuzení rozkladu tak zv. „samovolného“ — účinkem vzduchu kvasidly znečištěného, a také i nedokonalost průběhu jeho pro naše pivovarnické potřeby: jest nahodilý, nestejný, velice volný a od kvasidel ve vzduchu se nalézajících co do účinku závislý, a vysvětlíme si ovšem pak i snažení, dosíci pravidelnějšího kvašení. Dodnes výroba piv belgických (lambik, mars atd.) však základ svůj má v takovém kvašení bez přímého přičinění (nasazení) určitými kvasnicemi.

Kvašení lihové vzbuzují některé plísně, některé bakterie, ale hlavně rod nižších hub, vlastní kvasnice (saccharomycety), které průběhem doby a za kultury jim věnované dospěly v našem průmyslu svého významu.

Postupem pěstování vyzískaných kvasnic jako vedlejší zplodiny průběhu kvašení, po seznání pravidelnějšího a zvýšenějšího účinku, když přímým přičiněním vyvinuvších se kvasnic průběh rozkladný zaveden byl, vyvinuly se dva typy kvasnic, význačně se lišící vzbuzenými zjevy, a sice kvasnice na vrchní a kvasnice na spodní kvašení. Rozdíl těchto odrůd pivních kvasnic spočívá v průběhu a ve spojení s tím vylučování nově povstaleho droždí — při vrchním kvašení za čilého rozkladu (za vyšší teploty 10—20° R.) a tedy bohatě se vyvinujícího kyslíčnicku uhličitého proud jeho vynáší kvasnice k povrchu — při spodním — za mírného, pozvolnějšího rozkladu (za nižší teploty 4—9° R.) umožněno kvasnicím ke dnu nádoby klestati (se ssázeti). Zplodiny kvašení jsou tytéž, i rozštěpuje se cukr v mladině obsažený do jisté míry hlavně v alkohol etylnatý, kyslíčnick uhličitý a něco vedlejších sloučenin ústrojných (kyselin jantarové, octové, mléčné, glycerinu) vedle nově se vyvinuvších kvasnic, a sice průměrně povstává (dle Pasteura) ze 100 č. (dle váhy) cukru (glykосу), 46·16 č. alkoholu, 44·15 č. kyslíčnicku uhličitého, 4·10 č. glycerinu a jantarové kyseliny a 1·55 č. kvasnic.

Záhy vzbudily kvasnice nejširší zájem v kruzích badatelů, z nichž prvními byli Cagniard-Latour, dále Schwann, Mitscherlich

a j. v. — než teprve Pasteur-ovi vděčíme základné poznání líhového kvašení.

Pasteur prokázal, že má-li líhové kvašení čisté býti, — musí kvasnice býti prosty bakterií, jež označil jako chorobné fermenty. Em. Chr. Hansen doplnil toto dalekosáhlé poznání svými směrodatnými výzkumy, že vedle bakterií při líhovém kvašení rušivě (chorobně) zasahují i kvasnice kulturním blízke, kteréž označil jako divoké kvasnice a jichž vlastnosti přesně vyznačil.

Na základě těchto výzkumů dospěl k přesvědčení, že ku zavedení čistého líhového kvašení přináleží v každém ohledu čisté kvasnice.

Vypěstování čistých kvasnic východících bezpečně z jediné bunce náleží k nejvýznačnější události v pivovarnictví naší doby. Nejen průmysl náš, ale i jiné průmyslové odvětví vděčí Em. Chr. Hansenovi za výzkum tak dalekosáhlý a nalézající rozšíření největšího. Není dnes pivovaru, který by nebyl účasten vedení kvašení ve směru nepoměrné jistoty výsledku.

Čisté kvasnice vypěstovati možno dle kladených požadavků ve všech směrech, tudíž pokud se dotýče trvanlivosti, chuti, čištění či ssázení se piva, vnějších zjevů při kvašení a stupně prokvašení.

Proces kvašení nabyl dnes pro praxi žádoucího objasnění a možného řízení.

O mikroorganismech.

Mikroorganismy nalézáme účinnými při rozkladech organických (ústrojných) látek; tak při ztrouchnivění, hnití, kvašení a dělíme je na vyšší houby plísňe a kvasnice a na nižší houby bakterie (poltivky). Bakterie jsou jednobuněčné organismy rozmnožující se dělením. Vyšší houby, jakož i mnohé bakterie, rozmnožují se zvláštními orgány: spórami.

Jako výživné látky poslouží z neústrojných síra, nezbytná ke tvoření bílkovitých látek, dále fosfor, draslo, vápno (magnesium); z ústrojných přijímají houby různé dusíkaté (rozpustné bílkoviny, peptony, amidy, amidové kyseliny) a uhlíkaté sloučeniny (cukry).

Bakteriím svědčí výživné prostředí slabě alkalické neb neutrální, jako zase kvasnicím a plísním živiny slabě kyselé.

Živiny tyto docházejí mnohonásobného přetvoření — částečně hromadí se jako záložní látky (tuk, glykogen, buničina), částečně jsou mnohé vylučovány, mezi kterými plný náš zájem budí utvořené enzymy, látky jak víme bílkovitým blízke (invertasa, maltasa [glykasa], zymasa atd.). Činnosti životní některých saccharomycet vylučují se étherické oleje. Kyselina šťavelová, jmenovitě ve formě soli vápenaté, obecně bývá mezi zplodinami k poškození — dále kysličník uhlíčitý, sirovodík, sloučeniny ammoniaku a voda (tyto poslední u hub hnilobu podmiňující).

Houby dýchají (jsouť živoucími bytostmi), přijímajíce volný kyslík, jehož pomocí mnohé organické součástky svého těla spálí.

Účinek vnějších podmínek na životní činnost hub jest rozdílný. Světlo jest mnohým nezbytné, u jiných přímo zhoubně účinkuje.

Vliv teploty jest vysoce důležitý a rozeznáváme nejen teplotu, za jaké nejvýhodněji se vyvinují (optimum), nýbrž i hraničné nejnižší a nejvyšší (minimum a maximum), za jakých ještě životní úkazy jeví. Studie tyto o tvoření spór, vznikání mázder na povrchu kvasicích tekutin, hranice života vzhledem ku teplotě, účinnost k rozmanitým cukrům atd. nám poskytují možnost rozeznávání odrůd kvasinek jinakým způsobem nemožné. Zajímají nás však i poznatky, příkladně, že jsou bakterie, které sice při 40° C. ve svém vývinu ustávají, avšak ještě při teplotě 70° C. se rozmnožují, zase že vývin jiných teprve při 60° C. počíná. Účinnost teploty na mnohé z organismů uvedla v praxi způsob konzervace nápojů zkvašených — najmě piva (pasteurizace za teplot 45—70° C.).

Rozdíly účinku teplot znázorňuje nám nejlépe, uvedeme-li, že ještě při — 113° C. zachovány zůstanou kvasnice na živu, při 45° C. se činnost zarazí a při 75° C. se usmrcují, — mnohé spóry (conidie) příkladně obyčejné plísň zelené (štětcovité) v suchém stavu vydrží však bez úhony teplot 108—120° C. Mnohé spóry bakterii (př. *bact. subtilis* a *bacillů* máselných) neumrtví se ani delším povarením.

Kyseliny (zejména mravenčí, máselná, propionová, kapronová, dále minerálné sírová, solná, bórová a j. v.) a sole (zejména oněch těžkých kovů olova, mědi, rtuti) účinkují podobně jedům na organismy a využítuje se okolnost tato účelně při provádění čistoty. (O desinfekčních prostředcích, o vápnu, o dvojsířičitanu vápenatém, kyselině siřičité, fluorokřemičité, o chlornatanu vápenatém a sodnatém, o měďnatých solích atd. bylo již pojednáno.) Rychlé odnímání a provádění vody poškozuje kvasnice.

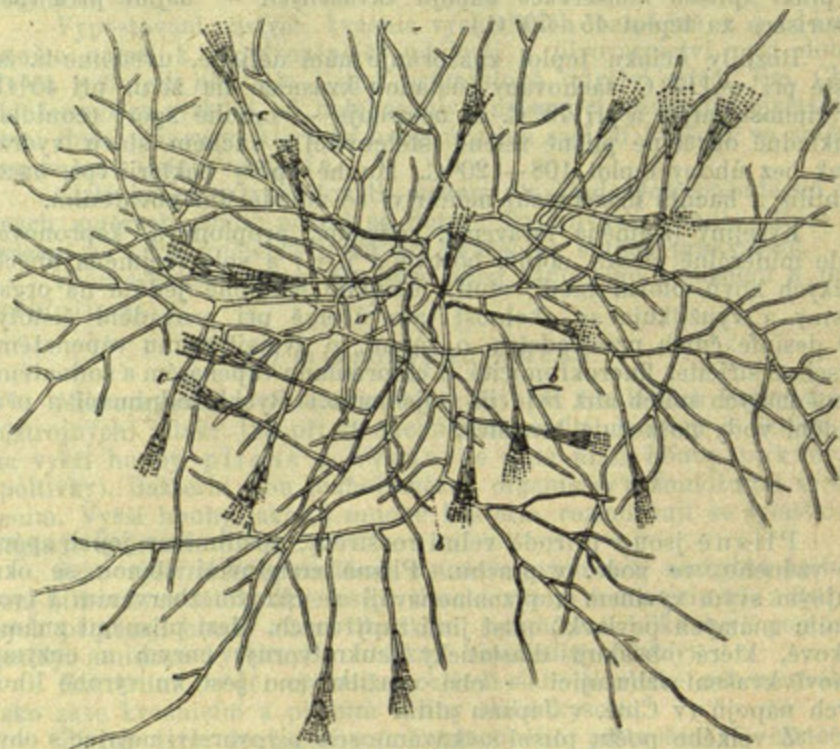
* * *

Plísň jsou v přírodě velmi rozšířeny, postihneme jejich spóry ve vzduchu, ve vodě, v prachu. Plísň zřetelnými stanou se oku bujným svým vývinem a vyznamenávají se různým zbarvením i tvořením známých povlasků míst jimi zapýřených. Mezi plísněmi známe takové, které obsahují diastatický (cukrotvorný) enzym a enzymy lihové kvašení vzbuzující — obě využítováno jest ku výrobě lihových nápojů (v Číně, v Japanu atd.).

Z velkého počtu plisní setkáváme se v pivovarství nejvíce s obyčejnou zelenou plísní (*Penicillium glaucum*), s černou (*Aspergillus glaucus*), s oběma nepříjemně na sladu syrovém, na zdích humen, sklepů. Červená plíseň na sladu vzácně přicházející, a skrovnoučce se rozširující, jest plíseň *fusarium*. Na zdích spilek atd. postihnouti můžeme *cladosporium herbarum* tvořící černé skvrny.

Plísň porušují čistotu vůně a chuti sladu, znečišťují vzduch ve sladovně, spilce, sklepe, a pivo uložené v místnostech ztuchlých a plesnivých postiženo bývá chutí nečistou, jak pravíme „sklepovinou“ (ztuchlotinou). Chuť plesnivou přijímá pivo uložené neb stočené do plesnivých ležáckých neb transportních nádob. Plisni *oidium pullulans* připisujeme vliv nepříjemného porušení čistoty chuti piva.

Kvasnice v užším smyslu jsou ony houby kvasné, které svou životní činností vzbuzují lihové kvašení. Tyto houby rozmnožují se buď jen pučením aneb pučením a tvořením spór, na základě kteréhož poznání je již M. Rees zařadil v samostatný rod *Saccharomyces*, k němuž naše pивná houba (*saccharomyces cerevisiae*) náleží. Kvasnice představují jednotlivé bunice různé velikosti 8 neb 10 mikromilimetrů (však i menší 5—6 až i 3—5 mikromill.) a různého tvaru; nejčastěji jsou oválného (vejčitého) neb i kulovitého, vedle forem protáhlých, válcovitých a končitých, nad to ještě prokazujících veliký počet přechodních tvarů. (Viz přílohy.)



Plíseň penicillium glaucum (zelená či štetcovitá). a Spóra, z níž se vyvinulo b vegetativní ústrojí mycelium (podhouby) bohatě rozvětvené, z něhož vyrůstají c rozmnožovací ústrojí (nosiči výtrusů [konidií]). Shledáváme obraz nosičů podobný štěticím, končícím v početné řady výtrusů, čímž i úžasná rozmnožování za příhodných okolností jasným se stává, uvážíme-li, že z každého výtrusu v krátkém čase nové generace vyrůstají a uzrávají.

Bunice ohraničena jest blánou (membranou) a vyplněna jasnou stejnorodou šťávou bunečnou (protoplasmou), v níž však lze i světlejší kapky řidší tekutiny pozorovati (vacuoly). V protoplasmě i vacuolech nacházíme tukovitá zrníčka, která při pučení zmizí. Každá bunice vykazuje jádro bunečné.

Protoplasma sestává z různých bílkovitých látek, vody a různého množství součástek popelu; namnoze postihneme ještě přítomnost uhlohydrátů a tuku.

Pučí-li bunice pивní houby, zpozorujeme, že na pólu buněk neb i po straně vyklene se hrbolek a vzrůstá v novou, mateřské bunici ve velikosti a tvaru podobnou buňku dceřinou, která se přihrádkou (stěnou) od mateční oddělí a tím, že úzká stěna hraničná se rozpolť, někdy brzo uvolní. Často zůstává rod nových po delší dobu ve spojení v podobě vícečlenných trsů či kolonií. Vrchní kvasnice množí se rychle a významávají se tím (pozorovány jsouce), že nové generace ve formě větevnatých trsů pohromadě zůstávají.



Vývin spór v bunicích pивní houby (*saccharomyces cerevisiae*) dle Hansena. a, b, c, d, e základné počátky tvoření se spór, f, g, h, i, j úplná vyvinutě spóry ohraničené membránou (buněčnou stěnou.)



Spóry *Saccharomyces cerevisiae* (dle Hansena) v počátkách vzrůstu (pučení). U a, d, e a g pozorujeme tvoření se stěn dělicích, v c, f a g matečné stěny (membrány) jsou rozrušeny (prasklé), u h na 3 místech prasklé, kdež klíče spóry vystoupily.

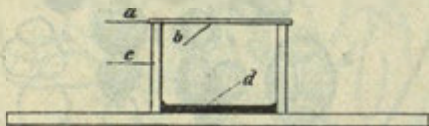
Pakli rozmnožování kvasnic za určitých okolností (mladé, čilé bunice, nedostatek výživy, hojný přístup vzduchu a vyšší teplota) spóry se děje, stává se vegetativní bunice vřeckem (ascus), v němž volným novotvořením z protoplasmly povstanou obyčejně 1 až 4 tuho-blanné výtrusy (spóry) tvaru obyčejně kulovitěho neb oválněho. Zrušením blány vřeka uvolňují se spóry, v příhodné živině jsouce se naduřují a podobně jako vegetativní bunice pučí a rostou.

Hansen na základě podmínek, za jakých se spóry ve kvasných houbách tvoří, rozpoznal řadu ve svých vlastnostech charakteristicky a podstatně se lišících kvasnic a dokázal, že ani Pasteur (ani Rees) nepracovali s čistými druhy kvasné houby, nýbrž se směsem druhů či řač. Mezi Hansenem nalezenými řačami (dle morfologických, málo se lišících znaků by nebylo je možno rozeznati) jsou k postižení roz-díly na vlastnostech fysiologických tak ve tvoření se spór, ve vznikání mázder na povrchu kvasících tekutin za přístupu vzduchu, v mocnosti kvašebné oproti rozmanitým cukrům a v zplodinách zvláštních látek. Poslední (u některých druhů pro nás důležitá) vlastnost poučila, že produkují látky nepříjemné, nechutné (tak druh *Pastorianus* I. vysoce nepříjemnou hořkou chuť pивu dodává), neb zase svým neobyčejně čilým vývinem čistou kvasící tekutinu (u nás pivo) kalí (druh *Pastorianus* III. a *ellipsoideus* II.). Mluvíme pak o chorobách, nemocech vína, piva.

Druhy tyto Hansen označil jako choroboplodné a zařadil v typ divokých kvasnic (I., II., III. Pastorianus a I., II. ellipsoideus) na rozdíl od kulturních, vlastní to pivní houby. Dnes vysvětlí si dovedeme mnohou úhonu, mnohou kalamitu ve velké praxi, mnohdy i při nejbedlivější práci dovedného sládka, že mladiny správně vyrobené nasazený jsou choroboplodnými kvasnicemi znečištěným várečným (kvasnicemi k várci určenými) dospěly v piva ve sklepe neb za výstavu se kalící neb nepříjemnou odpornou chutí postižené.

Vedle divokých kvasnic uvádějí badatelé ještě i jiné druhy „kvasnic“, které jeví a jevíti mohou nepříznivý vliv na čistotu, trvanlivost neb chuť našeho výrobku.

O vlivu mnohých, rovněž choroboplodných bakterií byli jsme již před výzkumem Hansenovým přesvědčeni, než i ve směru tom poznali jsme dalších zkušeností a vymožeností.



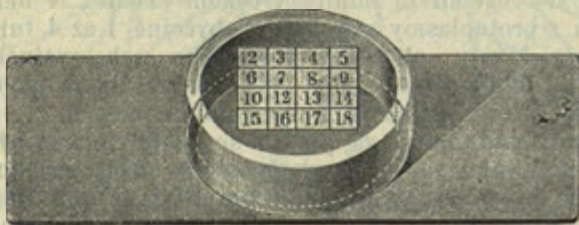
Vlhká komůrka Böttcherova (průřez).

a) krycí sklíčko, b) spodní strana s vrstvou živiny mladinelatinové s bunicemi ojedinelými, c) prstenec skelný upevněný na předmětném sklíčku, d) kapka vody.

Význam čistých kvasnic jest samozřejmý, neb prokazují výhody v praxi neocenitelné, jelikož lze vyzískati kvasnice, honosící se určitými vlastnostmi a vyhovující určitým požadavkům.

Při pěstování čistých kvasnic vybere se skrovné množství mladých kvasnic nejlépe ve formě kvasící mladiny v stadium krouženek,

jež se v sterilní vodě rozmísí do míry takové, že jen stupeň slabého zakalení způsobíme a přesvědčíme se o náležitém stupni rozředění zkouškou mikroskopickou. Z této promíšené a vyzkoušené tekutiny uvedeme kapku v



Úprava Böttcherovy vlhké komůrky ku pěstování čistých kvasnic (krycí sklíčko jest očíslované).

tekutou (za teploty asi 28° C.) gelatinu mladinovou (mladina s přísadou 5—10% gelatiny), kterýž výživný substrát za obyčejné teploty ztuhne, čím jednotlivé bunice kvasničné na místě, kam se dostaly, se upevní a mikroskopicky

zjistiti mohou. K tomu a to velmi důležitému výkonu upravíme si mladinovou gelatinu rozetřením v tenkou vrstvu na krycím sklíčku. Když ustydla a ztuhla, položíme sklíčko vrstvou gelatiny dolů na skleněný prstenec asi 8 mm vysoký, kterýž upevněn jest na předmětném sklíčku. Okraj prsténce potřeme předem vaselinem, do prsténce nakápneme vodu sterilovanou, aby potřebná vlhkost udržována byla v komůrce (Böttcherově), vyzískané přiložením krycího sklíčka ve směru udaném na prsténec. Vaselinevá vrstva slouží k utěsnění komůrky.

Skličko krycí jest obyčejně rozděleno (vyleptáním) v čtverečky (16), v nichž nápadným způsobem číslice vepsány (vyleptány) jsou za příčinou, aby při mikroskopické bezodkladné prohlídce usnadněno bylo zaznamenání polohy a osamělosti jednotlivých (ovšem že nutně řídké rozsetých) buníc. Kontrola a stanovení vskutku ojedinělých buníc jest podstatnou částkou vypěstování čistých kvasnic.

Za teploty 20° C. ve 2—4 dnech vyvinou se z ojedinělých buníc ve vrstvě mladinnové gelatiny již prostým okem znatelné kolonie kvasnicové jako šedobělavé skvrny a možno tak z oněch ku vypěstování určených přenášeti kulturu platinovým drátkem s největší pozorností, tak aby byla jakákoliv nákaza nemožnou, do skleněných baněk Pasteurových obsahu $\frac{1}{8}$ litru, naplněných sterilovanou mladinou. Přisadou kvasnic, z kolonie povstale z jediné bunice, zavedeno jest kvašení, končící za teploty 25° C. ve 3—4 dnech.

Nově vyvinuvší se kvasnice, tvořící ssedlinu na dně baňky, převedeme za příčinou rozmnožování do mladiny ve větších baňkách Pasteurových, postupně až 10litrových, a z této do t. zv. propagačních aparátů (soustavy Kühle-Hansenovy, Berg-Jørgensena, Pohla, Wichmanna, Lindnera atd.). Přístroje propagační jsou tak sestaveny, aby se kvašení dělo za podmínek a okolností, každé znečištění naprosto vylučujících a ovšem že tudíž i přístroje, mladina, přístupující vzduch, sterilní, t. j. prosty mikroorganismů býti musí.

Přístroje k pěstování čistých kvasnic mají obyčejně obsah 1—4 hl a skládají se ze sterilisátoru, v němž mladina se steriluje, kyslíkem vzduchu čistěného (filtrovaného) nasycuje a na 12—15° C. vodou ochlazuje. Ze sterilisátoru převádí se mladina do kvasných válců a získanými dostatečně, t. j. přiměřeně rozmnoženými čistými kvasnicemi z baňky Pasteurovy (nebo Hansenovy) nasadí. Po 5- až 7denním kvašení lze vyzískané kvasnice obezřetně ve velké praxi v kadečkách dále rozmnožiti.

Výběr kvasnic plně vyhovujících požadavkům pivovaru jest rovněž důležitým článkem pěstování čistých kvasnic a mnohý dřívější neúspěch byl zaviněn tím, že se dělo beze všeho plánu, beze všeho porozumění. —

Bakterie rozmnožují se dělením a mnohé z nich rovněž tvořením spór. Bunice bakterií jsou velmi malé — průměr kulovitých jest sotva $\frac{1}{500}$ mm, tyčinkovitých zřídka větší $\frac{1}{1000}$ mm. Tvar buníc jest kulovitý, válcovitý, tyčinkovitý (tyto rovné, vlnité a šroubovitě formy).



Pasteurova baňka.

Kulovitá část baňky *a* prodlužuje se v rourku *b*, kteráž jest u *c* zahnutá, u *d* rozšířena a opět u *e* v opačném směru vedena. Vzduch přístupující na své cestě usazuje prach, organismy, zejména v místech u *e*. *g* jest rourka, sloužící k očkování mladiny kvasnicemi, na konci svém opatřená pryžovou trubičkou, jejíž otvor zatknut zátkou skleněnou (*h*).

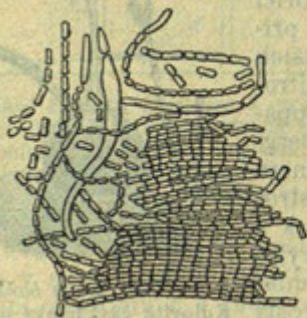
Bunice naplněny jsou protoplasmou a ohraničeny tenoučkou blánou. Karel Kruis v nejnovějším čase dokázal, že jako při kvasnicích i v každé bunici bakterii jádro postihneme.

Životní podmínky jsou podobny oněm v pojednání všeobecném uvedených.

Některé bakterie mohou bez kyslíku žiti a se vyvinouti. Vodu možno bakteriím odnímati bez jich poškození, zejména spóry se významávají vzdorovitostí proti účinku vysušení.

Octové bakterie vyvinují se v pive za přístupu vzduchu a vyšší teploty.

Mléčné bakterie provázejí naši celou práci od sladování počítaje a vliv jejich za normální výroby jest bezškodný. Belgická piva samovolným kvašením vyrobená obsahují větší množství kyseliny mléčné, rovněž bílá pšeničná piva.



Octové bacterium (*Bacterium aceti*)
dle Hansena.



Mléčné bacterium (dře Pasteura).



Sarcina.

Z ostatních bakterií zajímá pivovarníky kulovitá bakterie namnoze po čtyřech bunicích k sobě seřaděná (jako uzlíček), *sarcina*, která náleží k choroboplodným a způsobuje případně velkých škod. Pivo postižené *sarcinou* ztrácí trvanlivost, čistotu a přijímá nepříjemnou příchut i vůni (viz „Choroby piva“).

Zplodiny líhového kvašení.

Různí činitelé nejsou bez vlivu na množství a druh zplodin líhového kvašení, tak již v podstatě různost druhů a stav kvasnic, doba trvání kvašení, poměry tepelné a složení mladiny.

Víme již, že zplodiny rozkladu kvašením vzbuzeného jsou alkohol etylnatý, kysličník uhličitý, glycerin (2·5—3·6 č. ze 100 č. cukru), jantarová kyselina (0·5—0·7 č.), octová kyselina (jež vždy přichází), mléčná (která provází celou naši práci), a konečně v skrovném množství a ne jako pravidelné součástky různé alkoholy (propylový, butylový a amylový). Vedlejší zplodinou jest zvýšené množství kvasnic.

Kvasnice se pochodem kvašení rozmnožují; závisí pak množství jich hlavně na kvašebné mocnosti kvasnic samých.

Teplota při kvašení se uvolňuje, jakožto rozdíl chemického napjetí cukru a zplodin, jež z cukru povstávají.

Alkohol (ethylový C_2H_5OH) náleží k jednoatomovým alkoholům a bezvodý jest bezbarvá, řídká kapalina příjemné vůně a palčivé chuti, na ústrojí živočišné účinkuje jakožto jed; v lihových nápojích (pivě, vině, kořalce) vždy vodou zředěn účinkuje opojně. Hutnota alkoholu při $3\cdot2^\circ R.$ ($4^\circ C.$) jest $0\cdot8095$, při $12^\circ R.$ ($15^\circ C.$) $0\cdot795$, vře při $62\cdot3^\circ R.$ ($78\cdot4^\circ C.$), při $-80^\circ R.$ ($100^\circ C.$) ještě nezuhne.

V pivě kolísá množství alkoholu mezi 2, 5 až 8% , ve vině mezi $7-20\%$, v obyčejné kořalce mezi $20-30\%$, v lihovinách $49-80\%$.

Kysličník uhličitý jest plyn bezbarvý, příchuti a vůně slabě kyselé, obcerstvující a těžší o polovic vzduchu. — Jakožto součástka vzduchu atmosférického ($0\cdot03\%$ dle objemu) a co zplodina při každém okysličení organických látek (poněvadž uhlík obsahujících) jest všeobecně známým. Tak se tvoří při spalování organických látek, při hnití, trouchnivění, kvašení, klíčení semen, při dýchání. Rostlinám slouží za potravu. Živočišstvo v plynu tom se udusí; s počátku jeví opilstost, závrať, bolení hlavy a zpitomělost.

Pro nás důležitou vlastností jest schopnost piva, kysličník uhličitý pohlcovati a co vysoce cennou součást udržovati. Již voda (1 objem) pohltí při 0° (a 760 mm barometr. tlaku) $1\cdot7967$ objemů kysl. uhličitého, stoupáním teploty ztrácí vlastnosti pohlcování a tak při $12^\circ R.$ absorbuje pouze $1\cdot002$ objemů.

Dle Bunsena pohltí 1 objem vody

při $0^\circ R.$ = $1\cdot79$ objemů kysličníku uhličitého

„ $8^\circ R.$ = $1\cdot18$ „ „ „

„ $12^\circ R.$ = $1\cdot00$ „ „ „

„ $16^\circ R.$ = $0\cdot90$ „ „ „

Lih vlastnost tuto značně větší vykazuje, i pohltí 1 objem líhu

při $0^\circ R.$ = $4\cdot33$ objemů kysličníku uhličitého

„ $8^\circ R.$ = $3\cdot50$ „ „ „

„ $16^\circ R.$ = ještě 3 „ „ „

a směsina vody s líhem ovšem vykazuje vnímavost větší než pouhá voda.

Totéž platí o pivě a každý sládek snaží se bohatostí kysl. uhličitým zvlášť svůj výrobek vyznamenati, aby za význačné pěny pivo i vnitřním množstvím příjemného a užitečně účinkujícího plynu v každém ohledu vynikalo.

Je-li případně (jak z četných rozborů vysvítá) obsah kysličníku v pivě (při $12^\circ R.$) $0\cdot389-0\cdot391\%$, odpovídají tyto číslce více než 2 objemům kysličníku uhličitého na 1 objem piva.

Kysličník uhličitý tlakem $38\cdot5$ atmosfér při teplotě $0^\circ R.$ zkapalní (při $-64^\circ R.$ ztuhne), i používá se kapalného kysličníku dnes v umělem chlazení a při tlakostrojích pivních s nemalou výhodou.

Glycerin jest bezbarvá kapalina, hutnoty syrobu a sladké příchuti. Ve vodě a v líhu se rozpouští, v étheru nikoli.

Glycerin vyskytuje se ovšem že v skrovném množství co zplodina kvašení. Porušení piva glycerinem uměle vyrobeným v úmyslu, aby pivo „pilejším“ se učinilo, lze lučebným rozbořem dokázati, poněvadž glycerinu přirozenou cestou povstalého málokdy jest více než 0·3% a přísadu tudíž poněkud větší dobře rozpoznati možno.

Jantarová kyselina z roztoku vodného vyhraní se v rombických hranolech, skvěle bílých a se lesknoucích, jež v 26 č. studené a 3 č. teplé vodě se rozpouštějí.

Kyselina octová a mléčná přicházejí v každém pivě, rovněž přítomnost šfavelanu vápenatého poukazuje na tvoření se kyseliny šfavelové (oxalové).

Alkoholy propylový, butylový a amylový v skrovném množství bývají postiženy.

Theoretický výklad kvašení.

Výklady theoretické o kvašení směřují k objasnění, jakým způsobem organismy při rozkladu látek a tvoření nových zplodin jsou účinnými.

Justus Liebigův náhled spočíval v tom, že považoval kvasnice jako bezživotné, v rozkladu se nacházející bílkovité látky. Rozkladný proces přenáší se na jiné látky, jichž prvky pevně nesouvisí a tím v kvašení se uvádějí.

Pasteur posuzoval kvašení jako fyziologický průběh, a že všude přichází, kde rostlinné bunicé bez přístupu volného kyslíku k životu přinuceny jsou. Kvašení jest tudíž ve spojení s životní činností bunic.

Traube, Hoppe-Seyler a j. proslovili náhled, že kvasnice vedle jiných látek vylučují takovou (dotud ovšem neisolovanou), která jako enzym (podobný diastase, invertase) kvašení vzbuzuje (vně i zevně bunicé chemicky působí).

V nejnovějším čase E. Fischer seznal, že účinky druhů kvasnic na cukry jsou způsobu čistě chemického (zcela obdobně účinku enzymů), kteráž theorie podepřena byla konečně vyloučením enzymu kvasnic zymasy E. Buchnerem.

Kruis a Rayman podali vzácných příspěvků o činnosti kvasničné bunicé, shledavše, že, pakli po ukončení vlastního kvašení kvasnice za přístupu vzduchu na povrchu tekutiny mázdry tvoří, — spálí utvořený alkohol pozvolna v kyslíčnik uhličitý a vodu.

Zařízení spilky.

Jako všude v pivovare, tak zejména při založení kvasírny (a sklepu) dbejme, aby dala se udržovati čistota místnosti a tudíž i vzduchu, a zároveň potřebný chlad.

Kvasírna (a sklepy) jsou místnosti klenuté s dlažbou nepropustnou, pevnou (nejlépe z dlaždic žulových anebo i z hliněných, silně vypálených, neb na betonu dlažba asfaltová) a beze všech skulin. Spáry tudíž musí velmi dobrým cementem býti vyplněny, jinak by byly útočištěm splašků a odpadků rychle se kazících, zahnívajících a tedy vzduch sklepní nebezpečně otravujících. Vedle řádně zřízené ventilace jest řádná dokonalá dlažba sklepů nevyhnutelnou v řádném sklepním hospodářství.

Zdi z dobrého trvanlivého kamene neb z cihel dobře vypálených nechť jsou cementovou maltou ovrženy a dobře vyhlazeny a natřeny emailovou barvou.

Odvody v podlaže sklonu důkladného končí v kanál, uzavřený samočinnou uzavírkou, kteráž osvědčuje se dobře i v té příčině, že zabráňuje odtékání studeného vzduchu.

Kantnýře, t. j. podstavce, na nichž kádě kvasné (nebo sudy) se ukládají, nejlepší jsou ze železa (koleje železničné, traversy atd.), jež spočívají na podstavcích vyzděných (a ovšem omítnutých a ohlazených) neb železných. Jsou-li líhy kantnýřů ze dřeva, nejlépe pak učiníme, když je natřeme (čerstvě hašeným) vápenným mlékem, kterýž nátěr dobře osvědčí houževnatost oproti oslízovatení a zplsnivění. Vůbec všechny dřevěné součásti: dvěře, dna sudů, kádí atd. podobně uchováme v čistotě lepší, i doporučuje se, aby tento jednoduchý způsob uchování vždy občas se opakoval, za předběžného řádného vymytí.

Kádě kvasné dosud v převaze zhotovují se ze dřeva nejvíce dubového.*) V užívání jsou kádě z ploten břidlicových, dále dochází pozornosti Webrova kádě skleněná prokazující prospěch udržování dokonalé čistoty.

Kádě ze železa dovedně emailované ve formě uzavřených válců nalezají cestu do pivovarů (viz vakuové kvašení).

Drobnosti, potřebné kadečky slévací, do nichž se svádí pivo (vykvašené, zralé) k čerpadlu, dvouušáky, hrodky (šafilky vůbec), vany na uchování várečných atd. dnes zavádíme ze železa na prospěch práce — neb železo, jak víme, připouští snáze udržení zevrubné čistoty.

Spilka obyčejně umístěna s výhodou pod chladnicemi a ovšem výtečně, když možno pak (kde poloha příhodná tomu dovoluje) sklepy pod spilkou založiti. Ušetří se tu mnoho práce, neboť mladina sama zde stéká do kádí, pivo zralé pak po hlavním kvašení opět stahovati možno beze všeho obtížného čerpání přímo do sudů ve skladných sklepech rozestavených.

Velikosti lednic pak vždy věnujme vyšší pozornost, abychom vyzískali možnost udržovati místnosti dle potřeby v žádoucí teplotě. Chladicí stroje zde přání našemu úplně vyhověti dovedou.

*) Kádím dodáváme obecně tvar kuželovitý a velikost na plnění 25 hl mladiny — úhrnného obsahu 29—30 hl. Rozměry obyčejné jsou: výška 1640 mm, průměr hornější (kraje) 1540 mm, u dna 1760 mm, outory 60—65 mm, k zapuštění dna rýha jest 15 mm hluboká a 20 mm široká při síle desky 50—55 mm. Obručů jest 5, nej-dolejší 90 mm široký a 6 mm silný, druhé čtyry 65 mm široké a 5 mm silné.

Spilka i sklepy buďtež opatřeny všemožnou ochranou proti účinkům zevnější teploty a tudíž podzemní či skalní (ve skále vytesané) vydatným pláštěm vrstvy země výhodně vynikají.

Obnova čistého vzduchu neb ochlazování jeho děje se buď umělým způsobem (za pomoci chladicích strojů, ventilátorů, exhaustorů), aneb v době zimní jednoduše na přirozené cestě využitkováním zákonů fyzikálních, t. j. rozdílů teplot vzduchu vnitřního a zevnějšího, panujících pohybů atmosféry, nebo v době teplejší připouštěním sklepního vzduchu k ledovým zásobám (do lednic).

Spílání mladiny.

Když mladina náležitou dobu na chladnicích poležela, stahujeme, „spíláme“ ji do kádí v kvasírně rozestavených, a pečujice, by kaly ssazené pokud možná netknuty zůstaly, t. j. aby se nebraly s sebou a tak neznečistily jakost mladiny a droždí.

Plnění kádí pořídíme střídavě, t. j. přesazujeme troubel pryžový (s potrubím spojený), jímž mladina protéká, z kádě do kádě, aby různě ležící vrstvy mladiny stejnoměrně rozděleny byly, což zejména v zimním čase již i proto je důležité, aby se teplota vystejnila. První mladina (poblíž výtoku chladnic v nejtlustší vrstvě) jest teplejší, poslední, nejdéle chladnému vzduchu vnějšímu vydaná, studenější.

Teplota mladiny sespílané pro zimní dobu jest nejlepší 5° R., pro letní pak dobu 4° R.

Jakmile mladina sespílána až do 4% dle objemu, zůstává na chladnici zbytek, jehož další stahování nemožným se stává bez stržení kalů; tento okamžik musí spileční pilně vyhlidati a ihned výtok mladinový uzavřiti.

Ridké tyto kaly či „kalové pivo“ popustí kalovým výtokem přímo do nádob zvlášť k tomu určené, odkud se ihned vydává do pytlů nebo kalolisů k procezení čili k filtraci.

Již mezi spíláním upravíme pytlíky kalové zavěšením na kalový stojan poblíže kadečky neb pod ní se nalézající. Kalovým pivem naplněné pytlíky (bavlněné) procezuji s počátku kalně; tento propůstek vrátíme do kaláků zpět, jakmile čistý a jiskrný filtrát počne protékat do podložených džberů neb van. Kalový filtrát přidáme buď stejnoměrně na všechny kádě — buď (a to lépe) jen do jedné. Pozorlivý sládek všimá si čistoty a jiskry „kalového“, nebo tvrdošijně kalný, rmutný, opalisující filtrát neznačí nic dobrého a upomíná na podstatné pochybení předcházejících procesů pivovarních.

(O úpravě kalové stanice a kalolisech pojednáno bylo v kapitole o chlazení mladiny.)

Zbytek hustý, kašovitý v kaláku jest odpaděk méně cenný a sestává ze smíšeniny varem vyloučených bílkovin (pro jejichž značné procento používá se ho jako krmiva zejména pro vepřový dobytek), vyloučené pryskyřice chmelové, třísloviny, stržených lístků a částí hlávek chmelových (semene atd.), při stahování předku a výstřelku

stržených částic pluchy sladové (mláta), škrobu a často větrem vmeštených částí prachu a smetí.

Na 100 kg sladu zbývají asi 2—3 kg hustých kalů a ovšem množství jich kolísá dle různého zpracování materiálu a hlavně dle způsobu vaření piva. Při povařování rmutů vylučujeme velkou část bílkovin úředkem a zbude méně kalů na chladnicích; při nálevu (infusi) jest tomu naopak.

Tam, kde mladinu procezenou na chladnici vydáváme, jest vrstva vyloučená velmi nepatrná. Odstraněním kalů získáme čistší mladinu a na chladnici i prostor, jež zaujímaly.

Velmi účelné jest pořízení slévací kádě (mezi chladnicemi a spilkou), v kteréž mladina úředkem sespílaná a várečným nasazená, ponechá se do prvních viditelných známek počátečního kvašení, načež se teprve do kvasných kádí sespílá. Znečištění stržené při spílání s chladnic, jakož i ony z kvasnic, usazují se ke dnu slévací kádě a tak mladina nepoměrně čistší se vyzíská.

O průběhu kvašení.

Do sespílané mladiny přidáme „nasazujeme“ kvasnice za příčinou vzbuzení kvašení, a sice buď přímo, buď na ujado anebo konečně v případě nahodilé nutnosti i mladým pivem v stadiu krouženek se nacházejícím.

Nasazování mladiny přímo droždím várečným. Jakmile kádě naplněny zchlazenou mladinou, přikročíme k nasazení piva várečnými.

Várečného dobře zachovalého a uchovaného odměříme určitou dávku dobře sdělanou plechovou lžící obsahu 1—2 l (aneb odvážíme množství) do jednoho z dvou stejných připravených hrodků, dvoušáků. V druhém jest polovice obsahu vyplněna mladinou — načež za příčinou dobrého promíšení počne se vylévatí obsah tohoto do kvasnic — a naopak z hrodku do hrodku dotud, pokud se nezpění a nenabude značně na obsahu celkovém.

Práci tuto provádějí dva sladovníci proti sobě stojící a stejným tempem vždy, každý za jedno ucho hrodku vezmou, do výše zvedají a nahybají, tak že proud směsi kvasnic s mladinou vlévá se do hrodku vedle postaveného vyprázdněného.

Nasazení droždím ujatým. Část (asi 10—12% varu) mladiny 10 až 12° R. teplé popustí se do nádoby zvlášť k tomu připravené a zakvasí se s množstvím várečným, tak že ovšem již v několika (4—6) hodinách „se ujmou“ a vzbudí intenzivní kvašení (čehož důkaz patrný povstaly kroužkovité kůže). Tato kvasící mladina v stadiu tomto rozdělí se po stejném objemu po kádích. Lintner a Thausing pravi, že účinek tohoto způsobu neodpovídá vždy očekávání.

Mladým (kroužkovým) pivem. Když kvašení dostoupí stupně, při němž hladinu piva pokrývají útvary pěnové (forem pěkných, různé kroucených a tvořených), jež značíme jménem krouženky, možno nám tímto kvasícím pivem rovněž nasadit mladinu, a sice vyzískáme zá-

roveň ve várci, z níž ho ubíráme, tak zvané připouštění mladiny mezi kvašením — o jehož výhodě na jiném místě pojednáme.

Množství droždí ovšem závisí na jakosti, koncentraci a teplotě mladiny, na jakosti droždí samého, na jiných okolnostech různých, ku př. zdali příliš spílka studená (přechladlá 0—1° R. atd.), na potřebě rychlejšího či volnějšího kvašení.

V normálních případech do české mladiny 10—11° sacch. hutnoty a ke kvašení trvajícimu 7—8 dní stačí 0·5—0·8 l (= kg) na 1 hl, ke kvašení 8—12dennímu 0·4—0·5 l.

Thausing uvádí svá pozorování o různém množství droždí a došel k posudku konečnému, že považuje s ohledem na udržení hodnoty droždí i výsledku snadnějšího a dokonalejšího ssázení se piva větší dávku za správnou a jako hranici pro 1 hl mladiny 0·5 l udává.

* * *

Při pochodu kvašení možno nám sledovati postup průběhu 1. zevnějšími úkazy na povrchu piva se vyskytujícími, ve změně vzhledu piva samého a dle polohy droždí na dně kádě kvasné; 2. vnějšími změnami co do teploty a co do hutnoty piva.

Zevnější úkazy na povrchu mladiny. — Po nasazení s droždím začne kvašení mladiny. Průběh jeho označuje se případnými a v normálních poměrech téměř stejnými úkazy zevnějšími, jež mění se odpovídající pokračování, vzrůstání a ubývání vnitřního rozkladu.

Ač nemůžeme zjevy tyto za rozhodné bráti (ježto se lehce účinkem i vedlejším mění), posuzujeme průběh přece z hrubšího dle ukazů těchto zevnějších doplňující si je posudky dalšími, s kvašením a výsledkem jeho spojenými.

Přikročíme k popisu kvašení zimního a letního průběhu, vedle poukázání na nesrovnalý a chybný.

Hladina tmavá až hnědočerná po nasazení poněkud zhnědnuvši průběhem 12—18 hodin počíná se zakrývatí pěnkou sněhobílou pavučinovitě: pivo zaprašuje, co viditelné znamení počátku kvašení; jemné, pěnkové vrstvičky přibývá dalším průběhem, až zmohutní v pokrývku 2—4 cm vysokou, stejně silnou a jen v okrajích kádě vyvýšenou „obrubou“ se končící. Dosáhnuvši určitou výšku počne zpravidla s jedné strany se odlupovati či zdá se, lépe řečeno, jako by odstrkována byla spodními, nově se tvořícími zjevy pěnovými, jimž ustupuje pozvolna neb rychleji, a sice buď směrem jedním k druhé straně, nebo přímo ze všech stran k středu jednomu (obvyčejně excentricky položenému). Původní první pokrývka shrnutá v pravém slova smyslu v oválný špinavě-hnědý kus (špínka krouženková) a nový bohatý, ano nejpěknější pokrýv, stvořený za intensivnějšího rozkladu a tudíž hojnějšího vývoje kysličníku uhličitého zastupuje ochranný plášť kvasícího piva. Vůně chmelová velice příjemného odstínu vyznačuje zvláště stadium kvašení tohoto, jehož útvarům pokrývky (různé a namnoze velmi ladně zkrouženým, jakoby z cukru sdělaným) přiznali jsme jméno krouženek.

Tot moment, za jakého tak zvané připouštění mladiny mezi kvašením s nejlepším účinkem provedeme. Za účelem připouštění u nás v Rakousku necháme si kádě odměřiti na půl obsahu, ku př. obsahuje-li var 60 hl, tudíž kádě na jednoduché plnění odměřeny jsou úředně tři po 20 hl obsahu, — na plnění za účelem připouštění — necháme si je ještě odměřiti i na půl obsahu, t. j. po 10 hl, a ovšem pak plníme vždy na var 6 kádi po 10 — a doplníme druhých polovin těchto 6 kádi druhou várkou, a sice po uplynutí 24 hodin. Zakvašení droždím děje se stejným způsobem a dostačí, když mladinu 4 až 5° R. teplou nasadíme 0.5 litrem várečným na 1 hl mladiny (počítáno na celý obsah kádě, zde na 20 hl), tu v době spilání druhého varu, jež připouštíme na plnění prvního, tento již v bílých krouženkách se nalézá.

Prívod mladiny čerstvé (nasycené kyslíkem) a teploty téže co kvasící pivo vzbudí jadrné čilé kvašení a vývoj kvasnic zdatně povzbuzuje a podporuje. Propadnutí jest většinou vždy lepší a nového droždí vždy větší množství, piva pak z připouštěných varů znamenitě a jiskrně se sázejí.

Třeba jen ještě podotknouti, že některým kvasnicím neslouží připouštění, čehož příčinu dosud neznáme.

Sládcí libují si v pohledu bohatě vyvinutých drobných krouženek, ač třeba začasť se přesvědčí, že výtečný výsledek korunoval i krouženky větších rozměrů kuželovité aneb hranolovité (pěti- až vícehranné), nemnohé co do počtu, aneb dokonce i „nepěkně“ rozrytý, „neurovnaný“ kryt krouženkový, kdežto výtečně se zhlížející mnohdy dokona neuspokojí.

Krouženky udržují se ve svých původních útvech jen krátký čas a obyčejně „rostou“ ke středu ve vršek až i více než 10 cm vysoký (v 6 až 12 hodinách), načež počínají klesati, zabarvujíce se z původního převládajícího bílého pole ve větší hnědé.

Hnědé krouženky jsou doba nejvyššího rozkladu a ovšem i vyvinující se tím teploty a zpozorujeme i silné zhnědnutí (až zhlínování) hladiny piva, kdy nejčilejší vývoj kvasnic jej zakaluje.

Krouženky pozvolna spadávají — mizí a postupem kvašení se zmirňujícího stává se povrch vyrovnaným. Na světlejší půdě jsou rozděleny hnědé shluky pryskyřice chmelové roztroušeny (větší a menší, hrubší a jemné, až často jako slupinka tenounké).

Stav vyrovnání pokrývky značí pochod umírňující se a končící.

Vedle těchto povrchů piva hledíme si ovšem s obzvláštní zálibou i hladiny piva samého.

Hladina tmavá původní po přidání droždí se zkalí (zhnědne), aby ustoupila do doby hnědých krouženků poněkud tmavšímu odstínu (mnohdy skoro černému), načež v normálních případech na dobu 24 až nejvýše 48 hodin silně zhnědne a zase za propadávání postupně „černá“, až při uzrání co dokonalá černošklá hladina se objeví. —

* * *

Pivo prohlíženo v dalším postupu kvašení ve správném pochodu vždy znatelněji počíná hlásiti se k nabývající čistotě, kvasnice klesají

z převážné části ke dnu. Kvasnice plovoucí v něm dobře rozeznati možno již za hnědých krouženků; ještě lépe při propadávání jich již poznáváme patrně hustě plovoucí, jikrnaté kvasnice (jakoby jemná kroupice ve sklenku byla vhozena) přesně oddělené v jemně prosvítajícím pivě; posloupně pořád znatelněji ubývá droždí (klesá ke dnu), čímž přibývá plochy čirého piva, až dojdeme stavu zralého piva či ukončení hlavního kvašení, zkrátka až jest zralé k stahování. Poznamenáváme tu ještě blíže i jakost zralosti „pivo propadlo dobře, pěkně, jiskrně“, a vysazené ve skleničce, ssází se kvasnice „rychle a dobře“ ke dnu.

Vyšetření stupně propadnutí jest úlohou praktika, dle račy kvasnic, dle potřeby, dle způsobu výstavy piva, dle hodnoty sklepů a dle zkušeností, jaké jednotlivé ročníky našich surovin (jakost zbylého extraktu) vyžadují. Ponecháváme pivo propadnouti silně, středně neb skrovně (zeleně). Silné propadnutí nazýváme, když zůstává v pivě spořejší množství kvasnic plovoucích.

R. Wahl napočtl v 1 kub. millimetru v propadlém pivě 1600 bunic kvasničních, v málo propadlém 9200 bunic, v pivě výstavním 82, 18 a 5. Schönfeld v středně propadlém 1500—2000 bunic, v silně propadlém 5 až 600, v jiskrném ležáku 10 bunic.

Propadnutí vítáme jako znamení průběhu normálního, avšak přesvědčíme se, že obraz ten se zamlouvající nemusí býti dokladem správného průběhu. Začasto z nedokonalé vzrostlých a nerozloučených sladů vyrobené mladiny poskytují při ukončení hlavního kvašení výborné jikrné a jiskrné propadnutí, ale uspokojení toto přechasto dojde v mírném kvašení valného zklamání (viz o stupni vykvašení).

Propadnutí jikrnaté připisujeme tvoření se shluků bunic kvasničních zabraných v sítnatou gelatinósní hmotu, jakáž dle Hansena z blány buněčné se vylučuje, dle Willa mají na této síťovité látce podílu naboťnalé v pivě se nacházející beztvárné bílkovité látky a snad i jiné sliznatění podmiňující součástky.

Z praxe víme, že jedny a tytéž kvasnice v jednom pivovaře jikrné, v druhém práškovité propadnutí piva přivodí, — rovněž i pakli kvasnice vářečně vodujeme a plavíme. Blány buněčné práním zbavujeme sliznatého povrchu, čímž hlavní příčina obrazu jikrnatého propadnutí, tvoření se shluků bunic, nemožným se stává.

Rovněž nerozhoduje ve směru propadnutí teplota v průběhu kvašení. Hlavní zřetel obracíme při posuzování hodnoty propadnutí, jak se ve skleničce vysazené pivo ssází a jak dlouho se při jiskře zachovává, a jakou chutí a vůní mladé pivo se honosí.

Hladina piva propadlého nám sice, jak jsme již uvedli, naznačuje úpředkem, zdali snad anormální výsledek se dostavuje, avšak doplňujeme si toto pozorování s posudkem o sázení se piva. Tvrdšíně zakalené až opalisující pivo nad lépe neb méně stejnoměrně usazenou vrstvou kvasnic přivádí nás, abychom příčinu zákalu vyšetřili. Spočívá-li zákal ve vyloučených bílkovinách (glutinu), poznáme při zahrnutí piva, že zákal mizí, jinak neměníci se poukazuje, že máme co činiti zejména a nejčastěji se zákalem mazovým. (Viz Choroby piva.)

Je-li příčina však anormálních zjevů nečistota při naší práci, tu i konečný výsledek pochybným se stává.

Konečně i obraz kvasnic na dně každé ssazených poskytuje nám příspěvek doplňující posouzení průběhu kvašení. Rozeznáváme v poloze kvasnic vrstvy dle uložení troje, spodní špinkovou, vždy nejtmavší (hnědé) barvy, hlavně odumřelé to buňky, mechanické znečištění, pokud se usadily z mladiny, než v kvašení čilě přecházejí, střední, vlastní jádro kvasnic, barvy vždy světlejší, živější a vrstva nejhubnější, jež se sbírá co várečné kvasnice a opatrně od spodní i od svrchní se odděluje — kteráž poslední poněkud řidší a v barvě tmavší jádra po stažení piva se zjeví (a při uzrávání piva se nad povstalým droždím zvolna usazuje). — Obraz při normálním průběhu jest vždy týž, — velečetné dutinky (asi 1 až 2 cm od sebe), vyvýšený hrbolek kolem nich ovroubený špinkou tmavší a tu a tam většími shluky pryskyřice posetý — jest to obraz, jemuž říkáme „mozečkovité uložení“ a jež kvasnice pak i pod vodou uchovány vykazují. Při propadnutí pochybnějším větší nebo menší měrou mizí tento zjev a svrchní vrstva objeví se stejnotitá, špinavě hnědá s nemnohými dutinkami na povrchu. — —

Jako tyto zevnější zjevy, tak i vnitřní stoupají k intenzivnosti nejvyšší, aby opět posloupně se mírnily, až končí se téměř v utišení.

Teplota stoupá, rozklad stává se ode dne ke dni čilejším, aby dosáhnuv vrcholu, sestupoval nenáhle zase k původní teplotě a s nepatrnějším úbytkem hutnoty mladiny až k ukončení hlavního kvašení.

Zimní kvašení a vůbec takové, kdy mladina na chladnici vychladne účinkem vzduchu pod 6° R., vyznamenává se průběhem ustáleným a zaokrouhleným, teplota stoupá do svého určitého vrcholu 5, 5 až 6 1/2° R. a opět klesá; příkladně

5° 5 1/4° 5 1/2° 6 R. 6 1/4° R. 5 3/4° R. 5 1/4° 5° R.
1ní, 2hý, 3tí, 4tý, 5tý, 6tý, 7mý, 8mý den.

Jinak v době, kdy teplota vzdušná stoupá (od března do října), tu stoupá i kvašením se vyvíjející teplota, takže mladina účinně umělým způsobem zchlazovati se musí mezi kvašením samým vloženými přístroji, jimiž buď voda studená (ledová) probíhá aneb přímo ledem se vyplňuje (chladiče stálé neb plováče).

Uvádím jeden případ k posouzení a porovnání letního kvašení, nechlazený mezi kvašením, a jeden chlazený a tedy v poměru stoupání vyhlídaný a opatrovaný.

V měsíci říjnu za teploty spilky 6° R. $\frac{10.4}{4.3/4}$ v první, $\frac{10}{5.1/2}$ v druhý, $\frac{9.5}{6.1/4}$ v třetí, $\frac{8.5}{7.1/4}$ v čtvrtý, $\frac{6.7}{8.3/4}$ v pátý, $\frac{4.9}{10}$ v šestý, $\frac{3.5}{10.1/2}$ v sedmý, $\frac{3.1}{9.1/2}$ v osmý den, $\frac{2.9^0 \text{ sacch.}}{9^0 \text{ R.}}$.

V měsíci srpnu plovákem chlazené kvašení (teplota spilky 5° R.)
 $\frac{10 \cdot 3}{5}, \frac{10}{5 \cdot 5}, \frac{9 \cdot 5}{6 \frac{1}{4}}, \frac{8 \cdot 7}{7}, \frac{7 \cdot 5}{7 \frac{1}{4}}, \frac{6 \cdot 4}{6 \frac{3}{4}}, \frac{5 \cdot 8}{6 \frac{1}{4}}, \frac{5 \cdot 2}{5 \frac{3}{4}}, \frac{5^{\circ} \text{ s.}}{5^{\circ} \text{ R.}}$ (* pátý den vsazen plovák ledem plněný).

Stoupání teploty možno nám tedy omeziti a dle naší vůle zaříditi.

Jisto jest, že určitá teplota potřebná jest ke zdárnému vývinu kvasnic a tedy celého kvašení.

Zchlazování samo má se rozšafně a za udržování zevrubné čistoty díti. Poukazují opět jen k zimnímu průběhu, by teplota pozvolně snižována byla a teprv až ke konci, kdy pivo uzrává, na teplotu spilky neb skladného sklepa rázně se zchladila.

Plovák jest kuželovitá neb válcovitá nádoba, nejlépe z plechu železného, dobře pocinovaného. Prázdný plovák vysadí se na kád a vsune volně do kvasícího piva a připouští se do něho studená voda příkladně do $\frac{3}{4}$, čímž se ponořuje níž a níže. S ledem plní se potřebným množstvím pomoci hrodků, což díti se musí pozorně, aby buď led (vždy nečistý) aneb ustálá (případně třetí, čtvrtý den) voda z plováče nevstříkla do piva.

V novějším čase vynalezeno celé pořadí různých chladičů „stálých“, jež namnoze v kádích jsou pevně založeny, majíce tvar trubíc různé zakroužených nebo složeny jsouce v taškovité tvary atd., jimiž ledová voda probíhá a kvasící pivo náležitě zchladuje.

Kvašení, probíhající za přiměřených okolností a poměrů, sloužiti nám musí za vzor.

Vyhlášené „břežňáky“ ukazují nám empiricky, kdy hledati máme dobu takovou a víme skutečně z praxe, že hlavní kvašení za středních teplot (ani tepleji, ani studeně vedené) vyhovuje nejlépe ve svém výsledku.

Sládek uvažuje okolnosti, jež jeví vliv na průběh kvašení: jsou to teplota spilky (kvasírný), velikost kádě, částečně dávka várečných a jich jakost, a k těmto přiměřenou teplotu mladiny upravuje tak, aby se vyhnul přebytečně dlouhotrvajícímu, jako za vysokých teplot přespriliš urychlenému.

Studeně vedené kvašení podporuje vývin divokých kvasnic, teplé zase vývin bakterií; dlouho trvající a tedy pozvolně v kvašení přicházející mladina náchylnější jest ujmouti se škodlivých organismů, případně obsažených vedle kulturních kvasnic.

Spilací teplota pohybuje se mezi 4 až 6° R.

Teplota maximální mezi kvašením dostupuje průměrně v normálně vedeném kvašení 7 až 8, v Bavorsku 8 až 8 $\frac{1}{2}$ ° R. *)

Druhá vnější a to základná změna, již pozorovati nám možno, jest ubývání hutnoty či ubývání extraktu s průběhem kvašení, či jinak řečeno: rozštěpením cukru v alkohol etylnatý a kysličník uhličitý stává se pivo na cukr chudším, na alkohol bohatším, či prostě mladina „zředila se“.

*) V Dánsku jsme shledali však ještě vyšší, až 9° R. dosahující, a nebylo lze poznamenati výsledek za anormální. Víme z vlastní praxe, že i vyšší tyto teploty obávaný vliv na jemnost chuti neměly.

Obraz postupu ubývání hutnoty jest vpředu uvedených příkladech o stoupání teploty při kvašení zároveň zaznamenán.

Úbytek hutnoty mladiny v průběhu hlavního kvašení jmenujeme attenuací, na kteréž *Balling* na základě mnohonásobných prací založil saccharometrickou zkoušku piva, a rozeznává:

Zdánlivou attenuaci (či vykvašení), t. j. rozdíl stupňů či úbytek hutnoty. Na př. 11·3 stupňová mladina vykvasila na 5·7 stupňů; tu jest zdánlivou attenuací (ana skutečná jest vyšší a kryta povstálým lihem) ubylých 5·6 stupňů cukroměrných.

Stupeň zdánlivého vykvašení vypočítáme, pakli zdánlivou attenuaci rozdělíme původní hutnotou (v příkladě našem $\frac{5.6}{12} = 0.46$ či v procentech $0.46 \times 100 = 46\%$, t. j. z každých 100 částí [dle váhy] původně obsaženého extraktu vykvasilo 46 č. d. váhy).

Abychom našli správnější množství zbylého extraktu (nerozloženého), vytřepáme část piva (200—300 cm³) několik minut v láhvi a pak v baňce neb měděném kotlíku odvážíme. Pivo nyní pozorně, aby ztráta nenastala, zavarí se (nad líhovou nebo jinou lampou), abychom pivo zbavili lihu, až do třetiny neb poloviny objemu, nádobku se zavařeným pivem vložíme na váhu zpět a doplníme překapovanou (destilovanou) vodou zevrubně do původní váhy, zchladíme na normální teplotu (14° R.) a odvážíme cukroměrem. Udání jeho ovšem bude vyšší proti udání zdánlivé attenuace, ku př. 7·2 stupňů sacch.; i jest pak skutečná attenuace $11.3 - 7.2 = 4.1^{\circ}$ s., z níž pak skutečný stupeň vykvašení vypočteme, rozdělíce ji původní hutnotou, tedy $\frac{4.1}{11.3} = 0.37$ či 37% a rozdíl attenuační, t. j. proti zdánlivé attenuaci

obnáší v značném množství $= 5.6 - 4.1 = 1.5^{\circ}$ stupňů cukroměrných.

(*Balling* však nás naučil dále, jak můžeme příkladně množství obsaženého lihu a případně, kdy nám chybi známost původní hutnoty, i tuto vypočísti.)

Pronásledování a pozorování stupně vykvašení a všech činitelů na průběh ten vliv majících jest důležitým úkolem technického ředitele pivovaru. Chuť, pěnivost a trvanlivost pěny, a konečně trvanlivost i tedy jakost výrobku vůbec, souvisí se stupněm vykvašení a se složením zbylého nezkvašeného extraktu.

Připomeneme-li si složení mladiny, víme, že skládá se ze součástí kvašení neschopných (kvašení nepodléhajících) jako jsou pentosany, dextriny, bílkoviny, součástky z chmele vyzískané a popelniny. (Bílkoviny ve formě assimilací a popelniny jsou výživné součástky pro kvasnice.) Zkvasitelné součástky, cukry, v druhé řadě pak maltodextriny příp. isomaltosa (t. j. tedy zplodiny cukrotvorného průběhu, ležící mezi dextriny a maltosou) štěpí se v alkohol a kyslík uhlíčitý, jenže jsou to maltodextriny (příp. isomaltosa) dle svého složení a dle vlastností kvasnic použitých, kteréž zkvasí pozvolněji neb ztěžka zůstávajíce v zbylém extraktu nezkvašeném.

Vedle vlivu různých kvasnic jeví na stupeň vykvašení tedy podstatně složení mladiny — kteréž v první řadě závislé jest od jakosti sladu (od průběhu sladování) a přímo až od jakosti suroviny vůbec.

Slady tak zv. přehnané, slady velmi pozvolně a za nižších teplot odsušené prokazují hluboký stupeň prokvašení, — naopak nízký, slady za vysokých teplot odsušené (bavorské).

O vlivu způsobu rmutování na stupeň vykvašení nepanuje jednomyslnost, byť uznávána byla pozměna v složení mladiny.

Pravděpodobně vlastnosti suroviny (ječmene), aniž bychom si dovedli příčiny objasnit, nesouhlasné výsledky podmiňují.

U přehnaných sladů docílil však Windisch svým urychleným rmutováním zmírnění ve vykvašení.

Podstatně zasahuje, vedle jakosti sladu, vlastnost kvasnic. Máme typy kvasnic hluboko (60% a více) a typy mírně prokvašující (40 až 50%). Vlastnosti tyto připisujeme obsaženým enzymům.

Připouštění mladiny mezi kvašením jeví vliv hlubšího vykvašení podobně byť i v skrovné míře účinné větrání mladiny za horka i studena. Teplota v hlavním kvašení jeví jen případně vliv, dávka várečných jest bez vlivu.

Hlubší vykvašení docílíme přísadou moučky sladové do várečných (5 g moučky na 1 hl mladiny).

Jaký stupeň prokvašení jest žádoucí a jaký vyhovuje požadavkům dle typu piva se různí. Při výrobě bavorského piva jest pravidlem dosažení ku 50% zdánlivého vykvašení, při vídeňském a českém pohybuje se mezi 55—65 i více %.

Zbylý extrakt v mladém pivě po průběhu hlavního kvašení převádíme do sklepa ku mírnému kvašení a tu z uvedeného seznáváme, že stupeň vykvašení nelze uvést v nižádnou přímou souvislost s dalším prokvašením při uložení piva — nebo hlavně vspadá zde v úvahu jakost či složení nezkvašeného extraktu.

Piva vyrobená ze sladu pochybně rozloučeného prokvašují v hlavním kvašení mírně a přece prokazují za většího množství zbylého extraktu liné nedostatečné jak neuspokojivé mírné kvašení následkem nedostatku zkvašení schopných součástí v zbylém extraktu; piva s hlubokým stupněm prokvašení naopak uspokojují a výslední vzdor vysokému konečnému prokvašení v chuti, v chlebnatosti, řízu, pěnovosti, trvanlivosti k úplné spokojenosti — jevíce zdravý průběh mírného kvašení. Thausing poukazuje jako k důležité kontrolní pomůcce, pozorování nejen stupně v hlavním vykvašení, ale jako důsledek posuzování celé práce rovněž stupeň vykvašení i při mírném kvašení, kteréž pozorování stává se vodítkem, aby příčina průběhu nepravidelného závčas vyšetřena byla.

Thausing uvádí, že rozdíl vykvašení konečného t. j. další stupeň vykvašení za normálního mírného kvašení má obnášeti 10—15% a že ani 20 a více % nejeví škodlivého vlivu v žádném směru. Pakli ale za mírného kvašení obnáší úbytek extraktu jen 2—5%, dostaví se nedostatky v jakosti piva.

Příkladně:

Mladina 10·5° s. vykvasila v hlavním kvašení na 3·5° s. či zdánlivý stupeň vykvašení dosáhl 66·6%. Po 6 nedělním odležení stáčeno — vykazovalo by ještě př. 3·2° s. (zdánlivý stupeň vykvašení

69·5%) byl by rozdíl pouze 2·9 ($69·5 - 66·6 = 2·9$). Pivo bude pochybné jakosti.

Mladina 10·5° s. zkvašena v hlavním kvašení na 3·5° s. ($= 66·6\%$) vykvasí do výstavu na 2·5° s. ($= 76·2\%$), tu by rozdíl byl 9·6° a pivo vystaveno by bylo jako bezvadné.

Mladina 13·5° s. vykvašena ve spilce na 5·5 ($= 59·2\%$), ve sklepě za mírného kvašení po 4 měsících na 4° s. ($= 70\%$), tedy rozdíl 10·8° skýtá normální průběh vykvašení konečného.

Piva vykvašená za mírného kvašení na 70—75 i více % významávají se velkou trvanlivostí v láhvích i výstavních nádobách.

O hodnotě kvasnic a jich uložení.

Kdo při správné práci všímá si potřeb kvasnic, jich vlastností, jich účinku, ten pozná obtíži poměrně méně nebo žádných ve srovnání s neznalým neb nedbalým a lehkomyšlným pivovarníkem.

O poloze droždí na kvasné kádi bylo již promluveno.

Droždí várečné sbírá se z kádě zvláštním vesílkem do připraveného, v čistotě bezvadné se lesknoucího džberu, a sice jen ona střední vrstvu světlejší barvy; i shrneme tudíž zprvu „špinku“ vrchní opatrně do ušáku.

Jádro samé pak má při sbírání dostatečný odpor klásti, t. j. má pevně, jadrně uloženo býti a povolovati za šustotu (praskání) jako na znamení zdraví a čilosti kvasnic. — Čapni děrou propadávající trhají se kvasnice v kusech „krátce“ a procházejí ztěžka, že až napomáhati se musí. (Zbytek, nejšpinavější vrstva, shrne se ovšem zvlášť, a hledíme, abychom při shrnování várečných kvasnic této vrstvy se ani nedotýkali.)

Stává se ovšem (zejména u připuštěných kádí), že droždí velmi kypře — lehce, jako perí — na dně leží; avšak, byl-li obraz uložení normální a kvasnice jsou bohatě bublinami protkány, sluší původ položení kypřého v těchto hledati. Jinak za špatného neb nedostatečného propadnutí piva jest povrch kvasnic buď bez neb jen za sporých dutinek a barva stejná a tmavší; tu pak samo „várečné“, prostřední vrstva, téměř téže barvy (špinavější) nerozeznává se od vrchních špinkových kvasnic a sbírá se obyčejně buď jako „polévka“ bez praskotu a v proudu stéká do džberu — neb se lípá na vesílko podobně, jako bychom maz sbírali. Vůně obyčejně jest pak „nečistou“ neb nepříjemnou. Množství sebraného droždí a zejména jádra jest v tomto případě nepoměrné a nedostatečné.

Várečné z kádě shrnuté rozděláme vodou pro sklepni hospodářství ze stanoviska fyziologického vhodnou (asi 1násobnou) a procedíme jemným sítem do vany neb do nádoby nejlépe ze železného plechu (bez skulin, hladce) zhotovené.

Chceme-li kvasnice plaviti (jaksi tříditi a čistiti), poslouží nádobu obsahu patero- i šesteronásobného množství kvasnic, zařízená tak, aby lehčí buňky kvasné houby a většina znečištěnin (bakterie, vyloučené pryskyřice, klčky bílkovin a pod.) odplaveny býti mohly i aby dosáhlo se jádra těžších zdravých kvasnic k zakvašení.

Ve stěně nádoby jsou otvory (v rozměrech 12—15 cm od sebe) opatřeny dýnkami, jež odšroubujeme, jakmile shledáme vrstvu kvasničnou do určité výše usazenou, což ukáže se dobře na proužku ze silného skla do stěny nádoby vsazeného. (Tmavohnědě zbarvená a silně zkalená voda, „špína“, nad ssázející se vrstvou se vypouští.)

Vrstva poslední (až do výšky 1 cm nade dnem) ssazená stáhne — „vypustí“ — se do vany na várečné, rozměru obyčejně 100 až 120 cm podélného, 50 až 60 cm příčného průměru a hloubky 25 až 30 cm, a zbytek $\frac{1}{2}$ —1 cm, v němž hrubší znečištění vpusťte se ventilem ve dně nádoby se nalézajícím k prodejním kvasnicím.

K várečným ve vaně (když třeba) přilijeme ještě něco málo čisté vody a ovšem vanu v čistotě nejvyšší udržujeme. Zimního času netřeba vodu ochlazovati, ale v letním vypomáháme si nejlépe malými plováčky, jež ledem plníme.

Kvasnice přímo ledem chladiti, zavrhně každý sládek, jenom jednou se přesvědčiv, že i zdánlivě ten nejčistší led chová za často nečistot hrubých, zrnitých, bahnitých, nemluvě o jemných i neviditelných prostým okem.

Obyčejně nalézáme v pivovarech vanu s várečnými uloženou na dlažbě kvasirny. Tak snadno mohou býti a bývají kvasnice při mytí dlažby i při obchůzkách vstříknutím splašků znečištěny a uložíme tudíž várečné na bezpečné, k tomu se zvláštní pečlivostí vybrané místo. —

Hodnotu dobrého droždí posuzujeme dle zevnějších vlastností. dle průběhu kvašení, dle výsledku konečného neb ve sklepě skladném se jevího, a konečně dle mikroskopického jich obrazu — hlavně co se tvaru, velikosti, zdraví a čistoty dotýče.

Dobré kvasnice obyčejně vynikají barvou světlebělohnědou, „živou“, vůni příjemnou, „zdravou“, již i pod vodou uchovány udržují. Pod vodu dány ssázejí se rychle, zanechávajíc nad sebou čistější, průhlednější vodu, a když tato za 16—24 hodin se slije, objeví se droždí na vaně v „mozečkovité“ či „hrachovité“ poloze.

Při nasazování dobré droždí silně se zpění, t. j. přibývá ho v ušáku, že se ani do něho nevejde.

O rozmnožování kvasnic z velké praxe uvádíme výsledky zkoušek A. Reichharda a A. Riehla, kteří shledali, že

při dávce várečných per hl mladiny	$\frac{1}{3}$ kg	vyvinulo se na 1 kg várečných počítaje	4.3 kg
" " " " "	$\frac{1}{2}$ kg	" " " "	3.1 kg
" " " " "	$\frac{3}{4}$ kg	" " " "	2.7 kg

Čím méně použito kvasnic k zakvašení, tím větší jest koeficient rozmnožovací.

Pak-li veškerá práce a průběhy pivovarnické dospěly ve výsledku výroby mladiny složení normálního, tu v posledním (u procesu kvašení) rozhodují nad konečným zdarem kvasnice (droždí várečné). Jakost kvasnic musí býti ve směru čistoty z fyziologického stanoviska normální, musí dále vyhovovati stupněm prokvašení, jakožto i konečně nesmí přidělovati pivu příchutí cizích.

V udržení čistoty a dobrých vlastností kvasnic spočívá jeden z nejhlavnějších úkolů pracovníka. Kvasnice z kádě sebrané po ukon-

čení hlavního kvašení jeví se nám, jak již povědomo, více méně zbarvené od světla žlutavého až špinavěhnědého odstínu dle vnějších nečistot zahrnujících a pocházejících z vyloučenin neb příměšků při výrobě mladiny ze sladu, chmele a vody. Jsou to na prvním místě útvarné a beztvárné látky proteinové (k prvním mnohdy rušivě vystupují tělíska glutinová — k druhým sliznaté bílkoviny), pryskyřice chmelová, žlázy chmelové, gumité látky a konečně šfavelan vápenatý (známé krystally ne nepodobně kuvertům na psaní se jevící při mikroskopickém pozorování). Vedle uvedených ovšem mohou i jiné znečištění se vyskytnouti, při vodách deštěm (právelem) zkalených, dále součástky pluch a chmele.

Znečištění kvasnic průběhem zchlazování a kvašení mladiny ve smyslu fyziologickém nastalé jest valnou měrou důležité.

Cizí organismy čistotu kvasnic ohrožující jsou na prvním místě nejčastěji divoké kvasnice, dále pak různé bakterie. V kvasnicích dle okolností a poměrů závodu i práce postihnouti můžeme ještě i jiné organismy (plisňové spóry, plísně, toruly, mycodermu, saccharomyces apiculatus a j.).

Zdraví buněk kvasničných musí se jeviti v plné formě, v tenoučké buněčné bláně, a v protoplasmě světlo lámající a zrnitosti prosté. Svrašťelé buňky odumírající a mrtvé svým obsahem fosfátů a dusíkatých látek přímo assimilace schopných podávají příležitostně materiál výživný pro chorobné fermenty.

Jakost kvasnic prokazuje nám nazvíce obraz čistoty vůbec.

Kvasnice naše v normálně složené mladině vyvinují se vydatně a účinně, čímž bakterie nepříjdou k platnosti, a to tím méně, že i kyselá reakce mladiny, poměrně značné množství uhlohydrátů jako zase mírně bílkovitých látek a fosfátů, vedle nízké teploty v průběhu kvašebním udržované, jsou faktory nepříznivé k vývinu bakterii.

Kvasnice získané vyžitkují se buď jako várečné vlastní, buď jako várečné prodejné a tedy k výměně v jiných pivovarech sloužící. V závodech, kde várečné slýnou svou vhodnou jakostí, nalézají hojného odbytu a vyžitkují se tak ovšem co nejlépe a se značným ziskem.

Jinak kvasnice za dnešních poměrů staly se tak dobře jako bezcennými, v domácnostech a v pekařství vytlačeny byly nadobro lisovaným droždím, v lihovarech, dokud melassa ve velké míře se zpracovala, nalezla část upotřebení, však dnes pozměnou využitkování cukru z melassy obmezen byl i tento poslední odbyt našich kvasnic.

Výroba lisovaného droždí z pivovarských kvasnic se neujala, ježto droždí toto postrádá trvanlivosti a nevyrovná se hodnotě obilného droždí, a tak přirozeně pomýšlelo se na jinaké zužitkování odpadku našeho.

Směr dnešní uvádí kvasnice v řadu potravin lidských — když víme, že výhodné k tomu složení tájí.

L. Aubry-mu a j. podařilo se vyrobiti extrakt kvasničný v chuti a výživnosti nejlepším masitým velice podobný.

Kvasnice, jak nám známo, sestávají z buněčné blány, která uzavírá protoplasmu, a sice v kvasnicích vody prostých obsahuje jí na 30—40%. V šťávě kvasničné nalézáme složení podobné šťávy masité, neb jest bohatá na srážení schopné i srážení vzdorující bílkovité látky a sole minerální.

Prvotní příchutí klišovitou, nepříjemnou dovedl Aubry vymezit tím, že použil jen obsaženou rozpustnou část v kvasnicích (ca. 18%), byť ostatek se rovněž vyznamenával vysokou cenou výživnou.

Úprava droždí ve způsobě extraktu výživného jest nepopíratelně důležitým článkem hospodářství pivovarského.

Uvážíme-li, že z jednoho hektolitrů mladiny získá se průměrně 2 l (1.75—2.5 l) kvasnic, z čehož na várečné že připadá 30—50%, shledáme ohromné množství odpadku dnes nejvíce bezcenného (1 l kvasnic váží průměrně 0.8 kg).

Přímo do hnoje dány jsou kvasnice ovšem pro obsažené dusíkaté látky a sole draselnaté a fosforečné cennou součástí mrvy a třeba toho připomenouti, poněvadž začasto jednoduše do kanálu se vypouštějí. Farský praví o kvasnicích: „Nejlépe vrátíme-li je rovnou cestou do hnoje co důležité činitele v rovnováze půdy, neb nelze jimi opovrhovati, když obsahují (nehledíc k jiným) ještě aspoň po desítině veleužitečných látek drasla, vápna i kyseliny fosforečné. Surovina pochází po většině z blízkého okolí a tudíž i součástky její vším právem sem a nikoli jinam vrátiti se mají.“

Kvašení na vrchní kvasnice.

Hlavní rozdíl vrchního kvašení proti kvašení spodnímu spočívá vedle zvláštní odrůdy houby pivné ovšem v teplotě, za jaké kvašení se v pochod uvádí. —

Mladina zchladí se na 8° (až nejvýše 12°) R. a zakvasí se droždím na 1 hl mladiny v množství 100 g (Poupě dával 150 g, Angličané [silná piva] 250—700 g). Várečné kvasnice odměřené vytaží se, jak při spodním kvašení popsáno, a zůstávají se sobě, aby se ujaly, což se stává tak, že v 30 minutách počnou se zvedati a tvořiti pěnivou, hustou pokrývku: „kvasnice zdvihají se do bochánku“.

Vrchní kvašení se provádí buď v sudech, a tu se droždí odváží na celý var, ujaté přidá se do slévací kádě k sespílané mladině a hřebly a čerpy dobře se promísí; děje-li se kvašení v kádích (jako při spodním), zakvašuje se ovšem do každé kádě zvlášť.

Po nasazení prodloužením 8—10 hodin počne mladina „sázeti na dřevo“ t. j. na stěnách kádě, a kolem čepu vznikne obruba bílá, po té objeví se na hladině mladiny nejprve slabý, postupem zřetelnější zápraš. Po několika hodinách zřítí jest bílou, četnými nahnědlými skvrnami (pryskyřice chmelové) posázenou pokrývku, která záhy nabývá barvy čistě bílé a větší hustoty, načež nastává vývin bílých krouženek.

Po uplynutí 30—36 hodin změní pokrývka obraz kroužekový, bubliny drobné spojí se u větší a za nedlouho za sežloutnutí a zhoustnutí pěny pozorujeme vývin a vylučování kvasnic za čilého rozkladu. Nastává okamžik nejdůležitější, jenž se musí dobře vyhlídati: vylučování kvasnic děje se intenzivně, pokrývka houstne víc a více, nabude rázu těstovitého, t. j. kvasnice uzrály, a v dobu tu bez meškání přikročiti se musí ke sbírání droždí lžící dirkovanou (sběračkou plechovou).

Po půl hodině nebo po hodině sbírají se kvasnice po druhé a po uplynutí dalších 2 hodin po třetí.

Hlavní kvašení jest tudy urychleno a trvá jen 48—60 hodin.

Kvašení v sudech vyžadovalo ovšem práci jinou a pilnější, pozorlivější, pro kterou příčinu dnes zavedeno všeobecně kvašení v kádích jakožto způsob jednodušší a pro kvasírnu úspornější co do místa.

Mírné (či tiché) kvašení.

Pivo z hlavního kvašení jest zkalené plovoucími kvasnicemi, chuti tupé, nevyrovnané.

Požadavek pijáka vrcholí v posudku: pivo má dobré a pivo má jasné býti. Zrak, hlavně pak čich a chuť má výrobek náš v každé příčině uspokojiti, a tu dosažením výsledku toho, t. j. vyhlídáním piva, opatrováním jeho ve sklepích při pozvolném procesu dozrávání dalším mírným kvašením, zakončujeme práci pivovarskou.

Musíme se postarati, bychom poskytli pivu chladné, stejně temperované, dobře větrané a v nejčistější čistotě udržované prostory.

Kvašení mírné již pojmenováním naznačuje proces pozvolný, a čím mírnější (za stejných ostatních okolností), tím i trvání jeho prodlouženější, což i s trvanlivostí piva samého úzce jest sloučeno. Studeno, zima jest však nejen konservátor našeho výrobku, ale i přirozený prostředek, aby pivo bohatě a dostatečně kysličníkem uhlíčitým se nasytiti mohlo.

Sklepy mají býti suché; ve vlhkých místnostech nelze udržovati čistý vzduch, a seznáme v takových brzké a snadné zplesnivění a oslizovatění povrchu zdi i nádob.

Velikost sklepů (a lednic) řídí se výrobou roční a způsobem vaření buď těžších ležáků nebo jen obyčejných lehčích piv. I zde platí, co uvedeno bylo o zařízení spilky, pokud se týče trvanlivé, nepropustné, pevné dlažby, dobrého sklonu či spádu, uzavření odvodního kanálu, správného a praktického zařízení větracího a dobře chráněné polohy.

Veškeré východy buďtež opatřeny dvojitými dveřmi, a to jen tak velkými, jak nejnutněji potřebno. Dostatek vody k mytí a udržování čistoty nemá ve sklepích chyběti.

Teplota sklepů 1 až 2° R. jest výhodná; teplotu 4 až 5° R. pro spodní kvašení nemožno v pravidelnou zařaditi.

Na kantýře rozloží se sudy velikostí různých a odpovídajících velikosti výstavu, obyčejný obsah jich kolísá od 10—60 hl (obyčejně

30—50 hl) a využít se místo sklepní při založení menších per 1 m² plochy sklepní s 12 hl, s větším až 14 hl obsahu.

Ve sklepním hospodářství v mnohém ohledu ještě zakročiti můžeme na prospěch průběhu mírného kvašení, ještě však význačněji vzhledem vlastností piva — barvy a chuti, či vzhledem stejnosti výrobku jako základu důvěry a přízně odběratelů i konsumentů. Byť již byly ukládány slady účelně, aby pokud možno při brání sypaní k várci průměrná vystejnější hodnota se vyzískala, tu ještě zejména při zakládání sklepa hledíme více várek ku vystejnění plnití v určité řadě skladných sudů, kteréž rozdělování tím důležitější jest, čím nestejnější by slad i chmel byl a čím různějších várečných bylo snad upotřebeno.

V dnešní době vyhovuje v tom ohledu zařízení, že volbou vhodných kvasnic setrvati můžeme při jediném typu osvědčeném — čím průběh mírného kvašení, výsledek omlazování, čistota, chuť, trvanlivost, stává se jistějším a vystejnějším, poněvadž ve svém výsledku dobře známým.

Průběh mírného kvašení posuzujeme a pozorujeme dle vnějších i vnitřních zjevů.

Pivo v sudy plněné počíná se ihned ssázeti za pozvolné další attenuace (značnějšího úbytku hutnoty postihneme jen v prvních 5 až 10 dnech). Nad špuntovnicí utvoří se bochánkovitě pěna „čepička“, kteráž forma průběhem utváří se víc a více v jednodušší, až se nám jeví nazvíce v podobě složeného S a v síle zátkovnice, jako znamení mírnějšího postupu se vždy víc a více uklidňujícího. Pivo nabývá postupně větší čistoty.

Shledáme-li buď, že tvořící se pěna až kroužkovitých forem stéká pod sudy, pravíme, že pivo jeví příliš silné mírné kvašení — buď že zase do plna dokrápnuté sudy zůstávají zapadlými bez pěnové čepičky, — že prokazuje pochybný a zcela nedostatečný průběh.

Dle hodnoty surovin a celé naší práce, dle použitého typu kvasnic várečných ssází (čistí) se pivo rychleji neb v mírnějším postupu až význačně obtížně.

V případech potřeby zakročíme k podpoře učištění piva přísadou („vycpáním“) třisek (ořechových nebo bukových) aneb filtrováním.

Tríska z lískového nebo bukového (bílého) dřeva asi 40—45 cm dlouhé, 4—5 cm široké a 1.5—2.5 mm silné, vyvaří se ve zvlášť k tomu upravené kadečce, aby veškerých extraktivních látek (barvicích, drsných a trpkých) zbaveny byly. Studenou vodou se přemejou, při čemž všechny necelistvé, nehladké se vymytí. Voda k přemytí používaná musí prokazovati vlastnosti pro sklepní hospodářství vhodné vody.

Na 1 hl piva stačí dobře 1/2 kg suchých (či 1 kg mokrých) třisek, kteréž se přidají dříve důkladně vyčištěnou špuntovnicí. (Uložení třisek dvírkami do sudu ležáckého mívá za následek, že různé nepřiměřenosti při stáčení piva způsobí. Tríska ulehne k výtoku.) Tríska svou tíží klesá ke dnu a berou již na své cestě kalici součástky a nadále přilnavostí velké své plochy účinkují.

Trisky po stažení sudu bezodkladně se vyčistí (a vypaří) a ihned opět vycpou, nechceme-li mnohé trpké zkušenosti se vyhnouti, neb státi se mohou přímou příčinou nákazy chorobné a nejméně nečisté příchuti piva.

Filtrace piva zaujala dnes nejširšího upotřebení a stává celá rada soustav filtrů, seřizených, aby rychle, dobře a za nejmenších ztrát pivo zčištěno bylo. Filtrace vrstvou buničiny vytlačila dřívější čerací prostředky raju clavatu (měchýřek rybí) a gelatinu. Filtrací dosáhne pivo rychlého a jiskrného zčeření, avšak ztrácí při této manipulaci jemnost chuti a vůně, jakou se vyznamenává přirozeně čistý výrobek.

Filtr při nedbání požadavků stane se pak i prostředkem podmiňujícím chorobu piva výstavního. Filtr, hmota filtrační, potrubí potřebné (i vzduch čerpaný) poskytují všechny okolnosti vážného ohrožení jakosti, nedbáme-li úzkostlivě vzorně a pravidelně prováděné čistoty.

Čeření piva uvedenými prostředky za normálních vlastností piva dosáhne svého účelu: jasu, jiskry, čereného výrobku, avšak nespomůže v případech, když pivo jest postiženo nákazou mikroorganismy choroboplodnými, jelikož čerením nelze všechny odstraniti a přehojný počet v pivě zbylých aneb filtrem procházejících daleko stáčí (v nadto ještě k jich vývinu příznivějších okolnostech) svou životní činností ku zkáze piva. — —

Pivo k výstavu určené stáčí se ze sudů pomocí kohoutu, opatřeného troubelem z jemné podejné látky (hedvábné, kožené).

V novějším čase zavedenými řídiči (regulátory) tlaku lze pivo stáčeti v předsklepi neb v místnostech k tomu zvláště upravených, zchlazovaných a účelně mimo sklep založených. Výhody takové stáčírny jsou v úspoře práce a šetření nádob — v neprospěch uvéstí dlužno potřebu dlouhého, rozvětveného potrubí a složitého seřízení.*)

Řidič tlaku musí bez závary účinkovati, bez nárazů, musí skýtatí snadného vyčištění a snadné správký, postup rychlejšího neb pozvolnějšího stáčení automaticky přesně řídití a tudíž i při zaražení stáčení se zastaviti.

Průběhem mírného kvašení nasycuje se pivo za nízkých teplot (0—1° R.) s dostatek kyslíčnickem uhličitým.

Pivo k výstavu určené stáčíme do soudků vzorně čistých se vši pozorností, aby obsažené množství kyslíčnicku uhličitého pokud možno zachováno zůstalo a nazýváme toto pivo „stáčené“ (ležák).

Pivo na kvasnicích stáčíme dnes rovněž ze sudů skladných do výstavních nádob (obsahu 2 až $\frac{1}{4}$ hl), avšak přidáváme úředkem do každé nádoby určené množství mladého piva (nalézajícího se v stadiu bílých krouženek v hlavním kvašení) za příčinou, aby vzbuzeno bylo čilé kvašení životní činnosti mladých, zdravých buníc kvasni-

*) V dnešní stáčírně nalézáme filtry, regulátory, soustavy kohoutů stáčekých s protitlakem, vše s přehojnými kohoutky, potrubím kovovým i pryžovým atd. — krátce se vším až velmi složitým zařízením, což úhrnně nám přísně připomíná, aby vzorná a co denní čistota udržována byla.

ných, v kroužkovém pivě obsažených. Soudky hradíme zátkou bezodkladně po stočení.*) — —

Langer a Schultze určili obsah kyseliny uhličité v pivě, které dosáhlo při hlavním kvašení zdánlivý stupeň prokvašení 57‰ extraktu, při teplotě

$$0\cdot32^{\circ}\text{ R.} = 0\cdot332\text{‰},$$

$$1\cdot28^{\circ}\text{ R.} = 0\cdot320\text{‰},$$

$$2\cdot24^{\circ}\text{ R.} = 0\cdot311\text{‰},$$

$$3\cdot2^{\circ}\text{ R.} = 0\cdot297\text{‰},$$

$$3\cdot76^{\circ}\text{ R.} = 0\cdot285\text{‰};$$

rozdíl tudíž při pivě ležícím ve sklepě, jehož teplota $3\cdot76^{\circ}\text{ R.}$, proti pivu ve sklepě o $0\cdot32^{\circ}\text{ R.}$, obnáší již $\frac{1}{7}$, v neprospěch prvního, kterýž rozdíl nepoměrně stoupá při vyšší teplotě.

Kde není sládek tak šťastným, aby se těšil ze sklepů nižší teploty tak žádoucí, hledí zahrazením sudů nasytiti patričně pivo, zamezuje hutnou zátkou unikání kvašením tvořícího se plynu uhličitého z piva. Čím živější mírné kvašení, čím delší doba zahrazení, tím větší tlak vyvinujícího se kyslíčniku uhličitého na pivo a stěny sudů a tím ovšem i více plynu tohoto pohlceno.

Langer a Schultze udávají průměrné přibývání za dobu 4 dnův $0\cdot046\text{‰}$ (t. j. ve 100 g piva po hrazení $0\cdot046\text{ g}$ kysl. uhličitého přibylo), či 100 cm^3 pohltilo dalších 23·8 cm^3 plynu (což při sudu 36 hl obsahu obnáší 9 hl kyslíčniku uhličitého). Tlak povstálý byl 0·19 atmosfér.

Obsahuje-li pivo $0\cdot320$ — $0\cdot390\text{‰}$ kyslíčniku uhličitého, jest dobré a výborné, klesne-li pod $0\cdot320\text{‰}$, bez výtky posouzeno býti nemůže.

Dobu nasycení piva kyslíčnikem uhličitým řídíme dle stáří piva, dle průběhu mírného kvašení (hodnoty extraktu zbylého a vlastnosti kvasnic), dle teploty sklepa, kratší neb delší dobu. Obvyčejně trvá zahrazení 8—21 dnů.

Omlazování piva pivem kroužkovým řídí se rovněž dle těchže okolností, k nimž přistupuje i úvaha, jaká teplota ve sklepích hostinských panuje a tudíž i dle ročního počasí. V zimě zvyšujeme dávku krouženek, v létě ubíráme. Průměrně stačí 2—4 litry na 1 hl piva.

Stáčení piva do lahví děje se dnes za pomoci celé řady přístrojů. Od mytí lahví až do plnění (a do pasteurisace) vyžaduje mnoho práce a hledíme strojnou silou zvýšené výlohy mírniti.

Důmyslné prádla, stáčidla, zátkovadla, účelné uzavírky náhražkové korkových zátek, přístroje k etiketování (k nalepování známek původu atd.) víc a více zdokonalené usnadňují výkony práce.

Pivo, určené k stáčení do lahví, musí býti zdravé, vyleželé a hluboko prokvašené (70 a více ‰).

*) Druhdy stácelo se pivo přímo z kádě kvasné po ukončení hlavního kvašení, překulilo do sklepa, odhradilo, aby mohlo „vymazati“, a když vhodný okamžik dle viditelného znamení (čepicky pěnové nad špuntovnicí) rozpoznán byl, se zahradilo. Pivo takové jest vlastní „na kvasnicích“.

Vakuové kvašení.

Vakuové kvašení (patent Pfaudler) v Americe nalezlo v našem průmyslu valného rozšíření a bylo r. 1893 dle Fr. Schwackhöfera více jak v 50 pivovarech s výrobou 3 mill. barelů zavedeno. Nádoby (obr. 1.) kvasné jsou dle velikosti ze 3—5 prstenců ocelových složené a uvnitř glasirované (emailované). Těsnění jest pořízeno vložkami kaučukovými („kád“ s 3 prstenci jest obsahu 85, s 4 na 110, s 5 na 135 barelů). Válec spočívá na 6 nožkách a lze ho na nich umístěnými šrouby kolmo postaviti, *c* jest ventil spilací, *d* vypouštěcí. Průlez *e* opatřený dýnkem *f* slouží k vybírání kvasnic, jakož i k přístupu, aby válec vyčištěn býti mohl; *g* jest kohoutek k vypouštění zkoušek kontrolních, *h* vzdušný kohout (ku kterémuž až sahá hladina mladiny), *i* kohout spojený s potrubím vakuovým, *k* s tlakovým potrubím (při sudování).

V obr. 2. jest znázorněna kvasírna vakuová i se sklepem a zároveň nasycování piva kyslíkem uhličitým při kvašení hlavním se vyvinujícím.

A jsou kádě slévací, kde se přidává ku mladině droždí a kaly usazují,

B vakuové kvasné válce,

C, C₂ sběrače pěny,

D čerpadlo vakuové,

E filtr vzdušný (bavlnou plněný),

F plynový sběrač části se vyvinujícího kyslíčníku uhličitého,

G kompressor,

H, H₂ kotlík vzdušný, vyrovnávající nárazy čerpadla a umožňující stejnoměrný odtok kyslíčníku uhličitého solným roztokem v J,

J chladič piva a kyslíčníku uhličitého,

K čerpadlo pивní,

L filtr pivní,

M přístroj k impregnování piva kyslíčníkem uhličitým,

N třiskové sudy,

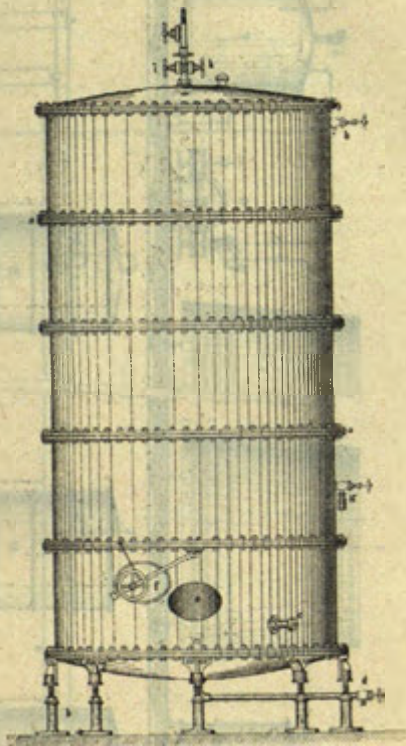
O stáčecí přístroj,

p potrubí odssávací kyslíčníku uhličitého a vzduchu,

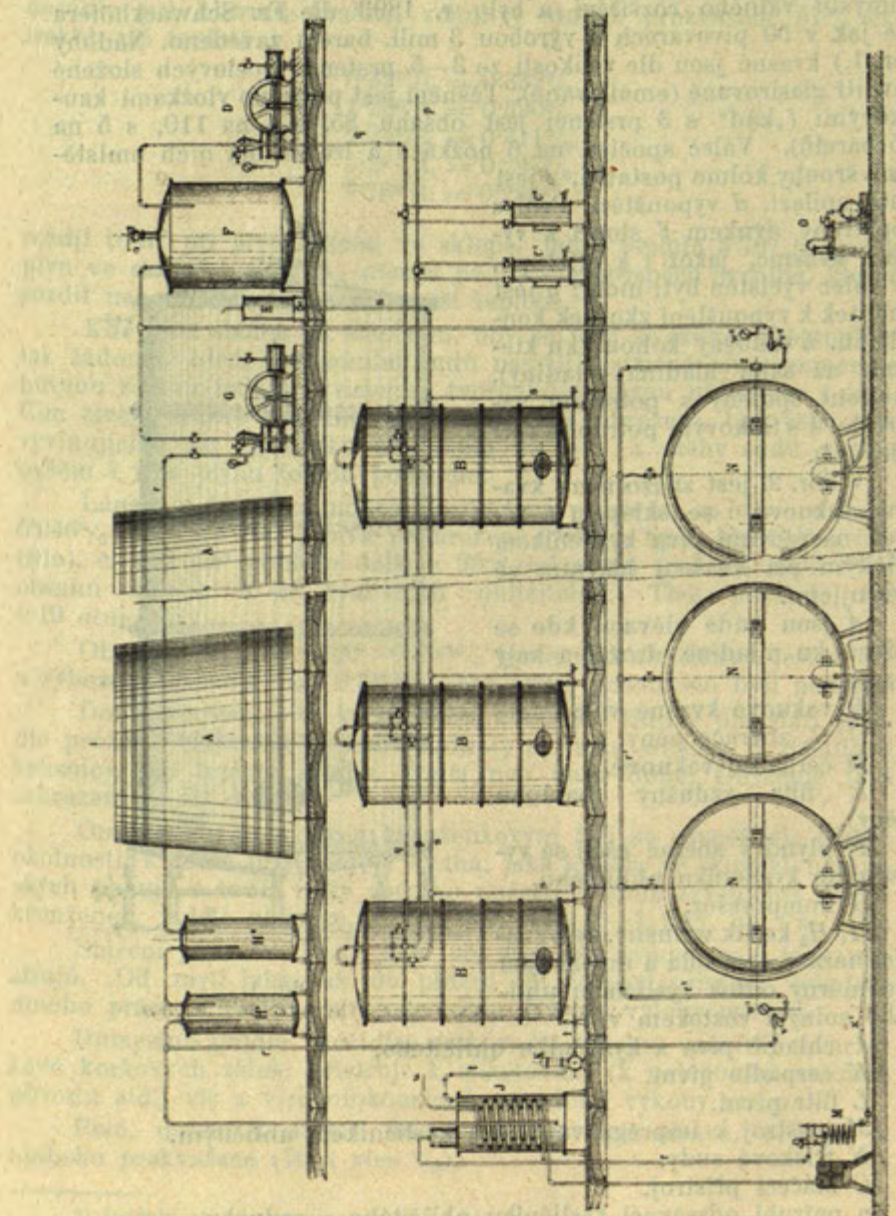
q potrubí k vakuovému čerpadlu na kyslíčník uhličitý D,

r potrubí na komprimovaný (stlačený) kyslíčník uhličitý,

s vzdušné potrubí,



Obr. 1.



Obr. 2.

t pivní potrubí,
u ammoniakové potrubí,
v, *v*₂ ventily redukující,
w, *w*₂ manometry,
x *y* šlahouny gummové (pivní).

Mladina zchlazena na 7 až 7½° R. nasadí se várečnými v slévacích kádích *A* (1—1½ lib. na barel), takže průběhem 30 až 36 hodin přichází do stadia krouženek, za kterého se vpustí do válců vakuových. Ssedlina v síevacích kádích zbylá (kaly) se filtruje.

Jakmile se válce naplnily, evakuje se a přivádí filtrovaný vzduch potrubím *s* od spodu. Přístup vzduchu se reguluje tak, aby stejnoměrně snížení tlaku na 20 palců sloupce rtuťového se udržovalo. Kysličník uhličitý s počátku kvašení se vyvinující a se vzduchem valně smíšený odvádí se potrubím *p* k čerpadlu zvláštnímu, jelikož k impregnaci pozdější s dostatek k dispozici zůstává. Větrání provádí se různě, však pravidlem se přístup vzduchu uzavírá, když pivo na 4½ až 5° sacch. zkvasilo. Kysličník uhličitý se nyní vyvinující čerpadlem *D*, potrubím *q* se odsává a vtláčí v nádržku *F* až dostoupí tlak 3—5 lib., nadbytek kyslíčnicku přechá pojistným ventilem. *C*₁ *C*₂ slouží jako sběrače pěny, potrubí *q* vede ku čerpadlu *D*; v *F* nashromážděný kysličník uhličitý odsává se čerpadlem *G*, komprimuje za tlaku 35 lib. a hnaný jest vzdušnými kotlíky *H*, *H*₂ a chladičem *J*, který jest z poloviny roztokem kuchyňské soli naplněn a kterýž roztok hadicí *u* ammoniakem na teplotu 0° se udržuje. Zde se kysličník uhličitý čistí (vypírá) a zároveň chladí než do přístroje impregnačního *M* přichází. Podružná hadice v chladiči *J* slouží ku zchlazení piva hlavní kvašení ukončivšího.

Průběhem kvašení dostupuje teplota kvasícího piva na 8—8½° R. a dalšímu stoupání zabrání se zavedenými chladiči (podobnými v kvasných kádích upotřebovaných) neb zvláštním chladičem, v němž se pivo zchladí a zpět do válce přivádí.

V přístroji impregnačním přichází kysličník uhličitý za tlaku 33 a pivo za 32 lib. a za teploty 1½° R.

Impregnované (nasycené) pivo vede se z *M* šlahouny *x*₁ a *x*₂ do trískami naplněných sudů *N*, v nichž se udržuje protitlak kyslíčnicku uhličitého potrubím *r*₁, aby zpěnění se zamezilo.

V potrubí *r* panuje tlak 33 lib. a redukujícím ventilem *v*₁ v potrubí *r*₁ zmírňuje se na 10—12 lib. V *r*₂ jest tlak 3—5 lib. Ventilem *z* lze regulovati tlak v trískových sudech dle potřeby na 3—15 lib. Celý průběh od uvaření piva až do výstavu trvá 20 až 26 dnů.

Chuť piva se různí od našich zvyklostí a sice tím cizejší jest, čím více se větrá mezi kvašením.

Jako při každé zásadné pozměně, tak i ve vedení průběhu hlavního kvašení vakuového nové zkušenosti uvádějí k platnosti výhody obsažené.

Nelze vysloviti než, že dojem vakuové spilky jest rozhodně příznivý; udržení čistoty v každém směru možné jest čelnou známkou tohoto snažení pokrokového.

O součástkách a vlastnostech piva.

Pivo obsahuje alkohol etylnatý, kysličník uhličitý, nezkvašený cukr, maltodextriny a dextriny, pektinové látky a ječné gummi, dusíkaté organické látky (zejména albumosy, peptony, amidy), chmelovou hořč, tříslovinu, étherický olejíček, pryskyřice, dále minerální látky (ze sladu i chmele) a organické kyseliny (mléčná, jablečná, jantarová). Poměr alkoholu k extraktu (t. j. ku všem ostatním součástkám) jest u různých piv nejen dle původní hutnoty ale i dle stupně prokvašení různý. Extraktu bývá 2·7—9% (skrovnější množství 2·7—3·5%, bohaté 7—9%), alkoholu 2·5—7% (průměr 3·5—4%). U českých piv připadá na 1 díl alkoholu obyčejně 1·28—1·32 dílu extraktu, u vídeňských 1·60—1·85 dílu, u chlebnatých bavorských málo prokvašených 2 díly.

Důležitá součástka piva, kysličník uhličitý, zaokrouhluje a zpřjemňuje chuť jeho a účinkuje příznivě na organismus lidský. Zvětralé (kysličníku uhličitého prosté) pivo jest nepitelné.

Cukry (sladový, hroznový a ovocný) byť jich množství v prokvašeném pivě bylo skrovnoučké, ale dále maltodextriny, dextriny, náležejí v extraktu piva ku součástkám teplo a tuk tvořícím. Obyčejně bývá v extraktu piva necukrů 4 díly na 1 díl zbylých cukrů.

Albumosy, peptony a amidy jsou snadno ztravitelné součástky a přičítá se jim spoluvliv na výživnosti a chlebnatosti piva, jakož i spoluúčinnost na tvoření se pěny husté a trvanlivé. V posledním spoluúčinnými pravděpodobně jsou „sliznaté“ látky jako dextriny, gummi a pektinové látky.

Dusíkatých látek bývá 7—7·5% extraktu.

Kyselost vyjádřena v 0·06—0·2% kyseliny mléčné jeví vliv nejen na trvanlivost (viz vliv kyselin oproti bakteriím), ale i na vycelení chuti piva. (Belgická piva, samovolným kvašením vyrobená, vykazují vysokou kyselost vyjádřenou 1·016, pšeničné 0·3 a více ‰.)

Že význam chmelení korunuje pivo jako hledaný a právem oblíbený nápoj, vysvítá s dostatek z dříve uvedeného a jen připomenuto budiž, že hořké látky chmele (podobně jako koření) zdatně podporují úkol orgánů zaživacích.

Minerálních látek (popelu) bývá namnoze 0·2—0·3% extraktu, z nichž nejdůležitější jest fosforečnan draselnatý (tak na příkl. v popele stanoveno 34% drasla a 32% fosforečné kyseliny).

Pivo obsahuje méně alkoholu než víno a daleko méně než kořalky (ve 100 dílech nápoje jest v pivě 2·5—8, u vina 7—20, u lihovin 49—80 dílů alkoholu). Pivo vyznamenává se tudíž nejmírnějším množstvím alkoholu a považováno jest jako zdravá pochutina — v kteréž alkohol obsažený v tak zředěném stavu příznivý, povzbuzující vliv na práci svalstva člověka prokazuje.

O ztrátě povstávající v průběhu kvašení až do vyhlídání piva.

Uvažujeme-li průběh hlavního a mírného kvašení, shledáme, že změnou složení mladiny za tvoření se nových zplodin doznáváme značných ztrát objemových.

Při průběhu kvašení povstávající kysličník uhličitý z největší části prchá, vedle čehož částečně i odpařováním (vodní páry) ztráta vzniká, — vedlejší zplodina rozkladného procesu kvasnice naznačují pak přímo úbytek, — s nímž i část v kvasnicích obsaženého hoto-
vého piva účet ztráty kvašebné zvětšuje.

Při hlavním kvašení zjištěny jsou ztráty	3.5	3.9
„ mírném „ „ „ „	1.75	2.25
	5.25	6.15.

úhrnně průměrem 5.75‰.

Stáčíme-li pivo do lahví, přibývá další ztráta per 1.5‰.

K této přirozené ztrátě přibývá ztráta na k výstavu zralém pivě průměrně víc jak 2‰ (2—3‰) následkem stáčení do nádob většího obsahu než 100 litrů. U menších nádob (a 25 neb 50 l.), hektolitrovou míru přesahující obsah zvláště citelným se jeví.

Ztráty se zvyšují netěsným nádobím transportním i ležáckým, nepozorným spiláním, plněním, stáčením.*) Filtry, poskytující značné protlačky, jsou drahým činitelem při účtování ztráty.

O nedostatecích, vadách a chorobách piva.

Příchuť piva. Chuť piva čistá, řízná, chlebnatá, jemná, sladová neb chmelová, často bývá porušena příchutí vedlejší, která vlastní nadobro kryje.

Příchuť smolná, stupňující se až do odporné, dostaví se, pakli požehujeme nádobí buď smolou špatné hodnoty, buď pochybeným způsobem požehování.

Příchuť přiboudlá se dostavuje, pakli použijeme k sypaní sladu nedostatečně rozloučeného a vysoko a k tomu chybně odsušeného, nebo barevného sladu nejvíce již zuhelnatělého a tedy nevalně upraženého a konečně pakli rmuty na kotli připálíme.

Příchuť sklepovinou. Příčina spočívá v nečistém vzduchu sklepů, v kterémž sudy skladné, když po delší dobu (stačívá i kratší doba několika dnů) prázdnými zůstávají, vzdor občasnému vymývání, nadechnou zápachem po ztuchlosti a plesnivině a pivu naplněnému takovou nečistou příchutí přidělí, kteráž mnohdy intensivně vystupuje a pivo jinak zdravé znehodnocuje.

Dbejme tudíž nejvzornější čistoty ve sklepech, podporované výbornou dlažbou a dobrou ventilací.

Sudy delší dobu prázdné, ve sklepe zůstávající, jest potřeba, aby se neplnily ale znovu požehovaly. Rovněž uvážíme-li, že přibývá sudů prázdných, zařídíme rozdělování v širším rozsahu a vyprázdnění stažků a vymytí sudů stočených do míry možné oddalujeme.

*) Stáčení piva s protitlakem omezuje ztrátu zejména u napnutých piv v malé míře (jinak až i 0.5‰, dosahující).

Rovněž účelný a úsporný přístroj jest kohout stažkový, násoskový. Stažky ze sudů dobře stočené, mírní kvašebné ztráty.

Příchuť sklepinovou udělí pivu i filtrační hmota neb třísky po delší dobu ve sklepe (často stačí 16—24 hodin) účinku nečistého vzduchu vysazené. —

Pochybeno-li při chmelení, že buď pivo příliš sladké neb zase příliš hořké výslednilo, vypomůžeme si, když zavčas nedostatek zjištěn byl, vydatným rozdělením várek při plnění sudů neb nejbližší dodatečnou várkou ve smyslu toho neb onoho nálezu více neb méně chmelenou. —

Příchuť „po kvasnicích“ stanovíme již na kádi kvasné, neboť posuzování jemnosti a čistoty chuti při hlavním kvašení jest důležitou povinností sládků. Kvasnice, příchuť takovou pivu přidávající, vymýtíme z dalšího používání.

K vadným příchutím počítáme rovněž všechny ony zvláštní „ovocné“, „aromatické“ chutě, zaviněné zplodinami použitých kvasnic, neboť porušují a zastiňují význačně čistou chuť po sladu a chmeli. —

Stejnost barvy náleží k přednostem hodnoty piva. Analysou sladu zjistíme tón barvy sladů našich vždy při sladování. abychom případné nápravy již při výrobě sladu zavést mohli.

Vyrovňování barvy piva stává se také náležitým plněním více varů na řadu ležáckých sudů.

Zákaly a kalnost piva. Kalicí látky v pivě rozpoznáváme dnes mikroskopicky a mikrochemicky (použitím reagensii) a dle příčiny zjištěné přikročíti můžeme v mnohých případech k účinnému zčištění zakaleného piva.

Známe zkalení, způsobené vyloučeným škrobem (zákal mazový), vyloučenými bílkovitými látkami (zákal glutinový), chmelovou pryskyřicí (zákal pryskyřičný), dále i ječným gummi (zákal gummitý).

Zákaly tyto mají svůj původ buď v jakosti surovin, buď v pochybení v práci (při sladování, vaření piva). —

Zákal mazový se dostaví při zpracování velmi nedokonale rozloučeného nebo chybně odsušeného sladu, prokazující zcela nedostatečnou neb porušenou mohutnost cukrotvornou. Neopatrné a nedbalé vedení rmutování (prudké zahřívání rmutů, „zpaření“ nezřízeným přítokem vroucí vody neb rmutu za zcela nedostatečného promíšení*) přivodí tolikéž výsledek zkalení piva, kdy zcukernatění nedokončené projevuje přítomnost amyloextrinů, erythroextrinů, ba i škrobu. Případy takové mohou se státi, jen kde nezná se (aneb nedbá) jakost sladu (doba zcukernatění), kde se žádná kontrola průběhu neb výsledku vaření piva vůbec neděje. Erythroextriny jsou v horké vodě snadno, v studené zatěžko rozpustné.

Za vyšší teploty v roztok převedené při vystydnutí se sice z něho nevyučují, avšak jinak za přítomnosti alkoholu. Již při hlavním kvašení počínají se za pokračujícího tvoření se alkoholu vylučovati jako jemňoučký prášek.

Vysadíme-li pivo zákallem tím postižené v zkušební skleničce, kvasnice usadí se ke dnu, ale pivo jeví tvrdošjnou opalisaci.

*) Rovněž vyslazování mláta příliš horkou (nad 70° R.) vodou převádí škrob v mlátě zbylý do mladiny.

Zahříváním piva škrobovým mazem postiženého zákal nemizí.

Již v r. 1878 poukázal jsem k účinku přísady moučky sladové, že zákal pozvolna mizí (vlivem diastatickým) a dnes s prospěchem použijeme nálevu sladového. (Na 1 *hl* piva stačí 5—10 *gr* tlučé sladové, kterou vytřeme do čisté vody a ponecháme tak za teploty pokoje a častějšího zamísení několik hodin. Vyzískaný výslaz [ve vodě jsou enzymy rozpustné] přidáme do kádě neb ležáckého sudu.)

Piva postižená zákalem mazovým obyčejně nejsou trvanlivá a namnoze snadno podléhají choroboplodným mikroorganismům. (V převaze případů postihl jsem vedle mazového zkalení zároveň i chorobu sarcinovou v úzké souvislosti.) —

Zákal glutinový jest velmi nepříjemný, jelikož je mnohdy velmi houževnatý a trvalý. Vyloučením bílkovitých látek ve formě zrníček (kuliček*) a i klků a mázdříček (zejména za snížení teploty) kalí se pivo, kterýž zákal mnohdy zvýšením teploty o 2—5° mizí, někdy ale tvrdošijně, byť zeslabený, zůstává.

Příčina zákalu glutinového připisuje se nedokonale rozloučenému a mladému sladu (neodleželému), nedbale vedenému rmoutování a slabě prokvašujícím kvasnicím. Mnohdy pozorujeme při styku piva s kovy (čerstvě pocínované potrubí, filtry, regulátory) vylučování bílkovitých látek.

Zákaly pryskyřičný a gumitý jsou vzácněji k postižení.

Vedle uvedených případů možného zkalení piva zaujímají naši plnou pozornost zákaly způsobené vývinem a vzrůstem mikroorganismů.

Kvasnice kulturní nejsou vyňaty jako možný činitel kalící, arci že jen v případech anormálních. Piva nedostatečně prokvašená vysazena jsouce příhodným okolnostem, poskytují možnost, aby vzbuzena byla životní činnost bunic kvasničných, tak že vývinem svým pivo při výstavu čisté až i dokonale zkali.

Pivo (jinak normální) zákalem kvasničným stížené po přečerpání do sudů a omlazením a dalším odležením dojde poznovu své čistoty.

Zákaly však způsobené nám již známými choroboplodnými organismy (některými divokými kvasnicemi, bakteriemi [sarcinou]) končívají ztrátou hodnoty piva a choroba vzbuzená jeví se v přemohutném jich vývinu, jest i příčinou nestálosti a namnoze urychlené zkázy piva.

Piva zkalená vyloučením škrobu, glutinu, pryskyřice, gummi, případně lze učistiti filtrací, triskováním neb za pomoci čistících prostředků v pivě se v klkách vylučujících, které plovoucí znečištěninu s sebou strhává a ke dnu sází. Intensivnější zákaly bílkovitými látkami a škrobem však již nelze dobře filtrací zčistiti.

Filtrace a umělé čerání vůbec v případech zkalení piva choroboplodnými organismy, jak jsme již uvedli, v podstatě nepomáhá. V pivech zbylí jedinci ve virulentním stavu otcnouce se v stáčeném pivě bez silnější konkurence ve své činnosti neustávají a opět, a to

*) Nápadně podobných kulovitým mikroorganismům. Kuličky bílkovité však po přísadě louhu zmizí (rozpustí se), kdežto organismy zůstávají neporušeny.

v nejkratším čase úžasným rozmnožením i nejčistší pivo nadobro zkalí a znehodnotí. Když závčas upozorujeme infekci sarcinou použijeme rady A. Reichharda. Reichhard doporučuje, aby se 40—45 g čerstvého chmele na 1 hl piva do sudu přidalo a zdravým kroužkovým pivem v míře vyhovující poměrům panujícím omladilo a neodkladně zahradilo. Pryskyřice chmelová uklidní a zarazí virulenci sarciny, že ve větší shluky se slučuje a sází ke dnu.

Pivo postižené chorobnými divokými kvasnicemi v mnohých případech za průběhu delšího odležení dozrává uklidnění virulence divokých kvasnic.

Mikroorganismy chorobná piva jsou-li zejména jako stáčená a lahvová vystavena, trpí urychleným zkalením a nejméně tvorbou bohaté a lehké ssedliny. Sedlina i při nejslabším nárazu se zdvihá a čistotu piva porušuje.

Podstatnou vadou piva jest nedostatečná neb vůbec chabá trvanlivost pěny. O součástkách na udržení pěny vliv jevicích bylo již poukázáno a máme za to, že jsou spoluúčinnými albumosy, pryskyřice chmelové, slizské součástky (dextriny, gummi, pektinové látky a sliz kvasnic). Zpracováním normálních surovin (středně vyvinuté, ale dobře rozloučené slady, v žádném směru nepřehnané rmutování, zdravý a výborný chmel, studený sklep, přiměřené nasycení kyslíkem uhličitým) dosáhneme spíše tohoto žádoucího cíle.

Pěnu tvoří bublinky kyslíčnicku uhličitého, obalené světloužlutou kožkou, a tu patrně, že čím menší jsou, tím silnější jest obal a tím hustší a trvalejší pěna. Prepnutá piva příliš pěnicí za vývinu bublinek větších za stejných okolností ztrácí proto na trvanlivosti pěny.

Již průběhem naší práce pozorujeme bohatost tvoření se pěny při stahování předků (v korýtku a v pánvi), při čerpání na chladnice, při spílání v kádi kvasné a konečně bohatost pokrývky po ukončení hlavního kvašení. Vitáme úkaz pění a zachování pěny jako dobrou předzvěst svědčící, že v mladině a pivě obsaženy jsou součástky slizské, vazké, na udržení pěny vliv jevicí. Skrovná a mizící pěna v korýtku, holé pokrývky (kryty) v kádi kvasné málo se již samo sebou zamlouvají a o normálnosti zjevů nesvědčí.

Vedle čistoty a čisté chuti nejvážnější a vlastně rozhodující vlastnost, piva jest jeho stálost, kterouž nejen aby prokazovalo v studených sklepech při svém uložení, ale i za změněných a často nepříznivý vliv jevicích okolnostech výstavních. Pivo má dodržeti svou hodnotu i při delším transportu i v teplejších sklepech a po další dobu svého uložení, a tu ovšem nalézáme výsledky trvanlivosti i jen střední neb dokonce slabé, ba žádné.

Sládek může se dočkat nemilého překvapení, že pivo i ve sklepech studených běře porušení, ba dokonané zkázy dříve, než k výstavu určeno bylo a to nikoliv snad následkem delší doby odležení, ale mnohdy v době kratičké v průběhu mírného kvašení navzájem zcela neočekávaně.

Překvapení takové vzrůstá pak nejčastěji v poznání, že vlastně celé zásoby dospívají postupně (dočasně) ku zkáze, čili jinými slovy: v poznání dostavivši se kalamity ve formě infekce (nákazy).

Bez jakékoliv užší kontroly technické práce i nejdovednějšího odborníka může k takovému finančně citelnému výsledku dospěti, vždyť smysly našimi dle vnějších ukazů a pozorování nelze postihnouti příčiny i činitele infekce, jelikož průběh hlavního kvašení neposkytuje nám závčas varovných a ve směru tom jakýchkoliv známek.

Jak přechásto mylí náležitý a pro oko stkvělý stupeň propadnutí, normální stupeň prokvašení, uspokojující ssázení se, neb i za takových ukazů osud výsledku může býti zpečetěn. Mikroorganismy choroboplodné, divoké kvasnice, sarcina, již zde mohou a bývají přítomny, leč činnost infekční projeví se citelně teprve v průběhu mírného kvašení. —

Napadá nám zajisté, že jako kontrolujeme provedení práce, jako řídíme průběhy za pomoci a kontroly teploměru a saccharometru, tak vítati musíme každé prohloubení technického doprovodu naší obtížné práce, závisící od tolika chemických a fyziologických procesů!

Dnešní vědomosti nám přímo nakazují, abychom ještě přijali s povděkem užší kontrolu technickou nejen na prospěch větší jistoty v dosažení výsledků hodnotných, ale i výsledků hospodárných.

Shledali jsme význam analys našich surovin — ve směru vláhy, vydatnosti i mnohých jich vlastností, poskytujících možnost řízení průběhů práce, možnost kontroly při průběhu rmutování.

Shledáváme, že v průběhu kvašení zrovna tak, ba ještě nalehavěji potřeba zvědět čistotu kvasnic, neb neznalost a náhoda neposkytují nám ani v nejmenším záruku žádoucího výsledku, byť i třeba *dotud* dokonale provedené naší práce. —

Zavčasně biologické zkoumání kvasnic, zvláště pak ve stavu propadávání piva (2—3 dny před sudováním), kdy mezi kulturními kvasnicemi, ještě v pivě plovoucími, případně nalézající se cizí organismy (jež všechny zahrnujeme pojmenováním nečistota kvasnic) snáze jsou k postižení, jest vážnou částí technické kontroly.

Nález učiněný nás poučí, zdali možno ještě či nemožno kvasnice dále použiti, poučuje nás, že kvasnice jsou ještě (v hranicích praxe) čistými, poučuje nás, zdali nám nehrozí či hrozí možnost infekčního znečištění. —

Mikroskop druží se ku teploměru a saccharometru jako třetí nezbytný kontrolní přístroj.

Poznání infekční kalamity teprve dostavujícími se stesky odběratelů a konsumentů, aneb již ve sklepě samém hodnotou piva namístě se zlepšující již horšící (pozorování, jak zákal zastírá víc a více čistotu již dosaženou a jak cizí příchutě se dostavují, barva se mění), jest příliš opožděné, aby náprava zavčasná zavedena býti mohla, kdežto bezpečné upozornění počátečné zamezí tyto mnohdy i beze vší viny a přičinění sládkova (cizími kvasnicemi nebo nahodilou infekcí vodou, vzduchem atd.) dostavující se kalamitu pivovarskou.

Infekci chorob piva si představíme podobně jako infekci nemoci v lidském (a zvířecím) životě, zrovna tak choroboplodící organismy přenášejí zhoubnou svou činnost z varu do varu.

Pamatovati si tudíž musíme, že vše, co ve styk s chorobným pivem vešlo — potrubí, nádoby, čerpadla, filtry, násosky atd. nesmí býti použito k pivu snad nemoci nepostíženému, neb na všech těchto náčiních případně (a to vždy) zbylé organismy přímo přenášejí a vzbudí panující chorobu v dotud zdravém pivě.

V případě kalamit ustaneme od varů na čas potřebný, abychom generálním dokonalým vyčištěním všech náradí a nádob*) provést mohli a další přenášení choroby ohraničili.

K novým varům pak objednáme kvasnice várečné z renomovaných pivovarů a podrobíme biologické prohlídce, abychom doznali ujistění o vracejícím se bezpečnějším průběhu procesu kvašení.

Kontrola praktická může vedle biologické s prospěchem zavedena býti, která sice nemá čistě vědeckého podkladu, ale v nejednom směru výhodnou se ukáže.

Vybrání piva z ležáckých sudů (všech serií varů naplněných) po uplynutí 7—10 dnů po sudování v láhvičky (asi 100—200 ccm obsahu) co nejlépe vyčištěné a zatknuté novou vypařenou zátkou a vysazení těchto piv v skřínce za teploty pokoje (12—14° R.), pozorování průběhu čištění se a trvanlivosti, odvděčí se nám štědře. Na etiketní proužky, na láhvičky nalepené, znamenáme den vybrání, serií várek a generaci kvasnic, jimiž pivo zakvašeno bylo, a tak o změnách a době, kdy se stanou, snadný a účelný obraz si opatříme.

Doplňk poznatku z biologického stanoviska ukáže nám, čeho činiti máme. — —

O pasteurisaci piva.

Ku zvýšení či zachování trvanlivosti piva známe dobrý prostředek v pasteurisaci.

Zahřátím piva v uzavřených nádobách na 50—60° C. (nejvýše 70° C.) a vydržení této teploty po dobu 15 až 90 (průměrně 30—40) minut docílíme nejméně, že mikroorganismy ztrácí schopnosti vzrůstu (rozmnožování se), čímž stálost piva zabezpečujeme.

Bylo svého času doporučováno několik známých konservačních prostředků jako přísad k udržení hodnoty, než právem odmítány jsou od průmyslu našeho zásadně, že k výrobě piva slouží pouze voda, slad, chmel (kvasnice).

Pasteurisace známa již v r. 1810 (Francouz Appert zahříváním konservoval nejrůznější pochutiny, Švéd Scheele ocet dokonce již koncem 18. století), a zaujímá dnes platného místa při výstavu piva do vzdálených horkých krajín (a na dlouhou dobu dalšího ležení).

Pasteurisace piva provádí se v lahvích, ale i ve větších nádobách, k účelu tomu sestrojených.

*) Sudy musí býti příkladně znovu pozehovány, kádě kvasné po odstranění vrstvy pivního kamene neb starého nátěru laku atd. důkladně prohlédnuty a vypařeny.

Nejjednodušší pasteurisateur sestává z nádoby čtverhranné, opatřené jalovým dnem, pod nímž jest, když nezahříváme ohněm, přírodní potrubí páry.

Dle velikosti nádoby poslouží volné části dalších jalových den, které se pokládají na láhve ve spodu postavené za příčinou využitkování místa pro nové řady lahví.

Láhve za příčinou zapevnění zátek se buď odrátují aneb opatří zvláštními účelnými závory, které snadno na krk láhve možno vsunouti.

Zahřívání budiž velmi pozvolna řízeno, nechceme-li se dočkat citelných ztrát popraskáním lahví (ztrácí se na nádobě i obsahu), kdy při opatrné pasteurisaci obnášeti může pouze $1\frac{1}{2}$ —2%, u neopatrné 8—10% dostupuje.

Při rychlém zahřívání jest rozdíl teploty vody v nádobě pasteurisační a v lahvích značnější a snadno při konservování za nižší teploty (50° C.) tuto sice voda, ale nikoliv pivo dosáhne na úkor účelu žádoucího, o čemž snadno se přesvědčiti můžeme, když po uzavření páry ve čtvrt hodině znovu teplotu vody bychom zkoušeli, že značněji a to pod stupeň pasteurisační klesla.

Dle úkolu, t. j. dle trvání doby zásilky, dle poměrů krajiny, kam pivo zasíláme, dle doby dalšího případného odležení než ke konsumu dojde, prodloužíme dobu pasteurisační, zvýšíme teplotu, kterouž na stejném stupni po určenou dobu udržíme.

Kontrolní pomůckou teploty jest zatknutý teploměr do jedné z lahví (naplněné vodou). —

Z početných pasteurisačních přístrojů nejrozličnějších sestrojení uvádíme v stručnosti pouze onen Francouze W. Kuhna.

Pasteurisateur Kuhnův jest měděný, uvnitř stříbrným pláštěm opatřený válec, výborně utěsněný a schopný otáčivého pohybu. Válcem probíhá potrubí na svém vnějšku dobře postříbřené, kterýmž přivádíme o 10° teplejší vodu než určen byl stupeň pasteurisace, a odvádíme pak ještě do pláště válce.

Při zahřívání i chlazení (toutéž cestou popouštíme studenou, úpředkem studniční, pak ledovou vodu) občasným pozvolným otáčením válce vyrovnáváme teplotu. Tlak vstoupne na 5 až 6 atmosfér. Válec jest opatřen manometrem, ukazovatelem výšky piva (přípustná výška piva jest označena) a teploměrem. Pivo rychle dosahuje teploty určené (v 10 minutách) a trvá celý průběh od plnění až do stáčení pasteurowaného a schlazeného piva as $1\frac{1}{2}$ hodiny.

Shledáme v praxi nejrozličnější výsledky, pokud vlastností pasteurowaného piva se dotýče, chuť více neb méně pozměněnou a to mnohdy nepříznivě či nepříjemně, barva u bledých se zvyšuje, mnohdy vyloučeniny (bílkovité látky) zaprašují původní jas piva a nejméně že znatelnými se stávají za kratší neb delší dobu jako klatá lehounká (mnohdy jako pavučinovitá) ssedlinka.

Z vlastní zkušenosti poukázal jsem v roce 1889 na zajímavou okolnost, že pivo pasteurowané v Kuhnově aparátu zachovává daleko

výhodněji původní chuť, než takové v lahvích, kteréž pozorování v posledních letech potvrzeno bylo Van Laerem, Vuylstekem a Thausingem.

O technické kontrole v pivovare.

Sládek jeví nejužší zájem za výroby piva ku všem okolnostem a vlivům, ku každému průběhu, ku každému provedení práce, i zaznamenává pozorování, srovnává za určitých poměrů dosažené výsledky se svou zkušeností, poučuje se novými poznatky ku prospěchu řízení výroby piva.

K tomu zapotřebí železné, vytrvalé vůle i pile, jakož i upřímné oddanosti k průmyslu, jemuž své síly a vědomosti věnuje.

V nejedné kapitole tohoto spisku poukázal jsem již v naznačeném směru na mnohou užitečnou okolnost, k čemuž připojuji v následujícím úhrnný návrh pomůcek kontrolních, jak jsem je svým časem již uveřejnil.*)

Zavedení kontroly vyžaduje svědomitého pracovníka, odbornou znalost řídicího a důvěru obapolnou, má-li vše, co na první pohled zdálo by se složitým a obtížným býti, však úzce s dohledem spojeno jest, považovati se za nerozlučný článek povinností uložených.

Záznamy občasně jak denní výkazy udržují pracovníky a představené v nepřetržitém spojení. Pomůcky tyto v pivovare provedené však ještě musí býti doplněny zkoušením a rozboru surovin (vody, ječmene, chmele, uhlí) i výrobků a zplodin v účelně zařízené chemicko-fysiologické laboratoři.

Denní výkazy jsou předcházejícím základným materiálem kontroly, doplněny jsouce postupně chemickými a biologickými doklady.

Zařízení vah automatických všude tam, kde příjem a vydání své místo má, přináleží mezi podstatné výhody — neb nezbytným požadavkem a základným pro kontrolu vlastní jest přesnost záznamů o příjmu a vydání surovin.

Zavedená kontrola užšího směru (a tedy po celý rok soustavně prováděná) podává nám jasný obraz práce a výsledků. Pocit čestný vzmahá se ve svědomitém úředníku, aby prokázaným neshodám, neb případným nedostatkům v průběhu konstatovaným, pro budoucnost výhod dána byla.

Pakli jak u mnohých velkostatkářů více pivovarů v režii se nalézá, tu ještě vzbudí se mezi řediteli jednotlivých závodů i čestné závodění ku zvýšení racionálnosti, a ku platnosti dochází ten, který dovedností svou vyniká nad ostatní. Následující kontrolní výkony zavedeny jsou příkladně na pivovarech knížete Schwarzenberga:

1. Měsíční výkaz o výrobě;
2. měsíční výkaz o zásobě (celý pohyb od množství vyrobené mladiny až do zásob ve sklepech);

*) O úspěšnosti v průmyslu pivovarském (Zprávy výzkumného ústavu pro průmysl pivovarský) r. 1900.

3. výkaz o zužitkování ječmene;
4. výsledky provedených zkoušek sladování;
5. výsledky provedených zkoušek varů;
6. sestavení průměrných faktorů výtěžkových dle zkoušek předsevzatých, jakož pak skutečně ve velkém dosažených;
7. výkaz celkový sladu, chmele, piva a uhlí se týkající, aby porovnána býti mohla činnost jednoho pivovaru s ostatními;
8. rozborý vod (občasné provedené).

Seznání příčin mnohého nezdaru a všude úspornost se docilující jsou odměny vyvažující mnohokrát režii kontrolní, neb tu přestává práce na zdař Bůh neb náhodě ponechaná, zde povstávají otázky přesně znějící, k nimž odpověď příslušná z praxe se dožaduje a dána býti musí.

Správná kontrola práce, surovin a průběhů jest pro každý závod požehnáním a pro pokroky v pivovarnictví vysoce důležitým faktorem.

Práce technických chemiků přímo v závodech a za pronásledování celého průběhu poskytují materiál, o nějž se opřít může každé další badání, jako o správný podklad ověřený v praxi.

Kontrola průběhů.

K usnadnění kontroly průběhu práce ve směru praktickém navrhl jsem v r. 1884 (Kvas, Wochenschrift f. Bierbrauerei), aby předepsány byly postupy výroby, vyhovující potřebám obecným i požadavkům zařízení samého.

Pracovník, máje vzor výkonu práce předepsaný, snáze vyhoví požadavkům, a kontrola dle téhož o svědomitosti a přesnosti provedení opřena jest na pevně stanovených bodech.

V pneumatické sladovně na zavěšené tabulce zaznamenává se celý průběh od hodiny do hodiny, — takže každé chvíle o správnosti údajů přesvědčiti se možno. — Teplota vzduchu u vstupu i výstupu, vláha u vstupu, pohyb neb klid bubnu (viz na str. 167).

Udržení sladovního v čilosti jest z mnoha důvodů potřebno. Při pneumatických sladovnách průběh bez přestání vyžaduje, aby ničeho zanedbáno, aniž přehlédnuto nebylo. — Představíme si, když větrání zarazíme, nebo buben v klid uvedeme na dobu určitou a vyměřenou, že by nemístné předržení přivodilo nezbytně následky plného nezdaru. Proto udržování pracovníka v nepřetržité činnosti, jemuž uloženo všechny okolnosti průběhu zaznamenati, dvakrát účelným se projevuje.

Na humně u jednotlivých hromad poslouží rovněž dobře přímo tam zanášené záznamy práce vykonané a postupu kličení. Probouzíme tímto úkolem daným v pracovníku vědomí povinnosti a užší zřetel ku svým výkonům.

Stok čís.: Datum vymočení: Oddělení humna:

Doba ¹⁾	hodina	1. den		2. den		3. den		4. den		5. den		6. den		7. den		8. den		9. den		10. den		11. den		Poznamenání
		tepnota	předelávka	tepnota	předelávka	tepnota	předelávka	tepnota	předelávka	tepnota	předelávka	tepnota	předelávka	tepnota	předelávka	tepnota	předelávka	tepnota	předelávka	tepnota	předelávka	tepnota	předelávka	
dop. odp.		°R.	d. o.	°R.	d. o.	°R.	d. o.	°R.	d. o.	°R.	d. o.	°R.	d. o.	°R.	d. o.	°R.	d. o.	°R.	d. o.	°R.	d. o.	°R.	d. o.	
12	12																							
1	1																							
2	2																							
3	3																							
4	4																							
5	5																							
6	6																							
7	7																							
8	8																							
9	9																							
10	10																							
11	11																							
Teplota humna																								
Stadium klíčení																								

¹⁾ Doba noční zanáší se v rámečku čtverhranném neb kruhovitém. (1) (4)

Vkládám tabulku sladování na humně sloužící, v níž v době práce zanáší sladovník záznamy. Záznamy tyto podávají přehledně i o průběhu klíčení obraz celkový.

Na hvozďe kontrolní tabulka vedle grafických a signálových teplo-
měřů zaujímá neméně účelný prostředek kontroly práce. I záznamy
přímo pracovníkem zapisované v dobách určitých jsou k užítku tohoto
důležitého procesu. Difference menší při dohlídce postižené bere-
me v úvahu kdy a v jaké době se přihodí, neb mají jiný důsledek v po-
čátku a jiný ku konci hvozďení. O obrácení sladu pozná každý od-
borník, zdali výkon ten proveden byl, zejména když pořad obrátek
jest určeným.

Vedle toho stejnou měrou věnujeme dohled i vrchním lískám
současně, byť závisely teploty tam panující od postupu na spodních
lískách, zapamatujeme si dobře, že vlastně na vrchních lískách
zmazování a zbarvení sladu nastati může, způsobem-li unáhleným
hvozďení vedeme. (Viz na str. 183.)

Doba (hodina)	Postup předepsaný °R.	Záznam teploty panující °R.	Poznámka
4.	30	. . . . .
5.	30	. . . . .
6.	32	. . . . .
7.	34	. . . . .
8.	36	. . . . .
9.	40	. . . . .
10.	42	. . . . .
11.	46	. . . . .
12.	50	. . . . .
1.	55	. . . . .
2.	55	. . . . .
3.	55	. . . . .
4.	55	. . . . .

Ve varně na tabuli zavěšené zanáší vařič postup várky. Rovněž
zde kontrolující kdykoliv o správnosti záznamů se přesvědčiti může.

Varní tabulka.

Průběh várky čís.: dne	Teplota °R.	Doba		Doba trvání	Rmutu a mladiny			Poznamenání
		hodin	minut		množství hl	hutnota °s	množství hl stupňů	
Vystírka								
Přihřevěk								
I. rmut spuštěn na kotel								
dostoupí 54° R.								
dostoupí 60° R.								
zavafí								
vaří								
Přihřevkem dosáhne se								
v kádi								
II. rmut spuštěn na kotel								
dostoupí 54° R.								
dostoupí 60° R.								
zavafí								
vaří								
Přihřevkem dosáhne se								
v kádi								
III. rmut spuštěn na kotel								
dostoupí 60° R.								
zavafí								
vaří								
Odrmutováno								
Podtrhnuto								
Predek stekl								
Podražení výstřelku . . .								
Pohromadě								
Vaří								
Chmeleno								
Vydáno								

Ve spilce a sklepě zaznamená se teplota a částečně i attenuace buď přímo na kád neb na sud.

Teplota kvašení denně kontrolována, a pokud attenuace se dotýče, stačí občasné přesvědčení. Ku určování teplot použijeme výhodně plovoucí teploměry, jak je berlínská výzkumná stanice zavedla. Na kád poslouží k záznamům v rámečku plechovém vsunutý a zavěšený následující výkaz:

Číslo várky 104.

Kád číslo 7.

Spiláno dne 22./III. v 5 hodin.

Droždí původu: Protivín, II. generace.

Den	Stupňo- vitost ‰	Poznamenání	Teplota °C	Poznamenání
22	12·2		4·0	
23	12		4·0	
24	—		4·6	
25	—		5·2	
26	—		5·8	
27	—		6·5	
28	—		7·0	
29	—		7·0	
30	—		6·7	
1	5·7		6·2	
2	5·5		6·0	
3	5·4		4·4	

Ve sklepě budiž na sudě zanešeno: den sudování, číslo várky, množství *hl*, původ droždí a prokvašení, na př. byly sudovány vary čís. 20., 21., 22. do sudu čís. 53.

Sud čís. 53. (100 *hl* obsahu).

$\frac{4}{5}$ var č. 20. *hl* 35, Simmering II. 4·2°s
 $\frac{5}{5}$ " " 21. " 30, " II. 4·0°s
 $\frac{7}{5}$ " " 22. " 39, " V. 4·3°s

V sklepním hospodářství, jak již uvedeno bylo, úsporně vedenou prací zmírniti můžeme ztrátu kvašebnou při sudování, dokrapování, stáčení (protitlakem a regulátory) a konečně využitkováním kvasničných stažků ze sudů (obnáší 0·25 až i 0·30‰), kteréž poslední druhy prostě vymetaly se do kanálu, dnes v nich obsažené pivo kalolisy vyzískáme.

O důležitosti kontroly stupně vykvašení (zdánlivého) bylo na svém místě obšírně uvedeno a poukazují na výkaz sklepni, kde k platnosti přichází.

V sklepním hospodářství rozhoduje vedle čistoty všeobecné hlavně též vědomí, že průběh hlavního kvašení a tedy kvasnice várečné a jako důsledek další i mírné kvašení vyznačují bezpečnou čistotu zjištěnou biologickou kontrolou.

Takové ujištění ze stanoviska biologického jest důležitým článkem zdárné a stejné výroby, poskytující vážný podklad proti kolísání hodnoty, proti objevení se nenadálé kalamity (infekce).

Ku předběžné kontrole hodnoty (trvanlivosti) piva poslouží následující záznamy vyplývající z pozorování piv vysazených v lahvičkách za teploty 12—14° R.

Vysazeno			Zkalilo se		Poznamenání
den	sud číslo	vary a původ droždí	den	dobu trvanlivosti	

Pakli by pivo v krátké době 3—6 dnů se zkalilo, tu jelikož nepracujeme se sterilními nádobami (ač by tak správnější bylo), opakujeme zkoušku téhož piva se vši pozorností čistoty se týkající ještě jednou, a v případě téhož výsledku předpokládáme základné znečištění a neleníme se s výzkumnými ústavy poraditi. Piva normálná nekali se ani do 20 dnů, ještě uspokojující výsledek jest, dodrží-li čistotu do 15 dnů. Když takto kontrolujeme pivo po sudování 6. až 10. den, máme po ruce prostředek, abychom nabyli přibližného obrazu o trvanlivosti výrobku, ba lze i zpětně posuzovati: hodnotu toho kterého droždí.

Rozhodně ovšem kontrola biologická měla by však pravidelně v každém pivovare zavedena býti.

Denní výkazy.

Denní výkazy jsou vysoce doporučitelnou pomůckou pořádku a kontroly úspornosti se týkající.

Konečně neb občasné provedené skontro neb zkoušky přesné urovnávají vlastní výsledek a podávají o správnosti záznamů nepokrytý posudek.

Výkaz půdní čísl. od do 19

Ječmen.

[illegible]

I. Výkaz sladovní čísl. od do 19.....

[illegible]

¹⁾ Mnohé tyto rubriky ovšem v praxi nelze dodržeti přesně, t. j. aby ku př. každá hromada byla zvlášť vyčištěna a pod., než zase naskytne se náhodná příležitost, že při některé položce urovňati se může výsledek.

²³⁾ V sloupci „Poznámka“ zanéstí můžeme výsledky občasných zkoušek o výhřevnosti paliva (viz str. 78).

II. Výkaz sladovní čís.....

(čís.....)

Datum	Slad		Rozbor mechanický													Rozbor chemický						Poznámání		
	ze štoku číslo	z pudy a hromady číslo	Vývin klíčku do délky zrna			Křehkost endospermu %	Čistota %				Výsledek rozdrůžení %	Výsledek vyslejšlosti %	Váha hektolitru kg	Váha 1000 zrn g	vlahy	extraktu v původ. %	extraktu v sušine %	doba zcukenatění minut	sladiny stékání a čistota	barva	Extraktu v původním sladu (hrubý šrot) %			
0	1/2	1/3	1	+	močených		polotvrdých	tvrdých	zahnělých	plesnivých													zprášen.	plevelé	čistota
			0	1/2	1/3	1	+																	

Var čís.....

Den	Sypání				Spotřeba uhlí		Mladiny					Poznámání	
	sladu kg	půda a bromada	chmele	jakost	kg	druh	ve splicce		ml	ztráta o/o	extraktu výtěžek %	extraktu v původním sladu %	
							na stokách	o g					ml

Týdenní výkaz o výkonu parních kotlů

Rok 190.....

300

od.....do.....

Den	Parní stroje		Ledovky		Pasteurizace	Patení nádob	Sušárna na mláto	Elektrické stroje				Várna	Sladovna	Vykulovač sudů	Pozehovna	Sladká voda	Čisté varené	Kotle ²⁾		Spotřeba uhlí kg
	PH 10	PH 35	I.	II.				světlo	stodna	lahvo- vna	son- struh							I.	II.	
v č i n n o s t i h o d i n																				
28/31	8	16	15	15	15	8	5	10	—	5	2	—	1/1	2 1/2	2	2	—	17	17	4424

¹⁾ Příkladně uvedeno.

²⁾ Výtopná plocha 60·9 m².

Výkaz čis.....

Bednárna.

Dne.....

Jméno bednáře	Práce	$\frac{1}{II}$	$\frac{1}{I}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{1}$

Veškeré tyto výkazy lze ve formě juxtové jednotlivě vydávati, a když byly vyplněny, pořadem v té které souvislosti opět ve svazek upravit.

* * *

Z výsledků kontroly ve řízení průběhů nastalé úspory neb případně prospěšné pozměny hodnoty výrobků dosvědčují její potřebu i účelnost.

Zmírnění ztráty sladovni o půl procenta značí při výrobě naší 9 millionů hektolitrů piva na 90 vagonů ječmene, jedno procento menšího výtěžku ve varně 90.000 *hl* piva — v kalech a stažkách zbývá (počítajice mírně 25 litrů na 100 *hl*) na 20.000 *hl* — čím všim blížíme se obnosu cennému dvou millionů korun, aniž bychom se dotkli spotřeby paliva za jeho dnešní stoupající a ve výrobné vydání citelně zasahující ceny.

Uvedené příklady spotřeby paliva nás poučují, jak velké jsou a mohou býti difference, a uvážíme-li, že příkladně spotřebu pr. *hl* mladiny až 10 *kg* uhlí správným topením a úpravou pece docílíme, a že průměrně kdybychom jen na 2 *kg* pr. *hl* výroby možnou úsporu oceňovali, shledáme nejméně množství 180.000 *q* uhlí v Čechách jako zbytečně a bezúčelně spotřebované.

Nechceme se dotknouti (a také unikají zjištění, byť byly nejcitlivější) ztrát majících původ ve špatnější neb alespoň nedostatečnější hodnotě sladu a ztrát podmíněných pochybným průběhem kvašení, jevící se obé v pochybné hodnotě piva, ba v dokonané zkáze.

O zasilání surovin a výrobků k chemické a biologické analýsi.

O důležitosti užší technické kontroly jsme pojednali ve všech kapitolách. V následujícím uvádíme potřebný návod, jak a v jakém množství vzorky zasilány býti mají, aby účel správné analýsy dosažen byl anebo nejméně pochybně provedenou zásilkou, protože nedostačnou, průtahu jsme nedoznali.

Vzorky buďtež brány s náležitou opatrností, aby odpovídaly průměrnému složení zkoušeného materiálu.

V případech sporných, neb které by k soudnímu rozhodování přijíti mohly, jest záhodno, aby obě strany se předem dohodly o způsobu vzeti průby, jejím zabalení a uzavření a úmluvu protokolárně stvrdily, aneb aby průba vzata byla u přítomnosti úřední osoby a její úřední pečeti uzavřena. Radno jest vzíti vzorky dva, z nichž jeden zašle se laboratoři, druhý se podrží zpět.

Voda. K chemickému rozboru třeba zaslati 3 až 5 litrů vody v lahvích důkladně vyčištěných, zkoušenou vodou několikrát vypláchnutých a zátkami broušenými neb novými korkovými zátkami uzavřených. Před bráním vzorku vody studničné nutno delší dobu odčerpati. Ku biologickému rozboru zasílají ústavy bezplatně sterilované láhvičky s návodem k naplnění.

Slad zasílá se nejméně 250 *gr* v těsně uzavřených lahvích (novým korkem neb správně zabroušenou zátkou skleněnou a papírem pergamenovým převázanou) aneb v těsně uzavřených plechových krabicích. (Viz na str. 203 „O koupi sladu“.)

Ječmen dle toho, zdali jen k mechanickému či též chemickému rozboru, od 250 *gr* do 1000 *gr*, podobně jak u sladu naznačeno. Ku mechanickému rozboru stačí zásilka v tuhém papíře (sáček vzorkový).

Chmele zasílá se 250—500 *gr* nejlépe v pevné krabici.

Mladina zasílá se litr v dobrých lahvích zazátkovaných a drátem přepásaných. Nejlépe když se mladina v láhvi před odesláním na 100° C. zahřeje.

K zasilání kvasnic a piva k biologické analýsi z výzkumných ústavů přidány jsou sterilní zkoumavky neb láhvičky s návodem, jak se naplniti mají. Zásilky v obyčejných, byť velmi dobře vyčištěných lahvích nevyhovují a minou se účelu.

K chemickému rozboru piva zasílají se 2—3 litry v důkladně čišťených lahvích.

Mláto 500—1000 *gr* v zaletovaných krabicích, směla 500 *gr* v bedničce neb tuhém papíře.

Jak palivo upraveno býti má a zasláno, viz na str. 78.

Tabulka Ballingova.

(Specifická váha a k téže přináležející množství extraktu [v procentech].)

Specifická váha	Procenta extraktu	Specifická váha	Procenta extraktu	Specifická váha	Procenta extraktu	Specifická váha	Procenta extraktu
1·0000	0·000	1·0080	2·000	1·0160	4·000	1·0240	6·000
1·0002	0·050	2	50	2	50	2	48
4	100	4	2·100	4	4·100	4	97
6	50	6	50	6	50	6	6·146
8	0·200	8	2·200	8	4·200	8	95
1·0010	50	1·0090	50	1·0170	50	1·0250	6·219
2	0·300	2	2·300	2	4·300	2	92
4	50	4	50	4	50	4	6·341
6	0·400	6	2·400	6	4·400	6	89
8	50	8	50	8	50	8	6·438
1·0020	0·500	1·0100	2·500	1·0180	4·500	1·0260	6·488
2	50	2	50	2	50	2	36
4	0·600	4	2·600	4	4·600	4	84
6	50	6	50	6	50	6	6·633
8	0·700	8	2·700	8	4·700	8	81
1·0030	50	1·0110	50	1·0190	50	1·0270	6·731
2	0·800	2	2·800	2	4·800	2	80
4	50	4	50	4	50	4	6·828
6	0·900	6	2·900	6	4·900	6	77
8	50	8	50	8	50	8	6·925
1·0040	1·000	1·0120	3·000	1·0200	5·000	1·0280	6·975
2	50	2	50	2	50	2	7·024
4	1·100	4	3·100	4	5·100	4	73
6	50	6	50	6	50	6	7·122
8	1·200	8	3·200	8	5·200	8	70
1·0050	50	1·0130	50	1·0210	50	1·0290	7·219
2	1·300	2	3·300	2	5·300	2	68
4	50	4	50	4	50	4	7·316
6	1·400	6	3·400	6	5·400	6	65
8	50	8	50	8	50	8	7·413
1·0060	1·500	1·0140	3·500	1·0220	5·500	1·0300	7·463
2	50	2	50	2	50	2	7·512
4	1·600	4	3·600	4	5·600	4	60
6	50	6	50	6	50	6	7·609
8	1·700	8	3·700	8	5·700	8	57
1·0070	50	1·0150	50	1·0230	50	1·0310	7·706
2	1·800	2	3·800	2	5·800	2	56
4	50	4	50	4	50	4	7·804
6	1·900	6	3·900	6	5·900	6	53
8	50	8	50	8	50	8	7·901

Specifická váha	Procenta extraktu	Specifická váha	Procenta extraktu	Specifická váha	Procenta extraktu	Specifická váha	Procenta extraktu
1·0320	7·950	1·0394	9·756	1·0468	11·523	1·0542	13·285
2	8·000	6	9·804	1·0470	11·571	4	13·333
4	48	8	53	2	11·619	6	81
6	97	1·0400	9·901	4	66	8	13·428
8	8·146	2	50	6	11·714	1·0550	13·476
1·0330	8·195	4	10·000	8	61	2	13·523
2	8·244	6	47	1·0480	11·809	4	71
4	92	8	95	2	57	6	13·619
6	8·341	1·0410	10·142	4	11·904	8	66
8	89	2	90	6	52	1·0560	13·714
1·0340	8·438	4	10·238	8	12·000	2	61
2	88	6	85	1·0490	12·047	4	13·809
4	8·536	8	10·333	2	95	6	57
6	84	1·0420	10·381	4	12·142	8	13·904
8	8·633	2	10·428	6	90	1·0570	13·952
1·0350	8·681	4	76	8	12·238	2	14·000
2	8·731	6	10·523	1·0500	12·285	4	47
4	80	8	71	2	12·333	6	95
6	8·828	1·0430	10·619	4	81	8	14·142
8	77	2	66	6	12·428	1·0580	90
1·0360	8·925	4	10·714	8	76	2	14·238
2	75	6	61	1·0510	12·523	4	85
4	9·024	8	10·809	2	71	6	14·333
6	73	1·0440	10·857	4	12·619	8	81
8	9·122	2	10·904	6	66	1·0590	14·428
1·0370	9·170	4	52	8	12·714	2	76
2	9·219	6	11·000	1·0520	12·761	4	14·523
4	68	8	47	2	12·809	6	71
6	9·316	1·0450	11·095	4	57	8	14·619
8	65	2	11·142	6	12·904	1·0600	14·666
1·0380	9·413	4	90	8	52	2	14·714
2	63	6	11·238	1·0530	13·000	4	61
4	9·512	8	85	2	47	6	14·809
6	60	1·0460	11·333	4	95	8	57
8	9·609	2	81	6	13·142	1·0610	14·904
1·0390	9·657	4	11·428	8	90	2	52
2	9·706	6	76	1·0540	13·238	4	15·000

OBSAH.

	Strana
Úvod	3
O vzduchu	17
Voda	28
Úprava vody	36
Spotřeba vody	43
Čištění vod odpadních	44
Složení několika vod pivovarských	45
Vody nevhodné	46
O čistotě	47
O teplotě	57
Výpočty tepelné	66
Palivo	69
Provedení výtopných zkoušek	78
Isolace (odloučení)	80
Ječmen	84
O pšenici, rýži a kukurici	104
Náhrazky ječmene	106
Chmel	106
Analyse několika chmelů	124
Smola	124
Slovo o mazadlech	130
Úprava kvasných kádi	132
Výroba piva (úvod)	135
O úpravě a uložení ječmene	136
Podmínky klíčení	138
O morfologii ječného zrna	139
Změny ječného zrna průběhem klíčení	139
O praní, máčení a větrání ječmene	146
Úprava vody za anormálních okolností	152
Velikost stoků máčecích a spotřeba vody	153
Splavky	153
Sladování	154
Sladování s domácením na humně	161
Pneumatické sladování	162
Syrový slad	168
Válení sladu syrového	173
Hvozďení	175
O zařízení hvozdu	176
O změnách vlastností syrového sladu povstalých hvozďením	181
O vlivu vedení sladování	183
Porovnání sladování na humně a v pneumatickém sladovadle (soustavy Gallandovy)	185
O barevných sladech	187
Analyse barevných sladů	189
O čištění a ukládání sladu	189
Květ	191

	Strana
O ztrátě sladovní a prostorné změně sladu	192
Výpočty o výkonnosti sladovny	195
Posuzování hodnoty sladu	196
Zkouška potápěcí vzhledem k posuzování hodnoty sladu	198
Chemické složení sladů	205
Vaření piva (úvod)	207
Mletí sladu	216
Výroba sladiny	218
Stahování předku a výstřelku	228
Theoretický provod ku dekokci o třech rmutech	231
Průběh práce při vaření a chmelení sladiny	232
Vaření parou	236
Infusní způsob vaření piva	236
O použití surovin (kukuřice, rýže) při várce	237
Extrakt mladiny	238
Výpočty ku varnímu průběhu	240
Mláto	243
Chlazení mladiny	244
Průběh chlazení	246
Kvašení (úvod)	250
O mikroorganismech	252
Zplodiny lihového kvašení	258
Theoretický výklad kvašení	260
Zatížení spítky	260
Spilání mladiny	262
O průběhu kvašení	263
Mírné (či tiché) kvašení	275
Vakuové kvašení	279
O součástkách a vlastnostech piva	282
O nedostatech, vadách a chorobách piva	283
O pasteurisaci piva	288
O technické kontrole v pivovarství	290
O zasilání surovin a výrobků k chem. a biolog. analýsi	301
Tabulka Ballingova	303
Ku přílohám I., II. a III.	

REJSTŘÍK OBRAZCŮ.

	Strana		Strana
František Ondřej Poupě	2	Dozrálý vývin květenství semáku	109
Pivovar dle plánu Fr. O. Poupěte	6	Některé tvary chmelových hlávek	112
Zazdění kotle dle Fr. O. Poupěte	7	Vřeténka chmele Žatecko-Rakovni-	
Valach	8	ckého	114
Půdorys pivovaru bez sladovny z r.		Vřeténka chmele Hornorakouského	114
1900	10	Vřeténka chmele divokého	115
Průřez téhož pivovaru	11	Listénky chmelové hlávky	116
Varna (vaření parou)	12	Vývin žlásky chmelové dle Holznera	116
Ledový stroj (systém Lindeův)	13	Vývin žlásky chmelové dle Velenov-	
Pneumatická sladovna (Gallandova)	14	ského	117
Prof. Karel Balling	15	Nažka (semeno, pecka)	117
Prof. Dr. Em. Chr. Hansen	16	Lisovaný chmel	118
Větrání sklepů	19—20	Lisovaný chmel po navlžení	119
Větrání spilky a sklepu (lednice Brai-		Uměle chlazená chmelárna	121
nardova)	22	Upravená kád' nad pozhovadlem	134
Wolpertovy násady na větrací kominy	23	Hřbetní a břišní strana ječmene	140
Větrání sklepů, když jest vzduch te-		Průřez a podélný řez ječného zrna	140
plejší	24—25	Podélný řez zrna ječného	141
Některé mikroorganismy ve vodě při-		Sladování na humně dle Vöcknera	
cházející	32	(graficky)	169
Oestenuv způsob na vyloučení železa		Sladování na humně (teplota 10° C.)	170
z vody	37	Sladování na humně v Steinbruchu	170
Piefkův způsob na vyloučení železa		Sladování pneumatické (tepl. vzdu-	
z vody	38	chu 9° R.)	171
Složení většího filtru na vodu	39—40	Sladování pneumatické dle Vöcknera	171
Potrubi sádkové a správné	49	Sladování pneumatické za teploty	
Přístroj ke zkoušení bodu mrazu	60	vzduchu 13—14° R.	172
Přístroj ke stanovení bodu varu	60	Sladování pneumatické za teploty	
Grafický teploměr Sendtnerův	61	vzduchu 10° R.	172
Grafický teploměr Sendtnerův zaří-		Eckhardtův vyběrák vzorků ječmene	
zený ku přenášení	61	a sladu	203
Dvojitý ječmen	84	Plíseň stětcovitá (penicillium glau-	
Dvojitý ječmen (přímý)	85	cum)	254
Šestitý ječmen	86—87	Vývin spór v bunicích pивní houby	255
Ječmen pavík	88	Spóry saccharomyces cerev. v po-	
Farinatom Pohlův	93	čátcích pučení	255
Farinatom Kichelhaynův	94	Vlhká komůrka (Böttcherova)	256
Diaphanoskop Ashtonův	95	Úprava vlhké komůrky Böttcherovy	
Klíčidlo Aubryho	98	ku pěstování čistých kvasnic	256
Granometr	99	Pasteurova baňka	257
Koš ku plnění měřidel při stanovení		Octová bakterie	258
hektolitrové váhy	100	Mléčná bakterie	258
Váha obilná (ku stanovení váhy hekto-		Sarcina	258
litrové)	100—101	Kád' kvasná Pfaudlera	279
Klasnaté květenství chmele (samičí)	107	Spilka a sklep soustavy Pfaudlerovy	
Květ samčí, samičí a zralá nažka	107	(vakuové kvašení)	280
Dozrálý vývin květenství staročeské-		Prílohy (Saccharomyces cerevisiae a	
ho červenáku	108	Sacch. Pastorianus) I, II. a III.	

OPRAVY.

Na str.	17. v	6. řádce	zdola	místo	cm	čti mm.
"	18.	6.	"	shora	"	cm
"	21.	13.	"	"	"	pohlcvoti
"	44.	6.	"	zdola	"	3154·6
"	52.	13.	"	"	"	70—73%
"	58.	21.	"	"	"	prostornost
"	62.	15.	"	shora	"	přilnavost
"	62.	10.	"	zdola	"	teploty dle Rüddorfa
"	65.	20.	"	"	"	vypuř hutnotu a.
"	66.	16.	"	"	"	místo druhém
"	66.	1.	"	"	"	S
"	68.	8.	"	shora	"	každým
"	90.	13.	"	"	"	obsažených
"	103.	20.	"	"	"	9·0%
"	103.	20.	"	"	"	4·5%
"	117.	"	"	textu obrazce	"	shora místo Výviz
"	127.	5.	"	řádce zdola	"	místo kvasici
"	195.	14.	"	"	"	plati výpočty po 8 měsíční dobu sladování.
"	209.	19.	"	shora	"	"