

Pokroky v technologii piva

FR. HLAVÁČEK

663.4:62.001

Povrchnímu pozorovateli se často zdá, že technický pokrok v pivovarství ustal a neodpovídá technickému pokroku ostatního průmyslu. To je ovšem pravda jen částečně. Je třeba mít na zřeteli, že při výrobě sladu a piva se jedná o složité enzymatické a biochemické pochody, které nejsou dosud dostatečně prozkoumány, a proto je lépe se přidržovat osvědčených, empiricky vyzkoušených metod a přistupovat k novým výrobním postupům jen s určitou opatrností. Proto se na celém světě pečlivě zkoumá, než se ten který výrobní postup změní a nahradí novým.

Po druhé světové válce došlo však k mnohým změnám a bylo dosaženo pokroků, které nelze opomíjet, nýbrž v zájmu dalšího rozvoje pečlivě sledovat. Mnohé změny jsou podmíněny tím, že průmysl pivovarský přechází z výroby živnostenské do výroby průmyslové, která se stále více mechanizuje a automatizuje. Některé změny jsou podmíněny právním konsumentů a změnou distribucí piva. V krátkém přehledu se můžeme zabývat pouze některými významnějšími změnami, které se hodí pro naše poměry a kterých lze u nás použít.

Problémy vývoje ve sladovně shrnul ve svém článku v Průmyslu potravin č. 2 m. r. Ing. Růžička. Z nových poznatků je snad třeba se zmínit o použití ultrazvuku při máčení ječmene. V provzdušené máčecí vodě vzniká vlivem ultrazvuku peroxid vodíku, který má příznivý vliv na klíčivost ječmene.

V práci na humně je doporučován způsob posuvné hromady (Wanderhaufen), při kterém se vy-máčí hromada vždy na místě nejvzdálenějším od hvozdu a při každém přehazování se posune blíže k hvozdu. Při tomto způsobu se používá obracečů podobných jako na hvozdu, čímž se dosahuje úplné mechanizace práce na humně. Tohoto způsobu lze ovšem použít pouze při vhodné poloze humen rozmístěných kolem hvozdu nebo při stavbě nových sladoven.

Při hvozdní sladu připouští se stále více topení parou. Obavy, že nižší teploty topných těles budou mít vliv na charakter sladu, ukazují se u světlých sladů bezpodstatnými. Topení plynem se u hvozdu zatím nerozšířilo a nové směry lepšího využití infračerveného záření nepřestoupily zatím poloprovozní měřítka. Jednolískový hvozď podle Mügera dosáhl v cizině dalšího rozšíření. Pro způsob mluví podle zpráv v odborných časopisech větší ekonomie provozu, automatisace a dokonalé ovládání sušicího procesu. V našich poměrech, kde klademe důraz na funkci horní lísky v souvislosti s enzymatickými změnami, není o tomto způsobu uvažováno.

Šrotování sladu nedoznalo podstatnějších změn. Pokusy se šrotováním sladu za mokra nepřinesly předpokládané výsledky. Nově se opět zkouší oddělené zpracování sladových pluch. Tento způsob má význam zejména u světlých piv s vyšší stupňovitostí a připisuje se mu příznivý vliv na chuť a

koloidní stabilitu piva. Za vhodnou náhražku sladu se doporučují ječné vločky. Loupaný ječmen se napaří a mezi dvěma parou nahřátými válci se rozmělní a usuší. Parou a tlakem narušená škrobová zrna se ve varně dobře zpracují a použitím určitého podílu ječných vloček se sníží barva a podle zpráv se také zvyšuje pěnivost piva. Šrotovaný ječmen byl používán u nás již dříve jako přísada ke sladu a proto není tento způsob v našich poměrech nezajímavý, neboť se získá vhodná škrobovatá surovina bez sladovacích ztrát.

Úprava varní vody byla v posledních letech zlepšena zejména tím, že použitím rychlofiltrů a jiných vhodných zařízení byla umožněna kontinuální práce i při velkých a nepravidelných odběrech. Kontrola jakosti byla zrychlena použitím komplexonů a automatických kontrolních přístrojů.

Varní proces probíhá stále podle starých způsobů, je však zřejmá snaha dosáhnout zrychlení a automatizace celého procesu. Sladinové filtry se nerozšířily v tom rozsahu, jak se očekávalo, a při zcela nových konstrukcích varen se v mnoha případech počítá se scezovacími kádemi. Dobrých výsledků se dosahuje podle zpráv automatickým scezováním, jež spočívá v tom, že se scezovací trubky svedou do společného sběrače, v němž se vyrovnává tlak a zamezuje ssání. Mláto zůstane nakypřené, stejnoměrně se vysladí a scezování se zrychlí. Různé jiné způsoby rychlé separace sladiny a pluch použitím speciálních odstředivek, vakuových filtrů nebo speciálních kalosisů nedostaly se dosud přes pokusné měřítka. Velmi výhodným se zdá způsob zahušťování výstřelků ve vakuové odparce. Výstřelky stéká při scezování do odparky, kde se část vody odpaří a výstřelky se zahustí. Var nastává ve vakuu již při 40 až 50 °C a získává se tak zahuštěný výstřelky při menší energetické spotřebě než při odparu v pánvi. Jacob (2) uvádí, že naznačený způsob má příznivý vliv na chuť mladiny, dosahuje se snížení barvy a zkrácení varního procesu. Nový je otop varních pánví horkou tlakovou vodou. Na dno pánve normálního tvaru jsou zespolu přivařeny spirálově poloroury tak, aby voda přišla do přímého styku s dnem. Do tohoto systému se vhání čerpadlem voda přímo z parního kotle, která za určitého přetlaku má vyšší teplotu. Teplo je vodou lépe přenášeno než parou. Voda se po cirkulaci vede zpět do parního kotle, tepelné ztráty jsou menší než při použití páry, není třeba kondenzačních hrnců a svodu kondensátů a regulace teplot je pomyslně jednoduchá. Tento způsob umožňuje zvýšení teploty o 2 až 3 °C za minutu a dosahuje se odparu 10 až 12 % za hodinu (Wellhoener 2). Je pocho-pitelné, že tímto způsobem lze také zkrátit varní proces, ovšem za předpokladu, že zrychlení a zvýšený odpar nebudou mít nepříznivý vliv na jakost piva.

Značný zájem byl věnován v poslední době opět ně lepšímu **využití chmele**. Existuje celá řada metod, jimiž se toho dosáhne. U nás používaná metoda Salačova, při které dochází k hydrolyse humulonů a lupulonů a k lepšímu využití těchto dvou látek, byla patentována v několika státech. Nově se doporučuje opětně drcení chmele, a to také v souvislosti s tím, že se používá chmel jako filtračního materiálu při odstranění vysrážených bílkovin. Chmel se také zpracovává odděleně v extraktorech, jimiž protéká obvykle část výstřelků. Zcela nové je použití ultrazvuku při chmelovaru. Podle předběžných pokusů (Lüers 3) umožňují dispergující účinky ultrazvuku lepší využití chmele. Názory na upotřebitelnost všech těchto metod se v praxi často různí, neboť posouzení konečného efektu, to jest hořkosti piva, není lehké a po stránce analytické těžko sledovatelné.

Značného významu nabývá **odstranění kalů z mladiny** za horka (hrubé kaly) nebo za chladu (jemné kaly), zejména tam, kde místo chladicích stoků se používá chladicích kádí nebo jiných zařízení, v nichž nenastává vhodná sedimentace. K odstranění kalů za horka se používá většinou odstředivek, v mnoha případech však také křemelinových náplavkových filtrů. Jsou také zaváděny způsoby (Fehrmann), při kterých se horká mladina žene přes síťový filtr, na který se naplavuje drcený chmel. Z počátku mladina cirkuluje, po utvoření filtrační vrstvy se mladina čerpá na stoky nebo do chladicí kádě a vysrážené bílkoviny (hrubé kaly) jsou zachyceny v chmelovém filtru. Filtr tak plní současně funkci chmelového cizu. Otázka, do jaké míry mají být hrubé a jemné kaly odstraněny, není ještě vyřešena a je závislá na lokálních poměrech. Úplné odstranění kalů neprospívá kvašení a také chuti piva.

Při **chlazení mladiny** lze pozorovat větší rozšíření použití chladicích kádí. Jsou to často otázky místa a bezpečnosti provozu a také nové způsoby odstranění hrubých kalů, jež spolurozhodují při této volbě. Je zajímavé, že někdy se požaduje otevřený chladicí stok i při zcela moderních řešeních, a to pravděpodobně proto, že pozvolné ochlazování a dokonalá sedimentace kalů má příznivý vliv na koloidní stabilitu piva.

Chlazení mladiny se provádí stále na sprchových chladicích, které jsou však často zlepšeny tím, že jsou kryty pláštěm v nerezavějící oceli a větrány sterilním vzduchem. Značného zlepšení bylo dosaženo u protiproudných chladičů, vyráběných z tenkých listů nerezavějící oceli. Pracují velmi úsporně a zaručují biologickou čistotu chlazené mladiny. V našich poměrech je třeba se zmínit o pasteuraci kalové mladiny, která se provádí v některých pivovarech a velmi se osvědčuje.

Při **hlavním kvašení** se rozšířilo použití uzavřených kvasných nádob. Podle pokusů Leonoviče (1) je kvašení v uzavřených nádobách čistší a pivo trvanlivější. Kysličník uhličitý se obvykle jímá pouze ve stadiích bouřlivého kvašení. Čistí se a

komprimuje na 12 až 20 atm. Používá se k předplnění tlakových tanků nebo ve stáčírně lahví k předplnění lahví a stáčení bubnu. Přebytky kysličník uhličitý se komprimuje do tekutého stavu a prodává se. Kysličník uhličitý chrání pivo před stykem se vzduchem. Omezuje se tím oxydace piva, která má nepříznivý vliv zejména při pasteuraci lahvového piva. V uzavřených nádobách se vyskytují potíže při odstraňování „deky“ po ukončeném hlavním kvašení. Je proto také používáno způsobu, při kterém se otevřené kádě zakrývají víkem zapuštěným těsně kolem okrajů kádě do piva. Před ukončením hlavního kvašení se pokrývka zvedne a „deka“ se odstraní. Pro uzavřené kádě jsou také zavedeny způsoby, při kterých kvasné pokrývky (kroužky) přepadávají do zachycovacích dirkovaných žlabů. V žlabech se zachytí pryskyřice a kvasnice, kdežto pivo prokapává zpět. Žlaby se vyjímají a čistí speciálními prostředky. Podle zpráv jsou kvasnice při použití tohoto způsobu velmi čisté.

Proces **kvašení a dokvašování** se často dělí na větší počet úseků, při čemž je sledován účel, zbavit pivo starých kvasnic a vysrážených tříslo-bílkovinných sloučenin. Tento postup je důležitý tam, kde se používá velkých kvasných nádob. Pivo se při přečerpání vždy řádně promísí a tím se urychluje dozrávání. Postup bývá takový, že horká mladina, často již přefiltrovaná nebo odstředěná, se čerpá do usazovací kádě a po krátkém odpočinku se schlazuje a pouští do zákvasné kádě. Po zakvašení, ještě před stadiem kroužků, sotva se usadí mrtvé kvasinky, se spouští do kvasných kádí, kde probíhá hlavní kvašení. Pivo ještě poměrně zelené se suduje do ležáckých tanků, kde se přidávají různé prostředky podporující čerení, jako lípové třísky, kdysi u nás též používané, hliníkové piliny, různé křemeliny a někdy též tanin. Sudy se ihned hradí. Teploty při hlavním kvašení a v první fázi dokvašování bývají vyšší než normálně u nás. Po krátké době 10–12 dnů se pivo z ležáckých tanků přečerpává do jiných, při čemž se filtruje přes normální nebo náplavkový filtr. Po přečerpání se silně přikroužkuje nebo se přidávají kvasnice. V těchto tankách leží pivo za nižších teplot a bývá používáno způsobu, že na počátku jsou hradící tlaky vysoké (1,2–1,5 atp) a postupně se snižují na 0,4–0,6 atp. Po dozrání a nasycení kysličníkem uhličitým se pivo ostře filtruje a přetlačuje do tlakových tanků, předplněných kysličníkem uhličitým. V tlakovém tanku zůstává při nízké teplotě kolem 1 °C nejméně 48 hodin, aby se koloidní stav piva do určité míry vyrovnal. Při přečerpání do tlakových tanků se přidávají někdy také stabilizační prostředky, většinou proteolytické, které mají zamezit pozdější bílkovinné zákalům. Popsanými postupy, které musí být ovšem pečlivě analyticky sledovány, se zkracuje doba ležení 12^o ležáků z 3 až 4 měsíců na 4 až 6 týdnů, což má příznivý vliv na lepší využití celého zařízení a snížení obrátových prostředků.

Zvýšená péče konstruktérů byla věnována **filtraci a stáčecí technice**. Odstředivky, od nichž se mnoho očekávalo, nezaručují, jak se zdá, tak dokonalou filtraci a používá se jich proto většinou jen k předfiltraci piva. Velmi se nyní rozšířila filtrace křemelinou (infusoriovou hlinkou). Princip spočívá v tom, že se na jemná síta pozvolna nanáší vrstva křemeliny, přes kterou se pak filtruje pivo. Řádně čištěná a žíhaná křemelina nedává pivu příchut a je v různém zrnění ideálním filtračním materiálem. Zpočátku cirkuluje pivo s přidavkem křemeliny přes filtr a při dosažení žádoucího stupně filtrace protéká dále ke stáčecím strojům. K přitékajícímu pivu se v důmyslném dávkovacím zařízení přidává další křemelina, takže se vždy tvoří nová filtrační vrstva a nedochází k zahlcení filtru. Je znám také způsob, kdy se na síta nanáší jiný filtrační materiál, jako bavlněná vlákna, a teprve na tuto vrstvu křemelina. Podle zpráv má pivo z křemelinových filtrů plnější chuť, neboť adsorpce je menší než u filtrační hmoty. Biologický efekt je podle prováděných zkoušek (Welhoener 3) stejný jako u filtrační hmoty. Naše zkušenosti nejsou zatím tak jednoznačné. Způsob je však levný, odpadá praní filtrační hmoty a při značných zdrojích infusoriové hlínky, které máme u nás, bude třeba tento způsob pečlivě sledovat.

Stáčení piva do lahví směřuje k úplné mechanisaci a automatisaci provozu. Nám prospívá, že máme již dlouhou dobu zavedenu jednotnou láhev. Bylo by však třeba, aby její tvar a váha byly upraveny tak, aby vyhovovaly technologickým požadavkům sklárů a nám při pasteuraci, skladování a dopravě.

Vývoj myček poněkud ustal. Máčení a výstřik lahví nestačí tam, kde láhve cirkulují a vracejí se po delších intervalech. V takových případech bylo by třeba čistit láhve mechanicky buď kartáčem nebo jiným způsobem. Mycí stroje se dnes vyrábějí

s velmi značnými výkony 12 000 lahví/hod. a více, s automatickým vkládáním lahví a s omezením ruční práce na nejmenší míru. U stáčecích strojů je sledována zejména otázka co možná nejmenšího okysličením piva. Zmenšují se proto nádrže piva a plnění se řídí tak, aby nedocházelo k okysličení.

Pasteurační stroje, převážně sprchové, zaručují dokonalou pasteuraci lahví ve všech částech pasteuru a samozřejmě úplnou mechanisaci přísunu a odvodu lahví. Značných pokroků bylo dosaženo v automatické regulaci teplot a kontrole celé pasteurace. Výhodou je také použití plniců lahví do beden. Lidská práce se v moderní lahvovně omezuje pouze na dozor a odstranění případných poruch.

Ke konci je třeba se ještě zmínit o **distribuci a rozvozu piva**. Konsum lahvového piva neustále vzrůstá a ambulantní rozvoz trvanlivého, pasteurovaného piva ve zvlášť upravených autech se stává nutností. Dubové, požahované transportní sudy se svou vysokou vahou a nákladnou údržbou jsou nahrazovány lehčími sudy z dužin nebo překližek opatřených uvnitř trvanlivým, odolným a snadno čistitelným povlakem z umělých hmot. Vyskytly se také návrhy na použití tenkého vaku z plastických hmot, který se vkládá do soudku a potom se plní pivem. Pivo se vytlačuje normálně vzduchem, kterým se stlačuje vak a nepříjde s pivem do styku. Vak se při každém plnění vyměňuje. Stále více se používá také transportních sudů z hliníkových slitin, které jsou lehké a naprosto těsné.

Podrobnější rozborů některých zde naznačených problémů budou úkolem dalších statí.

Literatura:

1. Vsesojusnyi naučno-issled. institut. pivovarennoi promyšlennosti, Trudy II., Moskva 1952.
2. W. Classen, Das Braugewerbe in Wissenschaft, Technik und Wirtschaft, Essen 1954.
3. Brauwelt, Nürnberg, č. 52 A 1954.