

Kontinuální příprava melasové zápary v kvasném průmyslu

JIŘÍ TOMÍŠEK

663.14:031.234

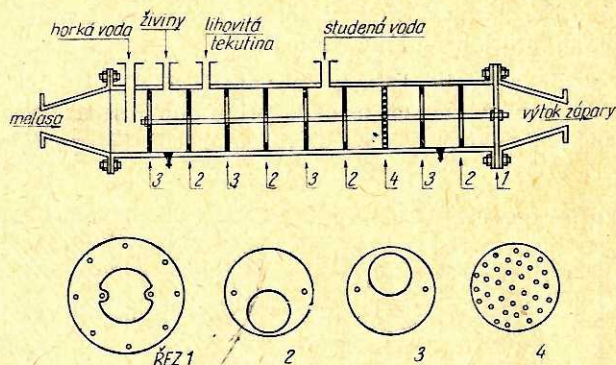
Melasová zápara, v droždárnách nazývaná sladina, je tekuté živné prostředí připravené rozpuštěním a případným vyčerením melasy za současného doplnění její živné hodnoty solemi dusíkatými a fosforečnými, případně i jinými látkami. Příprava zápar je někdy velmi obtížná, neboť závisí na chemické, fyzikální i biologické povaze stále se měnící melasy jako základní suroviny. Na jakosti zápar jsou značně závislé výtěžky i jakost konečného výrobku. Z uvedeného je jasné, že zápary nemůžeme připravovat podle nějakého jednotného předpisu. Tyto skutečnosti, jakož i značné náklady potřebné k dosažení dobré jakosti zápar nutí techniky trvale k novým pokusům, přestože metody používané v posledních letech ukázaly dobré výsledky.

Dnes je známa celá řada způsobů přípravy zápary (sladiny), z nichž nejdůležitější jsou:

1. Kyselý a) studený
 b) teplý
2. Alkalický a) studený
 b) teplý
3. Tak zvané alkalické čerění (omylem tak nazývané pro svou malou spotřebu kyseliny sírové, která se po vyhřátí na 100 °C téměř úplně neutralisuje čpavkovou vodou, vápnem nebo sodou).
4. Čerění superfosfátem s následujícím mléčným zakysáním.
5. Čerění podle patentu Effrontova používané ve Francii a založené na principu cukrovarské saturace.
6. Čerění pomocí separátoru.
7. Čerění pomocí kalolisu (filtrace).
8. Příprava zápary lihovarské.
9. Čerění pomocí ferrokyanidu pro citronové kvašení (Kowats).
10. Příprava zápar způsobem kontinuálním.

Všechny tyto způsoby mají své výhody a nevýhody. Při dnešní snaze po automatizaci výrobních

procesů, která má odstranit namáhavé práce, snížit náklady na minimum a odstranit pracovní chyby, nemůžeme vystačit s dnešními pracovními metodami, které se musí nahradit novým způsobem práce. Způsob práce musí být nový svou koncepcí, aby vyhověl všem základním požadavkům moderní výroby. Takovým způsobem je toliko kontinuální



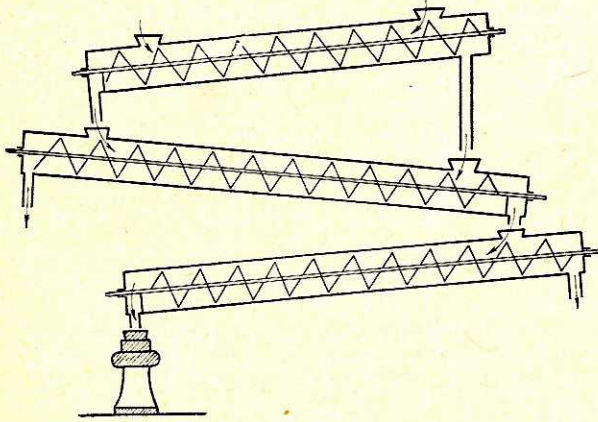
Obr. 1. Zařízení pro zředování melasy v lihovarech
(Popov, Dobroserdov)

metoda. Snaha po dosažení kontinuálního způsobu práce je již staršího data, avšak žádný dosud navržený způsob a zařízení nevyhovuje, mimo zařízení pro kontinuální zředování melasy v lihovarech. K těmto účelům se používá známých epruvet nebo zařízení uvedené v knize V. I. Popov, L. L. Dobroserdov: Oborudovanie brodilnych proizvodstv. (Piščepromizdat, Moskva — 1949, str. 243, obr. 131; viz obr. 1.)

Zařízení ke kontinuální přípravě zápary patentované E. Stichem nevyhovuje ani po stránce chemické a biologické, ani po stránce hospodárnosti. Je to zařízení skládající se z několika šikmých žlabů

se šneky (protiproudné čerání superfosfátem), ukončené melasovým bubnovým separátorem (viz obr. 2).

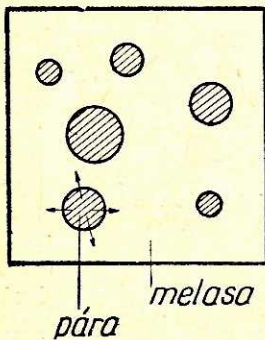
Příprava zápary pro účely drožďařské je však nepoměrně obtížnější než v jiných odvětvích, neboť na drožďařskou záparu jsou kladeny nejvyšší požadavky co do kvality.



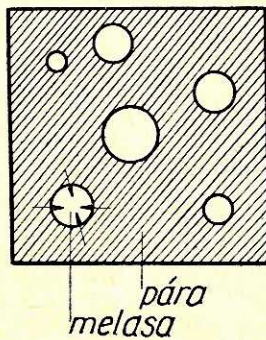
Obr. 2. Kontinuální zařízení podle E. Sticha

Všechny dnes známé způsoby přípravy zápary mají společnou obtíž v tom, že se nelypřehodávají s časem potřebným k přípravě i s dobou stání před zpracováním. Čas je velmi potřebný k řádnému vyčerení připravované zápary. Čas však značně nepříznivě působí na složení živného prostředí. Nejde jen o případné infekce, nýbrž hlavně o změny chemické. Při delším stání roztoků melasy, které byly čištěny jak za tepla, tak za studena, bylo pozorováno běžné snižování výtěžků a změny kvality droždí proti průměrné jakosti.

Podle nových výzkumných prací se ukázalo, že cukr není v žádném případě příliš odolný vůči chemickým vlivům, jak se dříve všeobecně předpoklá-



Obr. 3. Starý způsob vaření



Obr. 4. Princip kapičkové sterilace

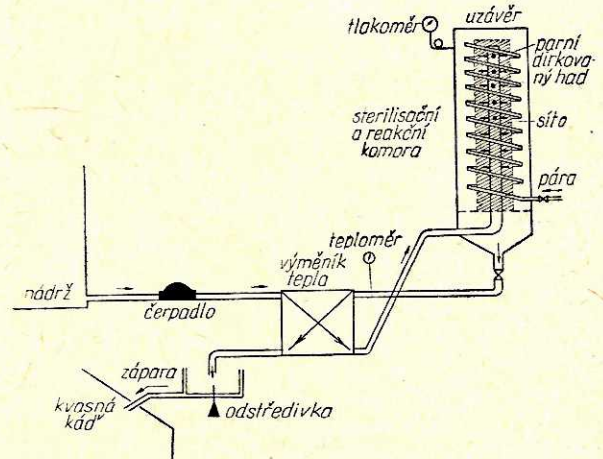
dalo, neboť se velmi lehce mění odštěpením vody působením kyselin, alkálií i vyšších teplot a tvoří se kondenzační produkty, jejichž stupeň asimilovatelnosti kvasničnou buňkou je velmi nízký. Za uvedených podmínek vykazuje cukr především velmi silnou reaktivnost vůči aminokyselinám. Jednoduchou kondensací za odštěpení vody při rozpadu

cukru se tvoří karamelové látky, jejichž množství závisí na čase a teplotě.

Dále cukry reagují za tepla s aminokyselinami za odštěpování kyslíčnicku uhlíčitého a přitom vznikají hnědě zbarvené látky zvané melanoidy. Lafar pozoroval tvorbu dusíkatých huminových látek při zahřívání uhlohydrátů s anorganickou kyselinou a s aminokyselinami.

Poslední práce Smirnova z technologického ústavu potravinářského průmyslu v Leningradu jasně ukázaly, jak rychlost tvorby huminových látek závisí na čase, kyselosti, teplotě a druhu cukru.

Obsah cukru i dusíku, který byl počítán jako hodnotný při kalkulaci živných látek pro kvašení, může být při čisticím procesu změněn v nerozpustné nebo nepoužitelné sloučeniny, čímž nastane značné posunutí zamýšleného poměru živin, které způsobuje značné rozdíly ve výtěžcích a kvalitě droždí. Dále bylo dokázáno, že přítomnost síranu amonného v zápare intenzivně zesiluje barvivo a že to jsou právě barviva tohoto složení, která tak



Obr. 5. Navrhovaná kontinuální příprava melasové zápary

silně zbarvují droždí. Toto temnění je rovněž závislé na čase, právě tak jako vysrážení látek koloidní povahy. Špatně vysrážené bílkoviny se srážejí na konci kvašení vlivem zředění a adheze na buněčných stěnách, jsou potom vylisovány s droždím a na světle ztemňují oxydativními a fotochemickými reakcemi spolu s autolysátem z buněk na povrchu droždí.

V každém případě tyto poznatky poskytují důkaz o tom, že nejen metoda čištění, ale i její trvání značně působí na složení živného roztoku.

Je všeobecně známo, že každá chemická reakce vyžaduje určitý čas, aby proběhla. Tento čas je delší nebo kratší, podle jakosti reakce a podle okolností, za nichž reakce probíhá (t. j. podle prostředí, teploty, tlaku, koncentrace výchozích látek atd.). V této úvaze se nezabýváme množstvím jiných reakcí a faktorů, které ovlivňují jakost zápary, ale poukážeme úmyslně jen na ty, na něž má vliv čas. Čas je totiž základním principem při dále popsaném

řešení a návrhu kontinuální přípravy zápary. Čas potřebný k přípravě zápary musí být minimální, právě tak jako doba mezi přípravou a zpracováním. To znamená, že se musí urychlit všechny reakce a děje potřebné k získání jakostní sladiny.

Takové podmínky jsme našli v kapičkovém prostředí. Předem upravená melasa je rozprašována v prostředí ostré páry, ve kterém dochází k rychlé sterilaci a k rychlému zčištění. Při dosavadním způsobu pára probublávala velké množství melasy, kdežto při kapičkové sterilaci ovlivňuje velké množství páry jemné kapičky kapaliny (*viz obr. 3 a 4*).

V takovémto prostředí dochází k velmi účinnému ovlivnění všech látek v melase, při čemž škodlivé působení teploty je omezeno na velmi krátkou dobu. Tím se též ušetří většina látek se stimulačním růstovým účinkem a zamezí se všem nepříznivým účinkům, které vyvolává dlouho trvající teplota (*viz obr. 5*).

Zařízení pro kontinuální přípravu zápary se skládá z válce průměru asi 30 cm a délky 1 m, ve kterém je centricky umístěno jemné síto umožňující větší rozptýlení kapaliny. Středem probíhá dirkovaná roura, z které vychází pod tlakem malého čtyřstupňového čerpadla (motor 1—2 kW) zředěná, předem upravená melasa. Válcové síto obepíná dirkovaný had, kterým se přivádí ostrá pára. Ta ohřívá síto, které tříští tenké proudy zředěné melasy v drobné kapičky. Kapičky padají parním prostorem ke dnu sterilizační komory, odkud se kapalina vede do výměníku tepla, kde své teplo předává zředěné melase právě přiváděné do sterilizační komory. Takto vyčrešená a ochlazená zápara se zbavuje vysrážených nečistot buď statickým separátorem, nebo otevřenou malou odstředivkou. Zčištěná zápara se vede přímo do kvasných kádí.

Velké varné kádě jsou tak nahrazeny malou sterilizační a reakční komorou, neboť v ní stačí připravit jen množství zápary, momentálně potřebné do kvašení, a ne všechnu záparu pro celé kvašení na jednou.

Tepelná bilance je příznivá, neboť ostrá pára přichází do přímého styku s melasou, kondensuje a předává veškeré své teplo. Výměník tepla pak vrací

většinu tepla nově přiváděné melase a zároveň snižuje zatížení chladicího zařízení kvasných kádí.

Samotná sterilizační a reakční komora by nestála za zajištění všechny základní požadavky, kterých chceme dosáhnout, neboť jsme si vědomi toho, že všechny melasy nelze zpracovávat jednotným způsobem. Z toho vyplývá, že žádný způsob přípravy zápary se neobejde bez jisté úpravy melasy před zpracováním, což řešíme takto:

Melasa ze zásobních nádrží se odvažuje nebo dávkuje do velké nádrže s michadlem, kde se zředí na potřebnou hustotu za současného dávkování kyseliny nebo některých jiných látek. Dávkovač kyseliny se ovládá dálkovým pH-metrem. Ostatní látky se mohou dávkovat na př. píستovými čerpadly s měnitelným zdvihem. Tato celá úprava by se prováděla při teplotě asi 25 °C pro celý závod v jedné nádrži. V této předčerovací nádrži by se tedy mohly individuálně zpracovat různé druhy melasy. Z této nádrže se potom čerpá upravená melasa do sterilizační komory.

Předčerovací nádrž by byla umístěna v přízemí a odpadla by tak velká spotřeba páry nebo jiné energie potřebné k čerpání husté melasy do nejvyššího poschodí v závodě.

Při moderním způsobu přípravy zápary se musíme vyrovnat ještě s jednou záležitostí, na kterou není brán patřičný zřetel, neboť je to stále otevřený problém. Je to útlum živného roztoku.

Z prací Berrmanna a Pollaka (*Ueber die Bedeutung der „Pufferung“ in den Gärindustrien*) vysvítá důležitost útlumu pro všechny kvasné pochody. Zlepšením útlumové schopnosti melasy přidáním silně útlumově působících látek můžeme změnit „nebezpečné“ nebo nevhodné melasy na dobré, což by mělo velký význam pro výtěžky i kvalitu výrobků.

Taková metoda by se dala zautomatizovat dnes již známým pomocným zařízením, které by se ovládalo z jednoho místa. Na panel by se zavedla měřidla s registračním zařízením, což by znamenalo velké zpřesnění práce.

Kontinuální příprava zápary by se stala velmi vhodným doplňkem připravovaného kontinuálního kvašení a úplné automatizace celé výroby.