

# Stav techniky šrotování a rmutování

B. KANTELBERG, H. HERRMANN, firma Huppmann, Kitzingen

663.443.2 663.442

**Klíčová slova:** *mladina, sladina, pivo, šrotování, rmutování*

## ŠROTOVÁNÍ

Šrotování je prvním a velmi důležitým krokem při výrobě mladiny. Dosud se převážně používá suché šrotování, dále kondicionování vodou nebo párou, popř. mokré šrotování.

Výhodou suchého šrotování je zachování suchého, křehkého endospermu a možnost optimalizace složení sladového šrotu včetně separace pluch. Mezi nevýhody patří menší zatížení scezovacího dna (max.  $190 \text{ kg.m}^{-2}$ ), což vede k větším průměrům scezovacích kádí a možnosti většího poškození pluch s následným vylouzením tříslovinných látek a zvýšení barvy sladiny. Větší rozdíly šrotovacího zařízení prakticky vyučují možnost jeho instalace ve varně.

Suché šrotování s kondicionováním vodou nebo párou má obdobnou nevýhodu v menší zatížitelnosti dna scezovací kádě (max.  $220 \text{ kg.m}^{-2}$ ) při příjmu vlhkosti max. 1,5 %. Během šrotování může dojít k zadření kondicionacího šneku apod.

Mokré šrotování je nevhodné z hlediska časové ztráty vzniklé máčením a přečerpáváním, dále vzhledem k různemu stupni vlhkosti na začátku a na konci šrotování, což může vést k nekontrolovatelným enzymovým procesům ve sladovém zrnu. Při nedokonalém vycíšení sladu může dále docházet k tvorbě "suchých hnízd" a můstek v násypce šrotovníku.

Firma Huppmann vyvinula systém tzv. kondicionování máčením, který slučuje výhody předchozích systémů s vyloučením jejich nedostatků. Podstatou tohoto postupu je zářazení máčecí šachty pro kondicionování sladu, na jejímž vstupu je umístěno vlastní vlhčící zařízení, které zaručuje stejný příjem vlhkosti každému prošlému sladovému zrnu. Šachta je konstrukčně řešena tak, že průchod sladu trvá 45 až 60 s, což zaručuje příjem vlhkosti na 18 až 22 %. Důsledkem krátké doby máčení však zůstává endosperm zrna zcela suchý. Šachta je umístěna bezprostředně před šrotovníkem.

Teplota vody používané pro kondicionování se pohybuje v rozsahu 50 až 70 °C, přesná volba teploty záleží na kvalitě použitého sladu.

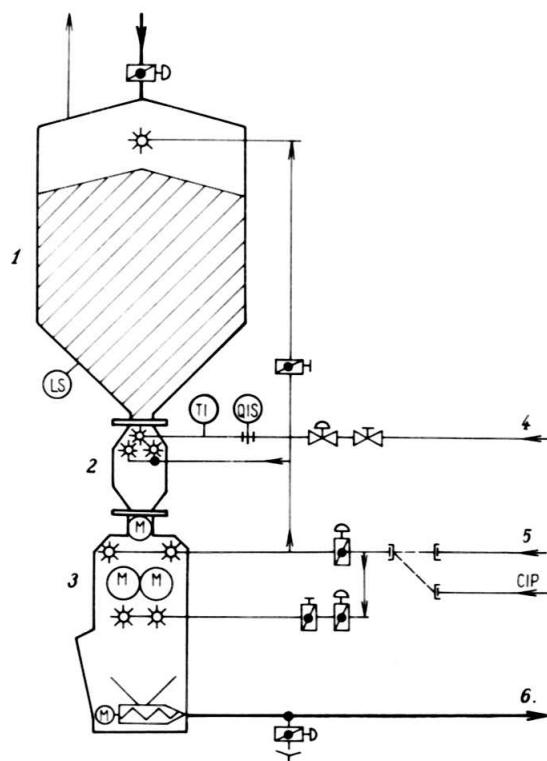
Na spodní část šachty již navazuje dvouválcový šrotovník, jehož oba válce jsou rýhované.

Firma Huppmann inovovala vlastní šrotovník. Nový typ Mill-Star "Supertech" má zvětšený průměr válců, a to asi 400 mm, což výrazně prodlužuje dobu jejich životnosti až na 450 provozních hodin. Vzdálenost obou válců je řiditelná v rozsahu 0,2 až 0,45 mm, velikost šterbiny lze snadno regulovat podle druhu použitého sladu. Pod dvojicí válců je umístěn přívod vystírací vody. Vystírka je vretenovým čerpadlem při max. omezení příjmu vzdušného kyslíku vedena do vystírací kádě. Výkon šrotovníku je volen tak, aby šrotování a návazné vystírání proběhlo v časovém úseku 20 až 30 minut.

Mezi další přednosti zařízení patří automatika "Supertech", která reaguje na změny tvrdosti přiváděného zrna, tj. na změnu spotřeby elektrického proudu elektromotoru mlecích válců. Zvýšený příkon energie automaticky snižuje výkon podávacího válce v rozsahu ±10 %. Podávací válce současně řídí příjem sladu do šachty pro kondicionování. Tato šachta neobsahuje žádné pohyblivé díly, a proto je její údržba velmi jednoduchá.

Schéma šrotovníku s šachtaou na kondicionování je na obr. 1. Zařízení se skládá ze zásobníku suchého sladu 1, na jehož

kónusovou spodní část navazuje vlastní šachta na kondicionování 2, v jejíž horní části je umístěno skrápěcí zařízení. Ve spodní části šachty 2 je instalováno zařízení regulující přívod kondicionovaného sladu do vlastního šrotovníku 3. Přívod vody pro kondicionování je potrubím 4. Pro přívod vystírací vody slouží potrubí 5 s přípojkou pro sanitační roztok z CIP. Ve spodní části šrotovníku je umístěno vretenové čerpadlo s potrubím 6.



Obr. 1. Schéma zařízení pro kondicionování a šrotování Mill-Star

1 - zásobník sladu, 2 - šachta na kondicionování máčením, 3 - dvouválcový mokrý šrotovník, 4 - přívod vody pro kondicionování, 5 - přívod vody pro vystírání, 6 - vystírací potrubí

Šrotovník s kondicionováním máčením Mill-Star "Supertech" se dodává o výkonu čtyři, deset, šestnáct nebo dvacet tun za hodinu.

## VYSTÍRÁNÍ A RMUTOVÁNÍ

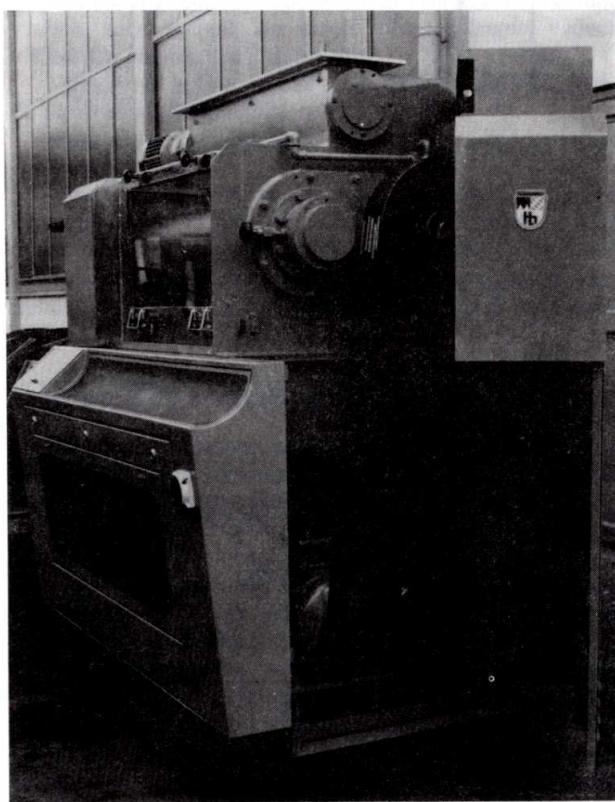
Při rmutování se využívá účinku vodního prostředí, enzymů a teploty k převedení pevných částí sladu do roztoku. Jde v zásadě o jednoduchý proces. Přesto je pro jeho hladký průběh nezbytné zajistit řadu technicko-technologických požadavků.

Nejdůležitějším požadavkem při rmutování je maximálně snížit příjem kyslíku. Je třeba vzít v úvahu, že poločas úbytku kyslíku absorbovaného sladinou při 55 °C je pouhé 3 minuty.

Intenzivním kontaktem sladiny (vystírky) se vzduchem při vystírání, míchání, přečerpávání nebo při odrmutování může být ve sladinku rozpuštěno a následně chemicky vázáno značné množství kyslíku (až do 200 mg/l). Zde se uplatňuje negativní účinek polyfenoloxidás na barvu, kvalitu chuti a hořkosti.

Účinkem jiné skupiny enzymů - lipoxidás může být negativně ovlivněna chuťová stabilita piva.

Proteiny s volnými SH<sup>-</sup> skupinami se oxidují, popř. kondenzují za vzniku enzymaticky těžko odbouratelných molekul. Jedná-li se o bílkoviny buněčné stěny, je tím nepříznivě ovlivněno i odbourávání základních extraktových látek, jako je škrob a β-glukany. To se negativně projeví na varním výtěžku a době scezování.



Obr. 2. Šrotovník Mill-Star

Nádoby pro vystírání a rmutování mají proto dnes prakticky bez výjminky válcový tvar, který zajišťuje šetrné míchání bez absorbcie kyslíku.

Elektromotory s přepínačem počtu pólů, popř. frekvenčně řízené elektromotory umožňují nastavení odpovídající rychlosti míchání. Firma Huppmann používá bez výjminky k tomuto účelu speciálně vyvinutá dvoustupňová míchadla, která vytlačují vystírku při kraji nádoby šetrně k hladině a naopak ve středu nádoby ke dnu. Tím je dosaženo nejen kruhového horizontálního pohybu, ale současně i příčného vřetení. Výsledkem je optimální mísicí efekt a optimální převod tepla. Rychlosť rotace je max. 3 m/s.

Pohony míchadel se s výhodou umisťují přímo na dna nádob, což zajišťuje přímou kompenzaci pohybu dna a podlahy podsvětí varny je bez podstavců. Aby se zabránilo rychlému opotřebení hnacího hřídele v ucpávce (zejména pískem

přineseným se sladem), je oběžná plocha hřídele vytvrzena a opatřena talířovým separátorem písku.

Velikost nádob je volena tak, aby vystírací kád' měla minimálně 15 - 25 % a rmutovací pánev minimálně 40 - 50 % volného prostoru nad hladinou, který kompenzuje zvýšení hladiny při míchání a vzedmutí hladiny při varu rmutů.

Topné plochy vystíracích a rmutovacích nádob firmy Huppmann jsou zhotoveny z chrómníkové nerezavějící oceli. Topné kanálky polokruhového příčného průzezu zajišťují snadný průchod topného média. Tyto kanálky jsou přivárovány na dna nádob svárcem automatem a svary podléhají přísné kontrole přístroji pracujícími na základě rentgenových paprsků a ultrazvuku.

Přečerpávání mezi vystírací kádí a rmutovací pánev je zásadně "bez kyslíku" spodem nádob, přičemž tento pochod lze podle potřeby regulovat přepínáním počtu pólů elektromotoru nebo použitím bezstupňově regulovatelného čerpadla. Jestliže se vystírá shora, je třeba dbát na klidný nátok směsi sladového šrotu a vody z vystěradla do nádoby. Je-li použit šrotovník typu Mill-Star, je vystírání vždy spodem.

Z hlediska energetických úspor potvrdila praxe, že je v řadě případů možný přechod na infuzní postup rmutování, který přináší oproti dekokčnímu postupu energetickou úsporu až 20 %. Významné úspory energie lze rovněž dosáhnout aplikací Huppmannova "Energiespeichersystemu" pro ohřev rmutů. Tento systém je mezinárodně patentově chráněn. Nádoby pro vystírání a rmutování jsou zásadně napojeny na uzavřený systém vracení kondenzátu.

S ohledem na požadavky ochrany životního prostředí je rovněž možno instalovat ke rmutovací páni brýdový kondenzátor, který zajistí úplnou kondenzaci brýdových par při současné produkci horké vody.

Závěrem je vhodné znovu připomenout tyto údaje:

- poločas úbytku kyslíku rozpuštěného ve sladinku při 55 °C je pouhé 3 minuty. To znamená, že za 3 minuty se spotřebuje na oxidační pochody 50 % z absorbovaného kyslíku,

- obvodová rychlosť míchadla má být maximálně 3 m/s,

- standardní hodnoty pro topný výkon při vystírání a rmutování jsou:

- rmutovystírací pánev 0,8 - 1 °C za minutu pro celou vystírku

- rmutovací pánev 1,5 °C za minutu pro 35 % objemu vystírky.

Přeložil a lektoroval Ing. L. Chládek, CSc.

**Kantelberg, B. - Herrmann, H.: Stav techniky šrotování a rmutování.**  
Kvas.prům., 38, 1992, č. 1, s. 3 - 5.

Jsou popsány výhody a nevýhody suchého, mokrého a kondicionovaného šrotování a popisuje se nové zařízení Mill-Star "Supertech" pracující s tzv. kondicionováním máčením, které slučuje přednosti předchozích systémů. Rovněž je popsána konstrukce vystíracích a rmutovacích nádob řešená z hlediska snížení absorpcie kyslíku během procesu.

**Кантелберг, Б. - Геррманн, Г.: Состояние техники первичного дробления и затирания.** Квас. прум., 38, 1992, № 1, стр. 3 - 5

Описаны преимущества и недостатки сухого, мокрого и кондиционированного первичного дробления зерна и далее описывается новое оборудование Милл-Стар "Супертек", работающее с т. наз. мягким кондиционированием, которое в себе соединяет преимущества предыдущих систем. Также описана конструкция сосудов для затирания, решаящаяся с точки зрения понижения адсорбции кислорода в течение процесса.

**Kantelberg,B. - Herrmann,H.: Present State of Crushing and Mashing Techniques.** Kvas.prům., 38, 1992, No. 1, pp 3 - 5

Advantages and disadvantages of the dry, wet and conditioned crushing are described. The new equipment of Mill-Star "Supertech" working under a soft conditioning and having advantages of all above mentioned systems is described, too. Further, the construction of mashing tuns permitting a lower oxygen absorption during the procedure is discussed.

**Kantelberg,B. - Herrmann,H.: Stand der Technik für das Schrotten und Maischen.** Kvas. prům., 38, 1992, Nr. 1, S. 3 - 5

Es werden die Vor- und Nachteile der trockenen Schrotung, der Nassschrotung und der Konditionierung beschrieben; im weiteren wird eine neue Anlage vorgestellt, und zwar Mill-Star "Supertech", die mit dem sog. Weichkonditionieren arbeitet, das die Vorteile der vorher erwähnten Systeme vereinigt. Es wird weiter auch die Konstruktion der Einmaisch- und Maischgefäße beschrieben, die mit dem Ziel der Verminderung der Sauerstoffadsorption während des Prozesses gelöst wurde.