

麦芽粉碎原则

高晓杰

(青岛啤酒四厂, 山东 青岛 266041)

摘 要: 麦芽粉碎主要是破开麦皮, 暴露麦芽内部的胚乳并使麦芽粉碎成更多、更小的可溶物质以生产更多的麦汁。影响粉碎度控制的主要因素有麦芽质量、糖化方法和过滤方法。连续增湿粉碎的主要操作流程包括浸渍、粉碎、匀浆、泵出及冲洗。麦芽粉碎还应考虑粉碎方式、辊间距和滚筒的相对速度等。目前麦芽粉碎机正向大功率多辊式和湿式精细锤式粉碎机发展。(孙悟)

关键词: 麦芽; 粉碎; 粉碎机

中图分类号: TS261.2; TS261.4; TS262.5 文献标识码: B 文章编号: 1001-9286(2005)12-0111-02

Principles of Malt Crushing

GAO Xiao-jie

(The Fourth Plant of Qingdao Beer Co., Ltd., Qingdao, Shandong 266041, China)

Abstract: The aims of malt crushing are to produce more wort through breaking bran coat, uncovering malt inner albumen, and making malt into soluble pieces. The factors influencing malt crushing degree mainly include malt quality, saccharifying methods, and filtration methods. The main operation processes of consecutive humidifying crushing cover steeping, crushing, homogenate, pumping out, and flushing. Crushing approaches, roller spacing interval and the relative velocity of rolling drum should also be taken into consideration in malt crushing. At present, malt crusher is developing from high-power multiple rollers crush to humidifying hammer mill. (Tran. by YUE Yang)

Key words: malt; crushing crusher

1 麦芽粉碎

麦芽在进行糖化前必须先经粉碎, 麦芽增湿(湿式)软化了麦芽粒, 使麦皮易于从麦粒上脱落而不被破碎, 完整的麦皮提高了过滤速度, 对口味的影响也比碎麦皮小。粉碎后的麦芽, 增加了比表面积, 可溶性物质容易浸出, 也有利于酶的作用, 使麦芽中的不溶性物质进一步分解。麦芽增湿(湿式)粉碎不是简单的机械过程, 也是部分麦芽进行生化反应开始的过程。

粉碎的主要目的是破开麦皮, 暴露麦芽内部的胚乳并粉碎成更多、更小的可溶物质, 以便生产更多的麦汁; 保持麦皮的完整性, 尽量使麦皮破而不碎。粉碎时间 ≤ 30 min, 辊间距 0.4~0.8 mm。

2 粉碎流程

2.1 粉碎方法

麦芽粉碎主要有 4 种方法: 干法粉碎、湿法粉碎以及介于两者之间的回潮干法粉碎和连续调湿粉碎。大多小型啤酒生产厂家还是以干法粉碎为主, 但其高噪音、

高粉尘带来的环境污染使越来越多新建啤酒厂选择连续调湿粉碎。

2.2 影响粉碎度控制的主要因素

2.2.1 麦芽质量

溶解良好的麦芽, 胚乳组织疏松、胚乳物质已经得到良好和恰当的分解, 并且富含水解酶, 糖化方便, 麦芽粉碎可粗些。

溶解不良的麦芽, 胚乳较硬, 糖化比较困难, 麦芽粉碎应适当细一些。

出炉的麦芽或贮存吸水不足($\leq 4\%$)的麦芽, 太脆, 易于粉碎; 水分超过 10% 的麦芽, 粉碎时易压成片状, 达不到适宜的粉碎度。

2.2.2 糖化方法

采用快速糖化法或浸出糖化法, 麦芽粉碎度可大一些; 长时间糖化或采用煮出糖化法, 麦芽粉碎度可小一些。

2.2.3 过滤方法

采用过滤槽法, 其主要过滤动力为液体静压, 过滤

收稿日期: 2005-08-04

介质为麦芽皮壳等不溶性物质,对麦芽粉碎要求严格。采用压滤机过滤,过滤推动力为泵送压力,过滤介质为滤布和麦芽皮壳,麦芽粉碎细。粉碎度对麦汁过滤的影响见图 1。

2.3 粉碎的主要操作流程 (连续增湿粉碎)

浸渍→粉碎→匀浆→泵出→冲洗

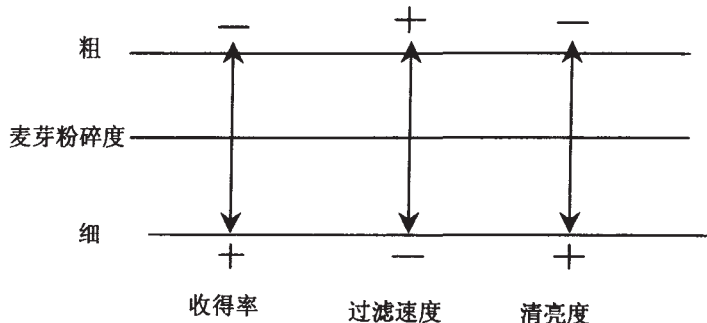


图 1 粉碎对麦汁过滤的影响

2.3.1 浸渍(以增湿法粉碎为例)

用温水浸渍麦芽,使麦芽水分达到 20 %~25 % ,使麦壳增湿,变得富有弹性。关键控制点或控制参数为浸渍温度,浸渍时麦芽的温度应控制在 40 ℃ ,过高的温度会破坏敏感的酶活力,特别是内 β-葡聚糖酶之类。通过浸渍,可使麦汁过滤时间缩短 10 %~15 % ,并能提高麦芽浸出率。

2.3.2 粉碎

对麦芽进行破碎, 以及尽可能地保留麦皮的完整性。破碎可增加比表面积, 有利于麦芽中所含生物酶的作用, 加快糖化过程的物质溶解, 缩短糖化时间, 提高收得率, 使糖化过程的自动操作处于最佳状态。关键控制点或控制参数为辊间距, 粉碎过细会增加麦皮中有害物质的溶出, 影响啤酒质量, 增加麦汁过滤困难, 粉碎过粗会影响麦芽有效成分的利用, 降低了麦汁浸出率。对于湿粉碎而言, 麦芽粉碎过程, 同时也是部分糖化醪中蛋白休止的过程。

2.3.3 匀浆

将一定温度的酿造用水与麦芽粉碎物混合匀浆,达到蛋白休止的温度,同时可防止麦芽粉碎物“结团”现象的发生。关键控制点或控制参数为混合均匀。匀浆搅拌的高度必须适中,匀浆搅拌的高度与形式直接影响匀浆效果,搅拌偏小,混合不匀,易出现“结团”现象,同时会出现从麦芽粉碎机溢流口溢料的现象;太高,料浆搅拌器易引起粉碎机的粉碎辊过载而停机。

2.3.4 泵出

即为将匀浆室里混合均匀的麦芽醪转入糖化锅的过程,也是很多生产厂家在转醪管道上流加乳酸等有机酸对糖化醪进行调整 pH 的过程。

2.3.5 冲洗

粉碎完毕,对整个粉碎设备进行冲洗,可防止微生物

物的滋生。关键控制点或控制参数为冲洗时间,必须调整设备的浸渍水流速和调降水流速,在麦芽粉碎完毕,留有一定的酿造用水对麦芽粉碎机进行冲洗,保持粉碎机的干净。

3 其他

3.1 必须使用完善的粉碎方式,以保证麦芽粒能很好地被粉碎而保留麦皮的完整,麦芽要通过多对紧邻的辊子,通常滚筒越多,粉碎机的灵活性和碾碎能力就越好。粉碎度由未粉碎麦芽的进料速度决定,包括辊子的刻纹和尺寸、辊间距和驱动辊子的转速。

3.2 胚乳应该尽可能细地粉碎，以易于更有效的浸出酿造啤酒所需的酶和糖分。麦芽的白色淀粉内核（胚乳）越细微，糖化时转变为糖分就越快越彻底，理想情况是微粒很小，但它们会聚集在一起形成一个不可渗透层，使麦汁的过滤速度很慢或过滤不彻底。

3.3 辊桶以严格的方法水平放置安装，安装完一个辊桶后再调整另一个以改变辊间距，滚筒可以被刻上波纹以满足粉碎的需要。粗槽用来破碎，细槽用来粉碎，平滑的滚筒用来进行非常精细的粉碎。

3.4 滚筒的相对速度决定了它们对麦芽的作用,如果同速主要进行压碎,但一些波纹滚筒也会有某种程度的剪切作用,辊子的相对速度发生改变的时候,即差速操作,差速使辊子之间进行剪切和粉碎动作,这是达到最大分解度和效率所需要的。通常滚筒的直径为 400 cm。旋转速度一般为 150~400 r/min,辊间距调整可以手动操作,但现在的粉碎机一般由自动控制系统操作,为了避免原料除尘不净,造成对辊子的损坏,多数粉碎机有弹簧安全装置,让不可能粉碎的物质通过。

3.5 现代化的麦芽增湿(湿式)粉碎机多数为2滚筒麦芽粉碎机,采用5辊或6辊设计的麦芽增湿(湿式)粉碎机很少见。青啤公司的各生产厂大量使用二辊增湿粉碎机。

4 连续浸渍湿法粉碎机的缺点

目前国产的麦芽连续浸渍湿法粉碎机还存在一定的缺点。①不能根据不同的原料选择麦芽浸泡时间,使粉碎效果受到限制;②不能填充惰性气体,整个粉碎过程不能在杜绝空气的状态下进行;③没有调节浸麦水 pH 值的装备;④CIP 清洗不方便,现在的麦芽浸麦仓设在计量仓下,如采用 65℃ 温度的热水浸麦,水蒸汽上升,浸麦仓与计量仓的下料管道中的麦芽因受潮变质,影响酒的口味。

5 发展方向

5.1 2001 年在德国慕尼黑国际饮料及酿造技术博览会上 STEINECKER 公司展示的大功率细磨 V25 型粉碎

(下转第 115 页)

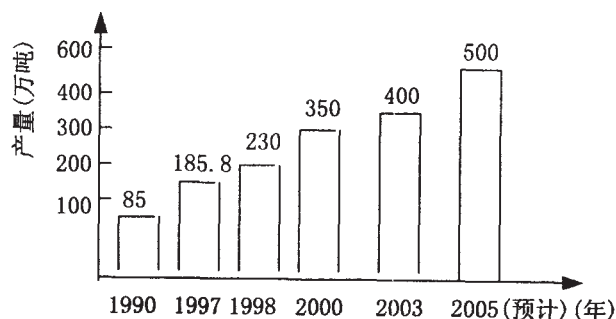


图1 我国塑料包装材料历年产量增长情况

以满足对纯生啤酒的灌装要求,中富集团已推出可经过巴氏杀菌的三层啤酒瓶,小瓶啤酒生产已经有一年多,产品定位为高档啤酒。其他厂家如,珠海麒麟统一啤酒有限公司、石家庄三九啤酒厂、湖北蓝田啤酒集团、张家港啤酒厂等多家啤酒厂已采用塑料啤酒瓶包装。

5 啤酒塑料包装的发展趋势

21 世纪,高机能性、多功能性塑料包装材料将成为许多国家重点开发的包装材料,这类材料包括具有高阻隔性、多功能保鲜性、选择透过性、耐热性、无菌(抗菌)性以及防锈、除臭、纳米复合包装材料,其中以高阻隔性、多功能保鲜性、无菌性包装材料、纳米复合包装材料的发展更为迅速,将成为 21 世纪发展的重点。

5.1 高阻隔性大容量 PET 啤酒瓶较小容量 PET 瓶有优势

因为大容量的 PET 瓶装的啤酒,口味受氧化变化程度远远低于小容量 PET 瓶灌装的啤酒(即使同样的氧气渗透量,小容量瓶所装的啤酒其被氧化程度较高),价格的优势,2000 mL 大瓶的价格约为 1.9 元人民币,而 4 个 500 mL 的小 PET 瓶,其总价约为 4.0 元人民币,1 kL 啤酒所用 PET 瓶的包装成本大约下降 50% 多;大的 PET 瓶装啤酒可采用更灵活的包装形式,如热收缩膜包装、便携式包装等;大容量的纳米材料的 PET 瓶,将在低档市场和竞争非常激烈的农村市场上取得机会。

5.2 无菌和抗菌塑料包装材料

无菌包装最大的优点是在无菌条件下,不加防腐

机,设计结构由原来的二辊增加到四辊,首开湿法粉碎机配备四辊的先例,其主要特点:加工能力强,为 25 t/h,投料量可达 12.5 t/h,产麦汁 800 hL,麦芽的浸渍时间和辊间距可自由调节,使得麦芽粉碎在麦皮破而不碎的前提下胚乳得到细磨;可以填充惰性气体,通过研磨辊下面的喷头通入二氧化碳或氮气等,使整个粉碎过程在杜绝空气的状态下进行;可以加酸调节 pH,以抑制脂肪氧化酶的活性,减少麦芽内脂肪物质的浸出,提高麦汁内在的还原能力。

剂,无须冷藏,就能最大限度地保留食品原有的营养成分和风味,并可延长货架期寿命,方便贮存和运输,其包装形式已从包装盒、杯、袋扩展到箱中袋、瓶等,从而大大推动了无菌包装市场的迅速发展。展望 21 世纪,无菌包装将进一步拓展到食品、啤酒、调味品、医药及化妆品等工业领域,市场将迅速扩大。

5.3 纳米复合包装材料

纳米技术是近年来兴起的一门高新科学技术,科学家把它称为跨世纪新技术,其发展将会带来一场新的“产业革命”,并将使传统的包装材料产生巨大的变革。近年来研究最多的纳米复合包装材料是聚合物基纳米复合材料 PNMC,常用的聚合物有 PA、PP、PVC、PET 等。纳米复合塑料包装材料的可塑性、耐磨性、硬度、强度都有明显的提高和增强,可用于特种包装如防静电、防电磁、隐形及危险品包装等。随着纳米复合材料生产规模的进一步扩大,材料成本的不断降低,纳米复合包装塑料在包装行业中将展现出光明、美好的前景。

参考文献:

- [1] 周秀琴.国外啤酒塑料包装开发动向[J].酿酒科技,2002,(2):90.
- [2] 梁敏,邹东恢.阻隔性包装容器材料的研究与应用[J].辽宁化工,2002,31(7):308-310.
- [3] 明景熙.取代啤酒玻璃瓶的 PEN 及 PEN/PET [J].中国包装,1999,19(4):90.
- [4] 庚晋,周洁.塑料包装的新材料和发展趋势[J].塑料包装,2003,(3):1-3.
- [5] Mikell Knights.ContinentaPET Technongie\$[J].Plastic Technology,1999,(4):39.
- [6] 王德嬉,等.世纪之交中国塑料产业化热点述评[J].工程塑料应用,2000,(11):37-40.
- [7] 高峰.pET 瓶:单层技术和多层技术在啤酒包装领域的应用[J].包装,2005,(1):46-47.
- [8] 包装技术协会.21 世纪世界塑料发展展望[EB/OL].<http://www.Gdbzxh.com>.
- [9] 涂志刚,吴增青,麦堪成.阻透性塑料包装薄膜的发展[J].塑料包装,2004,(2):19-22.

5.2 比利时莫拉公司展出的“湿式精细锤式粉碎机”也有了重大的改进,主要特点有:原料粉碎前增湿,使麦皮成分吸水而胚乳部分还保持干脆,这样使麦皮在粉碎过程中不至于磨细,而胚乳部分则磨得很细,同样,增湿将减少粉尘与噪音,防止污染。经过精细锤式粉碎机粉碎后,原料磨得很细,除提高了糖化浸出率外,还形成紧密的过滤层,过滤的麦汁清澈透明,脂肪酸含量比过滤槽法低,粉碎过程通入惰性气体,使物料在隔氧条件下粉碎,减少氧化过程。●