

啤酒泡沫与生产工艺的控制措施

马雅娥

(沈阳华润雪花啤酒有限公司, 辽宁 沈阳 110005)

摘要: 麦芽中的起泡蛋白、酒花苦味成分、 CO_2 是构成啤酒泡沫的基本因素。啤酒的粘度则是维持泡沫稳定性的重要因素。有效地降低起泡蛋白的损失是保证泡持性的关键措施。①选择优良大麦, 严格控制制麦湿度、温度、时间。②糖化采用 $50\sim 52\text{ }^\circ\text{C}$ 的蛋白分解, 休止 $50\sim 60\text{ min}$ 。③麦汁煮沸 90 min , 煮沸强度 8% 。④ $9\sim 10\text{ }^\circ\text{C}$ 低温发酵, $0\sim -1\text{ }^\circ\text{C}$ 后贮。⑤啤酒过滤时控制好温度与压力。(丹妮)

关键词: 啤酒泡沫; 发泡蛋白; 稳定性; 工艺措施

中图分类号: TS262.5; TS261.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-9286(2005)02-0057-02

Beer Foam & The Relative Production Control Techniques

MA Ya-e

(Shenyang Huarun Snow Beer Co. Ltd., Shenyang, Liaoning 110005, China)

Abstract: The foaming protein in malt, bitter substances in hops, and CO_2 are the essential factors to develop beer foam. And beer viscosity is the important factor to maintain foam stability. Effective reduce of the loss of foam protein is the key measure to maintain the durability of beer foam and the relative production control measures are the following: ①selection of quality barley and strict control of the humidity, temperature and time during barley preparation; ②saccharification by $50\sim 52\text{ }^\circ\text{C}$ protein decomposition with $50\sim 60\text{ min}$ cessation; ③ 90 min wort boiling and 8% boiling intensity; ④low temperature fermentation at $9\sim 10\text{ }^\circ\text{C}$ and late storage at $0\sim -1\text{ }^\circ\text{C}$; ⑤adequate control of temperature and pressure during beer filtration. (Tran. by YUE Yang)

Key words: beer foam; foam protein; stability; control techniques

啤酒泡沫是赋予啤酒特征的不可缺少的质量指标。为了使啤酒拥有丰富的泡沫, 必须使 CO_2 适当地溶解在酒液中, 并含有足够的来源于大麦的蛋白质和酒花苦味成分以及一定的啤酒粘度。随着研究的进展。掌握泡沫的性能、制造优良泡沫的啤酒已成为酿造技术上的重要课题。啤酒泡沫的质量特性: 衡量啤酒泡沫的优劣, 着眼于泡沫的“起泡性”、“泡持性”、“附着性”、“泡沫外观”。最现实的方法是把啤酒注入玻璃杯中, 用肉眼观察所产生的泡沫。当把啤酒按评酒规定方法, 注入洁净干燥的玻璃杯中时, 泡沫慢慢地涌起。以产生泡沫的体积评价“起泡性”, 这主要取决于 CO_2 含量; 杯中泡沫消失的时间评价“泡持性”即泡沫稳定性, 主要取决于表面活性物质; 当一口或两口饮干啤酒, 泡沫滞留于杯壁的能力评价“附着性”, 主要取决于啤酒的粘度; 至于泡沫的色泽、形态、致密程度评价“泡沫外观”, 当然也取决于 CO_2 , 表面活性物质和粘度。这些特性显然是互相关联的, 不过

其中的“泡持性”和“泡沫外观”是其主要综合特性, 因此多年来一直作为啤酒质量的考核内容。

1 啤酒泡沫的组成

泡沫的组分来源于大麦的蛋白质, 并不是所有的大麦蛋白质都对泡沫有利, 只是一部分特定的大麦蛋白质对啤酒泡沫的形成起作用。这部分蛋白质被命名为“起泡蛋白”, 其区间分子量在 $10000\sim 1000000$ 之间, 达到了高分子成分, 其中蛋白质 70% , 糖质 30% 。

2 维持泡沫稳定性的重要因素

麦芽中的起泡蛋白, 酒花中的苦味成分以及啤酒中的 CO_2 是构成啤酒泡沫缺一不可的基本因素。啤酒的粘度则是维持泡沫稳定性的重要因素。

2.1 起泡蛋白是制麦工艺中, 由大麦的清蛋白和球蛋白, 经蛋白酶分解而成。因此要制造丰富泡沫的啤酒, 对

收稿日期: 2004-09-23

作者简介: 马雅娥(1940-), 女, 沈阳人, 高级工程师, 发表论文数篇。

制麦工艺的要求十分重要,控制大麦的浸麦和发芽不能进行得过分,防止蛋白质的过度分解而影响麦芽中起泡蛋白的含量。

2.2 酒花是赋予啤酒苦味和特有香味的独特原料。酒花中被称为葎草酮的苦味成分,有促使啤酒起泡的作用。这是因为把酒花添加在麦汁里煮沸的时候,葎草酮从酒花溶解到麦汁中而异构化,形成了异葎草酮的缘故。在没有其他因素的影响下,CO₂和起泡蛋白含量相同时,啤酒中异葎草酮溶解得越多,泡沫性能就越好。

2.3 CO₂是冷麦汁添加酵母进行发酵时,绝大部分可发酵糖被分解为乙醇和CO₂而产生的。CO₂以饱和状态溶解在低温后酵液中,形成了既不逸出又给啤酒带来爽快香味统一的CO₂气。当啤酒一注入玻璃杯中搅乱时,CO₂一起分离变成了细小的气泡,啤酒便开始起泡。CO₂含量在3%~5%时,使啤酒泡沫均匀并且性能良好。

2.4 啤酒粘度是维持啤酒泡沫稳定性的重要因素。其主要来自于多聚糖和糊精。啤酒粘度构成了泡沫表面的活性,延缓了气泡中液体的回流,使产生的气泡不易消失。从而增强了啤酒泡沫的稳定性。

2.5 降低起泡蛋白的损失。表面活性的起泡蛋白和异葎草酮附在CO₂气泡表面上,一被浓缩就静电结合,形成起泡蛋白—异葎草酮复合体。这种复合体使表面活性进一步增强,从而使泡沫的表面张力缩小,就可以使啤酒很好地起泡。提高泡沫表面粘性,所产生的气泡就难以消失,使泡沫稳定。由于在泡沫的表面上并列着异葎草酮的疏水性质,对于干燥的玻璃杯壁的疏水性有亲和力,所以在饮干了啤酒的玻璃杯壁上易附着并残留着泡沫。

起泡蛋白随酿造工艺的进行而逐渐减少。麦芽中的起泡蛋白在从糖化得到麦汁、添加酒花煮沸、添加酵母发酵、低温成熟和过滤等一连串酿造工艺中,由于被蛋白酶分解、凝固、析出以及酿造过程中形成的泡沫消耗而逐渐减少。因此,酿造中有效地降低起泡蛋白的损失,是保持泡沫性能的关键措施。

3 从制麦与酿造角度改善啤酒泡沫的措施

3.1 制麦 麦芽中起泡蛋白含量取决于原料大麦和制麦工艺。选择优良大麦之后,制麦过程中的浸麦度和发芽的温度、时间是影响起泡蛋白含量的主要因素。浸麦度过高,麦芽溶解过度,啤酒泡沫性能差;过低内容物溶解不良,糖化力差。发芽过度,麦芽中起泡蛋白由蛋白酶的继续分解变成低分子肽而减少。因此必须严格控制制麦湿度、温度和时间,才能获得起泡蛋白含量高的麦芽。此外,控制好制麦的焙焦温度、时间以及麦芽回潮水分也是十分重要的。

3.2 糖化 糖化过程中蛋白质分解程度将直接影响麦

汁中起泡蛋白含量。在麦芽质量正常的情况下,50~52℃的蛋白分解温度,50~60 min的休止作用,可避免由于蛋白质的过度分解而减少麦汁中起泡蛋白的含量。

麦汁过滤要清亮透明,洗糟水温及pH值不能过高,洗糟适中,避免过多的类脂物质带入麦汁,影响泡沫性能。

3.3 麦汁煮沸 麦汁加酒花煮沸,形成起泡蛋白—异葎草酮复合物是啤酒泡沫的主体。但煮沸时间不能过长,煮沸强度不宜过高,以免麦汁中起泡蛋白过多凝固而降低含量。因此煮沸时间、煮沸强度和酒花使用等工艺要严格控制。一般来说90 min的煮沸时间,8%的煮沸强度对啤酒泡沫不会造成危害。

3.4 发酵 发酵过程中产生大量泡沫,泡沫从发酵液中逸出,造成表面活性物质损失。产生的泡沫越多,损失越大。啤酒表面活性物质的含量,就随着发酵产生的泡沫而减少。因此有必要采取9~10℃低温发酵;0~-1℃低温后贮;适当的CO₂背压。这样使发酵产生的CO₂能饱和和在低温酒液中;同时减少发酵时由于产生过多的泡沫造成啤酒中表面活性物质的损失;而且还能防止酵母自溶引起类脂物质的释放以及避免产生过多的高级醇对泡沫性能产生不利影响。此外,发酵过程中按时回收酵母和分离废酵母也是必要的。

3.5 过滤 啤酒过滤时温度和压力对啤酒泡沫的影响十分重要。应根据后酵液的温度和压力,调整清酒罐的温度和清酒罐的压力,以保持发酵液和清酒稳定流动,避免温度和压力波动产生大量泡沫造成表面活性物质和CO₂的损失。

3.6 包装 包装过程中要避免油脂类物质和洗涤剂带入啤酒中。装酒机的酒锅、酒管及输酒管路的清洗;压缩空气的净化以及洗瓶的检验等都要严格工艺操作,以保证啤酒泡沫的良好性能。

4 结语

4.1 近年来淡爽型啤酒更为消费者喜爱。鉴于淡爽型啤酒的麦芽配料比、酒花添加量都少于醇厚型;麦汁浓度也相对偏低。所以淡爽型啤酒泡沫的性能较之醇厚型啤酒稍差。为此,酿造者要想制造拥有丰富泡沫的淡爽型啤酒,那么加强制麦和酿造工艺的调整与管理就显得尤其重要了。

4.2 啤酒泡沫的形成是一个复杂的过程。片面地追求泡沫性能,往往会导致啤酒的其他指标受到影响,易造成相关矛盾的出现,如啤酒泡沫与啤酒色度的矛盾;与麦芽浸出率的矛盾;与啤酒微生物稳定性的矛盾以及与啤酒成本的矛盾等。因此,酿造者在制订制麦和酿造工艺时必须全面综合考虑,避免顾此失彼,力求制造出各项指标都完美的啤酒,才是酿造者的真正追求。●