

啤酒过滤性能探讨

王志坚

(河北省邯郸市渚河路南6条7号,河北 邯郸 056001)

摘要: 影响啤酒过滤的主要因素有过滤前酵母细胞浓度、酒液粘度、固形物含量、稳定剂等,对 β -葡聚糖、 α -葡聚糖、酵母、颗粒物对啤酒过滤性的影响进行研究分析。改善啤酒过滤性的措施主要有降低麦汁和啤酒中 β -葡萄糖的含量,降低过滤前酒液中的酵母细胞数,控制添加剂的添加,添加过滤助剂。(孙悟)

关键词: 啤酒; 过滤性; 影响因素

中图分类号: TS262.5; TS261.4

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2011)10-0085-02

Investigation on Beer Filtration

WANG Zhijian

(No.7, Alley 6, Zhuhe Rd, Handan, Hebei 056001, China)

Abstract: The factors influencing beer filtration included yeast cells concentration for filtration, beer viscosity, solids content, stabilizer etc. The effects of β -dextran, α -dextran, yeast, and granules on beer filtration were investigated. The measures to improve beer filtration included reducing β -dextran content in wort and in beer, reducing yeast cells number in beer before the filtration, proper control of the addition level of additives, and the addition of auxiliary filtration agents. (Tran. by YUE Yang)

Key words: beer; filtration; influencing factors

啤酒的过滤性是指啤酒中的物质组成对过滤效果产生影响的性质。过滤工序是一个纯物理过程,是控制啤酒清亮度的关键点之一。过滤后啤酒不仅清亮透明,色度降低,啤酒生物、非生物稳定性也得到有效改善。

1 过滤原理

过滤通常可分为机械拦截和静电吸附两种分离去除原理。机械拦截是指杂质颗粒或微生物(主要是酵母)在过滤介质表面或内部通道中被拦截下来。机械拦截去除杂质颗粒或微生物的过程又可分为以下几种。

1.1 直接拦截

杂质颗粒比过滤介质孔径大,被过滤介质直接拦截下来,通常会形成滤饼。

1.2 惯性碰撞

杂质颗粒随着流体的运动方向前进。通常在介质内部被拦截下来,造成过滤介质堵塞,降低过滤性能。

1.3 扩散拦截

杂质颗粒的不规则运动,粘附在过滤介质上,通常在介质内部被拦截下来,造成过滤介质的堵塞。

静电吸附是通过特殊工艺使过滤介质带正电荷,而待过滤液中杂质通常带负电荷。通过两者之间静电吸附

作用,达到除去杂质和微生物的目的。

2 引起啤酒过滤困难的因素

影响啤酒过滤的主要因素有过滤前酵母细胞浓度、酒液粘度、固形物含量、稳定剂(如蛋白-单宁化合物等)。

2.1 β -葡聚糖

β -葡聚糖有极高的粘度,其含量是影响麦汁(啤酒)粘度的重要因素。啤酒中 β -葡聚糖主要取决于麦芽质量和糖化工艺。在糖化工艺确定后,麦芽自身溶解质量最终决定有多少高分子 β -葡聚糖将溶解到溶液中,从而直接影响到溶液粘度,进而影响啤酒的可滤性。尽管有时其分析指标(脆度、粗细粉差、粘度或哈同值)的数据可以接受,但还是会遇到过滤困难的问题。这些是由于麦芽的不均匀性造成的。

β -葡聚糖是由葡萄糖通过 β -1,4键和 β -1,3键聚合形成的一种多糖。低温下可以通过 β -葡聚糖酶的作用分解。温度超过60℃时,更多的 β -葡聚糖通过 β -葡聚糖酶作用从糖化醪中释放出来。温度超过65℃,由于 β -葡聚糖酶失活,造成 β -葡聚糖不能被酶分解。尤其使用不均一麦芽和溶解度差的麦芽,或糖化温度过高、糖化时间过长,都会导致 β -葡聚糖的增加。在糖化过程中,除粉

收稿日期:2011-04-08

作者简介:王志坚(1944-),男,河北磁县人,大学,高级工程师,长期从事啤酒研究、开发与管理工作,获市优秀科技成果二等奖、省优秀新产品二等奖、市科技进步一等奖、省质量管理一等奖各1项,发表专业论文200余篇,多篇获奖。

碎物组成外,醪液 pH 值、糖化温度、糖化休止时间、洗糟水温以及回收热凝固物时在过滤槽中添加工序时间的控制,都能借助逐级检测碘值来实现。可以逐级检测以下样品:头道麦汁、第一次洗糟后的洗糟麦汁、满锅麦汁、打出麦汁和热凝固物(如果热凝固物在洗糟时添加到过滤槽中)。

另外,在高剪切力、高过滤压力和快速冷却情况下, β -葡聚糖容易返伸,并且在氢键作用下形成凝胶。由于糖本身是协同反应物,因此会破坏氢键的形成,酒精会加速聚合,迅速冷却会使这些聚合物更加稳固。而且作为破坏的蔗糖,在发酵时也被利用殆尽。在过滤时,滤饼中或杀菌过滤前会发生聚合物的富集。由于这种机械负荷,硅藻土过滤机前后会形成凝胶,而且可能会出现在麦芽过滤产品中。这就是滤筒为何堵塞从而导致凝胶完全覆盖在上面的原因。如果啤酒中 β -葡聚糖的含量超过400 mg/L,过滤性能就会受到破坏,过滤将会困难。

2.2 α -葡聚糖

α -葡聚糖往往与高浊度有关,有时也和压力过高有联系,在所有的加工工序中,影响淀粉糊化和糖化的工艺缺陷都会导致碘值升高(高分子 α -葡聚糖)并伴有浊度上升。在糖化过程中,除粉碎物组成外,醪液 pH 值、糖化温度、糖化休止时间、洗糟水温度以及回收热凝固物在过滤时添加时间的加工工序的监控都能借助逐级检测碘值来实现,可以逐级检测以下样品:头道麦汁、第一次洗糟后麦汁、满锅麦汁、打出麦汁和热凝固物(如果热凝固物在过滤时添加到过滤槽)。

2.3 酵母

酵母的特性对啤酒可滤性是非常重要的。不同的酵母菌种会不同程度地从细胞内排出储藏物质——肝糖。肝糖的结构近似于支链淀粉,不过具有更多的分支,无法被过滤出来,可造成 IEBC 的浊度。另外,酒液中大量酵母可导致过滤机中障碍层的产生,并降低过滤效率。生物浑浊(细菌体积太小)是很难过滤的,其代谢副产物还会影响啤酒风味。

2.4 颗粒物

如果在麦汁煮沸和发酵时分离热、凝固形物不彻底或排放不及时,或硅藻土的粗土和细土比例不当时,都会在过滤时堵塞过滤通道,造成过滤困难。另外,酒龄短,后贮温度偏高,也会导致凝固形物在啤酒过滤前没有得到充分沉淀析出,从而导致过滤困难。凝固形物的去除,不仅能改善啤酒的过滤性,而且还会提高瓶装啤酒的口感和稳定性。

3 改善啤酒过滤性的措施

3.1 降低麦汁和啤酒中 β -葡萄糖的含量

对于使用不均匀的麦芽,利用协定麦汁法和 65 °C 恒

温糖化法,测得的 β -葡萄糖含量有很大差别。如果不考虑放弃使用劣质麦芽的话,就必须调整糖化工艺。利用优质麦芽通常煮出和浸出都是在 60 °C 进行。如果是劣质麦芽就应调整温度为 50 °C。必要时实施 35~38 °C 浸渍、63~65 °C \rightarrow 68~70 °C 两段糖化,效果更佳。这样生产的麦汁发酵迅速,啤酒泡持性好,容易过滤,对后续工序如糖化降解及凝固氮的分离都有较大影响。为了避免淀粉浑浊和其他负面影响,利用高活力、溶解性好的麦芽是很有必要的。

糖化时,添加 β -葡聚糖酶对降低麦汁粘度,改善麦汁过滤都是非常有利的。

3.2 降低过滤前酒液中酵母细胞数

控制酵母增殖,加快降温速度;杜绝提前酒龄出酒;已沉积于锥部的酵母要及时回收与排放;保持贮酒酒度低且稳定;这些方法都能一定程度的降低过滤前酒液中的酵母细胞浓度。

3.3 控制添加剂的添加

过滤时用的各种添加剂如硅胶、单宁、四氢、泡沫稳定剂、抗氧化剂等,必须添加均匀,与啤酒过滤同时开始,同时结束,并与 95% 以上的啤酒充分混合。由于不稳定蛋白-单宁复合物对啤酒胶体稳定性和过滤有负面影响,所以,根据实验室试验确定添加剂最佳的添加量。如果添加不当,同样会引起过滤困难,致使啤酒浊度上升。

3.4 添加过滤助剂

根据不同浊度的发酵液选择合适的粗细土比例,中低速过滤,添加一些纤维素,珍珠岩和硅藻土相结合的过滤助剂。这种过滤助剂与传统的助剂不同,它能长久地结合凝固物。这是通过静电反应实现的,而不是单纯的筛分效应。纤维素的功能是提高滤饼体积,增加澄清效果,加固滤瓶,提高滤饼弹性。即使是难以过滤的啤酒仍然可以在加压情况下过滤,生产出清亮的啤酒。另外,由于 β -葡聚糖完全溶解于热水中,所以反洗滤饼,可以除去大量的 β -葡聚糖。

4 小结

综上所述,啤酒过滤困难主要是由麦芽的质量差且非均匀性、糖化不充分和生产工艺不当引起的,最可能的因素是 β -葡聚糖、 α -葡聚糖、蛋白质-单宁复合物、淀粉浑浊、酵母和凝固物。凝固物去除不充分,发酵后短时间低温贮存都会使啤酒中这些物质含量增加,从而降低啤酒的可过滤性。解决不均匀麦芽最佳方案是降低糖化温度,并执行严格的碘检。在 β -葡聚糖不是主要因素的情况下,添加不同量硅胶有助于除去麦汁中的凝固物,减少浑浊,提高过滤性。即使是过滤困难的啤酒,合理选择硅藻土和过滤助剂的比例也能有效提高过滤能力和澄清效果。●