

应用新技术提高啤酒的胶体稳定性

王 敏

(辽宁辽中县辽河化工厂, 辽宁 辽中 110200)

摘 要: 引起啤酒胶体非稳定性混浊的主要物质为蛋白质和多酚物质。可采取在麦汁煮沸阶段加入胶体物质和在贮酒过程中加入硅胶,使啤酒中的高分子蛋白质沉淀而过滤除去。利用 PVPP 作为多酚吸附剂对啤酒进行二级过滤,可降低啤酒中的多酚物质,也可将 PVPP 同硅藻土、硅胶联用过滤,降低啤酒的多酚物质。(孙悟)

关键词: 啤酒; 胶体非稳定性; 蛋白质; 多酚物质

中图分类号: TS262.5; TS261.4

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2004)04-0061-02

Application of New Technique to Improve Beer Colloid Stability

WANG Min

(Liaohu Chemical Plant, Liaozhong, Liaoning 110200, China)

Abstract: The main substances to induce beer colloid unstable turbidity are protein and polyphenol substances. Addition of colloid substances during wort boiling process and addition of silica gel during beer storage could make high molecular proteins in beer form precipitate and the precipitate could be removed by filtration. And application of PVPP as polyphenol absorbent in secondary filtration of beer could reduce polyphenol substances in beer. Besides, combined application of PVPP, diatomite and silica gel in filtration could also reduce polyphenol substances in beer. (Tran. by YUE Yang)

Key words: beer; colloid instability; protein; polyphenol substance

啤酒稳定性的研究,是啤酒行业多少年来重要课题,尤其是啤酒的胶体稳定性,这是啤酒行业中普遍存在的,而又最为敏感的问题。现在出现的瓶装啤酒杀菌后出现混浊和在销售过程中出现酒液产生沉淀、混浊、失光的现象,绝大多数是由于啤酒的胶体不稳定性而引起的。对于消费者来说,啤酒的酒液是否澄清透明是最直观的。因此,啤酒的稳定性就成评判啤酒质量的首选指标。作为生产厂家,啤酒的稳定性直接影响着产量的增加、产品销量和产品的货架时间。为了解决这个问题,各生产厂家都采取一些措施。但多年来没有得到很好的解决,仍然困扰着生产者,是他们极为关注的问题。目前,国外啤酒生产中采用一些新技术来改善啤酒的胶体稳定性,取得良好的效果。国内也积极探索开发出一些适合啤酒生产用的新产品,有待于推广、使用。

在正常情况下,啤酒中的各种成分保持相对平衡,处于稳定状态,酒液呈清亮透明状。当其受到外界条件的影响时,酒中的物质平衡状态遭到破坏,经过一系列的反应后,物质又达到了一个新的平衡。在此反应过程中,由于分子间的相互碰撞、吸引、凝聚,使小分子聚合成大分子;几种分子间复合,形成复合物,最终形成不溶于水的大分子胶体而沉积下来或悬浮在酒液中,造成了啤酒的胶体不稳定性混浊,这便是啤酒过滤澄清装瓶后又产生混浊的主要原因。为了避免混浊现象的出现,延长啤酒的保存期,应该从两个方面入手:提供良好稳定的外界条件,减少产品的氧化、光照、振荡、受热的机会,即减少破坏啤酒中胶体物质平衡的机会;在啤酒的生产过程中去除引发胶体沉淀的物质因素,这也就从根本上解决了问题。

啤酒中形成的胶体沉淀物中,由蛋白质多肽引发的占 50%左

右,由多酚类物质引起的占 30%~45%,碳水化合物、金属离子引起的各占 2%~4%和 0.7%~3%。从该比例可以看出,蛋白质、多酚类引起的混浊是最常见、最主要的。麦汁中的蛋白质多肽和多酚物质复合形成蛋白—多酚复合体沉淀物,引起酒液的混浊,这一观点得到了公认。因此,去除麦汁、啤酒中的无益蛋白及多酚物质成为提高啤酒胶体稳定性的关键所在。

本文主要针对克服蛋白质、多酚类物质引起的混浊,对国外几种新技术进行了探索、讨论,赘述如下。

1 在麦汁煮沸阶段加入胶体物质

在麦汁煮沸时加入适量的胶体物质,可以促使麦汁中的高分子蛋白沉淀,减少了麦汁和啤酒中蛋白质混浊的因素。添加在麦汁中的胶体物质也是一种大分子的蛋白,它在一定的温度下溶解成为透明的胶体溶液。当我们把这种胶体蛋白溶液加在麦汁中时,它会凝结而下沉。在其下沉的过程中,将麦汁中原有的大分子悬浮物吸附,固定在其胶体上,使其被连带一起下沉,从而降低了麦汁中悬浮物的含量,使麦汁变得澄清。啤酒具有良好的胶体稳定性,这种胶体大都是动物、植物及藻类的胶体物。

本实验使用了明胶、卡拉胶、海藻酸钠做对照实验。麦汁为 12^{°P},煮沸结束前 10 min 加入胶体物质。数据如表 1。

从表 1 看出,在加入胶体物质后,麦汁中高分子氮比例下降,引起啤酒混浊的蛋白因素得以去除,麦汁外观有不同程度的改善。特别是添加卡拉胶,其光泽度好,形成的沉淀紧密,增加了麦汁出品率。据国外报道,使用卡拉胶生产的啤酒保持期可在一年以上,吨成本 5~8 元人民币。

收稿日期 2003-12-07

作者简介:王敏(1936-),女,大学,高级工程师,研究所所长,发表论文 100 余篇。

表 1 不同胶体物质对蛋白凝集作用

所含物	胶体物质			
	对照 麦汁	加入明胶 (100 mg/L)	加入卡拉胶 (50 mg/L)	加入海藻酸钠 (100 mg/L)
总氮含量 (mg/L)	1000	980	976	980
高分子氮 (%)	15	12	12	14
中分子氮 (%)	18	20	21	19
低分子氮 (%)	67	68	67	67
麦汁外观	+	++	+++	++

3 PVPP 的使用

在啤酒发生的混浊中,多酚类物质引起的混浊也占了相当的比例,有 30%~45%。啤酒中的多酚物质主要来源于大麦,占 70%~80%,其他来自酒花。减少啤酒中多酚物质的含量,就能够减少蛋白—多酚复合体的形成,有效地防止啤酒的混浊。去除多酚物质,关键是选择合适的多酚吸附剂。它应该是尽量地吸附掉不需要的成分而不伤害其他有益物质。最初阶段,啤酒行业使用的多酚吸附剂有尼龙 66、PVP(聚乙烯吡咯烷酮)等。这些吸附剂能够去除部分多酚物质,也存在一些不足之处。由于尼龙 66 选择吸附能力较弱,在吸附多酚物质的同时,造成啤酒中异- α 酸含量下降,对啤酒的泡沫也有损伤。PVP 是一种水溶性物质,它与多酚结合可沉积下来,但在酒液中仍有残留量。虽然毒性实验表明 PVP 对人体无不良影响,但消费者对此有疑虑,难以推广使用。到了 20 世纪 60 年代,国外新合成出了 PVPP(聚乙烯聚吡咯烷酮),它是由碱金属或碱土金属在氧化物及氢氧化物存在下由单体聚合而成的。PVPP 克服了 PVP 的不足,是一种不溶于水也不溶于乙醇—水溶液的白色粉末。它通过自身的羰基与多酚类的羟基形成氢键而吸附多酚。因此对多酚物质的亲和力强,具有高的选择性,对啤酒其他物质无伤害。PVPP 在啤酒生产中的使用大多是作为二级过滤。啤酒在经过硅藻土过滤机后,去除了较大颗粒的混浊物,但多酚类物质仍然存留在酒液中,再经过 PVPP 的处理,多酚类物质可以减少 50%。PVPP 作为单独一级过滤工序的优点是 PVPP 可以回收,用 1% 的碱进行活化后,可重复使用,降低了成本。也可以把 PVPP 加入到过滤介质中去,如加入到硅藻土中,这样,减少了设备投资。还可以把 PVPP 直接加到贮酒罐中,使用量为 0.2‰。在我国,目前已有少数厂家采用了 PVPP 处理啤酒,效果很好。这对大型生产企业、啤酒出口企业是很有利的,可将啤酒的保持期提高到 1 年以上。

在国外, PVPP 的使用已经很普遍了,硅胶和添加剂的使用也在开展,联合使用硅藻土、硅胶、PVPP 过滤的工艺也被采纳,它可以得到高澄清、高稳定性的啤酒。我国啤酒生产正在引进和吸取国外的先进技术和经验,根据自身的特点,适宜地采纳新的技术,定能使我国啤酒质量迈上一个新的台阶。●

2 贮酒时加入硅胶

硅胶的作用是吸附啤酒中形成混浊的高分子蛋白质。硅胶是用无机酸和硅酸钠合成的。它和硅藻土相似,同属于无定形二氧化硅。由于它是人工合成的,可以按照不同的需求加工成各种规格,所以更方便,更适合不同的生产需要。适合于啤酒行业使用的硅胶比表面积为 550~650 m²/g,微孔体积 0.9~1.5 ml/g,平均直径 60~100 Å。这种硅胶具有多孔性和大的表面积,因而对蛋白质有很强的吸附能力。当其使用量为 0.5‰~0.6‰,作用时间为 10~30 min 时,高分子氮的去除率可达到 70%~88%。硅胶作为一种蛋白吸附剂,是否会给啤酒中形成泡沫的中分子蛋白带来不良影响,这是啤酒生产厂家所担心的问题。试验数据说明:当硅胶用量为 0.5‰,作用时间 10 min 时,啤酒泡沫的泡持值由 150 降到 148,这个变化是极小的。可以认定,在合成硅胶时,通过控制硅胶微孔体积的方法制得的硅胶不仅仅对蛋白质有较强的吸附能力,而且具有很强的选择性吸附力。它只吸附分子量为 10000~40000 的高分子蛋白,这些蛋白恰好是形成啤酒冷混浊活性最强的蛋白质。这种硅胶对于形成啤酒泡沫的中分子蛋白的亲水性很小,可以阻止中分子蛋白进入硅胶颗粒内部。因此,对于啤酒的泡沫没有任何影响。硅胶属于无机硅类,它避免了有机吸附剂本身可能会给啤酒的口味带来一些不良影响的缺陷,能够快速有效地去除啤酒冷混浊物,使啤酒具有良好的稳定性,对于啤酒的风味、泡沫毫无损害。硅胶使用时,可以加在贮酒罐中,它吸附高分子蛋白并形成较紧实的沉积,容易去除。硅胶的使用,可使啤酒浊度下降 40% EBC 单位,其价格低廉。目前国内已经研究开发出啤酒专用的硅胶,有的厂家已开始使用,效果良好。

(上接第 60 页)

表 1 传统煮沸(A系列)与经济煮沸(B系列)的 TBA 值对比

试样	取样时间 (min)	吸光度 448nm	TBA 值	澄清 情况	pH	蒸发量 (L)
A ₁	60	0.872	27.4	不清亮	5.6	350
B ₁	60	0.870	28.5	不清亮	5.40	350
A ₂	70	0.816	32.5	不清亮	5.48	330
B ₂	70	0.807	28.9	不清亮	5.39	325
A ₃	80	0.849	34.1	略清亮	5.40	310
B ₃	80	0.850	30.3	略清亮	5.35	302
A ₄	90	0.781	35.9	清亮	5.37	330
B ₄	90	0.790	31.7	清亮	5.31	325

表 2 煮沸 90 min 时两种煮沸方法的可凝固性氮与 TBA 值的比较

试样	煮沸强度 (%)	可凝固性 氮 (mg/L)	TBA 值	吸光度 570 nm	清亮 度
传统煮沸	7.0	26.3	35.9	1.03	清亮
经济煮沸	6.87	27.2	31.7	0.990	清亮

微小。TBA 值有显著改善,经济煮沸起到了明显效果,而且能耗显著降低。

4 结论

利用该煮沸工艺,TBA 值显著降低,节约蒸汽 20%左右,可凝固性氮含量明显降低,改善了啤酒的口味和风味稳定性。此项技术可在生产上推广应用。

当然,降低 TBA 值,改善啤酒感官质量,除了与煮沸有关以外,还与原料、糖化工艺、成品啤酒的存放有关,如麦芽色度加深,TBA 值会明显上升;浸出法生产的麦汁其 TBA 值要比煮沸法低 20%左右。所以,为了降低啤酒中的 TBA 值,除改善煮沸外,还要兼顾其他方面的因素。

参考文献:

- [1] 程康. 试论降低 TBA 可改善啤酒口味及风味稳定性[A]. 中国国际啤酒、饮料制造技术高层论坛论文集[C]. 酒·饮料技术装备杂志社, 2002.
- [2] 司育民. 麦汁煮沸工艺中体外加热器的应用浅析[J]. 啤酒科技, 2001, (3) 23~24.
- [3] 王成. 测定啤酒 TBA 值以初步确定啤酒的风味稳定性监测体系[J]. 啤酒科技, 2001 (12) 24~25.