

啤酒中有机酸及其对啤酒风味的影响

王志坚

(河北钟楼集团邯郸啤酒有限公司,河北 邯郸 056001)

摘要: 啤酒中有机酸即羧酸类物质,主要来源于酿造原料、麦芽生产、糖化麦汁制备及啤酒酿造过程中。啤酒中的有机酸是构成酵母细胞组织的重要物质,有利于酶作用,是组成啤酒风味物质成分之一。但是,若啤酒中的脂肪酸含量过多则会对啤酒风味稳定性不利,有机酸在啤酒中的含量、比例都将使啤酒风味产生重大影响。应控制好啤酒中的有机酸含量使之达到“酸而不露”。
方法: ①控制原料质量;②调节糖化用水;③调 pH 值,宜用乳酸、磷酸两种混合酸;④麦汁过滤一定要清亮;⑤严格控制好每道工序的工艺卫生;⑥选用优良的酵母菌种,并加强酵母管理。(丹妮)
关键词: 啤酒生产; 有机酸; 风味成分; 合理控制

中图分类号:TS262.5;TS261.4 文献标识码:B 文章编号:1001-9286(2006)09-0121-02

Organic Acids in Beer & Its Effects on Beer Flavor

WANG Zhi-jian

(Handan Beer Co. Ltd. of Zhonglou Group, Handan, Hebei 056001, China)

Abstract: Carboxylic acids (organic acids) in beer mainly come from raw materials, malt production, saccharifying wort preparation and beer brewing. As one of the flavoring components and the important substance to barm cell formation, carboxylic acids are helpful for enzyme action. However, excessive fatty acid content in beer is adverse to beer flavor stability. The contents and proportion of organic acids in beer have great effects on beer flavor. The following measures should be practiced for the control of proper organic acids content in beer: ①control of raw materials quality; ②proper regulation of water used for saccharification; ③two kinds of mixed acid (lactic acid and phosphoric acid) used in the regulation of pH value; ④wort must be clear after filtration; ⑤strict control of the sanitary conditions for each processing procedure; ⑥selection of quality barm species and strict barm management. (Tran. by YUE Yang)

Key words: beer production; organic acid; flavoring components; rational control

1 有机酸的定义及分类

能给与氧离子的有机酸均可认定为有机酸,是羧酸、磺酸、硫代羧酸的总称。啤酒中的有机酸仅指羧酸类

物质。即有羟基与羧基($\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}\text{—OH}$)相联而成的一类化合物。

啤酒中羧酸的分类为:

①按取代基存在与否分为取代酸(如羟基酸、羧基酸、氨基酸)及非取代酸。

②按挥发性分为挥发性有机酸(如甲酸、乙酸),非挥发性有机酸(如乳酸、柠檬酸)。

③按碳链成分分为脂肪酸(如丁酸、戊酸)及芳香酸

(肉桂酸、安息香酸)。

④按碳链结构分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸。

⑤按碳链上羧基数分为一元酸、二元酸和多元酸。

2 啤酒中有机酸的主要来源

啤酒中有机酸主要来自酿造原料(如麦芽、大米、酒花)及发酵过程酵母代谢产生。

2.1 原料

大麦中的原始酸类因品种不同而有很大差异,并受到气候条件、收获季节的影响。大麦中含有蛋白质、类脂物、植酸及少量游离酸类物质。处于结合状态的酸类物质在制麦过程可分解生成氨基酸、脂肪酸及磷酸等,与游离氨基酸一起称为麦芽总酸。共同进入麦汁与啤酒。

收稿日期:2006-06-06

作者简介:王志坚(1944-),男,河北磁县人,大学本科,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。

酿造用水也是啤酒有机酸来源之一;玉米类含有酸性类脂物质,在糖化过程分解生成脂肪酸。酒花(尤其是陈酒花)中也含有少量脂肪酸。

2.2 麦芽生产

制麦过程随着大麦吸水溶解,酶类生成,可滴定酸明显增加。脂肪水解生成脂肪酸,蛋白质分解生成多种酸性氨基酸及酮酸;植酸盐分解生成磷酸盐类。大麦发芽期间酸类的生成主要受发芽温度、时间等因素的影响(见表 1)。

表 1 制麦过程影响酸类生成的因素

影响因素	总酸	影响因素	总酸
发芽温度	+	通风量	-
发芽时间	+	溶解度	+
浸麦度	+	污染程度	+

注:“+”正相关,“-”负相关。

2.3 糖化麦汁制备

糖化过程可滴定酸持续增加,主要变化发生在低温浸渍(37~38℃俗称酸化)及 50℃蛋白质休止时,pH 值随之降低(pH5.6~5.8)。麦芽中所含的蛋白质、脂肪及植酸盐在酶作用下继续分解生成酸性物质,麦醪中可滴定酸持续增加。糖化过程一旦污染腐败菌则导致酸败,或麦汁过滤混浊不清,均会造成麦汁总酸升高。

2.4 啤酒酿造

冷麦汁添加酵母后随发酵过程的进行酵母会代谢生成有机酸。这些有机酸是组成啤酒风味物质的成分之一。随着代谢有机酸的生成,发酵液的可滴定酸可增至 2.2~2.6 mL NaOH/100 mL,pH 值降至 4.2~4.6。发酵期间生成的主要是乙酸、乳酸、丙酮酸、柠檬酸、苹果酸、丁酸、琥珀酸、C₃~C₁₀ 脂肪酸。其生成量受麦汁组成、酵母菌种等因素的影响。

2.5 微生物污染

麦汁制备与发酵过程污染腐败菌,特别是产酸微生物如醋酸菌、乳酸菌,其代谢生成物为醋酸、乳酸。不仅使啤酒的总酸增加,还会使啤酒中有机酸比例失去平衡,严重影响啤酒风味。特别是醋酸有很强的挥发性,刺激感。当其在啤酒中含量超过 100 mg/L 时,即使啤酒的总酸不超标,啤酒也会有酸味感,失去再饮性。

3 有机酸对啤酒质量的影响

啤酒中的有机酸具有溶解性、酸性、呈味性、脱羧反应、取代反应、氧化还原反应等性质,加之是组成啤酒风味的主要酸性物质,其在啤酒中的含量、比例都将使啤酒风味产生重大影响。

3.1 构成酵母细胞组织的重要物质

酵母增殖时合成细胞膜需要类脂和甾醇。而类脂和甾醇的合成则是在不饱和脂肪酸和氧的参与下完成的。特别是高分子脂肪酸的存在有利于酵母增殖和酯类形成。

3.2 赋予啤酒爽快口味

啤酒中含有一定量的有机酸,使啤酒口感丰满、柔和而清爽。其过高或过低,或比例失调都会破坏啤酒风味协调性。啤酒中有机酸含量应达到“酸而不露”。

3.3 有利于酶作用

啤酒酿造过程实质上是酶作用过程。无论是麦芽所含的酶还是酵母含的酶均需要在偏酸性条件下才能发挥最大效能。正是啤酒中的有机酸营造了这一环境。

3.4 影响啤酒的稳定性

脂肪酸是较强的消泡剂。啤酒中脂肪酸含量过多会破坏泡沫稳定性,还会成为啤酒中多种羰基化合物的重要来源。啤酒过早呈现老化味,对啤酒风味稳定性不利。酚酸类含量过高还会破坏啤酒非生物稳定性,并赋予啤酒较重的苦涩味。

4 啤酒中有机酸的控制

4.1 首选控制原料质量。酿造用水除符合饮用水标准外,还要符合啤酒酿造。严防水质、大麦、麦芽、大米、酒花等的污染。

4.2 贮存的原料要妥善保管,定期灭菌处理,防止病虫害发生,防止原料潮湿霉变。

4.3 调节糖化用水 pH 值时宜用两种混合酸,最适用乳酸、磷酸。既可防止啤酒出现酸味感,生成的磷酸盐又可被酵母所利用。

4.4 适当缩短糖化时间。特别要防止麦汁污染导致酸败。麦汁冷却是最易被污染的环节,应予以高度重视。

4.5 麦汁过滤一定要清亮,尽量除去麦汁中热、凝固物,减少麦汁中脂肪酸的含量。

4.6 从啤酒酿造到包装全过程的每一个环节都要按程序搞好工艺卫生,按工艺程序进行清洗、消毒灭菌。彻底杜绝有害菌污染。

4.7 选用强壮优良的酵母菌种,保持酵母良好的生产形态和代谢状态,减少中间产物的积累。

4.8 加强酵母管理,减少酵母自溶,以减少啤酒中链脂肪酸含量,以免啤酒风味受到破坏和影响。

合理的有机酸的存在与分布是优化啤酒质量、保持高品位酒体风味的重要条件。但不合适的比例则会破坏啤酒风味,影响啤酒质量。这个度是要认真掌握的。●