啤酒保鲜技术的研究进展

赵玉生,于 然
(郑州轻工业学院食品工程系,河南 郑州 450002)

摘 要: 针对啤酒的变质机理,分析了影响啤酒生物稳定、胶体稳定、风味稳定性的因素,分别在物理、生化方面介绍了改善啤酒品质、延长货架寿命的常用方法,及国内外保鲜技术的最新研究进展,并指出了存在的问题,展望了啤酒保鲜的未来发展趋势。

关键词: 啤酒; 稳定性; 保鲜技术
中图分类号:TS262.5;TS261.4 文献标识码:A 文章编号:1001-9286(2007)02-0084-02

Research Progress in Beer Fresh- keeping Techniques

ZHAO Yu-sheng and YU Ran
(Food Engineering Department of Zhengzhou Institute of Light Industry, Zhengzhou, He'nan 450002, China)

Abstract: On the basis of beer deterioration mechanism, the factors influencing beer biological stability, colloid stability, and flavor stability were analyzed. In addition, the common physical and biochemical methods to improve beer quality and to prolong beer shelf period were introduced. Besides, the latest research progress in beer fresh-keeping techniques domestically and abroad was elaborated. The existed problems at present were introduced and the development trend of beer fresh-keeping techniques was predicted.

Key words: beer; stability; retaining freshness technology

啤酒是采用发芽的谷物作原料,经磨碎、糖化后,通过酵母发酵酿制而成,含有蛋白质、维生素、糖类、矿物质等丰富的营养物质,故有"液体面包"之称。适量的饮用,有健胃、消食、清热、利湿、强心、镇静、杀菌的作用,具有较高的辅助医疗价值,因此,啤酒是一种非常理想的低酒精度绿色饮料。

多年来,啤酒以其鲜香清爽的口味和多元丰富的营养,备受广大消费者的喜爱,与此同时人们对啤酒的鉴赏水平和质量要求也在不断的提高。啤酒能否在消费时还保持包装始初的新鲜度,越来越被消费者所重视。如何提高啤酒的稳定性,延长保鲜期,已成为啤酒生产中亟待解决的问题。

1 啤酒的变质机理

啤酒稳定性是一种专业术语,具体含义是指啤酒本身具有的保鲜、保质的能力[1]。广义概念上将啤酒稳定性分为:生物稳定性、胶体稳定性和风味稳定性[2],三者共同决定成品啤酒的质量。

啤酒中包含上千种成分,它们互相影响、互相渗透,反应机理相当复杂,对稳定性的影响涉及到原料处理、加工工艺、运输贮藏、饮用消费等各个环节。

1.1 影响啤酒生物稳定性的因素

微生物的存在是引起啤酒腐败的重要条件,生物不稳定性多出现于生产过程和贮藏期间。主要原因有:①不清洁的工作方式使有害微生物进入到啤酒中,繁殖并产生可导致酒中完全不能饮用的代谢产物,对酒体澄清及口味产生不利影响。②过滤工艺是将啤酒中仍然存在的酵母细胞和其他混浊物除去,避免其在以后的时间内析出的分离过程,过滤设备超负荷运行会导致过滤效率降低。③后酵时间太短,发酵不完全,导致最终发酵度与成品发酵度差值增高,微生物就可能在灌装后的啤酒中找到可发酵性物质,获得营养而赖以生存。④灌装时氧气的吸入,为微生物在灌装后的成品中存活、繁殖创造了条件。

1.2 影响啤酒胶体稳定性的因素

啤酒中含有的胶体颗粒由于分子间的布朗运动而相互碰撞,互相之间不断形成氢键。随着时间的延长,越

基金项目:河南省重点科技攻关项目(编号:0223025000)。
收稿日期:2006-10-24
作者简介:赵玉生(1950-),男,教授,研究方向:食品加工高新技术研究。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

来越多、越来越大的分子连接在一起,直到最后形成可见的混浊物。影响啤酒胶体稳定性的主要因素有:①温度升高使胶体颗粒获得能量,加快运动,从而强化布朗运动,加快形成氢键的反应进程。②氧气的参与促使啤酒中含有的巯基蛋白质和多肽形成双巯键的高分子蛋白质及多酚聚合产生沉淀。另外,光线的射入有助加快氧化进程。③金属离子是氧化反应的有效催化剂[3],啤酒中金属离子的存在可以加快胶体浑浊的形成。

1.3　影响啤酒风味稳定性的因素

啤酒生产从制麦到发酵过程,形成了大量风味物质,如醇类、酯类、羰基化合物、有机酸、硫化物等。随着贮存期的延长,开始丧失原有香味和口味,风味开始变坏。主要产生因素有:①高级醇的类黑色素中介氧化反应,氨基酸的 Strecker 降解反应,醇醛缩合反应,不饱和脂肪酸的光氧化反应,酒花酮类物质的光氧化反应,均能形成不饱和羰基化合物,引起啤酒风味恶化[4]。②长时间高温库存,加速成品啤酒中的化学反应,对酒中的呈味物质造成不良影响。③光线照射会使啤酒形成让人感到十分不愉快的日照味。

此外,啤酒在运输、贮存过程中的剧烈运动,一方面会加快胶体间的接触,强化布朗运动;另一方面,也间接地使成品酒中微生物得以存活并繁殖,影响啤酒的生物稳定性,给啤酒的总体质量产生不良影响。

2　啤酒的保鲜技术

2.1　物理保鲜技术

啤酒保鲜常用的物理方法是添加蛋白吸附剂,如成品酒在过滤前添加适量的聚乙烯吡咯烷酮(简称 PVPP),吸附多酚;也可添加硅胶,吸附大分子蛋白质。为取得更好的效果多采用二者配合添加。近年来国外还研究开发出许多新技术[5]。

加拿大研制成功充氮低氧工艺技术。其设备以声速将氮气注入水中后产生极小细泡,氧气从水中扩散到氮气泡内,随解析器内排出的气水混合物从底部入口进入浓缩的啤酒罐,上升的氮气从稀释的啤酒内带走一部分氧气,使氧气含量进一步降低,可将水中含氧量从 6.5～7.0 mg/L 降到 0.2～0.3 mg/L[6]。

德国发明了一种新型多用途啤酒澄清剂,其中的阴离子硅溶液和阳离子硅溶液(1∶1～6∶1)可快速连续形成絮状,除去普通澄清剂不能去除的妨碍过滤的物质,大大改善过滤性能,提高胶体稳定性。

比利时开发了一种特制的多孔玻璃反应器,能吸纳大量酵母小球,增大酵母进入液体的表面积。啤酒在这种反应器内 2 h 就可酿熟,并在此发酵阶段内酵母能继续利用糖分,进而使啤酒形成独特的风味与外观,且比传统技术缩短一半时间。

日本麒麟啤酒公司开发出高压电杀菌系统。该系统以 40 kV 的交流电向电容器充电,继而对酒液加瞬间高压(高电压水下脉冲放电)。该法既能杀伤啤酒中的污染菌,又不会影响酵母作用。该系统优于热杀菌,并解决了连续发酵系统容易扩散污染的缺点。

日本开发的控制溶氧、降低啤酒中双乙酰浓度专利技术,采用固定化酵母厌氧发酵。在圆柱反应器中充填 80 %被 1 %海藻酸钙固定的啤酒酵母、麦芽糖汁后,真空脱氧吹进 CO_2,使溶存氧小于 0.1 mg/L,呈嫌氧态。每小时于 8 ℃定量原料进入反应器,反应后出口发酵液乙醇浓度达 3.2 %～3.8 %(w/w)。成品啤酒比普通啤酒的双乙酰浓度低 75 %～90 %,香味无损,运行稳定。

此外,日本秋田县信合食品研究所开发生产一种天然沸石,烘成 0.6～1 mm 颗粒状,具有强度高、吸附力强的特点。该沸石经加热从内部放出结晶水,呈轻石状多孔质,能吸附啤酒酵母,使其浓度提高 100～1000 倍,促进了酒类发酵,缩短了发酵时间。

2.2　生化保鲜技术

通过添加抗氧化剂提高啤酒的抗氧化性,常用的有 Vc、SO_2、葡萄糖氧化酶。近年来,国内外都有人试用超氧化物歧化酶(SOD)来抑制自由基的氧化作用,以改善啤酒的稳定性。

在麦芽糖化醪休止时添加甲醛,添加量相当于麦芽用量的 1.0×10^{-4}～2.0×10^{-4},甲醛与多酞结合后与多酚形成不溶性络合物,在糖化醪过滤时除去。

在发酵贮酒过滤前向啤酒中加入 6～16 g/100 L 的没食子单宁,它与啤酒中可溶性高分子蛋白形成络合物沉淀,过滤除去蛋白质[5]。

采用添加木瓜蛋白酶或菠萝蛋白酶制剂,加入量为每 1000 L 啤酒 20～40 万单位,对抗冷混浊有明显作用,最好在贮酒时添加。

植酸、Na-Vb 作为啤酒中的新型天然抗氧化保鲜稳定剂,它们的作用机理不是除去啤酒中的蛋白质和多酚物质,而是除去啤酒中的溶解氧和啤酒中的金属离子,以此防止多酚类物质的氧化聚合,抑制其催化作用。尤其是植酸,能够在很宽的 pH 值范围内带有负电荷,络合金属离子,从根本上阻断氧化反应的过程,在后发酵时适量添加,会在酒中起到抗氧化的作用[3]。

丹麦科学家发明利用新酵母菌株延长啤酒保鲜期。方法是对酿酒酵母进行基因改良,使其中一种称为 MET10 的基因功能丧失活性,因为这种基因能破坏啤酒中所含的硫(硫有防腐保鲜效果)。利用基因改造过的

(下转第 89 页)

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

养需求,较高的酸度可以达到"以酸制酸"的目的,减少杂菌的污染,良好的疏松性保证了良好的通气条件,生产出的种曲孢子数、蛋白酶活力均高于传统的种曲,感官指标也较佳。其最佳条件为丢糟添加量为25%,厚度为3 cm,培养时间72 h。因此,丢糟用于酱油种曲的制作,不仅为丢糟综合利用探索出一条新途径,也为酱油种曲由浅盘到深盘制作寻求到了一种新方法,具有较好的推广价值。

参考文献:

[1] 刘新环,陈敏,刘冬,等. 用丢糟代替部分小麦制曲工艺的研究[J].酿酒科技,2003,(3):84-85.

[2] 沈萍.微生物学[M].北京:高等教育出版社,2000.

[3] 黄秀梨,夏立秋,等.微生物学实验指导[M].北京:高等教育出版社;德国.施普林格出版社,1996.

[4] 杨天英.发酵调味品工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,2000.

[5] 上海市粮油工业公司技校,上海市酿造科学研究所.发酵调味品生产技术[M].北京:中国轻工业出版社,1987.

[6] 李迎,宋小焱,吕东津.改良甲醛法测定酱油成曲的蛋白酶活力[J].中国酿造,2005,(1):42-44.

[7] 赵滨,何绍江.微生物实验[M].北京:科学出版社,2002.

[8] 赵德安.提高酱油质量缩短发酵周期[J].中国酿造,2003,(1):3-8.

[9] 赵德安.酱油酿制的本质与误区[J].中国酿造,2005,(8):4-8.

[10] 冯霖,刘芳竹,陈邵华.酱油双酿技术的研究[J].中国酿造,2005,(5):51-54.

[11] 刘晓牧,郑科.酒糟的综合开发与应用[J].畜牧与饲料科学,2004,(4):9.

[12] 王肇颖,肖敏.白酒酒糟的综合利用及其发展前景[J].酿酒科技,2004,(1):65-67.

[13] 张礼星,唐湘华,唐胜,等.里氏木霉纤维素酶在大曲丢糟中的应用[J].酿酒科技,2000,(3):52-53.

[14] 王世东,周学政.酒糟栽培鸡腿菇高产技术[J].中国食用菌,2004,(6):30.

(上接第85页)

酵母酿造啤酒,可使啤酒中的硫含量比普通啤酒增加数倍,从而使溶解于啤酒中的氧及引起啤酒变质的其他物质含量减少,酵母本身能产生防腐作用,也可避免使用无机添加剂亚硫酸盐。

3 展望

对于啤酒变质机理与保鲜技术研究,国内外众多业内人士为此进行了不断的开发与探索,从原料处理、生产工艺、加工操作及设备条件等方面作了大量改进,也取得了一定效果。

就现状来看,目前研究焦点放在如何开发提高啤酒生产系统的抗氧化、内源抗氧化潜力与外源抗氧化剂方面,而且绝大多数方法只是从生物、化学、物理单方面出发改善啤酒的稳定性,未考虑结合复配使用。另外,对于稳定剂的选择,虽然已取得了较明显的效果,但同时也相应产生了负面的影响,不利于啤酒总体质量的改善。

因此,从生物、化学、物理及其他学科多方面综合考虑和系统研究已成为啤酒保鲜技术发展的新方向,寻找天然且无副作用的抗氧化剂,还需要广大研究人员进行更加深入的探讨、研究,从根本上解决啤酒的保鲜问题。

参考文献:

[1] 徐斌.啤酒生产问答[M].北京:轻工业出版社,1998.

[2] WolfgangKunze著.湖北啤酒学校翻译组译.啤酒工艺实用技术[M].北京:轻工业出版社,1998.

[3] 王海明.植酸在啤酒酿造中的应用[J].酿酒,2003,(1):46-47.

[4] 易福生.啤酒的氧化和抗氧保鲜剂[J].技术交流,2006,(1):54-56.

[5] 王喜萍,李长生.影响啤酒稳定性的因素及预防措施[J].酿酒科技,2000,(4):59-60.

[6] 邓超,包菊平.啤酒稳定性的研究进展[J].江苏食品与发酵,2003,(1):12-13.

中国酿酒工业协会又完成一批认证产品品评

本刊讯:中国酿酒工业协会于2007年1月11日在中食联盟(北京)认证中心举行了"中国酒类质量等级认证感官品评"活动。参加本次感官品评活动共有泸州老窖、西凤、习酒、龙泉春等12家企业的26个产品单元,中国酿酒工业协会白酒分会秘书长赵建华担任品评组组长,宋书玉、张宿义等7名国家级评委参加了品评工作。根据品评结果,中食联盟(北京)认证中心近期将为这12家企业的产品单元颁发认证证书。

中食联盟(北京)认证中心开展酒类认证工作一年多来,先后为71家企业203个产品单元提供了认证服务。酒类质量等级认证作为加强酒类流通管理的一个重要手段,已被越来越多的企业和消费者所接受。

产品检验作为酒类质量等级认证程序中的一项重要环节,包括理化和感官两部分。理化检测由通过国家实验室认可的具备酒类检验资质的检验机构完成;感官品评则由中国酿酒工业协会组织7名以上的国家级品酒师严格按品酒程序操作完成。品评结果是认证结论的重要依据之一。(小雨)

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net