

玉米淀粉辅料在啤酒生产中的应用

张世敏¹, 宋安东¹, 高玉千¹, 闫德冉²

(1.河南农业大学生物技术与食品科学学院, 河南 郑州 450002; 2.河南天冠企业集团技术中心, 河南 南阳 73000)

摘要: 以玉米淀粉为辅料进行啤酒生产的研究结果表明, 用量适当, 不仅啤酒的成本降低, 而且啤酒的发酵度、色度、总酸和非生物稳定性都较原工艺有一定的提高, 泡持性有所降低, 有利于生产淡爽型啤酒。

关键词: 啤酒; 玉米淀粉; 辅料; 非生物稳定性

中图分类号: TS262.5; TS261.4; TQ920.6 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-9286(2005)03-0069-02

Application of Cornstarch as Auxiliary Materials in Beer Brewing

ZHANG Shi-min¹, SONG An-dong¹, GAO Yu-qian¹ and YAN De-ran²

(1. Biotechnology and Food Science College of He'nan Agricultural University, Zhengzhou, He'nan 450002; 2. Technical Center of Tianguan Group, Nanyang, He'nan 473000, China)

Abstract: The application of cornstarch as auxiliary materials in beer brewing was studied in this paper and the research results suggested that proper cornstarch use could not only reduce the beer brewing cost but also promote beer fermentation degree, beer color density, total acid content and beer non-biological stability (compared with beer produced by original techniques). However, foam durability decreased slightly. Such method was applicable to light beer brewing. (Tran. by YUE Yang)

Key words: beer; corn starch; auxiliary materials; non-biological stability

传统的啤酒以大麦芽为主要原料, 以大米为辅料^[1]。欧洲的一些国家则以大麦为辅料。以玉米作啤酒辅料在国内起步较晚, 用玉米淀粉作为辅料在欧美、非洲和日本均有成熟的经验。我国年产啤酒 2300 万吨以上, 2004 年预计可达 2700 万吨。每年所用大麦至少在 220 万吨以上, 大米辅料也在 220 万吨左右。而玉米淀粉不仅价格低于大米, 而且能够使糖浆的组成尽可能地与麦汁成分靠拢, 替代部分进口麦芽, 这样就能在保证啤酒质量的前提下, 进一步降低啤酒的生产成本。

近年来, 随着原料价格的变化, 特别是麦芽和大米价格的上涨, 使国内许多啤酒工厂的成本上升, 经济效益下降甚至出现亏损。因此, 如何发挥农业资源优势, 增加辅料类型和比例, 减少麦芽和大米用量是当前发展啤酒工业亟待解决的课题, 本文以玉米为辅料进行了啤酒的酿制研究, 现报告如下。

1 糊化和糖化两种工艺所用原料比较

首先对糊化工艺和糖化工艺所用原料进行了改进, 改进后的结果见表 1 和表 2。

由表 1 和表 2 可知, 新工艺与原工艺相比, 大麦芽用量比原工艺减少 3.64%, 小麦芽用量比原工艺减少了

表 1 糊化锅原料对比

项 目	原工艺材料	新工艺材料
玉米淀粉 (kg)	—	3850
大米 (kg)	4250	—
加水量 (t)	17.5	17.5
石膏 (kg)	3	3
pH	自然	自然
耐高温 α-淀粉酶 (mL)	1700	1700
小麦芽 (kg)	—	420

表 2 糖化锅原料对比

项 目	原工艺材料	新工艺材料	减少的比例 (%)
大麦芽 (kg)	3300	3180	3.64
小麦芽 (kg)	910	350	61.5
加水量 (t)	11.5	11.5	0
石膏 (kg)	3	3	0
蛋白酶 (kg)	6	6	0
β-葡聚糖酶 (kg)	1.5	1.5	0
pH	5.4~5.6	5.4~5.6	0
甲醛 (mL)	4000	1700	57.5
磷酸 (mL)	2000	2000	0

15.38%。由于淀粉用量也比大米少, 在大米价格高于玉米淀粉价格的情况下 (玉米淀粉市价 2050 元/t, 大米市

收稿日期: 2004-10-25

作者简介: 张世敏 (1970-), 男, 河南济源人, 讲师, 在读博士, 主要从事微生物发酵研究。

价 2980 元/t),可大大降低生产成本(按每锅产啤酒 64 t 计,生产 1 t 啤酒可节省 74.6 元)。

2 酿造工艺

玉米淀粉与大米一样,糊化温度较高,必须在糊化锅里经过糊化、液化后,才容易被麦芽的酶所糖化。进入主糖化之前,通常使用少量的麦芽或外源的淀粉酶。由于淀粉容易结块,因此投料速度不宜过快,投料水温也不宜过高,而且要不不停地搅拌,一旦淀粉沉底后很难再搅起。煮沸过程辅料变化见表 3。

表 3 煮沸过程辅料添加情况

辅料	原工艺用量	新工艺用量
酒花油 (kg)	—	0.475
酒花浸膏 (kg)	—	1
颗粒酒花 (kg)	17	17
pH	5.4~5.7	5.4~5.7
卡拉胶 (kg)	2	1.3
石膏 (kg)	5	5
ZnCl ₂ (g)	50	45
甲醛 (mL)	2000	600

从表 3 可以看出,新工艺的煮沸过程增加了酒花油和酒花浸膏的用量,而卡拉胶、氯化锌和甲醛的用量都有所降低。

3 玉米淀粉对啤酒质量的影响

3.1 玉米淀粉对啤酒色度的影响

玉米淀粉酿制的啤酒色度分析结果见表 4。

表 4 玉米淀粉对啤酒色度的影响

项目	新工艺啤酒	原工艺啤酒	降低率 (%)
色度(EBC)	5.3	7.6	30.3

由表 4 可以看出,用玉米淀粉生产出来的啤酒色度明显降低,比原工艺降低 30.3 %。由于多酚物质是啤酒色度的主要来源之一,在玉米淀粉中含多酚物质很少,因而啤酒的色度较低。

3.2 玉米淀粉对啤酒发酵的影响(见表 5)

表 5 玉米淀粉对啤酒发酵的影响

项 目	新工艺啤酒	原工艺啤酒	提高比率 (%)
酒精度(% , v/v)	4. 6	4. 4	4. 55
发酵度(%)	71. 2	70	1. 71
总酸(mL/100 mL)	2. 1	2. 06	1. 94
双乙酰(mg/L)	0. 06	0. 06	0

由表 5 可以看出,用玉米淀粉生产啤酒在发酵度、酒精度、总酸方面较一般大米生产的啤酒均有所提高,双乙酰含量与原工艺基本相当。

3.3 玉米淀粉对啤酒起泡性的影响

玉米淀粉辅料啤酒的泡持时间、泡沫色泽、细腻度和挂杯度与传统发酵啤酒比较,结果见表 6。

由表 6 可以看出,玉米淀粉生产的啤酒其泡持性稍低于原工艺啤酒。由于玉米淀粉不含有利于啤酒产生泡沫的糖蛋白,使用量过多,会降低啤酒的泡沫性能,但它

表 6 玉米淀粉对啤酒起泡性的影响

项 目	新工艺啤酒	原工艺啤酒
泡持时间 (s)	140	150
泡沫色泽	洁白	洁白
泡沫细腻度	较细腻	细腻
泡沫挂杯度	挂杯性强,持久	挂杯性强,持久

又几乎不含脂肪物质,与其他辅料相比,不含破坏泡沫的成分,这是对啤酒泡沫有利的一面。所以,正常的用量不会明显影响啤酒的泡沫。

3.4 玉米淀粉对啤酒非生物稳定性的影响

当麦芽中含氮物质过量时,过多的高分子含氮物质会导致成品啤酒产生浑浊。玉米淀粉蛋白质含量极低^[2](见表 7),所以使用玉米淀粉不仅可以降低麦汁的总氮水平,而且可以降低高分子氮水平,从而提高啤酒的非生物稳定性^[2]。其生物稳定性与原工艺啤酒相同。

表 7 不同辅料的成分分析结果^[10]

组分	大米粉	玉米淀粉
水分 (%)	12.2	11.0
蛋白质 (%)	7.5	0.4
脂肪 (%)	0.2~0.6	0.04
纤维 (%)	0.6	—
灰分 (%)	0.8	—
pH	6.11~7.78	6.11~7.39

3.5 玉米淀粉对啤酒风味的影响

啤酒中残存的含氮化合物对啤酒风味影响很大。含氮量>450 mg/L 时风味浓醇,在 300~400 mg/L 时风味爽口,若<300 mg/L 则风味寡淡。因此,使用玉米淀粉生产的啤酒尤其是贮藏型啤酒,其口感将更淡爽。但一定要注意用量,如果用量过多,不仅会造成啤酒过于淡薄,而且还会因为碳氮比失调造成高级醇含量过高。

由于脂肪酸产生的长链不饱和醛是老化味的典型代表物质。而玉米淀粉的脂肪含量低,因而在相同的生产工艺条件下,使用玉米淀粉可以有效地提高啤酒的抗氧化值,从而提高啤酒的风味稳定性。

4 小结与讨论

4.1 以玉米淀粉为辅料生产的啤酒在发酵度、酒精度、总酸方面较传统工艺啤酒均有所提高,但啤酒的泡持性有所降低,所以应当注意其添加量。

4.2 多酚类物质是啤酒色度的主要来源之一,玉米淀粉含多酚类物质少,因此玉米淀粉生产的啤酒色度明显降低,利于生产淡爽型啤酒。

4.3 用玉米淀粉为辅料生产啤酒,可大大降低生产成本。玉米淀粉基本不含蛋白质、脂肪、纤维等,对于保证啤酒的质量有利,其无水浸出率比大米高 10 % 以上,这就使玉米辅料在啤酒生产中的应用成为可能。

参考文献:

[1] 顾国贤.酿造工艺学(第二版)[M].北京:中国轻工业出版社,1996.
[2] 王海明.玉米淀粉在啤酒酿造中的使用[J].食品与发酵工业,2001,27(3):76-79.