

小麦麦芽在低度啤酒生产中的应用

祝忠付

(河南蓝牌集团商丘啤酒有限公司 ,河南 商丘 476100)

摘 要： 在低度啤酒生产中 ,酿造时添加30 %小麦麦芽 ,30 %大麦麦芽 ,40 %大米 ,采用添加复合酶补充酶活 ,增加可发酵糖含量 ,降低麦汁粘度 ,提高原料利用率 ;过滤时添加硅胶 ,提高啤酒非生物稳定性 ;酵母接种量为原料的0.6 % ,采用低温发酵 ;可减少副产物 ,改善啤酒风味特征 ;提高社会效益。(孙悟)

关键词： 低度啤酒； 小麦麦芽； 生产应用

中图分类号： TS262.5；TS261.4 文献标识码：B 文章编号 :1001-9286 (2004)01-0057-02

Application of Wheat Malt in the Production of Low-alcoholicity Beer

ZHU Zhong-fu

(Shangqiu Beer Co. Ltd. of He'nan Lanpai Group , Shangqiu , He'nan 476100 , China)

Abstract : When wheat malt was used in the production of low-alcoholicity beer , the following measures could reduce byproducts and improve beer flavor and gain social benefits : addition of 30 % wheat malt ,30 % barley malt and 40 % rice in beer brewing and addition of composite enzyme to improve enzyme activity , increase fermenting sugar content , reduce wort viscosity , and increase utilization rate of raw materials ; addition of silica gel in filtration to improve nonbiological stability ; 0.6 % use level in barm inoculation and the technique of low temperature fermentation adopted. (Tran. by YUE Yang)

Key words : low-alcoholicity beer ; wheat malt ; production application

近几年 ,为了满足不同层次消费者的需求 ,降低生产成本 ,提高经济效益 ,寻找新的经济增长点 ,各啤酒企业纷纷推出了低度啤酒。低度啤酒爽口、刺激性小、饮后感觉舒适 ,符合饮食健康卫生的潮流。但酿造低度啤酒存在两个突出的问题 ,其一 ,麦汁中 α -N含量低 ,造成酵母营养缺乏 ,酵母早衰 ,降解慢 ,还原性差 ,双乙酰含量高 ;其二 ,由于总氮低 ,造成起泡性差 ,泡持时间短 ,口味寡淡等缺陷。若在原料配比中添加适当比例的小麦麦芽 ,可使发酵过程正常 ,泡持性增强 ,口味柔和圆满 ,达到低而不淡的效果。

1 小麦麦芽在低度啤酒酿造过程中的特点

- 1.1 小麦麦芽富含各种酶 ,特别是 α 、 β -淀粉酶含量丰富 ,糖化力高^[1] ,有利于糖化进行。
- 1.2 由于小麦芽胚乳中半纤维素含量较多 ,所以生产出的麦汁粘度相对较高 ,且小麦芽无皮壳 ,过滤时滤层薄而不疏松 ,过滤时会遇到困难。
- 1.3 浸出率高 ,可提高麦汁产量。
- 1.4 小麦芽含有较多对泡沫性能有利的成分 ,多酚含量低 ,尤其花色苷含量低^[2]。小麦芽与大麦芽相比 ,含有非常多的蛋白质 ,为13 %~15 %。小麦芽蛋白质过高易造成麦汁混浊 ,对最终的啤酒非生物稳定性有影响。因此欲制出透明度高 ,稳定性好的啤酒相对较难 ,其保质期相对较短。

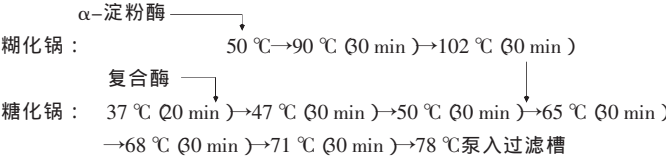
2 工艺方案确定

- 2.1 原辅材料配比及料水比 :30 %大麦芽 ,30 %小麦芽 ,40 %的大米 ,糖化锅料水比为1:4 ,糊化锅料水比1:5。使用的大麦芽和小麦芽质量指标见表1。
- 2.2 粉碎 :因小麦芽无谷皮溶出之嫌 ,为增大固形物的溶出 ,小麦

表 1 大麦芽和小麦芽质量指标		
组分	大麦芽	小麦芽
水分(%)	5.0	6.6
浸出率(%)	78.9	82.4
总氮(mg/100 ml 干麦芽)	1.80	2.42
糖化力(Wk)	282	386
溶解度(%)	41.6	38.8
粗细粉差(EBC)	1.0	2.5
α -N(mg/100 g 干麦芽)	175	161

芽可适当粉碎细些 ;小麦芽采取增湿粉碎的方法。尽量做到谷皮裂成四至六瓣 ,破而不碎。

2.3 糖化 :用小麦芽酿造低度啤酒的糖化工艺与普通10°P啤酒糖化工艺基本相同 ,根据所使用的小麦麦芽的酿造特性采取了以下措施 : (1)采取低温37℃下料 ,稀醪糖化 ,料水比为1:4。 (2)为弥补糖化醪中糖化力的不足和提高麦汁中 α -AN ,添加复合酶 (该酶组分以外切、内切 β -葡聚糖酶、 β -葡聚糖苷酶及半纤维素酶为主 ,同时含有淀粉酶、蛋白酶和少量果胶酶等多种酶系 ,用此酶前先用40℃的水浸泡30 min以激活其成分)。 (3)加强蛋白休止 ,采取分阶段蛋白休止法 ,即47℃ (30 min)—50℃ (30min) ,以提高麦汁中 α -AN含量和使隆丁区分合理 ,改善啤酒的非生物稳定性。糖化麦汁质量指标见表2。糖化工艺路线如下。



2.4 过滤 :由于小麦芽无皮壳 ,大麦芽使用量又少 ,在过滤时糟层

收稿日期 2003-07-07
作者简介 :祝忠付 (1972-) ,男 ,河南商丘人 ,大专 ,工程师 ,发表论文 20 多篇。

表2 糖化麦汁质量指标

项目	结果	项目	结果
原麦汁浓度(%)	8.08	苦味质	20
色度(EBC)	5.5	α -N(mg/L)	161
总酸(ml/100 ml)	1.28	糊精	1.25
pH值	5.26	麦芽糖	9.1

中麦皮过少,不能形成疏松的糟层,会导致麦汁过滤不清、混浊,因此,采用借糟层的方法进行过滤,即在生产低度麦汁投料前,先生产一锅普通10°P啤酒用的麦汁,它过滤后形成的糟层先打出去2/3,留下1/3,作为低度糖化醪过滤时的糟层(在这之前,先计算好时间,以使普通10°P啤酒过滤完就打入低度糖化醪,以免麦糟氧化,色度加深,影响啤酒口味)。

2.5 煮沸:生产低度啤酒由于使用的小麦芽蛋白质含量高,因此在煮沸时:(1)要保证煮沸强度,使煮沸强度 $\geq 8\%$,尽可能地去除热凝固性含氮物;(2)小麦芽中的多酚物质含量较少,低度啤酒要求的苦味又较轻,因此添加苦型酒花的量相对应减少,并采取两次添加法,即第一次添加酒花总量的60%,第二次添加酒花总量的40%;(3)为了保证低度啤酒的非生物稳定性,在煮沸中应加强蛋白凝聚,因此在煮沸结束前15 min添加一定量的酿造单宁,改进蛋白质的沉淀分离。

3 发酵控制

3.1 酵母菌种的选择:我们选用自己培育的酵母商啤2#菌种。该菌种发酵度适中,凝聚性能好,降糖速度快,双乙酰峰值低,还原能力强。

3.2 酵母接种比例为0.6%。4锅麦汁为一发酵罐,麦汁冷却后进罐温度分别为6℃、6℃、7℃、7℃,充氧量为 $8.0 \times 10^{-6} \sim 1.0 \times 10^{-5}$,进第一锅麦汁前用酵母添加罐准确加入酵母总量的60%,进第三锅麦汁前加入酵母总量的40%,使满罐酵母数达到 $1.3 \times 10^7 \sim 1.8 \times 10^7$ 个/ml。

3.3 在用小麦芽酿造的低度啤酒中,其凝固物排放量多,因此应加强凝固物的分离。在满罐24 h时缓慢排第一次凝固物,36 h排第二次凝固物,48 h排第三次凝固物。

3.4 满罐后自然升温至10℃低温发酵,当外观发酵度达到60%时,升温至12℃还原双乙酰,当外观发酵度降至距最终发酵度10%时封罐,升压,双乙酰降至0.08 mg/L以下时,以0.2℃/h的速度降温至5℃,停留1 d,排酵母,再以0.1℃/h降温至-1℃,24 h后再排一次酵母,贮酒时间 ≥ 4 d。

发酵过程参数变化见图1,发酵液理化指标分析见表3。

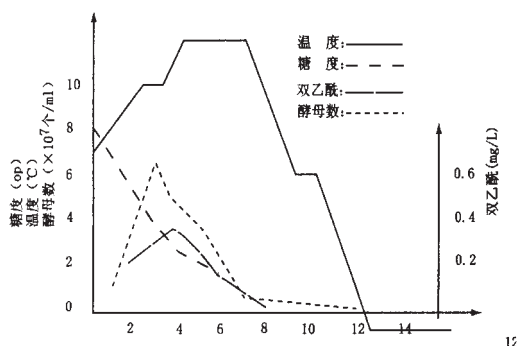


图1 发酵过程参数变化

4 过滤

过滤低度啤酒前,添加 2.0×10^{-4} 的硅胶进行处理,以吸附低度啤酒中的蛋白质,有益于低度啤酒的非生物稳定性。并使过滤出的

表3 发酵液理化指标

项目	结果	项目	结果
原麦汁浓度(%)	8.03	总酸(ml/100 ml)	1.65
酒精度(% ,v/v)	3.53	pH值	4.26
真正发酵度(%)	70.6	双乙酰(mg/L)	0.056

清酒浊度降到0.5 EBC以下。清酒理化指标分析见表4。

表4 清酒理化指标分析

项目	结果	项目	结果
原麦汁浓度(%)	7.98	pH值	4.26
酒精度(% ,v/v)	3.53	浊度(EBC)	0.41
总酸(ml/100 ml)	1.66		

5 灌装

灌装过程同普通10°P啤酒。

生产出的成品低度啤酒感官品评如下:淡黄色,清亮透明,口感纯正,柔和、爽口,泡沫洁白细腻,挂杯持久,杀口力强,有酒花香。成品酒理化指标见表5。

表5 成品低度啤酒理化指标

项目	结果	项目	结果
原麦汁浓度(%)	7.98	pH值	4.26
真正浓度(%)	2.47	总酸	1.70
真正发酵度(%)	70.0	瓶颈空气(ml)	1.3
酒精度(% ,v/v)	3.53	CO ₂	0.48
浊度	0.42	色度(EBC)	5.5
泡持力(s)	220	双乙酰(mg/L)	0.06

6 总结

6.1 由于在酿造时使用了40%的大米,可以改善因小麦芽的加入而致使啤酒色度加深的问题,从而使生产出的低度啤酒达到了淡爽型啤酒的标准。

6.2 由于在糖化过程中添加了复合酶,补充原料中酶活力的不足,加强了对多糖的分解,增加了可发酵糖的含量,同时也降低了麦汁粘度,提高了原料利用率。

6.3 由于小麦麦芽制得的糖化醪极易压紧,因此过滤和洗糟时要比平常慢,以防糟层压紧,造成过滤困难。

6.4 采用借糟层的方法进行麦汁过滤,虽然解决了低度糖化醪的过滤问题,但它对麦汁的色度、多酚含量的增加有一定的影响。此方法还有待于实验改进,以便取得最佳方案。

6.5 由于过滤过程中添加了硅胶,提高了低度啤酒的非生物稳定性,因此低度啤酒的货架期也相对延长。

6.6 在发酵时采取低度发酵,可以减少发酵过程中副产物的生成,从而改善了低度啤酒的风味特征,使消费者容易接受。

6.7 小麦芽和大米价格便宜,且原料来源广,用小麦芽生产低度啤酒既节约了吨酒成本,提高了经济效益,也为农副产品的深加工找到了一条出路,达到社会效益和经济效益双丰收。

总之,在用小麦麦芽生产低度啤酒时,只要有针对性地根据小麦芽的酿造特性采取不同的措施,完全可以生产出优质的低度淡爽型啤酒。

参考文献:

- [1] 王爱中.高蛋白小麦芽的制造及酿造工艺研究[J].中国啤酒,2002,(2):39.
- [2] 王爱中,毛庆华.啤酒酿造中使用小麦芽的可行性研究[J].今日啤酒,2002,(11):122.