

小麦淀粉生产酒精中酵母菌所需的营养

于源湖 陈 影 赵旭东 程 明 李志军

(江苏苏醇酒业有限公司,江苏 睢宁 221200)

摘要: 对用小麦淀粉生产酒精过程酵母菌所需营养进行分析。结果表明,以发酵促进剂作为发酵营养补充剂,可有效提高酵母活力,促进酵母繁殖和代谢产酒精的能力,酵母罐细胞数提高20%~35%,出芽率提高15%~20%,发酵周期缩短8~10 h,淀粉出酒率可达54%以上。

关键词: 小麦淀粉; 谷朊粉; 酒精生产; 营养; 发酵促进剂; 氮源

中图分类号:TS262.2;TS261.4;TS261.1 文献标识码:B 文章编号:1001-9286(2012)07-0090-02

Investigation on the Nutrition in Need for Microzyme during Alcohol Production by Wheat Starch

YU Yuanhu, CHEN Ying, ZHAO Xudong, CHENG Ming and LI Zhijun

(Suchun Liquor Industry Co.Ltd., Suining, Jiangsu 221200, China)

Abstract: The nutrition in need for microzyme during alcohol production by wheat starch was investigated. The results showed that the use of fermentation promoter as nutritional supplement could effectively promote microzyme activity and advance microzyme reproduction and metabolism and strengthen its alcohol-producing capability. Its use could increase cells number in yeast tank by 20%~35%, increase sprouting rate by 15%~20%, shorten fermenting period by 8~10 h, and increase alcohol yield up to above 54%. (Tran. by YUE Yang)

Key words: wheat starch; corn protein powder; alcohol production; nutrition; fermentation promoter; nitrogen source

采用小麦淀粉为原料进行酒精生产,是重要的酒精生产工艺,其中包括双酶法^[1]液化、糖化,分割酒母,间歇发酵,二塔蒸馏。在谷朊粉及酒精价高又畅销的情况下,此工艺存在酒母罐细胞数偏少,发酵罐数量不足,发酵周期长的问题。为此,本实验对酵母菌的营养分析、缩短酒精发酵时间进行了工艺上的摸索、探讨和验证,以供同仁参考。

1 材料与方法

1.1 材料

小麦面粉:市场购,为同一批次,提取完谷朊粉后,掺入10%左右的木薯原料;

淀粉酶:10 U/g 原料,无锡德冠生物有限公司;

糖化酶:150 U/g 原料,无锡博立生物制品有限公司;

复合酶,白银赛诺生物科技有限公司;耐高温酿酒高活性干酵母,安琪酵母股份有限公司;发酵促进剂 SP1,安琪酵母股份有限公司;青霉素、工业硫酸等。

1.2 试验方法

1.2.1 工艺流程(见图1)^[2]

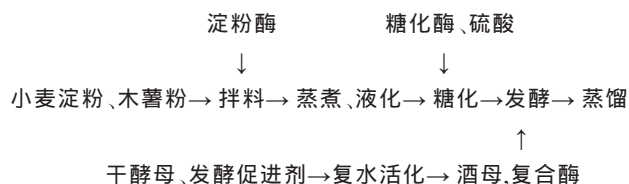


图1 工艺流程

1.2.2 操作步骤及工艺控制

小酒母(30 m³)培养:同现有工艺,培养时间6 h,加入发酵促进剂5 kg。

大酒母罐(180 m³):洗净杀菌后,接入培养成熟的小酒母,再根据小酒母的外观糖度计算,打入相应量的32℃左右的温水及糖化醪,使液位在35%左右,控制初始外观糖度在5°Bx左右,加入10 kg发酵促进剂,开通风搅拌,先通微风,培养3 h后,流加糖化醪至65%液位,通风量逐渐加大,再培养3 h后,继续添加糖化醪至满罐,通风开至最大,培养3~4 h成熟。

磷酸二氢胺及青霉素等添加同现有工艺;酒母罐温度控制在29~31℃;pH值控制在3.8~4.5之间。

收稿日期:2012-05-16

作者简介:于源湖(1966-),男,吉林人,吉林燃料乙醇有限责任公司。

优先数字出版时间:2012-07-03;地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/52.1051.TS.20120703.1353.002.html>。

发酵罐温度控制：主发酵期温度控制在 33~35℃，最高不超过 36℃。

酒母罐及发酵罐指标检测：检测项目同现有生产工艺。

1.2.3 分析方法

还原糖、总糖质量分数用斐林法^[3]；pH 值使用酸度计测定；酒精度采用蒸馏法^[4]。

2 结果与分析

2.1 酒母罐发酵结果

对酒母罐发酵相关检测数据进行分析，结果见表 1~表 3；发酵罐数据检测分析结果见表 4~表 6。

表 1 第一组酒母罐

项目	酒母罐			
	大酒母西	大酒母东	大酒母西	大酒母东
外观糖度(° Bx)	3.9	2.8	1	1.2
酸度(g/L)	0.18	0.18	0.15	0.15
pH值	4.37	4.29	4.27	4.32
细胞数(亿/mL)	1.7	2	2	1.8
出芽率(%)	14	8	8	12

表 2 第二组酒母罐

项目	酒母罐		
	小酒母	大酒母西	大酒母东
外观糖度(° Bx)	14.2	3	2
酸度(g/L)	0.15	0.17	0.17
pH值	4.54	4.19	4.38
细胞数(亿/mL)	1.2	1.9	2
出芽率(%)	18	16	5

表 3 同期对比数据

项目	小酒母	酒母罐					
		大酒母西	大酒母东	大酒母西	大酒母东	大酒母西	大酒母东
外观糖度(° Bx)	16.5	4.5	4	4.3	4.2	3.9	5.6
酸度(g/L)	0.2	0.2	0.18	0.2	0.18	0.15	0.17
pH值	4.45	4.35	4.25	4.3	4.28	4.19	4.23
细胞数(亿/mL)	1	1.2	1.5	1.4	1.4	1.6	1.1
出芽率(%)	12	13	12	15	10	14	13

表 4 试验罐发酵数据

项目	罐号				平均值
	小5#	小6#	大1#	大6#	
入罐外观糖度(° Bx)	19.45	19.45	20.72	19.15	19.69
酸度(g/L)	0.45	0.5	0.45	0.55	0.48
外观糖度(° Bx)	-0.2	-0.4	-0.5	-0.4	-0.375
还原糖(g/100mL)	0.15	0.18	0.2	0.15	0.17
酒度(%vol)	11.3	11	11.6	10.5	11.1
酒度/外观糖度	0.581	0.566	0.56	0.548	0.564

从表 2、表 3 可看出，在小酒母罐，发酵促进剂相对用量较大，细胞出芽率较以前有明显提升，达到 18%，提高了 50%；细胞数量增长 20%；从镜检情况来看，细胞形态较以前更加饱满、均匀，内含物丰富。

表 5 同期对比罐(试验前后 4 个罐)

项目	罐号				平均值
	大4#	大2#	大5#	大3#	
入罐外观糖度(° Bx)	18.35	19.35	19.35	19.15	19.05
酸度(g/L)	0.5	0.45	0.45	0.5	0.475
外观糖度(° Bx)	-0.4	-0.2	-0.3	0	-0.225
还原糖(g/100mL)	0.23	0.25	0.26	0.21	0.24
酒度(%vol)	10.1	11.2	11.1	10.3	10.7
酒度/外观糖度	0.55	0.579	0.574	0.538	0.56

表 6 平均数据对比情况

项目	试验数据	对比数据
入罐外观糖度(° Bx)	19.69	19.05
酸度(g/L)	0.48	0.475
外观糖度(° Bx)	-0.375	-0.225
还原糖(g/100mL)	0.17	0.24
酒度(%vol)	11.1	10.7
酒度/外观糖度	0.564	0.560

从表 1~表 3 大酒母罐的数据可看出，细胞数量较以前有了明显的提升，以前在 1.1~1.6 亿 /mL 之间，现在基本可稳定在 1.7~2.0 亿 /mL 之间，提高 35% 以上，达到了提高细胞数量的目的，但出芽率有所降低，可能与发酵促进剂用量偏少有关，还需要再进一步摸索、调整。

从表 4~表 6 发酵罐的数据可看出，添加了发酵促进剂的发酵罐，发酵终了平均酸度差别不大，还原糖有了明显的降低，基本可控制在 0.2 以下，外观糖度相比以前也有所下降，从糖酒转化率来看，酒分也有所提升。

2.2 分析讨论

综合来看，发酵促进剂里所含的营养成分比较适合酵母菌的生长代谢需求，对于提高酵母活力，加快酵母耗糖速度，缩短酒精发酵周期，提高原料利用率是有帮助的，可以有效解决细胞数量不足、发酵周期偏长的生产问题。

3 结论

在小麦淀粉生产酒精过程中加入发酵促进剂作为发酵营养补充剂，可有效提高酵母活力，促进酵母繁殖和代谢产酒精的能力；可使酒母罐细胞数提高 20%~30%，出芽率提高 15%~20%，发酵周期缩短 8~10 h，淀粉出酒率可达 54% 以上。

参考文献：

- [1] 赵银峰. 小麦酒精发酵新工艺的研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2005.
- [2] 孙建祥. 用小麦淀粉生产酒精的工艺研究[J]. 酿酒科技, 2002(5): 20-23.
- [3] 蔡定域. 酿酒工业分析手册[M]. 北京: 轻工业出版社, 1984.
- [4] 无锡轻工业学院. 工业发酵分析[M]. 北京: 轻工业出版社 1989.