规范茅台酒制作窖底生产工艺的研究

林忠义,谭 宏,付志刚
(贵州茅台酒股份有限公司,贵州 仁怀 564501)

摘 要: 利用正交实验法对窖底制作生产工艺进行研究,并通过实验确定制作窖底最优方案为:将 1 甑窖底醅抓到凉堂中,用打糟机打碎,然后加曲药 120 kg,加尾酒(15 %vol)240 kg,加配料 15～20 kg,加金黄色窖底水 60 kg,拌均匀后下到窖底,经过 2～3 轮次培植,待窖底醅香了才烤酒,有利于提高窖底酒的质量,确保多产二等窖。

关键词: 白酒; 窖底制作; 窖底酒; 二等窖
中图分类号:TS262.33;TS261.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-9286(2009)08-0073-03

Research on the Normalization of the Preparation of the Pits Bottom of Maotai Liquor

LIN Zhong-yi, TAN Hong and FU Zhi-gang
(Guizhou Maotai Co.Ltd., Renhuai, Guizhou 564501, China)

Abstract: The preparation of pits bottom was studied by orthogonal tests and the best programs for pits bottom preparation was summed up as follows: pits bottom fermented grains (one steamer volume) grinded by grains beater, then the addition of 120 kg starter and tailing liquor (15 %vol) 240 kg and 15～20 kg auxilliary materials and golden yellow pits bottom water, pit entry operated after even mix of all the materials, then through the culture for 2～3 production turns, and the pits was finally capable of liquor roasting until the occurrence of pits bottom fermented grains flavor which was helpful for the improvement of the quality of pits bottom liquor and could ensure high yield of second-grade pits.

Key words: liquor; pits bottom preparation; pits bottom liquor; second-grade pits

茅台酒基酒由酱香、窖底、醇甜三大典型体组成,缺一不可。其中,窖底酒在茅台酒勾兑中起着调香、调味和使酒体丰满、浓郁的作用。随着公司日新月异的发展,产量的不断提高,二等窖产量的稳步提高至关重要,但是公司《茅台酒操作作业指导书》上对窖底制作无详细的工艺指导和相关数据的规定,窖底制作的方法靠的是各车间的传统经验,没有一个统一标准,以致于车间与车间之间、班组与班组之间的窖底制作工艺花样百出、差别很大,这样不利于二等窖产量的提高。而影响窖底质量的因素有窖底醅量、是否抓起来做、窖底水是否定期更换、尾酒用量、尾酒的浓度、窖底水用量、配料用量[1]。规范窖底制作,提高二等窖产量,得到最优制作窖底方法,为今后培植窖底具有十分重要的意义。

1 材料与方法

1.1 正交试验设计

1.1.1 实验目的

得出最优方案,在现知条件中[2]。

1.1.2 考核指示

二等窖产量,以 kg 计。

收稿日期:2009-05-12

1.1.3 因素及位级确定

因素 A:尾酒用量。

对近几年班组制作窖底尾酒用量进行统计研究,结果见图 1。

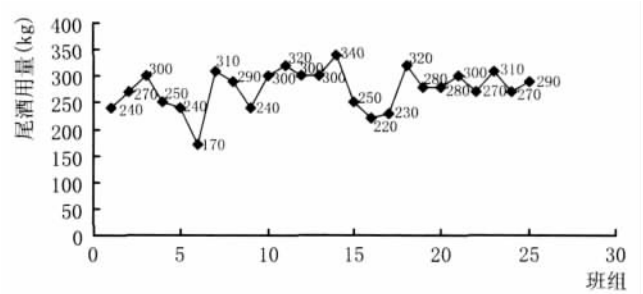

图 1 各班组制作窖底尾酒用量

从图 1 可以看出,车间 25 个班(尤其是产二等窖最多的 10 个班),尾酒用量在 240 kg 和 300 kg 附近波动,因此决定尾酒用量取两个位级:即 A_1=240 kg,A_2=300 kg。

因素 B:窖底水用量。

对近几年班组制作窖底窖底水使用情况进行统计研究,结果见图 2。

从图 2 的车间窖底水使用情况可看出,有两种情况:

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

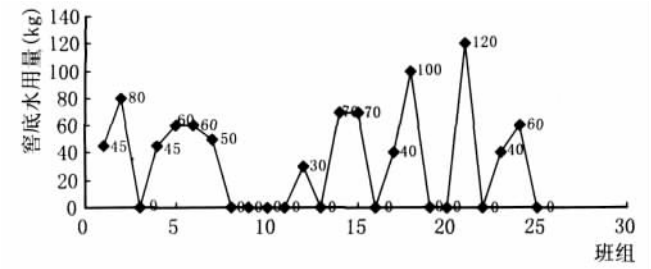

图 2 各班组制作窖底窖底水使用情况

一种是不使用窖底水;另一种是使用量在 30～120 kg 之间,于是计算平均值,并且参考产二等窖最多班组制作参数得出 60 kg。所以窖底水用量取两个位级:即 B_1=0 kg,B_2=60 kg。

因素 C:配料用量。

对近几年班组制作窖底配料用量进行统计研究,结果见表 1。

表 1 各班组制作窖底配料用量情况

项目	班组												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
用量(kg)	15	20	15	0	0	0	10	0	20	0	0	15	15
班别	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
用量(kg)	0	10	0	20	0	0	0	15	0	0	0	0	

根据表 1,可把配料使用量取两个位级:即 C_1=0 kg,C_2=15～20 kg。

(注:配料:是部分酒师头年生产结束后,用尾酒加红沙泥加曲药和母糟配制而成。用于第二年窖底酯的制作。)

因素 D: 是否将窖底酯抓到凉堂来制作好后再下到窖底。

这里取两个位级:即 D_1= 是,D_2= 否。

因素 E:是否定期更换窖底水。

这里取两个位级:即 E_1= 是,E_2= 否。

因素 F:尾酒浓度。

车间尾酒酒度使用在 10 %vol～30 %vol 范围,但是一部分老师习惯用在 10 %vol～20 %vol 范围;另一部分老师习惯使用在 20 %vol～30 %vol 范围。

于是分别对以上两个酒度范围取平均值[20 %vol 和 25 %vol],来确定尾酒浓度的两个位级。即得 F_1=15 % vol,F_2=25 %vol。

因素 G:窖底醅量。

窖底醅量在 0.5～1.5 甑范围,考虑到半甑窖底醅产的酒少,所以,在本试验中取两个位级:即 G_1=1 甑,G_2=1.5 甑。

根据以上讨论,综合成因素位级表,结果见表 2;根据因素位级表选用 $L_8(2^7)$正交表,结果见表 3。

表 2 因素位级表

因素	位级 1	位级 2
尾酒用量(kg)	240	300
窖底水用量(kg)	0	60
配料用量(kg)	0	15~20
是否抓起来做	是	否
是否更换窖底水	是	否
尾酒浓度(%vol)	15	25
窖底甑量(甑)	1	1.5

通过表 3 得出的 8 种试验方案再加上 120 kg 曲药就得出 8 种完整的窖底试验方案。

1.2 试验过程简述

1.2.1 经过周密的分析得出 8 种窖底制作方案,针对 8 种试验方案,选定 8 个班作为本次试验的试验场地,对 8 个试验进行现场指导、跟踪、分析、总结;对信息进行整理。

1.2.2 试验班组选定

1.2.2.1 窖底水发黑发臭的 4 个班:3 班、21 班、8 班、13 班,即满足没有定期更换窖底水的情况;而选定 12 班、2 班、10 班、1 班则满足定期更换窖底水的情况,而且在选班时把试验方案给各班酒师看,在征得同意和支持后才定下来。

1.2.2.2 让 8 班、10 班、2 班、21 班接 25 %vol～30 %vol 的尾酒,结合去年的十几度的尾酒配成 25 %vol 的尾酒,使其下窖尾酒浓度满足试验方案安排。

1.2.3 现场生产跟踪分析

在生产上选择一定的班组,进行现场生产指导、跟

表 3 因素位级表 $L_8(2^7)$ 正交设计

试验号	因素						
	尾酒用量(kg)	窖底水用量(kg)	配料用量(kg)	是否抓起来做	是否更换窖底水	尾酒浓度(%vol)	窖底甑量(甑)
	A	B	C	D	E	F	G
1	1(240)	1(0)	1(0)	2(否)	2(否)	1(15)	2(1.5)
2	2(300)	1(0)	2(15～20)	2(否)	1(是)	1(15)	1(1)
3	1(240)	2(60)	2(15～20)	2(否)	2(否)	2(25)	1(1)
4	2(300)	2(60)	1(0)	2(否)	1(是)	2(25)	2(1.5)
5	1(240)	1(0)	2(15～20)	1(是)	1(是)	2(25)	2(1.5)
6	2(300)	1(0)	1(0)	1(是)	2(否)	2(25)	1(1)
7	1(240)	2(60)	1(0)	1(是)	1(是)	1(15)	1(1)
8	2(300)	2(60)	2(15～20)	1(是)	2(否)	1(15)	2(1.5)

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

踪,结果如下。

12 班:选窖底水没有发黑、发臭的班组,用 1 甑窖底酯直接在窖池底用钉耙挖细,加曲药 120 kg、15 %vol 的尾酒 300 kg,配料 15～20 kg 拌匀。下沙、糙沙各制作 6 个窖;2 次酒烤取窖底酒。

10 班:选窖底水没有发黑、发臭的班组,用 1.5 甑窖底酯抓到凉堂用打糟机打细,加曲药 120 kg、25 %vol 的尾酒 240 kg,配料 15～20 kg 拌匀,再下到窖底。下沙、糙沙各制作 6 个窖;2 次酒烤取窖底酒。

13 班:选窖底水没有发黑、发臭的班组,用 1.5 甑窖底酯抓到凉堂用打糟机打细,加曲药 120 kg、15 %vol 的尾酒 300 kg,窖底水 60 kg,配料 15～20 kg 拌匀,再下到窖底。下沙、糙沙各制作 6 个窖;2 次酒烤取窖底酒。

8 班:选窖底水没有发黑、发臭的班组,用 1 甑窖底酯直接在窖池底用钉耙挖细,加曲药 120 kg、25 %vol 的尾酒 240 kg,再加窖底水 60 kg,配料 15～20 kg 拌匀。下沙、糙沙各制作 6 个窖;2 次酒烤取窖底酒。

1 班:选窖底水没有发黑、发臭的班组,用 1 甑窖底酯抓到凉堂用打糟机打细,加曲药 120 kg、15 %vol 的尾酒 240 kg,窖底水 60 kg 拌匀,再下到窖底。下沙、糙沙各制作 6 个窖;2 次酒烤取窖底酒。

21 班:选窖底水没有发黑、发臭的班组,用 1 甑窖底酯抓到凉堂用打糟机打细,加曲药 120 kg、25 %vol 的尾酒 300 kg 拌匀,再下到窖底。下沙、糙沙各制作 6 个窖;2 次酒烤取窖底酒。

2 班:选窖底水没有发黑、发臭的班组,用 1.5 甑窖底酯直接在窖池底用钉耙挖细,加曲药 120 kg、25 %vol 的尾酒 300 kg,窖底水 60 kg 拌匀。下沙、糙沙各制作 6 个窖;2 次酒烤取窖底酒。

3 班:选窖底水没有发黑、发臭的班组,用 1.5 甑窖底酯直接在窖池底用钉耙挖细,加曲药 120 kg、15 %vol 的尾酒 240 kg 拌匀后下窖。下沙、糙沙各制作 6 个窖;2 次酒烤取窖底酒。

2　结果与分析

对 8 种试验方案,产二等窖产量情况进行统计、分析,结果见表 4。

I= 位级 1 的 4 个产量总和情况:

I_1=1 号试验结果 +3 号试验结果 +5 号试验结果 +7 号试验结果 =0+311+626+633=1570;

I_2=1 号试验结果 +2 号试验结果 +5 号试验结果 +6 号试验结果 =0+313+626+312=1251;

I_3=1 号试验结果 +4 号试验结果 +6 号试验结果 +7 号试验结果 =0+308+312+633=1253;

I_4=5 号试验结果 +6 号试验结果 +7 号试验结果 +8 号试验结果 =626+312+633+313=1884;

I_5=2 号试验结果 +4 号试验结果 +5 号试验结果 +7 号试验结果 =313+308+626+633=1880;

I_6=1 号试验结果 +2 号试验结果 +7 号试验结果 +8 号试验结果 =0+313+633+313=1259;

I_7=2 号试验结果 +3 号试验结果 +6 号试验结果 +7 号试验结果 =313+311+312+633=1569。

II= 位级 2 的 4 个产量总和情况:

II_1=2 号试验结果 +4 号试验结果 +6 号试验结果 +8 号试验结果 =313+308+312+313=1246;

II_2=3 号试验结果 +4 号试验结果 +7 号试验结果 +8 号试验结果 =311+308+633+313=1565;

II_3=2 号试验结果 +3 号试验结果 +5 号试验结果 +8 号试验结果 =313+311+626+313=1563;

II_4=1 号试验结果 +2 号试验结果 +3 号试验结果 +4 号试验结果 =0+313+311+308=932;

II_5=1 号试验结果 +3 号试验结果 +6 号试验结果 +8 号试验结果 =0+311+312+313=936;

II_6=3 号试验结果 +4 号试验结果 +5 号试验结果 +6 号试验结果 =311+308+626+312=1557;

II_7=1 号试验结果 +4 号试验结果 +5 号试验结果 +8 号试验结果 =0+308+626+313=1247。

表 4　试验方案中产二等窖酒产量情况

试验号	方案							试验结果
	尾酒用量 (kg) A	窖底水用量 (kg) B	配料用量 (kg) C	是否抓起来做 D	是否更换窖底水 E	尾酒浓度 (%vol) F	窖底甑量 (甑) G	二等窖产量 (kg)
1	1(240)	1(0)	1(0)	2(否)	2(否)	1(15)	2(1.5)	0
2	2(300)	1(0)	2(15～20)	2(否)	1(是)	1(15)	1(1)	313
3	1(240)	2(60)	2(15～20)	2(否)	2(否)	2(25)	1(1)	311
4	2(300)	2(60)	1(0)	2(否)	1(是)	2(25)	2(1.5)	308
5	1(240)	1(0)	2(15～20)	1(是)	1(是)	2(25)	2(1.5)	626
6	2(300)	1(0)	1(0)	1(是)	2(否)	2(25)	1(1)	312
7	1(240)	2(60)	1(0)	1(是)	1(是)	1(15)	1(1)	633
8	2(300)	2(60)	2(15～20)	1(是)	2(否)	1(15)	2(1.5)	313

(下转第 77 页)

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

分别将动物类、花叶类、果实类、根茎类、坚硬植物类中药原料投放在1#、2#、3#、4#和6#浸提罐中,加入浸提基酒。加入基酒的量为原来浸提方法基酒总量的75%,1#、2#、3#、4#和6#罐加入基酒的度数分别为55%vol、50%vol、45%vol、40%vol和35%vol。

3.3 浸润处理

6#罐加入中药原料及基酒后,充分浸润24 h,对其加热至50 ℃,维持温度4 h,通过与4#罐换热进行降温处理;至常温后用真空泵抽真空至压力0.8～0.85个大气压,维持4 h,放气至常压对其进行循环处理,如此操作3 d;1#、2#、3#和4#罐每隔4 h自身循环0.5 h。

3.4 浸提时间

每批酒的浸提周期为35 d,每罐的浸提周期为7 d,6号罐浸提结束后将其浸提液打入周转罐,将4号罐浸提液打入6号罐,3号浸提液打入4号罐,如此操作直至本批次酒液循环浸提结束。

3.5 浸提液分析

取浸提液与原工艺生产的浸提液分别降度处理至18%vol,对其总皂甙(以人参皂甙计)含量进行化验分析,结果见表1。

表1 采用不同工艺酒的质量对比 (mg/100 mL)

工艺	总皂甙含量	品评结果
常温常压二次浸提工艺	42.7	药香与酒香较协调,后味较苦,酸涩
多功能组合式提取工艺	58.3	药香较大,酸涩,后味较长

表1结果表明,因每个浸提罐中投放的中药原料不同,其浸提液中含有的提取物的成分也不相同,一个浸提罐中的浸提液加入到另一个浸提罐中,其实相当于向另一浸提罐加入了新的溶剂,根据溶液的浓度梯度原理,通过5次浸提,溶液能最大限度地提取出原料中的功效成分。

4 成品酒液的勾调

因浸提工艺的改变,其成品中含有的成分必然会有一定的变化,随着功效成分的增加,其他的中药原料中的影响产品口感的其他物质也会相应的增加,为保持成品酒液口感的一致性,成品酒的理化指标中的糖、酸的含量可略微的增加,这样不仅解决了成品的口感问题,还能增加酒体本身的醇厚度;将保健酒成品酒的糖酸指标提高5%左右。浸提液的药香较大,为保持成品酒药香与酒香的协调一致,在勾调时可适当增加调味酒的用量。

5 成品酒的口感对比及效益分析

5.1 改进前后酒的成分和感官变化

改进后生产的成品酒液与原成品酒进行成分和感官质量对比,结果见表2。

表2 改进工艺后酒的成分和感官变化 (g/100 mL)

理化指标	原成品酒	新成品酒
酒度	17.8	17.8
糖	6.8	7.3
酸	0.39	0.42
总黄酮	0.0124	0.0149
总皂甙	0.0403	0.0421
品评结果	琥珀色透明,药香与酒香协调,酸甜适口,后味稍短	琥珀色透明,药香与酒香协调,浓厚适口,后味长

5.2

多功能循环提取罐应用在保健酒生产中,不仅能保证成品酒口感的协调一致,增加酒的醇厚度,基酒的量为原浸提工艺的75%,降低了产品成本。

参考文献:

[1] 杨基森. 中国药酒学[J]. 贵州科技,2002,(1):147-149.

(上接第75页)

R=I和II中大数减小数分别为:324、314、310、952、944、298、322。

从以上结果可以看出,较优方案为:$A_1B_2C_2D_1E_1F_2G_1$,即:1甑窖底醅,加曲药120 kg、加15%vol尾酒204 kg,抓到凉堂中用打糟机打碎,加配料15～20 kg、加窖底水60 kg,拌匀后下到窖底。还可以根据R值的大小,确定各因素的重要顺序为:D>E>A>G>B>C>F。

3 结论

3.1

通过正交实验对窖底制作方案进行研究,在产量结果中总结出有关窖底制作的主要和次要因素,以及窖底制作的优化方案,即:将1甑窖底醅抓到凉堂中,用打糟机打碎,然后加曲药120 kg,加尾酒(15%vol)240 kg,加配料15～20 kg,加金黄色窖底水60 kg,拌均匀后下到窖底,经过2～3轮次培植,窖底醅香了才烤取,可以提高窖底酒的质量、确保多产二等窖酒。

3.2

从茅台酒生产工艺发展的趋势来看,将更加科学规范窖底制作,为公司规模不断发展、新增窖底培植提供了参考。

参考文献:

[1] 刘乃侨,高爽,汤淳.己酸菌与新型浓香型保健白酒的探究[J].辽宁经济职业技术学院,辽宁经济管理干部学院学报,2008,(3):64-64.

[2] Q/MTJ03.02-2000.茅台酒制作生产作业指导书[S].

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