

浓香型曲酒微生物技术在河南赊店酒的应用研究*

薛堂荣 侯明贞 黄德英 吴衍庸

(中国科学院成都生物研究所)

马书智 田立根 张庭建

(河南社旗酒厂,社旗县)

摘要 用研制成功的强化菌曲和窖泥厌氧功能菌培制窖泥的两项微生物技术与浓香型曲酒传统工艺相结合的方法应用于河南社旗酒厂的酿酒上,解决新窖产酒质量问题。结果表明,强化菌曲、甲烷菌与产己酸梭状芽孢杆菌共同发酵用于浓香型曲酒生产,可提高酒体中的主体香己酸乙酯含量,改善酒的风味。第一排酒优质品率平均达到 50.48%,三排酒优质品率平均达到 44.04%,酒体中四大酯含量协调,具有典型的浓香型曲酒风格。

关键词 浓香型;强化菌曲;厌氧功能菌

河南社旗县酿酒业历史悠久,社旗酒厂是该县规模最大的重点企业。它生产的清香型“赊店汾酒”,1980年开始连续荣获河南省优质产品称号,而浓香型曲酒尚未进入省优质产品行列。1988—1989年期间,在社旗酒厂新建的48个窖中进行了浓香型曲酒混菌发酵技术扩大试验研究。现将结果报道如下。

材料和方法

(一) 强化菌及强化大曲的制作^[1]

从四川名酒厂的大曲中分离筛选的霉菌[曲霉属(*Aspergillus*)、红曲霉属(*Monascus*)、根霉属(*Rhizopus*)]酵母[酵母属(*Saccharomyces*)、假丝酵母属(*Candida*)]等近20株各种类型的有效菌株。将有效菌株分别通过纯培养,由斜面培养扩大到三角瓶、曲盘,然后再按一定数量的比例,接入大曲块中制成强化大曲,以提高大曲的糖化力、液化力、发酵力和产香物质的能力。

(二) 窖泥菌种

梭状芽孢杆菌 W_1 菌株^[2](*Clostridium* sp. W_1) 和布氏甲烷杆菌 CS 菌株^[3](*Methanobacterium bryantii*) 分别由四川宜宾五粮液酒厂和泸州曲酒厂老窖泥中分离得到。

1. 己酸菌培养

培养基(g/l): CH_3COONa 10.0, $(NH_4)_2SO_4$ 0.5, K_2HPO_4 0.4, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.2, 酵母膏 1.0, $CaCO_3$ 10.0, pH7, 1kg/cm² 灭菌 30 分钟。

接种前加入乙醇 20ml。然后分装厌氧管或血清瓶,采用逐级扩大培养方法,接种量 10%, 34℃ 静置培养 5—7 天。

2. 甲烷菌培养

培养基(g/l): K_2HPO_4 0.4, KH_2PO_4 0.4, NH_4Cl 1.0, $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 0.1, 酵母膏 2.0, 胰酶解酪蛋白 2.0, 盐酸半胱氨酸 0.5, 复合微量元素溶液 10.0ml, 复合维生素液 10.0ml, 刃天青(0.1%) 1.0ml, 1kg/cm² 灭菌 20 分钟。接种前加入 5% $NaHCO_3$, 2% $Na_2S \cdot 9H_2O$ 无氧贮备液,以此调 pH 至 7.0—7.2。

接种后通入 1 个大气压的 H_2-CO_2 混合气体, 35℃ 培养 7 天。

3. 甲烷菌、己酸菌混合发酵培养: 在甲烷菌、己酸菌混合发酵培养基中接入分别经一级、二级扩大培养的甲烷菌和己酸菌菌种。34℃ 培养 7 天。

* 河南社旗酒厂微生物组、科研所、一车间等均参加了工作。

(三) 窖泥培养

人工培养窖泥以粘性黄泥、熟土为主, 添加一定量的氮肥、磷肥、黄水、丢糟、曲粉、尾酒等配成, 再加入甲烷菌、己酸菌混合发酵液, 踩绒收堆培养, 用塑料薄膜紧密覆盖, 夏季在自然温度下培养 40 至 60 天。

(四) 建窖、筑窖

要求窖底搭人工窖泥厚 20 公分, 窖四周泥厚 10 公分。

(五) 工艺操作

按浓香型曲酒生产工艺操作酿酒。

(六) 酯的测定

用上海分析仪器厂 103 型气相色谱仪测定。

结 果

(一) 入窖条件

1. 入窖温度: 酿酒原料入窖时, 发酵温度要求“前缓中挺后落慢”, 这样既有利于正常发酵, 也有利于产生酯香。若气温在 20℃ 以下, 入窖温度的选择应以 18—20℃ 为宜。若气温在 20℃ 以上, 应掌握平地温入窖。

2. 入窖酸度: 入窖酸度与生成己酸乙酯的多少有关, 一般应掌握在 1.4—1.7 为宜, 最高不超过 2.0。

3. 入窖淀粉: 入窖淀粉量的多少与己酸乙酯的生成也有很大关系, 一般掌握在 16—18%。

4. 入窖水份: 水份一般应掌握在 53—55% 为宜, 如果是新窖, 水份可适当增大一点。

由 31 个窖的入窖条件统计资料得出: 入

窖水份平均为 55.18%, 入窖酸度平均为 1.67, 入窖淀粉量平均为 15.5% (21 个窖的统计资料), 入窖温度平均为 21.19℃。入窖条件基本上符合九月份入窖的要求。

(二) 窖泥厌氧功能菌培制窖泥的效果

甲烷菌、己酸菌共同发酵强化人工窖泥, 己酸菌数随窖泥发酵期延长而增加(表 1)。

从表 1 看出, 在第一排烤酒时取样测定, 窖泥中己酸菌数比培泥阶段的细菌数平均高 1 个数量级。

(三) 产酒效果

1. 第一排酒(新窖第一轮烤出的酒)酒质分析: 采用强化菌曲和窖泥厌氧功能菌培制窖泥的两项微生物技术与传统工艺相结合的方法, 发酵 50 天, 取第一排酒进行酒质分析, 结果见表 2。

由表 2 看出, 6 个窖的 8 个样品中一级酒的己酸乙酯含量平均达到 334.34mg/100ml, 乳酸乙酯 126.44mg/100ml, 丁酸乙酯 39.78 mg/100ml。6 个样的二级酒己酸乙酯平均达到 199.33mg/100ml, 乳酸乙酯 159.23mg/100ml, 丁酸乙酯 30.96mg/100ml。

2. 三排酒质分析: 1988 年 11 月至 1989 年 3 月连续烤了三排酒, 一级酒 6.452 吨, 二级酒 7.175 吨。取样进行酒质分析, 结果如下: 一级酒己酸乙酯平均为 258.80mg/100ml, 乳酸乙酯 168.00mg/100ml, 乙酸乙酯 154.00mg/100ml, 丁酸乙酯为 33.90mg/100ml; 二级酒己酸乙酯平均为 242.30mg/100ml, 乳酸乙酯 251.00mg/100ml, 乙酸乙酯 102.00mg/100ml, 丁酸乙酯 35.60mg/100ml。从测定数据看出, 酒体中四

表 1 人工窖泥中己酸细菌数的测定

窖 号	窖泥发酵期(日)	己酸细菌数(个/1g 干土)	备 注
	40	4.93×10^4	窖泥培制阶段
	60	5.04×10^5	
25	100	4.44×10^5	第一排出窖取泥
30	100	6.50×10^5	
22	100	1.14×10^5	
26	100	1.48×10^6	

表2 第一排酒质分析 (mg/100ml)

烤酒日期 (年.月.日)	窖 号	发酵天数	酒质情况	己酸乙酯	乳酸乙酯	乙酸乙酯	丁酸乙酯
1988.10.23	3	50	1 级	263.9	181.6		29.1
			2 级	174.8	175.7		17.8
1988.10.24	4	50	1 级	269.3	96.3		27.5
			2 级	195.8	127.5		19.6
1988.11.7	17	50	1 级	274.8	100.7		45.1
			2 级	197.6	198.7		25.6
1988.11.7	17	50	1 级	302.1	74.5		35.3
			2 级	184.5	82.3		65.6
1988.11.8	18	50	1 级	321.6	155.0		61.9
			2 级	146.6	234.5		21.4
1988.11.8	18	50	1 级	337.4	139.1		45.3
			2 级	296.7	136.7		35.8
1988.11.9	20	50	1 级	431.28	147.7	190.2	58.2
1988.11.15	26	50	1 级	474.77	116.65	227.65	15.87
8 个样平均数			1 级	334.34	126.44		39.78
6 个样平均数			2 级	199.33	159.23		30.96

表3 不同处理对酒质的影响

窖 号	处 理	发酵期(日)	酒 质	己酸乙酯	乳酸乙酯	乙酸乙酯	丁酸乙酯
19	加香泥	45	1 级	327.70	127.60	154.00	37.00
			混样	315.80	301.70	—	35.40
36	不加香泥	45	1 级	221.99	61.59	168.94	10.26
			混样	162.09	80.29	78.12	5.19
20	加香泥	50	1 级	431.28	147.40	190.20	58.20
			混样	257.57	157.75	102.95	29.70
6 个样平均值	不加香泥	50	1 级	294.78			
			混样	199.33			

大酯含量关系协调,经品评鉴定,酒质窖香突出、香味协调、醇甜爽净,具有浓香型酒的典型风格。

3. 不同处理对酒质的影响: 在新窖第一排酒采取加香泥和不加香泥,不同发酵期的对比,视其对酒质的影响,结果见表3。

由表3看出,19号与36号窖发酵期同为45天,19号窖由于在发酵槽中加香泥,所以一

级酒和混样酒每100毫升中己酸乙酯均比36号窖各高出105.70毫克和153.71毫克。发酵期同为50天的加香泥窖效果同样优于不加香泥窖。由此证明加香泥发酵新工艺,在窖池质量、操作条件一致的情况下,它是一项增加己酸乙酯、提高酒质的好措施。从发酵期长短对酒质影响来看,发酵期50天的窖,其酒质明显优于发酵期45天的窖。这说明适当延长发酵期可

以促进酯化作用,其总酸、总酯含量增高,从而进一步提高了酒的产品质量。

4. 关于优质品率问题: 第一排酒经感官品评和气相色谱仪测定相结合的方法评出了优质酒。根据对 48 个窖的统计结果,第一排酒优质品率平均达到 50.48%;一、二、三排酒优质品率平均达到了 44.04%。

讨 论

酿酒窖泥是一个特殊的微生物生态环境,不同微生物参与窖内不同物质的转化作用,麦曲中的微生物在酿制浓香型曲酒中起了糖化、发酵生香的作用。窖泥中甲烷菌和产己酸的梭状芽孢杆菌是酒窖中的主要厌氧功能菌,它们共栖于窖中的互利生长关系有利于酒体中主体香突出,构成浓香型酒特有的风格。以多种

麦曲有效菌为优势菌的强化菌曲和以窖泥甲烷菌、己酸菌共同发酵强化人工窖泥的微生物技术应用于河南除店酒上,成功地解决了新窖出优质酒问题。充分证明了应用微生物生态学原理指导实践,老窖泥的固有微生物区系结构可以人工模拟,只要充分发挥生态功能的作用,就能生产出好酒。在河南伊川杜康酒厂、河南封丘等酒厂应用此项技术,同样得到成功。

新窖出酒率不太高,有待今后进一步研究解决。

参 考 文 献

1. 吴衍庸: 浓香型曲酒微生物技术, 四川科学技术出版社: 119—125 页, 1986。
2. 薛堂荣等: 食品与发酵工业, **82(4)**: 1—6, 1988。
3. 刘光焯等: 微生物学通报, **14(4)**: 156—159, 1987。