

提高液态发酵白酒质量的初步试验*

罗志腾 颜日祥 张义忠 邬孝进 查志宽
刘武安 张茹玉 王菊英 周录墮 王有财

(西北大学生物系)

我们从固态发酵酒醅微生物区系得到启发,采用多酵母多细菌混合进行液态发酵产酒试验,初步结果介绍如下:

材料与amp;方法

一、菌种

一部分收集国内较好的产酒生香酵母;另

一部分采用从西安酒厂大曲醅分离所得菌株。

YK12: 即德国12号酵母,来自陕西省洛南县酒厂。

* 陕西省洛南县酒厂唐庆义和冉秀玲两同志参加过部分试验工作。本工作得到李中宪教授和王国珣同志的帮助。

AS 2470 和 AS 21182: 来自中国科学院微生物研究所。

Y4: 酵母, 从西安酒厂大曲醅分离。在米曲汁中, $29 \pm 1^\circ\text{C}$, 24 小时, 镜检椭圆, 短链。平板菌落乳白色, 无光泽, 边缘似瓣、产酒产香, 产酒率 5—6%, 强烈发酵。

C10: 细菌, 自西安酒厂大曲醅分离得到。牛肉膏蛋白胨培养基上, 34°C , 12 小时, 镜检为短杆状, 短链; 平板菌落乳白色, 圆形, 中央稍

厚, 革兰氏阴性, 接触酶阳性。使高粱糖液强烈发酵并产酸。

C2: 细菌, 自西安酒厂大曲醅分离得到。同上培养条件下, 镜检为短杆, 单个; 平板菌落淡黄色, 表面光滑, 产生芽孢, 使含玉米粉培养液强烈发酵并产酸。

二、工艺流程

主发酵量在小试验时为 2 公斤及 200 公斤,



大试验时 2,000 公斤。高粱: 水为 1:3.5—4。蒸煮压在前一小时不超过 1 公斤/厘米², 并不断排汽; 后一小时加压至 2 公斤/厘米², 保温糊化, 共 2 小时。糖化加曲量 10%, 糖化温度 60°C , 2 小时, 糖度 $Bx16^\circ-18^\circ$, 蒸馏: 釜蒸进汽压 2.5 公斤/厘米², 93°C 出酒; 甑蒸稻皮要事先清蒸后

晾干, 将发酵醪与稻皮拌匀。

三、分析方法

总酸的测定: 取酒样 50 毫升, 以酚酞作指示剂, 用 0.1N NaOH 溶液滴定。

总酯的测定: 将测定过的总酸样品再加

0.1N NaOH 溶液 25 毫升,在开水浴中回流半小时,进行皂化。冷却后加 0.1N H₂SO₄ 25 毫升,以酚酞作指示剂,用 0.1N NaOH 滴定。

总醛的测定:取酒样 50 毫升,用 0.05N 亚硫酸氢钠 25 毫升与酒样中的醛类起加成反应,然后用 0.05N 碘液 25 毫升和剩余的亚硫酸氢钠作用,最后用 0.05N 硫代硫酸钠滴定剩余的碘,记录结果。

酯类和醇类的气相色谱分析样品处理、标准样处理和层析条件三部分。

样品处理:取酒样 10 毫升,置于分液漏斗中,加蒸馏水 10 毫升;用乙醚抽提三次(每次用 5 毫升);合并三次抽提液,置 25 毫升带塞量筒中,加蒸馏水 8 毫升、无水 CaCl₂ 1 克,充分摇匀使溶解,溶液分层后记上层(乙醚层)的体积,弃去下层,在上层加入无水 K₂CO₃ 1 克,然后封严备用。

标准样的处理:取甲醇、乙醇、正丙醇、正丁醇、异丁醇、异戊醇、甲酸乙酯、乙酸乙酯、丁酸乙酯和乙酸正戊酯的纯品各 1 毫升,混合摇匀。从混匀液中取 1 毫升,用 60% 乙醇稀释至 100 毫升,取稀释液 10 毫升进行处理,方法同样品处理。

层析条件:用 SP 2305(E) 色谱仪;色谱柱管为 2 米长的不锈钢管;固定相为 20% 聚乙二醇(分子量 400);柱温 110℃;载气用氢,流速 30 毫升/分;检测器用热导池;纸速 1 厘米/分,进样品量 8 微升。

实验内容及结果

一、不同发酵方法的比较

试验分三个对照,即前期共同发酵(简称前酵)、中期共同发酵(简称中酵)和后期共同发酵(简称后酵)。前酵,即在发酵开始,菌种在生长适应期混合一起,加入主体发酵,接种量 5% (以主体发酵量计);中酵,主体发酵至 40 小时,加入菌种 Y₄、AS 2470、AS 21182,接种量各为 5% (以主体发酵量计),48 小时又加入菌种 C₂、C₁₀,接种量各为 5% (以主体发酵量计),共同发酵至

终点(72 小时);后酵,当主体发酵至 60 小时加入菌种 Y₄、AS 2470、AS 21182,接种量各为 5% (以主体发酵量计),68 小时又加入菌种 C₂、C₁₀,接种量各为 5% (以主体发酵量计)。结果如表 1。

表 1 三种方案成品酒的主要指标比较
(60°, 三批平均, 单位: 克/100 毫升)

方案	指标			常规分析			气相色谱		
	总酸	总酯	总醛	乙酸乙酯	丁酸乙酯	异戊醇			
前酵	0.049	0.017	0.217	0.015		0.099			
中酵	0.033	0.021	0.024	0.018					
后酵	0.063	0.078	0.038	0.038	0.034	0.049			

品评:前酵酒味不正,有邪杂、入口辣;中酵酒入口略调和,后味辣;后酵酒有放香、稍绵、但回味短。实验表明后酵酒较好。

二、不同的共同发酵量的比较

选定后酵方案后,寻求最佳共同发酵量。为了简便试验手续,将生理特征近似的菌株归成三类。测共同发酵量。

I 类: Y₄ 和 AS 2470; II 类: AS 21182; III 类: C₂、C₁₀(1:1)。分成四个实验组进行共同发酵量的测定。结果如表 2。

表 2 酵母细菌不同共同发酵量的比较

组别	共同发酵量	成品酒常规分析 (克/100 毫升)	
		总酸	总酯
一	I ₁ * II ₁ III ₁	0.0654	0.0324
二	I ₂ II ₂ III ₂	0.0512	0.0357
三	I ₁₀ II ₁₀ III ₁₀	0.0457	0.0416
四	I ₁₀ II ₁₀ III ₁₀	0.0436	0.0691

* I₁ 即第一类菌株混合培养时,取其混合量占主体发酵量的 5% 加入主体发酵中去,其余类推如 I₁₀、II₁₀、II₁₀、III₁₀、III₁₀。

实验表明第四组含酯较高,含酸较宜。

三、不同原料对成品酒的影响

选定后酵、共酵量第四组,探讨不同原料对成品酒质量的影响。使用高粱和薯干为原料。蒸煮糊化和糖化条件见材料与与方法,结果见表 3。

表 3 不同原料成品酒常规分析比较(克/100 毫升)

原 料	酒 度	总 酯	总 醛	总 酸
薯 干	65.5	0.0158	0.0425	0.0756
高 粱	65	0.02208	0.0299	0.0366

上述表明选择高粱原料发酵较好。

四、不同加水量对成品酒质量的比较

以高粱为原料,加水量不同对成品酒质量的影响。见表 4。

表 4 不同加水量对成品酒的影响
(克/100 毫升)

料水比	糖度(B _x)	酒 度	总 酯	总 醛	总 酸
1:7	8	65.2	0.0391	0.02816	0.0264
1:3.5—4	16	65	0.02992	0.03208	0.0336

采用原料与水的比例为 1:3.5—4,有利于发酵产酒。

五、不同蒸馏方法对成品酒的影响

采用后酵,第四组共酵量,高粱原料,料水比 1:3.5—4,醪液要求糖度 B_x16°, pH 自然, 28±1°C,发酵时间 72 小时,出蒸。成熟醪经釜蒸和甑蒸,对照对成品酒质量的影响,用常规法分析总酯、总酸、总醛。品评。结果见表 5。

表 5 两种蒸馏方法对成品酒的影响

方法	项目	酒 度	总 酯	总 酸	总 醛
釜 蒸		61.5	0.0321	0.0189	0.0337
甑 蒸		60	0.0343	0.02268	0.0422

品评:蒸出酒立刻组织厂外群众品评,认为釜蒸酒色清亮,无混浊,入口辣,无怪味;甑蒸酒色清亮,无混浊,无怪味,有放香。

取成品酒不同酒度用常规法分析总酯、总酸、总醛,结果见表 6。

表 6 不同酒度成品酒主要组份比较
(克/100 毫升)

酒 度	总 酯	总 酸	总 醛
72.4	0.1337	0.0372	0.04312
65	0.0248	0.0299	0.0380
64	0.0660	0.0330	0.0248
61.5	0.0527	0.0189	0.0321
55.3	0.0684	0.0288	0.01584

讨 论

1. 本试验说明采用多酵母多细菌后酵工艺,使用高粱原料,料水比 1:3.5—4,发酵醪经甑蒸,得出液态白酒,质量可以达到无怪味有

表 7 国内各种液态白酒主要组份比较(克/100 毫升)

方 法	组 份	酒 度	总 酸	总 酯	总 醛	注
单菌发酵,脱臭法 ^[1] (无锡)		60.4	0.0156	0.0150	0.006	本文试验者抽测
单菌发酵,脱臭法(洛南)		61	0.045	0.0213		
单菌发酵,勾兑法(大连)		60.1	0.100	0.050	0.074	
添加生香酵母法 ^[2] (江西)				0.0327(乙酸乙酯)		
添加乙酸酯法 ^[3] (内蒙)				0.2053		
多酵母发酵法 ^[4] (广州)			0.06(毫克/100毫升)	0.154(毫克/100 毫升)	0.025(毫克/100 毫升)	本文以最佳值累计该试验原料是大米
本试验(后酵)		60	0.0630	0.076	0.038	

放香。本法与目前国内兄弟单位的其它方法比较,可以认为是相对有效方法之一。从表 7 数据可知本试验成品酒总酯仅次于添加己酸醪法。

2. 虽然本试验后酵方案可以提高液态白酒的质量,但这决不是唯一因素。本试验证明在

解决主要矛盾基础上,要同时改善原料品种、料水比和蒸馏工艺等,否则还是成问题的。

3. 如果继续采用一般釜蒸设备,那么可以用表 6 结果,进行勾兑,酒度达 64°与 61°之间,可能对提高液态白酒质量有帮助。

参 考 文 献

- [1] 无锡酒厂: 食品与发酵工业, 1977年第2期, 53页。
- [2] 江西省食品发酵工业科学研究所: 微生物学通报, 4(3): 18, 1977。
- [3] 内蒙古自治区轻工业科学研究所: 微生物学通报, 4(3): 16, 1977。
- [4] 广州白酒试验协作组: 微生物学通报, 4(3): 21, 1977。