

# 酯化红曲工艺研究及在酿酒上的应用

程江红,何汝良,程江浩,张志刚,张红斌

(汝阳杜康酒厂,河南 汝阳 471241)

**摘要:** 对红曲霉进行优选、优育,以麸皮为原料进行培养,从而得到酯化力为 220 mg/g·100 h 的酯化红曲。将其应用于酿酒生产,能明显提高成品酒总酯及己酸乙酯含量,生产的成品酒窖香纯正浓郁,酒体醇厚爽净,回味悠长。

**关键词:** 白酒; 酯化红曲霉; 酿酒; 生产应用

**中图分类号:** TQ925.7; TS261.4; TS262.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-9286(2005)09-0036-02

## Study on the Technology of Esterifying *Monascus* and Its Application in Liquor Production

CHENG Jiang-hong, HE Ru-liang and CHENG Jiang-hao et al.

(Ruyang Dukung Distillery, Ruyang, He'nan 471241, China)

**Abstract:** Quality *monascus* strain was selected and cultured with bran husk as raw materials to produce esterifying *monascus* (esterifying power as 220 mg/g·100 h). The application of such esterifying *monascus* in liquor production could evidently increase total ester content and ethyl caproate content in product liquor and the product liquor had mellow and pure taste with enjoyable aftertaste. (Tran. by YUE Yang)

**Key words:** liquor; esterifying *monascus*; liquor production; production application

浓香型白酒己酸乙酯的形成原理,其说不一,但多数学者认为它由己酸菌群产生的己酸与乙醇酯化而成。据此原理,长期以来,白酒界的酿造工作者们在分离优良的己酸菌株、研究己酸菌培养的配方及培养条件方面做了许多工作,以利于多产己酸或改造窖泥,使其多产己酸和稳定己酸产率,并向白酒发酵醪中灌入己酸菌液。但采用上述方法提高成品酒中己酸乙酯的含量,因酯化速度太慢,在极有限的时间内,酯化率较低<sup>[1]</sup>。因此,进行了酯化红曲工艺研究,即对红曲霉菌进行纯种培养,使红曲霉菌最大限度地代谢产生己酸乙酯合成酶,然后应用于酿酒上,加快窖内己酸乙酯的生成速度,提高酯化率,从而达到提高优质酒率的目的。

### 1 酯化红曲的生产

#### 1.1 种曲的制备

种曲的培养分3代进行,即固体试管培养、原菌种扩大培养、曲种培养。

##### 1.1.1 试管菌种

**培养基制备:** 将马铃薯洗净去皮,称取 200 g 切成小

块,加 1000 mL 水煮沸 1 h,用双层纱布滤成清液。加水补充因蒸发而减少的水分,加 2% 琼脂,溶化后分装于中号试管中,98 kPa 灭菌 30 min,制斜面。

**培养:** 接种生产用红曲霉菌(菌种由汝阳杜康酒厂微生物实验室从大曲中分离、优选、驯化而得),置 35℃ 培养 7~10 d,挑选生长正常的菌株备用。

##### 1.1.2 三角瓶菌种

**培养基制备:** 按麸皮:水:蒸糖:乙酸=5:3:0.05:0.006 的比例进行配料,每瓶约装 50 g 料,塞上棉塞或以牛皮纸封口,98 kPa 灭菌 30 min。取出降温至 36℃ 左右,将料摇匀,使之吸附三角瓶内壁的冷凝水。

**培养:** 每个三角瓶接种试管菌液 3~4 mL(一支斜面菌种扩接 5 瓶左右),移出接种箱后摇匀。将料堆积在瓶的一角,置 35℃ 左右培养。经 15~18 h,待大部分料上可见到菌丝生长时,扣瓶一次,吸附瓶壁冷凝水,并将物料摊平,培养温度降到 30~32℃,再经 8~10 h 后,麸料上长满菌丝体。待菌丝由白转为红色时,每瓶加入无菌水 2 mL 左右,将料扣散摊平,以后每天扣瓶 3~4 次,并视曲料的干湿状况可酌情加入无菌水调湿。一般 7~10 d

收稿日期 2005-06-27

作者简介:程江红(1970-),女,河南洛阳人,大专,主要从事质量检验工作,发表论文数篇。

培养成熟。成熟的曲种外观色泽鲜红,有红曲特有的曲香,无杂菌污染,在600倍显微镜下镜检,有较多近球形的子囊壳。

## 1.2 帘子曲的制备

帘子曲的制备在培菌室内进行,培菌室在入料前,地面用5%漂白粉溶液杀菌,再用硫磺对空间熏蒸。

### 1.2.1 配料、蒸料

麸皮75%~85%,鲜酒糟以风干量计15%~25%,加水80%~85%,拌匀后用乙酸调节pH值至4.5~5.0,用50cm×25cm规格的耐热塑料袋装料,常压蒸1h,然后冷至35℃,送入培菌室。

### 1.2.2 接种

将帘子在架子上铺开,再在其上铺上1~2层细纱布(须经事先灭菌),将塑料袋内熟料倒出,均匀地铺在帘子上,厚度3~4cm。倾出三角瓶种曲与物料充分混匀、铺平,接种比例为1:10。注意接种过程中应尽量避免手与物料直接接触。

### 1.2.3 培养条件及管理

接种后,保证品温在30℃左右,培养12h,品温上升缓慢,以后品温逐渐上升。此时应降低室温,控制品温34℃,最高不超过35℃,上帘20h左右,菌丝开始长成时,可划帘。划帘后,曲中水分降低,品温下降,可适当提高室温,并进行排潮等工作。培养72h后,即可出房,烘干,粉碎。

## 1.3 成熟曲的检验

成熟曲外观颜色呈白色或微红色,有特有的曲香味,无杂菌污染,红曲菌丝在料中基本长透,其子囊孢子较多,酯化力220mg/g·100h以上,利用气相色谱法测定酯化力<sup>[2]</sup>。

## 2 酯化红曲在酿酒上的应用

白酒酿造是集糖化、发酵、酯化为一体的生物代谢过程,酿造前期主要生成各种酸类和醇类物质,中后期酸与醇在酯化酶的作用下,在适当的温度条件下进行生化反应,逐步生成各种酯类,形成白酒的独特风格,尤其是酯化红曲更具有促进产生己酸乙酯的功能,是生产优质浓香型大曲酒不可缺少的物质<sup>[3]</sup>。

在酿酒生产正常的情况下,即糟醅发酵正常时,在同样的生产方法条件下,即相同的工艺、操作方法、入窖时间及同样的发酵周期,于2004年4月在酿酒二车间二工段,选定了北3号、北5号、中3号、中5号窖为实验窖,北4号、北6号、中4号、中6号窖池为对照窖,糟醅发酵50d出窖。同样选定中部母糟3甑,在试验窖各窖3甑母糟中分别加入投粮量2%的酯化红曲,并回窖

20kg,18%(v/v)的酒尾,拌匀后作双轮发酵底糟压入窖底,而在对照窖各窖3甑母糟中,分别加入20kg,18%(v/v)的酒尾,并按正常压双轮底的操作,每甑加入5kg大曲粉,拌匀后压入窖底,经50d发酵后分别对试验、对照窖双轮底香醅进行蒸馏,所得酒进行色谱分析,分析结果见表1,感官鉴定结果见表2。

表1 试验窖、对照窖产酒色谱分析结果 (mg/100mL)

项目	总酯(以乙酸乙酯计)	己酸乙酯	乙酸乙酯	乳酸乙酯	丁酸乙酯	
实验窖	北3#	1267.859	707.456	397.166	129.849	111.062
	北5#	1037.085	738.070	294.362	278.697	79.447
	中3#	1121.186	628.725	503.962	254.507	84.773
	中5#	1162.780	690.063	421.153	301.359	78.006
	平均值	1147.228	691.081	404.161	241.103	88.322
对照窖	北4#	609.814	248.818	262.995	178.690	63.932
	北6#	723.214	348.168	209.341	227.141	41.280
	中4#	596.561	241.007	210.194	190.858	98.531
	中6#	682.412	326.762	240.051	213.513	56.484
	平均值	653.0	291.189	230.645	202.551	65.051

表2 试验窖、对照窖产酒感官鉴定结果

项目	感官品评
试验窖	窖香纯正浓郁,酒体醇厚爽净,回味悠长
对照窖	窖香较浓郁,口味较醇厚,基本协调,回味长

从表1可看出,试验窖总酯比对照窖总酯平均增加494.228mg/100mL,己酸乙酯均增399.89mg/100mL,乳酸乙酯、乙酸乙酯都有不同程度的增加。从表2的感官评定结果看,试验窖优于对照窖。

## 3 讨论

3.1 利用麸皮做培养基,提供适宜的环境条件,对实验室选育的红曲霉菌株进行培养,可以得到酯化力达到220mg/g·100h的酯化红曲。

3.2 在压双轮底糟时加入投料量2%的酯化红曲,可明显提高浓香型大曲酒质量,有很好的推广及应用价值。

3.3 该工艺进行酯化红曲的培养,操作较为简便易行,得到的效果较为理想。

3.4 该红曲霉菌株酯化酶的作用条件、方法等还有待进一步探讨,以便得出生成己酸乙酯主体香味成分的最佳条件。

## 参考文献:

- [1] 沈怡方. 白酒生产技术全书[M]. 北京:中国轻工业出版社, 1998, 192-193.
- [2] 何社勋. 气相色谱法测定大曲酯化力方法探讨[J]. 酿酒科技, 2004(2):94-96.
- [3] 姚继承. 酯化红曲在白酒生产中的重要作用[J]. 酿酒科技, 2004(6):55.