

不同培养条件下的高温型红曲霉培养结果比较

云 敏, 吴 月, 赵云会, 吴莲秀, 梅育红, 杨 柳, 丁 庆

(四川古蔺郎酒厂, 四川 古蔺 646523)

摘 要: 从郎酒厂生产酱香型白酒的高温大曲分离出的 14 株高温型红曲霉中筛选出极具代表性的 4 株红曲霉, 在不同的培养条件下培养, 对其培养结果进行比较分析研究。结果表明, 高温型红曲霉在不同的培养条件下, 其生理、生化及其在发酵过程中的作用有所不同。

关键词: 微生物; 高温型红曲霉; 培养条件; 酱香型白酒

中图分类号: Q93- 3; TQ925.7; TS262.33

文献标识码: B

文章编号: 1001- 9286(2008) 06- 0049- 03

Comparison of High- temperature Monascus Culture under Different Culture Conditions

YUN Min, WU Yue, ZHAO Yun-hui, WU Lian-xiu, MEI Yu-hong, YANG Liu and DING Qing

(Langjiu Distillery, Gulin, Sichuan 646523, China)

Abstract: 4 most representative monascus strains were screened among 14 high-temperature strains separated from high-temperature Daqu for Maotai-flavor liquor making in Langjiu Distillery. Then the 4 strains were cultured under different culture conditions and the culture results were compared. The results suggested that monascus strains under different culture conditions had different physiological and physiochemical functions in the fermentation.(Tran. by YUE Yang)

Key words: microbe; high-temperature monascus; culture conditions; Maotai-flavor liquor

郎酒生产用曲——高温大曲是以纯小麦为主要原料, 采用特殊的传统工艺, 在自然生态环境中堆积升温、发酵制作而成, 其发酵升温过程可用 7 个字概括, 即“前缓、中挺、后缓落”。其在整个酱香型白酒制作过程中的作用主要是: 提供各种香味物质及香味前驱物质; 提供各种酿酒有益微生物及各种酶类。

高温大曲中的有益微生物是酿酒业经过长期的自然定向选择而形成的特殊的微生物体系, 其中数量最多的是细菌和霉菌, 而霉菌中的红曲霉类在高温大曲中的种类多, 在三角瓶米质培养过程中香味独特: 有酱味、醋酸味、豆豉味、芳香味等, 有的纯种培养前期为香甜味、芳香味, 后期由于水分的缺失和发酵期的延长又呈酱味、豆豉味、曲香味。近年来, 用红曲霉发酵生产酯化酶应用于浓香型白酒的研究较多, 是中国白酒业的一项创新技术。为继续探索红曲霉在高温曲及酱香型白酒生产中的功用, 本实验从高温曲中筛选出 4 株极具代表性的高温型红曲霉, 在不同的培养条件下进行培养, 比较其培养结果, 发现在不同的培养条件下其表象有所差异。

1 材料与方法

1.1 研究对象

从郎酒厂生产用曲——高温大曲中筛选出的具有代表性的 4 株红曲霉, 其中 2 株为白色类红曲, 白 1# 和白 2#; 2 株为烟灰色红曲, 烟 1# 和烟 2#。

1.2 培养基

大米培养基; 大米和麸皮混合培养基; 全麸皮培养基。

1.3 实验方法

对于不同的培养条件, 设计了 3 种不同的培养基。

全米培养基: 市购精白大米用自来水浸泡 24 h, 按每瓶 40 g 干料装入 500 mL 三角瓶。

大米和麸皮混合培养基: 干料大米 麸皮为 2:1, 浸泡 24 h 的精白大米和按 80 % 比例加入蒸馏水拌湿的大片麸皮按每瓶 40 g 干料装入 500 mL 三角瓶内混匀。

全麸皮培养基: 按 80 % 比例加入蒸馏水的大片麸皮拌湿至手捏成团, 松手即散为准, 仍按每瓶 40 g 干料装入 500 mL 三角瓶。上述 3 种培养基置于 98 kPa 下灭菌 30 min, 取出冷至室温摇散, 使其充分吸收三角瓶壁的冷凝水, 然后补干料量 10 % ~ 20 % 的含适量乳酸和乙醇的无菌水, 继续润料 30 min, 接种后置于适宜温度的恒温培养箱内培养, 培养周期为 45 d。分别在 5 d、15 d、30 d、45 d 从三角瓶内取出培养物观察其生长状

收稿日期: 2008- 03- 03

作者简介: 云敏(1974-), 女, 大专。

况,产生色素情况、香味等,并用每个阶段的培养物作酯化力测试,看其酯化力及色谱骨架成分,并作相应的空白对照(由于筛选红曲霉的过程是在麦芽汁琼脂+0.7%乳酸+10%无水乙醇条件下,故整个培养过程都选用含适宜乳酸和乙醇的无菌水作为补水)。

2 结果与分析

2.1 红曲生长情况

4 株红曲在混合培养基和全麸皮培养基上长势良好,在全米培养基上长势较差。

白色类红曲:在大米培养基上,生长较慢,24~48 h 内开始生长,整个培养过程需要多次补水才能完成;在混合培养基上,20~36 h 内开始生长,生长情况是 3 种培养基中最好的,且整个培养过程补水次数较少;在全麸皮培养基上,20~36 h 开始生长,要比另 2 种培养基长得稍早,长势较好,整个培养过程不用补水。

烟色类红曲:在大米培养基上,长势比另 2 种培养基要差,24~36 h 内开始生长,整个培养过程中补水次数比白色类红曲要少;在混合培养基上,12~24 h 内开始生长,生长状态略比全麸皮培养基好,整个培养过程补水较少;在全麸皮培养基上,12~24 h 内开始生长,生长状态良好,整个培养过程不用补水,因发酵完全,水分显得比白色类红曲要多。

2.2 红曲色素变化

白色类红曲 1# 在混合培养基上培养过程中产生色素的变化情况较有代表性,而烟色红曲由于本身的烟灰色而使红色色素表现不完全(但在麦芽汁平皿上能较完整地看出其色素转变过程)。其结果见表 1。

表 1 红曲色素的变化

时间	产生色素情况
10 d 以内	呈好看的锈红色
10~15 d	变成锈黄色,颜色逐渐变暗
15 d 以上	变成黑红褐色

2.3 产生的香味物质的情况

在整个培养过程中产生香味物质的情况对比:4 株红曲在混合培养基和全麦皮培养基上,培养前期产生香甜味比大米培养基浓重。后期其酱香味、豆豉味、曲香味等也比在大米培养基上突出,尤其是在全麸皮培养基上更明显。

白色类红曲:大米培养基培养,在整个培养过程中

先以香甜味为主,随培养时间的延长出现酸臭味、氨味等杂味,干燥后香味变淡,略显豆豉味、曲香味,红曲米硬;混合培养基培养,先以好闻的糯米酒香甜味为主,逐渐味变杂,干燥后香味变淡,也有曲香味、焦香味,红曲米泡气;全麸皮培养基培养,先以香甜味为主,随培养时间的延长出现浓氨味、酸臭味、豆豉味等极重的杂味,但干燥后呈好闻的豆豉味、曲香味、麸醋味,在一定条件下贮存一段时间,豆豉味、曲香味越明显。

烟色类红曲:大米培养基培养,在整个培养过程中先以淡芳香味为主,逐渐变浓一些,但干燥后芳香味减弱,带杂味,红曲米带硬;混合培养基培养,先以好闻的芳香味为主,随培养时间的延长和后期干燥,芳香味变淡并带有杂味、霉味,略显曲香味、焦香味,红曲米泡气;全麸皮培养基培养,前期 2~3 d,有好闻的芳香味及果香味,5 d 时,出瓶干燥后就有酱味出现,且随培养时间的延长和培养过程中因发酵完全、水分增多后,呈干桑叶味、酸臭味、氨味及其他杂味,后期干燥后,呈好闻的酱味、麸醋味、曲香味等,在一定条件下贮存一段时间香味更纯,杂味变少。

2.4 酯化力产生情况

在不同的培养基和培养时间内酯化力的产生情况见表 2。

由表 2 可知,4 株红曲在混合培养基上都能产生较好的酯化力,有的在整个培养过程中一直保持较好的酯化情况,如白色红曲 1# 和烟色红曲 1#,有的却随培养时间的延长酯化力出现不稳定现象,如白色红曲 2# 和烟色红曲 2#。在全米质培养基上:白色红曲 1# 随培养时间的延长,酯化力逐渐增加,白色红曲 2# 酯化力极低,烟色曲在全米质培养基上的酯化力在整个培养过程中基本上没有或维持极低水平。在全麸皮培养基上:有的菌种随培养时间的延长,酯化力逐渐升高,如白色类红曲 1#,但酯化水平较低,有的基本无酯化力。

3 酯化过程其他主要微量成分的变化

3.1 不同培养条件下正丙醇的变化

与空白对照的酯化液进行色谱分析检测,正丙醇在每一种培养条件下都随培养时间的延长而基本呈上升趋势,见图 1。这是否与郎酒中正丙醇的含量偏高有关呢?该问题有待进一步探讨。

3.2 乙醛、乙缩醛、甲醇、异丁醇的变化

表 2 几株菌的酯化力情况

项目	大米培养基				混合培养基				全麸皮培养基				比例关系
	5 d	15 d	30 d	45 d	5 d	15 d	30 d	45 d	5 d	15 d	30 d	45 d	
白色类 1#	0.06A	0.75A	0.85A	A	0.86A	0.98A	0.78A	0.86A	0.05A	0.20A	0.24A	0.30A	A
红曲 2#	0.03B	0.05B	0.12B	0.13B	0.24B	B	0.88B	0.23B	与空白对照基本无酯化力				B=0.79A
烟色类 1#	与空白对照基本无酯化力				C	C	0.93C	0.63C	与空白对照基本无酯化力				C=0.77A
红曲 2#	与空白对照基本无酯化力				D	0.60D	0.58D	0.51D	与空白对照基本无酯化力				D=0.71A

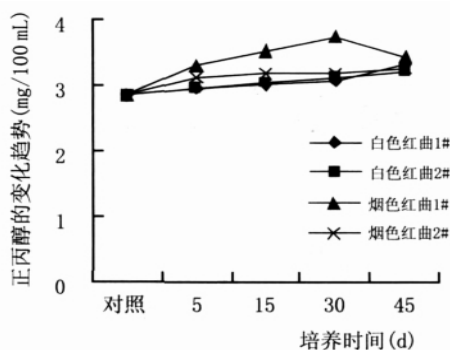


图1 4株红曲在培养过程中正丙醇的变化情况

在不同培养条件下, 与空白对照相比, 4株菌在全米培养基和混合培养基上, 随培养时间的延长, 乙醛、乙缩醛都有升有降, 没有规律; 但在全麸皮培养基上, 乙缩醛、乙醛基本呈先升后降趋势, 见图2和图3。甲醇略呈上升趋势, 异丁醇基本呈下降趋势或检测不出。白色红曲1#和2#在培养过程中戊酸乙酯呈上升趋势, 见图4。其他微量成分没有看出其变化规律。

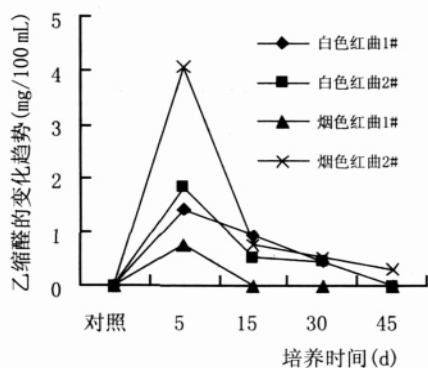


图2 乙缩醛在全麸皮培养基上的变化趋势

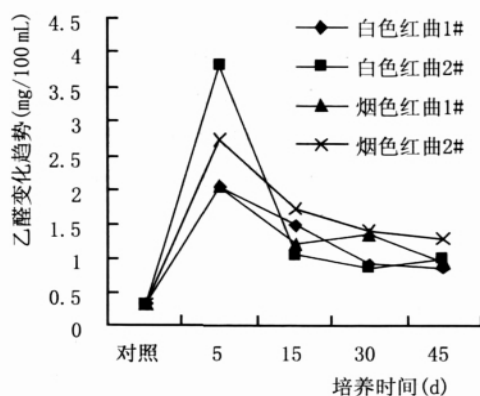


图3 乙醛在全麸皮培养基上的变化趋势

3.3 香味物质的变化

以上现象初步说明, 在培养过程中随培养时间的延长, 香味物质逐渐增多, 异杂味物质逐渐减少, 而使培养物香味变得更加纯正。特别是在全麸皮培养基上, 这种变化过程表现明显。

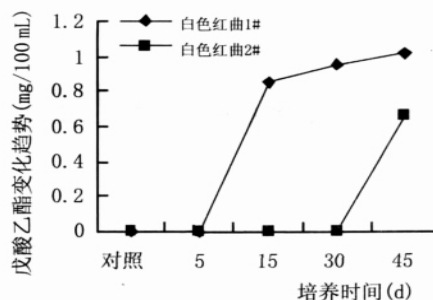


图4 戊酸乙酯在培养过程中的变化趋势

4 结论

4.1 含麸皮的混合培养基和全麸皮培养基更适合于高温型红曲霉的生长繁殖。

4.2 在培养条件适合的情况下, 高温大曲的红曲霉中, 有的能产生很好的酯化力, 有的却能在香味上表现得特别突出, 其中白色类红曲在整个培养过程中较偏重于豆豉味、麸醋味, 而烟色红曲较偏重于酱味、焦香味。初步说明, 高温曲中的红曲霉在高温曲中的功用有所差异。

4.3 3种培养基培养结果显示: 全米培养基: 整个培养过程中的酯化力逐渐增高, 但由于易干燥, 补水次数多, 长势慢, 且产生较高酯化力的周期较长, 故一般情况下不宜选用做酯化酶制剂培养基。混合培养基: 在整个培养过程中酯化力略有升高或持平, 一般6~8d就有较高的酯化力, 且生长过程中补水次数较少, 故选酯化酶制剂培养基有其优越性。全麸皮培养基: 红曲在培养过程中, 有的酯化力略有升高, 但酯化的总体水平较低, 有的基本无酯化力, 故也不宜选作酯化酶制剂培养基, 但就其培养过程中不用补水和产生的类似高温曲的酱香味、曲香味、豆豉味等方面又有其优势, 且这些香味在培养物水分多的情况下体现不出来, 而在水分逐渐缺失过程中慢慢表现出来。至干燥可贮存时明显, 在一定温度下搁置一段时间更明显。这与高温曲在香味和酯化力上有极相似的地方。故初步说明, 高温曲用纯小麦做原料有其科学道理。

参考文献:

- [1] 黎梅, 蒙雁涛, 邵代会, 吴蕴琪. 红曲生产技术的探讨[J]. 酿酒科技, 2001, (5): 37.
- [2] 杨代永, 范光先, 汪地强, 吕云怀. 高温大曲中的微生物研究[J]. 酿酒科技, 2007, (5): 37-38.
- [3] 庄名扬, 孙达孟, 侯明贞, 等. 酯化酶粗酶制剂生产及在浓香型酒的应用[J]. 酿酒科技, 1993, (2): 22-26.
- [4] 沈怡方. 白酒生产技术全书[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1998.
- [5] 张纪忠. 微生物分类学[M]. 上海: 复旦大学出版社, 1990.
- [6] 徐世江, 谢恩举, 胡成照, 等. 红曲酯化酶制剂的生产[J]. 中国酿造, 2000, (1): 28-29.