

# 荔枝发酵酒的研究

边金勇,许喜林,杨国欣,李 科

(华南理工大学轻工与食品学院, 广东 广州 510640)

**摘 要:** 从土壤、荔枝等样品中分离出多株酵母,经分离纯化筛选出 1 株可用于荔枝果酒发酵的 5# 酵母,其酵母发酵性能优良 并对影响荔枝酒发酵的因素进行了优化研究。其优化工艺条件为:用柠檬酸和蔗糖调整果汁 pH 4.0,果汁起始糖度 20 %,发酵温度 25 °C,接种量 5 %。(孙悟)

**关键词:** 发酵酒; 荔枝; 酵母选育; 生产工艺

**中图分类号:** TS262.7; TS261.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001- 9286(2006) 05- 0080- 02

## Research on Lychee Fermented Wine

BIAN Jin-yong, XU Xi-lin, YANG Guo-xin and LI Ke

(Light Industry & Food Science College of South China Technical Institute, Guangzhou, Guangdong 510640, China)

**Abstract:** Multiple strains of yeast were isolated from soil and lychee etc. and one strain known as 5# strain was used for the fermentation of lychee fruit wine. Such strain had good fermenting performance and the factors influencing the fermentation were studied. The optimizing technical conditions were as follows: pH value of juice adjusted at 4.0 by citric acid and cane sugar, initial sugar content of juice as 20 %, fermentation temperature at 25 °C, and inoculation quantity as 5%. (Tran. by YUE Yang)

**Key words:** fermented wine; lychee; yeast sreen; technology

荔枝为岭南佳果,种植历史悠久,近年来种植面积日益扩大,产量大大增加。但目前荔枝果实以鲜食为主,上市时间集中,而新鲜荔枝难以保存,因此发展荔枝的深加工极为迫切<sup>[1,2]</sup>。

荔枝发酵果酒酒精度低,营养价值高,风味独特,发展潜力巨大。目前,发酵荔枝酒普遍采用葡萄酒酵母<sup>[3,4]</sup>,产酒率不高,风味稍逊,限制了荔枝发酵果酒的发展。本研究从环境中分离酵母,用于荔枝果酒的发酵,对发酵工艺条件进行了优化,取得了较为满意的效果。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料

新鲜荔枝:购于广州市场,品种为“妃子笑”;酵母:从广州从化荔枝果园的土壤、荔枝皮、荔枝干等样品中分离得到;安琪葡萄酒用高活性干酵母:安琪酵母股份有限公司提供;果胶酶 XXL:诺维信天津生物技术有限公司提供;麦芽汁琼脂培养基、麦芽汁培养基和虎红培养基:购自广州环凯公司;酵母琼脂培养基:葡萄糖 50 g,蛋白胨 50 g,酵母膏 30 g, MgSO<sub>4</sub> 1.5 g,水 1000 mL,

pH: 4.0, 121 °C, 灭菌 20 min。

#### 1.2 荔枝果酒的发酵工艺<sup>[3]</sup>

KMnO<sub>4</sub>      150 mg/kg NaHSO<sub>3</sub>  
↓                      ↓  
荔枝→挑选→洗净→杀菌→去皮、去核→榨汁→过滤→均  
质→调整成分(至糖度 20°Bx)→发酵→分析  
↑  
10%酵母种子液

#### 1.3 酵母质量的控制

酵母的质量直接影响到荔枝酒的发酵,主要对酵母进行了控制酵母细胞数、出芽率和死亡率的研究。

#### 1.4 荔枝酒理化指标的测定

酒精度采用发酵液蒸馏后用酒精计测定,然后换算为 20 °C 时的酒精度;还原糖、总酸采用直接滴定法;糖度用折光法测定。

#### 1.5 荔枝酒的感官评定<sup>[5,6]</sup>

荔枝酒的评分标准参照中国葡萄酒品评标准,得分由项目组成员品评后打分平均。

### 2 结果与讨论

收稿日期:2006-01-13

## 2.1 荔枝酒发酵酵母的分离与筛选

采用麦芽琼脂培养基、酵母琼脂培养基和虎红琼脂培养基等对采得的样品进行分离,挑取酵母纯菌落接入麦芽琼脂斜面培养基培养,分离得到酵母菌 9 株。

将分离纯化得到的 9 株酵母菌与活性干酵母 Y<sup>#</sup>, 分别接入荔枝果汁中发酵,观察发酵产酒精情况。酵母初步筛选实验结果表明:酵母 1<sup>#</sup>, 3<sup>#</sup>, 6<sup>#</sup>, 7<sup>#</sup>, 8<sup>#</sup>, 9<sup>#</sup> 接入果汁后无反应,酵母菌生长但未发酵产酒精,故淘汰。选择酵母 2<sup>#</sup>, 4<sup>#</sup>, 5<sup>#</sup> 作进一步实验。

对荔枝果汁成分进行调整,加入适量营养素,杀菌后,接入酵母 2<sup>#</sup>, 4<sup>#</sup>, 5<sup>#</sup> 和活性干酵母 Y<sup>#</sup> 进行发酵。发酵结束后,进行理化指标和感官分析,结果见表 1 和表 2。

表 1 不同酵母发酵荔枝酒结果比较

| 酵母             | 酒度(%, v/v) | 残糖(%) | 总酸(g/100mL) |
|----------------|------------|-------|-------------|
| 2 <sup>#</sup> | 6.8        | 0.60  | 0.77        |
| 4 <sup>#</sup> | 8.2        | 0.25  | 0.73        |
| 5 <sup>#</sup> | 8.8        | 0.40  | 0.69        |
| Y <sup>#</sup> | 6.8        | 1.40  | 0.89        |

表 2 不同酵母发酵荔枝酒感官评分结果

| 酵母             | 色泽   | 香气   | 口味   | 风格  | 总分   |
|----------------|------|------|------|-----|------|
| 2 <sup>#</sup> | 18.8 | 28.9 | 36.2 | 8.1 | 92.0 |
| 4 <sup>#</sup> | 19.0 | 29.0 | 37.0 | 8.6 | 93.6 |
| 5 <sup>#</sup> | 19.5 | 29.2 | 38.7 | 9.0 | 96.4 |
| Y <sup>#</sup> | 18.0 | 29.4 | 37.5 | 8.2 | 93.1 |

从表 1, 表 2 的结果可以看出, 5<sup>#</sup> 酵母产酒能力强, 发酵液残糖低, 酸度小, 感官评定总分也较高, 尤其是风格和口味较佳。活性干酵母 Y<sup>#</sup> 各项得分都较高, 尤其是香气最佳, 果味与酒味协调, 但缺乏荔枝果酒应有的风格与口味。综合考虑各个因素后, 确定酵母 5<sup>#</sup> 为酿造荔枝酒的菌种。

## 2.2 荔枝酒发酵工艺条件的优化

荔枝酒的发酵受到各种因素的影响, 本文对接种量、果汁起始糖度和果汁处理方式等影响因素进行了研究。

### 2.2.1 不同接种量对荔枝酒发酵的影响

将活化后的酵母接入荔枝汁中发酵, 分别接入不同数量的酵母种子液, 结果见表 3。

表 3 不同接种量对荔枝酒发酵的影响

| 接种量(%) | 酒度(%, v/v) | 残糖(%) | 总酸(g/100mL) | 感官评分 |
|--------|------------|-------|-------------|------|
| 5      | 8.6        | 0.35  | 0.79        | 96.3 |
| 10     | 8.0        | 0.50  | 0.83        | 93.4 |
| 15     | 7.8        | 0.80  | 0.89        | 93.0 |

表 3 结果表明, 增加接种量对荔枝酒发酵影响不大, 可加快发酵, 但加快发酵对荔枝酒的风格产生影响,

造成感官评分下降。

### 2.2.2 荔枝果汁预处理对发酵的影响

果汁预处理方式有两种: ①果汁直接调整后用于发酵; ②果汁均质、添加果胶酶后调整成分用于发酵, 结果见表 4。

表 4 果汁预处理对荔枝酒发酵的影响

| 果汁预处理方式 | 酒度(%, v/v) | 残糖(%) | 总酸(g/100mL) | 感官评分 |
|---------|------------|-------|-------------|------|
| ①       | 8.0        | 0.40  | 0.79        | 93.0 |
| ②       | 8.6        | 0.15  | 0.69        | 96.0 |

表 4 结果说明, 添加果胶酶提高了果胶分解率, 果汁粘度降低, 发酵残糖和酸度都明显降低, 酒度稍有提高, 荔枝酒的口味和风格更好。

### 2.2.3 果汁起始糖度对荔枝酒发酵的影响

调整荔枝果汁成分时可以对果汁起始糖度进行控制。表 5 为不同果汁起始糖度对荔枝酒发酵的影响结果。表 5 表明, 在实验范围内果汁起始糖度对发酵影响不大, 20% 时效果稍好。可能与发酵中分次补糖有关, 研究表明, 发酵中果汁的含糖总量不得超过 25%, 否则会影响发酵。

表 5 不同果汁起始糖度对荔枝酒发酵的影响

| 果汁糖度(%) | 酒度(%, v/v) | 残糖(%) | 总酸(g/100mL) | 感官评分 |
|---------|------------|-------|-------------|------|
| 18      | 6.4        | 1.75  | 0.78        | 93.9 |
| 20      | 8.6        | 0.45  | 0.75        | 96.3 |
| 22      | 8.4        | 1.00  | 0.88        | 95.2 |

## 2.3 环境条件对荔枝酒发酵的影响

### 2.3.1 不同发酵温度对荔枝酒发酵的影响

采用不同温度对荔枝酒进行发酵, 发酵结束后测定各种指标, 结果见表 6。结果表明, 温度升高, 发酵进程加快, 但酒的风味变差。在 25℃ 发酵时, 发酵酒液具有荔枝果酒的清香味, 清爽、协调, 略有酸涩味, 风味佳。

表 6 不同发酵温度对荔枝酒发酵的影响

| 温度(℃) | 酒度(%, v/v) | 残糖(%) | 总酸(g/100mL) | 感官评分 |
|-------|------------|-------|-------------|------|
| 25    | 8.4        | 0.75  | 0.69        | 96.3 |
| 30    | 6.2        | 0.75  | 0.80        | 88.9 |
| 35    | 6.8        | 1.40  | 0.86        | 86.4 |

### 2.3.2 不同发酵起始 pH 对荔枝酒发酵的影响

pH 对酵母荔枝酒的发酵影响较大。选择不同发酵起始 pH, 研究 pH 对荔枝酒发酵的影响, 结果见表 7。表 7 结果说明, 发酵起始 pH 升高, 有利于荔枝酒的发酵, 但考虑到酵母菌的生长代谢, pH 不宜太高, 故选择 pH 4.0。荔枝果汁偏中性, 因此, 在果酒生产中需进行调酸

(下转第 88 页)

时刺激糖化及酵母菌生长的药物有芽皂、独活、苏荷、云风等(檀旭辉: 黄海, 6.63~67 页, 1944~1945 年)。

参考文献：

[1] 杜其珪,等.寄生物和微生物[M].商务印书馆,1936.  
[2] 中国人民政协文史资料研究委员会.范旭东与黄海化学工业研究社,文史资料选辑第 80 辑[C].北京:文史资料出版社,1982.60- 73.  
[3] 朱宝镛,章克昌.中国酒经[M].上海:上海文化出版社,2002.  
[4] (日)菅间诚之助,日中酿酒技术交流的先驱山崎百治教授,1994 年国际酒文化学术讨论会论文集 1994[C].杭州.

\*\*\*\*\*

(上接第 79 页)

在 20 %以下,发酵原液的 pH 值调节在 4.0 左右。

参考文献：

[1] 李华.现代葡萄酒加工工艺学[M].西安:陕西人民出版社,1995.  
[2] 朱梅.葡萄酒工业手册[M].北京:中国轻工业出版社,1999.  
[3] 奚惠萍.中国果酒[M].北京:中国轻工业出版社,1991.  
[4] 王頔.果品蔬菜贮藏加工[M].河北:河北人民出版社,2001.

\*\*\*\*\*

(上接第 81 页)

表 7 不同发酵 pH 对荔枝酒发酵的影响

| pH  | 酒度<br>(%, v/v) | 残糖<br>(%) | 总酸<br>(g/100mL) | 感官评分 |
|-----|----------------|-----------|-----------------|------|
| 3.0 | 7.8            | 1.10      | 1.89            | 90.8 |
| 3.5 | 8.2            | 0.65      | 1.32            | 91.9 |
| 4.0 | 8.4            | 0.50      | 0.69            | 96.3 |

处理。

3 结论

- 3.1 从环境中分离出多株酵母, 筛选出可用于荔枝果酒发酵的 5<sup>#</sup> 酵母, 酵母发酵性能优良, 风味较好。
- 3.2 对影响荔枝果酒发酵的因素进行了优化, 研究了环境条件对荔枝果酒发酵的作用。优化工艺条件为: 用

[5] 中国科学辞典编委会, 中国科学家辞典(现代第三分册) 第一版[M].济南: 山东科技出版社, 1984.  
[6] 程光胜, 方心芳先生传略[C].中国酒文化, 中华酒文化研究会主办, 1990, 19- 20: 3- 7.  
[7] 陈驹声.中国微生物工业发展史[M].北京: 轻工业出版社, 1979.  
[8] 方心芳.高粱酒曲改造论[J].酿酒, 1993, (3): 48- 53, (4): 37- 42.  
[9] 傅金泉.黄海化学工业研究社与方心芳[J].酿酒科技, 2000, (4): 101- 102.

[5] 袁丽, 等.鸭梨酒酿造存在的问题及防治措施 [J].酿酒科技, 2003, (1): 72- 73.  
[6] 莫海珍, 等.SO<sub>2</sub> 及其他环境因子对苹果酸- 乳酸菌的影响[J].酿酒科技, 2004, (5): 71- 72.  
[7] 赵旭华.葡萄酒的 pH 值与 SO<sub>2</sub> 的关系 [J].酿酒科技, 2000, (2): 69- 70.  
[8] 宫振英, 等.苹果酒的香气(综述) [J].酿酒科技, 2003, (3): 68- 71.

柠檬酸和蔗糖调整果汁成分, 达到 pH 4.0, 果汁起始糖度 20 %, 发酵温度 25 ℃, 接种量 5 %。

参考文献：

[1] 罗威, 罗立新, 潘力, 等. 几种低温酵母发酵荔枝纯果汁[J].食品与发酵工业, 2004, 30(4): 125- 127.  
[2] 叶丹英. 发酵型果酒和果醋的研究[D].广州: 华南理工大学, 2000.  
[3] 杨幼慧, 张莉萍. 荔枝酒发酵工艺研究[J].酿酒, 2004, 31(2): 66- 68.  
[4] 董平, 黄儒强, 芮汉明. 荔枝余甘子保健酒的研制[J].酿酒科技, 2003, (4): 89- 90.  
[5] 郭其昌, 郭松泉, 张春娅, 等. 葡萄酒品尝[M].北京: 中国轻工业出版社, 2002.  
[6] GB/T 15038- 1994, 葡萄酒、果酒通用实验方法[S].

第二届亚洲葡萄酒质量大赛获奖名单

本刊讯: 在杨陵举行的第二届亚洲葡萄酒大赛结果揭晓。经过评委们按照组委会制定的科学严谨的评判标准, 对参赛的葡萄酒样品的外观、香气、口感、平衡及整体进行了品评, 最后根据得分结果, 评出 7 个金奖和 8 个银奖。

金奖:

- 云南高原葡萄酒有限公司 水晶干白  
宁夏鹤泉葡萄酒有限公司 贺玉精品干红葡萄酒  
广夏(银川)贺兰山酒业公司 贺兰山蛇龙珠干红葡萄酒  
云南太阳魂酒业公司 太阳魂干红葡萄酒  
内蒙古汉森葡萄酒有限公司 汉森解百纳干红葡萄酒  
新疆伊犁葡萄酒厂 伊珠冰白葡萄酒  
新疆伊犁葡萄酒厂 伊珠冰红葡萄酒

银奖:

- 广夏(银川)贺兰山酒业公司 贺兰山干白葡萄酒  
新天国际葡萄酒业有限公司 新天干红葡萄酒  
新天国际葡萄酒业有限公司 新天干红葡萄酒  
秦皇岛丘比特葡萄酒酿酒有限公司 丘比特干红葡萄酒  
九寨沟天然葡萄酒业有限责任公司 神沟九寨干红葡萄酒  
河北昌黎地王酿酒有限公司 地王干红葡萄酒  
贵州茅台昌黎葡萄酒业有限公司 茅台干红葡萄酒  
云南太阳魂酒业公司 太阳魂梅里冰酒

(晓雨)