

# 发酵前澄清处理对菠萝酒品质的影响

朱龙宝<sup>1</sup> 杨幼慧<sup>2</sup> 周冠华<sup>3</sup>

1(安徽工程科技学院生化系,芜湖,241000) 2(华南农业大学食品学院,广州,510642)

3(华南农业大学,广州,510641)

**摘要** 为探讨发酵前果汁澄清处理对菠萝酒高级醇和挥发性酯类香气成分形成的影响,利用壳聚糖对菠萝汁进行澄清处理,分别对不同澄清度的菠萝汁调整可溶性固形物为 20°Bx、pH3.5,接入 0.03% 的活性干酵母于 15℃ 下发酵。结果表明,菠萝汁未经过澄清处理,发酵后酒的高级醇含量达 0.45 g/L 左右,当果汁透光率在 80% 时,高级醇含量降至 0.27 g/L。GC-MS 检测结果表明,菠萝酒的主要香气成分是辛酸乙酯和癸酸乙酯,清汁发酵菠萝酒的辛酸乙酯和癸酸乙酯相对含量分别为 28.29% 和 38.53%,较原汁发酵的菠萝酒分别提高了 8.92% 和 18.45%,表明发酵前对菠萝汁进行澄清处理有利于菠萝酒香气的形成。

**关键词** 菠萝酒,发酵,澄清

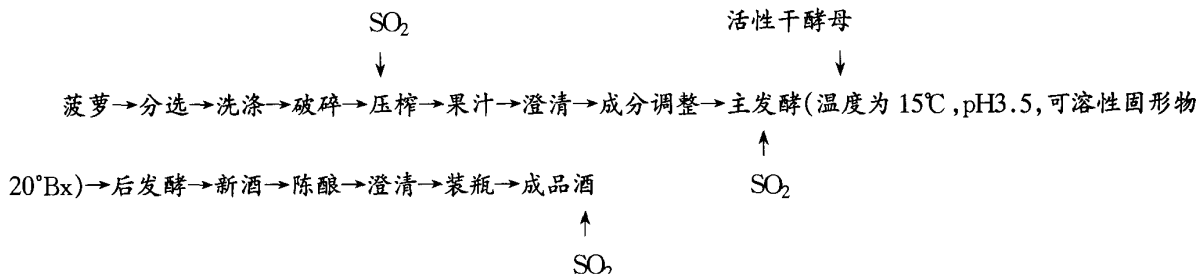
高级醇、酯类是酒的主要芳香成分,其生成受到原料、发酵条件、酵母菌种等影响,由于菠萝含有大量的菠萝蛋白酶和氨基酸,酶活达 300~600U/g,这会影响到酵母的代谢,从而影响成品酒的风味和香气的形成<sup>[2]</sup>。果酒酿造新工艺,大都强调先对压榨果汁进行澄清处理,而后再将澄清透亮的果汁进行发酵。果汁在发酵前加入澄清剂进行澄清,可吸附大量的氧化酶及一些不利于酒风味形成的涩味物质,促进果香味的物质生成,提高果酒的品质<sup>[7]</sup>,因此本文利用壳聚糖对菠萝汁进行澄清处理,初步探讨澄清处理对菠萝酒高级醇、香气成分的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与试剂

菠萝:市售;活性干酵母:上海杰兔贸易有限公司;壳聚糖:广州市精科仪器设备有限公司;柠檬酸:

### 1.3.3 发酵工艺



### 1.3.4 氨基酸、高级醇含量测定(天津轻工业学院编著 1980)

### 1.3.5 香气成分分析

广州市新港化工有限公司;异丁醇、异戊醇:上海凌峰化学试剂有限公司;茚三酮:上海伯奥生物科技有限公司;甘氨酸:广州化学试剂厂。

### 1.2 主要仪器

U-1100 紫外/可见分光光度计:日本日立公司;SPMB 固相微萃取装置:美国色谱科公司;气相色谱-质谱联用仪:美国 Finnign 公司;DL 离心机:上海安亭科学仪器厂。

### 1.3 实验方法

#### 1.3.1 澄清剂的制备<sup>[1]</sup>

#### 1.3.2 菠萝汁澄清工艺

新鲜菠萝 → 水冲洗 → 2.5% 亚硫酸浸泡 10 min → 打浆 → 榨汁 → 离心(3 000 r/min, 10 min) → 不同浓度澄清剂澄清处理 → 离心(3 000 r/min, 10 min) → 不同澄清度的清汁

采用顶空固相微萃取法提取菠萝酒中的香气成分。称取 10g 样品于 25 mL 顶空瓶中,50℃ 水浴磁力搅拌,100 μm PSMSA 萃取头,固相萃取 40 min。色谱柱 DB-5 30m×0.25 mm。色谱条件:进样口温度 200℃,起始温度 45℃,样品解析 3 min,5℃/min

第一作者:硕士,讲师。

收稿日期:2006-03-30,改回日期:2006-06-21

升至 190℃, 保留 25 min, 载气 He, 检测温度 250℃。质谱条件: 电离方式 EI, 电离电压 70eV, 无分流进样。得到质谱图经过计算机检索并参照标准谱图数据库和质谱的裂解规律, 查到对应的物质。

## 2 结果与分析

### 2.1 澄清度对菠萝汁(酒)氨基酸含量的影响

对不同澄清度的果汁进行发酵, 考察菠萝汁澄清处理对菠萝汁(酒)中氨基酸含量的影响。从图 1 可以看出随着澄清度的升高, 菠萝汁中氨基酸含量随之下降, 而菠萝酒中的氨基酸含量则随着澄清度的升高而呈上升的趋势, 当透光率达到 80% 时, 氨基酸含量达到最大, 随后则略有下降。这是由于澄清度的变化, 引起果汁的氮源和胶体性质发生变化, 从而影响酵母的代谢, 酵母在澄清度较低时可利用较多的氨基酸生成高级醇。

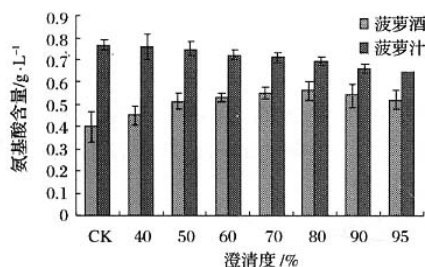


图 1 澄清度对菠萝汁(酒)氨基酸含量的影响

### 2.2 澄清度对菠萝酒高级醇生成的影响

对不同澄清度的果汁进行菠萝酒发酵, 考察菠萝汁澄清处理对菠萝酒高级醇形成的影响。从图 2 可以看出, 随着澄清度的升高, 高级醇的生成量有一定的下降, 澄清度为 35% (CK) ~ 50% 时, 高级醇的含量都超过 300 mg/L; 当澄清度大于 70% 时, 高级醇的含量基本维持在 260 mg/L 的水平。

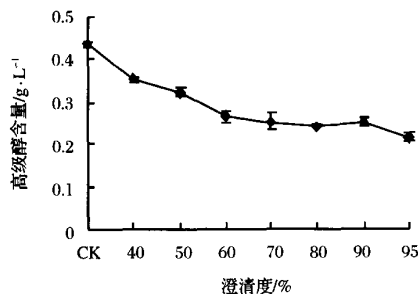


图 2 澄清度对菠萝酒高级醇形成的影响

### 2.3 澄清处理对菠萝酒香气形成的影响

利用 GS-MS 对未经过澄清处理的原汁和澄清

度为 80% 的清汁发酵的菠萝酒进行香气成分测定, 总离子图见图 3 和图 4, 各组分经计算机谱库检索分析, 菠萝酒的主香成分是辛酸乙酯和癸酸乙酯, 其阈值分别为 1.2 mg/L 和 1.1 mg/L, 具有愉快的果香气和脂肪酸水果味<sup>[3]</sup>, 清汁发酵酒中其相对含量分别为 28.29% 和 38.53%, 较原汁发酵的菠萝酒中其相对含量分别提高了 8.92% 和 18.45%。另外, 阈值为 0.2 mg/L, 具有典型菠萝香气的己酸乙酯在清汁发酵的酒中其峰面积占 4.27%, 其相对含量提高了 1.88%, 从而可以看出这几种成分是菠萝酒香气的主要组成部分, 对果汁进行适当的澄清, 有利于挥发性酯类香气的形成。

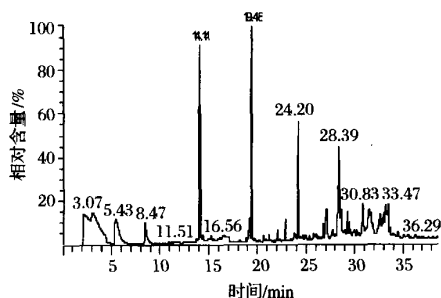


图 3 原汁发酵酒的香气成分 GC-MS 图

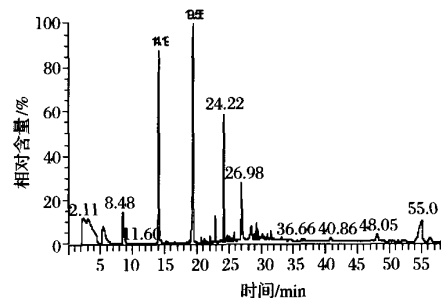


图 4 清汁发酵菠萝酒香气成分 GC-MS 图

## 3 讨论

高级醇含量在 0.3 g/L 左右时对酒的风味有促进的作用, 当高于 0.4 g/L 时对酒的风味有破坏作用。通过试验发现, 菠萝汁未经过澄清处理而发酵的酒, 其高级醇偏高, 含量达 0.45 g/L 左右, 对酒的风味有不利的影 响; 当果汁澄清度在 80% 时, 高级醇含量为 0.27 g/L, 经过澄清处理可明显降低高级醇的生成。Ancin<sup>[4,5]</sup>研究了葡萄酒发酵前对葡萄汁进行过滤澄清处理对高级醇形成的影响, 结果表明, 随着澄清度升高, 高级醇含量有所下降, 原汁发酵结束后高级醇的含量为 272 mg/L, 而清汁发酵结束后高级醇仅为 134 mg/L, 降低了 138 mg/L, 本研究得到与

上述作者相似的结果。

Ferrando<sup>[6]</sup>采用3种澄清方式即中空过滤、离心和自然沉降来澄清白葡萄汁对葡萄酒酒质量的影响,结果表明,葡萄汁经澄清处理的酒,其酒中丙三醇从10.9 mg/L降至7.4 mg/L,异戊醇从162 mg/L降至87 mg/L,但具有果香味的乙酸乙酯从11.8 mg/L升至37.1 mg/L。本研究结果表明,由于菠萝汁澄清处理引起菠萝汁组成成分的变化,对菠萝酒酯类等风味物质的形成有较大的影响,GC-MS分析表明:清汁发酵的菠萝酒其辛酸乙酯和葵酸乙酯相对含量较原汁发酵的菠萝酒分别提高了8.92%和18.45%,具有典型菠萝香味的己酸乙酯提高了1.88%,表明经过一定程度的澄清有利于香气的形成。

### 参 考 文 献

1 陈立阁,王陆玲.果胶酶和壳聚糖对菠萝汁澄清作用的比

- 较研究[J].广州食品工业科技,2003,20(1):48~50
- 2 古和平,林文光.菠萝果皮汁有效成分的研究[J].云南热带科技,1997,20(4):31~33
- 3 朱宝镛.葡萄酒工业手册[M].北京:中国轻工业出版社,1998.563~579
- 4 Ancin C, Ayestaran B. Sedimentation Clarification of Garnacha musts. Consumption of Amino Acids During Fermentation and Aging[J]. Food Research International, 1996, 29(3):345~353
- 5 Anic C, Ayestaran B. Influence of Prefermentation Clarification on the Higher Alcohol Contents of Wine[J]. Food Chemistry, 1996, 55(3):241~246
- 6 Ferrando M, Guell C. Industrial Wine Making: Comparison of Must Clarification Treatments[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1998, 46(4):1 523~1 528
- 7 Giovanni Spagna, Pier Giorgio. The Stabilization of white wines by absorption of phenolic compounds on chitin and chitosan[J]. Food Research International, 2003, 29(3):241~248

## Influence of Pre-fermentation Clarification on the Fermentation of Pineapple Wine

Zhu Longbao<sup>1</sup> Yang Youhui<sup>2</sup> Zhou Guanhua<sup>3</sup>

1(Department of Biochemical Engineering, Anhui University of Technology and Science, Wuhu 241000, China)

2(College of Food Science, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

3(South China Agricultural University, Guangzhou 510641, China)

**ABSTRACT** Chitosan was utilized to clarify pineapple juice. Different clarified juices were adjusted to total soluble solids 20°Bx with sugar, pH3.5 and the quantity of inoculation was 0.03%, and were fermented at 15℃. The results indicated that clarified juice could reduce alcohol level to 0.27 g/L when the transmittance was up to 80%. The GC-MS result indicated that decanoic acid ethyl ester and octanoic acid ethyl ester were the major aroma components of pineapple wine. Their relative contents were 28.29% and 38.53% in pineapple wine made by clarification juice. Compared with pineapple wine made by original juice, aroma contents increase by about 8.92% and 18.45%, respectively. Clarification juice was good to form aroma of pineapple wine.

**Key words** pineapple wine, fermentation, clarification

行业  
动态

### “十一五”末期我国配合饲料实际产量可望达到0.95亿t

预计到“十一五”末期,我国配合饲料、浓缩饲料、添加剂预混合饲料实际产量将分别达到0.95 t、0.3 t和0.06 亿t。

2005年我国饲料总产量达到1.07亿t,占世界总量的1/8,已连续多年居世界第2位。“十五”期间,我国饲料产品年均增长584万t,连续登上8000万t、9000万t和1亿t三级台阶。2005年全国饲料工业产值达2742亿元,在我国统计的40个工业门类中排名20位左右。2005年,全国年产10万吨以上的饲料企业已经达到157家。排名前10位的饲料企业集团饲料产量达到2502万t,占全国总产量的23%。预计到“十一五”末期,我国配合饲料、浓缩饲料、添加剂预混合饲料实际产量将分别达到0.95 t、0.3 t和0.06 亿t。

饲料工业的快速发展,支持了我国养殖业持续健康发展。2005年,我国肉、蛋、乳产量分别达到7743.1、2879.5和2864.8万t,比2000年分别增长26.4%、28.4%和2.12倍;畜牧业产值突破1.3万亿元,年均增长率超过10%,占农业总产值的35%,比2000年提高5.3个百分点。