

柑橘果酒发酵特性参数消长规律研究

邵 伟, 李甜甜, 仇 敏, 唐 明

(三峡大学化学与生命科学学院, 湖北 宜昌 443001)

摘 要: 以柑橘为原料, 通过对去皮果汁和带皮果汁发酵参数的对比分析, 得出其消长规律。实验表明, 果酒干酵母能利用去皮果汁和带皮果汁发酵, 发酵力强, 而用去皮果汁所酿制出的果酒在风味、口感、品质等方面要优于带皮果汁所酿制出的果酒。

关键词: 果酒; 柑橘; 发酵

中图分类号: TS262.7; TS261.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001- 9286(2006)08- 0094- 03

Study on the Change Rules of Characteristic Fermenting Parameters of Citrus Fruit Wine

SHAO Wei, LI Tian-tian, QIU Min and TANG Ming

(College of Chemistry and Life Science of Three Gorges University, Yichang, Hubei 443001, China)

Abstract: Through the comparison and the analysis of the fermenting parameters of the unpeeled fruit juice and the peeled fruit juice, the change rules were revealed. Besides, the experiments suggested that dry yeast could be used for the fermentation of both the peeled fruit juice and the unpeeled fruit juice, and the fermentation power was strong. However, the fruit wine produced by peeled fruit juice had better quality and taste than that by unpeeled fruit juice.

Key words: citrus fruit wine; citrus; fermentation

我国是柑橘原产地之一, 年产量居世界第三位, 而宜昌地区又是全国橙和柑橘的重要产地。柑橘果实中含有丰富的 V_C , V_E , β 胡萝卜素、氨基酸和矿物质等, 还含有特有的苦味成分黄酮类物质和柠檬苦素类物质, 能起到清热降火、健脾益胃、生津活脉等功效, 非常有益于人体的健康^[1]。而当前橙和橘主要以鲜果销售为主, 由于其深加工产品在技术上与口感方面的原因, 规模化生产还存在一定的困难。本文以柑橘为原料, 进行果酒发酵试验, 通过对发酵参数变化规律的研究, 为柑橘的深加工开发提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 材料

柑橘: 宜都产, 购于宜昌市东山水果批发市场; 白砂糖: 食品级, 市售; 果酒干酵母: 安琪牌, 市售; 果胶酶、纤维素酶: 为 Sigma 公司产品; 其他试剂均为分析纯。

1.2 仪器与设备

多功能食品加工机、恒温培养箱、分光光度计、电子天平、精密 pH 计、离心机、显微镜等。

1.3 方法

收稿日期: 2006-04-28

作者简介: 邵伟 (1966-), 男, 高级实验师, 目前主要从事微生物的教学与研究工作。

1.3.1 工艺流程^[2]

鲜果→分选→(去皮)→榨汁→果汁→调制→添加酵母→发酵→陈酿→过滤→灌装→成品→检验

1.3.2 操作要点^[3]

果汁制备: 取新鲜、成熟无病虫害的果实, 清水冲洗干净后称重切块, 并按 50 mg/kg 的量向果汁中加入偏重亚硫酸钾, 用多功能食品加工机处理加工成果浆; 另取部分经清洗后的果实进行剥皮, 再破碎生产成果浆。

脱胶: 按 3‰ 的比例向果汁中加入复合酶(果胶酶: 纤维素酶=1:1), 在 45℃ 下处理 2 h。

调配: 以果汁: 水=1.5:1 的比例向果汁中加入纯净水, 并加入一定量的白砂糖, 使果汁中的可溶性固形物含量达到 16%~18%。

发酵: 向调配好的 2 种不同果汁中按 2‰(w/w) 比例在果汁中加入果酒干酵母, 搅拌均匀, 于 28~30℃ 下进行发酵。发酵到达终点后, 再转入 20℃ 保存 2 d, 最后转入陈酿容器于 4~10℃ 陈酿。

过滤: 陈酿好的果酒先经硅藻土粗滤, 将果渣等沉淀物滤掉, 再在 0.2~0.3 MPa, 35~40℃ 温度下, 经过 10000 Da 超滤膜处理, 即可装瓶。

1.3.3 测定方法

酵母菌计数: 显微镜直接计数法;

pH 值测定: pH 计法;

可溶性固形物测定: 糖度计法;

酒精度、总糖、总酸、挥发酸、 SO_2 等含量的测定: 采用葡萄酒、果酒通用试验方法测定^[4];

细菌总数、大肠杆菌、致病菌的检测见文献^[5]。

2 结果与分析

2.1 发酵过程中酵母菌数的变化

在柑橘果酒发酵过程中, 酵母起着极为重要的作用, 其数量的变化直接关系到发酵的正常与否及酒的品质, 发酵过程酵母数量的变化结果见图 1。

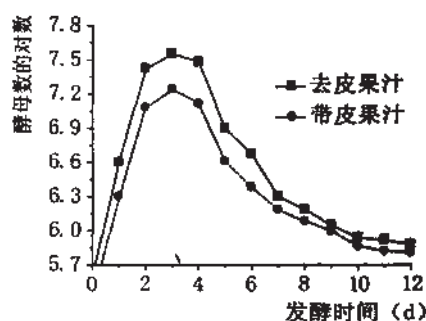


图1 发酵过程酵母菌数的变化

由图 1 可见, 在柑橘果酒发酵过程中, 发酵的前 2 d, 酵母菌大量繁殖, 数量迅速增加, 并均在第 3 天达到最大值, 此时酵母菌代谢活跃, 其中去皮果汁中的酵母数较带皮果汁中的酵母数略高。3~7 d 时酵母菌数量迅速减少, 代谢活性也大为降低。

2.2 发酵液中可溶性固形物含量的变化

随着酵母菌的生长繁殖, 发酵液中的可溶性固形物不断地被酵母所利用, 其含量变化见图 2。

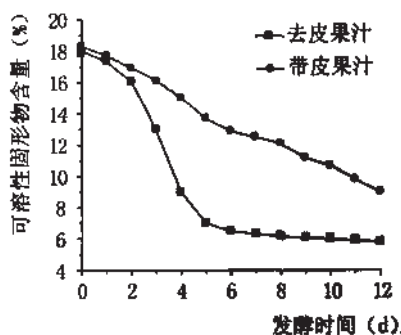


图2 发酵液中可溶性固形物含量的变化

从图 2 可知, 在去皮果汁中, 前 2 d 的可溶性固形物含量变化较小, 在 3~6 d 时快速下降, 此间酵母菌活动最为强烈, 大量消耗糖并释放出热量, 随后的变化也趋于平缓; 而在带皮果汁发酵中, 前 3 d 的可溶性固形

物含量变化较小, 4~6 d 时有一个相对较快的下降, 随后缓慢下降。这和发酵过程中酵母数的变化情况非常吻合。

2.3 酵母菌代谢强度的变化

发酵过程中酵母菌的代谢强度可通过发酵所产生的 CO_2 的量来反映, 其变化结果见图 3。

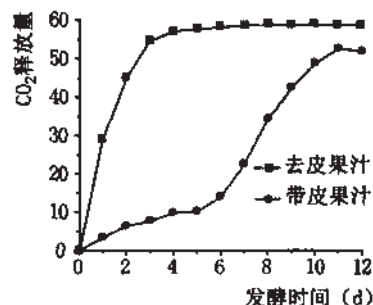


图3 酵母菌代谢强度的变化

由图 3 可知, 从 CO_2 的释放量来看, 去皮果汁在发酵的前 2 d 就产生了大量的 CO_2 , 在第 3 天以后 CO_2 产生量趋缓; 而带皮果汁则有明显的不同, 在发酵的前 6 d 其 CO_2 的产生量逐渐缓慢上升, 在 6~10 d 时才大量释放 CO_2 。说明果酒酵母对去皮果汁具有较好的发酵条件适应性, 发酵迅速; 而对带皮的果汁的适应性较差, 适应时间较长, 发酵缓慢。

2.4 发酵过程中 pH 值的变化

果汁的 pH 对酵母的生长会产生影响, 而酵母的代谢反过来也会改变果汁的 pH 值, 其变化结果见图 4。

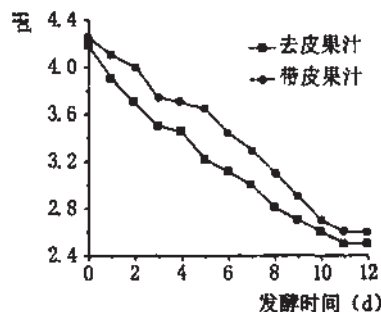


图4 发酵过程中 pH 值的变化

由图 4 可知, 在发酵过程中, 由于酵母代谢所产生的有机酸的不断积累, 使得发酵醪液中的 pH 值逐渐下降, 去皮果汁与带皮果汁均有相同的趋势。

2.5 发酵过程中酒度的变化

在果酒发酵过程中, 果汁中的糖在酵母的作用下转化为乙醇, 其变化结果见图 5。

由图 5 可知, 去皮果汁与带皮果汁中酒度的变化有相同的趋势, 只是带皮果汁中乙醇形成的强度略弱。在发酵的前 2 d, 由于酵母的大量繁殖, 发酵 3~4 d 时果汁中形成大量的乙醇, 致使发酵醪液中的糖度迅速下

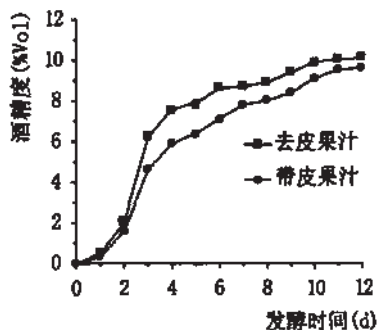


图 5 发酵过程中酒度的变化

降,酒度迅速上升,料液表面有大量的气泡出现,可闻到发酵醪液中浓郁的酒味;第 6 天以后,发酵趋于平缓,酒度继续缓慢上升,酒精发酵基本结束。

2.6 柑橘果酒质量指标

2.6.1 感官评定(见表 1)

表1 柑橘果酒感官评定		
原料	成品外观	口感
去皮果汁	颜色纯正,酒体透明,呈黄色	清爽,微苦
带皮果汁	颜色纯正,酒体透明,呈橙黄色	略带苦味

从表 1 可见,用去皮果汁酿出的果酒的外观与口感均较带皮果汁酿出的果酒优,符合国标要求。

2.6.2 主要理化参数(见表 2)

表2 柑橘果酒主要理化参数					
原料	酒精度 (%Vol)	总糖 (g/L)	总酸 (g/L)	挥发酸 (g/L)	游离 SO ₂ (mg/L)
去皮果汁	10.1	6.2	9.4	0.1	43.5
带皮果汁	9.6	13.9	8.7	0.7	25.4

从表 2 可知,用去皮果汁酿出的果酒的主要理化参数均较带皮果汁酿出的果酒优,符合国标要求。

2.6.3 微生物指标(见表 3)

表3 柑橘果酒微生物指标			
原料	细菌总数(个/g)	大肠杆菌(个/100g)	致病菌
去皮果汁	≤100	≤6	未检出
带皮果汁	≤100	≤6	未检出

从表 3 可知,2 种果汁酿出的果酒的微生物指标均达到标准。

3 结论

在柑橘果酒发酵过程中,随着酵母菌的生长繁殖,果汁的理化参数也发生了变化,但由于果酒酵母对去皮果汁与带皮果汁的利用不同,致使发酵醪的理化参数变化略有差异。

实验证明,利用柑橘酿造的果酒具有工艺简单、设备投资少等优点。并且所试验的产品的外观与口感较好,其质量均达到国家标准,用去皮果汁所酿出的果酒在外观、口感上要优于带皮果汁所酿出的果酒。

参考文献:

[1] 乔海鸥,丁晓雯,张庆祝,等.柑桔类果汁的脱苦技术[J].包装与食品机械,2003,21(5):27-31.
[2] 陆寿鹏.果酒工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,1999.
[3] 王友永,何国庆.桔子酒酿造工艺的初步研究[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2000,26(5):513-515.
[4] GB/T 15038-1994,葡萄酒、果酒通用试验方法[S].
[5] GB/T 4789.2~5-1994,食品卫生微生物学检验[S].

(上接第 93 页)

3.1 猕猴桃稠酒的最佳发酵条件为:糯米 猕猴桃=4 1,酵母接种量 0.5%,发酵温度 35℃。

3.2 猕猴桃稠酒的最佳稳定剂配比为 0.05% A 和 0.06% B。

3.3 利用研究所得工艺流程和工艺参数,成功地研制出猕猴桃稠酒,其理化指标为:酒精度(%Vol, 20℃): 3.5±0.5;可溶性固形物:5.0%~6.2%;总酸(以乙酸计, g/100 mL): 0.20~0.35。

参考文献:

[1] 刘文君.新型枸杞稠酒生产工艺[J].酿酒科技,2002,(1):80-81.
[2] 刘兴华.果蔬贮藏运销学[M].北京:中国农业出版社,2001.
[3] 张佛民.新苑牌稠酒新工艺的研究[J].酿酒科技,1996,(6):

56-57.

[4] 鲁周民,王照利,等.桂花稠酒生产工艺研究[J].食品科学,2002,21(12):82-83.
[5] 莫重文,郭兴风.稠酒工艺及稳定性研究[J].郑州粮食学院学报,1996,17(7):54-56.
[6] 黄宗杭,等.稠酒稳定性研究[J].新疆工业学院学报,1996,17(2):133-136.
[7] 邹琐柱.提高猕猴桃酒质量的研究[J].酿酒科技,1995,(2):48-52.
[8] 鲁周民,白卫东.瓶装稠酒灭菌工艺研究[J].食品科学,2001,22(3):64-66.
[9] 孙金玉,朱翠铃.稠酒饮料工艺技术研究[J].食品工业,1995,(2):17-18.
[10] 樊明涛,食品分析与检验[M].北京:中国图书出版社,1998.