

低醇南丰蜜桔酒发酵工艺的研究

张符疆^{1,2}, 杜连祥¹, 王 敏¹

(1. 天津科技大学生物工程学院, 天津 300457; 2. 南丰县华夏五千年生态酒庄有限公司, 江西 南丰 344500)

摘要: 以南丰蜜桔为原料, 研究低醇南丰蜜桔酒的发酵工艺。研究表明, 活性干酵母的添加量为 0.4 g/L、发酵温度 14~16℃ 时效果比较好, 能够充分保留南丰蜜桔的果香, 体现南丰蜜桔的特性。添加 60 mg/L 的二氧化硫, 将发酵液温度降低至 10℃ 以下, 能够达到抑制酵母发酵的效果。在发酵液密度为 1.006~1.012 g/L 时中止发酵, 原酒在理化指标方面能够达到低醇果酒的标准, 而且香气和口感均较好。

关键词: 果酒; 南丰蜜桔; 低醇; 发酵; 工艺条件

中图分类号: TS262.7; TS261.4

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2011)02-0093-03

Research on the Fermentation Technology of Low-alcohol Nanfeng Mandarin Orange Wine

ZHANG Fu-jiang^{1,2}, DU Lian-xiang¹ and WANG Min¹

(1. College of Biotechnology, Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300457; 2. Nanfeng Five Thousand Years of Chinese Ecological Chateau Co.Ltd., Nanfeng, Jiangxi 344500, China)

Abstract: The fermentation technology of low-alcohol Nanfeng mandarin orange wine using Nanfeng mandarin orange as raw materials was studied. The optimum fermentation conditions were summed up as follow: the addition level of active dry yeast was 0.4 g/L, the fermentation temperature was at 14~16℃, 60 mg/L sulfur dioxide was added, and the temperature of fermenting liquid dropped below 10℃ to inhibit yeast fermentation, then the fermentation ended as the density of fermentation broth was 1.006~1.012 g/L. The physiochemical indexes of brut wine could reach the standards of low-alcohol fruit wine. Moreover, it had better aroma and taste.

Key words: wine; Nanfeng mandarin orange; low-alcohol; fermentation; technical conditions

低醇葡萄酒是流行于欧美各地的葡萄酒新品种, 其酒精含量很低, 在满足人们对其饮用习惯的同时, 又可以消除酒精的某些危害, 还具有葡萄酒丰富的营养价值。20 世纪 70 年代, 低醇葡萄酒逐渐进入消费市场, 尽管在整个葡萄酒消费市场中, 这类产品只占 2%~5% 的份额, 但一些特殊人群: 如司机、孕妇、某些对酒精不适宜的人群, 饮用低醇葡萄酒, 既能享受到葡萄酒的美味和营养, 又可避免其中酒精带来的不良作用, 并且低醇葡萄酒所含的热量仅为普通葡萄酒的 1/2。因此, 该产品越来越受到消费者的欢迎, 生产低醇葡萄酒的效益也就随之增大。现随着越来越多的人崇尚个性化的生活方式, 特别是女性饮酒人数的增加, 更使得低醇葡萄酒越来越受到消费者的青睐^[1]。

根据葡萄酒国家标准的规定, 低醇葡萄酒是采用鲜葡萄或葡萄汁经全部或部分发酵, 采用特种工艺加工而成、酒精度为 1.0 %vol~7.0 %vol 的葡萄酒^[2]。在美国, 标准规定酒精度为 7.0 %vol~8.0 %vol 的葡萄酒为低醇葡

萄酒。

南丰蜜桔为我国古老柑桔的优良品种之一, 是江西省的名贵特产之一, 主产区在江西省南丰县境内, 历史上就以果色金黄、皮薄肉嫩、食不存渣、风味浓甜、芳香扑鼻而闻名中外。南丰蜜桔含有多种营养成分, 如多种氨基酸、葡萄糖、果糖、柠檬酸、维生素 C、维生素 B₁、维生素 B₂ 和钙、磷、铁等多种无机盐及其他营养物质, 而且糖酸比适中, 糖度一般为 120~160 g/L, 酸度一般为 6.0~8.0 g/L^[3], 经酵母发酵后酒精度一般都在 7.0 %vol~9.0 %vol 之间, 是理想的低醇果酒。

本研究是以南丰蜜桔为原料, 选用适用的活性干酵母, 采用相适宜的发酵工艺, 使南丰蜜桔原酒达到低醇果酒的要求, 并且能够充分体现原料的特点。

1 材料与方法

1.1 材料

南丰蜜桔: 江西省南丰县境内的南丰蜜桔。

收稿日期: 2010-12-01

VL1 活性干酵母:购于天津开发区万博药业有限公司。

亚硫酸:购于天津市致远化学试剂有限公司。

Fermaid K 发酵助剂:购于上海杰兔工贸有限公司。

1.2 方法

1.2.1 活性干酵母的活化

在干净容器中加入需加活性干酵母量的10倍数量的35~40℃的纯净水;加入与需加活性干酵母量等量的白砂糖,搅拌溶解;将活性干酵母缓慢撒入溶液中;轻微搅拌20~30s,使活性干酵母混合均匀;静止15min;轻轻搅拌3min确保所有酵母悬浮;再次静止5min;添加少量南丰蜜桔汁使溶液温度降低5℃;直到其温度与待发酵南丰蜜桔果汁的温差在5℃以内,但应该在16℃以上以避免发酵停滞。必须在活化好30min内使用。

1.2.2 活性干酵母的添加

当活化好的活性干酵母溶液与待发酵南丰蜜桔果汁的温差小于5℃时,边搅拌边加入。

1.2.3 发酵温度和添加量的确定

活性干酵母添加量为0.4g/L,发酵温度分别按12~14℃、14~16℃、16~18℃、18~20℃、20~22℃、22~24℃,进行6个梯度的对比。

发酵温度根据不同温度的对比实验结果选择最适宜的温度,活性干酵母添加量分别按0.1g/L、0.2g/L、0.3g/L、0.4g/L、0.5g/L的添加量进行对比实验。

1.2.4 发酵工艺实验方案

根据活性干酵母发酵温度和添加量的确定,进行中止发酵实验,中止方法为添加60mg/L的二氧化硫,降低发酵液的温度,以期达到控制酵母的繁殖。

- ①当发酵液密度为1.013~1.015g/L时中止发酵;
- ②当发酵液密度为1.009~1.012g/L时中止发酵;
- ③当发酵液密度为1.006~1.008g/L时中止发酵;
- ④当发酵液密度为1.003~1.005g/L时中止发酵;
- ⑤当发酵液密度为0.999~1.002g/L时中止发酵;
- ⑥当发酵液密度为0.995~0.998g/L时中止发酵。

1.2.5 发酵工艺指标的确定

- ①对发酵结束的原酒进行理化指标分析^[4];

②对发酵结束的原酒从色、香、味等角度进行综合品评^[5]。

2 结果与分析

2.1 发酵温度的确定

VL1 活性干酵母在12~14℃、14~16℃、16~18℃、18~20℃、20~22℃和22~24℃6个不同温度下的发酵过程的果汁密度变化结果见图1,原酒理化指标见表1,感官品评结果见表2。

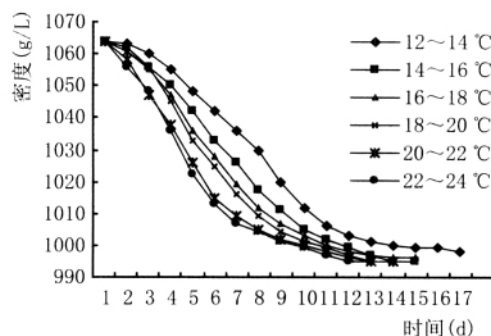


图1 不同温度下发酵过程果汁密度变化

表1 不同温度发酵原酒理化指标

理化指标	发酵温度(℃)					
	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
酒精度(%vol)	8.09	8.10	8.11	8.12	8.15	8.07
总糖(g/L)	2.9	2.3	2.7	2.1	2.9	2.7
总酸(g/L)	7.0	6.8	6.8	6.9	7.0	6.7
挥发酸(g/L)	0.22	0.24	0.29	0.28	0.27	0.30

注:表中的总酸以柠檬酸计。

实验结果表明,VL1 活性干酵母能够适应南丰蜜桔发酵液的发酵特点,在12~22℃发酵温度范围内均发酵良好,酸度有轻微的降低;发酵温度在22~24℃时的效果稍差,挥发酸稍高,以14~16℃和16~18℃的发酵温度为最佳。

2.2 酵母添加量的确定

VL1 活性干酵母不同的添加量在发酵过程的果汁密度变化结果见图2,原酒理化指标见表3,感官品评结果见表4。

实验结果表明,添加量为0.3g/L和0.4g/L时,发酵

表2 不同温度发酵的原酒感官品评结果

项目	发酵温度(℃)					
	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24
外观(10分)	浅黄色, 浑浊	浅黄色, 浑浊	浅黄色, 浑浊	浅黄色, 浑浊	浅黄色, 浑浊	浅黄色, 浑浊
香气(30分)	果香浓郁, 酒香和谐	果香浓郁, 酒香和谐	果香浓郁, 酒香和谐	果香浓郁, 酒香和谐	果香较浓郁, 酒香明显	果香较浓郁, 酒香明显
滋味(40分)	口感纯净, 酸度稍高, 微苦	口感纯净, 微酸, 微苦	口感纯净, 微酸, 微苦	口感纯净, 酸度稍高, 微苦	口感较纯净, 酸度稍高, 微苦	口感较纯净, 微酸, 微苦
典型性(20分)	具有明显的风格	具有明显的风格	具有明显的风格	具有明显的风格	具有明显的风格	具有明显的风格
综合评价(分)	80	83	82	83	81	78

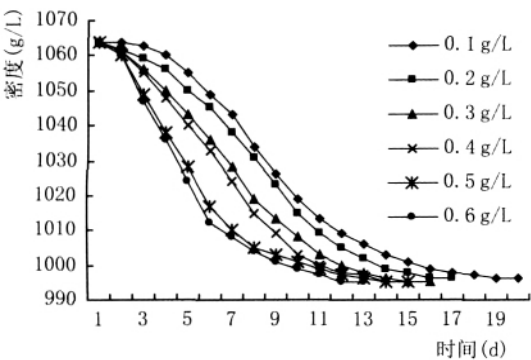


图2 干酵母不同添加量发酵过程果汁密度变化

表3 干酵母不同添加量发酵原酒的理化指标

理化指标	干酵母添加量 (g/L)					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
酒精度(%vol)	7.98	8.22	8.21	8.19	8.16	8.15
总糖(g/L)	3.9	2.9	2.5	2.3	2.6	2.5
总酸(g/L)	7.0	7.0	6.9	6.7	6.8	6.7
挥发酸(g/L)	0.31	0.25	0.24	0.24	0.22	0.26

注:表中的总酸以柠檬酸计。

时间为15~16 d,发酵结束时的残糖较低,挥发酸不高,所得的原酒质量更好。

2.3 发酵工艺的确定

VL1 活性干酵母选择的适宜发酵温度为14~16℃,添加量为0.4 g/L。当发酵液密度为1.013~1.015 g/L时,中止发酵的原酒编号为1[#],当发酵液密度为1.009~1.012 g/L时,中止发酵的原酒编号为2[#],当发酵液密度为1.006~1.008 g/L时,中止发酵的原酒编号为3[#],发酵液密度为1.003~1.005 g/L时,中止发酵的原酒编号为4[#],当发酵液密度为0.999~1.002 g/L时,中止发酵的原酒编号为5[#],当发酵液密度为0.995~0.998 g/L时的原

酒编号为6[#],理化指标和感官品评对比结果见表5、表6。

表5 原酒理化指标分析结果

理化指标	发酵样品					
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]
酒精度(%vol)	6.88	7.13	7.32	7.51	7.83	8.19
总糖(g/L)	16.8	14.5	11.8	9.7	5.6	2.3
总酸(g/L)	6.7	6.7	6.6	6.8	6.7	6.7
挥发酸(g/L)	0.21	0.20	0.22	0.25	0.19	0.24

注:表中的总酸以柠檬酸计。

从表5可以看出,原酒含糖量和酒精度与中止发酵时间有关,各阶段的理化指标均较正常;从表6可以看出,随着原酒中含糖量的增加,酸味和苦味逐渐被甜味掩盖。整体分析可以得出,综合口感以2[#]和3[#]为好。

3 结论

3.1 活性干酵母发酵过程,其添加量为0.4 g/L、发酵温度选择14~16℃效果比较好,能够充分保留南丰蜜桔的果香,体现南丰蜜桔的特性。

3.2 采用添加60 mg/L的二氧化硫、将发酵液温度降低至10℃以下,能够达到抑制酵母发酵的效果;在发酵液密度为1.006~1.012 g/L时中止发酵,原酒在理化指标方面能够达到低醇果酒的标准,而且香气和口感均较好。

参考文献:

[1] 张承,赵华.二氧化碳萃取法生产低醇葡萄酒[J].酿酒,2009,36(4):60~62.
[2] 朱宝镛.葡萄酒工业手册[M].北京:中国轻工业出版社,1995.
[3] 黄国安.南丰蜜桔[M].北京:新华出版社,2007.
[4] GB/T 15038—2006,葡萄酒、果酒通用分析方法[S].
[5] 王恭堂.酿酒·品酒·论酒[M].北京:中国轻工业出版社,2005.

表4 干酵母不同添加量发酵原酒的感官品评结果

项目	干酵母添加量 (g/L)					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
外观(10分)	浅黄色,浑浊	浅黄色,浑浊	浅黄色,浑浊	浅黄色,浑浊	浅黄色,浑浊	浅黄色,浑浊
香气(30分)	果香浓郁,酒香和谐	果香浓郁,酒香和谐	果香浓郁,酒香和谐	果香浓郁,酒香和谐	果香较浓郁,酒香明显	果香较浓郁,酒香明显
滋味(40分)	口感纯净,酸度稍高,微苦	口感纯净,微酸,微苦	口感纯净,微酸,微苦	口感纯净,微酸,微苦	口感较纯净,微酸,微苦	口感较纯净,微酸,微苦
典型性(20分)	具有明显的风格	具有明显的风格	具有明显的风格	具有明显的风格	具有明显的风格	具有明显的风格
综合评价(分)	79	81	83	83	81	78

表6 感官品评结果

编号	外观(10分)	香气(30分)	滋味(40分)	典型性(20分)	综合评价(分)
1 [#]	浅黄色,浑浊	果香浓郁,有酒香	口感纯净,甜味明显,较丰满	具有明显的风格	88
2 [#]	浅黄色,浑浊	果香浓郁,酒香和谐	口感纯净,微甜,苦味不明显	具有明显的风格	90
3 [#]	浅黄色,浑浊	果香浓郁,果香与酒香协调	口感爽净,略甜,苦味不明显,较柔和	具有明显的风格	92
4 [#]	浅黄色,浑浊	果香浓郁,果香与酒香较协调	口感爽净,稍甜,略酸,有苦味,较柔顺	具有明显的风格	89
5 [#]	浅黄色,浑浊	果香浓郁,酒香和谐	口感纯净,有甜味,略酸,略苦	具有明显的风格	86
6 [#]	浅黄色,浑浊	果香浓郁,酒香和谐	口感纯净,微酸,微苦	具有明显的风格	83