

柑橘果酒加工工艺初探

安冬梅¹, 孙爱红¹, 孟长军²

(1. 荆楚理工学院, 湖北 荆门 448000; 2. 西安文理学院 陕西 西安 710065)

摘要:以柑橘为原料, 研究采用控温发酵技术酿制柑橘果酒的工艺流程。结果表明: 南丰蜜桔与枳柑较适合于酿造柑橘果酒; 确定的最佳工艺参数为发酵温度为 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ 、发酵时果汁分次调糖至 22%、酶法对柑橘发酵汁脱苦、900 mg/L 皂土澄清果酒。

关键词: 柑橘; 果酒; 加工工艺

中图分类号: TS 262.7 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2010)04-0180-04

柑橘对人体的生理有很好的调节作用, 如所含的类黄酮、类胡萝卜素、类柠檬素、柑橘纤维素、维生素 C 等具有很好的抗癌和抗艾滋病作用; 另外橙皮苷、果胶等对动脉硬化等也有较好的预防作用^[1-2]。

目前, 随着我国果品产业的快速发展, 种植面积、产量都大幅度提高, 然而果品深加工产业却严重滞后, 造成果品的鲜销压力非常大, 甚至滞销, 柑橘也不例外。因此对柑橘果酒的开发, 可以缓解卖橘难的问题, 为柑橘的深加工找到一条出路, 为增加农民收入开辟一条新的途径。现对柑橘汁发酵的工艺进行研究, 以期合理利用资源, 提高产品附加值, 增加农民收入提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

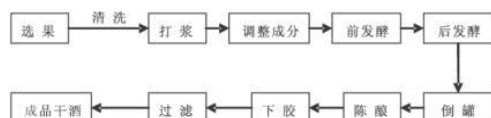
柑桔鲜果: 包括南丰蜜橘、芦柑、枳柑、甜橙, 均购于当地水果批发市场。

1.2 试验方法^[3]

按 GB/T 15038-94《葡萄酒、果酒通用实验方法》。

1.3 生产工艺流程

根据材料特点, 参考不同发酵工艺特点^[4-8], 工艺流程如下:



1.4 试验内容

1.4.1 不同品种柑橘对果酒品质的影响 选用南丰蜜橘、芦柑、枳柑、甜橙为原料分别进行发酵, 发酵条件糖

度 22%, 自然 pH 值, 温度 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$, SO_2 100 mg/L 下发酵, 发酵结束测定糖度、评品质量。

1.4.2 不同发酵温度对果酒品质的影响 将处理好的柑橘汁分别在 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ 、 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ 、 $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ 下发酵, 自然 pH 值, 温度 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$, SO_2 100 mg/L 下发酵, 每 24 h 测定 1 次还原糖、酒度和温度的变化。发酵结束后, 测定酒度、还原糖、评品质量。

1.4.3 不同糖度调整方式对果酒品质的影响 发酵前将柑橘汁的糖度调整到 22% 或发酵前将柑橘汁的糖度调整到 12%, 发酵 72 h 后补加剩余的 10% 糖; 发酵条件同 1.4.1, 每 24 h 测试还原糖的变化, 发酵结束后, 测定酒度、还原糖。

1.4.4 不同脱苦方式对果酒品质的影响 将处理好的柑橘汁按如下 2 种方式进行脱苦: 物理方法脱苦: 酶法脱苦, 在 pH 4.0 下, 果汁中添加 0.05%~0.06% 柚苷酶于 40°C 下酶解 1~1.5 h。分别测定脱苦前后果汁中苦味物质含量, 随后进行发酵, 发酵条件同 1.4.1。发酵结束后, 测定酒度、苦味物质、评品质量。

1.4.5 不同澄清方式的澄清效果 自然澄清: 取柑橘发酵酒 100 mL 共 9 份于试管中, 分别在室温下静置 0.5、10、15、20、25、30、35、40 d, 在 733 nm 下测定透光率。皂土澄清: 称取一定量皂土, 加 10 倍水在 50°C 下软化, 浸泡 24 h, 搅拌成均匀的浆体; 取不同体积的浆体分别加入 10 份 100 mL 的柑橘酒中, 皂土用量分别为 (%): 0.06、0.07、0.08、0.09、0.10、0.11、0.12, 搅拌后封口, 静置 48 h 后在 733 nm 下测定透光率。

2 结果与分析

2.1 不同品种柑橘对果酒品质的影响

从表 1 可以看出, 除甜橙外, 其它 3 种柑桔都较适合酿造干酒, 其中以南丰蜜橘风味最好, 枳柑苦味最轻, 色泽浅。可采用高糖系的晚熟温州蜜柑作为酿造专用品种。南丰蜜橘酿造的果酒颜色金黄, 风味好但具有较重苦味, 而枳柑酿造的果酒苦味不明显, 颜色较浅; 若将

第一作者简介: 安冬梅(1980-), 女, 宁夏石嘴山人, 讲师, 现主要从事食品发酵与酿造研究工作。E-mail: zhizhuanzh@yahoo.com.cn.
收稿日期: 2009-11-20

南丰蜜桔和碰柑 2 种柑桔有机结合起来, 酿造风味典型浓郁, 苦味不明显, 颜色较浅的柑橘果酒, 有待进一步深入研究。

表 1 不同柑橘品种酿造的果酒品质

品种	果汁糖度 /°Br	残糖 /g·L ⁻¹	风味	色泽	苦味
芦柑	14. 1	10. 40	较浓郁, 果香、酒香较好	金黄	较重
椪柑	13. 2	10. 05	较浓郁, 果香、酒香较纯正	浅金黄	较轻
甜橙	11. 9	10. 65	较淡, 果香、酒香不协调	淡金黄	较重
南丰蜜橘	13. 4	9. 27	典型, 浓郁, 果香、酒香好	金黄	较重

2.2 不同发酵温度对果酒品质的影响

果汁在低温发酵的过程中能产生较多的高碳有机酸酯, 而且由于温度低, 发酵缓慢, 果汁中原有果香得以保持和提高, 果酒口感细腻, 回味悠长。此外, 低温发酵不易染菌, 挥发酸低。由图 1~2 可知, 在(20±1)℃的条件下, 酵母在发酵过程中糖降解速度和产生酒精的速度均较慢, 其产酒的高峰期出现的晚, 主发酵周期长, 且最终酒度低, 残糖含量也高。在(25±1)℃范围内, 酵母利用糖可溶性固形物中的糖分转化为酒精的能力强, 且发酵周期适中, 产酒率高, 果酒果香好, 醇和协调, 细腻, 具有明显的优势。在(30±1)℃条件下, 酵母不仅起酵快, 而且第 3 天出现产酒高峰期, 此时糖分含量急剧下降, 酒精度也迅速上升, 但此温度条件下的发酵周期短, 在发酵的第 5 天以后, 酵液中的酒度和还原糖含量就无太大变化了, 而且发酵最终酒度也并不高, 果酒酒质最差, 粗糙不协调。因此应采用低温发酵工艺, (25±1)℃酿造的果酒风味醇利、细腻。

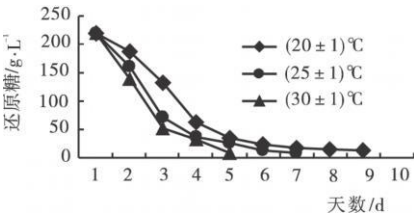


图 1 不同温度条件下还原糖的变化

表 2 不同发酵温度下的果酒品质

发酵温度 /℃	主发酵时间 /d	残糖 /g·L ⁻¹	酒度 /V·V ⁻¹	果酒品质
20±1	9~10	4. 69	11. 8	醇和、细腻、协调、果香好
25±1	6~7	3. 52	11. 8	醇和、较细腻、协调、果香较好
30±1	5	3. 10	11. 5	酒体粗糙 不协调、果香差

2.3 不同糖度调整方式对果酒品质的影响

经脱苦处理的柑桔汁, 必须补糖发酵。根据经验数据 1.7 g/mL 蔗糖发酵生成 1°酒精, 干型果酒的酒度要求为 11°~14°, 要达到此度就需要一定的糖度(20%~24%)。添加糖量可 1 次添加或分次添加。1 次添加即初始调整果汁成分时, 在添加亚硫酸盐 4~5 h 后按计量

加入。该法具有操作简便、品温稳定、酵母不会过度繁殖等特点。分次添加是发酵前将柑橘汁的糖度调整到 12%, 发酵 72 h 时补加剩余的 10%糖, 如图 3 所示。第 2 次补糖在发酵进行 72 h 进入旺盛阶段, 补加剩余的 10%糖, 主发酵时间 7~8 d。分次添加比 1 次添加有起酵快, 发酵时间短, 残糖低, 产酒高、主酵时间短等优点。

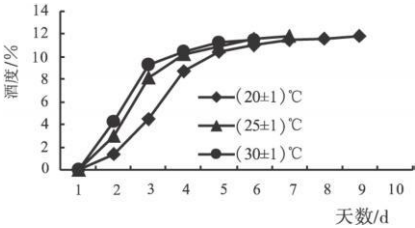


图 2 不同温度下酒度变化

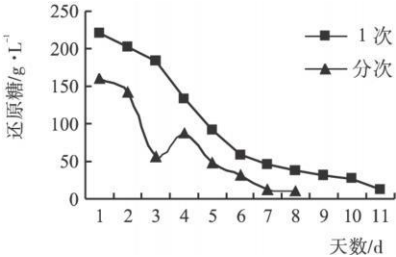


图 3 不同加糖方式发酵结果

2.4 不同脱苦方式对果酒品质的影响

脱苦是酿制橘酒的首要难题^[9-10]。柑橘中对酿制不利的苦味物质主要是柚皮苷以及柠檬苷, 如果将这些物质带入果汁内, 则使酒具有明显的苦味, 严重影响酒的质量, 见表 3。

试验运用酶法和物理方法来探讨柑橘发酵汁的脱苦技术。由表 3 可看出, 采用酶法脱苦可以清除发酵液中的苦味物质, 使发酵液中果香味、酸味和甜味更为协调, 提高了发酵液的品质, 从而改善了橘酒的风味。

表 3 不同脱苦方式果酒品质比较

脱苦方法	苦味物质含量 /mg·L ⁻¹		发酵结果		
	处理前	处理后	酒度 /°	残糖 /g·L ⁻¹	果酒品质
物理方法	617	241	12. 2	8. 6	桔香味浓郁 仍有苦涩味
酶法	617	126	11. 5	9. 4	酒味纯正 桔香浓郁 无苦涩味

2.5 不同澄清方式的澄清效果

由图 4 可以看出, 随着静置时间的延长, 透光率呈增高趋势, 但超过 30 d 后, 透光率不显著上升, 所以最佳静置时间为 30~35 d 但是通过自然澄清需要花费很多时间, 同时透光率并不理想, 最高只达到了 75%, 不宜采用; 由图 5 可以看出, 随着皂土用量的增加, 透光率显著增加, 当添加量增加到 900 mg/L 时透光率增加到最大,

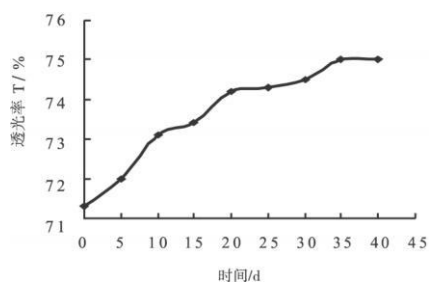


图4 不同静置时间澄清效果

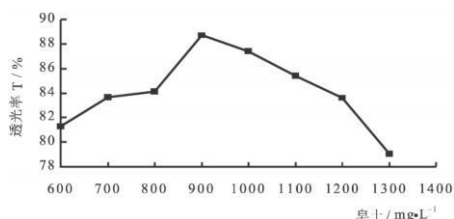


图5 不同浓度皂土的澄清效果

澄清效果最好。

3 讨论与结论

温度是影响酵母生长、繁殖、发酵的主要环境因素,酵母只有在一定的温度范围内才能生长并起发酵作用^[1]。生产中通常选择低温发酵、低温陈酿,以最大程度地保留水果中固有的风味物质、营养成分,提高酒精含量,增加酒味的柔和性、果味的浓郁感^[8]。该研究结果表明,柑橘果酒的加工应采用低温发酵工艺,适宜温度为 $(25\pm 1)^{\circ}\text{C}$ 。

加糖是提高酒度的有效措施。马兆瑞等研究表明,果汁由不加糖到加糖,发酵产品酒度有明显提高,但随着蔗糖添加量的增加,甘油、琥珀酸和高级醇的含量也会增加,成品酒会产生苦味和刺喉感,且这种不愉快风味随着加糖量的增加而加重^[12]。该研究调整糖含量为22%,分次补糖,发酵后成品酒感官鉴定良好,制得的柑橘酒的酒精体积分数为11.6,残糖9.23 g/L。酿制每升果酒平均需要消耗17 g葡萄糖或16 g蔗糖才能生成1°酒精,理论上发酵结束后酒精体积分数应达到12.9%~13.7%,表明该柑橘果发酵工艺对糖的利用率还较低,应该进一步选择加糖方式和加糖种类,为实际生产提供可行的工艺。

酿制优质柑橘酒,特别高档干型果酒,关键技术在于柑橘汁的脱苦处理。选用成熟度在八成以上的柑橘,可以减轻柑橘果酒苦味;通过剥除含有大量苦味物质的果皮也可以减轻苦味,通过慢速打浆或者钝刀打浆都可以减轻果汁苦味;徐国胜等研究了 β -环糊精对柑橘类果汁脱苦的效果,结果表明,在 45°C 下果汁中添加

0.5 g/100 mL β -环糊精作用90 min,对柑橘类果汁脱苦效果良好^[10];此外果胶含量降低有利于果酒的澄清和酒体的稳定,同时也有利于苦味物质柠檬碱^[13]的沉淀;该研究表明,采用酶法脱苦效果显著。柑橘类果汁饮料的脱苦技术仍有待于深入研究和探讨。

果酒是一种营养丰富的低度饮料酒,澄清透明是其重要的指标。正常果酒的外观品质应为澄清透明,如果出现浑浊现象,即使是很小的程度,都被认为是质量不好,变坏的征状^[14]。皂土对果汁或果酒中的蛋白质有较强吸附能力^[15-16]。用皂土澄清柑橘酒时,皂土胶体可与柑橘酒中的蛋白质等带正电荷的浑浊物质结合形成絮状沉淀,在沉淀的过程中,使其它悬浮杂质一同沉降,另外皂土的另一重要性质是减少果汁与果酒中农药残留,但是皂土对柑橘酒色素有一定损失。因此,用皂土澄清柑橘果酒时应控制比例,与其它一些澄清剂复配使用。

南丰蜜桔与枳柑较适合于酿造柑橘果酒;确定的最佳工艺参数:发酵温度为 $(25\pm 1)^{\circ}\text{C}$;发酵时果汁分次调糖至22%;酶法对柑橘发酵汁脱苦;900 mg/L皂土澄清果酒。该研究结果为柑橘的深加工提供了一条切实可行的途径。

参考文献

- [1] 程绍南. 柑橘对人体的生理调节机能[J]. 中国柑橘, 1994(1): 23-25.
- [2] 曾柏全, 邓子牛, 熊兴耀, 等. 宽皮柑橘资源评价利用与研究进展[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(35): 11462-11464.
- [3] GB/T 15038—94《葡萄酒、果酒通用试验方法》.
- [4] 李华. 现代葡萄酒工艺学[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1995: 101-180.
- [5] 杨幼慧, 张莉萍. 荔枝酒发酵工艺研究[J]. 酿酒, 2004, 31(2): 66-68.
- [6] 王汉屏, 王艳, 王西安, 等. 一种全发酵复合果酒的酿造工艺研究[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(24): 10677-10678.
- [7] 雷红松, 向世军. 黄金梨汁和柑橘汁混合发酵干型酒的初步研究[J]. 酿酒科技, 2006, 25: 78-79.
- [8] 安冬梅, 张艳萍. 果酒加工工艺的研究进展[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(19): 5859-5860, 5911.
- [9] 孙兰萍. 柑橘类果汁苦味物质的脱除研究[J]. 食品工业科技, 2003, 24(1): 97-100.
- [10] 徐国胜, 潘利华, 杨阳. β -环糊精对柑橘类果汁脱苦效果的研究[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(20): 5366-5367.
- [11] Wang D M, Ren D M, Li X N, et al. Study on Fermentation Conditions of Pycnoporus sanguineus[J]. Agricultural Science & Technology, 2008, 9(1): 1-4.
- [12] 马兆瑞, 祝战斌, 张坐省, 等. 不同加糖方式和加糖量对苹果酒风味的影响[J]. 酿酒, 2003, 30(4): 89-90.
- [13] Bruemer G. Biological effects of polyunsaturated fatty acids[J]. Food Sci Technol, 1992, 53: 631.
- [14] 赵玉珠. 果酒澄清的几种方法[J]. 中国酿造, 1990(1): 45-46.
- [15] 邢杰, 淳俊, 郑彦峰, 等. 不同阳离子皂土对植物RNA提取效果的影响[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(21): 6385-6390.
- [16] 彭德华, 王作仁. 果酒浑浊的克星—皂土及其应用[J]. 酿酒, 1994(6): 5-10.

复合天然保鲜剂保鲜葡萄的研究

王思梦, 任艳芳, 何俊瑜, 张兰兰

(贵州大学 农学院 贵州 贵阳 550025)

摘要:以超藤葡萄为试材,以 1.5%的壳聚糖及不同浓度茶多酚(A)、高良姜(B)、大蒜素(C)为涂膜剂进行正交设计,测定好果率、可溶性固形物含量、失重率和褐变指数,采用模糊综合评定法筛选出最佳复合涂膜剂配方,并以二氧化氯和清水处理为对照测定该配方涂膜葡萄后室温贮藏期间主要品质的变化。结果表明:正交处理所筛选的复合涂膜剂配方为 A₂B₁C₂,该配方处理可有效提高好果率,降低褐变指数和失重率,维持果实中较高的可滴定酸、可溶性糖和 V_C 含量,延缓葡萄的品质劣变和衰老。

关键词: 葡萄;复合天然保鲜剂;保鲜

中图分类号: S 663. 109⁺. 3 文献标识码: A 文章编号: 1001—0009(2010)04—0183—03

葡萄(*Vitis vinifera* L.)皮薄多汁,在贮藏与运销过程中易发生腐烂、干梗、褐变等现象,严重影响产品销售。目前生产上普遍采用 SO₂ 气体熏蒸来防止葡萄腐烂,但是 SO₂ 气体常常会使果实遭受漂白伤害,危害人体健康,因此迫切需要开发新型无毒葡萄保鲜剂^[12]。近年来,天然保鲜剂以其广谱、高效、无毒副作用、无化学残留和污染等特点^[3-4],深受广大研究者的青睐,并且取得了一系列研究成果,表现出较好的发展前景。

壳聚糖是一种天然高分子化合物,具有安全无毒、价廉、高效的优点,可在果蔬表面形成半透膜,可调节果蔬采后生理代谢,并对许多微生物有抑制作用,已广泛应用于果蔬保鲜^[5]。该试验以壳聚糖为涂膜剂,与天然植物源杀菌剂茶多酚、高良姜和大蒜素复配后涂膜保鲜葡萄,并以目前国际上公认的性能优良、效果最好的食品保鲜剂二氧化氯(ClO₂)^[6]处理为对照,研究其对葡萄贮藏保鲜效果,以期对葡萄贮藏保鲜寻求新的方法提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

超藤葡萄(*Vitis vinifera* L. cv. ChaoTeng)购自贵州大学试验农场,选取成熟度一致果穗,剪去病、伤果粒后备用。壳聚糖由山东奥康生物科技有限公司提供(食品级,脱乙酰度为 93%);茶多酚购于浙江派诺生物技术有限公司;大蒜素购于西安中鑫生物技术有限公司;高

第一作者简介:王思梦(1983-),女,硕士,研究方向为果品采后生理与保鲜。
通讯作者:任艳芳(1976-),女,博士,副教授,现主要从事园艺学方面研究工作。E-mail: gzdx2006@126.com。
基金项目:贵州省研究生创新基金资助项目(2007002);贵州省农业攻关资助项目(NY20083021)。
收稿日期:2009-11-20

Study on the Processing Technology of Citrous Fermented Wine

AN Dong-mei¹, SUN Ai-hong¹, MENG Chang-jun²

(1. Jingchu University of Technology, Jingmen, Hubei 448000; 2. Xian Liberal and Science University, Xian, Shanxi 710065)

Abstract: The optimal processing parameter and some factors affecting product quality were determined by the compared experiments. Nanfeng tangerine was suitable for making citrous wine; the best temperature of fermentation was (25±1)℃; sugar content of fruit juice should be adjusted to 22% in two parts; enzymatic method should be used for; bentonite (900 mg/L) should be used to clarify the citrous wine. It provided a feasible way for the processing of citrous.

Key words: citrous; fruit wine; processing technology