

无核黄皮干型果酒发酵工艺研究

林捷¹, 黄洁¹, 宋先华², 郭正忠²

(1.华南农业大学食品学院, 广东 广州 510642; 2.云浮华南酒庄酒业有限公司, 广东 云浮 527300)

摘要: 以广东省郁南县的无核黄皮为主要原料, 研究了发酵型黄皮干型果酒的工艺。结果表明, 采用带果皮发酵工艺, 黄皮打浆后添加 50% 软水调酸后, 添加 0.08% 的 B-3 果胶酶酶解 24 h, 添加活化好的酵母, 20℃ 起酵后降温至 15℃ 进行主发酵, 起酵 48 h 后去掉皮渣, 主发酵结束 12~24 h 后去酒脚进入陈酿工序。无核黄皮干型发酵果酒色泽淡黄、澄清透明、风味浓郁、口感醇和。

关键词: 果酒; 无核黄皮; 发酵; 工艺参数

中图分类号: TS262.7; TS261.4

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2008)09-0088-03

Research on the Fermentation Techniques of Seedless Wampee Dry Ratafee

LIN Jie¹, HUANG Jie¹, SONG Xian-hua² and GUO Zheng-zhong²

(1.College of Food Science, South China Agriculture University, Guangzhou, Guangdong 510642;

2.Yunfu Huanan Winery Ltd., GuangDong 527300, China)

Abstract: Seedless wampee (produced in Yunan county, Guangdong Province) was used as main materials to produce seedless wampee dry ratafee and the fermentation techniques were studied and the technical parameters were summed up as follows: pericarp fermentation techniques applied, after pulping of wampee, 50% soft water was added for acidity regulation, then addition of 0.08% B-3 pectinase for 24 h zymolysis, then addition of activated yeast, initial fermentation temperature at 20℃ and then chief fermentation operated as the temperature dropped at 15℃, then 48 h after the start of the fermentation, pomace was removed, 12~14 h after the ending of chief fermentation, tail wine was removed for aging. The produced ratafee was light yellow in color and had transparent and clean wine body and mellow and soft taste.

Key words: ratafee; seedless wampee; fermentation; technical parameters

无核黄皮又名黄弹, 属于芸香科黄皮属, 常绿小乔木^[1], 是华南地区的特产水果, 民间素称“果中之宝”, 有很高的营养价值。广东郁南县无核黄皮更为珍稀, 以其果大、肉厚、色鲜、味美、无核的特点誉为“水果珍品、黄皮之王”。无核黄皮是一种营养丰富的具有保健功能的水果, 具有消食健胃、理气健脾、行气止痛、消痰化气、润肺止咳、去痞积、生津止渴等功效^[1]。无核黄皮果肉占全果的 68.1%, 糖度 20.1%、酸度 1.35% (以柠檬酸计)、水分 78.93%、蛋白质 1.9%、脂肪 0.28%, 另外还含有丰富 V_C、V_{B1}、V_{B2} 和 V_E 等多种维生素和其他种类的多糖, 含量为 1.7%。无核黄皮果具有含糖量高、酸味低等优点, 果皮中含萜品烯-4-醇、桉萜等香气, 而具有特殊香气, 用其酿酒, 酒香独特, 是一种新型的天然保健品, 具有很大的开发和市场潜力。

近年来, 我国的果酒生产多沿用葡萄酒的清汁酿造工艺, 以获得清澈、风味纯正的果酒。本研究以无核黄皮为原料, 采用果汁和皮渣共同发酵的工艺, 研究了降酸、酶解、发酵温度、去皮渣和去酒脚时间对黄皮干酒品质

的影响, 为无核黄皮的深加工开辟另一条新途径。

1 材料与方 法

1.1 材 料

无核黄皮: 广东省郁南县无公害黄皮果园;

酵母: 酵母法国诺盟公司;

果胶酶: 上海杰兔工贸有限公司;

1.2 分 析 方 法

糖分: 斐林试剂直接滴定法 GB/T 15038-2006;

酒精度: 密度瓶法 GB/T 15038-2006;

总酸度: 电位滴定法 GB/T 15038-2006;

挥发酸: 蒸馏酸碱中和滴定法 GB/T 15038-2006;

SO₂ 含量: 直接碘量法 GB/T 15038-2006;

pH 值: pHS-3C 型酸度计;

活酵母数: 美兰染色后用血球计数板计测;

果胶测定: 变性乙醇法。

1.3 产 品 综 合 评 定

产品采用综合评分法, 主要对黄皮果酒的酒精度、

收稿日期: 2008-06-03

总糖度、澄清度、色泽、亮度、滋味、回味及风格等因素, 综合考虑, 给出正确评价, 满分以 10 分计。感官评定评分标准参照葡萄酒感官品评。

1.4 工艺流程

黄皮果 去枝叶, 洗净 破碎、打浆 降酸, 加 SO_2 酶解 接种酵母 补糖 去皮渣 去酒脚 澄清 陈酿 调配勾兑 成品

1.5 试验方法

1.5.1 原料处理

挑选九成熟、无腐烂、无病虫害、无损伤的新鲜无核黄皮果实。除去枝叶, 对果实进行充分清洗, 除去果实表面的砂土、灰尘、微生物、农药残留等, 置于打浆机中打浆。

1.5.2 降酸处理方式对酵母生长和成酒品质的影响

采取添加软水和一定浓度的 Na_2CO_3 等降酸方法, 使果汁处于果胶酶和酵母所需的适合酸度。在 20℃ 下发酵, 测试发酵前后的酸度、酵母数的变化, 并评定黄皮酒的品质。

1.5.3 不同果胶酶及添加量对黄皮果胶酶解程度的影响

采用 B-1、B-3、B-5 3 种不同的果胶酶, 分别按照黄皮果浆质量的 0.03 mL/kg、0.05 mL/kg、0.08 mL/kg 和 0.12 mL/kg, 加适量水稀释后分别加入事先准备好的黄皮果浆中, 搅拌均匀后于 20℃ 下静置酶解 24 h, 观察果浆澄清及出汁情况。采用变性酒精的方法定性测量自流汁中果胶含量; 设定未添加果胶酶样品的果胶的降解程度为 0%, 以透明果汁的状态为 100%。

1.5.4 不同主发酵温度对黄皮酒发酵速度及品质的影响

将酶解好的黄皮果浆转入发酵罐, 加入活化后的酵母菌种, 搅拌均匀, 分别置于 15℃、20℃ 和 25℃ 3 个温度梯度下进行发酵, 观察起酵速度及总糖变化情况; 在 25℃ 下起酵后分别置于 15℃、20℃ 和 25℃ 3 个温度梯度下进行主发酵, 观测情况和风味变化。

1.5.5 去皮渣时间对黄皮酒品质的影响

分别在果浆起酵补糖后的 24 h、48 h、72 h 和主发酵结束后 4 个时间去皮渣, 再置于 20℃ 环境下发酵至残糖降为 5 g/L。评定去皮渣时间对成品酒品质的影响。

1.5.6 去酒脚的时间对酒风味的影响

分别在起酵后的 0 h、12 h、24 h、48 h、72 h 5 个时间去酒脚, 确定最佳的去酒脚时间。

2 结果与分析

2.1 降酸方法对酵母生长及酒品质的影响

黄皮果实的酸度比较高, 过高的酸度不仅会影响成

品酒的口感, 还会影响果胶酶的酶解及酵母的起酵, 因此, 在发酵前需要对黄皮果浆进行适当的降酸处理。降酸方法对酵母生长及黄皮酒品质的影响结果见表 1。

表1 降酸方法对酵母生长及黄皮酒品质的影响

项目	添加			
	100%的水	50%的水	Na_2CO_3	
酸度 (g/L)	降酸前	11.9	11.9	11.9
	降酸后	8.7	9.0	8.9
	主酵后	9.4	9.5	11.7
活酵母数 (n/mL)	降酸前	6.3×10^4	4.6×10^4	1.8×10^5
	降酸后	2.1×10^8	6.7×10^8	3.8×10^7
	主酵后	4.2×10^7	9.6×10^7	8.0×10^6
果酒品质	6分	8分	5分	

黄皮果浆的酸度过高, pH 值在 3.0 左右, 添加 Na_2CO_3 降酸的黄皮果浆在发酵结束时, 其酸度有较大幅度的回升, 影响酒的风味口感, 而且酵母的生长依然受到抑制。在添加了 1 倍软水降酸的黄皮果浆中, 酵母生长良好, 但由于过度稀释, 果香味受到影响。添加 50% 软水对黄皮酒的品质影响比较小, 果浆适当地稀释, 有利于生产过程的操作和果胶酶、酵母在果浆中的分散, 起酵速度快, 成酒风味好, 可提高果酒的出品率。

2.2 果胶酶种类与添加量对黄皮果胶酶解程度的影响 (图 1)

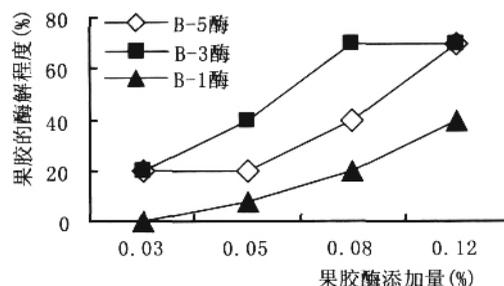


图1 果胶酶种类与添加量对黄皮果胶酶解程度的影响

从图 1 可以看出, 不同果胶酶及不同的添加量对黄皮果胶的酶解程度不同。其中, B-3 果胶酶在相同的用量下其酶解效果最好, 在加入 0.08% 的酶量下其果胶的酶解效果可达到较理想的状态。

2.3 主发酵温度对黄皮酒发酵速度及品质的影响

主酵温度对发酵过程中总糖的影响结果见图 2, 不同主发酵温度对黄皮干酒起酵速度和原酒品质的影响结果见表 2。

主发酵温度越高, 发酵的速度越快, 起酵的时间与发酵达到终点的时间也相应缩短了。温度减小了果浆的粘度, 增加了糖及其他营养物质的扩散速度, 也影响酵母细胞内酶的活性, 促进了酵母的生长发育。在 25℃ 时, 酵母生长繁殖的速度较快, 果浆中的总糖量消耗急

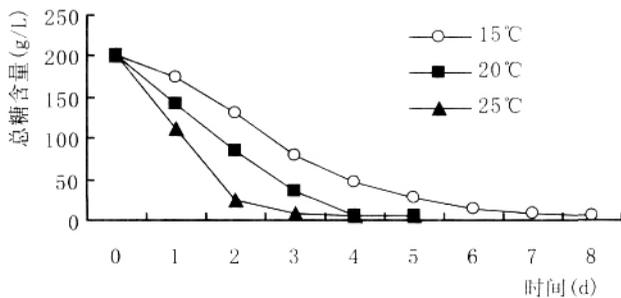


图2 主酵温度对发酵过程中总糖的影响

表2 不同主发酵温度对黄皮干酒起酵速度和原酒品质的影响

发酵温度 (°C)	起酵时间 (d)	残糖 (g/L)	总酸 (g/L)	品质 (评分)
15	3	12.75	8.9	9.5
20	1.5	5.20	9.5	8.3
25	1	4.20	11.2	6.5

剧下降,缩短了发酵时间,但果酒风味较劣,口感粗糙,有苦涩味,这主要是因为温度较高,发酵时杂菌容易生长,发酵在一定程度上受阻,酒精和一些芳香物质损失较大,同时却产生了一些低分子挥发酯和挥发酸,影响了成品酒的质量与风味^[4]。

低温发酵果酒中总糖度的下降速度较慢,黄皮独特的芳香物质损失少,香气纯正、浓郁,酒质醇、柔和,但低温影响酵母起酵。因此,在20℃下发酵1~2d,起酵后立刻将发酵温度降到15℃左右的两段发酵方式,更加适合干型黄皮果酒的酿制。

2.4 去皮渣时间对黄皮果酒品质的影响

黄皮的主要香气物质是存在于果皮中,但黄皮的果皮中含有大量的苦涩物质和酸性物质,对成品酒的口感产生不良影响。在合适的时机去皮渣,可以增加黄皮酒的香气和有效物质的溶出,避免皮渣中的苦涩与酸性物质大量融到酒里,降低去皮渣对糖分和成品酒的酒精度的影响。主发酵结束后去皮渣会使成品酒的酸度有较明显的升高,苦涩味重;而起酵后24h就去掉皮渣的话,其成酒的酒精度也受到了影响,无法达到预期的酒精度。起酵后48h去皮渣可以得到满意的酒度和高品质干酒(见表3)。

表3 去皮渣时间对黄皮果酒的影响

去渣时间	总酸度 (g/L)	酒精度 (%vol, 20℃)	果酒品质 (分)
起酵后24h	7.70	10.17	7.5
起酵后48h	7.65	11.48	9.5
起酵后72h	8.87	11.03	6.8
发酵结束后	9.62	11.35	5

2.5 去酒脚时间对黄皮酒的影响

黄皮果酒主发酵结束后,酒醅下沉,酒液明显分层。

这些酒醅主要是一些黄皮果实的纤维素及酵母的一些代谢产物和尸体,也称为酒脚或酒泥。此时果酒处在一种缓慢的后发酵状态,酒体与酒脚接触时间太长,会使成品酒产生一些酒泥或是酵母的味道,影响了酒体风味的纯正。干型黄皮果酒最佳的去酒脚时间是在12~24h,此时的酒泥较结实,易于操作,对酒体的风味影响不大(图3)。

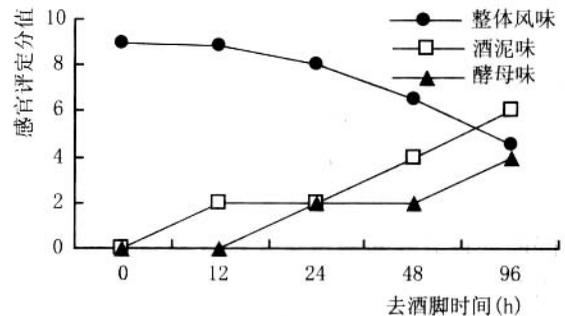


图3 去酒脚时间对黄皮酒的影响

3 结论

无核黄皮是广东省优质稀少水果,但由于黄皮皮薄,贮运过程中容易出现破损腐烂、胶质多、难压榨等问题。目前,黄皮的加工产品除了黄皮蜜饯外,其他方面的加工均停留在实验室阶段。

本研究采用含糖量大于18°Be的无核黄皮为酿造原料,通过100kg小罐和10t罐中试,得出了生产黄皮干型果酒的最佳发酵工艺为:全果清洗、去梗、打浆后,添加50%软水降酸,采用0.08%的B-3果胶酶在15℃下酶解24h,添加预先活化的酵母,20℃起酵,15℃下完成主发酵。在起酵后48h去掉皮渣,主发酵结束后12~24h去酒脚,进入陈酿工序。成品酒色泽淡黄、清亮透明、果香馥郁、风味独特、醇和适口、酒精度11.5%±0.5%vol。

参考文献:

- [1] 李升锋,陈卫东,徐玉娟,等.无核黄皮的营养成分[J].食品科技,2005,(6):98-100.
- [2] 高兆建.菠萝果酒发酵的工艺[J].食品与生物技术学报,2006,25(3):99-103.
- [3] 吴继军,肖更生,张友胜,徐玉娟.黄皮浸提汁及其酿酒工艺的研究[J].广东农业科学,2006,(11):75-76.
- [4] 黄国清,华洋林,肖仔君.西番莲干型果酒固定化发酵工艺[J].酿酒,2006,33(4):43-45.
- [5] 杨莉,李春荣,王丽萍.枸杞果酒发酵工艺研究[J].食品工业科技,2005,(1):124-125.
- [6] 王鸿飞,李元瑞,师俊玲.果胶酶在猕猴桃果汁澄清中的应用研究[J].西北农业大学学报,1999,27(3):107-109.