

全汁型猕猴桃干酒生产工艺研究

袁亚宏,高振鹏,刘拉平,岳田利,史亚歌

(西北农林科技大学,陕西杨陵 712100)

摘要: 对利用猕猴桃清汁发酵酿制干酒的生产工艺进行了研究。结果表明:在制汁过程中加入 60 mg/L 的 SO_2 、100 mg/L 的果胶酶和澄清剂,可快速获得透光率达 88% 以上的猕猴桃澄清汁;加入 0.06% 的 1 号葡萄酒酵母,加糖 220 g/L,在 25℃ 下进行发酵,可获得色泽黄绿、果香浓郁、口味协调、酒体厚实的猕猴桃干酒。

关键词: 猕猴桃;清汁;发酵;干酒

中图分类号: TS262.7

文献标识码: A

文章编号: 1004-1389(2003)03-0157-04

Research on Process of Dry Kiwi Wine

YUAN Ya-hong, GAO Zhen-peng, LIU La-ping, YUE Tian-li, SHI Ya-gue

(Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling Shaanxi 712100, China)

Abstract: The process of brewing dry Kiwi wine by making use of juice fermentation was researched. The result showed that the rate of light transmittance of juice was 88% when adding 100 mg/L pectinase, 60 mg/L SO_2 and proper amount of clarifier. Further more, yellow and green color, full aroma, fine taste and favorable dry Kiwi wine was obtained by adding 0.06% of No. 1 yeast, adding sugar 220 g/L and fermenting under temperature condition of 25℃.

Key words: Kiwi fruit; Clear juice; Fermentation; Dry wine

猕猴桃又名阳桃,茅梨,属于浆果类水果。果实大多在 10 月份成熟,果肉呈翠绿色,酸甜适口,清爽宜人,富含 VC 及多种氨基酸和矿物质,被誉为“水果之王”。适合酿制低酒度,高营养的干酒^[1]。

猕猴桃是低热高营养果品,据测定 100 g 果品中含有 VC 100~420 mg,是柑橘的 5~6 倍,苹果的 20 倍以上;含糖 8%~14%,果酸 1.4%~2.0%,还含有 Ca、Mg、Fe、K、P 等多种营养元素及 18 种氨基酸,对老年心血管疾病有明显的疗效,并能阻碍癌细胞诱发基质亚基吗琳与二甲基硝胺的形成^[1]。

我国猕猴桃资源丰富,发展迅速。据统计,全世界共有猕猴桃属植物 54 种,我国有 52 种^[2]。据不完全统计,我国栽培面积已达 4 万余公顷,居世界第一位;年产量达到近 25 万 t,居世界之首。据

有关人士预测:我国现有的猕猴桃在本世纪初全部进入盛果期后,产量会超过人们的消费要求。目前,猕猴桃的储藏保鲜技术尚不完善,销售方式主要以鲜果为主,造成大量鲜果积压与腐烂,在猕猴桃的深加工方面亟需深入研究^[1]。选用成熟的酿酒工艺,严格控制操作规程,开发猕猴桃干酒大有可为,一方面,原料供应充足,具有显著的资源优势,有利于保护果农的栽培积极性,既解决了果农卖果难题,大大提高了猕猴桃的附加值,又能创造出较好的经济效益和社会效益,带动地方经济的发展;另外,猕猴桃干酒属于酿造果酒,酒度较低,酿酒过程中,营养成分损失较少,成品仍具有较高的营养保健价值,符合我国酒类发展产业政策,具有广阔的市场前景和很大的开发价值,因此,猕猴桃酒以其营养丰富,风味独特等优势,必将得到消费者的青睐。

收稿日期:2003-04-29 修回日期:2003-05-15

基金项目:国家科技部西部专项(项目编号:2001BA901A19)。

作者简介:袁亚宏(1971—),女,讲师,在职博士研究生,主要从事食品工程技术方向的教学与科研工作。

1 材料与方方法

试材“秦美”猕猴桃由陕西海洋果业食品有限公司提供;1、2、3号酵母为国产;果胶酶为GB-1502-92,活力单位30 000 U/g,来自天津市利华酶制剂厂;偏重亚硫酸钾为GB-2502-92;酒石酸钾为HG3-1100-77;2,6-二氯酚酞为德国产;澄清剂为皂土、明胶和琼脂(均为分析纯或化学纯)。

试验设备为榨汁机、过滤装置、滴定装置、手持糖度计和723型分光光度计

2 试验方法

2.1 工艺流程

猕猴桃 → 挑选 → 清洗 → 破碎 → 酶解 → 榨汁(加入SO₂) → 澄清(加入果胶酶) → 发酵 → 倒罐 → 后发酵 → 澄清 → 过滤 → 成品

2.2 操作要点

原料要求:选用充分成熟发软的果实,可溶性固形物含量应达6.0%以上方可使用。

SO₂的使用:猕猴桃在破碎时易被空气氧化而使Vc损失,并发生褐变,在破碎时加入一定量的SO₂,能抑制多酚氧化酶活性,降低果汁褐变和Vc损失,同时还对果汁有抑菌、杀菌和促进澄清的作用^[3]。

酶解:用果胶酶处理破碎的果汁可以降解可溶性的果胶分子,从而提高出汁率,并且果胶酶的加入还有利于原酒的澄清。

果汁的澄清:猕猴桃果汁的透明度、果酒的澄清以及瓶装酒的稳定性等是猕猴桃果酒生产中的难题^[2],生产上使用的澄清剂有多种,试验采用皂土、明胶、琼脂3种澄清剂对照进行,并从中选取

最佳澄清剂。

2.3 试验方案

2.3.1 SO₂对Vc含量的影响 取果浆500 mL,分别添加0、30、40、50、60、70、80 mg/L的SO₂,在常温下静置6h,测其透光率和Vc的含量。

2.3.2 果胶酶对出汁率的影响 取果浆500 mL,分别添加0、75、100、150、175、200 mg/L的果胶酶,在40~45℃的温度下酶解4h,压榨取汁,测出汁率和透光率。

2.3.3 不同澄清剂对猕猴桃汁的澄清效果 皂土澄清试验 取10mL经SO₂和果胶酶处理过的果汁,分别添加0、0.7、0.8、0.9、1.0、1.1、1.2、1.3、1.4、1.5 g/L的皂土,先用50℃少量热水使皂土膨胀,并逐渐加水搅拌,使之成奶状,然后再加进果汁中^[3],在常温下静置48h,测其透光率^[4]。

明胶澄清试验 取经SO₂和果胶酶处理过的果汁10 mL,分别添加明胶0、2.0、4.0、6.0、8.0、9.0、10.0、12.0、14.0、16.0、18.0 g/L(明胶在使用之前,必须在水中溶解,其方法为1份明胶加5份冷水浸泡20~30 min,再加入5份95℃的热水,这种约10%的明胶溶液可直接加入到果汁中^[4]),在常温下静置48h,测其透光率。

琼脂澄清试验 取10 mL经SO₂和果胶酶处理过的果汁,分别添加琼脂0、2.0、4.0、6.0、8.0、9.0、10.0、12.0、14.0、16.0、18.0 g/L,在常温下静置48h,测其透光率。

最佳发酵条件的选择 根据查阅的文献资料和已有的工作基础,本实验将以酵母种类、酵母加入量、发酵温度和加糖量作为试验因素,对每一个因素设置3个水平,采用L₉(4³)正交表设计4因素3水平的正交试验,发酵因素水平设置见表1。

表1 发酵工艺参数正交试验

Table 1 The orthogonal experiment of processing parameters of fermentation

因素水平 Factor level	酵母种类 Yeast types	酵母加入量/% Adding amount of yeast	发酵温度/℃ Fermentation temperature	加糖量 Adding amount of sugar/ (g · kg ⁻¹)
1	1号	0.03	20	180
2	2号	0.06	22	200
3	3号	0.08	25	220

2.4 测定方法^[5]

出汁率(%) = $W_1/W \times 100\%$ ^[6],式中,W为果实重量(g),W₁为将果实榨至不流汁后汁液重量(g)。可溶性固形物含量(%)用手持糖度计^[7]测定;vC含量用2.6-D法^[8]测定;总糖用斐林试剂法^[8];酒精度用酒精度计测定;透光率用722型分

光光度计法测定。

3 结果与分析

3.1 确定SO₂的最佳用量

为了最大程度地减少破碎后果浆中vC的损失,同时又使SO₂不至于过量而增加生产成本,

必须对 SO₂ 的用量进行确定。对破碎果浆添加不同 SO₂, 在常温下 (20±2℃) 静置 6h, 测 vC 含量和透光率, 结果见表 2。表 2 表明, 随着 SO₂ 添加量的增加, vC 含量也逐渐升高, 透光率先增高后降低, 当 SO₂ 加入量为 30 mg/L 时, 透光率达到最高。但当 SO₂ 添加过多, 不但会造成生产成本的提高, 而且会影响酒质, 故综合考虑 vC 含量、透光率及其他因素, 最终确定 SO₂ 最佳添加量应为 60 mg/L。

表 2 SO₂ 对猕猴桃果浆中 vC 含量及透光率的影响
Table 2 Effect of SO₂ on the content of vC and the rate of light transmittance

No.	SO ₂ 加入量 amount of SO ₂ / (mg · L ⁻¹)	Vc 含量 Content of Vc/ (mg · L ⁻¹)	透光率/% Rate of light transmittance
1	0	15.03	22.0
2	30	16.11	23.7
3	40	17.01	17.2
4	50	18.20	12.4
5	60	19.45	9.5
6	70	19.67	9.2
7	80	20.27	8.8

表 3 果胶酶对出汁率、透光率的影响

Table 3 Effect of pectinase on the rate of squeezing juice and light transmittance

No.	果胶酶加入量 Amount of pectinase/ (mg · L ⁻¹)	出汁率/% Rate of squeezing juice	透光率 Rate of light transmittance /%
1	0	70.3	32.6
2	75	74.7	76.7
3	100	84.5	80.4
4	125	84.7	67.2
5	150	85.2	20.1
6	175	85.6	9.7
7	200	85.8	1.2

3.2 果胶酶用量的确定

在果肉破碎时, 加入一定量的果胶酶, 可使果浆中果胶物质分解, 从而降低果浆粘度, 提高出汁率。由表 3 可以看出, 在 1~3 号中, 随着果胶酶的加入, 果浆出汁率急剧增加, 但从 3~7 号来看, 随着果胶酶用量的增加, 出汁率增加缓慢, 综合考虑出汁率、透光率以及实际生产中的经济性, 确定果胶酶的最佳用量应为 100 mg/L 左右。

3.3 澄清剂的选择

从表 4 可以看出, 随着皂土加入量的增加, 透

光率的总趋势是增加的, 可见皂土对果汁具有澄清作用。从而确定皂土的最佳用量为 1.3 g/L, 其透光率为 86.5%; 随着明胶加入量的增加, 透光率总趋势是升高的, 这表明明胶对果汁具有澄清作用, 综合考虑透光率和工业化大生产的经济性, 确定明胶的最佳用量为 10.0 g/L, 其透光率为 86.5%。从琼脂澄清试验结果可以看出, 随着琼脂加入量增加, 透光率总趋势也是升高的, 最终确定琼脂的最佳用量为 16.0 g/L, 其透光率为 88.0%。

表 4 不同澄清剂对猕猴桃汁的澄清效果

Table 4 Result of clarifying effect of different clarifier

No.	皂土加入量 Amount of bentonite /(g · L ⁻¹)	透光率 Rate of light transmittance /%	明胶加入量 Amount of isinglass /(g · L ⁻¹)	透光率 Rate of light transmittance /%	琼脂加入量 Amount of agar /(g · L ⁻¹)	透光率 Rate of light transmittance /%
1	0	83.2	0	83.2	0	83.2
2	0.7	84.4	2.0	84.1	2.0	84.3
3	0.8	84.9	4.0	84.4	4.0	85.4
4	0.9	85.2	6.0	84.9	6.0	85.8
5	1.0	86.1	8.0	85.5	8.0	86.5
6	1.1	86.2	10.0	86.5	10.0	87.7
7	1.2	86.2	12.0	86.6	12.0	87.8
8	1.3	86.5	14.0	86.8	14.0	87.9
9	1.4	86.5	16.0	86.8	16.0	88.0
10	1.5	86.5	18.0	86.8	18.0	88.0

综合分析上述 3 种澄清剂对猕猴桃汁的澄清效果, 在它们的最佳用量下比较其透光率, 结果表明: 琼脂的澄清效果最好, 透光率最高, 故确定其为本试验的最佳澄清剂。

3.4 最佳发酵工艺条件的确定

发酵工艺是猕猴桃干酒酿制工艺中最关键的一步, 本试验以酵母种类、酵母添加量、发酵温度以及加糖量为影响因素进行 4 因素 3 水平试验, 以酒精度作为测定指标, 结果见表 5。

表 5 发酵试验结果与分析
Table 5 Result and analysis of fermentation

No.	酵母种类 Yeast types A	酵母加入量 Amount of yeast /% B	发酵温度 T/°C C	加糖量 Amount of sugar /(g·L ⁻¹) D	酒精度 Alcohol degree /%
1	1(1#)	1(0.03)	1(20)	1(180)	10.2
2	1	2(0.06)	2(22)	2(200)	11.0
3	1	3(0.09)	3(25)	3(220)	10.8
4	2(2#)	1	2	3	9.4
5	2	2	3	1	9.8
6	2	3	1	2	9.1
7	3(3#)	1	3	2	8.4
8	3	2	1	3	9.2
9	3	3	2	1	8.5
K ₁	32.0	28.0	28.5	28.5	
K ₂	28.3	30.0	28.9	28.5	
K ₃	26.1	28.4	29.0	29.4	
k ₁	10.67	9.33	9.50	9.50	
k ₂	9.43	10.00	9.63	9.50	
k ₃	8.70	9.47	9.67	9.80	
优水平	A1	B2	C3	D3	
R _j	1.97	0.67	0.17	0.30	
主次顺序		ABDC			

从表 5 可以看出,所取试验 4 个因素的最优水平分别为 A1、B2、C3 和 D3,故 A1B2C3D3 即为本试验的最优水平组合,即猕猴桃干酒酿制时最佳发酵工艺条件为:添加 0.06% 经活化的“安琪”葡萄酒酵母,在 25℃ 条件下发酵,加糖量为 220 g/L。同时对表 5 进行极差分析,可得出 A>B>D>C,所以对酒精度影响最大的因素依次为酵母种类、酵母添加量、加糖量、发酵温度,在试验设定范围内温度对试验指标影响最小。

3.5 终产品质量指标

酒度:11℃;糖度:≤4 g/L;总酸:6.0~7.0 g/L (以酒石酸计);SO₂ 含量:≤150 mg/L。

4 结论与讨论

本试验结果表明,在猕猴桃果浆里加入 60 mg/L 的 SO₂,可对猕猴桃果汁起到良好的护色效果,且 Vc 保存率高;猕猴桃果浆中加入 100 g/L 果胶酶,在 40~45℃ 下酶解 4h,其出汁率可达 84%,透光率可达 80% 以上,能迅速获得猕猴桃清汁;从澄清效果看,取琼脂作为澄清剂效果最好,当添加量为 16 g/L 时,透光率可达 88%;发酵时,添加 0.06% 的 1 号葡萄酒酵母,加糖 220 g/L,在 25℃ 条件下发酵,可酿制出果香浓郁、口味协调的猕猴桃干酒;猕猴桃果实是否成熟直接关系到果酒质量的优劣,因此作为酿酒的猕猴桃必须达到其生理成熟度方可采收,否则果实后熟

时将缺乏养料,致使酸高糖低,失去果实应有的风味,亦不能酿出高质量的猕猴桃干酒,控制好酿酒猕猴桃的采收成熟度非常重要。为此,必须选择成熟度达 8~9 成,均匀一致的鲜果。果实一般在白露以后采收,风味较好。以光皮黄肉为佳,剔除霉烂、病虫和伤果;猕猴桃果实含酸量较高,一般在 14 g/kg 以上,故一般在发酵前必须对猕猴桃汁进行降酸处理,通过降低酸值,提高酵母活性,改进猕猴桃酒的口味;猕猴桃中富含 Vc,在被破碎时加 SO₂ 加以保护,防止氧化损失,但过多的 SO₂ 会抑制发酵,对人体也有害,在成品酒中,SO₂ 含量不能超过 156 mg/L。

参考文献:

- [1] 李加兴,姚茂君,周亚林. 开发猕猴桃酒的若干问题探讨[J]. 酿酒科技,1999,(6):81~82.
- [2] 倪志祥. 半干型猕猴桃酒的酿制[J]. 酿酒科技,2001,(5):73~75.
- [3] 夏双梅,张春晖. 猕猴桃干酒生产工艺研究[J]. 食品工业,2000,(4):17~18.
- [4] 杨春哲,冉艳红,黄雪松. 澄清剂及其在果汁果酒中的应用[J]. 酿酒科技,2000,(1):75~77.
- [5] GB15037-94 葡萄酒感官指标、理化指标[S].
- [6] 李维新,王华. 猕猴桃汁的制取和澄清[J]. 食品工业,2000,(5):34~35.
- [7] GB5009.2-85 食品中可溶性固形物的测定方法[S].
- [8] 樊明涛. 食品分析与检验[M]. 西安:世界图书出版公司,1998.
- [9] 吴金鹏. 食品微生物[M]. 北京:中国农林出版社,1990.