

# 枇杷果酒酿造工艺研究

叶顺君 蒲 彪

(四川农业大学食品科学系,四川 雅安 625014)

摘 要: 以龙泉枇杷为原料研究枇杷果酒生产工艺,考察不同发酵温度、糖浓度对果酒质量的影响。结果表明,发酵温度和糖浓度对酒的品质有比较明显的影响。

关键词: 果酒; 枇杷; 酿造; 工艺

中图分类号: TS262.7; TS261.4 文献标识码: B 文章编号: 1001-9286(2007)01-0076-03

## Study on the Brewing Techniques of Loquat Fruit Wine

YE Shun-jun and PU Biao

(Department of Food Science, Sichuan Agricultural University, Ya'an, Sichuan 625014, China)

Abstract: The brewing techniques of loquat fruit wine were studied and the effects of different fermentation temperature and sugar content on wine quality were also analyzed. The results suggested that the fermentation temperature and sugar content had evident effects on wine quality.

Key words: fruit wine; loquat; brewing; technique

枇杷(*Eriobotrya japonica* Lindl)别名卢橘,为蔷薇科枇杷属植物,是我国南方的珍稀特产水果。果实色泽橙黄、柔软多汁、酸甜可口、风味独特。已有研究表明,枇杷果实营养丰富,富含蛋白质、氨基酸、碳水化合物和钾、铁、钙、磷等矿物元素以及V<sub>A</sub>、V<sub>B</sub>和V<sub>C</sub>等多种维生素,且具有一定的药用价值,如具有润肺、止咳、清热、下气、利尿、健胃、润五脏等功效,被誉为保健水果,深受广大消费者喜爱<sup>[1,2]</sup>。因此,对枇杷的开发利用蕴藏着较大的经济价值,具有较好的发展前景。经过文献搜索,目前还未发现有关于枇杷果酒酿造工艺方面的研究报道。为此,笔者研究了全发酵枇杷果酒的生产工艺,并进行了中试生产,以期对枇杷的深加工提供理论依据。

### 1 材料与方 法

#### 1.1 原料、试剂

枇杷:四川成都市龙泉驿区产大五星枇杷。

果胶酶:诺维信(Novozymes)公司生产的Pectinex BE XXL果胶酶。

白砂糖:一级白砂糖,市售。

菌种:四川农业大学食品实验室分离驯化酿酒酵母。

无水亚硫酸钠:分析纯。

澄清剂:蛋清(鲜鸡蛋制备);明胶、单宁(AR级)。

设备:打浆机、5 L发酵罐、5 L陈酿罐、741分光光

度计、电子天平等。

#### 1.2 测定指标

理化检测按GB/T 15038-94之相应规定检测。酒精度:酒精计法;总糖:直接滴定法(斐林试剂法);滴定酸:指示剂法(以柠檬酸计);挥发酸:指示剂法。蒸馏用双蒸法<sup>[4]</sup>。

感官检测:由5位有经验的教师参照文献[5]和中国葡萄酒品评标准<sup>[3]</sup>独立对样品各项指标进行打分。各项指标的得分相加为总分,取5个总分的平均值为该样品得分。

微生物检测:按GB4789-94食品卫生微生物学检验之相应规定检测。

#### 1.3 工艺流程

新鲜枇杷 原料选择 浸泡清洗 去梗去核 破碎打浆  
添加SO<sub>2</sub> 果胶酶处理 成分调整 接种 主发酵 渣液分离  
补加SO<sub>2</sub> 陈酿 下胶、澄清 调配 灌装 成品

#### 1.4 工艺说明

##### 1.4.1 原料选择

原料是酿酒工业的基础,“七分原料,三分工艺”。枇杷酒的质量首先取决于原料。一般选取具有充分成熟的果实作为酿酒的原料,此时果实糖含量高、产酒率高,滴定酸、挥发酸、单宁含量低,汁液鲜美、清香、风味好。如果成熟度不够,压榨所得果汁的可溶性固形物含量较低,达不到发酵的要求;如果果实过于成熟,果实的果肉

收稿日期:2006-09-25

作者简介:叶顺君(1974-),男,硕士研究生,主要从事农产品贮藏与加工研究。

通讯作者:蒲彪,电话:0538-2882875, E-mail:pbiao@sicau.edu.cn。

和表皮极易染上细菌,给生产带来困难。

#### 1.4.2 浸泡清洗

用流动清水清洗,以除去附着在果实上的泥土、杂物以及残留的农药和微生物。因枇杷果实柔软多汁,清洗时应特别注意减少其破碎率。

#### 1.4.3 去梗去核

枇杷的果梗和果核均含有苦味物质,且果核不坚硬,在破碎打浆时容易被破碎而进入果浆,使酒产生不良风味,故应去除。

#### 1.4.4 添加 SO<sub>2</sub> 和果胶酶处理

为抑制杂菌的生长繁殖,枇杷打浆后应立即添加 SO<sub>2</sub>。但 SO<sub>2</sub> 添加过多会抑制酵母的活性,延长主发酵时间;添加过少又达不到抑制杂菌繁殖的目的。SO<sub>2</sub> 的添加量应根据果浆的原料品种、果汁成分、微生物污染程度、发酵温度等情况确定。本试验的添加量为 120 mg/L。

果胶酶可以软化果肉组织中的果胶物质,使之分解生成半乳糖醛酸和果胶酸,使果汁中的固形物失去依托而沉降下来,增强澄清效果和提高出汁率。枇杷果实富含果胶(6~11 g/kg)<sup>[6]</sup>,在添加 SO<sub>2</sub> 6~12 h 后添加果胶酶以提高枇杷的出汁率和促进酒的澄清。

#### 1.4.5 成分调整

果汁中的糖是酵母菌生长繁殖的碳源。枇杷鲜果含糖量为 12.8%,若仅用鲜果浆(汁)发酵则酒度较低。因此,应适当添加白砂糖以提高发酵酒度。生产中通常是按每升蔗糖溶液经酵母发酵产生 1%Vol 酒精添加 17 g 白砂糖<sup>[3]</sup>。注意白砂糖不能直接投入到发酵罐中,而要先用少量果汁溶解后再加到发酵液中,并使发酵液混合均匀。为了控制发酵温度和有利于酵母尽快起酵,通常在发酵前只加入应加糖量的 60%比较适宜,当发酵至糖度下降到 8°Bx 左右再补加另外 40%的白砂糖<sup>[7]</sup>。

#### 1.4.6 接种

把经本实验室分离驯化的葡萄酒酿酒酵母扩大培养,制成酒母,接入调整成分后的果汁中,接种量为 6%。

#### 1.4.7 发酵管理

本试验采用密闭式发酵。在发酵过程中,发酵罐装料不宜过满,以 2/3 容量为宜。在实际生产中,应注意控制发酵液的温度,并于每日检查两次和压皮渣(压盖)一次。

#### 1.4.8 渣液分离

当酒盖下沉,液面平静,有明显的酒香,无霉臭和酸味时,可视为前发酵结束。密封发酵罐,待酒液澄清后,分离出上清液,余下的酒渣离心分离。分离出的酒液应立即补加 SO<sub>2</sub> 并密封陈酿。

#### 1.4.9 陈酿

经过一段时间发酵所得的新酒,口感和色泽均较差,不宜饮用,需在贮酒罐中经过一定时间的存放老熟,酒的质量才能得到进一步的提高。

在陈酿过程中,经过氧化还原和酯化等化学反应以及聚合沉淀等物理化学作用,可使芳香物质增加和突出,不良风味物质减少,蛋白质、单宁、果胶物质等沉淀析出,从而改善枇杷酒的风味,使得酒体澄清透明,酒质稳定,口味柔和纯正。陈酿时间约 6 个月。

在陈酿过程中,应注意检查管理,如发现顶部有空隙应注意添酒,以防止氧气接触和微生物污染,影响酒质。必要时需要换桶(缸)。

#### 1.4.10 下胶澄清

陈酿后的酒透明度不够,可采用蛋清、明胶-单宁、硅藻土、壳聚糖等澄清剂澄清或自然澄清、冷热处理澄清、膜分离澄清等方式对枇杷果酒进行澄清处理。

#### 1.4.11 调配

对酒度、糖度和酸度进行调配,使酒味更加纯和爽口。

#### 1.4.12 装瓶、杀菌、成品

枇杷酒装瓶后置于 70 °C 的热水中杀菌 20 min 后取出冷却即得成品。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同浓度的果胶酶对枇杷果汁的影响

本实验是在参考何志刚等<sup>[6]</sup>的研究结果的基础上,结合生产实际,研究了在常温条件下,分别添加 0 mg/L, 80 mg/L, 110 mg/L, 140 mg/L, 170 mg/L 和 200 mg/L 的 Pectinex BE XXL 果胶酶,作用 5 h 考察对枇杷出汁率和吸光度的影响。其结果见表 1。

表1 不同浓度的果胶酶对枇杷果汁的影响

项目	酶用量(mg/L)					
	0	80	110	140	170	200
出汁率(%)	57.26	67.58	69.04	67.75	66.22	65.02
吸光度(%)	0.733	0.676	0.511	0.538	0.621	0.632

从表 1 可看出,果胶酶的使用可以大大提高枇杷的出汁率,当使用 110 mg/L 的 Pectinex BE XXL 果胶酶时,可提高出汁率达 11.78%,且果汁的吸光度最低,说明澄清效果最好。

### 2.2 不同发酵温度对枇杷酒发酵过程及产品品质的影响

实验中,分别把发酵液温度控制在 15 °C, 20 °C, 25 °C 和 30 °C 条件下,以研究不同发酵温度对枇杷酒发酵过程及品质的影响,其结果见表 2。

温度是影响酵母生长、繁殖与发酵的主要环境因素。酵母只能在一定的温度范围内才能生长并起发酵作用。从表 2 可看出,温度越高,起发时间越早,发酵持续时间越短,说明枇杷酒的主发酵速度随着温度的上升而加快。

但是,随着发酵温度的提高滴定酸和挥发酸含量上升,酒精度呈下降趋势,感官评分也下降,说明发酵温度

表2 不同发酵温度对枇杷酒的发酵过程及品质的影响

温度(°C)	起发时间(h)	发酵持续时间(h)	酒精度(% Vol)	滴定酸(g/L)	挥发酸(g/L)	感官评分
15	30	9	12.5	4.3	0.45	94.8
20	24	6	12.3	4.7	0.47	90.2
25	20	4	12.0	4.9	0.50	85.4
30	15	3	11.8	5.3	0.55	79.6

上升,果酒的品质却下降。原因是温度过高,加速了酵母的衰老,影响了酵母能够转化的糖量或能生成的酒精量,也有利于醋酸菌及乳酸菌等的生长,产生醋酸或乳酸,影响品质。如采用低温发酵,虽发酵速度慢,但酵母不易衰老,发酵持续时间长,发酵彻底,最终生成的酒精浓度也较高,同时有利于减少氧化,口味纯正,香味协调。所以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及营养成分,提高酒精含量,增加酒体的柔和性及果味的浓郁感<sup>[9]</sup>。

### 2.3 不同含糖量对枇杷酒品质的影响

调整糖分时,使含糖量分别为17%、19%和21%,研究含糖量对酒质的影响,其结果见表3。

表3 不同含糖量对枇杷酒品质的影响

含糖量(%)	酒精度(% Vol)	滴定酸(g/L)	感官评分
17	10.7	5.1	84.6
19	11.6	4.8	88.7
21	12.6	4.4	95.4

糖是酵母菌生长繁殖的碳源。当糖浓度适宜时,酵母菌的繁殖和代谢速度都比较快;当糖浓度逐渐增加时,酵母菌的繁殖和代谢速度反而变慢,浓度超过一定范围还会停止发酵<sup>[7]</sup>。

由表3可看出,随着含糖量的增加,滴定酸含量下降,而酒精度和感官评分都提高。可见,果汁中加入合适的糖量有利于提高枇杷酒的品质。

### 2.4 不同澄清法对枇杷果酒感官性质和出酒率的影响

采用自然澄清法、蛋清(0.6%)澄清法和明胶-单宁(用量分别为10g/L,5g/L)法对枇杷果酒进行下胶澄清实验,其结果见表4。

表4 澄清方法对枇杷果酒感官质量和出酒率的影响

澄清方法	澄清时间	感官质量	出酒率(%)
自然澄清法	2个月	色泽橙黄透明,香味浓郁	95
蛋清澄清法	8d	色泽鲜亮透明,香味减弱	70
明胶-单宁法	8d	色泽清澈透明,香味减弱	85左右

从表4可看出,3种方法各有优缺点:自然澄清法时间长,但其香味保留最好,对品质影响最小,出酒率也高;蛋清澄清法和明胶-单宁法澄清时间虽然短,但对酒的品质有较大影响,出酒率也低。鉴于生产需要,可考虑选取明胶-单宁法,既能提高效率,又可保证一定的产品品质。

## 2.5 产品质量标准

### 2.5.1 感官指标

外观:枇杷果酒新酒色泽呈浅橙黄色,具有枇杷特有的色泽,但在陈酿过程中有轻微褐变,呈深橙黄色;成品酒液澄清透明,无肉眼可见的沉淀及悬浮物。

香气:香气浓郁,具有枇杷特有的果香。

滋味:酒体丰满、协调悦人。

风格:具枇杷果酒特有的风格。

### 2.5.2 理化指标

酒度(20 ):12.4%Vol;

总糖(以葡萄糖计):3.45g/L;

滴定酸(以柠檬酸计):4.68g/L;

挥发酸(以醋酸计):0.51g/L。

### 2.5.3 微生物指标

菌落1(个/mL),大肠杆菌1(个/mL),无致病菌检出。

## 3 结论

3.1 果胶酶的使用可大大提高枇杷的出汁率,改善果酒的澄清性能。

3.2 不同的发酵温度和含糖量对枇杷酒发酵过程及品质有较明显的影响。较低的发酵温度和较高的含糖量有利于提高枇杷酒的品质。

3.3 自然澄清法时间长,但其香味保留最好,对品质影响最小,出酒率也高;蛋清澄清法和明胶-单宁法澄清时间虽然短,但对酒的品质有较大影响,出酒率也低。

3.4 用本工艺酿制出的枇杷酒,较好地保留了枇杷原有的风味和营养成分,香气浓郁,口味柔和纯正,风味独特。经中试生产表明,全发酵枇杷果酒的生产切实可行,既解决了果农的卖果难题,大大提高了枇杷的附加值,又能创造出较好的经济效益和社会效益。枇杷酒以其营养价值高,易于吸收等优势,必将得到消费者青睐,具有广阔的市场前景。

### 参考文献:

- [1] 何志刚,林晓姿,李维新,陆东和.枇杷的营养保健与川贝枇杷低糖果酱的研制[J].食品科学,2005,(9):258.
- [2] 张玉,王建清.枇杷的营养及功能成分研究进展[J].食品科学,2005,(9):602.
- [3] 朱宝镛.葡萄酒工业手册[M].北京:中国轻工业出版社,1995.
- [4] 刘玉田.现代葡萄酒酿造技术[M].济南:山东科学技术出版社,1990.
- [5] 桂祖发.葡萄酒感官评尝漫谈[J].食品工业,2004,(4):17-19.
- [6] 何志刚,李维新,林晓姿.枇杷果汁加工的酶处理技术研究[J].食品科学,2004,(1):72-75.
- [7] 戴桂芝,王兆玉.影响果酒发酵质量因素及其控制措施[J].保鲜与加工,2003,(4):8-10.
- [8] 杨幼慧,张莉萍,郑素霞.影响果酒发酵质量的因素及其控制方法[J].中国酿造,2002,(1):28-30.