

浸渍发酵法酿制干红石榴酒

唐虎利, 谢亚玲

(宁夏香山中宁枸杞制品有限公司, 宁夏 中宁 751200)

摘要: 以石榴为原料, 采用短时浸渍控温发酵生产石榴发酵酒, 再将其加工得石榴干红酒。最佳工艺参数: 酶处理用量 60 mg/L, 发酵温度 22~24 °C, 浸渍时间 36 h, 调配方案为石榴发酵酒 70 % (v/v)、葡萄干红 20 % (v/v)、桑葚发酵酒 10 % (v/v)。(孙悟)

关键词: 发酵酒; 浸渍; 石榴; 干红; 工艺参数

中图分类号: TS262.7; TS2621.4

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2004)06-0074-03

Production of Red Megranate Wine by Steeping Fermentation

TANG Hu-li and XIE Ya-ling

(Zhong'ning Medlar Products Co. Ltd., Zhong'ning, Ningxia 751200, China)

Abstract: Megranate was used as raw materials to produce megranate fermented wine by short-time temperature-controlled steeping fermentation. Then through further processing, red megranate wine was developed and the optimal technical parameters were as follows: enzyme treatment use level as 60 mg/L, fermentation temperature at 22~24 °C, steeping time as 36 h, blending proportioning as 70 % (v/v) megranate fermented wine, 20 % (v/v) claret, and 10 % (v/v) mulberry fermented wine. (Tran. by YUE Yang)

Key words: wine; steeping; megranate; claret; technical parameters

石榴果实为石榴科石榴属植物, 果实味酸甜, 性清凉。在未成熟时, 蔗糖较多, 到成熟时, 则逐渐变小, 而转化糖增多, 平均在 11.01 % 左右, 在酸味上也依品种和果实成熟度而不同, 一般含酸量为 0.4 %~1.0 % (平均为 0.77 %)。果实含水 79 %, 碳水化合物 17 % 以上, 并含有维生素 C 100 mg/kg 以上。含蛋白质、脂肪、有机酸、维生素 B 以及钙、磷、钾等矿质元素^[1]。果实有涩肠止血之功效。攀枝花仁和地区得天独厚的气候条件, 决定了该地区成为石榴最理想的生产区。以石榴为原料, 采用短时浸渍发酵生产工艺生产石榴干红酒, 既保证了石榴的有效营养成分的充分提取, 又对传统的清汁发酵技术进行了独特的创新。同时又为当地石榴资源的科学开发与利用寻找了一条深加工途径, 利于带动地方经济发展。

1 材料与方法

1.1 材料、仪器

石榴: 四川攀枝花仁和区大田镇万亩石榴基地园提供。

白砂糖: 四川米易县产一级白砂糖。

酿酒活性干酵母: 安琪酵母股份有限公司生产。

果胶酶: 天津利华生物有限公司生产。

器材与设备: 化验室常用仪器、小型旋转发酵罐、小型气膜压滤机。

1.2 分析测定方法

理化指标: 按 GB/T15038-1994 执行。

营养成分: 氨基酸自动分析仪测定(委外)。

总酚: 采用福林-肖卡试剂比色法测定^[2]。

1.3 工艺流程

石榴→分选、去皮→挤压破碎→果浆→加亚硫酸、果胶酶、活性干酵母→前发酵→旺盛时补加糖→控温短时浸渍发酵→分离→后发酵→低温陈酿→调配→澄清稳定化处理→粗滤→冷冻→粗滤→精滤→装瓶→贴标入库

1.4 工艺要点

1.4.1 分选、去皮: 选择新鲜、无病斑、个大、色艳、皮薄、味甜、籽粒饱满的青果皮软籽石榴。石榴的糖酸比值要适宜, 一般在 21~25 之间。石榴用 0.1 % 的氢氧化钠溶液浸泡 6 h 后采用人工去皮。

1.4.2 挤压破碎: 采用小型气膜式压滤机, 压力控制在 0.5~0.8 巴。将获取的清汁与籽料一并入小型旋转式发酵罐, 入罐量不允许超过罐容量的 70 %。

1.4.3 破碎时加入 50~70 mg/L 的亚硫酸, 循环 1 h; 澄清处理时加入已活化的果胶酶 60 mg/L, 循环 1 h; 加入 0.04 % 的活性干酵母, 循环 1 h, 启动发酵。旺盛时补加白砂糖至 12 %。前发酵温度控制在 22~24 °C, 每 4 h 正反旋转罐体各 20 min。控制浸渍时间 36 h, 除去籽渣, 继续发酵。

1.4.4 后发酵: 温度控制在 18~20 °C, 当残糖在 0.05 % 以下时进入陈酿。

1.4.5 低温陈酿: 在 4~6 °C 下陈酿 3~6 个月, 促进酒体平衡, 改进口感, 使不稳定性成分析出。

1.4.6 调配(以 100 ml 计): 用 10 ml 桑葚发酵酒、70 ml 石榴发酵酒、20 ml 葡萄干红(中性品种)进行调配, 要求混合均匀。

1.4.7 澄清稳定化处理与过滤: 在 4~6 °C 采用 0.8 g/L 皂土下胶 23~28 d, 采用硅藻土过滤机粗滤。

1.4.8 冷冻与精滤: 冷冻要求温度控制在 -5 ± 0.5 °C, 时间为 15~20 d。粗滤采用 0.8 μm 澄清板, 精滤采用 0.45 μm 除菌板。

2 成品质量指标

2.1 感官指标

色泽: 宝石红, 澄清透明有光泽, 无明显悬浮物。

香气: 果香浓郁、细腻, 酒香和醇香协调、舒适。

口感: 入口爽净, 结构平衡, 酒体醇厚、丰满, 回味无穷。

典型性: 具有石榴应有的个性特征。

收稿日期: 2004-04-16

作者简介: 唐虎利(1974-), 男, 陕西人, 大学本科, 工程师, 参加课题多项, 获“国家农业科技成果转化资金项目”二等扶持资金。

2.2 理化指标

酒度:11 %~13 % (v/v); 酸度:0.5 %~0.7 %; 糖度:≤0.05 %; 挥发酸:≤1.1 g/L (以乙酸计); 干浸出物:≥18 g/L; 游离二氧化硫:≤50 mg/L; 总二氧化硫:≤250 mg/L; 铁:≤10 mg/L。

2.3 卫生指标

符合 GB2758-1981 之规定。

2.4 营养成分见表 1

表 1 石榴酒中营养成分含量 (g/100g)					
成分	含量	成分	含量	成分	含量
苏氨酸	0.024	半胱氨酸	0.007	苯丙氨酸	0.031
丝氨酸	0.036	蛋氨酸	0.02	赖氨酸	0.025
谷氨酸	0.146	异亮氨酸	0.027	组氨酸	0.017
甘氨酸	0.042	亮氨酸	0.053	精氨酸	0.093
丙氨酸	0.028	酪氨酸	0.022	脯氨酸	0.043

3 结果分析

3.1 石榴的相关指标

可食用部分达 55.7 %, 可溶性固形物 15 %~17 %, 酸度 0.4 %~0.9 %, 总糖 14.49 g/100 ml, Vc 约 10.97 mg/100 ml。出籽率=G_籽/(G_皮+G_籽)=60.7 %。石榴汁的 pH 值在 3.2~3.5 之间。

3.2 果胶酶用量

利用天津利华生产的果胶酶粉剂(酶活力 20000 u)对石榴汁进行澄清试验。试验方法:石榴汁 4 L, 分别等量装入容量为 1 L 的量筒中, 编号依次为 1#, 2#, 3#, 4#, 用量依次为 20 mg/L, 40 mg/L, 60 mg/L, 80 mg/L。每隔 2 h 观察澄清度的变化和沉淀物的体积, 24 h 后停止观察, 所得结果见表 2。

表 2		果胶酶澄清处理试验							
时间 (h)		果胶酶 (mg/L)							
		20		40		60		80	
		沉淀物 体积 (%, v/v)	浑 浊 度	沉淀物 体积 (%, v/v)	浑 浊 度	沉淀物 体积 (%, v/v)	浑 浊 度	沉淀物 体积 (%, v/v)	浑 浊 度
2	44	1+	44	1+	37	2+	44	2+	
4	42.7	1+	40.8	2+	36.7	2	41.6	2+	
6	42.2	2+	39.8	2+	36.4	2+	41.0	2+	
8	36.2	2+	35.4	2+	33.3	2+	38.8	2+	
10	34	2+	33.4	2+	33.3	3+	38.2	3+	
12	33	2	33.6	3+	33.3	3+	36	3+	
14	32.6	3+	33.6	3+	33.3	3+	35	3+	
16	31.4	3+	33.6	3+	30.8	3+	34	3+	
18	30.5	3+	31	3+	30.8	4+	32.9	3+	
20	29.5	3+	30.4	3+	29.4	4+	31.9	4+	
22	29.5	3+	29.3	4+	29.1	4+	31	4+	
24	28.7	3+	28.2	4+	28.1	4+	30.6	4+	

注: (1) 石榴汁的含糖量为 150 g/L, 游离 SO₂ 为 45 mg/L。 (2) 以“+”表示浑浊度, “+”前面的数值越大, 表示越澄清。

从以上试验看, 果胶酶用量在 60 mg/L 与 80 mg/L 的试验相比较, 分解速度、澄清度基本相同, 但絮状沉淀物体积比 80 mg/L 少。与 20 mg/L, 40 mg/L 试样相比较, 明显优于此两样品。为了进一步验证, 采用鉴别果胶酶水解终点的方法判定试验结果。具体方法为: 将以上 4 个样的上清液分别用滤纸过滤 10 ml, 再分别用移液管依次吸取 1 ml 装入 1#, 2#, 3#, 4# 小试, 分别加入 95 % (v/v) 的酒精 2 ml (含 1 ml 浓盐酸) 摇匀, 静置 5 min, 1# 样迅速出现少量絮状沉淀; 2# 样出现少量絮状沉淀; 3# 样出现浑浊, 未出现絮状沉淀; 4# 样出现浑浊及少量絮状沉淀。因此, 确定 60 mg/L 为果胶酶处理的最佳用量。

3.3 浸渍发酵时间

软籽石榴富含营养成分, 但传统的清汁发酵不能有效提取营养成分。因此, 采用浸渍发酵法研制石榴酒, 既能提高酒体的营养

成分, 又是对传统清汁发酵的改进, 利于消费者“健康饮酒, 饮酒健康”的需求。本试验采用浸渍发酵法生产石榴酒, 发酵温度控制在 22~24 ℃, 每 4 h 对发酵罐正反转各 20 min, 通过控制浸渍发酵时间, 设置 12 h, 24 h, 36 h, 48 h, 60 h 共 5 个梯度, 取样经过滤后, 以清汁发酵酒样为对照进行品评, 并用模糊数学对其结果评判^[3]。清汁发酵是在挤压破碎后去除籽渣进行发酵, 发酵温度、倒罐时间等同浸渍发酵。

3.3.1 先对不同浸渍时间发酵效果进行感官评判, 并用模糊数学进行处理, 评委对浸渍发酵的石榴酒评分见表 3, 感官评分细则见表 4。

表 3 不同浸渍时间石榴酒的评定结果						
试验号	浸渍时间 (h)	评定指标	优	良	一般	差 很差
I	12	醇厚度	0	0	0	3 7
		典型性	2	8	0	0 0
		苦涩味	2	7	1	0 0
		色与香	0	1	1	3 5
II	24	醇厚度	0	0	3	5 2
		典型性	1	8	1	0 0
		苦涩味	1	7	2	0 0
		色与香	0	0	4	3 3
III	36	醇厚度	2	4	3	1 0
		典型性	0	8	2	0 0
		苦涩味	0	5	3	2 0
		色与香	1	2	6	1 0
IV	48	醇厚度	3	3	4	0 0
		典型性	0	5	3	2 0
		苦涩味	0	3	3	4 0
		色与香	1	3	6	0 0
V	60	醇厚度	3	6	1	0 0
		典型性	0	0	4	4 2
		苦涩味	0	0	6	3 1
		色与香	3	4	3	0 0

3.3.2 模糊评判

设评委 10 人, 评定域 U=(醇厚度, 典型性, 苦涩味, 色与香)
评语 V=(优, 良, 一般, 差, 很差)
设权重集 X=(0.35, 0.25, 0.25, 0.15)
计算各数据, 并经归纳处理如下:
Y1=(0.16, 0.20, 0.12, 0.24, 0.28)
Y2=(0.083, 0.208, 0.250, 0.292, 0.167)
Y3=(0.190, 0.333, 0.286, 0.190, 0.000)
Y4=(0.250, 0.250, 0.292, 0.208, 0.000)
Y5=(0.222, 0.259, 0.185, 0.185, 0.148)
由以上结果可知:
I 号峰值出现在数段 0.0~2.0, 为很差。
II 号峰值出现在数段 2.1~4.0, 为差。
III 号峰值出现在数段 6.1~8.0, 为良。
IV 号峰值出现在数段 4.1~6.0, 为一般。
V 号峰值出现在数段 6.1~8.0, 为良。

III 号与 V 号同为良, 但 V 号评委只有 25 % 趋向这一分数段, 而 III 号样品评委 47.5 % 趋向这一分数段。所以浸渍效果排序为: III 号样>V 号样>IV 号样>II 号样>I 号样, 而且从感官评分可看出: 浸渍时间越长, 苦涩味明显加重。最佳浸渍时间确定为 36 h。

3.3.3 清汁发酵与浸渍发酵相关技术参数的比较 (见表 5)

由表 5 可以看出, 浸渍发酵能明显提高出汁率, 降低籽渣率, 减少损耗, 对改善酒体的醇厚度有较好的作用, 提高了酒体中营养成分的含量。

表4 石榴酒感官评分细则					
评语	分值	醇厚度	典型性	苦涩味	色泽与香气
很差	0.0~2.0	欠醇厚,不协调	石榴特性表现差	不协调,涩苦	色无变化,不浓郁,基本协调
差	2.1~4.0	较醇厚,较协调	石榴特性一般	不协调,稍杂	色微深,香气较浓郁,基本协调
一般	4.1~6.0	较醇厚,协调	有较明显的石榴特性	欠协调,微杂	色稍深,香气较浓郁细腻、协调
良	6.1~8.0	醇厚,较协调	有明显的石榴特性	较协调,无杂	色较深,香气浓郁细腻、较舒适
优	8.1~10.0	醇厚,协调	有突出的石榴个性	协调好,无杂	色深,香气浓郁细腻、舒适

表5 清汁发酵与浸渍发酵相关技术参数的比较		
项目	清汁发酵	浸渍发酵(36h)
干浸出物(g/L)	18.2	19.7
增加百分率(%)		8.02
总酚(以没食子酸计,mg/L)	578.5	795.8
增加百分率(%)		37.6
出汁率(%)	40.5	45.5
增加百分率(%)		12.3
籽渣率(%)	6.13	5.69
增加百分率(%)		-7.2

注:(1)干浸出物、总酚必须在酒样澄清过滤后进行测定,并消除了糖含量对其测定的影响,测定含量为重复3次的平均值。(2)出汁率= $(G_{H_2O}-G_{H_2O_2})/(G_A+G_B)$,籽渣率= $G_{H_2O_2}/(G_A+G_B)$ 。

3.3.4 调配方案的确定

在利用石榴发酵酒、葡萄干红、桑葚发酵酒进行质量调配时,应用了调配数学模型的相关知识^[4]。由于混合酒的质量受各组分的质量及比例的限制,因此,要获得最佳的调配比例,必须先确定调配配方的有效实验范围,通过对不同比例选择代表点进行品尝评分,最后确定石榴发酵酒的最低含量不能低于70%(v/v),以保证石榴酒的个性风格。再通过对葡萄干红、桑葚发酵酒设置比例,确定最佳调配方案为:石榴发酵酒70%(v/v)、葡萄干红20%(v/v)、桑葚发酵酒10%(v/v)。

4 问题与讨论

4.1 石榴去皮:石榴的果皮厚而坚硬,虽然化学处理后可以采用人工去皮,但费时费力,工作效率低下,严重制约着规模化生产。为提高工作效率,许多专业设备设计厂家花费大量人力、物力、财力

研究石榴去皮的“专业设备”,但仍未取得进展,希望广大同行探讨交流。

4.2 石榴酒的色泽:对石榴采用浸渍发酵,能有效提高对石榴营养成分的浸提,明显改进石榴酒的口感,突出其香气与醇厚度。但石榴由于籽粒颜色较浅,浸渍对其色素物质的提取有限。若能采用产色素酵母或与染色葡萄品种进行发酵,更能突出石榴的“色泽美”,有待于进一步研究。

5 结论

石榴是既有美学价值,又有食用价值的果品,其营养价值与药用价值较高,利用短时浸渍发酵技术酿造石榴酒,确定了最佳的工艺参数:酶处理用量60mg/L,发酵温度22~24℃,浸渍时间36h,调配方案为石榴发酵酒70%(v/v)、葡萄干红20%(v/v)、桑葚发酵酒10%(v/v)。对石榴采用浸渍发酵技术,开创了石榴加工的新思路,改变了传统的饮食观念,改进了清汁发酵的不足,更有利于将石榴推向产业化、市场化、效益化。

参考文献:

- [1] 马锋旺,牛立新,任仲博,晁无疾,胡露云.果树栽培学各论[M].陕西杨凌:天则出版社,1993.
- [2] 王华.葡萄与葡萄酒实验技术操作规范[M].西安:西安地图出版社,1999.
- [3] 贾建波,吴建飞.用C语言编程对食品感官的模糊评定[J].食品与机械,1997,(7):14-15.
- [4] 李华.葡萄酒酿造与质量控制[M].陕西杨凌:天则出版社,1990.

中国轻工业出版社图书邮购目录

书 名	定 价 (元/册)	邮 费 (元/册)	书 名	定 价 (元/册)	邮 费 (元/册)
酒精工业手册	30.00	5.00	葡萄酒工业手册	48.00	8.00
酒精与蒸馏酒工艺学	55.00	10.00	*白兰地工艺学	20.00	4.00
酒精工艺学(中专教材)	18.00	3.00	*新版配制酒配方	20.00	4.00
酒精蒸馏技术(第二版)	56.00	10.00	果酒工艺学(中专教材)	20.00	4.00
*生料酿酒技术	36.00	6.00	特种啤酒酿造技术	24.00	4.00
*玉米酒精生产新技术	50.00	10.00	啤酒工业手册	98.00	12.00
白酒生产技术全书	120.00	18.00	啤酒生产问答(修订版)	32.00	6.00
固态法白酒生产技术	12.00	2.00	啤酒生产工艺(技工教材)	48.00	10.00
白酒生产指南	32.00	5.00	啤酒工艺学(中专教材)	36.00	7.00
白酒工人培训教程	55.00	10.00	黄酒工艺学(中专教材)	18.00	3.00
低度白酒生产技术	30.00	6.00	黄酒生产工艺(第二版)	36.00	7.00
白酒勾兑技术问答	16.00	3.00	*药酒生产实用技术	28.00	5.00
小曲白酒生产指南	22.00	4.00	药酒配方800例	15.00	3.00
白酒工艺学(中专教材)	15.00	3.00	酶制剂应用手册	28.00	5.00
白酒生产问答	40.00	6.00	酶制剂应用技术	20.00	4.00
酿造酒工艺学(第二版)	50.00	10.00	新编调酒师手册	36.00	7.00
*英汉意法葡萄酒词典	45.00	7.00	调酒师教程	40.00	6.00
*葡萄酒酿造学—原理及应用(引进版)	88.00	14.00	工业微生物实验技术手册	30.00	6.00
*国际葡萄酒药典——葡萄酒辅料标准	28.00	5.00	英汉发酵工业词汇	30.00	6.00
*葡萄酒品尝法	20.00	4.00	*发酵食品微生物学(引进版)	85.00	12.00
葡萄酒酿造与欣赏	16.00	3.00	生物工程设备	50.00	8.00

- (1) 邮购办法:收款地址:北京东长安街6号 中国轻工业出版社·发行部 收款人:读者服务部
邮政编码:100740 联系电话:010-65241695 传真:010-65129020
- (2) 字迹务必清楚,以免误投。在汇款单的“附言”栏内注明所购书名和册数 (3) 有*号为近期出版的新书。