北国红豆酒酿制工艺的探讨

王怀能[1],王 辉[2]
(1.中国食品工业协会酒类食品高新技术培训中心,四川 广元 628001;2.四川省广元市酒类技术研究所,四川 广元 628001)

摘 要: 以红豆为原料,采用发酵、调配等工序精制红豆酒。在主发酵结束前不添加 SO_2,而是在主发酵期前采用高锰酸钾灭菌;采用果胶酶对多酚氧化酶类物质进行预处理,果胶酶处理的最适 pH 在 3~4 之间,而且在常温下酶解;采用果酒专用酵母发酵,接种量适当;用 K_2CO_3 调酸度,用量不大于 1 g/L。添加红豆果汁进行调配时必须先对红豆果汁进行酶化、酸化、护色等预处理,并做小样试验,方可应用于大生产。(孙悟)

关键词: 果酒; 北国红豆; 酿制工艺
中图分类号:TS262.7;TS261.4 文献标识码:B 文章编号:1001-9286(2004)04-0078-02

Study on the Production Technology of Jequirity Fruit Wine

WANG Huai-neng[1] and WANG Hui[2]
(1. Wine & Food Hi-techs Training Center of China Food Industry Association, Guangyuan, Sichuan 628001;
2. Guangyuan Wine Techniques Research Institute, Guangyuan, Sichuan 628001, China)

Abstract: Jequirity fruit wine was developed with jequirity as raw materials through the procedures including fermentation and blending etc. The concrete operations were as follows: sterilization by potassium permanganate and no addition of SO_2 before the ending of chief fermentation; application of pectase in the pretreatment of polyphenol oxidase and the optimal pH value was 3~4 for pectase treatment (enzymolysis under normal temperature); yeast specially used for fruit wine applied in fermentation, adequate inoculation quantity; K_2CO_3 used in acidity adjustment and use level less than 1 g/L; before blending with jequirity fruit juice, the juice must undergo the pretreatment of enzymolysis, acidification and color protection etc., manufacturing be practiced while hand samples experiments done beforehand.(Tran. by YUE Yang)

Key words: fruit wine; jequirity produced in North China; production technology

北国红豆(以下简称红豆),像豌豆大小,色泽晶莹红亮,汁多味酸,这种红豆多生长在大兴安岭的高山区,没有污染,果实风味独特,别具一格。红豆果实含有较丰富的矿物质、维生素和多种氨基酸(见表 1~表 3),还含有熊葡萄叶素、对苯二酚、没食子酸、奎宁、熊果酸等,由于果实多产于天然无污染林区,故生产出的红豆酒是一种理想的健康饮料。

表 1 红豆果的一般成分 (g/100 g)

名称	含量	名称	含量
水分(%)	88.2	碳水化合物	10.75
蛋白质	0.4~2.14	粗纤维	1.4~1.6
脂肪	0.68	热量(千卡)	46.0

表 2 红豆果的矿物质含量 (mg/100 g)

名称	含量	名称	含量
钙	7.0~40	铁	0.2~0.4
磷	6.0~16	锌	—
钠	2.0	铜	0.06
镁	4.5~7.0	钾	67~73

红豆果浆中含有奎尼酸,可以减少人体在尿道中形成磷酸钙结石的几率。由于人体不能分解奎尼酸,且以不变的形式把它排泄到尿中,它能使尿偏酸,并阻止钙和磷酸离子形成不溶解的结石,在某些情况下,也可以使已经形成的结石溶解[1]。

表 3 红豆果的维生素含量 (mg/100 g)

名称	含量	名称	含量
维生素 A	90	维生素 B_2	0.02
维生素 D	—	维生素 pp	0.1
维生素 E	0.31	维生素 B_5	0.22
维生素 C	11~15	维生素 B_6	0.04
维生素 B_1	0.03	叶酸(μg)	2.0

此外,由于红豆果汁中含酸较高,与脂肪一起能促进胆囊释放胆汁。因此,可防止胆汁停滞,而这种胆汁停滞,有时能导致胆结石的形成。成熟的果实含有一种花色素苷的色素(花色素属生物黄酮类),其作用有助于眼睛适应黑暗和抑制肿瘤病的形成。

红豆浆果及其饮品,具有清瘟解毒和收敛功效。

1 材料与方法

1.1 材料

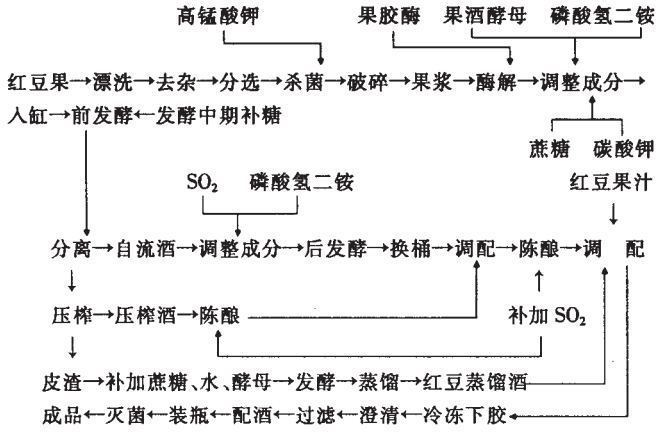
红豆果实:企业提供。
白砂糖:市售,四川内江优质产品。
亚硫酸:食用级,SO_2 含量 6 %,陕西矿物化工研究所。
果胶酶:市售,活力 7000 u/g。
果酒酵母:湖北安琪生物集团有限公司。
食用明胶:市售,使用前配成 1%的溶液。
磷酸氢二铵:市售,营养剂,分析纯。

收稿日期:2003-11-07
作者简介:王怀能(1959-),男,四川人,大学,高级工程师,高级咨询师,合著科技专著 3 部,发表论文数 10 余篇。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

碳酸钾 :市售,分析纯。

1.2 工艺流程



1.3 工艺说明

1.3.1 红豆果实要求成熟率 95 %以上,要求无霉烂,无虫蛀。

1.3.2 红豆果用清水洗涤 1 min 左右, 再以 0.03 %的高锰酸钾溶液消毒 1 min,冲洗,沥干。

1.3.3 果实经漂洗去杂后,用不锈钢打浆机破碎,果浆倒入已经灭菌的发酵罐中。

1.3.4 在果浆中加入 0.004 %果胶酶,20~25 ℃酶解 40 min。

1.3.5 调整成分 :红豆果实含糖一般在 10.0 g/L,需添加白砂糖才能达到发酵所需要的酒度, 按所需要的酒精度换算出所需要的白砂糖量的 70 %加入果浆中,并添加 0.01 %的磷酸氢二铵。

1.3.6 在果浆中加入 0.2 ‰已经活化的果酒酵母, 果酒酵母活化条件为 :在 10 倍于干酵母,2 %的蔗糖水溶液中,于 38 ℃复水保温活化 30 min。前酵温度保持在 18~22 ℃,以 20 ℃发酵为最佳,发酵的前两天,在液面上加盖有排气孔的浮物,发酵 2 d 后及时倒汁,速度要求要快,前酵 7~10 d 结束。

1.3.7 添加 SO_2 :在主发酵结束后,按 40 mg/L 的比例添加 SO_2。在陈酿阶段,补加 80~120 mg/L 的 SO_2。

1.3.8 压榨换桶 :前酵结束后,亦即主发酵结束,至残糖不再降低时,便可进行汁渣分离,放出自流酒,自流酒补加应加蔗糖总量的 30 %和 0.01 %~0.015 %的磷酸氢二胺进行后发酵 ; 皮渣经压榨后,得压榨酒,补加酵母、纯水、蔗糖、SO_2 发酵分桶进行后发酵。皮渣重新补加酵母、纯水、蔗糖发酵,复蒸馏得红豆蒸馏酒。

1.3.9 后发酵 :自流酒和压榨酒分别后发酵,时间 60 d,保持发酵温度在 20~22 ℃之间,在后发酵期间进行 2 次倒桶,去掉酒泥。

1.3.10 调配 :在转入正式陈酿之前,确定产品风格、酒度、香气等指标,用红豆蒸馏酒、红豆发酵压榨酒调配,为了最大限度地体现野生红豆果实的自身特征,还可以采用配加红豆果汁进行调配。

1.3.11 贮藏陈酿 :后发酵结束后进行第三次倒桶,下胶澄清,冷冻过滤以保持酒体稳定,然后转入大缸,添满,陈酿,时间一年左右。

2 感官指标和理化指标

2.1 感官指标

色泽 :浅宝石红或宝石红色,无悬浮物和沉淀。

香气 :具有浓郁的红豆果香,香气浓郁,果香酒香谐调。

滋味 :酒体完整,酸甜适口,滋味醇厚,余味绵长。

风格 :具有红豆酒的典型风格。

2.2 理化指标

酒度(20 ℃,%,v/v) :12±0.5

糖度(以葡萄糖计,g/L) :5±0.5

总酸(以酒石酸计,g/L) :6.5

挥发酸(以乙酸计,g/L) :0.4

2.3 卫生指标

符合 GB2758-81 的规定。

3 结果与讨论

3.1 红豆果实质量: 过熟或成熟度不够的红豆酿造的红豆酒果香味会在一定程度上存在差异。而感染杂菌或已经腐败的红豆,其红豆果实本身滋生的有害微生物会随着破碎、打浆等工序而进入果浆,使红豆酒产生霉味和怪味。由于红豆果实本身的特性,其含有的挥发性物质,构成了特有的幽雅香气,为了让这些香味成分能够在发酵过程中得到最大限度的溶解和利用,故在处理果实时,不宜采用蒸汽灭菌等方法。我们选择了采用高锰酸钾消毒灭菌的方法,试验结果证明效果很好。

3.2 SO_2 的添加 :在一般的果酒酿造中,在处理果浆时就要求添加 SO_2,SO_2 在果酒酿造中具有以下作用 :抗氧作用,杀菌作用,澄清作用,溶解作用,增酸作用,防腐作用[1]。但在酿制红豆酒时,我们刻意在主发酵结束前不添加 SO_2, 主发酵期前的灭菌采用高锰酸钾方法,对多酚氧化酶类物质采用果胶酶进行预处理,试验取得了满意的效果。虽然不可避免的会存在一定的氧化,但只要工艺控制得当,所生产出的红豆酒比在主发酵期前添加 SO_2 发酵的红豆酒,无论从香气还是口味方面都略胜一筹。

3.3 果胶酶的处理 :果胶酶处理的最适 pH 在 3~4 之间,在此范围内果汁的不溶性果胶被最大限度地分解。可溶性果胶粘度下降,悬浮粒子絮凝,从而使果汁趋于澄清,最适温度在 40~50 ℃[2]。由于很多水果类在加热到 40~50 ℃,维持一定的时间,对果实的香气会有很大的改变,所以,我们采用了在常温下酶解。果胶的酶解完全试验方法 :取 4 ml 果汁于试管中,加入 5 ml 酸化乙醇,振荡摇匀,静置 30 min 后,观察果汁状态,有大块的沉淀出现则表明有大量的果胶存在。

3.4 酵母菌种 :对采用普通的酒精活性干酵母发酵红豆酒,则酿制的红豆酒口味较淡薄,香气极微。而采用果酒专用酵母,基本可以适应红豆果的发酵,能产生较良好的果香、风味和口感 :且生长、繁殖迅速。果酒酵母的接种量要适当,接种量小,发酵速度慢,起酵时间慢,品温上升缓慢,对果香和酒香以及果酒的营养都有利,但不安全。接种量大,不适宜制取高品质的果酒。

3.5 降酸 :红豆果汁的含酸量较高,pH 值一般在 2.3~2.6,用碳酸钾(K_2CO_3)来调整酸度。碳酸钾与有机酸生成有机酸氢钾和有机酸钾,能有效降低红豆果酒的酸度,且对稳定性也没有多大的影响。但碳酸钾用于降酸时,切不可大于 1 g/L,否则会使酒体苦涩加重,并产生一种灼口、刺喉的感觉。

3.6 加糖 :分两次加糖操作,分别在发酵前期调整果汁成分时加入和发酵中期加入。分次添加具有起酵快、发酵时间短、残糖低、产酒高等特点。对于分次添加,在发酵达到旺盛阶段之前,必须把应补加的糖分量补足,切不可后期添加,以免发酵不完全而导致发酵终止。而一次加糖工艺,具有操作简便、品温稳定、酵母不会过度繁殖等特点,可避免因加糖失误而终止发酵。

3.7 调配 : 添加红豆果汁进行调配时必须先对红豆果汁进行酶化、酸化、护色等预处理工序,并试做小样,确保完全稳定后,方可应用于大生产,否则调配出的果酒在贮藏一段时间后,会出现浑浊和沉淀现象,且严重影响酒的香气和口味。

(下转第 83 页)

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

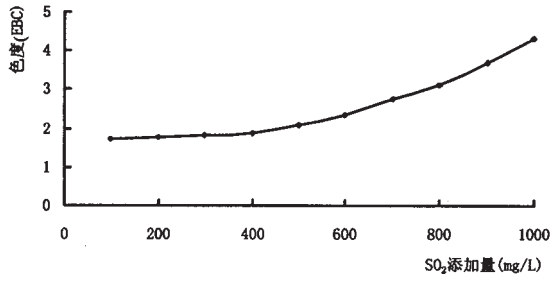


图 2　SO_2 对红葡萄汁色度的影响

由图 2 可看出,随着 SO_2 量的增加,色度的浸提有所增加,添加量少时增加不明显,剂量增大则会使色度大幅度增加,但 SO_2 含量过高,会影响发酵的进行。若采用全果汁浸提时,SO_2 加量不可过多,控制在 200~250 mg/L。若采用部分果汁进行浸提,可增加 SO_2 量。

2.2　人工控制发酵

低醇甜红葡萄酒采用葡萄酒活性干酵母，发酵至一定的酒度后终止发酵,最佳工艺条件为:60~65 ℃,30~50 min,SO_2 的添加量为 200~250 mg/L。

浸提后进行皮渣分离,纯汁发酵,由于对红葡萄酒中的香味物质含量要求较高,要求酒香浓郁,酒体协调、醇厚,这与白葡萄酒的品评要求不同,因此对发酵条件的要求也不同,在发酵中主要的发酵条件是温度。表 1 为发酵温度对低醇甜红葡萄酒质量的影响关系。

表 1　不同温度下低醇甜红葡萄酒的理化指标　(g/L)

项目	15℃	20 ℃	25℃	30℃	35℃
酒精含量(%, v/v)	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
残糖	82.46	82.05	82.86	83.07	82.65
总酸	4.92	5.04	5.22	5.46	6.28
挥发酸	0.42	0.43	0.51	0.86	1.06
干浸出物	24.78	24.26	26.44	26.81	28.67
色度	2.80	2.79	2.84	2.88	2.86
高级醇(mg/L)	284	320	328	340	346

由表 1 可看出,随着温度的升高,低醇甜红葡萄酒中的干浸出物、高级醇的含量增高,但总酸、挥发性酸的含量在 30 ℃以后升高较快,尤其是挥发酸的含量。挥发酸含量的高低是衡量酒质好坏、酿造工艺是否合理的重要指标,挥发酸高的酒,口感尖酸,降低了酒的品质。实验表明,25 ℃左右为低醇甜红葡萄酒发酵的较适发酵温度。

2.3　低醇甜红葡萄酒的稳定性

由于 SO_2 在葡萄酒中易与糖、醛、色素等化合物结合形成结合 SO_2,结合 SO_2 在很大程度上失去防腐性。低醇甜红葡萄酒经过热浸提作用,酒中的干浸提物以及多酚、色素等物质的含量较高,因此 SO_2 的添加量要适当增加。当 SO_2 的添加量为 100 mg/L,200 mg/L 时,山梨酸的添加量为 50 mg/L,100 mg/L,150 mg/L,隔一段时间测量总糖的变化,测定结果见图 3,图 4。

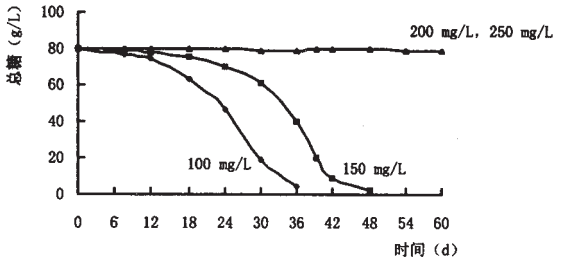


图 3　SO_2 加量的确定

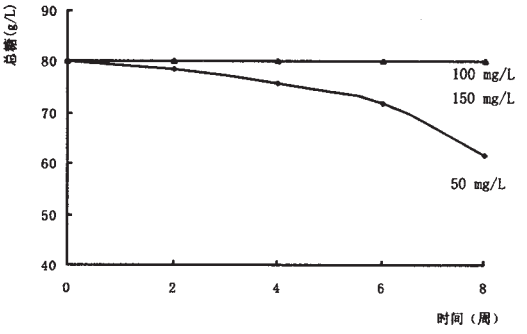


图 4　SO_2 加量为 200 mg/L时山梨酸加量的确定

在酒精度为 4 %(v/v)、总糖为 82.65 g/L 的低醇甜红葡萄酒中添加 100 mg/L,150 mg/L,200 mg/L,250 mg/L 的 SO_2,在不同的时间测其总糖的变化,结果见图 3。

由图 3,图 4 可以看出,当 SO_2 加量为 150 mg/L 时,山梨酸加量为 150 mg/L；当 SO_2 加量为 200 mg/L 时，山梨酸加量为 100 mg/L 即能使低醇甜红葡萄酒实现稳定。因此,为了降低山梨酸的添加量,选择 SO_2 添加量为 200 mg/L、山梨酸加量为 100 mg/L,在此条件下贮存低醇甜红葡萄酒。

3　结论

3.1　红葡萄汁的热浸提最佳工艺条件为:60~65 ℃,30~50 min,SO_2 的添加量为 200~250 mg/L。

3.2　红葡萄汁在 25 ℃下发酵,能酿成 40 度左右、口感较好的低醇甜红葡萄酒。

3.3　可采用添加 200 mg/L 的 SO_2 和 100 mg/L 的山梨酸来贮存低醇甜红葡萄酒。

参考文献：

[1]　无锡轻工业学院,大连轻工业学院,天津轻工业学院. 工业发酵分析[M]. 北京:轻工业出版社,1980.
[2]　秦含章. 葡萄酒分析化学[M]. 北京:轻工业出版社,1991.
[3]　朱宝镛. 葡萄酒工业手册[M]. 北京:轻工业出版社,1980.
[4]　朱华. 葡萄酒的芳香成分[J]. 酿酒科技,1996,(2):52-53.

(上接第 79 页)

4　结束语

通过氧化、还原、冷冻、加热等破坏性试验,未见酒质有明显的变化,故采用此工艺生产能确保产品的质量稳定。添加了红豆果汁调配的果酒,也未有任何异常现象发生。但添加了红豆果(每瓶 6 粒)的果酒,其口味上与未添加的果酒比较,略有改变,整个酒体的颜色略微加深,原因还有待于继续研究。

红豆酒在国内已经有多家企业生产，大多数都取得了满意的效果，笔者在此所采用的工艺与传统的红豆酒的酿造工艺有较大的区别,旨在抛砖引玉,期盼更多的酒类技术工作者研制出最佳的红豆酒发酵工艺。

参考文献：

[1]　奚惠萍. 中国果酒(第 1 版)[M]. 北京:轻工业出版社,1995.
[2]　丁筑红，等.火棘金樱子复合发酵酒的研制[J]. 酿酒,2001,(6):103.

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net