

菠萝果酒酿造工艺研究

王天陆

(海南省工业研究所,海南 海口 570203)

摘要: 以菠萝为主要原料,研究采用控温发酵技术酿制菠萝果酒的工艺流程,通过对比试验确定最佳工艺参数为:果胶酶用量为 100 mg/L,SO₂添加量为 50~100 mg/L,发酵温度为 22 ℃,糖度调整为 22%,酵母接种量为 8%。

关键词: 果酒; 菠萝; 酿造; 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)12-0091-03

Study on the Production Techniques of Pineapple Fruit Wine

WANG Tian-lu

(Hainan Industry Research Institute, Haikou, Hai'nan 570203, China)

Abstract: The technical processing of pineapple fruit wine by temperature-controlled fermentation was studied with pineapple as main raw materials and the optimum technical parameters were summed up as follows by contrast experiments: the use level of pectinase was 100 mg/L, the addition level of SO₂ was 50~100 mg/L, fermentation temperature at 22 ℃, sugar content adjusted to 22%, and yeast inoculation quantity as 8%.

Key words: fruit wine; pineapple; fermentation; technical parameter

菠萝原名凤梨,原产巴西、南洋,是热带和亚热带水果,我国广东、海南、广西、台湾、福建、云南等省区的主要栽培经济作物之一。菠萝果肉气味芳香,味道清甜,营养丰富,富含多种有机酸、氨基酸、维生素等营养成分。据分析每 100 g 果肉中含总糖 12~16 g、有机酸 0.6 g、蛋白质 0.4~0.5 g、粗纤维 0.3~0.5 g,并含多种维生素,其中维生素 C 含量可高达 42 mg^[1]。然而,由于菠萝大量在夏季上市,气候炎热,不耐贮藏,鲜果销售运输困难,产后损失严重,从而严重影响热带水果产业的效益和农民增收。因此,研究探索菠萝深加工产业化道路,对增加农民收入、提高水果产业的竞争力有重要意义。

1 材料与方法

1.1 材料

菠萝:八九成熟,海口市市场购买;白砂糖:食品级,海口市市场购买;高活性葡萄酒干酵母:湖北安琪酵母股份公司;果胶酶:湖南尤特尔生化有限公司;偏重亚硫酸钠(AR):广州化学试剂厂。

1.2 设备

打浆机、包装机:温州华龙食品机械有限公司;榨汁机、发酵罐、硅藻土过滤器:海南椰冠实业有限公司;生物培养箱:上海生化仪器厂;电子天平:上海天平仪器厂。

收稿日期:2008-07-23

作者简介:王天陆(1965-),高级工程师,副研究员,主要从事热带水果加工技术研究工作。

1.3 检测方法

酒精度的测量:采用蒸馏法;酸度:酸碱滴定法^[2];糖度测量:斐林试剂法;风味、色泽采用感官评价法^[3]。

1.4 工艺流程

原料挑选→清洗→去皮→打浆→护色→酶解→榨汁→过滤→调配→发酵→过滤→调配→灌装→杀菌→检验→成品

1.5 操作要点

选料:原料要求无腐烂变质、无变软、无病虫害。

打浆:将果肉放入打浆机打浆。

添加 SO₂ 护色:为抑制杂菌繁殖,打浆后应立即添加 SO₂ 护色。

酶解:在添加 SO₂ 3 h 后再添加果胶酶,果胶酶可以分解果肉组织中的果胶物质,在适宜温度下处理 6~8 h。

榨汁:压榨过滤除去沉淀物即得菠萝澄清汁。

成分调整:为保证发酵后的成品中保持一定的糖度和酒精度,添加蔗糖调整至合适的浓度。

发酵:在经调整的发酵液中添加一定量的活化酵母液,在控温的条件下进行发酵,每日测定酒精度、温度、可溶性固形物、比重、糖度及总酸的变化,以保证发酵的正常进行^[4]。

澄清处理:酒液密封一段时间后,取上清液经硅藻

土过滤得澄清酒液^[5]。

陈酿:将澄清酒液置于较低的温度下存放^[6]。

调配:在调配前,先测定酒液的糖度、酸度和酒精度,按质量指标要求进行调配,使得各主要理化指标达到企业标准的要求。

冷处理:冷处理温度为-5~-6℃,时间为3~5 d。冷处理完成后进行过滤,以除去在冷处理过程中形成的沉淀。

灌装、杀菌:酒瓶冲洗、滴干水后即可灌装。杀菌条件为:65~70℃、15~25 min。

2 结果与分析

2.1 果胶酶用量对果汁的影响

在45℃温度下,分别添加0 mg/L、20 mg/L、40 mg/L、60 mg/L、80 mg/L、100 mg/L和120 mg/L的果胶酶作用3 h,考察对出汁率和吸光度值的影响,结果见表1。

表1 果胶酶用量对果汁的影响

果胶酶用量 (mg/L)	出汁率 (%)	透光率 (%)	可溶性固形物 (%)
0	53.2	16.1	8.6
20	56.3	25.2	9.2
40	60.4	32.3	10.6
60	66.3	40.5	11.2
80	68.5	55.6	14.0
100	70.2	65.2	16.5
120	70.1	65.3	16.5

从表1可以看出,果汁出汁率、透光率、可溶性固形物含量随着果胶酶的用量增加而增大;果胶酶用量达到100 mg/L时,出汁率为70.2%、透光率为65.2%、可溶性固形物含量为16.5%,澄清效果好。

2.2 SO₂用量对果酒发酵的影响

果肉中多酚氧化酶(PPO),在有氧的条件下催化各种酚类底物发生氧化反应,首先氧化成醌类物质,然后再聚合成黑色素,给产品带来令人不愉快的感官。果酒生产中使用SO₂为抑菌剂和抗氧化剂,在抑制有害微生物的同时,可以钝化酶的活性,从而抑制酶促褐变和非酶促褐变的发生。在24℃温度条件下,SO₂的添加量分别为0 mg/L、50 mg/L、100 mg/L和150 mg/L,考察对果酒发酵的影响,结果见表2。

表2 添加量对发酵的影响

SO ₂ (mg/L)	起发时间 (h)	发酵周期 (d)	酒精度 (%vol)	感官 评分
0	16	7	9.5	72.5
50	20	7	10.2	85.3
100	22	8	11.8	89.2
150	58	11	10.3	80.1

从表2可知,添加量在50~100 mg/L之间时,起发

时间在20 h左右,酒精浓度较高,感官评价也较高。当不添加SO₂时,由于杂菌污染严重和果肉氧化变色,口感较差,酒精度也较低,但SO₂的添加量过高会抑制酵母的活性,延长发酵周期。

2.3 温度对果酒发酵的影响

分别把发酵温度控制在20℃、22℃、24℃和28℃,以研究不同发酵温度对发酵过程及品质的影响,结果见表3。

表3 温度对果酒发酵的影响

温度 (℃)	起发时间 (h)	滴定酸 (g/L)	酒精度 (%vol)	感官 评分
20	24	4.0	11.5	88.5
22	22	4.8	12.8	90.6
24	18	5.2	11.6	89.1
28	15	5.6	11.3	80.1

从表3可看出,主发酵速度随着温度的上升而加快。但同时,随着发酵温度的上升,起发时间缩短,滴定酸含量上升,酒精度下降,酯香减少,酒体欠缺,感官评分也下降,说明发酵温度上升,果酒的品质却下降。原因是温度过高,加速了酵母老化,影响了酵母能够转化的糖量或能生成酒精量,同时有利于醋酸菌及乳酸菌等杂菌的生长,产生醋酸或乳酸,影响品质。采用低温发酵,虽然发酵速度减慢,但酵母不易老化,发酵时间延长,发酵彻底,酯香物质生成增多,最终生成的酒精浓度也较高,使果酒口味纯正,香气更加协调。但温度过低,发酵启动慢,时间长,成本增加,易受杂菌感染。从表3还可看出,采用22℃的发酵温度,酒精生成量最高,感官评分最好。

2.4 含糖量对果酒发酵的影响

调整糖分别使含糖量为18%、20%、22%和24%,研究糖度对酒质的影响,结果见表4。

表4 含糖量对果酒发酵的影响

含糖量(%)	酒精度(%vol)	滴定酸(g/L)	感官评分
18	9.4	4.6	76.5
20	10.6	4.6	85.6
22	12.8	4.6	90.2
24	12.5	5.0	90.2

酵母菌利用糖分进行生长繁殖,并产出酒精、酯类等物质,当糖度合适时酵母繁殖和代谢速度都较快。由表4可知,随着糖度的增加,酒精含量增加,滴定酸下降,感官评价提高。但过高糖分会影响酵母菌繁殖和代谢,延长发酵时间,增加生产成本。当糖度为22%时,品质较好,感官评价较高,故采用22%的含糖量。

2.5 酵母接种量对果酒发酵的影响

分别采用4%、8%、10%和12%的酵母接种量进

行果酒发酵试验,研究对酒质的影响,结果见表5。

表5 酵母接种量对果酒发酵的影响

接种量 (%)	酒精度 (%vol)	滴定酸(g/L)	感官评分
4	9.1	4.2	82.5
8	12.8	4.8	91.2
10	11.5	4.5	86.2
12	10.6	5.0	79.5

酵母接种量少,自身繁殖代谢慢,杂菌生长快,原料代谢成酒精不完全,残糖含量高,酯类物质含量低,酒质不协调;接种量过大,酵母菌繁殖过旺,需要消耗大量的糖分,酒精含量反而降低。由表5可知,接种量为8%,酒精含量最高,感官评价最高。故采用8%的接种量。

2.6 产品质量标准

2.6.1 感官指标

色泽:淡黄色至黄色。

组织形态:清亮透明。

滋味与气味:酸甜爽口、醇厚浓郁,具有菠萝果酒独特的果香与酒香。

杂质:无肉眼可见杂质,允许有少量果肉沉淀。

2.6.2 理化指标

酒精度:10%vol~13%vol;总糖(以葡萄糖计):50~80g/L;滴定酸(以酒石酸计):4.0~8.0g/L。

2.6.3 微生物指标

符合GB2758。

3 结论

菠萝果酒生产工艺操作要点为八成熟果;果胶酶用量为100mg/L,SO₂添加量为50~100mg/L,发酵温度为22℃,糖度调整为22%,酵母接种量为8%。

参考文献:

[1] 王玲.天然低度菠萝果酒加工技术[J].酿酒科技,1999,(6):34.
 [2] 顾国贤.酿造酒工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,1996.56-58.
 [3] 食品分析与感官评定[M].北京:中国农业出版社,2002.156-160.
 [4] 杨幼慧.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.
 [5] 赵玉珠.果酒澄清的几种方法[J].中国酿造,1990,(1):45-46.
 [6] 代同现,王中兴.干式苹果酒的酿造[J].酿酒科技,1999,(4):55-56.

 (上接第90页)

实验指标,按方法中所述进行感官评价,感官评价结果见表3。

表3 综合感官评价分值分布

项目	品评员号									平均值
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
色泽	16	16	16	17	17	18	16	16.5	16	16.28
香气	22	20	23	24	24	26	23	20.8	19.5	22.44
滋味	29	27	32	24	26	28	25	22	22.8	26.14
形态	7.8	8	8.8	8	8.5	8.8	8	7.75	8.75	8.25
总分	75	72	83	76	81	88	78	75	76	78.11

由表3结果分析,以感官评价为标准的最佳工艺方案是A2B3C2,即外观糖度16%、有效酸度4.1、温度为27℃、接种量7%、发酵时间6d。各因素对指标影响的主次顺序为A>B>C。

2.6 新会柑果酒后发酵

经过6d前发酵,用手持糖度计测糖度,外观糖度降至4.5%左右,且发酵液表面有清液析出时,进行过滤倒罐,目的是使部分沉淀的酵母充分发挥活力,随即转入后发酵。

2.7 陈酿

陈酿即酒的贮存,目的是使酒体澄清和风味协调。新会柑果汁经前发酵、后发酵后,酵母及其他不溶性固形物凝聚沉淀形成酒脚,此时应及时倒罐,分离酒脚,以

防止邪杂味带入酒中。此时,酒体的颜色基本不变,经测定酒度为13%vol左右。

2.8 杀菌

果酒的保存期与酒精度的高低直接相关。为防止醋酸菌和乳酸菌的酸败,采用80℃恒温水浴加热20min杀菌即得成品。

3 结论

使用β-环糊精脱苦后的新会柑果汁,用白砂糖将原料外观糖度调整至16%,用碳酸钙将有效酸度调至pH4.1,加入7%经活化的葡萄酒酵母扩培液,在27℃恒温发酵6d而制成的新会柑果酒,口感、色泽都较好,但香气不够明显。

参考文献:

[1] 白卫东,刘晓艳.柑桔汁脱苦方法研究进展[J].食品工业科技,2006,(9):202-206.
 [2] 吴厚玖,孙志高,王花,等.从国际柑桔加工业发展趋势看我国柑桔加工业的发展方向[J].中国果业信息,2006,(2):1-4.
 [3] 王金山,顾国贤,赵光鳌.果酒酿制[M].北京:中国食品出版社,1987.84-85.
 [4] 奚惠萍.中国果酒[M].北京:中国轻工业出版社,1995.29-31.
 [5] 叶顺君,蒲彪.枇杷果酒酿造工艺研究[J].酿酒,2007,(1):87-89.