

板栗果酒生产工艺研究

陈志周¹, 张子德¹, 田金强², 赵丛枝¹, 倪志广³

(1. 河北农业大学食品科技学院, 河北 保定 071001; 2. 河北工程学院食品科技系, 河北 邯郸 056038; 3. 河北省畜牧良种服务中心, 河北 石家庄 050061)

摘要: 以板栗为原料, 采用液态法发酵生产板栗果酒, 结果表明, 栗仁: 水为 1:4, 用 0.2 % SO₂ 护色, 浆液灭酶 10 min, 75 °C 糊化 30~40 min, 添加 25 % 自配复合糖化酶, 65 °C 糖化 60 min, 70 °C 至碘液反应完全, 接种 0.2 % 酵母, 在 25 °C 主发酵 6~7 d, 经陈酿、澄清、调配可得到色、香、味俱佳的优质板栗果酒。

关键词: 板栗果酒; 生产工艺; 口感; 风味

中图分类号: TS262.7; TS261.4 文献标识码: A 文章编号: 1001-9286(2005)02-0059-03

Study on Production Techniques of Chinese Chestnut Fruit Wine

CHEN Zhi-zhou¹, ZHANG Zi-de¹, TIAN Jin-qiang², ZHAO Cong-zhi¹ and NI Zhi-guang³

(1. Food Science & Technology College of Hebei Agriculture University, Baoding, 071001; 2. Food Science & Technology Department of Hebei Engineering College, Handan 056038; 3. Hebei Farming Breeding Service Center, Shijiazhuang 050061, China)

Abstract: Chinese chestnut was used as raw materials to produce Chinese chestnut fruit wine by liquid fermentation and the production process was as follows: kernel:water as 1:4, 0.2 % SO₂ for color protection, 10 min destroying oxidation enzyme for slurry, keep cooking for 30~40 min at 75 °C, addition of 25 % self-compounded composite saccharifying enzyme at 65 °C for 60 min saccharification, complete iodine solution reaction at 70 °C, inoculation of 0.2 % yeast, 6~7 d chief fermentation at 25 °C, then after aging, clarification and blending, quality fruit wine of favorable color, aroma and taste was finally produced. (Tran. by YUE Yang)

Key words: Chinese chestnut fruit wine; production techniques; wine taste; flavor

板栗是我国著名的“干果之王”, 又称栗子。在我国, 板栗资源丰富, 栽培历史悠久, 分布面积大, 产量高。新鲜板栗果实含水约 50 %, 蛋白质 4.0 %~4.5 %, 脂肪 0.7 %~0.8 %, 碳水化合物 40 %~42 %, 纤维素 1.6 %~1.8 %。此外, 还富含 V_A, V_{B1}, V_{B2}, V_C 和 Ca, P, Fe, K, Mg 等矿物质^[1,2], 具有补脾健胃, 补肺强筋等功效, 是一种较为理想的保健食品原料, 深受消费者喜爱。由于板栗鲜销量有限, 且板栗鲜果水分高, 不耐贮存, 易发霉变质, 原料资源优势受到季节的限制, 因此, 开发板栗深加工技术具有重要的经济价值和社会意义^[3]。迄今为止已研制开发出的板栗产品主要有板栗罐头、板栗果脯、板栗粥、板栗粉等^[4], 而对板栗果酒加工工艺研究报道较少。

以板栗为主要原料, 经过糊化、糖化后, 利用酵母进行发酵, 初步确立了板栗果酒的生产工艺参数和原料配比。

1 材料与方法

1.1 材料、设备

板栗、自配复合糖化酶、白砂糖、偏重亚硫酸钾(有效 SO₂ 50 %)、酵母、酒精计、电子恒温水浴锅、电热恒温干燥箱、组织捣碎机、胶体磨、恒温电炉、发酵罐、752 型紫外可见分光光度计、离心机、折光仪。

1.2 测定方法

1.2.1 过氧化物酶的测定: 比色法^[5]。

1.2.2 糖度的测定: 斐林试剂直接滴定法^[6]。

1.2.3 酸度的测定: 标准 NaOH 溶液直接滴定法^[6]。

1.2.4 酒精度的测定: 蒸馏比重法。

1.2.5 可溶性固形物的测定: 折光法。

1.3 工艺流程

板栗→沸水处理→去壳、去涩皮→护色→打浆→灭酶→糊化→调酸→糖化→过滤→浆液成分调整→活化酵母接种→主

收稿日期: 2004-08-04

作者简介: 陈志周(1970-), 男, 河北省保定市人, 讲师, 主要从事食品包装的教学和研究工作, 发表论文数篇。

酵→倒罐→后酵、陈酿→澄清、过滤→调配→过滤→灌装→杀菌→成品

1.4 操作要点

1.4.1 板栗挑选:去除发霉变质、有病虫害和发芽的果实。

1.4.2 沸水处理:将板栗放入沸水中煮 2~3 min,使果皮与果肉分离。

1.4.3 护色:将去皮的栗仁浸入 0.2 % 的 SO_2 或 0.2 % Vc 护色液中。

1.4.4 打浆:果仁与水按一定比例打浆,并根据不同处理添加 Vc 或 SO_2 护色。

1.4.5 灭酶:将浆液煮沸一定时间。煮沸时要不断搅拌,一是保持浆液各处温度均匀,灭酶彻底;二是防止糊锅,给产品带来糊味。

1.4.6 糊化:浆液降温至 75 $^{\circ}\text{C}$,保温 30~40 min。

1.4.7 调酸:调浆液 pH 值至 5.5,达到淀粉酶作用的最适宜 pH 值。

1.4.8 糖化:加入自配糖化酶,在 65 $^{\circ}\text{C}$ 左右糖化一段时间,70 $^{\circ}\text{C}$ 至碘液反应完全。

1.4.9 浆液成分调整:为使最终产品酒精度达到 10 % (v/v),以 17 g 可发酵糖/L 发酵产生 1 % (v/v) 酒精对浆液调糖。

1.4.10 接种:接种量为浆液与补糖总量的 0.2 %。

1.4.11 发酵:主发酵温度控制在 25 $^{\circ}\text{C}$ 左右,发酵时间一般为 6~7 d,发酵容器密闭,进行厌氧发酵;主发酵结束后,酵母及其他不溶性固形物沉淀,采用虹吸法将上层清液转移到另一洁净的容器中,并补加护色液。

1.4.12 澄清:加入澄清剂后通过板框过滤机过滤。

1.4.13 调配:根据不同的口味进行调整。

1.4.14 感官评定:

色泽(20 分)

①20 分:淡金黄色至金黄色,澄清透明;

②16 分:金黄色至棕黄色,澄清透明,有少量悬浮物;

③12 分:棕黄色,略有混浊;

④8 分:棕黄色,混浊。

香气(40 分)

①40 分:有明显的酒香和果香,无霉味、酸味、臭味等不良气味;

②35 分:有明显的酒香,果香较弱,无霉味、酸味、臭味等不良气味;

③30 分:有明显的酒香,果香弱,无霉味、酸味、臭味等不良气味;

④25 分:有酒香,果香弱,有微弱不良气味;

⑤20 分:有酒香,果香弱,有明显不良气味。

滋味(40 分)

①40 分:滋味纯正,丰满,苦味、涩味适中,无其他不良滋味;

②35 分:滋味较纯正,丰满,有苦味、涩味,无其他不良滋味;

③30 分:滋味较纯正,略有异味,稍苦;

④25 分:有过酸、过涩等异味,异味残留时间较长,稍苦;

⑤20 分:有明显的过酸、过苦、涩味,异味残留时间较长。

2 结果与分析

2.1 浆液灭酶时间的确定

POD 的活性用其与底物反应后溶液的吸光度(OD)来表示,吸光度越小,其活性越低。

板栗果肉 POD 活性随着煮沸时间的延长呈下降趋势(见图 1),3 min 内下降明显,3 min 到 5 min 略有上升,5 min 后又开始下降,10 min 时几乎为零。综合考虑,浆液灭酶时间确定为 10 min。

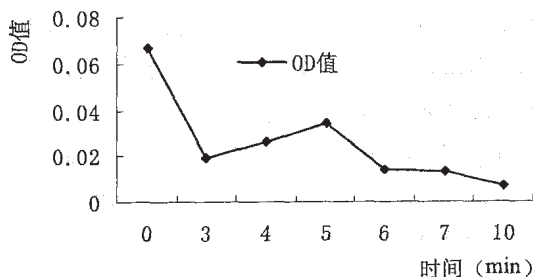


图 1 煮沸时间对 POD 活性的影响

2.2 影响板栗果酒品质的因素

2.2.1 不同可溶性固形物含量对板栗果酒口感和风味的影响

试验表明(见表 1,表 2,表 3),板栗果酒可溶性固形物含量影响板栗果酒的口感和风味,板栗果酒中可溶性固形物含量在 7.0 % 以下,无醇厚感,风味不纯正;在 7.0 %~9.0 % 之间,有醇厚感,风味纯正;9.0 % 以上,醇厚感好,风味纯正。主要是残余浸出物中的低聚糊精给板栗酒带来粘度和口味的浓醇性。

2.2.2 自配复合糖化酶不同加入量对板栗果酒品质的影响

栗仁:水=1:4,0.2 % SO_2 护色液护色,浆液灭酶 10 min,75 $^{\circ}\text{C}$ 糊化 30~40 min,添加不同量自配复合糖化酶,65 $^{\circ}\text{C}$ 左右糖化至碘液反应完全,接种 0.2 % 酵母,在 25 $^{\circ}\text{C}$ 主发酵 6~7 d,经过陈酿、澄清、调配得到成品,其主要测试指标及感官指标见表 1。

表 1 不同自配糖化酶加入量对板栗果酒品质的影响

自配复合糖化酶 (%)	主酵 3d 后发酵醪中成分				成品品质			
	糖度 (g/L)	酸度 (%)	酒精度 (% , v/v)	可溶性固形物含量 (%)	色泽	风味	口感	可溶性固形物含量 (%)
15	5.33Aa	0.31Aa	9.57Aa	6.25Aa	淡金黄色	风味纯正, 苦味适中, 稍有辣味	味淡, 无醇厚感	5.4Aa
25	9.06Ab	0.32Aa	9.27Aa	7.40Aa	金黄色	风味纯正, 苦味和酸味适中	有醇厚感	7.5Ab
35	8.21Aab	0.31Aa	10.00Aa	7.00Aa	淡黄色	风味纯正, 酸味适中, 苦味稍重	有醇厚感	7.2Ab
45	9.29Ab	0.33Aa	9.00Aa	7.70Aa	淡金黄色	苦味较重, 有辣味, 酸味较小	味淡, 稍醇厚感	6.7Ab

注: 表中大、小写字母分别表示邓肯氏新复极差法测验在 0.01 和 0.05 水平上的差异显著性, 下同。

表 2 原料与水的不同配比对板栗果酒品质的影响

栗仁: 水	主酵 3d 后发酵醪中成分的含量				成品品质			
	糖度 (g/L)	酸度 (%)	酒精度 (% , v/v)	可溶性固形物含量 (%)	色泽	风味	口感	可溶性固形物含量 (%)
1: 2	19.19Aa	0.34Aa	9.80Aa	10.17Aa	金黄色	风味不纯正, 有糊味, 苦味大	醇厚感好	10.2Aa
1: 3	16.47Bb	0.33Aa	9.20Aa	8.75Aab	金黄色	风味纯正, 苦味大, 有糊味	有醇厚感	8.6Aab
1: 4	9.08Bc	0.32Aa	9.27Aa	7.40Ab	金黄色	风味纯正, 苦味适中	有醇厚感	7.5Ab

表 3 不同糖化温度和时间对板栗果酒品质的影响

糖化时间 (min)		成分品质				
65℃	70℃	色泽	风味	口感	可溶性固形物含量 (%)	
30	碘液反应完全	浅黄色	风味较差, 苦味小	醇厚感好	12.0Aa	
45	碘液反应完全	浅黄色	风味纯正, 苦味较重	有醇厚感	8.5Ab	
60	碘液反应完全	淡黄色	风味纯正, 苦味适中	有醇厚感	8.4Ab	
75	碘液反应完全	浅黄色	风味纯正, 苦味稍大	有醇厚感	8.0Ab	
90	碘液反应完全	淡黄色	风味纯正, 苦味大	醇厚感好	9.0Ab	

由表 1 可知, 不同处理主酵 3 d 后发酵醪中糖度差异显著, 加入 25 % 和 45 % 自配复合糖化酶主酵 3 d 后糖度较大, 二者无显著性差异, 和 15 % 的处理差异显著; 主酵 3 d 后各处理的酸度、酒精度和可溶性固形物无显著性差异。加入 15 % 的自配复合糖化酶所酿酒液可溶性固形物含量低, 和其他处理相比差异显著, 酒液味淡, 无醇厚感, 原因可能是自配复合糖化酶加入量小, 酒液残余浸出物及香味物质较少。加入 45 % 的自配糖化酶虽然主酵 3 d 后发酵醪中可溶性固形物和其他处理相比差异不显著, 但成品酒中可溶性固形物含量低, 酒液味淡, 稍有醇厚感, 且酒液苦味较重, 有辣味, 原因可能是自配复合糖化酶加入量较大, 影响成品酒的口感和风味。25 % 和 35 % 的处理相比, 加入 25 % 自配复合糖化酶所酿成品酒的色泽、风味、口感要优于 35 % 的处理。综合考虑各方面因素, 生产中加入 25 % 自配复合糖化酶较好。

2.2.3 栗仁和水不同比例对板栗果酒品质的影响

加 25 % 的自配复合糖化酶, 栗仁和水按不同比例, 其他流程同上, 其测试指标及感官指标见表 2。

由表 2 可知, 随栗仁用量的增加, 主酵 3 d 后发酵

醪中糖度、可溶性固形物含量增加, 而对酸度和酒精度影响不大, 酒液口感较好, 但是, 产品苦味大, 易出现糊味, 生产板栗果酒成本高。栗仁和水比例为 1:4 时, 成品酒风味纯正, 苦味适中, 有醇厚感, 综合考虑各方面因素, 栗仁和水的适宜比例为 1:4。

2.2.4 不同糖化时间对板栗果酒品质的影响

65℃糖化不同时间, 70℃至碘液反应完全, 其他流程同上, 结果见表 3。

由表 3 可知, 不同糖化温度和时间, 对板栗酒的品质有一定影响, 65℃糖化 60 min, 70℃至碘液反应完全, 酒的品质较好, 酒液为淡黄色, 风味纯正, 苦味适中, 有醇厚感。

2.3 板栗果酒的澄清

取 5000 mL 酒液, 加入不同量的澄清剂, 然后通过板框过滤机过滤, 结果见表 4。

由表 4 可知, 果胶酶、0.1 % PVPP、0.1 % 单宁 3 种物质组合成的澄清剂处理酒液, 处理 3 和处理 4 透明度都不理想, 处理 2 虽然透明, 但是酒的颜色为棕黄色, 可能是单宁含量过高, 影响了酒的色泽, 处理 1 效果最好, 成品

(下转第 64 页)

表 7 理化指标评定

评定项目	指标
酒度(20℃, %, v/v)	11°±0.5
总糖(g/L)	1.0
酸度(pH 值)	3.35
干浸出物(g/L)	9.0
还原糖(g/L)	5.8

表 8 酸度一定、糖度不同的半甜型苹果酒口感评定

酸度(pH 值)	糖度(%)	口感评定
3.40	3.0	口味较酸
3.40	4.0	甜味较淡
3.40	5.0	酸甜适中

%的半甜型苹果酒口味较好,较能被大众接受。

表 9 糖度一定、酸度不同的半甜型苹果酒口感评定

糖度(%)	酸度(pH 值)	口感评定
4.0	3.00	口味较酸
4.0	3.50	口味适中
4.0	4.00	酸味较淡

表 9 表明,经品尝,糖度为 5.0%,酸度(pH 值)为 3.50 的半甜型苹果酒口味较好,较能被大众接受。

(上接第 61 页)

表 4 不同澄清剂澄清效果

处 理	果胶酶 (g)	0.1%PVPP (mL)	0.1%单宁 (mL)	成品酒的色泽 及透明度
1	5.0	25.0	45.0	金黄色,透明
2	5.0	25.0	60.0	棕黄色,透明
3	5.0	25.0	30.0	金黄色,透明度差
4	5.0	25.0	15.0	金黄色,透明稍差

酒为金黄色,透明,综合考虑各方面因素,酒液和澄清剂的配比为:酒液(mL):果胶酶(g):0.1% PVPP(mL):0.1%单宁(mL)为 1000:1:5:9。

2.4 不同护色液对板栗果酒褐变的影响

板栗果酒生产中发生褐变的环节主要有去壳,打浆,浆液灭酶,辅料的添加及陈酿等过程^[7]。

护色液分别选用 0.2% Vc 和 0.2% SO₂。结果表明,用 0.2% Vc 处理的酒液呈棕黄色,褐变较严重;而 0.2%SO₂处理的酒液呈金黄色,护色效果较好。SO₂在极小浓度下大大抑制酶活性,从而在很大程度上抑制酶促褐变,而 Vc 对 POD 抑制一段时间后有恢复活性的趋势,Vc 可抑制醌类的生成,但只能起到暂时的作用。

3 结论

3.1 成品酒中可溶性固形物含量、加入不同量自配复合糖化酶、栗仁和水不同比例及不同糖化时间都会影

3 结论

3.1 果胶酶可分解苹果汁中的果胶质,增强澄清效果,减少苹果汁中的杂质含量,对苹果的口感有利。此外,添加果胶酶可提高果汁出率。从试验中可知,果胶酶加量为 60 mg/L,澄清时间为 24 h 的苹果汁澄清效果最好。

3.2 采用葡萄酒活性干酵母进行苹果汁的发酵,通过正交实验确定最适发酵条件为:接种量 0.05%,发酵 pH 值 3.5,发酵时间为 12 d,发酵温度为 25℃。影响苹果酒发酵的因素的主次顺序为:酵母添加量>初始 pH 值>时间>温度。

参考文献:

- [1] 梁黎明.酿酒[M].北京:化学工业出版社,1999.
- [2] 吴卫华.苹果综合加工新技术[M].北京:中国轻工业出版社,1996.
- [3] 潘文强.开发生产苹果酒前景[J].山西食品工业,1997,(3): 12-13.
- [4] 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.
- [5] 郭勇.酶在食品工业中的应用[M].北京:轻工业出版社,1996.

响板栗果酒的口感、风味和色泽。

3.2 板栗果酒适宜的生产工艺为:栗仁:水为 1:4,0.2% SO₂护色,浆液灭酶 10 min,75℃糊化 30~40 min,添加 25%自配复合糖化酶 65℃糖化 60 min,70℃至碘液反应完全,接种 0.2%酵母,在 25℃主发酵 6~7 d,经过陈酿、澄清,酒液和澄清剂的配比为:酒液(mL):果胶酶(g):0.1% PVPP(mL):0.1%单宁(mL)为 1000:1:5:9,最后经过调配可得到色、香、味俱佳的优质板栗果酒。

参考文献:

- [1] 顾国贤.酿造酒工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,1996.
- [2] 康明丽,牟德华.板栗加工技术[J].保鲜与加工,2002,(3): 24-25.
- [3] 唐时俊,王晓明,李昌珠,等.板栗贮藏保鲜新技术研究[J].中国南方果树,2001,(6): 38-41.
- [4] 夏邦旗.板栗系列食品加工技术[J].陕西粮油科技,1995,(2): 27-29.
- [5] 大连轻工业学院,郑州轻工业学院,湖北工学院,等.食品分析[M].北京:中国轻工业出版社,1994.
- [6] 江美都,舒志成,顾青,等.粒粒板栗羹加工工艺研究[J].食品科学,2002,(5): 83-85.
- [7] 陈璧州,谭峰,孙容芳,等.板栗加工过程中的护色研究[J].北京农学院学报,1998,(3): 60-61.