

红果小檗果醋及其果醋饮料的工艺研究

邸翔, 吾尔妮莎·沙和丁, 宫玉婷, 阿不都拉·阿巴斯*

(新疆大学生命科学与技术学院, 新疆 乌鲁木齐 830046)

摘要: 以红果小檗为原料, 探讨液体发酵法制备果醋的生产工艺, 并以发酵所得的果醋为原料, 添加蜂蜜、柠檬酸等辅料调配制成酸甜可口、营养丰富的果醋饮料。结果表明, 研制的红果小檗果醋具有浓郁果香、风味独特、酸味适度; 生产的果醋饮料清亮透明、爽口, 其配方为水 100ml、果醋 9ml、柠檬酸 0.1g、蜂蜜 12g。

关键词: 红果小檗; 酒精发酵; 醋酸发酵; 果醋

Brewing of Fruit Vinegar of *Berberis nummularia* Bge. and Formulation of Its Beverage

DI Xiang, WUERNISHA Xahidin, GONG Yu-ting, ABDULLA Abbas*

(College of Life Science and Technology, Xinjiang University, Urumqi 830046, China)

Abstract: *Berberis nummularia* Bge. fruits were taken as the raw material to produce vinegar by the means of liquid fermentation. Then the fruit vinegar, honey and citric acid were blended to develop a compound beverage. The fruit vinegar had full-bodied and unique flavor and proper sour taste. The optimal formula for the fruit vinegar beverage was as follows: water 100 ml, fruit vinegar 9 ml, citric acid 0.1 g, and honey 12 g. The beverage product obtained was clear and refreshing.

Key words: *Berberis nummularia* Bge.; alcohol fermentation; vinegar fermentation; fruit vinegar

中图分类号: TS255.47

文献标识码: B

文章编号: 1002-6630(2009)12-0300-03

红果小檗(*Berberis nummularia* Bge.)系小檗科(*Berberidaceae*)小檗属(*Berberis* L.)植物, 是新疆及中亚地区特有的药食兼用植物品种之一。该科在全世界约有 12 属, 约 650 种; 我国有 11 个属, 200 余种, 各地均有分布; 新疆有 3 个属 7 个种^[1]。红果小檗是多年生带刺落叶灌木, 结红色小果, 果实属浆果, 具有清热燥湿、泻火解毒、止泻及滋补肝肾等功效, 维吾尔医常用于急性胃肠炎、痢疾、肝炎、高血压、肾虚及白带等症的治疗^[2]。

果醋的营养成分丰富, 内含十种以上的有机酸和人体必需的多种氨基酸等, 能够有效地维持人体的酸碱平衡、调节体内代谢、具有很强的防癌抗癌作用^[3]; 以果代粮通过微生物发酵可将粮食发酵中缺乏的钾、锌离子导入果醋中, 调节体内钾钠平衡, 对心血管起保护作用^[4], 预防高血压、高血脂、脑血栓、动脉硬化等多种疾病^[5]。由于氨基酸的存在, 使各种果醋饮料口味圆润、柔和、鲜美, 在口感上远胜于食醋, 而且其医疗价值高, 因此果醋饮料是一种集营养、保健、食疗于一身的新型饮料^[6]。鉴于以上优点, 本实验以红果小檗为原料, 探讨液体发酵法制备果醋及其果醋饮料和

生产工艺。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

红果小檗果实采于新疆天山山区, 时间为 2008 年 10 月, 由阿不都拉·阿巴斯教授鉴定为小檗科小檗属红果小檗(*Berberis nummularia* Bge.)。

活性干酵母(*Lalvin V*) 德国 Begerow 公司; 醋酸菌为本实验室保藏; 果胶酶 上海蓝季科技有限公司; 6% 亚硫酸 天津化学试剂厂; 氢氧化钠 天津市化学试剂三厂; 酚酞指示剂。

1.2 仪器与设备

发酵瓶; 比重计; 温度计; PHB-3pH 计 上海伟业仪器厂; 酒精计 河北星河计量仪器厂; 水蒸气蒸馏装置; LDZX-40BI 型立式自动电热压力蒸气灭菌锅 上海申安医疗器械厂; THZ-82 恒温振荡器 惠州市国华企业有限公司; WYT-4 手持糖度计 泉州中友仪器有限公司。

1.3 方法

收稿日期: 2009-01-22

作者简介: 邸翔(1983-), 男, 硕士研究生, 研究方向为食品生物技术。E-mail: dixiang1208@163.com

* 通讯作者: 阿不都拉·阿巴斯(1951-), 男, 教授, 研究方向为资源植物学。E-mail: abdulla@xju.edu.cn

1.3.1 工艺流程

红果小檗→除梗破碎→果汁(含皮渣)→酒精发酵→粗过滤→原果酒粗品→接种醋酸菌→醋酸发酵→过滤→果醋→调配→装瓶→灭菌→成品

1.3.2 操作要点

1.3.2.1 原料处理

对原料进行分选,将存在萎蔫、腐烂、发霉等现象的红果小檗果实挑出。将除梗破碎后的果汁(含皮渣)装瓶,同时加入60mg/L SO_2 (6%的亚硫酸溶液),并搅拌均匀。静置4h后添加40mg/kg的果胶酶。

1.3.2.2 酵母活化

称取0.30g/L的活性干酵母,在10倍于其体积的汁水混合液中(汁:水=1:1, V/V)于40℃水浴活化20min。

1.3.2.3 酒精发酵

将活化后的酵母直接加入发酵瓶,并通过打循环的方式混合均匀,控制温度在22~24℃之间,并且每天进行打循环淋洗,以加强浸渍力度。每天测定糖度和酒精度,发酵至糖度和酒精度均达稳定值时结束。

1.3.2.4 醋酸菌的扩大培养

以葡萄糖1.0%、酵母膏1.0%、 CaCO_3 2.0%、3.0%无水乙醇做培养基,加入三角瓶(三角瓶用100℃蒸气常压灭菌30min,确保无杂菌污染^[7]),将保藏的醋酸菌种子接种于培养基中,30℃恒温振荡器中进行摇床通气培养24h。

1.3.2.5 醋酸发酵

酒精发酵后经过过滤得到原果酒粗品,将经过扩大培养的醋酸菌接种于酒精发酵液中,接种量为发酵液的10%,在33℃恒温振荡器中进行摇床通气醋酸发酵。待发酵液的pH值恒定或略升高时醋酸发酵基本结束。

1.3.3 红果小檗果醋饮料配方的正交试验

以果醋为基料加入纯净水、蜂蜜、柠檬酸等配成果醋饮料。

加入蜂蜜和柠檬酸可减弱醋酸的刺激性^[9],以果醋用量、蜂蜜添加量、柠檬酸添加量为考察因素,在单因素实验的基础上进行正交试验,采用直观分析方法优化配方。

1.3.4 产品质量指标测定

酒精度测定:酒精计法;酸度:酸碱滴定法;糖度:折光计法。

2 结果与分析

2.1 酒精发酵实验

在酒精发酵实验中,随着发酵时间的延长,酵母

开始进入生长旺盛期,代谢大量的糖,产生酒精、二氧化碳气体及大量的热量,在发酵液上层产生酒帽,从而使酒体分层;在发酵后期,由于有少许果胶物质存在而使发酵体产生混浊,沉淀后落于发酵瓶底。

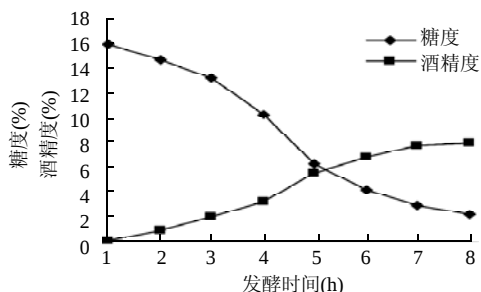


图1 酒精发酵过程中糖度、酒精度变化曲线

Fig. 1 Change curves of sugar and alcohol contents during alcohol fermentation

由图1可以看出,酒精发酵前2d,糖度变化比较小,酒精度上升也较慢,这是酿酒酵母的适应期和繁殖期;发酵3~5d,糖度下降很快,酒精度也迅速上升,发酵液表面产生大量气泡,酒味越来越重,为主发酵期;5d后,酒精度和糖度变化都趋于平缓,酵母泥沉积于发酵瓶底部,酒精含量的累积达到最大,糖耗量降到最低,此时由于高浓度的酒精对酿酒酵母的生长发酵活动有抑制作用,外观表现为发酵作用很缓慢,为后发酵期,发酵基本结束时,酒精度为7.9%,糖度为2.1%。

2.2 醋酸发酵实验

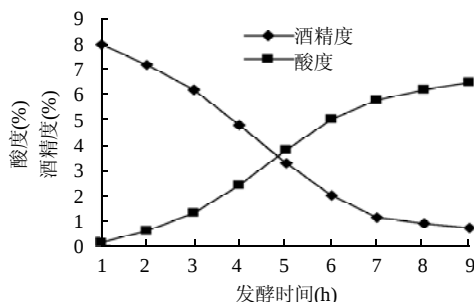


图2 醋酸发酵过程中酒精度、酸度变化曲线

Fig. 2 Change curves of acidity and alcohol contents during acetic acid fermentation

由图2可以看出,随着发酵时间的延长,酒精度逐渐下降,酸度不断升高,在发酵前2d,酒精度和酸度变化都很缓慢,为醋酸菌的繁殖和适应期;第3~6天,由于前一阶段产生了大量的醋酸菌,酒精度下降较快,酸度上升也较迅速,这是醋酸发酵的主要阶段;第7~8天,酒精度和酸度变化都趋于平缓,为发酵后

期。醋酸发酵结束后酸度为 6.5%，酒精度为 0.7%。

2.3 红果小檗果醋饮料配方的正交试验结果

表 1 红果小檗果醋饮料配方正交试验结果
Table 1 Results of orthogonal test for optimizing formula of *Berberis nummularia* Bge. fruit vinegar beverage

试验号	A 果醋用量 (ml)	B 蜂蜜用量 (g)	C 柠檬酸用量 (mg)	品评分数 (满分 10 分)
1	8	8	50	6.5
2	8	12	100	7.0
3	8	16	150	6.5
4	9	8	100	7.5
5	9	12	150	6.5
6	9	16	50	7.0
7	10	8	150	6.0
8	10	12	50	7.0
9	10	16	100	6.5
K ₁	6.667	6.667	6.833	
K ₂	7.000	6.833	7.000	
K ₃	6.500	6.667	6.333	
R	0.500	0.166	0.667	
最优水平	A ₂	B ₂	C ₂	
最优组合	A ₂ B ₂ C ₂			

注：评分标准：滋味 3.5 分，形态 3.0 分，色泽 2.0 分，香气 1.5 分。

由表 1 可以看出，柠檬酸用量影响最大，其次是果醋用量，最后为蜂蜜用量。其较优组合为 A₂B₂C₂，即果醋 9ml、柠檬酸 0.1g、蜂蜜 12g、水 100ml。

2.4 红果小檗果醋成品质量分析

2.4.1 感官指标

色泽优美，呈宝石红色，清亮透明，有光泽。具有红果小檗所特有的果香及醋酸味，口味稍酸，无悬浮物。

2.4.2 理化指标

残糖约 1.2%，酒精度 0.7%(20℃)，总酸度(以醋酸计)6.5%。

2.4.3 卫生指标

细菌总数 ≤ 500 个/ml；大肠菌群 ≤ 2 个/100ml；致病菌(指肠道致病菌)不得检出。产品符合国家标准 GB2719—1996^[8]。

3 结 论

经此法酿制的红果小檗果醋果香浓郁，酸度较高，适合生产醋酸饮料；添加柠檬酸、蜂蜜可明显消除醋酸饮料的刺激味；红果小檗果醋饮料的最佳配方为水 100ml、果醋 9ml、柠檬酸 0.1g、蜂蜜 12g。

参考文献：

- [1] 新疆植物志编委会. 新疆植物志:第二卷(第二分册)[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1995.
- [2] 库尔班江, 亥依如拉木, 罗新泽. 伊犁河流域红果小檗资源分布与形态调查[J]. 中国野生植物资源, 2007, 26(5): 26-30.
- [3] 饶国华. 果醋研究开发与工业进展[J]. 食品工业, 2004(5): 29-30.
- [4] 吴朝霞, 金娜, 张悦. 国内外保健醋生产的发展状况及展望[J]. 沈阳农业大学学报, 2001, 32(2): 155-158.
- [5] 邢志利. 果醋的保健功效及加工工艺研究进展[J]. 中国调味品, 2005(4): 42-44.
- [6] 于靖, 吕婕, 季鹏, 等. 果醋饮料的现状分析及展望[J]. 科技资讯, 2006(8): 222-223.
- [7] 敬思群. 葡萄果醋饮料的工艺研究[J]. 食品与发酵工业, 2007, 33(12): 150-152.
- [8] GB/T 2719—1996 食醋国家标准[S].
- [9] 张冬, 李友广, 李晓华. 无花果醋饮料生产工艺的研究[J]. 新疆大学学报: 自然科学版, 2005, 22(4): 466-468.