

沙枣醋酸发酵饮料的研制

潘 兰¹, 贾晓光^{2,*}, 王继国¹, 贾盛杰², 申 彤¹

(1.新疆大学生命科学与技术学院, 新疆 乌鲁木齐 830046; 2.新疆中药民族药研究所, 新疆 乌鲁木齐 830002)

摘 要: 为了研究沙枣果醋的生产工艺, 以新疆沙枣为原料, 采用液态发酵工艺, 利用酵母菌进行酒精发酵, 然后用从天然醋醅中分离筛选得到的醋酸菌进行醋酸发酵, 酿制出果香浓郁的果醋。沙枣汁产品的糖含量为 10~12 °Bx、酵母接种量为 10%、发酵温度为 30℃, 发酵后酒精体积分数达 5.5%~6% 时开始进行醋酸发酵, 醋酸菌的接种量为 10%, 在 32℃ 发酵 5d 较好。

关键词: 沙枣; 醋酸饮料; 醋酸发酵; 酒精发酵

Development of A Fermented Vinegar Beverage from Oleaster Fruits

PAN Lan¹, JIA Xiao-guang^{2,*}, WANG Ji-guo¹, JIA Sheng-jie², SHEN Tong¹

(1. College of Life Science and Technology, Xinjiang University, Urumqi 830046, China;

2. Xinjiang Institute of Chinese Materia Medica and Ethical Materia Medica, Urumqi 830002, China)

Abstract: Oleaster fruits grown in Xinjiang area were processed into a full-bodied fermented vinegar beverage by alcohol fermentation by yeast preserved in our lab, acetic acid fermentation by a strain of acetic acid bacteria natural vinegar cake and beverage blending. The best brewing conditions of vinegar were determined as follows: alcohol fermentation was carried out at 30 °C with the sugar content in oleaster juice of 10—12 °Bx and yeast inoculation of 10%; when alcohol volume fraction reached 5.5%—6%, acetic acid fermentation was done with acetic acid bacteria amount of 10% at 32 °C for 5 days.

Key words: oleaster; vinegar beverage; acetic acid fermentation; alcohol fermentation

中图分类号: TS275.4

文献标识码: B

文章编号: 1002-6630(2009)16-0296-03

沙枣(*Elaeagnus angustifolia* L.), 又名香柳、桂香柳、银柳、七里香。胡颓子科, 胡颓子属植物, 是一种落叶灌木或小乔木^[1]。沙枣的营养价值非常丰富, 含多种氨基酸、矿物质和维生素。沙枣品种资源十分丰富, 生长环境污染较少, 沙枣茎、叶、花、果各部分都具有很高的利用价值, 沙枣易于贮藏, 综合利用价值高, 在食品加工上很有优势, 具广阔的开发潜力, 是西北地区具有开发利用前景的重要资源。果醋的营养丰富, 目前市场对果醋的需求有增长的趋势, 利用沙枣发酵的果醋在我国具有良好的开发前景^[2]。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

沙枣 乌鲁木齐市购; 酵母菌 本实验室保存; 醋醅 新疆七一酱园酿造厂; 沙枣花提取物 水蒸气蒸馏法制取; 葡萄糖、酵母膏、琼脂均为分析纯。蜂蜜、

白砂糖均为食品级 市购; 果胶酶、H₂SO₃、NaOH、酚酞指示剂。

1.2 仪器与设备

DKB-501A 超级恒温水槽 上海精宏实验设备有限公司; PYX-DHS-40X50B 隔水式电热恒温培养箱 上海跃进医疗器械厂; HZQ-X100 振荡培养箱 中国哈尔滨市东联电子技术开发有限公司; YX280 手提式不锈钢蒸汽灭菌锅 上海三申医疗器械有限公司; 电子天平 梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司; 酒精计 武强县滢阳仪表厂; PHS-25 数量 pH 计 上海申聘仪器科技有限公司。

1.3 分析方法

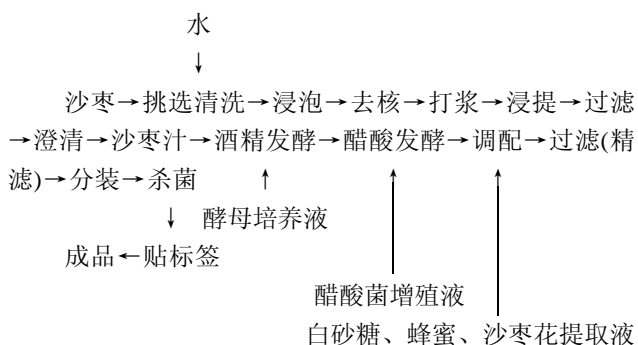
酒精度(% , V/V, 20℃): 酒精蒸馏法; 糖度(可溶性固形物, °Bx): 手持糖度计; 酸度: 离子酸度计; 总酸: 碱式滴定法(0.1mol/L 的 NaOH)。

1.4 工艺流程^[3-8]

收稿日期: 2009-05-26

作者简介: 潘兰(1984—), 女, 硕士研究生, 研究方向为食品工程。E-mail: panlan_sc@126.com

* 通讯作者: 贾晓光(1955—), 男, 研究员, 研究方向为中药民族药及保健品研发。E-mail: xgjia@vip.sina.com.cn



1.5 操作要点

1.5.1 沙枣汁的制备

1.5.1.1 原料预处理

选取无霉烂、饱满、肉厚、味甜、颗粒均匀的干燥沙枣，用清水进行清洗，除去所附的泥土等杂质。加入 2.5 倍质量的水，在室温下浸泡 24h，随即去核，与浸泡液一同浸提。

1.5.1.2 浸提^[3,5]

将所得的枣浆加入沙枣干重质量的 5~6 倍水，在 60℃ 保温 3~4h。同时需不断搅拌，其目的是为了沙枣中的营养成分更多地溶出，提高汁液的溶出速率。然后，用 4 层纱布过滤，即得沙枣原汁。过滤需趁热，是为了让沙枣中更多的可溶性糖分进入沙枣液中，提高沙枣液的含糖量。

1.5.1.3 自然澄清^[9]

浸提后，立即将沙枣汁中加入 SO₂，加入量为 50mg/L (相当于 6% 的亚硫酸 0.9ml/L)。在室温下，静置 24h。

二氧化硫的作用：抑制和杀死随沙枣破碎带入汁的杂菌，使沙枣的酒精发酵正常进行；防止沙枣汁氧化，保持沙枣汁的新鲜；同时对沙枣汁还具有一定的护色和澄清作用。

1.5.1.4 果胶酶澄清^[9]

由于沙枣原汁中含有少量未被酶解的果胶质以及其他的大分子非水溶性物质，容易使枣汁产生浑浊。将自然澄清的沙枣汁一次加入溶化好的果胶酶。果胶酶的添加量为 0.04g/L，用 10 倍的水溶解即可。静置沉淀后即得澄清果汁。

1.5.2 酒精发酵

1.5.2.1 酵母菌液的制备^[10-11]

斜面培养：取沙枣汁加入 2% 的琼脂，0.1MPa 灭菌 15min，制成斜面培养基，接入酵母菌，在 28~30℃ 培养 24h。

试管培养(一级种子)：取沙枣汁于试管中，用接种针接入酵母菌，28~30℃ 培养 24h。

三角瓶培养(二级种子)：取沙枣汁于三角瓶中，接

入 10% 的一级种子，28~30℃ 培养 24h。培养液经血球计数板计数为 4.56×10^3 个/ml，且经显微镜检查，确认无杂菌污染后可发酵。

1.5.2.2 酒精发酵

在酒精发酵之前，需要调整沙枣汁的含糖量，一般在 10~12°Bx 即可，然后接入 10% 的酵母培养液进行发酵。酒精发酵为厌氧发酵，因此应在密闭罐中进行。装罐量在 80%~90%，30℃ 发酵。当发酵液的酒精浓度不再上升时酒精发酵基本结束。

1.5.3 醋酸发酵

1.5.3.1 醋酸菌液的制备

将分离得到的醋酸菌接入麦芽汁斜面培养基中，30℃ 培养；然后将活化的醋酸菌接入发酵好的 100ml 酒液中，30℃、100r/min 摇床振荡培养 24h，即可得醋酸菌增殖培养液。

1.5.3.2 醋酸发酵

醋酸发酵主要采用液态摇床振荡发酵，该方法具有产酸速度较快，发酵周期较短，产酸量较高等优点。将发酵好的沙枣酒液中接入醋酸菌增殖培养液，接种量为 10%，32℃、100r/min 摇床振荡培养。因醋酸发酵为好氧发酵，在发酵过程中应不断地进行通风振荡，终点以发酵液的酸度不再上升为宜。

2 结果与分析

2.1 酒精发酵过程分析

酒精发酵过程中每隔 1d 测定发酵液的酒精度、酸度和糖度的变化值如图 1 所示。

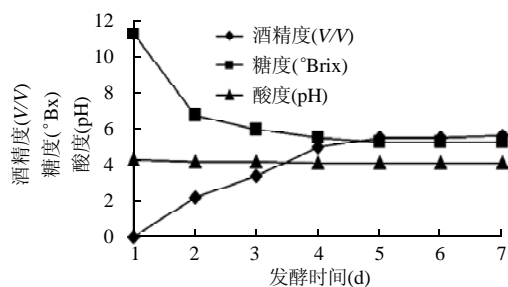


图1 酒精发酵过程中酒精度、糖度和酸度变化
Fig.1 Changes of alcohol concentration, sugar degree and acidity in alcohol fermentation

由图 1 可得，酒精发酵的时间一般在 6d 左右。第 1 天几乎无气泡产生，是因为酵母菌在进行大量繁殖。然后进入发酵期，酵母菌处于生长期，活力旺盛，不断地分解发酵液中的糖分，将其转化为乙醇和二氧化碳，致使发酵液的糖度下降很快，而酒精度急剧上升。

在这段时间内, 发酵液表面有大量气泡产生, 发酵液的酒味逐渐变浓, 为主发酵期。随着糖分的消耗, 发酵液的酒精度和糖度变化缓慢, 酒液分层, 酵母泥沉积于发酵罐底部。最后, 糖分基本被耗尽, 发酵液的酒精度和糖度基本稳定, 此时酒精浓度最大, 由于高浓度的酒精对酵母生长起抑制作用, 发酵作用缓慢, 为后发酵期, 酒精发酵基本结束。在这过程中, 发酵液的酸度基本不发生变化, 是因为在酒精发酵的过程中基本不产酸。最后酒精度为(以体积计): 5.6%; 糖度为 5.3°Bx; 酸度(pH 值)为 4.13。

2.2 醋酸发酵过程分析

醋酸发酵期, 每隔 1 d 测定发酵液的酒精度和酸度。其酒精度和酸度变化如图 2 所示。

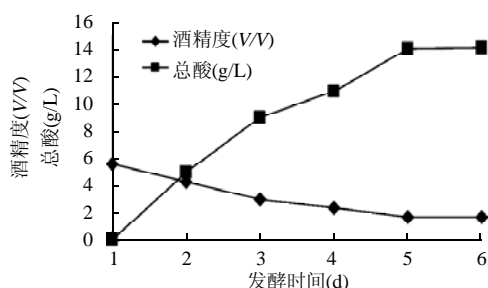


图2 醋酸发酵过程酒精度、酸度变化

Fig.2 Changes of vinegar concentration and sugar degree in acetic acid fermentation

由图 2 可看出, 醋酸发酵的时间在 5 d 左右。发酵前 4 d, 酒精度迅速下降, 酸度迅速上升, 因为乙醇在醋酸菌的作用下被氧化成乙酸。在发酵 5 d 后, 酒精度和酸度趋于稳定, 是因为醋酸菌衰老, 其活力降低。若继续发酵, 酸度会下降, 可能有部分的醋酸挥发, 另外部分醋酸与氧结合生成了二氧化碳和水。

2.3 沙枣果醋的调配^[4,6]

沙枣醋的主要成分是醋酸, 具有极强的刺激味, 在沙枣醋的调配时加入蜂蜜、白砂糖、沙枣花水提取物以缓和该饮料的刺激气味, 同时蜂蜜是天然的保健食品, 且沙枣花的提取物属天然的香精, 这符合保健食品的发展趋势。

2.4 产品质量指标

2.4.1 感官指标

色泽: 澄清透明, 淡黄色; 香气: 具沙枣的果香和醋特有的香味; 滋味: 酸甜适口, 无异味; 组织形态: 形态均一, 无沉淀; 杂质: 无肉眼可见的杂质。

2.4.2 理化指标

可溶性固形物: $\geq 8^{\circ}\text{Bx}$; 总酸(以醋酸计): 3.83g/100ml。

2.4.3 微生物指标

细菌总数: $\leq 100\text{CFU/ml}$; 大肠杆菌: 不得检出; 致病菌: 未检出。

3 结 论

沙枣浸提的温度为 60℃、时间为 3~4h。酒精发酵的温度为 30℃、时间为 6d, 发酵结束后的酒精度(乙醇的体积分数)为 5.5%~6%。醋酸发酵的工艺: 接种量为 10%、发酵温度为 32℃、100r/min 摇床振荡培养。

沙枣醋酸发酵饮料营养丰富, 既具有沙枣和食醋的双重保健作用, 又是纯天然的绿色调味品。该种饮料风味独特, 色香味俱全, 适合多种人群饮用, 具有很好的发展前景。

参考文献:

- [1] 姬华, 李应彪, 翟金兰, 等. 沙枣食品的开发与利用[J]. 中国果菜, 2006 (4): 45-46.
- [2] 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.
- [3] 李宏高, 吴忠会, 白文涛, 等. 红枣醋饮料工艺研究[J]. 食品科学, 2006, 27(10): 645-648.
- [4] 张智维, 沈文, 缙敬轩. 苹果醋饮料工艺的研究[J]. 食品科学, 2005, 26(5): 273-275.
- [5] 郝海山. 大枣醋酸发酵饮料的研制[J]. 江苏调味品, 2002, 73(2): 24-25.
- [6] 朱晓红, 乔长晟. 苹果醋饮料的调配[J]. 宁夏农学院学报, 2002, 23 (1): 76-77.
- [7] 敬思群. 葡萄果醋饮料工艺的研究[J]. 食品与发酵工业, 2007, 33 (12): 150-153.
- [8] 吴忠会. 大枣发酵醋酸饮料的研制[J]. 试验报告与理论研究, 2006, 10(9): 14-17.
- [9] 贾士儒. 生物工程专业试验[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2004: 170-180.
- [10] 张忠明. 高产醋酸菌的筛选及其形态生化特性研究[J]. 甘肃农业大学学报, 2006(6): 83-86.
- [11] 解欣伟. 产高醋酸菌的筛选及小型 Frings 醋酸发酵实验[J]. 中国调味品, 2002, 7(7): 24-25.