

红薯叶发酵饮料的研制

叶文峰 冷桂华 彭 玲

(宜春学院 化学与生物工程学院 江西 宜春 336000)

摘要 :以红薯叶为主要原料,先制成红薯叶浆,通过果胶酶水解,解决发酵液的粘稠问题,再用酵母菌和醋酸菌发酵红薯叶浆,使红薯叶发酵饮料含有低度酒精以及带有清爽的酸味。最后通过正交试验确定了红薯叶发酵饮料的配方为红薯叶发酵液15%、苹果汁6.0%、白砂糖7.5%、柠檬酸0.10%、 β -环糊精0.8%。

关键词 红薯叶;发酵饮料;正交试验

中图分类号 :TS275.4

文献标识码 B

文章编号 :0254-5071(2010)09-0170-03

Research and development of a fermented beverage from sweet potato leaves

YE Wengfeng, LENG Guihua, PENG Ling

(College of Chemistry and Bioengineering, Yichun University, Yichun 336000, China)

Abstract: The juice of sweet potato leaves was prepared by mashing sweet potato leaves into slurry and hydrolyzing by pectinase to decrease the viscosity. The yeasts and acetic acid bacteria were inoculated into the juice for fermentation to produce a sweet potato leaves beverage. The fermented beverage had a low alcohol content and a fresh acid taste. The optimal formula of sweet potato leaves beverage was determined by orthogonal experiments as follows: 15% juice of sweet potato leaves, 6.0% apple juice, 7.5% white granulated sugar, 0.10% citric acid and 0.8% β -cyclodextrin.

Key words: sweet potato leaves; fermented beverage; orthogonal experiment

红薯叶是红薯的茎叶,现代研究表明,红薯叶含有胰岛素样成分,对糖尿病有治疗作用、对致病菌有抑制作用,具有抗肿瘤活性、抗诱变性、增强血小板、止血、增强免疫、降血脂、降胆固醇作用,可清除自由基、保护视力等。近几年来,红薯叶在美国、日本及我国台湾和香港等地成为一种新型蔬菜,美国将其列为“航天食品”,日本和我国台湾尊其为“长寿食品”,香港地区则称其为“蔬菜皇后”^[1-2]。

目前,对红薯茎叶的研究除了利用鲜红薯叶进行简单的产品加工外,还利用红薯叶制作复合饮料、酱油、酿酒等^[3-7],但应用红薯叶制成发酵饮料还未见文献报道,本试验以红薯叶汁液经酵母、醋酸菌混合发酵处理,能够有效保持红薯叶汁液中全部的有效成分,发酵液配以苹果汁、功能性甜味剂、酸味剂等辅料,制成具有一定的口味的饮料,为红薯叶的应用提供了新的思路。

收稿日期:2010-05-10

作者简介:叶文峰(1966-),女,江西萍乡人,教授,主要从事天然产物的研究与开发工作。

$D > C > B$ 。最优配方为 $A_2B_2C_3D_3$,与正交试验表中最佳水平组合为 $A_2B_2C_3D_1$ 不一样,经过验证, $A_2B_2C_3D_3$ 组合感官评分为95,因此得到最佳水平组合为 $A_2B_2C_3D_3$ 。由方差分析(表3)可知,A、C、D因素为高度显著,B因素为显著。

3 结论

3.1 红曲发酵杏仁山楂果酒出酒率比酵母低,但果酒香味浓。

3.2 通过试验,确定了杏仁山楂果酒的最佳酿造工艺为主发酵时间7d,初始pH值为4.5,酵母菌接种量为7%,后发酵温度为26℃。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

材料 红薯叶(采于宜春袁州地区)、酵母菌、醋酸菌、果胶酶、白砂糖(食用级)、碳酸钙。

设备 :GYB30-60型高压均质机(上海华东高压均质机厂)、WAY-8W型阿贝折光仪(上海物理光学仪器厂)、250B型恒温培养箱(深圳无南海有限公司)、SHA-B型恒温空气浴摇床(常州国华电器有限公司)、SP-JD-11型水平超净工作台(上海浦东物理光仪厂)、YX.280B型手提式高压灭菌锅(上海三申医疗器械公司)、WFZ-W2000型紫外分光光度计(尤尼柯仪器有限公司)。

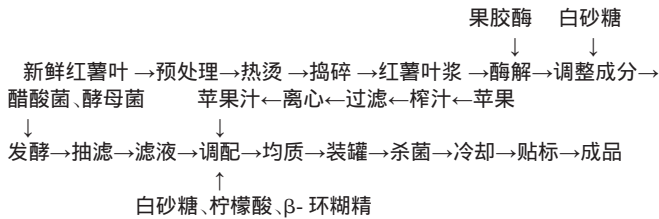
1.2 分析方法

采用折光法测定可溶性固形物;用感官方法鉴定感官质量;用酸度计测定pH值;用手持测糖仪测定总糖含量;用紫外分光光度计测定总黄酮的含量。

1.3 工艺流程

参考文献:

- [1] 陈陶声.葡萄酒果酒与配制酒生产技术[M].北京:化学工业出版社,1991.
- [2] 奚惠萍.中国果酒[M].北京:轻工业出版社,1991.
- [3] 梁雅轩,廖鸿生.酒的勾兑与调味[M].北京:中国食品出版社,1989.
- [4] 蔡定域.酿酒工业分析手册[M].北京:轻工业出版社,1988.
- [5] 陈煜.中国药酒大全[M].上海:上海科技出版社,1991.
- [6] 毛根生,许牡丹.功能食品生理特性与分析检验[M].北京:化学工业出版社,2005.
- [7] 许牡丹,陈合.药食兼用食品加工技术[M].北京:化学工业出版社,2006.
- [8] 田志强.酒类产品质量检验[M].北京:中国计量出版社,2006.



1.4 操作技术要点

1.4.1 培养基的制备

酵母菌培养基(液):10°Bx麦芽汁,pH值自然,121℃高压杀菌20min。

酵母菌培养基(固):10°Bx麦芽汁,1.5%琼脂,pH值自然,121℃高压杀菌20min。

醋酸菌培养基(液):葡萄糖1.5g,酵母膏1g,碳酸钙1.5g,4%vol酒精3mL,配成培养液100mL,121℃高压杀菌20min。

醋酸菌培养基(固):葡萄糖1.5g,酵母膏1g,琼脂2.0g,碳酸钙1.5g,酒精3mL配成培养液100mL,121℃高压杀菌20min。

1.4.2 红薯叶的预处理

选优质鲜红薯叶,用水浸泡后清洗,除去泥沙、污物,沥干,最大限度的减少红薯叶表面污物对红薯叶的不良影响。

1.4.3 热烫

用90℃~95℃热水烫2min,热烫后迅速冷却至常温。

1.4.4 制浆

用高速搅拌机将热烫后的红薯叶进行破碎,之后按1:20的比例加水制成均匀的红薯叶浆。

1.4.5 酶解

新鲜红薯叶含果胶较多,会造成发酵液黏稠,用果胶酶处理浆液能促使其细胞壁分解,使果胶水解黏度下降,可降低发酵液黏度,增加滤液体积。在30℃时用果胶酶水解20min,果胶酶的使用量为0.03%,过滤,得红薯叶酶解液。

1.4.6 调整成分

红薯叶酶解液中可发酵性糖含量不高,为了发酵成含一定量酒精的饮料,应在发酵前分批加入食用级白砂糖,使糖浓度达到12%。为了防止发酵液受杂菌感染,可加入0.8%碳酸钙^[8]。

1.4.7 发酵

酵母菌、醋酸菌分别用10°Bx麦芽汁作为培养基在适宜条件下活化扩大培养,2菌种按一定的比例混合。在28℃~30℃发酵2d^[9],发酵液抽空过滤,得红薯叶发酵液。

1.4.8 苹果汁的制备

将苹果去皮、清洗、切碎、热烫、置榨汁机中榨汁,过滤得苹果原汁,离心分离得上清液备用。热烫的目的是使酶钝化,防止褐变和影响产品的色泽和风味。

1.4.9 调配

将红薯叶发酵液、苹果汁、白砂糖、柠檬酸等进行调配,邀请10名(男女各半)专业技术人员进行感官、风味评分。

1.4.10 均质

将调配好的发酵饮料加热至55℃~65℃,25MPa条件下均质25min,防止分层现象。

1.4.11 灭菌

灌装容器灭菌消毒,瓶盖放在消毒柜消毒2h备用。将均质液趁热灌装,旋盖封口,进行巴氏杀菌,迅速冷却,贴上标签,得到成品。

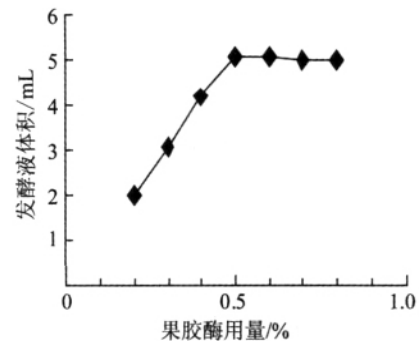
2 结果分析

2.1 热烫

热烫能纯化红薯叶中氧化酶,防止酶促褐变,改变红薯叶的组织结构,有效去除青杂气味,并可杀灭部分微生物。

2.2 果胶酶的添加量确定

红薯叶中果胶含量很高,会影响发酵液的体积,因此需要用果胶酶水解果胶,同时果胶酶的用量与发酵液的体积有关,其关系见附图。



附图 果胶酶用量对发酵液体积的影响

Attached figure. Influence of pectinase amount on the volume of fermentation broth

由附图可知,果胶酶的添加量为0.2%~0.5%时,滤液的体积随果胶酶的添加而增加,添加量>0.5%后再增加果胶的用量,滤液体积增加幅度较小,因此果胶酶的用量以0.5%为宜。

2.3 菌比的确定

表1 醋酸菌与酵母菌不同比例的结果

Table 1. Result of different ratio of acetic acid bacteria and yeasts

试验号	醋酸菌 /%	酵母菌 /%	菌比	成品口味及色泽
1	7	7	1:1	口味协调,黄色
2	6	9	2:3	口味协调,淡黄色
3	9	6	3:2	口味过酸,淡黄色
4	5	10	1:2	酸味不足,淡黄色
5	10	5	2:1	口味过酸,黄色

在发酵液中,酵母菌利用发酵液中的糖分,发酵成酒精,同时醋酸菌把生成的酒精转化成醋酸,酸化发酵液,不

同的菌比所产生的效果(表1)可知,选择醋酸菌和酵母菌之比为2:3时,成品的口味协调,同时色泽符合质量标准。

2.4 配方的优选

优良的配方使饮料具有良好的口感、风味和色泽至关重要,本研究初步筛选出数个较优的配比,然后采用4因素3水平的正交试验寻找最佳配方,感官评分标准包括色(满分20分)、香(满分20分)、味(满分30分)以及稳定性(满分30分)。正交试验因素水平见表2,结果见表3。

表2 正交试验因素水平
Table 2. Factors and levels of orthogonal test

水平	A 红薯叶发酵液	B 苹果汁/%	C 白砂糖/%	D 柠檬酸/%
1	10	4.0	5.0	0.05
2	15	5.0	7.5	0.10
3	20	6.0	10.0	0.15

表3 饮料配方正交试验结果

Table 3. Results of orthogonal test for the beverage formula

试验号	A	B	C	D	感官评分 (满分100分)
1	1	1	1	1	71
2	1	2	2	2	78
3	1	3	3	3	72
4	2	1	2	3	85
5	2	2	3	1	74
6	2	3	1	2	89
7	3	1	3	2	81
8	3	2	1	3	77
9	3	3	2	1	84
K ₁	221	237	237	229	
K ₂	248	229	247	248	
K ₃	242	245	227	234	
k ₁	73.67	79.00	79.00	76.33	
k ₂	82.67	76.33	82.33	82.67	
k ₃	80.67	81.67	75.67	78.00	
R	9.00	5.34	6.66	6.34	
因素主次	A > C > D > B				
优水平	A ₂	B ₃	C ₂	D ₂	

由极差分析(表3)可知,对饮料风味的影响因素顺序为A>C>D>B,红薯叶发酵液是影响饮料的重要因素。最优水平为A₂B₃C₂D₂,即红薯叶发酵饮料的最优配方为红薯叶发酵液15%,苹果汁6.0%,白砂糖7.5%,柠檬酸0.10%,为了保持饮料的稳定性,添加β-环糊精,添加量为0.8%。按正交试验得出的配方进行饮料配制,得到的饮料经感官评分为90分,说明此配方最佳。

2.6 灭菌

红薯叶经酶解发酵后产生了乙酸、乳酸等抑菌物质成分,提高了制品的保存性,在加入少量的防腐剂情况下,经巴氏杀菌处理后包装保存,10个月内不发生变质现象。

3 质量标准

3.1 感官指标

色泽:淡黄色,透明;香气:有红薯叶特有的风味;口味:口感柔和,清凉爽口。

3.2 理化指标

pH值为3.8;可溶性固形物(20℃折光法)≥6.1%;总糖含量(以葡萄糖计)≥6%;总黄酮含量≥0.316g/L

3.3 微生物指标

细菌总数≤100个/mL;大肠菌群≤3个/100mL;致病菌:不得检出。

4 结论

通过单因素试验优选出混合发酵菌的配比为醋酸菌:酵母菌=2:3。通过正交试验,优选出红薯叶汁发酵饮料的最佳配方:红薯叶发酵液15%,苹果汁6.0%,白砂糖7.5%,柠檬酸0.10%,为了保持饮料的稳定性添加β-环糊精0.8%。

红薯叶发酵饮料成本低廉,风味独特,具有一定的营养保健作用,顺应了饮料向天然和保健方向发展的趋势。随着对环境、健康问题的日益重视,红薯叶发酵饮料因其绿色纯天然的饮用优点,具有广阔的发展前景。

参考文献

- [1] 李昌文. 红薯及红薯叶综合利用及深加工技术 [J]. 农产品加工业, 2008(2):18-20.
- [2] 张 彧, 吴祎南, 陈 莉, 等. 红薯茎叶化学组成的研究进展 [J]. 食品科学, 2006, 27(3): 252-255.
- [3] 杨保求, 侯旭杰, 王桂芬. 红薯叶番茄汁复合饮料的研制 [J]. 中国食物与营养, 2005(5): 47-49.
- [4] 吕巧枝, 方 洁, 邹原东, 等. 甘薯叶羊肉香肠的开发与研制 [J]. 山西农业科学, 2008, 36(12): 120-122.
- [5] 岳 春, 周 尚, 陈明忠, 等. 全液态化生产红薯叶保健黄酒的研究 [J]. 中国调味品, 2008(3): 37-40.
- [6] 岳 春, 宋兴华, 何义萍, 等. 红薯叶茶酒的开发及酿造工艺 [J]. 中国酿造, 2008(17): 84-86.
- [7] 岳 春, 宋兴华, 胡保珍, 等. 双菌固态低盐法生产红薯叶酱油的工艺研究 [J]. 中国酿造, 2008(15): 88-91.
- [8] 张柏青. 发酵过程原理 [M]. 北京: 化学工业出版社, 1998.
- [9] 叶文峰, 冷桂华, 王宜军, 等. 杜仲叶发酵饮料的研制 [J]. 食品工业科技, 2006(5): 948-950.

行业信息

日本批准苯乙胺及丁胺为食品添加剂

2010年7月1日,日本卫生劳动福利部发布G/SPS/N/JPN/254号通报,修改食品卫生法及食品及食品添加剂标准规范执行条例。此次修订批准了苯乙胺(phenethylamine)及丁胺(butylamine)为食品添加剂及规定这些物质的标准规范。