

山楂汁发酵饮料的工艺研究

李 刚 梁新红 葛晓虹

(河南科技学院食品学院,河南 新乡 453003)

摘 要: 对浸提山楂汁的发酵条件进行研究,探讨了温度、不同二氧化硫添加量及不同加糖量对发酵后饮料的酒精度、还原糖含量和口感风味的影响。结果表明,山楂汁发酵温度为 25℃,不添加 SO₂,加糖量为 133 g/L 时,山楂汁的发酵饮料酒精度可达 6.55 %vol,残糖量为 35.08 g/L,此条件下口感最佳。选用羧甲基纤维素钠、黄原胶和果胶进行稳定剂试验,结果表明,果胶添加量 0.2%、羧甲基纤维素钠(CMC)0.2%时,稳定效果最好。

关键词: 山楂汁; 发酵; 果胶酶; 浸提

中图分类号:TS262.7;TS261.4

文献标识码:B

文章编号:1001-9286(2010)07-0070-03

Research on the Production Techniques of Hawthorn Juice Fermented Beverage

Li Gang, LIANG Xin-hong and GE Xiao-hong

(Food College, He'nan Institute of Science and Technology, Xinxiang, He'nan 453003, China)

Abstract: The fermentation conditions of hawthorn juice extraction were investigated and the effects of temperature, different sulphur dioxide addition level, and different sugar addition level on beverage alcoholicity, reducing sugar content, and beverage taste were studied. The results showed that when the temperature was at 25℃ with no sulphur dioxide addition and the addition level of sugar was 133 g/L, beverage alcoholicity could reach up to 6.55 %vol and residual sugar content was 35.08 g/L. Under the above conditions, the beverage had the best taste. CMC, xanthan and pectin were used respectively to perform stabilizing agent test and the results showed that the addition xanthan (0.2 %) and CMC (0.2 %) could achieve the best stabilizing effects.

Key words: hawthorn juice; fermentation; pectinase; extraction

山楂是蔷薇科山楂属植物,原产中国北方广大地区,适应性强,在我国栽培广泛。果实中含有丰富的 Ca、Mg 以及维生素 C、蛋白质、脂肪、粗纤维、胡萝卜素、核黄素及多种氨基酸等营养物质,还含有金丝苷、槲皮素、表儿茶精、黄烷聚合物等黄酮类医药成分及大量的红色素、黄色素、果胶和各种有机酸等,有很高的综合利用价值^[1-4]。

山楂汁中含有丰富的营养成分,有蛋白质、维生素、黄酮类等^[5-6],用酵母发酵后其有效成分将会更好的得到利用。而且山楂汁发酵后口感也不错,既有浓浓的山楂果香,又有葡萄酒的香味,所以,针对山楂汁发酵工艺进行研究,选择合适的稳定剂,开发山楂汁发酵饮料。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

山楂:市售,色泽鲜艳,成熟度高,无机械损伤,无腐烂,无病虫害;蔗糖:市售食用级;酵母:法国 Oenofrance 公司生产的 Levuline Primeur;果胶酶(Fluka):法国 Oenofrance 公司;葡萄糖:天津密欧化学试剂有限公司,分析纯;氢氧化钠:天津市富绿化工试剂厂,分析纯;酒石

酸钠钾:天津市思德化学试剂有限公司,分析纯;硫酸铜:天津化学试剂三厂,分析纯;亚硫酸:广西西陇化工厂,分析纯;次甲基蓝:天津恒兴化学试剂制造有限公司。

1.2 主要仪器设备

水浴锅:HH-4,金坛瑞尔电器有限公司;电子天平:JYT-5 架盘药物天平,上海医用激光仪器厂;电子秤:ACS-A 型 上海支声衡器有限公司;生化培养箱:SPX-250B,江苏金坛市新航仪器厂;冷冻离心机:RC5C 型, Sorvall Instruments。

1.3 测试指标与方法

还原糖:斐林试剂法,GB/T15038—2006,以葡萄糖计,10 mL 斐林试液相当于葡萄糖 12.3 mg,然后将发酵好的山楂汁稀释 10 倍后滴定斐林试剂,换算出原液的还原糖含量^[7]。

酒精度:将发酵好的山楂汁放到蒸馏瓶中蒸馏至不再产生酒精为止,用酒精计测出馏出液的酒精度含量,换算出原液的酒精度含量^[8]。

离心沉淀率:沉淀干重 m_1 ,原液质量 m ,离心沉淀率

收稿日期:2010-05-11

作者简介:李刚(1976-),男,硕士,讲师,河南南阳人,主要从事食品生物技术研究。

$$\eta = 100 \times m_1 / m_1^{[9]}$$

1.4 工艺流程

原料选择→清洗处理→切片→加果胶酶浸提→灭酶→发酵→稳定剂稳定→装瓶→巴氏杀菌

1.5 感官评定

发酵后的山楂汁要进行酒精度和还原糖含量的测定及感官评定,选择最佳发酵条件。

2 结果与分析

2.1 不同发酵温度下各指标含量

将过滤好并灭酶的山楂汁分装在 7 个 500 L 的锥形瓶内,每个样 300 mL,并做标记贴标签,各添加 28 g 蔗糖。取 1.5 g 酵母放进 100 mL 山楂汁中,于 35 ℃ 活化 30 min,每个样用移液管移取 5 mL。1 号和 2 号在 20 ℃ 培养箱中培养,3 号、4 号和 5 号在 25 ℃ 下培养,6 号和 7 号在 30 ℃ 条件下培养,84 h 后,进行还原糖和酒精度的测量,测量结果见图 1。

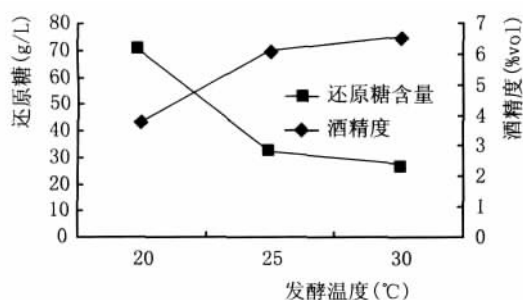


图1 不同温度下发酵各指标含量

图1表明,随着温度升高还原糖含量降低,酒精度升高,但在 25 ℃ 时,还原糖含量明显降低而酒精度明显升高,30 ℃ 与 25 ℃ 时,相比变化较小。对比而言,在 25 ℃ 时,有效成分的利用较充足,能量损失较少。试验证明,加糖量为 28 g,酵母添加量为 0.25 %,不加 SO₂ 的条件下,25 ℃ 为山楂汁发酵的最佳温度。

2.2 SO₂ 添加量对山楂汁发酵的影响

取 6 个 500 mL 锥形瓶,分别编号,将提前浸提好并灭酶的山楂汁分装在 6 个瓶内,每个样内 300 mL,加活性干酵母 0.25 %。其中 1 号和 2 号不添加 SO₂;3 号和 4 号 SO₂ 添加量为 133 mg/L;5 号和 6 号 SO₂ 添加 266 mg/L,每个样加糖量都是 28 g,把 6 个样放在 25 ℃ 下发酵 84 h 后,测量各指标,结果见图 2,感官评定见表 1。

图2表明,与不添加 SO₂ 相比,随着 SO₂ 添加量的增加,还原糖含量和酒精度并没有很明显的变化,证明 SO₂ 添加量对山楂汁发酵的影响很小,可以忽略,可能是因为山楂本身的酸度很大,可以抑制其他微生物的生长。

山楂汁发酵饮料感官评价也是饮料研制过程中的重要指标之一,参考葡萄酒的感官评价标准,山楂汁发酵饮

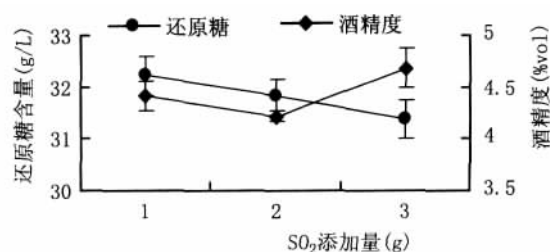


图2 不同 SO₂ 添加量下各指标含量

料的感官评价见表 1。

表1 山楂汁发酵后饮料品尝评分结果

编号	色泽 (10分)	澄清度 (10分)	果香 (15分)	酒香 (15分)	口味 (40分)	风格 (10分)	总分 (100分)
1	7.0	7.0	9.0	8.0	25.0	6.0	62.0
2	6.0	7.0	9.5	7.0	27.0	5.0	61.5
3	7.0	8.0	10.0	8.0	28.0	6.0	67.0
4	7.0	8.0	9.0	8.0	27.0	6.0	65.0
5	7.0	6.0	8.0	9.0	29.0	6.0	65.0
6	6.5	6.5	8.5	9.0	28.0	6.0	64.5

表1表明,在 SO₂ 添加量不同时,6 个样的口感风味并没有很大差别,味道都有点酸、涩,醇香不浓。实验证明:在 25 ℃,加糖量为 28 g 时,不添加 SO₂ 为山楂汁的最佳发酵条件。

2.3 25 ℃ 下不同加糖量对山楂汁发酵的影响

取 8 个 500 mL 锥形瓶,分别编号,将提前浸提好并灭酶的山楂汁分装在 8 个瓶内,每个样内 300 mL,加活性干酵母 0.25 %。其中 1 号和 2 号加糖量为 17 g;3 号和 4 号加糖量为各 28 g;5 号和 6 号的加糖量都是 40 g;7 号和 8 号的加糖量都是 51 g,把这 8 个样放在 25 ℃ 下发酵 84 h 后,测量各指标,结果见图 3。

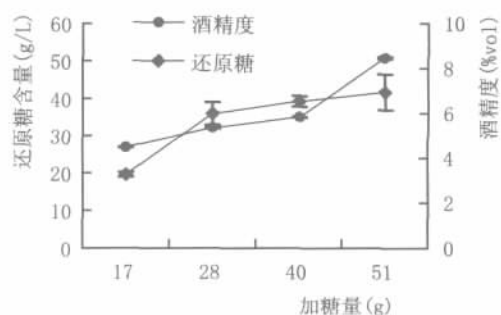


图3 加糖量对山楂汁发酵的影响

在加糖量不同时,山楂汁发酵后经 10 个人感官评定,评分结果见表 2。

通过感官评定的平均值分析,1 号和 2 号比较酸,没有甜味,没有酵母味道,口感不太好,醇香单薄,澄清度一般;3 号和 4 号酸味仍存在,醇香更浓,酵母味道较重,口感比 1 号和 2 号要好;5 号和 6 号酸甜适口,山楂果味浓郁,醇香较浓,又有葡萄酒的味道,色泽呈桔红色,入口余

表2 山楂汁发酵后饮料品尝评分结果

编号	色泽 (10分)	澄清度 (10分)	果香 (15分)	酒香 (15分)	口味 (40分)	风格 (10分)	总分 (100分)
1	7.0	6.0	8.0	9.0	29.0	6.0	65.0
2	6.5	6.5	8.5	9.0	28.0	6.0	64.5
3	7.0	6.0	10.0	10.0	30.0	7.0	70.0
4	7.5	5.5	10.0	10.0	30.0	7.0	70.0
5	8.0	6.0	12.0	11.0	35.0	8.0	80.0
6	9.0	6.0	13.0	12.0	36.0	9.0	85.0
7	9.0	6.0	12.0	10.0	32.0	8.0	77.0
8	8.5	6.0	12.0	10.0	33.0	8.0	77.5

味较长;7号和8号酸味不浓,略显甜,色泽呈酒红色,不够澄清,山楂果香浓,若作为饮料太甜。

经过表2各指标含量及感官综合评定,山楂汁饮料的最佳发酵条件为在25℃下,不添加SO₂,加糖量为133 g/L,在此条件下,山楂汁饮料的风味口感最佳,酸甜可口,带有山楂浓郁的香气,酒精度含量适中,又有葡萄酒的口感。

2.4 稳定剂的选择

2.4.1 稳定剂种类的选择

食品中所用的稳定剂种类有很多种,主要是一些粘稠剂,如海藻酸丙二醇酯、羧甲基纤维素钠、果胶、卡拉胶、黄原胶和明胶等,也有使用乳化剂,如蔗糖酯和单甘脂等。本实验选用了一些一般饮料常用的羧甲基纤维素钠、黄原胶、果胶进行试验,其使用效果见表3。

表3 山楂汁加稳定剂量的单因素试验

试剂	用量(%)	条件	外观形态
黄原胶	0.1	高速离心	有絮凝状
羧甲基纤维素钠	0.1	高速离心	有絮凝状
琼脂	0.1	高速离心	有沉淀
果胶	0.1	高速离心	少量絮凝状
羧甲基纤维素钠+黄原胶	0.05+0.05	高速离心	絮凝状较少

由表3可知,稳定剂羧甲基纤维素钠(CMC)、黄原胶、果胶对山楂汁发酵饮料的稳定性效果比较好,但黄原胶的黏度大,使用时应注意用量。

2.4.2 复合稳定剂的稳定效果

选择羧甲基纤维素钠(CMC)、黄原胶、果胶3因素进行L₉(3⁴)正交试验,结果见表4和表5。

表5表明,使用复合稳定剂时,由R值(极差)可以看出,影响感官鉴定的因素排列为C>A,B的影响比较小,可以忽略。即当稳定剂选用A₂C₂,果胶0.2%,羧甲基纤维素钠(CMC)0.2%时,稳定效果最好。

3 结论

山楂汁发酵饮料的最佳发酵条件为,不添加SO₂、加

表4 L₉(3⁴)正交试验因素水平选择

水平	因素			
	A/果胶 (%)	B/黄原胶 (%)	C/羧甲基纤维素钠 (%)	D/空白
1	0.1	0.01	0.1	
2	0.2	0.02	0.2	
3	0.3	0.03	0.3	

表5 复合稳定剂的稳定性配方L₉(3⁴)正交试验结果

序号	因素				沉淀率(%)		
	A	B	C	D	组1	组2	组3
1	1	1	1	1	10.2	9.9	11
2	1	2	2	2	9.5	8.7	9.9
3	1	3	3	3	10.1	12.2	11.5
4	2	1	2	3	8.6	6.5	7.9
5	2	2	3	2	9.4	9.7	7.9
6	2	3	1	1	9.6	8.1	8.9
7	3	1	3	2	8.5	7.9	7.1
8	3	2	1	3	11.7	11.3	11.0
9	3	3	2	1	6.9	7.7	8.1
k	10.34	8.6	10.19	8.98			
k	8.51	9.90	8.20	8.69			
k	8.91	9.24	9.37	10.09			
R	1.824	1.277	1.99	1.400			

糖量133 g/L、25℃发酵84 h,其酒精度与还原糖含量适中,且口感最佳。山楂汁发酵好之后,添加稳定剂果胶0.2%、羧甲基纤维素钠(CMC)0.2%,效果最好。

参考文献:

- [1] 柏素花,朱月英.不同山楂品种的营养品质分析[J].食品科学,2008,24(4):144-146.
- [2] 金宁,刘通讯.山楂原花青素的抗氧化活性研究[J].食品与发酵工业,2007,33(1):45.
- [3] 王娜,张陈云,李托平,等.山楂果胶的提取及其食品化学特性[J].食品工业科技,2007,28(11):87-89.
- [4] 孔瑾,刘红,王鹏.山楂发酵果酒工艺技术研究[J].食品工业,2006,(4):15-17.
- [5] 高光越.对不同生长时期山楂果总黄酮含量进行研究[J].食品研究与开发,2007,28(4):72-76.
- [6] 金山,王娜,孔保华,等.山楂果胶脱色工艺的研究[J].食品研究与开发,2008,29(3):105-108.
- [7] 钟映萍,曾练强,黄玉南,等.还原糖测定仪与人工滴定法分析蔗汁还原糖含量的比较[J].甘蔗糖业,2008,06.(44):48-50.
- [8] 曹卫春,夏文水.黄原胶对酸性乳饮料稳定性影响的研究[J].食品科技,2006,(6):87-90.
- [9] 席静,张思群,李荀.蒸馏酒与配制酒中酒精度测定结果的不确定度评定[J].现代测量与实验室管理,2009,19,(01):19-20.