

# 桑果汁稳定性研究

(西北农林科技大学食品科学与工程学院, 杨凌 712100) 罗安伟 刘兴华 任亚梅 寇莉萍 李红霞

**摘要:**以桑椹榨汁后的桑果浆为原料,经调配、均质、杀菌等处理,研制桑果浑汁饮料,对桑果浑汁饮料的果浆含量、糖酸比、稳定剂的选用、均质条件及杀菌条件对产品稳定性的影响进行了探讨。实验结果表明,果浆含量 35%,加糖量 12%,糖酸比 40:1 时桑果汁风味最佳;以 0.10%黄原胶与 0.15%酸性 CMC 复合稳定剂对产品的稳定效果最好;调配液在 40℃下均质 10min,可显著提高产品稳定性;采用 121℃,10s 高温瞬时杀菌效果最好,对成品风味和稳定性影响最小。

**关键词:**桑果浆,浑浊果汁饮料,稳定性

**Abstract:**Using the mulberry pulps as the main materials,a mulberry cloudy juice beverage was made by the processing program of formulation, homogenization and sterilization. The research was carried out to study the factors affecting the stability of mulberry cloudy juice beverage. The factors include the content of mulberry pulps, proportion of sugar and acid, choice of stabilizer, the effect of homogenization and sterilization. The results showed that the product with the following composition: 35% mulberry pulps, 12% sugar, and the ratio of sugar and acid 40:1 had a good flavor and tasty; 0.10% Xanthan gum and 0.15% CMC as the compound stabilizer had the best stability; the optimal temperature for homogenization was 40℃ and the optimal time was 10 minute; the best condition of sterilization was 121℃, 10 seconds.

**Key words:** mulberry pulps; cloudy juice drink; stability

中图分类号: TS275.5 文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2005)01-0115-03

桑椹为桑科落叶乔木桑树(*Morus alba L.*)的成熟果穗,味甘性寒,具有滋阴补血、生津止渴、润肠通便、防癌抗诱变、增强免疫力、保肾护肝、驻颜抗衰老、促进造血细胞生长、降低血糖血脂等保健功能,特别是桑果中含有一种叫‘白黎芦醇’(RES)的物质,能刺激人体内某些基因抑制癌细胞生长,并能阻止血液细胞中栓塞的形成。桑果营养成分十分丰富,含有 Lys、Glu、His 等 16 种氨基酸,又含有 V<sub>B1</sub>、V<sub>B2</sub>、V<sub>B3</sub>、V<sub>B5</sub>、V<sub>B6</sub>、V<sub>E</sub> 等多种维生素及柠檬酸、苹果酸、酒石酸

等有机酸,还含有 Fe、Ca 等矿物元素及胡萝卜素、纤维素、果胶等<sup>[1]</sup>。桑椹已被列为第三代水果资源之一,桑果汁被誉为“二十一世纪的最佳保健饮品”<sup>[4]</sup>。

我国是蚕桑发源地,桑椹资源十分丰富。目前,市场上的桑椹产品多为清汁饮料,桑椹清汁由于果肉微粒、树胶质、果胶质等被澄清、过滤而除掉,虽然稳定性好,但风味、色泽和营养成分均受到损失。而桑椹浑汁由于果肉微粒的存在,其风味、色泽和营养成分均优于澄清果汁,外观浑浊、均匀,迎合了消费者天然、营养、健康的消费需求,因而桑椹浑汁的发展有更大优势。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验材料

桑果浆 由杨凌圣桑公司提供,果浆总糖含量 12.30g/100mL,可溶性固形物含量 13.5%,总酸含量 0.279%,pH2.5;琼脂、黄原胶、酸性 CMC 均为食用级。

### 1.2 实验方法

1.2.1 工艺流程 桑果浆→粗滤→调配→预热→过胶体磨→均质→脱气→灌装→杀菌→冷却→检验→成品

#### 1.2.2 操作要点

1.2.2.1 粗滤 将桑果浆过 60 目筛网,除去部分粗大的果肉颗粒及纤维。

1.2.2.2 调配 按照配比,将蔗糖加适量水溶解,加热煮沸 5min,过滤制成糖浆。将其它酸味剂、稳定剂分别用少量水溶解,制成溶液并过滤。配料顺序:在过滤后的糖浆中依次加入甜味剂、稳定剂、酸味剂,如需加防腐剂,应在酸味剂加入前进行。每种原料加入时应予以搅拌,以便混合均匀。

1.2.2.3 胶体磨处理 将调配好的样品迅速加热至 40~50℃,经胶体磨 2~3 次研磨,对果浆进行微细化处理,使果肉粒径小于 5μm。

1.2.2.4 均质 使用高剪切分散型均质机均质,转速 11000r/min,40℃下均质 10min。使不同粒度、不同比重的果肉颗粒微细化、均匀化,以增加带肉果汁的悬浮稳定性。

1.2.2.5 脱气 采用真空脱气法,将物料打入真空脱

收稿日期: 2004-06-01

作者简介: 罗安伟(1971-),男,讲师,在读博士,主要从事果蔬加工及软饮料的教学及科研工作。

气罐,使其分散成雾滴状,以保证脱气完全彻底。带肉果汁黏度较大,脱气困难,因此需在真空度较高的条件下进行,一般为90.6~93.3kPa,脱气30min。

1.2.2.6 杀菌及灌装 将果汁迅速加热至80℃并趁热灌装,封口。然后于121℃杀菌10s,并分段冷却至室温。

1.2.3 果浆含量及糖酸比的确定 为优化桑果浑汁饮料的风味,以果浆含量、蔗糖加量和糖酸比作三因素三水平正交实验,得到九个配方组合;并以10人的评审小组,按照感官评分标准,对调配样品进行品评,以感官指标总分为指标优化出果浆含量、蔗糖添加量及糖酸比例。滋味、形态、色泽总评分即为感官指标总分。正交实验因素水平见表1,感官评分标准见表2。

表1 正交实验因素水平表

水平	A 果浆含量(%)	B 蔗糖加量(%)	C 糖酸比
1	20	8	35:1
2	35	10	40:1
3	50	12	45:1

表2 感官评定标准

指标	要求	分值
色泽	呈桑椹果肉天然色泽,均一紫红色	30
形态	均匀一致,有一定浑浊度,允许微量果肉沉淀	30
滋味	香气协调,酸甜适中,口感细腻,爽口不粘稠	40

1.2.4 均质处理对成品稳定性的影响 高剪切分散均质机转速一定时,均质时间、料液温度是影响均质效果的主要因素。以时间、温度做两因素三水平正交实验,均质时间分别为10、20、30min,均质温度分别为22、30、40℃,均质后静置一周观察其沉淀产生情况。

1.2.5 稳定剂对成品稳定性的影响 在保证果汁良好口感的情况下,对不同稳定剂及其组合对成品稳定性的影响进行实验,选出静置7d后稳定性最好即沉淀最少的组合,将其定为桑椹浑汁饮料的稳定剂。不同稳定剂及其加量分别为<sup>[5-8]</sup>:琼脂(0.10%,0.15%,0.20%),CMC(0.10%,0.15%,0.20%),黄原胶(0.05%,0.10%,0.15%),琼脂(0.10%)+CMC(0.10%),琼脂(0.10%)+CMC(0.15%),琼脂(0.10%)+CMC(0.20%),黄原胶(0.10%)+CMC(0.10%),黄原胶(0.10%)+CMC(0.15%),黄原胶(0.10%)+CMC(0.20%)。

1.2.6 杀菌方式对成品稳定性的影响 分别采用常温杀菌(80~85℃,15min)、高温短时杀菌(110℃,30s)和高温瞬时杀菌(121℃,10s)三种方式对果汁进行杀菌,观察桑果汁的色泽、形态的变化,并对不同杀菌方式处理过的样品进行细菌总数的测定。

### 1.3 测试指标

总糖:直接滴定法,GB5009.7-85<sup>[9]</sup>;总酸:NaOH滴定法,GB12456-90<sup>[11]</sup>;可溶性固形物:折光计法<sup>[11]</sup>;pH:pH精密试纸法;细菌总数:平板计数法,

GB4789.2-94<sup>[12]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 果浆含量及糖酸比的确定

果浆含量及糖酸比是影响桑果浑汁饮料风味的主要因素。果浆含量的多少对产品调配后的风味有显著的影响,糖酸比是决定饮料爽口性的重要因素。本实验选用蔗糖和柠檬酸来调节糖酸比。果浆含量及糖酸比正交实验结果表略。

由正交实验结果可知,各因素主次顺序为B>A>C,最优组合为A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>2</sub>,该组合不在实验范围之内。经验证表明,A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>C<sub>2</sub>组合所得浑汁饮料的色泽、形态、风味均优于表中实验较优组合A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>C<sub>1</sub>。因此,桑果浆35%,蔗糖12%,糖酸比40:1时调配所得浑汁饮料的口感和风味最优。

### 2.2 均质条件的确定

经不同温度、不同时间均质处理的正交实验结果如表3所示。

表3 均质条件对桑椹浑汁稳定性的影响

处理	均质时间(min)	料液温度(℃)	均质效果
1	10	22	++
2	10	30	+
3	10	40	-
4	20	22	++
5	20	30	++
6	20	40	++
7	30	22	++
8	30	30	++
9	30	40	+++

注:“+”表示沉淀,“+”越多表示沉淀越多,“-”表示无沉淀。

增加带肉果汁的稳定性是提高其成品质量的关键。实验结果(表3)表明,均质时料液温度对均质效果影响显著,在一定范围内,温度越高,均质效果越好,沉淀越少,果汁越稳定。均质时间对均质效果也有很大影响,均质时间选择恰当,可使果肉颗粒破碎程度达到理想水平,提高其稳定性,而均质时间过短或过度,沉淀均显著增加,稳定性降低。由表3看出,经3号处理后的果汁,静置7d后,无沉淀产生,稳定性最高。故将料液加热至40℃,均质10min,稳定效果最好。

### 2.3 稳定剂的选择

在桑果汁中加入不同稳定剂及其组合,经均质、杀菌后在37℃下保温7d,然后观察稳定效果,实验结果如表4所示。

实验表明,在琼脂、CMC、黄原胶三种常用的稳定剂中,琼脂粘稠性最高,用量稍高就会产生胶质感,影响饮料的流动性和口感,且在酸性条件下加热,易产生大块絮状沉淀,出现糊状挂壁现象,故不宜在酸性饮料中应用。CMC对酸、热稳定,加热后不产生沉淀,当加量为0.20%时,饮料流动性好,口感爽

表4 稳定剂对桑果汁的稳定效果

稳定剂	添加量(%)	观察时间(d)	稳定效果
琼脂	0.10	7	严重分层,流动性好,口感差
琼脂	0.15	7	无分层,稍粘稠,挂壁,口感差
琼脂	0.20	7	无分层,粘稠膏状,挂壁,口感差
CMC	0.10	7	严重分层,流动性好,爽口
CMC	0.15	7	有分层,流动性好,爽口
CMC	0.20	7	有轻微沉淀,流动性好,爽口
黄原胶	0.05	7	严重分层,口感差
黄原胶	0.10	7	轻微分层,爽口
黄原胶	0.15	7	少许沉淀,流动性好,爽口
琼脂+CMC	0.10+0.10	7	大块絮状沉淀,不均匀,口感差
琼脂+CMC	0.10+0.15	7	少量大块絮状沉淀,挂壁,口感差
琼脂+CMC	0.10+0.20	7	粘稠,挂壁,口感差
黄原胶+CMC	0.10+0.10	7	少量沉淀,细腻,爽口
黄原胶+CMC	0.10+0.15	7	无沉淀,流动性好,细腻,爽口
黄原胶+CMC	0.10+0.20	7	粘稠,挂壁,口感差

表5 杀菌方式对桑果汁的影响

杀菌方式	果汁感官、品质	菌落总数(个/mL)
巴氏杀菌(80~85℃, 15min)	大量沉淀,色泽稳定,有蒸煮味	37
高温短时杀菌(110℃, 60s)	少许沉淀,色泽稳定,风味浓郁	45
高温瞬时杀菌(121℃, 10s)	微量沉淀,色泽稳定,风味浓郁	12

口,只有轻微沉淀。黄原胶耐酸性和耐热性较好,在加酸加热处理后,无分解沉淀产生,其黏度和悬浮性也变化不大,与多种增稠剂有良好的兼容性,应用于果汁饮料中不会产生粘质或胶质感,具有爽口特点,使用浓度不得超过0.3%,否则挂壁影响外观。当黄原胶加量为0.15%时,桑果汁流动性好,爽口,但有少许沉淀。经三种单一稳定剂实验,其稳定效果均不理想。CMC与琼脂、黄原胶等有良好的配伍性,但CMC与琼脂复合使用,稳定效果并不理想,各种处理均出现沉淀,且挂壁,口感差;而黄原胶与CMC配伍后,沉淀少,流动性好,爽口,稳定性高。故黄原胶(0.10%)+CMC(0.15%)为桑果汁最佳稳定剂。

### 2.4 杀菌方式的选择

在带肉果汁的生产中,杀菌温度和时间对果汁的感官、品质均有显著影响。经不同方式杀菌后,在37℃保温7d,观察果汁外观,品尝风味并测定细菌总数,实验结果见表5。

由表5可知,采用巴氏杀菌,由于果汁受热时间长,果肉微粒及胶体物质相互凝聚而产生大量沉淀,营养成分损失严重,并有蒸煮味。采用121℃,10s杀菌,果汁受热时间短,对稳定性影响小,产生沉淀少,营养损失少,果汁风味好。三种杀菌方式均能达到灭菌要求,但以高温瞬时杀菌方式,杀菌最彻底且产品质量最好,故桑果汁的适宜杀菌条件为121℃,10s。

### 3 结论

在桑果带肉果汁的生产中,当果浆含量为35%、

加糖量为12%、糖酸比为40:1时,桑果汁的风味最佳。加入0.10%黄原胶和0.15%CMC复合稳定剂,并在40℃下均质10min,桑果汁的稳定性最好,组织形态浑浊均匀,口感细腻爽口。采用121℃、10s高温瞬时杀菌,对桑果汁品质影响最小,营养成分损失最少,产品风味好且杀菌彻底。

### 参考文献:

- [1] 冯叙桥,赵静.食品质量管理学[M].北京:中国轻工业出版社,1995.38-52.
- [2] 樊明涛.食品分析与检验[M].世界图书出版公司,1998.30-36.
- [3] 李勇.桑椹的加工技术[J].中国果菜,2000(3):29.
- [4] 徐玉娟.桑椹果汁饮料加工工艺的研究[J].食品工业,2001(1):53-54.
- [5] 李淑玲.蟠桃带肉果汁的生产工艺[J].食品工业科技,2000(3):21.
- [6] 童均茂,徐小琳.无花果浑浊果汁加工技术的研究[J].食品工业,2000(2):13.
- [7] 郑元桂.谈浑浊性果汁饮料中复合稳定剂的应用[J].食品科学,1998(2):52.
- [8] 高海生.草莓带肉果汁的生产工艺[J].中国商办工业,2001(4):10.
- [9] 陈旭红.标准葡萄糖溶液滴定法测定果汁饮料中的总糖量[J].食品研究与开发,1999(5):33.