

## 桑葚蜂蜜醋饮料加工工艺研究

阎立江<sup>1</sup>, 荆亚玲<sup>1</sup>, 荆俊萍<sup>2</sup>

(1. 中国农业大学烟台研究院食品与葡萄酒学院, 山东烟台 264670; 2. 陕西省富平县实验中学, 陕西富平 711700)

**摘要** [目的]以桑葚和蜂蜜为主要原料研制桑葚蜂蜜醋饮料。[方法]以桑葚和蜂蜜为主要原料,科学调配制得桑葚蜂蜜醋饮料,先探讨了不同处理对桑葚出汁率及品质的影响,然后对桑葚汁、蜂蜜醋、蔗糖用量,稳定剂种类和添加量进行优化。[结果]半解冻状态压榨的桑葚汁的可溶性固形物提高了39.8%,且能明显增加桑葚汁品质和稳定性;桑葚汁蜂蜜醋饮料最佳配方是桑葚汁20%、蜜醋15%、蔗糖10%;复合稳定剂最优配方是0.08%耐酸羧甲基纤维素钠(CMC-Na)、0.06%果胶和0.04%黄原胶。[结论]该试验所得桑葚蜂蜜醋饮料,不仅营养丰富风味独特,而且具有很好的保健功能,同时可为蜂蜜的深加工提供一条新的途径。

**关键词** 桑葚;蜂蜜醋;饮料

中图分类号 TS 275.4 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)30-0192-03

**Study on Processing Technology of Beverage with Mulberry Juice and Honey Vinegar**YAN Li-jiang<sup>1</sup>, JING Ya-ling<sup>1</sup>, JING Jun-ping<sup>2</sup> (1. School of Food and Wine, Yantai Research Institute, China Agricultural University, Yantai, Shandong 264670; 2. Shaanxi Fuping Experimental Junior Middle School, Fuping, Shaanxi 711700)

**Abstract** [Objective] Mulberry and honey were used as raw material to develop the mulberry juice honey vinegar composite drinks. [Method] Mulberry honey vinegar beverage was prepared scientifically with mulberry and honey as the main raw materials. The effects of different treatments on the juice yield and quality of mulberry juice were studied. Then the dosage of mulberry juice, honey vinegar and sucrose, the kinds and dosage of stabilizers were optimized. [Result] The results showed that the soluble solids of mulberry juice squeezed under semi-thawing condition were increased by 39.8%, and the quality and stability of mulberry juice were improved obviously. The optimum formula of mulberry juice honey vinegar beverage was mulberry juice 20%, honey vinegar 15%, sucrose 10%. The optimum formula of compound stabilizer was 0.08% acid-resistant CMC-Na, 0.06% pectin and 0.04% xanthan gum. [Conclusion] Mulberry honey vinegar beverage obtained from this experiment not only has rich nutrition and unique flavor, but also has good health care function, and can provide a new way for further processing of honey.

**Key words** Mulberry; Honey vinegar; Beverage

桑葚又名桑果、桑枣,果实中不仅富含维生素、氨基酸、矿物质和膳食纤维,还含有大量的花青素、多酚类、类黄酮类等具有抗氧化功能的成分,具有提高人体免疫力、延缓衰老等功效,又因桑葚天然生长,无任何污染,所以被医学界誉为“21世纪的最佳保健果品”<sup>[1-3]</sup>。蜂蜜具有润肠、润肺、防腐、解毒、滋润脾肾等功能<sup>[4-5]</sup>。果醋作为一种新型醋饮品,营养丰富,具有解除疲劳、降低血压、防止动脉硬化、杀菌及美容作用<sup>[6]</sup>。目前,以桑葚汁和蜂蜜醋为原料研制的具有保健功效的桑葚汁蜂蜜醋饮料尚少见报道。笔者以桑葚和蜂蜜为主要原料,将蜂蜜酿成蜂蜜醋,添加桑葚汁,经过科学调配制得桑葚蜂蜜醋饮料,不仅营养丰富风味独特,而且具有很好的保健功能,同时也为蜂蜜的深加工提供一条新的途径。

**1 材料与方****1.1 材料**

**1.1.1 主要原料。**蜂蜜,烟台福明蜂业有限公司;白砂糖为市售;耐酸性羧甲基纤维素钠(CMC-Na),重庆力宏精细化

工有限公司;黄原胶、果胶,山东中天生物科技有限公司;果胶酶,烟台帝伯士公司;葡萄酒活性干酵母,购自中国科学院微生物研究所;沪酿I.01醋酸杆菌,购自中国科学院微生物研究所,由中国农业大学烟台研究院食品与葡萄酒学院保藏;桑葚由中国农业大学烟台研究院食品与葡萄酒学院基地提供。

**1.1.2 主要仪器。**电热恒温水浴锅,嘉兴市中新医疗仪器有限公司;电热恒温培养箱,湖北省黄石市恒丰医疗器械有限公司;FA/JA电子天平,上海精密科学仪器有限公司;家用多用切碎机,烟台市五金日用制品厂;搅拌机,广东省中山市哥尔电器有限公司;手持折光仪,泉州光学仪器厂;PHS-3c型酸度计,上海精密科学仪器有限公司;螺旋式压榨机,烟台帝伯士公司。

**1.2 工艺流程与操作要点**

**1.2.1 工艺流程。**桑葚蜂蜜醋饮料的具体加工工艺流程见图1。

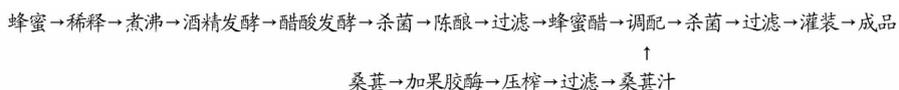


图1 桑葚蜂蜜醋饮料加工工艺流程

Fig.1 Processing technology of mulberry honey vinegar beverage

**1.2.2 操作要点。**

**1.2.2.1 稀释。**将蜂蜜加水稀释到适宜的浓度。

**1.2.2.2 煮沸。**蜂蜜中含有转化酶,不灭活酶的活性,蜂蜜难彻底发酵,蜂蜜煮沸10 min,即可抑制酶的活性,并可杀灭有害微生物。

**1.2.2.3 酒精发酵。**接入葡萄酒活性干酵母进行酒精发酵,发酵温度为20℃,发酵15 d左右。

**基金项目** 中国农业大学烟台研究院科研资助项目(yt201201)。  
**作者简介** 阎立江(1966—),男,山东招远人,副教授,硕士,从事食品科学的的教学及科研工作。

收稿日期 2018-05-18

**1.2.2.4 醋酸发酵。**将发酵好的酒液接入固体醋酸菌菌种,接种量为 0.2%~0.3%。发酵时用水浴锅控温,增氧泵通气培养,发酵时间约 15 d,至酸度不再上升即终止发酵。

**1.2.2.5 陈酿、过滤。**完成醋酸发酵的蜂蜜醋经过灭活后存放在洁净密封的容器内,常温陈酿 6 个月,用过滤器进行过滤澄清。

**1.2.2.6 调配。**陈酿后成熟的蜂蜜醋中添加桑葚汁、蔗糖和复合稳定剂。

**1.2.2.7 桑葚汁制备。**选成熟度适宜、色泽鲜艳、香气浓郁、具有光泽、汁液丰富的桑果,经过螺旋式榨汁机压榨,再用 120 目纱网过滤,并把汁加热到 95 ℃,灭酶 3~5 min,迅速降温到 50~55 ℃加果胶酶,在 55 ℃酶解 15 min,经澄清过滤后得到性质稳定的桑果汁。

### 1.3 试验方法

**1.3.1 不同处理对桑葚汁出汁率及品质的影响。**桑葚在榨汁前采用 2 种处理方法:第 1 种方法是新鲜桑葚经过酶解后榨汁,第 2 种是桑葚采后经过单体速冻,在半解冻状态下酶解后榨汁。测定不同处理桑葚的出汁率、可溶性固形物含量及对品质的影响。

**1.3.2 桑葚汁蜜醋饮料配方正交试验。**经过大量的单因素试验,确定影响桑葚蜜醋饮料的主要因素有蜂蜜醋、桑葚汁、白砂糖的添加量。采用 3 因素 3 水平的正交试验,以感官评分为指标,确定桑葚汁蜜醋饮料的最佳配方。感官评分标准<sup>[7]</sup>见表 1。

表 1 桑葚汁蜜醋饮料感官评分标准

Table 1 Sensory evaluation standard of mulberry juice honey vinegar beverage

评价指标 Evaluating indicator	评价标准 Evaluation criterion	得分 Score//分
颜色(10分) Colour	天然宝石红色、色泽透亮	9~10
	天然粉红色、色泽稍暗	7~8
	浅粉红色、色泽发暗	5~6
	浅褐色、色泽发暗	<4
气味(20分) Smell	浓郁蜜醋香和果香和香气协调柔和	18~20
	具有蜜醋香,香气和较协调柔和	15~17
	香气不够协调柔和	12~14
	蜜醋香、果香较差	<11
组织状态(30分) Texture	质地均匀,无沉淀柔	27~30
	均匀,有少许沉淀	24~26
	有沉淀现象	20~23
	有明显沉淀	<19
口味(40分) Taste	酸甜爽口,口感协调柔和后味绵长	36~40
	具有蜜醋口味,味感柔和	30~35
	口味过淡,不协调柔和,后味有明显差异	25~29
	口味不正,糖酸比失调有异味	<24

**1.3.3 复合稳定剂正交试验。**采用酸性 CMC-Na、黄原胶和果胶 3 种稳定剂,进行复合稳定剂正交试验,以离心沉淀率<sup>[8]</sup>为测定指标,确定复合稳定剂最佳配方。

**1.4 感官品评方法** 选择具有良好的品评能力和一定专业知识的人员 20 名,从色泽、气味、组织、口味 4 个方面进行感

官评分,取平均值。

**1.5 产品质量检测** 感官指标:从色泽、组织状态、风味协调性、口感等方面进行评价。理化指标:可溶性固形物用折光法测定;pH 用酸度计直接测定。微生物指标:菌落总数按 GB/T4789.2—2003 的方法检测,其他用常规方法检测。

## 2 结果与分析

**2.1 不同处理对桑葚出汁率及品质的影响** 不同处理对桑葚出汁率及品质的影响结果见表 2。

由表 2 可知,半解冻状态桑葚榨汁的出汁率比鲜桑葚降低了 22.90%,但可溶性固形物却提高了 39.80%。结果表明,半解冻状态桑葚榨汁,虽然出汁率有所降低,但可以明显提高可溶性固形物含量,增加产品的稳定性,提高产品的品质。

表 2 不同处理方法对桑葚出汁率及品质的影响

Table 2 Effects of different treatments on yield and quality of mulberry juice

处理方法 Processing method	出汁率 Juice yield %	可溶性固 形物含量 Soluble solids content//%	组织状态 Texture
鲜桑葚酶解后榨汁 Fresh mulberry juice after enzymatic hydrolysis	82.58	5.12	质地均匀、有少量沉淀
半解冻桑葚酶解后榨汁 Half thawed mulberry ju- ice after enzymatic hy- drolysis	63.67	7.16	质地均匀、有极微量沉淀

**2.2 桑葚汁蜜醋饮料配方的确定** 桑葚汁蜜醋饮料正交试验因素水平设计见表 3,试验结果见表 4。

从表 4 可知,影响桑葚汁蜜醋饮料感官评价的主次因素关系为 A>B>C,即桑葚汁用量>蜂蜜醋用量>蔗糖用量,由 K 值可以看出,最佳因素水平组合为 A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>3</sub>,即桑葚汁 20%、蜂蜜醋 15%、蔗糖 10%。在正交试验中试验号 5 即是该组合,感官评分最高。

表 3 最优配方 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) 正交试验因素水平设计

Table 3 Optimal formulation L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) design of factors and levels for orthogonal experiments

水平 Level	因素 Factor		
	桑葚汁(A) Mulberry juice	蜂蜜醋(B) Honey vinegar	蔗糖(C) Sucrose
1	25	10	8
2	20	15	9
3	15	20	10

**2.3 稳定剂添加量的确定** 桑葚汁蜜醋饮料是一种非常不稳定浑浊性的饮料,微粒在重力的作用下长时间放置易出现分层沉淀。为了使其有很好的稳定性,避免长时间存放出现分层沉淀现象,需要添加适量的稳定剂。经过大量的单因素试验后,设计正交试验,正交试验设计见表 5,结果见表 6。

由表 6 可知,影响桑葚汁蜜醋饮料稳定性的主要因素的排序为耐酸 CMC-Na>黄原胶>果胶;复合稳定剂的最优配方为 A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>C<sub>3</sub>,即 0.04%黄原胶、0.08%耐酸 CMC-Na 和 0.06%果

胶。由于正交试验中没有此组合,但按照该组重新进行验证试验,离心沉淀率为0.030 18%,证明结果是可靠的。

表4 最优配方L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)的正交试验结果

Table 4 Orthogonal test results of the best formulation L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)

试验号 Test No.	因素 Factor				感官 评分 Sensory score//分
	桑葚 汁(A) Mulberry juice	蜂蜜 醋(B) Honey vinegar	蔗糖(C) Sucrose	空列 Blank	
1	1	1	1	1	77.5
2	1	2	2	2	79.9
3	1	3	3	3	80.9
4	2	1	2	3	83.4
5	2	2	3	1	89.6
6	2	3	1	2	84.7
7	3	1	3	2	85.8
8	3	2	1	3	89.0
9	3	3	2	1	81.9
K <sub>1</sub>	238.3	246.7	251.2	249.0	
K <sub>2</sub>	257.7	258.5	248.2	250.4	
K <sub>3</sub>	256.7	247.5	256.3	253.3	
R	6.47	3.93	2.70	1.43	

表5 复合稳定剂L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)正交试验因素水平设计

Table 5 Factor and level design of orthogonal experiment of compound stabilizer L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) %

水平 Level	因素 Factor		
	黄原胶(A) Xanthan gum	耐酸 CMC-Na(B) Acid resistant CMC-Na	果胶(C) Pectin
1	0.02	0.04	0.02
2	0.04	0.06	0.04
3	0.06	0.08	0.06

2.4 产品质量指标

2.4.1 感官指标。色泽:宝石红色;组织状态:质地均匀一致,不分层,无沉淀;滋味与气味:有蜜醋、桑葚特有的香味,无异味;无杂质。

2.4.2 理化指标。可溶性固形物含量≥10%,pH在3.50~3.65。

2.4.3 微生物指标。细菌总数≤100个/mL,大肠杆菌≤30个/L,致病菌未检出。

(上接第185页)

参考文献

[1] 陶诗言,卫捷.夏季中国南方流域性致洪暴雨与季风涌的关系[J].气象,2007,33(3):10-18.  
 [2] 江晓燕,倪允琪.一次梅雨锋暴雨过程的β中尺度对流系统发展机理的数值研究[J].气象学报,2005,63(1):77-92.  
 [3] 尹洁,叶成志,吴贤云,等.2005年一次持续性梅雨锋暴雨的分析[J].气象,2006,32(3):86-92.  
 [4] 郝莹,姚叶青,郑媛媛,等.短时强降水的多尺度分析及临近预警[J].气

表6 复合稳定剂正交试验结果

Table 6 Orthogonal experiment results of compound stabilizers

试验号 Test No.	因素 Factor				沉淀率 Precipitation rate//%
	黄原胶(A) Xanthan gum	耐酸 CMC-Na(B) Acid resistant CMC-Na Pectin	果胶(C) Blank	空列(D) Blank	
1	1	1	1	1	0.046 25
2	1	2	2	2	0.034 23
3	1	3	3	3	0.033 25
4	2	1	2	3	0.040 13
5	2	2	3	1	0.030 22
6	2	3	1	2	0.031 34
7	3	1	3	2	0.041 23
8	3	2	1	3	0.038 41
9	3	3	2	1	0.035 38
K <sub>1</sub>	0.113 7	0.127 6	0.116 0	0.111 9	
K <sub>2</sub>	0.101 7	0.102 9	0.109 7	0.106 8	
K <sub>3</sub>	0.115 0	0.100 0	0.104 7	0.111 8	
R	0.004 4	0.009 2	0.003 8	0.001 7	

3 结论与讨论

该试验研制的桑葚汁蜜醋饮料为宝石红色透明液体,质地均匀,口味纯正,酸甜适中爽口,具有桑葚、蜂蜜醋特有的香味,风味浓郁。桑葚汁蜜醋饮料最佳配方是桑葚汁20%、蜜醋15%、蔗糖10%;复合稳定剂最优配方是0.08%耐酸CMC-Na、0.06%果胶和0.04%黄原胶。

参考文献

[1] 王储炎,范涛,桂仲争,等.桑葚食品的开发探讨[J].食品工业,2011(3):95-97.  
 [2] 李丽,李昌宝,邓海燕,等.广西桑葚果汁营养成分及抗氧化活性分析[J].南方农业学报,2012,43(9):1378-1381.  
 [3] 吴祖芳,翁佩芳.桑葚的营养组分与功能特性分析[J].中国食品学报,2005,5(3):102-106.  
 [4] 闫玲玲,杨秀芬.蜂蜜的化学组成及其药理作用[J].特种经济动植物,2005(2):40,42.  
 [5] 朱威,胡富良,许英华,等.蜂蜜的抗菌机理及其抗菌效果的影响因素[J].天然产物研究与开发,2004,16(4):372-375.  
 [6] 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.  
 [7] 包斌,吴文斌.饮料配方设计感官评价[J].饮料工业,1998(2):44-46.  
 [8] 程闰达,田坤英,杨明.植物蛋白饮料的稳定性研究[J].食品科学,1995,16(4):11-14.

象,2012,38(8):903-912.  
 [5] 吴照宪,胡建春.皖南山区“6.30”强降水影响因子分析[J].农村经济与科技,2017(23):246-250.  
 [6] 覃靖,潘海.柳州市一次暴雨预报失误技术分析[J].气象研究与应用,2013,34(S2):75,77.  
 [7] 蔡蕊,江梦天,赵阳阳,等.2011年10月13~14日广州罕见暴雨特征和成因分析[J].广东气象,2012,34(1):10-14.  
 [8] 朱乾根,林锦瑞,寿绍文,等.天气学原理和方法[M].北京:气象出版社,2011:337-340.

本刊提示 来稿请用国家统一的法定计量单位的名称和符号,不要使用国家已废除了的单位。如面积用hm<sup>2</sup>(公顷)、m<sup>2</sup>(平方米),不用亩、尺<sup>2</sup>等;质量用t(吨)、kg(千克)、mg(毫克),不再用担等;表示浓度的ppm一律改用mg/kg、mg/L或μL/L。