

为宜, 除去病虫害果、损伤畸形果, 用清水洗净。

1.4.2 去皮去核

人工或机械去皮去核, 果肉迅速浸入一定浓度的酸液中, 防止果肉变色。

1.4.3 打浆均质

用打浆机把果肉打成浆状, 然后在 15~20 MPa 压力下通过均质机, 使果汁中的细小颗粒破碎, 增加果浆的稳定性。

1.4.4 微波钝酶

640 W 微波钝酶 30s, 抑制褐变, 防止果浆变色。

1.4.5 调配

加入预先溶解好的复配糖液, 混合均匀; 卡拉胶 0.4%, CMC 0.4%, 山梨酸钾 0.25%, 山梨酸 0.25% 各自溶解, 加入浆体中, 在磁力搅拌器上加热搅拌均匀, 冷却后加入柠檬酸 0.5%。

1.4.6 烘干

将冷却的浆体平整摆放在 60~65 °C 的烘箱中烘至不粘手为止 (约 15h)。

1.5 产品指标及测定方法

1.5.1 水分含量

直接干燥法^[3]。

1.5.2 总糖

采用斐林氏液滴定法测定总糖含量^[3]。

1.5.3 用于三华李果糕中的甜味剂及允许用量

根据 GB2760-2007 《食品添加剂使用卫生标准》的规定, 常用于蜜饯类的甜味剂及允许用量如表 1 所示。

表 1 常用甜味剂在蜜饯中的最大使用限量

Table 1 The limits of the common used sweetener agents in glazed fruit

甜味剂	蔗糖	糖精钠	甜蜜素	纽甜	甜菊糖
允许用量 (g/kg)	按需适量使用	5.0	8.0	按需适量使用	按需适量使用

1.5.4 感官评定方法

由经过基本专业培训的 10 名评定人员(5 男 5 女)对产品进行感官评分, 具体感官评分标准如表 2 所示。

表 2 三华李果糕感官评分标准

Table 2 Sensory evaluation standards fo Sanhua plum cake

评分项目	分值
表面是否有糖汁	1~2
是否呈红棕色, 有光泽	1~3
是否有特定的原果风味, 有无异味	1~4
是否爽口清凉, 有无后味	1~5
酸甜度是否适宜, 有无苦味	1~6
总分	20

2 结果与分析

2.1 不同甜味剂的协同增效试验

对糖精钠、甜蜜素、纽甜、甜菊糖这四种甜味剂之间的协同增效作用进行感官评定, 结果如表 3。

表 3 不同甜味剂的协同增效作用

Table 3 Synergistic effects of different sweeteners

甜味剂	糖精钠	甜蜜素	纽甜	甜菊糖
糖精钠		+	+	+
甜蜜素	+		+	+
纽甜	+	+		+
甜菊糖	+	+	+	

表 4 三华李果糕中复合甜味剂的试验配方 (g/kg 原料)

Table 4 Formula of the sweetener compounds for Sanhua plum cake preparation

配方	蔗糖	糖精钠	甜蜜素	纽甜	甜菊糖	苯甲酸钠	山梨酸钾	柠檬酸
1	15.0	4.85	8.0			0.25	0.25	5.0
2	15.0	3.75	8.0	2.5		0.25	0.25	5.0
3	15.0	3.75	8.0		1.65	0.25	0.25	5.0
4	15.0			2.5	6.5	0.25	0.25	5.0
5	15.0			10.0	1.65	0.25	0.25	5.0
6	15.0	2.6	8.0	2.5	1.65	0.25	0.25	5.0
7	15.0	2.0	8.0	2.5	2.5	0.25	0.25	5.0

表 5 复配甜味剂配方对三华李果糕感官质量的影响

Table 5 Effect of the sweetener compound formula on the quality of the cake

配方	感官评价	感官评分
1	红棕色, 有光泽, 表面略有糖汁; 有原果风味, 酸甜适口, 后味不足	12
2	红棕色, 有光泽, 表面略有糖汁; 有原果风味, 甘甜, 较纯正, 无异味, 后味不足	15
3	红棕色, 有光泽, 表面略有糖汁; 有原果风味, 入口有清凉感, 酸甜适口, 无异味, 有后味	18
4	红棕色, 有光泽, 表面略有糖汁; 有原果风味, 入口有苦味, 稍有涩味, 嚼后酸甜仅可接受	9
5	红棕色, 有光泽, 表面略有糖汁; 有原果风味, 入口稍后苦味, 嚼后喉咙感觉过甜, 有后味	11
6	红棕色, 有光泽, 表面略有糖汁; 有特定的原果风味, 入口稍有清凉感, 酸甜适口, 无异味, 稍有后味	17
7	红棕色, 有光泽, 表面略有糖汁; 有原果风味, 浓甜, 甜味突出, 无异味, 有后味	10

由实验结果可知, 纽甜、甜菊糖、糖精钠、甜蜜素相互之间有良好的协同增甜作用, 纽甜与甜蜜素、糖精钠复配时还能增强三华李果糕甘甜味感, 使口感

更佳。

2.2 复合甜味剂配方优化

表 6 三华李果糕复合甜味剂配方正交试验结果

Table 6 Results of the orthogonal test for optimization of the sweetener formula

试验号	因素/(g/kg 原料)				感官评分
	A(糖精钠)	B(甜蜜素)	C(纽甜)	D(甜菊糖)	
1	1 (1.511)	1 (8.0)	1 (1.5)	1 (1.0)	15
2	1	2 (6.0)	2 (2.5)	2 (1.666)	18
3	1	3 (4.0)	3 (3.5)	3 (2.333)	12
4	2 (2.622)	1	2	3	7
5	2	2	3	1	10
6	2	3	1	2	11
7	3 (3.733)	1	3	2	5
8	3	2	1	3	9
9	3	3	2	1	13
k ₁	15	9	11.7	12.7	
k ₂	9.3	12.3	12.7	11.3	
k ₃	9	12	9	9.3	
R	6	3.3	3.7	3.4	
主次顺序	A>C>D>B				
优组合	A ₁ B ₂ C ₂ D ₁				

利用高甜度甜味剂的各自特性,适当按比例复配使用可以使甜味剂起到优化和增甜作用^[4]。固定三华李果糕总甜度,换算各甜味剂的添加量,采用交替固定排列实验方案设计配方,从中筛选出 7 个配方进行感官评分,见表 4、表 5。

由表 5 可知,配方 3 和配方 6 的感官评分较高,配方 3 中只用甜菊糖替代部分糖精钠,就可以获得良好的甜度效果;而配方 6 与配方 3 相比,同时添加纽甜替代部分糖精钠,从而降低糖精钠的用量。由于配方 6 的变量较多,故对配方 6 采用正交实验进一步优化,结果见表 6。

由表 6 可知,在考察范围内,各因素用量影响的主次顺序为:糖精钠>纽甜>甜菊糖>甜蜜素,三华李果糕复合甜味剂配方 6 中最优组合为 A₁B₂C₂D₁,即三

华李原料中加入糖精钠 1.51 g/kg, 甜蜜素 6.0 g/kg, 纽甜 2.5 g/kg, 甜菊糖 1.0 g/kg。再按最优组合进行验证实验,得感官评分平均值为 19。

2.3 产品质量标准

2.3.1 感官指标

色泽:棕褐色,有光泽。

组织形态:糕体饱满、柔软而富有弹性。

粘牙度:不粘牙。

滋味:酸甜适宜。

风味:原果风味浓郁,无异味。

2.3.2 理化指标

水分≤0.35 g/g; 总糖(以转化糖计)≤0.75 g/g;

砷(以 As 计)≤0.1 mg/kg; 铅(以 Pb 计)≤0.3 mg/kg;

铜(以 Cu 计)≤5 mg/kg。

2.3.3 卫生指标

菌落总数(cfu/g)≤1000, 大肠菌群(MPN/100g)≤30, 霉菌计数(cfu/g)≤50, 致病菌(沙门氏菌,金黄色葡萄球菌,志贺氏菌):不得检出。

3 结论

纽甜、甜菊糖、糖精钠、甜蜜素相互之间有良好的协同增甜作用,复配甜味剂的最优配方为糖精钠 1.51 g/kg, 甜蜜素 6.0 g/kg, 纽甜 2.5 g/kg, 甜菊糖 1.0 g/kg。三华李果糕中的甜味剂复配优化后口感更佳,而且有效地降低成本,具有良好的经济效益。所制成的三华李果糕色泽自然,三华李果味浓郁,酸甜可口,富有弹性,老幼皆宜。

参考文献

- [1] 余养道.三华李丰产栽培技术[M].福建果树,2003,3:5-61
- [2] 吴继军,陈卫东,张友胜,等.三华李酒生产工艺研究[J].酿酒,2003,33(2):74-75
- [3] 大连轻工业学院,华南理工大学等.食品分析[M].北京:中国轻工业出版社,2002
- [4] 陈宇,杨启豪.低糖凉果产品的技术应用[J].食品科学,2004,25(8):215-217