

# 草莓果酒中 Vc 保存率的研究

王世宽<sup>1</sup>, 高慧娟<sup>1,2</sup>, 洪玉程<sup>1</sup>, 谢仁有<sup>1</sup>, 范 军<sup>1</sup>

(1. 四川理工学院生物工程学院, 四川 自贡 643000; 2. 河西学院农业与生物技术学院, 甘肃 张掖 734000)

**摘 要:**为了研究鲜榨果汁与调味酒混合后 Vc 保存率的变化情况,以草莓汁和预调酒按 1:4 比例混合后的调味果汁酒为原料,分别研究了时间、温度、光照、以及蔗糖对调味果汁酒中 Vc 保存率的影响。结果表明:随着时间的增加、温度的升高和光照强度的增加调味果汁中 Vc 保存率下降,随着蔗糖量的增加, Vc 的保存率增加。通过正交试验得到调味果汁中 Vc 保存率最佳的条件为:7 ℃、避光、1 h。

**关键词:**Vc 保存率;草莓汁;调味果汁酒

**中图分类号:**TS262.7

**文献标识码:**A

草莓属蔷薇科,是多年生常绿草本植物,又称洋莓、地果、地莓和风梨草莓等,草莓果实鲜嫩多汁、郁香酸甜、风味独特<sup>[1]</sup>,富含氨基酸、果糖、蔗糖、葡萄糖、柠檬酸、苹果酸、果胶、胡萝卜素、维生素 B1、B2、烟酸及矿物质钙、镁、磷、铁等营养素,Vc 含量高达 300~1 600 mg/kg<sup>[2]</sup>,具有较高的营养价值。同时 Vc 能消除细胞间的松弛与紧张状态,使脑细胞结构坚固,皮肤细腻有弹性,对脑和智力发育有重要影响。但草莓中 Vc 含量极不稳定,易氧化损失,使草莓加工营养价值降低。因此,如何控制草莓中的 Vc 损失是保持草莓营养价值的关键所在<sup>[2]</sup>。

鸡尾酒是指任何酒与酒调和而成或酒与其它饮料混合调制而成的酒<sup>[3]</sup>,它是一种含 5% 酒精的果汁混合饮料,酒精质感只比啤酒稍强劲,适量的饮用鸡尾酒有益于健康。鲜榨草莓汁和预调酒混合制得的鸡尾酒—草莓果酒,通过对 Vc 含量的测定,得到在草莓汁中添加预调酒后 Vc 含量的变化,分别研究了在不同时间、温度、光照、以及蔗糖添加量对草莓鸡尾酒中 Vc 保存率的影响,旨在为鸡尾酒的饮用方式提供科学的理论依据。

## 1 试验材料与与方法

### 1.1 试验材料与药品

#### 1.1.1 试验材料

草莓(四川省自贡市购买市售的新鲜草莓);预调酒

(百加得预调酒,超市购买)。

#### 1.1.2 试验药品

2,6-二氯酚、草酸和蔗糖均为分析纯。

### 1.2 试验仪器

榨汁机(XW-25C-03,九阳股份有限公司),分析天平(SJK-12-2004,梅特勒-托利多仪器有限公司),纱布,烧杯,锥形瓶,容量瓶,碱式滴定管,滤纸,铁架台。

### 1.3 试验过程与方法

#### 1.3.1 加工工艺

挑选新鲜草莓→清洗→压榨→过滤→调制鸡尾酒→测定 Vc

##### 1.3.1.1 草莓挑选

购买回来的新鲜草莓挑出破损的后存于 4 ℃ 冰箱备用。

##### 1.3.1.2 草莓称取清洗

将挑选的草莓称取适量,用自来水清洗两次。

##### 1.3.1.3 草莓压榨

将洗净的草莓按 1:1 的量加入 2% 草酸溶液,然后置入榨汁机中榨汁。

##### 1.3.1.4 过滤

将榨出的汁先用纱布过滤,再用滤纸过滤,取滤液备用。

##### 1.3.1.5 调制鸡尾酒

收稿日期:2011-08-29

作者简介:王世宽(1964-),男,重庆江北人,教授,硕士,主要从事农产品贮藏与加工方面的研究,(E-mail)gaohuijuan2007@126.com

将鲜榨的草莓汁和预调酒按适当比例混合。

### 1.3.1.6 Vc 测定方法

采用 2,6-二氯酚酚滴定法<sup>[4]</sup>。

### 1.3.1.7 Vc 保鲜率计算方法

保鲜率 = (处理后 Vc 含量/处理前 Vc 含量) × 100%

### 1.3.2 草莓汁和预调酒混合比例的确定

采用感官评价的方法确定。

### 1.3.3 正交试验设计表

利用正交试验设计  $L_9(3^4)$  正交试验,草莓果酒中的 Vc 的测定设 3 个重复,各因素水平见表 1。

表 1 试验因素水平表

水平	因素		
	A 时间	B 温度	C 光照
1	1h	7℃	透明(100%)
2	2h	17℃	半透明(50%)
3	3h	27℃	不透明(0%)

## 2 结果与讨论

### 2.1 草莓汁加入量的确定

通过感官评价的方法,给每种比例混合的草莓果酒进行品尝后打分,同时测定 Vc 含量得到结果见表 2。

表 2 草莓汁和预调酒混合比例确定

草莓汁的加入量	评价		
	草莓香味	口感	Vc 含量
5%的草莓汁	无	和原预调酒相同	12g/kg
10%的草莓汁	一般	不太好	21g/kg
20%的草莓汁	较浓	有独特口感	48g/kg
25%的草莓汁	较浓	有淡淡的苦涩味	50g/kg

由表 2 可以看到随着草莓汁的加入量的增加,Vc 的含量呈增加趋势,但是草莓加入量为 20% 的时候,口感最好。草莓汁加入 5% 口感和原预调酒的口感相同,Vc 的含量为 12 g/kg,加入草莓汁的最佳加入量为 25% 时,Vc 的含量为 50 g/kg。考虑到草莓果酒的饮用消费者优先选择较好的口感,所以是确定草莓汁和预调酒调制的草莓果酒中的草莓加入量为 20%。

### 2.2 单因素条件对 Vc 保存率的影响

#### 2.2.1 时间对 Vc 保存率的影响

将过滤后的草莓汁分成 5 组,在室温,有光照的条件下,分别放置 1 h,2 h,3 h,4 h,5 h。依次测定其 Vc 的含量;将过滤后的草莓汁按 20% 的比例加入预调酒中测定 Vc 含量。随着时间的变化,草莓果酒中 Vc 保存率的结果如图 1 所示。

从图 1 中可以看出草莓果酒中的 Vc 保存率随时间

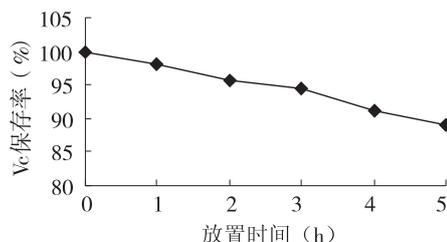


图 1 放置时间对草莓果酒中 Vc 保存率的影响

的延长而下降,这是由于随着时间的延长 Vc 被空气中氧气氧化所致。放置的时间越长,氧化的程度越大,Vc 保存率越低。但是在相同的时间间隔内下降的速率并不是均匀的,在第一个小时中,下降的速率不是很大,在第二个小时中下降的速率变得较大,而第三个小时内下降速率最小,第四、第五个小时内下降的速率又开始增大。鲜榨的果蔬汁中 Vc 的含量最高,在一个小时后损失 4%,在 3 小时内损失 12% 左右,鲜榨果汁在榨出 3 小时内喝较好,这样营养价值损失相对较少。

#### 2.2.2 温度对 Vc 保存率的影响

将过滤后的草莓汁分成 5 组,在有光照的条件下,分别放置在 7℃,17℃,27℃,37℃,47℃ 的环境中 3 h。依次测定其 Vc 含量。将过滤后的草莓汁加入预调酒中,加入量为 20%,测定其 Vc 含量。同时测定草莓汁在相同条件下的 Vc 含量。随着温度的变化,Vc 保存率的结果如图 2 所示。

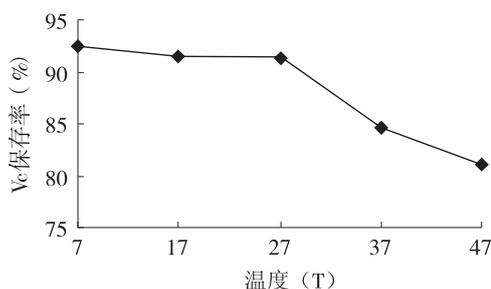


图 2 温度对草莓果酒中 Vc 保存率的影响

从图 2 可以知道,草莓果酒中 Vc 的保存率随着温度的升高而降低,这和王亚楠<sup>[5]</sup>研究认为,加热处理会促进水果 Vc 的有氧氧化,随着加热温度升高,Vc 氧化速度加快的结论一致。在 7℃-27℃ 之间的温度对防止 Vc 被氧化有很明显的作用;在 27℃ 以后,随着温度的升高 Vc 保存率下降的速率很快,所以一般鲜榨果蔬汁最好在 27℃ 以下保存。

#### 2.2.3 光照对 Vc 保存率的影响

将过滤后的草莓汁和调制好的草莓果酒分别分成 3

组,在常温下,将其分别放置在不透明(用黑纸包裹)、半透明(棕色瓶)和透明的容器中,在自然光下照射3 h,依次测定其Vc含量,Vc保存率的结果如图3所示。

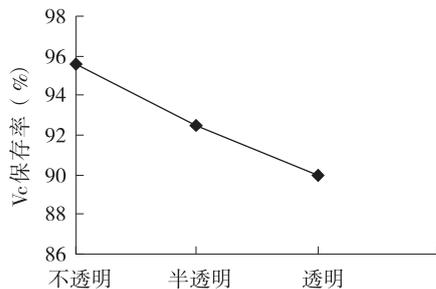


图3 光照对草莓果酒中Vc保存率的影响

从图3可以知道,在不透明(黑暗)的条件下,Vc保存率最高,半透明的其次,透明的最差。这充分说明Vc对光较敏感,因此在保存果蔬汁时最好避光。这只是定性的研究,要得出Vc保存率与光照强度的具体关系还需要做定量的研究。

#### 2.2.4 蔗糖加入量对Vc保存率的影响

将过滤后的草莓汁和调制好的草莓果酒分别分成5组,在常温、有光照的条件下,分别加入4%、8%、12%、16%、20%的蔗糖溶液,放置3 h,然后分别测定其Vc的含量。随着蔗糖浓度的变化,Vc保存率的结果如图4所示。

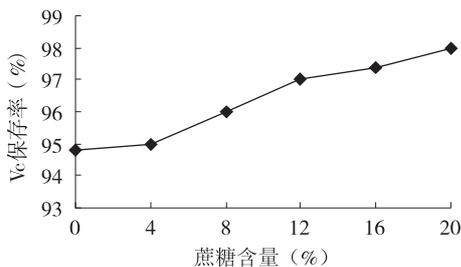


图4 蔗糖加入量对草莓果酒中Vc保存率的影响

从图4中可以看出,加了蔗糖的草莓果酒Vc保存率明显要高于未加蔗糖的。说明蔗糖有提高Vc保存率的作用,这可能是添加的蔗糖使溶液中的含氧量降低,从而使Vc的氧化速率变慢所致。随着蔗糖浓度的增大,草莓汁Vc保存率依次增加,在20%的浓度时最大。这种规律与张雁等<sup>[6]</sup>所研究的苦瓜汁Vc保存率与蔗糖浓度的关系很相似。所以在保存果蔬汁时可以添加适量的蔗糖以提高Vc保存率。在蔗糖加入量12%以后对Vc保存率的这种增长幅度不大,所以选择最佳的蔗糖加入量为12%。

### 2.3 正交试验

因为在日常条件下影响果蔬汁Vc保存率的主要是时间、温度和光照,所以取时间、温度合光照这三个因素来对草莓果酒做正交试验,因素水平选择见表2。各因素对草莓果酒中Vc保存率的影响结果见表3。

由正交试验可以知道,最优组合为 $A_1B_1C_3$ ,即在7℃、1 h和不透明条件下,Vc保存率最大。极差R值, $R_B > R_C > R_D > R_A$ ,说明温度对Vc保存率影响最大,其次是光照,最后是时间。

由于正交试验中没有 $A_1B_1C_3$ 这一组合,所以做了验证试验,得到的结果为:Vc的保存率是98.01%。

表3 各因素对调味果汁Vc保存率的影响结果

试验组号	试验因素				试验结果
	A	B	C	D	VC保存率 (%)
1	1(1h)	1(7℃)	1(透明)	1	93.29
2	1	2(17℃)	2(半透明)	2	94.57
3	1	3(27℃)	3(不透明)	3(2)	94.57
4	2(2h)	1	2	3(2)	95.71
5	2	2	3	1	94.00
6	2	3	1	2	91.71
7	3(3h)	1	3	2	97.86
8	3	2	1	3(2)	91.71
9	3	3	2	1	88.29
K1	282.43	286.86	276.71	275.58	
K2	281.42	280.28	278.57	566.13	
K3	277.86	274.57	286.43		
k1	94.14	95.62	92.24	91.86	
k2	93.81	93.43	92.86	94.36	
k3	92.62	91.52	95.48		
R	1.52	4.10	3.24	2.50	

### 3 结论

(1)草莓果酒中的Vc保存率随着时间的延长而降低,温度越高,Vc保存率越低,光照越强,Vc保存率越低。

(2)蔗糖能提高调味果汁Vc保存率,随着蔗糖浓度的升高,Vc保存率呈上升趋势。在草莓果酒中加入10%的蔗糖,以提高Vc的保存率,保持草莓果酒的良好口感。

(3)通过正交试验,对草莓果酒中Vc保存率最好的组合是 $A_1B_1C_3$ ,即在7℃、1 h和不透明条件下,Vc保存率最大,保存率达到98.01%。

## 参考文献:

- [1] 杨俊丽,陈召亮,王海宏,等.高能电子束辐照对草莓保鲜效果的影响[J].上海农业学报,2010,26(3):8-12.
- [2] 曹霞敏,孙建霞,廖小军,等.加工方法对草莓中抗氧化活性物质与抗氧化活性的影响[J].食品工业科技,2010,31(9):390-393.
- [3] 李敬华.彩虹鸡尾酒的研制[J].酿酒,2003,30(3):20.
- [4] 张水华.食品分析[M].北京:中国轻工业出版社,2008.
- [5] 王亚楠,李钊,崔翠,等.菠菜原汁中Vc稳定性的研究[J].浙江农业科学,2010(3):554-557.
- [6] 张雁,徐玉娟,邹小宇,等.苦瓜原汁中Vc稳定性的研究[J].食品与发酵工业,2006,11:87-90.

## Study on Preservation Rate of Vc of Strawberry Juice Fruit Wine

WANG Shi-kuan<sup>1</sup>, GAO Hui-juan<sup>1,2</sup>, HONG Yu-cheng<sup>1</sup>, XIE Ren-you<sup>1</sup>, FAN Jun<sup>1</sup>

(1. School of Biotechnology Engineering, Sichuan University of Science & Engineering, Zigong 643000, China;

2. School of Agriculture and Biotechnology, Hexi University, Zhangye 734000, China)

**Abstract:** In order to know how the preservation rate of Vc changes when mixed the fresh strawberry juice with the pre-bartender at 1:4 rate, this article used the strawberry and pre-bartender as material, studied the time, temperature, light, and quantity add to sucrose to affect the preservation rate of Vc. The results showed that the strawberry juice fruit wine's preservation rate of Vc getting lower and lower with the time goes, with the temperature increase, the lights become stronger; but decline than the strawberry juice's. The sucrose can increase the seasoning juice's preservation rate of Vc. Through the orthogonal test we know the best storage ways is: 7°C, dark, 1 hour.

**Key words:** preservation rate of Vc; strawberry juice; pre-bartender