

# 浓缩苹果汁生产中的抗坏血酸损失

毕德成 山东轻工业学院 250100

张国泉 德州宝原果汁饮品公司

**摘 要** 浓缩苹果汁时,在果汁酶解澄清操作中,抗坏血酸的损失最大,约为 66%;破碎及离心分离、带式压榨、HTST 灭菌和真空浓缩工序中其损失分别为 2.6%、0.8%、2.8% 和 8.7%。在空气中暴露的时间越长,抗坏血酸的损失越大。

**关键词** 浓缩苹果汁 抗坏血酸

**Abstract** The loss of ascorbic acid in the concentrated apple juice processing were studied. The most loss of ascorbic acid were 66% occurred in the pectin enzymic hydrolysis and juice clear processes. The crush and separating. The pressing. The HTST sterilization and the Vacuum - concentrating occurred the losses of the ascorbic acid were 2.6%、0.8%、2.8% and 8.7%, respectively.

**Key Words** Concentrated juice Ascorbic acid

世界浓缩苹果汁的年贸易量达 60 万吨。我国苹果产量居世界第 2 位,总产量超过 700 万吨,大约有 25% 的苹果可用于加工果汁,可得 70Bx 浓缩苹果汁约 18 万吨。但实际用于加工的苹果不到 5%。因此,生产潜力很大<sup>[1]</sup>。抗坏血酸很不稳定,影响因素很多。因此,一种加工工艺的优劣,往往用其对抗坏血酸的保存率评价<sup>[2]</sup>。本文以抗坏血酸的损失率为指标对浓缩苹果汁生产进行评价,并提出改进意见。

## 1 材料与方法

### 1.1 原料

苹果为九月份果园收购等外果,主要以小国光占多。

### 1.2 仪器设备

#### 1.2.1 分光光度计上海分析仪器厂

苹果破碎机 陕西三原美乐公司

离心果汁分离机 江苏泰兴市离心机厂

带式榨汁机 天津环保机械厂

硅藻土过滤机 江苏南邮市通用过滤机厂

酶解澄清罐 浙江瓯海机械阀门厂

高温瞬时灭菌器 上海饮料机械厂

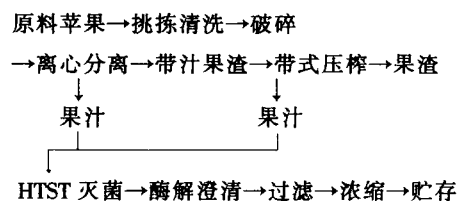
三效降膜浓缩器 陕西三原美乐公司

### 1.3 方法

色度测定,用 721 分光光度计上 420nm 处吸光度表示<sup>[3]</sup>。

抗坏血酸测定,用 2,6-二氯酚法<sup>[4]</sup>。

### 1.4 主要工艺流程



## 2 结果与讨论

### 2.1 苹果破碎及离心分离对抗坏血酸的影响

苹果破碎的最大粒度为 2mm。破碎后的苹果浆在不同的时间内经过离心分离果汁,测定果汁中的抗坏血酸含量及色度,每一试验重复一次。果浆在空气中的暴露时间是从苹果打成浆后开始计时。其结果见表 1。

从表 1 可以看出,苹果破碎后在空气中暴露的时间越长,抗坏血酸的损失越多。这是由于抗坏血酸还原性很强,苹果破碎后,增加了果汁与空气的接触同时设备中的金属离子也溶

解下来,所以时间越长,抗坏血酸降解越多。因此,苹果破碎后应在最短的时间内进行加工,或在无氧条件下破碎。果汁色度的变化,主要是由于酶促褐变造成的。在有氧条件,多酚氧化酶催化果蔬中的多酚类物质氧化,从而使果汁色度加深。因此,在果蔬加工中,酶促褐变与抗坏血酸的降解往往是同时发生的<sup>[5]</sup>。

表1 破碎及离心分离果汁中抗坏血酸的损失

果浆在空气中的时间(min)	5	30	60	90
果汁中抗坏血酸的含量(mg/100g)	3.8	3.7	3.6	3.5
抗坏血酸的损失(%)	0	2.6	5.3	7.9
果汁在420nm处的吸光度	0.31	0.34	0.38	0.41

## 2.2 压榨取汁对果汁中抗坏血酸的影响

果浆经离心取汁后,其果渣中仍残留着30%左右的果汁,用带式榨汁机压榨可得到其中的80%的果汁,这步操作对抗坏血酸影响很小,其损失率不超过1%,一般在0.6%~0.8%。整个榨汁时间一般在6~10min。由于时间短,温度也不高,pH值也较低,即使有氧存在,抗坏血酸的降解是有限的。

## 2.3 高温短时灭菌对果汁中抗坏血酸的影响

为防止果汁在后序操作中产生酸败现象,采用了高温短时灭菌工艺。灭菌温度为100~105℃,时间60s。灭菌前后取样测定,并与65℃,30min灭菌对比,抗坏血酸的含量见表2。

表2 HTST灭菌前后果汁中抗坏血酸含量(mg/100g)

灭菌方式	试样1			试样2		
	灭菌前	灭菌后	损失(%)	灭菌前	灭菌后	损失(%)
HTST	3.6	3.5	2.8	3.7	3.6	2.7
65℃ 30min	3.6	3.0	16.7	3.7	3.0	19

表2可以看出,高温短时灭菌的影响很少,而65℃的巴氏灭菌会导致抗坏血酸的大量损失。资料报道,微生物及其芽孢死亡的活化能远大于某些营养损失的活化能。提高杀菌温度,微生物及其芽孢死亡的速度比营养素的破坏速度要大得多。这样增加杀菌温度,达到同样杀菌效果所需用的时间会明显缩短,而营

养的损失率减少<sup>[5]</sup>。

## 2.4 酶解澄清对抗坏血酸的影响

为了提高果汁的澄清度,在灭菌后的果汁降温到60℃,根据果胶的多少加入果胶酶,每隔10min测定果胶含量,至果胶试验阴性。再加入明胶、硅胶和活性炭,搅拌均匀沉淀1~1.5h。

实验显示,加果胶酶分解果胶、加明胶沉降悬浮物和明胶及活性炭混合添加,处理30min,其抗坏血酸的损失分别为17.6%、22.9%和32.2%。处理60min后其抗坏血酸的损失分别为26.5%、31.4%和41.2%。果汁澄清处理是浓缩苹果汁生产过程中导致抗坏血酸损失的主要工序。这是由于处理温度一般在55℃~65℃,高温加速了抗坏血酸的降解。同时加入明胶和活性炭会带入一部分空气和金属离子,在果汁中形成了无数个催化降解中心,导致抗坏血酸大量损失。因此,降低果汁在酶解和澄清时抗坏血酸的损失,是需要解决的问题之一。控制好原料的品种及成熟度,采用更先进的过滤澄清技术是必需的。

## 2.5 真空浓缩对抗坏血酸的影响

低温真空浓缩是目前常用的果汁浓缩技术。我们选用的工艺参数为真空度-0.03~-0.02MPa,蒸发温度75~80℃,得到的最终产品的可溶性固形物含量为71±1Bx,总酸≤0.5%,透光度>90%。将得到的浓缩果汁稀释到浓缩前的浓度,测定其抗坏血酸的含量,见表3。

表3 低温真空浓缩果汁中抗坏血酸的含量(mg/100g)

	浓缩前	浓缩后	损失率(%)
试样1	2.4	2.2	8.3
试样2	2.0	1.9	5.0
试样3	2.2	2.0	9.1
试样4	2.3	2.1	8.7

由表3可以看出,低温真空浓缩苹果汁中的抗坏血酸影响很少。这与有关文献的数据基本相符,即其损失率不超过10%<sup>[7]</sup>。降膜

真空浓缩器可使液体的受热时间很短, 大约几秒到几十秒, 浓缩温度也不高, 伴随着抽真空, 果汁中的空气大量逸出, 这样对于一些热敏感的或不耐氧的食物成分的保存是非常有利的。

### 3 结论

浓缩苹果汁生产过程中果汁中的抗坏血酸损失 50% 左右。酶解果胶和澄清工序造成的损失最大, 占总损失的 50% 以上。如果选择果胶含量低的原料, 减少明胶和活性炭的用量及处理时间, 或采用超滤技术提高果汁的澄清度, 不仅可以减少抗坏血酸的损失, 也可以提高果汁的感官质量。

### 参考文献

- 1 胡小松等. 现代果蔬汁加工技术. 轻工业出版社, 1995.
- 2 刘志皋等. 食品营养学. 轻工业出版社, 1995.
- 3 曹积海, 徐广洲. 高澄清浓缩苹果汁工艺试验. 齐鲁饮料, 1992(1).
- 4 罗登义. 刺梨的探索与研究. 贵州人民出版社, 1987.
- 5 Robert s. Harris et al. Nutritional evaluation of food processing. The AVI publishing company, 1975.
- 6 高福成等. 现代食品工程高新技术. 中国轻工业出版社, 1997.
- 7 R. J. prietley. Effects of heating on foodstuffs. Applied science pllblishers, 1979.

## 皮蛋加工中 $\text{OH}^-$ 的渗透过程

万速文 广东省燕塘企业总公司 510507

张声华 华中农业大学食品科技系 430070

**摘 要** 溏心皮蛋加工过程中, 料液中的  $\text{OH}^-$ , 在浸泡的第一周内, 通过壳膜大量进入蛋内, 此阶段, 蛋白的 pH 最高。随后, 由于蛋白中的  $\text{OH}^-$  向蛋黄中渗透, 导致蛋白中的 pH 下降。成熟后期由于离子向蛋黄中的渗透速度降至极低, 而料液中的  $\text{OH}^-$  尚有少量渗入, 蛋白的 pH 又呈上升趋势。料液中金属离子的作用主要是与蛋内蛋白质分解产生的  $\text{S}^{2-}$  结合, 形成难溶盐硫化物而堵塞蛋孔, 阻碍  $\text{OH}^-$  向蛋内渗透。由于不同金属离子的理化性质不同, 其阻碍  $\text{OH}^-$  向蛋内渗透的效果也不同。

**关键词** 皮蛋 离子渗透  $\text{OH}^-$

**Abstract** In the processing of preserved eggs (pidan),  $\text{OH}^-$  in alkaline solution osmose into eggs mainly in the first week. In this period, the pH of albumen reach the highest point. Then the pH of albumen decrease when  $\text{OH}^-$  osmose into yolk from albumen, later the pH increase again. And major effect of metal ions ( $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ) is to reduce the speed of  $\text{OH}^-$  osmosing into eggs, the results which metal ions hinder  $\text{OH}^-$  osmosing is different as the different physical and chemical character of ions.

**Key words** Pidán Ions osmosing  $\text{OH}^-$

传统方法加工溏心皮蛋时, 在浸泡液中加入一定量的氧化铅 ( $\text{PbO}$ ), 认为氧化铅具有调合料液、使碱液既快又稳地向蛋内渗透, 加速蛋白质凝固、增加皮蛋色泽等作用。由于铅对人体有毒害, 多年来, 一直进行无铅皮蛋

的加工工艺研究。1986 年, 董际璇用锌盐代替  $\text{PbO}$ , 泡制溏心皮蛋。同年, 周家昌等用锌、铜、锰、碘的盐类和氧化物取代氧化铅, 进行筛选组合试验。科技人员还开始了皮蛋形成机理的研究。