

# 几种植物绿叶标本制作探索

尹 沾 合

(广西工业职业技术学院 石油与化学工程系, 广西 南宁 530001)

**摘 要:**以龙眼叶、九里香叶、富贵竹叶为试材,研究不同烫漂液、烫漂温度、烫漂时间及浸泡液对绿叶标本工艺的影响。结果表明:用 20 g/L 的硫代硫酸钠+碳酸钠(w/w 为 5:1)在 90~95℃烫漂 20~30 s 后,再用 50 g/L 硫代硫酸钠+苯甲酸钠+碳酸钠(w/w 为 3.5:0.5:1.0)溶液中浸泡 30~40 min,取出烘干后用甲基丙烯酸甲酯预聚物包埋硬化后得到的绿叶标本,置于露天环境 6 个月以上,绿叶色泽仍然能保持接近鲜绿叶的程度。

**关键词:**龙眼叶;九里香叶;富贵竹叶;绿色;标本

**中图分类号:**Q 94-34<sup>+</sup>2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)16-0165-03

绿叶的绿色主要是由其中的叶绿素产生的。叶绿素存在于绿色植物细胞内的叶绿体中,和蛋白质结合成为 1 个复合体。叶绿素分子含有 1 个卟啉环的“头部”和 1 个叶绿醇的“尾巴”,镁原子居于卟啉环的中央<sup>[1]</sup>。其性质不太稳定,光、酸、碱、空气、氧化剂等都会使其分解并使植物绿色逐渐消失。另外,卟啉环中的镁原子可被氢离子、铜离子、锌离子所置换。若氢离子进入叶绿体,置换镁原子则形成去镁叶绿素,叶片会呈褐色<sup>[2]</sup>。所以,即使将绿叶密封与空气隔绝,但在热、光、酶等作用下,叶子内部物质还可能会互相氧化还原;或是其中的水电离出 H<sup>+</sup> 置换镁离子形成去镁叶绿素,最后绿叶仍会逐渐变为褐色。目前,为保持绿色,通常是用铜离子置换叶绿素中镁离子,使叶片内形成性质稳定的深绿色铜代叶绿素<sup>[3]</sup>。这样虽然可以得到绿色绿叶标本,但与正常的绿叶颜色还是有明显差别的。该试验旨在研究制作近鲜绿色绿叶标本的工艺条件形成一类新的产品。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

龙眼叶、九里香叶、富贵竹叶(摘后自然保留不超过 3 d);硫代硫酸钠、碳酸钠、氢氧化钠、苯甲酸钠、醋酸钠、亚硫酸钠、氢氧化镁(以上试剂均为化学纯);甲基丙烯酸甲酯(MMA,工业级);过氧化苯甲酰(BPO,工业级,使用前风干,避光保存待用);纸模具(四周和底由纸板围成);烘箱。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 绿叶的洗涤和烫漂工艺

将取回的绿叶用水冲

洗干净后,放入规定温度的溶液中进行烫漂,一定时间后取出并放入预先配制好的浸泡液中进行浸泡。该研究选择了不同溶液进行烫漂试验:A1:碳酸钠;A2:氢氧化钠;A3:氢氧化镁;A4:醋酸钠;A5:硫代硫酸钠+碳酸钠(w/w 为 5:1);A6:亚硫酸钠。各种溶液浓度除氢氧化钠为 0.4 g/L 外,其余均为 20 g/L,漂烫温度 75~80℃,漂烫时间 1 min。不同烫漂温度确定:在 65~70、75~80、85~90、90~95℃不同温度下,使用 A5 溶液烫漂 1 min。不同烫漂时间确定:在 A5 溶液,烫漂温度 90~95℃,分别烫漂 50、40、30、20、5 s。

**1.2.2 浸泡液的确定** 将烫漂后的绿叶放入溶液中浸泡一段时间后取出,拿去烘干。该研究进行了以下各种溶液(浓度约为 50 g/L)浸泡试验:B1:碳酸钠;B2:氢氧化钠;B3:硫代硫酸钠;B4:苯甲酸钠;B5:醋酸钠;B6:亚硫酸钠;B7:氢氧化镁;B8:硫代硫酸钠+苯甲酸钠+碳酸钠(三者质量比为 3.5:0.5:1.0)。

**1.2.3 烘干** 把浸泡后的绿叶尽量晾干,然后放入 40~45℃的烘箱中烘 18~30 h,即得到处理后干燥绿叶,取出,待用。

**1.2.4 包埋** MMA 预聚体制备 500 mL 三口烧瓶中注入 350 mL MMA 单体,在搅拌状态下加入 0.6 g BPO,水浴加热升温至 85℃,当体系反应至明显增稠时停止加热并另加入 50 mL MMA 单体冷却,冷至室温,停止搅拌,出料,所得为 MMA 预聚体,常温密封保存(一般不超过 20 d)。使用前须再次加入引发剂。包埋:取预聚体并另加入其总质量 0.2% 的 BPO,搅拌均匀后倾倒入纸模具中,加入液体高度约 0.5 cm,在模具顶端盖上玻璃板,放入 45~50℃烘箱中,保持 4~5 h 使之硬化,取出。把烘干后的绿叶放入,重新加入预聚体(加入厚度约 1 cm),放入烘箱使其聚合硬化,重复加单体,直至绿叶被完全包埋后,取出,即得到绿叶标本,然后置于露天

**作者简介:**尹沾合(1967-),男,硕士,副教授,现主要从事高分子树脂琥珀式标本等研究工作。E-mail: yinzh\_67@163.com.

**收稿日期:**2012-05-04

环境(6个月以上)观察绿叶色泽变化情况。

### 1.3 数据分析

刚取回的绿叶记10分,自然风干的灰色叶子记0分,以此为标准对照,对所得到的绿叶标本依据其色泽打分。分值越高说明护绿方法越好。

## 2 结果与分析

### 2.1 烫漂液的确定

对绿叶进行烫漂,是为了使其中的叶绿素水解酶失去活性,保持叶绿素的稳定,达到护绿目的<sup>[4]</sup>。但叶绿素容易被氧化,且其中 $H^+$ 还可以置换镁离子形成去镁叶绿素,使绿叶逐渐变为褐色。由表1可知,使用A5溶液(硫代硫酸钠+碳酸钠(w/w为5:1))效果较好。因为该溶液性质较温和,同时具有碱性和还原性,其碱性液可以抑制叶绿素中镁被 $H^+$ 置换,其还原性可以保护叶绿素被氧化,从而使叶子绿色保持较好。

表1 不同烫漂液对标本护绿结果的影响

烫漂液	A1	A2	A3	A4	A5	A6
结果评分	7.5	5.0	6.0	7.0	8.0	7.0

### 2.2 烫漂温度的确定

虽然使用同时具有碱性和还原性的溶液进行烫漂,但在较高温度下,叶绿素被氧化仍然难被完全阻止。烫漂温度越高,对后续抑制各种酶反应的效果越好,但叶绿素被氧化程度也越高。由表2可知,在90℃以上烫漂1 min,烫漂后绿叶颜色就明显消退很多,不需要再进行包埋观察。但温度较低烫漂的叶子,其绿色在后续烘干过程或包埋后露天环境过程有消退现象。说明采用较低温度漂烫,效果欠佳。但漂烫时间长,叶绿素被氧化较多。应该采用90℃以上烫漂较好,但漂烫时间要缩短。

表2 不同烫漂温度对护绿结果的影响

烫漂温度/℃	65~70	75~80	85~90	90~95
结果评分	7.0	8.5	8.5	6.0

### 2.3 烫漂时间的确定

漂烫时间越长,温度越高,叶子中叶绿素被氧化越多,绿色消退加快。但要得到长久绿色的叶子标本,降低温度不可取。由表3可知,保持较高温度,缩短时间是较好的方法。因为90℃以上烫漂后,各种酶活性彻底消失,而较短的漂烫时间(20~30 s),能最大限度保持叶绿素氧化程度较低。但时间不能太短,否则对酶活性抑制程度不够,后续过程绿色有消退现象。

表3 不同烫漂时间对护绿结果的影响

漂烫时间/s	50	40	30	20	5
结果评分	7.0	8.0	9.0	9.0	8.0

### 2.4 浸泡液的确定

要得到长久绿色的叶子标本,若仅对绿叶进行烫漂后烘干进行包埋不够。因为虽然隔绝空气,但在光线及绿叶本身内部物质作用下,其绿色还可能消退。这些作

用包括叶子中残留水分或酸置换镁离子形成去镁叶绿素;或叶子内物质在酶、光线或热作用下互相间发生氧化还原反应促使叶绿素被分解,最终导致叶子绿色变浅或变成灰色。为此,需要对烫漂后叶子再用溶液浸泡,以进一步抑制叶子绿色变化。由表4可知,B8浸泡液(硫代硫酸钠+苯甲酸钠+碳酸钠,三者质量比为3.5:0.5:1.0)效果最好。因为硫代硫酸钠具有较强的还原性,可以抑制叶子内部物质的氧化还原反应,但其碱性较弱,这点可以由碳酸钠的碱性得到补充。苯甲酸钠除本身呈碱性外,它能干扰细胞膜的通透性,抑制细胞内呼吸酶系的活性,阻止乙酰辅酶A缩合反应,有防腐的作用<sup>[5]</sup>。

表4 不同浸泡液对标本结果影响

处理液	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
结果	6.5	5.0	8.0	6.0	6.0	7.5	7.0	9.5

### 2.5 其它条件

试验证明,所用溶液总浓度大,护绿的效果较好。因为浓度大,浸泡后烘干的叶子其细胞组织内外容易被固体晶粒包围,固体盐析作用能阻止水分与脂类物质接触,同时与蛋白质等亲水物质争夺水分,引起水分子极化,使水活度降低,进一步抑制水分或酸置换镁离子形成去镁叶绿素的反应,使护绿效果更好。但溶液浓度太大,经浸泡烘干后,晶体析出会使叶子表面产生白色盐斑,影响外观。故而溶液浓度以总50 g/L为宜。浸泡时间对结果的影响也是很明显的,试验证明,浸泡时间需要25 min以上才能保证效果,但数小时浸泡,叶子有可能腐烂。因此,浸泡时间以30~40 min为宜。

## 3 结论

将新鲜的龙眼叶、九里香叶、富贵竹叶用90~95℃的浓度为20 g/L硫代硫酸钠+碳酸钠(w/w为5:1)溶液烫漂20~30 s后,再在50 g/L硫代硫酸钠+苯甲酸钠+碳酸钠(w/w为3.5:0.5:1.0)溶液中浸泡30~40 min,取出烘干后用MMA预聚合物包埋得到的绿叶标本,置于露天环境6个月以上,绿叶色泽和形状能保持接近鲜绿叶的程度,对开发绿叶标本或工艺品有积极的意义。但对其它绿叶,如玫瑰叶、扁桃叶等,同样工艺效果稍差,说明影响绿叶绿色变化的因素很多,需要再进一步探索。

### 参考文献

- [1] 蔡永萍. 植物生理学[M]. 1版. 北京: 中国农业大学出版社, 2008: 62-69.
- [2] 孙鹤, 从陪君. 绿色蔬菜之中叶绿素稳定性研究[J]. 食品科学, 1997, 18(2): 9-13.
- [3] 王敏, 刘邻渭. 叶绿素及衍生物研究进展与护绿工艺分析[J]. 郑州轻工业学院学报, 2001(3): 63-67.
- [4] 刘年生. 速冻蔬菜的烫漂工艺研究[J]. 冷藏技术, 1996(2): 9-13.
- [5] 申玉华, 赵丽颖. 含苯甲酸钠保鲜剂对菊鲜切花保鲜效果的影响[J]. 北方园艺, 2010(19): 177-178.

# 低糖红薯山楂复合果酱的研制

曾维丽, 魏永义, 王方方

(漯河医学高等专科学校 食品工程系, 河南 漯河 462000)

**摘要:**以红薯和山楂为原料,对制备低糖复合果酱的工艺配方进行了研究。结果表明:复合果酱的最佳工艺为,红薯浆液与山楂浆液的比为4:1,白砂糖的添加量为20%,CMC-Na为0.6%,柠檬酸为0.15%。所得果酱橙黄色,组织均匀细腻,酸甜适口,具有轻微的山楂的天然风味和红薯特有的香味,可溶性固形物含量为32%。

**关键词:**果酱;低糖;红薯;山楂

**中图分类号:**TS 255.43 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)16-0167-03

山楂属蔷薇科山楂属,又名山里红、红果、胭脂果,有很高的营养价值和食疗价值。山楂中含黄酮类、酒石酸、绿原酸、三萜类等物质,具有抗癌、调节心肌功能、扩展血管等功效,经常食用能增强食欲、改善睡眠,保持骨骼和血液中钙的恒定,预防动脉粥样硬化,使人延年益寿<sup>[1]</sup>。

红薯又名甘薯、地瓜、山芋等,按肉质的颜色可分为红心红薯和白心红薯。红心红薯含糖量相对较高,含有丰富的蛋白质、大量的可溶性膳食纤维、较多的维生素A等,经常食用可提高人体的免疫能力,维持血管壁的弹性,阻止动脉硬化,还可预防便秘、冠心病等。同时,红薯也是一种理想的减肥食品,相同质量的红薯热量只

有大米的1/3,而且富含的纤维素和果糖具有阻止糖分转化为脂肪的特殊功能<sup>[2]</sup>。

目前,市场上果酱种类繁多,但含糖量较高,大都在65%以上<sup>[3]</sup>,因产品过于甜腻,加之高糖摄入对健康不利,致使其消费量日趋下降,所以开发新型低糖果酱成为当务之急<sup>[4-5]</sup>。该试验以山楂、红薯为原料,研制低糖复合果酱,可提高山楂、红薯的附加值,带动地方经济的发展,为研制低糖型营养保健产品提供新思路。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

红薯、山楂、白砂糖等购于漯河丹尼斯超市;柠檬酸、CMC-Na等均为食品级。DJ-330型打浆机:温州市七星乳品设备厂;JM60A1-1胶体磨:温州市七星乳品设备厂;SY72-WZ型手持糖度计:北京卓川电子科技有限公司;JT102N型电子天平:上海精天电子仪器有限公司;ACS-30型电子计价秤:永康市神特工贸有限公司;

**第一作者简介:**曾维丽(1982-),女,硕士,讲师,现主要从事食品贮藏与加工方面的教学和科研工作。E-mail:weilizeng@126.com.  
**收稿日期:**2012-04-23

## Study on Making of Several Plants Green Leaves Specimen

YIN Zhan-he

(Department of Petrochemical Engineering, Guangxi Vocation and Technical Institute of Industry, Nanning, Guangxi 530001)

**Abstract:** With leaves of *Dimocarpus longan*, *Murraya jasminorage*, *Dracaena sanderiana* as materials, different blanching liquid, blanching temperature, blanching time and soaking liquid on influencing green leaves specimen processing were studied. The results showed that using 20 g/L sodium thiosulfate and sodium carbonate (w/w 5:1) solution in 90~95℃ after 20~30 s, then immersed them to continue 30~40 minutes by using 50 g/L sodium thiosulfate, sodium benzoate and sodium carbonate (w/w 3.5:0.5:1) solution, after drying and embedded with methyl methacrylate prepolymer, the leaf specimen that after hardening, in the outdoor environment for more than 6 months, green color could still remain close to the fresh green degree.

**Key words:** leaves of *Dimocarpus longan*; leaves of *Murraya jasminorage*; leaves of *Dracaena sanderiana*; green; specimen