

文章编号: 0529-6579 (1999) 05-0058-03

荔枝果皮花色素苷的光分解研究^{*}

宋光泉¹, 古练权²

(1. 仲恺农业技术学院, 广州 510225; 2. 中山大学化学与化学工程学院)

摘 要: 以荔枝果皮甲醇提取液为材料, 研究了紫外光和阳光照射对提取液吸收光谱的影响. 发现紫外光和阳光能够分解花色素苷吡喃 𬝓盐环. 同时还探讨了不同波长和强度的光对荔枝褐变的影响, 并提出了荔枝光照致褐的新观点.

关键词: 荔枝果皮; 光; 紫外可见吸收光谱; 荔枝褐变

中图分类号: O 621. 15; O 657. 3 **文献标识码:** A

荔枝 (*Lichi chinensis* Sonn.) 是我国重要的特色水果品种. 由于荔枝果皮具有极易褐变的性质, 保鲜技术难度很大, 严重制约了荔枝的储藏、运输和货架寿命. 近 40 年来, 荔枝果皮褐变机制一直是荔枝保鲜研究的重点. 目前, 认为荔枝褐变的主要因素有酶促致褐、失水致褐、花色素苷分解致褐、病菌致褐等^[1], 但光对荔枝褐变的影响则迄今尚未见报道.

我们在研究荔枝提取物化学成分时发现, 在已经鉴定的 22 种化合物中, 将近 80% 的化合物含有共轭或非共轭双键, 化学性质比较活泼^[2]. 在此基础上, 进一步研究了光对这些化合物的影响作用. 从中发现花色素苷对光敏感, 在紫外光和阳光的照射下, 能够发生分解反应, 同时也证明了花色素苷的光分解作用与荔枝的褐变直接相关.

1 实验部分

1.1 试验样品与仪器

荔枝品种为槐枝, 采自广州市从化郊区. 试剂和溶剂为国产分析纯. 紫外灯为 ZF-1 型 (上海产), 紫外可见分光光度计为 Beckman DU640 型仪.

1.2 样品制备

采摘新鲜和无病害的荔枝, 取果皮 1 kg, 用滤纸吸干, 并在 5 °C 甲醇中浸泡 24 h, 减压过滤, 收集滤液, 存储于棕色玻璃瓶中, 供下一步试验用.

1.3 光照条件和检测

光源为波长 365 nm 的紫外光和阳光 (自然光). 样品分别装在大小规格相同, 但具有

^{*} 基金项目: 广东省“九五”农业重点科技计划 (9622042) 资助项目

收稿日期: 1999-08-15 作者简介: 宋光泉, 男, 1954 年生, 副教授.

不同透光度的聚乙烯袋（PE 袋，膜厚为 0.04 ~ 0.06 mm）中，用封口机封口后进行光照处理。紫外灯照射时间为 20 min，温度为 30 ℃；阳光照射时间为 2 h，温度为 30 ~ 35 ℃。经照射后样品即在常温下进行吸收光谱检测。

2 结果与讨论

2.1 荔枝果皮提取液经光照后的吸收光谱变化

图 1 中，对照样品在 530 nm 有最大的吸收，这是花色素苷吡喃 𐝹 盐的特征吸收^[3]。经紫外光和阳光照射处理后的样品，530 nm 的吸收几乎完全消失，其相对吸光值 < 10%。其中经紫外光照射后，在 240 ~ 320 nm 处的吸收带则有所增强，而阳光照射后，该吸收带与对照（CK）无明显区别。

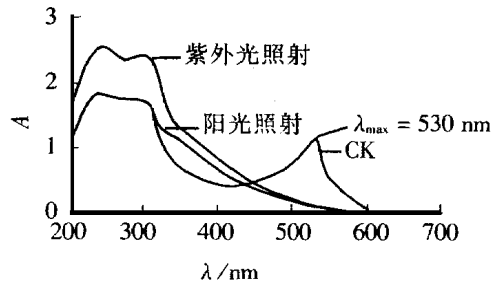
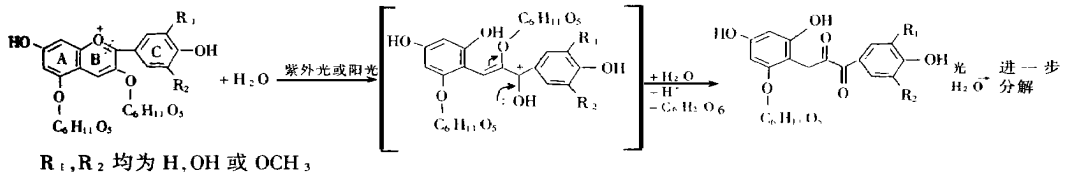


图 1 荔枝果皮提取液经光照后的吸收光谱变化
Fig. 1 Spectrum variation of the drawing juice in litchi's peel through lighting

2.2 花色素苷光分解的可能机制及其与荔枝褐变的关系

图 1 结果表明，花色素苷经光照处理后，吡喃 𐝹 盐环（B 环）破裂，而 A 环结构基本保持不变。在从紫外光照射后的光谱来看，240 ~ 320 nm 处的光谱吸收带有所增加，表明在 B 环破裂后，可能进一步发生光裂解反应；而在阳光的照射下，240 ~ 320 nm 处的光吸收带变化不大，则进一步裂解的可能性较小。花色素苷的光分解产物可能是间三酚衍生物和葡萄糖等。花色素苷的光分解反应可能过程如下



由于花色素苷的光分解反应有水参加，分解产物为酸性物质和葡萄糖等，其结果将导致果皮迅速失水和有利于细菌的繁殖（营养物质增加），从而加速了荔枝的褐变进程。这说明，荔枝的褐变是一个多因素综合过程。光对花色素苷的分解作用很可能是其中重要的影响因素之一。我们另外的研究表明，酸化可使荔枝果皮变红^[4]，但酸化后仍不能完全阻止光对花色素苷的分解反应。

2.3 不同透光度的光对花色素苷分解作用的影响

系统检测了各种不同颜色的聚乙烯薄膜袋对可见光和紫外光的透光率，并用其不同透光率的 PE 袋装入提取液，经光照射处理后，在 λ_{max} 530 nm 处定量检测其相对吸光度（A_x/A_{ck} × 100%）。根据其相对吸光度的大小，则可直接说明花色素苷的分解率，因为当最大吸收波长和液层厚度一定时，其 A ∝ c^[3]。

图 2 和图 3 分别为选用的 PE 袋的透光率和经光照处理后样品溶液在 λ_{max} 530 nm 处的相对吸光度。结果表明，花色素苷的光分解速度与 PE 袋的透光率成正相关关系。黑色 PE 袋对紫外和可见光的透过率接近零，虽然在光照条件下，样品温度升高较快（温度高 3 ~

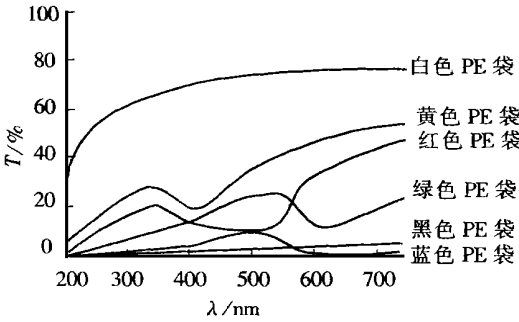


图 2 6 种不同颜色的 PE 袋对紫外可见光的透光率

Fig 2 Rates of UV and visible light penetrating
6 different coloured PE bags

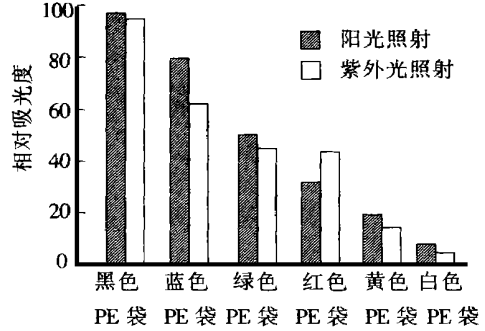


图 3 不同波长和强度对花色素苷分解的影响

Fig 3 Influences of different wavelength and intensity
on the decomising of anthocyanidin glucoside

4℃), 但花色素苷的相对吸光度几乎没有变化 (95%~98%), 说明光是比温度更重要的致褐影响因素; 白色 PE 袋对紫外和可见光的透光率最高, 则作用于样液的光强度最大, 能量最高, 故加速了花色素苷的分解速度, 使相对吸光度最小 (7%~8%)。结果表明, 光对花色素苷的分解作用是肯定的。我们用新鲜荔枝进行了避光保存和暴光保存的对比试验, 结果证明避光保存效果显著。

本研究的结果, 为荔枝光照致褐的观点提供了实验依据, 并对荔枝保鲜技术的改进及提高荔枝的储藏寿命和货架寿命具有重要的指导意义。

参考文献:

[1] 彭永宏. 荔枝采后果皮褐变机理与保鲜技术研究进展 [J]. 热带亚热带植物学报, 1998, 6 (1): 81~86.
[2] 宋光泉, 卜宪章, 古练权, 等. 荔枝果皮提取物化学成分的 GC-MS 分析 [J]. 中山大学学报 (自然科学版), 1999, 38 (4): 48~51.
[3] 肖崇厚. 中药化学 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1997. 290.
[4] 宋光泉, 肖畴阡, 宾淑英. 荔枝果皮褐变的吸收光谱变化及化学调控的研究初报 [J]. 中国果树, 1997 (3): 30~31, 34.
[5] 宋光泉. 通用化学实验技术 (下册) [M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1999. 53.

Photo-Dissociation of Anthocyanidin Glucoside
in Litchi Pericarp

SONG Guang-quan*, GU Lian-quan

Abstract: Anthocyanidin glucoside in the extracte of litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) pericarp can take place a photo-dissociation reaction under illumination of UV or sun light. The light wavelength effects on dissociation reaction of anthocyanidin glucoside was discussed. The photo-denaturation of litchi was also pointed out.

Keywords: litchi pericarp (*Litchi chinensis* Sonn.); light; UV-visible spectrum; denaturation