

紫花芒果后熟过程中主要类胡萝卜素含量的变化

周玉婵 唐友林 谭兴杰

(中国科学院华南植物研究所 广州 510650)

关键词: 总类胡萝卜素; α -胡萝卜素; β -胡萝卜素; 叶黄素; 芒果

芒果以富含维生素 A 原—— β -胡萝卜素而著称, 而果实中类胡萝卜素含量的变化与芒果后熟期的色、香、味密切相关^[1], 是芒果后熟生理生化的重要特征。

紫花芒果是广西农学院选育、目前正在广东推广的新品种。本文测定紫花芒果后熟过程中总类胡萝卜素, α -胡萝卜素, β -胡萝卜素及叶黄素的变化, 目的在于初步了解该新品种后期类胡萝卜素变化的生理特征, 为研究类胡萝卜素的合成、降解规律, 以提高紫花芒果的品质和应用价值积累资料。

材料与方 法

紫花芒果 (*Mangifera indica* L. cv. Zihua) 采自广州市郊, 成熟度八成。采后水洗晾干, 常温 (25℃—27℃) 贮藏, 每周测定果肉的类胡萝卜素含量。每次测定采样 6—10 个果, 每果取中部约 1.5cm 厚果肉, 混合捣碎, 每测定重复三次。

α -胡萝卜素、 β -胡萝卜素和叶黄素的提取与测定 提取按 Khachik^[2]方法。检测用高效液相色谱仪 (Beckman 344) 分离柱; 4.6×150mm ODS; 流动相: 乙腈-水 (98:2; v/v), 流速 2ml·min⁻¹, 波长 450nm, 标准 α -胡萝卜素, β -胡萝卜素和叶黄素 (来自 Sigma 公司) 用正己烷分别配成 1mg/50ml 溶液。

总类胡萝卜素提取与测定 按 X. H. 波钦诺克^[1]方法。

结果与讨论

一、后熟期果肉总类胡萝卜素含量的变化

采收时, 果肉总类胡萝卜素含量较低, 随着后熟期延长, 总类胡萝卜素含量不断上升, 至采后 14d 时, 高达 9.590mg/100g 鲜重, 接近或超过常温下成熟的 Haden (6.819mg/100g), Irwin (3.231mg/100g), Kent (5.457mg/100g) 和 Keitt (5.187mg/100g) 品种^[5], 但略低于 Alphonso (15.80mg/100g) 品种。紫花芒果刚采收时, 颜色浅白, 随着后熟过程的进行, 颜色转黄, 最

终成橙黄色，这一变化过程的实质是类胡萝卜素含量由低到高的具体反映。

二、后熟期果肉 α -胡萝卜素和 β -胡萝卜素含量的变化

紫花芒果后熟期间， α -胡萝卜素和 β -胡萝卜素含量均明显升高（图1和图2），与刚采收时比较， α -胡萝卜素升高了9倍， β -胡萝卜素升高了8倍。同时，在后熟期间， β -胡萝卜素都显著高于 α -胡萝卜素。在第14d 占总类胡萝卜素的47.8%。 β -胡萝卜素是维生素A的重要前体，是评估水果营养价值的重要指标，实验表明， β -胡萝卜素最高水平达4.593mg/100g鲜重，也接近或超过下列各品种 Haden (3.850mg/100g)，Irwin (1.250mg/100g)，Kent (3.090mg/100g) 和 Keiitt (2.758mg/100g)⁽⁵⁾，关于芒果中 α -胡萝卜素含量的资料很少。本实验表明，紫花芒果也含 α -胡萝卜素，占总类胡萝卜素的7.4%。

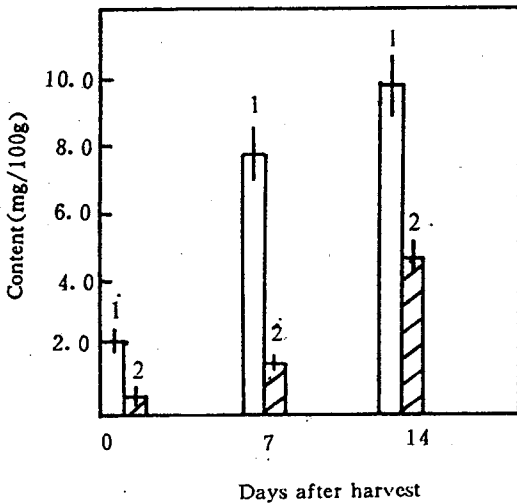


图1 后熟期总类胡萝卜素和 β -胡萝卜素含量的变化

Fig 1. Changes of the contents of total carotenoids and β -carotene in the pulp of mango fruit during ripening

1. Carotenoids 2. β -carotene

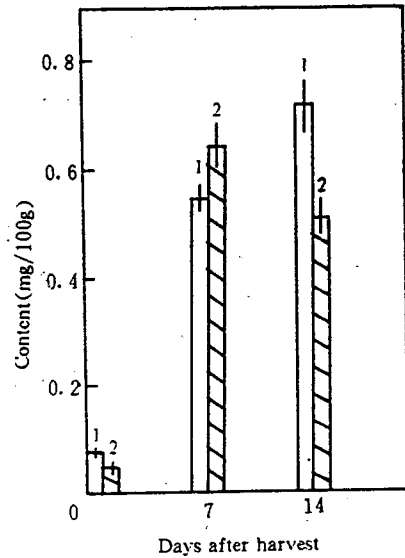


图2 后熟期 α -胡萝卜素和叶黄素含量的变化

Fig 2. Changes of the contents of α -carotene and xanthophyll in the pulp of mango fruit during ripening

1. α -carotene 2. Xanthophyll

三、后熟期芒果游离叶黄素的变化

紫花芒果果肉呈黄色，主要是由叶黄素所引起。在整个后熟期，游离叶黄素含量均较低，达到高峰时为0.624mg/100g鲜重，比刚采收时升高了14.6倍，但含量远较 β -胡萝卜素低。在芒果中，除游离叶黄素外，还有叶黄素的一脂肪酸酯和二脂肪酸酯，其含量与作用将有待进一步研究。

综上所述，得到如下结论：

1. 紫花芒果采收时，果肉的总类胡萝卜素， α -胡萝卜素， β -胡萝卜素和游离叶黄素含量都很低，随后熟期延长，含量均逐渐增高，高峰时含量分别为采收时的5—14倍。
2. 整个后熟过程中， β -胡萝卜素含量远大于 α -胡萝卜素和游离叶黄素， α -胡萝卜素和游离叶黄素含量相差不大。

参 考 文 献

- 1 [苏] X. H. 波钦诺克著. 荆家海, 丁钟荣译. 植物生物化学分析方法. 北京: 科学出版社, 1981; 225—259
- 2 Bendich A. Non-provitamin A activity of carotenoids; immunoenhancement. *Chem Abs*, 1992; 116 (17); 172492s
- 3 Khachik F, G R Beecher. Decapreno- β -carotene as an internal standard for the quantification of the hydrocarbon carotenoids by high-performance liquid chromatography. *Journal of chromatography*, 1985; 346; 237-246
- 4 Thomas P. Effect of post-harvest temperature on quality, carotenoids and ascorbic acid content of Alphonso mangoes on ripening. *J Food Sci*, 1975; 40; 704-706
- 5 Vazquez-Salinal C, S Lakshminarayana. Compositional changes in mango fruit during ripening at different storage temperatures. *J Food Sci*, 1985; 50; 1646-1648

CHANGES OF MAJOR CAROTENOID CONTENTS DURING RIPENING OF MANGO FRUIT (*MANGIFERA INDICA* L. CV. ZIHUA)

Zhou Yuchan Tang Youlin Tan Xinjie

(*South China Institute of Botany, Academia Sinica, Guangzhou 510650*)

Abstract

Total carotenoids, α -carotene, β -carotene and xanthophyll from the pulp of mango fruit were separated and quantified by spectrophotometer and HPLC. A significant increase in the carotenoid contents was observed during the postharvest ripening, with 9.590, 0.718, 4.593 and 0.624mg/100g in total carotenoids, α -carotene, β -carotene and xanthophyll, respectively at the maximum peaks as compared to 2.115, 0.078, 0.441 and 0.041mg/100g, respectively at the time of harvest. This result coincided with the change of flesh color from light-yellow to yellow-orange during ripening.

Key words: α -carotene; β -carotene; Xanthophyll; Total carotenoids; Mango fruit

新 书 征 订

由华南植物研究所吴德邻研究员主编的《海南及广东沿海岛屿植物名录》一书已由科学出版社正式出版。

《海南及广东沿海岛屿植物名录》是国家自然科学基金重大项目“中国种子植物区系研究”中的“南海岛礁植物区系研究”专题的研究成果之一。该书是在《海南植物志》等专著的基础上，收集近年文献上发表的新资料，结合著者近4年的专题考察所收集到的植物标本及文献资料汇编而成，共收载南海岛屿地区（包括海南岛、广东沿海岛屿及南海诸岛）的野生或常见栽培种子植物221科，1475属，3930种，12亚种和258变种。内容包括科、属、种的拉汉名称，每种植物的性状、地理分布及生境等。科的排列，裸子植物按郑万钧系统，被子植物按哈钦松系统。全书共60万字，可供植物学、农学、林学、园艺学、药学工作者及有关专业院校的师生使用。

本书每册定价30元（含邮费）。需要者请直接从邮局汇款至广州市五山华南植物研究所分类研究室邢福武收（邮编：510650），款到即寄书。汇单需写清楚收件人详细地址、邮政编码及购书数量。

（华南植物研究所邢福武）