

# 利用甘油與酒精萃取紅龍果色素之研究

謝建民、張耀南

E-mail: 9318449@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

The red flesh pitayas full of beautiful red pigments can be used for natural colorants and often extracted by alcohol. During this experiment, we have chosen alcohol and glycerol especially with different ratios in order to extract the red pigments, and studied the stabilities of the pigments to light and heat. For the heat stabilities of red pigments, we have performed various experiment procedures of 25 , 50 , 70 and 90 . We found the red pigments had decreasing tendency when the temperature was rising, the pigments extracted by water were first faded, and the pigments extracted by alcohol are the second. However, by increasing glycerol ratios, the fading speed can be delayed; this shows that the glycerol is able to delay the fading speed. Refrigeration can also delay the fading speed. For the light stabilities of red pigments, to perform experiment of dark test and light irradiation, the color differences between dark test and light irradiation are not conspicuous, after a month, however, both faded. Therefore, the pigments stability of red flesh pitayas have much relation with temperature reservations, but less related to light irradiation.

Keywords : pitayas ; pigment ; alcohol ; glycerol

## Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 v 英文摘要 vi 誌謝 vii 目錄 viii 圖目錄 xi 表目錄 xiii 第一章 文獻回顧 1 1.1 紅龍果之簡介 1 1.2 紅龍果之地理分佈 3 1.3 紅龍果之人工栽培簡史 4 1.4 台灣紅龍果的種植發展 5 1.5 紅龍果果實特性 6 1.5.1 果肉中糖之分布 6 1.5.2 紅龍果的儲藏特性 8 1.6 紅龍果色素之相關研究 9 1.6.1 甜菜(betalain)之介紹 12 1.6.1.1 Betalains之呈色與化學結構 13 1.6.1.2 Betalains之生合成 14 1.6.2 Betalanins 之機能性 15 1.6.2.1 Betalanins之抗氧化性 15 1.6.2.2 Betalain 之抑制腫瘤研究 15 1.6.3 Betalain 之安定性 16 1.6.3.1 pH之影響 16 1.6.3.2 氧氣之影響 17 1.7 食品著色劑簡介 17 1.7.1 合成色素之簡介 18 1.7.2 天然色素之簡介 18 1.7.2.1 花青素 20 1.7.2.2 葉綠素 20 1.7.2.3 類胡蘿蔔素 21 1.7.2.4 甜菜紅 21 1.7.2.5 胭脂蟲紅及胭脂蟲紅素 22 1.7.2.6 薑黃素 22 1.7.2.7 紅麴色素 22 1.7.3 合成色素與天然色素之比較 23 1.8 主要分析儀器之原理與應用 23 1.8.1 色差儀 23 1.8.1.1 色彩之構成及本質 24 1.8.1.2 色彩之數值化 24 1.8.1.3 色彩品管系統 24 1.8.1.4 色差儀之原理 25 1.8.1.5 色差之意義與標準 26 1.8.2 紫外光可見光光譜儀(UV-Vis spectrophotometer) 27 第二章 材料與方法 29 2.1 試驗材料 29 2.2 儀器設備 29 2.3 試驗方法 29 2.3.1 紅龍果色素萃取 29 2.3.2 色素液耐熱性試驗 30 2.3.3 色素液耐光性試驗 30 2.3.4 色澤L、a、b及 E值之測定 30 第三章 結果與討論 31 3.1 色素耐熱性試驗 31 3.2 色素耐光性試驗 31 第四章 結論與展望 54 參考文獻 55 圖目錄 圖1.1 紅龍果色素結構 11 圖3.1 火龍果色素水溶液之可見光吸收光譜 33 圖3.2 色素液於90 水浴0~6小時之吸光值變化 34 圖3.3 色素液於70 水浴0~6小時之吸光值變化 35 圖3.4 色素液於50 水浴0~6小時之吸光值變化 36 圖3.5 色素液於25 室溫0~6小時之吸光值變化 37 圖3.6 色素液於5 冷藏0~6小時之吸光值變化 38 圖3.7 酒精(95%)色素液分別於50、70、90 水浴0~6小時之色澤變化 39 圖3.8 甘油萃取之色素液分別於50、70、90 水浴0~6小時之色澤變化 40 圖3.9 酒精和甘油(4:1)萃取之色素液分別於50、70、90 水浴0~6小時之色澤變化 41 圖3.10 酒精和甘油(1:1)萃取之色素液分別於50、70、90 水浴0~6小時之色澤變化 42 圖3.11 酒精和甘油(1:4)萃取之色素液分別於50、70、90 水浴0~6小時之色澤變化 43 圖3.12 蒸餾水萃取之色素液分別於50、70、90 水浴0~6小時之色澤變化 44 圖3.13 紅龍果以95%酒精萃取之色素液(0.01 g/ml)存放於室內照光(透明瓶)與遮光(棕色瓶)及冷藏條件下,其Hunter L,a,b及 E值之變化 45 圖3.14 紅龍果以甘油萃取之色素液存放於室內照光(透明瓶)與遮光(棕色瓶)及冷藏條件下,其Hunter L,a,b及 E值之變化 46 圖3.15 紅龍果以酒精及甘油(4:1)萃取之色素液存放於室內照光(透明瓶)與遮光(棕色瓶)及冷藏條件下,其Hunter L,a,b及 E值之變化 47 圖3.16 紅龍果以酒精及甘油(1:1)萃取之色素液存放於室內照光(透明瓶)與遮光(棕色瓶)及冷藏條件下,其Hunter L,a,b及 E值之變化 48 圖3.17 紅龍果以酒精及甘油(1:4)萃取之色素液存放於室內照光(透明瓶)與遮光(棕色瓶)及冷藏條件下,其Hunter L,a,b及 E值之變化 49 圖3.18 紅龍果以蒸餾水萃取之色素液存放於室內照光(透明瓶)與遮光(棕色瓶)及冷藏條件下,其Hunter L,a,b及 E值之變化 50 圖3.19 色素液於5 冷藏一個月色澤變化 51 圖3.20 色素液於室溫不遮光(透明瓶)色澤變化 52 圖3.21 色素液於室溫遮光(棕色瓶)色澤變化 53 表目錄 表1.1 各國對紅龍果之不同稱謂 2 表1.2 紅龍果成分統計表 7 表1.3 紅龍果色素顏色與pH的關係 10 表1.4 E值之範圍分別之色彩差異感覺 28

## REFERENCES

1. 方金祥, 1982, 色素的認識科學教育月刊, 54:45-50。
2. 王群光, 1999, 仙蜜果的魅力, 生態平衡栽培法的實踐經驗, 台灣仙蜜果有

限公司，台北。3. 仙人掌蜜果，台灣仙人掌蜜果推廣中心，1999。4. 吳明昌、涂珊菁、顏昌瑞，1997，火龍果果肉中數種與品質有關酵素之活性與pH、溫度之關係，屏東科技大學學報 6:207-215。5. 邱紀良，1993，紫外線可見光譜儀的組件 - 一個使用者的剖析，科儀新知，14(4):4-15。6. 周大紓，1980，食品色素，食品工業，12(7):11-18。7. 林清騫、黃文哲、廖添旺，1990，食品著色劑。食品化學，第九章，第56-57頁，精華出版社。8. 林曉珮、蔡正宗，2000，仙人掌果(*Opuntia dillenii*)果汁色素安定性之研究，東海學報，41:33-39。9. 林怡君、蔡正宗，2003，紅肉火龍果(*Hylocereus polyrhizus*)果汁色彩安定性之研究，東海學報，44:75-81。10. 段盛秀，1985，人工合成色素之淺介，食品工業，17(1):26-29。11. 施國琛，色差分析之分析原理與應用，食品科學文摘，5(1):32-36。12. 馬自超、龐業珍，1994，天然食用色素化學及生產工藝學，1-56，中國林應出版社。13. 黃怡華，1996，以天然色素染色蜜餞及蜜餞中合成色素分析方法之研究，私立大葉工學院食品工程研究所碩士論文。14. 陳俊成，2002，食用天然色素，食品資訊，187:50-57。15. 楊文乾，1998，神奇草藥大圖鑑，林鬱文化事業有限公司。16. 蔣林斌、林翠梧、趙樹凱、謝天俊，2002，紅龍果食用色素的提取及理化性質分析( )，分析測試學報，21(6)，38-41。17. 鄭玉馨，1981，淺談食品色素，科學月刊，12(12):19-22。18. 鄭元春，1997，神奇的多用途植物圖鑑，綠生活雜誌股份有限公司。19. 韓青梅，2003，紅龍果在澎湖之生產，農業世界雜誌，238期，42-43。20. 謝麗敏，2003，兩種紅肉火龍果(*Hylocereus* spp.)加工特性之比較，國立中興大學食品科學研究所碩士論文。21. 顏昌瑞、張鳳如，1996，仙人掌果品種之栽培及展望，農業世界155(7):59-63。22. 豐年社，1998，鄉間小路月刊，24卷第7期31頁。23. Avinoam, N., Feiga, G., and Yosef, M., 1999, Ripening, and postharvest behaviour of fruits of two *Hylocereus* species(Cactaceae). *Postharvest Bio. Tech.* 17: 39-45。24. Daryl, L., 2003, Predicting the impact of food processing on food constituents. *J. Food Eng.* 56:113-117。25. Floroan, C. S., Andreas, S., and Reinhold, C., 2002, Identification of betalains from yellow beet(*Beta vulgaris* L.)and Cactus pear [*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.] by high-performance liquid chromatography-electrospray ionization Mass Spectrometry. *J. Agric. Food Chem.* 50:2302-2307。26. Jackman, R. L., and Smith, J. L. Beetroot., 1992, In:Natural Food Colorants.Ch.2. Hendry, G.A.F. and Houghton, J.D. ed. Blackie Academic & Professional. London, New York。27. Jackman, R. L., and Smith, J. L. Anthocyanins, and betalains., 1996, In:Natural Food Colorants. Hendry, G.A.F. and Houghton, J.D. 2nd ed. Blackie Academic & Professional. London, New York. Ch.8。28. Kapadia, G. J., Tukuda, H., Konoshima, T., and Nishino, H., 1996, Chemoprevention of lung and skin cancer by *Beta vulgaris*(beet) root extract. *Cancer Lett.* 100:211-214。29. Loro, J. F., and Delrio, I., 1990, Preliminary studies of analgesic and anti-inflammatory properties of *Opuntia dillenii* aqueous extract. *J. Ethnopharmacology.* 67:213-218。30. Nerd, A., and Mizrahi, Y., 1997, In:Reproductive Biology of Cactus Fruit Crops. *Hortic. Rev. Ch. 7.* John Wiley & Sons, Inc18, 321-346。31. Piatelli, M., and Minale, L., 1964, Pigments of centrospermae . Distribution of betacyanins. *Phytochem.* 3:547-557。32. Rosario, C., Jose M. O., Mercedes A., and Jose F. L., 2003, Color properties and stability of betacyanins from *Opuntia* fruits. *J. Agric. Food Chem.* 51:2772-2776。33. Saguy, I., 1979, Thermostability of red beet pigments(betanins and vulgaxanthin- ) :Influence of pH and temperature. *J. Food Sci.* 44, 1554-1555。34. Saguy, I., Kopelman, I. J., and Mizrahi, S., 1978, Thermal kinetic degradation of betanin and betamelic acid. *J. Agric. Food Chem.* 29:360-362。35. Slawomir, W., Itzhak, P., Shimona, G., Hugo, E. G.M., Marcela, H., Michael, M., and Yosef, M., 2001, Betacyanins from vine cactus *Hylocereus polyrhizus*. *Phytochem.* 58:1209-1212。36. Slawomir, W., Yosef, M., 2002, Fruit flesh betacyanin pigments in *Hylocereus cacti*, *J.Agric. Food Chem.* 50: 6086-6089。37. Stintzing, F. C., Schieber, A., Carle, R., 2002, Betacyanins in fruits of deep-purple pitaya, *Hyloceceus polyrhizus* (weber) Britton & Rose, *Food Chem.* 77:101-106, 517。38. Stuppner, H., and Egger, R., 1996, Application of capillary zone electrophoresis to the analysis of betalains from *Beta vulgaris*. *J. Chromatogr.* 735:409-413。39. von Eble, J. H., 1975, Stability of betalains as food colors. *Food Technol.* 29(5):42-46。40. von Eble, J. H., Maing, I.-Y., and Amundson, C. H., 1981, Color stability of betanin. *J. Food Sci.* 39:334-337。41. von Eble, J. H., Schwartz, S. J., and Hildenbrand, B. E., 1981, Loss and regeneration of betacyanin pigments during processing of red beets. *J. Food Sci.* 46:1713-1715。42. Winter, C. A., Risley, E. A., and Nuss, G. W., 1962, Carrageenan-induced edema in hind paw of the rat as an assay for anti-inflammatory drugs. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 111:544-547。43. Wu, M. C., and Chen, C. S., 1998, Variation of sugars distribution in various part of pitaya(*Hylocereus undatus* Britt. et Rose). *Food Preservation Sci.* 24(6):369-374。44. Wybraniec S., Platzner I., Geresh S., Gottlieb H. E., Haimberg, M., Mogilinitzki M., Mizrahi Y., 2001, Betacyanins from vine cactus *Hylocereus polyrhizus*. *Phytochemistry.* 58:1209-1212