台灣蜂膠基本特性之探討

王仁助

行政院農委會苗栗區農業改良場

摘 要

蜂膠是蜜蜂採集植物樹膠混入本身上顎腺分泌物和蜂蠟而成的膠狀固形物物質，近年來，由巴西或中國進口蜂膠原塊，再經乙醇抽出的蜂膠相當流行，台灣本身雖有蜂膠但因採集不易，而少有人收集。本研究之目的主要探討台灣蜂膠的基本特性，希望藉以評估台灣本地蜂膠是否具有開發價值。採用二元配置設計比較台灣、中國、巴西三個地區的蜂膠，在不同乙醇濃度（99.5、90、80、70 及 60％）下萃取率之差異，經變方分析結果顯示，台灣蜂膠乙醇萃取率最低，在不同乙醇濃度下對蜂膠之萃取率並無顯著性差異。台灣蜂膠則在乙醇濃度為 70% 時有較高之萃取率。就顏色而言，台灣蜂膠之乙醇抽物物其色澤趨近於黃綠色，而中國蜂膠之乙醇抽物趨近於接近黑色，巴西則介於兩者之間。三個地區蜂膠之類黃酮的含量（相對於槲皮酮）皆以 80 %乙醇抽取為最高，台灣蜂膠是三個地區中最低。在抗氧化性比較上，卻以台灣蜂膠最高。

關鍵字：蜂膠、基本特性、抗氧化性

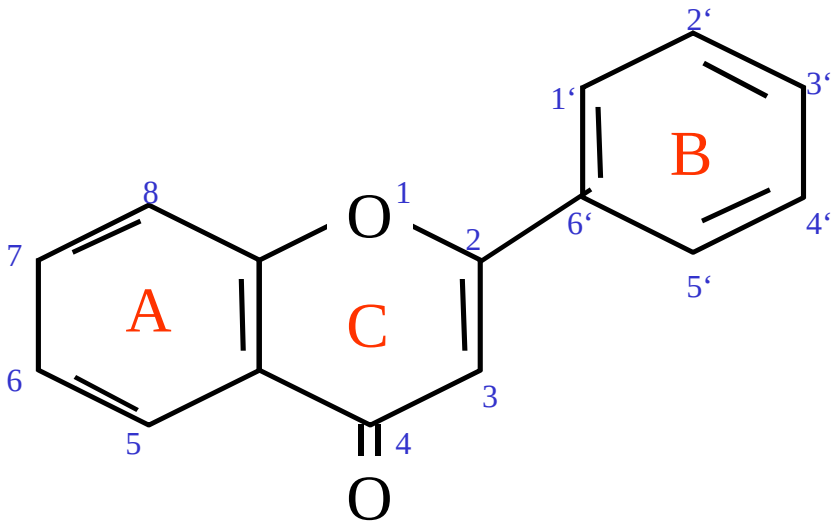
前言

蜂膠是蜜蜂由植物的樹皮、樹枝及樹芽上所採集樹脂狀物質，再混合其大顎腺分泌物、蜂蠟和花粉等物質而成。其成分相當複雜，且為蜜蜂所採集而成，組成份常因地區植物、季節、蜜蜂品系不同而有很大的差異。通常蜂

膠原塊皆以乙醇萃取，依據巴西 Marcucci (1995) 研究該地區蜂膠含有二百種以上物質，包括類黃酮(flavonoids)、咖啡酸苯乙酯(caffeic acid phenethyl ester, CAPE）等，許多動物試驗研究中，證實蜂膠具有抗氧化、抗菌、毒殺癌細胞等生理活性。細胞受到自由基攻擊而造成氧化，許多醫學和流行病學的研究報告指出，身體的老化、正常細胞轉變成癌細胞及許多的文明病均與細胞氧化有關，因此，尋找天然的抗氧化物質成為許多研究者共同的課題。。

黃酮是植物代謝中相當重要的多酚類物質，在常見的類黃酮中，約有 50 種以上可被鑑定出來，主要可分成下列幾類：黃酮（flavones）、異黃酮（iso-flavones）、黃烷酮（flavanones）、黃烷醇（flavanols）、黃烷酮醇（flavanonols）、黃酮醇（flavonols）及花青素配基（anthocyanidins）等，通常以 glycosides 型式存在（錢，1998）。類黃酮在其化學結構上是以 flavan 為核心，包含兩個苯環（A 和 B）與含氧的 pyran 環利用 C 結合而成（圖 1），具有清除自由基的理想構造，不同類黃酮其抗氧化活性與其構造之排列有重要關係，特別是羥化作用（-OH 基）的位置及程度。類黃酮因有抗氧化活性，近年來受到相當的矚目，而類黃酮佔蜂膠萃取物的 23～42%，可說是蜜蜂從植物採集與篩選而得的天然抗氧化物。

目前台灣市售蜂膠其原塊主要來自中國、巴西等地區，買進蜂膠原塊後浸泡乙醇，以乙醇萃取物販售。由於各地蜂膠具有明顯差異，台灣蜂膠的研究仍然很少，是否具有價值仍尚待評估，本研究之目的即對台灣蜂膠的基本特性及抗氧化性做簡單之探討。



圖一、類黃酮之構造（以黃酮為例）

材料與方法

一、材料

1.本實驗所用之蜂膠原塊來自巴西、中國及台灣南投、雲林、嘉義等地，於 88 年 1 月～7 月間向蜂農收集而得。

2.本實驗所用之藥品均為試藥級。

二、方法

1.蜂膠乙醇可溶物總含量測定

秤取蜂膠約 0.5 g 加入 99.5%、90%、80%、70% 及 60% 的乙醇溶液約 25 ml，在室溫下浸泡 24～36 個小時，然後以 ADVANTEC #1 濾紙過濾，殘渣以相同濃度之乙醇沖洗 2 次，烘乾後，扣除不可溶物重量，除以蜂膠重即為蜂膠乙醇可溶物總含量（%）。

2.蜂膠之類黃酮化合物含量測定

參考曹瑤（1997）之方法，將上述不同濃度之蜂膠乙醇萃取物定容至 50 ml 後，各取 0.5 ml 萃取物加 1 % 硝酸鋁 1 ml 以 75 % 乙醇定容至 50 ml ，搖勻於室溫下放置 40 分鐘，以 75 % 乙醇做空白，槲皮酮（quercetin）為標準品，分光光度計測定波長 415 nm 吸光。

3.色澤測定

蜂膠乙醇萃取物的顏色值，L、a、b 及 ΔE 之測定以色差儀（NIPPON DENSHOKU 300A, KOGYO Co., LTD. ）測定之。

4.抗氧化性測定

取 4 ml 不同濃度的樣品，加入 1 ml 新鮮配製的 10 mM DPPH 乙醇溶液，振盪混合均勻，於室溫下靜置 30 min 後，使用分光光度計檢測 517 nm 之吸光值。

由吸光值判定，當 517 nm 吸光值愈低者，表示測試樣品之供氫能力愈強。以清除百分比表示，即清除百分比愈高表示測試樣品之供氫能力愈佳。

清除百分比(scavenging effect %) = [1－(樣品於 517 nm 的吸光值) / (未添加樣品之控制組於 517 nm 的吸光值)]×100。

5.試驗設計及數據之統計分析

實驗數據使用 Statistical Analysis System（SAS）進行數據分析。蜂膠乙醇可溶物總含量測定採用二元配置設計。

結果與討論

一、不同地區及乙醇濃度之蜂膠乙醇可溶物總含量

不同地區的蜂膠以五種乙醇濃度進行抽取，其蜂膠乙醇可溶物總含量如表一所示。由表中可看出，就地區而言，巴西及中國的蜂膠間無顯著性差異（$p > 0.05$），均明顯高於台灣蜂膠。顯示各地區植物相不同，蜜蜂所採集的蜂膠也有所不同，可能由於目前台灣蜂膠並未建立專業的採膠技術，使得蜂膠原塊中仍含有許多如小沙子、蜜蜂殘骸或小樹枝等不溶物，使得台灣蜂膠的乙醇可溶物總含量偏低，相當不利於台灣蜂膠的開發。各地區的蜂膠經不同的乙醇濃度處理，五種乙醇濃度間並無顯著性差異存在（$p > 0.05$），顯示就乙醇萃取物多寡而言，利用較低的乙醇濃度抽取蜂膠，顯然較經濟。以二元配置試驗設計，除瞭解地區及乙醇濃度兩種主效應是否有顯著性差異外，尚可瞭解兩個主效應間是否有交感效應存在，以 SAS 進行變方分析，結果顯示並無交感效應顯著存在。

表一、不同地區及乙醇濃度之蜂膠乙醇可溶物總含量（%）

乙醇濃度 / 地區	99.5%	90%	80.0%	70%	60%	平均*
巴西	55.31	55.45	52.83	63.43	67.46	58.90[a]
台灣	37.77	31.73	34.21	40.77	37.61	36.42[b]
中國	53.76	47.06	51.63	53.17	67.46	54.62[a]
平均**	48.95[a]	44.75[a]	46.22[a]	52.46[a]	57.51[a]	

*欄中平均值上方有相同字母表無顯著性差異（$p > 0.05$）。

**列中平均值上方有相同字母表無顯著性差異（$p > 0.05$）。

二、不同地區及乙醇濃度之蜂膠總類黃酮含量

不同地區及乙醇濃度之蜂膠總類黃酮含量結果如表二所示。不同

地區之蜂膠總類黃酮（equiv. quercetin ）含量（ppm）平均值，以中國最高（23.13 ppm），而台灣蜂膠最低（10.03 ppm）。不同乙醇濃度處理，三個地區蜂膠之總類黃酮化合物的含量皆以 80 %乙醇抽取為最高，此與藤本（1992）的研究相當接近。

表二、不同地區及乙醇濃度之蜂膠總類黃酮化合物含量（ppm）

乙醇濃度 / 地區	99.5%	90%	80.0%	70%	60%	平均
巴西	13.71	15.20	15.40	13.58	10.46	13.67
台灣	9.40	9.78	10.88	10.54	9.55	10.03
中國	23.13	24.09	24.19	23.55	20.69	23.13
平均	15.42	16.36	16.82	15.89	13.57	

三、不同地區蜂膠乙醇萃取物顏色之差異

在顏色上，台灣與巴西的蜂膠乙醇萃取物 *L* 值明顯高於中國（$p > 0.05$），顯示中國的蜂膠呈現較暗的顏色，一般肉眼觀察則接近黑色。*a* 值如為負值表呈現綠色的程度較高，由於蜂膠是由蜜蜂採自植物而來，因此均呈現綠色，但台灣與巴西的蜂膠乙醇萃取物 *a* 值亦明顯高於中國（$p > 0.05$）。*b* 值各地區都呈黃色，三者並無顯著性差異。可能是因為所收集到台灣與巴西的蜂膠均來自溫暖氣候的植物相，因此，兩者在顏色均較接近（王，1999）。

表三、不同地區蜂膠顏色之差異

地區	L^*	a^*	b^*	ΔE^*
巴西	18.54 [a]	-3.05 [a]	4.12 [a]	3.08 [a]
台灣	19.26 [a]	-3.31 [a]	3.80 [a]	2.60 [a]
中國	17.10 [b]	-1.58 [b]	3.18 [a]	4.31 [b]

*欄中平均值上方有相同字母表無顯著性差異（$p > 0.05$）。

四、不同地區蜂膠乙醇萃取物對 DPPH 自由基之清除效應

Shimada 等曾指出抗壞血酸等具有之抗氧化性，係來自於還原酮本身提供氫原子(hydrogen doner)至氫過氧化自由基（hydroperoxyl radical，ROO•）上而中斷自由基的連鎖反應，達到抗氧化效果。BHA 及 BHT 兩種合成的抗氧化物，其強抗氧化作用亦是提供氫原子方式而達成。蜂膠中富含類黃酮，而類黃酮在 A 環 5、7 位置，B 環在 3’、4’位置及 C 環 3 位置的羥化作用是提供類黃酮抗氧化性的主要原因，除了提供氫原子當作抗氧化劑及破壞自由基連鎖反應外，類黃酮還有螯合金屬的能力，這是由於其分子上有 B 環在 3’、4’位置有兩個羥基及 C 環的酮基等兩個金屬連接點。類黃酮的抗氧化機制包括：去除自由基（•OH 或 R•或 ROO•或 ROO•）及活性氧分子（O_2 或 $^1O_2$ 或 O_2•-）；利用金屬螯合能力抑制金屬離子與蛋白質形成複合物（Obdulio et al,1997），舉例來說類黃酮可結合一個或兩個銅離子而抑制如抗壞血酸氧化酵素、多元酚氧化酵素或 ATPase 等；還原被氧化的維生素 C 或 E 而有加乘效果（syergism）。與維生素 C 及 E 比較，類黃酮顯然有較強之抗氧化活性。在清除 DPPH 自由基的能力上，均超過 50%（表四），蜂膠的乙醇萃取物對自由基具有良好的清除效果，顯示蜂膠的乙醇萃取物可與自由基直接反應，因而中斷自

由基的連鎖反應，此種抗氧化作用是屬於一級抗氧化劑（primary antioxidant）的作用型式。

台灣的蜂膠乙醇萃取物對 DPPH 自由基之清除效應高達 78.07％，遠較巴西及中國的蜂膠高，但在表二中，台灣蜂膠之類黃酮化合物卻較巴西及中國蜂膠為低，可能是因為類黃酮化合物含量是以槲皮酮為標準品所測定的，推測可能是台灣蜂膠具有槲皮酮或黃酮醇類以外其他具有抗氧化性物質物質，與類黃酮產生加乘效果，或者蜂膠中之類黃酮並非以槲皮酮或黃酮醇類物質為主，造成台灣蜂膠具有較高之抗氧化活性。張等（1999）曾以槲皮酮、chrysin 及 morin 為標準品測定蜂膠中之總類黃酮，結果顯示定量方法不同，會造成分析結果有很大差異。因此蜂膠中總類黃酮化合物測定，並不能完全代表其抗氧化能力。

表四、不同地區蜂膠清除 DPPH 自由基的能力之比較

地區	清除百分比 (%)
巴西	52.27
台灣	78.07
中國	50.04

結論

台灣蜂膠乙醇萃取率明顯低於巴西及中國，建立專業的採膠技術，可降低蜂膠中雜質及不溶物的量，以提高台灣蜂膠的品質。以五種不同乙醇濃度

萃取蜂膠，其萃取率並無顯著性差異。以 80 % 乙醇萃取各地區之蜂膠，其類黃酮化合物含量最高。在乙醇萃取物的顏色方面，台灣與巴西蜂膠均呈黃綠色，彼此間 L、a、b 及 ΔE 均無顯著性差異，中國蜂膠則顏色較深與台灣和巴西則有顯著性差異。雖然台灣蜂膠以櫰皮酮為標準品測定出之總類黃酮含量較低，但卻對自由基有較高的清除能力，顯示台灣蜂膠之抗氧化性表現較佳。

參考文獻

王仁助。1999。台灣蜂膠基本特性之探討。中華民國食品科學技術學會第二十九屆年會論文。台中，台灣。

張嘉琪、溫惠美、陳景川。1999。蜂膠中類黃酮物質之偵測－HPLC 法及光譜法。中華民國食品科學技術學會第二十九屆年會論文。台中，台灣。

錢明賽。1998。蔬果中之抗氧化物。食品工業月刊 30（8）：21-31。

曹瑤淩姬，1997。蜂胶中黄酮类化合物含量测定方法的改进。蜜蜂杂志 140：3。

藤本琢憲。1992。プロポリスおよびの製品の定性と定量。 ミツバチ科學 13（4）：145-150。

Obdulio Benavente-Garcia, Julian Castillo, Francisco R. Mratin, Ana Ortuno, and Jose A. Del Rio, 1997. Use and properties of *Citrus* Flavonoids. J. of Agri. And Food Chem. 45(12):4505-4515.

作者簡歷

王仁助：台灣大學食品科學研究所碩士，曾任食品工業發展研究所副研究員，現為苗栗區農業改良場助理研究員。