

# 蜂花粉的生物學特性及保健效用

作者：徐培修（助理研究員）  
電話：(037) 222111 # 339

## 前言

人類食用蜂花粉的歷史相當悠久，最早的文獻紀錄可回溯至古文明時代，取食蜂花粉形成古埃及人及古中國人飲食文化的一部分。希臘和羅馬的古代醫學文獻中提到，亞里士多德、希波克拉底、畢達哥拉斯和普林尼長老皆提倡蜂花粉是健康飲食的一環。幾個世紀以來，蜂花粉普遍被認為具有藥用和促進健康的特性，至今蜂花粉在某些國家已被接受作為輔助藥物。蜂花粉的醫療價值已經被廣為研究，甚至有研究指出可能具有抗癌活性。然而蜂花粉的許多特性尚未經過嚴格檢測，或已被證實無臨床效用，但這類「自然養生」的應用屬於補充和替代醫學(complementary and alternative medicine)範疇，難以套用傳統醫學的循證原則。因此本文將回顧蜂花粉中各類化合物生物活性之研究，整理藥用特性和作用，論述蜂花粉潛在的醫療價值。

## 化學成分

蜂花粉含有約200種化合物，主成分包括蛋白質(5-60%)、必需氨基酸、還原糖(13-55%)、脂質(4-7%)、核酸(RNA為主)和粗纖維(0.3-20%) (表一)。鑒於其成分多元，

且均屬於人類維持生命所需，因此被冠上「完美完全食物」的封號，雖然此說法過於誇大，但蜂花粉確實富含多種營養源。其他微量成分尚包括礦物質、維生素、酵素及輔酶。礦物質如鈣、鎂、鐵、鋅和銅，且鉀鈉比高；維生素如維生素原A(β-胡蘿蔔素)、維生素E(生育酚)、菸酸、硫胺素、生物素和葉酸。重要的生物活性物質包括脂肪酸(1-10%)、磷脂質(1.5%)、植物固醇(1.1%)、多酚(3-8%，類黃酮為主)、萜烯和類胡蘿蔔素色素。

## 藥用特性

蜂花粉中含有的各種初級和次級代謝產物具有廣泛的生物活性(圖一)，包括抗氧化、抗發炎、抗癌、抗細菌、抗真菌、護肝及抗動脈硬化等，能夠改變或調節免疫系統機能，因此非常適合作為營養補充食品。

## 抗氧化作用

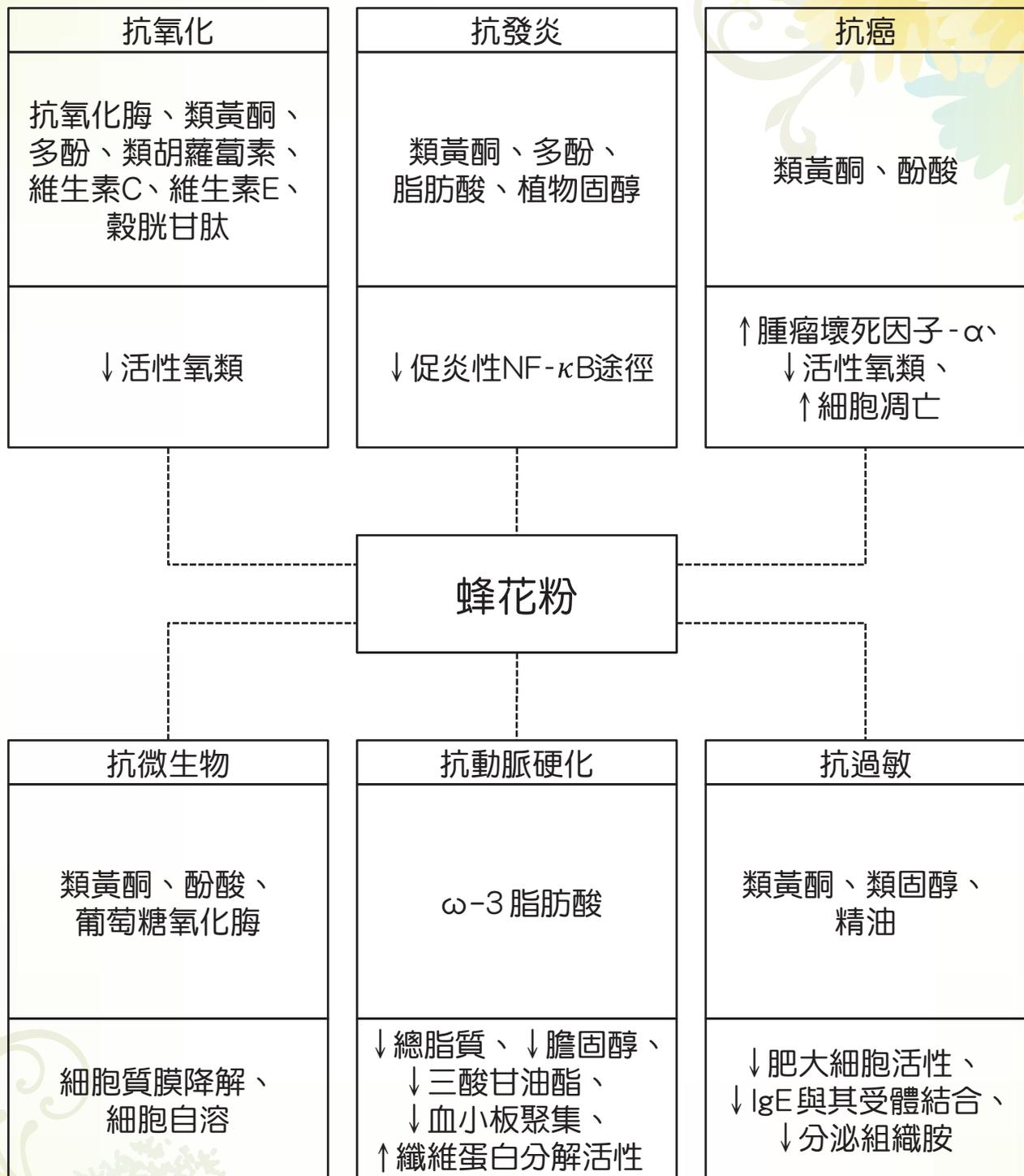
氧化逆境或壓力來自於細胞中活性氧類(reactive oxygen species)濃度增加，活性氧類是生物有氧代謝過程中的一種副產品，包括氧離子、過氧化物和含氧自由基等，也可能由外界環境因素生成。活性氧類導致的毒性作用將干擾細胞正常的氧化還原狀態，損害細胞膜

表一、蜂花粉成分和人類營養需求

成分	每kg含量(g)	15g蜂花粉 占RDI (%)	RDI
<b>碳水化合物</b>			
果糖、葡萄糖、蔗糖、纖維	130-550	1-46	320
粗纖維	3-200	0.3-18	30
蛋白質	100-400	5.4-22	50
脂質	10-130	0.1-4	80
<b>維生素</b>			
抗壞血酸（維生素C）	0.07-0.56	2-15	100
β-胡蘿蔔素（維生素原A）	0.01-0.2	30-600	0.9
生育酚（維生素E）	0.04-0.32	8-66	13
菸酸（維生素B3）	0.04-0.11	7-20	15
吡哆醇（維生素B6）	0.002-0.007	4-13	1.4
硫胺素（維生素B1）	0.006-0.013	15-32	1.1
核黃素（維生素B2）	0.006-0.02	12-42	1.3
泛酸	0.005-0.02	2-9	6
葉酸	0.003-0.01	20-67	0.4
生物素（維生素H）	0.0005-0.0007	30-42	0.045
<b>礦物質</b>			
鉀	4-20	5-27	2,000
磷	0.8-6	2-16	1,000
鈣	0.2-3	0.5-7	1,100
鎂	0.2-3	2-23	350
鋅	0.03-0.25	10-79	8.5
錳	0.02-0.11	15-85	3.5
鐵	0.011-0.17	2-37	12.5
銅	0.002-0.016	4-36	1.2

註：RDI為人類每日必須攝取量(required daily intake)，碳水化合物欄單位為g，維生素及礦物質欄單位為mg。

（資料來源：Reports of the Scientific Committee for Food, 2010）



圖一、蜂花粉的潛在醫療特性、主要參與的化合物和理論作用機制。

或DNA，被認為與多種慢性疾病有關，包括心血管疾病、代謝性疾病（糖尿病）、退化性疾病（關節炎、帕金森氏症、阿茲海默症）和腫瘤性疾病等。許多研究證實食用外源性抗氧化劑可以抑制人體內的氧化逆境。

蜂花粉的抗氧化作用不僅歸因於抗氧化酶的活性，次級植物代謝物亦扮演重要角色，如多酚、類胡蘿蔔素、維生素C、維生素E和穀胱甘肽。類黃酮是研究最多的低分子量多酚，蜂花粉中存在的類黃酮包括槲皮素、咖啡酸、咖啡酸苯乙酯、蘆丁、pinocembrin、芹菜素、白楊素、高良薑素、山奈酚和異鼠李素等。許多研究證實蜂花粉中的類黃酮能夠清除自由基，防止活性氧類成為突變原(mutagens)。一項實驗性臨床研究報導，使用蜂花粉萃取物可有效降低前列腺分泌物和精液中的氧化壓力，增強抗氧化作用。

## 抗發炎作用

大量證據顯示，蜂花粉中的多酚或類黃酮作用於多種免疫細胞，這些細胞負責防禦入侵病原體並產生發炎反應。屬於類黃酮的槲皮素已知可抑制花生四烯酸的代謝，減少促炎性前列腺素生成，進而減緩發炎症狀。許多研究指出使用蜂花粉對局部疼痛消除和預防血小板聚集有良好效果。

蜂花粉作用於細胞功能的另一個重要機制是刺激或抑制蛋白質磷酸化，進而改變細胞信號傳導途徑，抑制細胞增殖。一項研究指出蜂花粉中的茴香腦可有效抑制NF- $\kappa$ B(tumour necrosis factor-induced nuclear factor- $\kappa$ B)活化，而NF- $\kappa$ B途徑被認為是促炎信號傳導途徑，因此研究推論蜂花粉的抗發炎性主要來自於抑制促炎性NF- $\kappa$ B途徑。此外，脂肪酸和植物固醇具有抗發炎活性，許多研究指出蜂花粉有助於消除心血管和腎臟腫大，經常補充蜂花

粉可改善氣喘患者的病情。整體來說，蜂花粉的抗發炎活性與非類固醇消炎藥相當。

## 抗癌活性

許多研究指出蜂花粉在某些類型的癌症中具有一定程度的抗突變(antimutagenic)特性，探究抗癌活性表現之原因，其一為抗氧化作用，即前段所述抑制活性氧類生成。其二，蜂花粉具有誘導細胞凋亡(apoptosis)和刺激腫瘤壞死因子- $\alpha$  (tumour necrosis factor- $\alpha$ )分泌的能力，可抑制細胞增生。因此蜂花粉被認為具有細胞毒性。

許多研究證實蜂花粉萃取物對多種癌細胞株有抑制作用，包括血癌K-562細胞和前列腺癌PC-3細胞，在癌細胞中快速釋放的活性氧類被蜂花粉中的抗氧化因子終止連鎖反應。油菜 (*Brassica campestris*, 十字花科) 花粉萃取物可觸發PC-3細胞凋亡程序，具有很強的細胞毒性。岩玫瑰 (*Cistus ladaniferus*, 半日花科) 花粉萃取物可增強大鼠骨組織的抗氧化作用，不論在體外和體內試驗中，均具有降低合成代謝和刺激作用的效果。蜂花粉萃取物可調節小鼠肝臟、大腦和紅血球裂解液中的抗氧化酶活性，例如降低小鼠肝細胞膜脂質的過氧化反應。蜂花粉已應用於治療慢性非細菌感染的前列腺發炎和前列腺肥大症，可有效改善前列腺癌患者的病情；然而必須強調的是，前列腺癌患者仍須接受化學治療，以蜂花粉作為輔助療程的營養品則有額外的益處。

## 抗細菌和抗真菌作用

一項研究證實西班牙和葡萄牙市售雜花蜂花粉具有抗微生物作用，包括針對金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)和光滑念珠菌(*Candida glabrata*)。另一項研究證實蜂花粉萃取物具有抗微生物作用，包括針對金黃色葡

萄球菌、枯草桿菌(*Bacillus subtilis*)、克雷伯氏菌屬(*Klebsiella* spp.)和綠膿桿菌(*Pseudomonas aeruginosa*)。在單一植物蜂花粉的抗菌活性研究中發現，金黃色葡萄球菌對罌粟(*Papaver* spp., 罌粟科)蜂花粉萃取物最敏感；腸道沙門氏菌(*Salmonella enterica*)對油菜和向日葵(*Helianthus annuus*, 菊科)蜂花粉萃取物最敏感。

蜂花粉的抗微生物作用與來自蜜蜂的葡萄糖氧化酶有關，蜂花粉其實是蜜蜂集於後足的花粉團粒，在採集過程中會混合唾液添加這些酵素。此外抗微生物作用亦與花粉中的酚酸和類黃酮有關，這些化合物可破壞細菌和真菌細胞的細胞質膜，導致鉀離子流失和細胞自溶。

## 肝臟保護和解毒活性

許多動物試驗研究指出，蜂花粉中的生物活性物質可以增強肝功能。在有機化合物或藥物中毒的個體試驗中發現，蜂花粉萃取物可降低血液中特定酵素（例如丙氨酸、天冬氨酸轉氨酶或酸性磷酸酶）和膽紅素的含量。解毒活性與多酚有關，主要為酚酸和類黃酮，在大鼠試驗中已證實蜂花粉可作為重金屬及殺蟲劑（加保利和protuxor）的解毒劑。因此蜂花粉萃取物被推薦用於某些肝炎、肝中毒和肝臟創傷治療。

## 抗動脈硬化作用

許多研究證實蜂花粉萃取物具有降血脂活性，可降低總脂質、三酸甘油酯和膽固醇的含量，因此有益於心血管疾病患者。後續研究證實患者食用蜂花粉可降低血液粘度，降低動脈粥樣硬化斑塊形成的強度，減少血小板聚集。蜂花粉抗動脈硬化作用與存在其中的游離形式的 $\omega$ -3脂肪酸有關，它作為前列腺素-3的前驅物，前列腺素-3是血小板聚集的主要抑製因

子。此外，一項研究證實食用花粉後可增加纖維蛋白分解活性，這種特性可以預防心臟病和腦中風。

## 免疫調節和抗過敏作用

許多研究指出蜂花粉可以強化免疫系統。蜂花粉萃取物可增強小鼠和兔子體內的免疫反應，使IgM和IgG含量增加。蜂花粉免疫調節活性與存在其中的類黃酮、類固醇和精油類化合物有關。一項研究指出蜂花粉可藉由抑制肥大細胞活性來減少過敏反應，透過降低IgE與其受體結合，避免肥大細胞分泌組織胺等引起過敏反應的化學物質。

## 營養特性

許多研究指出蜂花粉作為營養補充食品的益處，由於它可以調節和增強蛋白質代謝功能，因此即使在營養不良的狀態下仍可輕易讓身體恢復正常生理機能，所以蜂花粉特別適合老年人，他們可能難以從營養不良狀態恢復，並且對必需氨基酸、必需脂肪酸和微量營養素需求量很高。許多研究證實富含蛋白質的蜂花粉種類對於缺乏食慾的兒童、手術後的患者和長期住院患者有幫助；富含營養素的蜂花粉種類可以減少化療或放射治療的副作用，改善患者的病情。一般來說，取食蜂花粉特別可以增強肌肉功能，增加體重。此外，蜂花粉還有促進益生菌增殖的作用。

## 結論

補充和替代醫學提供的治療方法多半在臨床實驗中尚未被證實是有效和安全的，蜂花粉為非常有潛力的治療資材和營養補充品，其機能性特點在於類黃酮和多酚的高含量及強大的自由基清除能力。然而，需要更多的研究、實驗和臨床檢測來驗證蜂花粉的有效性。