

燕窩的品質鑑定—遊離唾液酸的檢測

陳嘉倫 董婷霞 詹華強

香港科技大學中藥研發中心暨香港科技大學生命科學學部

燕窩有「滋補養顏、美白淨膚」之功效，任何年齡的女性皆趨之若鶩，使燕窩一直以來都是「女士恩物」。然而人們對燕窩的由來、種類及療效卻是一知半解。另外，燕窩由於採摘和屋燕培育的困難，常出現供不應求的現象。不法商人看準了燕窩豐厚的利潤及鑑定的難度，用豬皮、雪耳或海藻等廉價食材來冒充燕窩，或以次品染色、塗膠充上品出售以牟取暴利，對業界的商譽造成一定的損失。因此，迫切需要研究開發一些客觀、準確的燕窩鑑定方法來滿足當前燕窩市場的需求。香港科技大學中藥研發中心在這方面作了一些研究工作，並建立了一套切實可行的燕窩品質控制方法，可以與業界共同分享。

一、古代有關分辨燕窩品質之記載

中國人食用燕窩的歷史可追溯至唐朝，但有趣的是相關記載竟然與「膺品」有關。相傳中國首位女皇帝武則天，很懂得保養，經常吃燕窩，甚至到了吃膩的地步，宮廷禦廚為了迎合她的口味，想出了一道巧計，選用了大蘿蔔切成細絲製成一道名叫「牡丹燕菜湯」的菜式，當中的「燕菜」，便是用蘿蔔喬裝的。不料，武則天吃後竟讚口不絕。由此可見，燕窩的真偽在當年似乎是一個無關痛癢的問題。皆因燕窩乃是東南亞眾島國向大唐進貢之貢品，試問面對如此天朝大國，小國們哪敢造次？換言之，國體與威信成了第一套「燕窩的鑑定方法」。

經過宋、元兩朝，可能由於戰亂及國力等因素，並沒有找到有關燕窩的記載。直至明代中期萬曆年間，才發現有關燕窩貿易的文獻資料。於《東西洋考》一書記載了當時燕窩的關稅『每百斤白者稅銀一兩，中者稅銀七錢，下者稅銀二錢』。那些幾兩、幾錢相對於當時物價的實際價值已很難考查，不過可以肯定當時民間已認同燕窩品質有「中、下」之分。

時至清代，百姓似乎累積了一點分辨燕窩品質的經驗。清代周亮工於《閩小記》中曾記著「……有烏、白、紅三色。烏色品最下，紅色最難得，白色能愈痰疾，紅色有益小兒痘疹。南人但呼曰『燕窩』，北人加以菜字」。根據上文，百姓以燕窩本身的顏色來分辨燕窩品質的優劣，並能對不同種類燕窩的療效有著初步的掌握。這種以燕窩色澤來判定燕窩品質的方法成了我國第一套較客觀的燕窩品質檢測方法。

二、現代科學鑑定燕窩的技術

早期的燕窩科學鑑定法只停留在對燕窩的性狀特徵觀察以及簡單的物理分析，例如以肉眼來觀察燕窩條帶上的紋理疏密及燕盞的形狀，以嗅覺來分辨燕窩的「蛋白香」，或

以手來感受燕窩的濕潤程度以估計其水份含量。較準確的有如利用天秤及乾燥器比較燕窩的淨重量及乾重量，或是計算燕窩在泡水後的發脹率等。後來，科學家開始對燕窩的營養成份進行分析，例如分析測定碳水化合物、蛋白質、脂肪、維他命、礦物質等成分在燕窩中的含量，然而這些一般性的成份亦未能反映燕窩的天然療效，作為鑑定燕窩品質的指標性成分也不是很科學。直至八十年代中，科學家對燕窩的研究取得突破性的進展。香港中文大學的江潤祥教授從燕窩眾多水溶性活性蛋白中分離到與燕窩功效相關的表皮生長因數（EGF），但由於當時的生物科技及分析化學技術發展的局限性，限制了對小分子蛋白的進一步深入研究，最終令到該項研究停滯不前。

到了九十年代，有關研究發現燕窩尚含有粘蛋白、糖蛋白、唾液酸、鈣、磷等多種天然營養成份。其中唾液酸學名為 N-乙醯-D-神經胺酸，英文名稱 **sialic acid/N-acetylneuraminic acid (NANA)** 被認為是燕窩可以滋潤皮膚和養顏的主要成分；在功效方面，唾液酸有抑制病毒生長及保持細胞表面水份的作用。明確燕窩的活性成分以後，科學家們開始研究以不同的分析化學技術測定燕窩中唾液酸的含量，以此來評價燕窩品質的優劣，包括早期發展的分光光度法、採用試劑盒以及較先進的高效液相色譜法和氣相色譜法等。

目前為止，從文獻中記載以唾液酸為指標鑒定燕窩的方法中，不論以分光法或是以氣相質譜作檢測的方法，均需經過酸解、酶解或衍生化之後，以總唾液酸含量作為檢測指標，此含量容易受添加物之干擾，專屬性不強。我們嘗試通過酸解，利用 **SIALIC-Q**（Sigma）試劑盒，按分光光度法測定燕窩樣品的總唾液酸含量，其陰性對照北蟲草樣品的總唾液酸含量和血燕樣品中的含量差不多。由此說明，以總唾液酸含量作為檢測指標的實驗方法有一定的缺陷，專屬性不強；成本昂貴。試劑盒 **SIALIC-Q** 成本很貴，約 5000 港元檢測 25 個樣品，檢測一個樣品的成本費為 200 港幣。

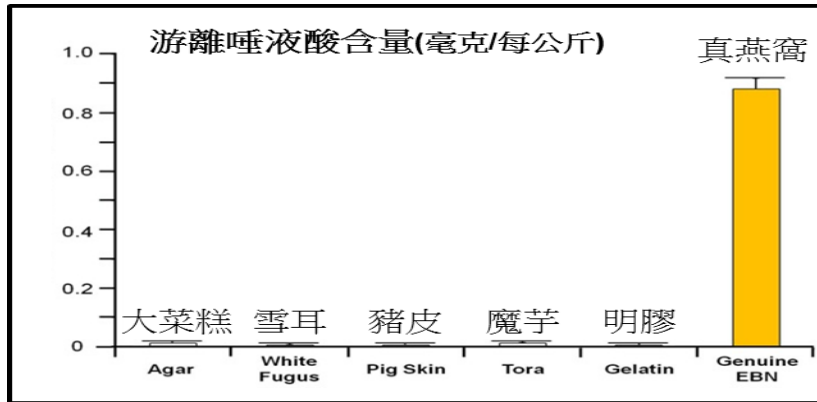
遊離唾液酸是未與糖或蛋白質結合，或是在神經胺酸酶(Neuraminidase)的作用下被釋出並依附在物質上之唾液酸。2009 年，香港科技大學的中藥研發中心以遊離唾液酸作為指標性成分，配合三重串聯四級杆高壓液相質譜儀的燕窩鑑定技術，並對從香港市面上收集到的 16 種燕窩樣本進行研究。根據研究結果，我們發現以遊離唾液酸為指標，能輕易地把真假燕窩分辨出來。其他摻雜物料均不含遊離唾液酸(圖一)。另外，我們亦對不同種類的燕窩作出分析，發現血燕遊離唾液酸含量最高，其次為白燕，草燕則為最低(圖二)。這正與古籍中「有烏、白、紅三色。烏色品最下，紅色最難得」的內容相當吻合。該方法以三重串聯四級杆高壓液相質譜(HPLC-QQQ)檢測燕窩及其相關產品的遊離唾液酸含量，來鑒定燕窩的品質（見圖三）；並利用全離子色譜指紋圖將燕窩產品分類為：血燕、白燕、草燕以及假燕窩，能有效地分辨不同類別及品質的燕窩。結果見表 1 和表 2。

表 1 不同燕窩的遊離唾液酸含量

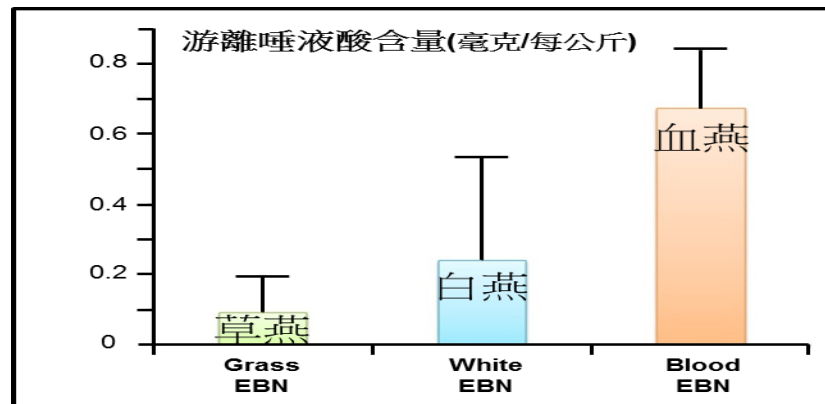
樣品	遊離唾液酸含量 (毫克/公斤)
血燕	0.910±0.024
會安燕	0.883±0.035
白燕	0.691±0.026
草燕	0.130±0.004
大菜糕 (摻假品)	0.044±0.005
雪耳 (摻假品)	0.039±0.003
豬皮 (摻假品)	0.038±0.002
芋絲 (摻假品)	0.046±0.002
明膠 (摻假品)	0.038±0.001

表 2 不同燕窩類別之遊離唾液酸含量比較

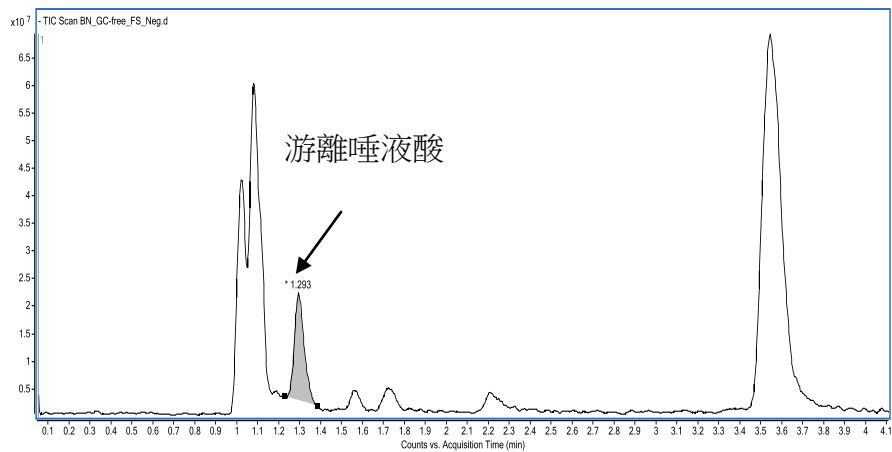
燕窩類別	遊離唾液酸含量(毫克/公斤)	
	範圍	中位數
草燕	0.051 - 0.013	0.054
白燕	0.096 - 0.691	0.170
會安燕	0.386 - 0.883	0.451
血燕	0.310 - 0.910	0.802



圖一 燕窩與摻雜物料之遊離唾液酸含量比較



圖二 不同燕窩種類之遊離唾液酸含量比較



圖三 燕窩在負離子模式下的總離子流圖譜

* 本論文及報告內容版權屬 香港科技大學 全權擁有, 未經同意, 不得轉載。