

# 蜂王漿在不同儲藏條件下之 品質變化

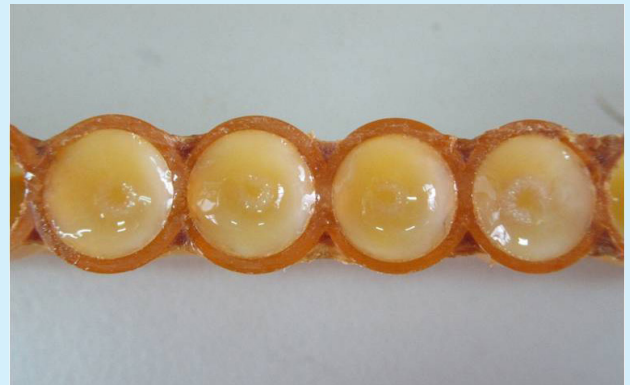
黃子豪（助理研究員）

## 前言

蜂王漿又稱蜂王乳，是由年輕工蜂的下咽喉腺及大顎腺所分泌出的乳白色黏稠狀物，主要作為蜜蜂幼蟲以及蜂王的食物（圖一）。蜂王漿的生產是將 1~2 日齡之工蜂幼蟲，移入人工王台杯，再置回蜂箱中讓哺育工蜂於人工王台杯中吐漿餵養幼蟲（圖二），經過 3 日後取出，挑出幼蟲，以人工或機器採收方式獲取蜂王漿（圖三）。蜂王漿化學組成極為複雜，包括碳水化合物、蛋白質、胺基酸、脂質等多種營養成分，此外還含有多樣維生素、有機酸及類荷爾蒙等具生物活性之物質，例如 10- 羥基 -2- 癸烯酸 (10-hydroxy-2-decenoic acid, 10-HDA)、乙醯膽鹼、菸鹼酸等。根據國內外研究資料，蜂王漿具有增進抵抗力及免疫功能、抗衰老等多種保健功效，是大家熟知的天然保健食品。為降低蜂王漿在採收及保存過程中造成品質劣變或生物活性物質降低的風險，本文將說明在不同儲藏條件對蜂王漿物化性質及成分品質造成的影響，並對不同類型蜂王漿產品建議適當的儲藏條件，以確保品質的維持。



圖一、工蜂吐蜂王漿餵養幼蟲。



圖二、人工王台杯中放置幼蟲生產蜂王漿。



圖三、人工採收蜂王漿。

## 蜂王漿營養及機能成分

新鮮蜂王漿為乳白色或淡黃色，呈半透明微黏稠的漿狀物質，有特殊的香味，味道酸澀辛辣尾韻略帶甜味，其水份含量約 60~70%，主要成分為碳水化合物 10~16%、蛋白質 12~15%、脂質 3~6%，並含微量礦物質及維生素、游離胺基酸等，另外還包含一些有機酸，使蜂王漿呈酸性，pH 值為 3.5~4.0，其中癸烯酸為最主要的有機酸，又

稱王漿酸 (10- 羥基 -2- 癸烯酸；10-hydroxy-2-decenoic acid，簡稱 10-HDA)，被認定為重要活性成分，天然食物中只有蜂王漿有此成份，含量占 1.4~2.2%。

## 蜂王漿品質及新鮮度指標

目前對於蜂王漿品質及新鮮度的定義尚未非常完善，但仍有部分蜂王漿之物化特性及成分可當作指標。蜂王漿的顏色和氣味是簡易判斷品質的指標，蜂王漿在不當的儲藏方式下會發生梅納反應及脂質氧化作用，導致蜂王漿顏色變深、可滴定酸度增加並產生腐敗的味道。黏度是蜂王漿是否穩定儲藏的另一項敏感指標，當蜂王漿在室溫或 5°C 下儲藏時，蜂王漿黏度會隨著儲藏時間增加而提高，主要是因為蜂王漿中具活性的酶持續作用以及脂質和蛋白質之間交互作用，導致可溶性氮和游離胺基酸減少，而水不溶性含氮化合物增加，進而使黏度上升。另外如游離胺基酸、糠氨酸 (furosine)、葡萄糖氧化酶 (glucose oxidase) 活性及抗菌能力也可作為新鮮度指標，而重要成分癸烯酸在新鮮蜂王漿中的原有含量變異較大，不適合作為蜂王漿新鮮度指標。

## 儲藏溫度條件對蜂王漿品質的影響

因蜂王漿之蛋白質及碳水化合物含量高，且含水量也高，在常溫條件下，是微生物繁殖的理想環境，因此溫度控制是保存蜂王漿及維持物化性質過程中很重要的因素。若在常溫儲藏，蜂王漿物理性質會在收穫後 20 小時產生變化，即使放在冰箱冷藏，幾個月後蜂王漿表面也會滋生蛋白水解及脂解黴菌，這些黴菌增殖過程會產生氨 (呈鹼性)，使蜂王漿表面 pH 值升高，原本弱酸的環境，逐漸趨於中性，進而利於細菌生長，使蜂王漿腐

敗。而適於生長於酸性環境下的乳酸菌也能夠在冷藏的溫度下生長，只有在 -18°C 的冷凍狀態下儲藏或是收穫後立即冷凍乾燥處理，才能防止蜂王漿的蛋白質或脂質被微生物分解。

蜂王漿在室溫環境下存放，其碳水化合物、蛋白質及總游離胺基酸含量會隨著儲藏時間而下降，由於蛋白質水解酶的活性，前 3 個月蜂王漿中的脯胺酸 (proline) 及離胺酸 (lysine) 含量分別由 3.9 mg/g 和 1.1 mg/g 增加至 6.8 mg/g 和 3.0 mg/g，3 個月後游離胺基酸分解速率會大於蛋白質水解速率，6~10 個月後脯胺酸及離胺酸分別逐漸下降至 3.0 mg/g 和 1.1 mg/g，另外游離麩醯胺酸 (glutamine) 及總甲硫胺酸 (methionine) 含量在 25°C 存放過程中會逐漸減少，可作為蜂王漿品質的參考因子。糠氨酸是梅納反應的產物之一，其在新鮮蜂王漿中含量非常低，但會隨著儲藏溫度上升及時間增加而快速增加，糠氨酸含量增加代表蜂王漿品質開始劣化。具有保健功效之癸烯酸則會隨著儲藏溫度及時間的增加而減少。

蜂王漿之葡萄糖氧化酶含量會隨著儲藏溫度及時間增加而減少，在 20°C 環境下，儲存 1 個月後葡萄糖氧化酶含量顯著下降，1 年後會完全降解，即使在 4°C 環境下，葡萄糖氧化酶含量也會明顯減少，因此葡萄糖氧化酶低，表示蜂王漿新鮮度下降。而抗菌能力是蜂王漿主要生物活性之一，根據 Han 等人研究，以最小抑菌濃度測定法測定蜂王漿抗菌能力，結果發現當蜂王漿保存在低溫環境下 (-80°C、-20°C 和 4°C) 1 年，其抗菌能力沒有顯著變化，但若存放在室溫環境下，蜂王漿抗菌能力會快速減少，24 週後就失去抗菌能力，若放在 37°C 下，12 小時內蜂王漿抗菌能力會顯著減少，並在 2 天內失去抗菌能力，

蜂王漿中的王漿蛋白 (MRJP2-5 及 MRJP-7) 具有抗菌特性，而蜂王漿的抗菌能力隨著溫度上升和儲藏時間增加而下降，是因為蛋白質在儲藏過程中降解所導致。

### 蜂王漿產品類型及建議儲藏條件

由上述結果可知，不論使用何種蜂王漿新鮮度指標，蜂王漿品質都會隨著儲藏溫度上升及時間增加而劣化，僅在  $-18^{\circ}\text{C}$  以下的冷凍環境才能確保蜂王漿成分及品質，不致短時間內發生變化。根據 Maghsoudlou 等人研究，不同類型蜂王漿產品，在不同的溫度儲藏條件下會有相對的保存期限建議 (表一)，新鮮蜂王漿在  $4^{\circ}\text{C}$  冷藏下可保存 6 個月，在  $-18^{\circ}\text{C}$  冷凍則可保存 2 年；冷凍乾燥的蜂王漿在  $4^{\circ}\text{C}$  冷藏下可保存 1 年，在  $-18^{\circ}\text{C}$  冷凍則可保存超過 2 年；冷凍乾燥蜂王漿製成膠囊在  $4\sim 8^{\circ}\text{C}$  冷藏下就可保存 2 年，國外有添加蜂王漿的蜂蜜產品 (水分含量低於 18%)，在終止所有酶活性的條件下，可在常溫下儲藏 2 年。在我國蜂產類產銷履歷「臺灣良好農業規範」(簡稱 TGAP) 中，蜂王漿的採收、

分裝及保存皆要求對溫度的控管，例如採收過程中，盛裝蜂王漿的容器必須維持在低溫環境，避免變質，採收完畢後需盡速放入冷凍環境保存；蜂王漿分裝過程也需注意時間及溫度的控制，維持低溫環境並盡速完成，另外蜂王漿的有效期限也訂定在冷凍環境下保存 2 年，以確保產銷履歷蜂王漿的品質。

### 結語

蜂王漿含有豐富的營養成分以及多樣的活性成分，研究證實具有藥用、食品、美白及保健等多種功效，市面上也有多種不同樣態的蜂王漿產品供消費者選擇，在作為食用的蜂王漿產品上，蜂王漿成分會隨著產品形式、儲藏條件及儲藏時間而有所變化，儲藏溫度越高、時間越長，蜂王漿的品質就會隨之下降，因此除了以適當的保存方式儲藏蜂王漿外，購買蜂王漿產品量，以在保存期限內可食用完畢為原則，避免超過保存期限，品質劣化而失去原先食用蜂王漿的目的。

表一、蜂王漿產品之保存條件及期限

產品類型	儲藏溫度與保存期限	
	$4^{\circ}\text{C}$	$-18^{\circ}\text{C}$
新鮮蜂王漿	6 個月	2 年
凍乾蜂王漿	1 年	超過 2 年
添加蜂王漿的蜂蜜產品 (水分含量低於 18%)	室溫下 2 年 (酶活性已停止)	
冷凍乾燥蜂王漿膠囊	2 年 ( $4\sim 8^{\circ}\text{C}$ )	

資料來源：Maghsoudlou *et al.*, 2019. Royal jelly: chemistry, storage and bioactivities. *Journal of Apicultural Science*. 63(1): 17-40