

## 序（一）

記性好的讀者應該還記得，章加寶博士在民國 78 年間曾編寫"台灣葡萄害蟲及其他有害動物生態與管理技術"一本名書，相信不少果農參考此書而栽培葡萄賺了不少錢。自 78 年他從台中區農業改良場升遷至蠶蜂業改良場，他的工作也自過去的害蟲研究而有了一百八十度的轉變，從事有用昆蟲的研究。當時我還擔心從未摸過家蠶、蜜蜂的人，在蠶蜂場能做多少工作，但事實證明我的擔心是杞憂的，他就職蠶蜂場後馬上發揮勤奮不倦的精神，利用所用公餘的時間訪問全省各地的蜂農，和他們學習有關養蜂的一些實際經驗和知識。因此他很快的進入狀況，而奠定目前在養蜂學界之重要地位。

數天前，章博士帶了「蜂王漿生產與應用」的原稿來找我，要我看一看並提供一些意見，但我是以研究害蟲維生的人，且也怕被蜜蜂釘到，對蜜蜂的瞭解也僅止於一般的知識，審閱及提供意見已超過我的能力範圍，於是我只答應寫序，並求他饒了我吧！

據我所知，約廿年前台灣蜂王漿的生產，每年佔全世界總產量之二分之一，不但替當時的台灣賺不少外匯，也膺獲蜜蜂王國之稱。其後泰國等國家利用其低廉的工資大興養蜂業，於是台灣的蜂王漿逐漸失去國際競爭力，養蜂王國之風光也已褪色不少。但翻了章博士帶來的原稿，這本書不但指引再興我們蜂王漿之生產該走的幾條路線。對台灣的養蜂界而言，無疑是注入一針強心針。再者，他在蠶蜂場的短短數年間，能夠寫出一本有關蜂王漿的大集，實屬難能可貴。而有章加寶博士這樣勤勞不倦的人在撐腰，台灣的養蜂界是有救的，這是我翻完他原稿後所做的結論。

國立臺灣大學植物病蟲害學系教授  
中華植物保護學會理事長  
朱 耀 沂 謹誌  
中華民國八十四年五月

## 序

### （二）

人類利用蜜蜂產品已有數千年之歷史，昔日僅限於取蜜收蠟而已。十七世紀以後，方大舉對蜜蜂習性行為加以研究。養蜂設備因之多有發明改進，蜜蜂對人類的重要性更有所認識，尤其是傳播花粉，使農作物增加產量、提高品質方面。近年來，人類對食品的要求，講究天然、健康及風味。而蜂產品正符合上述條件，故加強蜜蜂及蜂產品之研究，受到全世界普遍之重視。

臺灣省農林廳蠶蜂業改良場推廣中心主任章加寶博士專研昆蟲多年，養蜂學尤具心得，發表論著無數，對蜂農訓練以提昇技術更不遺餘力，對臺灣養蜂業之發展極具貢獻。今將數年來研究蜂王漿之心得及著作，並彙整有關資料，編著「蜂王漿生產與應用」一書，拜讀之後，深感本文資料收集完整，文圖並茂，不但為蜂王漿生產及經營者必備之寶典，亦為研習養蜂者之重要文獻。欽佩之餘敬書數語以示推介。

國立臺灣大學植物病蟲害學系教授  
何 鎧 光 謹誌

中華民國八十四年五月

### 序（三）

養蜂除能採集蜂王漿及其他多種蜂產品外，並能廣泛地為農作物傳播花粉，對於農作物產量和品質之提高有莫大的幫助。由於蜂王漿具有豐富的營養成分及多方面的用途，愈來愈被人們所重視，國內外早就用之作為健康食品，但真正普遍利用還是晚近的事。

章加寶博士在本場從事蜂業科技之研究多年，對蜂王漿有關試驗工作，成效卓著，經驗豐富，章君有鑑於國內養蜂資料之匱乏，故總結其對於蜂王漿多年研究成果及實際從事養蜂指導工作經驗與有關文獻，彙著「蜂王漿生產與應用」一書，舉凡蜂王漿的來源、生產、成份、檢測、產量、品質、利用及經營等資料均詳細介紹，其內容可謂詳實，新知殊多。

由於本土性養蜂書籍甚為缺乏，而專題講述蜜蜂生產蜂王漿及其利用，在國內還是第一本，本書之出版在養蜂界而言，除能促進本省養蜂生產發展及經驗之交流外，對於提高養蜂生產科技，深具意義，且在推廣上頗富實用價值，有感於章君研究之精勤，特為之序。

台灣省政府農林廳蠶蜂業改良場場長  
林 俊 彥 謹誌  
中華民國八十四年五月

### 自序

台灣氣候高溫多濕，蜜源植物相複雜，適於養蜂業發展，更利於蜂王漿的長期採收，筆者有感於蜂農及基層推廣人員缺乏完整的蜂王漿資料，因此彙編「蜂王漿生產與應用」一書，以此為採收王漿參考。本書僅就作者數年來對蜂王漿研究所得及參與推廣之心得報告，並收集有關資料，從蜂王漿的來源、生產、成份、檢驗、產量、品質、利用、經營來討論，最後並列出有關參考資料以供參考。然蜂王漿資料需日積月累，雖歷時數載之研究與收集，仍感資料之不足，尚待來日增補。

本書脫稿後承蒙國立台灣大學植物病蟲害學系教授朱耀沂博士、何鎧光博士及本場前場長謝豐國博士之詳細審閱及斧正，又本書能夠順利出版，承本場林場長俊彥支持與鼓勵，由衷感激。

本書隘於時限關係，倉促付梓，及作者才疏學淺，疏誤之處，在所難免，尚祈諸先進同好鑑諒，並請不吝指教。

章 加 寶 謹誌  
台灣省政府農林廳蠶蜂業改良場  
中華民國八十四年五月

### 前言

約在 9000 年前的中石器時代，西班牙的壁畫中，就有採蜜圖的記錄；我國在 3000 年前的殷商時代亦有養蜂記錄（龔一飛，1981）。本省養蜂曾記錄 300 年前清康熙年間，在嘉義關子嶺附近，有人捕捉野蜂飼養。至 1910 年，日本人自國外引進西方蜂，即今常見的意大利蜂。近年來在產官學界積極合力推動下，養蜂技術不斷改進，養蜂業亦持續發展。

王漿係工蜂下咽喉腺及大顎腺之分泌物，對蜜蜂階級分化具決定性作用。在自然情形下，王台內的受精卵孵化後，餵飼王漿，幼蟲即發育為蜂王；工蜂房內的受精卵孵化後，在幼蟲期

前三天，係以王漿餵飼，第四天後改用蜂糧哺育，即發育成工蜂。王漿產量與環境中的粉蜜源有密切關係，即王漿生產首須有豐富的粉蜜源植物，粉蜜源欠缺期間若要採收王漿，則須餵以大量糖液及花粉餅。本省養蜂型式分為採蜜及採漿兩種，因許多養蜂業者以生產王漿為主，王漿又占蜂產品收入的一半，因此改進蜂種及生產技術，提高王漿產量及品質，以滿足國內外市場需求為當務之急。本省地處熱帶與亞熱帶，粉蜜源植物種類繁多，全年均有開花，若能系統開發利用，應可成為理想的養蜂環境(鄭元春等，1986)。

目前本省除了 3~5 月龍眼、荔枝流蜜期外，均可採收王漿，據調查全省王漿產量達 300 公噸(台灣省政府農林廳，1994)，除部分供內銷外，主供外銷日本等國，對提高蜂農生活水準，繁榮農村經濟，至關重要。近年來國內對王漿的需求日殷，而有關王漿的專書缺如，因此本書就王漿來源、生產、成分、檢測、產量、品質、利用及經營等資料，整理成書，以供蜂農及推廣人員參考。

### 蜂群之組織與生活

蜜蜂是社會性昆蟲，在分類學上屬於節肢動物門、昆蟲綱、膜翅目、蜜蜂科、蜜蜂亞科、蜜蜂屬。蜜蜂屬可分四種，即小蜜蜂(*Apis florea*)、大蜜蜂(*Apis dorsata*)、東方蜂(*Apis cerana*)、西方蜂(*Apis mellifera*)。本省飼養者均為東方蜂及西方蜂。東方蜂主要分布在亞洲各地，西方蜂則分布歐洲、非洲及中東地區。

蜜蜂除釀蜜、採粉、泌漿外，還可為農作物授粉、採集蜂膠、分泌蜂蠟及蜂毒。其產品除可供作為保健食品外，尚有醫學、農業及化粧品等用途。

蜜蜂一生行群體生活，分工細密。蜂群由形態、機能不同約三種蜜蜂形成：即雌性器官發達的蜂王，其唯一任務為產卵；占蜂群數 99% 以上的工蜂，為性器官發育不全的雌蜂，無生殖能力，卻擔負整個蜂群除產卵以外的所有工作；第三種僅在春秋兩季粉蜜源充足時出現的雄蜂，專司與蜂王交尾。

蜜蜂繁殖型式部分屬孤雌生殖。蜂王可產兩種卵，即受精卵與不受精卵，發育成不同形態的蜜蜂，主要受營養及巢房不同而異。產在王台的受精卵，孵化後始終由哺育工蜂飼以王漿而發育為蜂王；產在工蜂房的受精卵及產在雄蜂房的不受精卵所孵化出的幼蟲，在前三天亦由工蜂飼以王漿，三天後卻以其它蜂糧取代，則分別發育為工蜂及雄蜂。蜜蜂的發育期經卵、幼蟲、蛹、成蟲四個階段，其發育期如下表

蜜蜂發育日期(天)				
	卵	幼蟲	蛹	總計
蜂王	3	5.5	7.5	16
工蜂	3	6	12	21
雄蜂	3	7	14	24

蜂王:是蜂群中唯一生殖器官發育完全的雌蜂，其任務是產卵，肩負繁衍後代重任，其上顎腺所分泌的蜂王質(queen substance)，可經由工蜂傳遞蜂群，穩定蜂群情緒，控制工蜂巢發育及分蜂，使蜂群保持安定狀態。每天可產卵 1500~2000 粒，其重量超過蜂王本體重，產卵力因蜂種、蜂群狀況、蜂王本身體質、外在環境、粉蜜源植物等而異。蜂王羽化後，3-5 天內開始試飛，4-7 天後性發育成熟，交尾數次(一般為 1~3 次)，交尾

1~3 天後產卵，除自然分蜂或其他不正常現象外，蜂王一般不出蜂巢；蜂王壽命 4~5 年，最長可達 8 年，產卵力則以 1~2 年最旺盛，以後逐年下降，故本省養蜂業者每年換王一次。

**雄蜂:**由未受精卵發育而成，其唯一任務是與蜂王交配，故一般僅在春秋的分蜂季才產生。雄蜂出房 7 天後試飛，8~14 天性器官發育成熟後即與蜂王交配。雄蜂無群界，可以自由出入各蜂群。由於雄蜂食量大，外界粉蜜源缺乏時常被工蜂驅逐至箱外。其壽命為 4~5 個月。

**工蜂:**工蜂是生殖器官發育不全的雌性蜂，占蜂群的絕大多數，負責產卵以外一切巢內及巢外的工作。幼蜂孵化 3 天後負責清理蜂巢；3~13 天(或 5~15 天)內，工蜂由下咽腺和大顎腺分泌王漿，開始餵飼蜂王、工蜂及雄蜂幼蟲，此外，尚須接受外勤蜂採回之花蜜，負責濃縮蜂蜜工作。羽化 12~18 天後，蜜蜂進入青壯期，王漿腺逐漸萎縮，蠟腺發育成熟，而開始泌蠟建築蜂巢，而羽化 8~18 天後毒腺亦最發達。工蜂羽化 21 天前大多在巢內工作，稱為內勤蜂，21 天後稱外勤蜂。而進入中老年期，失去泌蠟功能，而改任採集花蜜、花粉、蜂膠及水分等工作，平均每隻蜜蜂可出勤一百餘次，其日常工作，常依其日齡和生理機能決定，唯亦有例外，必要時 6~7 日齡的工蜂亦可出巢採集，又老齡蜂亦能重新泌蠟築巢及泌漿育幼。在長期無蜂王情形下，工蜂經由其他工蜂餵飼王漿後，其生殖器官亦會發育而產下未受精卵，孵化後發育成雄蜂，工蜂產卵特性為一房數粒，零星分布。工蜂的壽命在採集期為 1~2 個月，冬季為 3~5 個月。蜜蜂族群源遠流長，遍布全球，除具有嚴密社會性組織外，其所採集及分泌的物質及對作物的授粉，貢獻至大，因此蜜蜂產品的特性及功能自古以來即廣為人類所喜愛與利用。

### 蜂王漿之來源

蜂王漿一詞由英文 Royal jelly 翻譯而來，日本稱為蜂王乳或稱蜂乳 (bee milk)，中國大陸稱蜂王漿、王漿、蜂皇乳、蜂乳，本省亦稱蜂王乳或皇漿。在歐洲有法語 Gele'e royale，德語 Koniginnen Futtersaft，義大利 Gelantia reale 等，其涵意均為蜂王之食物。

王漿最初由荷蘭人 Swammerdam 進行研究，其次由美國人 T.S.K Johanson 作過研究。嗣後 Francois Huber 發現王漿對蜂王生殖器官的發育有極密切關係，而更向前邁一大步。此後研究學者日益增加，較有名的有 V.Cheldelin, M.H.Hadak, K.Ttzes 等。

王漿由工蜂下咽腺及大顎腺分泌，為乳白色或淡黃色含甜、辣、澀、酸味的粘稠狀液體，有特殊芳香氣味，顏色因蜜源植物、季節及儲存期而有別。王漿在蜜蜂個體分化上作用很大，在王台內的受精孵化後，哺育蜂以王漿哺育，幼蟲即發育成處女王，且一生均食用王漿；而工蜂房內的受精卵孵化後，在幼蟲期前三天哺育蜂以王漿哺育之，第四天後即以蜂糧哺育，並發育為工蜂。與工蜂比較，蜂王體重為工蜂三倍，個體為二倍，壽命為 50 倍；蜂王平均壽命 5 年，最長 9 年，工蜂則為 1~2 個月，最長 7~8 個月。

本省全年採收王漿十個月，蜂王整年產卵，猶如一部產卵器。至衰老時，為培育新王，工蜂常在巢脾下方建造王台，以備蜂王產卵。王台朝下，台內卵孵化後，工蜂即分泌大量的王漿，供幼蟲取食，致整隻蜂王幼蟲浸泡在王漿中，日後幼蟲成熟時，工蜂即以蜂蠟將王台

口封住，旋即開始分蜂，因工蜂能辨認王台，若王台內有幼蟲，即加速分泌王漿，故人類利用偷梁換柱手法，最先利用蜂蠟，模仿王台模型，造許多假王台，以假亂真。現代化王台，則改用塑膠製品，更形簡化王漿生產過程。王台出現，工蜂即有培育新蜂王訊息，便開始分泌王漿，人工王台即發揮作用。利用 1~3 日齡幼蟲，以人工方式將工蜂房內幼蟲移至假王台內，誘使工蜂前去分泌王漿。移蟲三天後，王漿量最豐，但三天後因幼蟲食量增加，所剩王漿質地較粗，品質降低。若提早採收王漿，品質雖佳，但產量較低，亦不划算，故採王漿時間以 60~72 小時最理想。

## 蜂王漿之生產

### 王漿生產首應促使蜂群產

生育蟲泌漿慾望和提高分泌王漿能力，並充分利用自然和人為有利條件，提供王漿生產需求，以獲取高產優質王漿。而基本準備工作不容忽視，故養蜂及王漿生產工具的準備甚為重要。

### 1. 養蜂生產的準備工具

蜂具是指蜜蜂飼養及生產所需的一切工具，主要包括下列各項：

- (1) 蜂箱: 現代養蜂業者均使用有巢框的蜂箱，可以觀察蜂群內的情況來管理蜜蜂。一般採用「標準蜂箱」又叫郎氏箱，每箱可置十個巢框。郎氏箱可分箱蓋、副蓋、箱身、箱座等五部份，而本省由郎氏箱改良後分為箱蓋及箱身(箱身連箱底)兩部分，而箱座則改以在箱底以磚塊、木架、竹架、鐵架支撐。另外繼箱在本省由於蜂農為遷移方便等諸因素，並未使用。
- (2) 巢框: 係利用四根木條釘成的木架，可支撐蜂巢，為巢礎固定的基礎。
- (3) 隔板: 以木板做成，長寬和巢框相同，但較薄。放在箱中最外面的巢框旁邊，以防止蜜蜂造成凸出的規則的巢房，並可保持溫度。
- (4) 巢礎、巢脾: 巢礎是指巢片的基礎，一般以人工巢礎，使蜜蜂按照已有的基礎迅速地造成巢房；巢脾是以溶解的蜂蠟利用巢礎機製作而成。
- (5) 啓刮刀: 為養蜂常用工具，以不銹鋼製成，管理蜂場時，常以啓刮刀刮蜂蠟或蜂膠以檢查蜂箱。
- (6) 噴煙器: 檢查蜂群、採蜜、採漿、分群時，有時難免激怒蜜蜂，引起蜂群騷動，若事先向蜂群噴煙，便可鎮壓蜂群。噴煙器是以白鐵做成的噴筒及以牛皮做成的鼓風袋組合而成。使用時先把燃燒的木屑或乾草等放在噴筒內，爾後板動鼓風袋發煙。
- (7) 面罩和運框箱: 戴用面罩為預防蜂螫，有用鐵紗做成，但本省使用者多使用透涼羅紗做成。在採蜜、分群、合併蜂群和培育蜂王時，常需移動巢框，如採用運框箱，則更方便。
- (8) 隔王板: 係以鐵線組成，每條鐵線相隔距離，只容許工蜂進出，蜂王體大，不能通過。在採漿期中，將隔王板置於繁殖區與採漿區之間。在採蜜期，若為繼箱，則將隔王板放在巢箱與繼箱之間，使蜂王不能進入繼箱產卵，而工蜂則可通過隔王板將蜂蜜存入繼箱中。
- (9) 蜂刷: 為刷落巢脾上附著的蜜蜂用，用馬鬃做成。蜂刷毛應細密，且為白毛。

- (10) 搖蜜機：搖蜜機為取蜜必備工具，取蜜時先把蜜脾上的封蓋用割蜜刀削去，再放入搖蜜機內，機器搖動後，蜜脾迅速旋轉，蜜汁因離心力射向四週而流向桶底以便收集。
- (11) 花粉採集器：放於蜂箱巢門出口，工蜂通過時，足上花粉即刷落箱底，便於收集。
- (12) 割蜜刀：在採蜜時用割蜜刀先將蜜房封蓋除去，然後放到搖蜜機中把蜜搖出。
- (13) 其他工具：王籠、飼糖盤。

## 2. 王漿生產工具

- (1) 王台：人造王台為採收王漿主要工具，昔日以蜂蠟製成，今為全塑膠製成王台條。
- (2) 採漿框：採漿框一般使用三個王台條，王台數目因產王漿蜂群群勢及蜜源植物而異。
- (3) 其他用具：
  - 移蟲用具：移蟲針。
  - 採漿用具：蜂刷、匙子、小刀、採漿框、工作表、消毒口罩、消毒用口罩。
  - 貯藏用具：冷凍庫、貯藏瓶、溫度計。
  - 秤重量：天秤。
  - 運銷：乾冰。
  - 蜂群管理：隔王板、面罩、啓刮刀、噴煙器、其他養蜂器具。

## 3. 產漿群的組成

生產大量王漿必須飼養強勢蜂群。蜜蜂泌漿為育幼蜂之主要生理現象，為連續採收王漿，工蜂既要有強力分工功能。同時蜂群需有數量充足的王台，育幼蜂亦須保持適當的數量，經常維持強勢的蜂群與蜂王及豐富的蜜源。以本省而言，蜂勢四片蜂為弱群，六片蜂為中群，八片蜂為強群，採漿時，蜂群群勢達八片時才是理想的採漿條件，而外界有輔助粉蜜源時，即可進行王漿生產。在粉蜜源缺乏時，以人工飼料餵飼蜜蜂，亦可坐產王漿，但產量較低，且品質較薄，因此採王漿蜂群的選擇與飼育管理需特別注意。

王漿生產群在設置採漿框三天前即應著手準備，使蜂群進入產漿前狀況，及工蜂產生育王情緒，以提高王台接受率及王漿產量。並以隔王板將蜂群隔為有王繁殖區與無王產漿區。產漿區的工蜂因與蜂王隔離，蜂王質相對減少，控制工蜂築造王台的作用減弱，將產漿區內的泌漿適齡蜂集中，故王台接受率和工蜂泌漿能力得以提高。而繁殖區內，蜂王照常產卵，繁殖不受影響，群勢不致削弱。產漿群的蜂勢與脾數之間則宜保持蜂脾相稱或蜂略多於脾，以增加蜜蜂群勢，如此亦可提高王台接受率和王漿產量。故利用強勢蜂群生產王漿，作好蜂群必要的調整，持續生產王漿，亦有利於抑制蜂群產生分蜂。

## 4. 產漿框的按置

產漿框即育王框，其上王台條一般為三條，每條約有三十個王台，每框計 90 個王台。生產王漿用王台昔日以蠟製作，今改以塑膠製作，所用王台與育王用者相同。外界粉蜜源充足，蜂勢強盛時，可改用每採漿框四條或五條王台條，而粉蜜源欠缺，蜂勢弱時，亦有減至二條者，即王台數多寡，可依產王漿蜂強弱、蜜源植物及蜜蜂數量決定王台數目。

## 5. 幼蟲的準備與移蟲

在王漿生產上，幼蟲的供給甚為重要，根據章加寶等（1993）報告，使用一日齡幼蟲，

王漿產量和品質均較佳，因此可在移蟲前 5 天，選定數群蜂王產卵力強的蜂群，專門供給幼蟲；供移蟲用的空巢脾，宜選用棕色或淺棕色，剛出房的幼蜂，既易看清幼蟲，蜂王亦喜在上面產卵。為使蜂王產卵較集中，供蟲群可多置蜜粉脾，並將空脾放在中間，以便蜂王在空脾上產卵。第三天再插入一張新空脾，讓蜂王繼續產卵。如供蟲群欲長期使用，每 6~7 天應置入供蟲群一張即將出房的封蓋蛹脾，以維持群勢和提供幼蜂，利於採漿。

空脾插入供蟲群 4 天後，即可提脾移蟲。移蟲前，把經由工蜂清理過的採漿框取出。在溫濕度適宜。光線明亮的室內移蟲，若在室外移蟲，宜選在無風地方搭帳篷進行。又當蜜源欠缺時，工蜂群常取食貯藏巢框上的蜜，不僅使移蟲作業效率降低，且易引起盜蜂，因此移蟲在室內進行比較安全，且與採漿室宜接近。移蟲者視力要良好，且應在適宜光度環境下操作。新王台首次移蟲時，為避免接受率不佳，宜先在王台內以毛筆點上一小滴王漿，然後將 1 日齡幼蟲移入王台內，移滿一框後，應立即送回產漿區，產漿框可插在兩蛹脾之間，但在中國大陸。則插在兩個幼蟲脾或幼蟲脾和蜜粉脾之間。章加寶和謝豐國（1992）報告指出，以在兩個幼蟲脾之間產量較高，但因本省蜂界為管理方便。多數蜂農仍採用前者。若外界蜜粉源充足，產漿蜂群管理良好。則工蜂迅即開始吐漿。

#### 6 取漿

移蟲後第三天即可提框取漿，因取漿太早產量低，取漿太晚則品質差。採漿前，應將採漿工具準備好，並經滅菌處理。從蜂箱提框採漿時，將採漿框王台口向上，以腕力抖蜂，以防幼蟲及王漿被抖掉。以蜂掃掃去工蜂後，移至乾淨處所，以刀削去塑膠王台上蜂蠟王台壁。此時宜防割破幼蟲，和觸及王漿。削畢，即以鑷子取出幼蟲，且忌鑷破幼蟲，以免影響王漿品質。隨即以採漿片採漿，置入貯藏瓶，若有幼蟲體液，則要單獨裝瓶放入冰箱內保存。取完漿後應把漿底和王台蜂蠟清乾，且採漿工具要洗淨消毒後再移蟲。採漿速度要快，並即時置入冷藏庫中，以免發生變質，而影響商品價格。

#### 蜂王漿之成份

王漿成份、種類及含量多寡因工蜂生理狀況、採漿地、粉蜜源、採收法、保存條件及分析方法而異（小野,1982）。據章加寶等（1993）分析，王漿中主要成份癸烯酸為 1.70%，粗蛋白 14.84%，粗脂肪 4.37%，水份 62.93%。國外分析王漿成份變異性甚大，不同品種蜜蜂或同一品種蜜蜂在不同季節分泌的王漿，其化學組成均有差異，早期報告如下表：

表 5-1 王漿成份含量 (%)

水份	蛋白質	醣類	脂肪	灰份	其他	報告者
5.07~65.6	9.0~18.9	8.3~13.8	2.6~8.6	-	-	Elser,1929
66.5	12.34	12.49	5.46	0.82	2.84	Melampy and Jones,1939
45~65	30~35	29.15	0.34~0.72	1.95~1.97	5.6~6.43	Townsend and Lucas,1940
65.37~69.88	14.0~18.38	-	1.73~5.68	0.70~1.19	-	Hadak,1943
50.0~60.0	18.0	15.0	5.8	1.5	-	渡邊、後藤,1954
60~70	10~14	11~13	5.00	-	3.00	F.Murot,1954
50~60	18	15	5.8	1.5	-	Watanabe and Cotau,1960
65	11.76	8.83	2.45	2.16	9.8	台大,1972

晚近報告水份占 24.2~69.9%，平均 61.7%，粗蛋白 6.25~30.0%，平均 13.8，粗脂肪 1.7~8.6，平均 4.4%(Howe et al.,1985)。竹中(1982)分析日本產及台灣產王漿，水份 66.9%，

蛋白質 11.4%，脂肪 6.2%，醣類 9.1%，灰分 0.94%。Howe et al.(1985)指出王漿的主成份，粗蛋白占 11.9%，脂肪 4.3% 被認為決定王漿品質好壞的癸烯酸占脂肪含量的 50.3%。另吉崎(1975)指出王漿中主成份中水份占 65~70%，蛋白質 15~20%，粗脂肪 1.7~6.0%，灰份 0.7~2.0%，醣類 10~15%。另據健康食品株式會社(1978)，報告王漿主成份為水份 62.5~68.5%，粗蛋白 11~14.4%，癸烯酸 1.4%以上，又據 Lin and Sheu(1981) 分析，水份占 67.4~70.6%，粗蛋白 12.4~14.3%、粗脂肪 4.9~5.2%，另還原糖占 12.5%，礦物質 0.82%，未確定的物質 2.84%。

據竹中(1982)王漿含豐富蛋白質，其中水溶性者占 75~85%，最少有 5 種，水不溶性者占 15~25%；水溶性部份由 60~70%的蛋白質氮，9.4~13.5%非蛋白質氮和 0.6~1.5%游離胺基酸組成，蛋白質約占王漿乾重的 50%，其中 2/3 為清蛋白，1/3 為球蛋白，且至少有 12 種蛋白質；



除水溶性及非水溶性蛋白質外，尚有透析性蛋白質。 胺基酸約占王漿乾重的 0.8%，有賴胺酸、組胺酸、精胺酸、天門冬胺酸、蘇胺酸、絲胺酸、谷胺酸、脯胺酸、甘胺酸、纈胺酸、亮胺酸、異亮胺酸、酪胺酸、苯丙胺酸、胱胺酸、色胺酸、甲硫胺酸、色胺酸等。其中天門冬胺酸占 17.1%，離胺酸和絲胺酸占 8.9%，麩胺酸占 8.6%；游離胺基酸中，普胺酸 50.6%，離胺酸 21.3%，麩胺酸 10%。去氧核糖核酸(DNA)在王漿中含量為 201~223ppm，核糖核酸為 3,900~4,800ppm。

表 5—2 每毫升王漿所含氨基酸的毫克數

天門冬胺酸	0.23	丙亮胺酸	0.03
絲胺酸	0.02	亮胺酸	0.02
谷胺酸	0.34	酪胺酸	0.023
甘胺酸	0.023	賴胺酸	0.008
丙胺酸	0.02	組胺酸	0.2
胱胺酸	0.004	精胺酸	0.03
纈胺酸	0.03	脯胺酸	0.34

北京第四製藥廠，1983

醣類主要有葡萄糖、果糖、蔗糖(Barker et al.,1972),醣類約占王漿乾重的 20~39%，其中葡萄糖占 45%、果糖 52%、麥芽糖 1%、龍膽二糖 1%、蔗糖 1%。

脂質中重要成份則為癸烯酸(史滿田,1985;何為,1983;邵瑞宜,1985;柳志峰,1985;袁澤良,1986;岡田,1980;Barker et al.,1959),王漿中至少有 26 種游離脂肪酸，其中已鑒定出壬酸、癸酸、10-羥基-癸-2-烯酸、十一烷酸、十二烷酸、十四烷酸、十六烷酸、十八烷酸等等共 12 種，10-羥基-癸-2-烯酸對多種細菌和真菌有抑制作用，由於在自然界中僅存於王漿中，故稱王漿酸。

癸烯酸(10-羥基-癸-2-烯酸,10-hydroxy- $\omega$ -2-decenoic acid,10HDA)是王漿中獨具一格的一種脂肪酸，本身可謂是一種抗生素(Blum et al.,1959),已被證明某臨床醫療效果(江小毛,1982;李炳坤、鄭秀懇,1989;房柱,1984;賈樹桐,1986;鄭秀懇,1990;田村,1985;田村,1987;渡會,1985;藤井等,1988;),在其他天然物質中尚未發現。由於癸烯酸具一定穩性的脂肪酸，常被用來當作衡量王漿品質之重要指標。在日本依公平競爭條例之規定，健康食用王漿之癸烯酸含量訂為 1.4%以上(健康食品株式會社,1978)，但日本商人要求標準常高達 1.8%以上，其原因係近幾年來大陸王漿大量傾銷日本，對本省王漿外銷日本造成沖擊，致使日商以癸烯酸含量高低作為討價還價的籌碼，以遂行其抑低進價目的。

在本省有關癸烯酸的調查，章加寶等(1993)將嘉南三區的王漿採收後，測定癸烯酸之含量。比較地區性差異及分佈頻度，其結果可知癸烯酸含量，在三個地區大多介於 1.60~1.99%之間，在六腳及名間均有達 2.0%以上者，但三地區中仍有少部分蜂群之癸烯酸含量在 1.5%以下。

礦物質包括鉀、鈉、鈣、鎂、銅、鐵、錳和鋅。

維生素類有維生素 B1 (硫胺素)、維生素 B2 (核黃素)、B6 (吡醇)及其他維生素 B 群、菸酸、泛酸、葉酸、生物素。肌醇，其中以泛酸含量最高。

王漿和蜂蜜、花粉。牛奶維生素含量有較大差別，據松香光夫報告，王漿中維生素比牛奶高出數十倍。

王漿中還含有乙醯膽鹼、膽鹼脂粘、神經鞘磷脂、磷脂醯乙醇胺、酸性磷酸粘、葡萄糖氧化粘、澱粉粘、腎上腺素、性激素、促性激素、及腎上腺皮質類固醇、17-酮固醇、17-羥固醇等等。

蜂王漿和工蜂漿是不同的兩種物質，王漿是蜂王的食物，而工蜂漿則是3日齡內的工蜂幼蟲食物。工蜂漿中王漿酸、維生素、醣等成份之含量比王漿低，蛋白質則較高。由工蜂漿不能育出蜂王，故3日齡內的工蜂幼蟲與蜂王幼蟲的食物是不一樣的。

王漿被視為一種高貴的健康食品，除上述正成份外，經分析研究及推測尚有許多其他不明物質，且具有特殊生理效能，近年各國學者研究王漿在人畜保健上非常有效，被認為是優良營養品，對某些細菌及真菌試驗有顯著反應效果(史滿田,1986;管和等,1983;田村等,1985;Takanaka,1990)。此外，王漿尚有治療疾病效果，極有學術研究價值(中國養蜂學會,1980;江小毛等,1982;李炳坤、鄭秀懇,1989;房柱,1984;楊淑芬、勞先浩,1989;賈樹桐,1986;鄭秀懇,1990;田村,1985;田村等,1987;渡會,1985;藤井等,1988)。

### 蜂王漿之檢驗

目前國內外尚未訂有統一的王漿品質標準，因此本省王漿的國家標準急需建立，本文參酌國內外感官檢驗及化學檢驗資料敘述之，俾供參考。

#### 感官檢驗

外觀:新鮮的王漿呈粘稠乳漿狀，壓在玻璃下觀察，顆粒粗大，有光澤。

顏色:王漿顏色依蜜源種類、花期或餵飼食物而異，新鮮者色澤光亮呈乳白或淡金黃色漿狀，隨蟲齡增大，接觸空氣時間延長，顏色逐漸加深。瓶裝王漿顏色，乳白色或淡黃色為上乘，且顏色應均一，有時顏色呈灰、深黃棕色、粉紅色，係受光線影響，故應注意避光。

純度:王漿用手壓、擠、掐無雜質感覺，不可混有幼蟲、皮屑、體液、蜂蠟、漿塊等雜物。

粘稠度:漿質均勻，滯而不粘，若粘稠度太高，即已超過適當採漿期，過低則太稀或已不新鮮。

口感:新鮮王漿有酸、澀、甜、辣、香味，舌尖有酸澀麻辣味，但達咽部時則有辛辣刺激感。有酸味時可能已變質，太甜則可能摻入蔗糖或蜂蜜。

氣味:新鮮王漿略帶辛酸和特有的清新氣味，不宜含氣泡、發酵、腐敗氣味，或有異常刺激酸奶氣味。

含水量:一般在62.5~68.5%，太多或太少均不正常，含水量過高王漿可能本身已摻水，含水量不足者可能為過時王漿。以玻璃棒插入漿底，攪動後取出觀察，玻棒黏附王漿，量多寡及滴落緩急，即可判斷含水量。

熱水試驗:以熱水稀釋呈淡乳白色、微透明，有少量白色沈澱屬正常;不正常者則稀釋後多絮狀物，量多沈澱、溶液混濁。

火燒:文火燒後正常冒微煙，結塊棕色，微透明，有焦蛋白味;不正常者則冒黑煙，有濺泡現象，結塊發黑，有刺鼻焦味。

#### 化學檢驗

癸烯酸的測定

## 1. 試料對象

- (1) 生鮮蜂王漿
- (2) 乾燥蜂王漿
- (3) 調製蜂王漿

## 2. 測定方法

以 Gas Chromatogra-phy(氫離子化檢出器)測定。

## 3. 器材

- (1) 250ml 定量瓶
- (2) 5.0ml 球形吸管
- (3) 250ml 分液漏斗
- (4) 振盪器
- (5) 真空濃縮機
- (6) 微量天秤
- (7) N<sub>2</sub> 氣

## 4. 試劑

- (1) 1N HCl : 8.5ml HCl 定量至 100ml
- (2) Ethylether 乙醚(B.D.H)
- (3) 30% NaOH: 30g NaOH 定量至 100ml
- (4) 內標準品 n-Heptadecanoic acid: 50mg 以 CHCl<sub>3</sub> 定量至 100ml , 即 500ppm
- (5) 標準品: 10-OH-2-decenoic acid: 100mg 以 CHCl<sub>3</sub> 定量至 100ml , 即 100ppm。

C<sub>8</sub>H<sub>21</sub>NO<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>

### (6) TMS 試劑:

(a) BSA: Bis(trimethylsilyl)acetamide C<sub>8</sub>H<sub>21</sub>NO<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>

(b) TMCS: Trimethyl-Chlorosilane C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>ClSi

### (7) Column: 擔體 Chromosorb WAW-DMCS 60-80 Mesh

3mm × 2m 液相 5% Silicone SE-30

## 5. 操作步驟

- ↓ Sample 生鮮蜂王漿 1.5g  
乾燥蜂王漿 0.8g 精秤入 250ml 定量瓶中  
調製蜂王漿 2.4g
- ↓ 加少量蒸餾水溶解
- ↓ 加數滴 30% NaOH 使溶解混勻
- ↓ 以蒸餾水定量至 250ml - 是為 A 液
- ↓ 取 A 液 5ml 於分液漏斗中
- ↓ 加蒸餾水 10ml (pH 約 10.5)
- ↓ 以 1N HCl 調 pH 於 3.0 以下
- ↓ 加 40ml 乙醚, 振盪 3 分鐘, 靜置分層
- ↓ 收集上層乙醚層於 250ml 分液漏斗中

- ↓ 下層再以 20ml 乙醚萃取四次
- ↓ 收集之乙醚層以 20ml H<sub>2</sub>O 洗三次，把水去除乾淨
- ↓ 乙醚層分之收集於濃縮瓶中
- ↓ 濃縮乾後以乙醚將濃縮瓶中之癸烯酸洗入試管中，以 N<sub>2</sub> 氣吹乾
- ↓ 加 2ml 500ppm 內標準品，吹乾
- ↓ 加 BSA 0.34ml 溶解混勻
- ↓ 再加 TMCS 0.16ml 溶解混勻
- ↓ 注入 G · C

#### 6 檢量線

- ↓ 取癸烯酸標準品 1000ppm，各 1ml, 0.5ml, 0.25ml 於有蓋試管
- ↓ 加 2ml 500ppm 內標準品，吹乾
- ↓ 加 BSA 0.34ml 溶解混勻
- ↓ 再加 TMCS 0.16ml 溶解混勻
- ↓ 注入 GC

#### 7. GC 條件

Primary Carrier	6kg/cm <sup>2</sup>	
	1.25kg/cm <sup>2</sup> (200°C 時)	0.5kg/cm <sup>2</sup> (200°C 時)
	1kg/cm <sup>2</sup> (點火前)	1kg/cm <sup>2</sup> (200°C 時)
	0.5kg/cm <sup>2</sup> (點火前)	
	250°C	
	150°C	
	200°C	
	4°C/min	
	10	
	1	

GAS Hydrogen Air I

```

nj/det
Initial
Final
Prograte
Range
Attenuation

```

## 8. 積分儀條件

Width	30	Slope	200
Drift	0	Min.area	10000
T.dbl	0	Stop.TM	25
Atten	3	Speed	1
Method	41	Formate	0
Spl.Wt	100	Is.wt	1

## 粗脂肪(Crude Fat)之定量

### 1. 原理

脂肪不溶於水而溶於乙醚或苯等有機溶劑，定量脂肪時，利用有機溶劑，從樣品中將油脂類萃取出，再蒸發除去有機溶劑，秤重殘留物即粗脂肪(常用的方法為 Soxhlet 及 Folch 萃取法)。

### 2. 儀器

- (1) 定溫水浴槽
- (2) Soxhelt 脂肪抽出裝置
- (3) 振盪器

### 3. 試藥

- (1) 乙醚：含水份 0.02% 以下
- (2) 氯仿
- (3) 甲醇

### 4. 操作步驟

- (1) Soxhelt 之油脂萃取法：

↓ 置接受器於烘箱中，經 105°C 恒重，秤其重量，設為  $X_1$

↓ 樣品磨碎混合均勻

↓ 以 TOTO TOTO NO.1 11 公分濾紙精秤樣品 3~5Gg，設為  $X_2$

- ↓ 將樣品包好置入圓筒濾紙中
- ↓ 將圓筒濾紙置入萃取管中，套上接受器，於抽氣櫃中加入約 200ml 之乙醚
- ↓ 接上迴流管，並開取冷凝水
- ↓ 打開恒溫水浴槽，使溫度介於 40~60°C 之間
- ↓ 8~16 小時以後，取下圓筒濾紙，繼續迴流以便回收乙醚
- ↓ 待乙醚回收後，取下接受器
- ↓ 將接受器周圍充分擦拭乾淨，置入烘箱 50°C 恒重 1~3 小時
- ↓ 取出置入乾燥器內冷卻後秤重，設為  $X_3$

(2) Folch 之油脂萃取法：

- ↓ 樣品磨碎混和均勻
- ↓ 精秤樣品 10g 於 250ml 之分液漏斗中，設為  $X_2$
- ↓ 加  $\text{CHCl}_3:\text{CH}_3\text{OH}=2:1(\text{v/v})$  混合液 120ml
- ↓ 充分振盪約 10 分鐘，靜置 2~3 小時或過夜(中間可偶而振盪使萃取完全)
- ↓ 加蒸餾水 30ml，使  $\text{CHCl}_3:\text{CH}_3\text{OH}:\text{H}_2\text{O}=8:4:3(\text{V/V})$ (若樣品含水較多時，則須先扣掉所合之水分，再決定所加之蒸餾水體積)
- ↓ 振盪 10 分鐘，靜置使之分層
- ↓ 以恒重過之濃縮瓶(設為  $X_1$ )，接取下層溶液
- ↓ 於 40°C 真空濃縮
- ↓ 置濃縮瓶於烘箱中 50°C 恒重 1~3 小時
- ↓ 取出置乾燥器內冷卻後秤重，設為  $X_3$

5. 計算

$$\text{粗脂肪}(\%) = \frac{X_3 - X_1}{X_2} \times 100\%$$

澱粉測定

1. 原理

樣品中之澱粉經水解成還原糖，再以 DNS 呈色，以波長 540nm 測其吸光度。但需注意樣品因不先經去糖作用，其所得還原糖值為總還原糖量。

2. 試藥

(1) 醋酸緩衝液: 秤取 1.52g 醋酸鈉，以少許蒸餾水溶解之，加 0.72ml 冰醋酸，再以蒸餾水定量至 500ml，調整 pH 值至 4.7。

(2) DNS 試劑:

a. 秤取 2.5g 3,5-Dinitrosalicylic acid (E. Merck 試藥級)

以 50ml 2N 之 NaOH 溶解之

b. 秤取 75g 酒石酸鉀鈉，以約 100ml 蒸餾水溶解

c. 混合 a、b 二液，再以蒸餾水定量至 250ml

(3) 鹽酸 6N: 取 50ml Conc. HCl 以蒸餾水定量至 100ml

(4) NaOH 2.5N: 秤取 10g NaOH 以蒸餾水溶解定量至 100ml

(5) NaOH 0.025N: 取 1ml 2.5N NaOH 以蒸餾水溶解定量至 100ml

(6) 葡萄糖標準液 0.2%: 精秤 0.2g 葡萄糖(Glucose)以蒸餾水溶解定量至 100ml

### 3. 操作步驟

↓ 精秤適量樣品(約含 0.1~0.3g 澱粉)於 250g 三角瓶中

↓ 加 100ml 蒸餾水, 10ml 6N HCl

↓ 置於加熱板上, 加熱回流 1.5hr 水解

↓ 冷卻後以濾紙(TOYO 5C)抽氣過濾取濾液

↓ 以 2.5N 或 0.25N NaOH 調 pH 值至中性, 再加蒸餾水定量至 250ml 是為檢液

↓ 取 2.0ml 檢液於試管中

↓ 取 0.2% Glucose 標準液 0, 0.2, 0.8, 1.0ml 於另五支試管中

↓ 加醋酸緩衝液使各個試管總體積為 3ml

↓ 再各加 2ml DNS 試劑, 混合均勻

↓ 沸水浴中加熱 10 分鐘

↓ 各加 15ml 蒸餾水

↓ 以波長 540nm 測其吸光度

### 4. 計算

由標準品檢量線得 0.1ml 檢液所含葡萄糖的量 Xg

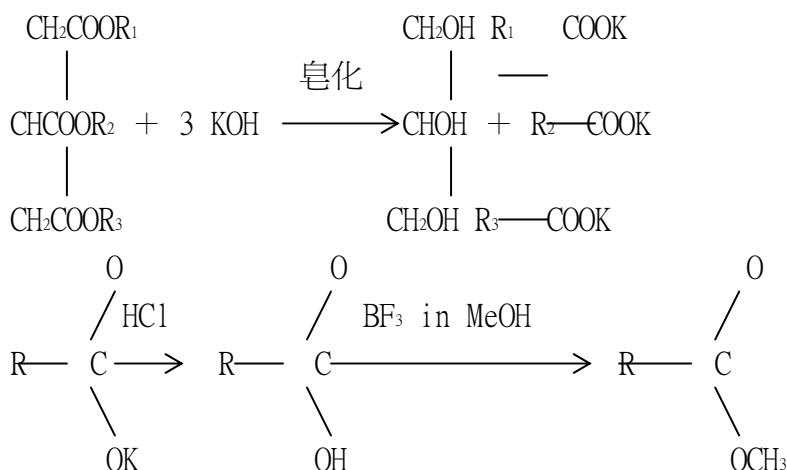
$$\text{Starch} = \frac{Xg \times 250ml}{2.0ml} \times \frac{1 \times 0.9}{Wg} \times 100\%$$

W: 為樣品重

## 脂肪酸

### 1. 原理

樣品中之脂蛋白, 經甲醇分解成脂質後, 以氯仿萃取, 再經皂化作用成脂肪酸, 再經甲基化作用, 注入 GC 分析定量之



### 2. 試藥

(1) 氯仿: LC 級

(2) 甲醇: LC 級



(3)正己烷:LC 級

(4)氫酸甲醇溶液 0.5N:秤取 1.4g KOH,以甲醇溶解定量至 50ml

(5)鹽酸甲醇溶液 0.7N:量取 5.8ml Conc.HCl,以甲醇稀釋至 100ml

(6)20% BF<sub>3</sub> in MeOH:Merck試藥級

(7)氯化鈉飽和溶液

(8)內標準品 Tripentadecanoic acid (15:0) 20mg/ml:秤取 2g(15:0)以 2:1 之氯仿:甲醇  
溶液溶解稀釋至 100ml

### 3 · 操作步驟 (1) 油脂之萃取純化:

↓ 樣品經 45°C 乾燥磨碎，混合均勻

↓ 精秤適量樣品(約含油脂 0.2~0.4g)於褐色萃取瓶中

↓ 加 0.5ml 內標準品

↓ 加 2:1 之氯仿甲醇溶液 60ml

↓ 充分振盪後，靜置 2~3 小時以上

↓ 加水約 15ml(須使氯仿:甲醇:水=2:1:0.75)，振盪 2 分鐘，靜置使分層

↓ 取下層液於濃縮瓶內，40°C 濃縮至乾

↓ 接步驟

### (2) 皂化與甲基化

↓ 加 2ml 0.5N 氫氧化鉀甲醇溶液於萃取後之油脂中

↓ 鎖緊蓋子後熱水浴皂化 10 分鐘

↓ 冷卻後加 2ml 0.7N 鹽酸甲醇溶液

↓ 加 3ml BF<sub>3</sub> in MeOH 熱水浴甲基化 10 分鐘

↓ 冷卻後加 3ml 飽和食鹽水溶液

↓ 加 2ml 正己烷

↓ 以試管振盪器振盪 1 分鐘

↓ 分層後取上層澄清液

↓ 取 1μl 注入 GC 分析之

### 4. 計算

$$\text{總脂肪酸}\% = \frac{\text{內標含量mg}}{\text{內標積分值}} \times (\text{總積分值} - \text{內標積分值}) \times \frac{1}{W_g} \times 10g/mg \times 100\%$$

$$\text{各個脂肪酸(絕對含量)}\% = \frac{\text{內標含量mg}}{\text{內標積分值}} \times \text{各個脂肪酸積分值} \times \frac{1}{W_g} \times 10g/mg \times 100\%$$

$$\text{其他脂肪酸}\% = \text{總脂肪酸}\% - \text{各個脂肪酸和}\%$$

$$\text{各個脂肪酸(相對含量)}\% = \frac{\text{各個脂肪酸積分值}}{\text{總積分值} - \text{內標積分值}} \times 100\%$$

### 5 · GC 條件

Column : Super OX II 0.3μm 25 cm×0.32 mm

Temperature Program : 150-3-240°C injector Temp 250°C

H<sub>2</sub> : 1.0 kgf/cm<sup>2</sup>

Air : 0.5 kgf/cm<sup>2</sup>

N<sub>2</sub> : 1.0 kgf/cm<sup>2</sup>

## 凱氏粗蛋白定量法

(Crude Protein Determination by Kjeldahl Method)

### 1. 原理

將樣品置於熱濃硫酸中，充分的消化分解，使蛋白質中的氮轉變為硫酸銨，再加入氫氧化鈉溶液，經蒸餾所釋放出之氨氣，以硼酸溶液吸收之，最後再以標定過之鹽酸溶液滴定，求出樣品中之含氮量，再乘以適當的氮係數(Nitrogen Factor)，即為粗蛋白之含量。

### 2. 試藥

(1) 濃硫酸

(2) 催化劑: 秤取 $K_2SO_4:HgO$ (w/w=20:1)之混合物 7.6g或Tecator出品之合成催化劑二粒  
(Special Kjeltabs S3.5  $K_2SO_4:SE=1000:1$ )

(3) 鹼液: 6%  $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$  溶於 40% NaOH溶液

(4) 吸收液: 2%  $H_3BO_3$ 溶液

(5) 指示劑: A液-0.2%甲基紅(Methyl red)溶於 95%酒精

B液-0.2%甲基藍(Methyl blue)溶於 95%酒精

A與B液按 2:1(v/v)混合

呈色範圍: 紅色←無色→綠色

酸性 鹼性

(6) 0.2 N HCl溶液: 取濃鹽酸 16.7ml 定量到1000ml

標定如下: a. 以球形吸管吸取 25.0ml 未標定之 0.1N NaOH溶液於三角瓶中。

b. 加指示劑(溴甲酚綠Bromcresolgreen, 0.1% in 20%酒精)一滴，呈水藍色。

c. 以標準 0.100N HCl(Merck)滴定至銻黃色，設體積為 yml。

d. 求出NaOH之濃度 X

$$\text{例: } \frac{0.100\text{eq}}{1000\text{ml}} \times y\text{ml} = \frac{X\text{eq}}{1000\text{ml}}$$

e. 由已求出濃度之NaOH來反滴定所配製之 0.2N HCl溶液

### 3. 操作步驟

#### (1) 分解:

↓精秤經 105°C 烘乾之 $(NH_4)_2SO_4$ 硫酸銨 0.15g於分解瓶中，當標準品以校正回收率。

↓樣品磨碎混合均勻，精秤樣品 0.4~0.6g(約合 0.1g左右之氮)於另一分解瓶中。

↓另準備一分解瓶為空白試驗。

↓沿管壁慢慢加入 12ml 濃硫酸。

↓加催化劑 7.6g或合成催化劑二粒。

↓加熱分解至澄清(約 1.5 小時)。

↓取出冷卻，在未產出沉澱前，沿管壁慢慢加入 75ml 蒸餾水。

↓混合均勻，以便蒸餾。

#### (2) 蒸餾吸收:

- ↓取 2% H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>溶液 50ml於 250ml之三角瓶中，加指示劑 2~4 滴呈紫紅色。
- ↓放置吸收處。
- ↓加鹼液約 60ml於分解瓶中。
- ↓加熱蒸餾至氨完全被H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>吸收(體積約為 150ml，約需 7 分鐘，此時溶液呈綠色)。
- ↓以標定過之 0.2N鹽酸溶液滴定至變色(紅色)。

#### 4. 儀器操作

(1)分解:Digestion System 6.1007 Digester。

- ↓於抽氣櫃中，將裝樣品之分解瓶放入分解器上，蓋好蓋子。
- ↓打開水龍頭抽氣(水量不可太大，以免氣體流失過快)。
- ↓插上電源加熱(含水量高時，先以低溫約 100°C 除去水分，再調至高溫約 350°C)，隨時觀察，當溫度太高時，會產生黑色泡泡沫並上升，須注意必要時先拿起分解瓶，待泡沫下降再繼續加熱至澄清透明(歷時約 1 至 1.5 小時)。

(2)蒸餾:Kjeltec System 1002 Distilling Unit。

- ↓接上入水管，打開水龍頭，水不可太大，水位達到電極時，將水關閉。
- ↓插上電源，打開Power上的開關至On。
- ↓等此極處的水沸騰時，再打開水源。
- ↓以第二根管子出水口，測流速 20 秒約 450~550ml。
- ↓將分解瓶放置蒸餾器上，H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>溶液放置接受器上。
- ↓將Alkale Dispensing向下壓到底，手放鬆讓它慢慢上升。
- ↓將 Steam 開至 Open 處。
- ↓調 Time 刻度至 7.5 處(蒸餾反應約 7 分鐘)。
- ↓取下接受器上之三角瓶(此時體積約為 150ml)。
- ↓將 Steam 關至 Closed 處。
- ↓帶厚手套取下分解瓶棄去(分解瓶須立即以水沖洗浸泡，以免鹼性溶液腐蝕玻璃)。
- ↓當全部做完時，須以另一乾淨分解瓶裝入蒸餾水，蒸餾清洗約 5 分鐘。

#### 5. 計算

(1) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 之回收率:

例:HCl:經標定為 0.1947 N

$$\text{回收率(\%)} = \frac{\text{實驗值} \quad (\text{Std-B}) \times 0.1947 \text{eq} / 1000 \text{ml} \times 14 \text{g} / \text{eq}}{\text{理論值} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \text{ 重量} \times 99.5\% (\text{純度}) \times \frac{28.01}{132.1}}$$

S: 樣品之滴定值

B: 空白試驗滴定值

(2) 樣品之粗蛋白含量:

$$\text{粗蛋白(\%)} = \frac{(S-B) \text{ml} \times 0.1947 \text{eq} \times 14 \text{g} / \text{eq} \times \frac{1}{1000 \text{ml}} \times 6.25 \times \frac{1}{\text{樣品重量}} \times 100\%}{\text{回收率}}$$

S: 樣品之滴定值

B: 空白試驗滴定值

\*6.25 為含氮係數，視樣品之不同而有所變異

## 蜂王漿水份測定

### 1. 操作步驟

- ↓秤取 10g 海砂與燒杯，玻璃攪拌 105°C 恆重。
- ↓取之置乾燥器內冷卻，秤重，設為 X1。
- ↓精秤取 5g 樣品(X2)與海砂、燒杯，玻璃攪拌棒放入 70°C 烘箱中，乾燥 4 小時。
- ↓每隔 10~15 分鐘攪拌一次(直至呈乾燥，粉碎)。
- ↓取出放入乾燥器內，冷卻。
- ↓秤重，設為 X3。

\*\*注意:粉末檢查方法與生蜂王漿檢查方法一樣，但不要海砂和玻璃棒，即與測一般飼料水份同(但 70°C .4hr)。

### 2. 計算

$$\frac{X2-X3}{X2-X1}$$

$$\text{水份(\%)} = \frac{X2-X3}{X2-X1} \times 100\%$$

四環素(Tetracycline)、羥四環素(Oxytetracycline)及氯四環素(Chlorotetracycline)之殘留檢驗

### 1. 試藥

- (1)緩衝溶液 B-1；13.6gKH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 以蒸餾水定量至 1000mg pH4.5 ± 0.1，以滅菌釜滅菌 121°C，15 分鐘。
- (2)0.1N HCl；0.83ml Conc HCl 以蒸餾水定量至 100ml。
- (3)0.1N NaOH；0.4g NaOH 以蒸餾水定量至 100ml。
- (4)2% TCA；20g 三氯醋酸以蒸餾水定量至 1000ml。
- (5)乙醚；L·C 級。
- (6)正己烷；L.C 級。
- (7)甲醇；Methanol；CH<sub>3</sub>COH(L.C 級)。
- (8)TLC Plate(Merck, Art.5552, Cellulose)。
- (9)TLC 展開液；正丁醇：蒸餾水：醋酸=10：2.5：1(V/V/V)。
- (10)四環素標準液；
  - ①1000ppm TC；純度 100%的 TC，秤取 25mg 加入 0.5ml 0.1N HCl 溶解，以蒸餾水定量至 25ml(可冷凍保存一個月)。
  - ②10ppm TC；取 1000ppm TC 溶液 0.25ml 以 B-1 定量至 25ml。
  - ③0.4ppm TC；取 1ml 10ppm TC 溶液以 B-1 定量至 25ml。
  - ④0.1ppm TC；取 0.25ml 10ppm TC 溶液以 B-1 定量至 25ml。
- (11)羥四環素(OTC)標準液；同四環素標準液之配製。
- (12)氯四環素(CTC)標準液；
  - 1000ppm CTC：秤取 100%純度的 CTC 25mg，加入 0.5ml 0.1N HCl 以蒸餾水定量至 25ml。
  - 10ppm CTC：取 0.25ml 1000ppm CTC 以 B-1 定量至 25ml。

0.1ppm CTC：取 0.25ml 10ppm CTC 以 B-1 定量至 25ml。

0.025ppm CTC：取 12.5ml 0.1ppm CTC 以 B-1 定量至 50ml。

(13)培養基：Antibiotic medium 8；(Difco)取 25.5g 加入 1000ml 蒸餾水溶解，滅菌 121 °C，15 分鐘。

(14)菌種：Bacillus cereus var mycoides ATCC 11778。

## 2. 儀器設備

1. 50ml 離心管

3. 250ml 萃取瓶

5. 氮氣

7. 9 cm 無菌培養皿

9. 烘箱

11. 鋼環

13. 吹風機

15. 水浴鍋

2. 離心機

4. 100ml 濃縮瓶

6. pH meter

8. 殺菌釜

10. 培養箱

12. 毛細管(10 $\mu$  l)

14. 噴霧瓶

16. 展開槽

## 3. 分析操作

### (A) 樣品前處理：

(1) 供檢樣品攪拌均勻。

(2) 秤取 10g，添加 B-1 緩衝液 20mL。

(3) 混合均勻。

(4) 遠心分離。

(5) 取上清液為檢液。

### (B) 菌層配製：

(1) 取已滅菌的 Antibiotic medium 8。

(2) 加熱溶解。

(3) 取 250ml Antibiotic medium 8 培養基，冷卻至 47 °C，加入一片 ATCC 11778 之試驗菌(加入試驗菌必須依菌的濃度決定)。

(4) 混合均勻。

(5) 置於水浴鍋中，保持 47 °C。

(6) 取 6ml 放入培養皿中。

(7) 置於平衡台使之凝固為均一厚度。

(8) 若不立刻使用則必須置於冰箱中冷藏，待用。

### (C) 試驗方法：

(1) 在含有菌層的培養皿中，將四個鋼環，自,CTC 0.025ppm)，另一個添加 0.25ml 低倍稀液(OTC 或 TC 0.4ppm,CTC 0.1ppm)。

(4) 在 30°C  $\pm$  1°C 培養 17  $\pm$  1 小時。

### (D) 判定：

樣品所產生之抑制圈，若大於高倍稀釋液(OTC 或 TC，0.1ppm,CTC 0.025ppm)判定為陽

性。(抑制圈必須大於 10mm 方為有效，否則試驗無效)。

(E)TLC 板的前處理

- (1)把 B-1 裝入噴霧瓶中。
- (2)利用噴霧瓶將 B-1 噴在 TLC 板上至 TLC 板上完全濕。
- (3)TLC 板放入烘箱中以 100°C 烘乾 30 分鐘。
- (4)取出待用。

(F)Column 的製備

(1)樹脂:Sigma No.A-7643 AMBERLITE XAD-2。

(2)Column

(3)樹脂之清洗

- ↓ XAD-2 100g 裝入 1000ml 燒杯
- ↓ 以 1N NaOH 500ml 分三次清洗 10min/次
- ↓ D · W · 洗至 pH=7
- ↓ 以 1N HCl 500ml 分三次清洗 10min/次
- ↓ 以 D · W · 洗至 pH=7
- ↓ Methanol 500ml 分三次清洗 10min/次
- ↓ 以 D · W · 洗至 pH=7(以 Suction 抽洗)
- ↓ 保存在 D · W · 中，置於冰箱待用。

(4)使用後之樹脂清洗法

- ↓ 以 MeOH 浸泡過夜。
- ↓ 以 D · W · 洗至 pH=7(以 Suction 抽洗)
- ↓ 保存在 D · W · 中，置於冰箱待用。

(G)確認：

- (1)取切碎的樣品 5g，加入 95ml 2% TCA，混合均勻。
- (2)3000rpm 10min 遠心分離。
- (3)取 50mL 離心液，入萃取瓶。(4)加入 100mL 乙醚，振盪 2min 萃取。
- (4)加入 100mL 乙醚，振盪 2min 萃取。
- (5)除去上層液。
- (6)加入 100ml 正己烷，振盪 2min 萃取。
- (7)取下層液，調 pH 至 4.5。
- (8)吹氮氣(除去乙醚，正己烷有機溶劑)。
- (9)跑 Column，流速 5 秒一滴，至流完。
- (10)加入蒸餾水 50ml，流完後抽乾水分。
- (11)加入甲醇，流速 5 秒一滴。
- (12)接流洗液定量至 50ml。
- (13)減壓濃縮(40°C)至乾。
- (14)2ml 之甲醇充分溶解之。
- (15)定點濃縮到乾。

- (16)取 0.1ml 甲醇洗定好的位置。
- (17)取出洗出液 101 點 TLC 板。
- (18)TLC 板上同時點上 10ppm 標準品(OTC 或 TC 爲 21，CTC 爲  $1\mu\text{l}$ ，吹乾展開液先在展開槽中飽和半小時以上。
- (19)TLC 板放入裝有 1cm 高的展開液的展開槽中，展開 5 個小時。
- (20)取出，吹乾。
- (21)貼在含有 70ml 菌層的 21cmX21cmPlate 上，保持 30 分鐘。
- (22)撕去 TLC 板，放入培養箱中培養(30°C，17 士小時)。
- (23)確認是何種抗生素。



影響蜂王漿產量之因子 影響王漿產量的因子很多，除須有強勢蜂群和豐沛蜜源外，尚需有良好的管理技術。故提高王漿生產需考慮多項因素，以下就蜂種、群勢、營養、採收期、移蟲齡期、採收方式，採收工具等等主要因子簡述之。

### 1. 蜂種對王漿產量之影響

蜂種對對王漿產量有決定性的影響，不同蜂種具有不同產漿性能，產漿性能佳之蜂種能大幅提高王漿產量(陳盛祿、林雪珍,1990；邵瑞宜,1990)。一般而言，意大利蜂種泌漿能力最強，高加索種黑色蜜蜂次之，東方蜂最差。而同一種的蜜蜂泌漿能力亦有極大差異，因此注重高產王漿蜂種之選優，是提高王漿產量之重要因子之一。黃文誠等(1989)為證實王漿高產群種的優良產漿性能，將平湖王漿高產蜂群與當地飼養之普通意蜂群進行試驗。結果高產群比普通群的王漿產量，最低增產 29.7%。最高增產 228.1%，平均增產 87.4%，且王漿質量優良。1987 年在浙江農大的高產群每群可產 39.75 公克，較當地意蜂群的 18.38 公克高出甚多；另在 1988 年餘杭高產群每群可產 42.34 公克，較當地意蜂群的 32.65 公克亦高出甚多(表 7-1)。此外，為測定王漿高產群與當地意蜂群之蜂蜜產量，在北京及餘杭測試結果，沒有顯著差異(表 7-2)。另據陸引法等(1989)指出在浙江省 22 個養蜂重點縣進行試驗，証實平湖高產蜂種比當地意蜂種每群平均增產王漿 77.6%。江時吉等第(1990)亦指出平湖種及蕭山種王漿產量高出當地種達 83.68%及 43.71%。總之，為提高王漿的產量，除了飼養高產蜂種外，還要增長產期，使用高產產漿工具，定地飼養並結合轉地不離花，保持飼料充足，連續飼餵，加強產漿群管理，確立產漿合理方案及操作技術等，才能達到質與量均優的王漿(小野,1982；陳盛祿、林雪珍,1990)。而在這裏值得一提的是選育高產王漿種是以生產王漿為主或蜜漿高產的蜂種，宜飼養意大利種，要選擇產漿量高的蜂群做親本，在配選雜交種時，要選擇高產漿量的意大利蜂做母本，並時常引進產漿量高的蜂種，以防止蜂種的退化及減產。

表 7-1 平湖意蜂王漿高產群與當地意蜂群產漿量比較

年度	地點	高產群(公克/群)	對照(公克/群)
1987	北京	17.20	11.00
	浙江農大	39.75	18.38
	平湖	24.60	7.76
	杭州	25.44	16.79
1988	北京	14.47	9.57
	餘杭	42.34	32.65

黃文誠等第(1989)

表 7-2 平湖意蜂王漿高產群與當地意蜂群產蜜量比較

地點	高產群產蜜量(公斤/群)	對照(公斤/群)
北京	6.33	6.47
餘杭	3.08	3.64

黃文誠(1989)

### 2. 群勢對王漿產量之影響

蜜蜂群勢和王漿產量有密切關係，而王台數目與蜜蜂群勢之配合相當重要，所以應根據外界粉蜜源的優劣和蜂群群勢的強弱等條件，隨時調整王台的數量。當群勢強，又逢主要蜜源流蜜期，泌漿量必高，此時宜增加王台數目，而王台直徑甚至可加大到 11 毫米，充分利用哺育蜂的泌漿能力，但流蜜期將結束時宜酌減王台數目，王台直徑也縮小至 9~10 毫米。章加寶、謝豐國(1991)報告在弱勢群中，每採漿框以 4 橫樑(bar)之王漿產量為最高(24.94 公克)，其次為 2 橫樑，但接受率以 2 橫樑最佳(88.93%)，其他各框橫樑數之王漿產量及接受率並不理想，王漿產量均低於 20 公克，接受率亦低於 80%，以經濟效益而言，每採漿框應設置 2 橫樑較佳。在中勢群中每框以設置 5 橫樑時王漿產量為最高，達 34.63 公克，置入 2、3、4 橫樑時王漿產量無顯著差異，均在 23~27 公克間，就省工及省蟲觀點而言，應以 3 橫樑較符合經濟效益。在強勢群中，以每框設定 5 橫樑之王漿產量及接受率最高，分別為 43.31 公克及 92.74%。故由試驗結果顯示，在群勢為弱、中、強等級中，每框之橫樑數分別為 2、3 及 5 橫樑時，其王漿產量最高。

群勢對每橫樑王漿產量之影響，顯示在弱勢群中，以單橫樑而言，王漿產量為 10.27 公克，在每框含 2 橫樑時，其王漿產量最高，上下橫樑分別為 11.54 及 10.43 公克；在每框含 3、4、5 橫樑時，每橫樑之王漿產量均在 7 公克以下，在上下橫樑間王漿產量之比較，不論 2、3、4、5 橫樑，上橫樑之王漿產量最高，越下面之橫樑的王漿產量越低，尤以每框 5 橫樑時最為明顯，此乃下橫樑處較少工蜂所致。在中勢群中，以上三橫樑之採裝量較高，且橫樑數愈多王漿產量有下降之趨勢，在 4、5 橫樑時，均有相同現象。在強勢群中，3、4、5 橫樑各上下橫樑間王漿產量均無顯著差異，在 5 橫樑時王漿產量最高，放在每框為 5 橫樑時王漿產量最理想，由此可知群勢之強弱對每橫樑王漿產量之影響。

群勢對每王台之王漿產量及接受率而言，在弱勢群中，不同橫樑數目對王台內王漿產量有極大影響，當每框含單 1 橫樑時，每王台之王漿產量及接受率分別為 401.70 毫克及 77.94%；含 2 橫樑時，每王台之王漿產量分別為 375.48 及 357.51 毫克，且接受率均超過 86%；每框含 3、4、5 橫樑時，每王台之王漿產量介於 150-300 毫克間，且接受率均在 70%以下。在中勢群中，單 1 橫樑之每王台的王漿產量及接受率分別為 478.27 毫克及 72.43%；每框 2 橫樑時上下橫樑分別為 406.48 及 402.95 毫克，接受率均在 80%以上；每框 3 橫樑時，每王台之王漿產量為 300-325 毫克，接受率為 75-88%；每框 4、5 橫樑時，每王台之王漿產量均在 300 毫克以下，接受率介於 71-88%間。在強勢群中，每框含 1 或 2 橫樑時，每王台之王漿產量均超過 500 毫克，且接受率均在 82%以上；每框橫樑數為 3、4、及 5 橫樑時，王台之王漿產量為 250-330 毫克，接受率 80-95%，故群勢為強群時每框含 5 橫樑王漿產量可達最高峰。

不同群勢之王台的加蠟高度，在弱勢群中，單一橫樑的加蠟高度可達 10.82 毫克，中勢群及強群時亦分別加高 12.13 毫米及 13.50 毫米。而在每框含二橫樑以上時，除強群每二橫樑時可達 10 毫米以上外，其餘不論任何群勢所加蠟高均低於 10 毫米。另外王台蜂蠟顏色深淺並不因蜂勢強弱有深淺之分，有關試驗，有待進一步研究。

因此，在王漿生產過程中首先應該確定蜜蜂群勢之巢脾數，才能有效生產王漿，且在不同群勢中採漿框應考慮設置適量採漿橫樑，亦即設置適量王台，才能達到最佳省工採裝量。有關試驗，陳毓宏等(1983)稱不論王台為塑膠或蠟製，凡強勢蜂群其移蟲成活率和採漿量均

顯著高於弱勢蜂群，在 15 框巢脾的蜂群每個王台的採裝量為 263 毫克，而 12 框中僅為 129 毫克，高出達 1 倍以上，接受率也有顯著差別，分別為 92.3% 及 71.0%，若根據接受率及王台王漿產量換算成總王漿產量，則蜂群強弱與採裝量關係更為明顯。張功勛、王玉芝(1989)亦指出要依蜜蜂數量設置王台以生產王漿，除王台接受率外，亦應著重每王台之王漿產量，張功勛、王玉芝即用 12 框蜜蜂之群勢，巢、繼箱各放 5 張脾，有 2-3 框蜂量在隔板和紗蓋上，置 100 個王台，可取漿 40~50 公克，接受率達 100%。在花期再依群勢連續加框輪流分批取漿，其加框原則視所有採漿框均占滿蜂而不露出王台，且王台加蠟高呈白色為基準，則採裝量多，質好。本項結果與以上研究頗為吻合，該項結果除可作為決定每採漿框應設置橫樑數多寡的準則外，亦可作為往後育種選優的指標。因此在群勢為弱群、中等、強群時，設定 2、3、5 等數目之橫樑，王漿可達最佳產量。

### 3. 雙王群對王漿產量之影響

常態下一蜂群只有單一蜂王，為了王漿生產，保持及培育群勢強盛及提高其他蜂產品的產量和品質，人為的使本來只有一隻蜂王的蜂群擁有兩隻蜂王。本省蜂農雖未採用雙工群，但該項技術早在三十年代國外就開始研究和運用。在中國大陸雙王群亦受到廣泛的重視，不僅為小蜂場所採用，大型蜂場也將之應用於生產線上，並與多箱體養蜂法結合，使蜂群管理簡單化，提高生產力與經濟效能，因此雙王群日漸普及，但至今大多數蜂農卻只把雙工群作為一種弱群安全越冬和春季繁殖的權宜措施，而非正規應用於生產的養蜂法。

沈基楷(1988；1989)、馬海江(1989)利用雙工群進行繁殖和生產試驗，無論生產蜂蜜或王漿，雙工群顯著地優於單王群。飼養雙工群，採用兩個育蟲箱，可以減少檢查蜂群的次數，同時更有利於培養和保持強群。在五個處理中，單王群為對照組，每群一隻蜂王，其他為雙王群；第二處理，用平面隔王板將巢箱和繼箱隔開，使一隻蜂王在巢箱內，一隻蜂王在繼箱內(稱為橫向分隔雙育蟲箱雙工群)；第三處理，將巢箱和繼箱均用閘板從中央隔開，使兩隻蜂王各占巢箱及繼箱的一半(稱為垂直分隔雙育蟲箱雙王群)；第四處理，將兩隻蜂王分別放在兩個巢箱內，兩個巢箱並列靠攏，在上面以平面隔王板蓋上，再加上共用的繼箱，兩個巢箱暴露的一半箱口，用特製的 1/2 型箱蓋蓋上(稱之為關聯雙育蟲箱雙王群)；第五處理，將兩隻蜂王放在一個巢箱內，中間用閘板隔開，使其各占半個巢箱，巢箱上面加平面隔王板，再放上繼箱(稱之為單育蟲箱雙工群)。由於一般認為在蜂群管理上，雙工群較麻煩，但試驗證明荆條開花時定地飼養，雙育蟲箱雙工群均蜂量要比單育蟲箱雙工群多 25% 以上。同時，飼養雙工強群利用隔王板將蜂群的繁殖區與生產區分開，也便於提高蜂產品的產量和品質。對於轉地飼養，若有 50% 的蜂群為雙工群，則蜂蜜和王漿產量有一定幅度的提高。沈基楷(1988)指出雙工群的產蜜量比單王群可提高 40% 以上乃至 1 倍，王漿產量至少提高 30%，而各種形式的雙工群在相當長的時間內可以同時用兩個採漿框生產王漿，這點較之於單王群有顯著的優勢。另外，雙工群因有兩隻蜂王產卵，經常擁有較多的幼蜂和子脾，飼料要比單王群多，所以要注意維持飼料之充足。因此，在時下生產成本不斷提高的情況下，如果能推廣和運用雙王群飼養技術，對於提高蜂產品的產量和品質，降低成本，促進蜂業發展，將有重大意義。

表 7-3 雙工群和單王群產漿比較

處理	起始蜂量 (框/群)	開花時蜂量 (框/群)	王漿產量 (公克/群)
單王群	4.8	14.2	27.38

橫向分隔雙王群 (雙育蟲箱)	4.8	29.7	90.45
垂直分隔雙王群 (雙育蟲箱)	4.8	26.2	130.48
關聯雙王群 (雙育蟲箱)	4.8	26.8	100.81
單育蟲箱雙王群	4.7	20.9	54.90
沈基楷(1989)			

#### 4. 營養對王漿產量之影響

蜜蜂之營養和蜜蜂群勢有密切關係，而王漿的產量與營養有密切關係，因之以下就營養影響王漿產量的因子分別就花粉配方、花粉種類、市售果糖、Beeline 等簡述之。

##### 4-1. 花粉配方對王漿產量之影響

花粉配方分別為天然茶花粉、中式配方、美式配方，蜜蜂對三種花粉配方的偏好性，在巢門口無花粉採集器試驗中，蜜蜂對三種配方的取食量由表 7-4 可知取食量以天然茶花粉最多，每天達 35.02g，略高於中式配方，但兩者無顯著差異，餵飼期間均無腐敗或發黴。當巢門口設置花粉採集器時，中式配方之取食量為最多達 55.52g，其次為茶花粉之 42.88g，顯示在巢門口設置花粉採集器約三種配方中被取食量均顯較在巢門口不設置花粉採集器者為高，此係設置花粉採集器時，完全隔絕外面天然花粉；蜜蜂對中式配方之取食量最多可能因配方中有多種對蜜蜂具有誘引性成份所致，如中式配方中含有豐富的酵母粉，因有較高營養價值，可能促進取食作用(Hadk, 1970; Standifer et al., 1970)。而美式配方則不論有無花粉採集器，被取食量均較低。在三種配方中由表 7-5 可知未設置花粉採集器時，王漿產量、每王台之王漿產量以供試天然花粉者最多，且接受率亦較佳，其次為中式配方；而美式配方王漿產量不如前二者佳，但前二者顯然王漿產量隨取食量增加而增加。在巢門口設置花粉採集器時王漿總產量、每王台王漿產量及接受率亦有類似的結果，即蜜蜂之取食量增加時，王漿產量必定升高。據趙澤民(1978)幼蟲數多時，泌漿能力強，故需要充足的食物供所需營養，使幼蜂發育健康，封蓋子脾整齊。一般認為取食量之高低可以衡量蜜蜂對食物之偏好性，但營養價值高，不必取食多量食物而滿足其需求量時，取食量卻較低，此時往往誤認該食物為非偏好性之錯誤觀念。從王漿產量分析，取食量少而王漿產量多者，應可認為營養價值高，若取食量低，且王漿產量亦低者，即可認為偏好性較低之食物。各花粉配方有或無設置花粉採集器二者間，對天然茶花粉的取食量差異為 7.86g，中式配方為 11.89g，美式配方為 15.67g。即無外界花粉之供給時，蜜蜂之取食量增加；中式配方未能滿足生產王漿之需求，而不必取食多量茶花粉即可生產足夠的王漿。將以上三種花粉配方換算為成本支出，由表 7-6 可知，由於未設置花粉採集器，外面粉源充足，取食量較少，換算為每群每天花費，天然茶花粉為 10.51 元最高(即天然茶花粉蜜蜂每天取食量 35.02g 之費用)，中式配方 6.98 元、美式配方最低 3.59 元。以產量而言，在正常採漿情況下，由表 7-5 可知無花粉採集器時，天然茶花粉較美式配方每次多採收王漿 2~12 中式配方較美式配方多 2~6g，美式配方每次採收時平均少收王漿 3~5g，以 1 公克王漿值 2.5 元計，由於天然茶花粉花費較高，考慮花費及王漿品質應以中式花粉餅為較佳的飼料(章加寶等, 1993)。

表 7-4 蜜蜂對不同花粉配方之取食量

	每天取食量(公克)	
	無採粉器	有採粉器
茶花粉	35.02	42.88
中式配方	33.63	55.52
美式配方	22.22	37.89

章加寶(1993)

表 7-5 不同花粉配方對王漿產量之影響

	無採粉器			有採粉器		
	每群王漿產量(公克)	每王台王漿產量(毫克)	接受率(%)	每群王漿產量(公克)	每王台王漿產量(毫克)	接受率(%)
茶花粉	24.12	301.63	84.69	19.89	325.26	89.56
中式配方	22.32	261.94	84.97	20.77	327.84	93.04
美式配方	19.69	247.68	79.51	17.47	304.08	86.55

章加寶(1993)

表 7-6 不同花粉配方餵飼蜜蜂之費用

	費用	
	(元/300 公克)	(元/每群每天)
	無採粉器	
茶花粉	90.00	10.51
中式配方	62.28	6.98
美式配方	48.42	3.59
	有採粉器	
茶花粉	90.00	12.86
中式配方	62.28	11.53
美式配方	48.42	6.12

章加寶等(1993)

#### 4-2. 花粉對王漿產量之影響

以羅氏鹽膚木花粉、茶花粉、梅花粉及雜花粉等四種花粉分別餵飼蜜蜂，由表 7-7 可知以梅花粉之被取食量最多，達 35.58g；蜜蜂對不同花粉之偏好性由表 7-8 得知，以羅氏鹽膚木花粉最具誘引力，占 30%。另由表 7-9 得知王漿總產量及每王台王漿產量及接受率因餵飼花粉種類不同而異，王漿總產量以雜花粉餵飼時為最高，但接受率以梅花粉最佳，花粉被取食量越多，則蜜蜂對花粉的偏好性可能越高。取食量越高王台王漿產量及接受率有較高趨勢。然羅氏鹽膚木花粉成本最高。每天花費 11.55 元(表 7-10)。

表 7-7 蜜蜂對花粉之取食量

花粉種類	每天取食量(公克)
羅氏鹽膚木花粉	28.87

茶花粉	28.90
梅花粉	35.58
雜花粉	19.33
章加寶等(1993)	

表 7-8 蜜蜂對花粉之偏好性

花粉種類	蜂數	誘引[力](%)
羅氏鹽膚木花粉	83.19	30.22
茶花粉	59.22	21.52
梅花粉	71.56	26.00
雜花粉	61.28	22.26
章加寶等(1993)		

表 7-9 花粉對王漿產量之影響

花粉種類	每群王漿產量(公克)	每王台王漿產量(毫克)	接受率(%)
羅氏鹽膚木花粉	20.81	374.83	88.07
茶花粉	20.93	359.61	87.58
梅花粉	21.72	340.80	89.87
雜花粉	24.12	440.08	
章加寶等(1993)			

表 7-10 不同花粉餵飼蜜蜂之費用

花粉種類	費用(元/300 公克)	費用(元/天/群)
羅氏鹽膚木花粉	20	11.55
茶花粉	90	8.67
梅花粉	90	7.12
雜花粉	60	5.80
章加寶等(1993)		

#### 4-3. 市售果糖對王漿產量之影響

以市售不同含量的果糖及蔗糖餵飼蜜蜂，觀察餵飼前後王漿產量之差異，其結果糖對王漿之增產並無顯著影響，而蔗糖對王漿產量之影響較果糖為佳，資料顯示醣類對王漿產量影響不顯著，與其他有關報告（汪禮國,1992；趙澤民,1978；吳杰、傅學明,1989）之結果相符。

表 7-11 醣類對王漿產量之影響

市售果糖與蔗糖	王漿產量(公克)		指數(%)
	處理前	處理後	
50.62	23.43	22.20	94.75
61.82	27.63	25.10	90.84
69.54	25.03	22.10	88.29
71.10	27.08	25.88	95.57

73.47	30.43	22.95	75.42
蔗糖	27.30	27.70	101.47

章加寶等(1993)

綜合以上結果，一般成蜂只以蜂蜜及水份仍可維持其生命，然幼蟲及幼蜂之發育則需蛋白質、醣類、脂肪、維生素等。據 Haydak(1970)及 Standifer et al.(1970)以適量胺基酸餵飼後，幼蜂之下咽頭腺才能活化，缺乏蛋白質、胺基酸時，下咽頭腺所分泌的餵飼幼蟲用王漿，無法使幼蟲正常發育，蜂王產卵也受阻。據 Haydak(1937)以純糖餵飼幼蜂時，降低體內含氮量而使幼蜂致死。故幼蜂期之營養條件在維持蜂群之群勢上極為重要。因此人工飼料之應用可改善蜜蜂之營養條件進而提高蜂群之群勢。蜜蜂用人工飼料以花粉代用品為主，大致可分補助花粉(pollen supplement)和代用花粉(pollen substitute)兩類，前者為添加天然花粉之飼料，對蜜蜂較具誘食力，後者不含天然花粉，主成份為黃豆粉、酵母粉、脫脂奶粉等。

朱亮光(1980)指出對蜜蜂之誘食力為酵母粉大於花生粉，芝麻粉大於綠豆粉及油菜子粉；且認為對取食量之影響，以天然花粉與馬鈴薯、酵母粉及紅蘿蔔渣混合之配方最佳。Wittmann and Engels(1987)指出幼齡蜜蜂幼蟲以王漿、bideest 溶液、葡萄糖、果糖和酵母粉餵飼，老齡幼蟲用相似的飼料餵飼，但以水代替酵母粉，當王漿成份降到 35%，幼蟲死亡率即增加，但對階級的分化無顯著影響，若王漿在使用前先經熱處理，則產生較多工蜂，若飼料中不加酵母粉，結果亦相似。大量飼育時，不用酵母粉可得大量工蜂，有一半幼蟲能活到成蜂，其中 90%為工蜂。由於王漿由工蜂群分泌，飼料顯然影響王漿產量，已有類似報告發表。(吳杰、博學明,1989;Rembold and Lacker,1981;Shuel and Dixon,1982;Shuel et al.,1978;Yoshida et al.,1984)。故餵飼效果往往決於飼料之合理配製。在試驗中餵飼不同花粉對於王漿的產量影響亦異，此可能係與不同花粉組成份差異有關，以蛋白質而言，徐景耀等(1988)報告指出花粉粗蛋白含量為 24.65%，在花粉主成份中比例甚高，例如粗蛋白含量 25%以上者有茶花、油菜、西瓜、黨參、芝麻、薑芥、苕子、紫雲英、紅豆草、益母草、梨、七里香、胡頹子等；20%以下者有水稻、玉米、高粱、蕎麥、向日葵、烏 、棉花、蠶豆。汪禮國(1992)亦指出蛋白質含量 25%以上較佳，因此在配飼料時花粉含蛋白質量之選擇也應考慮。且同種花粉粗蛋白含量相近，但因產地不同而略有差異。花粉因組成分不同亦可影響蜜蜂取食及王漿產量，由本試驗中蜜蜂對不同花粉的取食量及對花粉的偏好性可以證明。此外，亦有類似報告提出 (Kinoshida and Shuel,1975;McLellan,1974;Nelson et al.,1987;Popeskovic et al.,1985;Sasaki and Okada,1972;Weaver,1974;Webster Weber et al.)。綜合試驗結果，設置花粉採集器的中式配方及未設置花粉採集器之茶花粉對王漿產量影響較大；不同花粉中餵飼雜花粉者差異較明顯；市售果糖類對於王漿產量之影響並無明顯差異，這些結果顯示可能與飼料成份中含有高蛋白等主要成份有關(Hadak,1970;Standifer et al.(1970)。因此，為提高王漿產量，在蜂群飼養上，除注意飼育高產蜂種、增長採收期、改進採漿機具等諸因素外，應特別注重飼料之選配，以創造良好泌漿條件，達到高產目標。

#### 4-4. Beeline 對王漿產量之影響

蜜蜂之營養和王漿腺與蜜蜂群勢強弱有密切關係，而王漿的產量亦與營養有密切關係。在糖水中分別加入 Beeline 及酒的結果顯示，在連續六次採漿中，產量有較對照組為高的趨勢，在採漿框兩側不論是封蓋巢脾或幼蟲脾加 Beeline 者王漿產量顯較對照組高出 10-60%

以上;而加酒者,在一段時間後則顯著降低。由於 Beeline 主要成份包括蛋白質、脂肪、鈣、磷等,此等此等營養與王漿產量是否有密切關係,有待進一步研究。陳崇羔(1989)認為添加維生素 E 能促使蜂王產卵力提高,提升工蜂哺育力及延長壽命,且 10-18 日齡蜂之王漿腺重量,較對照組高,王漿腺重的高峰分別為 10 日齡及 12 日齡,和對照組無差異。自 14 日齡起餵純糖漿之工蜂王漿腺小體開始呈現水白色和不飽滿狀,至 18 日齡時,有的小體已完全退化,剩下分泌導管,此階段餵維生素 E 糖漿的工蜂王漿腺仍呈乳白色和飽滿狀。

表 7-12 工蜂王漿腺發育狀況的比較

日齡	小體顏色		小體豐滿程度	
	喂 VE 糖漿組	喂純糖漿組	喂 VE 糖漿組	喂純糖漿組
2	水白色	水白色	不飽滿	不飽滿
4				
6	水白、乳白	水白、白色	較飽滿	較飽滿
8	乳白、水白	乳白、水白		
10				
12	乳白色	乳白色	飽滿	飽滿
14	乳白色	乳白、水白		不飽滿
16	乳白、水白	水白、乳白	飽滿	不飽滿
18	乳白、水白	水白色		個別退化只剩分泌管

陳崇羔等(1989)

5. 移蟲日齡及採收期對王漿產量之影響

根據章加寶、謝豐國(1991)報告,利用不同日

根據章加寶、謝豐國(1991)報告,利用不同日齡幼蟲在不同採收期作採裝量測試之結果如表 7-12 移蟲日齡及採收期對王漿產量之影響。日齡者每框及王台之王漿產量最高,上下橫樑間採收期產量均無顯著差異;移蟲後 3 天採取漿(每框)產量 1 日齡者每框接受率(%)之加蠟產量(毫克)接受率亦最佳。上下橫樑間每框產量(每框)每王台產量(毫克)高度而言,採收期不論 1、2

日齡	採收期	上下橫樑間		王台	
		產量(毫克)	接受率(%)	產量(毫克)	接受率(%)
2	1	上	1.88	64.47	83.83
		下	1.75	61.57	81.62
	2	上	2.55	97.36	76.47
		下	2.73	108.97	68.38
	3	上	2.23	86.33	75.74
		下	2.23	86.33	75.74
3	1	上	5.48	189.67	77.21
		下	5.15	315.87	84.56
	2	上	7.05	273.06	78.68
		下	6.83	263.98	76.68
	3	上	8.28	341.81	71.33
		下	9.43	375.25	74.27

內的王漿量最多,4 日齡後取食量大,消耗王漿多,但哺育蜂的飼料量卻減少。王台內的王漿逐漸減少,品質亦漸降低。而小於 4 日齡的幼蟲,則王台內王漿量尚未達高峰,故欲得高產王漿,應移適齡幼蟲,蟲齡選擇一致,3 天取漿一次,以一日齡最佳,2 天取漿以 2 日齡幼蟲最佳。



章加寶等(1993)

## 6. 採漿方式對王漿產量之影響

在相同群勢下，分別在 2 天內放置一框、二框於採漿群，交錯取漿結果(表 7-14)，以單框採收時，平均為 28.93g，二框同時採收為 45.14g，二框隔天採收為 41.22g。有關報告，李德榮(1982)為連續生產王漿，在產漿群同時設置 2 個採漿框，把 2 個採漿框分別在 2 天內放入產漿群，交錯取漿，保持產漿的連續性，該項試驗滿足蜂群產漿的專一性和連續性。陳盛祿及林雪珍(1990)亦建議，可根據季節、蜜源、群勢等諸要素，酌情實施雙框、多框生產王漿，或 48、56 或 72 小時取漿法，挖掘蜂群潛力。放在蜜源缺乏及管理成本高時，該項結果可提供養蜂業者採漿之參考。

表 7-14 採收方式對王漿產量之影響

採收方式	王漿產量(公克)
單框採收	28.93
雙框採收	45.14
雙框隔天採收	41.22

章加寶等(1993)

## 7. 利用雄蜂幼蟲生產王漿

目前本省生產王漿，均以工蜂幼蟲為主，以每個王台產量為 250 毫克計，生產一公斤王漿需要 4,000 頭左右之幼蟲，相當於損失未來的一框蜜蜂，整年累積之幼蟲量甚為可觀，直接影響群勢發展及間接降低王漿產量。由於蜂群繁殖至生產王漿之強群時，蜂王偏愛產雄蜂卵，為控制雄蜂之產生，以減少飼料的消耗，一般均採用勤割雄蜂蛹的方式，以減少雄蜂數量，但雄蜂幼蟲在發育過程已消耗工蜂甚多哺育力。姜雲生等(1978)在有蜜源的季節利用雄蜂幼蟲生產王漿，發現並不影響王台接受率及王漿產量。在 72 小時之適宜取漿時間內，工蜂對王台吐漿積極，拖蟲現象也極少，72 小時後，工蜂拖蟲現象增多，泌漿也少，王台內幼蟲有停止發育現象。用雄蜂幼蟲生產王漿，取漿比較適宜時間為移蟲後 60 小時，與工蜂幼蟲取漿時間相似，且產漿量多，質佳。相同的蜂種、群勢，插雄蜂脾取蟲的蜂群，在同期內能減少蜂王在工蜂脾上自然產雄蜂卵數目。初步結果顯示在一個時期內，蜂王產雄蜂卵有限，在採漿季節輪流在所有蜂群加雄蜂脾取蟲，不僅能獲得生產王漿所需幼蟲，亦能減少管理上割除雄蜂蛹的麻煩，達到控制雄蜂和自然分蜂的目的。由於該項試驗，姜雲生等(1978)均在蜜源良好的椴樹及胡枝子花期，在蜜源不足或氣候不佳情況下可否取雄蜂幼蟲進行生產，則尚無報告。陳裕光(1978)利用自然雄蜂房中幼蟲取漿，接受率達 90~100%，並利用不移蟲方法，即直接利用雄蜂房生產王漿，當蜂王在自然雄蜂脾中產卵，幼蟲孵化及工蜂吐漿後，將脾取出，平放於埋線板上，將適合應用的房眼朝上，用薄而銳利的割蜜刀切成小條，切下之每小條雄蜂脾，中央的一排房眼要保持完整後再把小條巢房下部不適合利用的一面房眼小心削平，適合用的一面房眼留著小塊，把帶有幼蟲的小塊巢房粘在王漿框木條上，插入蜂群中讓其繼續吐漿。據陳裕光(1978)表示該法簡單便利，人力與物力，工蜂幼蟲不受損失，又可收取大量的蜂蠟。

表 7-15 雄蜂及工蜂幼蟲不同接蟲時間採漿量比較

接蟲時間(時)	王漿產量(公克)		王漿產量(公克/王台)	
	雄蜂	工蜂	雄蜂	工蜂
48	7.0	9.0	0.29	0.25
60	12.0	11.2	0.55	0.54
72	5.3	8.5	0.38	0.45
84	8.8	1.9	0.35	0.31

姜雲生等(1978)

表 7-16 雄蜂幼蟲王台和工蜂幼蟲王台王漿產量比較

處理	王漿產量(公克/群)	接受率(%)	王台產量(公克/王台)
雄蜂幼蟲	47	48	0.37
工蜂幼蟲	46	45	0.37

姜雲生等(1978)

#### 8. 移蟲時王台內點王漿對王漿產量之影響

試驗結果由表 7-17 得知點王漿與不點王漿之王漿產量並無顯著差別，每王台王漿產量及接受率亦是。本試驗係由於舊王台經冰箱保存，故點漿與不點漿，效果一樣。

表 7-17 移蟲時點漿對王漿產量之影響

	王漿產量		接受率(%)
	公克/橫樑	毫克/王台	
點漿	14.19	451.15	92.63
不點漿	12.68	435.50	87.53

#### 9. 採漿框兩側巢脾設置對王漿產量之影響

本省傳統式採漿法係將採漿框設置於封蓋巢脾兩側，在管理及操作上較方便，然在中國大陸則將 1~2 張幼蟲巢脾放在採漿區，以利招引吐漿工蜂，即將有分泌王漿能力幼齡工蜂誘至產漿區，以提高王漿產量。此外，又放入 1~2 張封蓋巢脾和 1~2 張粉蜜脾，以提高育王情緒和提供充足飼料(陳克利,1988)。將採漿框兩側置封蓋巢脾或幼蟲巢脾，比較王漿產量，結果列於表 7-18，含幼蟲脾及封蓋巢脾者王漿產量分別為 23.77 及 20.28 公克，顯然前者較後者王漿產量為佳。而每王台之王漿產量，在幼蟲脾上下橫樑分別為 381.66 及 404.62 毫克，均較封蓋巢脾者為高；又幼蟲接受率上下橫樑均在 82%以上，且加蠟高度亦較高。資料顯示王漿產量高，則王台王漿產量、幼蟲接受率及加蠟高度亦高。

表 7-18 巢脾設置對王漿產量之影響

巢脾設置方式	橫樑	王漿產量		接受率(%)	加蠟高度(毫米)
		每橫樑產量(公克)	每王台產量(毫克)		
採漿框兩側為蛹脾	上	10.06	358.35	82.84	7.72
	下	10.20	374.25	79.90	7.51
採漿框兩側為幼蟲脾	上	11.39	381.66	87.34	7.94
	下	11.38	404.62	82.43	8.11

## 10. 採漿王台之研製

自 1888 年 Doolittle 創製人造王台後，即廣為世人所採用。因王漿生產已成我國養蜂業重要生產項目，研製新型、實用、高產產漿機具成爲迫切任務。例如塑膠王台研製成功後，大大促進養蜂生產的發展。張仲齡(1979)謂早期江南一帶養蜂者，以人工培育蜂王時，把蘸製成的蠟質台基鑲進木製底座中，再把木製底座蠟質台基鑲入鑽有圓孔的框條上，王台育成後，即有半截王台嵌進木質底座裏，一半露在外面。另設計一種專門生產王漿的內孔式採漿框條，經長期使用，效果良好。內孔式採漿框條，用硬質木材製成，在框條中心線上鑽有一排 20 個圓孔，圓孔直徑及深度均爲 11 毫米，孔底是半圓球面。內孔式採漿框條移蟲的接受率比蜂蠟台基高，但王台內貯漿量略少於蜂蠟台基所築造的王台。由於蜜蜂無法咬動內孔式採漿框條台基，因而有較高接受率。此外，內孔式採漿框條所澆蜂蠟較薄，易被蜜蜂接受，而蜂蠟台基所築造的人工王台在取漿時，易把蠟屑刮下，影響王漿質量。因此內孔式採漿框條可減少該類弊病，進而提高王漿質量，更適於機械化的生產。許正鼎(1990)開發雲形全塑組合台基條，形態酷似自然王台，容積則較大，接受率高達 87~100%。吉田及吉田(1991)比較不同蠟製王台的接受率，顯示蜂蠟製成的王台接受率在 80%以上，而其他蠟如棕櫚蠟、石蠟製作的王台，其接受率僅 27~60%。另外，黃雙源及繆南宏(1982)比較塑膠王台與蜂蠟王台採漿試驗，結果王漿產量提高 11.4%，接受率提高 4.1%。陳毓宏等(1983)、涂堅(1988)、哀祖平(1988)、方文富等(1990)做類似試驗，亦有類似結果。任張生(1987)做塑膠王台與蠟製王台比較，稱王漿增產 20%，塑膠王台不僅能增產，且使用方便，解除做蠟製王台，移台之麻煩，節省勞力 20%。然而應用塑膠王台生產王漿，雖能提高王漿產量和質量，但長期使用王台過程中，王台內壁容易附著蜂蠟、漿皮及其他贅物，降低王漿產量與品質，因此要適時清理(彭楚雲及張傳彬, 1990a; 1990b)。

王深度及口徑與王漿產量有密切關係，關崇智、張世揚(1978)稱王台深度及直徑爲 10 毫米時，王漿產量及接受率最佳，不同型式塑膠王台有新舊之別，試驗結果產量及接受率均無顯著差異。另外，以蠟製王台和新舊塑膠王台相比較。王漿產量以蠟製王台較高，但接受率則無顯著差異。相似的試驗 Tseng(1974)指出，在 9、11 及 13 毫米等三種不同直徑之王台，其接受率以直徑 9 毫米者最高，達 86.7%，但產量以 11 毫米者最高，達 284.2 毫克，由於接受率及產量均低，而無實際應用價值。此外，調查上下橫樑間接受率，結果並無顯著差異。關崇智、張世揚(1978)報告，在無隔王板時，新舊王群之產量及接受率，上下橫樑之間亦無顯著差異。一日齡內幼蟲，三日後採王漿較二日者爲高，接受率則無顯著差異；二日齡內幼蟲，經三日或二日後採收王漿之產量及接受率均無顯著差異。

表 7-19 內孔式採漿框條與蜂蠟台基產漿比較

處理	王漿產量(公克/群)	接受率(%)	王台產量(毫克/王台)
內孔式採漿框	16.6	90	232
蜂蠟台基	16.2	84	242

張仲齡等(1979)

## 11. 王台顏色對王漿產量之影響

由表 7-20 可知不同顏色王台對蜂群王漿產量之影響，以黑色、藍色、深綠色、紫色

王台之蜂群王漿產量及每王台王漿產量，均較現行推廣之金黃色王台為佳，接受率亦佳。王台顏色明暗強度，使用色差計(color difference meter)測定，設L=100為極白，L=0為極黑，+B為極黃，-B為極藍，+A為極紅，-A為極綠，測定結果各王台顏色之明亮比值列於表7-21，可見深色王台之王漿產量較佳，淡色者較差，據前人報告，蜜蜂對紅色有色盲現象，而對黃色、白色、綠色、紫色等波長短顏色則能區分，而在蜂箱中暗色環境，是否有區別能力，則待進一步研究。且由於深色王台易於移蟲，對人眼睛較柔和，在材質之費用上並無差異，應可取代傳統之金黃色王台。故黑色、藍色、深綠色及紫色王台均可採用，其優點為王漿產量可增加10~20%以上，且易於移蟲，並不傷眼力。宋國成(1987)曾作過相關試驗，發現深色王台之接受率較高，與本試驗結果相吻合。

表 7-20 王台顏色對王漿產量之影響

顏色	王漿產量		接受率(%)
	每群產量(公克)	每王台產量(毫克)	
白色	29.71	333.28	86.89
綠色	34.93	474.25	73.04
藍色	39.65	468.31	82.48
乳白色	29.89	360.53	82.23
紅色	32.64	372.20	85.66
紫色	36.61	398.67	91.06
咖啡色	33.14	415.01	80.05
金黃色	33.46	395.69	82.85
黃色	35.13	413.22	84.07
黑色	39.20	431.95	88.61

章加寶等(1993)

表 7-21 王台顏色之明暗度比值

顏色	L	A	B
白	71.03	2.66	-2.31
綠	46.34	-19.36	-5.77
藍	28.32	-5.60	14.67
乳白	60.97	-2.41	6.97
紅	21.80	20.30	8.28
紫	34.77	19.51	-27.11
咖啡	36.38	25.03	13.27
金黃	11.35	-0.38	1.27
黃	67.54	-15.16	31.21
黑	14.39	-1.45	-0.86

章加寶等(1993)

## 12·王漿採集之機械化

從王台內一點一點地挖取王漿是最常用的人工採收法，其工效甚低，因此研製機械化或半機械化之取漿方法，乃勢在必行。為提高工效及大量生產王漿，使用自動採漿器或真空吸漿器既可省工又可降低王漿生產成本，增加收益。在國外早已使用王漿吸

取器取漿，亦有利用流水泵筒的壓力取漿，將流水泵筒接在水龍頭，借水流造成真空狀態，吸取王台中的王漿。此外，尚有利用電動真空泵吸取王漿，操作簡便，此種裝置在王漿收容瓶上加橡皮塞，塞上鑿兩個圓孔，孔內插入彎曲的玻璃管，一管端較細者用以吸王漿，另一孔插入玻璃管，

並連接一橡皮管至真空吸氣泵上，打開開關即可採收王漿(關崇智,1979)。

目前郭雲桂(1988)研製一種採王漿器，其泵筒內有活塞、活塞桿及彈簧裝置。其原理即活塞因活塞桿與動力臂相連，當踩動或放鬆動力臂時，因彈簧作用，活塞通過活塞桿垂直在泵筒內作下壓成上升運動而產生動力，由動力而產生負壓，使吸管吸取王漿而貯入貯漿瓶，空氣由貯漿瓶經氣管進入泵筒，當每次放鬆動力臂時，泵筒內的空氣由排氣管排出泵外，使用時將王漿瓶套上瓶座，與漿框一同置於工作台上，動力機放置地上，取漿時坐在高凳上，用右腳踩動機上動力臂的同時，右手將吸管的吸頭垂直插入王台底部，藉由空氣的負壓，王

漿被吸入貯漿瓶。由於該項取漿機能提高工效，吸得乾淨，無蠟屑雜質，不損及蠟台，清潔衛生。當前王台規格不一，採王漿機難以全面適用，若要使用採王漿機，應先做到王台內徑、間隔、型式統一，才能有較佳效果。因此在往後蜂業生產的各個環節上，要能做到規格化、系列化、機械化生產，才能大幅度提高王漿生產率，相對的降低王漿生產成本，以便獲取質量均優的王漿(吳本熙,1984)。

## 結 論

綜合以上資料，採收王漿需有強勢蜂群及分泌力旺盛的工蜂，為符合此種需要，除了要培養群勢的強盛之外，還要有豐盛的蜜源和產卵力強的蜂王，才有充足的哺育蜂，直接增加王漿產量。本省生產王漿甚為普遍，但高產者並不多見，因此要達到高產必須掌握整體性的蜂群綜合管理技術，使用各種改良技術，才能達到高產目標。妥善建立蜂群動態資料，始能瞭解群勢全年運作，針對重要項目加強管理，加快繁殖，經年維持強群，利用適齡幼蜂的活動期加強王漿生產。由上述報告中，可知蜜蜂群勢為王漿生產的重要因子，除可作為設置適量橫樑之依據外，亦可作為育種選優的指標。採用黑色、深綠色、藍色、紫色王台較目前推廣之金黃色王台為佳應可推廣取代之。為提高王漿品質，移蟲日齡及採收期應加強研究。採漿框兩側設置幼蟲脾或傳統式的封蓋巢脾，可因管理方式和需求而變異。Beeline 除可補充蜂群營養外，亦可作誘引劑，應用在作物授粉上(Burgett and Fisher,1979; Margqlith 等, 1984)。由於蜜源、勞力不足，而管理成本不斷增加，採漿方式在未來養蜂事業中，應作適度改進。此外，蜂種對王漿產量亦有重要影響，不同蜂種產漿性能各異，產漿性能好的蜂種能

大幅提高王漿產量。例如高產的平湖種較當地種平均增產 87.42%及 77.6%;平湖種及蕭山種王漿產量高出當地種達 83.69%及 43.71%。另外，雙王群亦可提高王漿產量，且顯著優於單王群。採漿機具亦是影響產漿的重要因子，人造王台創製以後，已廣為世界各國所採用。生產王漿已成本省養蜂業的重要項目，故研製新型、實用、高產的產漿機具成爲一項重要任務。目前一般採收王漿係從王台內點滴挖取，工效極低，又王台規格不一，採漿機具難以全面適用，故使用採漿機時，應先做到規格化、系列化、機械化生產，以便獲取質量均優的王漿(郭雲桂,1988)。豐富的蜜源及充足的飼料亦是重要因子，豐盛的蜜源，不僅可節省飼料，提高產漿性能，且不易發生盜蜂，易於管理;而適當的餵飼飼料能創造良好的泌漿條件，有利於王漿產量的提高。

總之，爲提高王漿產量，在蜂群管理上，應特別注意飼養高產蜂種，增長採收期，使用高產採漿工具，定地飼養並結合轉地不離花，保持飼料充足，連續飼餵，加強產漿群管理，確立合理的採漿方案及操作技術，並定時調整巢脾，根據季節、蜜源、群勢等要素，酌情增加採漿框(小野,1982;王時明,1982;國營江蘇靖江養蜂場,1978;黃堅,1990;顧順明,1990)。簡言之，要獲得高產、高品質的王漿，應特別注意下列要點;蜂群要強，管理要細，粉蜜要足，蜂王要好。

影響蜂王漿品質之因子 目前本省對於王漿品質的認定尙未有統一標準，大部憑感官作初步

目前本省對於王漿品質的認定尙未有統一標準，大部憑感官作初步鑒定，若是外銷，再用儀器鑑定。採收期因本省蜂農採收王漿時，常以第 1、2、3 天採收者爲多，其產量因採收時期不同而有差異。在採收王漿時，應注意採收時期、採收方法、採收工具、採收地點等。採收時期應以第 3 天採收者爲最爲適宜。採收方法應以人工採收者爲最爲適宜。採收工具應以專用採漿機具爲最爲適宜。採收地點應以蜜源充足、環境清潔、交通便利者爲最爲適宜。採收王漿時，應注意採收時期的選擇。採收時期應以第 3 天採收者爲最爲適宜。採收方法應以人工採收者爲最爲適宜。採收工具應以專用採漿機具爲最爲適宜。採收地點應以蜜源充足、環境清潔、交通便利者爲最爲適宜。採收王漿時，應注意採收時期的選擇。採收時期應以第 3 天採收者爲最爲適宜。採收方法應以人工採收者爲最爲適宜。採收工具應以專用採漿機具爲最爲適宜。採收地點應以蜜源充足、環境清潔、交通便利者爲最爲適宜。

另由粗蛋白分析結果可知，不論任何日齡第一天採收者顯較第二及第三天採收者爲高;但醣類及水份含量則差異不顯著。

表 8-1 移蟲日齡、採收期與王漿中癸烯酸及其他主成分之關係

移蟲日齡(天)	採收期(天)	癸烯酸(%)	粗蛋白(%)	水份(%)	醣類(%)
1	1	2.24	17.42	-	13.87
	2	1.75	15.35	-	12.59
	3	1.70	14.35	64.73	13.75
2	1	2.07	17.15	-	16.05

	2	1.77	15.02	-	12.87
	3	1.65	14.28	64.50	13.92
3	1	2.21	18.55	-	-
	2	1.68	14.33	64.94	13.94
	3	1.65	14.05	63.64	14.19

章加寶等(1993)

關於王漿成份因幼蟲日齡不同，其成份稍有差異(表 8-2)。維生素在乾燥王漿中，在幼蟲 3~4 日齡者，泛酸最多，在 1 日齡菸鹼酸最多，在 2~3 日齡者則以維生素 B1 最多。在 1 日齡幼蟲食物中含有 B2 及菸鹼酸量相當多(表 8-3)。

表 8-2 王漿中成份與日齡關係

幼蟲日齡	鮮王漿			乾王漿	
	水份	蛋白質	脂肪	蛋白質	脂肪
1	65.37	14.00	2.63	40.43	7.59
2	69.17	15.06	1.73	48.85	5.61
3	69.88	15.25	4.86	50.63	16.13
4	69.70	14.00	5.68	46.20	18.74
5	67.58	16.13	4.92	49.75	15.18
6	68.32	18.38	3.99	58.01	12.59

Ha-dak, 1943

表 8-3 王漿中維生素和日齡關係(r/g)

幼蟲日齡	鮮王漿				乾王漿			
	B1	B2	菸鹼酸	泛酸	B1	B2	菸鹼酸	泛酸
1	1.3	8.3	149	200	3.6	24.0	430	578
2	1.2	6.1	101	180	4.0	19.8	327	583
3	1.2	5.9	91	194	4.0	19.7	302	644
4	1.2	5.6	91	199	3.9	18.6	300	657
5	1.2	5.3	99	172	3.6	19.6	305	530
6	1.2	7.0	98	160	3.8	22.1	310	500

Hadak and Vivino, 1990

## 2. 營養對王漿中癸烯酸及其他主成份含量之影響

### (1) 飼料配方對王漿中癸烯酸及其他主成份含量之影響

利用三種配方對王漿中癸烯酸及其他主成份含量之影響利用三種配方餵飼蜜蜂後，採漿分析王漿中所含癸烯酸及其他主成份，其結果列如表 8-4，在巢門口未設置花粉採集器時，癸烯酸含量除在中式配方有增加外，餵飼美式配方及純天然花粉者顯著下降；粗蛋白、粗脂肪在餵飼三種配方後均有增加，但以餵飼美式配方者有明顯增加現象；水份則在餵飼美氏配方中有降低現象。在巢門口設置花粉採集器時，試驗後癸烯酸含量均有降低現象，餵飼天然花粉及美式配方者粗蛋白含量增加，粗脂肪降低，水份則均有增加現象等。

表 8-4 營養配方對王漿中癸烯酸及其他主成份之影響

無花粉採集器			有花粉採集器		
處理前(%)	處理後(%)	指數(%)	處理前(%)	處理後(%)	指數(%)
<b>癸烯酸</b>					

茶花粉	1.93	1.68	84.80	1.76	1.67	94.89
中式配方	1.61	1.80	118.80	1.82	1.69	92.86
美式配方	1.68	1.56	92.86	1.84	1.69	91.85
<b>粗蛋白</b>						
茶花粉	14.40	16.17	112.29	14.67	15.27	104.09
中式配方	14.30	15.47	108.18	15.00	14.43	96.20
美式配方	13.67	17.13	125.31	13.93	15.07	108.18
<b>脂肪</b>						
茶花粉	3.63	3.93	108.26	5.07	3.83	75.54
中式配方	4.30	4.00	93.02	4.43	4.57	103.16
美式配方	3.60	4.40	122.22	5.23	4.67	89.29
<b>水份</b>						
茶花粉	61.67	62.30	101.02	62.27	64.27	103.21
中式配方	63.13	64.23	101.74	60.60	65.00	107.26
美式配方	61.53	58.40	94.94	63.67	64.33	101.04

章加寶等,1993

#### (2)花粉對王漿中癸烯酸及其他主成份含量之影響

在巢門口設置花粉採集器分別餵飼羅氏鹽膚木花粉、茶花粉、梅花粉、雜花粉等四種花粉後，採漿前後測定王漿中癸烯酸、粗蛋白、粗脂肪、水份等主成份含量，由下表可知癸烯酸在任何處理除雜花粉外均顯著降低。粗蛋白除餵飼羅氏鹽膚木花粉外並無明顯增加，其他處理反而降低；粗脂肪含量在餵飼羅氏鹽膚木及茶花粉後降低，餵飼梅花粉及雜花粉反之。水份含量除餵飼雜花粉有顯著增加外，其餘升降不明顯(章加寶等,1993)。

表 8-5 花粉對王漿癸烯酸及其他主成份之影響

花粉種類	處理前(%)	處理後(%)	指數(%)
<b>癸烯酸</b>			
埔鹽花粉	1.84	1.69	91.85
茶花粉	1.76	1.57	89.20
梅花粉	1.82	1.58	86.81
雜花粉	1.65	1.81	109.70
<b>粗蛋白</b>			
埔鹽花粉	13.93	14.53	104.31
茶花粉	14.67	14.50	98.84
梅花粉	15.00	14.50	96.67
雜花粉	15.27	14.43	94.50
<b>粗脂肪</b>			
埔鹽花粉	5.23	4.73	90.44
茶花粉	5.07	3.67	72.38
梅花粉	4.43	6.00	113.54
雜花粉	3.87	4.43	114.47



		水份	
埔鹽花粉	63.67	64.43	101.19
茶花粉	62.27	61.63	98.97
梅花粉	63.60	62.77	98.69
雜花粉	61.40	64.37	104.84

章加寶等,1993

### (3)市售果糖對王漿中癸烯酸及其他主成份含量之影響

由市場上購得五種蜂農常用以餵飼蜜蜂之果糖，分析其含糖量，分別為 50.62、61.82、69.54、71.10 及 73.47%(表 8-6)。分析王漿中醣類，得知餵飼各種果糖及蔗糖均能提高王漿中醣類含量 6%以上，但癸烯酸含量除餵飼蔗糖者外，均有降低現象。唯經統計分析結果，果糖對王漿中醣類含量有顯著影響外，對癸烯酸並無顯著差異(表 8-7)(章加寶等,1993)。

表 8-6 市售果糖成份

果糖種類	果糖(%)	葡萄糖(%)	麥芽糖(%)	蔗糖(%)	總計(%)
A	18.58	26.89	5.13	0.02	50.62
B	23.85	33.58	4.38	0	61.82
C	39.11	29.96	0.47	0	69.54
D	29.50	31.19	10.41	0	71.10
E	42.97	30.12	0.38	0	73.47

章加寶等,1993

表 8-7 市售果糖對王漿中癸烯酸及酸類之影響

果糖種類	處理前(%)	處理後(%)		指數(%)
		癸烯酸		
A	1.99	1.74		87.44
B	1.79	1.71		95.53
C	1.64	1.62		98.78
D	1.92	1.77		92.19
E	1.79	1.64		91.62
蔗糖	1.73	1.83		105.78
		醣類		
A	13.00	13.88		106.77
B	11.08	13.10		118.23
C	12.78	14.03		109.78
D	13.53	14.35		106.06
E	12.08	13.15		108.86
蔗糖	11.80	13.88		117.63

上述飼料配方、花粉及果糖均涉及營養方面，有關蜜蜂的營養需求與其他昆蟲種類無異，

主要包括蛋白質、醣類、脂肪、維生素等。常態下成蜂以蜂蜜及水為其食物即可存活，然而幼蟲及幼蜂之生長及發育則需要蛋白質、醣類、脂肪、維生素等。據 Haydak(1970)及 Standifer et al.(1970)指出餵飼適量的胺基酸能使幼蜂之下咽頭腺活化，若缺乏適量的蛋白質或胺基酸，則幼蜂之下咽頭腺發育不完全，所分泌之幼蟲食物，無法使幼蟲正常發育，蜂王亦無法產卵。Haydak(1937)指出以純糖餵飼幼蜂，則因蜜蜂體內含氮量減少而死亡率增高。為改進養蜂技術，人工飼料之發展日益重要，發展價廉代用花粉成為當前研究重要課題，且對上述王漿中癸烯酸、蛋白質、脂肪等之提高有所幫助。花粉代用品可分為補助花粉和代用花粉，前者添加天然花粉，因具天然花粉，對蜜蜂較具誘食力；後者則不添加天然花粉。一般而言，常用花粉代用品其添加原料為黃豆粉、酵母粉、脫脂奶粉。Wittmann and Engels(1987)指出二、三齡蜜蜂幼蟲以王漿 bideest 溶液、葡萄糖、果糖和酵母粉餵飼，四、五齡幼蟲用相似的飼料餵飼，但以水代替酵母粉，當王漿成份降到 35%，幼蟲死亡率即增加，但對階級分化並無顯著影響，若王漿在使用前先經熱處理，產生較多工蜂；若飼料中不加酵母粉，結果亦相似。在大量飼育過程中，不用酵母粉可得大量工蜂，大約有 50%幼蟲能活到成蜂，而其中 90%為工蜂。此外，幼蟲食物加入王漿對其生長發育之影響報告甚多(Rembold and Lacker,1981;Shuel and Dixon,1982;Shuel et al.,1978;Yoshida et al.,1984)。陳崇羔等(1989)發現飼餵添加維生 E(VE)糖漿可影響工蜂王漿腺發育，其他有關報告為數亦不少(Doull,1966;Kinoshida and Shuel,1975;McLellan,1974;Nelson et al.,1987;Popesk-ovic et al.,1985;Sasaki and Okada,1972;Weaver,1974;Webster et al.,1987)。

### 3. 過濾處理對王漿中癸烯酸及其他主成份含量之影響

將王漿採收後，經紗網過濾 1~2 次後，分析王漿中癸烯酸含量列於表 8-8，顯示過濾前後癸烯酸含量差異不顯著，但殘渣中則有 7.67%的癸烯酸，而粗脂肪含量則明顯下降，由 4.24 降至 2.94%；另由出口商處所取得樣本分析結果，過濾前後癸烯酸含量亦無顯著差異，但殘渣中有高達 30.64%之癸烯酸(章加寶等，1993)。

表 8-8 過濾對王漿主成份影響

來源	過濾次數	癸烯酸(%)	粗脂肪(%)	粗蛋白(%)	水份(%)
本場	0	1.60	4.24	-	-
	1	1.54	3.74	-	--
	2	1.64	2.94	-	--
	殘渣	7.67	-	-	-
廠商	0	1.53	-	14.70	64.93
	1	1.54	34.30	14.50	64.87
	殘渣	30.64	-	9.08	35.53

章加寶等,1993

以上殘渣何以有 7.67 及 30.64%的高量癸烯酸，由於前者為 5 公斤王漿中取得 30g 之殘渣，而後者係由 30 公斤王漿中取得約 50g 之故。關於過濾問題，日本有學者認為由於癸烯酸冷凍後極易結晶

，而本省出口商有過濾之處理，因此王漿之癸烯酸可能經由過濾而降低，大陸學者有過濾雜質癸烯酸含量高達

60%之說。而本試驗結果過

濾前後癸烯酸含量並無顯著差異，而殘渣中癸烯酸含量與日方及大陸報告結果近似。但以過濾中所得殘渣前者僅占王漿中 0.6%，而後者為 0.17%，故其量對整體王漿影響並不顯著，因之過濾似非癸烯酸含量降低之主因。另由表中得知過濾前後王漿中粗蛋白及水份亦無顯著差異，但殘渣中粗蛋白僅 9.08%，而水含量僅 35.53%，顯然與正常王漿中粗蛋白及水份含量相差甚遠。

#### 4. 高低產王漿蜂種對王漿中癸烯酸及其他主成份含量之影響

在高產(42g 組)、中產(30g 組)及低產(18g 組)王漿三組蜂群，測試其中癸烯酸及其他主成份含量，結果如表 8-9。癸烯酸含量以高產王漿種最高(1.82%)，中產王漿種最低(1.66%)；粗蛋白及水份在三組蜂種中無顯著差異，而粗脂肪含量以高產王漿種最高；此種粗脂肪與癸烯酸之關係在中、低產王漿蜂種亦有異曲同工之妙(章加寶等,1993)。上述高產王漿蜂種之癸烯酸含量平均雖高達 1.82%，但在此亦應特別注意的是仍有少部份蜂種屬於低癸烯酸蜂種；反之，低產王漿蜂種中亦有少部份屬於高癸烯酸蜂種，因之在育種時應特別留意。

表 8-9 高低產王漿種對王漿主成份影響

	高產王漿種	中產王漿種	低產王漿種
王漿產量(克)	42.90	30.07	18.93
癸烯酸(%)	1.82	1.66	1.76
粗蛋白(%)	14.57	14.23	14.59
粗脂肪(%)	4.60	4.11	4.20
水份(%)	63.10	62.63	61.67

章加寶等,1993

#### 5. 不同採漿季節對高低癸烯酸蜂種之癸烯酸含量之影響

選用高低癸烯酸蜂種各四個，測定季節性癸烯酸含量之變化，得知高癸烯酸蜂種在冬天癸烯酸平均含量均較蜂其他季節為高，低癸烯酸蜂種冬夏天較高，且高癸烯酸蜂種在任何季節仍保有較高癸烯酸含量之現象(表 8-10)(章加寶等,1993)。而 Lercker et al.(1982)則指出癸烯酸在王漿中的含量因季節而異，然夏天含量多，此點可能與地區上蜜源植物不同及氣候變化有關，因之為了癸烯酸之提高可選育高癸烯酸蜂種作親本。

表 8-10 高低癸烯酸蜂種年中癸烯酸之變化

蜂種	春	夏	秋	冬
高癸烯酸	1.85	1.77	1.85	1.96
低癸烯酸	1.45	1.63	1.58	1.62

章加寶,1993

#### 6. 王漿之儲存與殘留量

貯存條件對蜂產品極重要，貯存不當往往降低品質，尤以王漿為甚。日光、空氣及高溫均對王漿品質影響很大。由於王漿成份極複雜，含有甚多活性物質，在儲存過程中尤應注意下列；空氣、氧化、熱、金屬、細菌污染、酸、鹼、光等，王漿瓶應裝滿加蓋，盡量不留空間，減少與空氣接觸。採收時最好在室內或遮陰地方進行，要注意衛生條件，所用工具均需用清水沖洗乾淨，並定期以酒精消毒。容器應採用有顏色者。王漿雖然具有甚強的

抑菌作用，但不能抑制酵母菌，因此應盡量避免污染，故採漿後，應迅速貯藏或製成王漿產品。

本省多數蜂農採收時，立即裝入瓶中，再放入小冰箱中保存。有關王漿保存，日本把王漿和封蓋蜜混合保存，法國以稀蜜和王漿混合製成製劑外銷日本；後者在冷凍櫃內保持甚為穩定，前者則更為安全。

王漿和純蜜混合比例以 5:100 最穩定，且不易變質，貯存王漿在冷凍庫最安全，且其活性較不致降低。Shuel(1958)將採收 1 日的王漿置於室溫 6 小時後，因氧化作用而成不活化狀態。貯存在高低溫變化不穩定環境下，其活性效能會有很大變化；貯存在高溫時，變質速度較快，反之則較慢。Weaver(1956)作育王試驗，發現以冷凍庫存王漿餵飼工蜂幼蟲，不能發育為成蜂，改用新鮮王漿飼養幼蟲則可發育為成蜂，且保有蜂王特性。在 5°C 下王漿貯存一年飼育工蜂幼蟲，發育成蜂有 2 隻具蜂王特性，1~2 隻例外具工蜂特性。放在 5°C 下王漿祇可暫時保存。王漿的保存法在中國大陸有用地坑保存、深水井保存、冷水保存及蜜中保存等，僅最後一項外在本省可用。

王漿進行真空乾燥處理，國內外已甚為普遍，可製成冷凍乾粉及膠囊製品。羅馬尼亞也曾利用冷凍乾粉最先生產口服劑，根據報告該產品可保存三年而不變質。

李貽琳等(1988)指出，王漿貯存於 10°C 三個月或貯存於 25°C 一個月後，品質即有劣變發生。但王漿品質指標癸烯酸，不管任何條件改變，其含量都很穩定，如貯存於 -10°C 與 -20°C 一年的王漿，各種成份亦未改變(表 8-11)。另陳裕文(1991)指出，牛壁逃對王漿產量並無影響，但殘留量可達 84.37~496.71ppb。黃文瑛(1989)和 Chiu and Chu(1980)對台灣防治美洲幼蟲病(AFB)的四環素(oxytetracycline)，檢測其在王漿中的殘留量偶有發現，應注意改善。

表 8-11 蜂王漿品質

	癸烯酸	粗脂肪	粗蛋白
10°C (三個月)	正常	劣變	劣變
25°C (一個月)	正常	劣變	劣變
-10°C (一年)	正常	正常	正常
-20°C (一年)	正常	正常	正常

李貽琳等,1988

## 7. 王漿品質對育王的影響

Smith(1959)以五種王漿飼育幼蟲，觀察蜂王羽化和王漿新鮮度及貯存溫度等之關係，曾作詳盡的研究報告如表 8-12。

表 8-12 王漿種類與蜂王羽化比率

貯存溫度	羽化率(%)
1.1、2、3 天採收之王漿	25
2.3 天採收之王漿	10
3.3 天採收之王漿(2~4°C)	8
4.3 天採收之王漿(-18°C)	6
5.3 天採收之王漿(冷凍真空乾燥)	1

Smith,1959

表 8-12 說明如下：

(1)利用移蟲後1、2、3天採收的新鮮王漿。首先把移蟲後1天所採的王漿放入孵卵器內，再把孵化的工蜂幼蟲移入，1天後，另用一器具盛入2天採收的王漿，再把以前飼養的工蜂幼蟲移入，以後全部餵以3天採收的王漿。供試幼蟲103隻，最後發育為蜂王者有5隻，中間型3隻，工蜂1隻，發育為蜂王者占25%。

(2)利用移蟲後3天採收的新鮮王漿飼育工蜂幼蟲，觀察其發育情形。供試幼蟲115隻，發育為蜂王者有12隻，占10%，中間型4隻，工蜂7隻。

(3)利用移蟲後3天採收冷藏2~4°C的王漿，冷藏期為4~5個月。供試幼蟲52隻，發育為蜂王者4隻，占8%，中間型10隻，工蜂15隻。

(4)利用移蟲後3天採收冷凍-18°C的王漿，冷凍期為7~19個月。供試幼蟲318隻，其中發育為蜂王者20隻，占6%，中間型31隻，工蜂35隻。

(5)利用移蟲後3天採收-18°C的冷凍乾燥王漿，貯藏期間3個月~2年。供試幼蟲144隻，其中發育為蜂王者20隻，占1%，中間型1隻，工蜂8隻。

由以上結果顯示在五種比較試驗中，以新鮮王漿餵飼工蜂幼蟲發育為蜂王的效果最為顯著；2~4°C冷藏王漿較-18°C冷凍王漿效果為佳，羽化率較高；而以冷凍乾燥王漿育王時羽化率甚低。另井上(1960)將王漿放在冷藏庫中，在0~5°C下可保存一年不變質。由於蜂場大都遠在郊外，為保持王漿的活性及效能，必須有良好的貯存場所及完善的設備，以免導致品質下降，影響蜂農收益。王漿若放置在室溫下，經2~4週即發生急速變質，呈黃褐色，並放出強烈刺激臭味，係因蛋白質醱酵破壞所致。王漿表面若有小氣泡，則為青黴菌(*penicilium*)繁殖現象。

王漿因主成份及維生素含量不同，色澤及香味亦有差異，又因育幼蜂日齡不同，所分泌的王漿成份亦有差別。Hadak發現9種維生素，育幼蜂為33~36日者比11~15日者減少30~67%，50~54日者更減少78%，其中B6減少78%，葉酸減少25%，生物素減少77%等。

在市面上王漿銷售種類繁多，其品質及效能優劣差異甚大，可能與分泌時成份的差異、採收時間、貯藏、加工處理等方法有關，常使王漿品質及效能產生很大變異。

## 結論

綜合上述，王漿中癸烯酸及其他主成份之提高需有優質的蜂種，故平時要注意蜂種選育，並供應豐盛及良質的人工飼料及花粉。本省王漿生產已甚為普遍，但高癸烯酸蜂種並不多見，且蜂農不易分析王漿成分，要提高王漿品質，必須掌握整體蜂群綜合管理技術，加強蜂種營養管理，並經年維持強勢蜂群。報告證實蜂種、人工飼料、花粉種類及採收期為提高王漿品質的重要因子，可作為有種選優的指標。由於本省目前蜜源、勞力不足，而管理成本不斷增加，管理操作技術在未來應作適度改進。目前日本向本省部份蜂農訂購2天採的王漿，但要求高癸烯酸含量，故蜂農不一定要採3天漿，經濟效益許可持，可改採二天漿甚至一天漿。王漿生產已成本省養蜂業的重要生產項目，研製新型、實用、簡易儀器以測試癸烯酸含量極為重要。豐富的蜜源及充足的飼料可提高產漿性能，且對提升品質亦有幫助。

總之，為提高王漿中癸烯酸及其他主成份之品質，在蜂群管理上，應特別注意飼養高品質蜂種，保育優質蜂王，充分供應粉蜜源和輔助飼料，加強產漿群管理，並配合適時的檢驗分析，確立合理的採漿方案、操作技術及衛生條件。

蜂王漿之利用 蜜蜂提供許多蜂產品爲人類所用，無論蜂蜜、蜂王漿、蜂花粉、蜂膠、蜂毒、或其成品，均有利於人休的健康，被視爲保健營養品，因此有人稱蜜蜂爲人類健康之友，又具製品常被當藥用、藥引，又有「會飛的藥劑師」令譽。在公元前 400 年前，希臘人就從蜜蜂身上發現了王漿的妙用，在 19 世紀末，對王漿的研究逐漸增多。王漿醫療的應用，更引起人們的注意，蘇聯公眾衛生局曾對高加索地區的長壽村調查，發現百歲長壽者多數爲養蜂家，並常食用王漿。

日本人是現今最長壽的民族，今年輸入 300 噸的蜂王漿，當然不能只依此點就逕下結論，判斷食用王漿就一定可以長壽，但王漿含有多種豐富均衡的營養是不爭的事實。

在談到王漿的營養價值和醫學藥理方面，幾乎有關涉及的書籍均談到 1954 年 82 歲高齡的羅馬教皇皮奧十二世臥病在床，命在旦夕，經連續服用王漿後，奇蹟似的轉危爲安，其主治醫師加列皮基里爾蒙在羅馬召開國際學術會議介紹當時治療情況，1957 年羅馬教皇現身於國際蜜蜂會議做見証，與會時分享食用王漿的心得，因此更促進養蜂界對王漿之研究與利用工作，而王漿的奇特吸力更引進人們的關注。王漿由於成份複雜，具有多種藥理價值，在國內外均有報告，雲南少數民族流傳的蜂寶能治百病的傳說，就是指王漿，在國外有關亞歷山大帝記錄、馬可波羅遊記、聖經、古蘭經、猶太法典中均有記載，以下僅就有關書籍就王漿醫學等利用之記述整理於後，供有興趣者參考，但不得引爲醫療廣告用。

## 1. 王漿在臨床上的應用

### (1) 王漿注射效果

以王漿注射可直接吸收，效果較口服爲佳，因爲王漿口服後，由於胃酸及酵素關係常遭致破壞，使效果大打折扣。注射液以王漿葡萄糖液可溶性物質製造注射劑較爲普遍。其治療疾病甚廣，如慢性關節麻痺症、腰痛、神經痛等患者，每天注射王漿液 40 毫克或 2~3 日注射一次，經注射 6~14 次即可痊癒。肺結核、胃癌、腸癌等慢性病，每天肌肉注射 40 毫克或隔日注射一次，經 3~10 日後，效果甚佳。此外如高血壓、血管硬化、汗斑、搔癢症、子宮癌、月經不調、便秘、失眠等諸多病症，不勝枚舉。

### (2) 王漿對皮膚之作用

王漿有養容效果，可滋潤皮膚，使老化細胞恢復活力，使皮膚柔嫩。目前市售高級化粧品摻入王漿在內，對美容極爲有效。王漿具有被覆、粘著、吸水及濕潤等特性，所以能使皮膚白嫩濕潤。對於皮膚鱗癬、皮膚乾燥、皮脂漏甚爲有效。在養顏美容上，應同時服用王漿，效果更爲顯著。

### (3) 王漿服用量

王漿服用量因個人體質或習慣不同，宜作適當約合理調整，為配合化學成份及醫療效果，國外製造王漿液劑、錠劑、膠囊等製品常添加維他命、人參、胺基酸、荷爾蒙、乳糖等以強化王漿效用。王漿固有活性因個人體質不同，由於口服經腸胃吸收消化而有顯著差異。其服用量因個人體質及體重不同，服用量多少亦有顯著差異。一般而言每天可服用新鮮王漿 0.5~1 公克對身體健康裨益甚大。

#### (4)王漿對人體保健上之應用

諸多王漿效果的實例中，說明王漿為一種不可思議的靈藥，能治療多種嚴重疾病，有起死回生之效。尤其如日本、歐美、中國大陸的文獻中報告許多嚴重疾病採用一般醫藥不能治療者，經服用王漿後，有許多神奇效果，如能加以研究及利用，在未來人體保健上將有實質的意義。由於王漿不似一般諸如感冒藥，有立即效果，又和其他營養物質大不相同，王漿具有促進人體細胞活化血液循環及新陳代謝的作用。其食用量因個人體質或體力而異，可一日服用數次或二日服用一次均無嚴格限制。對於王漿在人體保健上的效果可歸納下列數點，供食用者參考。

- ①對勞心勞力者如從事運動、登山、寫作、研究等工作者，如果過度疲勞時，服用王漿可迅速恢復體力。
- ②可使面色光鮮亮麗，產生美容效果，有使頭髮由白轉黑的現象。
- ③可使腸胃暢通，便秘通暢，增進食慾，平穩情緒，振奮精神。
- ④使神經衰弱、失眠、視力不佳、神經病患均有療效。
- ⑤增加兒童發育，增進腦力，體質虛者轉強。
- ⑥增加抗寒抗熱耐力。

#### 2.在農業上之應用

王漿除對人類有保健身體、防治疾病的功能外，在農業上的應用也顯示甚多效果。將王漿添加到香菇的培養基，生長率明顯加快。家禽食用王漿可提高產蛋量。另外將王漿添加到家畜飼料中，可使兔等加快生長發育。

### 3. 食品飲料上的應用

現代人爲追求身體的健康

，對於健康食品趨之若鶩，其中尤以日本人最爲講究，於是有健康食品株式會社的成立，中國大陸也有中國保健食品協會，本省也有中華民國健康食品協會，在在足以表示對健康食品的重視，而王漿被當做一種滋補營養劑，添加到各種食品或飲料中，經常食用可達保健的目的。其種類有諸如蜂王漿巧克力、蜂王漿奶粉、蜂乳晶、蜂王漿奶糖、蜂王漿麵包、餅乾、蜂乳口香糖。飲料有蜂王漿飲料、蜂王漿汽水、蜂王漿可樂、蜂王漿蜜露、蜂王漿冰淇淋。

### 4. 化粧品上之應用

化粧品目前已不再是奢侈品，已成日常生活的必需品，而王漿作爲化粧品多年來亦引起人們重視，應用也日趨廣泛。甚多報告證實，將王漿添加到化粧品中之應用，可以促進及增強表皮細胞的生命力，改善細胞的新陳代謝，減少代謝產物的堆積，防止皺紋，營養皮膚，使皮膚滋潤柔軟，富有彈性，延緩皮膚老化。中國大陸主要產品有蜂王漿雪花膏、蜂王漿珍珠霜、蜂乳霜、蜂王漿檸檬蜜、蜂王漿營養露、蜂王漿杏仁蜜、美加淨蜂王露、蜂王漿檀香粉、蜂王漿香脂等，種類繁多，花色多樣。羅馬尼亞添加蜂王漿製作的蜂淨洗液、蜂乳面膏具有保護消毒皮膚功能。

尤其值得一提的蜂淨洗液，其配方含王漿及花粉，由於含有豐富的維生素、激素、某些特殊生物素，該類物質能使皮膚保持特殊的生物平衡，維生素能營養皮膚、保護皮膚，缺乏維生素使得皮膚乾燥、脫屑。除有營養作用外，對於皮膚有良好的清潔作用，由於含有王漿、花粉、膽固醇，易於被皮膚吸收，使皮膚淨化和柔潤。此外歐美等甚多國家也有將王漿應用在化粧品上。

### 5. 王漿對人體生理作用

近年來由於各國學者研究王漿對人畜保健上的諸多好處，而認爲是最優良的補品之一，廣爲各國使用。最近歐美、日本、中國大陸學者研究王漿對人畜保健上之效果，有許多明證。以下列數點就生理上來討論。

#### (1) 刺激性

王漿以舌尖舐試時，有刺激感。可採取食用和注射兩種方式。以豚鼠作實驗注射 160 毫克王漿能引起血液凝結現象。

#### (2) 成長



使用二十日鼠作試驗  
顯示體重明顯增加。

### (3)刺激生殖腺作用

Hadak and Vivino(1950)分析不同蜜蜂幼蟲的食物成分，在幼蟲末期食物中含有菸鹼酸，尤其泛酸比初期幼蟲約含量要少。

Weaver(1957)以蜂王漿餵飼蜂王幼蟲，結果羽化很成功。但以 5°C 冰箱的王漿飼育蜂王幼蟲，則無羽化，此為蜂王之與工蜂差別所在。

### (4)對癌細胞作用

加拿大 Townsend(1959)以二十日鼠作癌細胞試驗，有顯著效果，此作用可能與王漿中具癸烯酸有關。日本森下敬一博士認為其抗癌性是由於具淨血作用和提高自然治癒力的作用。另有人指出推測癸烯酸抗腫瘤作用與其第十位碳原子上相連的羧基酸有關或與去氧嘧啶核苷酸結構相似的化合物混入癌細胞的去氧核糖核酸(DNA)中起抗代謝物的作用。或是王漿阻礙單核苷酸形成多核苷酸的過程，使核酸形成受阻或降低癌細胞中 DPN 的含量，阻礙癌細胞內的糖代謝，或干擾其組織。

### (5)對細菌作用

王漿對少數細菌有顯著效果，但也有無反應者。

## 6. 蜂王漿的藥理作用

王漿具有很多的活性物質，是一種天然營養保健品，對於某些疾病亦有一定的療效，諸多報告指出服用王漿可提高生物的耐力和免疫能力，促進組織細胞發育和延緩衰老，增強生命力和工作能力。茲將試驗的藥理根據歸納如下。

### (1)增強抵抗力

王漿可增強體質，抵抗外界不良環境因子的入侵和提高適應惡劣環境的能力。以小白鼠放入盛水盒中，結果顯示餵食王漿者有甚佳的游泳耐力(林志彬,1982)。在缺氧試驗中，有餵飼

王漿之小白鼠，能活得較久。在 40°C 溫度及 0°C 環境中，餵飼王漿的小白鼠均顯示有明顯的適應能力。解剖小白鼠，觀察巨噬細胞，結果顯示王漿不僅能提高非特異性免疫機能，且與特異性免疫功能和抗癌活性有關。另以鈷 60 照射，結果顯示餵飼王漿之小白鼠較能抗輻射。在臨床上觀察王漿對小兒科領域內的發育遲緩、營養不良、貧血和對感染症抵抗力降低等症均能安全有效的達到目的(林志彬,1982)。

## (2) 促進組織再生

王漿可使衰老細胞被新細胞所代替，在血液中使紅血球明顯增加。夾斷或夾傷大白鼠的坐骨神經，顯示王漿組能促使坐骨神經再生。將大白鼠肝臟部份切除，體重與血清蛋白均較對照增加，肝功能亦較佳，切片檢查肝細胞再生現象旺盛。另將大白鼠一例腎臟切除腎組織亦有再生現象。以王漿液浸泡花椰菜的莖，出根草，生長茁壯；利用王漿液培養香菇菌，提高 28.6% 的產量。這說明王漿不但對動物有促進生長的作用，對植物同樣有刺激生長作用。

## (3) 王漿對生長發育影響

日本人石黑以 40~60 公克的白鼠，每天餵以人工飼料 10 公克，並加入 0.01% 王漿，經飼育 30 日後增加 43 公克，對照組僅增加 29 公克。在 0.001% 王漿中加蜂蜜較未加蜂蜜的王漿組效果更佳，所以對取用王漿量和採用方式也有重要關係。以王漿餵飼二十日鼠，約經 15~20 日即可成長為成鼠，體重增加 10~90 公克，服用王漿對體重增加無明顯效果，但經 50 天後體重可達 40~100 公克，則差異較為顯著。另以王漿 0.5 毫升及 0.2 毫升(葡萄糖 2 毫升，加王漿 40 毫克)注射 21 日生的白鼠體內，每日注射一次，第 60 日時體重分別增加 1.53 公克及 2.92 公克，顯示王漿有促進發育成長之效果。

伊藤利用家蠶人工飼料試驗，將王漿加入人工飼料中，使家蠶發育生長有良好效果。福田利用 1% 王漿水溶液噴布在桑葉上，同時調查王漿對家蠶幼蟲發育生長及健康影響情形，在噴水區、普通桑葉區比較，由卵孵化至結繭，在噴撒王漿組上對家蠶體重、繭重及繭層率等都有顯著影響。

## (4) 壽命延長

在蜜蜂身上可以發現蜂王與工蜂壽命之區別在於取食王漿，顯示王漿具有延長壽命的作用，有人認為係王漿中含有球蛋白的關係，因為球蛋白使人長壽的因素是泛酸和維生素 B2 的作用。有人用果蠅試驗，餵飼王漿者顯較未餵飼者平均壽命增加 2.2 天。

#### (5) 王漿抗癌作用

關於王漿抗癌報告甚多，以腫瘤細胞懸浮液 1 毫升加入 1.5 毫克接種小白鼠，12 個月後仍健康存在；另以癌細胞而不加王漿接種小白鼠，結果只能活 21 天；將死於白血病的小白鼠脾臟細胞加王漿注射小白鼠，能存活 90 天，以有病脾細胞不加王漿者注射，只能存活 21 天。另在腹水癌的試驗中亦有相似的結果。以上試驗必須是王漿混合癌細胞植入才能抑制癌細胞的生長作用，而先接種癌細胞使其癌變，然後再注射王漿，則無保護作用，故王漿對預防癌症可能具有一定的意義。有人認為癸烯酸或壬二烯酸及癸二酸有抗癌作用，但癸烯酸在 pH 值較低時效果較佳，pH5.6 以上時無效，此種癸烯酸與腫瘤細胞接觸後在 6 分鐘內即可迅速反應。另癸烯酸並對花粉萌芽有抑制作用，因此癸烯酸等可作防腐劑及抑制劑，亦可能是王漿抑制細胞分裂和抗腫瘤有效成分之一。林志彬(1982)報告王漿對化學治療的癌症患者紅血球、血紅素、血小板均有增加趨勢，倦怠感、食慾不振等症狀亦有明顯改善。其結果亦指出王漿能減輕癌症患者因化學及放射治療所導致造血功能的抑制。另有人認為王漿具有抗癌性是由於具有淨血作用及提高自然治愈作用。

#### (6) 對內分泌的影響

很多試驗證明王漿對內分泌有影響，試驗證實王漿有促進性腺激素的作用，給雌小白鼠注射王漿，21 天後卵泡成熟；皮下注射能增加卵巢及精囊的重量；餵飼果蠅，產卵量增加；給母雞餵王漿，產卵量增加。試驗證明失去生蛋能力的老母雞亦能重新生蛋。王漿對血糖也產生影響，試驗證明王漿能降低糖尿病高血糖及代謝性高血糖。對於鱗翅目昆蟲幼蟲的血糖也有降低作用，其作用機制可能係王漿中含有胰島素類為降低血糖作用的有效成份。此外，王漿也能增加肝臟粒腺體的呼吸功能，亦能提高甲狀腺攝取碘的功能。林志彬(1982)指出王漿對三磷酸核甘酸粘(ATP 粘)的活性也有很大的影響，肌肉注射王漿顯示豚鼠肝臟 ATP 粘活性降低 33%；口服或注射王漿能使心臟 ATP 粘活性分別降低 42%或 21%。ATP 粘的活性表示 ATP 的分解程度，粘的活性越高，ATP 分解越多，能量消耗越大。因之王漿能降低 ATP 粘的活性以保持生物能量的儲存，因此王漿增強生物體抵抗力可能與此有關。以王漿餵飼家兔能使血脂及膽固醇降低，且使動脈硬化病變降低。王漿也能強化造血系統的功能，使紅血球、血小板增多。

#### (7) 抗菌消炎作用

王漿對於抗菌消炎甚為明顯，也有很多報告指出王漿可抑制大腸桿菌、金黃色葡萄球菌、芽胞變形桿菌的生長。受大腸桿菌、金黃色葡萄球菌、變形桿菌 N 型及溶血性鏈球菌局部性感染的大白鼠，以 10% 王漿水溶液及青黴素(2000 單位/毫升)處理，結果王漿水處理組在處理 13~20 日後逐漸恢復，而青黴素組在處理後 18~20 日才開始恢復，所以王漿能促受感染傷口癒合作用。楊平禮讓(1982)觀察王漿對「異物」型無菌炎病的細胞學和細胞化學變化，測定琥珀酸脫氫酶、乳酸脫氫酶和 NAD<sup>2-</sup>-細胞色素 C--還原酶(NADH<sub>2</sub>)。以小白鼠做試驗分別注射王漿 2 毫克、王漿 8 毫克灌胃及生理食鹽水。結果在細胞組織形態學之研究指出，王漿能減輕炎症速度，並促進其修復，且王漿能興奮炎症反應細胞的功能活性，促進 LDH，NADH--細胞色素--還原酶和琥珀酸脫氫酶(SHD)的活性。

王漿的抗炎作用，臨床上對風濕性關節炎有一定療效，可能與王漿中癸烯酸有關係。

#### (8) 毒性與副作用

對於王漿是否有毒性或副作用。經試驗證明王漿的毒及副作用極低，蘇聯人試驗劑量為 1 毫克/公斤，有振奮精神及增加體重的作用，劑量達 100 毫克/公斤，就會干擾新陳代謝的作用，即體重 60 公斤的人，食用 6 公克王漿才會出現不良反應。林志彬(1982)以大白鼠試驗，連續 5 週注射，劑量為 300、1000、3000 毫克/公斤/天，其生長、攝食、飲水及血液、尿液化驗均正常，但血清轉氨酶活性降低，卵巢重量減輕，肝臟、腎上腺和脾臟重量增加，尚見肝細胞腫脹和胰管的某些變化。以 16 公克/公斤亦不能使小白鼠死亡，所以王漿應是安全可靠。但若有人對王漿有過敏現象，多表現為哮喘和蕁麻疹症狀，應立即停止服用。

#### 蜂王漿經營之預測與決策

王漿經營的預測與決策以本省養蜂界而言，在蜂業經營上扮演著非常重要的角色。預測為決策的基礎，所以決策的關鍵在預測，經營的關鍵在決策，管理靠經營。所以對於未來養蜂產業的未知因素，應該作出合理、有系統的分析及預測，最後才能導出科學性的決策，此為

王漿經營的首要任務。由於王漿經營與其他蜂產品環環相扣，所涉及的層面非常之廣，吾人可由下列各層面作探討。

##### 1. 王漿經營預測

王漿經營預測可包括下列四項：

###### (1) 生產資源預測

該項預測主要包括王漿產品的產能、生產技術、生產規劃、蜜源植物及氣候條件的預測。

###### (2) 市場預測

目前各行各業的經營理念中市場的預測扮演非常重要的角色，民間或政府有關機關也不斷的傳授有關的訓練。而蜂業的市場預測和其他產業的市場預測也雷同，主要包括市場需求的預測，市場占有率的預測、市場競爭能力的預測和蜂產品價格的預測。

### (3)科技預測

對於世界各國或國內對於王漿科技發展與利用的趨勢可能之結果及應用程度的預測。

### (4)經營預測

主要是針對養蜂成本、收入、生產力等各種因子的預測，收益增加趨勢及其他影響因子如

影響王漿產量及品質之預測。

王漿經營預測應以實際為原則，注意各種調查與研究，深入收集各方面資料，使得預測所依據的原始資料，確實可靠，尋求事情本身發展變化規律性，應用科學方法來預測，以達到所預測的結果具有可行性。另外應考慮目前的經濟型態所面臨國際化、自由化等衝擊，在王漿經營方面應考慮應與其他蜂產品相協調，尤其本省為一海島國家，相對的對於國際的因應更應特別注意。此外應結合其他各種資訊，以符實際，使王漿經營的預測具有價值。由於養蜂業在原有的基礎上發展，養蜂者本身可能承自祖父、父親之技術轉移，為適應多變的潮流，目前經營方法應有所改變，應多加分析舊經營和新經營的異同及影響變化的因子，並由諸多因子預測以發展出新

方向，導出可依循的預測軌跡。

## 2·王漿經營預測的過程

### (1)預測目標和期間的確立

王漿經營的每一細節均為預測的目標，如蜜源植物的豐沛與否、氣象條件如何，市場供需變化等，但其預測目標多為中、短期，預測期愈長變化因子愈多，準確性就愈小。

### (2)資料的收集與分析

在研究中，資料的收集和分析非常重要，資料的收集應配合經營預測的目的，而所收

集的資料應確實，主要包括產銷、氣象、輔導部門、消費者等。綜合有關資料，分析其變化規律性，以確立預測方法的選擇和預測模式的選擇。

### (3)預測模式的建立

預測的方法很多，常因事而異，王漿經營的預測方法有調查預測法、時間序列預測法及因果預測法等。

①調查預測法:該法係依據所調查之資料，結合經驗進行分析與判斷，預測王漿經營的發展前景，可分述

於下:

I. 集合意見法:利用各種方式，收集各類有關人員如消費者、生產者、銷售人員、專家學者的意見，加以分析作出預測，具體方式有直接訪問、召開座談會、函詢等。訪問對象以電話、填表、面談、問答方式，作定期或不定期訪問，徵詢意見，以進行預測。

並將調查對象作記錄。召開座談會則召集有關人員，座談經營分析、產銷分析、與會人員分別提出個人經營產銷報告，作為預測下一年度的參考。因此能夠集思廣益，能全面性和深入的考量未來的發展趨勢和影響因素。函詢方式是由專家學者先設計需要預測的問題，以不署名的方式發表自己的看法，爾後把這些意見加以彙整分析。

II. 主觀概率法:將各專家或部門對預測事情作出主觀判斷及其實現的可能性，加以彙整統計，作出預測。

III. 估計推算法:由目前推算未來，由訪問事件推測另一事件，由部分推算全體的調查方法。其具體形式有進度推算法、平衡推算法及因素推算法三種，所謂進度推算法是指根據一定期間內完成計劃的進度，推算計劃末期完成的進度。平衡推算法是利用幾個有關經濟指標之間之平衡關係來推算所要預測的指標數值。因素推算法係根據經濟指標之間的因素聯繫，從已知數值，推算所需預測的數值。

### ②季節預測法

王漿生產是養蜂業的一支，而養蜂業是一個季節性很強的行業，和其他產業與季節的關係相當密切，為了按照季節變動規律，合理組織生產與銷售，就要進行季節預測。

### ③因果預測法

該法根據實際資料的發展趨勢，並從經濟現象變化的因果關係進行預測的方法，主要包括迴歸預測法和投入產出預測法等。

### 3. 經營決策

王漿經營的決策範圍很廣泛，可分下面四點來討論。

(1)生產決策:包括王漿生產各方面，如蜂場規模大小、蜂種的選擇、採漿時蜂場的選擇、氣象條件的考慮、加工技術的採用、設備的更新，以獲取較高的生產利益。

(2)財務決策:如資金來源、分配、利用、消耗、王漿產品成本等各方面因素，以提高資金的利用效果。

(3)銷售決策:包括王漿產品銷售管道和方式、銷售地點、銷售價格及王漿產品的包裝、廣告等各方面，以便舒通銷售管道，打開銷售市場，增加收益。

(4)管理與人事決策:包括組織健全、人員培訓、考核任免，有效地行使管理，提高管理效率。

### 4. 王漿經營決策的步驟

決策的步驟首先應先確定決策目標，所以在確定決策目標前應先深入調查研究分析徵結所在，才能確立目標。因之生產者應考量現實需要，綜合考慮各方面的因素對決策目標的影響，以生產、蜜源、科技、市場需求和經營成果等各方面來準確預測，經充分分析和討論後，以確定決策目標。對於決策目標要有一定的數量化，諸如產量、產值、成本、利潤等，而王漿產品外觀也盡可能採用間接測定法使其數量化。目標的期限亦應受到限制，由於王漿業受內外條件影響很大，如設備、技術、氣象條件等都可能帶給王漿生產很大的波動。

為了達到決策目標的有效途徑，所採用的方法應先擬定，由不同角度、途徑，設計出各種可能的方法，並從創新性、經濟上、生產上的可行性的要求，評估其經濟價值、社會價值、技術價值，以選出最佳方案。有了最佳方案，下一個步標就是執行，以達到決策目標。由於

王漿經營決策是指對王漿發展和各種重要經營的目標及實現此目標的途徑、措施、設計和具體行動方案，作出正確的選擇和決定，其方法有根據以往經驗判斷，權衡各種方案的利弊進

行決策。歸納各種方案，篩選出較優的一類以爲決策參考等，或利用數學模式分析等方法不一而足。

## 5. 王漿銷售的預測

王漿產品的銷售預測就是對於未來蜂產品銷售的趨勢，在調查和分析的基礎上所作的判斷。也就是在擬定計劃前和作出決策的重要依據，可概分下列數項。

### (1) 社會需求

對於社會所需要的產品款式、數量、品質、價格及發展趨勢，以及價格與需求間之變化規律所作的分析與判斷。但要做好社會需求預測要先做好人口數量及組成的變化趨勢及其對產品需求的影響程度。而購買力、價格、季節波動、產品銷路及整體國家經濟發展的預測均應有所考量。

### (2) 市場占有率

指王漿產品的市場銷售比重，也就是預測王漿產品在市場上的競爭能力，所以應該調查分析王漿產品在同類企業所占地位、質量優劣、成本高低、銷售範圍及往年市場占有率等，同時弄清楚競爭對手潛力及其發展方向，瞭解新產品的開發及其競爭力。

### (3) 科技發展

對於王漿產品有關的科技、未來發展的情形，應有所瞭解，如預測新設備、新產品、新方法等在產銷上的影響。

### (4) 資源

對於王漿產品所需原料等來源的預測，找出其發展的規律。

除了以上預測資料的建立外，還應注意資訊的收集、累積、更新，並注意其有效性。

## 6. 未來在銷售之因應措施

目前我國蜂王漿市場(包括鮮王漿原料市場及製成品市場)潛力深厚，越多的消費者已認清王漿用途，且有強烈選購意願，但是蜂農本身所得利潤並未顯著提昇，主要是中間商從中



獲利益，這種轉手交售方式，對蜂王漿市場的價格穩定，質量保證和蜂農應得的經濟利益並不一定有利，而王漿製品種類單一，產品包裝設計不夠新穎，缺乏獨創性，對消費者吸引力不強，市場銷售王漿有膠囊和新鮮王漿兩類，在製品方面市場雖呈現興旺狀態，但由於廠房、資金、設備、技術等之不足，大多以委託加工方式製成，目前王漿銷售仿似鮮蜂王漿為大宗，約占總出口量的 95%以上，蜂王漿膠囊不及 5%，且多為初級加工產品。由於原料出口增值率極低，顯然不如加工產品價值。

為突破本省王漿市場現狀，有關單位和業者必須研發新加工產品，積極調整策略，拓展銷售，使本省王漿市場漸趨穩定與合理，並提高王漿的直接經濟效益，從而促進養蜂業和王漿加工業的穩定發展。下列幾個重點值得探討：

#### (1)調整王漿的生產結構，改善包裝。

目前本省王漿產品尚處於生鮮原料和初級加工階段，加工價值低，應加強王漿加工產品種類，如研發其他以王漿為成分的一種營養保健品，將原為農產品原料，使之商品化，多樣化，具備滿足不同消費者層次的需求，擴大消費面。又王漿的包裝宜走向小包裝，做到產品食用方便、攜帶方便，保存方便，增加吸引和滿足消費者的需求。

#### (2)加強品質管制建立品管制度

加強蜂農採收王漿過程的衛生觀念，如採收機械的消毒，採收地點的設施，採收後保存及運輸等。確實按國家標準，或先進國家所訂立之規範保持品質穩定，建立商譽。

#### (3)加強外銷王漿的品管

目前全世界王漿產量約 1000~1200 噸，中國大陸占 70%，本省占 20%，世界王漿貿易總額約為 600 噸，其中大陸占 400 噸、本省 100 噸、南韓 40~50 噸，由此可見王漿出口在本省蜂產品占著重要地位。由於本省王漿出口主要產品為新鮮王漿，屬於原料，而實際上，國外客商將進口王漿進行小包裝再加工成各種型式產品，其價值可提高十倍以上，因此加工層次宜提高，以爭取外匯，另外應齊一王漿出口的品質標準，目前我們外銷王漿出口商所訂的王漿品質不一，日方要求的品質也不一，造成日商有機可乘，例如日本本國王漿和乾燥冷凍乾粉標準將癸烯酸訂為 1.4%以上，但日本進口商卻盡可能要求抬高本省王漿癸烯酸標準；對出口價格，本省貿易商又互相低價競銷，且日商又以大陸貨為要脅，使本省王漿價格直落，由十年前的一百美元以上，降到目前 50~60 美元，因此宜適時制定王漿出口底價，確保本省蜂農利益。

#### 結論

總之本省養蜂業因受資源限制及環境特性的影響，諸多問題時有發生，而近年來受國內工業化、都市化及經濟自由化、國際化的影響，衍生出許多有待解決的問題。為因應面臨之各種困難，本省蜂業必須從整體性、本土性與國際性來考量，調整策略以突破困境，開創新局。王漿經營的預測與決策為蜂業成敗的關鍵因素之一，往後應朝下列重點努力：降低產銷成本，經營企業化，提升競爭力，發展本土特有的王漿產品，創造王漿產品差異性，促進產品多樣化，並研發現代化之包裝與加工技術，增加其附加價值，以期拓展國內外市場。

#### 參考文獻

中國養蜂學會。1980。蜜蜂產品在醫藥、食品和化妝品應用方面 論文資料集 48-75 頁。

方文富、周立巡、周宇、李文剛。1990。採用塑料台基取代蠟蓋育王初探 福建蜂業 3:30-32。

- 王時明。1982。提高王漿產量的方法。中國養蜂 3:16。
- 史滿田(譯)。1985。蜂王漿中的 10-羥基-2-癸烯酸。蜜蜂 3:27
- 史滿田(譯)。1986。王漿的葡萄糖氧化粘。蜜蜂 3:22
- 江小毛、趙懷峰、李還。1982。蜂產品在醫療上應用的研究。中國養蜂 6:17-18。
- 江時吉、陳紀涵、陸引法、徐明春、楊一龍。1990。平湖、蕭山王漿高產蜂種生產性能的測定。中國養蜂 2:14-17
- 任張生。1987。新型全塑台基條在生產上應用的體會。中國養蜂 6:17
- 朱亮光。1980。蜜蜂代用花粉之研究。國立中興大學碩士論文 50pp。
- 何為(譯)。1983。蜂王漿成分 II 脂類部份烴類和醇類。蜜蜂 4:31。
- 李德榮。1982。王漿生產的幾點體會。中國養蜂 3:15。
- 李炳坤。1990。蜂產品在食物發展中的應用。福建蜂業 3:46-47
- 沈基楷。1988。雙王群在現代養蜂生產中的應用。中國養蜂 2:14-17。
- 沈基楷。1989。雙工群增產效果的研究。中國養蜂 1:6-8。
- 宋國成。1987。塑料台基接受率的試驗。中國養蜂 6:13。
- 李炳坤、鄭秀懇。1989。王漿養禽靈與王漿仔豬寶的試驗初報。福建蜂業 2:34-36
- 李貽琳、朱亮光、李錦楓、徐爾烈。1988。蜂王乳在貯存過程中成份的變化。食品科學 15:81-90。
- 房柱。1984。蜂產品及其在醫療保健上的應用。中國養蜂 5:8-10。
- 林南強。1990。強蜂優勢探討。福建蜂業 3:33-34。
- 邵瑞宜。1985。工蜂上顎腺的分泌物—蜂王漿。蜜蜂 4:16-17。
- 邵瑞宜。1990。如何引種保種與用種。福建蜂業 3:21-23。
- 柳志峰(譯)。1985。蜂王漿的成份。蜜蜂 3:29-30。
- 袁澤良(譯)。1986。蜂王漿。蜜蜂 3:18。
- 許正鼎。1990。雲形全塑組合台基條簡介。中國養蜂 1:30
- 姜雲生、葉振生、王恩祿 1978 用雄蜂幼蟲生產王漿的試驗中國養蜂 3:14-16。
- 馬海江。1989。兩個蜂種組成的雙王群生產效果好。中國養蜂 3:19。
- 除堅。1988。塑料台基的選購和使用。中國養蜂 3:11-12
- 章景瑞(譯)。1985。蜂膠王漿和干擾素對純疹病毒的作用。蜜蜂 3:21-22
- 章加寶、謝豐國。1990。蜂王漿生產與採收技術。中華昆蟲特刊 第五號有用昆蟲研討會 85-104 頁。
- 章加寶、謝豐國。1991。影響蜜蜂王漿產量因子之研究。中華昆蟲 11:96-105。
- 章加寶、謝豐國、許麗容。1993。影響蜂王漿中癸烯酸及其他主成份因子之探討。中華昆蟲 13:161-175。
- 張仲齡。1979。無台基產蜂王漿的研究。中國養蜂 2:17-19。
- 張功勛、王玉芝。1989。以產漿爲主的蜂群管理。中國養蜂 3:15-16。
- 陳克利。1988。現代養蜂與蜂產品加工。北京出版社 p.175。
- 陳裕文。1991。牛壁逃防治蜂蟹躡及其在蜂產品殘留量之研究。台大碩士論文 76 頁。
- 陳裕光。1978。利用自然雄蜂房生產王漿。中國養蜂 3:19

陳盛祿、林雪珍。1990。試驗王漿高產。中國養蜂 1:10-12。

陳毓宏、胡鼎君、管和。1983。再塑料台基生產王漿的研究。中國養蜂 1:11-12。

陳崇羔、張向陽、沈國忠、李和軍。1989。飼餵添加維生素 E 糖漿對工蜂王漿腺發育的影響。中國養蜂 3:2-5。

國營江蘇靖江養蜂場。1978。怎樣多產蜂王漿。中國養蜂 3:17-18。

林志彬(譯)。1982。王漿散的試用實驗。蜂產品文摘 82090a。

林志彬(譯)。1982。癌症化學療法與王漿散並用。蜂產品文摘 82090b。

林志彬(譯)。1982。王漿散的療效-雙盲法對照研究。蜂產品文摘 82091b。

林志彬(譯)。1982。王漿散在內領域的臨床效果。蜂產品文摘 82091a。

林志彬(譯)。1982。王漿散對婦產科腫瘤患者的臨床療效。蜂產品文摘 820660。

林志彬(譯)。1982。王漿散的臨床效果。蜂產品文摘 82092。

林志彬(譯 1)。1982。王漿中的血流量增加因子。蜂產品文摘 82018。

林志彬(譯)。1982。蜂王漿對豚鼠組織耗氧量和三磷酸腺活性的影響。蜂產品文摘 82042。

林志彬(譯)。1982。王漿散對化學治療所致癌症患者造血功能低下的防治效果。蜂產品文摘 82065。

林志彬(譯)。1982。王漿的藥理研究 I RJ 對大鼠和小鼠的急性和亞急性毒性試驗。蜂產品文摘 82064a。

林志彬(譯)。1982。王漿的藥理研究 II 一般藥理學研究。蜂產品文摘 82064b。

陸引法、徐春明、顧傳甫、周良觀、王進。1989。平湖王漿高產蜂群的春季管理。中國養蜂 6:21-22。

彭楚雲、張傳彬。1990a。利用巢蟲清理塑料王台內的蠟屑。中國養蜂 2:20。

彭楚雲、張傳彬。1990b。清理塑料王台贅蠟增產王漿的試驗。中國養蜂 4:6-7。

郭雲桂。1988。從王漿採集器的研製談蜂業生產機械化。中國養蜂 5:24-26。

黃堅。1990。提高王漿產量的幾點體會。中國養蜂 3:11-12。

黃雙源、繆南浩。1982。用塑料王台生產王漿的試驗。中國養蜂 6:5-6。

黃文誠、謝代癸、沈基楷、陳世壁、陳盛祿、林雪珍、徐春明、陸引法。1989。平湖意蜂王漿高產蜂群生產王漿性能的研究。中國養蜂 90:3-5。

黃文瑛。1989。蜂王漿中四環素類殘留之生物檢定。中國農業化學會誌 27:46-56。

楊平禮(譯)。1982。實驗性誘發家兔動脈粥樣硬化及其用蜂皇漿治療的可能性。蜂產品文摘 82043。

楊平禮(譯)。1982。蜂王漿治療後接觸「異物」型組織反應細胞內某些粘的細胞化學研究。蜂產品文摘 82063。

楊祥安。1990。開發蜂產品營養應用發展福建省營養食物。福建蜂業 3:50-52。

楊淑芬、勞先浩(編)。1989。中國蜂產品文摘 1987-1988。中國蜂產品協會出版 136-186 頁。

- 賈樹桐(譯)。1986。蜂王漿的療效。蜜蜂 3:21。
- 管和、李人圭、朱平、蘇純陽、烏家維。1983。王漿對香菇菌絲體生長的效用。中國養蜂 1:9-10。
- 臺灣省政府農林廳。1994。臺灣農業年報 p.175。
- 鄭秀懇。1990。王漿仔豬寶的營養價值和藥理作用。福建蜂業 3:53。
- 鄭元春、蔡振聰、安奎 1986 臺灣蜜源植物之調查研究。博物館年刊 29:117-155。
- 顧順明。1990。蜂王漿高產措施。福建蜂業 3:40-42。
- 關崇智。1977a。養蜂淺說一、皇漿生產方法 p.1-91
- 關崇智。1977b。皇漿之研究。昆蟲學會會報 12(1):17-24。
- 關崇智、張世揚。1978。人造皇杯的大小、型式和皇漿的產量以及被育幼蜂接受關係之研究。昆蟲學會會報 13(1):9-25
- 龔一飛。1981。中國養蜂史述要。中國養蜂 6:1-4。
- 小野保一。1982。蜂王漿的生產。科學 3:11-14。
- 田村豐幸。1985。蜂王漿 (Royal jelly) 臨床藥理 關 研究。科學 6(3):117-124。
- 田村豐幸、藤井 彰、久保山昇 1985。蜂王漿 (Royal jelly) 變異原性 關 研究。科學 6(1)7-12。
- 田村豐幸、藤井 彰、久保山昇。1987。蜂王漿 (Royal Jelly) 抗腫瘍效果 關 研究。日藥理誌 89:73-80。
- 吉崎宏。1975。放射線障害 對 Royal jelly 証明效果。基礎 臨床 9:23-28。
- 竹中哲夫。1982。蜂王漿 一般化學成份。科學 3:69-74。
- 吉田祐三、吉田忠晴。1991。種種 蜂王漿 造 巢礎 人工王琬 反應。科學 121:31-33。
- 岡田 子。1980。蜂乳中 10- 羧酸。科學。1:73-74。
- 健康食品株式會社。1978。蜂王漿 (Royal jelly) 基礎資料 (No.1)24pp。
- 篠田雅人、中陳靜男、及川隆幸、佐藤和憲、鴨川旭、秋山義郎。1978。蜂王漿 中 血流量增加性因子。藥學雜誌 98(2):139-145。
- 渡會浩。1982。蜂王漿 臨床。科學 3:77-82。

藤井彰、古川揚子、小林壽美、久保山昇、山根潤一、田村豊幸。1988。制癌劑血液障害對 (RJ) 防禦效果。臨床藥理 19:163-164。

Barker, S., A.B. Foster, C.D. Lamb, and N. Hodgson. 1959. Identification of 10-hydroxy-2-decenoic acid in royal jelly. *Nature* 183:996-997..

Barker, R.J., K.K. Ice, G. Sprati, and W.F. McCaughey. 1972. Proline in royal jelly of honeybees. *Am. Ent. Soc.* 65:1236-1237.

Blum, M.S., A.F. Novak, and S. Taber. 1959. 10-hydroxy-2- $\delta$  decenoic acid, an antibiotic found in royal jelly. *Science* 130:452-453。

Brouwers, E.V.M. 1982. Measurement of hypopharyngeal gland activity in the Honeybee. *J. Apic. Res.* 21(4):193-198.

Burgett, M., and G.C. Fisher. 1979. An evaluation of *Beelineas polli-nator* attractant on red cover. *Am. Bee J.* 119:356-357.

Chiu, C.S., and L.K. Chu. 1990. Dissipation of oxytetracycline residue in royal jelly. *J. Agric. Res. China.* 39:339-346.

Doull, K.M. 1966. The relative attractiveness to pollen collecting honeybee of some different pollen. *J. Apic. Res.* 5:9-14.

Haydak, M.H. 1937. The influence of a pure carbohydrate diet on newly emerged honeybees. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 30:258-262.

Haydak, M.H. 1970. Honey bee nutrition. *Ann. Rev. Entomol.* 15:143-156.

Herbert, E.W. Jr., and H. Shimanuki. 1977. Brood rearing capability of caged honeybees fed synthetic diets. *J. Apic. Res.* 16:150-153.

Howe, S.R., P.S. Dimick, and A.W. Benton. 1985. Composition of freshly harvested and commercial royal jelly. *J. Apic. Res.* 24: 52-61.

Kinoshita, G., and R.W. Shuel. 1975. Mode of action of royal jelly in honeybee development. X. Some aspects of lipid nutrition. *Canadian J. Zool.* 53:311-319.

Lercker, G., P. Capella, L.S. Conte, F. Ruini, and G. Giordani. 1982.

Components of royal jelly II. the lipid fraction, hydrocarbons and sterols. *J. Apic. Res.* 21:178-184.

Lin, Y.C., and S.Y. Sheu. 1981. The chemical nature of Soc. 6:41-50.

Margalith, R., Y. Lensky, and H. D. Rabinwitch. 1984. An evaluation of Beeline as a honeybee attractant to cucumbers and its effect on hybrid seed production. J. Apic. Res. 23(1):50-54.

McLellan, A.R. 1974. Some effect of pollen traps on colonies of honeybee. J. Apic. Res. 13:143-148.

Nelson, D.L., D. McKenna, and E. Zurnwalt. 1987. The effect of continuous pollen trapping on sealed brood, honey production and gross income in northern Alberta. Am. Bee J. 127:648-650.

Popeskovic, D., L. Vujatovic, and N. Dujin. 1985. Investigation on validity of artificial diets for laboratory culturing of honeybee larvae. Proceeding of the XXIXth International Congress of Apiculture. p.152-154.

Rembold, H., and B. Lacker. 1981. Rearing of honeybee larvae in vitro : effect of yeast extract on queen differentiation. *J. Apic. Res.* 20:165-171.

Sasaki, M., and I. Okada. 1972. Efficiency of conversion of royal jelly during the development of the queen honeybee. *J. Apic. Res.* 11:135-140.

Shuel, R.W., and S.E. Dixon. 1982. A possible role of 10-hydroxyde-cenoic acid in the sterol nutrition of the larval honeybee. *J. Apic. Res.* 21:115-121.

Shuel, R.W., S.E. Dixon, and G.B. Kinoshita. 1978. Growth and development of honeybee in the laboratory on altered queen and worker diets. *J. Apic. Res.* 17(2):57-68.

Sova, D., B. Ereha, and J. Surzin. 1973. chemical composition of royal jelly. *Cesk Farm* 22:411-418

Standifer, L.N., R.H. Macdonald, and M.D. Levin. 1978. Influence of quality of protein in pollens and pollen substitute on the development of hypopharyngeal glands of honeybees. *Ann. Entomol. Soc. Ann.* 63:900-910.

Takanaka, T., H. Ito, K. Yatsunami, and T. Echigo. 1990. Changes of glucose oxidase activity and amount of gluconic acid formation in the hypopharyngeal glands during the lifespan of honey bee workers (*Apis mellifera* L.) *Agric. Biol. Chem.* 54:2133-2134.

Townsend, G.F., and C.C. Lucas 1940. The chemical nature of royal jelly. *Biochem. J.* 34:1155-1162.

Tseng, J.M. 1974. Effect of cell size on royal jelly production by the honey bee, *Apis mellifera* Linneaus (Hymenoptera: Apidae) Florida Uni. M.S. thesis 46pp .

Weaver, N. 1974. Control of dimorphism in the female honeybee 3. The balance of nutrients. *J. Apic. Res.* 1393-101.

- Webster, T.C., Y.S. Peng, and S.S. Duffey. 1987. Conservation of nutrients in larval tissue by cannibalizing honey bees. *Physiol. Entomol.* 12:225-231.
- Wittmann, D., and W. Engels. 1987. On which diet can worker honeybees be reared in vitro. *Apidologie* 18:279-288. (German with English summary).
- Yoneyama, S., E. Araky, and T. Yamashita. 1976. Determination of 10-hydroxy- $\delta$ -2 decenoic acid (IOHDA) in raw royal jelly, *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi* 23:36-38.
- Yoshida, T., M. Sasaki, and T. Ohnishi. 1984. Effect of lipid content in royal jelly on the queen differentiation of the honeybee. *Apis mellifera*. *Bull. Fac. Agri, Tamagawa Univ.* 24:43-52.