

由一鄉一特產(OVOP)概念 看臺灣蜂產品行銷

作者：盧美君（蠶蜂課副研究員兼課長）
電話：037-222111#330

臺灣地處亞熱帶，氣候溫和蜜源植物豐富，蜂蜜、蜂王漿及花粉等蜂產品，品質均佳。依據99年農業統計年報，蜂蜜及蜂王漿年產量分別為8,149公噸及333,000公斤，總產值約臺幣10億左右。為推廣國產蜂蜜促進產業發展，每年除農糧署補助，苗栗場主辦的全國龍眼蜂蜜評鑑活動外，蜂蜜主要產區的縣市政府亦投入相當多的心力在地區性蜂蜜評鑑，諸如高雄地區的大崗山蜂蜜節、臺中地區的臺中蜂華品牌、及新竹、苗栗、臺南等地之區域性蜂蜜評鑑活動，蜂蜜衍然成為臺灣之「一鄉一特產」(One village one product,以下統稱為OVOP)。

OVOP的概念最早緣起於1980年代日本九州的大分縣(Oita)，當時因石油危機，經濟蕭條，地方經濟不振，大分縣知事Hiramatsu為振興經濟，在鄉村地區倡導一鄉一特產(One Village One Product, OVOP)運動，以當地的知識、技術、經驗與獨創性為基礎，由政府提供在地居民相關的技術與建議，鼓勵地方生產特色產品，讓生產活動更有效率，產品品質提升，因而促進了鄉村經濟發展，推廣至今成為現在各國OVOP運動的濫觴。

歸納大分縣的OVOP運動施行，包括下列四個面向：一、鄉鎮與地方政府直接對話協商，二、優選OVOP產品進行促銷，三、給與產品開發所需的技術資源及品質改善，

四、舉辦大規模的OVOP展示活動及全球市場開拓；1988年進一步成立大分縣一村一品株式會社，專門進行OVOP產品之銷售。這種「旗艦店」形態的行銷模式成效顯著，1980年代的OVOP產品只143項，到2001年已有336項，20年增加2.3倍；營業額由359億日圓，增加到1,410億日圓，20年內增加4倍；產業別由原先的一級產業，發展到現今的三級產業，尤其是農業休閒產業。此外，日本OVOP產品的技術支援機構相當完善，光是大分縣市就有四個研發機構：農業科技中心、畜產試驗站、菇蕈研發中心及水產科技中心，擔任OVOP之技術研發、輔導及授權等工作，同時肩負OVOP的推廣，現已成為接待及培訓亞洲其它國家的OVOP工作人員的訓練中心。目前全世界共有超過100個國家，將OVOP的概念應用於鄉村經濟之發展，並依國情發展出了適合的策略及模式。

臺灣自1989年開始OTOP (One Town One Product)整體式行銷的推動，承襲日本OVOP的理念，但非民間主動，而是採政府為首，由上而下推動模式，特稱為OTOP。主要目的為協助中小企業利用特色產業，配合知識經濟為前導，創造高附加價值新型態經濟體。OTOP龍頭為經濟部中小企業處，因執行成效顯著，多年來亦帶動了其他部會投入，並依據各部會職司及特色，各自界定

地方產業發展的內涵。日前參與OTOP的部會如經濟部中小企業處選擇具有歷史性、獨特性及消費性的特色產業為輔導對象；農委會關注的則是具地方特色的休閒產業、農特產、料理餐飲及創意農產品等。儘管各部會著重不同區塊，但基本目標都在於再造地方生機、創造產業特色、強化產品競爭力及開發商業潛力。

除臺灣之外，泰國算是亞洲國家中施行「一鄉一特產」計畫較為成功的國家之一，泰國特有的「One Tambon One Product」(OTOP)於2004年開始，在泰國總理領導下設有國家OTOP委員會，不僅有產品評鑑、分級制度，還有固定的OTOP產品展售會、廣告、網路及媒體促銷等；泰國商業部協助產品的出口、海內外展示及建立產品發

展中心進行產品包裝設計、專賣店等業務。目前泰國77省、927個區域、7,409個鄉鎮、74,944個村、33,288戶農民受惠於國家的OTOP計畫，已達到提升農村生活品質、減少人口外流的目標。

縱觀世界各國OVOP發展至今，已由單純的地區一級產品銷售進步到精緻化之二級、三級產品(表1)，如多樣性產品的開發，農村樂活或生態之旅等活動；除日本外，大部份國家之政府參與程度高，由國家協助OVOP產品之發展與促銷，有些國家甚至將OVOP視為振興國家經濟之主要政策，主導層級達總統或總理。

台灣因養蜂技術的提升，蜂產品產量逐年增加，如何行銷及提升產品的附加價值成為生產者最關心的話題。蜂產品早期多為以

表1、亞洲各國OVOP/OTOP計畫執行及產品

國別	開始	主導單位	產品
中華民國	1989	經濟部等5部會	農產品、工藝品、文化及觀光等
寮國	2008	總理	藤編、牛肉乾、咖啡、蜂蜜等
泰國	2001	總理	OTOP
柬埔寨	2006	總理	熱帶水果、絲織品、咖啡等
印度	1989	中小企業處鄉村發展局	地毯、拖鞋、竹製品、印度手工產品等
印尼	2003	副總統辦公室	蠟染及銀飾等
伊朗	1990	鄉村婦女事務局	觀光草莓
外蒙古	2005	行政院副院長	手工藝品、農產品、觀光
尼泊爾	2006	農業合作部	鱒魚
菲律賓	2004	總統	竹製品、
斯里蘭卡	2004	總理	腰果、玉米、傳統手工藝等
巴基斯坦	2006	總理	傳統工藝品
泰國	2004	總理	OTOP註冊商品、絲織品
越南	2007	總理	竹藝品、陶製品、絲製品等



OVOP行銷的手法之一—全國國產龍眼蜜品質評鑑。

自產自銷為主，近年來，在政府投入觀光資源後，結合在地化的商標，輔導成立了特有的在地品牌，如高雄大崗山蜂蜜及臺中蜂華等；有些配合生態教育，供遊客體驗達到行銷目的，如蜜蜂故事館及蜂采館等；網路普遍後，蜂農應用網路宅配模式，強化蜂產品認證(國產蜂產品標章、評優蜜、生產設備ISO、HACCP、HALAL等認證)、以精緻化小包裝、多樣化產品(蜂蜜醋、酒、花粉、蛋糕、唇膏)等，來吸引消費者選購，以蜂產品生產或銷售的中小企業逐漸成形。近幾年除內銷外，外銷量亦蓬勃成長，依農產貿易統計顯示，臺灣自民國94年開始有蜂蜜外銷紀錄，民國98年外銷量達最高峰6,391公噸，每年產值約新臺幣2億元。外銷國家以美國為主，佔92%強；外銷的蜂蜜種類以百花蜜及荔枝蜜居多。外銷管道的開拓使得過去以龍眼蜜為主的採集模式逐漸改變，養蜂戶到99年度已達733戶，為近9年的高峰，蜂農的收益逐年增加。



品質認證標章為OVOP概念的行銷方式

臺灣以小農為多，尤其蜂農多為世代傳承，行銷專業不足，大多數農民會生產不會賣，交由大盤或貿易商收購是最普遍的方式，因此價格難以提高。為提升國產蜂產品品質及通路，農委會自民國98年開始輔導臺灣養蜂協會辦理「國產蜂產品標章」，與市場上的「調合蜜」或「合成蜜」有所區隔，消費者可認明標章選購避免權益受損。此外，行之有年的「國產龍眼蜂蜜評鑑」活動，有全國性及地方性，對蜂蜜的行銷助益良多，這種經由評鑑的行銷模式，也是一種OVOP/OTOP的輔導理念。

以OVOP/OTOP概念來看現階段之臺灣蜂產品行銷模式，未來應宣導蜂農自主性生產、管理及包裝概念，先達到生產安全好蜜的目標，推廣標章或驗證及蜂產品之分級工作，再加強消費者教育，俾利於進一步的促銷與展售。

強化多樣性授粉功能 對增進糧食作物永續生產之重要性

作者：宋一鑫（蠶蜂課副研究員）
電話：037-222111#331

前言

許多重要的農產品，例如蔬菜、水果、和觀賞性花卉等開花植物都需要靠授粉昆蟲當做繁殖媒介。在生物多樣性公約（CBD）下，歐盟和其他國家都認為永續性的農業需依賴生物多樣性功能的生態系統服務來實現，亦即使用天敵、授粉者及土壤微生物等維持農業生態之平衡，並確保作物持續及穩定的生產。自1980年代以來，英國和荷蘭即開始報導授粉動物的多樣性和密度有顯著下降的現象，最近數年，各國科學家及政府也開始關注此一現象。去年（2010）在日本名古屋所舉行之生物多樣性公約第十次締約方大會（COP10）會議，檢討了2002年所訂的“為貢獻扶貧和造福地球上生命，至2010年顯著降低當前全球、區域性和國家生物多樣性喪失速度”的目標是否確實達成。其後由亞太農糧組織（FFTC）承辦，行政院農業委員會、日本農業環境研究所（NIAES）及日本果樹研究所（NIAES）資助，於2010年11月在日本筑波舉辦了“亞太區加強生物多樣性功能有關糧食作物永續生產”研討會，會議兩大主軸中心議題為加強生物多樣性功能的授粉維持及蟲害防治，其中6篇論文與授粉議題相關，以下為筆者整理參加本次研討會此議題之報告，並簡要說明各國如何促進授粉生物多樣性功能，以強化農作生產之概況供讀者參考。

各國授粉昆蟲多樣性現況及增進其功能之措施

研討會的基調演說（keynote）由Matthew S Heard博士擔綱，他指出英國國土可利用的土地中，超過7成5為農業用地，昆蟲在這些農業生態系中扮演極為重要的授粉功能，授粉昆蟲提供了4億歐元、相當於英國農業13%的服務產值。然而傳統的農耕法為追求量產，在農地使用了大量的殺蟲劑，使得農田的生物多樣性包含農作物繁殖所需要的授粉蜂銳減，每年除越冬期間會損失3成的西洋蜜蜂（*Apis mellifera*）外，英國境內25種熊蜂（bumblebee）在過去數十年間已有3種滅絕，數量亦減少了4成；另有資料顯示225種的獨居蜂也逐漸減少；其它鱗翅目昆蟲具有授粉功能的蝶蛾類也有67種滅絕，數量減少超過7成。

在日本，常做為麵食用的蕎麥是一種自交不親合性的植物，它包含有長柱型及短柱型花，且必須依賴昆蟲授粉，滝久智（Hisamoto Taki）博士所做的研究顯示訪問蕎麥花的授粉昆蟲包含膜翅目、雙翅目、鞘翅目及鱗翅目等昆蟲，其中一些小型昆蟲的授粉效率並不亞於常見的西洋蜜蜂，因此值得進一步加以探討。

馬來西亞一種油棕梛樹（oil palm）需要一種象鼻蟲*Elaeidobius kamerunicus*授粉，這種象鼻蟲引入馬來西亞後，每年為農民節省1億美元的生產經費。此外，該國原

生無針蜂 (stingless bee)，均與當地植物授粉有關，Mohd Norowi博士所帶領的研究團隊研究發現超過30餘種中至少4種無針蜂 (亦即 *Trigona itama*、*T. thoracica*、*T. atripes*、*T. peninsularis*等) 可用於農作物的授粉，這些農作物包含楊桃、番石榴、檸檬、芒果、西瓜、榴槤及椰子等，經濟產值超過1千9百萬美元。

韓國因為緯度較高的緣故，授粉蜂類以蜜蜂、熊蜂及壁蜂 (mason bee) 為主，Hyung Joo Yoon博士近年所做的授粉研究有許多的突破，她指出韓國飼養的蜜蜂包括西洋蜜蜂及東洋蜜蜂兩種，超過10種以上的園藝作物包括草莓、黃香瓜、洋香瓜、青椒、西瓜、番茄、美洲南瓜、胡瓜、紅辣椒及茄子等依賴蜜蜂授粉，將近4成8的設施栽培作物都是經由蜜蜂授粉，佔韓國蜂產品產值的8.5% ~ 15%。韓國自1994年起開始引進西洋大熊蜂 (*Bombus terrestris*) 來進行授粉，由於飼育環境及技術良好，很快就能大量繁殖西洋大熊蜂並進行授粉，10種重要的園藝作物中平均有8%依賴熊蜂授粉，這些農作物包括紅辣椒、番茄、青椒、美洲南瓜及西瓜等，2009年的年使用量高達5萬箱，單箱價格約67美元。另一方面，1992年韓國從日本引進角額壁蜂 (*Osmia cornifrons*) 來進行溫帶果樹的授粉，已成功應用在蘋果花上，可大幅改善蘋果的果型及結實率，雖然全國仍只有少部份的農民利用壁蜂授粉，從近十年的數據上看，壁蜂數量雖已增加3成，然而在數量仍不敷需求，目前已有8成的蘋果果農希望增加利用壁蜂授粉的比例。

芒果是台灣前3大的重要水果產業，台南地區則是台灣芒果的主要產區，趙榮台博士指出，在1980年代中期，台灣的芒果產量曾一度減低導致果農遭受許多損失，由於芒果開花期適逢冬季，過去曾一度認為芒果減產與氣候因素、土壤養分、栽培技術及植物特性有關，然而另一主因可能與開花期過度使用殺蟲劑防治害蟲導致非標的授粉生物消失有關，因此農政單位開始輔導農民使用麗蠅 (*Chrysoma megacephala*) 來增加該地區的授粉生物密度，在授粉不足的問題及生產技術獲得改良後，台灣芒果的產量在1990年後逐漸的恢復並大幅的提升。筆者在去年研討會中則整理了台灣可行訪花的授粉蜂生物相，這一類的多樣性極為豐富，涵蓋於膜翅目的4個科，種類數多達百餘種。西洋蜜蜂是目前使用最廣泛的授粉蜂，許多重要的農園藝作物依賴西洋蜜蜂授粉，而野生的東洋蜜蜂 (*Apis cerana*)、熊蜂、櫛距蜂 (ctenoplectid bee)、愛玉小蜂 (fig wasp) 及雙翅目的麗蠅、食蚜蠅類均



西洋蜜蜂是各地使用最廣泛的授粉蜂

可實質幫助許多農作物授粉，其他獨居性的種類（例如切葉蜂（leaf-cutter bee）、隧蜂（sweat bee）、無墊蜂（blue banded bee）及蘆蜂（small carpenter bee）等）依其訪花喜好或專一性，均有機會開發成為特定植物的授粉昆蟲，提供植物授粉功能服務及產值。

結語

過去常認為農業生產與生態保育背道而馳、彼此衝突，這樣的看法已經有了很大的改變。最近數年，政府支持及推動合理化施肥、永續農法、無毒農業或有機農業的措施已逐漸受到生產者及消費者的重視，而維持一個可持續作物生產的技術，並充分利用生物多樣性的潛在功能來協助害蟲管理和授粉服務，也在世界各地蔚為風潮。從以上國家所提出的授粉功能不難看出，授粉者的選擇十分多樣，過去台灣為強調養蜂業的重要性，以致於以偏概全的將作物授粉全歸功於馴化的西洋蜜蜂上；實際上訪花物種間有所謂的競爭現象，某一特定物種過多或過少都有可能影響其他物種的存續，進而影響永續性農業之發展，由上述各國的最近研究發展就可以看出端倪。因此我們應該依據地域性、氣候環境、授粉者及被授粉者的特性，挑選出最適合當地環境生態的授粉物種。



東洋蜜蜂野生群可協助鄰近露地栽培之果樹及蔬菜授粉



「亞太區加強生物多樣性功能有關糧食作物永續生產」研討會與會人員合影

苗栗區農業專訊第51期 勘誤

因本刊印刷校對疏失緣故，特此勘誤。

P5右側第7行：原*Bombus terrestris*，正確應為*Bombus terrestris*。

P6右側第12行：原*Bombus ignitus*，正確應為*Bombus ignitus*。

P5表1：學名：正確應為斜體字。

P9右側第2行：原*Ctenoplectra cornuta Gribodo*，正確應為*Ctenoplectra cornuta Gribodo*。

P9右側第13行：原*Ctenoplectra davidi Vachal*，正確應為*Ctenoplectra davidi Vachal*。

P10右側第7行：原*Ctenoplectra chalybea Smith*，正確應為*Ctenoplectra chalybea Smith*。

P10第2圖與第3圖排列次序錯誤，正確應將兩圖次序對調。

家蠶基因轉殖現況與未來

作者：林孟均(蠶蜂課助理研究員)
電話：037-222111#334

作者：盧美君(蠶蜂課副研究員兼課長)
電話：037-222111#330

沿革

昆蟲多樣性的演化過程造就了其獨特的生物性，這些特性近年來開始受到科學界的重視，例如利用昆蟲作為生物反應器(Bio-reactor)或利用基因改造昆蟲生產特定蛋白等，而人類數千年來馴養的昆蟲—家蠶(*Bombyx mori*. L)，因其具高蛋白生產能力的特性尤其受到矚目。

核心技術

2000年日本田村(Tamura)博士等人將水母綠螢光蛋白(Green Fluorescent Protein, GFP)的基因放入家蠶體中，創造出發綠螢光的基因改造家蠶，開啟了基因轉殖家蠶的大門，迄今仍有許多學者專家致力於家蠶基因工程的研究。

所謂的「家蠶基因轉殖」就是利用人工的方式將外來的目標基因插入家蠶體內，其核心技術包括「基因放入胚胎」及「目標基因插入基因體」兩部分。如何將目標基因放入昆蟲胚胎中？科學家針對這方面開發了許多的方式，包括微注射法(micro-injection)，是利用很微細的玻璃針以注射的方式將基因打入蠶卵中完成基因植入；病毒媒介轉殖法(virus-mediated gene transformation)，則是利用病毒將基因帶入昆蟲體內藉由感染完成基因植入；電穿孔法(electroporation)是利用高壓的電力讓昆蟲胚胎產生破洞，進而促使基因進入胚胎；基因槍轉殖法(gene gun transformation)，則是將基因裝載在微小的子彈上，再利用高壓空氣將子彈打入胚胎完成轉殖，其中家蠶

基因轉殖以微注射法進行轉殖最為常見。

將目標基因放入家蠶胚胎後，還需要轉移基因(transposable elements)的協助才能將目標基因插入家蠶基因體中。轉移基因是一種可以自由插入基因體中任意位置的特殊基因，也因為它隨意插入基因體的特性又被稱跳躍基因(jump gene)，科學家利用這項特性將目標基因與轉移基因結合，目標基因就會隨之插入基因體中，完成基因改造的目的。常見的轉移基因包括piggyBac、Hermes、Minos、hobo及mariner等，其中又以piggyBac轉移基因最常運用於家蠶基因轉殖。

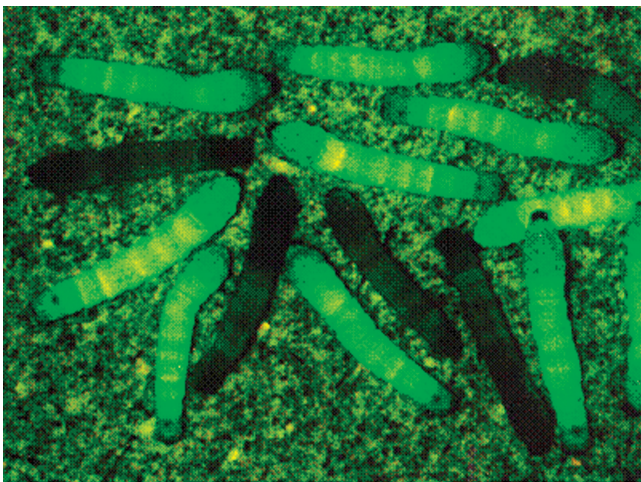
基因轉殖家蠶的運用

現今家蠶基因轉殖研究以日本及中國發展最為迅速，日本於2000年開發了穩定的基因轉殖系統，並於2003年將果蠅GAL4/UAS調控系統運用在基因轉殖中，提高轉殖效率。中國則於2008年將家蠶體內基因關閉，使核多角體病毒(BmNPV)無法順利感染家蠶，進而產生家蠶的抗病品種。

除了基礎的研究外，近年來科學家認為若能加以改造蠶絲及家蠶體內蛋白，將會為材料及生醫科學帶來重大的突破，因此陸續出現許多運用基因改造家蠶生產特殊蛋白的研究，例如日本富田(Tomita)博士成功地利用改造家蠶生產人類第三型前膠原胜肽(human procollagen type III, PIIINP)，膠原胜肽為活體組織中運用於組織工程(tissue engineering)及藥物運載(drug delivery)的重要材料，此項研究克服了膠原胜肽原取自



家蠶為少數具高蛋白質生產能力的昆蟲之一



史上第一批發綠螢光的基因轉殖家蠶



基因改造蠶絲可作為手術用縫線、人造皮膚及人工血管的材料

牛皮造成病菌汙染及過敏性反應等的問題。長野(Nagano)博士等人利用基因改造家蠶吐出了特殊的蠶絲，其結構更容易與骨頭中的鈣離子結合，並運用此材料製造人造海綿骨，經實驗證實，大腿骨受傷的兔子在裝上這種人造海綿骨後，可加強兔子骨頭自我修復能力，縮短復元時間。

蠶絲為良好的絲織品，但仍有不耐洗滌、彈力及強度不足等的缺點，藉由家蠶基因工程的開發，科學家突發奇想地將具有超高彈力及強度的蜘蛛絲與蠶絲融合，2010年中國科學家將橫帶人面蜘蛛(*Nephila clavata*)與家蠶基因進行結合，創造出了會吐蜘蛛蠶絲(Spider silk)的家蠶，研究發現比起一般蠶絲，其彈性平均由15.3%提升至18.5%，耐壓性由564Mpa提高至660MPa，這項創舉成功地提升了蠶絲纖維的用途及發展。

未來展望

透過家蠶基因轉殖生產的目標蛋白，除了可做為蛋白質體學研究的基礎材料，更可用於生產人類所需要的蛋白—抗體、藥劑、纖維及其他生醫材料等，例如用來生產醫療用手術縫線、隱形眼鏡、人造皮膚及人工血管等。基因轉殖家蠶因生產特殊蛋白較高等生物生產成本低，所生產之蛋白構形較符合動物所需之蛋白質結構，且家蠶無法獨立生存於野外環境，沒有基因外流(Gene flow)的風險，為發展基因轉殖家蠶的優勢。臺灣蠶業15年來在夕陽產業的陰霾下，經由家蠶生物科技的進步及創新，漸漸露出一道曙光，未來期望透過家蠶研究的開發及應用，研究人才的培育及教育推廣，向下扎根，開創出家蠶的新春天。

國內醫藥生產新平台建構一 以家蠶生產動物用疫苗為例

作者：廖久薰（蠶蜂課助理研究員）

電話：037-222111#317

一、前言

生物科技是二十一世紀的新興產業，與其他產業不同的是，生物科技包括醫藥研發、農業生技及整合生命科學，其中以醫藥研發領域最具熱門。2007年微軟創辦人比爾蓋茲、股神華倫巴非特、台灣首富郭台銘都不約而同地將大部份財產捐出來從事醫療研發，由此可知在生技醫療方面是非常值得發展的。

傳統製藥主要是利用有機合成或微生物發酵方式生產小分子藥物，如抗生素等。蛋白質藥物的生產多是由細菌、酵母菌發酵或哺乳動物細胞培養而來，其生產方式的設備及操作成本、原料、專業人力與品質控制等均相當昂貴，整體而言會大幅提高生產成本。自從1980年代成功產製第1隻基因轉殖動物，首度證實該動物可用來生產蛋白質藥物後，激勵許多生技公司相繼投入，以各種基因轉殖生物作為醫用蛋白質的表現系統，期能大幅降低藥用蛋白的生產成本。

二、分子農牧場的種類及應用

分子農(牧)場(Molecular farming)又稱作生物工廠或生物反應器(Bioreactor)，是指以生物科學方法，如基因重組、基因融合、細胞培養、發酵工程及酵素轉化等為基礎，以細菌、酵母菌等微生物或動植物的細胞及個體，生產人類醫療用之生技藥品、生物製劑或提升產品品質，以改善人類生活素質之科學技術。其種類及應用包括：細菌、酵母菌、植物、大(小)型動物及昆蟲個體及細胞，產品如食用疫苗、單株抗體及乳鐵蛋白等；例如台灣動科所開發雙基因轉殖豬，其乳汁可高量且穩定生產豬乳鐵蛋白及人類第九凝血因子。各類表現平台各有其優劣點及便利性(表一)，常見的細菌或酵母菌可表現高產的醫用蛋白質，但其本身屬於低等生物，生產的蛋白質產物結構簡單，其生物活性較低且品質不佳。

利用昆蟲作為生物反應器可分為基因轉殖及桿狀病毒表現載體兩種，基因轉殖係指外來基因片段運用遺傳工程，以顯微注射等

表一，不同表現平台生產醫用蛋白質之效益比較

表現平台	產量	可萃取性	生物活性	成本
細菌	++++	++	+	低
酵母菌	++++	+++	++	高
基改植物	++++	+++	++	低
基改大型動物	++	++++	++++	高
基改小型動物	++++	++++	++++	高
昆蟲細細胞及個體	++++	+++	+++	低

方式送到昆蟲胚胎細胞中，使其表現並產生蛋白質；將各種螢光基因轉殖至家蠶，則蠶絲可具有多種螢光色彩，此應用於紡織業可提供優質的紡織素材。桿狀病毒表現載體係利用昆蟲桿狀病毒的超強啟動子(promoter)及專一性特性，以特定昆蟲作為寄主，短時間在昆蟲細胞或個體內大量表現蛋白質產物。應用範圍為生物防治及蛋白質表現載體。日本學者Maeda於1983年首次以桿狀病毒作為載體，成功地在家蠶幼蟲表現人類β干擾素。日本Toray Co.建立用蠶生產重組蛋白的技術，感染家蠶使其表現貓干擾素INF- ω ，於1993年獲得日本農林水產省核可用於治療貓的卡利希病毒(calicivirus)感染，以Intercat[®]品牌於日本上市；此產品1997年再獲得日本主管機關核可用於治療犬小病毒(parvovirus)感染，獲准在日本境內、歐洲、瑞士、澳洲、南非、美國等地行銷，並於2001年於歐洲上市時是該地區第一個動物用干擾素產品。之後，Toray公司再接再厲，以家蠶生產重組蛋白的平台生產犬的INF- γ ，獲得日本農林水產省核准用於治療犬的異位性皮膚炎，並以Interdog[®]品牌於日本境內銷售。除此之外，Protein



圖1、以家蠶感染含紅螢光的桿狀病毒可作為建立家蠶生物反應器流程之標的(紅螢光重組桿狀病毒由中研院趙裕展博士提供)

Science Inc.在美國國衛院要求下，8週內以桿狀病毒生產平台製造第1批H5N1禽流感疫苗，效率遠高於傳統細胞培養。美國目前提供昆蟲桿狀病毒產品及服務的市場產值，每年達數千萬美元，估計年成長率約10%。

三、家蠶生產豬瘟E2次單位疫苗之生產平台新建構

台灣養豬產業曾在1996年創下年產值單項農產品之首；然而，1997年國內爆發口蹄疫疫情，重創國內養豬產業，至今尚未回復當年榮景。豬瘟是由濾過性病毒所引起的高度傳染病，以往養豬戶使用兔化豬瘟疫苗即可有效達到預防的效果。但動物一旦免疫此種疫苗後，所產生抗全病毒抗體與來自野外自然感染的該病的血清抗體無法區別，使得在臨床上造成困擾。過去50年以降，台灣豬隻雖然受到疫苗的保護，但是豬瘟病毒依舊持續存在而無法被清除。使用E2次單位疫苗容易和被野外感染的血清抗體區別，達到撲殺防禦的效果。

目前國內生產畜禽用疫苗製造廠主要有7家，以傳統動物、胚胎及細胞培養等方式生產兔化減毒疫苗。因多屬小型企業經營，主要以國內市場為主要銷售目標及經營標的，銷售產品重疊性高，造成市場競爭激烈；加上國內養豬產業因疫情的衝擊，導致商品獲利微薄。

有鑑於此，本場與中研院分生所趙裕展博士及家畜衛生試驗所合作，利用桿狀病毒感染家蠶，開發以家蠶生產豬瘟E2次單位疫苗的生產平台。至於利用桿狀病毒感染家蠶生產的豬瘟新疫苗，因為只用了病毒的一段基因—E2產生E2基因蛋白，因此可與受到野外活病毒感染的病豬(會產生5種蛋白與抗體)明顯區分。方法是先將豬瘟病毒中的E2基因選殖到桿狀病毒中，透過病毒感染家蠶蟲體，讓它表現豬瘟蛋白基因。再將萃取出

的蛋白製成豬瘟疫苗。家蠶生產豬瘟疫苗計畫已通過實驗室實驗，目前已在民間豬場做田間實驗，預計在近年內可完成。一旦階段性試驗完成，將可取得豬瘟疫苗上市許可。

家蠶生物反應器，易飼養且生長快速，流程不需1個月，餵食桑葉的總量才20-25公克，體重即可成長一萬倍，平均一隻蠶可萃取至少1毫克的E2蛋白質，經濟效益相當驚人。目前生技產業及醫藥業製造基因工程蛋白，主要是利用細菌、酵母菌在發酵槽中無菌培養，其缺點是發酵槽非常昂貴，技術層次也高，並非一般實驗人員可以操作，生產出來的蛋白質藥物價格自然居高不下。而家蠶本身就是一個天然的生物發酵槽，不僅飼養成本低廉，生產出來的蛋白質品質也較佳。不同的生物在蛋白質產生後會做不同的修飾（即醱化）；家蠶屬於高等生物，較細菌更接近人類，生產的蛋白質品質活性較高，也較符合動物及人類所需。另外，家蠶已被馴化幾千年，性情溫和不會自相殘殺，可在小廠房內大量飼育。同時，被感染後的家蠶基因不會污染其他生物，也不會傳遞、流竄到野外，沒有基因外逸的疑慮。

近年台灣養蠶工業雖已沒落，但在本場仍每年持續育種、保種，將家蠶的各種不同性狀保存下來。因此可從中篩選出對桿狀病毒最敏感、蛋白質產量最高的蠶種來進行基因工程（圖2）。可別輕忽小小家蠶，雖然1隻家蠶成本低於3元，就可以生產5劑量的豬瘟疫苗。100坪的養蠶室可以養20萬隻家蠶，就可生產100萬劑量的疫苗。以產值來

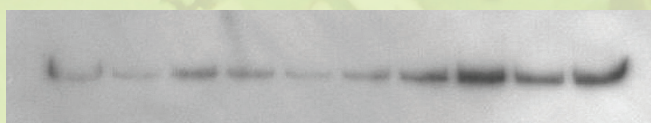


圖2、不同品系家蠶表現E2基因蛋白的情形，條帶愈黑表示家蠶體內E2基因蛋白產量愈高。

論，全球豬瘟疫苗的使用量為8億5,000萬劑（2006年），台灣600萬隻豬，1年使用量約2,000萬劑。目前荷蘭進口、以細胞培養方式生產的疫苗，市售價每劑約30多元台幣；台灣傳統的減毒疫苗每劑約5-8元，未來以家蠶模式生產，1劑成本可控制在2元以內。1劑獲利若以3元計，單就國內市場獲利就相當可觀。

然而，除了台灣外，亞太地區國家如日、韓、印度、越南等國家都有養蠶工業，台灣養蠶的一大優勢是氣候宜人，種植短或無休眠的桑葉品種，即可確保家蠶整年食物無虞。

家蠶能生產的基因工程蛋白範圍甚廣，包括動物疫苗（如豬瘟病毒疫苗）、飼料營養添加物（可取代抗生素）、抗菌需求添加物（如用在化妝品中，取代防腐劑）、檢驗試劑蛋白、實驗室用蛋白、工業用蛋白，甚至人類用的疫苗等。

四、結語

隨著科技日益精進，各國紛紛精進及建立分子農牧場生產醫藥用蛋白，除了節省成本，產品本身的品質也是大幅提升，以促進全人類的健康為宗旨。目前市面上常見的醫藥生產平台種類相當多，各有其優缺點及發展的便利性。用家蠶來生產外源蛋白，是一種高度環保且新興的綠色產業。相較於發酵槽耗費電能，又會排放污染，種桑養蠶不僅沒有上述缺點，而且桑樹可以吸收二氧化碳、綠化環境，家蠶在中國傳統藥理上又是個有用的藥引及藥材。

為早日建立以家蠶作為分子農牧場生產動物用疫苗生產平台，除了選種外，未來本場將積極朝向建立整套養蠶的流程、桑葉品種的改良、省工感染方式及發展人工飼料等方向努力，促使此平台早日產業化之達成。

家蠶種原保育現況及育種方向

作者：詹雲貞（蠶蜂課助理研究員）

電話：037-222111#315

苗栗區農業改良場之前身為蠶業改良場，家蠶之種原，除台灣光復初期，自前台灣總督府養蠶所接收76個品系(種)外，歷年來並積極自中國、日本、歐洲及東南亞等國家引種，並應用品種改良方法自行選育等而來，目前共蒐集保存家蠶種原計有136個品系(種)，是台灣唯一保育家蠶種原之研究機關。

家蠶依分類的方法不同，大概可分為下列幾種：

- 一、依產地分：可分為中國種、日本種及歐洲種等
- 二、依化性分：可分為一化性種、二化性種及多化性種等
- 三、依眠性分：可分為三眠蠶、四眠蠶及五眠蠶等
- 四、依斑紋分：可分為形蠶(有斑紋)及姬蠶(無斑紋)等
- 五、依繭色分：可分為白繭種和其他有色繭種等

苗栗區農業改良場保育的136個家蠶品系(種)當中，有些品系之蠶卵、幼蟲斑紋、蠶蛹、繭色及幼蟲眠性等具有特殊遺傳性狀；以家蠶幼蟲斑紋而言，除一般較常見的無斑紋及普通斑紋品系外，還包括具有特殊斑紋之珍貴種原，如黑縞蠶、杲蠶、虎斑蠶及褐圓斑蠶等。以蠶繭顏色而言，除一般較常見的白色繭品系外，有些品系之蠶繭具有特殊之顏色，如肉色、金黃色及黃綠色繭等。以家蠶幼蟲眠性而言，幼蟲大部分為四眠蠶品系，即蠶兒孵化後，需經脫皮四次，而上簇結繭者；也有部分為三眠蠶之品系，只脫皮三次者。以蠶卵休眠性而言，大部分為休眠卵品系，也有少數非休眠卵品系。有

些品系蟲質強健性較優良。有些品系之吐絲量較其他品系高。因此，家蠶種原之遺傳資源非常多樣性，為台灣發展家蠶相關產業及學術研究的重要基礎。

目前台灣家蠶種原保育之現況統計如下：

- 一、推廣品種之雜交親本計有16個品系
- 二、強健性品系計有18個品系
- 三、高絲量品系計有26個品系
- 四、具有特殊遺傳性狀者共有92個品系
 - (一) 紅卵：計2個品系
 - (二) 不休眠性蠶卵：計4個品系
 - (三) 幼蟲斑紋：計8個品系
 - (四) 幼蟲體色：計6個品系
 - (五) 幼蟲斑紋限性：計7個品系
 - (六) 三眠蠶：計6個品系
 - (七) 黑翅蛹：計3個品系
 - (八) 繭色：計12個品系
 - (九) 綿繭：計3個品系
- 五、其餘系統、幼蟲生育日數及斑紋、繭形、繭色等之性狀類似者，共25個品系

家蠶屬於鱗翅目(Lepidoptera)、家蠶蛾科(Bombycidae)、家蠶蛾屬(Bombyx)。家蠶屬於完全變態昆蟲，每一世代均需經過卵、幼蟲、蛹及成蟲等四個時期，歷經孵化、蛹化及羽化等三種變態。一般從孵化成蠶到母蠶蛾產卵之成長過程約需35~45天；家蠶之發育成長日數，因家蠶品系、飼育溫度及給桑量的不同而有差異。

目前所保存的家蠶種原136個品系(種)，家蠶的卵依其是否休眠，可分為休眠卵及非休眠卵等兩種。當非休眠品系之蠶卵產下後，置於25°C左右環境中保護，約經9-12

天後便孵化成蟻蠶，必須準備繼續飼養，在自然狀態下，一年可完成好幾個世代。有些為休眠品系，當休眠卵產下後，置於25°C左右環境中保護約40小時後，即開始進入休眠越冬。蠶卵一旦進入休眠，必須經一段時間之低溫，才能正常的孵化；又休眠卵一旦活化，必須立即孵化飼養，否則蠶卵將逐漸虛弱死亡，而有滅種之虞。

為保存這批得來不易，失之恐不可復有之遺傳資源，使家蠶種原能永續保存，而無滅種之憂慮，故保育人員必須計算蠶卵休眠期，每年需將136個品系重新飼養及繁殖繼代蠶卵二至四次。這些品系當中，多化性5個品系屬非休眠卵，每年必需飼養及繁殖繼代蠶卵四次，即每年春蠶期(4-6月)、夏蠶期(6-8月)、秋蠶期(9-11月)、冬蠶期(12-翌年1月)各飼養及繁殖繼代蠶卵一次；其餘131個品系均屬於休眠性蠶卵，每年則必需飼養及繁殖繼代蠶卵二次，即每年春蠶期(4-6月)、秋蠶期(9-11月)各飼養及繁殖繼代蠶卵一次。每年春、秋蠶期分別飼養6-7萬隻家蠶，繁殖蠶卵高達1,100萬-1,200萬粒。

近年來生物科技蓬勃發展且日新月異，可利用家蠶生產各種外源蛋白，如動物用之疫苗、飼料抗菌添加物等。有鑒於家禽和家畜感染豬瘟及禽流感，造成飼養家禽及家畜業者重大之經濟損失，因此，近年來中央研究院、家畜衛生試驗所及苗栗區農業改良場

共同合作，研究與開發高價值之豬瘟疫苗及禽流感疫苗；在分工前提下，苗栗區農業改良場進行高產量的家蠶品系之篩選及育種，作為生產豬瘟疫苗和禽流感疫苗專用蠶品種。此外，家蠶對飼育溫度極為敏感，對高溫之適應能力，因品系(種)不同而異，為因應氣候變遷對地球造成暖化之衝擊，節能減碳，期許將來能朝耐熱性家蠶品系之篩選及育種方向努力。因應觀光休閒農場之蓬勃發展及國小學生之自然觀察課程需要，對具有特殊斑紋之家蠶，國小學生及一般民眾都具有高度興趣，礙於保育之家蠶種原不能外流，一般民眾想要飼養，依規定無法取得種原，因此，未來擬育成具有特殊斑紋之品種，用於觀光休閒農場展示之用，開發家蠶新用途，提高附加價值，再創蠶業第二春。



家蠶種原多樣性



休眠卵



非休眠卵

桑椹果汁與桑椹果醬之加工製作

作者：吳添金（蠶蜂課技佐）
電話：037-222111\$337

台灣地處亞熱帶很適合桑樹的生長，目前台灣桑樹的利用概分為兩種：一種為專供採葉養蠶用，稱葉桑；另一種除可生產桑葉外，還能生產果實作為食用稱果桑。桑樹的果實稱為桑椹，也稱為桑實、黑椹或桑棗，其果形呈橢圓型、長橢圓型或長條型等。在台灣，果桑於元月~2月初開花，元月下旬~2月中結果，3~4月間便可採收，成熟後的桑椹在採集後，經清洗、包裝，可存放於冷凍庫中長期使用。

通常桑椹在外觀以顆粒大者肉較厚，深紫色者較成熟，糖份高。其成份經分析得知含糖份約5-9Brix，主要成分為果糖及葡萄糖；氨基態氮14.0mg/100g，磷酸根42.0mg/100g，灰分0.475%，並含有維他命A、B1、B2、C等。依據中國藥典記載，桑椹亦可供藥用，其藥性溫和，能補肝益氣、養血生津，長久食用不但可以明目、補血，並能使頭髮烏黑光澤，傳統的中國醫學用它來治療血虛、便秘、頭髮早白及頭暈目眩等，因此桑椹實在是一種用途寬廣、功能



桑椹

眾多的果品。

桑椹加工可製成桑椹果汁、果醬、果凍、蜜餞、糖果及發酵飲料等，往昔在國內亦曾有廠家生產桑果汁、蜜餞等，然因部份瓶頸仍待解決，以致於相關產品在市面上不多見。茲將桑椹果汁及果醬作法概述如下，供有興趣者參考。

1. 桑椹果汁製作

A.原料：桑椹、砂糖或蜂蜜。

B.流程：桑椹清洗→選別→破碎榨汁→過濾→加熱濃縮及調配→裝瓶→封蓋→倒立→冷卻→成品。

C.說明：

- (1) 清洗時，應將附著在桑椹上的腐敗物清洗，並揀除未成熟果。
- (2) 桑椹經破碎榨汁、過濾後應立即加熱調配、添加砂糖或蜂蜜。
- (3) 鮮果原汁與清水之比在1：1時，果汁酸度及香氣此較適口，果汁之外觀色澤也較能迎合大眾喜好。
- (4) 原汁做成果汁亦可。
- (5) 如用砂糖調配以糖度在10~13Brix左右較為適口。如以蜂蜜調配，則糖度需在14~16Brix左右才能表現出蜂蜜香氣。
- (6) 加熱溫度在90°C左右，時間約5~10分鐘即可，不宜過久以免果汁褐變。

2. 桑椹果醬製作

A.原料：桑椹、砂糖、檸檬酸、果膠粉及適量天然添加物。

B.流程：桑椹清洗→選別→破碎→加熱
濃縮調配→裝瓶→封蓋→倒立
→冷卻→成品。

C.說明：

- (1) 清洗時，應將附著在桑椹上的雜物洗淨，選別時則宜選果色均一之桑椹。
- (2) 加熱濃縮時，在溫度升至80℃左右後，若酸度不夠時，可添加入0.5%檸檬酸將pH調至3左右，待攪拌均勻後，再逐次添加砂糖，通常以分3~4次加入為宜。
- (3) 果醬瓶在使用前必需先行殺菌備用。
- (4) 取熬煮中的果醬滴1~2滴至冷水中，若不散開且下沉，即代表已達濃縮終點。

詳細調製過程及量化數據，歡迎有興趣者進一步來場洽談技術移轉事宜。



桑椹果汁



桑椹果醬





益達胺對蜜蜂行為的影響

作者：楊思誠（臺灣大學昆蟲學系教授）

前言

殺蟲劑在害蟲防治上的應用，長期以來扮演著舉足輕重的角色，然而拿殺蟲劑來殺害蟲的同時，對於益蟲的影響是不能忽略的。養蜂人家都知道，如果放置蜂箱的地點附近有人噴灑農藥，放蜂外出採蜜的結果就是死路一條。近年來人們所憂心的蜜蜂消失(即蜜蜂蜂群衰竭症候群, colony collapse disorder, 簡稱CCD)狀況，除了病毒病潛藏著危機之外(請參考本專訊五十一期由盧美君等所著「台灣地區蜜蜂病毒監測」一文內容)，在美國，這些發生CCD的蜂箱亦被檢測出殺蟲劑殘留。在CCD的蜂箱中所檢測出殘留量最高者為新型新尼古丁類殺蟲劑之一的益達胺(imidacloprid)。益達胺為接觸性與胃毒性之系統性殺蟲劑，是一相當普遍使用的殺蟲劑，不但效果好，對人的毒性低，價格也便宜，因此廣受農友喜愛。其實，1990年代初期歐洲爆發蜜蜂大量死亡事件的時候，蜂農便質疑是因為是拜耳公司所販售的向日葵種子(亦稱高巧種子Gacho)外層所披覆的益達胺膜衣所致。由於益達胺為一系統性藥劑，種子膜衣上的藥劑成分容易在土壤中由根部吸收，進而傳至植株上方的向日葵花朵。據此合理的推測，當蜜蜂飛至向日葵採集花粉、花蜜時，便有接觸到藥劑的機會。另一方面，由於是亞致死劑量的農藥殘留，蜜蜂並不會因為接觸到花朵上的藥劑而立刻死亡，因此來回採集的行為便增加了

與藥劑接觸的頻率。然而當法國蜂農在歐洲議會控訴拜耳公司的高巧種子是造成蜜蜂大量死亡的原因時，最後的裁決則是以向日葵花朵上益達胺的殘留量未達該藥劑對蜜蜂的半致死劑量而判決法國蜂農敗訴。

何謂亞致死劑量？

毒物的毒性強弱可由造成受試對象的死亡個體多寡之所需劑量(或濃度)來表示。簡單的說，半致死劑量(median lethal dosage, LD50, 或半致死濃度 LC50)即指引起一群受試對象50%個體死亡所需的劑量。若可引起受試對象全部死亡的最低劑量，則稱之為絕對致死劑量, LD100)，(或絕對致死濃度(absolute lethal concentration, LC100)。若能引起受試對象個別死亡的最低劑量，其低一檔的劑量即不引起死亡，則此劑量稱之最小致死劑量(minimal lethal dosage, 最小致死濃度MLC)。這些劑量或濃度的測定，皆為毒理學中常用來表示化學物質毒性的分級指標。而所謂的亞致死劑量(sub-lethal dosage或亞致死濃度)則是指，比MLD(或MLC)還低的劑量。換言之，就是不再引起受試對象死亡的劑量。

半致死劑量(或濃度)無法評估殺蟲劑對蜜蜂的影響

從上述事件的結局與對毒性劑量上的定義可明顯看出，若以殺蟲劑的半致死劑量來判定對蜜蜂的影響，實不合理。LD50與

LC50常被做為殺蟲劑的毒性指標，但是生物體受到殺蟲劑影響的程度，常會因殺蟲劑的劑量與濃度、影響的時間以及接觸藥劑的頻率等而有所差異。因此，對蜜蜂這類的有益昆蟲更應該去探討在低於LD50或是LC50的處理下，殺蟲劑對蜜蜂有何影響。然而，沒有更進一步對亞致死劑量的研究，無論是產、官、學界所能依據的仍然是半致死劑量的數據。依據我國農藥管理法的規範，農藥在上市之前，必須對蜜蜂進行急性毒半致死劑量的測定，以做為藥劑使用上對此有益昆蟲影響的依據。蜜蜂是社會性昆蟲，而社會性昆蟲的行為特色之一就是個體分工現象。其中，工蜂羽化後便從清潔育幼的巢內工作開始，進而轉換成來回於花叢與蜂巢間的採集工作，任一環節出錯都攸關蜂群的生存。

既然殺蟲劑的半致死劑量無法提供評估殺蟲劑對蜜蜂行為的影響，該選取何種蜜蜂的生理或行為反應來做為評估影響的標準呢？無可否認的是，我們對於這些未達最小致死劑量的殘留農藥是否對蜜蜂所造成的影響仍然處於非常粗淺的階段。由於各種不同作用機制的藥劑對蜜蜂產生的行為影響不一，很難由單一標準來判別，因此必須依照研究假說與試驗結果來推論對蜜蜂所產生的影響。在往昔研究發現，在低劑量處理下第滅寧(deltamethrin)會延遲蜜蜂返巢的時間並降低蜜蜂的取食活性，賽滅寧(cypermethrin)會導致蜜蜂消失不見，巴拉松(parathion)則會影響蜜蜂之間的溝通能力。此外也發現芬普尼(fipronil)、賽滅寧、撲克拉(prochloraz)與安殺番(endosulfan)會影響蜜蜂的嗅覺學習能力。以上這些殺蟲劑對蜜蜂的影響皆有可能會造成蜜蜂行為異常、族群衰落甚至導致蜂產品產量降低，並

造成經濟上的損失。因此，除了探討殺蟲劑的LD50之外，殺蟲劑對蜜蜂的活動性、方向性返巢能力、溝通能力(舞蹈)與取食行為(嗅覺學習技能)等影響的研究更為重要。目前與益達胺影響蜜蜂行為之相關研究如下：

益達胺對蜜蜂行為的影響

1. 益達胺對蜜蜂取食行為的影響

國外的研究發現，當給予蜜蜂取食含有益達胺濃度為 $6\mu\text{g}/\text{kg}$ 、 20 ppb 、 $24\mu\text{g}/\text{kg}$ 、 $48\mu\text{g}/\text{kg}$ 、 500 ppb 或 $1,000\text{ ppb}$ 的50%蔗糖溶液時，會降低蜜蜂前往取食的比例。另一方面取食含有益達胺濃度為 $50\mu\text{g}/\text{L}$ 的蔗糖溶液後，則會導致15.2%的蜜蜂產生不正常的取食行為(來回時間多於



圖一、工蜂取食含有益達胺的糖水後，立刻呈現明顯的三個行為特徵：(左)以前足連續刷洗觸角；(中)吐出中舌；(右)以前足連續刷洗複眼。



圖二、正常工蜂來回取食在300秒內就能飛回到餵食器。中毒的工蜂需費時超過300秒才能飛回餵食器。

300秒)。此外，濃度在600 $\mu\text{g/L}$ 時發現有34.4%的蜜蜂於當天消失不見，且消失的比例隨著益達胺濃度升高而增加。於處理後的第二天觀察發現，濃度在3,000 $\mu\text{g/L}$ 以上時，有少部份的蜜蜂喪失重新返回餵食器取食的能力。雖然這些消失不見的蜜蜂大部分皆能在處理後的第二天重新返回餵食器取食，但依然呈現不正常的取食行為。

2. 益達胺對蜜蜂學習能力的影響

口吻延伸反應(Proboscis extension response, PER)為蜜蜂受到糖水刺激後所產生的自然反應，但當蔗糖溶液中含有濃度為48 $\mu\text{g/kg}$ 或96 $\mu\text{g/kg}$ 的益達胺時，其PER會明顯下降。Decourtye等利用古典制約(classical conditioning)之原理將PER與味道結合並觀察蜜蜂的嗅覺學習能力，結果發現，益達胺濃度在12 $\mu\text{g/kg}$ 、24 $\mu\text{g/kg}$ 、48 $\mu\text{g/kg}$ 或96 $\mu\text{g/kg}$ 的處理下，其嗅覺學習能力皆明顯降低。但是同樣在48 $\mu\text{g/kg}$ 的處理下，Ramirez-Romero等的研究結果卻顯示，蜜蜂的嗅覺學習能力並不會受到益達胺的影響。

3. 益達胺對蜜蜂活動性的影響

2003年Medrzycki 等人發現，當給予蜜蜂取食含有益達胺濃度為100 ppb或500 ppb的蔗糖溶液時，工蜂活動的比例與速度皆明顯下降，且益達胺主要影響蜜蜂的時間為取食後的30~60分鐘，並在數小時之後其行為即會恢復正常。

4. 益達胺對工蜂歸巢比例的影響

2003年Bortolotti等人發現工蜂取食含有益達胺濃度為100 ppb、500 ppb或1,000 ppb的蔗糖溶液後，先將工蜂置於籠中約30~60分鐘之後再給予釋放。結果在500

ppb以及1,000 ppb處理下的工蜂則是完全消失不見。

5. 益達胺對工蜂幼蟲的影響

藉由餵食工蜂幼蟲0.4~8,000 ng 益達胺的水溶液，觀察該藥劑是否對幼蟲封蓋、化蛹與成蟲羽化造成影響。結果顯示，益達胺濃度2000 ppb以上，幼蟲的封蓋、化蛹及羽化率會明顯降低。雖然益達胺的亞致死劑量並未影響羽化率，但工蜂進行上述之古典制約學習能力測試，觀察PER反應時，發現其學習能力明顯降低，推測低劑量的益達胺可能影響蜜蜂的神經系統發育，進而造成工蜂喪失其訪花採蜜的功能。

結語

蜜蜂具有很靈敏的嗅覺，若劑量太高的農藥殘留在植物上，蜜蜂並不會接近。以益達胺為例，工蜂拒食藥劑濃度在1,000 ppb以上的糖水。然而，如上述數據顯示，在此濃度以下的確對蜜蜂的行為造成一定程度的影響。一個蜂巢就像是個王國一樣，試想一個王國中若「君不君，臣不臣」，則滅亡之時不遠矣。除了這些會造成昆蟲急性毒的殺蟲藥劑外，尚有些殺蟲劑的作用機制是改變昆蟲生理狀態的賀爾蒙類似物。例如昆蟲生長調節劑類(insect growth regulator)，其殘留也一樣不會立即造成蜜蜂死亡，但是一但蜂群遭到汙染了，根據宜蘭大學陳裕文教授的研究結果顯示，這類藥劑對於蜜蜂幼蟲生長、化蛹、羽化皆有影響。然而，農藥亞致死劑量的研究都還只是起步的階段，後續研究仍應著重於藥劑在蜂箱內的移行作用，探討蜂群在農藥汙染環境日益嚴重的情況下可能造成的危害與因應措施，以做為未來守護蜜蜂的第一道防線。

國產蜂產品證明標章推廣現況

作者：陳昭豐（農糧署技正）

壹、前言

台灣位處亞熱帶地區，氣候溫和，植物生長茂盛，蔬果花卉種類繁多，促成養蜂產業的發展。養蜂可生產多樣化的蜂產品，深受國人喜愛，並作為植物重要的授粉媒介，對於農業生產及植物繁衍有重要貢獻。

近年受進口廉價蜂產品競爭及國內低價合成蜜之影響，國內蜂產業之發展有停滯現象，政府乃朝向提升生產技術、加強安全品質管理及建立國產蜂產品證明標章信譽方面進行輔導，促進國產蜂產品之競爭力，增加蜂農收益及保障消費權益。

貳、養蜂業產銷情形

據農業統計年報資料，95-99年國內養蜂及蜂蜜、蜂王漿生產數量、產值統計表（附表一），99年台灣地區有733戶蜂農，

養蜂群97,730箱，經輔導組成養蜂產銷班61班，台灣養蜂農友隨著田區蜜粉源植物的開花時期遷移蜂箱群，從事生產各項蜂產品，此外部份蜂農亦多元化經營，兼營蜂群出售或出租，供蔬果授粉用，結合休閒農業，經營蜜蜂生態園區。蜂蜜產期主要集中在3至5月荔枝和龍眼之開花期，採蜜結束後，蜂群再移至花粉源區，從事蜂王漿及花粉之生產，主要花粉來源是1至2月的油菜花，5至10月的雜花、水稻花，10月至翌年2月的茶花。蜂蜜及蜂王漿，是台灣主要蜂產品。

一、蜂蜜：

我國蜂蜜以龍眼蜂蜜為主，其產量深受當年龍眼開花量與天候變化影響，民國85年至99年蜂蜜年產量4,791公噸至8,149公噸，

附表一 95-99年國內養蜂及蜂蜜、蜂王漿生產數量、產值統計表

年度	養蜂		蜂產品數量		產值	
	蜂戶	蜂箱	蜂蜜	蜂王漿	蜂蜜	蜂王漿
95	669	80,750	4,978	320	647,088	639,520
96	631	73,050	3,220	258	418,661	515,925
97	663	71,200	7,219	215	613,615	323,100
98	728	77,150	5,367	209	456,195	313,500
99	733	97,730	8,149	333	682,650	499,500

單位：戶、箱、公噸、千元

近3年年平均產量約6,912公噸。蜂蜜進口以泰國為主，出口則以美國為主。

二、蜂王漿：

蜂王漿屬高單價農產品，民國95年至99年年產量平均約267公噸。進口量年平均約47公噸，以自泰國進口為主，出口以日本為主。

參、國產蜂產品證明標章執行現況

為落實農業政策目標，及因應歐盟、日本相繼對蜂產品安全品質之嚴格要求，以穩定國產蜂產品行銷國內外市場，確保消費者權益及蜂農收益，農委會農糧署輔導輔導台灣養蜂協會，建立國產蜂產品證明標章制度及通路。國產蜂產品證明標章如下：

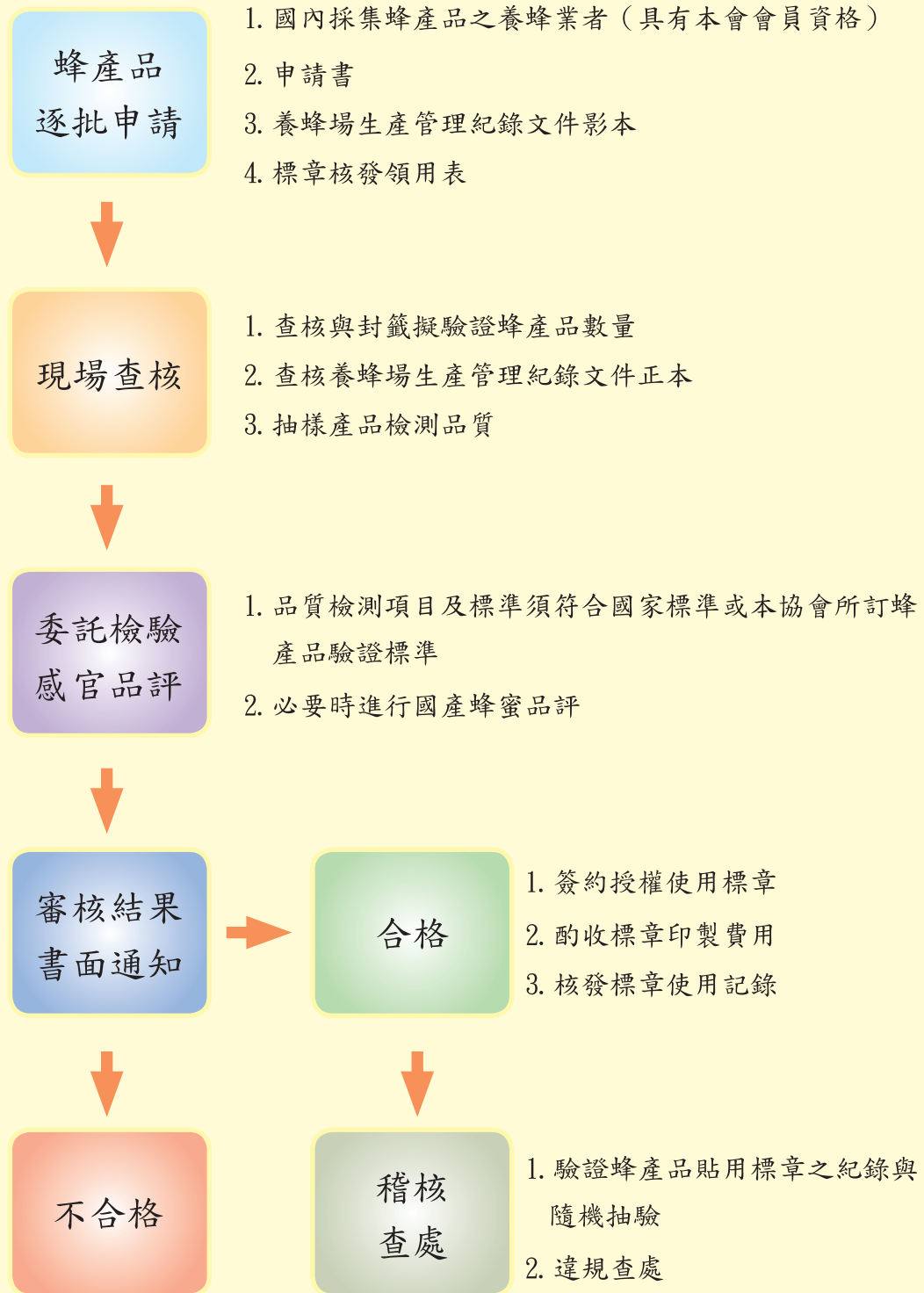
一、緣起：台灣養蜂協會基於產業自主管理，自民國91年3月18日訂定「國產蜂產品驗證標章管理辦法」，94年6月1日經經濟部智慧財產局准予登記註冊「國產蜂產品」證明標章（註冊號數第01157388號）一種（如圖），辦理會員申請蜂產品驗證、審查、核發標章及驗證產品稽核管制等作業。惟鑒於市場上存有合成蜜、進口蜂蜜假冒國產蜂蜜行銷情形，行政院農業委員會農糧署97年7月10日召開會議邀集相關單位研商結果，咸認為應就台灣養蜂協會所訂「國產蜂產品驗證標章管理辦法」予以



補強，檢討修訂「台灣養蜂協會國產蜂產品證明標章核發管理要點」提供養蜂業者申請使用，建立養蜂業者國產蜂蜜安全品質證明標章制度與公信力，穩定國產蜂蜜銷售通路，區隔合成蜜、進口蜂蜜市場，保障蜂農及消費者權益，促進養蜂產業永續經營。

- 二、台灣養蜂協會國產蜂產品證明標章核發管理要點，為提升國產蜂產品品質，促進養蜂產業發展，並維護生產與消費者之共同權益，在國內實際從事蜜蜂養殖具有本會會員資格，其所有蜂群在國內蜜粉源植物地區所採集之蜂產品，均得申請授權使用本標章。申請本標章之養蜂業者依本協會國產蜂產品驗證標章申請作業程序規定辦理，檢具申請書及相關證明文件向協會申請，先經本協會資格審查並進行蜂產品抽驗品評審核通過簽約授權使用本標章後，始得申請核發本標章貼紙。（上述國產蜂產品驗證要點相關條文及申請書請逕至台灣養蜂協會（<http://www.bee.org.tw/>）查閱或下載）
- 三、台灣養蜂協會透過「國產蜂產品證明標章核發管理要點」建立制度，蜂產品證明標章設計鮮明亮眼，一望可知，最可貴的是來源品質都經過嚴格檢驗審查，標章核發後，更有層層稽核管制，消費者購買蜂產品，只要認明標章，即可獲得多重保證好產品，優質又安心。
- 四、「國產蜂產品證明標章」具有明確的公信力，因為每件產品包裝上貼有顯眼的標章，都有它唯一不二的驗證編號，任何人都可從台灣養蜂協會網站，由驗證編號查明蜂農的姓名與地址，這很清楚

台灣養蜂協會國產蜂產品證明標章申請稽核管理流程簡圖



地告訴大家，96-100年驗證國產蜂產品標章使用統計表（如附表二）。

肆、國產蜂產品安全品質監測與管制

96-99辦理蜂產品安全品質監測與管制抽檢件數（附表三），檢測不符規定，除取消蜂產品業者之登錄外，並通報行政院衛生署、農委會苗栗區農業改良場、動植物防疫檢疫局與相關縣市政府，依相關規定辦理追蹤教育改正，並輔導該批產品回收，不得在市面銷售，並列入再次抽驗。

伍、養蜂資訊服務

養蜂資訊可上農委會苗栗區農業改良

場、台灣養蜂協會網站查詢。又農糧署網站之首頁/農糧產品消費資訊/國產蜂產品專區，提供國產龍眼蜂蜜標章使用、評鑑得獎名單及天然蜂蜜結晶是正常的物理現象宣導短片，俾利養蜂業者及消費者查閱參考。

陸、結語

為促進台灣養蜂產業永續發展，政府將加強輔導蜂農提昇養蜂生產技術及生產安全管理，強化風險管理技術教育與資訊交流，持續辦理安全品質監測管制與評鑑宣導工作，全面提升蜂產品之安全品質，建立國產蜂產品證明標章公信力與國內外市場行銷競爭力，提高蜂農收益，並維護消費者權益。

附表二 96-100年驗證國產蜂產品標章使用統計表

年度	蜂蜜			蜂王漿		
	驗證件數	驗證重量	核發標章數	驗證件數	驗證重量	核發標章數
96	28	19,520	8,348	24	6,550	13,720
97	35	37,509	19,807	19	7,715	13,073
98	89	100,298	98,900	27	11,660	25,290
99	115	198,063	176,240	27	10,845	22,470
100 至7/25止	151	297,599	225,122	16	4,480	10,960

單位:件、公斤、張

附表三 96-99蜂產品品質監測與管制抽檢件數

年度	蜂產品		蜂蜜		蜂王漿		花粉	
	件數	合格率(%)	件數	合格率(%)	件數	合格率(%)	件數	合格率(%)
96	570	99.3	352	98.9	185	100	33	100
97	423	98.6	309	100	101	100	13	53.8
98	395	98.7	306	99	83	98	6	83
99	454	99.78	366	100	78	100	10	90

高產蜂蜜種群選育

作者：吳輝虎（農業推廣課副研究員）

電話：037-222111#388

作者：宋一鑫（蠶蜂課副研究員）

電話：037-222111#331

前言

苗栗區農業改良場蜜蜂經過長期的性狀篩選與改良，最近育成高產蜂蜜種群，此項成果在於提供高產蜜種的蜂王，配合蜂群健康管理及採收技術改進，可提高蜂蜜產量，對生產優質蜂產品及提升國內養蜂產業之競爭力，有極大助益。就經濟觀點而言，如何提升蜜蜂生產能力，增加產值與利潤為主要育種目標之一，因此，本場10幾年來利用義大利蜂進行高產蜂蜜種群之培育，每年自不同來源之種群中，優選其中高產蜂群，再以自然雜交方式，從中獲得繼代新蜂王，期望能逐年提升高產蜜能力之遺傳特質與優勢，經連續多年田間測試調查，目前已獲得初步成果，經與一般業界蜂群樣本進行比較，平均蜂蜜採集量約增加10%。

蜜蜂種群之建立

民國78年本場由蠶業改良場改制成立蠶蜂業改良場，增辦養蜂業務，國內養蜂產業正式納入政府輔導項目，當時特聘專家學者加入研究團隊，並向蜂農引進蜂群，成立試驗蜂場，開始進行養蜂技術人才之培訓，以及進行與養蜂技術改進及蜂產品加工之相關試驗研究，此外國內蜜蜂授粉及蜜源植物亦列為重點研究項目。本場試驗蜂場及蜂群陸續建立後，考量國內蜂種繁殖長期處於地狹封閉狀態，民國86年間本場吳登楨課長依據國內動物檢疫相關法規提出蜜蜂輸入申請，同年自大陸不同地區引進8隻西洋蜂系統蜂王，包括黃色種的意大利蜂 (*Apis mellifera ligustica*)，黑色種的卡尼鄂拉

作者：吳登楨（作物環境課研究員兼課長）

電話：02-33664773

作者：盧美君（蠶蜂課副研究員兼課長）

電話：037-222111#330

蜂 (*Apis mellifera carnica*) 及喀爾巴阡蜂 (*Apis mellifera carpatica*)，引進後於隔離蜂場執行檢疫，之後進行適應性及各種性狀調查，包括高產蜂王漿及高產蜂蜜之測試，希望能增加試驗育種材料，經多次重複檢測調查結果，與國內現有蜂種比較，其高產優勢並不明顯，引進蜂種除本身特性及對環境氣候之適應性差異外，其他重要指標性狀潛力則因限於人力物力等因素，難以保留維持原種群，僅將少數較優蜂王加入育種行列，成為保育種群之一。

選育方法與結果

本場試驗蜂群，經多年連續隔離篩選，依據高產指標性狀，區分為高產漿種與高產蜜種2群組，分別放置在不同地區進行飼養管理，選育期間調查記錄每群蜂王產卵力，產卵力及蜂勢測定方法為利用A4透明護貝紙，每14天以彩色筆描繪每巢脾之卵及蛹片區塊，以電腦程式軟體分析計算及累計每群總面積，評估蜂群發展趨勢及蜜蜂數量，於每週例行管理同時，調查病蟲害發生情形，標記蜂群並蒐集數據做為次年度種群篩選之基礎資料，選育期間亦不定期引入國內北、中、南及東部業界蜂場之高產種群加入育王，增加種群來源歧異度，增進雜交優勢。高產蜜種評估方式以大流蜜期田間採蜜能力高低而定，即每年在荔枝及龍眼花期將種群移入中南部試區，採蜜期程依據現場蜜源及氣候條件機動調整，每3~5天採收1次，逐箱分別稱重，每群重複2~3次，累計單群總量之平均值，成為當年高產種群篩選之主要

依據，本場高產蜂群選育過程分2個階段進行，第1階段從86年至97年，第2階段由98年迄今。

第1階段：依據不同來源及特性共選育24種群，約120箱蜜蜂，每年春季經田間採蜜量測試後，自24優良性狀種群中，依採集能力篩選出高產群1~2箱，集中於隔離蜂場飼育，再於育王適期進行雜交繁殖繼代作業，為培育出優質處女王，移蟲方式為將第1天幼蟲移除，保留新鮮王漿於第2天進行目標移蟲，育雄則以雄蜂片利用隔王強迫蜂王產卵，使雄蜂日齡一致，期間種群管理配合獎勵餵飼，當蜂王和雄蜂性成熟時，於本場試驗蜂場進行自然交尾，最後每種群優選5~6隻新蜂王，即每年建立100~120箱新蜂群。



利用育王框大量培育新王台



將封蓋王台接入育王群巢脾

第2階段：將第1階段篩選出之種群，評估不同品系之高產穩定性及高產比率，從中選出表現較佳之17個具優良性狀蜂群，以每群2~4箱重複進行田間採蜜量調查（方式如第1階段）。本場育王群經多年田間調查與篩選紀錄，優選種群由專人管理，每年淘汰65~70%蜂王，在育王操作時配合交尾數量需求培育足夠雄蜂，形成雄蜂優勢，避免造成與非目標雄蜂雜交，透過複式移蟲及2梯次育王程序，確保交尾成功率及蜂王品質，達到預期的育王目標。現階段配合蜂王及蜜蜂病毒遺傳監測，強化蜂群健康管理與優質採蜜技術，迄今（100）年比較田間試驗調查結果，可提升蜂蜜產量約10.6%。

結論

西洋蜂蜂種自國外引進臺灣以來，義大利蜂為國內養蜂業主要經濟飼養品種，事實上，早年臺灣分別自不同地區陸續引進義大利蜂或其他蜂種，由於國內蜂場密度偏高，且蜂群因採收蜂產品及氣候、降低餵飼成本等因素到處遷移，長期以來蜂農都習慣自行育種，多數蜂場仍以少數種群移蟲，及自行保留巢脾雄蜂進行交尾，在相鄰不同蜂場可能互相雜交的情況下，蜂種都已相當混雜，經檢視國內不同蜂場之蜂王，由外部型態中可發現其端倪，如腹節尾端體色偏黑者，即可能與高加索蜂 (*Apis mellifera caucasica*)、喀爾巴阡蜂等黑色系蜂種雜交，腹部體節表現出黑(灰)環色系，業界俗稱(花色蜂王)。

近年來陸續有蜂農表示，其所飼養之蜂群生產力有逐年下降的趨勢，如蜂王漿產量或蜂蜜採集力降低，探討其可能原因包括近親交配、性狀退化、蜜蜂病蟲為害、蜂群管理及生產操作等因素造成。目前國內尚無專業育王場，亦未發展人工授精技術，本場以有限資源，選育出高產蜜種群，未來除繼續進行高產性狀篩選外，希望能透過技術授權方式供農民使用，歡迎有興趣農民或業者向本場蠶蜂課洽詢。

100年7~9月份重要紀事

- 7月6日 假卓蘭鎮農會推廣教室辦理「與民有約產銷班座談會」，共有60位農友參加。
-
- 7月7日 上午10時假頭份鎮農會六樓會議室辦理「與民有約座談會」，共有80位農友參加。
-
- 7月11日 邀請華樂絲學術英文編修創辦人Dr. Steve Wallace專題演講，講題為「如何撰寫英文期刊或研討會論文摘要」。
-
- 7月14日 假南庄鄉農會展售中心會議室召開「苗栗縣南庄地區蔬果、甜柿合理化施肥講習會」，共有61位農友參加。
-
- 7月15日 假三義鄉農會四樓會議室召開「苗栗縣三義地區桃、李、柑橘合理化施肥講習會」，共有62位農友參加。
-
- 7月20-22日 辦理100年度農民學院園藝入門班，共有29名學員參加。
-
- 7月21日 假獅潭鄉果樹產銷班第2班班場所辦理「與民有約座談會」，共有40位農友參加。
-
- 8月1-30日 辦理100年度農民學院有機農業班，共有27名學員參加。
-
- 8月6-7日 公館鄉農會於本場舉辦「棗紅公館七夕傳情—100年公館紅棗文化節活動」，共計9,800人次參觀。
-
- 8月10日 上午假獅潭鄉農會二樓會議室召開「苗栗縣獅潭地區柑橘合理化施肥講習會」，共有35位農友參加。
-
- 8月10日 下午假大湖地區農會四樓會議室召開「苗栗縣大湖地區草莓合理化施肥講習會」，共有64位農友參加。
-
- 8月16日 農委會假本場召開新進青年農民座談會，共有80人與會。
-

8月20日 尼加拉瓜共和國外交部長桑多士乙行暨陪同人員共9人參訪本場。

9月14日 農委會假本場舉辦「農業資通訊應用說明會」，共有20人參加。

9月19-30日 辦理100年度農民學院有機農場經營管理班，共有21名學員參加。

9月24-25日 配合苑裡鎮農會於苗栗縣苑裡鎮蘭草文化館前共同辦理「植苗彩繪成果暨新專利發表會」，共有80人參加。

9月30日 為增進同仁對媒體之互動與了解，聘請中原大學通識教育中心李主任宜涯主講「與媒體互動(包括電子、平面、網路等)」專題講座，共有75人參加。



ISSN 1561-2600



GPN:2008700208
工本費：25元