



農業科技網站導覽

農業所包含的領域相當廣泛，舉凡農藝、園藝、林業、漁業及牧業...等，都含括在內，本次網站導覽特將網路上農業相關網站擇要介紹。

一. Department for Environment Food and Rural Affairs



原英國政府農漁業及食品部(Ministry of Agriculture and Fisheries and Food, MAFF)，已更名為 Department for Environment Food and Rural Affairs，其管理項目包含：農業、漁業、園藝、藥物及食品、動物健康（目前針對狂牛病及口蹄疫之研究有相當多的介紹）、鄉村規劃、植物及種子以及環境的網站。網站設立的目的是在於改善英國的經濟環境，為達此目的之管理要點在於：維持食品安全性、預防動植物之疾病、預防鄉間及海洋生態受污染。在這網站可查詢到的資料為：政府目標、政府部門報告、MAFF 各部門工作計畫、MAFF 各部門之責任、MAFF 各部門發言人資料、MAFF 與蘇格蘭間之合作關係、MAFF 未來展望、MAFF 及美國農業社會保險局之合作關係、MAFF 之相關網站連結。透過此網站可瞭解英國政府在農業方面的各種政策。

二.植物學會



Hunt Institute for Botanical Documentation

<http://huntbot.andrew.cmu.edu>

Rachel McMasters Miller Hunt Botanical Library成立於 1961 年，座落於美國賓夕法尼亞州 (Pennsylvania) 匹茲堡 (Pittsburgh) 的卡內基大學 (Carnegie Mellon University) 內。至 1971 年，由於收集內容的擴充以及更多元化的活動，更名為 Hunt Institute for Botanical Documentation，並分為 4 部門：資料庫 (Archives)、

圖書館 (Library)、藝術部門 (Art) 及參考書目部門 (Bibliography)。Archives 部門提供植物學家個人之傳記資料、協助研究者使用其收藏、研究與解答外界提出的特殊問題，值得一提的是其收藏了 19 至 20 世紀間世界各地植物學家的報導、素描、照片共 300 多個。Art 部門保存了 3 萬件以上由文藝復興至今日有關於植物、園藝的素描和水彩畫原稿，這些收集使得 Hunt Institute for Botanical Documentation 成為世界上最大的生物藝術收藏地之一，可提供許多資料給和植物相關的藝術工作者。Bibliography 部門廣泛的保存了植物文學的歷史以及參考書目的檔案資料，包括：(1) 1730 至 1840 年代出版的植物科學方面的發表文章及期刊 (2) 有關於生命科學的書目、歷史等的目錄資料。圖書館中 60% 的書籍可線上查閱，且每週均建立新書目；圖書館內特別收集有早期與藥草相關的資料及其分類，以及有關於在旅行和探險中發現植物的紀錄。Hunt Institute 圖書館內大部分的書籍也可在卡內基大學的圖書館線上查詢系統 (Carnegie Mellon University Libraries' online catalogue) 查詢，而 Art、Bibliography 的部分則只有少部分資料可在卡內基大學圖書館線上查詢系統查詢。

三. 加拿大農業所



加拿大農業所 (Agricultural Institute of Canada, AIC) 之前身為 1920 年成立之加拿大農藝學家技術學會 (CSTA)，CSTA 成立之初衷為結合加拿大農業專家進行交流的組織，之後由於產業以及策略聯盟之需求，於 1944 年成為加拿大農業所，並進一步於 1995 年重組成為會員型式之組織，由農業專家及科學家組成，主要目標在促進農藝專業，並對相關國家政策議題加以監控、說明與傳佈資訊，加強農業科學，以及供為會員活躍的聯盟組織。AIC 提供加拿大農業團體各方面的相關資訊，包括：動物、植物、土壤、農業經濟以及生物方面的資料。目的在對大眾推廣教育以了解農業安全的重要性，贊助資訊收集，分析、發佈有關農業議題的資訊，贊助農業教育獎學金，贊助研究影響農業問題之計畫，以及支持大學舉辦農業相關活動以增進學生對農業經濟環境的了解等。

四. 美國環境保護局 EPA





<http://www.epa.gov/>

美國環境保護局(United States Environmental Protection Agency, EPA)，其任務是維護人以及環境的健康，本網站討論空氣、水、環境污染、人體健康...等多項議題。藉由此網站可搜尋有關環境保護的計畫、組織、實驗模式、實驗數據、研究團隊、可申請環境研究資金補助之單位及 EPA 出版刊物。園藝相關之內容為 EPA 景觀美化資源資料，其架設目的：希望藉由花草使環境更適宜居住，並教導不需要使用殺蟲劑、肥料、除草劑以及不使用人工灑水的方式來減少環境的負荷，用低成本維持運作之方法，達到美化環境的功效。EPA 認為園藝景觀設計時使用當地的天然植物不但可使環境生態系維持穩定，並且植物也容易茂盛的生長。除了園藝栽培的資訊，在這裡還可以搜尋到 Weed laws 的相關資料。



國際農業研討會與展覽



擇列以下即將於 2003 年 5~6 月間舉辦的國際農業相關研討會，供讀者參考。如欲參加這些活動，其大綱或報名表可經由 <http://www.agnic.org/mtg/2003.html> 查詢。

No	Date	分類	國別	會議內容
1	5/6	植物保護	比利時	<u>55th International Symposium on Crop Protection</u> , May 6, <u>Ghent</u> , Belgium
2	5/12-16	漁業	愛沙尼亞	<u>7th International Symposium on Fish Physiology, Toxicology and Water Quality</u> , May 12-16, <u>Tallinn</u> , Estonia
3	5/14-16	農業	希臘	<u>1st International Conference on Sustainable Energy, Planning and Technology in Relationship to the Environment</u> , May 14-16, <u>Halkidiki</u> , Greece
4	5/18-22	保育	德國	<u>3rd International Conference on Oxidation Technologies for Water and Wastewater Treatment</u> , May 18-22, <u>Goslar</u> , Germany
5	5/18-23	保育	匈牙利	<u>6th World Conference on Birds of Prey and Owls</u> , May 18-23, <u>Budapest</u> , Hungary
6	5/18-21	食品	荷蘭	<u>Dietary Fibre 2003</u> , May 18-21, <u>Noordwijkerhout</u> , The Netherlands
7	5/19-20	植物保護	英國	<u>Advances in European Crop Protection</u> , May 19-20, <u>Norwich</u> , England, United Kingdom
8	5/19-23	保育	澳洲	<u>Isotope Hydrology and Integrated Water Resources Management: 40th Anniversary International</u>

				<u>Symposium</u> , <i>May 19-23</i> , <u>Vienna</u> , <i>Austria</i>
9	5/19-23	漁業	巴西	<u>World Aquaculture 2003</u> , <i>May 19-23</i> , <u>Salvador</u> , <i>Brazil</i>
10	5/27-30	食品	埃及	<u>1st International Conference and Workshop on Challenges of Genetically Modified Food</u> , <i>May 27-30</i> , <u>Cairo</u> , <i>Egypt</i>
11	5/28-31	保育	菲律賓	<u>International Congress on Water Resources and Environment</u> , <i>May 28-31</i> , <u>Cebu City</u> , <i>Philippines</i>
12	6/4-5	食品	荷蘭	<u>Natural Products Expo Europe</u> , <i>June 4-5</i> , <u>Amsterdam</u> , <i>The Netherlands</i>
13	6/4-6	農業	義大利	<u>ECOSUD 2003: 4th International Conference on Ecosystems and Sustainable Development</u> , <i>June 4-6</i> , <u>Siena</u> , <i>Italy</i>
14	6/5-7	畜牧	土耳其	<u>Victam Pavilion at VIV Poultry 2003</u> , <i>June 5-7</i> , <u>Istanbul</u> , <i>Turkey</i>
15	6/5-7	畜牧	土耳其	<u>VIV Poultry 2003</u> , <i>June 5-7</i> , <u>Istanbul</u> , <i>Turkey</i>
16	6/5-12	林業	瑞典	<u>Tree Biotechnology 2003</u> , <i>June 7-12</i> , <u>Umea</u> , <i>Sweden</i>
17	6/9-11	林業	加拿大	<u>2nd Annual Sustainable Forest Management Summit Meeting</u> <u>Emerging Ecological, Economic, and Social Challenges</u> , <i>June 9-11</i> , <u>Sault Ste. Marie</u> , <i>Ontario, Canada</i>
18	6/11-13	畜牧	荷蘭	<u>3rd NIZO Dairy Conference: Dynamics of Texture</u> , <i>June 11-13</i> , <u>Papendal</u> , <i>The Netherlands</i>
19	6/15-19	農業	德國	<u>4th European Conference on Precision Agriculture</u> , <i>June 15-19</i> , <u>Berlin</u> , <i>Germany</i>

20	6/18-20	保育	西班牙	<u>Water Pollution 2003 - 7th International Conference on Modeling, Measuring, and Prediction of Water Pollution</u> , June 18-20, <u>Cadiz</u> , Spain
21	6/21-24	農業	墨西哥	<u>13th Annual World Food and Agribusiness Forum and Symposium</u> , June 21-24, <u>Cancun</u> , Mexico
22	6/23-26	漁業	挪威	<u>International Council for the Exploration of the Sea (ICES) Symposium on Fish Behaviour in Exploited Ecosystems</u> , June 23-26, <u>Bergen</u> , Norway

延緩蕃茄成熟的新技術

蔬果業者常常苦於無法準確調控蔬果的成熟時間，不是讓蔬果在尚未販賣前就已經成熟，不然就是在可以販售時卻已經腐爛，進而喪失市場價值，造成經濟損失。目前印度科學家已從蕃茄中分離出可延緩水果成熟的啟動基因，同時也進一步研究該啟動子在其他蔬果的影響。這項新技術除了可以延長採收後容易腐敗水果的保存期限，提高其經濟收益之外，亦可延長水果的栽種時間進而增加水果的可食性及營養成分。

朱小芳參考自 Indian News , Tuesday , April 23, 2002

另類基因開關 - 光線

美國加州大學伯克萊校區植物及微生物學系的奎爾(Peter Quail)教授及其研究團隊,利用植物光敏素 B 會因為接受光譜中紅光或遠紅外光的不同而造成與蛋白質 PIF3 的結合與否(此功能使植物能夠量測日照時間並在正確的時間開花),來進行研究。奎爾團隊針對這項功能進一步將這個光敏素的基因轉殖到微生物中,使用遺傳工程使酵母菌產生兩種融合蛋白質,其中一半的 GAL4(一種結合酵母菌 DNA 位置以啟動基因的蛋白質)連結到光敏素 B 的尾端,另一半則與 PIF3 結合。當在光線的誘導情況下,因為光敏素 B 會與 PIF3 結合,因而 GAL4 的兩部分就會變成一體。由於 GAL4 能與包含 GAL4 啟動子的基因相連結而觸發相關的基因動作,因而可以被當成基因開關。在測試的案例中,已能使瞬間暴露於紅光下的酵母菌細胞變為藍色,而在遠紅外光下時則轉回復成淡色彩。此種光線調控分子開關,可讓研究員們鑑定一個基因在細胞發育的不同階段的功能,並優於其他的基因體方法。另者,該系統也優於其他現行的分子開關,並可免除因使用外在化學調節物質而有攝取或毒性問題。

國立屏東科技大學水產養殖系葉信平

參考資料：

<http://www.hum-molgen.de/bb/Forum7/HTML/000834.html>

<http://www.ars.usda.gov/is/pr/1999/990819.htm>

<http://www.nature.com/nsu/020826/020826-9.html>

水處理對藥物的去除效果

美國地質調查局報告顯示，美國各地的河川中都含有相當可觀的有機廢水污染物，這顯示有許多化學物質沒透過一般污水處理就湧進我們的供水系統，導致河川中存在著微量的污染物，對敏感的水生生物產生影響。德國就針對一般飲用水處理對最常見的四種藥物進行去除能力的評估。研究人員將這些親水性的藥物，降血脂劑（benzafibrate）、降膽固醇酸（clofibric acid）、解熱鎮痛劑（diclofenac）以及抗癲癇劑（carbamazepine）等摻入水樣中，利用氣相層析儀及質譜儀分析進行分析。結果發現：在許多情形下，生物降解法無法在 28 天內降低藥物濃度；使用慢砂過濾及三氯化鐵凝集作用對污染物的去除效果並不顯著；河岸過濾法可以去除解熱鎮痛劑，但其去除的機制尚未明確；除了降膽固醇酸(clofibric acid) 之外，臭氧及粒狀活性碳對於去除從低濃度到高濃度污染物的效果非常高。由於德國的自來水廠使用地表水或經河岸過濾處理的河水時，會利用粒狀活性碳、臭氧或兩者一起使用來去除污染物，在此層層把關下，其飲用水並無污染之虞。但是對於存在於地下水中的其他有機藥物，其效果就不得而知。因此德國的研究人員建議應該建立一些預警原則，以防止這些未知藥物所帶來的影響。

郭春芳摘譯自

http://chemistry.org/portal/Chemistry?PID=feature_pro.html&id=66c24674b14c11d6fadf6ed9fe800100

改造基因的自然轉移

美國俄亥俄州州立大學史諾教授的研究證實，在自然的環境下，基因改造作物的外來基因可以藉由自然界的力量轉移到野生植物中。這個研究團隊將含抗藥性(Bt 毒素基因)轉殖基因的向日葵合野生種非-Bt 向日葵雜交培育，結果成功的發現第二代野生 Bt 向日葵，其除了有較少的蟲害損失之外，在模擬缺水和營養的條件下亦不會影響其適應力。由於帶有轉殖基因的植物必須製造新的合成物，有可能必須消耗更多的能量，因而造成植物生殖能力的降低。但在這個研究中，第二代野生 Bt 向日葵的種子數量相比較於無 Bt 向日葵的對照組卻增加了 50%之多。因此，這個研究成果將可激勵基因改造作物的正面發展。

國立屏東科技大學水產養殖系葉信平譯自

<http://ens-news.com/ens/aug2002/2002-08-09-06.asp>

利用流體細胞測計儀偵測栽培種山藥之倍體性層次

全世界食用山藥(*Dioscorea* spp.)的產量每年約有三千三百萬噸。在西非的喀麥隆普遍皆有種植，其中以原生的 *Dioscorea cayenensis*-*Dioscorea rotundata* 種間雜種(complex)居多。由於薯蕷屬(*Dioscorea*)植物形態上的廣泛多樣性表現，常造成鑑定混淆不清的現象，因此從事於分類研究的學者便以種間雜種(species complex)稱之。山藥染色體在顯微鏡的觀察下，其外形較小且常團聚成塊，因此在計數上相當不易且費時。為了瞭解山藥栽培種間的親緣關係與倍體性層次(ploidy levels)之關聯，可利用細胞螢光流測儀(flow cytometry)來偵測其倍體性層次。細胞螢光流測儀的優點在於只需少量(mg)葉片組織、偵測快速敏感、便利性高。由混合族群萃取出來的細胞核分析相對螢光強度，經細胞螢光流測儀測定其細胞分布圖(hist-ogram)，可以發現 *D. cayenensis*-*D. rotundata* 種間雜種具有四、六及八倍體等三種多倍體性層次，若能再結合其他相關染色體的研究亦可驗證該種雜異體的祖先為多源的(polyphyletic)。

中興大學植物所陳蕙婷摘譯自 Euphytica 119 (2001):301-307.

強化植物中維生素 C 含量的新方法 - 基因轉殖

維生素 C 為一抗氧化劑，可延長新鮮蔬果的保存期限、預防與癡呆症相關的老化現象，因此具有保鮮及保健的功能。RDNA 建議成年人每日維生素 C 的攝取量為 60mg，雖然植物是一個提供維生素 C 的良好來源，但其所含有的維生素 C 含量仍嫌不足。再加上人們對植物中維生素 C 的生合成機制所知有限，目前仍無法大量提高植物中的維生素 C 含量。不過近來已有學者開始利用基因工程的方法，將老鼠的基因轉殖到萵苣中，並使萵苣中的維生素 C 含量提高七倍。根據這個實驗結果，以基因轉殖技術來強化植物維生素 C 的含量將是未來可以使用的新方法。

國立台灣大學陳懿慧摘譯自 Trends in plant science 2002Vol.7 (1):11

以生物固形物做為肥料之環境風險度

國立屏東科技大學環境工程與科學系 許正一

生物固形物的特性與土地施用

美國環保署(USEPA)早在 1990 年代開始，即研究將下水污泥(sewage sludge)當做肥料或土壤改良劑的可行性，並根據 1993 年國會所通過的相關淨水法案(Clean Water Act)中，訂定有關下水污泥土地施用(land application)的 Part 503 規範。為了降低大眾對「污泥」一詞的排斥感，USEPA 根據 Part 503 規範，在 1995 年所發佈的風險評估指引中，將下水污泥改稱「生物固形物」(biosolid)，藉以強調它的正面意義，其定義為：在都市廢水處理過程中所產生之穩定固體有機質，且可回收做為土壤改良劑者。因此在本文中，蓋以生物固形物一詞取代污泥。

生物固形物富含有機質、氮、磷及其他營養元素，可改善土壤物理性質並提高土壤肥力，許多國家在法令上已允許生物固形物施用在農地。台灣地區高溫多雨，土壤有機質含量偏低，生物固形物的土地施用不僅可補充土壤有機質，更可增加植物生長所需之養分。許多研究已顯示，施用生物固形物可以明顯提高作物品質與產量(圖一)，如果以國際間最常用的農業資料庫系統「AGRICOLA」加以搜尋，會發現近二十年來(1980 年迄今)，已經有超過 2500 篇左右的文章是在探討有關生物固形物土地施用。不過，生物固形物也可能含有鎘、鉻、銅、汞、鎳、鉛、鋅等重金屬、病原菌及其他有機污染物等，所以在使用上必須加以規範。

施用生物固形物之污染物限制

許多歐美國家對於土地施用之生物固形物，在無機污染物含量方面訂有管制值(表一)，其中除了砷、鉬、硒外，幾乎都有鎘、鉻、銅、汞、鎳、鉛、鋅等標準，西班牙甚至將低 pH 值之酸性土壤與高 pH 值之鹼性土壤加以區分不同標準，在土壤 pH 值較高時，重金屬之溶解度較低，對環境的危害性也較低，因此容許較高的管制值。生物固形物乃因廢水處理而產生，所以除了重金屬等無機污染物外，尚包含有機污染物，尤其一些高生物累積性及持久性之有機污染物(bioaccumulative and persistent organic pollutants)，1992 年德國首先訂定生物固形物土地施用之有機污染物國家標準，而目前也只有美國與歐洲少數國家針對鹵烷類(alkyl halide)、壬基酚聚乙氧基酯類(nonylphenol polyethoxylate)、多氯聯苯(polychlorinated benzene)、戴奧辛(dioxin)及直鏈烷基苯磺酸類(linear alkylbenzene sulfonate)等訂有國家標準，但這些標準仍缺乏完整的風險評估，因

此未來仍須要加強有機污染物在整個生物固形物處理過程之研究。美國國家研究委員會(National Research Council)在 2002 年七月召集了各領域的學者就 USEPA Part 503 規範，以各種角度建議生物固形物的土地施用問題，包括公共衛生、污染物標準、病原菌標準及環境風險等，此一完整評估報告可以在 <http://www.nap.edu/catalog/10426.html> 網址中直接流覽，名為「Biosolids Applied to Lands: Advancing Standards and Practices」，值得一提的是這份報告指出，相關研究仍需要進一步持續進行，才能提升生物固形物土地施用的科學基礎，尤其是在病原菌影響人體健康方面。

生物固形物土地施用的展望

除土地施用外，傳統上生物固形物的處置方法有焚化、掩埋、固化、海拋等，但這些並非理想的最終處置方式，也可能產生二次污染，美國在訂定 Part 503 規範前，已停止生物固形物海拋，英國也在 1998 年禁止海拋，許多國家轉而以土地施用做為生物固形物主要的資源化利用途徑。在歐洲一些國家其土地施用率已佔年產生物固形物的一半以上，例如英國一年約產生 1107 萬公噸的生物固形物，其中有 50%是施用於農地上，而丹麥、法國及挪威等更高達 54%以上，美國一年則有 560 萬公噸的生物固形物是施用在土壤中。台灣地狹人稠，隨著下水道普及率的提高，生物固形物的產量會愈來愈多，而廢水處理技術的成熟，將使生物固形物中的污染物濃度減低，加以國際上目前廢棄物處理的方向已朝向資源化與再利用的途徑發展，因此在訂有配套措施之相關法令前題下，決策者應儘早面對生物固形物土地施用之議題。



圖一、以一弱酸性土壤分別施以不同比例下水污泥(由左至右分別為 0%、1%、3%、6%)之小白菜(*Brassica Chinensis* L.)生長情形。

表一、美國及歐洲對生物固形物之重金屬限制濃度 (mg/kg)。

國家	砷	鎘	鉻	銅	汞	鎳	鉛	鋅	鉬	硒	鈷
美國	75	85	-	4,300	57	420	840	7500	75	100	-
奧地利	-	2	50	300	2	25	100	1500	-	-	10
比利時(法蘭德區)	150	6	250	375	5	100	300	900	-	-	-
丹麥	25	0.8	100	1000	0.8	30	120	4000	-	-	-
芬蘭	-	3	300	600	2	100	150	1500	-	-	-
德國	-	10	900	800	8	200	900	2500	-	-	-
希臘	-	20-40	500	100-1750	16-25	300-400	750-1200	2500-4000	-	-	-
愛爾蘭	-	20	-	1000	16	300	750	2500	-	-	-
義大利	-	20	-	1000	10	300	750	2500	-	-	-
盧森堡	-	20-40	1000-1750	1000-1750	16-25	300-400	750-1200	2500-4000	-	-	-
荷蘭	--	1.25	75	75	0.75	30	100	300	-	-	-
葡萄牙	-	20	1000	1000	16	300	750	2500	-	-	-
西班牙(酸性土壤)	-	20	1000	1000	16	300	750	2500	-	-	-
西班牙(鹼性土壤)	-	40	1750	1750	25	400	1200	4000	-	-	-
瑞典	-	2	100	600	2.5	50	100	800	-	-	-
愛沙尼亞	-	15	1200	800	16	400	900	2900	-	-	-
拉托維亞	-	20	2000	1000	16	300	750	2500	-	-	-
波蘭	-	10	500	800	5	100	500	2500	-	-	-
俄羅斯	-	30	1200	1500	15	400	1000	4000	-	-	-

(from <http://www.nap.edu/catalog/10426.html>)

澳大利亞對蘋果與梨接穗之檢疫措施

行政院農業委員會防疫檢疫局 呂斯文

為配合產業界需要，澳大利亞農漁林業部於 2002 年 2 月間修訂對蘋果與梨接穗之輸入隔離檢疫規定。該規定係將嫁接苗置於較易發病之控制環境中，同時利用 PCR 等診斷技術主動檢測各種檢疫病害，倘業者可配合於生長季前輸入接穗，則可使隔離檢疫時間由先前所需之四年縮短至十五個月。澳洲業者在新檢疫規定下，得於較短時間內獲取所需之商業品種，有助於維持其產業在國際市場之競爭力。

澳洲蘋果與梨之產業概況

澳大利亞蘋果與梨之主要產地位於澳洲東南及西南部，包括維多利亞、新南威爾斯、塔斯馬尼亞及西澳省等省份。在 2001 年，共計超過一千二百萬株之蘋果及梨樹生產了 49.3 萬噸(含蘋果 32.4 萬噸，梨 16.9 萬噸)的鮮果，總產值以產地價格估算為每年五億澳幣。

澳洲傳統的蘋果品種為 Red Delicious 及 Granny Smith 兩種，佔有總產量之 57%，新興品種則包括 Gala, Fuji 及 Cripps Pink 等，所佔比例正逐年增加中。在梨的方面，主要品種則包括 Packham, Williams 及 Buerre Bosc 等三種，佔有總產量之 92%。該等鮮果之輸銷對象主要為英國與其他歐盟國家之高級市場，以及東南亞等國之一般市場。

業界需求與政府考量

在國際農產品貿易之激烈競爭下，澳洲業界必須積極由各國引進商業栽培品種，以避免品種老化。對澳洲農漁林業部而言，在輸入蘋果與梨之接穗(budwood)的同時則須確保進口接穗的清淨性，以避免外來疫病蟲害入侵，澳洲政府爰先訂出為期四年之隔離檢疫(Post-entry Quarantine, PEQ)措施：第一年係將嫁接苗置於隔離網室內生長，第二、三年為成長觀察期，第四年則移至遮陰網室內誘導潛伏性疫病之發生。倘嫁接苗於隔離期間內未觀察或診斷出檢疫有害生物，則判定合格放行。

檢疫病害關切種類

由於長達四年的隔離檢疫未能滿足業者對新品種之迫切需求，澳洲蘋果與梨生產者協會(the Australian Apple and Pear Grower's Association, AAPGA)遂委託維多利亞省農業廳由科技觀點檢視該項規定，並向聯邦政府提供改進建議。按照過去的 PEQ 規定，在四年隔離期內須應進行檢測的檢疫病害種類包括 1 種細菌病害、5 種真菌病害、3 種菌質病害與多種病毒等。維多利亞省農業廳在 1998 年提出之委託報告中，則建議大幅增加蘋果與梨接穗之檢疫病害清單為 3 種細菌、60 種真菌、4 種類病毒與多種菌質類與病

毒類等有害生物，俾進一步確保產業安全；另配合快速診斷技術之運用，農業廳建議將進口接穗之隔離期縮短至 12 個月(加上植物健康測試期則為 18 個月)。AAPGA 陳請澳洲農漁林業部能接納該等建議。在上述多種檢疫病蟲害中，蘋果火傷病(fire blight)為澳洲各界共同關切與考量之主要重點。

蘋果火傷病與其檢疫重要性

蘋果火傷病之病原菌為 *Erwinia amylovora*，屬細菌性病害類。病原菌可危害蘋果、梨等薔薇科果樹與觀賞作物，感染部位則包括花蕾、花瓣、果實、葉片與枝條等，當枝條及嫩枝罹病時，病徵可迅速擴展而呈梢枯並轉褐色。本病因在環境適宜下蔓延迅速，且枯葉並不掉落，全樹狀似火燒而得名。

Erwinia amylovora 病原性強，繁殖速度快，細菌孢子可於寄主枝幹中耐越寒冬，潛伏性長。病原菌於春季回溫後即於罹病枝條迅速增殖，流出膠狀菌液成為新感染源，其後可於開花期時吸引昆蟲大量散播，或藉由雨水噴濺等機械傳播方式，由自然或人為傷口入侵。因此，倘田間管理稍有懈怠，溫暖多溼的春季極易導致病原菌密度迅速攀升，而於該年爆發大流行。

蘋果火傷病源始於北美洲，早在 1794 年美國紐約州 Hudson Valley 即有爆發記載，其病原菌約在一百年後始被確認。藉由全球農產品貿易的流通，火傷病於 1920 年侵入紐西蘭，自此成為該國蘋果與梨產業之夢魘。1957 年火傷病首度在英國被發現，並自 1966 年起逐步襲捲歐洲大陸與亞西地區。目前全球尚有包括日本、韓國、中國大陸、澳洲、智利與阿根廷等重要蘋果生產國為蘋果火傷病之非疫地區。

這些非疫區國家為維持出口優勢，對美國、紐西蘭與歐盟等疫區國家多訂有嚴格的檢疫規定，曾多次引發貿易爭端。以澳洲為例，澳洲農業經濟局於 1996 年報導蘋果火傷病的全面入侵可能造成澳洲每年 1.25 億澳幣之損失，而 AAPGA 1997 年報告中亦指出火傷病入侵可能使澳洲梨產業崩盤，因此，澳洲生產者曾在過去數年內多次向澳洲政府陳情抗爭，籲請禁止由紐西蘭輸入蘋果，而紐西蘭政府相對關切澳洲當局可能採行之限制措施，並宣告不當的貿易限制將危及兩國關係。

此外，日本亦以火傷病為由向美國等疫區國家訂定包括指定供果園、設置緩衝區、產季三次檢疫與採收後藥劑處理等鮮果輸入條件，惟美國認為該等措施過於嚴苛，經與日本進行雙邊諮商多年無效，美國已於本年六月三日正式在世界貿易組織之爭端解決架構下申請成立訴訟案，成為眾所矚目之第四個 SPS 爭端案例。

快速診斷技術之運用

依據 Van der Zwet 等氏 1994 年報導，嫁接為蘋果火傷病之重要傳染方式，因此嚴

格說來，澳洲對接穗所設定之四年隔離期，自然有其考量。惟在此措施下，澳洲業者必須等待四年方可獲取輸入之優良品種；同時，倘接穗中帶有潛伏性病原菌，過長之隔離期反而增加病原菌逸出之風險。在此情況下，維多利亞省農業廳所建議的快速診斷技術，適可提供解決之道。

聚合酵素連鎖反應(polymerase chain reaction, PCR)與酵素連結免疫吸附法(Enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)為目前普遍使用的檢驗技術，由於該等技術具有少樣品量、高靈敏度與迅速省時等優點，近年來已被運用在動植物疫病害蟲之診斷鑑定上。以 *E. amylovora* 而言，PCR 可選定病原菌染色體中特有的 187 對鹼基進行增殖後進行診斷，靈敏度可測至僅含十個菌落形成單位(CFU)的植物組織，因此可在花器病徵顯現前檢出。另倘使用 ELISA-DASI 法進行偵測，亦可在每 ml 組織製備液測到 10 至 100 個 *E. amylovora* 的微量菌體，靈敏度約與 PCR 法相當，較傳統的平板培養法快速有效。

因此，澳洲農林漁業部爰在業界請求與技術成熟的情況下，於本年二月間修訂接穗檢疫規定，要點如下：

1. 輸入接穗之枝齡不得超過一年，以降低真菌性病害之入侵風險。
2. 接穗在抵達港口時須以溴化甲烷燻蒸，芽接前再以次氯酸鈉處理。(接穗於表面消毒前先行取樣，進行第一次火傷病原菌 PCR 檢測)
3. 接穗須在十一月至二月間運達，方能於兩個生長季完成檢疫。
4. 接穗必須嫁接在具火傷病感受性之根砧或間砧上。
5. 嫁接苗於隔離溫室之生長期為十二個月，隔離網室期為三個月。溫室控制溫度為 18.5 以上，並以噴霧或澆灌方式維持高溼度，以誘導火傷病與真菌病原菌之生長。(接穗開始生長後摘取葉片進行第二次火傷病 PCR 檢測，並於第二年生長季時再取葉片進行第三次檢測)
6. 隔離期間儘可能少用殺真菌劑，俾潛伏性病害儘早顯現。
7. 在隔離期間，須仔細觀察是否出現任何病徵，並主動以各種 PCR 與 ELISA 技術檢測檢疫病害之存在。倘隔離期間未檢測出任何檢疫病害，期滿後合格放行。

依此修正規定，澳洲業者未來得於輸入芽接穗 15 個月後完成檢疫，及早獲取新品種以維持產業競爭力。對農漁林業部而言，新的檢疫規定不僅提昇了隔離設施之循環利用率，亦大大降低檢疫病害於隔離期間之逸出風險。

結語

藉由日新月異的生物科技，人類正由新的角度來探討生命的奧秘，而有效運用該等

先進技術，可以協助各國提昇對動植物疫病蟲害診斷鑑定與監測防治之能力。澳洲運用快速診斷技術的作法，值得國內參考與學習。

(進一步閱讀資料請至澳洲農漁林業部 Market access & biosecurity 網頁下載 "Review of Post-entry quarantine protocols for the importation into Australia of apple and pear budwood" 報告)

圖片說明：

1. 芽嫁接為蘋果火傷病之重要傳染方式，澳洲因此對芽接穗訂定了嚴格的隔離檢疫規定。(Photo credit: <http://www.affa.gov.au>)\



2. *Erwinia amylovora* 致病性強，為國際間重要的檢疫病害。(Photo credit: <http://arneson.cornell.edu/>)



3. *Erwinia amylovora* 由花器侵入後向枝條蔓延，形成火燒狀病徵。(Photo credit: <http://arneson.cornell.edu/>)



4. 生物晶片可望成為動植物疫病蟲害診斷鑑定技術的明日之星。(Photo credit: <http://pix.opa.anl.gov/>)



產後母牛的生殖管理

畜產試驗所台東種畜繁殖場 黃政齊 摘譯

乳牛群要維持高度生殖效率與產乳就必須維持正常的產犢間隔。在過去 20 年以來，隨著每頭乳牛平均產乳量不斷的提高，乳牛群的生殖效率也跟隨著逐漸降低，原因似乎與母牛分娩前後及產後早期因熱能負平衡而引發的疾病有關。由一項利用長期監測乳中孕酮濃度來診斷牛隻生殖功能的研究顯示，在歐洲以餵飼高精料為主的現代高產荷蘭牛(7000-9000 kg/泌乳期)，比較在愛爾蘭以餵飼新鮮牧草及青貯草為主的傳統中產荷蘭牛(4000-5000 kg/泌乳期)，發生產後不發情、卵巢週期異常及黃體期延長的案例明顯增加，也因此降低了牛群的配種率及受胎率。本文目的在探討母牛產後問題的原因及管理策略，來協助解決現代高產品系乳牛的低生育力問題。

母牛產後的熱能負平衡(NEB)

母牛產後為了因應大量泌乳所需，乾物質採食量必須增加 4 至 6 倍之多，然而，高產母牛在產後早期，乾物質採食量增加的速度卻無法滿足泌乳的營養需要，因而導致熱能負平衡，因此必需消耗體內儲存的脂肪與蛋白質來彌補營養的不足，這在泌乳早期可能導致母牛損失 42 公斤體重、31 公斤脂肪及 5 公斤蛋白質，其中有 37%失重、12%脂肪及 58%蛋白質損失是發生在產後一週之內。產後母牛在熱能負平衡期間，卵巢優勢濾泡的發育及腦腺 LH 分泌的脈衝與潮湧均受到抑制。產後排卵功能恢復所需的日數與熱能負平衡的程度有關，母牛在最嚴重的熱能負平衡情況下，血中非酯化脂肪酸(NEFA)及三酸甘油酯含量增加，產後至初次排卵的間隔時間也延長，因此，高產母牛在產前三週至產後三週期間的適當營養管理，尤其是產後早期若能提高乾物質採食量，對正常生育力的恢復有相當大的幫助。

母牛產後乏情的內分泌原因

目前已知產後母牛不發情未必是卵巢缺乏優勢濾泡的發育，而是優勢濾泡無法排卵所致。乏情母牛在產後 7 至 14 天之後，腦腺所分泌的 FSH 每 7-10 天會有週期性的升高，隨後誘發一個濾泡生長波，並在生長濾泡中篩選出一個優勢濾泡，但由於所選出的優勢濾泡無法分泌足量的雌二醇來誘發排卵所需的 LH 潮湧，最後導致優勢濾泡萎縮。乏情母牛優勢濾泡的雌二醇分泌不足與母牛產後早期的熱能負平衡息息相關。熱能負平衡可能影響的範圍包括：(1)生殖方面：LH 脈衝頻率降低、優勢濾泡直徑小及雌二醇分泌量

低、血中及濾泡內存在的胰島素生長因子(IGF-I)降低、產後至初次發情間隔增長。(2)代謝方面：生長素分泌增加、牛體肥瘦度降低、血中葡萄糖與胰島素濃度減低、非酯化脂肪酸、 β -氫丁酸鹽及三酸甘油酯濃度增加。LH 脈衝頻率減低的結果導致濾泡內膜性細胞分泌雌二醇的前驅物，即雄性素濃度降低；同時因濾泡內 IGF-1 降低，無法刺激大量芳香化酵素的合成，以致優勢濾泡內雌二醇合成量不足，無法誘發 LH 潮湧及排卵。研究指出，乳用母牛產後肥瘦度降低的程度，是導致產後乏情期延長的重要風險因素。

急速營養限制對排卵的影響

肉用母牛產前營養水平與產後乏情期長度有負相關存在，由肉用女牛的研究結果顯示，長期營養不足將會降低優勢濾泡的生長速率及直徑，不過，女牛必須在體重減少 17-23% 的情況下，排卵才會受到抑制。乳用母牛因產後泌乳需要大量的營養補充，所以在產前及產後營養的變化差距比肉牛更為劇烈，因而營養對濾泡發育與排卵的影響也更大。母牛在急速營養不足的情況下，例如將 1.2 倍維持營養急降為 0.4 倍維持營養，尤其在排卵開始前 3-5 天內牛隻的反應特別敏感，有四分之一至五分之三的牛隻無法排卵。原因是排卵前該有的 LH 及 FSH 潮湧並未出現，可能的機轉有二：(一)腦垂腺不敏感或；(二)排卵前分泌的動情素量減少，不足以誘發 LH 潮湧。上述結果首次證實急速的營養限制會迅速損害牛隻優勢濾泡的生長與排卵，也暗示乳用母牛急劇的營養負平衡將會影響產後早期濾泡的生長與排卵能力。

卵巢週期異常的原因

產後早期一旦開始恢復排卵，最常見到的卵巢異常現象是黃體期的延長，可能原因是黃體延遲解體，這顯示動情素誘發子宮內膜催產素(oxytocin)受體，轉而誘發前列腺素合成與釋放及黃體解體等一系列作用的機制上發生了問題，可能與潛在性子宮感染或子宮病變有關。事實上，有損子宮功能的因素如難產、胎衣滯留或子宮感染等都與產後母牛卵巢及助孕素分泌異常有關。決定受胎率的另一個重要因素是，改善熱能負平衡期間所形成的黃體功能性的低落，因為這期間優勢濾泡直徑可能減少，因而導致小型黃體的生成，孕酮的分泌量也隨著降低。此外，在持續熱能負平衡期間降低 IGF-1 的濃度，也可能導致孕酮的分泌量降低。事實上，已證實母牛在黃體期的早期，若孕酮濃度上升速度延遲，受胎率也將跟著降低。最近的研究指出，配種後第 4 至 8 天由孕酮延遲上升的母牛所沖洗出來的胚，分泌干擾素的量也顯著減少，干擾素分泌不足，母牛在懷孕第 16 日左右所謂母體懷孕承認期間，胚早期夭折的機會也相對增加。此外，高泌乳量的乳牛孕酮代謝清除率較高可能也有關聯。

母牛的生殖管理

高生殖效率的乳牛群必須要求：(一)減少分娩前後的疾病發生率，(二)提高配種機會及(三)提高每次配種的受胎率。

(一)分娩前後管理：由於管理技術與遺傳育種的改進，使得個別乳牛的泌乳量不斷增加，因此有必要設法減低生產及臨床生殖有關的疾病發生，如此除了短期可以避免生產的損失之外，長期也可避免生育力的降低。罹患產科疾病的母牛也比較容易感染其他疾病，例如胎衣滯留的母牛比胎衣正常排出的母牛罹患酮症的機會高 16.4 倍。懷孕後期、分娩、及產後泌乳對乳牛生理而言是一大挑戰，母牛在分娩前乾物質攝食量及瘤胃對揮發性脂肪酸吸收能力都降低，除非在產前就讓母牛瘤胃微生物群有足夠的時間來適應產後的飼料成分，否則容易在產後發生瘤胃過酸症。此外，分娩前副腎皮質醇及孕酮分泌增加也會降低免疫能力。因此如何健康與安全的通過此一過渡期對母牛的生產及生殖效率非常重要。在飼養管理上，須調養母牛在進入乾乳期時有良好的肥瘦度，約在 3.5~3.8 左右，一直維持到分娩。但分娩時過於肥胖會增加脂肪肝發生的機會、產後食慾降低、飼料攝食量減少及乏情增加與受孕率降低的案例。精料應在分娩前 3~4 週開始餵給，以便讓瘤胃微生物群有適當的時間適應產後日糧。儘量減低分娩前後乾物質攝食不足的程度，因此採用高適口性飼料、適當的餵飼管理、每頭母牛有足夠的飼槽空間及適當的餵飼次數都是可行的措施。此外，藉適當的管理來減少緊迫及免疫能力的降低、餵飼適當的維生素 E 與硒、日糧中陰陽離子的平衡以及減少代謝疾病的發生也非常重要。

(二)提高配種機會：為了要提高配種機會，母牛須在產後 30~45 天內恢復正常的動情週期，同時也要求有很好的發情偵測效率。提高發情偵測效率的措施有三種：(1)增加每日發情偵測次數 (2)應用補助方法觀察發情，如尾漆、步速器或尾根部壓力感應器等 (3)分群使用荷爾蒙進行發情同期化處理。

(三)提高受胎率：母牛一旦準確偵測到發情之後，必須提高每次配種的受胎率，才能使牛群達到高生殖效率。人工授精受胎率低牽涉營養與管理等許多複雜因素。有關營養對乳牛受胎率的影響有兩個主要問題，第一是受到分娩前後熱能負平衡的長期效應影響，母牛一旦在產後 30 至 60 天之間恢復排卵，卵的品質及發育競爭能力也會降低。第二個問題是，日糧中過量蛋白質導致瘤胃內產生大量氨氣，進而使血中尿素濃度提高，並降低生育力。報告指出，人工授精之後，牛血漿中高濃度的尿素會改變子宮內酸鹼值，繼而影響胚存活而降低生育力，但有學者指出血中尿素對生殖道環境的影響可能發生在濾泡及輸卵管的層次。目前已明確知道的是，採用含高蛋白日糧餵飼而熱能負平衡之牛

隻，肯定會降低其生育力，雖然機轉還未十分清楚，但在實際應用上，配種季節期間避免餵飼母牛蛋白質過高的日糧則是很明確的。

結論

高效率的生殖管理的要件是：母牛在分娩前後過渡期期間免於疾病與緊迫的困擾；配合高效率的發情偵測，母牛在產後早期就能回復正常的動情週期；配種獲得高受胎率。為了達到上述的目標，母牛的營養管理是非常重要的。在母牛分娩前後所遭遇無可避免的熱能負平衡期間，設法提高牛隻日糧適口性及乾物質採食量是非常重要的。代謝及生殖方面的疾病預防也十分重要。總之，維持高繁殖效率需要長期的計畫，採行良好的預防措施降低產前產後的疾病，需要靠牛群管理人、營養諮詢人員及獸醫師的共同參與及密切合作才能達成目標。

(本文參考自 Animal Reproduction Science 60-61 (2000) 703-712)