

日本雞蛋產業現況

中華穀類食品工業技術研究所◎王增興

一. 前言

筆者去年獲得農委會補助前往日本研習蛋品加工，行程共計6天，參訪單位從雞蛋的生產、加工、流通、銷售以及政策管理等面向都已經涵蓋，本文整理參訪過程，提供國內業者參考。

二. 政策管理

日本是雞蛋消費大國，並未因為雞蛋膽固醇含量問題而減少雞蛋之消費量，由官方統計資料顯示平成22年（2010年）日本人每日消費約53.6克雞蛋，有26.1克是業務加工用，有27.5克是家庭消費，這顯示近10年來日本人每人每日消費的雞蛋都有50克以上，自給率達到96%，占畜產類生產額16.3%。

為了穩定雞蛋價格，日本定有「雞蛋生產者經營安定政策」，於雞蛋價格低於安定基準價格時補助生產者，另有成雞更新及空舍獎勵等辦法，最特別的是補助金有75%來自生產者預先提撥的基金，只有15%才是政府預算，相較於我國政府的補助制度，日本政府的政策比較類似保險制度。

三. 雞蛋生產

日本雞蛋生產已經成為「生產線」的工廠模式，以愛知縣境名古屋附近的一宮市千秋町浮田觀的「一宮市浮野養雞農業協同組

合」為例，該雞場是在1963年由該地養雞農民組成，共有10萬隻蛋雞的規模，飼養用濕粉飼法，有自辦飼料配合場，飼料攪拌機、自動餵食裝置、雞糞卷取裝置，都裝置於每一雞舍。雞舍外面聳立著飼料貯存塔，供成雞和幼雞用，每天生產10噸雞蛋，經洗蛋、選別後用卡車運往名古屋出售。洗、選蛋場有2台機器，每台每小時洗選蛋1噸。每天有10噸雞糞集中到雞糞處理場，場中有乾燥機2台，每台處理能力為5噸。雞糞到後隨即乾燥、裝袋和出售。另外，每天平均有700隻廢雞由廢雞處理場迅速處理並由3家預約批發商購買銷售。由於是自動化設施，全雞場連同附設販售點的銷售人員才22人。

蛋雞飼養到約在孵化後120天開始產蛋，而約在560天強迫斷食以刺激換羽，而能再繼續產蛋，終其一生約生產400個雞蛋，約在720天後不能繼續產蛋的蛋雞則被淘汰，通常是出售給食品加工廠加工為雞肉製品。

雖然日本雞蛋生產自給率高，但是飼料自給率則僅有19%，因此日本積極推廣所謂飼料用米，2010年栽種飼料用米面積14,883公頃相較於2009年之4,129公頃，增加達3.6倍，顯然已經有相當成效。

四. 雞蛋流通

日本約有2,900家生產雞蛋的業者，由

於日本人有生食雞蛋的習慣，日本食品衛生法令特別規範雞蛋的安全衛生，雞蛋必須經過洗選包裝才能於市場販售，JAS（Japanese Agricultural Standard，昭和25年法律第175號）規範包裝標示必須包括：名稱、原產地、賞味期限、洗選包裝業者資料、保存方法、食用方法等。日本洗選包裝業者有487家約有20%會交由農協、農協連等類似我國合作社的機構流通販售（行程中的JA全農雞蛋株式會社即是），另外有80%則直接流通到各類賣場銷售。JA全農是全日本最大的雞蛋流通商，占有率達20%，因此他們公司具有提供日本市場每日雞蛋報價參考值的力量，日本雞蛋價格趨勢是7-8月以及1月時蛋價會在低點（140-150日幣/公斤），而12月則是高點（180-240日幣/公斤），其中2005年4月以及2011年4月，分別因為禽流感和大地震導致蛋價因供給面減少而飆升。

五. 雞蛋銷售

JA全農銷售產品類型如圖1，由於日本企業很重視其產品行銷，尤其是如何差異化，因此，包括機能性商品、產地情報商品、飼養方法商品、飼料米飼養商品等，據河上部長答覆以附有產地情報商品（生產履歷）銷售狀況最佳，而機能性商品銷售價格約高於一般蛋價之1.5-2倍。

為實地了解日本雞蛋銷售狀況，此次參訪亦安排了各式賣場的參訪行程，在一般超商、超市可以見到，有冷藏展售，亦有在貨架展售的包裝雞蛋，其關東煮的品項包括溫泉蛋，但是沒有台灣超商販售的茶葉蛋，特



圖1 各類型行銷訴求的雞蛋包裝產品



圖2 日本店外雞蛋自動販賣機

別的是日本還有雞蛋自動販賣機（圖2）。

六. 雞蛋加工

（一）液體蛋

三州食品株式會社是相當有規模的液體蛋公司，該公司有3個養雞場（1個是培育雛雞，2個是成雞），均是室內養殖，據該公司說明大概30%雞蛋是來自自有的養雞場，另外70%則是來自契養戶和非特定雞場，目前日本對於雞場管理非常嚴格，除因應禽流感措施外，飼料是不准添加抗生素的，因此三

附表 雞蛋成分的生理機能與應用

部位	主要成分	分類	生理機能與應用
蛋殼	碳酸鈣	無機鹽類	提供鈣質
蛋殼膜	蛋白質	蛋白質	2價金屬離子結合活性
蛋白	卵白蛋白 卵鐵傳遞蛋白 卵粘蛋白 溶菌酶	蛋白質	止瀉劑 鐵離子的傳遞
			抗發炎、抗菌
蛋黃膜	唾液酸	酸性醣	抗發炎、抗流感病毒、去痰劑等
蛋黃	卵黃高磷蛋白 蛋黃抗體 (IgY)	蛋白質	儲藏鐵離子 免疫抗體
	蛋黃油 卵磷脂	脂質	花生四烯酸、DHA、膽固醇 改善老人痴呆症

州食品生產的液體蛋類產品均不含抗生素。

該公司進入工場前必須進行消毒，幾乎是國內cGMP藥廠的規格，顯然該公司很重視生產的每一個環節，該公司生產添加10%食鹽的液體蛋白和蛋黃，並有添加20%蔗糖的蛋黃，食鹽或蔗糖與液體蛋黃或蛋白混合均勻後，殺菌處理再冷凍保存，此類冷凍產品占該公司之30%，另外70%則是冷藏液蛋；該公司亦利用蛋殼研磨成粉，粒徑可達35 μm，據稱可以補強麵條黏著性，可年產4,000噸，售價為每公斤350日幣。

(二) 蛋黃醬等調理用食品

丘比食品有限公司是以雞蛋為原料，生產如蛋黃醬等各類調理用食品，此次參訪特別報名其拳母工場參觀的行程，類似我國的觀光工廠，日本也有可以讓民衆報名參加的參觀活動，由於是開放給民衆的參觀活動，因此此行連同我們約有20位民衆參與，該工場設置專用通道，參觀民衆約4-5人為一組，分別由工作人員引導參觀。該工場直接以殼蛋為原料，設置有「割卵器」，除利用蛋黃、蛋白生產蛋黃醬外，特別的是還有蛋殼膜的再利用，可以做為纖維原料應用於紡織品，現場並有成品展示。

(三) 蛋品加工研究

京都女子大學食品與營養學系八田一教授研究雞蛋加工多年，曾於1994年以「雞卵抗体的大量生產及產業利用技術的開發」獲得日本農業科學技術獎，並為日本蛋類研究學會理事長，每年辦理蛋類研究研討會，本次行程由他為我們簡報日本蛋品加工技術，他整理雞蛋的生理機能與用途如附表，除一般的蛋殼、蛋白和蛋黃外，還有蛋殼膜與蛋黃膜的生理機能。

目前日本在營養強化雞蛋方面，包括碘強化蛋、維生素D強化蛋與維生素E強化蛋；在蛋品加工方面可以藉由烹煮時間與溫度等條件控制而獲得不同凝固程度的雞蛋（圖3A），還有業者開發長條狀組合蛋，外層是蛋白，內層是蛋黃，而切成類似魚板的產品（圖3B），此外還有一種「黃身返し卵」（圖3C、3D），外層是蛋黃，內層是蛋白，這是日本江戶時代記載的蛋類加工品，八田一教授以自創的自旋方法，利用離心力使得受精蛋之蛋黃往外擴散，最後大部分蛋黃在外層，而包覆著蛋白，煮熟後即呈現蛋黃在外層，蛋白在內層的雞蛋，此種方法還被廠商應用於DIY課程，並受到媒體關注。



A 不同凝固程度的雞蛋



B 組合蛋



C 黃身返し卵



D 媒體報導

圖3 八田一教授簡報日本蛋類加工以及揭開「黃身返し卵」的秘密

Pharma Foods 公司是一家以雞蛋開發為機能性素材的公司，例如蛋黃胜肽應用於骨質疏鬆症的預防，蛋白胜肽開發為提升體力恢復疲勞的產品，此外 Pharma Foods 公司還有自己的養雞場，可以生產葉酸強化蛋，以及可預防齲齒的雞蛋抗體 IgY 等，除了以雞蛋為原料所開發的產品外，該公司還生產 γ -氨基丁酸 (GABA)，大豆發酵物等，這些素材已經有國內外公司開發為商品販售，如蛋黃胜肽於中國已經加入牛奶中，而台灣已經有公司採購其 GABA 開發為飲料、膠囊等產品。

七. 結論與建議

此行不僅吸取日本經驗，同時可以反求諸己，探討我國在蛋類與加工食品可能的發展方向，以下列出幾點心得與建議：

1. 蛋品加工需要高品質雞蛋作為原料，而日本業者既能生產高品質雞蛋，亦開發可以製作即食性蛋品的加工半成品，不僅保證產品品質，也提供加工便利性，此種產

業分工模式可做為我國借鏡。

2. 日本在雞蛋深度加工方面相當進步，幾乎達到全利用的程度，包括蛋殼、蛋白和蛋黃，還有蛋殼膜與蛋黃膜都有開發為產品。

3. 我國蛋品加工產業多屬於中小企業，市場僅限於國內消費，如果能夠借鏡日本發展經驗，開發可以行銷國內外的產品（如蛋黃胜肽、雞蛋抗體 IgY、卵殼/卵殼膜粉等），相信台灣蛋品加工產業還會有相當大的發展空間。

謝誌

筆者感謝農委會經費補助；本次行程是請台北駐日經濟文化代表處經濟部一等秘書林榮貴先生協助，林秘書也陪同參訪部分單位（農林水產省、JA 全農たまご株式会社、三州食品株式會社），另外稻江科技暨管理學院何若瑄副教授及其夫婿也協助聯繫其他參訪單位，並與筆者一同赴日。

基改植物應用於污染整治之發展方向

台灣農業科技資源運籌管理學會◎陳郁文·李宜映

摘要

有益環境的基改植物大致可分為兩種。一種可以減少農藥用量，另一種可有效針對污染土壤進行生物修復。例如，有的植物品種可使農藥使用量減少，有的可以分解有機物質，或累積更多無機物質。本文介紹先進的基改技術，著重並探討基改植物的兩大用途，一是防污與除污，二是把污染土壤轉為安全的農業用地或娛樂用地。

前言

新一代基改植物的貢獻

全球人口快速增加，糧食供不應求，為了增加糧食產量以供給與日俱增的人口，種植基改植物便成為其中一個解決之道。但基改植物推展並不順利，主要因為有些國家不願放寬對基改植物的限制，以及各國學者對基改植物本身所附帶的風險仍存有各種疑慮 (Prakash et al., 2011)。因此，為了破除大眾對基

改植物的既有刻板印象，新一代基改植物研發策略，即是從環境保護的角度出發，將污染土壤轉為適合耕種的土地。植物修復法 (phytoremediation) 即是利用植物的根部，來移除土壤中的污染物 (圖1)，此法適用於污染面積大但毒性不高的土地。在未來，種

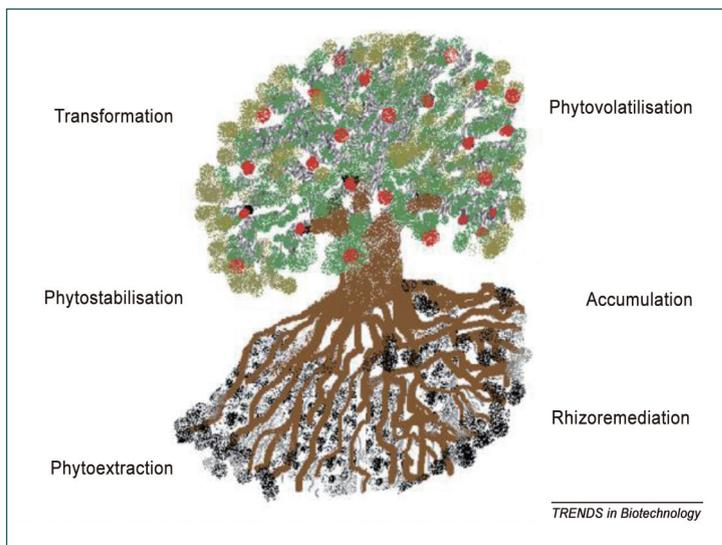


圖1 植物修復法的一大功臣—根。不斷生長的根會搜尋土壤中的離子，吸收水分、營養、微量元素等化合物。根能夠吸收土壤的污染物，可將累積的污染物轉化並輸送到植物的地上部，如果實、葉子、莖。這整個過程便稱為植物修復法。透過分泌機制與汰換老根，植物製造的化合物也會運送至根部，可以供應土壤微生物能量，有的化合物甚至可以誘發分解機制。不斷生長的根，也可幫助土壤微生物的繁衍，對根瘤修復法很有幫助。(Macek et al., 2008)

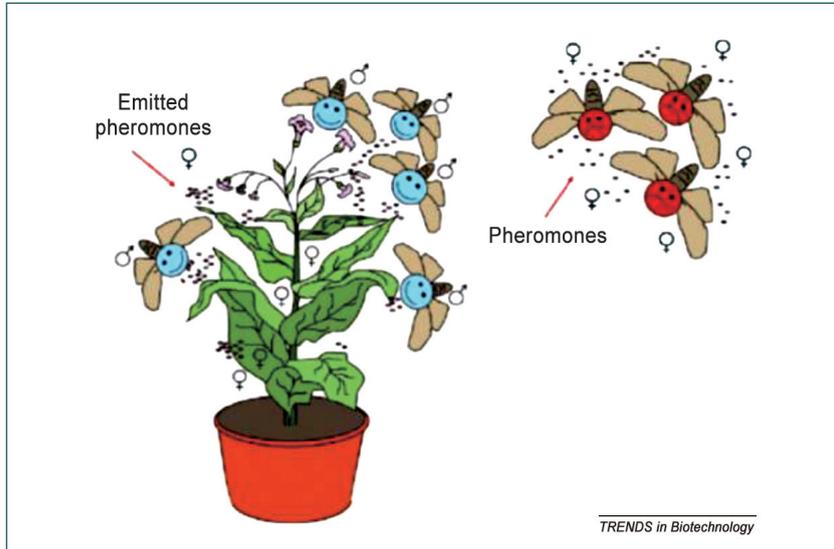


圖2 植物會分泌昆蟲的性費洛蒙，跟母蛾爭奪公蛾的注意力，阻礙飛蛾交配，減少飛蛾的數量。這個方法不會讓飛蛾滅絕，卻能夠解決病蟲害所造成的產量減少。(Macek et al., 2008)

植有效防污或除污的基改植物可望成為環境保護的新方式。

以基改植物保護環境

新一代基改植物對環境保護的貢獻包含兩個層面：防污 (pollution prevention) 與除污 (pollution removal)。基改後的防污植物，能夠大幅減少農藥用量，減少環境污染。除污基改植物能夠處理爆炸物、氯溶劑、汞、硒、酚等污染物，其相關研究文獻不少。這些基改植物有的可以代謝有機化合物，即吸收毒性不強或容易控制的化合物；有的則是可以用以累積無機物，即把污染物累積在基改植物的收割處 (harvestable parts)。

防污植物的功能

此類基改植物通常種植於需要防治害蟲的糧食植物附近，如基改植物可分泌飛蛾的費洛蒙吸引雄蛾，進而阻礙飛蛾交配 (圖2)。此基改植物轉殖了源自粉紋夜蛾 *acyl-CoA-delta-(Z)-desaturase* 基因，能夠分泌

母蛾身上的性費洛蒙。在未來，渴望能以這樣的方式減少殺蟲劑之使用，並使其成為新的整合害蟲管理方法 (integrated pest management)。

除污植物的功能

植物修復法不能單靠植物 (圖3)，因植物本身並不具備微生物分解或礦化有毒化合物的能力，因此必須借重根圈的微生物 (rhizospheric microorganism) 來共同完成。有些植物天生就有排除外來毒素的能力；如把外來毒素轉為無毒物質。

1980年代早期，科學界就確定基因工程能夠改良生物分解技術，但若引進基改微生物，會面臨兩個問題。第一，將基改微生物釋放至環境中，法律上不允許。第二，將基改微生物品種引進受污染的土壤，其生存機率很低。從第二個問題可得知，對於土壤中的微生物群，以及微生物群和土壤之間的互動方式至今仍尚未解明。但，若善用具備天擇優勢的品種，如植物不排斥的微生物品種



圖3 生物修復法—除污植物。土壤中有些細菌（藍色與黃色）只能分解幾種化合物，所以其餘的代謝工作，必須由其他生物來完成。植物會吸收污染物及其他有機體製造的污染代謝物，然後加以轉化或解毒。植物的代謝物又會藉由落葉或汰換舊根，傳送到複雜生物修復體系的其他部分。因此，想營造有效的修復體系，就必須考量到所有相關元素。（Macek et al., 2008）

（如root colonizer），就能解決生存率低的問題。

若基因工程改以植物修復環境，就可以克服法律限制。不過，有些植物品種對污染比較敏感，所以不是每種植物都適合代謝或累積污染物。修復環境的植物，除了要能夠吸收、累積或代謝外來毒素，還必須滿足一項重要條件，那就是幫助具備分解能力的細菌代謝毒素與存活。最近，有科學家利用穩定同位素探測法，來研究及探討污染物對植物及微生物的影響。除此之外，也可透過總體基因體學來了解根圈群內微生物的生存狀況與活動，以期更能夠追蹤微生物對植物分泌物的反應。

微生物的基因改造或是改善微生物在根圈的表現，主要是為了解決法律不准將基改微生物釋放到環境中的難題。因此，藉由調整微生物與植物之間的共生能力，來達到土壤修復的效果。引進這種基改微生物，必須確定受影響的只有根圈內的原生細菌群，而不會波及周圍土壤的微生物。

另一發展策略，即是藉由改良植物體內的細菌，讓植物自行對付水溶性及不穩定的有機化合物。研究證實，專門分解 Trichloroethylene 的細菌，能夠保護宿主植物免於毒害，還能夠阻止 Trichloroethylene 擴散。

累積重金屬的植物

利用植物天生的代謝機制，吸收微量金屬累積在收割處或轉為低毒性物質。雖然超累積植物（hyperaccumulator，例如 *Thlaspi caerulescens*）吸收的金屬很多，卻有生物量（植株）太小的問題。植物所能去除的污染物，須依組織分布情況（tissue concentration）與生物質量而定。儘管植物僅能累積特定幾種金屬元素，但植物可清理的有毒物質仍然不少。

研發基改植物，改良植物解毒能力的例子如：引進細菌基因。美國研究學者經試驗發現，此種方式確實可以減少土壤的毒性有機汞，並將有機汞轉為無毒物質儲存體內：

另一種方式則是利用 nicotianamine synthase 基因，製造植物傳鐵質 (phytosiderophore)、金屬鏈結胺基酸，植物就可以吸收更多金屬。不過，最常見的方法就是改造專門調節金屬吸收量的蛋白質 (metallothioneins, phytochelatins, glutathione)。通常是以基因工程改造植物體內的酶，影響 phytochelatin 以及相關化合物的分泌 (例如過度表現 glutathione synthetase, gamma-glutamylcysteine synthetase, phytochelatin synthase)。田間試驗證實，如果植物過分表現 ATP sulfurylase，就能夠吸收更多的硒，並將硒轉化為低毒性物質儲存，除此之外，還可以累積大量的抗癌有機化合物 methylselenocysteine。

探討金屬硫蛋白 (metallothionein) 對植物產生的影響其研究不少，但研究專家們特別關注的問題是如何轉殖特別偏好重金屬的金屬鏈結域，以改善植物累積金屬的能力，但這種方法仍有改進空間。最近有研究學者將富含 cysteine 的金屬鏈結序列轉殖到植物身上，提升植物的金屬鏈結能力，並透過量子化學研究來探討金屬離子和生物功能物的互動，其結果發現，融合蛋白的金屬鏈結能力還有成長空間。

解毒的植物

爲了對抗有機外來毒素，植物會啓動某種機制對抗異種化學物質。其中，也包括其他物種爲了和植物爭奪資源，而製造的有毒化合物。爲了增進植物抵抗有機外來毒素的能力，科學家將 P450 細胞色素基因殖入植物當中。這種基因表現出的蛋白質負責植物排毒的第一階段。舉例來說，植物殖入 P450 2E1 細胞色素基因後，鹵化碳氫化合物的代謝能力就會變強。由此可見，P450 細胞色素和過氧化酶基因都屬植物排毒的第一階段。

氯乙醯苯胺類除草劑與爆炸性化合物，

一直是科學家的研究重點。若基改菸草過度表現 glutathione-S-transferase，就能排除氯乙醯苯胺類除草劑，而進入排毒的第二階段，即將活化後的化合物加以配對結合。

表現 pentaerythritol tetranitrate reductase 基因的基改植物，能夠分解爆炸性化合物。這就是藉由轉殖細菌基因進行的植物修復法。最近，某些基改植物含有的細菌酶，能夠轉化 TNT、分解 RDX (hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5 triazine，軍事與工業廣爲使用的一種爆炸性硝酸胺)。除了這些技術，植物修復法也包含體外修復，例如基改植物分泌的 laccase 可以排除三氯酚與酚。

結論

基改植物未來可能廣泛應用在環境修復上，利用基因工程來達到減少殺蟲劑用量及排除農藥與工業意外的污染物提供了一個基改研究之新興方向。但環境保護單靠基改環境修復植物恐難以完成，必須依賴其根圈微生物之間的互動來實現。不過，若欲使基改植物的新概念得以實現，還需仰賴各國政府及研究學者於政策及研究上的努力及推動，解明社會大眾對基改植物的迷思，並以全新的角度思考基因工程對自然環境其價值及貢獻。

參考文獻

1. Prakash D., S. Verma, R. Bhatia, and B. N. Tiwary. 2011. Risks and Precautions of Genetically Modified Organisms. *ISRN Ecology*. doi:10.5402/2011/369573
2. Macek T., P. Kotrba, A. Svatos, M. Novakova, K. Demnerova and M. Mackova. 2008. Novel roles for genetically modified plants in environmental protection. *Trends Biotechnol.* 26 (3) :146-152

國際農業研討會與展覽

摘錄部分即將於2012年11月至2013年1月舉辦的國際農業相關研討會，供讀者參考。詳細會議資料請透過會議內容所附網站查詢。

2012年11月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
<ul style="list-style-type: none"> ● 美國 (農藝) XXI International Pepper Conference http://www.conference.ifas.ufl.edu/pepper2012 ● 中國大陸 (園藝) HortiModel 2012 http://hortimodel2012.njau.edu.cn:8010/ ● 美國 (畜牧獸醫) 2012 American Association for Laboratory Animal Science National Meeting (AALAS) http://nationalmeeting.aalas.org/future_sites.asp 			<ul style="list-style-type: none"> ● 德國 (生質能源) World Ethanol & Biofuels 2012 http://web.agraevents.com/ 			
11	12	13	14	15	16	17
<ul style="list-style-type: none"> ● 義大利 (生質能源) Venice 2012: 4th International Symposium on Energy from Biomass and Waste http://venicesymposium.it/ ● 義大利 (園藝) VI International Symposium on Brassicas and XVIII Crucifer Genetics http://www.brassica2012.it/ 						
18	19	20	21	22	23	24
<ul style="list-style-type: none"> ● 西班牙 (園藝) 2012 International Citrus Congress http://www.citruscongress2012.org/ ● 美國 (生物技術) Global Bioproducts & Biofuels Summit http://www.omicsonline.org/bioproducts2012/index.php ● 象牙海岸 (農藝) World Cocoa Conference 2012 http://worldcocoa.agraevents.com/ 						
25	26	27	28	29	30	
<ul style="list-style-type: none"> ● 法國 (農業) 1 World Congress on the Use of Biostimulants in Agriculture http://www.biostimulants2012.com/ 						

2012年12月

sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
						1 ● 印度 (農業) Annual Convention 2012 Transforming Uttar Pradesh through Agriculture http://maconvention2012.webs.com/ ● 美國 (畜牧獸醫) 2012 American College of Veterinary Pathologists Meeting (ACVP)
2 ● 澳洲 (農業化學) Joint ASSSI and NZSSS Soil Science Conference http://www.soilscience2012.com/ ● 美國 (畜牧獸醫) 2012 American College of Veterinary Pathologists Meeting (ACVP) http://www.acvp.org/meeting/future.php ● 南非 (園藝) IV International Symposium on Lychee, Longan and Other Sapindaceae Fruits http://www.lychee2012.com/	3 ● 南非 (園藝) http://www.orchardsystems2012.co.za/ ● 美國 (農業) Strengthening Agriculture's Infrastructure http://www.westernsare.org/Conferences/Strengthening-Agriculture-s-Infrastructure-Conference	4	5	6 Xth International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems	7	8 ● 厄瓜多爾 (農藝) International Symposium on Medicinal Plants and Natural Products http://www.ecuadorishs.org
9 ● 約旦 (食品) International Workshop on Good Agricultural Practices (GAP) for Greenhouse Vegetable Production in the Mediterranean Region http://www.ncare.gov.jo/MoenQar/Index.htm	10	11	12	13	14	15 ● 美國 (農藝) 2012 Almond Conference http://conference.almondboard.com/ ● 澳洲 (農田水利) 4 th International Conference on Sustainable Irrigation and Drainage: Management, Technologies and Po(Sustainable Irrigati) http://www.aicconferences.com/conferences/2011/201110617065835
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

週期備戰對抗昆蟲大軍

長久以來，科學家了解植物週期表現，有些不受光照調控；例如部分向陽植物，會於黑夜將葉片調整朝東期待明日光照。學者假設，如同上述表現，部分日週期調控基因使植物採類似策略，處理嚙食攻擊。學者先利用 12 小時光週期，使阿拉伯芥與擬尺蠖日週期同步。實驗分兩組，其一，阿拉伯芥與擬尺蠖日週期同步；其二，兩者週期交錯，即處於生理夜週期之阿拉伯芥與生理日週期之擬尺蠖共處。結果發現，週期同步之阿拉伯芥抵禦力較高；週期交錯者幾乎遭啃食殆盡。後續研究顯示，植物於啃食高峰之日週期，在體內累積大量抗蟲代謝物茉莉酸。故週期同步者，抵禦力較高。除此之外亦發現，植物利用生理週期，生產體內他種抗蟲、抗微生物之代謝物。了解其中作用機制，將有助於發想抗蟲新策略。

台灣大學農藝學研究所劉書維參考自：

<http://translate.google.com.tw/translate?hl=zh-TW&sl=en&tl=zh-TW&u=http%3A%2F%2Fwww.media.rice.edu%2Fmedia%2FNewsBot.asp%3FMODE%3DVIEW%26ID%3D16779%26SnID%3D785362136>

對抗柑橘害蟲的綠色殺蟲劑



佛羅里達大學研究人員發現一個人類的必需胺基酸，具有對抗危害柑橘產業害蟲的能力。柑橘鳳蝶 (Citrus Swallowtail) 是亞洲南部重要的農業害蟲，2006 年也在加勒比被發現。科學家認為這種害蟲可能會嚴重影響美國的柑橘產業，因此需要盡速找出遏止的方法。如果沒加以控制，柑橘鳳蝶幼蟲會使野生小萊姆樹的樹葉全數掉光。科學家發現噴灑甲硫胺酸 (methionine, 又名蛋基酸) 於葉上，可在 2-3 天內將柑橘鳳蝶幼蟲全數殺死。由於柑橘鳳蝶及無尾鳳蝶 (Priniceps (Papilio) demoleus)，對美國來說是入侵種，且禁止攜帶入境。因此研究人員利用具有基因相關性、相似生活史及同樣吃柑橘類、有相同的身體結構及生理活性的 Giant Swallowtail, Heraclides (Papilio) cresphontes 鳳蝶做為試驗對象，並且有把握甲硫胺酸也可以用來控制柑橘鳳蝶。試驗人員指出，甲硫胺酸的作用機制是在昆蟲腸道中產生生化反應，因此雖然用柑橘鳳蝶的替代昆蟲作試驗，同樣可以阻斷離子傳遞。甲硫胺酸是人體經由攝食取得的必需胺基酸，作用包括蛋白質合成及代謝。對環境、哺乳動物以及鳥類都是無害的。傳統農藥對害蟲有毒性，並且對人類和其他動物一樣具有毒性。甲硫胺酸的特點是作物害蟲的毒性劑量濃度，正是人類生存不可或缺的濃度。甲硫胺酸對黃熱病蚊幼蟲、番茄天蛾幼蟲、科羅拉多馬鈴薯甲蟲也具有殺蟲效果。甲硫胺酸破壞幼蟲鹼性腸道中控制營養傳輸的離子通道，作用機制如同對柑橘鳳蝶幼蟲一樣。2004-2007 年，研究人員已在甲硫胺酸應用於農藥方面取得 2 項專利。當毛毛蟲攝食已噴灑甲硫胺酸的葉子時，吃幾口後便無法再進食，並且維持此狀態直到死亡。甲硫胺酸成本低廉，且甲硫胺酸到達地面後可生物降解成氮做為肥料。甲硫胺酸在 1960 年代就已經大量生產，並且作為戶外飼養牲畜時的營養補充品，近來美國農部 (USDA) 也核准甲硫胺酸應用於有機家禽生產。研究人員表示，耕種者也許會覺得這種農藥效力很慢，因為需要 2-3 天才能殺死害蟲，但是他們會發現作物被害蟲的咬食量下降。甲硫胺酸應用在控制草地及觀賞植物害蟲的專利目前已授權業者 (Phoenix Environmental Care LLC) 應用。

朱蘇彥參考自：

<http://news.ufl.edu/2012/01/17/citrus-pest/>



條耕栽培改善大豆產量

適當施肥及栽培制度可提供作物足夠的有效養分以改善產量。美國依利諾大學作物科學研究員分析不同栽培制度及施肥方法，對大豆根系分布、土壤養分和水分含量的影響，本研究發表於 *Soil Science Society of America Journal*。經3年田間試驗，使用3種不同栽培制度，不整地表土施肥、不整地深土施肥，和僅作物行上進行整地的條耕深土施肥，定期監測行株間表土下方16英尺內不同深度之根、莖、水分和鉀、磷含量。結果顯示，施行不整地表土施肥，因養分少，大豆需旺盛的根系適應逆境；反之，施行整地施肥，可有效吸收水和養分，不需旺盛根系。此外整地之土壤保水性佳，但需進一步了解是否因整地行為使水分滲入土壤所致。另一方面，儘管深土施肥改善肥料的使用效率，但相對於表土施肥將消耗更多的肥料。

台灣大學農藝學研究所楊琇淳參考自：

<http://www.aces.uiuc.edu/news/stories/news6212.html>

貝類養殖的新益生菌

水產養殖業為了預防病害，通常會在飼養時投予抗生素或抗菌劑，改用天然的益生菌則是現今熱門的環境友善管理辦法。眾所皆知益生菌可用於優格或食品，以改善人類腸道環境及健康。由其他來源所分離出來的益生菌，可用來改善貝類孵化場的活存率、營養及避免幼貝染病。因此東北漁業科學中心（Northeast Fisheries Science Center, NOAA）研究人員自牡蠣（*Crassostrea virginica*）及海灣扇貝（*Argopecten irradians irradians*）消化系統中分離出來的細菌，尋找有潛力作為牡蠣養殖的益生菌。就商業孵化場來說，貝類幼生出生至兩週間是死亡率最高的階段，實驗結果指出，新的益生菌 OY15 可以顯著提高貝類幼生在此階段的存活率。提高此階段貝類的健康與存活率，對於商業孵化場來說是很重要的步驟。貝類孵化場補充天然種苗時，常會受限於環境污染、氣候變化或其他因素造成天然棲地的限縮。細菌性疾病（常見病原菌是弧菌）是導致貝類孵化死亡的主要原因，特別是在貝類幼生初期。此階段貝類商業養殖場及生產者的財物損失，占世界水產品產值的25%。有些國家允許水產養殖時使用抗菌藥物，但過度使用抗菌劑也會衍生出具抗藥性的細菌病原菌。在人類食品及寵物食品中，越來越常見使用益生菌來改善營養、健康及預防疾病。將益生菌應用在貝類養殖以預防疾病、改善營養的環境友善水產養殖方式需求也漸漸增加。有些研究指出，將益生菌應用於水產養殖需要經過更多的基礎研究及全面性試驗。本計畫先分離及評估新的益生菌，接著將益生菌結合餌料一起應用於貝類繁殖，觀察哪種能顯著改善貝類幼生存活率。接著再測試新篩選出的益生菌，對牡蠣幼生初期兩週內存活率的影響。經過實驗測試發現 OY15 有最佳的貝類幼生存活率，與病原體共存時，OY15 也能改善存活率。科學家自牡蠣和扇貝中分離出26株益生菌候選菌，其中16株可對抗眾所皆知的貝類幼生病原弧菌（B183）。接著從中篩選貝類幼生餵食微藻培養時，能抑制病原菌（B183）保護貝類幼生安全成長的益生菌。實驗結果顯示，使用 OY15 益生菌可改善牡蠣幼生存活率。

林齡枝參考自：

http://www.nefsc.noaa.gov/press_release/2012/SciSpot/SS1201/



巨芒有潛力作為生質能源

只要確立適當栽培方式，巨芒 (*Miscanthus x giganteus* (*M. x giganteus*)) 將是下一個提供乙醇的生質能源作物。研究人員的目標是在不傷害環境的狀態下，以最少的投入提高每英畝生質能量所能產出的乙醇。並比較過去3年分別在4個地區的栽種量、生產量及生質能量，從中找出最佳栽培地區；結果各地區的生產條件相似，僅有2008年伊利諾地區異常低溫及2010年新澤西地區砂土的乾熱導致產率下降等異常狀況。研究結果顯示，巨芒在水分充足、氣候溫暖的條件下生長狀況最理想；收割地上部後，宿根栽培第二或第三季毋須施氮肥，因為巨芒大量的地下根可以維持土宜。研究團隊希望可以找出更多其他糧食作物所沒有的邊際效應，發展讓農民有意願種植巨芒的方法。



詹景智參考自：

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2012-01/uoic-fpm011912.php

混合抗性蛋白提高葡萄抵抗力

Xylella fastidiosa (Xf) 造成葡萄皮爾氏病害 (Pierce's Disease)，嚴重威脅加州紅酒產業。近日學者研發轉殖葡萄，可產生混合抗性蛋白阻止 Xf 感染。學者發現，葡萄藤藉由抗性蛋白抵禦微生物攻擊，可減少化學藥劑使用及防治褐透翅尖頭葉蟬 (*Homalodisca vitripennis*) 這種攜病害蟲。Xf 感染初期，病原外膜分子會與植株細胞作用；阻斷該機制，便可有效防堵病原侵入。依循感病機制，學者融合兩蛋白導入植株：其一切割 Xf 外膜特定分子；其二誘發病原外壁崩解。本研究成功於轉殖葡萄中，導入融合蛋白造成 Xf 外膜裂孔，使植物有餘力反擊。實驗室中，轉殖藤蔓汁液可抑制 Xf 生長；轉殖葡萄感染 Xf 後，亦無皮爾氏病害發生。學者期望本研究能有效提高作物自身抗病能力，並可廣泛應用於具潛在 Xf 病害之經濟作物，如夾竹桃、桃、梅、杏仁、葡萄與柑橘類等。

台灣大學農藝學研究所劉書維參考自：

http://www.lanl.gov/news/releases/more_grapes_less_wrath.html

二氧化碳讓魚類失常



科學家指出人類的二氧化碳排放量增加時，可能會傷害海洋魚類的腦部及中樞神經系統，嚴重影響魚類生存。澳洲礁岩研究中心的 Philip Munday 教授預估 21 世紀末期，海洋中的二氧化碳濃度會影響魚類的聽覺、嗅覺及逃避天敵的能力。近年來科學家在珊瑚礁魚類幼魚於高濃度二氧化碳海水的研究顯示，魚類的中樞神經系統會受到破壞，進而妨害魚類生存機會。Munday 教授發表的論文提到，高濃度二氧化碳的海水會破壞魚類腦部的關鍵受體，改變魚類習性及感官能力。提高海洋二氧化碳含量會直接影響到魚類神經傳遞物質功能，對海洋生物構成直接或間接的威脅。研究團隊研究結果顯示小丑魚幼魚及雀鯛幼魚在

富含二氧化碳的水中，面對掠食動物的存活率較低。先前的研究顯示，水中含高濃度二氧化碳會傷害幼魚的嗅覺，讓幼魚不易找到可以棲息的礁岩，或是不易嗅出掠食動物的氣味，科學家懷疑可能還會造成更嚴重的後果。聽覺可以幫助魚類晚上棲息於礁區，白天遠離礁區。科學家觀察到水中含高濃度二氧化碳對聽覺確實有影響，魚類變成白天不會避開礁區（在白天時靠近礁區，容易遇到掠食動物）。研究發現，魚類喪失自然向左或向右轉的能力，這是很重要的成群游動習性，失去此能力使魚類變成獨行俠，更容易被掠食動物捕食。這讓研究團隊懷疑，不單只是魚類個體感覺器官受損，應該是中樞神經受損導致。研究團隊最新的發現是，高濃度二氧化碳直接刺激魚類腦部 GABA-A 受器，導致正常功能逆轉或是某些訊息讓神經過度興奮。雖然大多數動物的腦部都有 GABA-A 受器，但研究團隊認為二氧化碳濃度增加對水生動物影響最大，因為水生動物正常狀況下血中二氧化碳濃度低，特別是對於某些需氧量大的甲殼類及大多數的魚類影響較大。Munday 教授表示每年人類排放 2.3 億噸的二氧化碳溶解在海洋中，導致水質產生化學變化，影響魚類和其他物種的生存。透過研究了解到這不單造成海水酸化，更破壞貝類、浮游生物的骨質成分，而且溶解的二氧化碳更是傷害魚類的神經系統。研究顯示由於魚類需高氧氣所以最受影響，甚至有可能影響到漁撈業的對象魚種。

詹貽堯參考自：

http://www.coralcoe.org.au/news_stories/braindamage.html

魚類選擇棲地的秘密

澳洲研究人員進行珊瑚礁遭受嚴重破壞時，伴隨魚群數量減少原因的實驗。結果顯示大型珊瑚礁魚如東星斑、笛鯛及石鱸對於棲地有明顯的喜好。大型魚會選擇能幫助自己因應氣候變化的棲地。大型魚喜好有大型遮蔽物的地方，喜好棲息於桌狀珊瑚更勝於枝狀珊瑚。根據在澳洲昆士蘭 17 個地點的研究結果顯示，大型珊瑚礁魚都會優先選擇具大型遮蔽物的棲息地。和人類一樣，魚類對棲息環境也有偏好，由研究結果看來魚類特別喜好棲息於桌狀珊瑚之下。實際原因尚不明確，可能是藉此躲避被獵食，或是較容易捕獲食物。研究人員發現桌狀珊瑚很容易受到氣候影響。在淺水區，桌狀珊瑚通常是大型魚類主要的隱蔽處所。以東星斑的觀點來看，當桌狀珊瑚變白或生病或受暴風雨摧毀，將使珊瑚礁區減少一個重要景點。在人工魚礁方面的研究也發現，遮蔽場所對於大型魚類非常重要。研究人員建造沒有屋頂、有透明屋頂及屋頂塗黑的 3 種棲息場所，從中發現魚類喜好有黑色屋頂的棲息場所，可能是因為具隱蔽效果或是可以避免陽光直射。研究人員正進一步研究魚類對於棲息場所喜好性的原因，先前的研究結果可以提供珊瑚礁管理的參考，從中體認氣候變遷下，保護珊瑚礁結構和規模的重要性。

詹景智參考自：

http://www.coralcoe.org.au/news_stories/fishshelter.html



人類噪音對植物產生的漣漪效應

越來越多的研究顯示，人類製造的噪音，如交通工具或機器發出的聲音，會改變鳥類或其他動物的行為，然而，噪音影響的層面可能不只有動物。動植物的互動中，動物扮演掠食者、授粉者或種子傳播者的角色，因此，人類的噪音可能也會對植物產生漣漪效應。

北卡羅萊州國家科學基金會（NSF）國家演化綜合研究中心的Clinton Francis解釋，噪音對喬木會有漣漪效應，即便噪音來源已消失，後果仍可能持續數十年。研究人員從2007年至2010年在新墨西哥西北部土地經營管理局的響尾蛇峽谷野生動物區域，進行一系列實驗。該實驗地區有著數以千計的天然氣井，其中多為提取及運輸天然氣的管線及壓縮機，壓縮機日以繼夜的運轉並發出轟鳴聲。選擇天然氣樣點的優勢，在於它讓科學家可以排除其他干擾因子，如公路、城市、人工光源、化學物質或汽車碰撞，以研究噪音對動物的影響。研究結果顯示有一種鳥類－黑頰北蜂鳥，在吵鬧地區造訪花朵的次數比在安靜地區多5倍。Francis提到黑頰北蜂鳥偏愛嘈雜的地點，是因為有一種鳥－西灌叢鴉會捕食它們的雛鳥，而西灌叢鴉往往會避開嘈雜地區，所以花粉轉移的情況在嘈雜地區更加常見。

Francis亦提到，若愈多的蜂鳥造訪，就會有更大量的花粉轉移進而促成種子生產，結果顯示，透過蜂鳥授粉的植物，*Gilia*屬植物可能間接受惠於噪音。另一組實驗發現，有些植物可能受惠，但也有些間接受害。第二系列實驗中，研究人員選了該地的優勢樹種之一矮松（piñon pine），透過種子及小苗發現噪聲的影響。矮松種子並非從毬果彈撥到地上，而是在鳥類或其他動物食用時落下。研究發現曾有老鼠、花栗鼠、松鼠、鳥類和兔子等前來食用種子。老鼠喜歡嘈雜的地方，而西灌叢鴉則避免噪音。Francis提到矮松樹種子通過動物腸道時會失去活性，因此擁有較多老鼠族群的嘈雜地點對松樹幼苗是不利的。相較之下，一隻西灌叢鴉會將數百到數千的種子埋藏在土壤中儲存，土壤中的種子最終會發芽，這表示偏好在安靜區域的西灌叢鴉，讓該地區的矮松樹受益。

研究人員計算松苗發現，松苗的數量在安靜地區是嘈雜地區的4倍。松樹從樹苗長大成樹需要幾十年，所以噪音造成的後果可能比科學家認為的更長。幼苗在嘈雜地區減少，表示未來有更少的成熟樹木，但因生長緩慢，多年來未能夠發現這些轉變，而矮松樹減少意味著未來讓數百種物種賴以為生的重要棲地將會變少。

屏東科技大學森林系邱鈺惠參考自：

http://nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=123538

豆科木本植物正入侵美國西南地區草原

亞利桑那大學助理教授 Greg Barron-Gafford 領導研究團隊發現，美國西南地區的豆科樹木及灌叢，對於即將轉為高溫及高變異降雨量氣候的適應能力比草原植物還要好。由於美國西南沙漠變得更乾更熱，半乾旱草原正緩慢由地景上占優勢的豆科樹木所取代，如紫結亞木 (*Prosopis velutina*) 與其他灌木。研究團隊結合植物個體的生理試驗，配合熱及跨季節降水的水分逆境，量化整個草原生態系，並與豆科木本植物及灌叢相比較。研究結果發表在 *Global Change Biology*，文中提及「即使是最小的豆科木本植物也能在高溫和乾燥的環境下適應良好並繁衍旺盛，此說明不論未來的氣候如何改變，這些木本植物將會在此駐留」。美國西南地區在大型牛隻放牧之前，是一大片如地毯般的草原，由亂子草 (*Muhlenbergia porteri*) 或格蘭馬草 (*Bouteloua eriopoda*) 覆蓋亞利桑納南部多數地區，如今外觀有了改變，由牧豆樹等木本植物占優勢。Barron-Gafford 說，這些豆科木本植物原產自當地，並存活很長時間，但數量並不像現在這麼多。過度放牧與氣候變遷是造成木本植物開始取代草原植物的原因。Barron-Gafford 提及，如果牛隻太多，牠們如同一台割草機，只耕耘土壤，不吃帶刺植物，但會吃豆莢，並將吃剩的豆莢播種在略為肥沃的小島上，這對地景改變極為有利。

研究團隊發現，豆科木本植物不只利於地景變化，在氣候轉變為高溫及高降雨變化的條件也利於生存。光合作用是植物將大氣中的二氧化碳轉為醣的過程，植物必須打開葉子的氣孔才能吸入二氧化碳，同時也散失水分，若與草本植物相比，豆科木本植物必須使他們的氣孔持續打開更久，才能獲得等量的醣，致使過程中損失更多的水分。但豆科植物克服其生理劣勢，藉由往下可達 50 m 以上的根系，使得他們可以吸收淺根系植物所無法獲得的水分。

這些深根性的喬木和灌木可以吸取更深層的水分，是過去植物生物學領域無法置信的。四、五月的前季風季節，土壤十分乾燥，草本植物處於褐變狀態，而豆科植物正長新葉，這代表他們的根系正在地下水池中搖擺。這些灌叢所造成的利益包括從大氣固定更多潛在的碳、增加遮蔭、吸引野生動物，以及更多可使用的水。本項研究結果顯示植物的結構—如深根性根系—植群如何適應環境變遷上比葉生理學扮演了更重要的角色。研究團隊預測未來的降雨模式，將會對深根性的豆科灌叢有利，而不是淺根的草本植物。豆科木本植物比較不依賴降雨，所以它們應該能從未來的降雨量變異中受益，此為豆科木本植物並不只在過度放牧區域有侵占現象提供了一個解釋。

屏東科技大學森林系范軒參考自：

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2012-03/uoa-mtd031312.php

玉米抗病蟲害新防禦機制

美國農業部 (USDA) 科學家陸續發現玉米受昆蟲及真菌攻擊時的生化反應。研究人員發現當玉米受真菌攻擊時，玉米中的防禦化合物 *zealexins* 及 *kauralexins* 會大量出現在受感染部位，以阻礙微生物擴散。另外研究人員也在玉米中發現一種新的蛋白訊號 *ZmPep1*，當植物受真菌攻擊時 *ZmPep1* 會發出訊號，並且即時攻擊入侵微生物。綜合以上研究結果，得知玉米因應病蟲壓力的防禦機制，可幫助玉米生長減少產量損失及毒素汙染。*Zealexins* 及 *kauralexins* 是有機揮發物質倍半萜 (sesquiterpenes) 與二萜 (diterpenes) 的前驅物，植物中的萜烯類 (terpenes) 在棉花或番茄等作物已廣泛被研究，然而以往的研究重點多在於萜烯類產生及食葉昆蟲的反應。美國農業部及佛羅里達大學研究團隊的研究顯示，*kauralexins* 可以抑制 90% 莖腐病的炭疽菌 (*Colletotrichum graminicola*) 生長。*zealexins* 可以抑制 80% 產生黃麴毒素的黃麴菌 (*Aspergillus flavus*) 生長。這兩個菌株會造成玉米產量降低並且所產生的毒素會影響玉米食用安全性。實驗室研究結果顯示，歐洲玉米螟的幼蟲會避免在蓄積 *kauralexins* 的部位覓食。

詹敦堯參考自：

<http://www.ars.usda.gov/is/pr/2012/120105.htm>

雜交玉米做為生質能源作物前景看好

伊利諾大學香檳分校研究團隊 Below 等人發表在 *GCB Bioenergy* 之研究顯示，溫熱帶玉米雜交種作為生質能源作物相當有競爭力，其生質酒精生產效率與目前以玉米穀粒生產酒精的商業品種相當，甚至超越。Below 指出，該溫熱帶雜交玉米與商業品種等量施肥，但生質酒精產率高 15-20%。該團隊選擇兩種不同背景的雜交親本，組合溫、熱帶兩類品種之優良性狀基因，熱帶親本提供較長生長期、耐旱的基因，而溫帶親本提供抗病蟲害基因，兩者組合使溫熱帶玉米雜交種結合兩親本的優點，並因雜種優勢使得植株更大、莖桿累積更多糖分，因而提高生質酒精產率。該溫熱帶雜交種目前與玉米子實生產乙醇效率相當，但肥料投入更低，利用部位為營養生長期全株，所以不影響糧食供應。以玉米穀粒生產酒精是長久以來為科學家所詬病，但 Below 與其研究團隊的成果提供更有利的選項，雖然這項雜交種的研究仍屬早期階段，但為玉米生質能提供了長久發展的更多可能性。



台灣大學農藝學研究所許龍欣參考自：

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2012-02/ifgb-mhl022112.php



農業科技網站導覽

藉由網路的無遠弗屆，天涯海角資訊無國界。以下擇要簡介農業相關網站供讀者參考。

一. 國際植物新品種保護聯盟

<http://www.upov.int/portal/index.html.en>



UPOV

國際植物新品種保護聯盟 (International Union for the Protection of New Varieties of Plants, UPOV) 為一個國際性組織，總部位於瑞士日內瓦。國際植物新品種保護聯盟為根據 1961 年於巴黎簽署之國際植物新品種保護公約而成立，期望可提供有效的植物品種保護制度並將之推展至國際，以達到鼓勵植物新品種發展，促進農業進步之目標。國際植物新品種保護公約於 1961 年巴黎召開植物新品種國際會議中通過，不僅制定相關植物新品種育成及貿易規則，同時也為仲裁者。國際植物新品種保護公約經歷過 1972 年、1978 年、1991 年三次修訂，其中 1991 年最新公約已於 1998 年 4 月 24 日生效。其同意將植物品種權劃歸為育種者之專有權利，亦為智慧財產權之一種。國際植物新品種保護聯盟下設有兩個永久組織，一為國際植物新品種保護聯盟秘書處，另一為國際植物新品種保護聯盟委員會。秘書處主要為執行委員會交付之工作；委員會主要任務為維護國際植物新品種保護聯盟之利益並推展相關業務工作，可分為技術委員會及行政立法委員會，其中技術委員會有負責八個不同技術領域的小組。另國際植物新品種保護聯盟與聯合國世界智慧財產權組織 (WIPO) 訂有相關合作協議，而國際植物新品種保護聯盟即設立於聯合國世界智慧財產權組織內部，因此於技術、行政等資源交流十分方便。國際植物新品種保護聯盟之會員國可參考各國國情，適時修正各國對於植物品種的保護法規；另國際植物新品種保護聯盟亦制定統一之新品種性狀檢定 (DUS 檢定)，供會員國作為新品種檢定之參考；提供國際間進行新品種檢定合作工作之協助，及提供非會員國相關品種保護制度之法規、技術等協助。目前國際植物新品種保護聯盟已發展一套國際合作檢定模式，如由一會員國代理檢定另一會員國之品種，或是會員國接受由其他會員國進行之檢定結果並同意該新品種權之登記。藉由國際合作方式除可節省會員國之執行品種保護制度之成本，亦可提高自身技術程度；而育種者亦可藉由較少花費獲得多國的權利登記授權。

二. 國際根研究學會

<http://www.rootresearch.org/about>



國際根研究學會 (International Society of Root Research, ISRR) 為一非政府組織及非營利組織，致力於提供一開放性空間，使世界各地有興趣的科學家一同進行植物根部的相關研究，並期望透過各國科學家的合作，對於植物根部能有更深入的認識。國際根研究學會第一次研討會於 1982 年由 Lore (Eleanore) Kutschera 博士及其領導的科學小組在奧地利舉辦，此次研討會主要著重於植物根部生態及如何實際應用等知識交流。過去 40 年間，國際根研究學會共舉辦超過 7 場國際座談會，藉由不同國家不同領域的科學家互相討論與交流，以增進關於植物根部的相關知識。座談會之辦理對於植物根部學科研究有相當大的貢獻。同時，國際根研究學會連結了許多國際型的研究組織，包括 IVAS、ISSS、IUFRO、INTECOL…等，期望共同努力達到國際根研究學會對於植物根部了解的研究目標。國際根研究學會的成員皆為自發性參與，任何人都可以參與，沒有國家的限制。此外，國際根研究學會的活動也開放一般民衆參與，只要對於植物根部知識有興趣的民衆，皆可以透過國際根研究學會的網站或是研討會會議紀錄及相關期刊得到資訊。

三. 國際種子檢查協會

<http://www.seedtest.org>



國際種子檢查協會 (International Seed Testing Association, ISTA) 為一非商業性國際組織，目標為統一全球種子品質評估方法。國際種子檢查協會所制定的「國際種子檢查規則」經各國同意，現為世界通用之種子品質認定依據。該組織提供主要服務為，建立種子檢驗室認證機制；提供檢驗室駐點人員協助檢驗；推動國際種子分析師認證及培訓機制；進行種子方面技術的研究，與相關組織如國際科學基金會 (ISF)、世界經濟合作發展組織 (OECD)、國際植物新品種保護聯盟 (UPOV) 合作…等，藉此促進國際間種子交易市場，同時可確保糧食安全。國際種子檢查協會成立於 1924 年，成員來自世界各國各大學研究中心、政府單位、私人公司等種子檢驗室的科學家及分析師，他們提供專業知識，以協助國際種子檢查協會達到統一全球種子品質評估方法的目標。國際種子檢查協會的技術委員會為其主要研發單位，共有 17 個不同主題研究領域，如含水量測試、活力測試、種子健康、純度分析…等，不斷的研究並修正更適合的種子檢查方法。國際種子檢查協會為確保各地種子檢驗室的品質，制定了「國際種子檢查協會種子檢驗室認證標準」並派員進行審查，通過審查者才得授權核發國際種子檢查協會之國際種子檢驗證。目前已有 120 個會員檢驗室通過審查，取得資格。對於種子生產者，可透過種子檢驗室的相關檢驗程序以確保