

日本次世代農業—— 創造民間主導的新興產業

台灣農業科技資源運籌管理學會◎李宜映

前言

美國學者 ALVIN DOFULA 在 1980 年著作的「第三波」一書中，將「第一波」定義為農業革命，「第二波」為產業革命，而將趨向去工業化社會的文明轉換命名為「第三波」。可見得農業變革並非終止於第一波中，在第二波之中農業因工業革命而轉變，今後農業經營的成敗關鍵，將在於能否對應第三波的趨勢。

對於日本農業而言，在四十年前稻米供應量便已超過需求量，這是化學肥料或動力耕耘機等工業文明的成果，也就是「第二波」所帶來的變化。往後農業以追求生產力提升，以及農地相關的農林漁牧領域生產為中心，朝大規模、低成本化前進，但對農地利用的生產力提升仍有許多空間。另外，過去法律對企業進入農業領域有相當大的限制，但是面對高齡農民大量退休、日本國內一成的農地進入休耕狀態，以及全球貿易自由化壓力下，將可能導致 40% 食物自給率持續降低，而有荒廢國土之虞。為了因應大環境變遷，日本農業經營基礎強化促進法在 2005 年被修正，使一般企業得以投入農業領域，迄 2008 年共有 173 個法人團體投入農業，農林水產省預估在 2015 年將達到 5 倍（600 個法人團體）的目標，因此持續強化對企業的支援。當企業進入農業，資金與人才派遣將隨之擴大，原本封閉的日本農業將展開新的契機。

一. 抓住「第三波」—日本十年後的農業經營

企業進入將在農業從事者減少的趨勢中受到歡迎，但若以企業化經營為前提，具一定程度的事業規模是不可或缺的。因此農業領域的機械化、大規模化、成本削減等來自製造業的智慧財將被活用，實現大量生產、擴張產業規模，使農業社會無疑地朝向「第三波」的方向發展。第三波方向性有三：首先是技術革新型農業，未來農業不只是大量生產的技術，亦需進一步提供因應消費者需求的產品優勢技術，例如口感良好是相當重要的關鍵技術，同時也要追求安全性和機能性，將消費者認同的價值加以實現。再者是資訊加值型農業，如何能在多樣化的時代，提供「任君選擇」的資訊是消費者所追求的願景。目前日本國內豬肉及部分農產品已經附加生產履歷，關於優秀生產者或潛在客源的資訊情報將更具價值，未來資訊活用亦將促

進通訊服務業角色的多元化。最後是服務型農業，意指消費重點由物品轉向服務的變動中，農業相關消費將轉向服務消費，代表案例如外食、中餐服務的擴大與成長，以及農事體驗之類等服務販售事業。總而言之，農業經營的成功，除了生產力提高的空間，關鍵尚需抓住第三波所創造的高附加價值事業（附表）。

然而面對國際社經變遷，消費者產品多樣化的需求、跨領域整合與技術創新等驅動下，未來農業的發展將往哪裡走，本文將由國際趨勢面、消費需求面、技術發展面等觀點，一窺日本對農業發展之未來情境面貌供國內參考。

二. 由國際趨勢面向探討農企業之未來

半世紀來全球糧食生產雖已有豐碩的成長，而全球當前最重大的挑戰，是如何供養在21世紀中後期約90多億的人口。尤其受到氣候變遷、能源安全、區域飲食習慣的轉變等影響，在不調漲糧食價格的情況下，若要滿足此一需求量，全球預估還需要增加70%以上的糧食供應量。因此食物問題將是全球性的問題。尤其近年來，中國為首的東亞諸國正在經濟發展中，食物供需的構造也有很大的變化。以擁有13億人口的中國為例，都市中心的穀物與蔬菜消費減少，海鮮、肉類消費增加，飲食生活有很大變化。反觀，中國農地面積從1996年起的十年間減少了800萬公頃（約日本全國農地面積兩倍），食物供應能力的減退堪慮，在主要穀物中的大豆部分，現今中國已經轉變成大量進口國。又因為和風飲食風潮擴展至世界各國，水產品需求迫切，中國買方在國際市場中也越來越強勢。

在水資源方面，地球上據稱有13億8,600萬立方公里的水，其中淡水占2.5%，

附表 農業第二波與第三波的特性比較

特 徵	第二波	第三波	農業經營的變化
組 織	階層性	網路	農產品流通由階層性轉向分散、網路型
重 點	組織	個人	依產地交易轉為與生產者個人交易
優勢來源	安定性	變化	優勢農業與產地來自於作物品種的短期間更新
品 質	成本最佳配置	不妥協	從半調子的減農藥栽培進化到徹底的有機栽培
經營資源	現金	情報	消費者需求或顧客列表等情報將帶來利益
優 勢 點	更加均質化	具有不同意義	消費者選擇的是具有不同意義、特色的農產品
動 機	為了將其完成	為了創作	從農產品產出後即完成到創造新市場、新事業



人類可利用的河川、湖泊、地下水總量不會超過1,100萬立方公里(0.7%)。況且可利用水存量，對於穀物生產區域或高需求區域並未平均分配，灌溉農業伴隨而來的鹽類累積、土壤劣化也是必須面對的難題。在能源利用方面，美國能源政策對於生物酒精產量的計畫，預計將從2005年的35億加侖增加到2017年的350億加侖。玉米、甘蔗等資源作物生產將會快速增加，無疑對於未來食物供給將產生衝擊。

在上述的全球環境衝擊下，最近常被提及的「食物自給率」，以熱量單位來計算，對日本而言，目前僅及40%，1970年來的30年中，降低了20%，與其他的歐美先進國相比處於相當低的水準。面對這個狀況，日本政府將採用「保守型策略」以強化食物安全保障，食物供給站與需求站的主要機關與企業，首要之務在於建構供需網絡，於天候不良、作物欠收的狀況發生時，可以掌握國內生產量、輸入量、庫存量、流通量、需要量等資訊，活用由國家或地方政府主導的模擬食物供需預測，企業便能共同使用這些即時情報，如此的規劃有助於抑制消費者對於突發事件的過度搶購反應。另外，日本政府認為維持國內食物供給率是很重要課題。因過去20年來，農地耕作面積減少了20%，對於從業者減少、廢棄農地增加的狀況，國家應推動「兼具效率與安定的農業經營」，在2015年達成全國農地7、8成集約經營的目標。無疑地，這需要仰賴企業進入農業以提供生產活動與食物供給力的維持。

反之，日本對於食品生產輸出則採取「進攻型策略」，除了生鮮產品，加入機能成分的高附加價值加工產品將具有競爭力。目前一年3,300億日圓的農林水產輸出額，將朝著在2015年擴展至1兆日圓的目標前進。日本農產品、食品相關產業環境的動向，將以成長中的東亞地區為中心，因此日本外食販賣企業、量販店加速在東亞的據點城市中開設新店。當然，國外各種相關規定與商業行為模式（包括商品交易、食品衛生、情報流通、行銷物流）必須妥善對應。販售前需對各種需求提出對應方針，對於擴大販賣通路、顧客關係管理（Customer Relationship Manage, CRM）等面向都得投入勞力與資本。若能確實掌握當地消費者的偏好與購買特性，國內外消費者的意願傾向，例如高級取向、健康取向、簡便飲食取向等特徵，將有助於日本農企業成功的持續經營。

三. 從消費需求觀點探討農企業之未來

農產品及食品的選擇權在消費大眾，其選擇依據往往是消費者主觀的好惡，因此探討農業未來的發展，消費者的態度將是農業發展重要的方向導引者。報章雜誌近年來常出現農產品製品因品質欠佳而廠商公開道歉與產品全面下架回收事件，追究其因難以一概而論。但可確定的是若要完全根治這些食品安全問題，即使在10年之後仍有相當困難度。因此如何快速因應食品危機發生，將考驗農業生產者與企業者的信用與經營能力。總之，對消費者而言，如何確保農產品安全是他們最關切的課題，同時其亦為農企業所追求的重要方向，因此建構達到安心、安全的產銷履歷將是農業未來重要發展方向之一。農產品產銷履歷制度指的是「從農場到餐桌之食品安全的保障」，也就是在整個農產品生產、處理加工及流通、販售等各階段由生產者及流通業者分別將食品的產銷履歷流程等相關資訊詳予紀錄，消費者可以透過追蹤農產品產銷相關流程，了解在各製程環節的重要資訊。產銷履歷是確保農產品安全的機制之一，其他如依據GAP (Good Aquiculture Practices)、JAS (Japanese Agricultural Standards)，農林物資規格化及品質表示標準法等規範進行農業生產，更能賦予農企業經營的優良形象。然而安全追蹤系統即使不斷反覆操作、再怎麼詳加顧慮，問題發生的可能性都不可能降為零。因此面對突發狀況，農業必須要有企業經營的概念來因應，因此要追求的是一種高效果低成本策略。例如從出貨階段到分裝階段，進行批號管理 (LOT CONTROL) 的同時，商品標誌項目上需加入貨品批號的資訊，假若商品已經販售至消費者，針對特定商品 (指定貨品批次) 的回收工作也可以進行。若是農產品出現問題，商品回收範圍或能有效縮小，並削減回收的成本與時間。若農企業再引進前述的GAP、批號管理之後，將有助於今後農產品的輸出，當販售的對象國家或企業將其列為交易的必須條件時，也能妥善應對。

四. 從技術發展面向探索農企業之未來

面對糧食安全危機，2005年東京大手鎮Pasona公司已在大廈的地底開始進行米、蕃茄、萵苣等作物的栽培實驗。然而不同於一般農田之處在於，這是一座人工控制光、溫度等條件的「植物工廠」。簡單來說，植物工廠為採用室內生產，使作物獨立於外界環境的一種設施栽培模式，在監控作物的生長及環境狀態 (如光照、溫度、濕度、二氧化碳濃度、養分及水)，植物工廠可分為日光併用型和只採用人工光源的「閉鎖型」這兩種類型。閉鎖型在相對之下成本較高，但是確能排除天候等不確定因素的影響，而達成正確的栽培管理與計畫生產；由於與外界完全隔絕，使無農藥栽培型態成為可能。而閉鎖型工廠的最大好處在於可以人工調節栽培條件，因此以特定波長發光的發光二極體 (LED) 照明，就能讓花葉格外地繁茂，目前採用LED照明的植物工廠，已經開始進行萵苣的商業化生產。

植物工廠的概念在日本由來已久，直到近年才真正落實，這是由於人工光照技術的進步，加上政策鼓勵農民、企業設廠，並投資學校、企業進行教育訓練及研發，許多建設、食品、紡織業者皆展開創新農業相關事業，植物工廠才再度開始蓬勃發展。日本深知以其自身條件，由於國土狹小，難以建立大規模設施栽培的產量

管理技術，但其具有製造業技術與人才優勢，並有農業技術基礎，有益於發展「完全人工光源型」植物工廠。尤其是近期許多外食和零售業者，流行在店舖或購物中心內設置小型植物工廠，初期資金為數百萬日幣起跳，相較於大型植物工廠需要高額的門檻，更具發展優勢。

從另一角度來看，近年來隨著基因組解碼的進展以及基因轉殖技術的提升，過去以微生物和動物細胞為主流的基因轉殖工作，開始在植物領域上發展。原本遙不可及的品種改良得以在短時間完成，例如抗除草劑的大豆和抗病蟲害玉米已開發成功。另一方面，有益於消費者的基改作物，也已經在日本國內研究機構中開發成功，如「花粉症緩和米」、「Q10酵素強化米」、「乳蛋白草莓」，其價格也十分合理。然而，日本國內對於基因作物食品的仍抱持警戒感，在戶外農地進行栽培面臨諸多困難，因此許多開發出的珍貴植物只能任其腐敗。

為了突破這個僵局，基改作物與閉鎖型植物工廠結合是未來可行之道。在閉鎖型工廠生產的話，可避免花粉飛散到其他農地中，而光條件控制更能讓植物中的有效成分提升；將來這種「工廠型農業」將會成為潛力股。由於閉鎖型工廠的高成本，應從有高價位市場需求的機能性食品或功效物質（特別是醫藥品）等等高附加價值植物栽培為主，再進一步推廣其實用化。因此日本預測2018年時各地將有閉鎖型植物工廠的建設，如「花粉症緩和米」、「Q10酵素強化米」、「乳蛋白草莓」之類將大量生產，增進大眾健康。以這種方法生產的食物，日本產業技術綜合研究所預測在2015年時將達到300億日圓的產值，高科技農業將創造一大商機。由上述現況可預測，未來農業經營將不再局限在農地中生產作物，而運用最先進的農業技術，創造讓消費者同時獲益的新型產業型態。植物工廠的密閉環境有利於病害防治，故可大幅減少有害藥劑的使用，以生產安心安全的農產品。完全人工光源型的植物工廠，也可節省栽培面積，增加產量。然而這種植物工廠其實是成本最高的一種溫室栽培技術，未來產業發展重點應放在如何節約能源，使成本回收進而創造利潤。

就本文上述，農業轉型為企業化是建構農業競爭力之主因。面對台灣地耕面積狹小的現況，如何有效活化休耕地提升糧食自給將是一個重要課題，台灣農民及農企業之研發能力尚較不足，建議政府應投入更多之獎勵機制，即有助培育新進農民及企業化經營的獎勵機制，鼓勵年輕農民留鄉從事農耕工作，改善農村老化，參入新活力新氣象，創造農村活力。另一方面，可強化農產品與食品產業的結合，以台灣飲食多樣性的特色，提高農業的另一波附加價值。

參考資料

1. 日本丸紅株式會社，From <http://www.marubeni.co.jp/environment/004356.html>。
2. 日本株式會社 verde，From <http://www.verde-jp.com/>。
3. 日本農林水產省，From <http://www.maff.go.jp/index.html>。
4. 方煒（2010）以植物工廠生產農作物與綠能產業研究發展。國立台灣大學生物資源暨農學院院訊，10:7-10。

荷蘭農地政策中的幾個面向介紹

政治大學地政學系◎林子欽

荷蘭80.2%人口居住於都市，為高度都市化的國家。但是荷蘭不但農業生產高度工業化，國土中更仍保有27%的耕地（arable land），每1平方公里耕地支持了1,463.3人。荷蘭外銷最多且仍然在國際上具有價格競爭力的農產品，主要是來自養殖農場的肉品，特別是豬肉和雞肉，以及種植於溫室的蔬菜及花卉。荷蘭大多數的農地位於都市周遭，同時扮演生產財和環境財的功能。這樣的條件下，荷蘭長期遭遇都市與農業競爭土地的情形。有關Randstad（荷蘭主要都市地區）中Midden-Delfland 1995到2004年間的土地開發研究指出，9年間僅有0.04%農地被開發為都市土地。OECD在2009年的報告也認為，荷蘭經驗證明都市環境下，農業生產還是有獲利的可能。因此荷蘭農地政策的相關經驗，是值得臺灣參考的。

荷蘭沒有特別定義或是劃分優良農地，而是沿用歐盟的土壤分類方式來決定土地是否適合農業使用。基於歐盟2006年制訂土壤架構方針（soil framework directive）的計畫（後來已取消），荷蘭定義優良農地（prime agriculture land）為：優良（具生產力的）農地包括在物理、化學及生物特性上，適合農業生產的土地。這樣的土地可以符合達到最大產量的要件，同時對於環境帶來最小壓力以及需要最少的投入。這個定義在應用上非常困難，因而以下列兩階段的方法取代原有之定義。首先，推估在最適的水源條件下，特定作物生產的數量。接著，對於特定的區位，在不考慮改善水源條件（例如：灌溉）的情況下，所衡量或估計的實際產量。實際產量低於最適產量不足15%的區位，被視為適合農作的地區。這樣的方法分別應用在耕地與牧草地。第二階段，土地的環境品質也必須衡量，衡量時整體考量磷與銅的飽和程度。根據這個分類，荷蘭大部分的國土屬於應該繼續農作的地區，以便保存或改善環境、維持鄉村特色、保存觀光潛力以及保護海岸線，但並沒有基於生產和糧食安全的理由而保護農地。土壤分類的根本精神，在了解哪些地方進行農作較不會破壞環境，並且能夠達到一定、而非最大的產量。

荷蘭並不存在特定的農地保存政策，也不存在任何農地目標數量，或是設定農地轉用數量的限制。事實上，詳盡的土地使用計畫已經限制了每一塊土地的使用，因此任何違反土地使用計畫的農地轉用很難發生。土地使用計畫包含計畫區域內詳細的土地使用建議，以及詳細的財務預算計畫，並且需要通過公開討論。地方政府在農地轉用的計畫上，擁有比上級單位更高的權利。因為一旦地方土地使用計畫通過，國家以及省的農地轉用都必須遵守此計畫。

至於興建房屋，必須申請建築許可。准許與否，則是依據空間規劃命令中的準則來判斷。大部分準則都是技術性的規範，因此土地使用計畫於農地轉用時，扮演最重要之把關角色。在荷蘭要修改土地使用計畫，其程序複雜且冗長。然而，地方政府往往有都市和經濟成長之壓力。在修改土地使用計畫成本甚高的情況下，偏好以「現有土地使用計畫的例外與免除」和「專案計畫」之手段來轉用農地，提供地方發展所用。其中「現有土地使用計畫的例外與免除」主要針對範圍較小的農地，「專案計畫」則是針對較大範圍的農地變更。

此外，有別於多數國家，荷蘭政府較積極地買賣農地。這樣做的主要原因為：首先，荷蘭政府多年來，執行農地重劃，希望提高農地使用效率。為了促進農地交換，政府提供本身所擁有的農地給予計畫遷移的農民。其次，荷蘭政府也推行政策，希望提供面積廣大且相鄰的區域，做為保護自然之用。如果上述地區有農民不希望繼續耕作，政府可以提供農民其他地方的土地，那麼他原來的土地就較容易取得。

若農地出售給政府，而且農民在三年內重新投資農地，出售價格中超過農業價值的部分所應課徵的稅賦可以延遲支付。這樣的法令造成出售土地做為都市開發的農民，為了避免或延後賦稅，傾向用出售農地的所得購買其它地區的農地。這樣的行為產生了副作用：出售農地做為都市開發的農民，在購買另外的農地時，出價能力超過其它農民。也就是說，這些再購買農地的農民，支付超過農業生產目的的土地價值。例如：在荷蘭西部，農地價格是從事農業使用時價值的2.6倍。在這樣的制度下，除了有錢的休閒農夫（hobby farmers）外，有能力購買農地從事農作者主要為：原來就擁有大型農場者、農夫的小孩（繼承）、或是長期握有農地、等待都市開發的投資者。前面三種類型以外的農夫無法支付高額的價格，而且陷入了一個獨特的情況。這些農夫變成「具有昂貴土地但是很少現金（land rich and money poor）」：他們擁有非常高價值的土地卻很少可供運用的金錢。這樣的情形非常不利於農業部門。有些農民因此希望透過農地保護降低開發壓力，進而降低農地價格。

地方政府對於土地開發存在不同的態度，有些採較積極的態度，有些則採消極的態度。積極態度指的是基於土地使用以及財務觀點，地方政府主動購買土地以便完成計畫；消極態度指的是私人開發商主動從事土地開發，而地方政府僅是消極的配合。在積極地方政府的情況下，完成土地開發需要3~5年。消極的地方政府則需要6~8年。

地方政府沒有開發土地的獨占權力，但是享有先買權。兩個重要的改變出現在1990年代初期，使得地方政府不再獨占地方的土地開發。第一個改變是政府出版的兩個備忘錄：住宅備忘錄以及空間規劃第四號備忘錄（Memorandum on Housing in the 1990s and Fourth Extra Memorandum on Spatial Planning），這兩個備忘錄確保了中期及長期土地使用計畫資訊的公開，因此消除了政府和私人開發商長期的資訊不對稱。這兩個備忘錄也減低了土地開發中要求的社會住宅，使得土地開發更有利潤。另一個改變就是1980年代後住宅價格的快速上漲，上漲的住宅價格吸引了開發商投入。在備忘錄發布之後，中央政府也逐漸削減地方政府購買土地時的補貼，導致地方政

府必須與私人開發商競爭，或是尋求合作。

私人開發商主要透過兩個方式開發土地。第一個方式是向地主購買農地，然後自行從事土地開發。另外一種方式是私人開發商向地主購買農地，之後策略性的以低於市場的價格出售給政府。他們這樣做是為了在政府配置公共設施後，可以取得部分土地專有的建築權利。為了避免政府的先買權，私人開發商通常直接與農地地主協商一個二階段的契約。私人投資者首先提出與政府相同的購買價格，如果土地開發最後得到政府的同意，農地地主將會獲得額外的價格。通常地主可以得到農地價格10倍左右的支付。如果土地是由政府取得，該價格大約為農地價格2~5倍。相對的，如果土地開發後來沒有得到地方政府的同意，私人開發商將不再支付地主額外的價錢。除了由私人開發商主導外，他們也可能和政府合作從事土地開發。

當私人開發商主導土地開發時，有兩個主要的考量。第一是私人開發商通常不願意承擔農地轉為都市使用，過程中可能涉及的高額成本。第二是當私人開發商完成土地開發程序後，可能面對地方政府制訂的不利於他們的土地使用計畫，例如將他們的土地劃為公園用地。私人開發商也可能和地方政府共同主導土地開發：主要透過組成聯合公司來開發土地，或是訂立契約，而在契約中明確規範權利和義務，但是仍保持兩個獨立的法律個體。2008年生效的土地開發法案（Land Development Act），主要規範私人開發商和地方政府在土地開發過程中成本和利益的分配。縱使現在的法令允許私人開發商與地方政府合作，現行的農地取得仍然主要由地方政府主導。地方政府主導的土地開發案件，占了58%的總開發面積或是68%的總建築面積。農地轉為都市使用的投入成本，包含對於土壤的改善以及道路和其他公共設施的成本。這類整地（land service）成本在荷蘭非常的高：大約是農地原來價格的10倍，或是農地購買價格的5倍。有時在完成整個地區的土壤鑽探之前，土地的成本是無法估計的。因此整地費用在土地開發過程中，是一個非常高的風險。

每個國家都有獨特的歷史與制度，農地保護以及管制的做法也自然不同。荷蘭向以土地政策的創新聞名，必然存在若干值得臺灣思考的經驗。以上簡介發現，荷蘭中央政府並沒有特定的農地保護政策，將農地視為整體空間計畫的一環，詳細的土地使用管制則由地方政府負責。為了確保土地的合理供給與利用，地方政府多年來積極介入農地買賣與土地開發。這些正是荷蘭制度的幾個特色。

本文主要摘自行政院農業委員會99年度科技計畫「英荷優良農地保護利用與作法之研究」。



國際農業研討會與展覽

摘錄部分即將於2012年8月至10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8月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
		7/29 ●日本(農藝) XV International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions http://mpmi2011.umin.jp/index.html	1	2	3	4 ●美國(畜牧獸醫) 2012 American Veterinary Medical Association Annual Convention (AVMA) ●美國(農藝) American Phytopathological Society Annual Meeting http://www.apsnet.org/meetings/annual/Pages/default.aspx
5 ●美國(畜牧獸醫) 2012 American Veterinary Medical Association Annual Convention (AVMA) http://www.avma.org/meetings/convention_dates.asp ●美國(農藝) American Phytopathological Society Annual Meeting http://www.apsnet.org/meetings/annual/Pages/default.aspx ●巴西(食品) IUFoST 16 th World Congress of Food Science and Technology http://iufost.org.br/Homepage	6	7	8	9	10	11 ●巴西(農藝) International Crop Science Society (ICSS), 6th International Crop Science Congress http://www.intlcsc.org/ ●印度(資源保育) Biodiversity Asia 2012 http://www.scbasia2012.org
12 ●美國(食品) 58 th International Congress of Meat Science and Technology http://www.icomst2012.ca/ ●美國(畜牧獸醫) Eastern Apicultural Society Conference http://www.easternapiculture.org/conferences/eas-2012.html ●瑞典(資源保育) 7 th Symposium on Limnology and Aquatic Birds http://home.hkr.se/~del/index.htm	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24 ●美國(農業化學) 13 th IUPAC International Congress of Pesticide Chemistry http://www.iupac.org/web/act/San_Francisco_2014-08-24	25
26 ●美國(農業化學) 13 th IUPAC International Congress of Pesticide Chemistry http://www.iupac.org/web/act/San_Francisco_2014-08-24	27	28	29	30	31	

2012 年 9 月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
						1
2	3	4	5	6	7	8
● 波蘭 (園藝) 24 th International EUCARPIA Symposium - Section Ornamentals: Ornamental Breeding Worldwide http://www.ornamentalbreeding2012.pl/				● 荷蘭 (畜牧獸醫) 2012 Congress of the European College of Veterinary Internal Medicine--companion animals http://www.ecvimcongress.org/futurecongresses.html		
	● 土耳其 (食品) Food Micro 2012 http://www.foodmicro2012.com		● 馬來西亞 (農藝) 3 rd International Plantation Industry Conference & Exhibition (IPICEX 2012) http://www.ipicex.com			
9	10	11	12	13	14	15
						● 大陸 (植物保護) 4 th International Workshop on Crop Protection Chemistry and Regulatory Harmonization http://www.2012iupac.com
16	17	18	19	20	21	22
● 大陸 (植物保護) 4 th International Workshop on Crop Protection Chemistry and Regulatory Harmonization http://www.2012iupac.com						● 印度 (食品) International Conference and Exhibition on Food Processing and Technology http://omicsonline.org/foodtechnology2012/
	● 澳洲 (農業) Sowing the Seeds of Farmer Health http://www.farmerhealth.org.au/conference2012/home		● 美國 (食品) Fifth International Scientific Symposium on Tea & Human Health http://teausa.org/general/2012_symposium/		● 加拿大 (畜牧獸醫) 2012 Annual Conference of the American Association of Bovine Practitioners (AABP) http://www.aabp.org/meeting/future.asp	
23	24	25	26	27	28	29
● 印度 (食品) International Conference and Exhibition on Food Processing and Technology http://omicsonline.org/foodtechnology2012/						
● 南非 (畜牧獸醫) 11 th World Congress of Veterinary Anaesthesiology (WCVA) 2012 http://www.wcva2012.com/						

玉米基因對抗多重葉片病害

世界性玉米病害玉米葉斑病 (southern corn leaf blight)、玉米大斑病 (northern leaf blight) 及灰斑病 (gray leaf spot)，造成葉部病斑；其中後兩者為美國中西玉米帶之嚴重病害。研究者檢驗全球 300 種玉米品系，發現沒有全抗品系，但感病程度高低不同。為尋找抗性基因，學者比較可抵禦病害的品系；結果發現，三種抗病能力具相關性：即抗其中一種病害者，往往也可抗其餘二種病害。學者使用關聯定位法 (association mapping)，分析抗病基因座落區域。結果印證前述抗病基因具高相關性，因而推論部分抗病基因可提供多種病害抗性。此抗病基因為 GST (glutathione S-transferase)，主要功能為調控氧化逆境與解毒作用，兩種生理功能均與抗病相關。

台灣大學農藝學系 (所) 劉書維參考自

<http://www.ars.usda.gov/is/pr/2012/120201.htm>



蜂蜜能治療及避免傷口感染

蜂蜜長久以來就被認為具有抗菌功能，在各種古文明中多可見到用蜂蜜敷於傷口的傳統療法。英國威爾士大學卡迪夫學院 (Cardiff Metropolitan University) 研究發現麥盧卡 (manuka) 蜂蜜能幫助清除傷口的慢性感染，在臨床上應用麥盧卡蜂蜜治療細菌感染，亦可避免使用抗生素所產生的抗藥性。化膿性鏈球菌 (*Streptococcus pyogenes*) 是原本就存在皮膚的正常菌，人體抵抗力差時，常見由此菌所導致的慢性傷口。當細菌感染傷口時，所形成的生物膜 (biofilms) 會阻礙藥物傳導，導致傷口慢性感染。研究發現麥盧卡蜂蜜不僅可以破壞鏈球菌所產生的生物膜，還可以避免細菌與創傷組織結合。紐西蘭或澳洲麥盧卡樹所採集的花蜜被稱為麥盧卡蜂蜜，已被製成傷口護理產品行銷世界。麥盧卡蜂蜜已被指出可抑制超過 80 種細菌，然而現在醫學仍未能全然瞭解其作用機制。傷口感染化膿性鏈球菌時，治療失敗的常見原因是此菌於傷口所生成的生物膜導致抗生素無法進入傷口，甚至產生抗藥性。本研究顯示僅需要相當低濃度的蜂蜜即可避免生物膜形成，在培養皿的試驗結果發現，使用蜂蜜 2 小時後即可殺死 85% 的細菌。研究團隊指出細菌和人類纖維結合蛋白表面結合時，會產生生物膜並且使人類細胞受到感染，蜂蜜可以擾亂化膿性鏈球菌及人類纖維結合蛋白的結合，讓生物膜不易生成，因此麥盧卡蜂蜜可以降低傷口嚴重感染及慢性感染的情況。研究團隊在麥盧卡蜂蜜對與傷口感染相關細菌的影響上，進一步發現麥盧卡蜂蜜也具殺死綠膿桿菌 (*Pseudomonas aeruginosa*)，及具盤尼西林抗性的金黃色葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus* (MRSA)) 這些細菌的能力。醫學界正迫切尋找不會引起微生物抗藥性的新型傷口感染控制藥物，而目前為止尚未有具抗蜂蜜性細菌 (honey-resistant bacteria) 的相關報告。傷口直接使用抗菌劑於皮膚以清除細菌，較應用全身型的抗生素便宜；對於慢性傷口照護占 4% 醫療照護費用的開發國家來說相當有意義。

朱庭誼參考自

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2012-01/sfgm-hcb012912.php



應用LED燈延長肉類保存期限



研究發現肉類用的冷藏設備中改用LED燈（Light-emitting Diode, LED），可以達到節省能源及延長某些牛肉產品的保存期限。研究人員表示，延長肉品色澤保存期，讓肉商有機會將肉品賣出好價格，政府也可從中得到較高的稅收。冷藏期間，新鮮肉品的色澤會受到自身化學反應及空氣中的氧氣影響而產生變化。肉品色澤是影響購買的重要因素，有些顧客會因為色澤不佳而不購買，色澤不佳的肉品不是折價賣出就是被肉商丟棄，每年都會造成1億元的損失。研究採用5種不同的肉品，分別是豬里肌排、牛里肌排、牛絞肉、火雞絞肉、瘦牛肉排，分別觀察冷藏於LED燈及肉商常用的螢光燈下產品變化。觀察的項目有1. 變色狀況：由有經驗的人員判斷肉品色澤隨著時間的變化狀況。2. 酸度：測量肉品酸度，瞭解光源對脂肪氧化的影響，脂肪氧化後會影響酸度及肉品味道。3. 經營效率：觀察兩種光源對於冷藏設備冷卻肉品能力，以及運轉循環時間。研究結果顯示應用LED燈效果相當良好，不但可以降低經營成本，還可以延長多數肉品的保存期限。大多數肉品在LED燈下仍能保持產品冷度，此有助於延長產品保存期限。LED燈應用在牛里肌排及瘦牛肉排，更是可將保存期增加一天。在業務成本上，運用LED燈時冷藏設備的運轉循環次數較少，這表示與螢光燈相比，應用LED燈有較佳的效能並可節省成本。

詹景智參考自

<http://www.k-state.edu/today/announcement.php?id=1843&category=research&referredBy=K-State%20Today%20Home>

土耳其嫁接西瓜吸收較多農藥



新的研究指出，農場廣泛的將西瓜或是其他瓜果類植物嫁接到南瓜，會導致瓜果類果實含有較多的農藥。雖然在本研究中所發現的劑量並不高，但科學家仍建議商業型的農場要注意此警訊。科學家解釋，農民常嫁接西瓜或其他瓜果類植物至葫蘆科植物以提高植物抗病性。在土耳其有95%以上的西瓜就是採用嫁接栽培。雖然葫蘆科植物較堅強，但先前有研究指出葫蘆科植物會累積有機氯型的農藥。由於有機氯型的農藥對人類及野生動物具有毒性，因此已被禁用。雖然如此，此類型農藥在土壤中可殘留長達數十年之久。傳統的西瓜並不會吸收有機氯型的農藥，因此研究人員想了解西瓜嫁接南瓜後是否會改變有機氯型農藥的吸收。研究團隊自農場土壤中取得土耳其常見的西瓜嫁接南瓜苗，並檢測其根、莖、葉、果實的有機氯含量，結果發現有機氯在嫁接西瓜莖的含量是傳統西瓜的140倍。雖然此值較美國及土耳其限定農藥於產品的殘留量低6-12倍，但是研究團隊認為仍應加以謹慎注意此訊息。

詹景智參考自

http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content?_nfpb=true&_pageLabel=PP_ARTICLEMAIN&node_id=223&content_id=CNBP_029133&use_sec=true&sec_url_var=region1&__uuid=c7d7ad2d-8f8e-4945-96b0-93bf8e738aee

適當食用牛肉有益心臟健康



根據美國疾病管制局資料顯示，有26%的美國人死於心臟病。得舒飲食（Dietary Approaches to Stop Hypertension, DASH）是美國心臟學會建議的一種低膽固醇及降低心臟疾病危因子的飲食方式，DASH鼓勵食用魚類、家禽並降低牛肉攝取量。DASH強調植物蛋白、家禽、魚肉及少量的瘦牛肉攝取，是時下熱門的黃金飲食準則，但是消費者通常都會因此誤以為健康飲食應該要禁止牛肉攝取。新的研究顯示，如果可以控制瘦牛肉及飽和脂肪含量，飲食中攝取瘦牛肉也可以有益心臟健康。科學家測試3種等量低飽和脂肪飲食，分別是DASH、BOLD（Beef in an Optimal Lean Diet）及BOLD⁺（Beef in an Optimal Lean Diet Plus Additional Protein）3種飲食，其中BOLD⁺飲食含有更多牛肉及各種來源的蛋白質，像是火腿、毛豆、奶酪等，並觀察最終膽固醇含量的差異。控制組採用每日含有12%飽和脂肪的健康美式飲食及19.84g（0.7oz）牛肉，另外3組每日飲食則含有24%飽和脂肪，牛肉含量則分別是DASH含28.35g（1oz），BOLD含113.4g（4oz），BOLD⁺含153.09g（5.4oz）。實驗結果展現出3組試驗飲食均可降低總膽固醇及LDL-C（Low Density Lipoprotein Cholesterol），就總膽固醇而言BOLD及DASH組下降4%，BOLD⁺組則下降5%。在LDL-C方面，BOLD組下降5%，BOLD⁺組下降4.5%，DASH組下降幅度幾乎有6%。這是首次研究在有益心臟健康的飲食中提高瘦牛肉食用量，並控制飽和脂肪，結果顯示這種飲食可以顯著降低LDL-C。

詹敦堯參考自

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2011-12/ps-hac122111.php

茶籽粉對植物生長的影响



植物生長促進劑在市場上越來越搶手，然而許多這類型產品，並未經田間試驗或無科學數據佐證。因此哥本哈根大學針對丹麥農園藝製造商所生產具有生長調節作用的茶籽粉（Tea Seed Powder, TSP）進行調查，茶籽粉是由亞洲茶仔（*Camellia* sp.）萃取茶油後的顆粒狀廢棄物（乾茶籽）所製成，富含皂素，咸認皂素具生理活性。研究人員採用3種方式測試TSP對生長調節的影響，第一種是在實驗室無菌狀態下調查TSP對浮萍（duckweed）的影響，期望防治病蟲害。第二種是在溫室中測試盆栽甜菜、芥菜、燕麥及大麥。第三種是對草莓進行2年期的研究，觀察施用TSP後當季及次年對草莓生長發育的影響。研究結果顯示，TSP明顯影響植物生理，可藉由TSP的劑量增加生長或降低生長，若劑量適當，可以提高農園藝作物產量及品質。雖然TSP可以增加作物產量，但TSP會傷害蚯蚓，因此在應用前須謹慎思考對環境的影響。且TSP含有大量皂素嚐起來會有苦味，應該要觀察苦味是否會移轉到水果上。

詹胎堯參考自

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2011-12/asfh-pga121211.php

光照對菊花生長週期的影響



植物能感應光週期，並因應特殊環境狀況調節生長；大多數生理生化反應皆為24小時制，植物的生理時鐘與自然環境相仿時生長狀況較佳，至今研究人員仍不清楚植物的生理時鐘在溫室不規則的光源變化環境下如何作用。北半球的溫室多藉由設備增加日照時間，為了節省能源與成本，新系統在下午離峰時段開啓光照，並於高負荷的早晨關閉。儘管這些系統比傳統的光照方式符合成本效益，但利用不規則的人工照光取代自然光照，對植物或是經營者來說都是一大挑戰。丹麥科學家Kjaer和Ottosen，針對光週期被不規則的光照干擾下，研究植物的生理時鐘如何因應，將300株菊花連續2星期每天光照19小時，接著將植物隨機放置於2個溫度及二氧化碳濃度相似的溫室，並提供夜間照光，研究如何滿足日照又控制電費。結果發現菊花在夜間不規則的光照下，相較持續光照，枝葉生長快速，證實低日照強度更能促進光合作用。雖然不規則的光照會擾亂植物晝夜週期，像是葉片特徵變化；但研究仍證實植物可以適應不規則光照變化。Kjaer及Ottosen表示，透過本研究可幫助溫室栽培業者瞭解如何節能照明。

周芳宇參考自

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2011-12/asfh-het121411.php

協助品評食物的電磁舌準備上路了

偵測氣味的電子鼻多了一個新夥伴－電磁舌。電磁舌可用來鑑別食物成分與品評口味，例如酸、甜、苦等。應用電磁舌於罐裝番茄的品評成果已發表在*Journal of Agricultural and Food Chemistry*。科學家解釋感知食物的氣味和口味是一項非常複雜的過程，不單只是偵測食物的成分，還會受到品評者情緒的影響，因此一位訓練有素的品評員必須能避免這些因素的干擾而影響到品評的結果。不過食品業者需要更客觀的方法來衡量食品的口味，所以電子感測技術應運而生，例如電子鼻。不過現有的儀器僅能分析特定食物的成分，並且需要經過特殊的樣品準備過程。為了克服這些缺點，研究團隊利用核磁共振光譜（Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy, NMR）技術發展出電磁舌。研究人員針對不同超市買回的18個罐頭番茄進行測試，顯示NMR能夠偵測出多數品評員所能感受的口味，甚至還有過之。藉著食物成分與官能品評的相關性發展出此一系統。研究人員表示電磁舌擁有快速、敏感及價格相對便宜的優勢，具有相當潛力獲得食品加工廠青睞。



詹敦堯參考自

http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content?_nfpb=true&_pageLabel=PP_ARTICLEMAIN&node_id=223&content_id=CNBP_029015&use_sec=true&sec_url_var=region1&_uuid=879fe709-6cb2-406b-b6d8-5fbb3d30a7ac

森林易燃物減量可能增加碳排放量

俄勒岡州立大學林學院一項新的研究結論指出，森林疏伐可以預防或減少森林火災的損害，但釋放到大氣的碳，卻比成功防止火災所釋放的量更多。科學家指出，疏伐森林有許多理由，如恢復森林結構或健康、野生動物促進或是大眾安全，但增加碳吸存並不在其中。俄勒岡州立大學科學家剛發表於「生態與環境尖端」研究中得知，即使在容易發生火災的森林，一次處理約 10 個影響火災作用的地點是有其必要。

大量的碳損失和森林易燃物的處理有關，並且在減少火災嚴重程度時僅有適度的碳儲存。俄勒岡州立大學森林生態學系研究員 John Campbell 說：一些學者認為，不同程度的樹木移除與森林生物量所固定吸收的碳有一致性，並且可減少大氣中的二氧化碳含量。這個常識，其實是種不切實際的假設且缺乏科學支持。這一世紀許多森林火災防治產生諸多問題，包括森林過度擁擠、病菌與蟲害攻擊問題、較大慘重火災風險與森林健康的衰退。森林疏伐與森林易燃物的減量有助於解決上述一些問題，以及一些人相信，若成功減少火災發生，將有助於防止更多的碳被釋放到大氣中。

俄勒岡州立大學 Mark Harmon 主席說，毫無疑問，藉由森林易燃物的經營可以改變火災的發生以及有其他的理由可以這麼做，但碳不會因而消失，即使是用於木材製品或其他用途。我們必須坦承，這類森林的經營除了考量碳成本外必須考慮其他原因，即使透過疏伐將木材伐製為生物燃料，也不會消除這些憂慮。俄勒岡州立大學先前研究已指出，在大部分的俄勒岡州西部，木材燃料的使用將導致碳吸存淨虧損至少 100 年。

研究人員在幾個方案中以新的方式分析燃料處理對野火與碳蓄積的影響，包括單一森林鑲嵌體或干擾地點、整個森林地景以及多重干擾地點，獲得一個關鍵的結果，即一低嚴重程度的火災釋放 70% 碳量，約等同於使林木大量死亡的高嚴重火災。大部分碳排放量起因於表面易燃物的燃燒，引起不同火災類型。研究人員也表示，這類評估基本原則將運用於廣泛的森林類型與狀態，並沒有專指幾個特定地點。研究員 Campbell 說，大規模推廣森林易燃物減量時，仍必需接受二氧化碳排放量會增加的事實。

屏東科技大學生物資源研究所魏浚紘參考自

<http://oregonstate.edu/ua/ncs/archives/2011/dec/fuel-reduction-likely-increase-carbon-emissions>

森林火災災後之土地復育

野火對生命、財產以及環境造成悲劇性的損害，即使在火災肆虐後，仍然會繼續造成許多損害。失去植被、裸露、燒焦的土壤，容易受到侵蝕而阻礙天然更新。以色列 Tel Aviv 大學環境研究學院分子生物與植物生態學系研究生 Assaf Inbar 和指導教授 Marcelo Sternberg、以色列農業中心 Meni Ben-Hur 博士，以及西班牙 La Coruña 大學 Marcos Lado 博士，共同研發出一種新的土壤保護程序方法，可以顯著減少森林火災區域的土壤侵蝕。

Inbar 和他的指導教授在實驗室以及被大火侵蝕的以色列 Biryá 森林，藉由使用一種原本農業用有機聚合物測試此方法。Inbar 說：保護土壤不受侵蝕，最重要的是快速恢復植群。而且此方法比現有的植生木樁，或以木片及稻草做為覆蓋的覆蓋法更便宜。這篇報告發表在 2010 年以色列生態與環境科學研討會，以及 2009 年歐洲科技聯盟研討會。

土壤經常受到野火侵蝕，如燒毀植群並使土壤持續裸露。土壤失去植群所提供的保護，使得土壤無法吸收豪雨所帶來的水量而造成逕流。Inbar 提及，如果水無法穿透土壤，它將會沖蝕並帶走表層土壤。而在山坡陡峭以及淺層土壤的森林，這種情況會更糟糕。一旦大量的土壤遭沖蝕，當地的造林會變得十分困難。Inbar 等研究人員使用一種在農業廣泛使用於預防土壤侵蝕的陰離子聚合物－聚丙烯酰胺（PAM）。他們在實驗室使用降雨模擬器測試聚合物用在焦土樣本上的情形，並同時在 Biryá 森林的逕流區域測試天然降雨的反應。逕流區域處於 40° 的斜坡，在底部配置一個漏斗，用來收集逕流以及沉積物，並於每次暴風雨後測量。Inbar 指出，無論是實驗室的模擬組或天然的暴風雨組，添加 PAM 的焦土較為穩定。

實際應用時，每 2.5 畝的土地使用 110 磅的顆粒狀聚合物，將使土壤減少 50% 侵蝕。以每磅只要 1.5 美元便宜價格，PAM 顆粒就可以取代覆蓋法及植生木樁，因為覆蓋法有時需要直升機才能使用，而植生木樁需要大量工人以及重型機械操作。更重要的是，無毒的 PAM 對於現存植群非常安全。

研究人員測試土壤在添加聚合物後對植群恢復能力影響，並獲得振奮人心的結果。他們使用小麥做為一年生植物的樣本，其能於火災地區的雨季發芽。Inbar 的結論是聚合物對於小麥的生長毫無副作用。研究人員下一步將測試不同土壤對於聚合物和灰分的交互作用，以及研究此方法在較大區域的成效如何。

屏東科技大學森林系范軒參考自

<http://www.aftau.org/site/News2?page=NewsArticle&id=15731>

評估農林間作防風林對農業經營影響的新技術

農林間作是一種將樹木種植在農作物和家畜的操作模式，它能夠捕捉田間大量的碳，提升產量及保育的利益。然而，目前卻缺乏工具來準確地評估這些系統中的碳值。在北美，防風林即使只占土地的2~5%，卻可以有效的捕捉碳元素，降低溫室氣體，保護作物和家畜，提高產量並降低環境的風蝕作用，提供了一種手段來提高產量，同時減少溫室氣體。Nebraska大學林肯分校的教授James Brandle解釋防風林不同於森林，防風林的線性設計創造更加開放的環境、不同的光線和氣候條件。農林間作的林木通常比森林中的樹木有著更不同的特性。因此，有需要專為防風林設計新技術，供確定當前或未來農林間作施作的碳含量。Florida大學、Kansas大學、Nebraska大學和美國農業部國家農林間作中心（NAC）研究者，開發出一種模型，並使用詳細的防風林、土壤及氣候數據，來預測農林間作系統中所載的碳量。雖然這項研究只集中在Nebraska的光臘樹（green ash）防風林，卻已奠定農林間作在農業經營貢獻的良好基礎。

屏東科技大學森林系研究所邱鈺惠參考自

<https://www.agronomy.org/news-media/releases/2011/0630/489/>

固醇類激素控制植物氣體交換

大氣中超過40%的二氧化碳以及兩倍於該體積的水氣進出氣孔；因此氣孔對大氣氣候與植物生產，均扮演關鍵角色。植物為使光合作用效率最高而水分散失降至最低，氣孔數目與分布需經嚴格調控。研究指出，固醇類激素brassinosteroid具該調控功能。一般而言brassinosteroid普存於植物體內，於光照不足時抑制光合作用相關基因等生長發育調控。缺失突變株顯現萌芽率降低、光誘導基因表現失控、異常矮株及不稔等缺陷。本實驗發現brassinosteroid缺失或減敏突變株導致過多且分布不均之氣孔產生。學者指出，brassinosteroid與膜上受器結合，引發訊息傳導促使核內特定基因表現。除此之外，亦發現BIN2蛋白可利用不同生理途徑，抑制氣孔發育系統，協同調控氣孔發育。Brassinosteroid缺失突變株中，BIN2蛋白抑制YODA蛋白，使氣孔過度增生。而當brassinosteroid存在時，BIN2蛋白受抑制，YODA蛋白因而抑制氣孔生成。學者表示，brassinosteroid於植物體內生理機制明朗，本結果可提供相關領域研究者參考。

台灣大學農藝學系(所)劉書維參考自

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2012-02/ci-scg020312.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. 生態農業協會

<http://www.eco-farm.org/about/>



生態農業協會 (Ecological Farming Association, EcoFarm) 成立於1981年，是一個非營利單位，經費來源為舉辦活動、接計畫、社區捐款、商業贊助、會員捐款及補助金等。EcoFarm 透過網路讓非政府組織、企業界及社會大眾都能致力於永續農業，自1980年起已有超過10萬人參加EcoFarm推動的教育活動。30年來EcoFarm在加州食品產業執行永續農業計畫，結合眾人利益，促進農村領導力及解決區域性問題，以降低農業工業化對環境及公共衛生的負面影響。EcoFarm 透過教育性質的研討會、訓練活動、農場見習及通訊活動，促進健康安全的食品系統，以強化土壤、保護空氣及水資源、鼓勵多樣化的生態系統與經濟，使農村生活優質化。EcoFarm 舉辦的活動有生態農場會議、Hoes Down收穫慶典（為期兩天的活動，提供有機農業體驗活動，例如有機農場知性之旅、自然之旅、研討會、美食、音樂…等）、Heartland計畫（舉辦農業體驗活動，增加大眾對食物生產的認知）。對農友提供有永續能源、水及土壤資源管理的課程，以協助農友在對環境友善的狀況下降低生產成本。提供與食物及農場議題相關的重要新聞。藉由網路，強力的支持有機及友善農民的相關計畫。CalCAN (California Climate and Agriculture Network) 是EcoFarm辦理的計畫，提供氣候變遷、永續農業、環境政策等資訊。EcoFarm 提供有機、永續農業農民及食品代理商交流資訊的部落格，希望藉此促進重要訊息讓更多族群聽到。

二. 佛羅里達景觀種苗業者協會

<http://www.fn gla.org/about/>



佛羅里達景觀種苗業者協會 (Florida Nursery, Growers and Landscape Association, FNGLA) 是佛羅里達州成立最久且組織最龐大的景觀園藝組織，FNGLA 的成員有觀葉植物業者、景觀樹木業者、柑橘類栽培者、花卉生產業、專業供應商…等。FNGLA 提供行銷方案、帶領促銷、提供成員教育場所，提供最

新產業訊息、專業認證以保障會員利益。在促進行銷方面，網站上提供景觀園藝展覽訊息、參展業者資料線上查詢。FNGLA認為提供最新科學資訊及產業訊息，能幫助會員於日復一日的工作中獲得成長，因此分別針對花卉、觀賞樹木、熱帶植物及景觀作物規劃出4種專案供會員參與，這些專案資料均公布於網站供有意者查詢。為協助產業創新，FNGLA提供資金協助產業研發及解決產業問題，並建置資料庫搜集各地區農業、環境、自然資源、4健(4-H)、景觀…等相關資訊，供會員使用。FNGLA也提供獎金鼓勵年輕學子，期望培育出未來的領導人。在社區活動方面，FNGLA辦理花園設計活動，促進佛羅里達景觀植物的應用，可以同時讓生產者、販售業及消費者都能從中獲益。並且與迪士尼世界合作辦理花卉節，讓更多人認識佛羅里達的花卉。並指導消費者如何因應地點選擇適合栽種的植物，以節省水資源又能美化環境。FNGLA從產製銷各方面均提供協助，如此才能讓花農、花商、消費者創造3贏局面，造就佛羅里達州15.2億的苗林園藝效益。

三. 詹姆斯赫頓研究所 (The James Hutton Institute)

<http://www.hutton.ac.uk/about>



詹姆斯赫頓研究所 (The James Hutton Institute)

為一國際型組織，主要致力於研究現今全球對於食物、能源、水資源等自然資源需求日益增加的問題，提出解決方法、發展相關技術及管理方法。

詹姆斯赫頓研究所於全球有許多據點，擁有超過

600位科學家，其中位於蘇格蘭的Aberdeen和Dundee是最主要的兩個據點。詹姆斯赫頓研究所結合了其於作物、土地、自然資源研究上的優勢與具前瞻性的科學新知識，因此能處於一領先地位，不僅為蘇格蘭政府發展知識經濟的重要推手，同時為英國最大的研究中心甚至為全歐洲的標竿。詹姆斯赫頓研究所與麥考利土地利用研究所 (The Macaulay Land Use Research Institute)、蘇格蘭作物研究所 (Scottish Crop Research Institute, SCRI) 兩個組織於2011年4月1日合併。麥考利土地利用研究所為一國際性的研究顧問中心，主要研究農村土地使用對於環境、社會之影響，並透過進行環境、社會科學的跨學科研究，建立了具整合性之土地使用系統及發展永續農村社區，以達到維護自然資源之目的。而蘇格蘭作物研究所主要提供創新知識、產品與服務，以作為農村與都市間的溝通橋樑；此組織對於蘇格蘭與英國的經濟發展有著相當大貢獻。此外，蘇格蘭作物研究所進行的天然食品與永續發展之研究議題也已獲得超過30個國家的支持。透過組織的合併，不僅可以增加詹姆斯赫頓研究所的研究深度，更可提升蘇格蘭於國際間的競爭力，其所帶來的效益不僅止於增加商業合作的機會，更增加了廣泛的經濟、環境及社會效益。詹姆斯赫頓研究所擁有豐富的研究資源，如先進的儀器設備；各種類型實驗室、環境控制室及溫室環境；供野外研究之越野車隊…等。透過與鄰近的農場合作，進行農業、園藝及環境試驗，提供播種、整地、收成…等農業方面的專家服務；同時亦與LEAF (Linking Environment and Farming) 組織進行生物多樣性之維護工作，提供農業科學研究平台，致力建立對環境友善之責任農業。此外，詹姆斯赫頓研究所的圖書館擁有豐富的學術資源，包含了植物學、化學、地質學、礦物學…等各方面的農業書籍及期刊