

國際乳牛場牛群精準管理發展

行政院農委會畜產試驗所新竹分所 ◎張菊犁

壹. 前言

近年來各國乳牛業的發展情況大致相近，各國之乳牛場總戶數逐漸減少，但每戶乳牛場規模逐漸擴大，致全國乳牛群總頭數及牛乳總產量仍維持相近或稍有成長；乳牛場合格的勞工短缺而擠乳仍是每日必須2~3次且非常耗時、費力的例行工作。自動化有效率且精準之擠乳系統如圓盤式擠乳系統或改良魚骨式擠乳系統逐漸普遍採用，而乳牛場重要技術則交付專業人員或團隊來執行；新一代畜主有意願持續經營乳牛場，但也要求生活品質的改善，不想投入更多的時間與牛群為伍，以仔細觀察牛隻行為或收集飼養管理之紀錄，但又需求能迅速掌握所有牛隻的狀況資料及其相關資訊；而動物福祉（人道飼養）、環境保護、節能減碳及社會經濟等對乳牛場經營，也有更嚴格要求與限制，致特殊功能電子感測系統問世，以自動且不分晝夜24小時隨時均在收集「個別牛隻」各種資料及其資訊；然有效經營乳牛場以保持利潤仍是永續經營先趨條件，根據乳牛場主的需求及環境條件，「精準乳牛場經營（Precision Dairy Farming, PDF）」逐漸發展成型，把乳牛場耗時費力才能掌握之牛隻資訊，以精確的「感測器技術」感測個別牛隻行為、活動的水準、體重的變化，和乳

量及其擠乳之乳成分變異等，來監控乳牛的飼養營養、乳牛的健康、福祉與其生產力與生乳品質。照顧管理動物由傳統用人為之勞動，轉至由機械自動化、資通訊設備來收集相關資料，經處理後所形成的資訊迅速指出牛群中需「特別注意管理之個別乳牛」而大幅減少收集個別乳牛性能資料之「勞力」。筆者有幸於2012年及2013年參加國際畜牧聯盟（International Committee For Animal Recording, ICAR）年會及實地參訪乳牛場，吸取現代化乳牛場「精準經營」的新知，亦赴以色列研習乳牛場e化管理，並實際體驗乳牛場「精準經營」之應用措施，於此簡述相關報導，期能拋磚引玉，促使國內乳牛場應用相關措施，以提升乳牛場經營之競爭力。

貳. 乳牛場電腦化自動化精準管理設施及其效益

乳牛場畜主希望每日能迅速掌握牛隻狀況資訊不外乎個別乳牛的「乳產量及其乳成分品質」，牛隻是否「健康」，是否正常地「配種繁殖」以及「飼養」是否正常，「日糧營養」是否平衡以及牛舍環境是否使牛隻「舒適」。這些畜主所關心之牛隻狀況資料可用各種感測器及自動化設施來收集，並以相

關軟體系統產出之資訊，精準管理特別需注意之個別牛隻：

一. 擠乳系統裝置電子乳量計

電子乳量計可精準地收集紀錄每頭牛隻當次擠乳之乳量，並彙集成為當日乳產量，比較每日乳產量可檢視乳牛健康狀況；列印乳量明顯下降之牛隻，注意其可能是生病或是發生乳房炎…等；由本次擠乳的乳量與過去10天平均乳量訊息及預測未來乳產量的趨勢，提供調整營養、乳量生產的重要依據。除自動記錄乳量外，電子乳量計也可詳細紀錄生乳擠出的速率，當擠乳速率低於一定參數時，「自動脫落器」即將擠乳的乳杯自動從乳頭脫離落下。此外電子乳量計亦即時檢測牛乳之「導電度」，配合乳量變化可發現並確認潛伏性乳房炎牛隻，並即時進行防治工作。

二. 擠乳線上乳質分析系統

擠乳線上乳質分析系統為新近的產品，主要的目的為保證提供牛乳廠最優質之原料乳以獲取最大利潤。當牛隻擠乳結束時，乳質分析器即時將乳質分析的資料傳遞到電腦主機系統。即時分析乳質之資料包括脂肪率、蛋白質率、乳糖率及牛乳中存在的血液與四個級別的體細胞數（SCC）。這些資料經處理後之資訊，可監測牛隻泌乳早期健康，乳中「脂肪／蛋白質比（FPR）」大於1.35-1.50可由報表與圖表發現，為「潛伏性酮病」的牛隻。每日牛乳成分的資訊可配合乳牛即時過磅之「體重」，監控個別牛隻採食量是否

正常及日糧營養是否平衡。擠乳時檢測到乳中殘留有血液時，系統即於擠乳間之面板上，即時顯示警報以停止該牛之擠乳。



各種廠牌電子乳量計及其採樣裝置



Afimilk公司電子乳量計及其功能顯示器



牛隻擠乳後通過走道式磅秤自動度量即時體重



擠乳線上即時乳質分析器及其在擠乳間擠乳系統之配置



AfiLab 擠乳線上乳質分析儀

三. 牛隻發情偵測系統

乳牛在其發情期間的活動量明顯增加，為促使乳牛之胎距最適宜，減少分娩後之空胎日數，儘早發現乏情、流產和卵巢囊腫之牛隻，發情偵測系統之研發產品陸續產出，相當考量乳牛福祉。發情偵測器為一種電子標籤，可繫於牛隻後腳，或以帆布帶用環扣掛繫於牛的頸項，其正下方為一鐵塊，藉其垂重拉緊環帶，以固定電子標籤在牛頸側邊。電子標籤以堅固塑鋼材料的外殼來封裝「感測器」，感測器內有計步器（Pedometer），可記錄牛隻的步行數，以代表牛隻的活動量。每一感測器均有獨特而不重複的出廠編號，使用前先於電腦內將其「出廠編號」與「牛隻編號」作成對照表，感測器將感測的資料連同其出廠編號同時傳輸入電腦，因而感測器也具有識別牛隻身分（ID）之功能。於「擠乳間擠乳位置」安裝讀取器或資料收發傳輸器，牛隻站立其間擠乳時，感測器將暫存的資料以自動無線或有線傳輸方式傳至電腦。當牛隻的活動急劇增加，若與前10天的每日活動量平均比較，牛隻運動量增加80~100%時，此刻牛隻的乳產量亦可能下降，可準確判定牛隻處於「發情」狀況。新近的產品，內含加速度感測器，可紀錄牛隻步行活動量以偵測發情外，亦紀錄牛隻休息時間、站立躺臥的次數，以偵測牛隻「舒適度」。乳牛躺臥的時間偏少，將致乳牛血液中的緊迫激素如腎上腺皮



發情偵測系統之偵測器為繫於牛隻頸項圈或繫於牛隻後肢紀錄牛隻活動量偵測牛隻發情

質激素、促腎上腺皮質激素等之濃度增加，造成重大的緊迫反應。

四. 牛隻反芻監控系統

牛隻反芻監控器亦為一種電子標籤，如同發情偵測器以帆布帶用環扣掛繫於牛的頸項側邊。電子標籤所封裝之「感測器」為一種特殊專門可調整的「微型麥克風」，可將牛隻反芻咀嚼飼

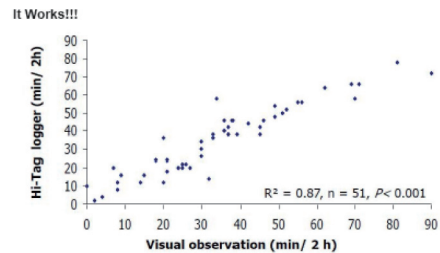


反芻監控系統為掛於牛隻頸部之電子盒，內嵌有移動感測器及微型麥克風

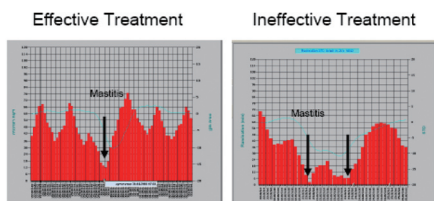
料丸節奏的「聲音信號」及其時間記錄並分析，其記憶體也可貯存多達24小時資料，但通常資料貯存兩個小時後，即以無線自動傳輸至牛舍屋頂較高處之收發器，透過該收發器傳輸至電腦系統。

「反芻」是乳牛健康、飼養營養措施及快樂很重要之指標。乳牛之瘤胃因自律之收縮運動，能將其內之飼料草料混合物與第二

HR Tags- Heftime® With Rumination Monitoring



Effective monitoring of veterinarian treatment effectiveness.



反芻監控系統監控反芻次數、時間以及牛隻健康圖表



牛隻在擠乳系統平台上邊吃精料邊擠乳



60頭圓盤旋轉式擠乳系統



從上方看圓盤旋轉式擠乳系統之內外圈

胃蜂巢胃之內容物混合成食糜塊，能週期有規律地再吐出至口腔內，與唾液混合再咀嚼磨碎後，與大量唾液一併再吞嚥而回到瘤胃或第二胃蜂巢胃內。乳牛通常每天平均應有450-500分鐘反芻，主要反芻時段落於每餐之間及夜間，當低於此數據即表示牛隻是不舒服的且乳量亦迅速下降，為早期警告牛隻有「潛在問題」之最佳資訊。

五. 圓盤式擠乳系統

圓盤式擠乳系統為一相當先進且有效率之自動化擠乳設備，使擠乳之工作變得更容易、高效率、牛隻也更舒適。該系統主要為一大型圓盤台，泌乳牛於擠乳台上，可分別容納30~60頭牛隻擠乳。乳牛進入擠乳圓盤台就定位後，在擠乳台上之面板即顯示該牛隻編號及其相關訊號。牛隻前方有飼料槽，根據其乳量落下其應採食的精料量。擠乳工作人員1~2人站於牛隻入口處的擠乳台下，隨即清洗乳頭並即擦淨水滴，套上擠乳杯即進行擠乳，而此刻牛隻已隨擠乳台慢速旋轉移動離開，擠乳工作人員仍站在原位，繼續進行其他就定位牛隻之清洗、擦淨及套上擠乳杯之動作。圓型旋轉擠乳台每旋轉一輪迴約7~10分鐘，而大部分牛隻在5~7分鐘可完成擠乳。所以牛群若有300頭泌乳牛，每次擠乳可在1.5小時內完成擠乳工作，相當省時、省力、省工。

易、高效率、牛隻也更舒適。該系統主要為一大型圓盤台，泌乳牛於擠乳台上，可分別容納30~60頭牛隻擠乳。乳牛進入擠乳圓盤台就定位後，在擠乳台上之面板即顯示該牛隻編號及其相關訊號。牛隻前方有飼料槽，根據其乳量落下其應採食的精料量。擠乳工作人員1~2人站於牛隻入口處的擠乳台下，隨即清洗乳頭並即擦淨水滴，套上擠乳杯即進行擠乳，而此刻牛隻已隨擠乳台慢速旋轉移動離開，擠乳工作人員仍站在原位，繼續進行其他就定位牛隻之清洗、擦淨及套上擠乳杯之動作。圓型旋轉擠乳台每旋轉一輪迴約7~10分鐘，而大部分牛隻在5~7分鐘可完成擠乳。所以牛群若有300頭泌乳牛，每次擠乳可在1.5小時內完成擠乳工作，相當省時、省力、省工。

參. 結論及建議事項

一. 乳業精準經營 (PDF) 為世界乳業發展之趨勢，所以國內乳牛場畜主需瞭解即時掌握個別牛隻性能，以符合人道飼養及動物福祉、環境保護、節能減碳的乳牛場經營模式，充分運用即時準確的資訊來管理牛隻，以作正確的診斷及決策建議之參考。

二. 乳牛場安裝電子流量計是最基本需求，而「乳質資訊」則可應用 DHI (Dairy Herd Improvement, 乳牛群性能改良) 計畫所採取個別牛隻乳樣資訊，所以國內酪農應主動參加 DHI 計畫。目前酪農參加 DHI 只有40%，而國外乳業發達國家雖有上述精準管理設施，但仍參加 DHI 且參加率高達90%。顯然國內需加速擴大酪農參加 DHI 的百分率，以運用個別牛隻資訊來經營管理牛群。

三. 國內酪農若有至國外參訪乳牛產業經營的活動，建議可去以色列參訪其乳業經營，以色列的環境及飼養乳牛資源不足，乳牛場精準經營卻發達，體驗其精準管理實際經驗及措施，並調整後再應用於國內，或可解決國內乳牛經營之部分困境。

美國煙斗石養豬生產系統 (Pipestone System) 介紹

台灣動物科技研究所 ◎ 陳世平

近年來，由於美國豬隻育種技術及大型企業的垂直整合管理，致使中小型家庭式養豬戶的生存面臨重大挑戰。其中，美國的煙斗石養豬生產系統 (Pipestone System) 是因應近年畜牧業垂直整合大型公司之競爭所興起的新式豬隻生產管理系統。美國養豬中小農透過煙斗石系統或類似系統，以整合母豬場提供健康離乳仔豬的生產系統，確保生產效率及提升核心競爭力。

美國在 90 年代初期，養豬產業陸續出現垂直整合生產系統。財團憑藉著集團的龐大財力，從最初的屠宰分切場進行橫向或垂直的資源整合，進行豬場併購或肉豬場整合，以契約飼養的方式提高生產效率，並大量複製成功的生產模式，降低整個養豬生產成本。當時，傳統型飼養 60 至 200 頭規模母豬的豬農們，體認到其工作極為繁忙且生產效率差，無法與大財團競爭。因此，對養豬產業的前景皆表悲觀，而出現大量豬農離牧的情形。煙斗石獸醫診所 (PVC) 創辦人之一的甘乃迪獸醫師也體認到，若無法整合出一套有效率的養豬生產系統，獸醫師將會失去豬隻疾病診療的工作機會。

在此機緣下，有幾位豬農接受煙斗石獸醫師的建議，賣掉場內的母豬，共同建立新的大型母豬場，每週可生產大量的離乳仔

豬，並讓煙斗石的獸醫師來管理豬場的每日豬隻飼養管理工作；再將母豬場投資養豬農民的分娩舍改成保育舍，以接收母豬場離乳的仔豬。此種分工的生產流程同時也開啓了小型養豬農民應用分地式飼養的生產系統，以提升豬隻的健康程度。因而，創造出今日成功的煙斗石養豬生產系統，其所管理的母豬頭數占美國前 25 大排行榜的第 7 名。目前我國也面臨同樣的問題，豬場設備老舊及年輕人是不願從事豬場經營，對於養豬產業也不抱太大的希望。因此，農委會畜牧處請本所邀請煙斗石系統的獸醫師來台，舉辦其系統介紹的研討會及座談會。讓國內的產官學專家一同討論及評估將此系統導入台灣養豬產業的可行性，以提升國內的養豬生產效率。

為引進煙斗石養豬生產系統，101 年度特別邀請 PVC 的首席獸醫顧問 Barry Kerkaert 來台，分別假台灣動物科技研究所、畜產試驗所及家畜衛生試驗所舉辦二場研討會與三場座談會。演講內容包含 2012 年美國豬肉產業、煙斗石的生產模式、煙斗石系統的所有權模式及煙斗石健康與管理模式等主題。與會人員非常踴躍，包括產官學界逾 400 人。若未能參與該研討會的專家、學者或養豬朋友，可上本所生產醫學教育訓練網站 (<http://pmtw.atit.org.tw>)，點閱觀看此次研討會的演

講內容。

在煙斗石的生產模式部分，其宗旨是「協助今日的農民創造明日永續生存之農場」。其管理的母豬場主要分布在美國中西部玉米生產區域，包括愛荷華州、明尼蘇達州、威斯康辛州、南達科他州及內布拉斯加州，可提供充足的飼料原料及主要的屠宰場皆分布在此區域。所有參加煙斗石系統的農民，皆必需同意及接受共同契約的約束。該系統的生產模式為專業管理母豬場，主要生產19~21日齡的離乳仔豬。離乳仔豬的價格取決於母豬場的經營成本，每頭離乳仔豬的價格約在32~35美元。目前該系統有超過14萬頭母豬，並有630位員工及46座母豬場，每年每場平均生產離乳至上市肉豬約13,000頭（產量自4,000至100,000頭以上）。母豬場的飼養規模為2,500~5,600頭（平均約3,200頭），每週可產出1,200~2,400頭離乳仔豬。近幾年新建的豬舍主要是從離乳飼養到上市的肉豬舍，可飼養1,200~2,400頭規模。

在煙斗石系統的所有權模式中，該系統是養豬農民透過契約方式，與PVC訂定權利義務關係。集合幾家肉豬飼養場的農民共同投資一母豬場，定期供應該投資者豬場所需的仔豬。該單位內的豬場投資人共有母豬場的擁有權，但必須放棄其經營管理權，並授權由PVC全權管理。PVC則指派專業經理人及管理人進行母豬場的經營管理，並作為人力派遣公司，負責派遣工作人員進場飼養及照顧母豬群。母豬場的所有人員均受PVC管理及指揮，而不受各母豬股東的影響。當仔豬售出給肉豬場之後，則仔豬的所有權也同時轉移到肉豬場的某一股東，成為其自己的資產，肉豬場的經營者需自負盈虧。以一座



台灣動物科技研究所舉辦煙斗石養豬生產系統研討會會場一隅



畜產試驗所舉辦煙斗石養豬生產系統研討會會場一隅，圖中為PVC的首席獸醫顧問Dr. Barry Kerkaert

母豬場為例，每位投資股東皆需簽訂合約，以確保離乳豬是依照其契約書的規定，輪到的股東一定要將仔豬購回，不可藉故違約。此流程即可確保各肉豬場的飼養流程達到統進統出與批次生產的操作，有效地提高豬隻的健康程度，及降低發生疾病的風險。

煙斗石養豬生產系統的核心競爭力，在於提供母豬場的專業管理，員工的招聘、訓練及管理，與確保健康的離乳仔豬生產流程及效率。因此，該系統非常重視豬場的疾病控管，所採行的方式強調豬場的生物安全措施，尤其是針對豬生殖與呼吸綜合症（PRRS）病原的管控，該系統的母豬場1/2已裝設空氣過濾器，以阻絕PRRS病毒經風傳入豬場，而暴發PRRS的疫情。傳統一貫場的小農因加入此系統後不需再自己飼育母豬，並能在預訂的時間購入健康的離

乳仔豬，進行批次飼養及統進統出的生產管理。此外，此系統內生產所需之藥品、疫苗及醫療服務，完全由煙斗石獸醫診所提供。因PVC獸藥的採購規模為全美第二大，故其價格比市價便宜，更能大幅降低生產成本與風險，進而提高生產效率及收益。參與該系統的豬農不但能專心的飼養肉豬，且有更多的休閒時間，從事社交活動。

目前國內正在積極地推動生產醫學的輔導計畫，藉由建置教育訓練網站、辦理教育訓練班和組成專家輔導團隊等工作項目，來帶領國內第二代的養豬人家，從事計畫性的生產及提高效率。為落實國內獸醫師及豬隻生產者相關的生產醫學觀念，動科所在畜牧處及防檢局的計畫經費支持下，目前已建置生產醫學教育訓練網站 (<http://pmtw.atit.org.tw>)，網站資料仍會持續上載擴充，畜禽養殖相關人員可隨時上網參閱。另外，本所成立的國內生產醫學專家輔導團隊，目前工作重點主要為牧場經營管理模式的建置。國內團隊結合生產管理及健康管理的模式，以建立一套適合我國的輔導平台，可針對不同飼養規模的豬場提供全方位的解決方案，並協助豬場建置全程控管及生產流程管理模式。未來，國內業者有興趣引入煙斗石的養豬生產系統，可與本所連絡，我們可提供國內養豬業者導入該系統所需的資訊，及如何調整美國的生產系統以適合國內的豬隻生產模式。

由於國內的飼主很難改變飼養的觀念，尤其是要求他們放棄經營權由類似煙斗石的其他團隊來接手管理豬場，似乎是不可能實現。因此，本所特別成立生產醫學獸醫團隊來提供國內養豬業者，另類的選項及服務：如豬場計畫生產的服務，針對豬場改變其生產模式，專注於豬生產流程的調整。若豬場經理員工不知如何操作整個

流程，本所的專業人員可派駐進入豬場，教導場內的員工從事各項例行工作及專業管理。經由這模式的導入，豬場的生產效率可顯著的提升，由實際的650頭母豬場的輔導案例顯示，豬場的運作可在6個月內達到較佳的狀況。這種修正的營運模式的好處，是可讓畜主保有其對豬場的主導權，且可導入專業團隊為其協助管理豬場的運作，讓豬場的生產效能在短期內快速達到最佳化。未來，國內業者有興趣引入類似煙斗石的養豬生產系統，可與本所連絡，我們可提供國內養豬業者導入該系統所需的資訊及如何調整美國的生產系統以適合國內豬場生產模式。

為讓養豬朋友更進一步的瞭解此生產系統，以下特別整理首席獸醫顧問Barry Kerkaert演講的部分內容，主要是有關煙斗石養豬生產系統常被提及的問題：

1. 問：煙斗石養豬生產系統的持股者有多少人？

答：目前分布在美國5個州，已超過300小農加入，且持續成長中。

2. 問：煙斗石養豬生產系統所創造的價值為何？

答：比連續性生產模式更有效的生產大量豬隻。以每年每頭母豬可生產上市的肉豬來計算，專業管理的母豬場較有效率，且固定資產價值長期較單一場來得高，同時可提升土地、玉米、糞便、豬的附加價值。

3. 問：煙斗石養豬生產系統的議價能力為何？

答：依母豬場的大小而異，較多母豬等同於更多的需求量；在美國，更多量也就是不同等級的價錢。可議價的項目包括藥品、女豬育種、運輸費用、管理合約、營養、勞工所有的員工福利及保險（資產、豬場、設備）等。

4. 問：商業模式的煙斗石養豬生產系統所遭遇的問題？

答：

- (1) PRRS 疾病暴發的相關成本，但這是養豬產業廣泛存在的問題，而不是只發生在煙斗石系統。
- (2) 市場的波動。
- (3) 風險管理的教育及執行。
- (4) 溝通的問題，因為豬農在經營上需放棄管控權。

5. 問：在煙斗石養豬生產系統的運作中，哪些是從開始到現在應學習的課題？

答：

- (1) 清楚的溝通、時常的溝通。系統的推動強調豬場的訪視，包括標準生產模式、執行模式及監視任何偏離模式的狀況與即時矯正。
- (2) 清楚的管理系統，確保每一員工瞭解誰是雇主。
- (3) 不讓母豬場所有人干涉員工的雇用。
- (4) 有 PRRS 暴發時，應備有緊急管理措施。
- (5) 如何管理 PRRS 清淨豬隻及維持豬場的清淨。
- (6) 市場風險及波動的管理。

6. 問：同樣的商業及生產模式是否可在其他國家運作？

答：答案是肯定地，但需清楚瞭解生產系統及不同國家文化的差異。此系統目前已在中國與某大養豬企業公司合作從事豬隻的生產，目前該診所已派遣二位獸醫顧問前往中國大陸進行輔導及教育工作。

7. 問：煙斗石養豬生產系統成功模式所需克服的關鍵因子？

答：

- (1) 清楚的經營權－豬農對公司需有某種程度的控制權，但不是每日的操

控權。

(2) 溝通－如何將資訊清楚的傳遞給持股人？溝通要清晰，而不是隨口說說。

(3) 不同地區，可能存有煙斗石不知道的文化差異。

8. 問：此商業模式管理及執行所需的合約內容為何？

答：合約至少有5大項，包括組織文件、成員管控合約、經營權合約、仔豬購買合約及管理合同（母豬場）等。另有離乳到上市管理的選項合約。

9. 問：去除持股人對豬隻健康／品質爭議，所需特殊管理技巧或書面合約為何？

答：需設定每位股東皆同意離乳日齡的標準（現為19到21天）。每批平均重量的標準與市面上的離乳豬相似（總平均10磅），並需注意爭執點及個別豬隻的品質標準。離乳仔豬個別體重不可低於8磅、無其他瑕疵、具有活力及已完成去勢作業。若有爭執，會由經理或督察到場排除爭執，並需事先瞭解預期所要的標準。

10. 問：豬隻購買合約的品質要求？

答：主要為離乳日齡、個別體重及品質規格的要求。

11. 問：豬價的計價方式？

答：母豬場是整個系統的「資金需求」中心，所有多餘的資金皆回饋到所有的投資人。正常的管理合約是用來管理資金流動，以符合母豬場所需的資金需求及消除借貸。預算需即時更新，以管理母豬場生產所需的資金流動。通常豬價是依每季營運母豬場所需的費用，來計算每頭離乳豬的價格。

12. 問：對持股人所做的組織、商業模式、經營模式及豬生產技術的教育方式為何？

答：包括每個豬場的個別面談、召集小組討論、經常舉辦面對面的會議、全體股東與會的會議、透過網路來溝通或電子郵件。同時也會將相關訊息透過網路告知。

13. 問：煙斗石養豬生產系統在母豬場豬群健康經營所扮演的角色？

答：

- (1) 煙斗石團隊有完全管理權，而不是顧問關係。
- (2) 所有的員工皆來自雇工公司中心，此由煙斗石所經營，讓煙斗石有主管權，而不是母豬場的持股人。
- (3) 豬場生產的調整皆由煙斗石主導，整個過程是完全透明。

14. 問：煙斗石養豬生產系統在持股人的離乳到上市的经营所扮演的角色？

答：煙斗石團隊是顧問關係，主要是獸醫的服務。大部分是做診療工作，但不是所有的合作案例。由於市場要求離乳到上市的管理標準越來越嚴格，故未來PVC在此肉豬生產階段的管理，將會扮演更重要的角色。

15. 問：煙斗石系統對股東／豬農是否有其他的顧問或推廣的計畫？

答：無推廣計畫。但仍可透過顧問的合約來合作。

16. 問：如何制定上市豬價？

答：在開放市場出售或價格透過長期契約的簽訂。

17. 問：肉豬是集體透過煙斗石系統或是個別出售？

答：皆可，由豬農自己決定。

18. 問：煙斗石的合作豬農與其他豬農獲利的差異

答：目前全球由於飼料成本的增加，整個豬隻的生產利潤非常低，甚至可能並無賺錢。但目前在此系統下生產的豬農，相較之下獲利仍會較佳，每頭的利潤約多10美金。

19. 問：是否有豬農退出？為何？

答：有，仍會有豬農持續離牧。主要是退休而將豬場出售給他人，或對養豬產業的未來不抱希望，但只出售豬隻的生產部分，仍保有農耕工作。有些則出售股份及在開放市場買仔豬，但這些豬場出售的價格會比之前投資時價格更高。

20. 問：飼養棟舍與設備及設計與營運模式為何？

答：母豬場標準規模為5,000頭母豬，新建肉豬場為離乳到上市的棟舍，可飼養2,400頭。

21. 問：煙斗石生產模式可達到如此顯著績效的商業表現的主要原因？

答：有很多因素，主要有：

- (1) 清楚的主控權。
- (2) 員工對豬隻生產克盡職責及強化專業改善。
- (3) 穩定、經驗證的生產模式。
- (4) 監控模式的執行程度及即時的矯正任何偏差。
- (5) 豬農的干涉降到最低。

參考資料

1. Pipestone System 網站資料 <http://www.pipestonesystem.com>。
2. Barry Kerkaert, 2012 國外先進的養豬生產系統導入與經驗交流研討會講義。
3. 許桂森等 (2011), 美國養豬產業現況及新式生產系統, 美國穀物協會出版, P29-39。

國際農業研討會與展覽

摘錄部分即將於2014年5月至7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。

2014年5月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
				1	2	3
4	5 ● 美國 (漁業) 2014 Aquatic Weed Control Short Course http://www.conference.ifas.ufl.edu/aw/	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15 ● 印尼 (農藝) 6 th Indonesian International Cocoa Conference & Dinner and 25th World Cocoa Foundation Partnership Meeting http://worldcocoafoundation.org/the-6th-indonesian-international-cocoa-conference-dinner-and-25th-wcf-partnership-meeting/	16	17
18 ● 大陸 (農業) International Conference OZONE AND PLANTS http://www.bj-ozone.com/	19 ● 法國 (農藝) 4 th International Symposium on Weeds and Invasive Plants http://www.ansespro.fr/invasiveplants2014/	20	21	22 ● 波蘭 (農業) West Palaearctic Regional Section Working Group " Landscape Management for Functional Biodiversity" Meeting 2014 http://www.iabc-wprs.org/events/20140521_1st_Announcement_Poznan_IOBC_WG_Landscape_Mgmt.pdf	23	24
25 ● 澳洲 (植物保護) 16 th Australasian Vertebrate Pest Conference http://www.avpc.net.au/	26 ● 澳洲 (生物技術) 2014 International Conference on Advances in Bioscience and Bioengineering http://www.icabb.org/	27	28	29 ● 立陶宛 (林業) International Conference on Economic evaluation of Forest Management Sustainability http://www.mi.lt/intconf/	30 ● 英國 (農業經濟) First Annual Conference of Agricultural Economics and Agribusiness http://www.eco-ena.ca/agribusiness-conference.html	31

2014 年 6 月							
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat	
1	2	● 瑞士 (林業) 17th International Conference of the European Forum on Urban Forestry http://www.efuf2014.org/ ● 大陸 (林業) 3rd Forest Science Forum and 12th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium (BIOCOMP 2014) http://www.gfsf2010.org/dct/page/1 ● 羅馬尼亞 (農業) Agriculture for Life, Life for Agriculture http://agricultureforlife.usamv.ro/index.php/en/ ● 保加利亞 (農糧) Agriculture and Food 2014, 2nd International Conference http://www.sciencebg.net/en/conferences/agriculture-and-food/					
8	9	10	11	12	13	14	
● 韓國 (農藝) 20th World Congress of Soil Science http://www.20wcscs.org/ ● 義大利 (食品) 11th World Processing Tomato Congress & 13th ISHS Symposium on the Processing Tomato http://www.worldtomatocongress.com/ ● 保加利亞 (農糧) Agriculture and Food 2014, 2nd International Conference http://www.sciencebg.net/en/conferences/agriculture-and-food/ ● 泰國 (農業)		● 賽普勒斯 (園藝) V International Postharvest Unlimited Symposium http://web.cut.ac.cy/postharvest/ ● 斯里蘭卡 (農林) International Conference on Agriculture and Forestry 2014 (ICOAF 2014) http://agroconference.com/ 2014 4th International Conference on Asia Agriculture and Animal (ICAAA 2014) http://www.icaaa.org/					
15	16	17	18	19	20	21	
● 南非 (食品) 24th Annual International Food and Agribusiness Management Association World Forum and Symposium https://www.ifama.org/events/conferences/2014/Default.aspx		● 波蘭 (農田水利) Sustainable Irrigation 2014 http://www.conferencealerts.com/show-event?id=123946					
22	23	24	25	26	27	28	
29	30						

2014 年 7 月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
	● 加拿大 (農藝) 6 th International Food Legumes Research Conference & 7 th International Conference on Legume Genetics and Genomics http://knowpulse2.usask.ca/iflrc-iclgg/					
		● 加拿大 (農藝) North American Alfalfa Improvement Conference, Trifolium, and Grass Breeders 2014 Joint Conference http://www.naic.org/				
13	14	15	16	17	18	19
	● 希臘 (農業) 7 th Annual International Symposium on Agriculture http://www.atiner.gr/agriculture.htm					
	● 比利時 (園藝) 12 th International Pear Symposium http://www.pcfuit.be/12th_International_Pear_Symposium_ISHS/27076/pcfuit					
		● 加拿大 (畜牧獸醫) Feeding Crops to Feed the World: International Stewardship Symposium http://www.stewardshipsymposium.com/#/about/c1u62				
20	21	22	23	24	25	26
● 美國 (畜牧獸醫) 2014 Joint Annual Meeting - American Dairy Science Association/American Society of Animal Science/Canadian Society of Animal Science https://asas.org/meetings/am2014/home						
	● 美國 (食品) 3 rd International Conference and Exhibition on Food Processing & Technology http://foodtechnology2014.conferenceseries.net/index.php					
27	28	29	30	31	8/1	8/2
	● 斯里蘭卡 (漁業) International Conference on Fisheries Sciences 2014 http://www.conferencealerts.com/show-event?id=125086		● 大陸 (園藝) 11 th International Conference on Grapevine Breeding and Genetics http://www.grapebreeding2014.com/publish/portal4/tab164/			

低淚洋蔥具備抗心血管疾病及協助體重控制的功能

世界各國的食譜中皆有洋蔥這個食材，可見得洋蔥深受烹飪者的喜愛。然而洋蔥獨特的化學物質，會讓烹飪者切洋蔥時淚流不止，不過新品種的低淚洋蔥（tearless onions）則可以改善這個問題。科學家在低淚洋蔥中發現一個類似大蒜的成分，可以幫助對抗心血管疾病。這顯示低淚洋蔥是對心臟有益處的食物，也扮演體重控制的重要角色。科學家發現低淚洋蔥的硫化物，被轉變為類似大蒜中對心血管有益的物質。許多人將吃大蒜或大蒜錠劑當成營養補充品服用，用來降低血小板的凝集，以避免血管斑塊形成、動脈阻塞，同時大蒜還有降低體重的功能。因此科學家想瞭解具類似成分的低淚洋蔥，是否也具備同樣效果。研究結果顯示，低淚洋蔥與普通洋蔥或大蒜相比，具有顯著降低血小板凝聚及控制體重的功能，也具備傳統洋蔥的抗發炎效果。



詹貽堯參考自：

<http://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/presspacs/2013/acs-presspac-november-6-2013/tearless-onions-could-help-in-the-fight-against-cardiovascular-disease-weight-gain.html>



新的根瘤菌促進甘蔗永續生產

現今 80% 的製糖以甘蔗作為原料，近年來化肥和其他資源需求增加，生產成本提升，導致白糖價格上漲，且過度使用化肥易造成土壤鹽化，應盡量避免使用。細菌可分解土壤中的有機物，轉化成植物養分，有時可將空氣中的氮轉換成植物所需的有機氮（固氮作用）。澳洲昆士蘭大學研究員發現甘蔗根部一株新的根瘤菌—*Burkholderia australis*，使用這株細菌作為生物肥料能於甘蔗幼苗根部良好共生，基因組定序證實具有固氮能力。學者希望該細菌能通過田間試驗，開發商業產品，改善甘蔗生產品質、產量並減少化肥使用；此外學者也開發其他菌種，希望未來可分解甘蔗生產的農業廢棄物和牲畜糞肥，促進永續農業。

臺灣大學農藝學系研究所楊琇淳參考自：

<http://www.sfam.org.uk/en/news-features/news/index.cfm/bacteria-to-aid-sustainable-sugarcane-production>

雜種優勢提高番茄產量的新發現

園藝番茄於適當栽培條件下，植株可不斷生長，但加工用番茄為了方便機械採收，型態如灌木植物，且花期短產量較少。育種家以雜種優勢來提高產量已行之有年，美國冷泉港實驗室（Cold Spring Harbor）發現加工用番茄，經雜交育種後產生罕見的雜種優勢，主要由於雜交後，導入一個突變的開花素（*florigen*）基因。而番茄有成對的開花素基因，其功能為控制花器發育和開花時間的一種荷爾蒙。一旦導入一個突變的開花素基因，可延長番茄花期、提高果實產量，而不改變植株型態，有效改善加工品種的產量。研究員同時研究模式植物阿拉伯芥，發現十字花科的植物也對開花素敏感，因而改變植株形態，但產量增加較不顯著。未來可利用加工番茄品種對開花素敏感的特性，調整開花素的生成，進一步增加產量。

臺灣大學農藝學系研究所楊琇淳參考自：

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2013-12/cshl-gdp121813.php



長山核桃殼 (pecan shells) 萃取物可用來對抗李斯特菌

多數購買有機食品的消費者，特別喜愛「清潔標示 (Clean Label，不含人工添加物)」的產品，不喜歡產品中含有人工合成的抗菌劑或抗氧化劑。美國食品科學會 (Institute of Food Technologists, IFT) 研究顯示，長山核桃殼萃取物能防止雞肉的李斯特菌生長，可作為肉類保護的另一種選擇。將尚未烘烤或烘烤後的有機長山核桃殼，經萃取製成抗菌劑，用來測試雞皮上的李斯特菌 (*Listeria* spp.) 及李斯特單核增生菌 (*L. monocytogenes*) 生長狀況。測試結果發現，這種純天然的抗菌劑可以將生雞皮上的病原菌降低 100 倍，同時也使腐敗物質含量降低 1,000 倍，大為提升雞肉保存期。研究結果顯示天然的長山核桃殼萃取物，可以有效的對抗食品致病物質，能滿足市場上對有機抗菌物質的需求。



詹景智參考自：

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2013-12/ioft-pse121613.php

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1750-3841.12311/abstract>

有機飼養有助於提升牛奶有益脂肪酸含量

華盛頓州立大學 (Washington State University) 研究團隊發現，與一般牧場生產的牛奶相比，有機牛奶確實含有高濃度利於心臟健康的脂肪酸成分。所有種類牛奶都有益於人體健康，但相對的全脂有機牛奶將會是更好的選擇。研究人員耗時 18 個月，檢測將近 400 個傳統牛奶與有機牛奶樣本後，發現傳統牛奶中脂肪酸 omega-6 與 omega-3 的比率值為 5.8，有機牛奶則為 2.3。研究人員表示，有機牛奶中的脂肪酸比率較為理想、對人體較健康，其應與有機牧場採取放牧及餵食牧草之飼養方式有顯著影響。經大量的研究結果證實，有機牧場以草類及豆科植物餵食，除使牛隻更為健康，且使有機奶類製品中的脂肪酸成分組成更為理想。該研究主要作者 Charles Benbrook 博士表示，「我們對於有機牛奶與傳統牛奶明顯的營養質量差異相當驚訝」。

根據有機貿易協會 (Organic Trade Association) 2013 年於有機產業調查顯示，有機產品銷售達 290 億美元，其中乳製品成長幅度僅次於蔬菜、水果；而有機牛奶與奶油也有 26.22 億美元。另根據牛奶加工教育計畫 (Milk Processor Education Program) 資料顯示，去年有機牛奶的銷售已占牛奶市場 4%。

攝入過多的 omega-6 脂肪酸，或 omega-6 與 omega-3 比率值較高時，可能引發相關健康問題，包括心血管疾病、癌症、免疫疾病等。西方飲食結構對於 omega-6 與 omega-3 攝取比率為 10:1 至 15:1，然而 omega-6 與 omega-3 攝取比率應為 2.3:1，對於健康才是較理想狀態。該研究假定一成年女性之 omega-6 與 omega-3 攝取比率為 11.3:1，後以三種策略進行干預研究，試圖將比率降至 2.3:1。

研究發現，將近 40% 女性可透過調整飲食來達到目標，如從食用傳統乳製品改為食用有機全脂乳製品，份量由 3 份調整為 4.5 份，同時儘量避免攝取富含 omega-6 脂肪酸的食物，如此漸可縮小脂肪酸攝取比率至 4:1，甚至 80% 女性可順利達成 2.3:1 的目標比率。Benbrook 博士表示，簡單的食物反而提供了更健康的脂肪酸比率，如有機牛奶。研究團隊進一步針對乳製品及魚類所含脂肪酸成分進行研究。「我們驚訝地發現，全脂牛奶所含的 omega-3 脂肪酸種類中 ALA 含量比魚類所提供的還多；傳統牛奶多達 9 倍，有機牛奶甚至多達 14 倍。」該研究共同作者 Donald R. Davis 說。另外 EPA 與 DPA 為有機牛奶 omega-3 脂肪酸的主要來源，並非 DHA。

周芳宇參考自：

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2013-12/wsu-rsa120313.php



乳牛育種導致產量與繁殖的衝突

科學家發現乳牛育種所導致的部分基因缺失，會同時影響乳牛繁殖率及牛乳產量，這段基因缺失有利於牛乳產量，但卻會使乳牛胚胎死亡。繁殖率與牛乳產量的負相關性，使得乳牛繁殖出現兩難局勢。北歐國家將乳牛育種作為目標，但是在改善繁殖率方面一直沒有獲得改善。目前看來，牛乳產量和乳牛繁殖間有不利的相關性，部分原因是由於一組簡單的基因缺失所造成。由奧胡斯大學、烈日大學、芬蘭農業研究所食品研究部、丹麥農業諮詢及北歐乳牛基因評估（Nordic Cattle Genetic Evaluation），共同研究提出這項基因變異對乳牛所造成的影響。

科學家、農民及專家通常都認為，繁殖率降低是源自於乳牛在泌乳高峰期出現能量不平衡的原因所導致，但是現在科學家發現了遺傳方面的解釋。科學家指出由於4個基因缺失，產生隱性致死性突變。這樣的結果會導致乳牛胚胎死亡或被以為是人工受精失敗。由於這是隱性基因突變，因此需要親本雙方皆有這個突變基因，並且將之遺傳給小牛才會產生影響。透過對公牛例行性的基因篩檢，避免同時存在這種基因的公母牛交配，可以使北歐紅牛繁殖量獲得突破。然而這個基因缺陷已經廣泛的存在北歐紅牛中，在北歐荷氏登（Nordic Holstein）牛及丹麥澤西（Danish Jersey）牛這兩個族群中則沒有發現這種基因缺陷。由基因突變頻率來看，Finnish Ayshire, Swedish Red and Danish Red cattle牛的胚胎死於基因突變機率分別是2.89、1.32及0.42%。為了篩選高產量乳牛，育種者無意中造成胚胎死亡率提高的現象產生，這顯示缺失的基因序列導致胚胎死亡率及牛乳產量有極強的相關性。

朱元龍參考自：

<http://dca.au.dk/en/current-news/news/show/artikel/important-mutation-discovered-in-dairy-cattle>

<http://www.plosgenetics.org/article/info:doi/10.1371/journal.pgen.1004049>

牛奶的新功能－協助多酚具抗癌活性

茶中所發現的抗癌物質多酚類，由於低生物利用率及適口性不佳，因此在使用上受到限制。乳品科學期刊（*Journal of Dairy Science*）報導指出，兒茶素末食子酸（epigallocatechin gallate, EGCG）是綠茶主要的多酚萃取物及生物活性物質，在細胞培養實驗顯示，將EGCG稀釋（濃度高於0.03mg/ml）至脫脂奶或其他調味奶後仍具有生物活性，並具備降低結腸癌細胞擴散的功能。研究人員表示這個結果賦予牛奶新的角色，顯示牛奶是理想的生物活性物質承載平台，開啓新一代有益人體健康牛乳的產品構想。

茶中主要的多酚萃取物flavan-3-ols通常被稱為兒茶素，EGCG則是茶中兒茶素主要的物質。茶多酚具有抑制腫瘤生成、降低癌細胞擴散、增加正常細胞凋亡、阻礙腫瘤細胞增生新血管的功能。諸多原因導致茶兒茶素生物利用率不佳，本研究目的是，當EGCG與牛奶蛋白的酪蛋白（casein）產生分子聚合形成膠束時，兒茶素能保有或提高生物活性。其中一個實驗是，將人類大腸癌細胞（HT-29）放在含EGCG的水或牛奶中24小時，並計算癌細胞存活性，結果顯示癌細胞活性會受到EGCG濃度影響，當EGCG濃度高於0.15mg/ml時即具有降低細胞活性的能力，EGCG在水中的抗細胞增殖力大於在牛奶。另一個實驗是應用不同乳製品（脫脂奶、乳清等）添加EGCG後，評估癌細胞的擴散力。結果顯示實驗組及對照組，在高濃度EGCG存在下（超過0.8mg/ml），皆可降低80%或更多癌細胞生長。

為了增加多酚類在生物體內的更多健康益處，必須使存在食品中的多酚類是具活性且可被利用。研究結果顯示當脫脂奶中的EGCG高於0.03mg/ml時，EGCG與酪蛋白所形成的膠束，並不會影響EGCG的生物利用性。

林齡枝參考自：

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2013-12/ehs-anr121913.php

細胞幫浦控制矮牽牛花色



科學家發現一種細胞幫浦，揭開藍花矮牽牛的秘密。當細胞幫浦運作失常，細胞質無法正常酸化，矮牽牛的花會轉變成藍色。1910年科學家發現藍花矮牽牛是由於細胞液的酸度降低或產生金屬花青素複合物所致；1980年科學家認為細胞內的氫離子，是經由一種質子幫浦（v-ATPase）所運輸，而最新研究發現多數細胞，細胞膜及液泡內外存在細微的pH變化與新發現的細胞幫浦有關，其中花瓣細胞影響最為顯著。不同顏色的花是由於細胞幫浦酸化液泡，造成pH差異而產生。植物細胞幫浦是由兩個蛋白質所組成，會在特定細胞表現，進而酸化該細胞。即使其他幫浦都失去作用，它們仍能維持功能並控制酸度。藍花矮牽牛即因細胞幫浦基因缺陷所致。科學家使用新方法分離植物液泡不同酸度成分，未來希望可以控制花色，及生產新風味的水果酒或果汁。

臺灣大學農藝學系研究所楊琇淳參考自：

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2014-01/cp-rar122713.php

保護上游森林拯救斐濟的珊瑚礁

根據國際野生生物保護協會（Wildlife Conservation Society, WCS）研究概述陸地保護區對海岸生物多樣性的重要性，依靠海洋附近的森林來保護近海珊瑚礁的健康。WCS和昆士蘭大學評估陸地保護區規劃對斐濟珊瑚礁的影響，證明最佳的土地生態系統也是最適合海岸的珊瑚礁。這項研究發表在*Marine Policy* 期刊。昆士蘭大學Carissa Klein博士說，規劃陸地保護區的關鍵不僅要考慮陸地生物多樣性受益多少，還要考慮到珊瑚礁生態系統受益多少。在規劃保護區時很少同時考量海洋和陸地生態系，斐濟的做法領先全球。

大多數管理者瞭解下游珊瑚礁生態系受陸上活動帶來負面影響，如引起逕流和沉積物、營養物、化學物的增加。然而，非常少數案例規劃使用保護區網的完整計畫去減少外部的威脅。如斐濟這種小島嶼發展中的國家，選擇陸地保護區的位置是基於更多的森林文化和木材價值，而不是要求保護生物多樣性。斐濟目前的陸地保護區覆蓋度不到國家的3%，沒有適當的保護斐濟易受害的生育地及物種，對於減少鄰近珊瑚礁的逕流也沒有很大的貢獻。

2008年斐濟政府成立國家保護區委員會，以在2020年前達到保護20%國家土地和30%沿海水域為目標。展望保護區委員會努力於海陸規劃舉措，研究學者有系統的分析6種情況，擴大斐濟陸地保護區網的網絡，其目的是揭開每一種方法對保護不同林型的好處以及如何對下游珊瑚礁減少土地逕流。有一種評估方式是由委員會根據野外數據和經驗法則去確認優先保護的森林。WCS的Stacy Jupiter博士說，研究結果證實，委員會所考量的森林保護顯著影響下游珊瑚礁的利益。然而，在這些優先管理地區居然沒有包括很多受到威脅的森林植被型。因此，委員會接受建議，增加一些國家的森林優先加以保護。斐濟政府國家環境委員會在2013年10月通過增加額外的林區正式登記為優先管理地點。

WCS海洋計畫主任Caleb McClennen博士說，斐濟這項重要的科學研究成果值得鼓勵。他們採取行動並連接海洋和陸地保育的決定，有助於長期保護全球重要的珊瑚礁生態系，幫助沿海社區的生計和應變能力。

國立屏東科技大學森林系研究所陳柏豪參考自：

<http://www.wcs.org/press/press-releases/saving-fijis-coral.aspx>

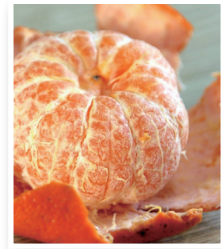


食品添加柑橘纖維可改善營養且不影響口感

許多美國人的飲食未遵循營養指標的建議攝取量，進而衍生肥胖及健康問題。科學家發現多數美國人所食用的纖維量，只達每日建議攝取量的一半。因此研究人員設計柑橘肉丸食譜，觀察添加1%、5%及10%等3種不同比例的柑橘粉，對肉丸質地及烹飪的影響。結果顯示添加1%或5%時，肉丸質地、顏色都在可被接受的範圍內。依據柑橘肉丸食譜製作出市售尺寸的肉丸，會含2%柑橘粉（約5g纖維），而傳統作法的肉丸則不含纖維。

對健康有益的纖維主要來自蔬果及全穀類，可以協助維持適當體重、避免或紓緩便秘、降低糖尿病及心臟病等危險因子。來自全穀類及部分水果的水溶性纖維，可以延緩血糖吸收而改善血糖值，因此特別有益於糖尿病患。纖維可以使人快速獲得持久性的飽足感，纖維的低能量特性，也使產品熱量較低。

柑橘粉由柑橘皮所製成，購買方便且價格低廉。研究人員建議利用柑橘粉取代傳統肉丸食譜的麵包粉，在漢堡食譜中添加柑橘粉則可以增添濃郁的柑橘風味。柑橘類的水果富含類黃酮素，可以幫助人類避免癌症或心血管疾病。後續研究人員將進行一系列的口感測試，同時探討柑橘粉是否具有抗氧化潛力。



詹敦堯參考自：

<http://munews.missouri.edu/news-releases/2013/1008-adding-citrus-fiber-to-meatballs-improves-nutritional-quality-does-not-affect-taste-mu-researcher-finds>

烘培可能改變藍莓多酚含量及其潛在營養價值

藍莓因其豐富多酚含量而有「超級食物」的美譽，然而當人們將藍莓製成果醬應用於派或馬芬時，藍莓豐富的營養價值將隨之改變。科學家研究出烹調、烘培方式如何影響藍莓多酚含量及其多酚類物質變化，並於美國化學學會（ACS）出版的期刊（*Journal of Agricultural and Food Chemistry*）刊載此項發現。

研究人員指出，食用藍莓的健康益處包括強化記憶力、降低心臟疾病與發炎症狀產生的風險等，其中新鮮藍莓裡的多酚類物質即為關鍵因素。除了未加工的新鮮藍莓外，人們也喜歡透過其他加工處理來食用藍莓，如榨汁或製成罐頭食品，這些處理方式都會導致多酚含量減少22-81%。然而目前尚未有研究證實當藍莓製成果醬塗在派、麵包、馬芬裡，是否會影響其多酚含量。Rodriguez-Mateos的團隊試圖檢測這些有益健康的化合物於加工過程中（烹調、發酵或烘培）的穩定性。

研究團隊發現此3種加工過程對於藍莓裡的多酚類物質有所影響，包括花青素、槲皮素及酚酸類等。其中花青素含量降低10-21%；部分較小分子原花青素低聚物含量有所提升，而較大分子花青素低聚物則降低；酚酸類含量提升了；其餘合成物如槲皮素則無特別變化。根據研究觀察，多酚類物質得以維持較穩定的表現或許跟酵母的使用有關，酵母於烘培過程扮演一安定劑角色。由於藍莓有益於健康，若人們對於加工過程對於多酚含量之影響有更深入的了解，將有助於這些植物化合物於藍莓製成品中有最大化的保留。

周芳宇參考自：

<http://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/presspacs/2013/acs-presspac-october-30-2013/Baking-blueberries-changes-their-polyphenol-content-and-possibly-their-health-benefits.html>



基因轉殖的楊樹顯著改善了生長特性

俄勒岡州立大學 (Oregon State University, OSU) 森林遺傳學家以基因轉殖 (genetically modified, GMO) 開發出能夠快速生長的楊樹，並增加其抗病蟲害的能力，轉移基因能夠留存長達 14 年，這項成果發表於 *Canadian Journal of Forest Research*。林木遺傳改良相較農業基因轉移作物不發達，而楊樹的林木遺傳改良是迄今最成功之一。這項改善在造紙與紙漿業，以及生質能產業特別有用，也能夠發展雜交楊樹的人工林。在商業利用上這些樹木已經改良為不孕性，因此他們的特徵不會與其他樹木交流。

林木遺傳育種已經發展出雄性的不孕樹木，能夠應用於楊樹的雄性品系，雌性的不孕樹木則尚待開發中。OSU 森林學院 Strauss 教授說：「在林木產量、健康度以及生產力而言，這些基因轉殖樹木具有相當顯著的效果。由現地試驗以及後續的研究，證實這些林木的確超出預期效果，我們很可能低估了這些林木改善的生長與生產價值」。

這項大規模研究使用插入 9 個 cry3Aa 基因試驗所產生的 402 株雜交楊樹。第一階段的現地試驗於 1998-2001 年進行，並在 OSU 的營養系庫 (clone bank) 持續 14 年的研究，以確保有價值的特徵會隨著年齡保留下來。研究人員將所有的林木在能夠開花結實的前兩年伐除，以免任何基因流入野生族群。這些遺傳改良的林木能夠自行生產防止蟲害的殺蟲蛋白。這種方式已經在玉米和大豆中證實能有效防止病蟲害，能夠減少使用農藥以及作物損失。OSU 的 Klocko 助理研究員說：「昆蟲不僅只是殺死一棵樹，更會使樹產生許多其他的健康問題。如果在蟲害相當嚴重的年度，很可能會失去整塊林地。」雜交的楊樹如同糧食作物密集的種植在平坦土地上，特別容易受到昆蟲疫病的侵害，而使用農藥的花費昂貴，不僅針對樹上的昆蟲，並且會廣泛的攻擊昆蟲。這項研究中一些基因轉殖樹木的生長特性有顯著的改善，與對照組相比，基因轉殖樹木在現地生長的後兩個生長季平均約高出 13%，其中更有高出 23% 的個體。

研究還使用了耐旱的楊樹營養系，在未來暖化且乾旱的氣候條件下具有另外的優勢。一年生的作物例如棉花和玉米轉殖具有昆蟲抗性的基因已經相當普遍。然而，樹木在收穫前需要生長多年，可能會受到相當多世代的昆蟲侵襲。這就是為什麼基因轉殖樹木能夠提供更大的商業價值，以及擴展試驗的必要，因為必須證明基因在轉殖後能夠持續超過 10 年。中國已經商業化應用基因轉殖的雜交楊樹，但美國還沒有。Strauss 教授認為在美國使用基因轉殖林木仍面臨沉重的監察管理制度障礙。相關機構需要拓展有關基因交流以及對森林生態系有何影響的研究，但這些研究都相當難以進行。Strauss 教授提倡將不孕基因導入樹木工程，作為一種控制基因交流的機制，並且進一步與生態研究整合，提供未來商業調配上可被社會接受的路徑。

國立屏東科技大學森林系研究所范軒參考自：

<http://oregonstate.edu/ua/ncs/archives/2013/dec/significant-advance-reported-genetically-modified-poplar-trees>



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. 澳大利亞農業與資源經濟學會

(Australian Agricultural & Resource Economic Society, AARES)

<http://www.aares.org.au>



澳大利亞農業與資源經濟學會 (Australian Agricultural & Resource Economic Society, AARES) 於1957年2月成立，集合個人與團體，共同進行農業和資源經濟學研究，以促進此領域的研究成果及政策分析交流。

澳大利亞農業與資源經濟學會目前設有9個分部，分別在西澳大利亞、維多利亞、南澳大利亞、北美地區、昆士蘭州、紐西蘭、新南威爾斯州、新英格蘭及澳洲首都領地等。

澳大利亞農業與資源經濟學會定期舉辦年度會議（每年2月份）和座談會讓會員進行交流。透過年度會議，提供學者專家、政策制定者和其他農業相關人員，分享想法、互相交流研究。座談會則針對目前感興趣的時事問題進行討論，並鼓勵學會會員在會議上發表研究互相探討。

澳大利亞農業與資源經濟學會提供相關資源及網站連結給對此學會感到有興趣的朋友及會員們。澳大利亞農業與資源經濟學會所出版的澳大利亞農業與資源經濟學期刊 (Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, AJARE)，每年共出版4次，提供會員創新的農業相關學術工作和農業資源經濟與學會動態及未來走向。澳大利亞農業與資源經濟學會提供各式獎項，以鼓勵及促進農業資源經濟領域的研究，並提供年輕學者特定會議旅費補助，促進訊息交流。

二. 美國雜草科學學會 (Weed Science Society of America, WSSA)

<http://wssa.net/about-us>



美國雜草科學學會 (Weed Science Society of America, WSSA) 成立於1956年，是一非營利專業學會組織，目前學會人數約有2,000人左右。其設立目的是為了促進研究、教育、推廣延伸雜草相關活動及宣傳雜草知識和對環境發生的影響。並向大眾及政策制定者提供以科學為基礎的資訊和自然生態系統對雜草的影響及管理。美國雜草科學學會出版了3本專業期刊：分別為「雜草科學」、「雜草技術」和「侵入性植物科學與管理」。學會定期在每年2月的第一個星期舉行為期一週的年度會議，舉辦地點則由美國及加拿大輪流辦理。今年度的會議是由美國雜草科學學會 (WSSA) 與加拿大雜草科學學會 (Canadian Weed Science Society, CWSS) 在2014年2月3日至6日召開聯合會議，地點是在加拿大溫哥華不列顛哥倫比亞省舉辦。會議提供學會會員研究、教育思想交流與討論以及學會會務活動的場地。美國雜草科學學會在官網上提供許多相關網站連結，像是關於雜草與作物之交互作用、雜草及除草劑、除草劑的教學及使用方法等等，與各種關於雜草科學的資料庫與新聞電子報。

三. 生態與水文學中心 (Centre for Ecology & Hydrology, CEH)

<http://www.ceh.ac.uk>



生態與水文學中心 (Centre for Ecology & Hydrology, CEH) 為英國卓越的陸地和淡水生態系統綜合科學中心，隸屬自然環境研究委員會 (Natural Environment Research Council, NERC)。生態與水文學中心創立於2000年，約有超過600名員工及研究生，在英國班戈、愛丁堡、蘭開斯特等，設立完善的實驗室，生態與水文學中心總部設立在牛津以南20公里處的沃靈福德。生態與水文學中心的願景及策略要旨是促進對環境發展過程的瞭解，協助地球上的生命生存。生態與水文學中心的興趣在於研究人類活動對地球的影響，以及開發可以達成環境永續的方法。透過科研機制及對環境的長期監測，提出確切可行的方法，使後代子孫也能享有健康且豐富的环境。

生態與水文學中心與產官學研皆有密切的合作，並與歐洲環境研究 (Partnership European Environmental Research, PEER) 和歐洲淡水研究組織 (EurAqua Network) 為合作夥伴之一，帶領歐洲和全球的自然植被、農作物及氮循環等國際合作方案。另外生態與水文學中心也參與歐洲所舉辦的會議及各種活動。中心網站提供許多種類的科學出版物，以及生態與水文學中心有關的新聞內容、其他相關論文或書籍等，供有興趣的人參考。

四. 世界水產養殖學會 (World Aquaculture Society, WAS)

<http://www.was.org>



世界水產養殖學會 (World Aquaculture Society, WAS)，又稱世界海洋生物養殖學會 (World Mariculture Society) 成立於 1969 年，為一非營利組織。目前會員人數超過 3,000 人，會員分布將近 100 個國家。世界水產養殖學會也創設學會分部，分別在美國、日本、韓國、拉丁美洲、加勒比地區和亞太地區等國家。其目的是為了滿足國際對漁產品日益增加的需求，解決世界各地區的具體問題。全球對漁產品的需求和全球人口持續不斷的增加下，水產養殖將扮演越來越重要的角色。

世界水產養殖學會的定位是滿足全球需求，提供以科學為基礎的資訊和技術，確保世界水產養殖逐步發展。為了迎接未來的挑戰，世界水產養殖學會的願景是「致力於卓越」。透過卓越的科學、技術、教育和資訊交流，承諾為世界各地水產養殖的進步和永續發展作出貢獻。除此之外，世界水產養殖學會的年度會議也贊助其它一系列涵蓋特定的主題的區域會議，提供無法參加年度會議的人，也能藉著參與區域會議增進相關資訊。

世界水產養殖學會出版世界水產養殖雜誌雙月刊和季刊。世界水產養殖雜誌 (World Aquaculture Magazine) 主要內容包含了世界水產養殖學會的新聞報導、文章和多樣化的水產養殖相關論文和照片，透過這本雜誌持續讓世界水產養殖學會的會員獲得最新資訊及相關活動。世界水產養殖季刊 (Journal of the World Aquaculture Society) 則出版關於水生植物及動物和相關行業的評論，此季刊內容包羅萬象，包括營養、疾病、遺傳學、畜牧業、環境品質、工程、經濟學和市場行銷等等主題，種類繁多。除了這些出版物外，世界水產養殖學會也提供會員線上選購水產養殖書籍、CD、DVD 及世界水產養殖學會相關商品等。

徵稿簡則

1. 本刊以報導國際間之農業科技新知為宗旨，內容分為專題報導、新知文摘、網路資源及會議活動消息等。本刊園地公開，凡與上述內容有關之稿件，均所歡迎。
2. 本刊篇幅有限，專題報導以不超過 3,500 字為原則，新知文稿以不超過 500 字為原則。來稿文件如係電腦打字，請以 Word 檔案 (*.doc) 儲存，歡迎檢附磁片投稿。
3. 來稿請用稿紙橫寫並加分段與標點。如有插圖請用白紙墨筆繪妥，以便製版。如有相關照片請註明其說明文字。譯稿請附原文影印本及註明出處。來稿請詳示真實姓名、住址、服務機關、職稱及聯絡電話。
4. 專題報導稿酬從優，新知文摘稿酬每篇 350 元。一稿兩投恕不致酬。
5. 本刊對來稿有刪改權，如未採用，恕不退還，如需退稿或不願刪改，請於來稿時註明。

來稿請寄：106 臺北市大安區溫州街 14 號 1 樓 國際農業科技新知編輯部
E-mail: agriscinews@gmail.com