

國際

農業科技新知

NO.

43

季刊 · 第43期 2009年7月 出刊

專題報導—從海洋生物與生猛海鮮談海洋污染
以色列的水產養殖簡介

INDEX

專題報導

03 從海洋生物與生猛海鮮談海洋污染

07 以色列的水產養殖簡介

活動看板

11 國際農業研討會與展覽

新知文摘

14 創造耐鋁作物
喜好 1 天進食 3 次的豬

15 葡萄籽萃出物殺死實驗室白血病細胞
植物活氧族訊號與逆境反應

16 親水性膠體物質可用以製作無蛋蛋糕
荷蘭科學家發現新的植物質爾蒙：
strigolactones

17 無機氮對火災後海灘松針葉林植物生長的影響
旱災與水災次序對植群的影響

18 水稻黃斑駁病毒和 P1 蛋白質之遺傳多樣性與對靜默抑制作用的影響
來自菸草的藥劑

19 新壓艙水處理方法有助於保護蘇必略湖魚群免於致死病害的威脅
低劑量殺草劑會造成馬鈴薯產量的減損

網路資源

20 農業科技網站導覽

國際農業科技新知 季刊

第四十三期

網址：

<http://www.asic.org.tw/Content/Publication.aspx>

中正農業科技社會公益基金會／中華農學會
農業資訊服務中心／豐年社 聯合發行

發行人：陳炯松

策劃：劉易昇

編輯委員：王亞男、朱鈞、宋勳、李晔、
沈添富、林仁壽、林宗賢、
余淑蓮、郭慶老、許圳塗、
陳明健、葉仲基、楊雯如、
鄭祈全、蔡新聲、謝雨生

計畫執行人：張森富、林學正

總聯絡人：葉仲基、翁碧霞

主編：陳建智

編輯：黃一原

美術編輯：王鵬欽

編印：豐年社 台北市溫州街14號
(02) 23628148

發行所：中華農學會農業資訊服務中心
台北市溫州街14號3樓
(02) 23626222

E-mail: service@asic.org.tw

發行日期：每隔3月15日

中華郵政台北雜字第1459號
執照登記為雜誌交寄

從海洋生物與生猛海鮮談海洋污染

國立海洋生物博物館助理研究員、東華大學海洋生物多樣性及演化研究所助理教授◎陳德豪

壹 · 海洋污染的成因及影響

現今主要的海洋污染物質有重金屬、石油及其產物、農藥、工業廢料、有機廢物及民生廢棄物、放射性廢棄物及熱污染等。海洋污染的來源可能來自陸地、空中及海上，其中又以陸源污染為主。從來自陸地的污染包括點源污染（如污水排放管及海岸垃圾場）或非點源污染（如污水徑排）。有些污染物質會形成微粒或吸附在空氣中其他的微粒子（如粉塵或水氣），然後隨著大氣傳播而沈降到海面上。海源污染包括船舶排放的廢水及垃圾、海拋廢棄物、油輪漏油及海底油管滲漏。但是無論污染是來自陸地、空中、或海上，這些污染幾乎都是由於人類活動所造成的。

事實上，海洋生物在其所生存的環境中本來就存在著許多生物性及非生物性的緊迫因子（stress factors）。生物性的緊迫因子包括掠食、競爭、疾病及老化等等，非生物的緊迫因子包括溶氧、溫度、鹽度、潮流及污染等等。然而，環境污染和其他緊迫因子最大的不同，就在環境污染是在工業革命之後的近 200 年之間



才大規模出現的，而其他的因素則是在自有海洋生命以來就已經存在了的。就演化的觀點而言，生物對其他的生物或非生物因子自有其適應性，因為這是長期演化的結果。然而，大規模的人為污染是非常晚近才出現，從演化的時間尺度來看，不過是生命演化歷史上最後一瞬間才出現的突發事件，生物適應或處理污染物質的能力相對有限。因此，環境污染對生物而言，是在他們已有的自然生存壓力之外再加的人為壓力，對其生物適存度（fitness）自有不良的影響。

不同程度的污染威脅會對生物產生不同的結果，一般說來，會存在著一種劑量反應的關係。在低程度的污染之下，生物體可以自行進行生理調節，因此生物可能不會出現任何可觀察到的毒性反應。若污染物質濃度升高，超過生物生理正常可調節的範圍的話，就會開始出現中毒反應。如果濃度不是太高，當污染物質消失或將生物移至乾淨的水域，某些毒性反應（如活力減低或生殖力受損）可能是可逆轉的（reversible）。如果濃度高到某種程度，超過一個閾值（threshold），就可能造成永久性的傷害（如畸形或性轉變）。而高濃度的污染對生物最嚴重的影響就是死亡，短時間內大量的個體死亡會嚴重衝擊族群的結構甚至整個族群的存續。

事實上，生物在面對環境污染的威脅時，仍有某種程度的應對方式，並非完全的無

從海洋生物與生猛海鮮談海洋污染



能為力。海洋生物適應環境污染的機制有很多，以近岸及河口域的魚類為例，面對污染的威脅時可以有逃開的行為反應；在生理的層次上，魚的體內有一些代謝酵素或免疫系統可以對抗外來的環境毒物。此外，一些無法被代謝的持久性有機污染物則會被儲存在脂肪組織裡，以減少這些毒物對其他重要器官的傷害。當環境污染的程度超過魚體的反應機制所能承受的程度時，個體就會出現毒性效應。常見的影響有死亡、畸形、體表潰爛及生殖能力受損，對整個族群的影響就是族群量下降甚至滅絕。在野外，除非是在沿岸地區因急性毒而造成的大量魚群死亡，其他的毒性反應是很難被觀察到的。因此，環境污染對海洋生物的實際影響很容易被低估，往往要到族群減低甚至消失時才會被察覺，但到這時候往往就已經很難挽救了。

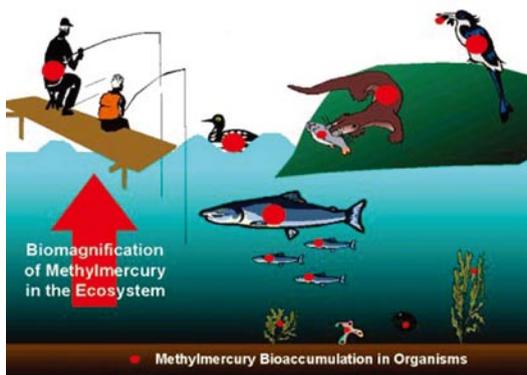
貳 · 一個和自己切身相關的問題

談環境污染對海洋生物的影響，有些人可能會覺得事不關己而興趣缺缺。那麼我們來談談一個大部分人會感到有興趣的問題：我們該怎麼吃海鮮？在台灣我們有很強的所謂「海鮮文化」。這裡所說的「怎麼吃海鮮」，不是在問要如何做出美味的海鮮料理（雖然這也很重要），而是問「該吃什麼海鮮比較好」。試想，

今天有兩道生魚片料理免費招待你品嚐，一道是上等東港黑鮪魚大腹肉，另一道是養殖的台灣鯛（就是海水吳郭魚），你會如何選擇？相信大多數人都會選擇黑鮪魚大腹肉，因為這是黑鮪魚身上最鮮美也最有價值的部位，否則市面上不會一片就要價好幾百元。從美味、稀有度及價值來說，黑鮪魚應該是較聰明的選擇。

然而，若從環境污染的角度來看，答案還會是如此嗎？美國環保署的網站上就有告訴大家如何吃魚，但不是食譜，而是告訴你哪些魚最好不要吃，哪些魚可以吃、吃多少。哪些魚是被美國環保署點名最好別吃的魚呢？這幾種魚是鯊魚、旗魚、土魷、馬頭魚。另外，他們也建議鮪魚也最好少吃，尤其是孕婦或正在哺乳的婦女。每人每周吃魚的量別超過 12 盎司。如果你要吃從河裡、湖裡或海邊釣上來的魚，請洽詢當地環保機關該地區的魚是否安全，每人每周不要吃超過 6 盎司抓來的魚。這些洋洋灑灑的警告，相信對很多人來說簡直是不可思議。吃魚就吃魚，只管好不好吃、新不新鮮就好，哪有那麼恐怖呢？誰每天吃魚還去秤你吃下去多少呢？

為什麼有些魚最好別吃或少吃？這些魚有何共通點？這些魚，幾乎都是大型的掠食性魚類，體內較容易累積高濃度的甲基汞。甲基汞主要會侵害動物的中樞神經系統，是一種非常毒的環境污染物質。甲基汞一旦攝入生物體內，不易被排出體外或代謝掉，而會持續累積。隨著小魚吃浮游生物、大魚吃小魚這樣的水生食物鏈，食物鏈高階消費者體內會累積高濃度的甲基汞，這就是生物放大效應。雖然人是陸生動物，但若吃了這些大型掠食性魚類，就成為了這個海洋食物鏈最頂層的消費者，那麼我們就會有甲基汞中毒的風險。甲基汞曾於 1950 年代在日本造成水俣病，當年的水俣病



◆ 甲基汞在環境中的生物放大效應。(圖片來源：<http://www.ec.gc.ca/EnviroZine/images/issue17/i-f-bom-e.jpg>)





◆水俣病患者。(圖片來源：http://www.wellesley.edu/Chemistry/Chem101/Small/smith_minimata.jpg)

就是水俣當地漁民長期食用遭甲基汞污染的海產所造成的。

那麼，我們能否知道所購買的海鮮到底含有多少重金屬、農藥或其他有機污染物呢？其實，絕大多數的時候我們是不知道的，因為分析這些環境污染物的成本非常昂貴，加上水產品種類數量這麼多，實務上不太可能經常性、全面性的檢測。這樣看來，吃海鮮似乎很危險。其實，雖然海鮮可能含有有害的環境污染物，但是大多數海鮮，尤其是魚類，對於降低罹患心血管疾病的幫助是很大的。整體來說，吃海鮮對健康的益處是遠大於其風險的。那麼我們該如何聰明地食用海鮮呢？在這裡提供 3 點聰明吃海鮮的原則供大家參考：

一．避免吃魚的內臟，並去掉魚皮、魚油等高脂肪的部分，因為這些部分較容易累積污染物，尤其是持久性有機污染物。

二．不挑食，均衡攝取不同來源的食物，以降低風險。

三．避免吃大魚，因為大魚吃小魚，容易累積有毒物質。

以上 3 點原則簡單明瞭，如果能夠依據這些原則來食用海鮮，相信是很安全的。然而，若仔細想想，這裡面有些原則在實際執行面上還是很有問題的。例如，內臟不能吃的話，那麼烏魚子和魚肝油怎麼辦？魚皮不要吃，所以那烤得香噴噴的秋刀魚或鮭魚魚皮只得丟掉。高脂肪的部位要丟掉不要吃？黑鮪魚大腹肉之所以美味（及昂貴）就是因為含脂肪量高，因此鮮美得入口即化。若要漁民在販售黑鮪魚

前先將腹部的肉丟棄，簡直是不食人間煙火的建議。而鯊魚、旗魚、土魷、馬頭魚、鮪魚等魚類都是高經濟魚種，不太可能建議大家不吃（有經濟及政治的風險）。總結來說，還是只能靠每個人自行去控制自己吃的海鮮的種類及數量，才是最安全的。

參．持久性有機污染物對海洋生物的威脅

海洋食物鏈裡的高階掠食者不只是鯊魚等大型肉食性魚類而已，還包括許多海洋哺乳類動物，如鯨豚類、海豹、海獅、海獺、及北極熊等。這些海洋哺乳動物體型較大、生活史長、並且是食物鏈裡的高階消費者，體內很容易累積高濃度的持久性有機污染物。根據環保署的定義，持久性有機污染物 (persistent organic pollutants, POPs) 為「具難分解性或蓄積性之化學物質，其長期累積於環境中，會經由食物鏈造成對人體之危害」，上述之甲基汞即為一例。在眾多 POPs 之中，聯合國環境規劃署已將其中 12 種 POPs 列為管控重點，並推動國際條約，要求各國必須採取行動，減少環境中該等物質之殘留量，進而確保食品之安全。這 12 種 POPs 包括阿特靈 (aldrin)、可氯丹 (chlordane)、滴滴涕 (DDT)、地特靈 (dieldrin)、安特靈 (endrin)、飛佈達 (heptachlor)、六氯苯 (hexachlorobenzene)、滅蟻樂 (mirex)、毒殺芬 (toxaphene)、戴奧辛 (dioxin)、呋喃劑 (furans) 及多氯聯苯 (PCBs)。這 12 種 POPs 都屬於有機氯化合物，其中戴奧辛、呋喃劑及多氯聯苯主要由工業活動所產生，其他則為有機氯農藥。POPs 具有高脂溶性、不易被分解、微揮發等特性，並具有生物累積性與生物放大效應。這些物質能在環境與生物體中長期存在，故能不斷地以一些特定之形式（例如揮發或風力）釋放於大氣中，然後再藉由沉降作用（例如降雨）回到陸地上。而此現象通常是季節性的過程，並一再反覆的進

從海洋生物與生猛海鮮談海洋污染

行，因此使得 POPs 能經由大氣傳輸，從低緯度地區傳輸到高緯度地區，遍布於全世界每個角落，甚至包括人跡罕至之南北極地區。

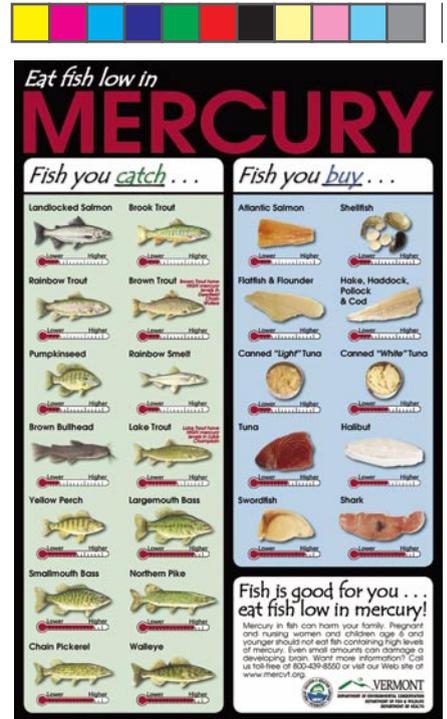
這些 POPs 進入生物體內，可能會造成突變、畸胎、癌病變、免疫力降低、生殖能力受損及行為異常。有一些 POPs 具有干擾生物體內激素的性質，被稱為「環境荷爾蒙」(environmental hormones) 或「內分泌干擾物質」(endocrine disrupting chemicals)。這些環境荷爾蒙物質具有類似生物體內荷爾蒙的化學結構或功能（例如雌性素、雄性素、甲狀腺），能干擾或抑制其正常運作，進而改變生物體內免疫、神經、與內分泌系統的正常運作。許多野生動物及實驗室的研究報告已經顯示，這些環境荷爾蒙（例如多氯聯苯、滴滴涕、戴奧辛）會造成動物生長遲緩、生殖能力降低、性別發育異常。除了前述所說的 12 種 POPs 之外，近年來還有許多的新興污染物質 (emerging contaminants) 被發現也具有內分泌干擾效應，例如雙酚 A (bisphenol A)、鄰苯二甲酯類 (phthalates)、有機錫 (organotin) 及多溴聯苯醚 (polybrominated diphenyl ethers)。更可怕的是，環境中還有成千上萬種其他的有機污染物質尚未被研究，因此其可能的環境宿命及對生物的影響根本是一個問號，然而這些物質還是不斷地被製造、使用、最後進入環境當中。

以北極熊所處的北極圈為例，當地是幾乎沒有任何工業及農業活動的，理論上應該是個沒有污染的純淨環境。但是，大氣傳輸及降雨或降雪會帶來世界其他地方產生 POPs，這些 POPs 沈降入海裡，在海水當中的濃度事實上是極為微量的。但是，經由食物鏈的生物放大效應，POPs 的濃度從浮游生物、小魚、大魚、海豹到北極熊會呈現指數型的增加。海豹

以魚類為主食，厚厚的皮下脂肪本來就容易累積這些 POPs，而北極熊又以海豹為主要食物來源，其受到 POPs 的威脅自然最大。野生北極熊體內已被檢測出高濃度的 POPs，科學家認為，北極熊體內的 POPs 可能與公熊性器官變小、成熊免疫能力下降、及幼熊夭折率增加有關。若情況持續惡化下去，極可能威脅野生北極熊的族群存續。

肆 · 結語：今日海洋，明日人類

海洋被污染，人類也無法免於其害。許多研究已經顯示，除了甲基汞之外，大多數的 POPs 進入人體的主要途徑就是食物，其中又以魚類等的海產為主要來源，這些 POPs 甚至還會經由懷孕及哺乳傳輸給下一代。食用魚類比例越高的國家，其人民體內所測得 POPs 濃度也越高。海產是人類非常重要的蛋白質來源，一旦海產資源因環境污染而變得無法食用，對全人類的健康或經濟絕對會造成極大的衝擊。海洋污染已經不是個別國家的事情而已了。以 POPs 或環境荷爾蒙為例，因其持久性及全球流布性，已經成為一超越時間及空間限制的問題。就如同全球氣候變遷一般，海洋污染亦有賴全球各國的共識與努力方有可能改善，如此方可確保人類對海洋生物資源的永續利用。



◆美國佛蒙特州 (Vermont) 政府所發行之海報，提醒大眾幾種海鮮類食物中之甲基汞相對含量。(圖片來源：http://www.neiwpcc.org/mercury/mercury-docs/fish_advisory_pdf/VT_eat_fish_low_in_mercury_poster.jpg)

以色列的淡水養殖簡介

農業委員會水產試驗所淡水繁養殖研究中心 楊順德、劉富光

以色列屬於半乾旱的國家，國境內超過一半的面積是沙漠地帶，由於淡水資源不足、少有適合海水養殖的地方及工資昂貴等因素，先天上並非適合發展水產養殖的國家，年產量約只有 2.6 萬噸。但是藉著高度利用水資源、養殖設施的機械化和自動化、開發集約式養殖以及旺盛的研發活力等，以色列已是中東和非洲地區重要的水產養殖技術輸出國家。筆者於 2008 年 5 月間因台以農業合作之故，前往以色列研習參訪，茲整理所收集的資料，介紹以色列的淡水養殖現況、省水式養殖以及在提高單位產量與產品附加價值等之發展。

壹 · 以色列的水產養殖概況

以色列是位於歐亞非三大洲交接處的狹長型國家，國土面積雖不大（約為台灣的 2/3），但擁有多樣性的地形和氣候，北部戈蘭高地和加利利 (Galilee) 群山的年降雨量約 720 公釐，在高原與地中海沿岸之間狹長地帶為平原，年降雨量約 550 公釐，越過中部丘陵地帶，是約占全國面積 60% 的南部內蓋夫 (Negev) 沙漠地區，平均年降雨量不到 50 公釐。以國的春、秋兩季不太明顯，每年 5 月到 9 月是乾旱的夏季，10 月到隔年的 4 月是多雨的冬天。地型、季節、氣候對以國水產養殖的型態、種類和日常操作方式等的影響極大。

以色列每人年平均水產品消費量為 10 - 12 公斤，而每年漁業總產量只在 26,000 噸上下，故約有 2/3 的水產品尚需仰賴進口。海洋補撈業（主要在地中海）和加利利海 (Sea of Galilee) 淡水補撈的產量占不到漁業產量的 2 成，其餘約有 8 成是水產養殖業，因此以

國歷年來一直致力於水產養殖的研發，藉以降低養殖成本、提高單位產量與產品附加價值。以色列在 2006 年共有 73 家養殖場，養殖面積 3,095 公頃，產量 18,200 噸，其中以淡水養殖的吳郭魚和鯉魚分別占總產量的 40% 和 37%，其次是產量占 10% 的烏魚及白鯉等鯉科魚類和鱸魚產量均分別占 4%，虹鱒產量也有 2%。另外在海水箱網中養殖的鯛類和歐洲鱸等海水魚，產量約 2,000 噸。

水產養殖區域主要集中在北部地區（圖

1），東北部的加利利地區、約旦和貝特謝安谷地 (Jordan valley/Bet Shean)，因鄰近加利利海及擁有豐富的地下水層，淡水資源較其他地區充足，是主要的吳郭魚和鯉魚養殖區，養殖方式以土池養殖、池埤混養為主；加利利山區因有冬季雪水

和雨水且地勢較高，水溫適合養殖虹鱒。西部平原區則屬淡水養殖，集約式地混養吳郭魚、鯉科魚類和烏魚等；靠地中海沿岸亦可抽取海水養殖烏魚、鯛類和歐洲鱸等，但由於地型限制、沿岸發展觀光業與土地價格飆漲等因素，主要養殖區域分布在海法附近。

以國於 1980 年代中葉才開始發展海水箱



圖 1. 以色列水產養殖分布圖 (藍色區域)。

(資料由 Dr. Harpaz 提供)

以色列的淡水養殖簡介



網養殖，主要集中在艾拉特灣 (Eilat gulf；阿拉伯人稱為亞喀巴灣，Aqaba gulf) 的鯛類和鱸魚養殖，而在地中海沿岸由於風浪較大，只有零星的箱網養殖。在內蓋夫沙漠地區和阿拉瓦 (Arava) 谷地，以深井抽取含鹽的地下水，經過處理後以循環水或農漁綜合經營的方式，利用帷幕或溫室養殖吳郭魚、條紋鱸、金目鱸等食用魚，以及多種淡水、海水觀賞魚蝦類。

貳 · 池埤養殖

以色列淡水養殖的特色是以集體農莊的經營方式，在水庫池埤養殖生產吳郭魚、鯉魚和其他鯉科魚類等淡水魚，這種發展自 20 世紀初的農作模式主要為集體屯墾農場的奇布茲 (kibbutz)。由於淡水資源不足，為充分運用每一滴水，在各地奇布茲有許多用於灌溉農田的池埤，除滿足農用灌溉外亦進行水產養殖。這類水體面積在 5 - 20 公頃、深度 4 - 15 公尺，依照用途和操作方式分為灌溉水塘、養殖池埤和綜合型池埤 3 種。

灌溉水塘是收集冬天雨水，做為夏天乾季灌溉農作物之用，粗放式放養的淡水魚類只是為了控制水質之用，不作額外的養魚投資。第二種是養殖專用池埤，這種水池平均深度達 4 - 5 公尺，冬天可以蓄水至滿水位，但在夏季因蒸發和滲流之故，水位只剩約 2 公尺，整個



圖 2 · 以色列的灌溉池埤養殖。

夏季幾乎沒有可資補充的水源，這些剩餘的水必需能夠支撐到收成季節。第三種是綜合型池埤，這類池埤水深 5 公尺以上，其蓄水量除供應夏季灌溉農作物外，尚可維持到 10 月養殖收成之際；養殖過程必需配合農作灌溉計畫，若要提高產量增加收益，這類池塘仍需投入可觀的周邊設備，如水車、自動投餌機和機械化捕撈設施等 (圖 2)，而為避免池中生物量過負載，養成期間需進行間捕，總計年養成量約 10 - 20 噸/公頃。這種灌溉池埤的養殖方式，與台灣桃園台地的淡水池埤養殖幾乎完全相同，但本島池埤補注水量較大，業者設置較多的水車和自動投餌機，放養的生物量也較以色列高，生產量可高達 20 - 30 噸/公頃。

參 · 陸上養殖

在土池養殖方面，以色列一般的淡水養殖池是在地面挖掘池塘，底土若是粘質土則具有天然的保水性，若是沙質土，則需在底部覆上粘質土以減少水的滲透。養殖池大小在 100 平方公尺到幾公頃，小池塘做為繁殖、育苗及上市前處理之用，大池塘則用於養成肥育，池塘深度在 1.5 - 3 公尺，平均每公頃產量約 5 - 10 噸。

以色列近年來淡水養殖的發展趨勢是集約式養殖，其放養密度較土池或池埤養殖高，有的池壁和池底都是水泥砌成，但有的底部是覆蓋有防水塑膠布；由於屬高密度養殖，養殖池的設計需有排污設施，也需配有水車等增氧設備。這種集約養殖分為室內池和室外池兩種，室內池為溫室循環水養殖 (圖 3)，配有物理過濾裝置和生物濾床，用以淨化養殖水質達到循環利用的目的，單位水體每立方公尺的產量最高可達 100 公斤左右。室外集約養殖池通常座落在池埤附近，形成所謂衛星養殖池 (satellite ponds) 的形式，各養殖池透過抽水機與池埤形





圖 3. 溫室吳郭魚養殖。

成排放水迴路，將池埤當做大型的生物過濾器，養殖池水並可做為灌溉用途。養殖池的面積約為 1,000 - 4,000 立方公尺，水深 2 公尺左右，每池均設有給排水系統、水車和自動投餌機等設施，單位水體每立方公尺的產量最高可達 30 公斤。

肆 · 沙漠地區的水產養殖

南部的內蓋夫沙漠及其東部阿拉瓦谷地的特徵是貧瘠的鹽分地、氣候乾旱、有的地方年降雨量低於 25 公釐、夏季氣溫達 40°C 以上且終年強烈的陽光幅射。以國利用深水井 (550 - 1,000 公尺) 抽取含鹽的地下水，經過淡化處理，除建立農漁綜合經營系統外，亦開發溫室循環水養殖，以提高單位面積的農業產值。

為使單位水體達到最高的產能，在沙漠地區從事水產養殖，需開發集約式或超集約式的操作方式。以農漁綜合經營系統為例，帷幕式吳郭魚養殖的年產量可達每立方公尺 20 - 27 公斤，每天排放 5 - 15% 的水做為下游農業灌溉用水，用以栽植番茄、橄欖、荷荷芭樹、椰棗和苜蓿等。此外為減少養殖水的大量蒸發，並且保持一定的飼養水溫，避免日夜溫差的影響，帷幕是可自動掀閉式的設計，藉以營造合適的養殖環境 (圖 4)。



圖 4. 沙漠地區帷幕式的吳郭魚養殖。
(資料由 Dr. Harpaz 提供)

在溫室循環水養殖方面，建立電腦控制的溫室以達到儘量減少養殖用水，甚至是零換水的養殖水完全循環利用，而且為使溫度維持恆定，水廉式的降溫設施也是使用循環養殖水 (圖 5)。多年前開發此系統進行金目鱸的溫室養殖，並且成功推廣到內蓋夫及阿拉瓦地區，目前有的地方因經濟考量而改養觀賞魚，以孔雀魚為例，每尾魚重 0.8 公克，每立方公尺可生產 2 公斤的魚，而每尾價格為 5 角美金，其單位產值顯著高過金目鱸許多。

據估計約有 20 家農場在沙漠地區從事觀賞魚和食用魚的養殖行業，食用魚的種類包括吳郭魚、金目鱸、紅鼓魚和條紋鱸等，而觀賞魚的養殖則以孔雀魚和神仙魚為大宗。另外，利用沙漠地區含鹽地下水和強烈的陽光幅射，有利於開發高價藻類養殖，這些藻類可做成保



圖 5. 阿拉瓦實驗站的水產養殖溫室。



健食品、維生素、化粧品、醫用藥品和飼料原料等。

伍 · 發展有機水產養殖

以色列的 kibbutz Geva 在 2000 年首先從事有機吳郭魚養殖，是第一家通過有機認證的吳郭魚養殖場，目前以國有 3 家符合有機養殖標準的水產養殖場，其中一家以飼養紅鼓魚為主，另有 2 家養殖吳郭魚，而其國內則有一家飼料廠可生產有機水產飼料。以色列有機水產養殖是以混養為主要的生產模式，這不僅可以符合嚴格的有機操作基準，更著眼於生態平衡，並能充分利用天然生產力。以國目前有機養殖的年產量約為 150 噸，主要銷往歐洲市場，由於有機魚的價格是一般魚價的 2 - 3 倍，預估以色列的有機魚產量會逐年迅速增加。

有機水產養殖基本準則 (IFOAM 2005, Naturland 2004) 的目的是在維繫水生環境及其週邊水域與陸地的生態系，鼓勵使用副產物和再生資源作為餌料來源，提高生產過程的生物循環再生，禁止使用基因改造原料、合成肥料、化學製劑與抗生素等，以減少養殖排水及廢棄物對環境的衝擊；並且依照有機認證標準進行生產，建立從種苗、養殖過程、收成、運輸、加工和銷售的全程品質管控系統。為符合上述的準則，有機魚的放養密度必需降低，池中只能投入有機認證的飼料和天然肥料，儘可能營造近乎天然水體的養殖環境。

據以方人員表示，由於有機飼料需含有至少 95% 經有機認證的飼料成分，這嚴格限制水產飼料兩大蛋白質源—魚粉和黃豆粉的使用，因為使用魚粉常被認為有悖於資源的永續利用且不容易有完整的生產履歷，而原料黃豆也經常是基因改造農作物，不符合有機養殖的

準則。所以，有機水產飼料只能改用非基因改造黃豆粉，並使用水產加工廢棄副產物以強調資源循環利用，這些有別於傳統飼料的配方和調製方式，使得有機水產飼料的價格高出 1.5 - 2 倍，再加上放養密度的減少，均會壓縮有機養殖的獲利空間。以色列農業部有鑑於此，正積極研發節省飼料成本和提高生產效益的有機水產養殖生產技術 (圖 6)。



圖 6. 有機養殖池放置塑膠網可提高天然生產力。

陸 · 結語

以色列水產養殖的特色為因地制宜和拓展多元化的養殖模式，由於地理環境的差異，而有北部的池埤養殖和南部的沙漠養殖，池埤養殖的種類從早期以鯉魚為主，到目前已逐漸被吳郭魚取代，而沙漠養殖種類則由單養吳郭魚，到金目鱸和條紋鱸等淡水馴化魚種，乃至目前占有歐洲市場約 10% 的觀賞魚產業，顯見以國在艱困的環境下發展水產養殖科技，極具靈活度和多樣化的性質。另外，以色列的水產養殖研究著重於解決產業實際發生的問題，例如在養殖吳郭魚品種的選育方面，從早期耐寒品種到全雄品系，甚至最近研發中的抗鏈球菌感染品系等，都是因應以國產業發展之需所研擬的長程計畫。更重要的是，由於水資源有限，以國相當注重養殖用水循環利用、提高單位水體產量及減少水產養殖對環境的衝擊，以高效能、省水與環境保護為發展主軸，是該國產業永續發展的基石。



國際農業研討會與展覽

活動看板

擇列以下即將於 2009 年 8 月至 10 月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，其相關會議資料可透過會議內容所附網站查詢。

2009 年 8 月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
			● 印度 (生物技術) ICBF 2009 — International Conference on Challenges in Biotechnology and Food Technology http://annamalaiuniversity.ac.in/conference_tech_icbf2009.htm			
30	31	9/1	9/2			
● 匈牙利 (農業工程) 31 st International Conference of CIGR Section IV "Rational Use of Energy in Agriculture and the Economical Use of the Renewable Sources in connection with Environmental Protection", and "Synergy and Technical development in the Agricultural Engineering" http://www.synergy2009.szczecin.pl/news.php		● 德國 (食品) 5 th International Technical Symposium on Food Processing, Monitoring Technology in Bioprocesses and Food Quality Management http://www.atb-potsdam.de/CIGRPostharvest2009/				

國際農業研討會與展覽



2009年9月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
8/30 ● 匈牙利 (農業工程) 31 st International Conference of CIGR Section IV "Rational Use of Energy in Agriculture and the Economical Use of the Renewable Sources in connection with Environmental Protection", and "Synergy and Technical development in the Agricultural Engineering" http://www.synergy2009.szie.hu/news.php	8/31 ● 德國 (食品) 5 th International Technical Symposium on Food Processing, Monitoring Technology in Bioprocesses and Food Quality Management http://www.atb-potsdam.de/CIGRPostharvest2009/	1 ● 阿根廷 (農業工程) CIGR V Conference - Technology and Management to Increase the Efficiency in Sustainable Agricultural Systems http://www.cigr2009argentina.org/	2	3	4	5
6	7	8	9 ● 印度 (農業) National Seminar on ICT for Agriculture & Rural Development http://www.modelevillage.in/images/stories/national_seminar-brochure.pdf	10	11	12
13 ● 澳大利亞 (農藝) 14 th Australian Barley Technical Symposium http://www.abts.com.au/	14	15	16	17	18 ● 模里西斯 (生物技術) INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOTECHNOLOGY AND IOINFORMATICS http://www.cenfoundindia.org	19
● 澳大利亞 (農業工程) "Agricultural Technologies in a Changing Climate" - the 2009 CIGR International Symposium of the Australian Society for Engineering in Agriculture http://www.seag2009.com/						
20 ● 模里西斯 (生物技術) INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOTECHNOLOGY AND IOINFORMATICS http://www.cenfoundindia.org	21	22	23	24	25 ● 埃及 (食品工程 & 生物技術) ICFEB 2009 - 2009 International Conference on Food Engineering and Biotechnology http://www.iacsit.org/icfeb/index.htm	26
27 ● 埃及 (食品工程 & 生物技術) ICFEB 2009 - 2009 International Conference on Food Engineering and Biotechnology http://www.iacsit.org/icfeb/index.htm	28 ● 南非 (農業) 9 th AFRICAN CROP SCIENCE SOCIETY CONFERENCE http://www.acss.ws/?t=a_conf&s=4	29	30 ● 荷蘭 (園藝) "Suprofruit 2009" - 10 th Workshop on Sustainable Plant Protection Techniques in Fruit Growing http://www.suprofruit2009.wur.nl/	10/1	10/2	





2009年10月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
	9/28	9/29	9/30	1	2	3
	● 南非 (農業) 9 th AFRICAN CROP SCIENCE SOCIETY CONFERENCE http://www.acss.ws/?t=a_conf&s=4		● 荷蘭 (園藝) 'Suprofruit 2009' - 10 th Workshop on Sustainable Plant Protection Techniques in Fruit Growing http://www.suprofruit2009.wur.nl/			
4	5	6	7	8	9	10
	● 法國 (食品) FOODNEWS World Juice 2009 http://www.agra-net.com/portal/marlin/system/render.jsp?siteid=20000000062&marlinViewType=PRODUCT_ENQUIRY&marketingid=20001783671					
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
	● 英國 (食品安全) CABI Global Summit - Food Security in a climate of change http://www.cabiglobalsummit.com/		● 巴基斯坦 (植物保護) 22 nd Asian Pacific Weed Science Conference OF ASIAN-PACIFIC WEED SCIENCE SOCIETY http://www.wssp.org.pk/news.htm			
25	26	27	28	29	30	31
● 美國 (植物) 9 th IPMB Congress - 9 th International Congress of Plant Molecular Biology: Leading Biology through Plant Science http://www.ipmb2009.org/						

國際農業研討會與展覽



創造耐鋁作物

根據一篇線上期刊“*Current Biolog*”所發表的研究報告顯示，研究學者可能已經找到一個能使植物在充斥著鋁的環境中蓬勃生長的關鍵。加州大學河濱分校的 Paul Larsen 表示：「我們在植物上發現單一因子的改變，可使植物對鋁的耐受度大增。」鋁是一種大量且普遍存在於地殼中的金屬元素，在南美洲、非洲及印尼等地區，酸性的環境使鋁金屬轉換成一種會阻礙植物根系生長的型式，造成農民耕作上的困難。科學家相信鋁所造成的危害層面相當廣泛，鋁會與細胞中絕大多數帶負電的分子相結合，若此屬實，要擺脫鋁離子將會是十分困難的挑戰。「但令人意外地，我們找到一個只有在根部上發生單一缺失的突變株可在具有鋁毒性的環境中存活繁衍。而這個重要的因子便是一般所知的

台灣大學農藝學系（所）蔡東融參考自：

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2008-10/cp-htb092508.php



AtATR，在細胞分裂的過程中扮演檢驗的功能。」Larsen 表示。他預期若將突變的 *AtATR* 基因轉入作物中，將會導致細胞分裂周期的檢查機制完全失效，而使原本在土壤中應該被抑制的根系不斷進行細胞分裂。新的研究結果也提供我們另一種關於鋁毒性的觀點，基於 *ATR* 基因普遍地存在於各種物種當中，其影響可能不僅僅只有在重要的經濟農藝作物上，同時還有動物的部分，在各種生物中，*ATR* 基因負責著許多與 DNA 缺失相關的檢查工作。Larsen 說：「至今，不論動物或植物都尚未有人能分辨鋁所造成的毒性主要影響之目標，部分原因可能是由於鋁毒性的影響牽連甚廣；這個研究明確地顯示 DNA 的損害以及細胞對於損害的反應是細胞活性中十分重要的部分。」

喜好 1 天進食 3 次的豬

豬養在傳統室內畜欄與養在更自然環境中具有不同的進食模式，發表在生物醫學期刊“*Acta Veterinaria Scandinavica*”的報告中指出，飼養在野外的豬會花較多的時間在尋找食物並以少量多餐的方式進食，而傳統方式所養的豬則是 1 天進食 3 次。瑞典農業科學大學的學者 Eva Persson 指出，豬的自然採食行為是 1 天當中不斷藉由鼻拱土的動作覓食，自行採食的豬會隨性的空出活動時間以消化平均 1 天當中吃的 10 - 12 頓餐，而本試驗設計主要是將這樣的進食模式應用於傳統室內飼養的豬，我們希望這些豬能比傳統 1 天只吃 3 餐的豬有更好的表現。試驗中的 360 頭豬分成 1 天採食 3 次與 1 天採食 9 次，每頭豬皆採食相同量的飼料，而飼料是以液態方式給予。然而，試驗結果與預期的相反，以更自然方式餵食的豬並沒有獲得較好的結果，事實上，豬

台灣大學動物科學技術所游玉祥參考自：

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2008-06/bc-ppt062008.php

1 天餵食 3 次比 1 天餵食多次的豬在每日增重方面多增加 100 克以上。



Persson 的報告中指出，增加群體飼養的豬每日餵食次數會有較差的日增重與增加胃的問題，這對農民飼養豬隻與動物福利來說是一個很有趣的結果，這項研究並不能支持在肥育期的豬能藉由增加每日的餵食次數以增進體重。由於每組試驗中的 9 隻豬共用 1 個 3 公尺的飼料槽，豬會為了獲得最佳的採食位子而競爭打鬥，所以增加組內的競爭打鬥會讓少量多餐的豬隻因而表現較差。Persson 亦指出，如果每次餵飼時給予多一點飼料就能修正每次打鬥發生的比例，因為在 1 天餵飼多餐的試驗組中，每次的餵飼都不能提供足夠的食物以滿足所有飢餓的豬。



葡萄籽萃出物殺死實驗室白血病細胞

費城一肯塔基大學的研究人員發現葡萄籽萃出物可殺死實驗室白血病細胞，當白血病細胞暴露在萃出物中 24 小時內，會有 76% 死亡。學者發表於 2009 年 1 月 1 日美國癌症研究協會的雜誌 "Clinical Cancer Research"，其中並說明葡萄籽萃出物可活化 JNK，JNK 為一種蛋白質可調節細胞死亡或凋亡。葡萄籽萃出物對許多的實驗室癌症細胞有活性反應，包括皮膚、胸部、結腸、肺、胃和攝護腺癌，但在血液癌症尚無人研究且亦無發現確切的機制。目前為肯塔基大學癌症毒物研究中心的教授，研究的領導作者，Xianglin Shi 博士說：「『這些結果顯示將葡萄籽萃出物混入藥劑可預防或治療血液惡性腫瘤和可能的癌症』、『每個人都在尋找的是能有效作用於癌症細胞，且僅留下正常細胞的試劑，而葡萄籽萃出物符合這個目的』」。Shi 補充：「不過這項研究尚不足以推薦人們應該要吃多一點葡萄、葡萄籽或者葡萄皮來防癌；『這是非常有希望的研究，但要說是化學保護還太早。』」血液學癌症—白血病、淋巴瘤和骨髓瘤，在 2006 年有 118,310 個新病

中山醫學大學健康餐飲管理學系徐詩涵參考自：

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2008-12/aafc-gse122208.php

例且將近

54,000 人死亡，這類癌症的發生機率和死亡在美國排名第四。流行病學的證據顯示吃蔬菜和水果可幫助預防癌症的發展，Shi 和他的同事不斷研究此類化學物質，如水果中原花青素的效果。Shi 發現蘋果皮萃出物包含這些類黃酮，因有抗氧化的能力，可使數種癌症細胞凋亡但不影響正常的細胞。根據這些研究和其他研究者的研究，葡萄籽萃出物能減少老鼠乳房腫瘤和皮膚瘤及對白血病細胞有效果。使用市售的葡萄籽萃出物，Shi 將白血病細胞暴露於不同的劑量中，發現在較高的劑量有顯著細胞凋亡的情形。他們亦發現萃出物不會影響正常細胞，雖然他們不知道為什麼。這些研究人員使用藥物學和遺傳學的方法來測定萃出物如何引起細胞凋亡。他們發現萃出物可強烈活化 JNK 路徑，然後導致控制細胞循環的 Cip/p21 提升。若加入 JNK 抑制劑，則葡萄籽萃出物無作用效果，抑制 JNK 基因也緩和了此萃出物對白血病細胞的作用，因此 Shi 說：「此天然物似乎有相當重要的特性」。

植物活氧族訊號與逆境反應

各種非生物逆境 (abiotic stress) 例如乾旱、鹽害、高溫、低溫等，均會造成植物體內活氧物質 (reactive oxygen species, ROS) 的堆積，使植物細胞膜受損，並影響正常細胞生理機能的運作。對此，經由演化的過程，植物逐漸發展出一套「清除」體內活氧物質累積的策略，甚至進一步化阻力為助力，利用這些有害的分子作為訊息傳遞的媒介。而研究證實這些存在於植物體內的活氧物質的確在一些生化途徑中扮演重要的角色，例如細胞凋亡 (cell death)、荷爾蒙訊息傳遞及細胞對非生物逆境的反應等。來自美國內華達大學

台灣大學農藝學系 (所) 翁瑞鍵參考自：

<http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1399-3054.2008.01090.x>

<http://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/online/default.asp?Date=6/20/2008>

(Nevada University)、維吉尼亞理工大學 (Virginia Tech University) 與耶路撒冷希伯來大學 (Hebrew University of Jerusalem) 的科學家共同合作，藉由研究缺乏活氧物質清除酵素 APX1 的突變體得知植物清除累積在細胞中的活氧物質的生化途徑，並發現參與其中的許多關鍵物質同樣也在植物抵抗滲透逆境 (osmotic stress)、鹽分逆境與溫度逆境等過程中扮演重要的角色，包括參與抵抗冷害與滲透逆境的鋅指蛋白 (zinc finger proteins)，以及參與氧化逆境與受傷反應過程的 WRKY 家族轉錄因子 (transcription factors) 等。

親水性膠體物質可用以製作無蛋蛋糕

根據統計顯示，隨著大豆和玉米等穀類作物價格的持續上漲，過去 2008 年 1 年內的飼料價格因此上漲了將近 30%，養禽戶的飼養成本提高，自然也使得雞蛋的價格持續上漲。對此，雞蛋需求者如麵包店等，除了自行吸收雞蛋上漲的成本，或藉由商品漲價將成本轉價至消費者身上之外，另一方面也積極尋求雞蛋的替代品，以求能降低成本、提高獲利。由於雞蛋含有豐富的蛋白質、必需維生素 A、D、E、B 及鐵、磷、鋅等物質，因此要找到雞蛋的替代品對食品科學研究者來說實屬不易。根據位在印度邁索爾市 (Mysore) 的中央食品工業研究所的研究人員於 "Food Hydrocolloids" 期刊中所發表的一篇研

屏東科技大學水產養殖系葉信平參考自：

<http://www.foodproductiondaily.com/Publications/Food-Beverage-Nutrition/FoodNavigator/Science-Nutrition/Hydrocolloids-show-potential-for-egg-less-bakery-Study/?c=%2B%2B7KyET1qGIYrDPePKZ8yA%3D%3D>



究報告指出，經

由測試數種親水性膠體物質 (hydrocolloids)，包括羥丙基甲基纖維素 (hydroxypropylmethylcellulose, HPMC)、阿拉伯樹膠 (Arabic gum)、關華豆膠 (guar gum)、三仙膠 (xanthan gum) 及鹿角菜膠 (carrageenan) 等與乳化劑 GMS (glycerol monostearate) 及 SSL (sodium stearyl-2 lactylate) 的結合情形，結果發現無論是使用 GMS 或 SSL 作為乳化劑來製作蛋糕時，均以 HPMC 取代雞蛋所做出的蛋糕品質最好，進一步分析成品之顯微結構，顯示 HPMC 和 SSL 結合能產出更多相同的蛋白質基體 (protein matrix)，故未來兩者應可應用於無蛋蛋糕的製作上。

荷蘭科學家發現新的植物賀爾蒙：strigolactones

荷蘭 Wageningen 大學植物生理學實驗室的研究團隊發現了一類新的植物賀爾蒙，稱為 strigolactones，此類化學物質已知與植物及其週遭環境的交互作用有關，同時亦具有植物賀爾蒙的功能，與植物的分枝 (branching) 有關。此研究結果已發表於 "Nature" 期刊，對農業發展來說是一項重要的發現，例如可應用以生產分枝較少或較多的切花或番茄等。最早 strigolactones 被發現在植物與生長環境的交互作用中扮演重要的角色，尤其是在植物與真菌之間食性的共生關係 (symbiosis)，但同時 strigolactones 也會促進某些落在宿主植物根部附近的寄生植物 (parasitism) 種子發芽，使寄生植物的幼苗因此得以著生在宿主植物的根系上，吸收宿主的養分來生長與繁衍。而在最新



的研究中，科學家透過研究會無限分枝的碗豆突變株，發現這些突變種的碗豆無法正常地的製造 strigolactones，此時若給予外加的 strigolactones，無限分枝的情形就會停止，而同樣的情形也發生在阿拉伯芥植物

(thale cress) 中，即突變種的阿拉伯芥亦產生較少的 strigolactones，與共生真菌間的交互作用也減少。Strigolactones 具備有植物賀爾蒙的典型特徵，包括了受體反應 (receptor reaction)、可被運送至植物體的各處，在極低濃度下便可發揮功能等。Strigolactones 的研究發現可望為農業發展提供新的技術，生產更具經濟價值的分枝或少分枝的作物，尤其是切花等的觀賞作物，而藉由分枝的控制，亦有利於田間管理而有助於提升生產效率。

台灣大學農藝學系 (所) 蔡東融參考自：

<http://www.wur.nl/UK/newsagenda/news/PlantHormone080812.htm>



無機氮對火災後海灘松針葉林植物生長的影響

氮素是限制植物生長的主要營養物質和陸域生態系的主要產物。養分限制因子隨空間而有所不同，同一生態系不同物種受到不同養分的限制。學者在不同生態系進行施肥試驗，探討氮素



是否會限制植物生長，特別是被燒毀的針葉林。北美西部近日來森林火災頻傳，這有助於瞭解因火災而恢復的

針葉林，有那些因子限制植物生長和碳吸存。學者首次在美國懷俄明州火災後 3 - 5 年的海灘松 (*Pinus contorta* var. *latifolia*) 亞高山帶針葉林，以無機氮限制因子對 4 種原植物做實驗，將

屏東科技大學森林系 (所) 吳禎棋參考自：
Forest Ecology and Management Volume 257, Issue 3, 10 February 2009, p829 - 835

不同硝酸氮濃度的粒狀試劑加於植物體四周，以自然狀況下氮礦質化速率以及其 10 倍速率加入。結果顯示，禾本科拂子茅草 (*Calamagrostis rubescens*) 明顯受無機氮的限制，在高氮肥處理下，地上部生物量和莖/根比明顯增加。在無施肥情況下，拂子茅草的氮/磷比值 < 14 ，與氮限制因子一致，然而在高施肥處理下氮/磷比 > 16 ，這意味轉為受磷的限制。莎草科高地沙草 (*Carex rossii*) 和海灘松小苗生長不受無機氮的限制，氮/磷比只稍稍 < 14 ，葉部氮濃度比成熟的海灘松標準值來得高。豆科固氮植物羽扇豆 (*Lupinus argenteus*) 生長不受氮素限制，顯然亦不受施肥影響，相較之下其氮/磷比為 21，代表受磷的限制。此研究評估火災後氮素是否限制植物生長，顯示只有拂子茅草生長量受氮素的影響。

旱災與水災次序對植群的影響

美國南佛羅里達州 ShiLi Miao 博士發表於 2009 年 "the American Naturalist" 的報告指出，極端的乾旱與水患事件以快速方式接踵而來，植群遭受到的損害範圍，部分與這些事件的先後次序有關。此研究專注在 Florida 州常見於沼澤地的樹種，若先遭受乾旱後接著為水患時，其苗木的生長率高且少有死亡，反之，苗木的生長率低且死亡率高。此發現可預期植群如何反應極端的氣候，特別是在全球氣候變化中越來越嚴重的旱災和水患。Miao 博士提及，過去研究大多數探討植群如何對單一水文環境的反應，很少研究調查連續性的多種事件，若單獨僅就乾旱或水患做研究，是不能預測植物如何反應結合在一起的乾旱與水患，且植物依照有次序的乾旱和水患事件而有非常不同的反應。Miao 博士研究團隊在一

屏東科技大學森林系吳琴宣參考自：
http://www.eurekalert.org/pub_releases/2009-01/uocp-smi010709.php

個溫室裡，以 3 種苗木為對象，模擬乾旱與水患序



列，每個階段持續 4 個月。該實驗選擇的 3 種植物對於水患有不同的耐性範圍，光果番荔枝 (*Annona glabra*, 番荔枝科) 耐水性；西印度橄欖 (*Bursera simaruba*, 橄欖科) 耐乾旱性；紅槭 (*Acer rubrum*, 槭樹科) 對乾旱和水患的耐性中等。結果顯示，先發生水患比先發生乾旱，物種的死亡率高且生長率低。Miao 博士說明此研究可應用在恢復與管理沼澤地與其他水生系統，並建議需要先評估極端事件的不同序列。Miao 博士與其團隊計畫調查在極端水文環境下，不同溼地植物對養分流動的功能性。





水稻黃斑駁病毒和 P1 蛋白質之遺傳多樣性 與對靜默抑制作用的影響

轉錄後基因靜默作用 PTGS (post-transcriptional gene silencing) 是指基因轉錄而成的 mRNA，因發生降解 (degradation) 而無法進一步轉譯成蛋白質，使得原轉錄基因的功能無法發揮而靜默 (silence) 的現象。由於 PTGS 是植物防禦病原菌入侵的方式之一，雖然有些植物病毒可以產生相對應的蛋白質來加以抗衡，但透過 PTGS 的研究，仍可用以了解植物受病原菌尤其是病毒感染的情形。而關於存在於天然寄主中的靜默抑制作用 (silencing suppression)，則基於不同物種而有變異性，其機制至今仍未知。水稻黃斑駁病毒 RYMV (rice yellow mottle virus) 是非洲地區最常見的水稻病害，而透過 RYMV 正向單股 RNA 所轉譯而成的一種具高度遺傳多樣性 (genetic diversity) 的 RYMV-P1 蛋白質，因能抑制 PTGS 的產生 (silencing suppressor)，而與病毒複製及其在寄主體內擴散有關。為了解病毒與 P1 蛋白質於種內 (intra-specific) 與血清群 (serogroup) 中之靜默抑制作用的變異性，故

苗栗區農業改良場廖珮如參考自：
Virology 2008 Apr 30; 5 (1): 55

以 gus-silencing 轉殖基因水稻品系作為試驗材料進行研究。結果發現，靜默抑制作用普遍存在於各種 RYMV 中，但抑制能力則隨不同種系而有差異，且此差異與 RYMV 之種系親緣關係 (phylogeny) 或病原性 (pathogenicity) 無關，同樣的結果亦見於 P1 蛋白質中，其與細胞間的移動 (cell-to-cell movement) 有關，是決定靜默抑制作用效率的關鍵因素。另經由 P1 蛋白質誘變試驗 (mutagenesis) 可知，某些胺基酸與靜默抑制作用的表現具有高度關聯性，其中保留型胺基酸 (conserved amino acid) C95 和 C64 的作用分別與 RYMV 於寄主細胞間移動及靜默抑制作用強度有關，而非保留型胺基酸 F88 亦與靜默抑制作用強度有關。綜合上述之研究結果，種內的靜默抑制作用呈現高度變異性，且透過 P1 蛋白質的誘變試驗，首次建立了靜默抑制作用與遺傳多樣性之間的關聯，這些發現均有助於增進我們對病毒與寄主植物間交互作用 (viral-host interaction) 的了解。

來自菸草的藥劑

繼德國拜耳 (Bayer) 與旗下子公司 Icon Genetics 研發出一套利用菸草來生產生物藥物的新技術之後，菸草為非何杰金氏淋巴瘤 (non-Hodgkin's lymphoma, NHL) 患者的治療帶來了新曙光。非何杰金氏淋巴瘤是一種影響淋巴系統 (lymphatic system) 的疾病，而新的治療方法是透過新藥物來活化患者的免疫系統，使其可辨識致病細胞 (malignant disorder) 進而加以摧毀。預計這套新的生物藥劑將可在 2009 年進入臨床試驗階段。負責拜耳公司管理委員會創新研發業務 Dr. Wolfgang Plischke 表示，由於不同的腫瘤疾

台灣大學農藝學系 (所) 翁瑞鍵參考自：

<http://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/online/default.asp?Date=6/20/2008>

病具有不同的特性，必須以不同特定的活化物質 (active substances) 來進行治療，因此本研發計畫的目的便是基於這樣的概念與過程，期望透過生物製藥的技術生產出適合個別病患使用的專屬藥物，進而提高致命疾病的治癒機會。利用生物技術程序生產「個人化藥物 (personalized medicines)」是一個重要的研究領域。由於透過菸草來生產蛋白質十分快速且產量高，因此可藉此探討原本因藥物生產期過長或經濟效益等因素而無法實行的新療法，以加速新藥物的產生。



新壓艙水處理方法有助於保護蘇必略湖魚群免於致死病害的威脅

密西根科技大學土木與環境工程學教授 David Hand 研發出一個處理遊艇、礦砂船等船隻之壓艙水 (ballast water) 的方法，藉以消滅引發大湖區 (great lake) 魚群死亡之出血性敗血症 (viral hemorrhagic septicemia, 簡稱 VHS) 的病毒。David Hand 的方法很簡單，就是先用一般家用的漂白劑 (次氯酸鈉) 消毒壓艙水，然後於排入湖裡前，再以抗壞血酸 Ascorbic acid (或稱維生素 C)，中和水中的漂白劑。此方法經初步應用在國家公園中用以服務遊客及職員的船隻 Ranger III，獲得不錯之成果，故將進一步在威斯康辛大學進行獨立試驗測試，以確認此方法之安全性、有效性與經濟性。自 2003 年以來，VHS 已經造成除了蘇必略湖以外的大湖區裡大量魚種的死亡，種類從鱸魚 (walleyes) 到鮭魚都有，其死因為內臟出血，因此死亡的魚體常伴有開放性外傷、瘀血及紅斑等病徵。皇家島國家公園 (Isle Royale National Park) 負責人，同時也是 VHS 防治小組成員之一的 Phyllis Green 表示，VHS 已嚴重威脅到聖克萊爾湖 (Lake St. Clair) 中狼魚 (musky) 與 23 種遊釣魚類 (game fish) 的生存，因此如何消滅湖中的 VHS 或至少減緩其擴散程度是目前當務之急，而我們的目標是希望能先找到一個技術門檻低、具古淑蘭參考自：

http://www.admin.mtu.edu/urel/news/media_relations/692/

經濟效益的暫時性解決之道，來阻止 VHS 的持續擴散。然而，對 David Hand 來說，VHS 只是其想要解決問題的一部分。因為自 1959 年聖勞倫斯海 (St. Lawrence) 航道開放以來，外來的物種便隨著船隻的壓艙水來到大湖區，而隨著全球貿易的增加，這個問題也將變得愈來愈嚴重。David Hand 表示，當來自世界各地的船隻排放出壓艙水時，各種外來的物種包括病毒、細菌、斑紋貽貝 (zebra mussel) 等也隨之排到湖水中。而由於 VHS 已經存在於休倫湖 (Lake Huron)、密西根湖 (Lake Michigan) 及伊利湖 (Lake Erie) 中，因此我們不僅要防止其它新種病毒的進入，避免問題雪上加霜，同時所有從大湖區下游駛入的船隻都應該謹慎處理它們的壓艙水。對此，若試驗證實 David Hand 所提出的壓艙水處理系統是安全且有效的，那麼將可以此為基礎來規劃出一套問題解決的策略方案。此研究係屬於大船計畫 (The Great Ships Initiative) 的一部分。大船計畫是一個結合公共與私人的合作計畫，目的是制止那些往來大湖區及聖勞倫斯海的船隻散播外來物種，除了致力於壓艙水處理系統的研究與發展，同時也支援港灣監控與提供獎勵經費，以鼓勵壓艙水處理與大湖區生態系的維護。

低劑量殺草劑會造成馬鈴薯產量的減損

美國目前針對化學殺草劑對於生態的風險評估需進行 2 種測試，兩者皆使用未成熟的植株，此與動物檢驗不同，植物發育及繁殖上的保護都沒有列入考量。由 USPEA 進行的研究結果顯示，當今的檢驗流程下，植物的發育及繁殖都沒有得到恰當的保護。植物在發育時期曝露在殺草劑之下，會使該發育時期的器官受到嚴重的影響。當生殖器官遭受嚴重的損傷時，植物體未必會顯現出症狀來，然而對產量及品質則造成重大傷害。因此學者進行了一個田間試驗，檢測在低於田間

台灣大學農藝學系 (所) 蔡東融參考自：
<https://www.soils.org/press/releases/2009/0105/230/>

建議使用頻率的殺草劑施用下，馬鈴薯的營養生長及塊莖的產量和品質是否會受影響。該實驗使馬鈴薯植株曝露在 7 種不同的殺草劑之下、施用不等濃度、且低於正常田間噴灑頻率等條件下，詳細結果發表於 "Journal of Environmental Quality" 期刊。結果指出，即使施用頻率不會減損營養體生長，馬鈴薯的塊莖產量及品質仍會受到影響。馬鈴薯塊莖的生長狀態可能會是植物在發育及繁殖上對於受化學藥劑影響程度的敏感指標。





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，都包括在內，本次網站導覽特將網路上農業相關網站擇要介紹。

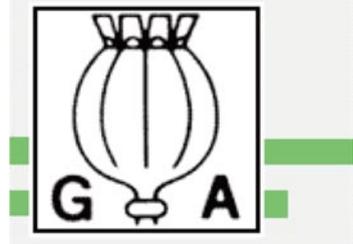
一. 藥用植物研究團體

http://www.ga-online.org/about_en.html

“Deutsche Gesellschaft für Arzneipflanzenforschung und -therapie” 在 1953 年 4 月 8 日成立於法蘭克福近郊的 Camberg (德國陶努斯 Taunus 山麓)，由一群對藥用植物研究深感興趣的科學家們所成立。第一任的會長是由藥學博士 Ernst Meyer 所擔任，當時他決定協會的全名為 “Deutsche Gesellschaft für Arzneipflanzenforschung und -therapie”；協會創辦目的是為了促進提升與藥用植物相關的所有科學工作，包括植物研究、生產化、藥草耕種、培育，和應用療法等。當時在創刊號上的副標題為：“Zeitschrift für Arzneipflanzenanwendung und Arzneipflanzenforschung” (藥用植物的使用與研究之學報)。這樣的企圖心，便是期許協會所推出的月刊，要成為所有藥用植物科學論文之一大出版物，成為與各大藥廠對話的主要窗口。

Meyer 博士是位內科醫生，專精於使用植物萃取物，進行複合性植物療法 (Phytotherapy)；早年在他的領導之下，協會的主力在於藥用植物的療法運用，然而在年會中，真正參與這樣主題的與會者是少之又少，所以協會名稱改過幾次；加上協會初期的會員限制很嚴格，只有德國公民才能入會，許多興趣極高的外國研究者只能以通信會員名義加入，但他們卻在年會上發表出許多貢獻極高的研究，所以在 1970 年，協會正式改名為 “Gesellschaft für Arzneipflanzenforschung”

(德文簡稱 GA；英文譯文為 “Society for Medicinal



Plant Research”，藥物植物研究協會)。其實這樣的決定，也顯現了創辦者將把協會重心致力於結合所有對藥用植物研究有興趣的個人與團體，朝向國際化的目標前進。到了 1978 年，英語被選定為正式國際會議所使用的語言後，GA 在年會上也使用英文發表論文，這麼一來讓 GA 的國際會員與日遽增。發展至今，協會已有來自世界各國的成員，並成為具有國際地位的科學組織。

按照歐洲與國際標準，GA 要求所有與藥用植物產品有關的公開文獻，都必須事先檢驗過產品品質、安全性與效力。GA 會員也致力於協助制訂「藥用植物生產品質管制規範」的指導方針 (Good Agricultural Practice，簡稱 GAP。在 1998 年，由歐盟最先提出 GAP，這是對藥材種植生產全過程之控制標準和規範，主要解決原料的集中、品質均一性和穩定性，對中藥而言，生產符合 GAP 標準的藥材成為第一要件，而 GA 在這方面有很大的貢獻)。所有 GA 委員會的成員，都是具有高度熱誠的科學家，除了自身學術界或產業界的日常研究與管理工作之外，對 GA 社團的運作與發展，也都投注全副心力。這樣全心全意的付出，促進協會蓬勃發展，而為了鼓勵更多年輕科學家參加年會，只要有在這個領域有任何卓越貢獻，都





可以有旅行津貼或是獎金；GA 甚至成立 4 個常態委員會，來廣為宣導下列協會主旨：(一) 任何天然複合物的生物學與藥物學方面的活動、(二) 藥用植物的培育與種植、(三) 草本醫藥產品的生產與品管、(四) 草本醫藥產品的常規管理事項。

GA 在藥用植物上各方面的用心與努力，可在會員人數上看出成果；到 2008 年時的統計，社團人數已有來自全球 86 個國家共 1,300 位會員。GA 所發行的國際性期刊“*Planta Medica*”，也開始提供網路訂閱，藉由網路提供會員與非會員各式各樣的相關資訊，在 2003 年時，GA 為了慶祝成立 50 周年，

還另外出版了一個特別周年紀念版本：Society for Medicinal Plant Research - Gesellschaft für Arzneipflanzenforschung: 50 Years 1953 - 2003 A Jubilee Edition, edited by Ewald Sprecher and Wolfgang Caesar, WVG Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 2003 (ISBN 3-8047-2028-5)。除了期刊訊息之外，網站上也提供每年各大國際性天然藥物研討會的資訊，還有整理非常完善的相關網站連結列表，讓使用者可以隨手找到任何相關學術性或產業性的網站；像這樣資訊完善的網站，非常值得推薦給有心研究藥用植物的使用者。(郭玉瑛提供)

二．國際肥料產業協會

The International Fertilizer Industry Association

<http://www.fertilizer.org/ifa/>

1927 年，國際肥料產業協會 (The International Fertilizer Industry Association，簡稱 IFA) 以“國際過磷酸鹽製造商協會”的名稱成立。它促成了過磷酸鹽用途的一個論壇，並且彙整發送關於磷酸和過磷酸鹽產業的資訊。在第二次世界大戰以後，因應人口激增而食物需求增加，肥料產業也愈顯重要。在 1960 年代，IFA 與肥料產業開始共同研究肥料產品的安全、運輸和儲存，其主要重點是放在含氮肥料的安全使用上。1969 年 IFA 開始以環境的觀點去探究肥料使用，使肥料對環境的衝擊減到最小，因而發現這些議題與永續發展有密切關連。

近來 IFA 致力於確保每個肥料生產過程是安全無慮的，進而追求今日及未來食物的永續供應。IFA 的使命為：積極促進高效率且可信賴的植物性營養之生產，進而以永續性方式維持及增加全球的農業生產。基於企業自由與公

平貿易之下，改善肥料工業的生產操作環境。蒐集、彙編、傳遞



資訊，並提供論壇給其會員們及其他從事生產、分配、使用肥料及其中間產物與原材料的人。IFA 的會員多是氮氣、磷酸鹽、鉀、硫磺、肥料成分、微量養分和複合肥料的製造商，以及肥料生產商協會、研究機構和政府組織。其會員組織代表所有各類型肥料、中間產物及原材料之生產與分配的活動。目前 IFA 在全世界 80 個國家擁有超過 450 個會員組織。近年來，此產業的結構有所變動，約半數的會員是來自發展中國家。IFA 的主要活動是提供全球關於此產業的資訊，特別是通過不同地區的研討會及會議，並以統計數據及出版物的形式交換非商業性資訊。藉由每季與每年度的統計，IFA 整合分析關於肥料及其中間產物





和原材料的生產、貿易和消耗量，並發佈這些資訊。

IFA 也提出產業狀況及世界肥料供給與需求的相關報告，包括：生產技術、肥料應用與使用及大眾關心的議題，譬如環境和安全、管理應用等。每年的 IFA 國際獎是獎勵在有效地使用礦物肥料上大有斬獲，並且成功地推薦給農夫們使用。IFA 對於聯合國秘書長所謂的聯合國全球盟約計畫 (Global Compact initiative) 深表贊同，此計畫以提高政府和民間社團的合作成果，並整合經濟、社會、環境以求永續發展。數十年前聯合國糧食與農業組織 (以下簡稱 FAO) 基於解放飢餓運動之下，策劃了肥料計畫，於是 IFA 就與 FAO 開始合作。隨後，設立了肥料產業專家諮詢委員會 (FIAC) 以提供 FAO 各種關於利用肥料以改進全球飢荒的建言。

現在 FIAC 已不存在，IFA 改成與聯合國的「土地和植物營養管理服務部門」協商合作，並支持其機構持續幫助鄉村人民改善他們的土壤生育力和提高食用農作物生產。FAO 與 IFA 也共同出版了一些刊物，主要是關於均衡的植物營養之重要性和提供農夫改進他們的產量和土壤的生育力的技術資訊。此外，IFA 也與聯合國環境規劃署 (the United Nations Environment Programme, 簡稱 UNEP) 合作，此機構以保護環境為己任，並促進肥料產業的正面發展。IFA 出席每年 9 月於巴黎舉行的 UNEP 諮詢會議，肥料產業的協會機構也會參與。另外，IFA 與 UNEP 也共同出版一系列的刊物，以環境觀點去探討肥料產品的生命週期。IFA 的技術委員會舉辦肥料生產對環境衝擊的研討會，委員會也推廣肥料生產設備的安全意識，並設計一套肥料生產設備的排放標準。(古淑蘭提供)

三. 歐洲水產養殖協會

European Aquaculture Society

<http://www.easonline.org/>

成立歐洲海洋生物養殖協會 (the European Mariculture Society) 的構想是始於 1975 年在比利時奧斯坦德舉行的第 10 屆歐洲海洋生物學家座談會。1976 年 4 月 29 日及 30 日在海洋科學研究所的辦公室舉行創辦會議，並將辦公室設於此直到 1980 年代晚期。本來稱為歐洲海洋生物養殖協會在 1984 年更名為歐洲水產養殖協會 (EUROPEAN AQUACULTURE SOCIETY, 簡稱 EAS)，這樣更能傳達此協會的

活動性質。EAS 主要有 4 個宗旨：促進海洋及淡水水產養殖業者及對此產業有興趣者之間的交流；促進水產養殖的資訊交流；提倡資助水產養殖的多重專業研究；在水產養殖領域裡，促進政府、學術界、產業以及個人之間的合作。





EAS 大會每 2 年舉行 1 次，通常都選在歐洲水產養殖活動期間。除了線上會員之外，其他會員在每一個表決裡都有相等的投票權。

EAS 的成員包括機構、個人和線上會員。加入此協會無須任何的專業資格，只要對於歐洲的永續性水產養殖有興趣即可。機構與個人會員被劃分成 2 種類別：一般會員（30 歲以下的會員；或是在某些特定國家的個人或組織）；其餘身份則列為標準會員。個人會員可以選擇接收 EAS 發行的國際性水產養殖論文集。線上會員的入會時間通常滿 3 年但未滿 5 年，可分享線上資訊，但尚未有正式會員的權益及大會的投票權。2004 年設立在挪威的歐洲水產養殖協會學生團體（簡稱 EAS-SG）是由世界上超過 20 個國家在相關領域的學生和年輕專家組成。

EAS-SG 的宗旨為：（一）倡導年輕人積極參與 EAS 的活動；（二）收集和交換各個相關研究領域的資訊；（三）分享工作經驗；（四）為學生和年輕人關心的議題發聲。EAS 也成立主題小組以促進不同題材的資訊交流及成員的連結。主題小組的宗旨在於創立一個讓會員分享利益的論壇，並且讓來自不同區域的會員

享受應有權益。此論壇也會被用來通知最新的計畫、尋求新的研究夥伴、策劃各團體與協會間的研究活動並評估未來潛力。各小組在每次的歐洲水產養殖會議中將安排不同題材會議和活動，並維護網路上不同主題的討論。藉由這些活動，這些小組將使會員保持專業的資訊交換。名為“歐洲水產養殖雜誌”（*AQUACULTURE EUROPE*）是 EAS 官方出版的季刊。經由 EAS 的會員制度以及網路，這份雜誌已經被寄送到全球超過 60 個國家。EAS 也樂意接收到任何關於水產養殖的相關文章及資訊，並且提供優惠的廣告費率讓其機構型會員免費刊登廣告。

EAS 的國際水產養殖期刊“*Aquaculture International*”是一本雙月刊，在 1993 年第一次發行，蒐集了原始的研究論文、短篇資訊及技術文章。期刊內容包含各種主題：人工養殖水產的生物學、生理學、基因學、病理學；水源供應系統和水產養殖的環境影響；營養、哺育和保存的操作實施；經濟及永續生產技術的發展；生物工程學研究；水產養殖產品的品質及營銷改善；水產養殖對社會的影響。（古淑蘭提供）

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 台北市大安區溫州街 14 號 3 樓 國際農業科技新知編輯部
E-mail:service@asic.org.tw

