

美國農業生物能源與生質產品研究



新能源作物—switchgrass。(Peggy·Greb 提供)

近年來，原油連翻飆漲，各國飽受石油能源危機威脅，加上地球急速暖化，迫使全球學者致力於替代能源的發展，同時也創造了「替代能源」與「再生能源」等綠色環保產業的龐大商機。從各國經驗看來，若由政府帶頭推動與獎勵倡導，將更有利於這項新興產業的蓬勃發展。

在石化能源日益枯竭，國際油價不斷上漲的情況下，全世界各先進國家無不積極的探索新型替代性能源，努力開發再生性生質能源 (bioenergy)。美國更將發展植物能源列為最重要的研究工作。1990 年眾議院特別通過一項「農業法案」，明定農業部除了應該確保國家糧食及天然纖維之安全供應量、有效整合非再生之石化資源與保護既有之自然資源外，並要求盡速開發可永續生產

及循環利用的「生質產品」，藉以紓減進口原油及煤炭的壓力。

1999 年 8 月，前美國總統柯林頓頒布「研究開發生物質及永續性能源產品」法則，其主要目的為：

- 一. 降低對進口石油原料的依賴性。
- 二. 減少因燃燒石化汽油造成對自然生態及人類生活環境的污染。
- 三. 促進生物產業永續發展，生質能源循環利用。

之後，更指示能源部與農業部合作，成立跨部會的執行小組，分別邀集全美國農工企業、學術、試驗研究單位及相關之專家，研訂定了 21 項「國家級自然資源開發及永續性農業經營」計畫大綱。有關農業性之細部方案，統一交由「農部農業研究所」策劃、分工、協調、監督進行。其中最艱巨的一項工作為「生物能源及替代能源之研究」，主

要任務為設法將大宗栽培的玉米、大豆與小麥等農藝作物，應用生物技術轉化成爲「生質柴油」(biodiesel)，正式啓開以生質能源作爲經濟發展的「生質經濟」(biobased economy)。

依據 2007 年 4 月份美國農部出版的「農業研究雜誌」報導指出，經研究人員由不斷的實驗，目前已獲得 3 項可喜的初步成果：

一. 簡化玉米纖維物質生產乙醇(酒精)的過程

應用生物技術將玉米果穗及其殘餘的根、莖、葉轉化爲乙醇之研究，雖然早在 90 年代即已展開，但一直侷限於「試驗室內」之成果，主要的癥結是因爲玉米稈莖的纖維素、半纖維素及木質素組織緊密，必須使用極爲昂貴的分解酶(酵素)及歷經繁瑣的生化過程，始可將複雜的「多醣」轉化成爲簡單的「單醣」，然後再將單醣發酵，才能成爲乙醇。整個轉化工程不僅生產成本甚高，費時甚久，復由於轉化過程中，參與之變數太多，難以預測及控制，以致一直未有「商業性」的實用價值。



研究人員專注的操作實驗，每個環節都不能大意 (Peggy · Greb 提供)

4 月份美國農部發行的《農業研究》雜誌指稱，生化學家在「無意之中」發現使用含有 82% 氮素的「無水氨」竟然可以有效的分裂玉米稈莖纖維質中最難切斷的氫鍵，然後再作水解處理，即可顯著的縮短發酵成爲乙醇的過程。此一突破性的「發現」，大幅提高利用農作物生產「能源」的信心。同時，由於此一「發明」，使原本只能供作製造尿素、橡膠、塑膠、炸藥及化學纖維的「無水氨」，提高了它的商業價值。據稱，此項技術已申請取得專利，有關單位正在採用獎勵投資的辦法，希望與業者以合作的方式，建立大型的工廠，從事經濟規模的加工生產，藉以降低

玉米轉化酒精的成本。

二. 應用植物 DNA 指紋圖譜篩選富含生質能量之植物

80 年代所開發的「植物 DNA 指紋圖譜分析技術」最初僅應用於鑑別栽培作物與野生植物的親緣關係；隨後進一步作爲鑑定珍稀植物、比較藥用植物所含之特殊成分、純度，協助分辨珍稀植物之真偽及解決藥用植物的醫療疾病糾紛。

最近，遺傳學家進一步發現，應用此項技術可以直接檢測不同植物品種(品系)間具備「生質能源」的潛能；同以還可以藉由 DNA 指紋的差異，快速選拔潛力較大的作物種類或品種；然後再結合農藝、氣象、灌溉與病蟲害防治技術，改良能源作物栽培管理、施肥時期及收穫方法，使具有生質潛力的作物，發揮最大的「生質量」產能。

根據農業研究初報，應用指紋圖譜已經選獲一系列的向日葵，子實中所含的「油酸」(Oleic acid, $\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ ，屬 ω -9 系列之單元不飽和脂肪酸，又稱十八烯酸)遠超過一般之耕作品種，最高者多達 92%；同時測獲一品系所含之油質具有良好的生物降解性及氧化穩定性，並且發現它的動態與靜態摩擦係

數，遠較一般礦物性潤滑油為低，很有可能成為製作機械工業潤滑劑的原料。

三. 改良酶解技術轉化植物成為能源

第 3 項可喜的成果是新發現一種酵素對植物纖維質能產生極佳的「酶解作用」，將這種酵素的「酶解作用」與「熱處理」結合，更可以加速分解植物纖維的細胞壁，目前正在作進一步的實用研究。

為了擴大研究成果，農業研究所再將另一項「農作物品質與利用之研究」與本項計畫綜合執行。參與實驗研究的科學家們樂觀地表示，在智慧集中、分工合作的努力下，不久的將來必定會為農作物轉化生物能源的研究，創造豐碩的成果。🌱

台灣的有機農業



作者：吳東傑
出版：遠足文化
定價：400 元

本書首先概說有機農業的發展歷程，接著說明有機之所以有機的諸多技術問題（土壤管理、病蟲害防治、有機驗證等），然後逐一介紹台灣幾項重要的有機農產品，以及對台灣有機農業具引領貢獻的重要人物和他（她）們的環境思維，最後介紹台灣幾個代表性的有機社區，以及台灣有機農業所面臨的困境和可展望的未來。

1. 緒論
2. 台灣的有機農產品
3. 有機農產品的驗證
4. 有機台灣的推動者
5. 耕耘者群像
6. 農村、生態、有機農業
7. 台灣有機農業的困境與願景（附錄：全國有機驗證機構暨農場名單）



豐年社 台北市溫州街14號

電話：02-23628148分機30或31 傳真：02-83695591

郵撥00059300財團法人豐年社 每次郵購另加掛號郵資60元