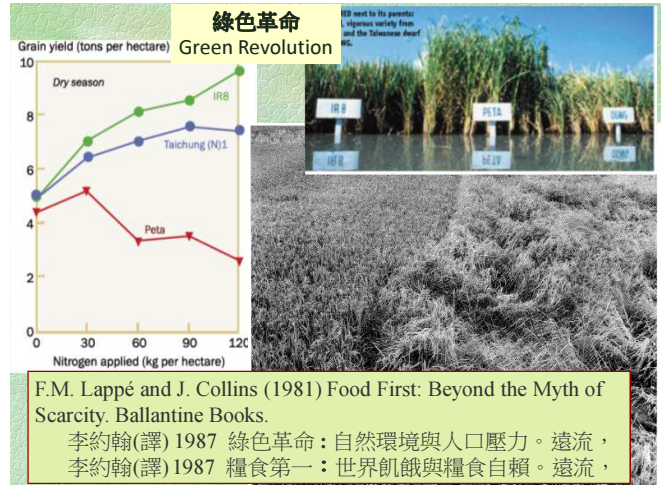


泰國米之神基金會自然水稻種植推廣計畫
2013-02-03

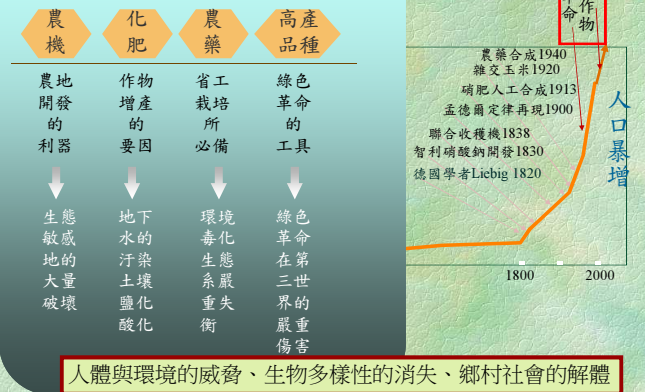
農業的3-G革命： 從綠色、基因到草根

The three G Revolutions in Agriculture:
From Green and Gene to Grassroots

台灣大學農藝學系
郭華仁



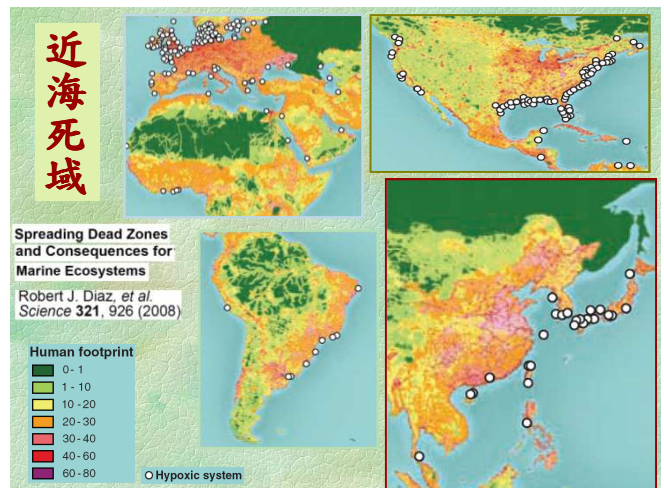
大企業與西方政府的推動下：
百年來的石油農業

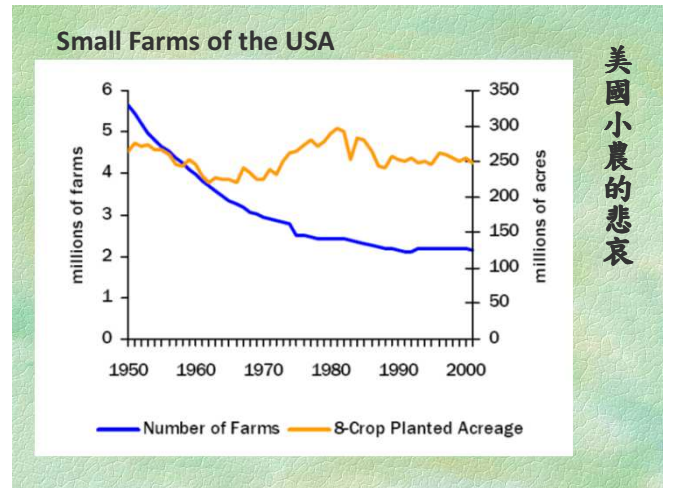
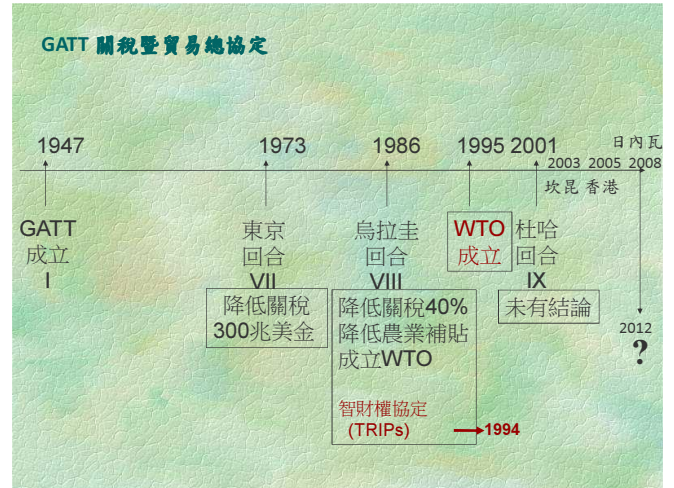
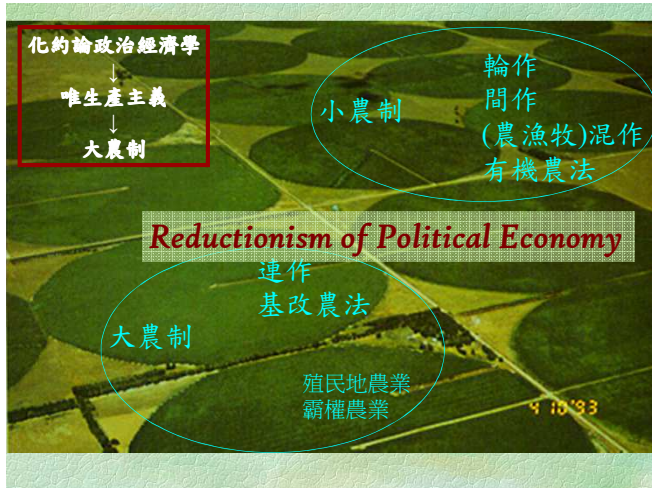


加州的鹽害



在美國殺虫劑的廣汎使用下虫害達37%若不用則可能達47%
1945-1989年間因虫害而減產由7%升到13%



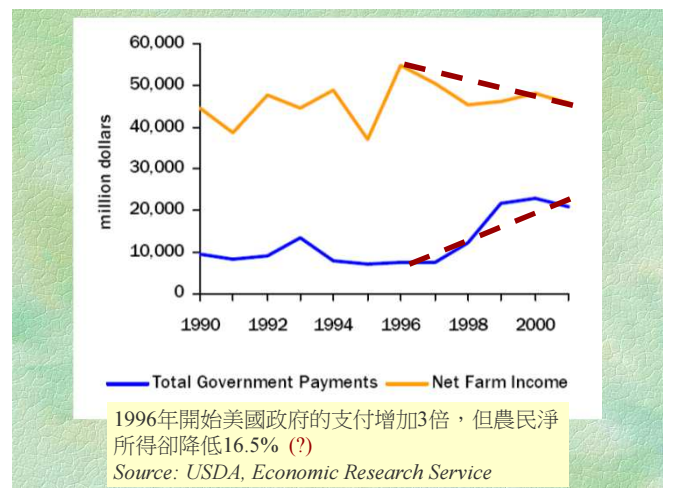


過去美國仰賴眾多小農提供飽暖，現在從事農業者不到2%，小農讓給農企業，仰賴的是進口的石油...

美式大農制的後遺症

小農離農，湧入城市成為邊緣人，鄉村蕭條，土壤沖刷嚴重，生物多樣性消失

33 憤怒的葡萄 THE GRAPES OF WRATH John Steinbeck



大農生產力大於小農？

產量的農經學術定義：單位面積上單一作物的收穫量

單位面積生產總量何者比較高？小農 vs 大農

小農慣用間作法，兩行主作物間可再播種其他作物，讓雜草不易滋長，多作物混作減少蟲害，因此不用額外的化學資材；

小農常用豆科輪作，以及用農場本身材料飼養牲畜魚類等方式來得到有機肥。

在此情況下，小農的主作物產量或許不如大農，

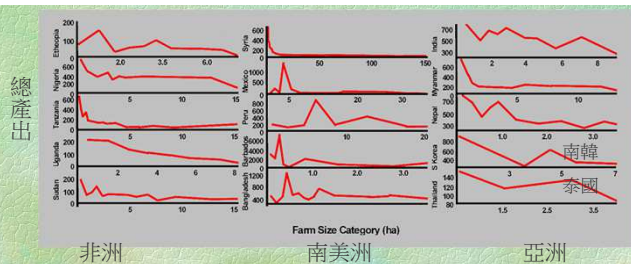
但是小農的產出相當多元，包括主作物、其他糧食、蔬菜、水果、飼料、動物產品等；以單位面積來算，其總產出卻是超過大農的。

Table 1: Farm Size versus Output in the United States, 1992

Median Farm Size Category (Acres)	Average Gross Output (\$/Acre)	Average Net Output (\$/Acre)
4	7424	1400
27	1050	139
58	552	82
82	396	60
116	322	53
158	299	55
198	269	53
238	274	56
359	270	54
694	249	51
1364	191	39
6709	63	12

Source: U.S. Agricultural Census, vol. 1, part 51, pp. 89-96, 1992.

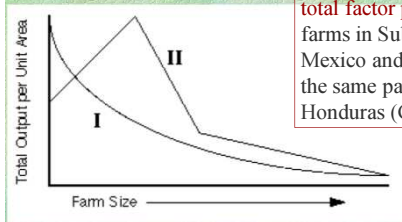
原因：
小農種較高價作物
投入較多勞力
採用較多農法



原因：
複作與農漁畜綜合經營
水資源利用效率較高
人力使用品質較高
使用免費資源

大農生產效率大於小農？

Tomich et al. (1993, p. 126) provide data from the 1960s, 70s and early 80s, which show small farms have greater **total factor productivity** than large farms in Sub-Saharan Africa, Asia, Mexico and Columbia. More recently, the same pattern has been found in Honduras (Gilligan, 1998).



人力因素：大農的人力效率較小農高（機械化）

綜合因素：（人力、土地、水、資金...）
小農的效率較大農高

小農的多功能性

農業的產出不只作物，健全的小農產業還有：

累積鄉村社區的財富、提供週邊產業眾多的就業機會、吸納過度壅集的城市人口、創造優質的鄉村景觀、涵養寶貴的水分與國土、維持豐富的農地生物多樣性等社會與生態上的諸多功能。更不用說在將來石油匱乏的年代，小農效率更會遠遠超越能量轉換糧食比率偏低的大農。

在氣候變遷的年代，小農的優點：彈性

作物種類多，空間與時間的彈性運用導致作物產量穩定

美國農部的反省？

USDA：小農的好處

1. 多樣性
2. 有益環境
3. 促進農村經濟
4. 家庭價值
5. 提供在地食物

減少碳足跡
增加碳吸存

USDA Census (Part I): Small Farms on the Rise in America

By Max Ajl, InsideClimate News Feb 17, 2009



Part I of a two-part series on the USDA farm census.

The U.S. Department of Agriculture just released the latest census of the agricultural sector, which included some surprising news. The number of small farms, particularly those with fewer than 100 acres, is increasing, reversing a long-term trend lamented by agrarian writer Wendell Berry as "The Unsettling of America."

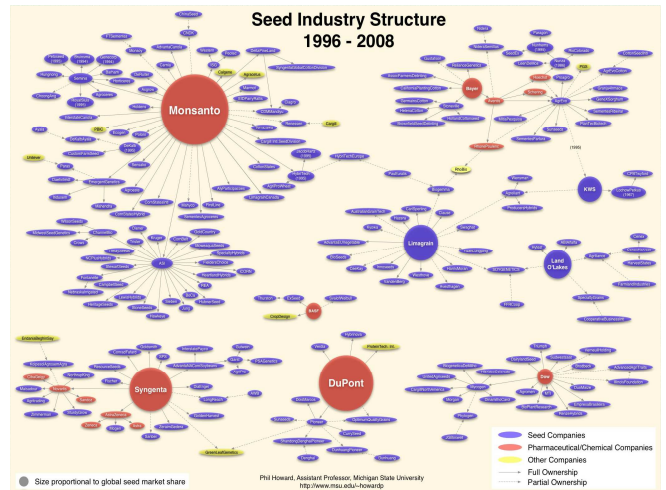
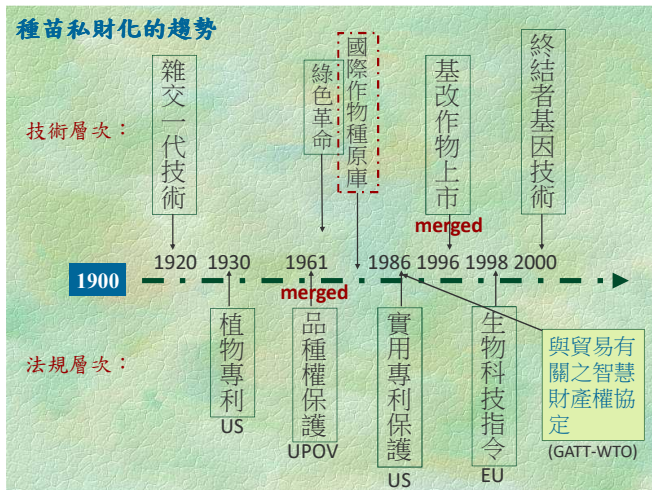
The census, conducted every five years, showed a jump in the total number of farms—2,204,792—4 percent more than in 2002. It also found

我家農地6分，吃的用的都來自農田，我們沒什麼錢，但是也沒負債

基因革命 Gene Revolution

2003 加州立法禁止基改鮭魚
2010 FDA表示基改鮭食用無安全之虞
2011 美參議院禁止基改鮭魚上市
2012 研發公司瀕臨破產





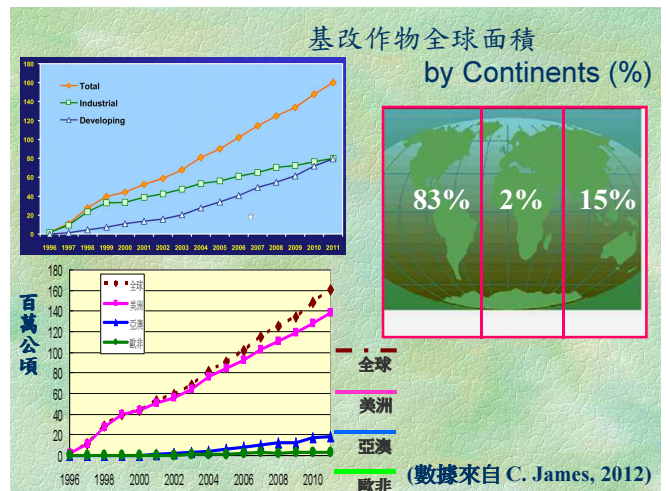
公司(億美元)	1997	2002	2004	2007	2009	
		32%	49%	67%	74%	74%
Monsanto + Seminis (美國)	>18	20	28	49.7	73.0	27%
DuPont/Pioneer (美國)	18	16	26	33	46.4	17%
Syngenta (瑞士)	9.3	9.4	12.4	20.2	25.6	9%
Gr Limagrain (法國)	6.9	4.3	10.4	12.2	12.5	5%
Land O'Lakes (美國)			5.4	9.2	11.0	4%
KWS AG (德國)	3.3	3.9	6.2	7	10.0	4%
Bayer Crop Science (德國)		2.6	3.2	5.2	7.0	3%
Dow Agrosci. (美國)					6.4	2%
Sakata (日本)	3.5	3.8	4.2	4	4.9	2%
DLF-Trifolium (丹麥)			3.2	3.9	3.9	1%

基改公司佔了 53%

十大公司總收入占全球種子貿易額的

- 2002 32%
- 2004 49%
- 2007 67%
- 2009 74%

The North



1. 欺瞞

- 基改作物可以減少農藥的使用
- ◆ 八成的基改作物使用更多的除草劑
- ◆ 抗蟲基改作物種植幾年後還是需要殺蟲劑

出現抗藥性雜草
出現自發性基改作物
出現新害蟲
多出新栽培農場

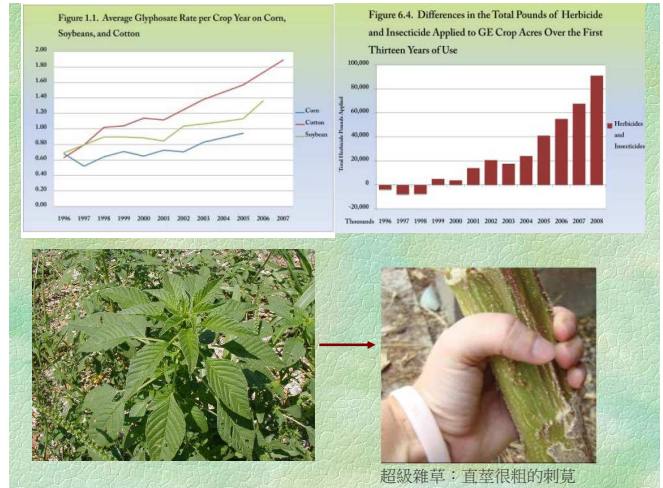
改用 2,4-D 或 atrazine

阿根廷除草劑
施用次數 1.97→2.23次
每公頃用量 2.68→5.57 (l/ha)

Qaim, M. and G. Traxler (2005)

阿根廷 1996/97→2007 總用量
14 million → 175 million litres

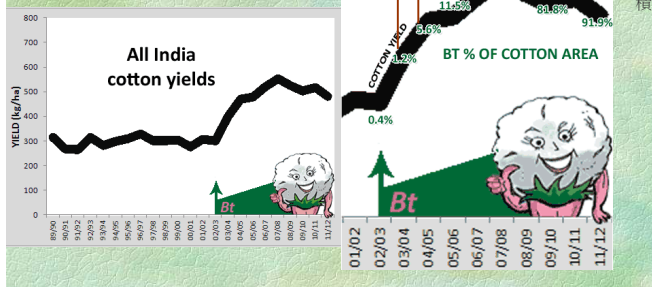
(SAyDS, 2008)



超級雜草：直莖很粗的刺莨

1. 欺瞞

- 基改作物可以增產
- ◆ 獨立的研究顯示
基改作物產量的增加是
傳統育種的貢獻



1. 欺瞞

欺瞞廣告的前科：年年春(嘉磷塞)除草劑

1996 紐約州檢察官提告孟山都涉嫌不實廣告
年年春比鹽巴還更安全，對鳥與哺乳類生物無害
同年孟山都將廣告撤掉

The Wichita Eagle
Kansas.com

2007 法國法院判罰
孟山都15000歐元

因為刊登廣告說
年年春在土中迅速分解，施用後
土壤仍無污染



1. 欺瞞

- 基改作物可以解決世界飢餓問題
- ◆ 世界飢餓問題不在生產不夠而是分配不均加上貧窮



2. 遊說



Michael R. Taylor

1. 1976 得到律師執照，後任職FDA局長的助理
2. 1981 轉到私人法律事務所King & Spalding替孟山都工作
3. 1991 擔任FDA新單位政策組主任
4. 1994 到1996 年間轉任農部食品安全檢驗處處長
5. 1998-2001回任孟山都公共政策副總經理
6. 2009 年又回到FDA擔任高級顧問

Taylor 在替孟山都工作時，就草擬了一份文件；後來FDA的基改產品審核程序，基本上與那份文件大同小異。

重組牛生長激素(rBGH)： → insulin-like growth factors (IGFs) 類胰島素成長因子

牛乳增產10%
副作用：牛跛足、不孕、乳腺炎



增加人類致癌機會

台灣、日本、澳洲、紐西蘭、加拿大、歐盟 禁止使用

美國許多公司表示不採用此等乳製品

美國政府准許使用，不需標示

孟山都遊說各州政府，禁止「區分使用與不使用乳製品」的措施

MONSANTO TVS Oakhurst

國外遊說



- ✓維基解密指美在非洲推基改 2010-12
- ✓維基解密指美向紐西蘭施壓 2010-12
- ✓維基解密指美向梵蒂岡施壓 2011-01
- ✓維基解密指基改直達美天聽 2011-01
- ✓維基指美國向歐盟遊說基改 2011-01
- ✓維基指美密反法國禁種基改 2011-03
- ✓微基透露羅馬尼亞允作木馬 2011-04

WikiLeaks

CABLE REFERENCE ID: #10TAIPEI68

WIKILEAKS NEEDS YOU

Reference id: #10TAIPEI68

Subject: Taiwan Biotech: 2010 Outreach Proposals

Origin: American Institute Taiwan, Taipei (Taiwan)

Cable time: Fri, 16 Jun 2010 07:41 UTC

Classification: UNCLASSIFIED//FOR OFFICIAL USE ONLY

Source: http://wikileaks.org/cable/2010/01/10TAIPEI68.html

References: OSTATE122732

History:

- Time unknown: Original unredacted version, leaked to WikiLeaks
- Tue, 23 Aug 2011 23:15: First publication, unredacted, however non-text content differs
- Thu, 1 Sep 2011 23:24: Original unredacted version published, with HTML goodies

Extras: 7 Comments

PP RUENRUC RUENRUC
DE RUENRUC RUENRUC
2ND RUENRUC RUENRUC
P 1187412 340 18

4. 中國：台灣與美國之關係

Mr. (SBU) To help achieve the goal of keeping Taiwan a positive regional force in agricultural biotechnology, and to avoid potential disruptions in imports of U.S. corn and soybeans, AIT would like to use USD 38,654 of funds available under the 2010 EB Biotechnology Outreach Strategy to improve the Taiwan authorities' biotech application review and risk communication capabilities, and to increase awareness of the benefits of developing a stronger biotech industry among Taiwan's key policy-makers, scientists, agricultural producers, and general public.

遊說到我國

3. 賄絡

- 1998 孟山都基改棉開始在印尼試種
- 1999 印尼政府核准種植
- 2001 印尼農部同意在蘇拉威西商業生產，但環境部反對
- 2001 民間團體控告政府違法，包括未做環境評估；但敗訴
- 後來發現，1997-2002之間，孟山都在印尼進行賄絡，對象約140官員與家人，金額達70萬美元
- 農民因發現基改棉花高產量與減少農藥等廣告都不如預期，而大表不滿
- 2003年孟山都因未能獲利而不在上市種子
- 2005年孟山都被美國法院宣判違反「國外舞弊行為法」，須繳罰鍰150萬美元

Mindfully.org

Monsanto Bribery Charges in Indonesia by DoJ and USSEC

UNITED STATES DISTRICT COURT FOR THE DISTRICT OF COLUMBIA
UNITED STATES SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION,
1500 PENTAGON AVE.
WASHINGTON, DC 20540

MONSANTO COMPANY
650 North Lindbergh Boulevard
St. Louis, MO 63127
Delaware

4. 造假

- ✓孟山都基改安全試驗涉造假 2010-01-28.1

四個關於飼養動物時使用基改RR油菜籽的研究報告，試驗用的飼料都經過孟山都的巧妙安排，以對他們有利的方式混雜基改與非基改飼料。而且孟山都的研究報告中也沒有提到關於動物死亡的相關數據。

- ✓印基改茄子作物公司涉造假 2010-02-28.2

前孟山都印度總裁Tiruvadi Jagadisan批評Bt基改茄子。他指出孟山都過去常偽造假實驗數據然後上交給政府管理機關，為的就是能取得產品在印度商業化上市的許可。

5. 控制

Home » Scientific American Magazine » August 2009

SciAm Perspectives | Technology

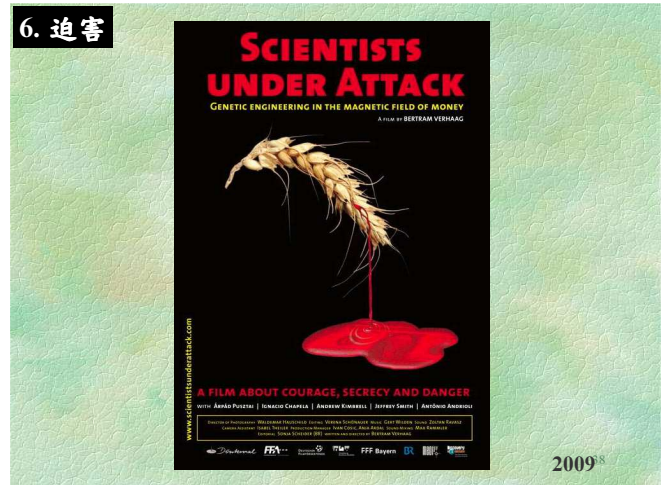
Do Seed Companies Control GM Crop Research?

Scientists must ask corporations for permission before publishing independent research on genetically modified crops. That restriction must end

By The Editors | August 13, 2009 | 37

學界

1. 美國26位玉米害蟲專家匿名遞發陳請書給環保署，控訴生技公司的控制，使他們無法研究基改作物的抗蟲能力以及對環境的影響；論文發表也需經公司批准。
2. 公司若能管控公領域的研究，對他們有負面影響的研究結果就可以被消除，而呈給政府管控當局的數據就相當有限，這些公司提給環保署公審核的數據也可能經過加工。



1. Arpad Pusztai

溥之泰在1998年試驗發現用某馬鈴薯餵食老鼠，會使老鼠生長遲緩，免疫系統失調。

公開後遭到研究所解職，多名學者公開質疑其研究

Intestinal Wall Stomach lining
Non-GMO GMO-Fed Non-GMO GMO-Fed

Stanley W.B. Ewen and Arpad Pusztai (1999)

溥之泰的研究最後發表於著名期刊Lancet，也有21位歐美學者聯名還他清白。他在2009年獲得Stuttgart和平獎

遭污蔑並被迫離職

2. Ignacio Chapela

2001

letters to nature

Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico

David Quist & Ignacio H. Chapela

Department of Environmental Science, Policy and Management, University of California, Berkeley, California 94720-1110, USA

Abstract: ...

2001 Chapela 與Quist在Nature發表論文，指出米起源地所在的墨西哥發現傳統玉米品種受到基改污染

孟山都發動攻勢，利用大量電子信函指責Chapela的研究不當；導致NATURE在2002年撤銷論文

遭污蔑論文被撤銷，一度喪失教職

guardian 2002

Science journal accused over GM article

3. Andrés Carrasco, director of the Laboratory of Molecular Embryology at the University of Buenos Aires Medical School

南美基改大豆與病變

非洲爪蟾胚胎發育

Groundbreaking study shows Roundup link to birth defects

By G.M. Stacks

MONSANTO

Deforming babies since the 1960s

紀錄片

殺戮農場：餵養企業化農場的戰爭

Killing Fields
the battle to feed factory farms

<http://gmo.agron.ntu.edu.tw/killingfield.htm>

按後播放 (台語版、零語版配音請期待)

原發行: <http://www.feedingfactoryfarms.org/> 承製作單位楊光翻譯播放

4. Gilles-Eric Seralini 法國分子生物學教授是世界知名的基改風險研究者，(1998-2007) 法國政府的專家顧問(2003, 2008) 歐盟於WTO和部長理事會的基改生物顧問(2008) 獲頒法國榮譽勳章

2010 研究孟山都基改玉米的試驗數據，指出有導致肝腎毒性的跡象。對歐洲執行委員會商業核准的有效性提出質疑。

孟山都、EFSA、FSAANZ，以及代表法國的生物技術團體，法國植物生物技術協會、法國生物技術高級法律顧問等群起毀謗和醜化，嚴重威脅到他的工作及資金來源。

全球許多學者、教授和研究人員連署支持Gilles-Eric Seralini；Seralini向法院告Marc Fellous 誹謗。

2011/1/18 巴黎第17 刑事法院判決，Marc Fellous 誹謗罪成立



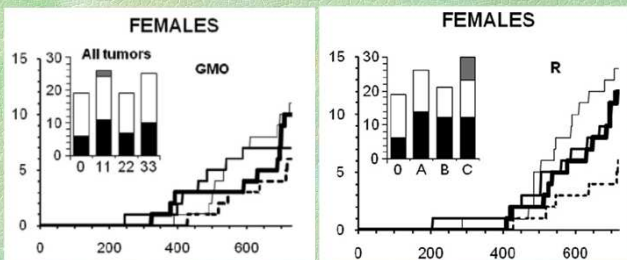
Marc Fellous 被發現擁有以色列公司的專利，該公司將專利出售給基改公司如Aventis等。而法國植物生物科技協會不少成員也與基改公司有所關聯。

遭污蔑

基改玉米與年年春導致老鼠得腫瘤



Seralini et al., (2012) Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Food and Chemical Toxicology* xxx (2012) xxx-xxx



縱座標為可觸診腫瘤數目，橫座標為飼養基改玉米天數，400天以後才出現的虛線是不含基改玉米的對照組，其他三條粗線由細而粗為含基改玉米不同程度的處理組。

縱座標為可觸診腫瘤數目，橫座標為飲水放年年春除草劑的天數，400天以後才出現的虛線是不含基改玉米的對照組，其他三條粗線由細而粗為飲水含年年春不同濃度的處理組。

Seralini et al., (2012)

種植基改作物引起的紛爭

專利：加拿大



•1997 種子公司聯合成立 Plant Technology Alliance

•數個月之間，達成24見庭外和解，價值約\$170,000

2001年3月29日法院判決Schmeiser敗訴，需償還Monsanto 授權費約1萬美元，以及1998年油菜籽收入約7萬5美元

•2002年9月4日聯邦法院判決 Schmeiser 敗訴

•2004年5月21日最高法院判Schmeiser敗訴，Schmeiser不准再種植販賣含該抗除草劑基因的作物，任何含該基因的種子都需交還孟山都；雙方都得各付訴訟費用；Schmeiser不需再賠錢給孟山都。

•2008年3月 Percy Schmeiser在簡易法庭反控孟山都基改油菜污染他的農作物，孟山都已同意以660元加幣賠償Schmeiser清除基改油菜的費用。

種植基改作物引起的紛爭

專利：美國

孟山都派員檢查1800個以上的農戶，發現400多家可能侵犯專利權，此挨告受罰的金額平均約10萬美元。Mississippi農民Homan McFarling更因而被判罰鍰78萬美元

美國農民團體於1999年提出集體訴訟，控告各大跨國種子公司聯合壟斷市場的行為。目前仍在法院審理中

Ohio州議員在2004年六月已向參眾兩院提案 (Seed Availability and Competition Act)，讓農民登記繳少量的錢，就可以自行留種

美國小麥農協會也在同月提出九個接受基改小麥的條件，其中就包括種子價格必須合理且允許農民留種

種植基改作物引起的紛爭

污染

星連玉米 StarLink 2000

Aventis終止出售星連玉米種子，收購受污染玉米，賠償總額約10億美元

全美最大雞肉公司Tyson Foods宣稱不買星連玉米作為飼料

日本檢查出星連玉米後，原船載回美國

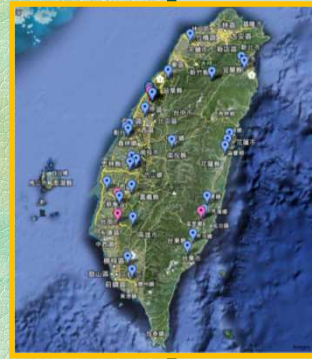
作物科學部門三個高階主管開除，公司被購併



基改產品污染案例

- 種子：基改污染播種用種子事件
- 玉米：美國 Starlink基改玉米事件
- 玉米：美國Bt10基改玉米事件
- 玉米：美國Prodigen製藥基改玉米事件
- 油菜：加拿大Triffid油菜事件
- 木瓜：台灣基改木瓜違法偷種事件
- 木瓜：泰國基改木瓜違法偷種事件
- 木瓜：中國基改木瓜違法偷種事件
- 稻米：中國基改稻米Bt63違法偷種事件
- 稻米：美國基改稻米LLRICE 601事件

台灣無基改農區運動

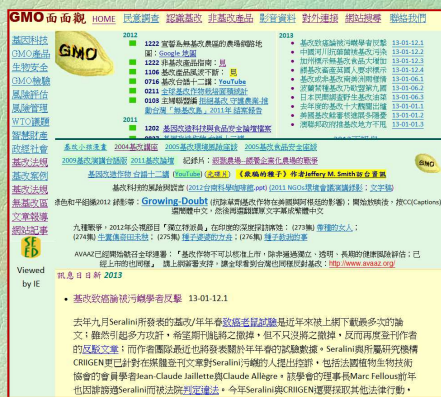




 區之理念，向時政署附件中
 寄回主辦聯盟環保基金會
 市汀洲路三段160號45樓樓上。）
 無基改農區標榜貼農場標，並將無農資和放到「台灣無
 」（請按：參加標）。
 標貼即完成。
 台灣無基改農區推動聯盟：
 主辦聯盟環保基金會、綠色陣線協會
 主辦聯盟生活消費合作社、台大農大農藥毒種子研究室
 聯絡電話：02-2368-6211
 E-mail: homenaka@ms15.hinet.net

無基改農區 團體農區 下載簽署單：[表格](#)

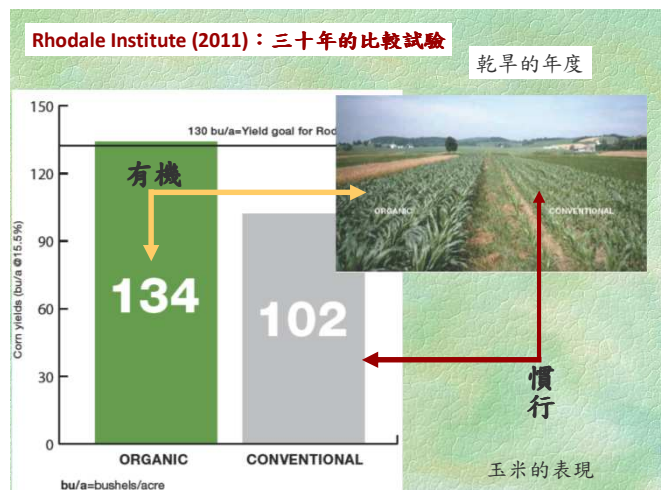
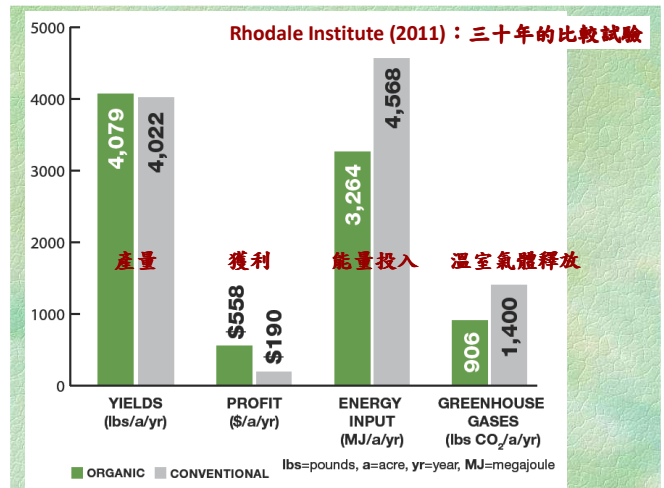
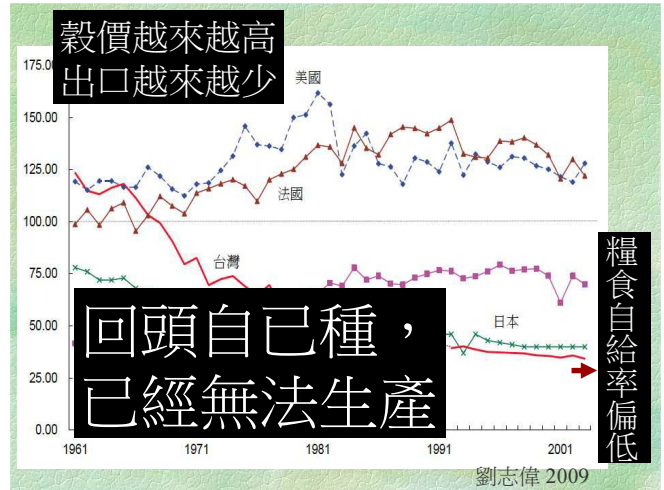
無基改農區 個別農場 下載簽署單：表格



<http://gmo.agron.ntu.edu.tw/>

草根革命
Grassroots Revolution





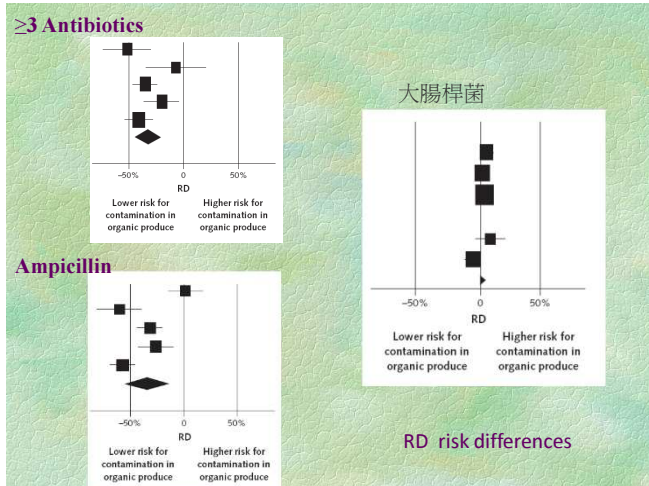
2008 ①	Benbrook et al., New evidence confirms nutritional superiority of plant-based organic foods. <i>The Organic Center</i> , pp. 53. (美國, 農業科學)
2009 ①	Dangour et al., Nutritional quality of organic foods: a systematic review. <i>American Journal of Clinical Nutrition</i> 90: 680-685. (英國, 營養學)
2010 ②	Lima & Vianello Review on the main differences between organic and conventional plant-based foods. <i>International Journal of Food Science & Technology</i> 46: 1-13. (巴西, 生化)
2011 ②	Huber et al., Organic food and impact on human health: assessing the status quo and prospects of research. <i>NJAS—Wageningen Journal of Life Sciences</i> . 58:103-109. (荷蘭, 營養學)
2011 ③	Lairon, D. Nutritional Quality and Safety of Organic Food. <i>Sustainable Agriculture</i> 2: 99-110. (法國, 營養學)
2011 ④	Hunter et al., Evaluation of the micronutrient composition of plant foods produced by organic and conventional agricultural methods. <i>Critical Reviews in Food Science and Nutrition</i> 51: 571-582. (澳洲, 分子生物學)
2011 ⑤	Palupi et al., Comparison of nutritional quality between conventional and organic dairy products: a meta-analysis. <i>Journal of the Science of Food and Agriculture</i> . DOI 10.1002/jsfa.5639 (德國, 食品學)
2012 ③	Smith-Spangler et al., Are organic foods safer or healthier than conventional alternatives. <i>Annals of Internal Medicine</i> 157: 348-366. (美國, 醫學)

	正面					負面		
	1	2	3	4	5	1	2	3
鎘								
硝酸鹽								
嘔吐毒素								
其他毒素								
病菌								
抗抗生素菌								**
農藥								
抗生素/賀爾蒙								
多胺								

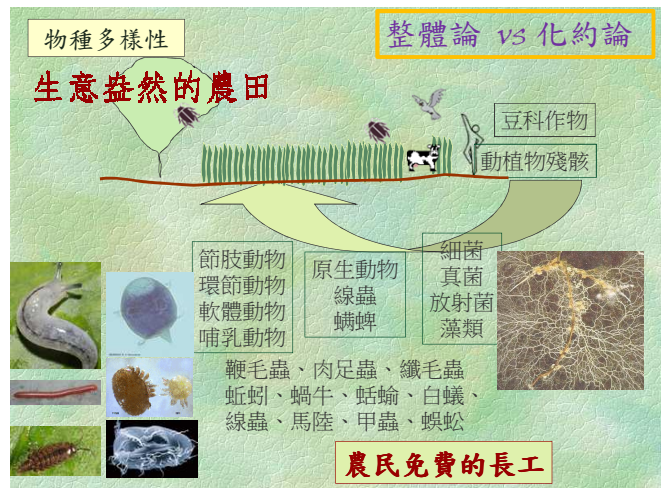
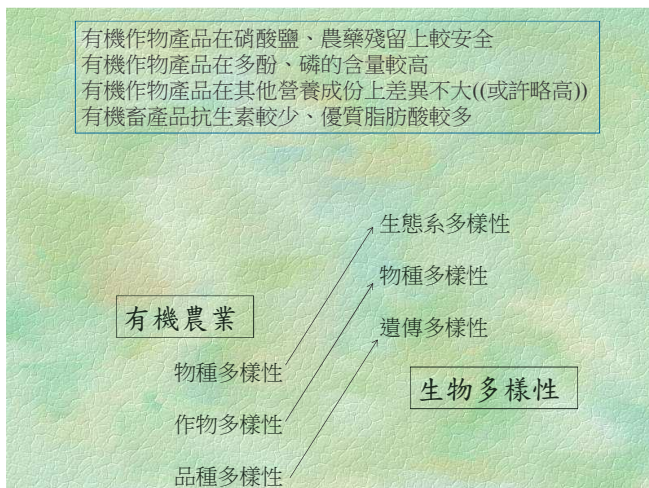
有機產品顯著較多
 有機產品較多
 慣行產品顯著較多
 慣行產品較多

有機與慣行產品相等

** 畜產品



	1	2	3	4	5	1	2	3
總抗氧化能力								
總酚類								
槲皮素Quercetin								
山奈酚Kaempfero								
水楊酸								
總維他命								
維他命C								
維他命A (Carotene)								
維他命E								
磷								
鈣								
鎂								
鐵								
不飽和脂肪酸/Omega 3					**			**
蛋白質					**			

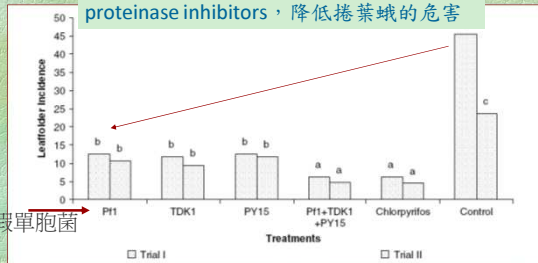


光合菌：促進養分循環、環境自淨、製造植物賀爾蒙、固氮、溶磷、去毒

水稻栽培時加入假單胞菌，可以提高植株抗性蛋白質的產生，如chitinase、proteinase inhibitors，降低捲葉蛾的危害

捲葉蛾危害率

各種假單胞菌



Saravanakumar et al., 2007 Pseudomonas-induced defence molecules in rice plants against leafhopper (*Cnaphalocrocis medinalis*) pest. *Pest Management Science* 63: 714–721.



Conservation headlands 保育邊行



Beetle banks 草畦



Hedges 田籬



作物多樣性

有益植物 Companions

在間作或混作制度中，並不作為收成對象，但有助於作物的成長的植物，稱為有益植物。

大茴香	防治蚜蟲，招蜜蜂
芫荽	防治多種蟲類，招蜜蜂
蝦夷蔥	防治蚜蟲，防蘋果黑星病
大蒜	防治蚜蟲、潛樹皮害蟲與各式病害
薄荷	驅治紋白蝶、蠅類、老鼠等
迷迭香	驅治紋白蝶、蠅類、夜盜蛾
百里香	招蜜蜂，防治紋白蝶等害蟲
鼠尾草	驅治紋白蝶、蠅類，不能與胡瓜間作或混作
紫菀	防治疫病，對甘藍、洋蔥生長有幫助
金盞花	防蚜蟲、蘆筍的葉蟲

波斯菊	可種於園圃邊緣來防蟲
除蟲菊	防治多種蟲害
苦艾、山艾	防治紋白蝶、蚜蟲
百日草	防治番茄蚜蟲、瓜葉蟲、小金龜蟲
萬壽菊	驅除根腐線蟲，防治粉蠹、天蛾幼蟲
大理花	抑制線蟲
蕎麥	驅除叩頭蟲的幼蟲
矮牽牛	防治稻稈蠅、蚜蟲、蚜蟻、豆類害蟲
白花天竺葵	防治葉蟬、小金龜蟲
豬屎豆	抑制甘薯根腐線蟲、南方根腐線蟲
金蓮花	可引誘蚜蟲、溫室粉蝨、緣邊椿象
天竺草	抑制各種線蟲

共榮作物 Synergetic crops

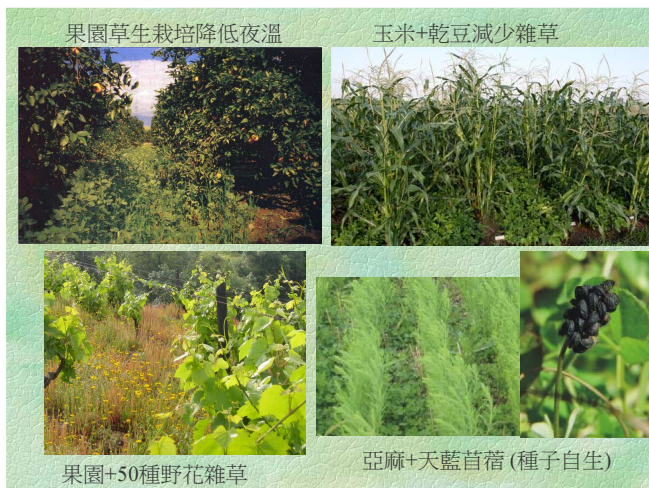
在間作或混作制度中，除了主要作物外，其他仍是收成對象，而其納入栽培有助於主作物與副作物的生長者。

主作作物	共榮作物	有益植物
甘藍、芥藍、花椰菜、花菜苔	大豆、菜豆、芹菜、萵苣、菠菜、胡瓜、番茄、馬鈴薯、洋蔥	大蒜、薄荷、山艾、甘菊、迷迭香、金蓮花、百里香、天竺葵、柑桔
芹菜	豆類、甘藍、番茄	大蒜、蝦夷蔥
菠菜	甘藍、草莓、萵苣、豌豆、胡蘿蔔	
萵苣	甘藍、大蒜、菠菜、胡瓜、洋蔥、胡蘿蔔	蝦夷蔥
洋蔥	甘藍、大蒜、菠菜、胡瓜、洋蔥、胡蘿蔔	薄荷、甘菊
韭菜	辣椒	
豆類（矮性）	甘藍、芹菜、蘿藦、胡蘿蔔、胡瓜、茄子、玉米	萬壽菊、迷迭香、金蓮花、百日草、天竺葵、矮牽牛

主作作物	共榮作物	有益植物
豆類（蔓性）	胡蘿蔔、玉米、豌豆	薄荷、牽牛花、萬壽菊、迷迭香、金蓮花、百日草
豌豆	玉米、胡瓜、胡蘿蔔、蕪菁、蘿蔔	薄荷、蝦夷蔥
紅豆	大豆	
南瓜	玉米、甜瓜	薄荷、萬壽菊、金蓮花
胡瓜	玉米、菜豆、番茄、胡蘿蔔	薄荷、萬壽菊、金蓮花
蕪菁	豌豆	
球莖甘藍	洋蔥	
蘿蔔	蔥類	蝦夷蔥
胡蘿蔔	豆類、萵苣、洋蔥、番茄、豌豆、辣椒、亞麻	蝦夷蔥
甘藷	芝麻	
玉米	菜豆、胡瓜、甜瓜、馬鈴薯、南瓜、豌豆	萬壽菊、牽牛花、天竺葵
馬鈴薯	豆類、甘藍、豌豆	萬壽菊、金蓮花
大蒜	甘藍、蔥類、番茄、葡萄、桃子、蘋果、玫瑰	

主作作物	共榮作物	有益植物
番茄	蘆筍、胡蘿蔔、芹菜、胡瓜、蔥類、大蒜	萬壽菊、薄荷、蝦夷蔥、金蓮花、百日草
辣椒	胡蘿蔔、茄子、蔥類、番茄	
青椒	蔥類	
茄子	豆類、辣椒、甜椒	萬壽菊
葡萄	大蒜	金蓮花、牛膝草、桑樹、蝦夷蔥、天竺葵
桃子	大蒜	蝦夷蔥、金蓮花
蘋果	大蒜	芹菜、蝦夷蔥、金蓮花
草莓	豆類、萵苣、蔥類、菠菜	百里香、除蟲菊
玫瑰	大蒜	蝦夷蔥、芸香、柑桔、天竺葵、萬壽菊
小麥	玉米、山楂花	

有機農業與作物種類的生物多樣性：



輪作 Rotation

方式：同一田地選擇若干種類的作物，輪流種植，稱為輪作。

優點：

1. 若干作物中通常至少包括一種豆科植物，以便增加土壤肥力；
2. 輪作可改變土壤生態環境，減低病蟲害的發生；
3. 由於不同作物的深度、吸收無機元素的比重、根季性生物群落等皆有差別，因此輪作可促使土壤養分的均衡使用
4. 水田旱作相輪，可改善土壤通氣性、減少有害物質如毒素、病蟲害、鹽分的累積。

缺點：

1. 不同農作物需要不一樣的管理方式與材料設備。
2. 不同農作物經濟價值不一樣。

輪作作物的選擇：

以具有互補作用，改良土壤結構，減少土壤沖刷為原則。

當某作物的耕作措施and/or某作物收割後，在養分、或土壤與生物環境有利於下一個作物時，可說具有互補作用。

需要中耕的作物較容易導致土壤沖刷，如落花生、馬鈴薯、菸草、棉花等。

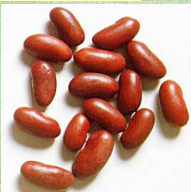
種子累積過多蛋白質的豆科作物，如大豆，對於肥力的增加較少。

小型菜園的輪耕例子：(多年生作物等收穫後移到其他行，短期作物可以歸成若干類，於不同位置各期輪流種植；溫帶年一作地區以年為單位)

第一期(年)	第二期(年)	第三期(年)	第四期(年)
塊根莖	豆類	其他	十字花科
十字花科	塊根莖	豆類	其他
豆類	其他	十字花科	塊根莖
其他	十字花科	塊根莖	豆類
多年生作物	多年生作物	多年生作物	多年生作物

品種多樣性

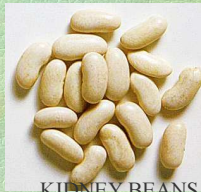
菜豆 *Phaseolus vulgaris* (Common beans)



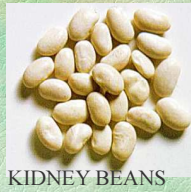
Red kidney beans.



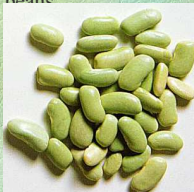
Black kidney beans.



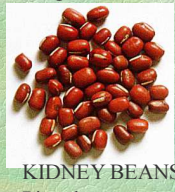
KIDNEY BEANS
Flageolet beans.



KIDNEY BEANS
Cannellini beans



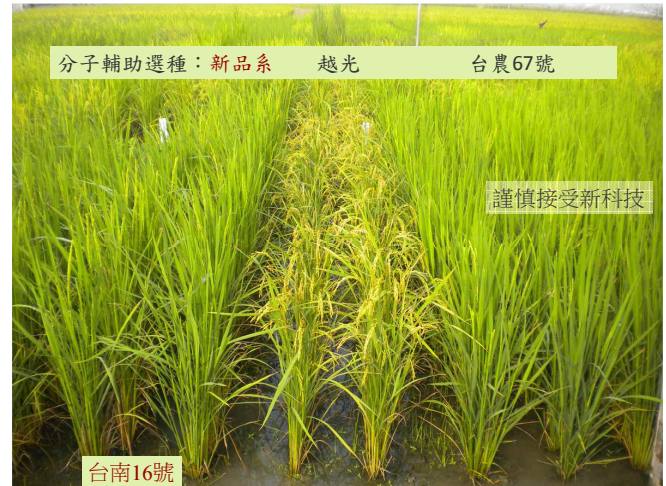
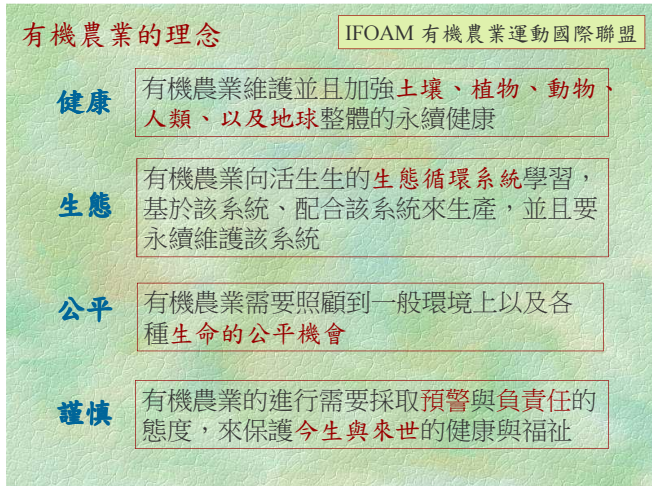
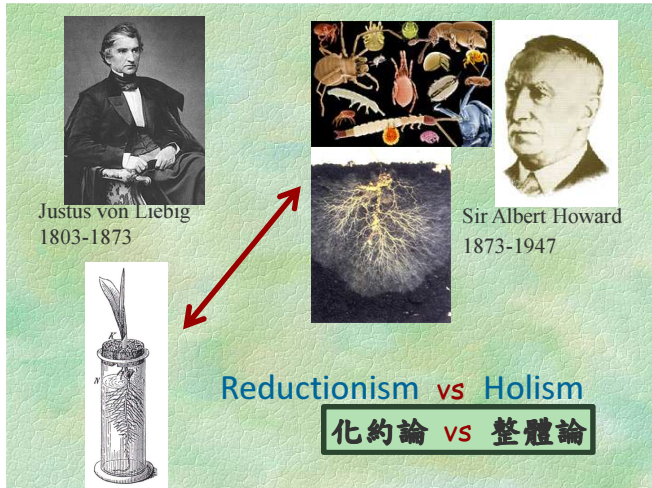
White kidney beans



KIDNEY BEANS
Pinto beans.



秘魯的寶藏：馬鈴薯種原



草根革命

提倡有機、自然、生態農業的**生產體系**，
食物碳足跡、農民市集的**銷售體系**，以及
慢食運動、綠食育等**飲食體系**等，體現出
「**機體論Organism**」、「**整體論Holism**」
的哲學觀，服膺**多元互動**的原則，企圖將
農業產銷以及飲食的自主權重新奪回。草根
革命應基於**健康、生態、公平、謹慎**的
原則，說服**專家學者**攜手來完成使命，創
造出和諧永續的社會。

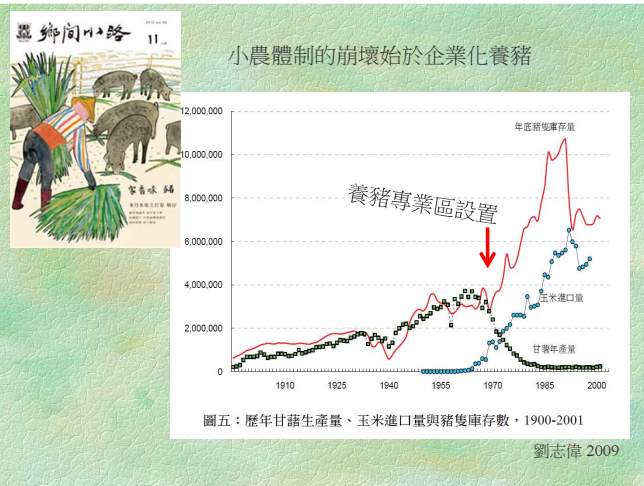
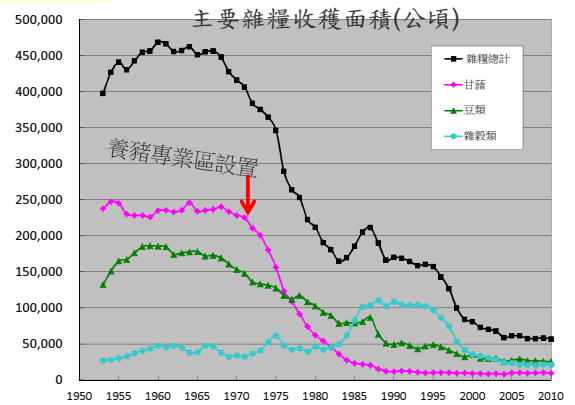
範疇

理論

目標

作法

我國的情勢

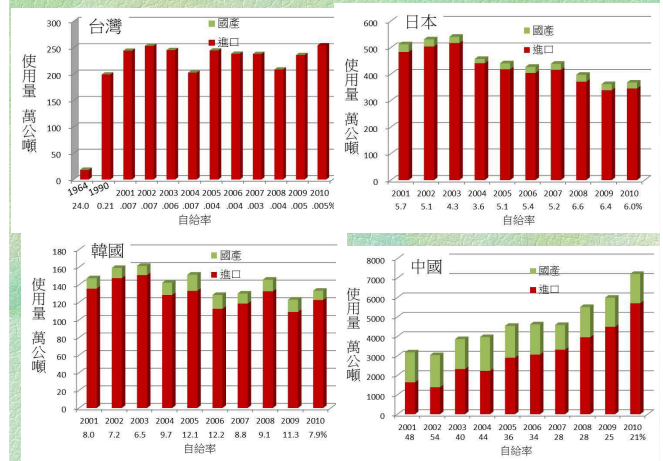
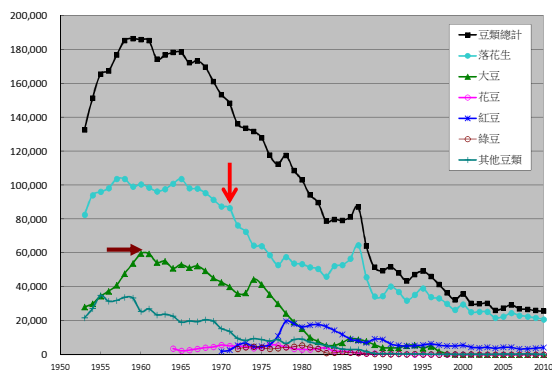


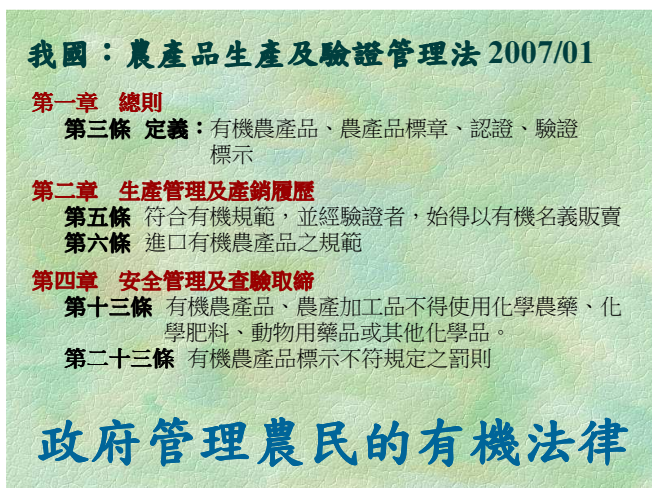
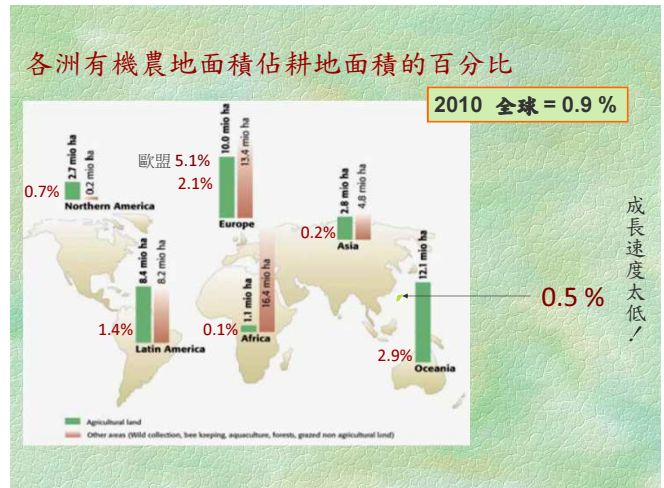
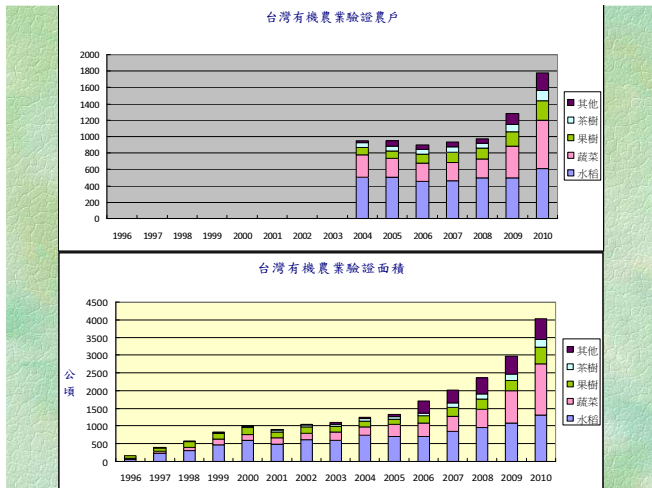
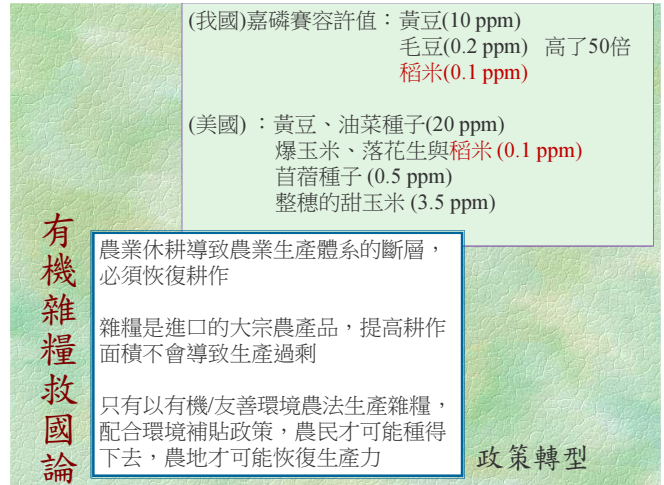
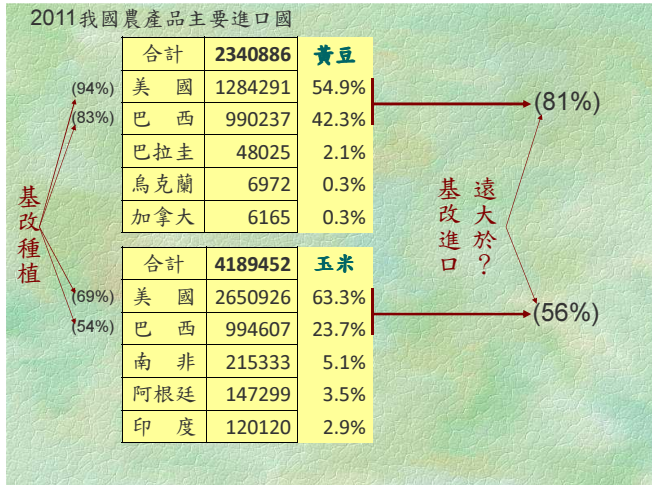
番薯與落花生產業被打垮



農村復興聯合委員會，《養豬的飼料》，頁 6

豆類雜糧收穫面積(公頃)





施行架構

規範中央與地方政府執行單位之設置

行政院應設**國家有機農業促進委員會**(以下簡稱促委會)，作為有機農業發展政策之諮詢、審議、監督及協調組織。

促委會置委員二十一人，由**行政院院長任主任委員**，副院長任副主任委員，其餘委員包括行政院政務委員、農業部部長與其他相關部會首長、相關團體代表及專家學者，由行政院院長聘（派）兼之，任期兩年，得連任。

促委會至少每季召開一次會議，由**農業部部長擔任執行長**。

地方主管機關應配合中央施政，並設有機農業推動委員會，作為方案之諮詢、審議、監督及協調組織。

總則

敘明有機農業之促進有賴於中央與地方主管機關。

中央各機關編列之農業相關預算，應本**零基預算**之精神，依據國家有機發展之目標，於本條例通過後一年內完成預算配置檢討，送促委會審議後，按結論逐年**調整預算**，並於四年內完成全部之預算調整。

中央主管機關應與相關中央及地方行政機關**會商**，每四年提出**有機農業促進方案**，報請行政院核定後實施。

中央及地方主管機關每年應分別向**立法院及地方議會**報告執行情形。

地方主管機關應依**地方有機發展長期計畫**，逐步提出有機農業區之設置開發計畫，其規劃及建設應符合生態永續之規範，報請中央主管機關核定後實施。

預算轉型

實施方案

- ✱ **有機農業區之設置：**
- ✱ **對地之生態補貼：**
- ✱ **有機農業與環境之調查、監控及維護：**
- ✱ **有機農業之驗證：**
- ✱ **有機農產品經營業者之協助：**
- ✱ **有機農業之計畫生產：**
- ✱ **有機資材之管理：**
- ✱ **有機農產品之通路：**
- ✱ **進口有機產品之規範：**
- ✱ **有機農業研究與教育之轉型：**
- ✱ **消費者之有機教育：**

有機政策



聯署書請於**2月5日**
上網下載

<http://goo.gl/ow0xt>

實施方案

- ✱ **有機農業區之設置：**

地方主管機關應依地方有機發展長期計畫，逐步提出**有機農業區**之設置開發計畫，其規劃及建設應符合生態永續之規範，報請中央主管機關核定後實施。

有機農業區之設置以促進有機生產為目的。全區內之農地應行有機生產，區內及周邊一定範圍使用化學農藥及化學肥料，或有其他妨礙有機生產之行為者，得禁止之；其辦法由主管機關定之。

中央及地方主管機關應負責有機農業區之開發；其開發辦法由主管機關定之，並得另訂辦法獎勵民間辦理之。

有機農業區之公共設施、水源、能源、生產設施、資材、加工設備及綠建築，政府應予補助；其辦法由主管機關定之。

實施方案

- ✱ **對地之生態補貼：**

農地停用**化學農藥及化學肥料**時，得併同土壤淨化、地力改良及生態復育等項目，**申請三年生態復育之補助**。受補助之農田日後若恢復使用農藥或化學肥料時，應退還補助款。

農地停用化學農藥及化學肥料時，得併同有機耕作計畫，**申請五年有機耕作生態補貼**，該項補貼不得低於當年當地有機生產所得與該地區慣行農業生產所得之差距。

前二項補助及補貼辦法由主管機關定之。

- ✱ **有機農業與環境之調查、監控及維護：**

中央主管機關應定期針對全國農地及人文環境，包括有機農業產、銷各項資料，實施調查，作為擬定有機農業促進方案之參考。

中央主管機關應聯合地方主管機關及中央環境保護主管機關，積極監控、維護有機農地之環境。

有機農地或其生產之農產品受到污染，污染者應負**復原及賠償**之責任。

實施方案

有機農業之驗證：

中央主管機關應每年檢討有機農業操作規範。有機農業驗證機構之認證，及對有機農產品經營業者之驗證應基於專業認證、專業驗證與擴大適用範圍之原則，依《農產品生產及驗證管理法》之規定辦理。

有機農產品經營業者之協助：

中央主管機關應對有機農產品經營業者之驗證經費、勞動力獲得、土地取得、驗證費用、技術提升、行銷通路擴展、設施、資材及融資優惠等給予適當之協助。

實施方案

有機農業之計畫生產：

有機農產品經營業者在進行生產前應向驗證機構申報主要生產項目之種類、面積及數量；驗證機構並應定期彙整，分別向中央與地方主管機關申報。

有機資材之管理：

中央主管機關應設置網際網路資料庫，登錄有機種苗及有機資材供銷資訊，以提供供需雙方及驗證機構使用；另應獎勵優良有機品種之育種及種苗生產。

地方主管機關得設置有機堆肥場，提供優質有機肥料予農民使用。

實施方案

有機農產品之通路：

中央及地方主管機關應依綠色採購相關辦法，輔導推廣學校、軍隊、相關機關團體或企業組織優先採購本地生產之有機農產品。

地方主管機關應輔導成立有機農民市集，提供有機農產品經營業者銷售有機農產品。

中央及地方主管機關應獎勵有機農產品之銷售及推廣並設置有機農產品經營業者網路資訊平台，提供消費者直接向生產者購買之管道。

進口有機產品之規範：

有機農產品經與我國有機規範具等同性國家國內驗證單位之驗證，或經我國認可之驗證機構之驗證，並經主管機關之核准，始得以有機之名義進口至我國。進口有機農產品應標示其跨國運送之碳足跡。

我國自產之有機農產品、農產加工品，摻有進口有機原料超過百分之五者，須逐項標示來源國。

實施方案

有機農業研究與教育之轉型：

主管機關應針對有機農業教育研究及推廣人員之招攬及培訓，訂定具體計畫，並推動實施之。

中央及地方主管機關應對所屬人員全面進行有機農業教育。

中央主管機關應透過國際機構及國際合作，進行有機農業相關資訊、技術、人力之交流。

消費者之有機教育：

中央主管機關應與中央教育主管機關協調，將農業生態學、有機與碳足跡等農業知識及有機在地、健康飲食知識，納入學校教育課程綱要及社會環境教育任務。

地方主管機關應針對前項教育內容進行民眾教育。

郭華仁

台灣大學 農藝學系

種子研究室

<http://seed.agron.ntu.edu.tw>

<http://gmo.agron.ntu.edu.tw>