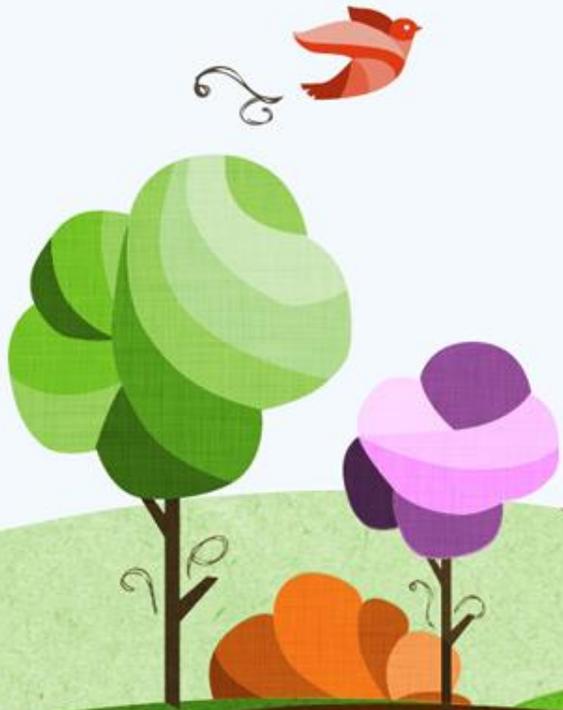


104學年第2學期書香咖啡講座

基因改造食品

亞洲大學 生物科技學系
施養佳老師

2016.04.19



What?

什麼是基因改造食品？



GMO之定義

- 「**基因改造生物**」GMOs (**genetically modified organisms**) 廣義是指經由基因轉殖技術，所培育出之生物體或新物種，包含微生物、植物與動物等，此即一般統稱之基因改造生物體或基因轉殖生物體。
- 此種技術與傳統育種 (breeding) 之差別在於傳統育種是運用具有遺傳親和性 (compatible) 之兩個品種間，或是種與種之間的雜交培育出新品種，而GMOs則突破物種間之藩籬，透過外來或異種基因之植入以製造新生物體。

認識基改作物



拒絕基因改造作物

什麼是基改？

Genetically Modified Organism) 簡稱GMO，意思就是基因改造生物體的意思，改變了遺傳生物的遺傳一直，透過試管的基因操作技術改變基因，而不是透過自然的方式產生！



大豆



玉米



棉花



油菜

以上是目前比較常見的四大基因改造的作物

佔了全世界基改作物總面積99.9%
也就是說目前基改作物大多以這四大作物為主

基因改造的作物好嗎？

優點：增強農作物的抵抗力、產量、漂亮的外觀、降低了成本

缺點：影響人體健康、危害環境、破壞生態平衡、抗藥性、新病蟲產生

結論：小農夫覺得光憑會影響人體健康這一點就足以說基改作物不好了！無論再怎樣的優勢，只要是會危害人體健康，那再怎麼好的作物都是無稽之談！
4 作物還是以自然、傳統的方式去栽種、繁殖，這才是最正確的！



GMF之定義

- 「**基因改造食品**」又稱「**基因轉殖食品**」
(**genetically modified foods** , **GMF**)
是由基因改造生物 (GMO) 所加工而成。
- 因此凡以基因重組技術所衍生的食品，皆稱之為「**基因改造食品**」。



天然食材
基改篇1

什麼是基因改造食品



健談

圖文創作：健談 havemary.com

專家諮詢：綠藤生機專家

不包含傳統的育種、雜交、誘變等

基因改造是指透過基因工程技術，將生物的基因轉移到不同物種，改造生物的遺傳物質



健談 havemary.com

讓被改造的生物獲得原本沒有的特性



加快生長速度



改良營養價值



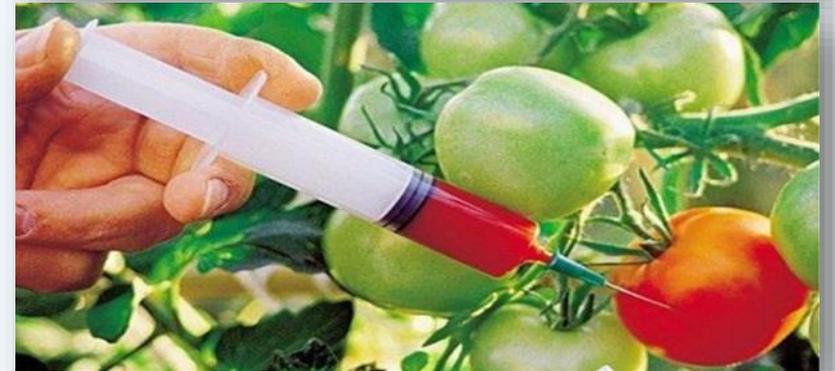
抗蟲、抗病、
抗除草劑、抗低溫



延長保存期限、
耐運送或利於加工

GMF 的實例：

- 為了特定需求而在食品中添加GMOs成分:如含有基改黃豆之豆腐
- 經過基改之玉米、黃金米
- 魚基因轉植至番茄、
- 蠍子基因轉植入馬鈴薯
- 基因改造動物（如GM Fish）
- 把生長激素的基因送到豬、牛動物身上，可以促使這些動物產生較多的生長激素，使其長得更快、肉質更好或牛奶分泌量增加等



HOW THEY COMPARE



Why?

為什麼有基因改造食品的出現?



基因轉殖作物帶來的好處

- 增強農作物之抵抗力
- 適應惡劣耕作條件
- 減少大量農藥使用，降低環境污染
- 增加農作物的產量，解決糧食短缺問題
(尤其第三世界貧窮國家)

基因轉殖作物帶來的好處

- 改良農作物的營養成分
- 改良食物的外觀、味道和口感
- 改變農作物的特性
- 增加生長速度
- 耐運送或利於加工
- 降低生產成本
- 環保（如降低土地之開墾、農藥與肥料之施用）



利用多個基因轉殖技術，大幅改變動植物的特性，提升動植物的附加價值



基因轉殖蘭花



基因改造羊奶研製成功抗凝血藥物



轉基因玉米疫苗

世界上現有的基因改造食品類型：

1. 抗減產型：

利用轉殖或修改相關基因，如耐除草劑、抗逆境、抗蟲害基因而達到正常的生產量。

2. 控熟型：

藉由修改或殖入與控制作物成熟有關的基因，以使作物成熟期得以提前或是延後，錯開傳統的盛產期或是季節性的問題，以供應市場需求。

3. 營養型：

以殖入糧食作物中所缺乏的營養素，提高其營養價值，避免營養素的缺乏症。如黃金米 (golden rice) 即是含有維生素 A 前驅物的稻米。

世界上現有的基因食品類型

4. 保健型：

如將某種病原抗體或毒素轉殖到糧食作物中，藉由農作物的生產大量取得疫苗，或者是病患可經食物攝取而吸收疫苗；另外也可將預防疾病的相關基因殖入作物之中，以廣泛的增強人體的免疫力。或減少有害物質，像是無咖啡因的茶及咖啡就是這類作物。

5. 新品種：

利用基因重組技術改良品種，改善原產品的風味、品質或色澤、口感等。

6. 加工型：

為從事食品加工所需而研發出來的基因改造食品。

7. 增產型：

將與產量相關的基因或是跟生長期有關的特性基因殖入植株，以提高作物產量。

基因改造食品的安全性爭議

1. 毒素
2. 過敏原
3. 營養組成
4. 基因轉移
5. 抗生素標識基因



基因改造生物的生態環保爭議

- 環保人士們憂心，當成千上萬種經過基因轉殖的新細菌、新病毒、新植物和新動物進入地球的生態系統，會不會破壞原有的生態平衡？
- 人類是否有足夠的智慧，來干預生命的多樣性？
- 重新設定生命的遺傳密碼時，人們是否也冒險干預了數百萬年來的演化過程？

1. 威脅非目標生物
2. 降低生物多樣性
3. 基因散佈污染生態
4. 產生超級抗性雜草



基因改造生物的宗教倫理爭議

• A. 動物基因在植物裏（素食者可以吃嗎？）

- 豬的基因在其他禽畜動物裏（回教徒可以吃嗎？），以及牛的基因在其他禽畜動物裏（印度教徒和不吃牛肉者可以吃嗎？）

• B. 科學家扮演上帝

- 從物競「天」擇，變成物競「人」擇？從此具有特性基因的基因改造作物被人類大量種植，成了地球上主要的物種。

• C. 違反自然

- 動物的基因在微生物裏，細菌的基因在植物裏，海洋生物的基因在陸地生物裏等等。

• D. 生命智財權

- 基因成為未來經濟活動的原材料，而某些「生命」也可以取得智慧財產權和專利權。但是，當愈來愈多實驗室製造出來的生命，成為「智慧財產」或「商品」時，生活在其中，是什麼滋味？或是假如少數跨國企業藉著專利取得，控制了重要的基因庫時，對於全球的經濟和社會，又將帶來什麼影響？



綠色革命真的可解決糧食問題嗎？

- 有學者指出，過去大量噴灑殺蟲劑、農藥、肥料的耕作方式，使得大量化學藥劑殘留在土壤裡，對人體、環境產生危害，利用「基因轉殖作物」可以解決此一問題。
- 『糧食問題是糧食生產不足所造成的，因此**應用生物科技增加糧食生產**就可以解決這個問題。』
- 這些推論乍看之下很合理，因為全球人口不斷增加，耕地卻有限，因此糧食短缺難以避免。然而，只要仔細考查飢荒的實例與相關研究，就會發現實情不是這麼單純。



When?

基因改造食品何時開始出現在
你的餐桌上?



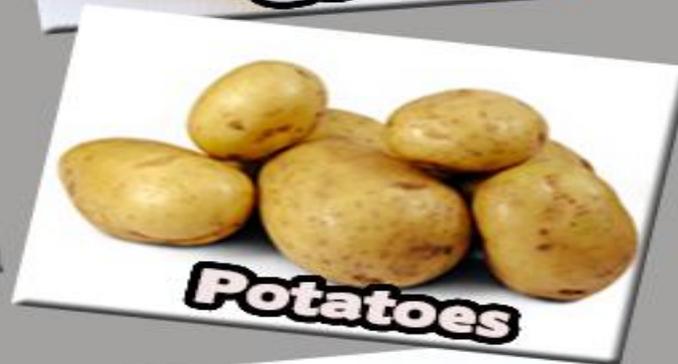
已商品化的基因改造作物

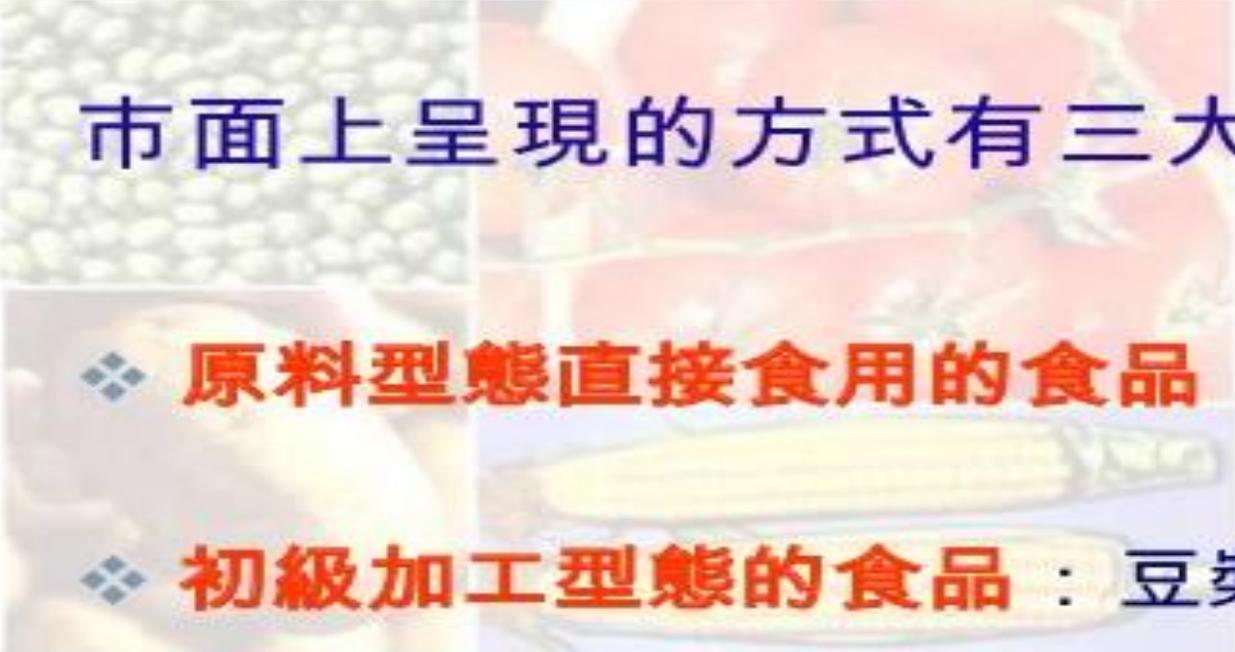
- **馬鈴薯：**
最早轉殖成功的馬鈴薯具有抗蟲及耐除草劑的特性，爾後則有抗病毒特性之品種上市。
- **大豆：**
耐除草劑大豆以及高油酸含量大豆。以前者為市場大宗，目前市面上的基因轉殖大豆 99% 為耐除草劑大豆。
- **玉米：**
有抗蟲害及耐除草劑兩種。前者約占三分之二，都是導入蘇力菌 (BT) 毒素基因，使具抗蟲特性；耐除草劑的玉米，分別是嘉磷塞 (Glyphosate) 及固穀草 (Glufosinate) 兩種除草劑。
- **油菜：**
抗蟲害與耐除草劑品種
- **木瓜：**
康乃爾大學及夏威夷大學成功研發出抗病毒的木瓜

已商品化的基因改造作物

- **棉花：**
棉花栽培時，最怕蟲害及雜草。基因轉殖後的改良棉花，可以達到抗蟲及方便雜草管理的目的，因此大受農民歡迎。
- **蕃茄：**
經轉殖過的蕃茄不易腐爛，同時蕃茄的果膠含量增加，可以減少加工殘渣，降低加工成本。
- **稻米：**
目前研發成果有低蛋白質含量的水稻，另外在發展中的還包括提高維生素A前驅物的含量、改良水稻中的碳水化合物、蛋白質、油脂等成分。
- **甜菜：**
除了耐除草劑的甜菜之外，荷蘭公司也開發出高果糖含量的甜菜品種
- **小麥：**
目前耐除草小麥只在加拿大被核準可做為食品

TOP 10 GENETICALLY Modified Foods





市面上呈現的方式有三大類：

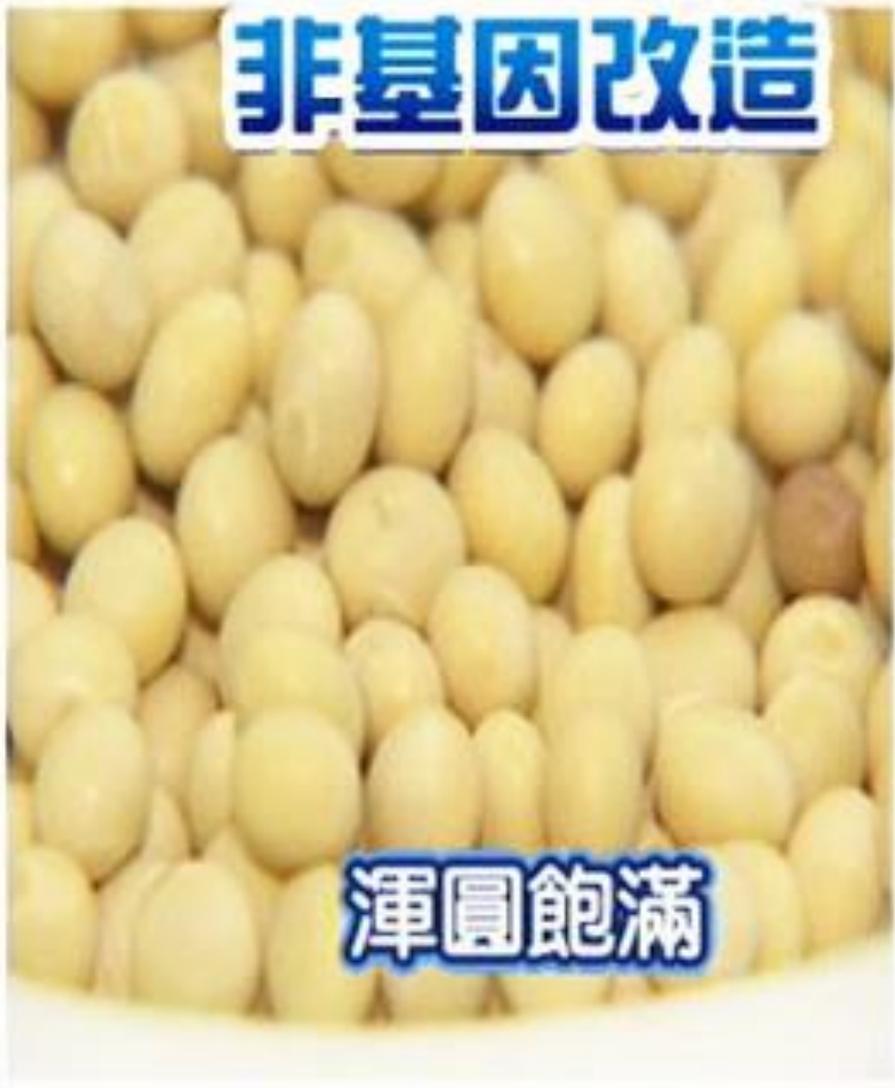
❖ **原料型態直接食用的食品**：基因改造大豆

❖ **初級加工型態的食品**：豆漿、豆腐、味噌

❖ **高度加工型態純化精製的食品**：精緻純化的大豆油



非基因改造



渾圓飽滿

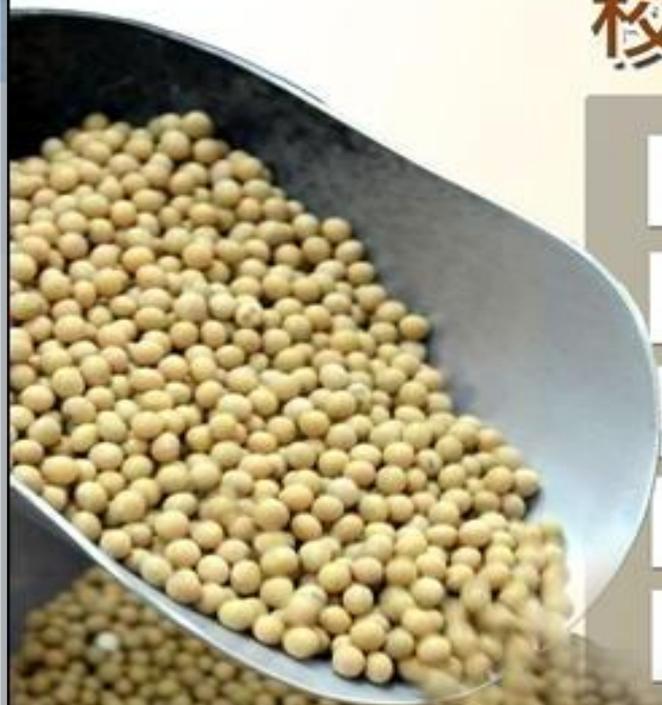


基因改造



空殼雜質多

校園營養午餐 拒飼料基改黃豆



黃豆分級	用途	特性
特級	食用	有機、價格高
一級	食用	基改與非基改都有
二級	飼料、榨油	基因改造
三級	飼料	基因改造

台灣黃豆 99% 依賴進口，每年約 230 萬公噸，美國和巴西占 9 成，平均每人每年消費 11 公斤。

飼料級黃豆主要是抗嘉磷賽除草劑的基改黃豆，這種除草劑會導致人體解毒功能降低。

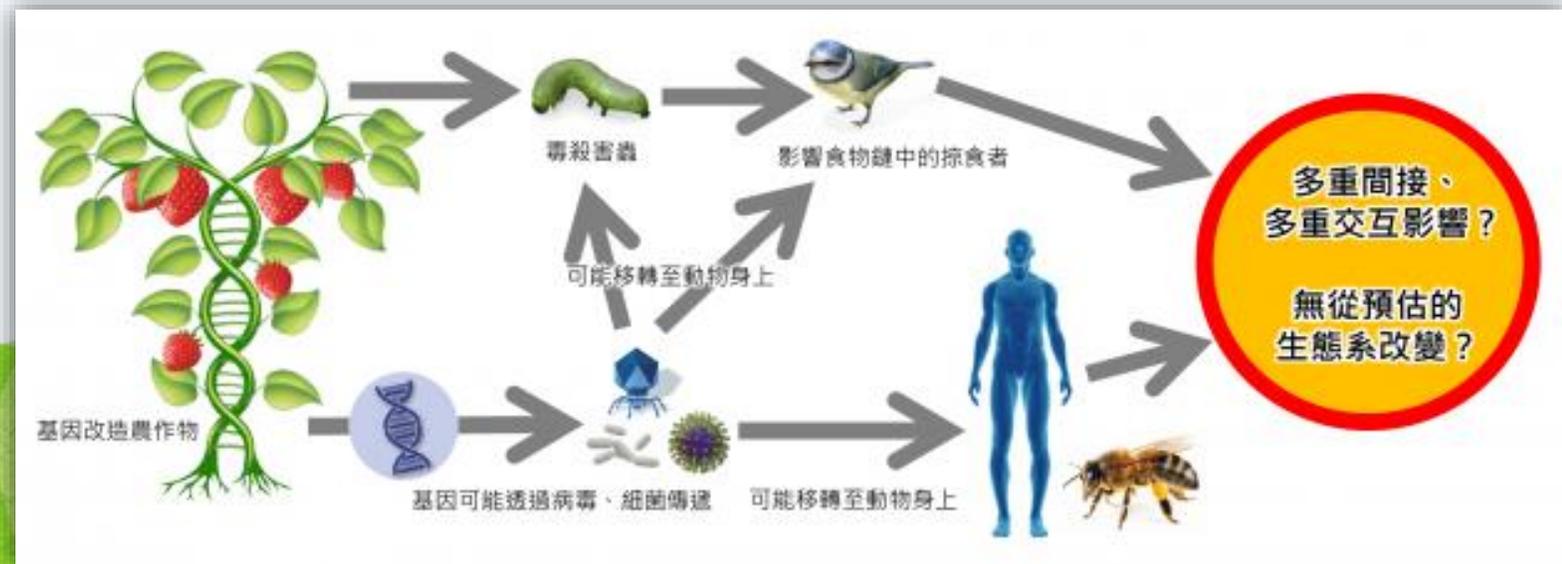
(有機黃豆)

資料來源 / 無基改農區運動聯盟

中央社製圖

How?

基因改造食品如何影響我們的健康有何影響？



GMF 的隱憂(1)

- 基因工程食品的安全性也一直有爭議。有人認為，基因轉殖食品有產生新毒素或過敏原的疑慮。
- 英國羅威特研究所普茲泰教授以具抗蟲基因的馬鈴薯餵食老鼠，經過一百一十天的實驗，老鼠不僅發育不良，而且出現免疫系統上的傷害。
- 英國一個有關雌性瓢蟲的溫室實驗發現，瓢蟲吃下以基因改造馬鈴薯餵食的蚜蟲後，生命期縮減了一半，下蛋的數量也減少百分之三十。



拒吃派

癌症率倍增

免疫力下降

易過敏



接受派

基改食物較安全

抗蟲害

沒確切罹癌證據

10大基因改造食物：

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. 大豆(黃豆) | 6. 糖 |
| 2. 玉米 | 7. 番茄 |
| 3. 芥花油(canola oil) | 8. 櫛瓜(zucchini) |
| 4. 馬鈴薯 | 9. 養殖鮭魚 |
| 5. 牛奶 | 10. 木瓜 |

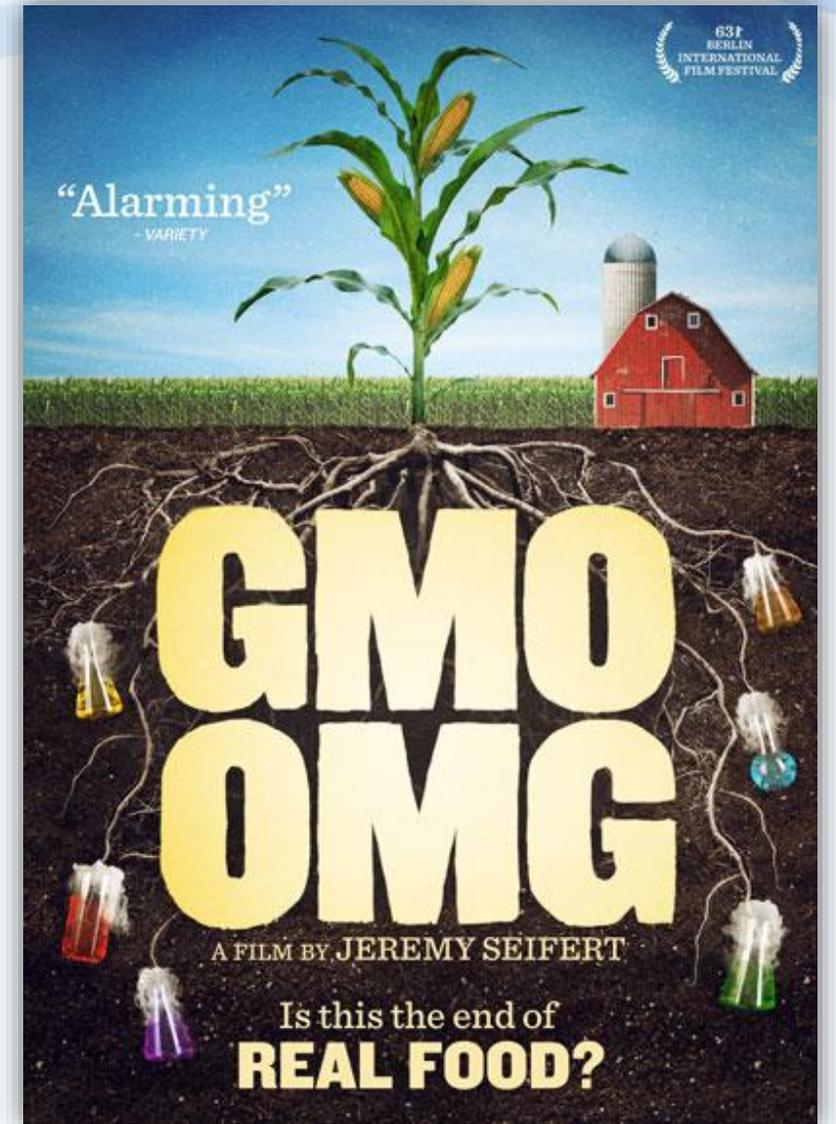
基因改造食品害處

- 基因改造稻米含致敏原，可令食用者呼吸困難及口腫，嚴重會致死亡
- 澳洲科學家發現，基因改造青豆的蛋白質令老鼠出現輕微肺炎，對人類健康構成潛在危險
- 有研究證實，被餵飼基因改造粟米的老鼠，腎臟及血液均有異常情況
- 綠色和平發現，部份基因改造木瓜含有歐盟禁用的耐抗生素標記基因

資料來源：綠色和平、《蘋果》資料室

GMF的隱憂(2)

- 或許有人認為，基因作物產地多在美國，距離我們很遙遠，但事實上，基因轉殖食品早已登門入室。
- 據估計，台灣進口的大宗穀類，包括大豆、玉米、小麥等，有60%-70%都是基因轉殖作物，早已做成豆腐、豆漿、麵包、蛋糕等食品，大家都吃進肚子裡仍不知道。



GMF的隱憂(3)



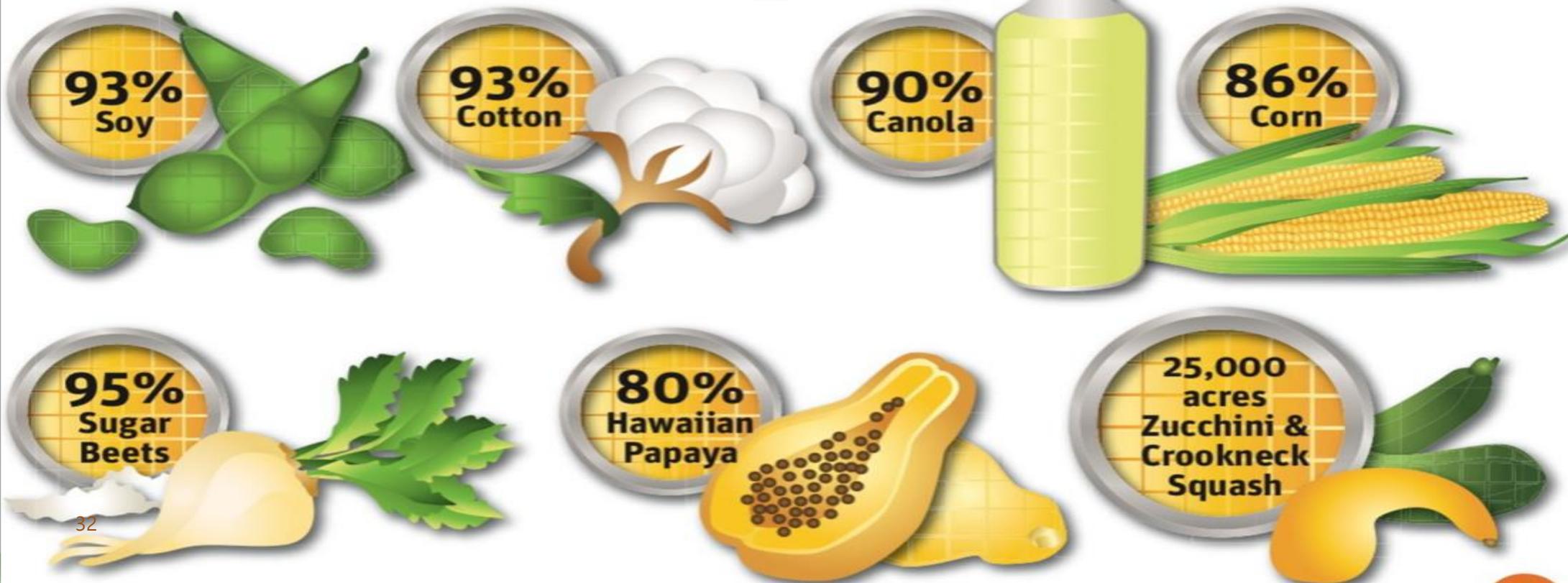
- 安全性&標示性是目前基因食品規範的兩大重點。
- 「**安全審查並不困難，難的是標示**」，衛生署食品衛生處處長指出，國內產業界認為，標示會增加很多成本。
- 中研院曾做過電訪，48%的民眾願意購買基因轉殖食品，94%的民眾希望基因改造產品有標示。
- 基於消費者有知與選擇的權利，基於國際上的規範，基因食品標示未來都不得不作。



基因食品在美國已被發現
存在80%的包裝食品中



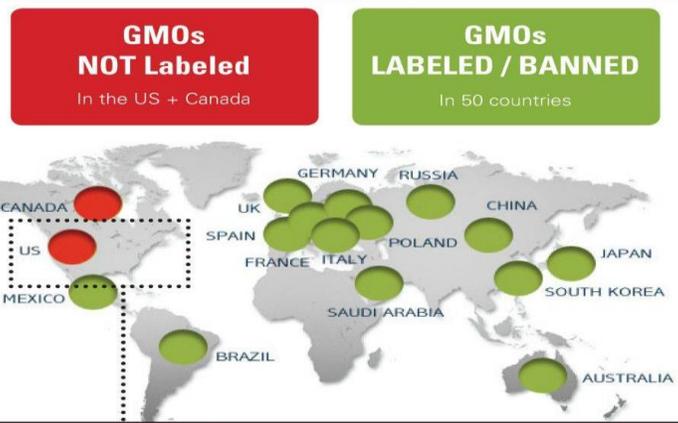
Percentage of each Genetically Modified
Crop that is grown in the United States



Genetically Modified Organism

n. A plant or meat product that has had its DNA artificially altered at the molecular level in a lab, usually by genes from other plants, animals, viruses or bacteria. *Not found in nature and cannot occur naturally.*

50 Countries Label/Ban GMOs



Something to Ponder...

People:

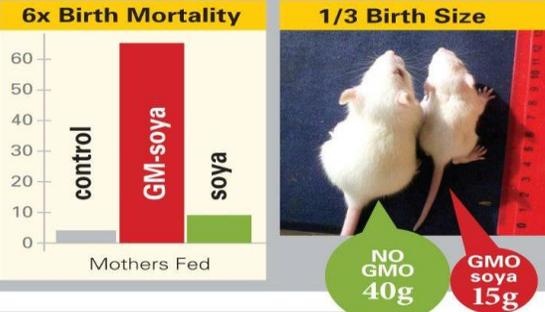
- No long-term human testing
- No labels = no traceability of harmful effects = no liability



Animals:

- Infertility
- Immune system suppression
- Accelerated aging
- Severe allergic reactions
- Altered genes
- Alterations in liver, kidney, spleen and gut function

GM Soy + Rat Study, 2005: Dangerous to Babies

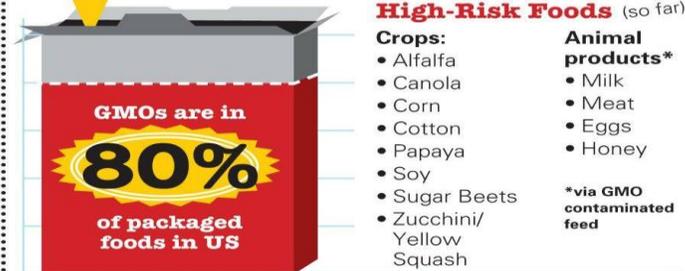


Farms/Food Supply:

- Increased pesticide use
- Destroys sustainable agriculture (cross-pollination)
- Creates super-weeds + new strains of resistant bacteria
- Monocultures more susceptible to disease/pests + wipeout (ex., from 50,000 corn varieties to a few)
- Terminator gene recently patented
- Decreases trade for US farmers (foreign non-GMO markets won't accept GMO food)
- Playing with fire: Once GMO strains are in our ecosystem, there are no "take-backs"

GMOs in the US, 2011

Percentage of each crop grown **GMO** v. **Non-GMO**



In US, NONE of them are LABELED.

btw



Organic certification does not require GMO testing.

Halloween Candy That Contains GMO

INFOGRAPHIC #3

(GMO = Genetically Modified Organism)



design / layout by
Q-Mars Imandel
www.facebook.com/viberider

What are we giving our children?



thegiveproject.org

www.facebook.com/giveproject

(brought to you by The GIVE Project)

*10 GMO Ingredients in Halloween Candy

- 1) Sugar (GMO sugar beets)
- 2) High fructose corn syrup (GMO corn)
- 3) Corn starch (GMO corn)
- 4) Soy lecithin (GMO soy)
- 5) Soybean oil (GMO soy)
- 6) Modified food starch (GMO corn)
- 7) Fructose, dextrose, glucose (GMO corn)
- 8) Cottonseed oil (GMO cotton)
- 9) Canola oil (GMO canola)
- 10) "Other" ingredients: isolates, isoflavones, food starch, vegetable oil



*Source: The Green Halloween & Non-GMO Project

Vote Yes on Proposition 37: We Have A Right To Know What's In Our Food!



公告資訊

機關介紹

業務專區

法規資訊

便民服務

出版品

個人化服務

...

基因改造食品管理專區

基因改造食品管理專區

目前位置：首頁 > 基因改造食品管理專區 > 基因改造食品管理專區

基因改造食品管理專區

壹、何謂基因改造食品

貳、基因改造食品範圍

點選

參、基因改造食品管理貳、基因改造食品範圍

肆、各國基因改造食品管理

伍、我國管理(1)上市前審查許可制－查驗登記

陸、我國管理(2)產品標示管理

柒、我國管理(3)邊境查驗

捌、基因改造食品檢驗

玖、Q&A

基改食品標示新制 (2015.5.20食藥署公告新制)

食品原料	<p>基因改造食品原料</p> <p>(原料中含3%以上的基改成分)</p> <p>例：100公克黃豆中若含有3公克以上的基改黃豆，就被視為基改食品原料。</p>	<p>基改食品 (只要含有基改食品原料) (強制標示)</p>	<p>2015/7/1 散裝食品(第一階段)</p> <p>2015/10/1 散裝食品(第二階段)</p> <p>2015/12/31 包裝食品/食品添加物/散裝食品(第三階段)</p> <p>高層次加工品需額外加註說明</p> <p>例：「<u>本醬油產品為基因改造黃豆加工製成，但已不含基因改造成分</u>」</p>
	<p>非基因改造食品原料</p> <p>(原料中含3%以下的基改成分)</p> <p>例：100公克黃豆中若含有3公克以下的基改黃豆，就被視為非基改食品原料。</p>	<p>非基改食品 (使用非基改食品原料) (自願標示)</p>	<p>例：若使用非故意摻雜率0.9%的非基改黃豆為原料，便可於產品標示「本豆腐使用符合歐盟法規非故意摻雜率為0.9%的非基因改造黃豆原料」。</p> <p>禁止：沒有基改品項，不能標示非基改</p> <p>例：目前黑豆並沒有基因改造品項，因此不能標示「<u>本豆腐採用非基因改造黑豆為原料</u>」。</p>

基改食品管理 各國大不同

國家別	基改管理政策
中華民國 	7/1日起，食品含3%以上基改原料必須強制標示，散裝食品依品項及對象自7月1日起分三階段施行，包裝食品、食品添加物自12月31日起上路。
美國 	美國法律並未明確規範基因改造食品必須標示，採自願方式，但要貼上「NON GMO」標章則必須經過驗證。
歐盟 	歐盟食品與飼料只要含基改成分占產品0.9%以上，即必須標示「含基改成分」。
巴西 	基改產品不需標示。
日本 	建立GMO食品標示規則，規定豆腐、毛豆等30項為義務標示對象。
印度 	棉花是唯一核准基改作物，沒有標示制度。

食物基因改造成份測試結果

牌子及型號	售價 (元)	原產地	基因改造 大豆	基因改造 玉米
海鮮麵	2.1	香港	有少量	/
香辣牛肉麵	2.3	香港	有少量	/
李錦記咖喱牛肉麵， 蠔油牛肉麵，醬爆肉丁麵	15.9	台灣	有少量	/
出前一丁雞蓉麵（碗裝）	6.2	中國	無	（註一）
出前一丁北海道麵豉湯麵	2.7	香港	有少量	/
出前一丁札幌香蒜照燒雞湯麵	2.8	香港	有少量	/
日清出前一丁九州豬骨濃湯麵	2.8	香港	有少量	/
來一客川辣牛肉杯麵	5.2	台灣	有少量	/
卡樂 B 粟一燒燒烤味 香脆粟米條	6.2	香港	無	0.01-0.1%
卡樂 B 熱浪香辣味薯片	12	香港	0.01-5%	無
Chee-tos Crunchy 粟米條	11.9	美國	有少量	20%
President's Choice Real Cheddar Cheese Puffs 粟米條	10.4	加拿大	無	0.01-2%
品客薯片（香蔥味）	5.7	美國	有少量	0.01-0.5%

註 1：出前一丁雞蓉麵（碗裝）含有 0.01-0.3% 基因改造油菜籽油

註 2：即食麵中不含有基因改造玉米成份 資料來源：消委會

砂糖、**黃豆（含基因改造）**、洋菜粉

100公克) 內容量：150公克

53.8大卡 有效日期：如押印 保存期

1.7公克

中晝新聞
Tāi-gī Sin-būn

不想吃基改食品 依標示挑選即可

非基因改造 大豆製造

品名：大和(商標)豆漿-原味
Brand：Tai Wo(T.M.) Soybean Milk
- Original

成份
水、非基因改造大豆、糖
乳化劑(E466)、抗氧化劑(E316)
甜味劑(E420)

蘋果日報

天然 純素 健康

傳統料理豆腐

義美

手工製作

純素 使用非基因改造黃豆

板豆腐

Traditional Tofu For Cooking

適合：煎、煮、炒、紅燒、油炸

營養標示

每份	
每份重量	100公克
本包裝重	3份
每份	
熱量	91大卡
蛋白質	9.6公克
脂肪	1.2公克
飽和脂肪	0.9公克
反式脂肪	0公克
碳水化合物	1.6公克
鈉	3.3毫克

純素

義美食品股份有限公司

總管理處：台北市信義區二段8號10樓
南崁廠：桃園縣蘆竹鄉南工業一段11號
消費者服務專線：0800-255-999
網址：www.imaifoods.com
產地：台灣

4 710126 095540 20

keep

開封後，請儘速食用
或置於密封罐中或冰
箱中，保持乾燥，以
保產品新鮮。

NON-GM CORN

奶素適用

成份 Ingredients

玉米、糖、麥芽精華、鹽、多
B1、B2、菸鹼酸(煙酸)、葉酸
C、D、E(生育醇)、礦物質(含
含有麩質和大豆。可能含有微量
(堅果)和牛奶。

Corn, Sugar, Malt extract, Salt,
B1 (Thiamin), B2 (Riboflavin),
acid, B6, B12, C, D, E (Tocoph
(Reduced Iron).

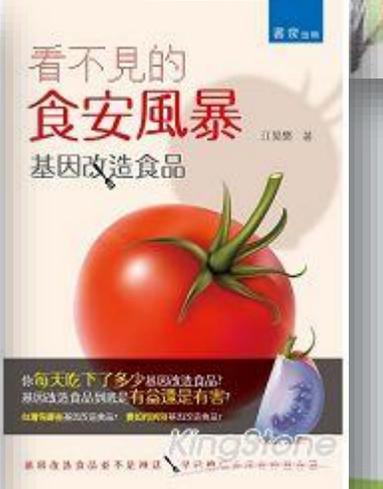
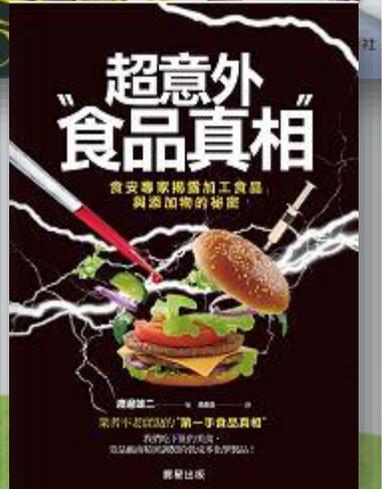
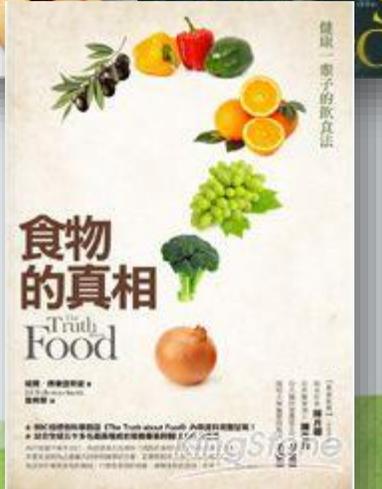
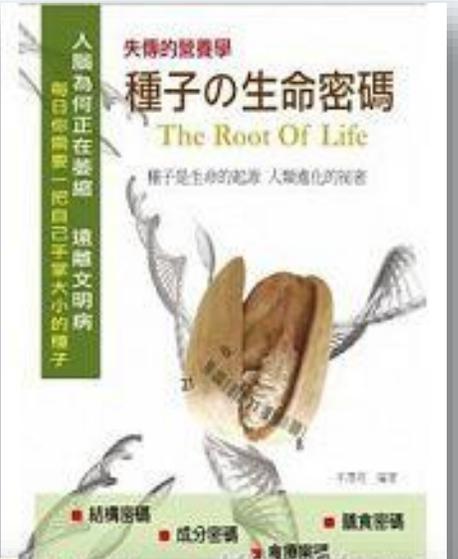
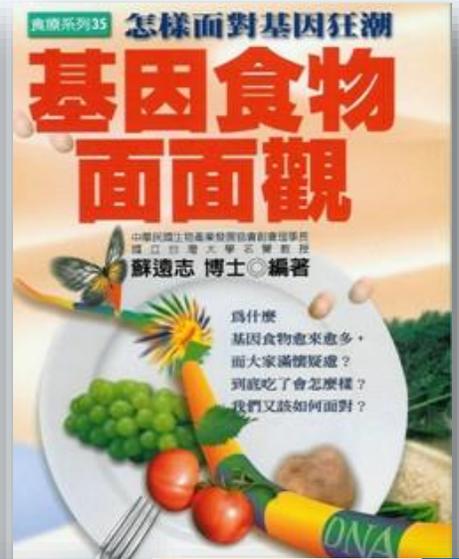
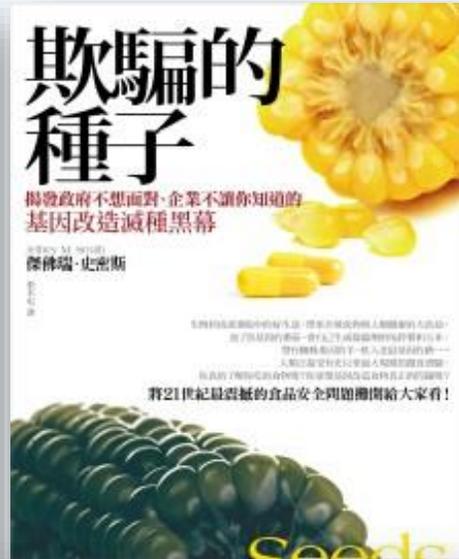
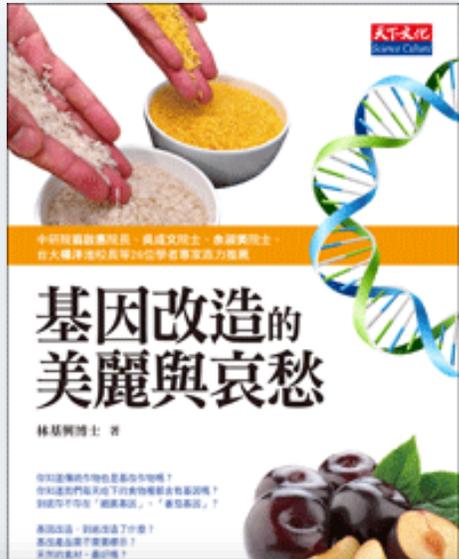
Contains gluten and soy bean
because of nature the almond (tree



結論

- 基因工程有如開啟生物演化的鑰匙，只是人類究竟將因此而能掌握更為豐富的資源，解決亙古以來即存在的飢餓、疫病等禍害生命的問題？還是「亂點鴛鴦譜」導致自然失衡而招來前所未見的大自然反撲浩劫？
- **手執魔棒的科學家們可要小心了!**

延伸閱讀的好書~





謝謝大家的聆聽!

~有任何問題歡迎發問~