

# 基因改造食品知識傳遞教材

(一般民眾版)

## 正確認識基因改造食品

這是您想知道的重要議題



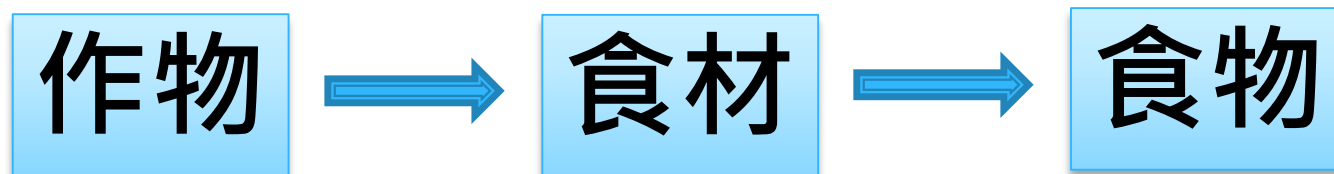
衛生福利部 食品藥物管理署 委辦



財團法人 食品工業發展研究所 編撰

中華民國一百零九年

# 為了吃的安全，要做很多事



農產品本身（種原）

耕作方式（施肥、農藥、田間管理）

採收條件/時間/方式

儲藏/運輸/架售

加工/烹飪（方法、添加物）

食用量/食用對象/食用時間

交互作用（營養、藥物）

# 綠色革命—發展農業的重要性

## 第一次

以**人力、畜力、手工工具、農家肥**為特徵的傳統農業。  
家庭為單位的**男耕女織、自給自足**經濟模式。



## 第二次

以**機械、傳統育種、化肥、農藥**為特徵的近現代農業。  
農場為主的**集約化種植、增產增收**的經濟模式。



## 第三次

以**新興育種、智能機器、植物生長調節劑**為特徵的新綠色農業。  
**工廠化**為主、**智慧與綠色農業**的經濟模式。

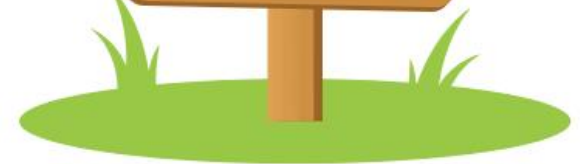
過去、現在  
未來？

糧食過剩

肥胖

糧食不足

飢荒



# 如果沒有農業...就什麼都沒有了

我們一向不懂得珍惜**垂手可得**之物。



舉凡**輕易得到的**，我們都輕忽它的價值。



身在台灣的我們幸運地**沒有饑荒**問題，只要上市場，都能買到所需的食物和數量。



我們經常忘記食物有多重要，多難取得，因為食物一直**近在咫尺**，價格也**負擔得起**。



如果有一天，**食物短缺了**，那麼我們麻煩可就大了。

107年台灣糧食**自給率**為34.64%  
台灣有沒有**糧食安全**問題？

# 民以食為天—看天吃飯！

## 極端氣候

水災

風災

旱災

寒害

高溫

## 生態變化

蟲害

雜草

益蟲

病害

土壤沙漠化

可耕地少

## 耕地變化

土地鹽化

營養強化

收益增

耐儲存

耐澇

耐旱

抗蟲

多產

易加工

## 特性目標

# 吃飯皇帝大 與時間賽跑

多元

營養

糧食增

平價

安全

少浪費

## 消費需求

援助

貿易

歷史

其他

## 人群職業

農

士

工

商

## 農業技術

慣行

有機

自然

傳統作物

化肥

生物肥

無毒

基改作物

生物農藥

化學農藥

# 基因是什麼？

▶ 看到「基因」兩個字就？

( 1 ) 會感到怕怕，不知道這是什麼怪物

( 2 ) 還好，沒什麼感覺

( 3 ) 基因喔！聽起來很厲害，高科技的東西

# 基因是什麼？

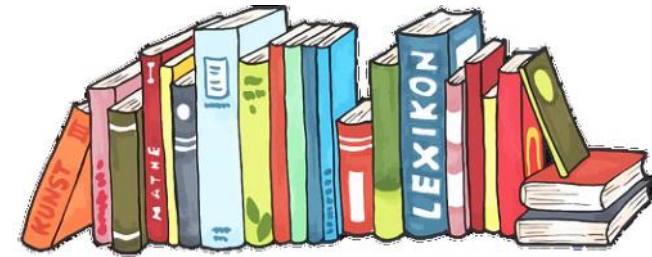
基因就像是積木，可以拼出微生物、動物、植物，是生命表現功能的基礎

意思

詞彙

表達同一意思的一個**詞彙**  
可用在許多**文章**中

文章



**明月**松間照，清泉石上流。—王維《山居秋暝》  
深林人不知，**明月**來相照。—王維《竹里館》  
舉杯邀**明月**，對影成三人。—李白《月下獨酌》  
舉頭望**明月**，低頭思故鄉。—李白《靜夜思》

功能

基因

表達同一功能的一個**基因**  
可用在許多**生物體**中

生物體



許多生物均具有**抗冷基因**，例如**甲蟲**、**冬裸麥**、**胡蘿蔔**、**龍葵**等，所產生蛋白質的保護方式基本上類似，但成效各異。

例如將**魚**的一個**抗冷基因**放在**番茄**內，魚的抗冷基因不會貼著標籤寫著「我來自魚」。  
所以來自**魚**的**抗冷基因**會讓**番茄耐寒**，但是不會讓蕃茄產生「魚腥味」！

# 考考考

- ▶ 非基改的黃豆不會有基因，基因改造的黃豆才有基因。

→ 不對喔。不管哪一種黃豆，都有基因。

- ▶ 非基改的玉米和基改玉米都有基因。

→ 答對啦！平平都是玉米啦，當然嘛有基因！



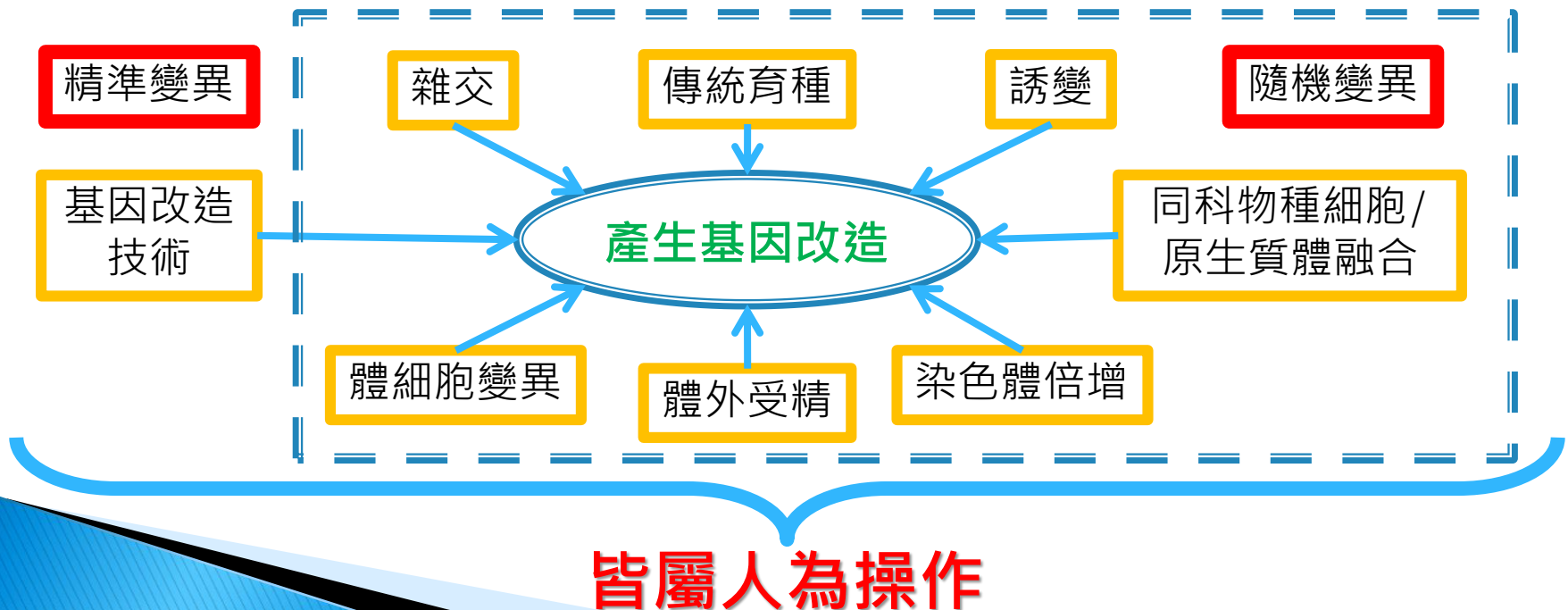
# 基因改造生物

## (Genetically Modified Organism, GMO)

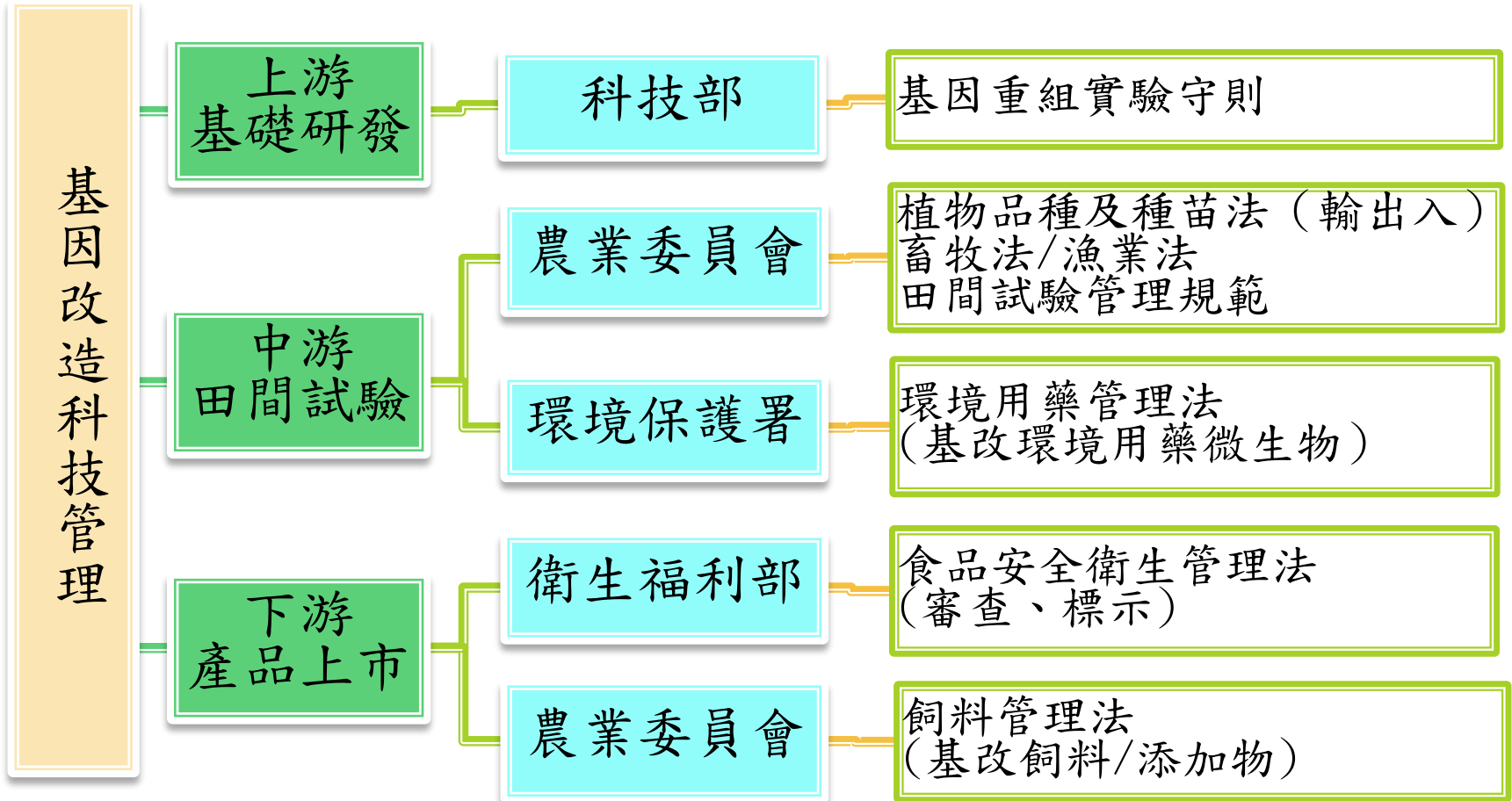
### ◆ 基因改造技術 (Gene Modification Techniques)

係指使用基因工程或分子生物技術，將遺傳物質轉移入活細胞或生物體，產生基因改造之相關技術；但不包括傳統育種、同科物種之細胞及原生質體融合、雜交、誘變、體外受精、體細胞變異及染色體倍增等技術。

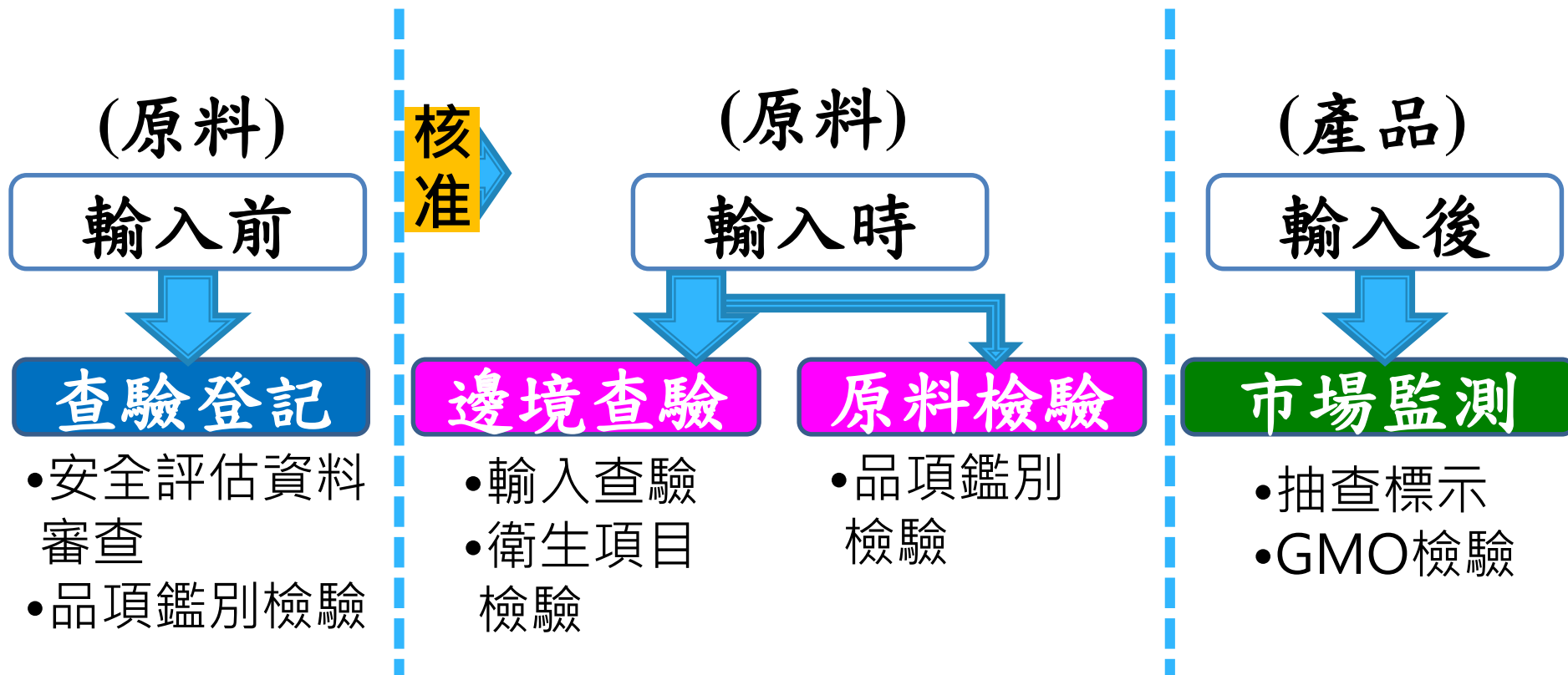
◆ **基因改造生物**：指生物體基因之改變，係經前述『基因改造技術』所造成，而非由於天然之交配或天然的重組所產生。



# 我國基因改造生物的管理模式



# 檢查再檢查



# 基因改造食品審查基準

## 我國審查基準： 基因改造食品安全性評估方法

公告: 2000年11月7日  
第一次修訂 2002年12月  
第二次修訂 2008年8月20日  
第三次修訂 2010年9月9日公告



食藥署--基改食品管理專區



中華民國 99 年 9 月 9 日

行政院衛生署令

署授食字第 0991302156 號

修正「基因改造食品安全性評估方法」，並自即日生效。

附修正「基因改造食品安全性評估方法」

署 長 楊志良

本案依分層負責規定授權局長決行

基因改造食品安全性評估方法修正規定

第一章、總則

- 一、依據
- 二、目的
- 三、定義

第二章、『基因改造食品』的安全性評估

第三章、『基因改造植物食品』的安全性評估

第四章、『基因改造微生物食品』的安全性評估

附件一 『基因改造植物』之相關資料

附件二 『基因改造微生物』之相關資料

附件三 『毒性物質』之評估

附件四 『過敏誘發性』之評估

附件五 『非預期效應』之評估

# 基因改造食品審議小組

委員十七至二十三人，任期二年

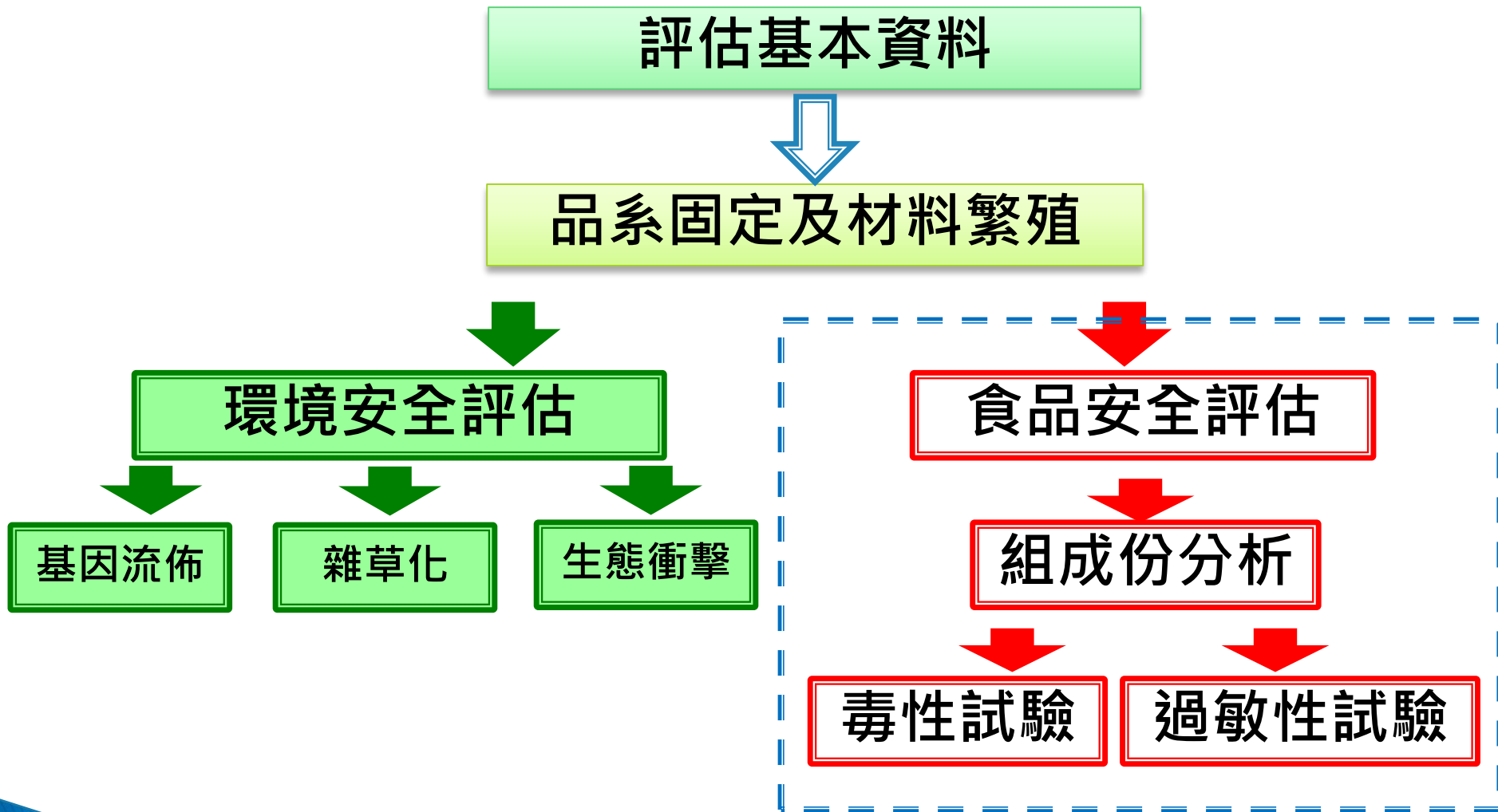
學者專家及消費者保護團體代表

分子生物、農藝學、農業化學、毒理學、免疫學、營養學、生物化學、生物統計、微生物學、醫學、藥學、生物技術及食品科學等

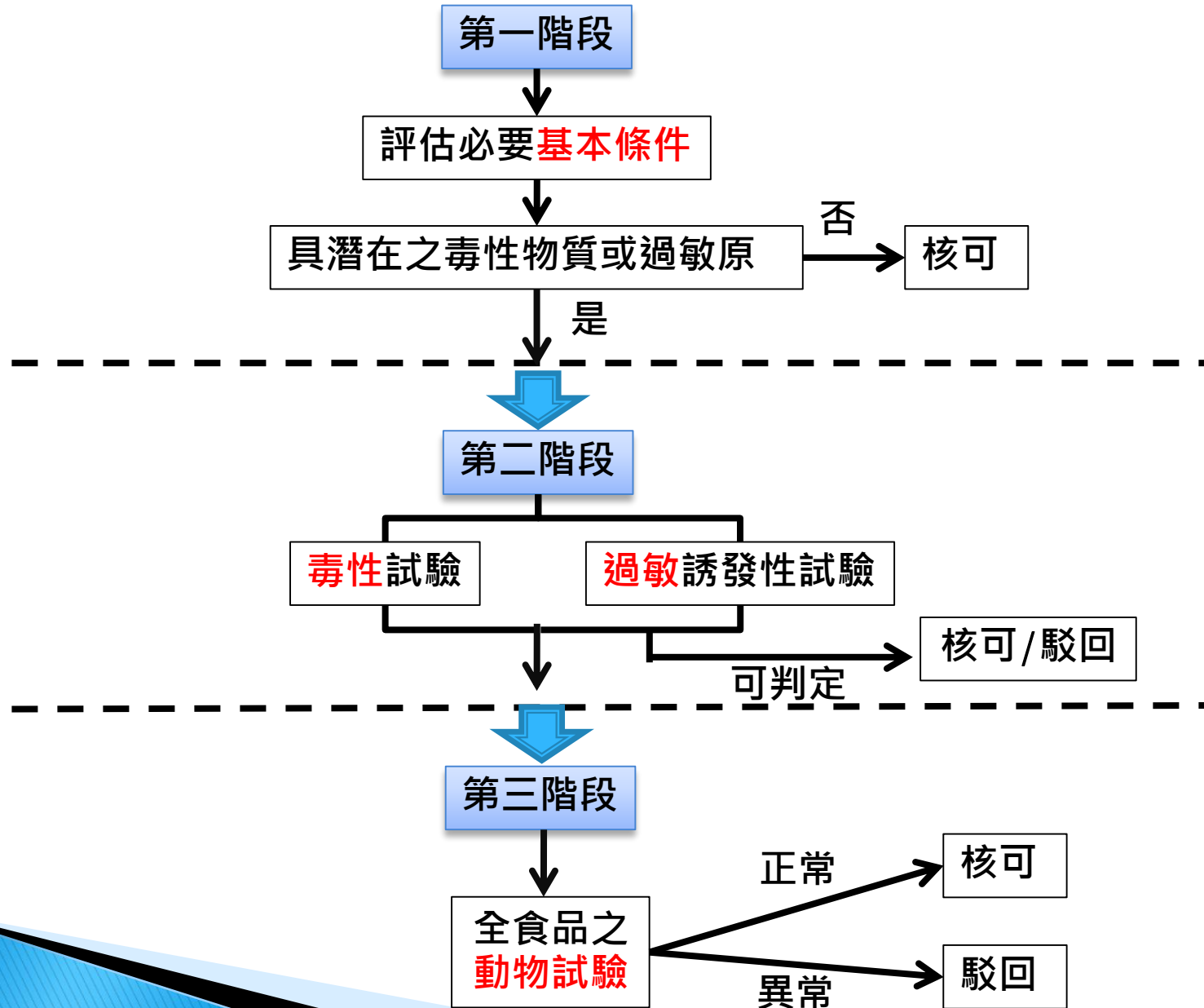
## 任務

- ◆ 審查申請基因改造食品查驗登記之相關**文件及資料**
- ◆ 審查申請查驗登記基因改造食品之**安全性**
- ◆ 針對基因改造食品查驗登記申請案件提出書面**評審意見**
- ◆ 針對基因改造食品安全**風險評估**提供**技術及政策諮詢**

# 基因改造作物生物安全性評估流程



# 基因改造食品審查--安全性評估-審查三階段



# 天然的就是安全的？

- ▶ 悠久的食用歷史，是安全的保證？
- ▶ 我爸吃、我阿公吃，我阿祖吃、我阿祖的阿祖也吃...



花生、蠶豆、牛奶、蝦、蟹、芒果、蛋、小麥等食物都有悠久的食用歷史，但直到近代，人們才知道它們含有**過敏原**或**毒素**，可能會造成有些人過敏或者中毒，嚴重的甚至會導致死亡。

「食品過敏原標示規定」：蝦、蟹、芒果、花生、牛奶、蛋等 6 項及其製品調整為 11 項，並自 2020 年 7 年 1 日生效。



# 原來有盲點

- ▶ 食品往往是經由長期之經驗來判別是否安全。
- ▶ 認可有長久食用歷史的食物是「安全」的，但多半未經**科學實驗證明**。
- ▶ 即便是「安全」，**食用過量**仍有風險。
- ▶ 如何判斷到底安不安全？**用比的**。

# 安全評估概念 -- 實質等同

- ❑ 食品不一定先天就是安全的。食品往往是經由長期之經驗而判別是否安全。沒有絕對安全但有相對安全，亦即「和...一樣安全」。
- ❑ 以“實質等同”之概念來評估：  
「基改作物和傳統作物一樣安全」。
- ❑ 世界經濟合作組織(OECD)、世界衛生組織(WHO)、聯合國糧農組織(FAO)認可之比較式評估方法。

## 遺傳表現型特性

- ❑ 農藝性狀
- ❑ 形態
- ❑ 生長
- ❑ 產量

## 組成份

- ❑ 營養素
- ❑ 抗營養素
- ❑ 內生性毒素
- ❑ 內生性過敏源

## 安全性

- ❑ 毒性
- ❑ 過敏誘發性
- ❑ 加工
- ❑ 攝取量

# 我國已核准基因改造食品原料-品系數量統計

(截至109年3月11日，總計核准150件)

	單一品系	混合品系	總計	轉殖入特性	主要用途
黃豆	16	12	28	抗蟲、耐除草劑、營養強化、高產量	榨油(大豆油)、食用
玉米	23	59	82	抗蟲、耐除草劑、耐旱、提升玉米穗生物量	飼料
油菜	6	5	11	耐除草劑	菜籽油
棉花	15	13	28	抗蟲、耐除草劑	棉籽油
甜菜	1	0	1	耐除草劑	甜味劑(餅乾、糕點、糖果)

整理自衛生福利部食品藥物管理署基因改造食品專區 (<https://www.fda.gov.tw/TC/siteContent.aspx?sid=2197>)



# 基因改造植物--耐除草劑之基因改造作物

嘉磷塞除草劑 (年年春)特性:

- 1.廣效非選擇性：傷害雜草及農作物
- 2.系統性非局部性：吸收分佈傳達全株植物
- 3.阻斷光合作用：作用於葉綠體
- 4.阻斷芳香族胺基酸合成



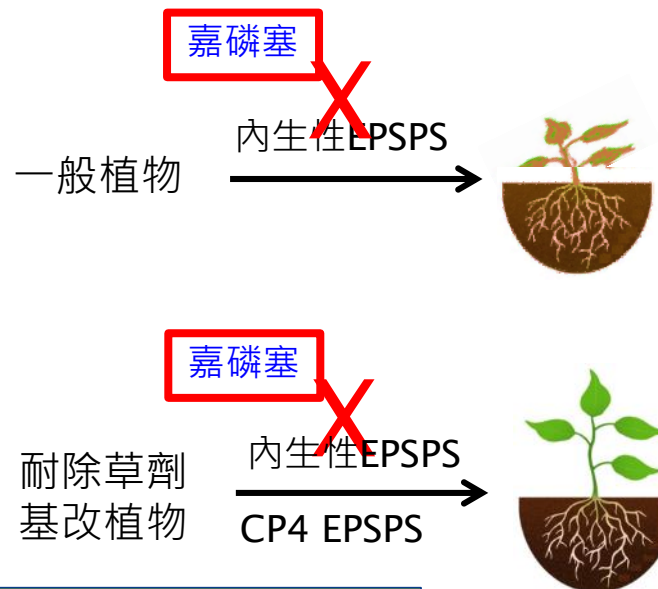
## 耐除草劑原理

### 1. EPSPS蛋白酵素基因

→廣泛存在於一般植物、細菌、黴菌 (動物沒有)

### 2. CP4 EPSPS基因

→來自農桿菌 *Agrobacterium* sp. strain CP4



正確使用除草劑，是保障耕作者、食用者、土壤及環境安全的重要關鍵！

# 抗蟲之基因改造作物—抗蟲玉米

- Bt是蘇力桿菌 (*Bacillus thuringiensis*)
  - 殺蟲劑 (生物農藥)、昆蟲的病原菌
  - 有機農業、一般家庭廣泛應用
  - 使用超過五十年，安全性高
  - 蘇力菌含Cry結晶蛋白
  - 基因改造作物帶有轉殖之Bt來源Cry基因



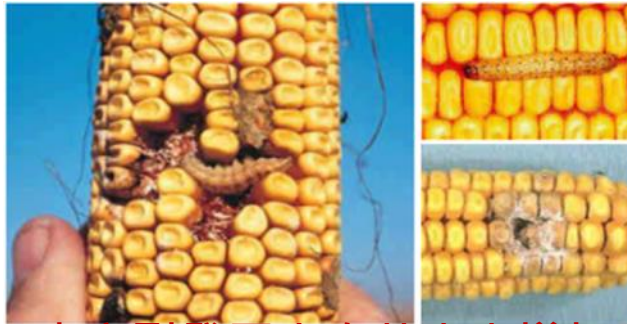
蘇力菌



Cry結晶  
蛋白基因



Bt抗蟲玉米  
全株皆可抗蟲



蟲害引發玉米真菌毒素增加



傳統玉米  
蟲害入侵玉米莖

抗蟲玉米  
玉米莖受到保護



comparison of corn with disease and Bt corn. (Photo by Biotech info center)

資料來源：<https://geneticliteracyproject.org/2014/08/06/what-does-gmo-corn-look-like/>

# 抗蟲之基因改造作物—抗蟲玉米



**Conventional 傳統玉米**



**Bt Transgenic 抗蟲玉米**

(含來自蘇力菌Bt之抗蟲基因)

# 抗蟲之基因改造作物—抗蟲玉米

急行軍！  
一夜可飛行100公里

防疫優先，捨我其誰



秋行軍蟲幼蟲為害嘉義新植玉米植株葉片 (圖片來源/防檢局)

- ▶ 20190831 新聞：
- ▶ 《秋行軍蟲》嘉義市蟲體出沒，確認全台淪陷！

## 防治全民有責，自然農法農田也配合施藥

進行秋行軍蟲危害**施藥**，即使是有機友善田區也需配合，採行**自然農法**的新竹縣竹東鎮六香田農場，為協助防治政策，7月份提供田區給**防檢局做藥劑試驗**，施灑結果隔天便看到大量成蟲死亡，撲殺大量成蟲後，後續再以**蘇力菌**做後續防治。

# 抗蟲之基因改造作物—抗蟲玉米

## 玉米有事，其他沒事？

### 20200319農委會公告

109年初誘捕**秋行軍蟲**雄蟲數仍**偏高**，並且於3月5日首度確認嘉義縣**薏苡**田區發現秋行軍蟲危害，適逢春冬季節交替氣候回暖，應加強巡查田間秋行軍蟲，並留意**玉米**、**高粱**、**百慕達草**及**薏苡**等目前有侵害紀錄外的其他植物。

2020年4月1日台東縣政府及台東農改場首度通報轄內小米受害。

**抗蟲基改作物可幫助農民抵抗蟲害，降低農損**



小米植株受害



(圖片來源：台東農改場)



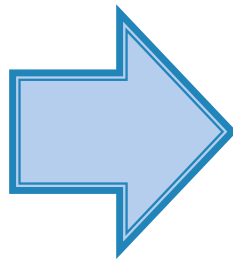
# 抗蟲害...難道要趕盡殺絕?!

基改玉米

95%

非基改玉米

5%



降低田間昆蟲  
生存壓力

思考：  
如何更友善？  
調整比例、輪作、  
季節...



# 基因改造食品之標示發展演進



92.1.1起  
農產品型態



93.1.1起  
初級加工食品



94.1.1起  
其他較高層次含黃豆、  
玉米之加工食品  
(不含高層次加工品)



104.12.31起  
高層次加工品

# 基因改造食品之標示--字句表達

(1)

「基因改造」  
「含基因改造」  
「使用基因改造○○」

(2)

「本產品為基因改造○○加工製成，  
但**已不含**基因改造成分」  
「本產品加工原料中有基因改造○○，  
但**已不含**有基因改造成分」

(3)

「本產品**不含**基因改造成分，  
但為基因改造○○加工製成」  
「本產品**不含**基因改造成分，  
但加工原料中有基因改造○○」

# 基因改造食品之標示-範例

## 我國中文標示

(1) 品名	○○餅乾
(2) 主要成分	麵粉 大豆粉 (基因改造) 燕麥、奶油、酵母、鹽、植物油
(3) 內容量	135 公克±5%
(4) 有效日期	2001.6.1
(5) 保存條件	請存放通風陰涼處
(6) 製造廠商	○○股份有限公司，雲林縣斗六市○○路○○號 (06)1234567

名：大豆沙拉油  
分：100%純大豆沙拉油  
量：3公升(2.76公斤)  
地：台灣  
方法：請存放陰涼處  
期限：1年  
日期：(年/月/日)  
2018.01.09  
(本產品不含基因改造成分，但為基因改造黃豆加工製成)  
有限公司 消費者服務專線  
生產路68號 消費者服務信箱  
小港廠 製造 台糖公司網址：  
小港路133號 台糖購物網站：  
- 5 0 7 7

熱量	82.8大卡	828
蛋白質	0公克	0
脂肪	9.2公克	92
飽和脂肪	1.5公克	15
反式脂肪	0.2公克	2
碳水化合物	0公克	0
糖	0公克	0
鈉	0毫克	0
單元不飽和脂肪	2.1公克	21
多元不飽和脂肪	5.6公克	56

# 基因改造食品之標示

## 常見標示錯誤(1)

### 標示誤導

食品原料**非存在國際上**已審核通過可種植或作為食品原料使用之基因改造原料，而標示「非基因改造」、「不是基因改造」或「基因改造」字樣者。

### 標示不完全正確

產品標示非規定用字並與事實不符、具有優劣比較意涵或一般口語化字樣者，常見情況與事實不符之標示如「非基因黃豆」、「非基因玉米」等、具有優劣比較字眼如「非基因改良」、口語化標示如「非轉換基因」、「非基因重組」等。

目前尚未有基改黑豆與基改綠豆，故不能標示產品為非基改。



標示 <b>錯誤</b>	應標示而 <b>未標示</b>
產品標示具「非基因改造」或「不是基因改造」字樣者，但經檢驗屬基因改造食品者。	產品標示不具「非基因改造」、「不是基因改造」或「基因改造」字樣者，但經檢驗屬基因改造食品者。



## 食品標示諮詢服務平台

<http://www.foodlabel.org.tw/FdaFrontEndApp/Home/Index>



對廠商：  
成本、顧客偏好如何平衡？  
對消費者：  
成分清楚標示，任君挑選



**產品名稱：木柴豆乾**  
**產品規格：300g/包**  
**保存期限：180天**

成份：**黃豆（基因改造）**、糖、鹽、黃蓋母粉、豆蔻粉、二茶粉、花生粉、白酸鈉、脂肪酸蔗糖酯）、著色劑（食酸、DL-胺基丙酸、5'-次黃嘌呤核苷酸鈉、琥珀酸二鈉）、防腐劑（己二烯



**產品名稱：邊條豆乾**  
**產品規格：300g/包**  
**保存期限：180天**

成份：**黃豆（非基因改造）**、糖、鹽、黃蓋母粉、豆蔻粉、二茶粉、花生粉、白酸鈉、脂肪酸蔗糖酯）、著色劑（食用黃DL-胺基丙酸、5'-次黃嘌呤核苷酸二鈉、琥珀酸二鈉）、防腐劑（己二烯

U.H.T. 高溫殺菌無菌室全自動包裝製造

# 家常豆腐

- 榮獲ISO22000國際食品安全認證
- 通過HACCP認證豆腐製造商

營養標示

每份	每100公克
每份重100公克 本包裝重3份	
熱量	65.1大卡 65.1大卡
蛋白質	5.8公克 5.8公克
脂肪	3.5公克 3.5公克
膽固醇	0.0公克 0.0公克
碳水化合物	0.0公克 0.0公克
反式脂肪	0.0公克 0.0公克
纖維素	2.5公克 2.5公克
糖	0.7公克 0.7公克
鈉	11毫克 11毫克

過敏原資訊：本品含有黃豆，對食物過敏之消費者，請詳讀成份說明。

**純素**  
台灣生產 不含防腐劑

消費者服務專線： 本產品已投保5000萬元產品責任險

**100% 使用 I.P. 非基因改造黃豆**

# 家常火鍋豆腐

**非基改**

營養標示

每份	每100公克
每份重100公克 本包裝重3份	
熱量	64.7大卡 64.7大卡
蛋白質	5.8公克 5.8公克
脂肪	3.5公克 3.5公克
膽固醇	0.0公克 0.0公克
碳水化合物	0.0公克 0.0公克
反式脂肪	0.0公克 0.0公克
纖維素	2.5公克 2.5公克
糖	0.7公克 0.7公克
鈉	11毫克 11毫克

過敏原資訊：本品含有黃豆，對食物過敏之消費者，請詳讀成份說明。

**純素**  
蒸、煮、炸、一般料理

消費者服務專線： 本產品已投保5000萬元產品責任險

# 食安症候群—講到食安就怕怕

病因主要有三：

第一

消費者對食品業者

**不信任**

業者為降低成本摻偽假冒  
為商業考量不願誠實揭露

解藥良方

業者須遵照法令生產食品  
使用合法原料，滿足合理收益  
業者提高社會責任感

第二

消費者對政府的監管

**沒信心**

政府對食安的把關不夠力

政府邀請專家制定法規治理食安問題  
消費者凝聚力量、督促政府施政  
相信政府管理，協助檢舉不法業者

第三

消費者對食品

**欠缺正確知識**

常常接觸似是而非的說法  
卻欠缺科學的判斷力  
誤信謠言

充實瞭解**正確食品知識**與飲食觀念  
瞭解食用者疾病、健康、營養需求  
**看懂食品標示**，慎選所需食品  
**不必過分擔心**媒體所報導的**未知風險**



# 回想當年



- ▶ 唉幽 ~ 微波爐很毋湯喔，微波是輻射，輻射會...
- ▶ 唉幽 ~ 手機很毋湯喔，電磁波和基地台會....

# 傳統和現代



- ▶ 時代在進步，知識技術進步，我們也要跟上腳步！

# 謠言傳來傳去—謠言止於智者

美國是基改作物輸出大國，不可能自打嘴巴

衛福部已澄清多次，條碼8與基改無關

1. 牛番茄是傳統育種  
(不能看到**大顆**就說是基改)
2. 甜玉米也是傳統育種  
(不能說比**以前好吃**就說是基改)
3. 紫地瓜當然是傳統育種  
(不能看到**鮮豔顏色**就說是基改)

人吃的甜玉米是傳統育種，基改玉米為**硬質**玉米，是做飼料用

● 可怕的訊息終於宣佈：美國正式宣布了：基因改造食物含有嚴重的毒素，終於爆開了。

● 腫瘤大面積爆發與基因改造食品有關緊急傳播出去，讓你(妳)的親友都知曉！千萬要注意！

● 大家到超市一定要認真看清楚：

● 條形碼以“8”開頭的是基因改造食品！

○ 無論是任何食物，只要是基因改造的，千萬別買別買來吃！無論專家怎麼鼓吹基因改造食品無害，我們只要記住：

- 一、美國人不吃；
- 二、歐盟絕對禁止；
- 三、中國特供食品系統嚴禁；
- 四、世博會嚴禁；
- 五、亞運會嚴禁；
- 六、非洲人餓死也不進口轉基因；
- 七、世大運會嚴禁；
- 八、俄證實基因改造食品使動物三代絕種

● 避免吃這些假(毒)食物：

- 1. 紅色的牛蕃茄基因是毒蠍子！
- 2. 甜玉米是真正的基因改造食品！
- 3. 紫地瓜也是基因改造食品！

甜玉米就是老美的基因改造食品，我們開心的吃了好久的“甜玉米”竟然是老美用來餵動物的基因改造食品。然而，這麼多年來，普通老百姓好些根本都不知道，還是喜歡買甜玉米吃。年輕的，沒成家的，沒生孩子的，一律不要吃！當然知道這訊息之後，所有的人為了自己也為了家人，千萬記得：都不要再食用基因改造的食品了。

● 還有記得：所有的不是當季的蔬果都不能吃！

不管多忙，請轉發給你的朋友們。

腫瘤成因多樣，且未有科學證明基改與癌症確實相關

- 一、美國人也吃
- 二、歐盟逐漸開放
- 三、特供是給「領導」吃的
- 四、世博會從未如此宣稱
- 五、亞運會從未如此宣稱
- 六、不進口是因為沒有錢進口
- 七、世大運從未如此宣稱
- 八、如果第一代都絕種了，哪裡還來第三代？

當季最好！但如果是以適當方法催熟、保存，非當季蔬果也可食用。

**轉傳**

# 結語

- ▶ 面對**食安議題**應該蒐集正反資訊，秉持客觀冷靜的態度，回歸科學理性判斷。
- ▶ 我國政府審核通過的基改食品**安全無虞**。
- ▶ 我國政府對於基改食品管理須經**查驗登記許可確認其安全性**，並針對邊境進口、市場商品**嚴格抽驗**，加上基改食品必須有**清楚標示**，民眾應對政府把關有信心。

# 基因改造食品相關資訊網站

衛福部食藥署  
基改食品專區



國際農業生物  
技術應用服務  
組織 ISAAA



衛福部審核通過基  
改食品原料查詢



歐盟  
基改食品官網

衛福部食藥署  
基改食品Q&A



世衛組織  
基改食品官網Q&A



基改食品標示  
規定Q&A



基改食品FB  
粉絲專頁