

基因改造作物與非基因改造作物之探討-以黃豆為例

投稿類別：國小自然領域

篇名：基因改造作物與非基因改造作物之探討—以黃豆為例

作者：林子廷。花蓮縣溪口國民小學。六年甲班  
黃鈺財。花蓮縣溪口國民小學。六年甲班  
張宇婕。花蓮縣溪口國民小學。六年甲班  
陳吉思壯。花蓮縣溪口國民小學。六年甲班

指導老師：  
黃啟瑞老師、梁芸甄老師。

## 壹●前言

### 一、研究動機

黃豆原產在中國，栽培歷史已有四〇〇〇年之久，我們老祖宗吃豆腐、喝豆漿，傳到今天也已有二千多年，在台灣以黃豆製成的加工食品種類更是繁多。但是，你知道嗎？我們現在買到的黃豆真的和過去老祖宗時代的黃豆是一樣的嗎？因此我們配合環境教育的課程來種植基因改造黃豆與非基因改造黃豆，想要知道這兩者在外觀的辨識上及發芽上有什麼不同。

### 二、研究目的

基於上述研究動機，本論文研究之目的地，在於探索下列三個重要問題：

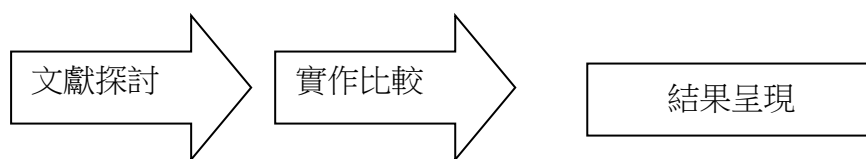
- (一)基因改造黃豆與非基因改造黃豆之比較與辨別
- (二)比較基因改造黃豆與非基因改造黃豆的發芽率

### 三、研究方法

為達到以上研究目的，我們採取研究的方法為：

- (一)相關資料探討
- (二)觀察
- (三)實驗比較

### 四、研究流程



## 貳●正文

### 一、基因改造(Genetically Modified)的定義

「基因改造」是指針對生物的個別性狀挑選特定基因並改變生物體之基因組成與表現（孫芸，2010）。基因改造作物也就是利用現代分子生物技術，將某些生物的基因轉移到其他物種中去，改造生物的遺傳物質，使其在形狀、營養品質、消費品質等方面向人們所需要的目標轉變，從而形成的可以直接食用，或者作為加工原料生產的食品。而基因改造黃豆則是其中一種植物性基因改造食品。

### 二、基因改造作物與傳統作物之比較

基因改造作物係利用基因轉殖技術來育種，而傳統作物則利用傳統育種之技術來交配育種；傳統育種技術和現代基因轉殖技術之最大差異，係在於傳統交配育種的基因來源只限於同一物種間，亦即傳統育種只能夠在相同的物種特定近親間互相交配，如：水稻跟水稻，或黃豆與黃豆間，但是利用基因轉殖技術導入作物的基因則無物種界線，可以是來自微生物、植物或動物之基因，可以說，透過基因改造科技，人類在某種程度上扮演著「造物者」的角色。而這也就是造成大眾對基因改造作物的安全性多所疑慮的一個重要因素（劉旭霞；歐陽鄧亞，2009）

### 三、基因改造作物之優點

#### (一)作物之生產量提高

支持基因改造作物之論者主張，基於基改作物抗蟲、抗病、耐寒、耐乾旱等特性，種植基因改造作物可以藉此提高作物之產量（孫芸，2010）。

#### (二)作物之生產成本降低

種植基改作物，可節省肥料成本、使用及運輸農藥所耗費的資源，也可減少噴灑農藥、清除雜草的人力成本，其所需之成本將僅剩下購買基因改造種子之費用，且亦可因產物耗損量之減少而降低成本（孫芸，2010）。

#### (三)提升作物營養性之基改作物可改善人類健康

基改作物可改良營養成分，增加植物化學物質和營養含量，而因此可以有效地解決缺乏維生素 A、碘與鋅等世界性營養匱乏現象，例如黃金米之發明即為最好之一個例子，黃金米[11]由於富含能製造維生素 A 的胡蘿蔔素，因此對於缺乏維生素 A 之眼疾病患來說為一大福音。且基改作物可用來生產有用之藥物與疫苗[4]

#### (四)有助於減少溫室氣體的排放

首先，通過減少使用礦物燃料、殺蟲劑和除草劑，永久性地減少二氧化碳的排放，

2010年預計減少了17億公斤二氧化碳排放(相當於路上行駛汽車的數量減少了80萬輛)；其次，由於基因改造糧食、飼料以及纖維作物保護性耕作(由耐除草劑基因改造作物帶來的少耕或免耕)，使得2010年額外的土壤碳吸收了相當於176億公斤的二氧化碳或相當於減少790萬輛路上行駛的汽車。因此在2010年，通過吸收方式，永久性和額外地減少了共計190億公斤的二氧化碳，或減少了900萬輛路上行駛的汽車(Clive James. 2011)。

### 三、基因改造作物之優點

茲將基改作物近年所產生的爭議逐一說明：

#### (一)毒素之遺留

用基因改造作物可能會產生毒素蓄積於人體之情況，舉例來說，如果吃了基因改造的玉米或黃豆，消費者會擔憂Roundup ready黃豆的分解酵素可能會被人體所消化吸收，而在長期不斷地食用下，毒素統統都將蓄積於人體的脂肪中，結果有可能將會導致人的體力變差、對細菌的抵抗力降低，甚至變得虛弱不堪。

#### (二)過敏原之問題

所謂食物過敏指的是某些人由於其體質特殊，本身對於某些食物會有過敏反應，而由於基因轉殖技術有可能將這些會引起過敏之基因殖入其他作物，而可能會造成過敏原之移轉，而使得原不具此過敏原之食物因基因轉殖之結果而存有過敏原在內，會食物過敏之人則有可能因為不知悉此過敏基因之存在而加以食用，故會造成過敏症之出現(Clive James. 2011)。

#### (三)新病毒之出現

基因改造作物之存在亦有可能提升新病毒出現的危險性，亦即藉由基因改造作物之種植而促成土壤中微生物之突變而導致新病毒的出現是有可能的[8]。

### 四、基因改造黃豆與非基因改造黃豆之外觀比較

利用環境教育課程的時間，老師指導我們觀察這兩種黃豆的外觀，發現：

(一)兩種黃豆的大小形狀相近，並無明顯差異；

(二)在顏色上，基因改造黃豆有明顯的黑色臍邊；而非基因改造黃豆的臍邊顏色偏淡黃色，與豆子本身的顏色較為相近，如表2-1。

雖然兩種黃豆的臍邊顏色有明顯差異，但不能以此特徵作為基因改造黃豆與非基因改造黃豆的辨別方法。因為黃豆之黑點為黃豆之種臍，是種子成熟脫離果實後種柄於種子留下的痕跡，黃豆種臍顏色包括黑色、褐色、灰色及黃色，就像是人的肚臍一樣，是黃豆在豆莢內接受植株養分的管道，種臍之顏色有或無，是品種的特性，與基改或非基改黃豆、有機黃豆或一般傳統栽培黃豆無關。(農業

知識入口網)

目前台灣進口的黃豆幾乎都是基因改造作物，而從今年六月一日起，實施新的基因改造食品標示制度，只要是基改作物製成的食品，都必需標示。因此要分辨基因改造黃豆與非基因改造黃豆，最好的方式是看外包裝上有無認證的標示。

表 2-1 基因改造黃豆與非基因改造黃豆之外觀比較

圖片		
名稱	基因改造黃豆	非基因改造黃豆
項目		
顏色	臍邊顏色偏黑	臍邊顏色偏淡黃與表皮顏色相近
大小及形狀	兩種黃豆的大小形狀相近並無明顯差異	

### 五、基因改造黃豆與非基因改造黃豆之發芽率

在過去上環境教育課種植其他豆類植物時，我們都會先將豆子泡水一段時間後再種植，發現有泡過水較無泡水的豆子發芽率高。但對於這樣的結果是否也適用於基因改造黃豆呢？於是我們做了以下兩次不同的實驗來探討這個問題。兩次種植的條件不同如表 2-2 所示：

表 2-2 兩次不同種植方式





種植次數	 第一次種植	 第二次種植
黃豆事先泡水	無	泡水 12 小時
種植方式	戶外土壤	室內發芽培養

(一)第一次種植

將兩種黃豆各 50 顆種植在學校的有機農園裡，兩種黃豆的成長條件是一致的，例如：土壤、日曬及水分…等皆相同，觀察兩種黃豆發芽的情形。在種植第五天後發現：

- 1、非基因改造黃豆：有 16 顆發芽，發芽率為 32%。
- 2、基因改造黃豆發芽顆數是 0，發芽率為 0%。

表 2-3 黃豆的發芽成長觀察記錄

	
<p>子蓮的黃豆成長觀察記錄</p>	<p>鈺財的黃豆成長觀察記錄</p>
	
<p>在種植兩星期之後發現：基因改造黃豆仍無發芽；而非基因改造黃豆有發芽者成長狀況良好。</p>	

(二)第二次種植






我們將兩種黃豆皆事先泡水 12 小時，再種植觀察兩種黃豆的發芽情形，以探討有無泡水對基因改造黃豆及非基因改造黃豆之發芽率的影響。

種植過程如下

- 1、泡水 12 小時後：兩種黃豆在外觀及觸感皆無明顯差異，且都散發一股淡淡的豆香味。
- 2、接著我們將兩種黃豆各 50 顆，以室內發芽培養的方式種植，也就是在容器裡鋪上厚厚的衛生紙，將衛生紙浸滿水製造潮濕環境。
- 3、發芽結果：種植三天後發現基因改造黃豆共發芽 4 顆發芽率為 8%非基因改造黃豆共發芽 32 顆發芽率為 64%。



表 2-4 第二次種植

1 泡水 12 小時	
	
2、種植	3、發芽結果
	
	
	基因改造黃豆
	非基因改造黃豆

參●結論

一、基因改造黃豆與非基因改造黃豆之比較與辨別：從兩種黃豆外觀之大小、狀及顏色上並無明顯差異，因此無法單就黃豆的外觀去區別基改與非基改而觀察黃豆外包裝的標示是辨別基因改造黃豆與非基因改造黃豆最好的方法。

二、就兩種黃豆的發芽率而言，水分對種子發芽的影響很大，即使是基因改造黃豆也不例外。而基因改造黃豆較非基因改造黃豆需要更多水分以利發芽。

三、未來研究方向與省思：除了水分外，是否還有其他條件控制發芽？基因改造黃豆及非基因改造黃豆的後續成長情形仍有許多方向可進行研究比較。

肆●引註資料

- 1.孫芸（2010）。基因改造食品的國際爭議。新紀元週刊，182，6-7。
- 2.劉旭霞；歐陽鄧亞。日本轉基因食品安全法律制度對我國的啟示。法制研究。2009年，(第7期): 42.
- 3.健康世界 <http://paper.udn.com/udnpaper/POE0020/236567/web/>
- 4.農業知識入口網
- 5.基因改造食品專論—台大蘇遠志教授
- 6.Clive James. 2011 年全球生物技術/轉基因作物商業化發展態勢。中國生物工程雜誌。2012, 32 (1): 1-14