

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

計畫編號：NSC 90-2415-H-005-002-SSS

執行期限：90年8月1日至91年7月31日

主持人：鄭蕙燕

計畫參與人員：涂鈺城

執行機構及單位名稱：國立中興大學農業經濟系

一、中文摘要

本研究利用聯合分析法，探究我國消費者對基改食品的偏好與福利變化，分析係針對木瓜、稻米、大豆與玉米等作物與其加工產品進行。研究結果發現，消費者對食品經基因工程改造有負效用值，但對人體健康或環境有幫助的產品特性，如外觀改善、營養價值增加、殺蟲劑與除草劑施用量減少，會帶給消費者正效用值。對環境有益之生產技術如有機或準有機種植，也會帶給消費者正效用值。消費者的教育程度越高越排斥基改技術，但對改善食品之特性有較高的效用值。消費者對於基改技術之願付價格均為負值，以稻米最低為-32.97元，對於種植過程減量施用殺蟲劑與除草劑的願付價格為-6.82~-90.19元。產品屬性所產生的正效用值中，對稻米的胡蘿蔔素願付價格最高為85.34元，對木瓜外觀的改善為8.64元；對有機與準有機種植技術為11.82~70.3元，其中對有機的願付價格均高於準有機。研究結果顯示，平均而言我國消費者會傾向購買非基改、外觀良好、營養價值高與減少農藥施用量的產品。

關鍵詞：

基因改造食品、風險認知、標示、願付價格、經濟評估

Abstract

This study investigates preferences and welfare changes of Taiwan's consumer on genetically modified (GM) foods. Conjoint analysis is used to elicit consumers' preferences for attributes on papaya, rice,

soybean, and corn. Results indicate that consumers in Taiwan place positive utility on improving product appearance and nutrition and on lowering ag-chemicals applications, while revealing negative utility on GM technology for food. Positive utility is also found on organic and quasi-organic foods. Willingness to pay (WTP) for GM technology is negative for all products, with the lowest on rice of NT\$-32.97s. Negative WTP is also found in ag-chemicals (NT\$-6.82 to -90.19). Positive WTP on attributes include NT\$85.34 for carotene of rice, NT\$8.64 for improving appearance of papaya, and NT\$11.82~70.3 for organic/quasi-organic products. In general, consumers in Taiwan would choose a food product with characteristics of non-GM, better appearance, nutrition fortification, and lower ag-chemicals applications.

Keywords:

genetically modified foods, risk perceptions, labeling, willingness to pay, economic assessment

二、計畫緣由與目的

利用生物技術改變農產品特性的基改食品已普遍流通於世界市場中。在歐洲，消費者有拒購基改食品的傾向，對於基改食品的市場需求影響很大。基改食品亦流通於我國市場，但消費者可能是在並不瞭解這種產品的來源與特性的情況下，購買基改食品。我國民眾對於改變的食品特性所可能帶來的影響是否瞭解？若瞭解基改食品之產品來源與特性，是否會改變其選

擇？當食品的基改資訊清楚顯示對消費之福利變化又如何？本研究旨在探討：台灣民眾對於食品經過基因改造及其可能帶來的風險是否會影響民眾之消費選擇，並分析民眾對基改食品的特性偏好與福利變化。

三、分析方法與模型

本研究利用隨機效用理論評估消費者對基改食品的潛在購買行為。此理論假設消費者在替代商品間選擇滿足個人的最大效用的商品，當選擇某一商品帶給消費者較大的效用時，消費者選擇此一方案的機率就會提高。

$$U_j = V(X_j) + e_j = V_j + e_j$$

其中 U_j 代表間接效用函數，而 e_j 代表隨機的殘差項。在合理的情況下，當 $U_j > U_k$ ，消費者會選擇 j 產品，而不是 k 產品。

本研究利用事前檢定的方式，分析模型之中的屬性是否存在交互作用的效果。另外，亦考慮個別消費者的社會人口特性 (Burton et al., 2002)：

$$U_{ij} = \sum_k \beta_k X_{kj} + \sum_k \sum_m \alpha_m X_{kj} Z_{mj} + \sum_{j, k \neq j} \gamma_{kj} X_j X_k + e_{ij}$$

X_{kj} ($k=1, \dots, K$) 為產品 j 之屬性， Z_{mj} 為個別消費者 i 的社會經濟變數(如性別、年齡或教育程度)。從 β 估計值中可計算產品屬性之間的隱含抵換(implicit tradeoffs)關係。

在殘差項獨立的假設條件下，可利用離散選擇模型推估上式。消費者 i 在 N 種產品下，選擇第 j 種產品的機率為：

$$P(e_i - e_j \leq V_i - V_j, \dots, e_i - e_n \leq V_i - V_n)$$

當隨機項服從 Gumbel 分配時，可以使此種機率模型形成離散的選擇模型(discrete choice)(Hausman & McFadden, 1984; Rolfe et al., 1999)選擇 j 產品的機率密度函數為：

$$P(U_j > U_k, j \neq k) = e^{V_j} / \sum_{n=1}^N e^{V_n}$$

本研究利用最大概似法並以 Newton-Raphson 反覆法，推估效用函數之參數值，所使用之計量軟體為 LIMDEP7.0(Green, 1992)。

問卷內容主要分成三個部分，第一部分是先詢問受訪者相關的食物購買經驗及生活經驗，第二部分為詢問消費者對於基改食品的看法及其購買行為，最後部分詢

問受訪者社會經濟變數，包括性別、年齡、教育程度、婚姻狀況、職業、所得及居住地區等。

各產品之屬性及其規模如表 1 所示。利用 Zwerina et al. (1996) 為選擇模型提供問卷設計的程式，設計不同產品組合並考慮屬性之間的交互作用，最後挑選出 50 組產品組合，在每份問卷中，每種產品各有兩次選擇，每次選擇中有三種不同屬性組合的產品，由受訪者挑選最喜歡的一種。

表 1. 產品的屬性與規模

規 模 產 品 屬 性	木瓜	水稻	大豆 (豆漿)	玉米 (玉米罐頭)
外觀	有斑點 無斑點			
營養 成分		有胡蘿蔔素 無胡蘿蔔素		
種植 方式	非有機 準有機 有機	非有機 準有機 有機	非有機 準有機 有機	
殺蟲劑 施用量	不變 減少 50% 不施用		不變 減少 50% 不施用	不變 減少 50% 不施用
除草劑 施用量		不變 減少 50% 不施用	不變 減少 50% 不施用	不變 減少 25% 減少 50%
價格	35 元 30 元 25 元	290 元 240 元 190 元	20 元 15 元 10 元	32 元 22 元 15 元

四、結果與討論

調查對象為家中的主要食物採買者，樣本抽樣採取比例配置法，依台灣地區各縣市戶口比例進行問卷份數配置，再由訪員採方便抽樣方法。調查共發出 1,000 份問卷，獲得實際有效問卷 803 份。樣本之平均年齡為 35.96 歲；由於受訪者為家計單位中主要採買者，因此受訪者以女性(74.6%)居多，已婚的比例(58.1%)最高；職業以服務業(14.6%)與公務員(14.2%)佔最多數；教育程度以大學(29.4%)最多，其次是專科(23.2%)；平均每戶家庭收入為 93,489 元。

在得知基改食品對人體健康或環境可能影響之資訊後，受訪者因而降低購買意願者超過 8 成。其中最高的是某些基改食品具有抗藥性可能使新病毒出現的機率提高，許多植物間流傳的病毒有可能移轉至

人體，佔 93.1%；其次是人體對基改食品中所含有的酵素或殺蟲毒素，可能產生過敏反應或排斥的現象，佔 92.0%。受訪者因為基改食品對人體健康或環境有益而增加購買基改食品之意願，最高的是改善食品營養成份與含量，佔 78.4%；其次是加入抗蟲害基因後，會使害蟲食用農作物後死亡，因此可減少農藥的使用，佔 76.0%。從這些統計中，可以發現受訪者較關心與人體健康及環境相關的影響，凡是對人體健康與環境有正面影響的食品，皆會引起消費者的購買意願，相反的，有負面影響的商品也會降低消費者的購買意願。

對於不同特色的基改食品，消費者的購買意願也有所差異：37.7%的消費者表示願意或非常願意購買富含胡蘿蔔素的基改米；不願意購買抗除草劑的玉米罐頭或豆漿的消費者均為 30% 左右。

效用函數之推估實證結果顯示消費者對基改木瓜有負面效用，但對產品外觀改善，及生產過程中減少殺蟲劑與除草劑施用量，產生正面的效用，對準有機與有機的種植生產技術，也有較高程度的效用。

消費者對基改米有負面效用，但對基改技術所增加的營養價值、生產過程中減少殺蟲劑與除草劑施用量，以及準有機與有機的種植生產技術，同樣會產生正面的效用。

消費者排斥以基改大豆作為豆漿原料的產品，而準有機與有機種植技術，可為消費者帶來正面的效用。在基改技術生產過程中，減少殺蟲劑與除草劑的施用量，也會增加消費者的效用。

消費者對基改玉米罐頭有負面的效用，而除草劑與殺蟲劑的施用量越高也會使得消費者效用降低。

由人口變數與產品屬性的交叉項的變數符號，可看出不同人口特性對基改屬性的偏好差異。木瓜產品中，女性與殺蟲劑施用量之交叉項變數符號為負，顯示較男性更排斥殺蟲劑施用量。年齡 30~39 歲的消費者較一般消費者更排斥基改技術與殺蟲劑的施用。在木瓜、稻米與玉米罐頭產品屬性與教育程度的交叉項，可看出教育程度在大專以上者較排斥基改技術與除草劑施用量，但對胡蘿蔔素的效用較高。而

已婚者對於有機與胡蘿蔔素的效用較高，較排斥基改技術。

表 2. 各產品之屬性願付價格

變數 \ 產品	木瓜	稻米	豆漿	玉米罐頭
基因改造	-18.50	-32.97	-5.48	-5.00
外觀良好	8.64			
富含胡蘿蔔素		85.34		
準有機	11.82	39.85	9.64	
有機	15.07	70.30	13.93	
殺蟲劑施用量不變	-16.82		-27.90	-22.11
除草劑施用量不變		-90.19	-16.56	-47.90

願付價格之推估值顯示基改技術的願付價格皆為負值。消費者對基改技術帶來營養價值與外觀，會有正的願付價格，消費者為胡蘿蔔素的願付價格是所有產品中最高的(85.34 元)，也願意為木瓜外觀的改善，有 8.64 元的願付價格。利用準有機與有機技術生產的作物，消費者的接受程度相當高，消費者對有機與準有機種植技術的願付價格 11.82 至 70.3 元之間，而且從每樣產品當中，都可看出消費者對有機的願付價格高於準有機的願付價格。而消費者對於殺蟲劑與除草劑的施用，也有顯著負的願付價格(-90.19~-6.82 元)。

整體而言，消費者傾向非基改技術、外觀良好、營養價值高與減少農藥施用的農產品。

五、計畫成果自評

本研究依原計畫之設計內容達成預期目標，探討台灣民眾對於食品經過基因改造及其可能帶來的風險是否會影響民眾之消費選擇，並分析民眾對基改食品的特性偏好與福利變化。消費者選擇基改食品的特性偏好實證分析結果，可供未來訂定基改食品政策與法規之參考，對於我國生物安全政策亦具有之重要參考價值。研究成果深具應用價值。研究結果極適合發表於學術及政策期刊，目前已在進行投稿研討會與期刊論文的工作。

六、參考文獻

- [1] Burton, Michael et al., 2001, “Consumer Attitudes to Genetically Modified Organisms in Food in the UK,” *European Review of Agricultural Economics*, v28, n4: 479-98.
- [2] Green, W.H., 1992, “LIMDEP Version 7.0,” New York: Econometric Software Inc.
- [3] Hausman, J. and Mcfadden, D., 1984, “Specification tests for the multinomial logit model.” *Economics*, v47, n3: 403-20.
- [4] Rolfe, J., Bennett, J. and Louviere, J. J., 1999, “What information do the error terms hide in choice modeling environmental valuation studies?” Contributed paper, 43rd AARES Conference, Christchurch, New Zealand.
- [5] Zwerina, Klaus., Joel Huber and Warren F. Kuhfeld, 1996, “A General Method for Constructing Efficient choice Designs.”
http://www.sas.com/service/techsup/tnote/tnote_stat.html.

