

基因番茄的故事

文／余淑蓮

資料提供／國際食品資訊協會 (International Food Information Council)
美國農部農業研究服務處 (Agricultural Research Service)



Flavr Savr加工製成的番茄糊罐頭。

番茄是第一個獲得美國FDA核准商業化生產的基改作物。通紅可愛的番茄是價廉物美的常民蔬菜，會獲得科學家的青睞，不僅是「茄紅素」的抗癌能力令人刮目相看，也因為市場的消費實力讓你不能忽視—1999年美國生鮮番茄有10億美元的產值。

這個來自美國加州的基改番茄新品種名為Flavr Savr，與傳統番茄不同之處，是果實可以在植株上停留較長的期間，很優雅的慢慢成熟；而且採收之後經處理、運送及上架的數星期之內，仍能保持番茄的堅實度。1994年Flavr Savr應市的時候，業界原視之為生鮮蔬果市場的大贏家，但是耐貯放的Flavr Savr卻因食味欠佳，在美國乏人問津。

然而，Flavr Savr加工製成的番茄糊罐頭卻在英國大賣，因為Flavr Savr的固體物比率高，製成的番茄糊黏稠度增加，對業者、消費者都是利多。很不幸，由於產品包裝上明白標示為基改番茄所製，被綠色和平組織大加撻伐之後，也落得下架退貨的命運。

美國的科學家並沒有因此而稍減對基改番茄的研究熱情，農業研究服務處ARS不斷研發基改番茄新品種，從提早成熟期、延長上架壽命到提高茄紅素含量，都有很不錯的進展。目前已找到控制番茄果實軟化的7個基因，希望能提高果實堅實度，及延長貯放期2個星期以上，重點在如何反轉一種酵素，不要分解細胞壁中的半乳糖(galactose)，以保持番茄的堅實度；半乳糖為果膠(pectin)的成分之一，其減緩軟化的機制與Flavr Savr類似，但發生作用的果膠不相同。

科學家從番茄成熟機制所學習到的知識，日後還可以運用在其他水果的品質改善方面，例如提高桃子的堅實度，或是咬起來更清脆的蘋果等。

傳統育種方式要10-15年才能產生一個新品種，拜生物科技所賜，育種時程已縮短一半以上，但是任何基改作物在推出之前，都必須通過美國農部USDA、環保局EPA、食品藥物管理局FDA的重重把關與安全測試。(請參閱《鄉間小路》92年11月號12-15頁)



ARS不斷研發基改番茄新品種。

- 8000 B.C. 從游牧時代轉為定居型的農耕時代，種植作物，也開始留種。
- 2500 B.C. - 2000 B.C. 古埃及人發展出養鵝肥育及改善食味的方法，以及發酵、烘焙、釀造及乳酪製造的技術。
- 1800 B.C. 運用微生物開發新食品，如利用酵母菌釀造葡萄酒、啤酒與麵包。
- 500 B.C. 地中海區發展出滷汁浸泡技術；歐洲發展出鹽醃保存食物技術。
- 1500年代 食品加工技術漸趨成熟，先予發酵，再加香料，入鹽保存。
- 1694 發現植物的有性繁殖世代。
- 1719 第一個有紀錄的植物雜交品種。
- 1861 法國化學家Louis Pasteur發明低溫殺菌並密封裝罐的技術。
- 1865 從豌豆的觀察實驗，推論出著名的孟德爾遺傳定律。
- 1876 發展出品種間與品系間的雜交育種技術。
- 1900 現代遺傳學誕生，孟德爾學說被再度肯定。
- 1922 高產量的雜交玉米種子上市，使得美國從1930-1985玉米產量提高600%。

- 1953 James Watson與Francis Crick 成功解讀DNA的結構與遺傳機制。
- 1973 Stanley Cohen 與Herbert Boyer 把一個基因(一段DNA)從一個有機體成功移轉到另一個有機體。
- 1990 美國政府核准第一個生物科技改良的食品—chymosin，那是製造乳酪過程允許使用的一種酵素。英國也核准第一個生物科技改良的食品—烘焙使用的酵母。
- 1993 美國FDA核准使用bovin somatotropin(BST)以提高母牛的泌乳量。
- 1994 FDA核准第一個基改作物—番茄新品種Flavr Savr上市。
- 1996 第一隻基因羊「多莉」誕生；同年基改黃豆、基改玉米等生物科技改良的穀類作物，商業化量產上市。
- 1999 全球基改作物種植面積約40百萬公頃。
- 2001 全球基改作物種植面積約52.6百萬公頃。
- 2002 大面積種植基改作物的國家有美國、阿根廷、加拿大、中國、南非及澳洲。