



未來香蕉可預防 B 型肝炎

台灣香蕉研究所 鄧澄欣

B 型肝炎又名血清性肝炎，為世界性疾病，亞洲地區更為嚴重。根據衛生署資料，在台灣每一百個成人中即有 80~90 人患有或曾經患過此病。近年來，科學發展迅速，可藉注射疫苗進行 B 型肝炎的預防，但費用昂貴，未能普及。特別是在落後地區，不是一般民眾所能負擔。

在安遜 (C. Arntzen) 博士領導下，美國德州農工大學植物生技研究院正積極地研究開發口服 B 型肝炎疫苗。他們的構想是從引起 B 型肝炎的病毒，鑑定出一個名為 HBsAg 的基因，經過增殖 (cloning) 並以生物技術將之轉殖到植物體上，使植物細胞能複製這基因，同時能產生與病毒相同的蛋白質。當這些蛋白質被吸收至人體內，便成為一種抗原，刺激人體免疫功能，產生抗體，達到免疫效果。利用生物技術，安遜博士已成功地把 HBsAg 基因轉殖到煙草及馬鈴薯，並證明這些經過轉殖的植物能產生抗原。以之飼養老鼠，其身體能產生抗體，使老鼠具有免疫能力。

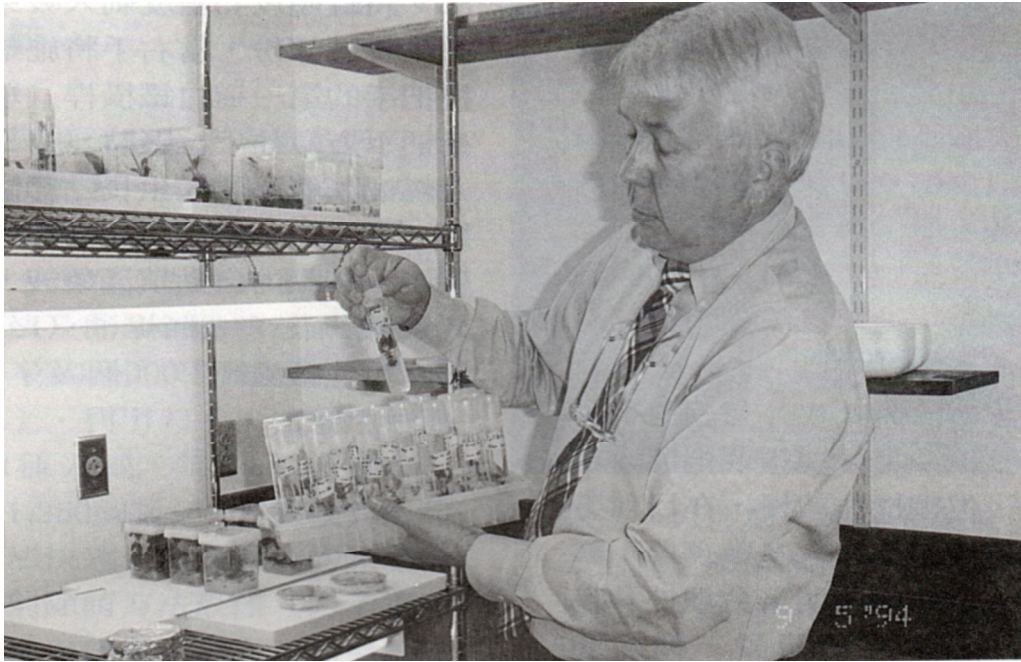
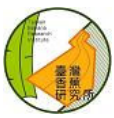
這樣的口服植物疫苗，所選用的植物必需具備下列條件：

- 一、必須能夠鮮食。因抗原為一種蛋白質，易受高溫破壞。鮮食能保存蛋白質。
- 二、幼兒能夠食用，以達早期預防的效果。
- 三、容易栽培、價格廉宜、為大眾慣用的食物。

香蕉符合以上條件，故被選作 B 型肝炎口服疫苗的試驗植物。

進行該項實驗，必須克服兩項技術性的困難。首先是如何把 HBsAg 基因打入香蕉細胞中，其次是如何控制該基因的作用，使之在香蕉後熟期才製造抗原蛋白質。對第一個困難，安遜博士及其研究人員建立一個包括兩個步驟的基因轉殖方法。首先以氦氣基因鎗 (Helium particle gun) 擊打具有香蕉莖頂分生組織的培植體 (explant)，使部分細胞受損害，然後把培植體移至載有 HBsAg 及抗生素標誌基因的農桿菌 (Agrobacterium) 溶液共同培養。農桿菌與豆科根瘤菌性質相同能把部分基因轉殖到植物細胞，並把基因嵌入植物染色體中。然後把處理過的培植體置於含抗生素的培養基進行篩選。只有轉殖成功的培植體能在這種培養基生長，成為植株。利用這個方法，德州農工大學的研究員已成功地把外來基因轉殖至香蕉植株。

對第二個困難，他們先從不同熟度的香蕉找出能在後熟期表現的基因及其控制基因。再把控制基因的結構進行鑑定和複製，再與 HBsAg 基因連結，一齊以上述方法轉殖至香蕉細胞中。預期其有 HBsAg 基因的香蕉在催熟後能產生病毒蛋白質，經人體吸收後，成為抗原，使人體產生抗體及免疫能力。因此，未來的香蕉不但供人享受食用，提供營養，同時，具有免疫能力，促進人類健康。



德州農工大學安遜博士展示基因轉殖香蕉在試管中的情形