

篇名

# 應用中的生物技術

作者

歐怡安 · 私立曉明女中 · 二年甲班 38 號

## 壹●前言

生物技術是目前最熱門的話題之一，從前許多被認為不可能達到的事，現在都可透過「生物技術」來實現。因此，雖然它在生物界還算是新秀，卻已被許多人視為熱門的研究部門，在我國也被列為現階段八大重點科技之一，目前生物技術以應用在醫藥及食品工業上，未來在解決能源及環境污染等方面上，也必扮演重要的角色，以下就是筆者對於「生物技術」所做的簡單介紹。

## 貳●正文

### 一、什麼是生物技術？

『生物技術』(biotechnology)一詞，可將之定義為「學習生物、利用生物的一種技術」。由生命科學的進步而產生的生物技術，包括六種主要的關鍵技術(key technology)：即(1)遺傳工程；(2)細胞融合技術(cell fusion techniques)；(3)生物反應利用技術(bioreaction technology)－包括發酵技術、酵素技術及生物反應器(bioreactor)等；(4)細胞培養技術；(5)組織培養技術；(6)胚移植技術及細胞核移植技術。

生物技術已成為人們研究的熱門話題，同樣生物技術在相關領域中也成為應用技術的研究重點。

世界各國都將生物技術視為一項高新技術。研究表明：1.生物技術成為解決全球性經濟問題的關鍵技術。2.生物技術廣泛用於醫藥衛生、農林牧漁、輕工、食品、化工和能源等領域。促進傳統產業的技術創新和新興產業的形成，對人類社會生活將產生深遠的革命性影響。因此，生物技術將成為本世紀高新技術的核心內容。

### 二、生物技術之應用

人類對於生物技術的應用可追溯自數千年前，神農氏「教民播種五穀作陶冶斤斧，為耒耜鉏金畚，以墾草莽。然後五穀興，以助果蓏實而食之。」即是生物技術在農業上的最早利用。嫫祖「教民養蠶治絲」，是生物技術在紡織工業上的最早應用。商殷敬鬼以「酒」，酒的釀造則是發酵技術應用的開始。

二十世紀中葉，生物技術的發展與應用，可說是一日千里。自從一九二八年英國的醫生佛萊明爵士(Sir Alexander Fleming)發現盤尼西林(青黴素，penicillin)以來，生物技術的發展變逐漸工業化。一九五三年華特森(J.D. Watson)與柯立克(F. Crick)發現去氧核糖核酸的雙螺旋體(DNA double helix)為遺傳基因的基本構造後，生物科學的研究便進入了一個新的紀元。分子遺傳學的崛起，生物化學的起飛，導致微生物學的領域擴大。

一九七三年葛亨(S.N. Cohen)進行基因重組的研究初告成功，兩年後利用融

合瘤技術（hybridoma technology）製程單源抗體（monoclonal antibody）等，這些突破性的生物技術發展，不但成為基礎生命科學的工具，同時也受到農、工業界及企業界的重視，認為新的生物技術是一門極具潛力的應用科技，生物技術的發展也進入了起飛時代。

以下為幾個應用中的生物技術：

## 01. 基因工程－農業生物技術

農業生物技術的應用目前是以雙軌同時發展，它一方面與傳統育種、檢測、養殖、防疫、肥料、農藥等領域廣泛結合，大幅提昇了傳統農業的生產量與品質，另一方面，新興生物技術的應用使農業與醫藥、食品及環保等產業逐漸結合，為農業活動開拓了新的應用領域，造就了新的產業，而且這些新技術、新應用產生的經濟價值正急遽增大，潛力無窮，對於產業有深遠的影響。

基因改造作物研發及商業應用成長迅速

基因改造生物(GMO)是生物技術在農業應用上最重要的例子，自從葛亨等人發表成功地完成基因重組實驗，應用此技術於改良農作物品種為中心之農業領域方面的研究便急速的發展起來。其中最著名的當屬 1994 年 5 月首先銷售於美國超市的這種由加州基因公司(Calgene 公司)經由基因重組所開發成的產品名為 flavr savr tomato 之耐保存番茄（抗壓防爛之番茄）。其後，英國吉內卡公司（Zeneca 公司）亦於 1996 年開始販賣所研發出取名為 Puree 之基因重組蕃茄產品。除了蕃茄產品之外，尚有其他基因重組農作物產品陸續出現於美、加等國之市場。這些基因改良品種的農作物 的陸續上市，不僅成為農業上之革命性發展，並且賦予了農業生產之特性。此類特性包括提高生產量、耐除草劑、抗蟲害、品質改善、有用油脂成分的含量增加等，皆係朝向有益人體健康或有利於食品加工之應用機能特性方面在努力。

## 02. 食品包裝上的應用

生物在食品包裝上的應用主要就是製造一種有利食品保質的環境。它主要根據不同食品所含的種類而選用不同的生物，使食品所含不利於食品保質的受到抑制或降低其反應速度，最終增長食品的貨架壽命。

研究證明，可用於食品包裝的生物種類很多，下面是兩種生物在食品包裝上的應用。

### A. 葡萄糖氧化的包裝應用

葡萄糖氧化對食品有多種作用，做為在食品保鮮及包裝中最大的作用是除氧，延長其食品的保鮮保質期。

食品在貯藏保存過程中要保持色、香、味的穩定性，這是食品工業的一個重要技

術課題。除微生物的腐敗變質外，最廣泛的變質因素之一就是氧化。

很多食品，尤其是生鮮食品，其保存過程中或加工過程中，氧的存在使其保鮮受到很大影響。氧不僅對含脂肪性食品會產生惡臭和醛、酮酸的氣味，如花生、奶粉、油炸食品等。氧化使其他食品也有各種不同程度的變化，如草莓醬的褪色；肉在螢光下褐變；去皮馬鈴薯褪色；天然乾酪與氧接觸易於長黴等，總之氧在食品加工和食品貯存中都是不利的。

除氧是食品保存中的必要手段。很多除氧方法效果都不佳，從選擇抗氧劑的特性來說，利用葡萄糖氧化除氧是一種理想的方法，葡萄糖氧化具有對氧非常專一性的理想抗氧作用。對於已經發生的氧化變質作用，它可阻止進一步發展；或者在未變質時，它能防止發生。國外已採用各種不同的方式應用於茶葉、冰淇淋、奶粉等產品的除氧包裝或罐頭。並設計有各式各樣的片劑、塗層、吸氧袋等用於不同的產品中除氧。

此外，有多項試驗發現葡萄糖氧化與食品相關的多種用途，例如下面的應用。商業上有將葡萄糖氧化直接加入罐裝葡萄酒中來防止容器氧化變質。在瓶裝啤酒中加葡萄糖氧化防止鐵的溶出也頗見成效，用處理的啤酒貯藏 10 個月與未處理貯藏 3 個月鐵的含量相同。在 600 毫升瓶裝啤酒中加入葡萄糖氧化能顯著降低瓶頸空氣中含氧量，可以防止在巴氏殺菌時產生有害的氧化過程，還可防止因氧混濁，增加保存期。另外，還可將葡萄糖氧化用於金屬包裝的防腐。

## B. 細胞壁溶解的包裝應用

細胞壁溶解最大的特點是消除某些微生物的繁殖，而讓某些有益細菌得以繁殖。在食品包裝上更多是用做防腐。例如細胞壁溶解中的卵清溶菌就被用做代替有害人體健康的化學防腐劑，對食物進行保鮮貯藏。

溶菌也用於清酒防腐。清酒含 15%-17% 酒精、3%-4% 無氮浸出物以及有機酸等。大部分微生物在清酒中不能生長，可是會生長一種叫火落菌的乳酸菌，引起產酸和生成不快的臭味，故用水楊酸做為防腐劑，但水楊酸損害胃及肝臟。1970 年後，發現 15ppm 溶菌的防腐效果與 250ppm 的水楊酸相等，故是一種良好的防腐劑。

溶菌添加於牛乳，可使牛乳產生人乳化。人乳中含大量溶菌(4,000 微克/100 毫升)，而牛乳中則很少（只有 13 毫克/100 毫升）。奶粉中添加溶菌後有利於嬰兒腸道細菌正常化。歐洲曾有添加溶菌的奶粉出售。

由於溶菌在含食鹽、糖等的溶液中穩定，耐酸性耐熱性強，故非常適合於各種食品的防腐。如用在乾酪生產中可防止酪酸發酵，用於水產保存，用於香腸、奶油、生麵條等食品，以延長保存期。

用細胞壁溶解對食品進行保鮮貯藏時，應考慮以下問題：

第一、的專一性強，只對某些微生物有作用；第二、敏感的對象菌株，在超出生長的某一時期以外酸的效果降低；第三、對食品中的細菌芽孢無作用；第四、像酵母等微生物，只有加熱處理後的菌體才能被所分解；第五、對溶菌有抵抗性的

變異菌株很快地出現。這些都限制了應用。

卵清溶菌對革蘭氏陰性菌無效或效果低，因此有時會因革蘭氏陰性菌大量繁殖而使保存失效。如將溶菌與甘胺酸一起使用，由於發揮了輔助作用，對革蘭氏陰性細菌的溶菌力可顯著提高。

卵清溶菌是無毒性的蛋白質，能選擇性地使對象微生物細胞壁溶解，而對其他物質無反應。因此人們研究利用這些來代替有害健康的化學防腐劑，用以保存食物。

### 03.醫學上之應用

#### A.蛋白質激素 (protein hormone)

蛋白質激素特指由某種腺體或組織分泌入血液中，送到其他器官部位發生作用者。其中和人體免疫系統有關者，將在淋巴細胞活素 (lymphokine) 項中討論。蛋白質激素可用於治療內分泌異常病變，其市場急速擴張之可能性較低，但目前已有許多新型激素正積極開發中，都可能促使激素市場因而成長，同時基因工程技術之引進也可刺激市場之成長。相反的，其他一些新技術之發展，也可能降低激素市場之成長率，例如，膠囊包埋活細胞 (encapsulated living cell) 移植技術，基因取代療法 (gene-replacement therapy) 等。表 2 - 4 1 列出以商業化之各種蛋白質激素在美國 1985 ~ 1995 年之銷售額及市場成長率。由表可知，市場規模最為可觀的仍是人類胰島素，但是成長率最高者，卻是人類生長激素，這也顯示基因工程技術之發展，使得過去生產困難，且產品有缺陷之生長激素市場因而迅速擴展。

幾種重要之蛋白質酵素如下：

#### a.人類胰島素 (human insulin)

Eli Lilly 公司在 1982 年推出了歷史上第一種基因工程產品，人類胰島素，其第一年銷售額僅約 1 千萬美元，因為社會大眾對基因工程之不信任感，使該產品成長低迷。但因為該基因工程生產之胰島素比由動物抽取之產品所引發之過敏反應較弱，加上民眾對基因工程漸趨理解，使得市場成長率直線上升，特別是日本及歐洲之成長率遠超過預期。到了 1988 年，全球銷售額已達 2 億 4 千萬美元。

#### b.人類生長激素 (human growth hormone)

人類生長激素過去皆由人體腦下垂體抽取，產量不足而且副作用強，Genetech 公司之基因工程產品 protropin，於 1985 年上市後迅速成長，到 1988 年，銷售額已達 1 億 9 千萬美元，因為價格比人體抽取之產品更低，產量也高，所以過去男性成長到 160 公分，女性到 150 公分就必須停止使用，現在則可以持續使用到 165 公分及 152 公分，更擴大了市場規模。而且生長激素對火傷、骨折、關節炎、潰瘍等都有明顯療效，因此，其市場可能在不久將來更加速擴展。

### c. 生紅血球素 (erythropoietin, EPO)

生紅血球素由 Amgen 公司在 1988 年於歐洲，1989 年於美國分別上市，到 1990 年銷售額已達 3 億美元，雖然目前專利糾紛仍層出不窮，但是預估到 1994 年時，將成長到 10 億美元，是市場最大之生物醫藥品。

### d. 生長因子 (growth factor)

生長因子是指一些能促進或抑制細胞或組織增殖之蛋白質激素，各因子都仍在開發階段，預期能在未來十年內上市的有下列數種：

(1) 上皮細胞生長因子 (epidermal growth factor, EGF)：可用為抗潰瘍劑，創傷治療藥等，遺傳工程生產方法已確立，預期 90 年代初期可上市。

(2) 纖維細胞生長因子 (fibroblast growth factor, FGF)：可促進多種細胞之增殖，藥效廣，可做為創傷治療藥，多種神經病變治療藥。預期能於 90 年代中期上市。

(3) 骨生長因子 (bone growth factor)：促進骨骼生長，可治療骨關節炎，骨骼疏鬆症等級病，欲其於 90 年代後期上市。

(4) 神經生長因子 (nerve growth factor)：促進神經細胞分化生長，可能對老年癡呆症，老化現象有效，預期於 90 年代後期上市。

## 參 ● 結論

生化科技已成本世紀的主要潮流，生物技術不但是一種跨學門的整合性科學，更是研究生命科學、醫學、農學、生物工程的基本工具。生物技術在產業上的應用則涵蓋了農業、食品、製藥、醫療、保健、特用化學品、環保、礦冶及海洋產業等領域。可說是繼石油化學、航太、核能及資訊電子科技後的另一波技術革命。

因為生物技術的不斷研發與改進，幫助我們解決了很多的問題，但是我們一直不斷的要提醒自己，我們是否真的解決了問題嗎？我們有沒有因為解決某一個小問題而製造出另一個大問題呢？這是值得深思的。

## 肆 ● 引註資料

註一、[http://www.medigen.com.tw/ch-html/RD/sub\\_index.htm](http://www.medigen.com.tw/ch-html/RD/sub_index.htm) 基亞生物科技

註二、<http://www.ndhu.edu.tw/~life-science/03/3.htm>

註三、【生物技術】，頁 2，王三郎編著，高立圖書有限公司出版

註四、【生物技術】，頁 108，王三郎編著，高立圖書有限公司出版

註五、【生物技術】，頁 13，蘇遠志等著，黎明文化事業公司出版