

# 前瞻全球農業生物科技趨勢



台灣經濟研究院

生物科技產業研究中心

孫智麗主任

2009年11月18日

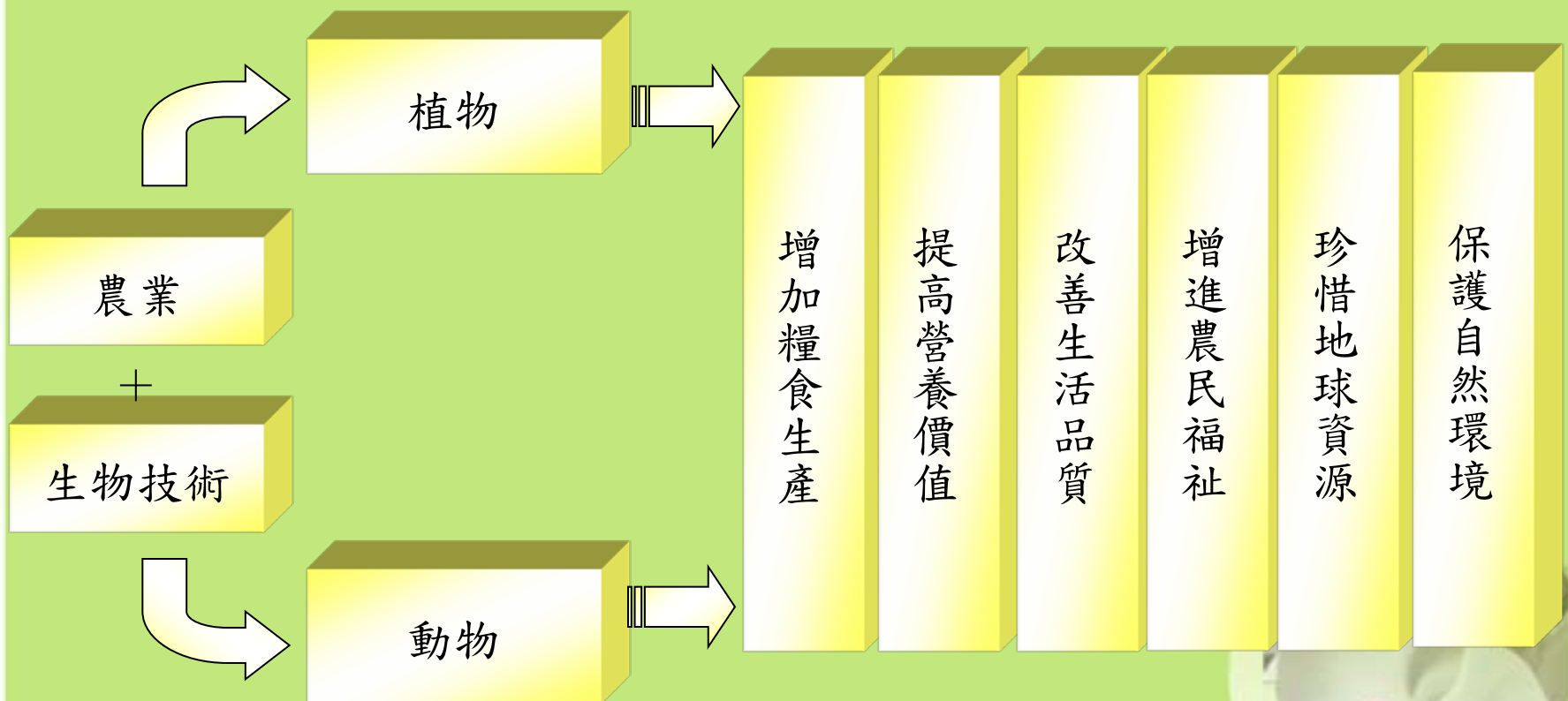
# 全球永續發展面臨的挑戰

- 糧食供應不均
- 能源價格上漲
- 地球氣候暖化
- 環保意識提高
- 人口結構變遷
- 預防醫學興起
- 新興傳染疾病

 農業生物科技是解決上述挑戰之重要手段之一



# 應用農業生技之目的及效益



# 未來十年農業生物科技的機會和挑戰

- 改進人類營養的基因改造農作物(例如富含 $\omega$ 3脂肪酸的大豆)
- 改善動物飼料的農作物(針對那些在一般飼料原料上經常短少的氨基酸，設法增加必需氨基酸的含量，以提供更好的營養平衡，增加了營養密度，或提高某些營養成份的利用效率，例如磷酸鹽，以便有益於環境)
- 耐旱和耐鹽分的農作物
- 抗蟲和抗疾病的農作物(例如抗鐮刀霉菌小麥、抗枯萎病栗子、抗李子痘的核果、抗各種各樣昆蟲的農作物)
- 在同一農作物包含多項的轉殖基因性狀(疊置基因)
- 經過基因改造的農作物用以生產藥品，例如疫苗和抗體
- 經過基因改造的農作物以供特殊工業用途(例如增加澱粉含量、生產有用的酵素，或被改造成能源豐富的油，用以生產生質能源)
- 轉殖基因動物以供生產食物、藥品、或工業用途(例如基因轉殖鮭魚以便早熟、基因轉殖山羊以生產含有人的血清因子的羊奶、和唾液中含有植酸酶的豬以改善營養的吸收利用，而且減少豬糞中磷的含量)。

資料來源:USDA「**生物科技和21世紀農業諮詢委員會**」成立於2003年，其目的在於檢討生物科技就長期來看可能會如何改變農業和美國農業部的工作。20位委員會成員包括農民、技術人員、學術代表、食物製造業、航運業、消費者、和環保組織代表。

# OECD預測2015生物科技運用於農業發展-植物

| 技術領域   | 目前現況  | 2015發展概況   |
|--------|---|--|
| 植物新品種  | 從1996年開始，GM作物已經在全球24個國家種植，主要為大豆、棉花、玉米及油菜。有超過75%的品種包含抗除草劑或防害蟲的性狀，此外非GM生物技術也廣泛應用在各類作物上。 | 到2015年預估全球有將近一半的作物生產會運用到生物技術。除了4個主要GM作物之外，增產、抗逆及品質改善等性狀也會出現在其他作物上，例如稻米、小麥、馬鈴薯、蕃茄...等；MAS (Marker Assisted Selection) 會被廣泛應用，並開發其他商業化之非GM作物；一些新的GM樹種也開始商業化生產。 |
| 植物病理診斷 | 目前在已開發國家有上百種處於實驗室階段的植物診斷技術，大多用於植物疾病預防；24小時即時診斷技術目前僅能應用在單一病原體診斷。                       | 運用基因晶片之低成本、即時且多病原體同時診斷技術已經可以在田間使用，而此技術並可應用於大量之植物病原體，且可應用於重要之商業化作物中。  |

# OECD預測2015生物科技運用於農業發展-動物

| 技術領域   | 目前現況  | 2015發展概況  |
|--------|---|---|
| 動物繁殖   | 目前MAS已經廣泛使用於提升動物繁殖之速度與準確性；複製雖然也已經可運用於繁殖，但成本甚高，因此目前僅應用在高價值的種畜禽及寵物上；GM動物也處於實驗室階段，並用於生產所需的化合物。 | MAS (Marker Assisted Selection) 仍為應用於動物繁殖的主要生物技術，並將持續廣泛使用。GM與複製技術因民眾的接受度與成本問題仍會受到限制，但可應用在新化合物的生產以及高價值動物的繁殖上。  |
| 動物診斷治療 | 目前有數十種以生物技術為基礎的動物診斷技術已經開始應用，其中包括寵物及重要經濟動物的疾病診斷。目前在動物方面，僅有少數生物藥品與生物疫苗已經核准使用。                 | 目前一些發展中的動物診斷技術到2015年將開始商業化使用；家畜的診斷將朝向晶片化發展，並可直接由非專業人員在田間實地使用；因應重要家畜傳染病之疫苗也開始進行開發；一些可加速成長與提高肉品品質之生物藥品也開始商業化使用。 |

# OECD預測2030農業生技發展

- MAS(Marker Assisted Selection)廣泛應用於植物種苗、畜禽及水產養殖
- 主要作物或樹種使用GM改善澱粉、油脂或纖維素含量，提高工業用途或生質能源轉換率
- 運用分子農(牧)場生產醫藥品及高價值化合物
- 糧食作物與飼料使用GM或MAS提高產量、抗蟲、抗逆境成為主流
- 更多的遺傳性狀或疾病檢測應用於畜禽及水產養殖
- 高價值經濟動物的複製(cloning)
- 開發中國家利用GM改善糧食的營養成分或添加維他命

# 我國生技相關產業廠商投資動向

| 醫藥品       |    | 醫療器材    |    | 食品特化生技   |    | 農業生物技術    |    | 環保生物技術    |    | 生技服務業     |    |
|-----------|----|---------|----|----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|
| 新藥開發/技術   | 34 | 生物晶片    | 4  | 功能性/保健食品 | 64 | 動物(畜禽)養殖  | 5  | 環保生物製劑    | 10 | 臨床試驗      | 4  |
| 藥物傳輸/設計   | 10 | 核酸探針    | 2  | 食品添加物    | 11 | 動物用營養添加物  | 15 | 生物復育技術    | 4  | 委託研發(CRO) | 22 |
| 生物合成之原料藥  | 5  | 生物感測器   | 3  | 食品調味料    | 2  | 動物基因轉殖/複製 | 1  | 生物可分解材料   | 3  | 生產代工(CMO) | 19 |
| 生技(蛋白質)藥品 | 15 | 生醫材料    | 11 | 發酵食品     | 20 | 畜禽水產用藥/疫苗 | 11 | 廢棄物資源化    | 7  | 實驗動物      | 2  |
| 中草藥       | 32 | 人工組織    | 3  | 食品用酵素    | 6  | 水產種苗與養殖   | 3  | 有毒廢棄物處理   | 2  | 實驗室儀器耗材   | 3  |
| 預防性人用疫苗   | 1  | 人造器官    | 2  | 工業用酵素    | 3  | 植物種苗      | 12 | 廢水處理      | 7  | 實驗室技術服務   | 13 |
| 治療性人用疫苗   | 4  | 檢驗儀器    | 10 | 色素及香料    | 5  | 植物組織培養    | 14 | 檢測分析技術/系統 | 5  | 種源(細胞)儲存  | 3  |
| 基因治療      | 2  | 診斷儀器    | 6  | 生技保養/藥妝品 | 38 | 植物基因轉殖    | 6  | 環保檢驗試劑    | 1  | 鑑定服務      | 8  |
| 細胞治療      | 7  | 檢驗/診斷試劑 | 14 | 生體高分子    | 3  | 生物性農藥     | 14 | 生物指標技術    | 2  | 合成服務      | 4  |
| 細胞與組織工程   | 3  | 治療儀器    | 4  | 生物性界面活性劑 | 2  | 生物性肥料     | 16 | 微生物抑制劑    | 1  | 定序服務      | 2  |
| 血液製劑      | 3  | 護理保健器材  | 5  | 生物塑膠/聚合物 | 3  | 菇(菌)類     | 10 | 海洋生物技術    | 2  | 生物資訊服務    | 2  |
| 生物學名藥     | 5  | 復健器具    | 2  | 農業用酵素    | 4  | 分子農(牧)場   | 1  | 生物能源      | 9  | 智財/技術鑑價   | 4  |
| 其他醫藥品     | 1  | 其他醫療器材  | 2  | 其他特化與食品  | 4  | 其他農業生技    | 4  | 其他環保生技    | 2  | 其他生技服務    | 3  |

說明：以上數字為回卷廠商勾選未來三年(98—100年)要投資或經營之項目。

資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心2009年5月至9月調查。