

應用 DNA 檢測技術增加豬隻生產的收益

基因體之分子分析已革命性地改變商業豬群內的遺傳差異之檢視，藉以選拔出生長最快速或具最大窩仔數的豬隻。

過去 10 年內，豬隻遺傳學家首先發展出包括隨機遺傳標記及已知基因的基因體圖譜，其中所包含的資訊可使研究人員進行分析，發現影響豬隻重要經濟性狀的染色體區域及主效基因，得以基因(DNA)檢測技術提供個別生產者及育種公司，進行種豬群的改善。目前已有許多基因檢測技術，可供應用並被證實為在養豬產業的價值，這些檢測技術即將以基因的名稱或以公司的名稱進行商品化推廣，其他新穎的基因檢測技術，亦將上市供育種者使用，而且產生這些檢測技術的科學研究也快速地擴展中。

◆生長與產肉性能的檢測

美國愛荷華州立大學(ISU)與 PIC 公司的研究人員，已發現一個稱為 MC4R 的基因有二種型別，這基因對豬的飼料採食、飼料效率、肥胖、生長速率及總肌肉量有重要影響。針對許多遺傳背景不同的豬隻進行廣泛檢測後，發現此基因的其中一種型別在大多數族群具有中等的出現頻率，且與精肉型豬隻的生長效率較有關係，而另一種型別則與生長速率有關，這種基因型可能對某些注重上市日齡的生產者有利。此基因的檢測在 PIC 公司使用將近三年，主要用來選拔某些公豬品系，並導入該公司在美國、南美洲、歐洲及澳洲的生產線上；在歐洲，此基因被用來選拔公豬品系，並節省相當可觀的飼料成本、減少糞尿量產生，並增加達 3% 的屠體瘦肉量。

其他影響瘦肉生長的遺傳標記包括 IGF2 基因，應用此遺傳標記可以增加 3% 的瘦肉，但此有利的對偶基因頻率似乎很高，這意味著其改善效果只在某些品系內有效用。Genetec 公司最近發表了另一個未商業化的生長與瘦度基因檢測技術。美國孟山都遺傳(MCG)公司最近宣稱：經由多重遺傳檢測技術，選育出一個快速生長公豬品系。綜言之，這些基因檢測平台及產品，說明了透過 DNA 檢測技術的應用，已使豬隻生長與瘦肉度獲得實質的進步。

◆窩仔數及繁殖長壽性

目前為止，許多基因檢測已應用於改善窩仔數，其中有三個這類的基因檢測是由 ISU 所發展，最為人所知的是 ESR(雌激素受體)基因。在 PIC 公司以 LS1 基因檢測技術的商品名稱上市，對母系應用此基因檢測技術進行遺傳改良後，在商業雜交豬隻有每胎增加 0.5 頭之改進效果。PIC 同時使用額外的基因檢測結果於其選拔指數，以改進其許多品系的窩仔數。其他窩仔數標記也在某些豬隻育種公司發展中。在美國，母豬長壽性已是相當重要的議題，PIC 的專利授權公司 Sygen 最近發佈消息指出，他們已發現特定的繁殖長壽性(RL) DNA 標記，並已應用於改善母豬之長壽性。

◆肉質

多年來豬隻生產者及育種公司進行了二百萬次以上的 HAL1843TM(緊迫敏感症)基因檢測，以便將緊迫敏感的豬隻從種畜群移除。另一項主要的發現是歐洲研究人員發展的移去顯性 RN- (酸肉)基因的檢測，此基因主要影響在漢布夏豬，對火腿加工有負面的影響，目前此基因型已經從大部份的漢布夏豬群移除。接續地，ISU 的研究人員與 PIC 公司合作，發現在 PRKAG3 及 CAST 二個基因，可以改善豬肉 pH、肉色及嫩度的遺傳標記。PIC 已經應用這些新的標記及其他標記，來改良其純系與商用品系之肉質，有趣的是 CAST 之一個對偶基因有利於鮮肉品質，而另一個對偶基因則有利於特殊加工及乾火腿產品，這可以提供西班牙、義大利及法國等國家發展改善其傳統加工產品的方法。在美國，孟山都 MCG 公司最近宣佈他們將啟動一個應用 DNA 標記改善肉質的計畫。

肉質 DNA 標記可延伸應用於食物安全及產品區別，Sygen 及 PIC 公司已經應用 DNA 標記來區別歐洲野豬與家豬，以及區別盤克夏與其他品種，這些標記在特定產品市場有其特殊價值。PIC 有一個稱為 VerisSpec 的 DNA 檢測步驟，可以提供消費者作為品牌保護的確認及追溯。在加拿大，Pyxis Genomics 及 Mapple Leaf Food 公司已經結盟，並於最近宣佈他們將發展一個產品追溯及肉質 DNA 計畫。

◆疾病抵抗力

所謂 DNA 標記應用的黃金標準，非疾病抵抗力莫屬。PIC 公司擁有目前唯一商業化的抗 E. coli F18 感染之 DNA 檢測技術；此產品利用 FUT1 基因(在歐洲及美國發現)的一個基因標記進行抗病力選拔，目前該公司以 DR2 的名稱上市，且已有好幾個品系；而 E. coli K88 抵抗力的 DNA 檢測技術也即將上市，歐美許多實驗室正在研究 PRRS 抵抗力的 DNA 標記，但目前尚無這一類的技術。

◆先天性缺陷之標記

雖然遺傳缺陷發生率很低，但仍須從種畜群內移除，美國孟山都 MCG 公司及 PIC 公司已經在開發降低臍疝尼亞(hernia)易感性的 DNA 檢測技術，將供其商業品系使用。

◆DNA 檢測可讓生產者獲利

基因檢測技術使育種者可以選拔他們要的特性，並移除他們不想要的負面基因效應，這個方法正與在其他性狀的育種價值及指數進行組合，稱之為標記輔助選拔(MAS)或基因輔助選拔，此等技術將是育種者在其種畜群遺傳改良計畫中必須且重要的工具。

◆未來方向

科學正在改變豬隻育種，且未來將帶給個別育種者及商業公司更多的基因檢測技術。目前，歐洲、北美及亞洲國家正在努力進行豬基因體定序，而稱為 SNP 或單核 酸多態型的遺傳差異之發現，也將增進我們的知識，進而產生新的基因檢測技術。以美國為基地的 MMI 公司最近宣佈他們發展了 600,000 個以上的 SNPs，這只是發展新標記供未來產業應用的第一步，一旦完成基因定序或 SNP 確認，且發現可能與重要性狀有關連，則可能建立新的基因檢測技術。這些改變使生產者對種源提供者的要求日增，過去對疾病抵抗力或更佳的豬肉口感與外觀之需求，通常須依賴低遺傳率性狀之改良及付出肉質需求的改良成本而定，隨著 DNA 檢測能力的提升，種源提供者可以根據一隻豬從其親代遺傳到那一個基因型，來提供生產者以前無法達到的需求。

(黃三元摘譯/杜清富審 Pig Progress, 7:26-28, 2004)