

茶樹品種鑑定最佳利器-茶樹胞器DNA條碼技術

文圖/文山分場 胡智益*、林順福 (國立台灣大學農藝學系副教授)
(*電話: 02-28651801轉41)

臺灣茶業歷史悠久，總產值高達百億，居臺灣前十大產值農產品。近年來，消費者對於農產品「知」的權利格外重視，因此，讓消費者瞭解產品所有特性，使之安心食用，已成為產業發展趨勢。茶葉品種在茶產品品質上扮演關鍵角色，也是茶葉售價差異的主因之一，然時有因混合品種的茶葉未據實標示，造成商業糾紛；另由於茶樹新品種之種苗或茶葉相關製品可獲得「植物品種及種苗法」保護，而新品種苗木因單價較高，常有發生侵害種苗授權商之情事。有鑑於此，茶業改良場與國立台灣大學農藝學系合作，積極開發精確且穩定的科學鑑識方法，以作為維護消費者權益，並保護茶樹新品種之品種權的工具。

茶樹品種鑑定的方法如表一，利用葉片外表型態可直接判斷品種，然而茶樹可供鑑別的外表性狀有限，且容易受到環境及發育時期影響其判斷。利用DNA分子標誌鑑定品種，具有DNA不受環境、生育時期或取樣部位而限制分析的優點，另由於少量樣品可進行多次分析，分子標誌種類多且多型性豐富，加上精確度是目前鑑定技術最高，故已成為品種鑑定最佳工具。

傳統DNA鑑定技術以聚合酶連鎖反應 (polymerase chain reaction, PCR) 為基礎所開發的DNA分子標誌為主，包括隨機增幅多型性DNA (random amplified polymorphic DNA, RAPD)、簡單序列間重複 (inter-simple sequence repeat, ISSR)、增幅片段長度多型性 (amplified fragment length polymorphism, AFLP) 等，但因這些技術均為顯性分子標誌，需

茶樹品種圖 TEA VARIETY GARDEN

- | | |
|-------|------------|
| 茶葉一號 | TTES NO.1 |
| 茶葉二號 | TTES NO.2 |
| 茶葉三號 | TTES NO.3 |
| 茶葉四號 | TTES NO.4 |
| 茶葉五號 | TTES NO.5 |
| 茶葉六號 | TTES NO.6 |
| 茶葉七號 | TTES NO.7 |
| 茶葉八號 | TTES NO.8 |
| 茶葉九號 | TTES NO.9 |
| 茶葉十號 | TTES NO.10 |
| 茶葉十一號 | TTES NO.11 |
| 茶葉十二號 | TTES NO.12 |
| 茶葉十三號 | TTES NO.13 |
| 茶葉十四號 | TTES NO.14 |
| 茶葉十五號 | TTES NO.15 |
| 茶葉十六號 | TTES NO.16 |
| 茶葉十七號 | TTES NO.17 |

- | | |
|-------|-------|
| 龍井系列 | 龍井系列 |
| 龍井一號 | 龍井一號 |
| 龍井二號 | 龍井二號 |
| 龍井三號 | 龍井三號 |
| 龍井四號 | 龍井四號 |
| 龍井五號 | 龍井五號 |
| 龍井六號 | 龍井六號 |
| 龍井七號 | 龍井七號 |
| 龍井八號 | 龍井八號 |
| 龍井九號 | 龍井九號 |
| 龍井十號 | 龍井十號 |
| 龍井十一號 | 龍井十一號 |
| 龍井十二號 | 龍井十二號 |
| 龍井十三號 | 龍井十三號 |
| 龍井十四號 | 龍井十四號 |
| 龍井十五號 | 龍井十五號 |
| 龍井十六號 | 龍井十六號 |
| 龍井十七號 | 龍井十七號 |

- | | |
|-------|-------|
| 龍井系列 | 龍井系列 |
| 龍井一號 | 龍井一號 |
| 龍井二號 | 龍井二號 |
| 龍井三號 | 龍井三號 |
| 龍井四號 | 龍井四號 |
| 龍井五號 | 龍井五號 |
| 龍井六號 | 龍井六號 |
| 龍井七號 | 龍井七號 |
| 龍井八號 | 龍井八號 |
| 龍井九號 | 龍井九號 |
| 龍井十號 | 龍井十號 |
| 龍井十一號 | 龍井十一號 |
| 龍井十二號 | 龍井十二號 |
| 龍井十三號 | 龍井十三號 |
| 龍井十四號 | 龍井十四號 |
| 龍井十五號 | 龍井十五號 |
| 龍井十六號 | 龍井十六號 |
| 龍井十七號 | 龍井十七號 |

- | | |
|-------|-------|
| 龍井系列 | 龍井系列 |
| 龍井一號 | 龍井一號 |
| 龍井二號 | 龍井二號 |
| 龍井三號 | 龍井三號 |
| 龍井四號 | 龍井四號 |
| 龍井五號 | 龍井五號 |
| 龍井六號 | 龍井六號 |
| 龍井七號 | 龍井七號 |
| 龍井八號 | 龍井八號 |
| 龍井九號 | 龍井九號 |
| 龍井十號 | 龍井十號 |
| 龍井十一號 | 龍井十一號 |
| 龍井十二號 | 龍井十二號 |
| 龍井十三號 | 龍井十三號 |
| 龍井十四號 | 龍井十四號 |
| 龍井十五號 | 龍井十五號 |
| 龍井十六號 | 龍井十六號 |
| 龍井十七號 | 龍井十七號 |

茶葉專訊



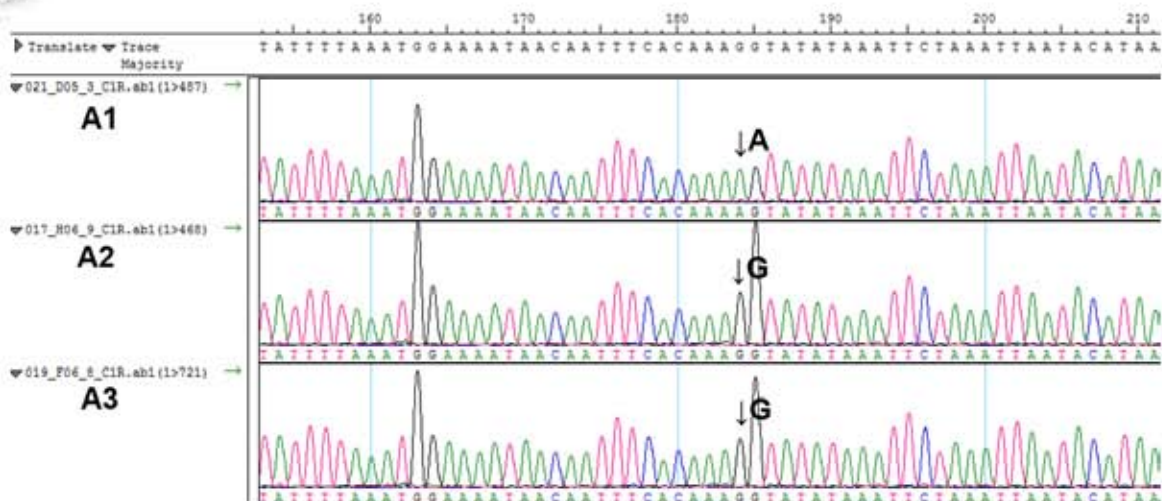
要嚴格控制分析條件，以維持試驗穩定性；加上若分析成品茶葉，由於經過高溫殺菁及烘焙的製造程序會破壞DNA，導致成為小片段，使分析再現性較差，降低分子鑑定的精確度。

DNA條碼技術是一種分析特定DNA片段序列的技術，而茶樹的胞器是指細胞核外所具有遺傳物質的構造，包括葉綠體及粒線體，在這些胞器上具有特定DNA序列，可代表特定茶樹品種的身份證明。DNA條碼技術是指直接比對不同品種間之DNA序列變異，包括單核苷酸多型性 (single nucleotide polymorphism, SNP。是指DNA序列中的單一鹼基對 (base pair) 變異)(圖一) 及插入與缺失變異 (insertion/deletion, InDel)(圖二)，判讀方式直接以A、T、C、G 判讀，具有客觀而明確性，分析時不需要對照品種，可隨時分析未知樣品，另由於具有共顯性特性，因此可分析混合品種的茶葉。

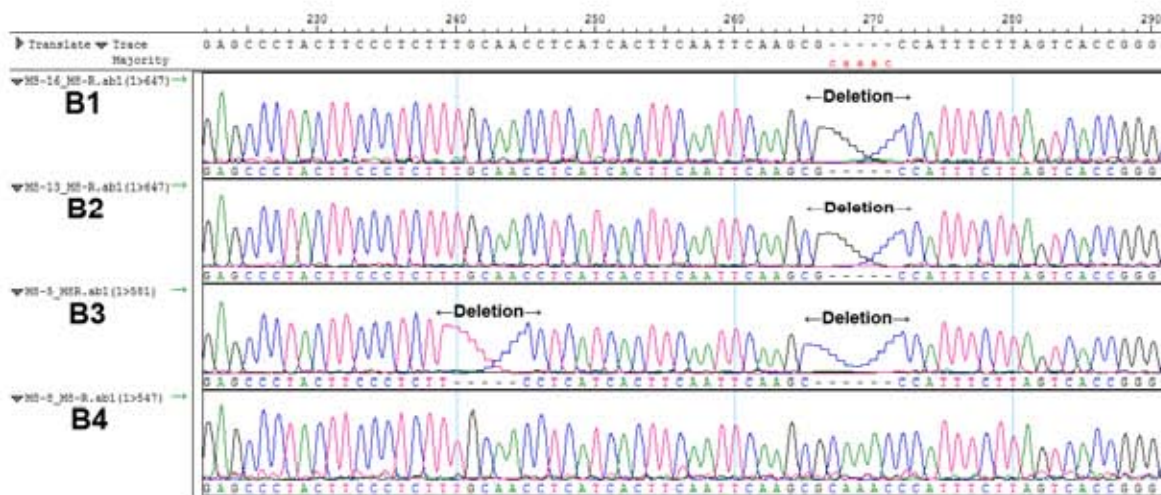
茶樹胞器DNA條碼技術可作為茶樹品種鑑定最有利之工具，可用於保護新育成品種的智慧財產權，並鼓勵茶樹品種的育種外，並確保比賽茶葉品種純正及落實生產履歷等政策之優勢。本技術已經過農業委員會農業智慧財產審議會第 104 次會議通過，同意辦理非專屬授權技術移轉，由於本技術需要具備DNA分析相關技術之基礎及儀器設備，故適合檢驗業者及生技業者承接此技術，若有相關業者對此技術感到興趣，可洽詢茶業改良場文山分場。

表一、常用茶樹品種鑑定技術之比較

品種鑑定技術	優點	缺點
葉片外表型態	不需分析儀器設備，經驗人士直接判斷。	1. 需要多片完整芽葉以供鑑別。 2. 可供鑑別的性狀有限。 3. 外表型態容易受到環境及栽培方式影響，誤判率高。
長度多型性之顯性分子標誌 (如 RAPD、ISSR 及 AFLP)	1. DNA不受環境、生育時期或取樣部位而限制分析。 2. 少量樣品可進行多次分析。 3. 多型性豐富。 4. 準確性極高。	1. 分析時需要對照品種比對。 2. 不適合分析成品茶樣品。 3. 不適合分析混合拼堆茶樣品。 4. 需要儀器及DNA技術分析。
DNA條碼技術	1. 具備長度多型性之顯性分子標誌優點。 2. 再現性最高。 3. 分析時不需要對照品種比對。 4. 可分析臺灣主要成品茶 (綠茶及包種茶) 樣品。 5. 可分析混合拼堆茶樣品。	1. 需要儀器及DNA技術分析。 2. 需要DNA定序，成本較高。



圖一、茶樹品種間的單核苷酸多型性 (SNP) 圖，代號A1~A3分別代表不同茶樹品種，箭頭代表出現SNP處，藉此用於鑑定品種。



圖二、茶樹品種間的插入與缺失變異 (InDel) 圖，代號B1~B4分別代表不同茶樹品種，Deletion代表缺失片段，可用於鑑定品種。