

防治作物病蟲害，農業生產環境更健康

水稻分子輔助育種技術 提升抗病蟲害特性

蔡馨儀¹

壹、前言

水稻為全球重要糧食作物，亦為國內單一栽培面積最廣之作物，即便國人受飲食西化影響，食米總量逐年減少，以及加入WTO後開放進口等因素，近年種植面積大幅縮減，但每年仍可達27萬餘公頃，其重要性可見一斑。糧食安全對許多國家而言為國安層級議題，在我國亦然，水稻栽培期間一旦發生大規模流行疫病蟲害，對產業及民生影響極大。為確保水稻生產穩定，其疫病蟲害防疫體系之建

立，及防疫技術開發與應用，均為行政院農業委員會（簡稱農委會）多年來重要政策目標。

貳、國內水稻關鍵病蟲害發生現況

臺灣氣候條件使然，作物病蟲害相種類繁多，水稻種植生育期間常見關鍵病蟲害包括一期稻作之稻熱病，二期稻作之白葉枯病、飛蝨類及螟蛾類害蟲，其餘如徒長病、葉鞘腐敗病、稻細蟎及水象鼻蟲等則多屬特定地區好發。依農委會農糧署統計資

| 註1：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。



圖1. 極端氣候衝擊，復以個別農民田間管理不當因素，經常造成一期稻作稻熱病嚴重發生。

料顯示，近5年來全國平均因病蟲害所致無收穫之稻作面積約400公頃，其中又以一期稻作之稻熱病為主（圖1），餘水稻病蟲害大致控制良好，鮮少有大面積發生以致嚴重農損之情形。

國內稻熱病整合性防治技術雖已成熟，惟此病害發生受天候影響甚鉅；近年來全球暖化、強降雨次數增加等極端氣候頻繁發生，使病蟲害之監控相對困難，水稻關鍵病蟲害相轉變及好發時間亦不同於以往之情形（圖2），均恐致使農民錯失慣行防治方法之操作時機，導致作物產量損失，防疫工作極具挑戰。另，因應公糧收購政策，國內農民長期追求豐產目標，個別品種栽培面積大且集中，

如台南11號於108年度全國栽種面積比例已逾65%，此現象嚴重造成品種原有抗病蟲害特性加速衰退，大幅影響田間防疫工作執行。

102、105及108年一期稻作時，即因水稻種植生育期間極端氣候不斷衝擊，復以個別農民田間管理不當等因素，國內水稻主要栽培區稻熱病疫情於短期內快速蔓延，難以控制，其中又以102年之疫情最為嚴重，該年度國內首次啟動稻熱病天然災害救助措施，全國總申請面積共計15,608公頃，補助金額達7,602萬元。該次疫情透過農糧及防檢疫領域不斷溝通瞭解雙方於水稻產業所遭遇困境後，進一步促成農藝及植物保護專家學者



圖2. 全球暖化情況下，一期稻作也可見大面積蟲燒現象。

通力合作，運用現代化的分子輔助育種技術，開發水稻主要推廣品種抗關鍵病蟲害特性，包括稻熱病、白葉枯病、紋枯病及飛蝨類害蟲等。

參、分子輔助育種技術研發成果

因抗病蟲育種具有經濟、環保、持續及與其他防治方法相容性高等特性，為許多國家採行之主要防治方法，惟傳統育種耗力費時，往往需至少8年以上時間，國內農民耕作習性難以導正，常使品種抗性快速於幾年內衰退，一般經過3~5年大面積推廣種植後，即開始呈現感性現象。分子輔助育種具有快速、精準等特性，但該科技之運用，需先釐清對目標病蟲害之抗性遺傳特性，將抗性基因座

加以精確定位，才能開發出適用於國內品種之多型性分子標誌，需農藝及植物保護專業人才共同投入，才能達成目標。

國際上運用分子輔助育種技術，成功改良水稻推廣品種抗病蟲害特性之著名成功案例即為日本抗稻熱病之越光米，足供我國借鏡；我國水稻抗病抗蟲育種工作，則著重於抗稻熱病、白葉枯病及褐飛蝨方面之研究，其中又以白葉枯病起步最早，稻熱病次之，目前均有亮眼成果。國立中興大學農藝學系王強生教授所帶領之米強生團隊，耗時8年改良水稻台種9號及台南11號，研發出興大9號及興大11號，此2個保有原有米質優點，並兼具白葉枯病抗性之新品種，於107年11月發表，更符合產業所需。



圖3. 農委會高雄區農業改良場與國立臺灣大學合作，利用回交育種技術分別將抗稻熱病基因導入高雄145號並混系栽培，成果豐碩，未來可望推廣使用。

稻熱病部分，已有初步研發成果者為台南11號及高雄145號。農委會臺南區農業改良場目前已選獲得*Pik*、*Pik-h*、*Pik-m*、*Pib*及*Pita*等5個水稻台南11號單抗稻熱病近同源系，逐步建立水稻台南11號之抗稻熱病田間持久抗病性栽培體系；另，農委會高雄區農業改良場已完成「高雄145號×IRBLta2-Pi」、「高雄145號×IRBLkh-K3」、「高雄145號×IRBL9-W」、「高雄145號×IRBL7-M」與「高雄145號×IRBLZ5-CA」等5個雜交組合，共16個品系高級產量試驗，今(109)年與國立臺灣大學合作於一期稻作進行混系栽培，實際於田間驗證品種抗稻熱病能力，結果證實混系栽培田區株型與抽穗時間均與高雄145號無差

異，但抗稻熱病能力極佳(圖3)。

肆、結語

食安問題及環境永續議題近年漸受到國人重視，稻米為國人最常食用之農產品，且因其栽培面積廣，合理地使用化學農藥更顯重要。為因應當前及未來可預見之生物及非生物逆境，須持續強化國內水稻推廣品種抗病蟲害特性，分子輔助育種為近年水稻科技研發趨勢，農委會推動跨領域合作研發水稻抗關鍵病蟲害分子輔助育種工作已有初步成效，並可樂觀期望於未來推廣應用於國內水稻栽培體系，以減少田間病害發生及化學農藥使用，並提升國產水稻品質及產量。