

轉作高粱之有害生物綜合管理推動

1 蘇士閔
2 陳以錚

1 林上湖
1 張定霖

1 廖宜倫

1 邱燕欣

一、前言

氣候變遷對於農業生產環境影響甚鉅，全球暖化導致極端氣候，增加颱風、豪雨、乾旱等災害發生，導致水資源運用更形困難，因此在農業栽培管理上需要有適當的調適作為因應。近年來，國內雜糧復興備受農政單位重視，栽種硬質玉米、大豆、高粱等雜糧作物所衍生的節水效益亦是面臨氣候變遷重要的調適作為之一，也有助於改善部分農業產區所面臨的地層下陷問題。

行政院農業委員會（簡稱農委會）在糧食安全、水資源運用等綜合因素考量下，全面推動「稻田大區輪作轉作措施」鼓勵農民轉作硬質玉米、大豆及釀酒高粱等具節水效益的雜糧作物。其中，高粱栽培（圖1）的推廣工作上，過去2年內在雲林、



註1：行政院農業委員會種苗改良繁殖場。

註2：國立嘉義大學植物醫學系助理教授。



圖1. 雲林土庫111年春作期間之轉作高粱田區。

臺南及桃園等水稻產區已舉辦多場示範觀摩會，參與農民從田間管理負擔與收益成效評估，多表達出極高的接受度。

目前，搭配稻田轉作政策的高粱品種係由農委會臺南區農業改良場（簡稱南改場）育成之「臺南七號」與「臺南八號」，種子生產供應則由南改場與專責種苗生產技術之農委會種苗改良繁殖場（簡稱種苗場）共同承擔，以確保農民種子需求供應無虞。

二、高粱常見病蟲害

民國70～80年代間是國內高粱生產的高峰，77年種植面積最高達到2萬7千多公頃，80年代初期年產量甚至超過11萬公噸。後來在進口高粱逐漸取代下，種植面積隨之減少，102年臺灣本島種植面積甚至不到5公頃。從病蟲害發生生態的角度來看，在田間高粱復育初期遭遇的病蟲害影響相對較低。投入高粱栽培的農民在訪談中表示，「起初病蟲害影響非常低，全期不噴藥收成就不錯，後來秋行軍蟲入侵臺灣後，為避免葉片被嚴重啃食，才在必要時噴1～2次藥進行防治」。種苗場也在調查中發現，目前對田間高粱的主要危害因子，來自於栽培初期即發生的秋行軍蟲（圖2）與後期發生的蚜蟲及隨之衍生的煤煙病（圖3）。隨著栽培



圖2. 秋行軍蟲幼蟲（左）在高粱葉片上造成的食痕（中），其危害程度已嚴重影響高粱栽培（右）。

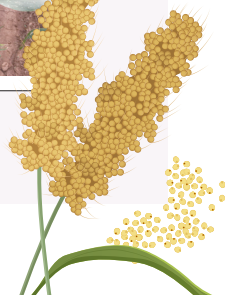




圖3. 高粱葉片上蚜蟲(左)密度高時，分泌的蜜露會引發嚴重煤煙病(右)。



圖4. 高粱葉片上由不同病原菌感染造成的葉枯與葉斑病徵。



圖5. 高粱莖部上的紋枯病徵(左)，後期菌絲會特化成為菌核(右)。

面積增加，也陸續觀察到其他病害的跡象，較為普遍的是由包含 *Bipolaris sorghicola*、*Phoma sorghina* 等多種不同病原真菌引起、常稱為葉枯病或葉斑病的地上部病害(圖4)，嚴重時會影響植物光合作用、導致生長勢衰弱，病斑上的孢子還會藉由風及雨水傳播於田間造成流行。紋枯病(圖5)則是由存活於土壤中的病原真菌 *Rhizoctonia solani* 感染造成，病原菌自土壤表面侵入莖基部後漸次而上，最終導致高粱全株枯死，病原菌產生的菌核再掉入土中，成為下個栽培期的田間感染源。高粱出穗後還要面對 *Fusarium* spp. 或 *Curvularia* spp. 引起的穗腐病(圖6)發生的風險，穗腐病除影響產量外，病原菌產生的毒素還會影響高粱加工品的品質與風味，甚至對動物或人體健康造成危害。

目前國內高粱害蟲防治藥劑主要針對鱗翅目害蟲與蚜蟲。鱗翅目害蟲包含秋行軍蟲、玉米螟等多種蛾類害蟲，可用藥劑如5.87% 賜諾特水懸劑、18.4% 剋安勃水懸劑、10% 依芬寧乳劑與48.1% 蘇力菌水分散性粒劑等。針對蚜蟲的防治藥劑則可選擇40% 納乃得水溶性粒劑、25% 賽速安水溶性粒劑及2.4% 第滅寧水懸劑。高粱病害的防治藥劑較

少，目前只有核准防治胡麻葉枯病的25%普克利乳劑及拌種防治穗腐病的50%依普同可溼性粉劑與21.2%依滅列乳劑。

雖然化學藥劑的選擇上有所局限，但是國內在推動有害生物綜合管理（Integrated Pest Management, IPM）的觀念與技術上已有相當成果，國內開發或引進的友善環境植物保護資材也愈來愈多，在轉作政策執行、與水稻田輪作下，將可達到高粱友善環境栽培，甚至有機栽培的管理方式。

三、推動轉作高粱有害生物綜合管理

從農委會「永續善農獎」的網站上可清楚瞭解，推動IPM係為「建立預防勝於治療的概念，將作物病害、

害蟲及雜草等影響控制在不損及經濟利益之水準，並有效運用多元的防治方式，以減少化學農藥使用，兼顧生產、生態及生活之平衡」。所以在高粱栽培上，藉由導入下列各項作法有機會達到高粱友善生產的目標真正兼顧生產、生態及生活之平衡。

（一）化學農藥安全使用：高粱鱗翅目害蟲的防治藥劑選擇相當多，其中蘇力菌、賜諾特、剋安勃等，都是低毒、有效的選擇。而國內害蟲抗藥性時有所聞，選擇作用機制不同的藥劑並依照建議倍數輪替使用，可減少害蟲「損木倒」的情形發生。對秋行軍蟲的防治，在害蟲發現初期噴灑1~2次藥劑，可有效降低田間幼蟲密度與對高粱植株的危害。



圖6. 由多種病原菌個別或複合感染造成的穗腐病。

(二) 注意行株距：在不同地區栽種高粱，建議行距從50~75公分、株距從9~12公分不等，較寬的行株距可提高田間的通風性，降低高粱植株周邊濕度，可減少葉枯病或葉斑病的發病程度，也避免大量蚜蟲躲藏造成的嚴重煤煙病危害。施用藥劑防治時，藥劑平均散布效果也會比較好。

(三) 選擇有益微生物製劑：在現行轉作政策下，水旱田輪作將成為常態。從高粱栽培的角度看，水稻田中土壤長時間厭氧狀態，可成為降低部分土壤傳播性病害發生風險的有利措施。但是水稻與高粱同為禾本科植物，紋枯病是二者間的共通性病害，落入土壤的菌核將會導致病害在二種作物間循環。有幸地，已有研究發現利用芽孢桿菌 (*Bacillus* spp.)、木黴菌

(*Trichoderma* spp.) 等有益微生物可藉由抗生作用達到降低紋枯病的危害程度，而這兩類生物製劑商品相當容易從市面上取得，品牌眾多，可作為田間土壤管理的利器。有益微生物也可運用在葉枯／葉斑病與穗腐病的預防，降低病原菌的侵入機率，達到保護效果。

四、結語

種苗場除追求高品質種子的穩定生產外，也希望協助農民在優良種苗基礎上能達到所期待的產量與收益。在推動高粱IPM同時，種苗場與國立嘉義大學植物醫學系分工合作，針對部分病害防治技術缺口進行研究，包含病原生態及安全防治藥劑與資材的篩選，期建立更兼顧環境友善的防治方法供高粱農友選擇，生產出好安全、好品質的釀酒高粱。

