小米關鍵病蟲害整合管理模式建立

文、圖 / 許育慈

前言

小米（*Setaria italica*（L.））又名粟，一年生禾本科植物，具有耐旱、耐瘠、生育期短的特性，為原住民傳統作物具有神聖的地位。小米含有豐富膳食纖維、維生素、礦物質及一般糧食作物少有的胡蘿蔔素等營養，近年來養生觀念提升，消費者對小米的需求隨之增加。此外，因應氣候變遷、部落栽培小米品系改變及試驗改良場所推廣高產小米新品種，病蟲害問題影響小米生長與品質，造成減產等損失。本文針對小米春作及秋作對生產具風險之病蟲害，介紹其發生條件及危害情形，並提供有效管理策略，以生產安全優質的小米。

小米關鍵病蟲害發生與防治

一、病害

（一）露菌病（別稱：白髮病）

1. 病原菌學名：*Sclerospora graminicola*

2. 病徵及發病條件：

露菌病於小米生育期各階段皆可感染，藉由種子帶菌、風或雨水飛濺傳播。大多自下表皮入侵葉片，自氣孔處生出白色黴狀物，並在上表皮相對位置形成黃白色條狀病斑（圖 1）。罹病初期為黃色斑塊，後逐漸擴大形成受葉脈間之黃色條斑。春作小米如遇低溫高溼環境，有利於病害蔓延，病害部產生白色黴狀物，此為孢子囊梗，自寄主葉下表皮氣孔伸出，著生孢子囊，成熟時脫落，遇溼發芽，形成游走孢子，藉此感染其它部位，並由氣孔侵入為害。最適發病溫度 16-22 ℃，若遇

圖 1. 小米葉片感染露菌病，葉背有白色黴狀物，葉面形成黃白色條狀病斑。

圖 2. 小米穗部感染露菌病呈現掃帚狀病徵

排水不良、陰雨天、日照不足、密植及氮肥過多時，均有利於露菌病發生。本病除感染葉片外，若穗部感染，會造成抽穗不正常，包括無穗、多穗、穗軸徒長、穗頂成掃帚狀（圖 2）等症狀。

3. 管理策略：

（1）種植前：

A. 使用健康種子：本病會透過種子傳播，播種時應使用健康種子，若自行留種應避免在罹病田採種。

B. 種子消毒：使用小米露菌病核准使用種子處理藥劑，包括「17.5% 滅達樂種子處理液劑」每公斤種子混合 6 ml 藥液或「35% 滅達樂種子處理水分散性粉劑」每公斤種子混合 3g 粉劑，藥劑配成漿狀與種子拌勻，並風乾後播種。

（2）種植後：

A. 本病好發於春作，梅雨季時低溫高溼環境下，加強巡視田間，若發現罹病株，應即時拔除並移出田間。

B. 於病害好發期罹病前，施用亞磷酸（加氫氧化鉀 1：1 中和）稀釋 1,000 倍，7 天噴施 1 次，連續 3 次，誘導植株產生抗性。或於田間發病初期，施用 4-4 式波爾多 250 倍防治。

（二）銹病

1. 病原菌學名：*Puccinia* spp.

2. 病徵及發病條件：

銹病於小米生長期間皆可感染，主要感染葉片，藉由風、雨水飛濺傳播。銹病夏孢子自葉片氣孔入侵，初期在葉面或葉背散生圓形紅褐色隆起斑點，逐漸擴展後周圍表皮翻起，露出黃褐色粉末（圖 3），此為銹病之夏孢子，再隨風雨傳播感染其他植株。本病多發生於成熟的葉片，再逐漸擴散蔓延，其中以小米抽穗至採收期發生較嚴重。在高溫（28-32 ℃）、高溼、日照不足的環境有利於銹病發展，尤其種植在低窪多溼且密植或氮肥施用過量的小米田，銹病發生情況更為嚴重。

3. 管理策略：

（1）與非禾本科作物輪作，降低田間感染源。

（2）選種抗病品種或於採種時選擇未罹病植株留種。

圖 3. 小米葉片感染銹病，造成紅褐色斑點，並產生黃褐色夏孢子。

（3）注意田間通風，降低田間溼氣，營造不利病害發生環境，預防病害發生。

（4）合理化施肥，避免過量施用氮肥，維持植株健康強化抗病性。

（5）藥劑防治：發病初期施用 99% 礦物油乳劑或乳化肉桂油 1,000 倍防治。另外參考植物保護資訊系統（https://otserv2.acri.gov.tw/ppm/）小米銹病核准登記用藥「11.8% 護汰芬水懸劑」稀釋 2,000 倍，於罹病初期施用。

二、蟲害

（一）東方芒蠅

1. 學名：*Atherigona orientalis*

2. 發生生態及危害狀

為雙翅目、家蠅科、芒蠅屬昆蟲，分布於熱帶及亞熱帶地區。寄主作物範圍廣，除禾本科植物外，豆科、葫蘆科、茄科、芸香科、十字花科等作物均有被害紀錄。東方芒蠅成蟲黃灰色，體長 3.2-4.0 mm；卵平均 0.8 mm，孵化後之幼蟲有 3 個齡期，1、2 齡幼蟲體型小，呈半透明，肉眼不易觀察；至末齡幼蟲長 4-6 mm，乳

圖 4. 東方芒蠅生活史

白至黃白色，圓錐形；老熟幼蟲多在小米基部化蛹，蛹長 4.8 mm，深褐色兩端平面之長橢圓形（生活史如圖 4）。東方芒蠅在小米春作（2 月下旬前播種之小米）發生較嚴重，經調查發現，該蟲在小米播種後自田區附近雜草區遷入，83% 以上飛行高度在 80 cm 以下（圖 5）。東方芒蠅雌成蟲產卵在莖稈、小米葉片基部或葉背，每次產卵 1-3 顆，幼蟲孵化後順著莖部沿葉縫鑽莖稈取食幼嫩組織，造成枯心（圖 6），導致植株無法正常發育死亡，尤以小米苗期且陰涼潮溼氣候環境下被害最嚴重。播種 2 個月後之較成熟植株，被害時

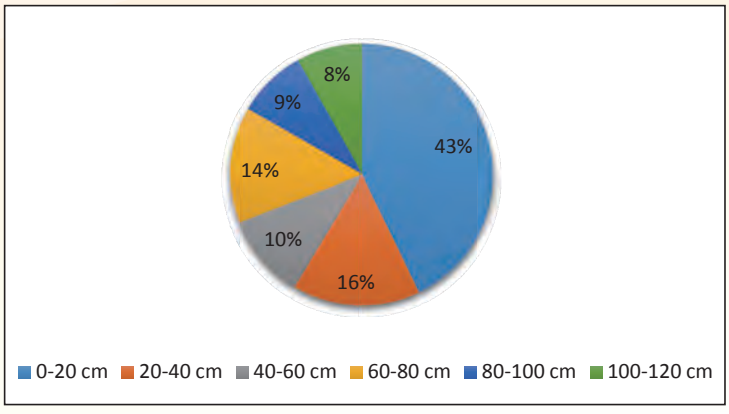

圖 5. 小米東方芒蠅飛行高度調查結果

圖 6. 東方芒蠅為害小米幼苗期心部造成心葉枯心白化

仍可順利長出新葉，不致於枯心死亡，惟造成植株新長出的葉片或穗部畸形，進而影響產量。

3. 管理策略：

（1）春作延後播種：春作 2 月下旬前播種之小米被害較嚴重，可延後播種降低小米被害。

（2）播種前整地清除田間禾本科的狗尾草、牛筋草及莎草科的香附子等野生寄主，減少野生感染源。

（3）在田區四週以黑網或 16 目紗網設置成高 90cm 以上之圍籬，阻隔東方芒蠅成蟲入侵。

（4）以條播取代撒播，或事先育苗移植，縮短小米苗在田間生長的時間，能減少小米被害。

（5）間拔時拔除被害株並移出田間，減少孳生蟲源。

（6）化學防治：本蟲暫無核准防治用藥，可於夜蛾類害蟲發生時參考植物保護資訊系統（https://otserv2.acri.gov.tw/ppm/）選用小米夜蛾類核准防治用藥，如「賜諾特」一併防治。

（二）秋行軍蟲

1. 學名：*Spodoptera frugiperda*

2. 發生生態及危害狀：

為鱗翅目夜蛾科昆蟲，原生於北美洲中部與東部及部分南美洲地區； 2019 年入侵臺灣，至 2020 年在小米穗上發現本蟲為害。成蟲展翅長 32-40 mm，雄成蟲前翅具灰色和棕色斑塊，尖端和靠近翅膀中有三角形白色斑點；雌成蟲則沒有明顯標記，具有灰褐色或灰色和棕色細微斑點。成蟲於傍晚交尾，雌成蟲將卵塊產於小米葉片，卵期 2-3 日，1 齡幼蟲頭殼黑色，體色綠色，1 齡後逐漸為橘色；至 3 齡體呈褐色且具白色側線，4-6 齡頭為紅棕色帶斑駁白色，體呈褐色具白色側線，且背部出黑色斑點，上著生刺毛，成熟幼蟲頭殼可見黃色倒 Y 狀紋路。初孵化幼蟲直接取食葉肉組織形成薄膜（圖 7），隨齡期增加，分散取食葉片造成缺刻，孕穗期移至穗部取食，造成穗部缺刻（圖 8）、折損，直接影響產量。

圖 7. 初孵化幼蟲直接取食葉肉組織形成薄膜

圖 8. 秋行軍蟲幼蟲為害小米穗部造成缺損（左上圖為雄成蟲）

3. 管理策略：

（1）種植小米田區避免前期種植玉米等秋行軍蟲偏好之作物。

（2）種植前落實清園並翻犁，減少田間孳生源。

（3）定期巡視田間，發現害蟲或卵塊時摘除並移出田間。

（4）有機友善耕作可施用蘇力菌防治，或以赤眼卵寄生蜂防治。

（5）化學防治：小米抽穗前加強巡視田間，發現秋行軍蟲危害植株，抽穗期受害率 20% 以上時，施用防檢署公告小米秋行軍蟲緊急防治用藥擇一防治。

（三）椿象類

1. 經本場調查發現，椿象於小米抽穗後開始出現，隨小米穗部生長，椿象密度逐漸上升，自初抽穗初期每區 56 隻上升至 369 隻，同一穗上常可見 7-10 隻以上的椿象聚集取食。調查的椿象種類包括稻綠椿象、稻赤曼椿象、禾蛛緣椿象、粟緣椿象、小長椿象、稻棘緣椿象等，其中以前 3 者發生的比例較高佔 65% 以上（圖 9）。

（1）稻綠椿象 *Nezara viridula*（圖 10）

又稱南方綠椿象，為椿象科、稻綠椿屬，體長 12-14 mm，體色多變綠色、黃帶、綠斑等。主要分布於平地至低海拔山區，寄主範圍廣，除水稻、小米等禾本科作物外，還包括豆類、棉花、胡麻、柑桔類等 140 種植物。

（2）稻赤曼椿象 *Menida vesicolor*（圖 11）

為椿象科、曼椿屬，體長 5-6 mm，體紅褐色，具黑色點刻及斑塊，前翅革質黑色，外緣各具 1 枚橙紅色斑點，腳黃褐色。主要分布於平地至低海拔山區，常見於禾本科草叢。

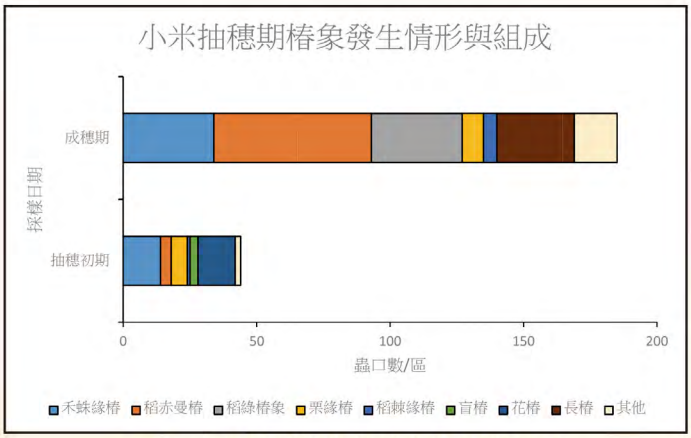

圖 9. 小米抽穗期椿象發生情形與組成

（3）禾蛛緣椿象 *Leptocorisa acuta*（圖 12）

為蛛緣椿象科、稻緣椿象屬，體長 14-16 mm，體褐綠色，蟲體狹長，觸角、足細長，主要分布於平地至低海拔山區，常見於禾本科草叢，寄主植物包括水稻、小米、高粱等禾本科作物及稗草、牛筋草等禾本科雜草。

2. 危害狀：

椿象之成蟲及若蟲聚集於小米穗部取食，小米抽穗期被害，被刺吸之穀粒無法充實，成為空包彈；乳熟期被害，穀粒乾癟；糊熟期被害之穀粒在被刺吸部位形成黑褐色斑痕，影響小米外觀及品質。

3. 管理策略：

（1）小米抽穗前應清除田邊禾本科雜草，以減少孳生源。

（2）小米抽穗後若掃網 50 次有 30 隻以上的椿象，應採取防治措施。

（3）有機友善栽培可施用苦楝油混合木醋液忌避椿象，每週施用 1 次，以減少被害。

（4）化學防治，本蟲無核准防治藥劑可於抽穗期防治秋行軍蟲時一併防治。

結語

近年來養生風氣盛行，對國產小米需求量增加，種植高產品系小米，病蟲害問題因應而生；同時氣候變遷造成病蟲害相改變，部落農友亦常反應小米有越來越難種的狀況。為協助部落解決小米病蟲害問題，傳統的管理模式必須要加以優化，落實田間清園工作，巡視田間病蟲害發生情形，適時採取防治措施，不僅延續部落傳統重要作物的文化，同時更可提升農產品的競爭力，提供消費者更好的選擇，達到傳統與經濟發展共榮雙贏。

圖 10. 稻綠椿象若蟲聚於小米穗上取食（左上圖為成蟲）

圖 11. 稻赤曼椿象成蟲取食小米穗部

圖 12. 禾蛛緣椿象若蟲聚於小米穗上取食（左上圖為成蟲）