水稻病蟲害防治

廖君達、郭建志

水稻插秧起至成熟收穫期，所面臨的病蟲害種類有數十種，若不採行必要的管理措施，對於水稻可造成20%以上的產量損失。水稻栽培農民常憑藉過往經驗或人云亦云來決定水稻病蟲害的防治對象及防治時機，常會過早或延誤農藥的施用，致使防治效果不佳，並徒然增加防治成本。而且，過量使用農藥恐有殘留的疑慮，增加消費者面臨的風險。因此，瞭解水稻病蟲害的生態，於適當的時機選擇適當的農藥來進行防治，及搭配相關的耕作管理才能有效減輕病蟲危害。

水稻生育期與病蟲危害

各種主要有害病蟲在各水稻栽培區之發生時期與該地之水稻生長期頗為一致，而發生程度則受到水稻品種、栽培管理及氣候條件所左右。水稻水象鼻蟲及負泥蟲受到地理分布的影響，僅在特定區域造成危害。流行性的病害如稻熱病及白葉枯病，當遭逢適合發病之流行年，常造成重大的損失。

第一期稻作，插秧後至分蘗初期，水稻害蟲如水稻水象鼻蟲、負泥蟲(東部及北部山區稻田)、斑飛蝨及二化螟等於插秧後即陸續侵入本田產卵繁衍，其中水稻水象鼻蟲、負泥蟲及二化螟均於水稻分蘗期至分蘗終止期間，就可造成危害；斑飛蝨則於水稻抽穗期後始造成明顯危害。在水稻分蘗盛期後，若氣候條件適合，稻熱病及紋枯病即開始發生，一直持續至水稻完熟期。孕穗期至乳熟期水稻常遭受螟蟲危害而形成白穗。

第二期稻作，插秧後多種水稻害蟲，如水稻水象鼻蟲、飛蝨類及瘤野螟陸續遷入繁衍；其中水稻水象鼻蟲、白背飛蝨以及瘤野螟在局

部地區於分蘗中期可造成危害，而飛蝨類(褐飛蝨、白背飛蝨、斑飛蝨)、螟蟲類(二化螟、大螟)及瘤野螟則經常在水稻乳熟期至糊熟期間危害成災。水稻紋枯病及白葉枯病於水稻分蘗盛期後，若適逢8～9月之雨季，田間高溫多溼，易於發生。



▲水稻葉稻熱病病徵



▲水稻穗稻熱病



▲水稻紋枯病



▲水稻白葉枯病



▲水稻水象鼻蟲



▲水稻受二化螟為害呈白穗狀



▲水稻瘤野螟成蛾



▲水稻瘤野螟幼蟲縱捲稻葉危害狀



▲飛蝨類群集水稻莖桿吸食危害



▲飛蝨類危害水稻造成蝨燒狀

水稻病蟲害綜合管理

水稻病蟲害綜合管理著重在以生態為基礎，考量到病蟲害管理的成本與水稻產量收益的平衡點，強調盡量利用生物與物理之環境阻力，以對環境最友善的方式來降低田間病蟲的發生及對於水稻的危害，至於使用防治資材則被視為最後的手段。因此，首要著重培育健康的水稻，調整耕作制度來營造一個不利於病蟲害繁衍的環境以降低病蟲的侵入與增殖；本田期導入蛾類害蟲性費洛蒙監測技術及田間定期調查，據以決定需要防治的病蟲對象及掌握最佳的防治時機，方能減少防治資材的使用及維護健康的農業生態環境。

培育健康的水稻

栽培抗性品種：農民在插秧前應考量當地的環境條件，栽培對

當地經常發生之病蟲害具有抵抗能力的品種。臺灣除了紋枯病未有抗病品種，白葉枯病抗病品種不多以外。目前推廣栽種的水稻品種，對大多數病害具有抗病性，其中對稻熱病大多具有強的抗病性；育種期間經由農委會各地區農業試驗改良場所分別檢定各種特性，各種特性表現優良才能通過命名審查，抗病、抗蟲是其中必備的檢定作業。然而，抗性品種的抗性能力往往維持數年後會出現病蟲適應的現象，此時即需要更替其他抗性品種。

乾淨的種子：真菌或細菌引起的水稻病害以及線蟲白尖病，常會感染或污染稻穀，而經由稻種傳播病害。因此浸種前以硫酸銨水溶液水選健穀，去除病秕，稻種消毒。處理後的稻種應充分浸水，第一期稻作浸種3～4天，第二期稻作則浸種2～3天，浸種後將稻種瀝乾再以濕麻布袋覆蓋催芽，稻芽長出1 mm時播種，播種後覆土不要超過5 mm厚，如此可縮短育苗箱堆積時間，減少病菌感染機會。育苗箱所用栽培土，以病原菌較少之水田心土較佳。如果無法取得水田心土，所用土壤最好陰乾後存放較長時間，待土中病原菌密度降低後再使用。每一育苗箱播種量以220 g乾稻種量為宜，播種量太多則秧苗過密集易滋生病菌，發生秧苗立枯病。

耕作管理

整地：耕犁田地可將病蟲翻埋土中，降低田間病菌及害蟲的族群。整地時將田間植物殘株翻埋土中，植物殘株在土中會腐敗醱酵，醱酵過程中會降低土壤中的氧氣，也會產生一些對稻株不好的物質。因此，最好採取二段式整地，二次整地的時間最好有半個月以上的間隔，一方面讓埋入土中的植物殘體醱酵，一方面讓前期作留下的過剩肥料均勻化。

灌排水：整地時採用淺水整地，以利將植物殘株翻埋。二段整地的間隔期，採行較深的田水，使得紋枯病菌等病原菌的菌核及植物殘株漂浮至下風處，撈起漂浮物曬乾燒毀，可降低病菌密度。插秧後田中維持淺水狀態。第一期稻作插秧後38天，第二期稻作插秧後28天，

水稻分蘖終期至幼穗形成始期間，即可進行排水曬田，曬田到田土輕微龜裂後，採用間歇灌溉1～2次，如此可以強化稻根，稻株健壯增加抗病力。如果田間有病害發生時，必須保持適當的田水，田間土壤過於乾燥會增加稻株逆境壓力。

行株距：行株距大，促使稻株健壯能夠提升抗病性，縱然發病也能比較耐病。過度密植反而提供較高的溼度及茂密的隱密場所，有利於葉稻熱病、紋枯病、飛蝨類、葉蟬類、瘤野螟及黑椿象等害蟲的發生。除行株距外，稻行的方向也會影響田間的通風，插秧行向採用與季節風同向，田間通風良好，可降低水稻病害的蔓延速率。

施肥：肥料對水稻病害的影響，氮肥最為密切，磷及鉀的影響較小。多施氮肥容易發生稻熱病、紋枯病及白葉枯病，氮肥多時磷肥會助長發病，鉀肥則可增加稻株抗病；此外，氮肥多會降低鉀肥的效果。土壤貧瘠易使水稻氮肥吸收不足，易發生胡麻葉枯病病害。為顧及各種病害之防治，多施有機氮肥，可逐次提供水稻生長需求，稻株也比較抗病。同樣地，多施氮肥會誘集二化螟或瘤野螟等雌成蛾產卵，提供害蟲良好的棲息環境。矽是稻株的重要元素，可以強化細胞增強抗病，施用矽酸鈣、矽酸質肥料或炭化稻殼等物質，可增強稻株對病害及二化螟的抗性。

田間衛生：水稻病害的病原常會感染田間雜草，繁殖增加病原密度；雜草也是媒介昆蟲的主要棲息處，或成為害蟲的中間寄主，所以清除雜草是防治病蟲害的重要工作。病株收割後長出再生苗為田間主要感染源，水稻收穫後應將稻樁翻犁埋入土壤中，降低病原密度，也可避免稻樁長出再生稻株供媒介昆蟲棲息。大多數病菌會殘存在病株稻株組織中，所以不能留置病稻草在田間。稻草要集中堆積利用製作成堆肥時，必須經過醱酵，完全腐熟後才能使用。

監測技術與防治基準

農民在水稻生育期間為了將病蟲危害降到最低，定期的田間檢查

是必要的工作。每週定期檢查可協助農民瞭解病蟲害及天敵在田間的現況發布訊息，提供農民決定採取何種管理措施的重要依據。農民須先認識水稻病蟲害的種類及各種病蟲對水稻的危害徵狀，直接計算田間害蟲的數量及病害發生的嚴重程度，或使用補蟲網捕捉移動性高的昆蟲密度。稻苗補植需求的秧砧，可作為監測水稻葉稻熱病的工具，據以即刻施藥防治。此外，對於趨光性的害蟲可使用燈光來誘集，以瞭解害蟲發生的趨勢。性費洛蒙可應用於二化螟及瘤野螟等害蟲的監測。

定期田間調查害蟲的數量，評估是否達到經濟危害基準。所謂「經濟危害基準」是指害蟲造成作物之損失值與防治成本相等之害蟲的臨界密度，可供決定害蟲是否需要防治及評估防治適期的依據。臺灣是以防治害蟲1次所需成本佔稻穀產量的3%為計算基準。

水稻害蟲防治經濟危害基準

種　　類	監　測　時　期	經濟危害基準
瘤野螟	孕穗期至抽穗初期	幼蟲 1 隻 / 叢或被害葉 3 片 / 叢
負泥蟲	水稻插秧初期	幼蟲 1~2 隻 / 叢
水象鼻蟲	水稻插秧初期	成蟲 0.25 隻 / 叢
二化螟	水稻插秧初期 水稻分蘗盛期 水稻抽穗後	12~15% 側黃莖率 5~10% 枯心率 2~3% 白穗率
褐飛蝨	水稻乳熟期前 水稻乳熟期後	5~10 隻 / 叢 10~20 隻 / 叢
斑飛蝨	水稻孕穗中期 水稻抽穗後	每網掃 10~20 隻 1~2 隻 / 穗
白背飛蝨	水稻孕穗中期至黃熟期	5~10 隻 / 叢



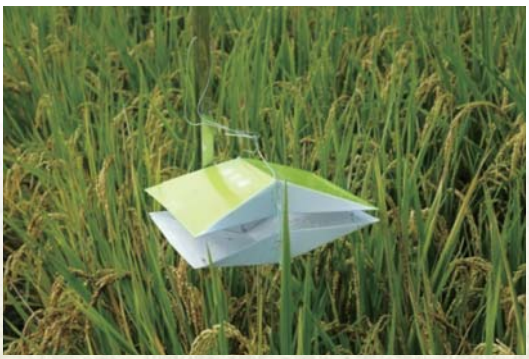
▲定期調查田間病蟲害發生是必要的作為



▲利用秧砧監測水稻稻熱病發生時間點



▲利用掃網監測田間害蟲的數量



▲性費洛蒙是監測水稻螟蟲動態工具

農藥安全使用原則

農藥的使用在於保護農作物免於受到病蟲草鼠及其他有害生物的危害。依防治對象不同，可區分為殺蟲劑、殺菌劑、殺蟎劑、殺鼠劑、殺線蟲劑、殺螺劑及植物生長調節劑等。農民於使用農藥之際，應做到下列幾點：

一、瞭解防治對象，掌握防治適期：預防勝於治療，資訊決策模式的病蟲害管理。

二、瞭解農藥特性，選擇適當農藥：系統性相對於非系統性，不同作用機制的農藥。

三、遵循農藥稀釋倍數及安全採收期：清楚農藥標示所代表的內涵。

四、農藥輪替使用，減緩抗藥性產生：不同作用機制農藥的輪替使用或混合不同機制的農藥施用，降低抗藥性產生的機會。

農藥殘留與自主管理

行政院農業委員會農糧署推動稻米安全生產管理體系計畫，每年於繳交公糧稻穀進行抽驗，另有稻米產銷專業區、產銷履歷等稻穀送驗；此外，行政院衛生福利部及各地衛生局亦有抽驗市售小包裝米等。歷年抽驗結果顯示，達馬松、三落松、佈飛松、依殺松及亞滅培等為經常被檢出的非推薦農藥；歐殺松、亞賜圃、護粒松、加保扶、加保利、陶斯松、菲克利、剋安勃及可尼丁等為經常被檢出殘留超過安全容許量的推薦用藥。政府對於檢出使用非推薦藥劑的稻穀採取充作飼料米的作業方式，不得流入市面作為食用米。至於，農藥殘留超過安全容許量的稻穀需要持續檢驗，直到殘留量消退才得以碾製為食用米。



經過政府多年來的宣導及農民普遍用藥安全意識的提升，使用非推薦藥劑的比率逐年降低，但水稻第二期作農藥殘留高於安全容許量的案件依然屢見不鮮。探究其可能發生的原因，不外乎農民由農藥零售業者獲得不正確的資訊，或農民憂慮病蟲害對水稻可能造成嚴重的危害，因而任意提高稀釋倍數，致使稻穀收穫時，農藥殘留量依然高於安全容許量。

有鑑於此，試驗改良場所的植物保護專家擔負農民用藥安全教育的重要推手，透過現場輔導、農民教育及座談等，將正確的訊息傳遞給水稻栽培農民，漸進地提升農民對水稻病蟲害的瞭解及農藥合理有效及安全施用技術，期能降低農藥殘留的機率，達成食品安全的目標。

結　語

水稻病蟲害的管理首在培育健康的水稻，透過適當的肥培管理及提昇栽培管理技術，均可減低有害病蟲侵擾的機會。此外，相同區域內水稻應避免提早或延遲插秧時間，以降低受害風險。農民應嘗試建構相關的病蟲害監測技術來瞭解主要病蟲害在田間的數量及發生程度，方能精確掌握病蟲害的防治時機。此外，對於病蟲害的防治成效應秉持著接受的態度，容忍些微的病蟲危害，而非一味地追求病蟲害的完全消滅及最高的水稻產量，如此方能降低農藥使用，維護農業生態環境的健康。