

水稻病蟲害生物防治

曾經洲

行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所

農業委員會自民國 73 年起即將生物防治列為國家重點發展項目，積極開發可替代農藥的資材來防治植物病蟲害，並予以廣泛的推廣應用。生物防治資材大體可區分為五大類：(1) 天然資材；(2) 昆蟲傳訊素及誘引資材；(3) 微生物及其製劑；(4) 捕食性及寄生性天敵昆蟲；(5) 抗病蟲育種。

水稻蟲害生物防治有以下可利用資源：(1) 天然資材：天然植物體所提煉除蟲菊類、魚藤精、消石灰、木醋液、糖醋液、苦楝油等；(2) 細菌類微生物：在臺灣，蘇力菌是目前唯一大量商品化的殺蟲生物農藥，防治鱗翅目害蟲；(3) 真菌類微生物：如白殭菌、黑殭菌、綠殭菌及蠟蚧輪枝菌；(4) 捕食性天敵：如六點 (6) 雜交狼蛛及裂頭小盤蛛；(5) 寄生性天敵：如卵寄生蜂及寄生蠅類；(6) 抗病蟲育種：以傳統雜交育種培育抗病蟲害品種；(7) 遺傳工程育種：基因轉殖抗蟲作物 (GM)。

水稻最常發生蟲害為稻縱捲葉蟲、二化螟蟲、黑尾葉蟬、褐飛蝨。

稻縱捲葉蟲 (癩野螟) *Cnaphalocrocis medinalis* (Guen'ee)

危害：卵產於葉片，剛孵化幼蟲為害嫩葉葉肉，二齡後即將葉尖捲成筒狀，並藏匿其中，沿葉脈取食。

防治：使用蘇力菌 Btk 產品進行防治。應注意使用時機及使用方法 (有效使用蘇力菌，請參篇後)。

二化螟蟲 *Chilo suppressalis* (Walker)

危害：孵化幼蟲，先群集於葉鞘內側危害，經數天後，即蛀入莖內繼續危害，造成捲心及枯心。進年來有逐漸恢復為主要害蟲之趨勢。

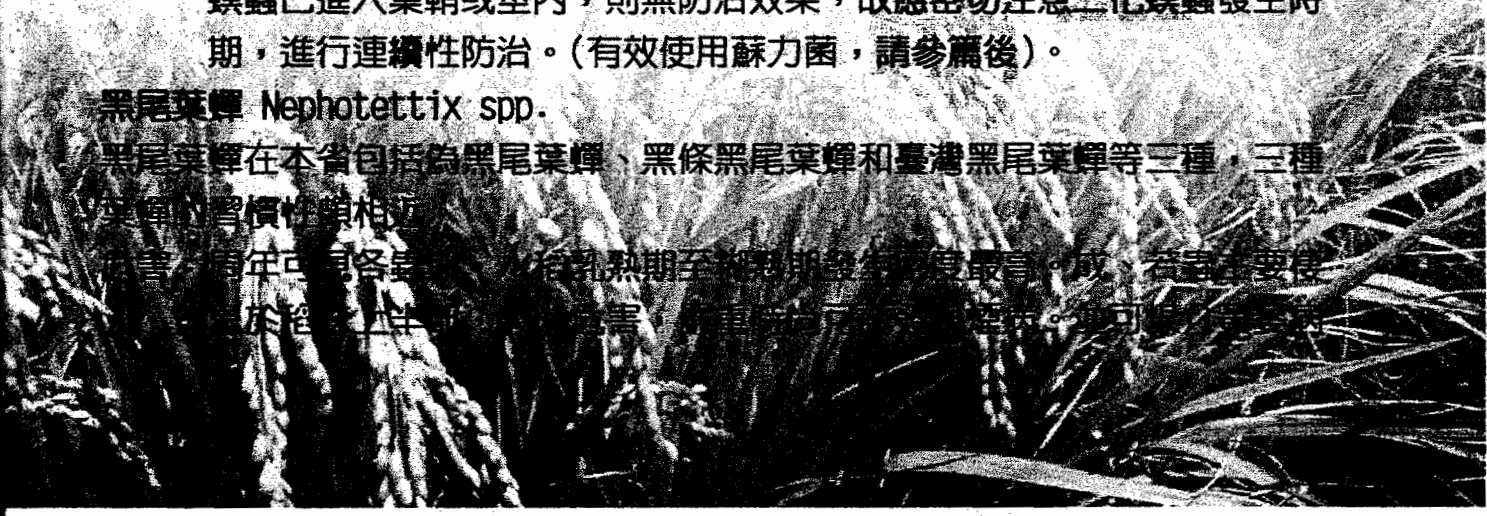
防治：首應妥善處理水稻遺株和稻，遺株宜早日藉浸水耕犁，予以打碎掩埋。使用蘇力菌 Btk 產品進行防治。應注意使用時機及使用方法。蘇力菌對二化螟蟲未進入葉鞘或莖內之前，具有良好的防治效果，但是如果二化螟蟲已進入葉鞘或莖內，則無防治效果，故應密切注意二化螟蟲發生時期，進行連續性防治。(有效使用蘇力菌，請參篇後)。

黑尾葉蟬 *Nephotettix* spp.

黑尾葉蟬在本省包括為黑尾葉蟬、黑條黑尾葉蟬和臺灣黑尾葉蟬等三種，三種

葉蟬的習性頗相近。

危害：周年可見各蟲種，以乳熟期至抽穗期發生最盛。成、若蟲主要吸食水稻葉汁，造成葉片萎縮、黃化，嚴重時可導致水稻落葉。抽穗後，若蟲可鑽入葉鞘內吸食汁液，造成葉鞘腐爛。抽穗後，若蟲可鑽入葉鞘內吸食汁液，造成葉鞘腐爛。



米香·米鄉

及黃葉病。

防治：可保育捕食性天敵如六點狼蛛、裂頭小盤蛛及寄生性天敵如卵寄生蜂、寄生蠅類等。

褐飛蝨 *Nilaparvata lugens* (Stal)

危害：成蟲及若蟲聚集於稻叢基部刺吸稻株養液為食，被害株之基部常可見煤污病。在褐飛蝨族群密度增加時稻株黃化，枯萎呈不規則之圓圈狀。發生族群密度高時枯萎倒伏，嚴重田則為「蝨燒」。

防治：栽植抗蟲品種：臺灣已推廣抗蟲品種有秈稻 10 品種、粳稻 5 品種、糯稻 3 品種。

水稻病害生物防治有以下可利用資源：抗病微生物、抗病育種或選種、抗病基因轉殖作物。

水稻最常發生病害：稻熱病、胡麻葉枯病、白葉枯病、紋枯病等。

稻熱病 *Magnaporthe grisea* (Herbert) Barr (*Pyricularia oryzae* Cav.)

危害：一、發生誘因— (1) 溫度：溫度高低不定之環境下，會減低稻的抵抗力，容易引起稻熱病的發生；(2) 濕度：病原菌產生孢子，孢子發芽以及發芽之後侵入稻體組織，需要高的濕度 (90%以上)，所以雨、露水與發病有密切的關係；(3) 肥料：在水稻肥份吸收過量及土壤中矽 (SiO₂) 含量太低的情況下發生，多施氮肥會減低稻的抵抗力。

二、傳播途徑：病原於被害稻 或穀粒越冬，翌年病斑上之孢子隨氣流或風力傳播為第一次傳染源。

防治：(1) 栽植抗病品種。(2) 發生時不可施用氮肥，以免加劇及蔓延。(3) 維持三要素之適當比率，可減輕發生。(4) 一般土壤中矽含量，應維持在 15 毫克/每 1000 公克乾土以上，因此如果能夠控制有機質肥料施用適中及補充土壤中充足的矽含量 (穀殼灰或矽酸爐渣)，可有效預防稻熱病。

胡麻葉枯病 *Cochliobolus miyabeanus* (Ito & Kur.) Drechsler ex Dastur

危害：全株性病害，秧苗感染此病即發生徒長現象，全株顯得纖弱細長，不久即枯死。病株枯死後，靠近地面之葉鞘或節上密生淡紅色粉狀分生孢子。落雨時，子囊孢子自子囊殼中射出，附著於稻之種子上，成為次期之接種源。稻株缺肥及土壤中矽含量太低的情況下，較容易發生。

防治：一、稻種消毒。二、注意改善耕種與田間衛生：(1) 多施堆肥、綠肥等有機質肥料並行深耕；(2) 勿用罹病老熟秧苗，以免傳播病原菌；(3) 氮肥務須分次施用，抽穗前缺氮肥時，應補施穗肥 (每十公畝二公斤左右)，更應充分施用鉀肥或矽酸肥；(4) 常病田應行客土並注意排水；(5) 被害之稻，不可置於田間。

白葉枯病 *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* (Ishiyama) Dye

危害：初沿葉緣產生黃色條斑，條斑之周緣呈波浪狀。如發生在插秧不久之感病品種幼苗，會造成急性萎凋而枯死。白葉枯病常發生大風過後，因稻葉磨擦造成傷口，病原菌由傷口進入感染所致。本病常發生於颱風過後，因颱風造成很多傷口，病原細菌容易由傷口侵入危害。

防治：(1) 栽植抗病品種。(2) 秈稻較易感染本病，曾經發病地區及風大之地區，避免種植秈稻。(3) 當白葉枯病發生時，切記避免於晨露未乾前進入稻田中，以減少人為傳染病菌。(4) 土壤中有充足的矽含量及避免施用過量的氮素。(5) 發病稻田於收穫後，將稻在稻田燒燬，然後將稻田翻犁，連續浸水二週，使細菌死滅。

紋枯病 *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk

危害：紋枯病是在高溫多濕的情況下，較容易發生。環境適宜，病斑上或附近稻表面組織上的菌絲會形成菌核。整地時，上期作殘存在田間的菌核會漂浮在水面。插秧後，漂浮的菌核附在稻植株上。水稻分蘖盛期，環境適宜，植株上的菌核發芽長出菌絲感染水稻葉鞘。發病後，病菌藉病組織之菌絲進行稻叢內及稻叢間的傳播。

防治：(1) 紋枯病發生時應避免田間積水。(2) 水稻亦應儘量寬行栽植，加強通風。(3) 長期施用有效微生物於土壤中，可以產生拮抗作用，排除土壤中有害菌，亦可有效降低紋枯病的發生。可利用拮抗微生物製劑及植物抽出物：枯草菌、放線菌、粘帚黴菌、十全大補、枯草菌加水楊酸、葵無露（以上稀釋 200 倍）、黑修羅及驚炭號（以上稀釋 1000 倍）（台南場 蔣汝國）。

福壽螺 *Pomacea canaliculata* (Lamarck)

危害：福壽螺為原產南美洲阿根廷之雜食性水生螺類，1979 年國人私自引入，但由於其肉質鬆軟，風味欠佳，求售無門，遂紛棄養，而蔓延全國各地溝渠及稻田。1982 年二期作首見於高屏地區剛移植之稻苗，其後多種水生作物陸續發現被害，目前是台灣初期之水稻及多種水生經濟作物最重要之有害動物。福壽螺遍佈於任何有水的地方，繁殖力非常旺盛，其危害特徵是將剛插秧後之水稻嫩株，從莖桿基部剪斷。如果水稻生育初期不加以防治，危害將非常嚴重，必須進行補植。水稻第一期作插秧後的 24 天，及第二期作插秧後的 14 天內，是福壽螺危害率最高的時期。受害輕者，秧苗在齊水面（3-5 公分）處被食斷，造成流葉、折葉、枯心、分蘖數減少，生育延遲，抽穗延遲，受害重者，秧苗在基部整株被剪斷，高度約 10 公分，插秧後，一團爛泥，插秧時，最易造成插秧困難。

米香·米鄉

%以上的受害率，造成 50%的產量損失。福壽螺也是造成人類嗜伊紅性腦膜炎的廣東住血線蟲的中間寄主。食用未煮熟的螺肉，有可能感染廣東住血線蟲。

防治：(1) 於田區入水口裝置鐵絲網，以隔絕來自溝渠的螺體。(2) 水稻插秧後於田埂四周均勻撒佈苦茶粕於水中，苦茶粕含有植物性皂鹼，防除福壽螺效果非常好。但同時對土壤中的其他生物如水蛭、蚯蚓等亦會致死，因此施用時不宜過量，每公頃以 50~100 公斤為原則，亦應注意魚毒甚高。(3) 菸砂含有尼古丁，每公頃施用 100~150 公斤，對於福壽螺亦具有良好的防除效果。因苦茶粕施用於田間其毒殺福壽螺的有效能力約維持 1~2 天，菸砂則可維持 3 天，因此當水稻插秧後約 14 天之前，如田間有新的福壽螺侵入，應再繼續使用苦茶粕或菸砂進行防除工作，以避免福壽螺對水稻生育初期造成危害。(4) 撿拾螺體及摘除卵塊壓碎，供家畜或水產養殖之飼料。(5) 養鴨栽米共棲共榮。

飼鴨栽米共棲共榮

好動與雜食習性，而缺乏飛翔能力的雜交鴨，於水稻田中，穿梭游動啄食雜草與害蟲，腳蹼攪動水田中耕泥土，促進水稻生育，鴨隻排泄物提供水稻豐富養分。以台種八號水稻品種配合大改土番鴨組合共棲，為生產有機米（稻鴨米、合鴨米、原鴨米…）的最佳經營模式。

有效使用蘇力菌

蘇力菌是一種昆蟲病原細菌，會產生殺蟲結晶毒蛋白，具有專一性的殺蟲效果，對目標昆蟲以外的生物完全無傷害。蘇力菌產品，包裝及使用方法如其他農藥一般，並且有多種市售產品可供選擇。

使用蘇力菌無安全採收期之限制，可隨時採收，對於講求不使用化學性農藥的有機化栽培，是一種安全又無殘毒，又環保的植物保護劑。一般在作物栽培的早期，即可單獨使用，到了栽培後期，尤其接近採收期時，為確保農作物安全無殘毒，避免使用化學藥劑，而使用無殘毒的蘇力菌。

蘇力菌的殺蟲結晶蛋白對特定的昆蟲具毒效，當昆蟲吃下蘇力菌時，毒素晶體在昆蟲中腸高鹼性腸液下，殺蟲晶體蛋白開始溶解、活化變成毒素，而造成昆蟲腸道崩解死亡。但對哺乳動物、鳥類、害蟲的天敵、蜜蜂等均無害。符合消費者健康，以及環境保護的要求。

蘇力菌具有以下之特性，田間使用應注意以下幾點：

- (一) 效果比化學農藥稍慢。蘇力菌在田間應用時，因毒素為非接觸性毒效，需要被昆蟲吃下進入中腸，在腸液下活化，但一旦活化發生作用

用，中毒的昆蟲很快就停止取食，呈現麻痺狀，雖未見立即死亡落下，但也不再為害作物。

- (二) 下午傍晚時施用。蘇力菌本身怕日光照射，易受紫外線破壞。紫外線在中午 11 點至下午 2 點間最強，因此除非是陰天，否則晴天應在午後 3、4 點以後，亦即黃昏時刻，使用較恰當，尤其是夏天及紫外線指數偏高的地區，以免蘇力菌受日光的紫外線破壞而失去毒效，使用後夜晚來臨時，害蟲出來取食就中毒。
- (三) 幼蟲繼續發生時持續使用。因施藥後的每日，殘留在葉片的蘇力菌，仍會受日光、溫度等環境因子的影響，在日曬下 3、4 天即迅速失效，不像一般化學性殺蟲劑，普遍地殘效性較長。又因蘇力菌對昆蟲成蟲沒有毒效，又沒有殺卵效果，使用後成蟲仍會繼續產卵，而且卵也會繼續發育，又有幼蟲孵化出來時，應該再使用。
- (四) 添加展著劑使用。一般蘇力菌產品製劑，不含展著劑成份，因此在做葉部噴灑時需添加展著劑使用，增加蘇力菌在葉片上之附著，使昆蟲更容易取食到，殺蟲效果會較好。
- (五) 施用時勿沉澱。蘇力菌產品在水中呈懸浮狀，噴施使用中，應繼續搖動或攪拌，以維持有效成份的均勻懸浮，增加分散之效果。
- (六) 蘇力菌要保存在陰涼處，才不會迅速失效，若能低溫冷藏保存，則藥效更可以獲得最佳的保持。
- (七) 蘇力菌不具移行性，不能滲透入植物組織，要對付葉部害蟲，不能由根際施藥，除非是對付根部地下害蟲。

施用蘇力菌時可以和天敵配合來使用。因蘇力菌具專一性，只對付某類昆蟲，不會傷害其他生物，像寄生性的寄生蜂、捕食性的蜘蛛等害蟲的天敵，所以蘇力菌和天敵可以互相配合達成綜合防治之目的。

