

水稻
作物有害生物
整合管理操作指引
(Rice Integrated Pest Management)

農業部動植物防疫檢疫署

114 年 5 月撰

水稻作物有害生物整合管理操作指引

主 編：吳雅芳、蔡馨儀

編輯群：王誌偉、王玉瑤、朱盛祺、吳信郁、李泓毅、林 立
林國詞、林幸鈺、周浩平、徐瑋婕、郭建志、許育慈
張淳淳、黃明珠、黃守宏、楊志維、廖君達、鄭景峰
蔡正賢、蔡依真、郭章信、賴巧娟、陳榮坤、陳啟予
陳繹年、謝宛婷、蔣永正

農業部桃園區農業改良場、農業部苗栗區農業改良場
農業部臺中區農業改良場、農業部臺南區農業改良場
農業部高雄區農業改良場、農業部花蓮區農業改良場
農業部臺東區農業改良場

農業部農業試驗所、農業部農業藥物試驗所

國立中興大學、國立嘉義大學

農業部動植物防疫檢疫署

目錄

水稻整合性管理策略前言	5
一、栽培田區及種植前管理規劃	6
(一) 田區選擇/陳榮坤	6
(二) 品種選擇/陳榮坤	7
(三) 稻種消毒/陳榮坤	8
(四) 稻田整備與整地作業/陳榮坤	8
(五) 稻田整地作業/陳榮坤	9
二、主要病害及管理策略	10
(一) 秧苗期病害 (育苗箱) /陳繹年	10
1. 秧苗立枯病 (Seedling blight in nursery boxes ; <i>Pythium</i> spp., <i>Sclerotium rolfsii</i> , <i>Rhizoctonia solani</i>)	10
2. 秧苗稻熱病 (Rice Blast in nursery boxes ; <i>Magnaporthe oryzae</i> (有性 世代) / <i>Pyricularia oryzae</i> (無性世代))	13
3. 秧苗胡麻葉枯病 (Brown spot in nursery boxes ; <i>Cochliobolus</i> <i>miyabeanus</i> (Ito and Kur.) Drechsler ex Dastur (有性世代) / <i>Bipolaris</i> <i>oryzae</i> (Breda de Haan) Shoemaker (無性世代))	16
4. 秧苗徒長病 (Rice Bakanae Disease in nursery boxes ; <i>Gibberella</i> <i>fujikuroi</i> (Sawada.) Ito, <i>Fusarium fujikuroi</i>)	18
(二) 本田期病害	20
1. 稻熱病/陳繹年、蔡依真 (Rice Blast ; <i>Magnaporthe oryzae</i> (有性世代) / <i>Pyricularia oryzae</i> (無性世代))	20
2. 紋枯病/王玉瑤、周浩平 (Sheath blight ; <i>Rhizoctonia solani</i> J.G. Kühn)	23
3. 水稻徒長病/朱盛祺 (Rice Bakanae Disease ; <i>Gibberella fujikuroi</i> (Sawada.) Ito, <i>Fusarium fujikuroi</i>)	25
4. 胡麻葉枯病/郭章信 (Brown leaf spot ; (有性世代) <i>Cochliobolus</i> <i>miyabeanus</i> (Ito & Kurib.) Drechsler ex Dastur / (無性世代) <i>Bipolaris</i> <i>oryzae</i> (Breda de Haan) Shoemaker (<i>Helminthosporium oryzae</i> Breda de Haan))	28
5. 葉鞘腐敗病/林國詞 (Sheath Rot ; <i>Sarocladium oryzae</i> (Sawada) W. Gams & D. Hawksw)	32
6. 稻麴病/郭章信 (False smut, lump smut ; <i>Ustilaginoidea virens</i> (Cooke)	

Takah.)	33
7. 水稻白葉枯病/郭建志、蔡依真 (Rice bacterial blight disease ; <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>)	37
8. 水稻細菌性條斑病/郭建志 (Rice bacterial leaf streak disease ; <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzicola</i>)	39
9. 細菌性穀枯病/王玉瑤、周浩平 (Bacterial grain rot of rice ; <i>Burkholderia glumae</i> (Urakami, et al.))	40
10. 線蟲白尖病/吳信郁 (Rice white-tip nematode ; <i>Aphelenchoides besseyi</i> <i>Christie</i>)	42
三、主要蟲害及管理策略	44
(一) 大螟/廖君達 (<i>Sesamia inferens</i> Walker)	44
(二) 二化螟/廖君達 (<i>Chilo suppressalis</i> Walker)	45
(三) 三化螟/廖君達 (<i>Scirpophaga incertulas</i> Walker)	47
(四) 分泌夜蛾/許育慈 (<i>Mythimna separata</i> Walker)	48
(五) 秋行軍蟲/林立 (<i>Spodoptera frugiperda</i> Smith)	51
(六) 瘤野螟/廖君達 (<i>Cnaphalocrocis medinalis</i> Guenee)	54
(七) 褐飛蟲/黃守宏 (<i>Nilaparvata lugens</i> Stål.)	55
(八) 白背飛蟲/黃守宏 (<i>Sogatella furcifera</i> Horvath)	58
(九) 斑飛蟲/黃守宏 (<i>Laodelphax striatella</i> Fallen)	60
(十) 黑尾葉蟬類：偽黑尾葉蟬 (<i>Nephotettix cincticeps</i> (Uhler))、黑條黑尾 葉蟬 (<i>Nephotettix igropictus</i> (Stål)) 及臺灣黑尾葉蟬 (<i>Nephotettix virescens</i> (Distant)) /王玉瑤、周浩平	62
(十一) 電光葉蟬/王玉瑤、周浩平 (<i>Recilia dorsalis</i> Motschulsky)	64
(十二) 稻心蠅/廖君達 (<i>Hydrellia philippina</i> Ferino)	66
(十三) 稻細蟎/張淳淳 (<i>Steneotarsonemus spinki</i> Smiley)	67
(十四) 水稻水象鼻蟲/吳信郁 (<i>Lissorhoptrus oryzophilus</i> Kuschel)	70
(十五) 水稻負泥蟲/吳信郁 (<i>Oulema oryzae</i> Kuwayama)	71
(十六) 稻黑椿象/王誌偉 (<i>Scotinophara lurida</i> Burmeister)	73
(十七) 鐵甲蟲/王誌偉 (<i>Dicladispa armigera</i> Olivier)	75
(十八) 禾蛛緣椿象/王誌偉 (<i>Leptocorisa acuta</i> Thunberg)	76
四、生理障礙或環境影響	78
(一) 福壽螺/廖君達 (<i>Pomacea canaliculata</i> Lamarck)	78
(二) 水稻田雜草/蔣永正、楊志維	80
(三) 水稻營養障礙缺乏症狀/蔡正賢	85

(四) 水稻藥害/蔣永正.....	87
(五) 水稻寒害/楊志維.....	94
(六) 水稻鳥害防治/蔡依真、徐瑋婕.....	96
五、非化學農藥資材及生物防治.....	99
植物保護資材與生物防治/蔡依真、王誌偉.....	99
六、有害生物整合管理工作計畫.....	104
表 1、水稻IPM 工作計畫表/王玉瑤、周浩平.....	104
表2、有機水稻IPM 工作計畫表/蔡依真.....	112
七、IPM 檢核表/廖君達.....	114
八、專家決策系統/防檢署、中興大學、嘉義大學、農試所.....	116
附錄.....	124
(一) 建立田間監測紀錄或用藥紀錄表單——米類之「臺灣良好農業規範TGAP」.....	124
(二) 農藥資訊服務網.....	124

水稻整合性管理策略前言

防檢署 黃明珠、蔡馨儀

水稻為我國栽培面積最廣的糧食作物，穩定其生產對於保障糧食安全具重要意義。水稻栽培面積約 21-22 萬公頃，於栽培過程可受多種有害生物侵擾，如稻熱病、白葉枯病、紋枯病、螟蛾類及飛蟲類等，近年因受氣候變遷及農民栽培習慣變化之影響，各有害生物好發時期有所不同，甚至早期已漸消失的有害生物再次發生，對水稻栽培和產量造成嚴重影響。傳統有害生物防治仰賴使用化學農藥，雖能於短時間內有效地控制疫情，卻可能衍生環境污染、食用安全疑慮及有害生物對藥劑感受性變化等問題，惟近年來民眾對食安意識之提升，農業部推動化學農藥風險十年減半政策與有機農業受到大眾重視。爰此，本署積極推動植物有害生物整合性管理策略，開發有效、環保、永續之有害生物防治方法，並結合智慧化工具，導入植物有害生物戰情平台、預警模型，以符合農業部「智慧韌性、永續安心」四大農業政策行動策略，提升農業競爭力。建立水稻整合性管理策略（Integrated pest management, IPM），彙整 IPM 之「預防、監測、防治」等技術，包括：應用耕作制度、抗病品種、健康種苗、清園、維持田間衛生、使用非化學農藥防疫資材等，供農民進行有害生物管理參考。有害生物整合性管理模式可有效控制田間有害生物發生，增加用藥精確性，減低農民對化學農藥之依賴。

一、 栽培田區及種植前管理規劃

(一) 田區選擇/陳榮坤

為達到清潔、無污染之目的，水稻栽培田區應選擇四周無任何工廠或大畜牧場污染的田區，其灌溉水應以水質清澈，土壤質地以黏質壤土或壤土且土壤無污染或含重金屬為宜。有機栽培田應設隔離帶，以避免鄰田區施用農藥之污染，或毗鄰形成集團之栽培方式。

稻作栽培首重地力培育，地力高低影響產量及品質甚巨。水稻田土壤 pH 值以微酸性 pH5.5-pH7.0 為佳，壤土或腐植壤土為最為適合，其次為粘質壤土，再次為砂質壤土。富有滲透性，通氣性好的土壤質地，水稻之生長佳，病蟲害少，米質優。優良水田土壤的培育方法如下：

1. 前作種植綠肥或增施有機質肥料。
2. 將穀殼或收穫後稻稈切碎掩埋土中，可以提升土壤有機質含量，以促進土壤團粒結構，改善土壤通氣性、保水力，且對土壤的酸鹼性具有緩衝的功能。
3. 逐步深耕以增加耕土體積，並提高有機質肥料效益。
4. 土壤質地屬砂質土壤應客入粘土，屬粘性土壤應客入砂土，使土壤成為壤土或粘壤土，適當的通氣性可以促進根系發育。
5. 可使用矽酸爐渣或石灰調整酸性土壤的酸鹼值。
6. 注意土壤之保水力及通氣性，透水性不良之水田應經常排水、晒田或增設暗管排水，以補給土壤氧氣並防止漏水及肥料的流失。

(二) 品種選擇/陳榮坤

臺灣各栽培區域有其不同的環境與氣候，對水稻品種的要求自有不同，如於沿海地區第二期作的生育後期，易遭東北季風強烈吹襲，水稻品種需具略為早熟，耐強風、不易脫粒、不易倒伏及帶有白葉枯病抗性等特性；反之，靠近山區由於多霧、潮濕，稻熱病、紋枯病等病害容易滋生。因此農民或糧商契作時可依據消費市場需求，選擇該地區之具有抗病蟲與耐逆境的品種進行栽培種植。彙整各區農業改良場所篩選之水稻推薦品種如下：

表、各縣市水稻適栽品種

縣市區域	推薦品種
宜蘭縣、花蓮縣	粳稻：臺粳 2 號、臺粳 4 號、臺粳 8 號、臺粳 9 號、臺粳 16 號、臺中 192 號*、臺農 81 號*、高雄 139 號、高雄 145 號、高雄 147 號、臺農 71 號、臺農 77 號
臺東縣	粳稻：臺東 30 號*、高雄 147 號、高雄 139 號、臺粳 2 號、高雄 145 號、臺東 33 號*
新北市、桃園市、新竹縣、新竹市	粳稻：臺粳 14 號*、臺南 11 號、桃園 3 號、臺粳 9 號、臺農 71 號、臺中 192 號*
苗栗縣	粳稻：臺粳 14 號*、臺南 11 號、臺中 192 號*、臺南 16 號
臺中市、南投縣、彰化縣	粳稻：臺南 11 號、臺中 192 號*、臺粳 9 號、臺農 81 號*、臺南 16 號、臺農 71 號、高雄 147 號、臺中 194 號、臺農 77 號 秈稻：臺中秈 10 號*、臺中秈糯 2 號*、臺中秈 17 號*、臺中秈 197 號*、臺中秈 198 號*
雲林縣、嘉義縣、嘉義市、臺南市	粳稻：臺粳 16 號、臺南 11 號、臺中 192 號*、臺農 81 號*、臺南 16 號、臺南 19 號*、臺南 20 號、臺農 71 號、臺農 85 號 秈稻：臺中秈 10 號*、臺中秈糯 2 號*、臺中秈 17 號*、臺南秈 18 號*
高雄市、屏東縣	粳稻：臺南 11 號、高雄 147 號、高雄 145 號、臺中 194 號 秈稻：臺中秈 17 號*

*為 113 年嘉義稻熱病檢定圃檢定結果具有中抗等級以上之品種

(三) 稻種消毒/陳榮坤

稻種經適當的篩選及消毒可獲致優良不帶病的秧苗。稻種篩選可利用硫酸水進行比重篩選，粳稻使用比重 1.10（即 10 公升水加硫酸銨 3.12 公斤），秈稻使用比重 1.08（即 10 公升水加硫酸銨 2.75 公斤）。將種子放入水溶液中，經 5 公鐘緩慢攪拌，撈除浮起不飽和種子，再以清水洗滌。

精選後之稻種需進行消毒，以消滅附著在稻種上的稻熱病、苗徒長病、胡麻葉枯病、條葉枯病、小粒菌核病等病原菌，減輕在苗床和本田發病機會。此外，育苗介質添加的稻殼亦可能帶有病菌，導致秧苗帶病或成為本田病源。可使用防治稻熱病、胡麻葉枯病、立枯病、紋枯病之核准藥劑，於秧苗播種流程噴施降低病菌繁衍。

(四) 稻田整備與整地作業/陳榮坤

田區整備是整地作業中的關鍵步驟之一，不僅包括翻耕和平整，還涵蓋了灌溉系統的清理和維護。保持灌溉水路的暢通，可以有效避免水分、肥料和農藥的滲漏和浪費，確保灌排系統的高效運作。在田埂附近，土壤常因未妥善處理而變硬，這會導致裂縫形成，進而造成水、肥、藥的流失。為了減少此類問題，應對田埂附近的土壤進行適當的夯實，可有效防止滲漏，保持灌溉及用肥、用藥效率。

田區整地作業操作時，於前期作收穫後應即行粗耕翻犁曬田，以提早促進土壤風化、有機物之分解與有毒物質之釋放。初耕後表土保持乾燥狀態才能達到風化效果，地力高之土壤配合深耕風化效果更佳。在水源充足的地方，可於插秧前 5-7 天灌水，3 天前施用基肥，隨即進行第二次耕耘並用蓋筒蓋平。在缺水地區或易漏水的砂壤土，粗耕、施基肥及細耕可於插秧前 2-3 天連續進行。整地時田面宜力求平坦、均勻，可令除草劑、肥料分布均勻；並於田間尚有餘

水(約 0.5-1.0 公分深)，泥漿完全沉澱而土表稍硬時插秧，以提高插秧後的成活率，並可避免秧苗沈沒或秧太深，導致高節位分蘖，影響將來抽穗整齊度。

(五) 稻田整地作業/陳榮坤

在水稻栽培過程中，整地作業是關鍵的一環。它為後續的栽培操作和水管理打下了穩固的基礎，直接影響作物的健康生長與資源的有效利用。整地的目的不僅在於優化土壤結構、促進水稻根系發育，還包括高效的水資源管理，實現節水的效果，從而提升稻田生產力。

1. 整地的目的與重要性

整地作業的核心目的是透過翻耕改善土壤的物理結構，使土壤變得鬆軟透氣，促進水稻根系的深入發展。良好的土壤結構有助於水分和養分的均勻分佈，為作物提供理想的生長環境。除此之外，平整田地能確保灌溉水在田區內均勻分佈，避免出現一部分田區水分過多、另一部分過於乾燥的情況。平整度不足的田地不僅影響灌溉效果，還容易引發病蟲害，因為雜草和病原菌容易在不均勻的土壤中滋生。

2. 精細整地與節水效果

精細的整地作業能夠有效控制田間水位，從而顯著節約用水。當田地平整時，灌溉水分能夠更精準地分佈在田區內，避免因坵塊過高而必須提高水位的情況發生。據研究，每降低 1 公分的水位，每公頃稻田即可節省約 1 公噸的水資源。這對於大規模種植來說，節水效果非常顯著。

3. 整地作業的流程

整地作業的第一步是前作物收穫後的翻耕。立即進行翻耕和犁田不僅能增加土壤的通氣性，還能促進有機物分解，提升土壤肥力。在水源不足的地區，通常會在插秧前 5-7 天進行初步灌水，隨後翻耕，然後再進行第二次翻耕，確保土壤鬆軟。翻耕結束後，應進行整平土壤，這樣能確保插

秧時水分分佈均勻，避免某些區域過於乾濕不均。

4. 田區整備

田區整備是整地作業中的關鍵步驟之一，不僅包括翻耕和平整，還涵蓋了灌溉系統的清理和維護。保持灌溉水路的暢通，可以有效避免水分、肥料和農藥的滲漏和浪費，確保灌排系統的高效運作。在田埂附近，土壤常因未妥善處理而變硬，這會導致裂縫形成，進而造成水分的流失。為了減少此類問題，應對田埂附近的土壤進行適當的夯實，這樣能有效防止滲漏，保持灌溉效率。

5. 結語

整地作業是水稻栽培中的關鍵步驟，為水稻生長提供了理想的環境。通過精細的整地和平整操作，不僅能改善土壤結構、促進水稻根系生長，還能實現顯著的節水效果。田區整備與灌排系統的維護確保了水資源的合理使用，減少水分、肥料流失，提高藥劑使用效率。隨著現代農業技術及機械的進步，整地作業的精準度和效率進一步提升，可為農業可持續發展貢獻一份力量。

二、 主要病害及管理策略

(一) 秧苗期病害（育苗箱）/陳繹年

1. 秧苗立枯病 (Seedling blight in nursery boxes ; *Pythium* spp., *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*)

(1) 病徵與發生生態：

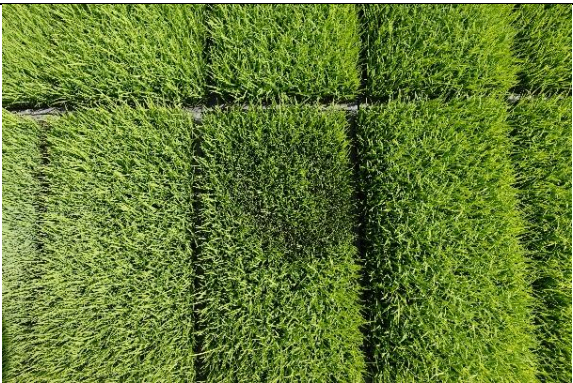
引起箱育秧苗立枯病的病菌種類甚多且複雜，而臺灣以腐霉病菌 (*Pythium* spp.)、白絹病菌 (*Sclerotium rolfsii*) 及紋枯病菌 (*Rhizoctonia solani*) 造成的危害類型較為常見。

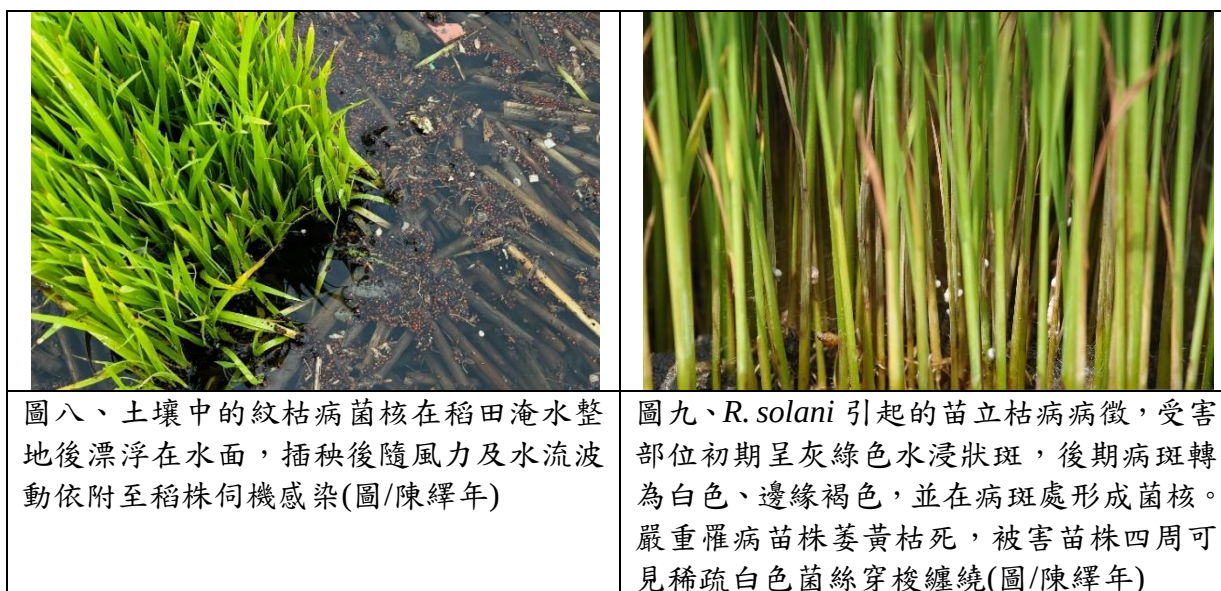
Pythium spp. 為卵菌綱腐霉菌屬微生物，喜好有水環境。卵菌在土壤中主要存活構造為卵孢子與厚膜孢子，在有水情況下受植物根系分泌物誘導，可直接發芽感染或產生游走子感染根系，造成秧苗根系腐爛而缺水乾枯（圖一）或因

生長不良而出現盤苗參差不齊現象（圖二）。除育苗土帶菌造成的問題外，盤苗在綠化場培育階段，場域土壤中的 *Pythium* spp. 也會透過灌溉水從苗盤底部孔洞感染秧苗根系，造成染病區域秧苗根系腐爛（圖三），地上部外觀則呈不規則分佈或同心圓狀乾枯樣態（圖四）。一般一期作的低溫環境下，因秧苗生長緩慢、*Pythium* spp. 較為活躍，由 *Pythium* spp. 引起的苗立枯病發生會比二期作常見且嚴重。

Sclerotium rolfsii 為好氣、多犯性土媒植物病原真菌，寄主範圍廣泛，以菌核形態在自然界殘存、傳播。如苗土取自曾種植甘藷或落花生等有機質豐富的寄主作物旱田，土壤中通常容易殘留較多之 *S. rolfsii* 菌核。苗盤播種後的堆積處理環境溫暖潮濕，有利於菌類生長繁殖。當土壤或植物殘體上之菌核發芽後，會以菌絲侵染、破壞植株基部組織造成秧苗乾枯死亡，並在土表植株殘體基部四周再形成菌核（圖五、圖六）。

Rhizoctonia solani 為水稻紋枯病之病原菌，屬非專一性、兼性寄生真菌，寄主範圍廣泛、腐生能力強。菌核為本菌在田間主要傳播、感染構造，稻田淹水整地後，殘存土壤中的紋枯病菌核因比重輕而漂浮在水面，插秧後菌核隨風力及水流波動依附至稻株（圖八），並進一步發芽以菌絲感染水稻葉鞘，一週後於病斑處形成褐色成熟菌核再落於田中成為感染源。一旦不慎採用帶有紋枯病菌核的土壤作為育苗土，即可能誘發 *R. solani* 造成苗立枯病。溫度 20-32°C、相對濕度 81-92% 為病害最適發病條件，苗盤堆積時的溫暖潮濕環境有利菌核發芽感染。受害部位初期呈灰綠色水浸狀斑，後期病斑轉為白色、邊緣褐色，並在病斑處形成菌核。嚴重罹病苗株萎黃枯死，被害苗株四周可見稀疏白色菌絲穿梭纏繞（圖九）。

	
圖一、秧苗遭 <i>Pythium</i> spp. 危害造成的苗乾枯現象(圖/陳繹年)	圖二、秧苗遭 <i>Pythium</i> spp. 危害造成盤苗參差不齊的生長不良現象(圖/陳繹年)
	
圖三、在綠化場培育階段，<i>Pythium</i> spp. 透過灌溉水從苗盤底部孔洞感染秧苗根系，造成根系腐爛(圖/陳繹年)	圖四、在綠化場培育階段遭 <i>Pythium</i> spp. 危害之苗盤，地上部外觀常可見呈不規則分佈或同心圓狀乾枯樣態(圖/陳繹年)
	
圖五、殘存土壤中的 <i>Sclerotium rolfsii</i> 菌核在環境適合情況下發芽，以菌絲侵染植株基部造成秧苗乾枯死亡並再次形成菌核(圖/陳繹年)	圖六、<i>Sclerotium rolfsii</i> 感染秧苗後造成秧苗乾枯死亡，並在土面形成大量菌核(圖/陳繹年)



(2) 預防：

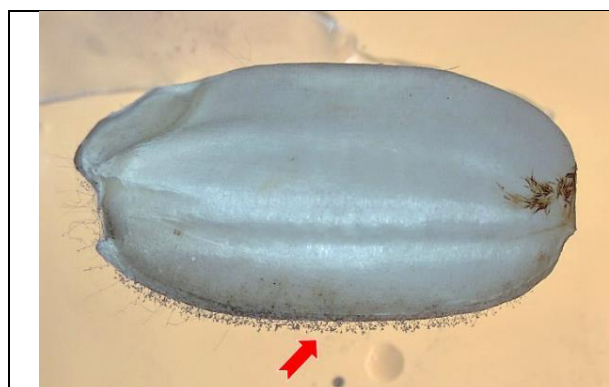
- A. 選用不帶病菌土壤作為育苗土：長期耕作田地土壤中的病菌種類與數量通常比未耕地多，盡量選擇未經耕作的新開發土（如建案地基或山坡地土方）作為育苗土使用，以減少病害發生風險。
- B. 苗土預措處理：苗土使用前應與稻殼先行混拌並於陽光下曝曬、堆積發酵至少 3 個月，期間適時翻堆以使殺菌盡量完全，處理後之苗土再經篩選並移入室內存放備用。日曬消毒及堆積發酵處理，能大幅減少土壤及稻殼中的病原菌數量。
- C. 化學藥劑處理：稻種撒播至苗盤時，可於前後兩道水關中添加防治藥劑，減少苗土中病菌數量。預防用防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

2. 秧苗稻熱病 (Rice Blast in nursery boxes ; *Magnaporthe oryzae* (有性世代) / *Pyricularia oryzae* (無性世代))

(1) 病徵與發生生態：

感染穗稻熱病的稻穀，在米粒及稻殼護穎處都可能殘留病菌(圖一、圖二)。。因此一旦使用消毒未完全的帶菌稻種，或混拌於苗土中的稻殼帶菌，就可能引發苗稻熱病、胡麻葉枯病及徒長病。

苗盤密集的秧苗及溫暖潮濕環境，適合病菌生長、侵染，稻熱病菌孢子發芽後，菌絲在植體細胞及苗株間侵染、繁殖、擴散，一般播種兩週後即可在苗株基部或第一、二位葉處觀察到明顯稻熱病斑（圖三、圖四），田邊帶病秧片因苗株叢生、溫暖潮濕，在病菌快速增殖感染下，插秧後 2-3 週就會出現秧苗乾枯死亡現象（圖五）。田間植株病害發展部份，須至水稻進入分蘗盛期，稻叢間微氣候濕度開始適合植體上病菌生長、繁殖，病害才會繼續在稻叢冠層間，從帶病下位葉逐漸往上位葉傳播、侵染，同時病菌分生孢子會藉由氣流向四周植株及鄰田擴散。水稻糊熟期後才受感染的稻穀，對穀粒充實影響不大，但殘存於稻種護穎及稻殼上的病菌，就成為次年苗稻熱病的重要初次感染源。



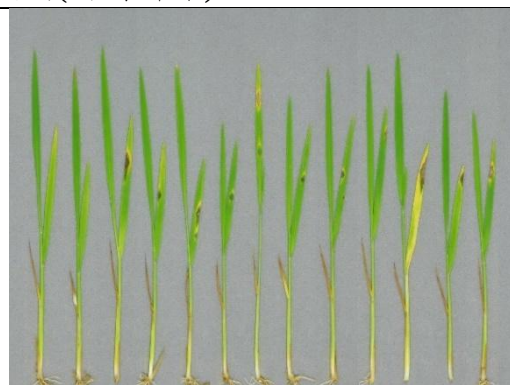
圖一、感染穗稻熱病的稻穀，米粒上殘留病菌(圖/陳繹年)



圖二、感染穗稻熱病的稻穀，稻殼護穎上殘留病菌(圖/陳繹年)



圖三、使用消毒不完全的帶菌稻種或稻穀，播種後兩週可在苗株基部或第一、二位葉處觀察到明顯稻熱病斑(圖/陳繹年)



圖四、遭帶菌稻種或稻穀傳染之秧苗，初感染病斑多出現在苗株的第一或第二位葉(圖/陳繹年)



圖五、田邊帶病秧片在插秧後 2-3 週，出現秧苗乾枯死亡現象(圖/陳繹年)

(2) 預防：

- A. 選種抗病品種：可選種臺東 30 號、臺農 79 號、臺農 81 號、臺中秈 10 號、臺梗糯 1 號等，對稻熱病抗性較佳之品種。
- B. 汰除不良稻種：利用比重選種法（又稱浮力選），依照各型水稻需求，於水中添加食鹽或硫酸銨調製成一定比重溶液（表一），將稻種倒入容器中並充分攪拌，使雜質及不飽滿稻穀浮起後撈除丟棄，取出沉底之健康飽滿稻種以清水沖洗後，即可進行稻種消毒程序。
- C. 落實稻種消毒工作：依據農藥資訊服務網上登記之稻種消毒藥劑使用方法，將選種後的稻穀確實進行殺菌處理。稻種消毒時盡可能維持藥液循環狀態，或將裝有稻種的太空包反覆提放，以確保藥劑能完整接觸所有稻穀來達到最佳殺菌效果。
- D. 稻穀預措處理：育苗土中添加之稻穀，與稻穀一樣存在病菌感染或污染風險，建議稻穀應先與苗土充分混勻並進行堆積發酵處理至少三個月，以盡可能降低各類攜附於稻穀上之種傳病菌數量。
- E. 苗盤育苗介質殺菌處理：苗盤播種時在兩道澆灌用水中，同時添加稻熱病防治藥劑，並確保水量足以潤濕上層覆土（每盤至少 500ml 藥液量），即可有效降低稻種或稻穀帶菌率，減少秧苗染病機會。
- F. 加強採種田田間衛生管理：防治藥劑請參考農藥資訊服務網。

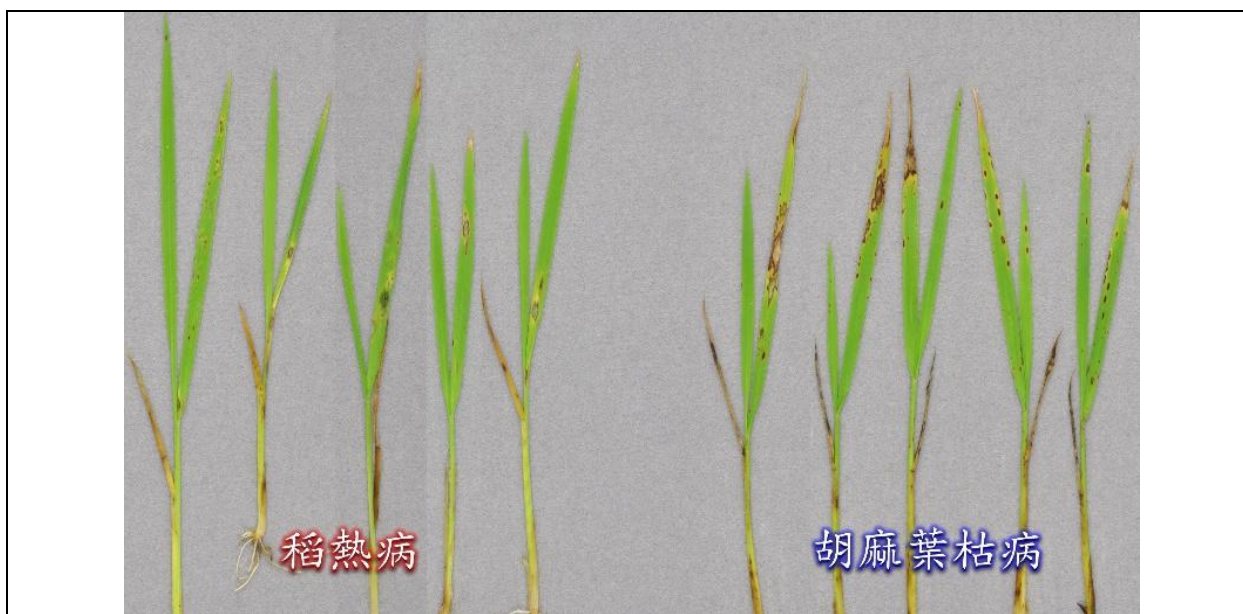
表 1、比重選種法之溶液比重及配方

水稻類型	比重		溶劑種類	比重	應加入溶劑重量 (公斤/100 公升水)
	最高	最低			
粳稻 (無芒)	1.13	1.10	食鹽	1.13	25.0
粳稻 (有芒)	1.10	1.08	食鹽	1.10	18.8
秈稻	1.10	1.08	食鹽	1.08	15.6
			硫酸銨	1.13	31.25
糯稻	1.10	1.08	硫酸銨	1.10	25.0

3. 秧苗胡麻葉枯病 (Brown spot in nursery boxes ; *Cochliobolus miyabeanus* (Ito and Kur.) Drechsler ex Dastur (有性世代) / *Bipolaris oryzae* (Breda de Haan) Shoemaker (無性世代))

(1) 病徵與發生生態：

胡麻葉枯病是臺灣水稻主要風土病害之一，育苗期發生胡麻葉枯病時，常將其誤判為稻熱病（圖一）。遭胡麻葉枯病菌感染或污染之稻穀發芽後，病菌會侵染幼苗並在莖部葉鞘及葉片上形成褐色斑塊，嚴重時造成苗株乾枯死亡（圖二）。在苗盤內部高濕度環境下，病菌菌絲在病部迅速擴展，形成水浸狀灰綠色斑塊，有時還可觀察到白色菌絲叢生在病部表面，因形似紋枯病病徵而常被誤認（圖三）。嚴重罹病秧苗葉色明顯變黃，與未罹病健葉翠綠色澤形成強烈對比（圖四）。插秧後剩餘的帶病苗，苗上病斑數會隨時間拉長而逐漸增多，嚴重時葉片從葉尖向下逐漸焦枯，但鮮少造成整叢秧苗枯死（圖五、左），此與秧苗稻熱病後期造成秧苗整叢枯死的病徵（圖五、右）。



圖一、胡麻葉枯病在秧苗上的病斑型態(圖/陳繹年)



圖二、遭胡麻葉枯病菌感染或污染之稻穀發芽後，病菌即會侵染幼苗並在莖部葉鞘及葉片上形成褐色斑塊，嚴重時造成苗株乾枯死亡(圖/陳繹年)



圖三、高濕度環境下，胡麻葉枯病菌菌絲在病部迅速擴展，形成水浸狀灰綠色斑塊，有時還可觀察到白色菌絲叢生在病部表面，因形似紋枯病病徵而常被誤認(圖/陳繹年)



圖四、嚴重罹患胡麻葉枯病的秧苗葉色明顯變黃，與未罹病健葉翠綠色澤形成強烈對比 (圖/陳繹年)



圖五、插秧後剩餘的胡麻葉枯病苗，苗上病斑數會隨時間拉長而逐漸增多，嚴重時葉片從葉尖向下逐漸焦枯（左），秧苗稻熱病後期造成秧苗整叢枯死（右）(圖/陳繹年)

(2) 預防：

- A. 加強採種田田間管理：防治藥劑請參考農藥資訊服務網。
- B. 落實稻種消毒工作：稻種消毒藥劑請參考農藥資訊服務網。
- C. 稻殼預措處理：育苗土中添加之稻殼存在病菌感染或污染風險，建議稻殼應先與苗土充分混勻並進行堆積發酵處理至少三個月，以盡可能降低各類攜附於稻殼上之種傳病菌數量。
- D. 苗盤育苗介質殺菌處理：苗盤播種時在兩道澆灌用水中，同時添加防治藥劑，並確保水量足以潤濕上層覆土（每盤至少 500ml 藥液量），即可有效降低稻種或稻殼帶菌率，減少秧苗染病機會。

4. 秧苗徒長病 (Rice Bakanae Disease in nursery boxes ; *Gibberella fujikuroi* (Sawada.) Ito, *Fusarium fujikuroi*)

(1) 病徵與發生生態：

由徒長病菌 *Fusarium fujikuroi* 引起的水稻徒長病，屬於種子傳播型的單循環病害，帶菌稻種與稻穀是本病害主要傳播途徑，不會藉由空氣中的孢子感染水稻而直接造成病害，土壤傳播機率較小。徒長病菌一般在稻種發芽時侵染水稻，受 *F. fujikuroi* 產生的二次代謝物激動素（gibberellin）影響，罹病苗節間拉長、株高明顯高於健康苗，植株色澤偏黃綠色、株型纖細、葉幅變小，且葉片著生角變大（圖一）。一般而言，臺灣第一期作秧苗發生徒長病的比例較第二期作高。

	
圖一、罹徒長病秧苗（左邊三株）受病菌影響，節間拉長、株高明顯高於健康苗（右邊三株），植株色澤偏淡黃色、株型纖細、葉幅變小，且葉片著生角變大(圖/陳繹年)	圖二、東部地區水稻育苗中心反應，稻種消毒藥劑得克利對徒長病菌殺菌效果不佳，導致秧苗徒長病發生嚴重(圖/陳繹年)

(2) 預防：

- A. 加強採種田田間管理：採種田應加強巡田、隨時清除罹病株降低田間病原密度，減少稻穀被徒長病菌污染機會。
- B. 落實稻種消毒工作，種子預措時，稻種消毒藥劑請參考農藥資訊服務

網。

- C. 稻殼預措處理：育苗土中添加之稻殼存在病菌感染或污染風險，建議稻殼應先與苗土充分混勻並進行堆積發酵處理至少三個月，以盡可能降低各類攜附於稻殼上之種傳病菌數量。
- D. 苗盤育苗介質殺菌處理：苗盤播種時在兩道澆灌用水中，可考慮添加藥劑殺菌，並確保水量足以潤濕上層覆土，以降低稻種或稻殼帶菌率、減少秧苗染病機會。

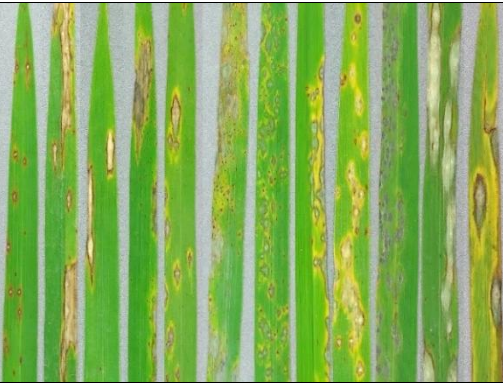
(二) 本田期病害

1. 稻熱病/陳繹年、蔡依真 (Rice Blast; *Magnaporthe oryzae* (有性世代) / *Pyricularia oryzae* (無性世代))

(1) 病徵與發生生態：

臺灣春季（3-5 月）日夜溫差變化劇烈且潮濕多雨，1-6 月期間耕作的第一期稻作是稻熱病主要好發時期；第二期稻作（7-11 月）稻熱病雖然較少發生，但近年在臺南、花蓮、臺東及桃園等地區，稻熱病已有日漸普遍之趨勢。伴隨水稻進入分蘖盛期、稻叢間微氣候濕度的逐漸升高，有利於稻熱病菌的繁殖與感染。稻熱病菌在冠層間從染病下位葉逐漸往植株上部蔓延感染，並藉由風力往鄰近植株或稻田傳播擴散。通常新感染病斑出現後兩週，罹病植叢下位葉即可佈滿病斑並出現葉片黃化現象。病菌侵染感病水稻葉片後，會形成圓形至紡錘形病斑，病斑呈內圈灰白色、外圈褐色，病斑周圍常有黃暈（圖三），當多數病斑聚合時會造成葉片乾枯死亡。水稻抽穗後，病菌會侵染水稻莖節及穗頸、枝梗、穀粒等部位。莖節部位被害時初呈暗褐色，後乾縮凹陷轉黑，受害稻桿受外力影響易從病節處斷裂（圖四）。穗頸與枝梗罹病部位初呈灰綠色、邊緣褐色，受害部位以上的枝梗與穀粒因缺乏水分及

養分而枯死泛白（圖五）；穀粒受害主要發生在護穎及稻殼內、外穎部位，罹病處形成暗褐色、不規則形病斑，受害穀粒因養分輸送中斷而不充實或不稔（圖六）。

	
圖一、帶病秧苗是臺灣田間稻熱病發生的主要初次感染來源(圖/陳繹年)	圖二、由帶病秧苗引起的稻熱病，常可見田間病害分佈與插秧軌跡有高度關聯性(圖/陳繹年)
	
圖三、稻熱病斑呈圓形至紡錘形，病斑內圈灰白色、外圈褐色，病斑周圍常有黃暈(圖/陳繹年)	圖四、莖節部位被害時初呈暗褐色，後乾縮凹陷轉黑，受害稻桿受外力影響易從病節處斷裂(圖/陳繹年)

	
圖五、穗頸與枝梗罹病部位初呈灰綠色、邊緣褐色，受害部位以上的枝梗與穀粒因缺乏水分及養分而枯死泛白(圖/陳繹年)	圖六、穀粒受害主要發生在護穎及內、外穎部位，罹病處形成暗褐色、不規則形病斑，受害穀粒因養分輸送中斷而不充實或不稔(圖/陳繹年)

(2) 管理策略：

A. 預防：

- a 種植抗病品種，如臺東 30 號、臺農 79 號、臺農 81 號、臺農 84 號、臺中秈 10 號、臺稈糯 1 號等。
- b 加大行株距，有機農法之插秧密度建議行距 30 公分，株距則放寬至 20 公分以上，每叢插秧支數以 5-7 支為宜。插秧時行向與季節風一致，可提高田間通風，降低病害發生率。
- c 慣行或有機農法均可施用誘導抗病或提升植株抗病性之資材，如在植株進入分蘗盛期前噴施中性化亞磷酸 1,000-1,500 倍，每 7 天噴施一次，連續三次；或於分蘗盛期前定期施用矽資材(如：矽酸鉀)，加強植株細胞韌性。
- d 使用微生物製劑進行預防性保護，可於稻作插秧後 15 天、30 天、40 天、孕穗期及齊穗期，施用核准用於稻熱病防治之枯草桿菌微

生物製劑，可抑制病菌侵染植株、減輕病害危害程度。

- e 合理化施肥。合理施肥對水稻健康至關重要，尤其是適量使用氮肥，過量氮肥會削弱抗病性，降低鉀肥效果，並助長紋枯病等病害。相反，施用含矽資材如矽酸鉀，有助於提升水稻對稻熱病的抵抗力，因矽可強化稻株組織，減少病害發生。

B. 監測：

插秧後在田邊預留一些秧砧、隨時觀察，若插秧後三週內發現秧砧出現不明斑點或乾枯等不正常現象，應儘速將秧砧打包丟棄並立即進行田間施藥預防。避免分蘗盛期後，田間高濕度環境加速植體上病菌繁殖蔓延、加劇病勢發展。若插秧後三週內秧砧無上述異常現象，可將秧砧續留田邊以監測環境中外來之稻熱病菌出現時機與菌量，作為葉稻熱病防治管理時機參考。

C. 防治：

- a 插秧 30-35 天內進行預防性施藥，可減輕帶病菌衍生的發病與危害風險，並減少葉稻熱病防治次數。
- b 抽穗前 5-7 天進行預防性施藥、減少田間稻熱病菌量，可大幅降低稻穗出穗時的罹病機會。
- c 水稻植株若嚴重罹病、甚至出現葉片焦枯，應連續兩週進行施藥治療，以有效除滅田間病菌族群。
- d 防治藥劑請參考農藥資訊服務網，並依照登記藥劑的使用方法進行施藥管理，以降低病害對稻穀產量及品質造成的影響衝擊。

2. 紋枯病/王玉瑤、周浩平(Sheath blight ; *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn)

(1) 病徵與發生生態：

二期作均可發生，尤其連續降雨後或相對濕度高、有露水之氣候條件

下更易現蹤。感染葉鞘、葉及穗等部位，常由基部葉鞘開始發生，初期造成灰綠色橢圓形病斑，隨後病斑迅速擴大呈塊狀長條形或不規則形，中央淺灰色至灰褐色，周圍褐色，當病斑互相癒合時會形成帶有褐色細條紋，如虎斑的大型斑塊。環境適宜時，老熟病斑上會長出褐色顆粒狀菌核，菌核及菌絲皆可再感染鄰近稻叢。

	
紋枯病病斑初期呈灰綠色(圖/王玉瑤)	橢圓形、塊狀及不規則形之病斑(圖/王玉瑤)
	
病斑互相癒合形成虎紋(圖/王玉瑤)	老熟病斑上形成菌核(圖/王玉瑤)

(2) 管理策略：

A. 預防：

- a 整地後撈除漂浮物：紋枯病之菌核可漂於水面及附著於雜物，故整地後可待漂浮物聚集至下風處或排水口處，撈起漂浮物曬乾，以減

少病原菌數量。

- b 二段式整地淹水：發病嚴重之田區可使用二段式整地法，兩次整地間隔最好半個月以上。第一次整地時採用淺水整地，將殘餘植株及病原菌、害蟲埋入土中，殘株腐敗發酵時可減少病原菌及害蟲之族群量。第二次則用較高的水位整地，可讓菌核及未完全腐爛之植物殘體漂於水面，再將其撈除曬乾。
- c 加大行株距：增加行株距可使稻叢間通風良好，降低紋枯病發病及擴散的機率。
- d 氮肥勿過量，避免植株過於茂盛及葉色過於深綠，以增加對紋枯病之抗性。

B. 監測：

- a 帶有紋枯病菌之殘株及菌核易隨風向及水流方向聚集於田邊，故紋枯病常由田邊之稻叢開始發生。
- b 連續降雨後可留意稻叢基部是否發生紋枯病。
- c 有紋枯病病史之田區，分蘗盛期至分蘗末期即可能發病，可於分蘗末期開始定期留意紋枯病是否發生。

C. 防治：

- a 灌排水：紋枯病發生時應保持適當田水，不宜乾旱而增加稻叢逆境。
- b 化學防治：紋枯病後期發展迅速，故早期防治較能控制病情。發病初期開始施藥，施藥時務必將藥劑噴灑至稻叢基部，才能發揮藥效。防治藥劑請參考農藥資訊服務網。

3. 水稻徒長病/朱盛祺 (Rice Bakanae Disease ; *Gibberella fujikuroi* (Sawada.) Ito, *Fusarium fujikuroi*)

(1) 病徵與發生生態：

稻苗期之罹病苗常比健康苗高出 1/3-1/2 以上，病苗纖細黃綠色，葉幅變小，

葉片與葉鞘之著生角加大(圖一)。徒長病苗在移植後大部分枯死，移植後未死之病株病徵常會暫時消失，至分蘖期又陸續再表現徒長病徵。在水稻本田，的徒長病株病徵明顯容易辨別，除稻苗期被害之病苗再顯現病徵外，亦有新病株陸續出現病徵，插秧時原有病株再顯現病徵者一般無分蘖，新病株則常有少數分蘖。本田期徒長病之病徵與稻苗期之病徵相似，病株纖細黃綠色，葉幅狹小，葉片著生角加大(圖二)，病株比健株高，極易識別徒長病株(圖三)。徒長病株之莖節處會長出不定根，稻桿維管束褐變，病菌在葉鞘內側及莖節上產生菌絲及小型分生孢子(圖四)。當病株的維管束褐變蔓延到整株時，基部開始腐爛，故又名腳腐病(Foot rot)，隨之全株萎凋枯死。徒長病株大部分在水稻開花前死亡，無法抽穗；後期感染之病株，至抽穗期無論有無明顯病徵大多能抽穗，但抽穗後病株相繼枯死，稻穗上皆為空粒或有少數不飽滿的穀粒。

本病菌在自然界中，有性與無性世代會同時存在，以無性世代之菌絲及孢子就可連續繁殖，不一定要經過有性世代。水稻徒長病之最適發病溫度，凡是適合水稻生長之溫度皆適合徒長病菌生長；臺灣以往第一期稻作苗徒長病的發生機率較第二期稻作為高。稻種帶菌是徒長病的初次感染源(圖五)，土壤傳播為次要傳播途徑。根據研究報告，每顆穀粒平均帶有 4.2 個菌體之稻穀，播種後可發生 8.25% 之徒長病苗，證明污染於稻殼外之病菌亦可致病，病菌自根部侵入進入維管束，經導管向上蔓延，同時分泌激勃素，促使稻株徒長。如在秧田，稻苗徒長後可能死亡，如在本田被感染，可繼續生長，至六、七月降雨時即可形成子囊殼。本菌在水田中可存活 4 個月，如兩期稻作相隔時間不長，土中的感染源可感染插秧後的健康稻苗。罹病株稻桿徒長修長，葉片下垂呈淡黃色，基部數節上長不定根，不久節上生出白色菌絲，最後全株被暗白色至淡紅色的菌絲及孢子覆蓋，病株不能結穗並提早死亡。



圖一、稻苗徒長病病徵，罹病苗常比健康苗高出 1/3-1/2 以上，病苗纖細黃綠色(圖/朱盛祺)



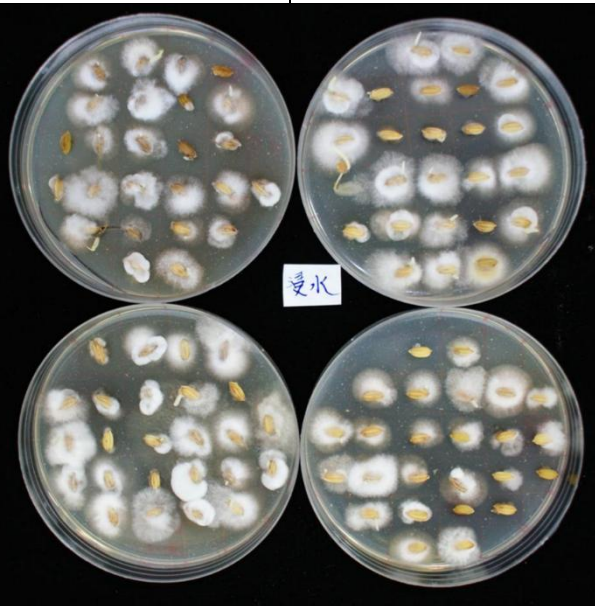
圖二、病株纖細黃綠色，葉幅狹小，葉片著生角加大(圖/朱盛祺)



圖三、水稻病株比健株高，極易識別徒長病株(圖/朱盛祺)



圖四、本病菌無性世代主要有大小兩種分生孢子(圖/朱盛祺)



圖五、稻種帶菌是徒長病的初次感染源(圖/朱盛祺)

(2) 管理策略：

A. 預防：

- a 選用健康稻種：由於種子帶菌是本病主要傳播途徑，育苗時必須選擇無發病的清潔稻田採種。
- b 選種罹病率低的品種：不同栽培品種間，水稻徒長病罹病率之差異極為顯著，選擇種植田間罹病率低的品種，應是減少徒長病發生的可行方案。
- c 拔除病株：本病一旦發生後，病原菌將侵入水稻的維管束危害，無法有效施藥防治。秧田若發現罹病秧苗，須隨時拔除，不可移植於本田；本田發現病株，亦應隨時拔除，以減少病菌在田區土壤殘存。

B. 監測：

種植期間定期調查本田是否發生徒長病，發生嚴重田區，勿進行採種作為作種子來源。

C. 防治：

- a 進行稻種消毒：徒長病的防治，稻種消毒也是重要的措施。藥劑防治：相關藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。
- b 溫湯浸種：有機水稻育苗可採用溫湯浸種處理，以 60°C 浸泡 10 分鐘或 62°C 浸泡 6 分鐘的條件，對稻苗徒長病都有優異的防治效果。

4. 胡麻葉枯病/郭章信 (Brown leaf spot；(有性世代) *Cochliobolus miyabeanus* (Ito & Kurib.) Drechsler ex Dastur / (無性世代) *Bipolaris oryzae* (Breda de Haan) Shoemaker (*Helminthosporium oryzae* Breda de Haan))

(1) 病徵與發生生態：

A. 病徵：

本病害從種子發芽期、秧苗期至稻穗收穫期均可發發現，主要好發於水稻孕穗期，水稻植株地上部均會受到感染，主要受害部位是葉片。種子發芽期受到病原菌危害，芽鞘變為褐色，芽無法抽出，子葉隨之枯死；病原菌感染水稻以葉片為主，受感染部位，初為褐色小點，漸擴大為橢圓形病斑，形狀如胡麻粒大小，病斑中央呈現褐色至灰白，邊緣褐色明顯，周圍通常有深淺不同的黃色暈圈（圖二，A），嚴重時連成不規則狀大病斑（圖二，B）。罹病葉片由葉尖向內乾枯，乾枯部位有時可見黑色黴狀物（圖一，B）；葉鞘感染受害時，病斑初期橢圓形，呈暗褐色，邊緣為淡褐色水浸狀病斑，後轉變為中心灰褐色的不規則大病斑；穗頸和枝梗發病，受害部位呈暗褐色，造成穗枯。植株成熟時若穀粒受到感染，早期受害的穀粒呈現灰黑色，隨之擴展至全穀粒，造成穀粒不飽滿（圖三，B）。穀粒後期受害病斑小，邊緣不明顯。受害嚴重時穀粒質脆易碎。氣候濕潤時，前述的病斑長出黑色絨黴狀，此即病原菌分生孢子梗和分生孢子（圖一，A 及 B）。

B. 發生生態：

病原菌以菌絲體在罹病殘體，或是附在種子上越冬，成為翌年最初感染源。病斑上的分生孢子在乾燥環境下可存活 3 到 6 個月，但在高濕度下則存活約 1 個月而已，菌絲翻入土中經一個冬季後失去活力。帶病種子播種後，潛伏菌絲體可直接侵害幼苗的出生芽及根，除了植株在育苗箱中，因高密度秧苗及低溫環境下，會引起秧苗枯萎外，正常狀況下，秧苗會迅速長出葉片，病菌並未感染葉片產生病斑。病菌在稻種穀粒及子葉上增殖，所產生之分生孢子，為感染秧苗後期葉片之第二次感染源。分生孢子可藉風雨傳播到秧田或本田，繼續侵入危害植株，孢子萌發後菌絲直接穿透侵入或從氣孔侵

入，環境條件適宜時很快出現病症，溫度 20-28℃之高濕環境下，分生孢子在稻葉表面，經 4 至 8 小時即可完成侵入過程。高溫高濕環境下最易誘發胡麻斑病，暴風雨之後或長期乾旱後下雨，也易誘發病害發生。養分肥料對本病之影響，與其它病害略有不同，稻株缺乏氮肥易發生本病，足量氮肥可抑制本病發生，恰巧與稻熱病、紋枯病及白葉枯病等病害狀況相反。鉀肥及矽酸肥之影響，則與其它病害相同，此兩項均可增強抗病。砂質土壤、泥炭地土壤或土壤表層淺之稻田，因土壤貧瘠及保肥力差易發生本病。



圖一、A.及 B. 胡麻葉枯病在田間感染發生的情形及不同危害程度(圖/陳繹年)



圖二、A.及 B. 稻胡麻葉枯病菌感染葉片產生之病徵(圖/陳繹年)



圖三、A. 稻胡麻葉枯病菌感染穀粒之病徵，B. 上：健康米粒及稻穀，下：罹病米粒及穀粒(圖/陳繹年)



圖四、A. 胡麻葉枯病病原菌 *Bipolaris oryzae* 的孢子、分生孢子柄形態及產孢過程(圖/陳繹年)

(2) 管理策略：

- A. 本病會經由稻種傳播，從罹病田採集之稻種須經稻種完全消毒後再使用。
- B. 注意改善耕種與田間衛生：
 - a 勿用罹病老熟秧苗，以及已知罹病之稻梗，不可置放田間，以免傳播病原菌。
 - b 施足基肥，注意氮、磷、鉀肥的配合施用，耕作時應多施堆肥、綠肥等有機質肥料並行深耕，促使根系發育良好。氮肥務須分次施用。抽穗前補施氮肥外，更應充分施用鉀肥或矽肥。

C. 分蘖後期本病初發生時，應即時施藥防治，防治藥劑請參考農藥資訊服務網。

5. 葉鞘腐敗病/林國詞 (Sheath Rot ; *Sarocladium oryzae* (Sawada) W. Gams & D. Hawksw)

(1) 病徵與發生生態：

本病害之病原菌為一種兼寄生之腐生菌，普遍存在於田間。病原菌除氣孔水孔外，可從傷口入侵植株，因此有病蟲害引起之傷口，或颱風等之強風等物理因素造成之傷口，皆可增加病原菌侵染之機會。本病害主要發生於二期作，常發生於劍葉之葉鞘，在包裹稻穗之葉鞘部分，初略顯不規則之圓形斑點 0.5-1.5 公分長，邊緣褐色中間灰色或全部灰褐色病斑擴大成虎斑狀並常圍繞整個葉鞘。劍葉之葉鞘被害時表現較為嚴重，稻穗在葉鞘內被害枯萎腐敗無法抽出。若於較後期感染則稻穗僅能抽出一半，並有多數穀粒受害呈枯褐至暗褐色。



圖一、劍葉葉鞘感染葉鞘腐敗病病徵(圖/林國詞)

(2) 管理策略：

A. 預防：

- a 種植抗病品種：二期作可考慮種植抗病品種，如臺農 79 號、臺梗 16 號、臺東 32 號、臺南 11 號等，減少病害之發生。
- b 田間因病蟲害發生造成大量傷口時，或者因為強風、颱風等造成傷口時，應先預防性防治避免病原菌入侵。
- c 落實病蟲害管理減少傷口可降低此病害感染機會。

B. 監測：

前一年二期作於黃熟期時若有觀察到此病害嚴重病徵，今年應採取預防性防治作業。

C. 防治：

慣行栽培防治藥劑請參考農藥資訊服務網。

6. 稻麴病/郭章信(False smut, lump smut；*Ustilaginoidea virens* (Cooke) Takah.)

(1) 病徵與發生生態：

A. 病徵：

本病害只為害穀粒，通常在水稻抽穗開花後 7-14 天，穀穎的間隙出現青淡黃色的小形肉塊，為病原菌的菌絲塊，整個病粒被菌絲塊包圍，表面初呈平滑，顏色呈橙黃、黃綠，最後病穀裂開如花，表面粉狀，稱為稻麴(fasle smut)（圖一, A），隨後顏色轉墨綠，菌塊表面有一層薄膜，膜破裂後，表面粗糙龜裂，其上佈滿黃綠或黃黑色粉狀物，此即為病原菌之厚膜孢子（圖一, C、圖二, I）。罹病花穗輕則一穗出現 1-5 病粒，重則多達數十粒，病穀粒比健全穀粒大約 3 至 4 倍，稻穗因重量增加而下垂（圖一, B）。

B. 發生生態：

病原菌的生活史包含無性態(anamorph)和有性態(teleomorph)階段，病原菌為異絲型(heterothallism)。無性態階段產生厚膜孢子(clamydospore) (圖二,I) 及分生孢子(condidia) (圖二,J)，在有性態中，經由稻麴產生菌核(sclerotia)(大小約 0.6-1.2 公分) (圖二,B)，菌核是在低溫中產生，在稻麴表面形成黑色菌核(大小約 0.6-1.2 公分)，在適當的濕度、光照和溫度條件下，菌核發芽分化形成子座(圖二,C)，在子座內形成子囊及子囊孢子(圖二,F,G)，子囊孢子產生次生分生孢子有助於成為初次感染源。

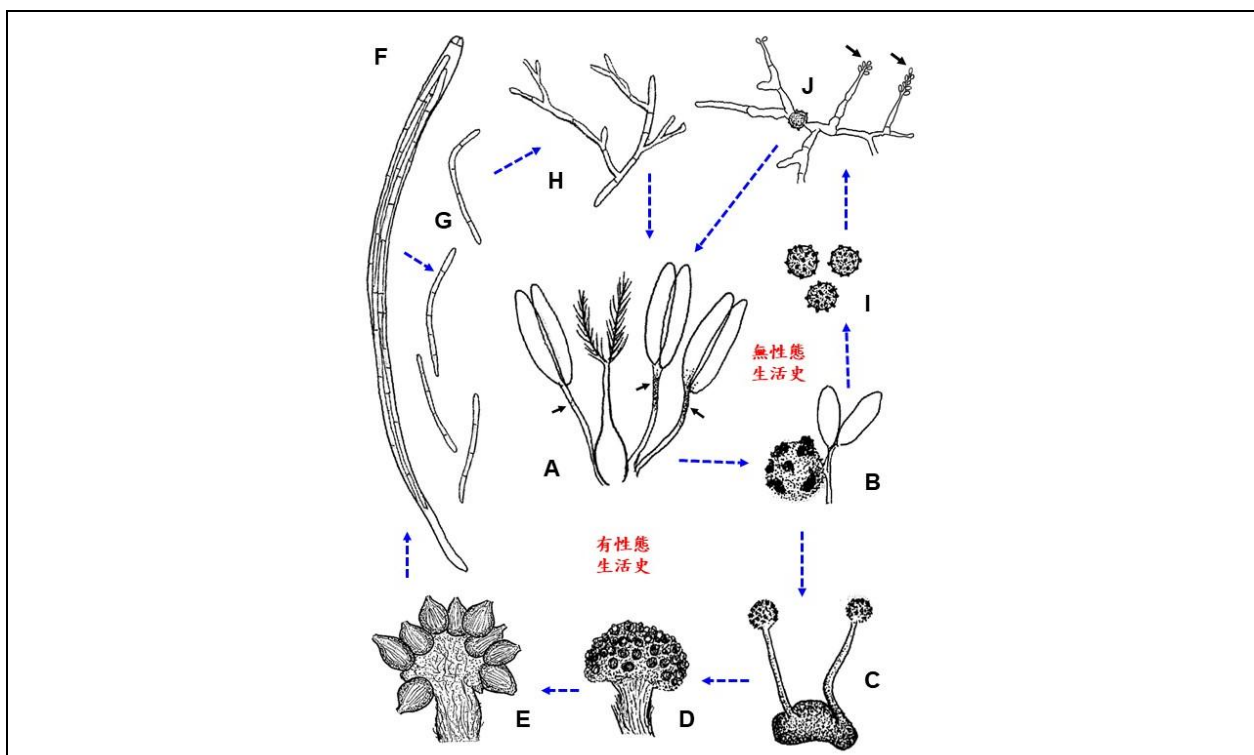
在臺灣，由田間採回之稻麴尚未看到菌核，也因此臺灣以何種形態之原為感染源尚不清楚。在日本記載由菌核產生子之分生孢子做為第一次感染源，厚膜孢子為第二次感染源，厚膜孢子在田間可存活長達 4 個月，推測菌核存活時間更長。菌核在土壤表面下可以發芽形成子座，經交配及減數分裂形成子囊孢子，子囊孢子發芽產生二次分生孢子(圖二,J)，成為第一次感染源。厚膜孢子或經由厚膜孢子發芽後再產生的分生孢子可做為二次感染源。病原菌在無性態階段，罹病稻穀裂開如爆玉米花，表面呈粉狀，稻麴表面附有一層黃綠色粉狀物，即為病原菌之厚膜孢子，厚膜孢子為圓形或橢圓形，表面有疣狀突起呈刺球狀。稻麴呈黃色者，厚膜孢子發芽率達 93%，稻麴呈黑色者發芽率僅 6%。

病原菌可以經由種子或土壤傳播，病原菌在侵入幼苗胚芽鞘(coleoptiles)或幼苗根部後，直到水稻開花期才觀察到病徵。侵染時期以水稻孕穗至開花期侵染為主，分生孢子在小穗的表面萌發並形成大量次生分生孢子和菌絲，延伸的菌絲進入小穗的內部空間透過外穎和內穎間隙感染雄蕊花絲(圖二,A)，大約感染後 10 天時，菌絲覆蓋了雄蕊花藥、柱頭和花柱雌蕊，並開始從小穗中長出，最後引起的球狀稻麴。目前對病原菌感染過程尚不完整，推測菌絲由雄

蕊花絲上部，不確定是否進入子房，但是菌絲可以延伸至中央維管束組織，進行活體寄生。抽花期遇雨及低溫則重病。抽穗早的品種發病較輕微，施氮過量或穗肥過重加重病害發生，連作地塊發病重。文獻記載部分禾本科植物（例如：馬唐、旱黍草）可成為病原菌的輪替寄主，但是在田間罹病輪替寄主並不常見。



圖一、A. 受害穀粒，整個病粒被菌絲塊包圍，稱為稻麩。B. 稻麩菌塊表面有一層薄膜，膜破裂後，表面粗糙龜裂，其上佈滿黃綠或黃黑色粉狀物。C. 稻麩表面上的厚膜孢子(圖/郭章信、陳繹年)



圖二、A, 花中的雄蕊花絲被 *Ustilaginoidea virens* 感染，箭頭所指為初次感染的部位（花絲的上部）。B, 稻穗內形成的稻麴，稻麴表面形成菌核。C, 發芽後的菌核，隨之產生子座，子座上的突起物為子囊殼。D, 子囊殼在子座頂端形成。E, 通過頂端的子座頭部的切片顯示內含有子囊殼及子囊。F, 子囊含有絲狀的子囊孢子。G, 四個絲狀子囊孢子。H, 發芽的子囊孢子。I, 厚膜孢子。J, 發芽的厚膜孢子(圖/郭章信)

(2) 管理策略：

- A. 選用健康不帶病菌之稻種。
- B. 加強栽培管理，改善施肥技術與田間衛生。
- C. 發病時需剪除病穗，清除田間罹病植株。
- D. 生長期中勿偏施氮肥，須配合磷鉀肥施用，慎用穗肥。
- E. 淺水勤灌，適時適度曬田，避免病田留種，深耕翻埋菌核。
- F. 此病害於台灣僅零星發生，病害持續監測中，目前尚未有正式登記之化學藥劑可供使用。

7. 水稻白葉枯病/郭建志、蔡依真 (Rice bacterial blight disease ; *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*)

(1) 病徵與發生生態：

病原細菌感染水稻葉片後，隨即經由細胞間隙進入維管束中繼續繁殖與擴散，初期發生時會在葉片單側或兩側產生淡黃色塊狀病斑，黃色水浸狀和暗綠色病斑出現不久，罹病葉片即向內捲，病斑很快向下延伸，而上端葉片被害部份萎凋並成灰白色，此病徵會漸漸擴大，中後期病斑會沿著葉緣呈現不規則波浪形長條病斑，屬於典型白葉枯病的病徵。

細菌性病害，為系統性病害，主要感染水稻葉片、葉鞘部位，感染方式可由傷口、葉片水孔或是自然開口入侵。此病害目前每年一、二期作均會普遍發生，一期稻作通常發生於梅雨季節，水稻抽穗期適逢連續降雨，加上高溫高濕條件則容易誘發白葉枯病。二期稻作的氣候條件亦高溫多濕，加上 7-9 月颱風來襲或是雨季，強降雨造成水稻葉片破損，增加感染風險，其白葉枯病發生面積與影響最為嚴重。

	
初期白葉枯病會從水稻葉片單側或兩側造成長條淡黃色病斑(圖/郭建志)	白葉枯病害發生期間，黃色病斑會沿著葉片往下延伸感染(圖/郭建志)
	
白葉枯病感染水稻中期，嚴重水稻葉片兩側會產生褐色長條波浪型病斑(圖/郭建志)	強降雨後造成水稻葉片破損，白葉枯病發生之情形(圖/郭建志)

(2) 管理策略：

A. 預防：

- 若為經常發病地區，應避免種植感病品種或是種植對白葉枯病抗病品種。
- 雨後或晨露未乾前避免進入稻田，以減少人為傳播病原菌。
- 增加行株距，避免種植太密，葉片相互摩擦傳播病害。
- 有機或慣行農法在發病適期前處理可以誘導抗病或增加抗病之資材，如噴施中性化亞磷酸 1,000-1,500 倍，每 7 天噴施一次，連續三次。或者施用含矽之資材(如：矽酸鉀)，抵抗病害侵入。

B. 監測：

可於白葉枯病好發田區進行監測點，定期進行田間巡查工作，於強降

雨或是颱風侵襲後，檢查葉片是否出現典型白葉枯病病徵。

C. 防治：

於水稻栽培期間避免偏施氮素肥料，氮肥過重會造成分蘗株數過多，葉片容易柔弱，遇到強風暴雨則會造成葉片破損傷害，增加白葉枯病侵入葉片的機會。在病害將發生或剛發生時施用藥劑，並持續留意發病情況。或者病害發生初期開始施用微生物藥劑貝萊斯芽孢桿菌 BF(有機農法亦適用)，按照建議使用量，每 7 天施用一次，連續三次；慣行栽培防治藥劑請參考農藥資訊服務網。

8. 水稻細菌性條斑病/郭建志 (Rice bacterial leaf streak disease ; *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola*)

(1) 病徵與發生生態：

此病害感染水稻後的病徵初期呈現水浸狀透明斑點，之後於葉脈間形成半透明條狀病斑，病斑會持續擴大，條狀病斑會相互融合成橙黃色不規則病斑，最後轉為褐色病斑，嚴重時全葉乾枯向內捲曲。此外，水稻葉片感染初期，夜晚環境溼度高時，水浸狀病斑上常會出現許多褐黃色細小露珠狀形體，此為細菌性條斑病之菌泥。



水稻初期出現細菌性條斑病之黃色條斑病徵(圖/郭建志)	水稻葉片受到細菌性條斑病危害後的褐化條斑病徵情況(圖/郭建志)
	
水稻細菌性條斑病之病斑上菌泥產生(圖/郭建志)	水稻細菌性條斑病發生嚴重造成葉片褐化枯萎病徵(圖/郭建志)

(2) 管理策略：

A. 預防：

- 種植抗病品種為有效預防水稻細菌性條斑病之發生，而目前國內並無針對細菌性條斑病之抗病品種，可選用抗白葉枯病之品種替代。
- 田間衛生，於好發田區可清除周圍雜草，減少細菌病害殘存量。
- 栽培管理：切勿偏施過量氮肥，每公頃合理的氮肥施用量約為 120-150 公斤。疏植秧苗可藉由改善稻叢間的通風性，以避免提高田間濕度，營造降低病害發生的環境。

B. 監測：

定期進行田間巡查工作，於強降雨或是颱風侵襲後，檢查葉片是否出現典型病徵。

C. 防治：

水稻施用氮肥過重，亦會誘發此病害之發生；病斑發生初期，建議於田間霧水消失後再進行施藥作業，防治藥劑請參考農藥資訊服務網。

9. 細菌性穀枯病/王玉瑤、周浩平(Bacterial grain rot of rice ; *Burkholderia glumae* (Urakami, et al.))

(1) 病徵與發生生態：

一般認為以稻種傳播為主，水稻齊穗後至乳熟期始出現病徵，穗部之病徵僅出現於穀粒上，不感染枝梗及穗軸。病徵由被害穀粒之外穎基部開始發生，初為白色失水狀，漸轉為灰白色、淡褐至深褐色，內外穎之先端或基部轉為紫褐色，護穎呈暗紫褐色，病部與健部之界線模糊。開花前受感染之病穀多不稔實，開花後受感染之病穀內糙米胚乳基部呈灰白色或黃褐色，病健部常有明顯深褐色帶狀界線，糙米最終萎凋畸形。一般而言每個病穗上之病穀粒大約 10-20 顆，但發病嚴重時亦可能造成每穗一半以上穀粒乾枯，導致受害穗維持直立，無法稔實下垂。當田間有害蟲造成傷口之狀況下，本菌偶爾會感染葉鞘，病斑初呈水浸狀，隨後轉為黃褐色，再轉為中央灰褐色，外圍深褐色。若劍葉葉鞘於孕穗期遭感染，將同時感染稻穗，導致全穗穀粒枯萎或抽穗不良，然而田間極少見到葉鞘受細菌性穀枯病危害。

細菌性穀枯病好發於高溫多濕之氣候條件，可發病溫度為 24-35℃之間，以 30-35℃最適合發病，抽穗前後降雨會促進此病害發生，故中南部二期作較易發現此病害。

	
細菌性穀枯病由穀粒基部開始發生，病斑邊緣模糊（圖/郭建志）	細菌性穀枯病僅感染穀粒，不感染小枝梗及穗軸（圖/郭建志）

	
糙米胚乳基部受感染呈灰白色至黃褐色(圖/郭建志)	細菌性穀枯病嚴重危害可能導致明顯減產(圖/郭建志)

(2) 管理策略：

A. 預防：

- a 避免留用發病田之稻穀作為稻種，若必須使用，則浸種前可利用硫酸銨水溶液(稉稻使用比重 1.13，秈稻 1.08)進行水選，去除病穀，再進行稻種消毒工作，可降低稻種帶菌率。
- b 水稻抽穗前避免施用氮肥(穗肥的理想施用時機為幼穗分化期)。

B. 監測：

於齊穗期及剛進入乳熟期時觀察田間是否出現細菌性穀枯病病徵。

C. 防治：

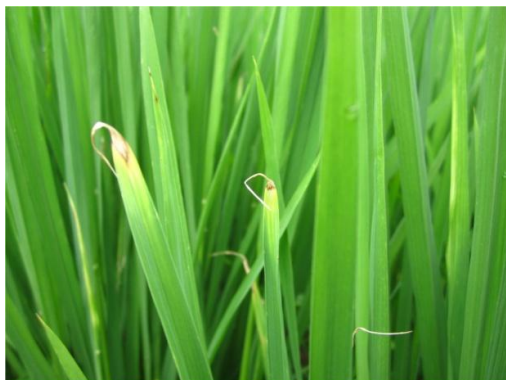
發病初期防治細菌性穀枯病，防治藥劑請參考農藥資訊服務網。

10. 線蟲白尖病/吳信郁(Rice white-tip nematode；*Aphelenchoides besseyi* Christie)

(1) 病徵與發生生態：

典型病徵出現於分蘖盛期，葉片抽出時葉尖呈白色油浸狀透明，於昏暗光線下，葉尖白化部位之反光宛若螢光，又稱螢稻熱病；而後轉灰白色螺旋條形捲縮長度約 3-5 公分，且常從此處斷裂脫落，故又稱葉切病；稻株劍葉罹病呈

短小扭曲，稻穗常無法完全自劍葉中脫出；被害稻株矮化、稻穗變短、穀粒延遲成熟、每穗粒數減少、授粉率降低及穀粒畸形殘破等症狀。



罹患白尖病葉尖白化扭曲並產生橫隔帶(圖/吳信郁)

(2) 管理策略：

A. 預防：

- a 病原線蟲可以休眠或脫水狀態殘存於種子 8 個月至 3 年之久，切勿自罹病田區採種以確保稻種健康。
- b 慣行稻種消毒藥劑僅能消滅附著在稻種上的稻熱病、苗徒長病、胡麻葉枯病、條葉枯病、小粒菌核病等病原菌，未能除滅病原線蟲，混合罹病稻種浸漬、催芽、堆積處理存在感染風險。
- c 稻種檢查可送請區域農業改良場進行鏡檢確定，罹病稻種必要時可參考農藥資訊服務網水稻線蟲白尖病推薦藥劑進行稻種浸漬消毒。
- d 有機友善栽培可利用 60°C 烘乾溫度烘乾稻穀或 55°C、15 分鐘之溫湯浸種以降低線蟲存活率，且不影響稻種發芽率。

B. 監測：

罹病田區於分蘖盛期出現典型病徵，因本田期無推薦防治藥劑無法採行防治措施，僅建議切勿自罹病田區採種以確保稻種健康。

C. 防治：

- a 罹病嚴重採種田請勿採種，以避免病害藉由罹病稻種傳播擴散。

- b 罹病稻種可經浸藥處理，降低線蟲族群密度，防治藥劑請參考農藥資訊服務網，於稻種預浸 24 小時後，再浸藥處理 2 小時(延長浸藥處理至 8 小時可增加防治效果)。
- c 插秧前可進行育苗箱施藥處理，降低本田期危害損失，防治藥劑請參考農藥資訊服務網。

三、 主要蟲害及管理策略

(一) 大螟/廖君達 (*Sesamia inferens* Walker)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

初齡幼蟲在水稻葉鞘內危害，造成葉鞘黃變，2-3 齡幼蟲蛀入莖內或遷移至周邊稻莖危害，造成枯心現象；倘於孕穗期蛀入危害，於抽穗後呈現枯穗、白穗；倘抽穗後危害則造成半白穗，被害莖常僅存外膜，莖內外充滿蟲糞。

(2) 發生生態：

大螟為雜食性害蟲，可危害稻田周邊的玉米、高粱、甘蔗及冬季裡作小麥。大螟年發生 5 個世代，雌蛾主要將卵塊產於葉鞘內側，卵發育適溫 20-30℃。初孵化幼蟲群棲於葉鞘內側危害，致使被害葉鞘褐變，部分 2-3 齡幼蟲蛀入莖內危害或分散遷移至他株，每隻幼蟲可危害 3-4 株水稻。幼蟲發育適溫 25-30℃，幼蟲 5-6 齡，幼蟲期約 30 天，老熟幼蟲在葉鞘內側或葉鞘間形成薄繭而化蛹，蛹期約 6-12 天。

	
大螟成蛾（圖/廖君達）	大螟幼蟲（圖/廖君達）
	
水稻白穗（圖/廖君達）	

2. 管理策略：

(1) 預防：

- A. 區域性齊一割稻並提早翻耕以減少越冬蟲源。
- B. 齊一插秧期可減少成蛾於周邊田區間遷飛產卵危害。

(2) 監測：

- A. 於水稻分蘗期及抽穗後，每週定期巡查稻田，發現枯心及白穗症狀。
- B. 於水稻葉鞘與莖之間尋找卵塊，倘每平方公尺範圍內發現 1-2 個卵塊。

(3) 防治：

- A. 高氮肥助長大螟成蛾產卵及幼蟲危害，應遵循各產區推薦施肥用量。
- B. 防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

(二) 二化螟/廖君達 (*Chilo suppressalis* Walker)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

初齡幼蟲自秧苗或本田期稻株葉鞘侵入，數日後造成黃褐色葉鞘的側黃莖；倘自葉鞘與葉片相接處蛀食，則出現折葉或水流葉狀。侵入葉鞘的幼蟲，倘蛀入稻莖心部，在水稻分蘖期造成捲心或枯心；孕穗期危害於抽穗後呈現枯穗、白穗；倘糊熟期危害則造成半白穗。

(2) 發生生態：

二化螟年發生 4-6 個世代，雌蛾主要將卵塊產於葉片，卵發育適溫 16-30°C。初孵化幼蟲自外葉潛入葉鞘內側危害，約 3-4 天造成側黃莖，再經 3-4 天幼蟲由葉鞘與莖相接處蛀入莖內危害，幼蟲發育適溫 25-30°C。幼蟲 5-6 齡，約 22-31 天不等，老熟幼蟲在稻莖內化蛹，蛹期約 7 天。二期稻作收割後，幼蟲繼續在稻樁內生長，無嚴格的越冬現象。

	
二化螟成蛾 (圖/廖君達)	二化螟幼蟲 (圖/廖君達)
	
水稻側黃葉 (圖/廖君達)	水稻枯心 (圖/廖君達)

2. 管理策略：

(1) 預防：

- A. 區域性齊一割稻並提早翻耕以減少越冬蟲源。
- B. 齊一插秧期可減少成蛾於周邊田區間遷飛產卵危害。

(2) 監測：

- A. 懸掛二化螟成蛾性費洛蒙誘蟲組，誘集成蛾高峰期後 7-10 天進行施藥防治。
- B. 於水稻插秧初期，倘稻叢葉鞘黃變率(側黃莖率)達 10-13%為設定之經濟危害基準；於水稻分蘗期，每週定期巡查稻田，倘枯心率達 5%為經濟危害基準；於水稻抽穗期後，倘白穗率達 2%為經濟危害基準。

(3) 防治：

- A. 高氮肥助長二化螟成蛾產卵及幼蟲危害，應遵循各產區推薦施肥用量。防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

(三) 三化螟/廖君達 (*Scirpophaga incertulas* Walker)

1. 危害狀與發生生態：

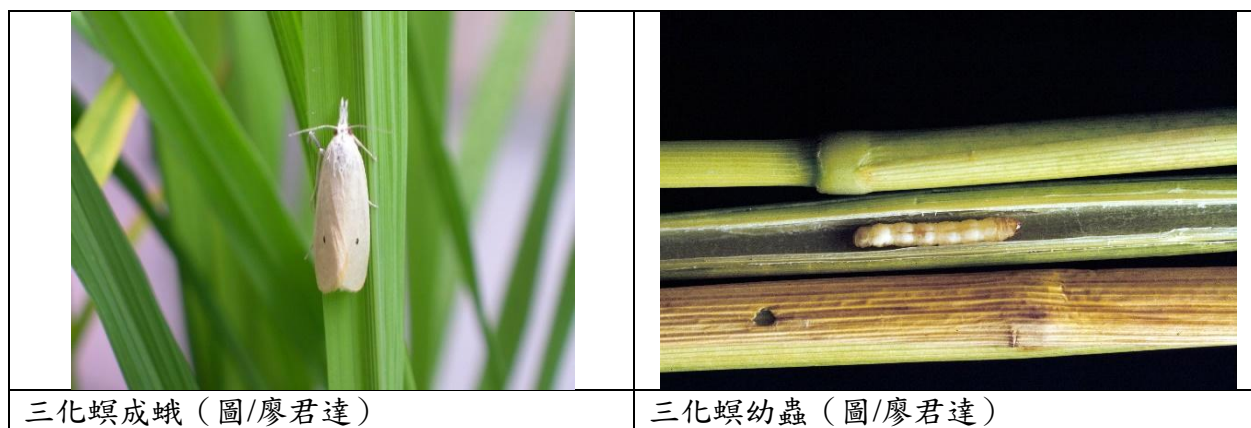
(1) 危害徵狀：

水稻生育前期，初齡幼蟲自稻莖上端或葉鞘向內部蛀入莖內，經過 1-2 日後呈捲心苗，4-6 日後呈枯心；接著幼蟲由內向外穿孔而出，遷移至周邊稻株危害，此時幼蟲會在葉尖吐絲將稻葉製作成筒巢並隱匿其中，並拖負蟲苞至稻株基部，幼蟲在蛀入莖內危害。水稻孕穗期時，幼蟲由劍葉葉鞘間侵入，危害幼穗及穗莖部位，造成白穗。

(2) 發生生態：

三化螟年發生 3-6 個世代，雌蛾將卵塊產於葉尖附近，卵發育適溫 16-30℃。初孵化幼蟲自稻莖上端或葉鞘蛀入莖內，或吐絲下垂遷移至其他稻株，再由上部葉鞘間或稻莖上方第 1 節蛀入莖內，幼蟲發育適溫

20-30℃。幼蟲 5-7 齡，約 30-60 天不等，老熟幼蟲於稻莖基部化蛹，蛹期約 7 天。成蟲活動、交尾及產卵均於夜間進行，白天則藏匿於稻叢間。



2. 管理策略：

(1) 預防：

- A. 區域性齊一割稻並提早翻耕以減少越冬蟲源。
- B. 齊一插秧期可減少成蛾於周邊田區間遷飛產卵危害。

(2) 監測：

於水稻分蘗期，每週定期巡查稻田，倘枯心率達 5-10% 為設定之經濟危害基準。

(3) 防治：

- A. 高氮肥助長三化螟成蛾產卵及幼蟲危害，應遵循各產區推薦施肥用量。
- B. 防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

(四) 分泌夜蛾/許育慈(*Mythimna separata* Walker)

1. 危害狀與發生生態

(1) 危害狀：

分泌夜蛾幼蟲啃食葉片造成缺刻，將葉片取食至僅剩主脈，故又稱為

刺枝蟲。1-2 齡幼蟲聚集取食葉片組織，留下一層薄膜；3-4 齡後分散啃食葉片造成缺刻，5-6 齡幼蟲食量增加，晝伏夜出，白天藏於稻叢基部，夜間活動取食為害。若於抽穗後糊熟期發生末齡幼蟲危害，導致大量水稻葉片被取食剩下主脈，稻叢僅留稀疏葉片，亦會啃咬稻穗掉落地面，此時於稻田地面常可見散布蟲糞及斷落稻穗，直接影響水稻品質與產量。

(2) 發生生態

成蟲交尾後 2-5 日開始產卵，每對成蟲平均產卵數 779.9 顆。交尾後之成蟲偏好將卵產於稍微萎凋之下位葉或葉鞘內，偶爾將卵產於葉尖，同時以黏液將被產卵之葉片黏合。本蟲年發生 5-7 代，第一期水稻插秧後遷入產卵為害，此時密度低危害較輕微不易發現，至幼穗形成期產下第 2 代，密度略升初齡幼蟲危害不明顯，於乳熟期幼蟲發育為較成熟之幼蟲（5-6 齡），食量增大危害較明顯，在田間可發現葉片缺刻，亦可發現被啃斷的稻穗掉落於土表，並在稻叢基部化蛹。水稻收割後蛹藏匿於稻樁，羽化後分散至鄰近禾本科寄主，完成 1 個世代。第二期作氣溫較高，世代較短，分泌夜蛾成蟲自插秧後飛入水稻田產卵，3 日後幼蟲孵化聚集取食危害，持續發育並化蛹，至水稻分蘗盛期產下第 2 代；孕穗期產下第 3 代，若疏於防治可能直接影響水稻品質與產量。



分泌夜蛾成蟲（左雌、右雄）（圖/蔡恕仁）	分泌夜蛾3齡後分散取食，以口器啃食葉片，造成缺刻（圖/蔡恕仁）
	
分泌夜蛾幼蟲取食水稻葉片僅剩主脈(圖/蔡恕仁)	分泌夜蛾危害水稻，於地面可見褐綠色蟲糞及被啃斷之稻穗（圖/蔡恕仁）
	
分泌夜蛾將卵產於寄主下位葉鞘內或葉尖並以黏液將葉片卵包覆（圖/蔡恕仁）	

2. 管理策略：

(1) 預防：

A. 清除野生禾本科寄主，減少孳生源。

B. 育苗箱處理：選用水稻夜蛾類核准於育苗箱或種子處理使用藥劑，出秧前24小時處理1次。

(2) 監測：

定期巡視田區（至少每週1次），掌握害蟲發生密度及齡期，做為防治依

據。

(3) 防治：

- A. 移除田間分泌夜蛾幼蟲，減少害蟲族群。
- B. 提高田間水位淹死蟲蛹，同時減少幼蟲在稻株間移動傳播。
- C. 配合田間害蟲監測資料及發生情形，靠近雜草叢生地區宜注意水稻生育初期受害，於害蟲發生初期施用水稻夜蛾類核准使用藥劑防治，並注意安全採收期之規定。依據本場監測田間害蟲發生情形，建議防治時機如下：
 - a 第一期作可於水稻孕穗期施用穗肥或抽穗前防治穗稻熱病時混合夜蛾類防治藥劑防治。
 - b 第二期作應於分蘖盛期防治 1 次，以減少分泌夜蛾族群密度；至抽穗期再施用 1 次，以避免水稻生育後期被害影響品質與產量。
- D. 防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

(五) 秋行軍蟲/林立 (*Spodoptera frugiperda* Smith)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

水稻秧苗剛開始受害時外觀不易被察覺出異狀，然而在用手翻撥秧苗後，可見植株下位葉片有明顯食痕與糞便，蟲體多藏匿於秧苗基部、接近土面位置。檢視時可將秧苗整片拿起抖動，若有被危害之秧盤，秋行軍蟲幼蟲會被抖落於盤上，此法可用於快速檢視秧苗是否被秋行軍蟲或其他蛾類幼蟲危害。有明顯食痕的秧苗植株生育日數大約為覆土後 3 週，蟲體齡期自 2-6 齡皆有，推測秧苗盤在綠化後即開始陸續有秋行軍蟲產卵於秧苗之情形。

(2) 發生生態：

秋行軍蟲夏季高溫完成 1 世代約 1 個月，冬季生活史則長達 2-3 個月。以 28°C 環境下為例，卵塊孵化期為 3 天、幼蟲期約 16 天、蛹期 10 天、

成蟲平均壽命約為 10 天。幼蟲共有 6 個齡期，體色多變，4 齡後的幼蟲可明顯觀察到每個體節皆有 4 個梯形分佈的黑點，而最後一節的 4 個點則呈正方形分佈。雌蟲在羽化後 3 日開始產卵，每卵塊平均 100-200 粒卵粒。剛孵化的秋行軍蟲 1 齡幼蟲會聚集於卵的附近，之後分散啃食稻葉，由於幼蟲偏好取食質地細嫩的禾本科植物葉片，因此對於水稻苗期的葉片具有明顯啃食行為。

	
秧苗期稻葉較嫩，為秋行軍蟲幼蟲偏好取食時期（圖/林立）	翻撥被害秧苗可見植株下位葉片有明顯食痕及糞便（圖/林立）
	
秋行軍蟲幼蟲大多棲息於秧苗底部（圖/林立）	可將秧苗整片拿起抖動，秋行軍蟲幼蟲會被抖落於盤上以便檢視。（圖/林立）

2. 管理策略：

(1) 預防：

- A. 國內稻作於本田栽培期間多處於湛水狀態，秋行軍蟲較難入土化蛹完成世代，僅在育苗期及曬田期受秋行軍蟲危害的機率較高。
- B. 不易維持湛水狀態的稻田，於水稻分蘖期加強補水，以避免秋行軍蟲完成生活史。

(2) 監測：

曾發生秋行軍蟲高風險區域，育苗場業者於秧苗綠化期檢視葉片是否出現食痕，翻撥被害秧苗底部及將秧苗整片拿起抖動，確認是否為秋行軍蟲危害。

(3) 防治：

育苗場業者於秧苗期依據防檢署公告之核准用藥，擇一施用防治苗期秋行軍蟲。其他防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

	
老熟秋行軍蟲幼蟲於秧苗盤上（圖/林立）	秋行軍蟲危害後期可直接從苗盤上方發現明顯稻葉缺刻和食痕（圖/林立）



經過藥劑處理的秧苗盤幾乎無秋行軍蟲危害（圖/林立）

(六) 瘤野螟/廖君達 (*Cnaphalocrocis medinalis* Guenee)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

初齡幼蟲啃食水稻葉片表皮形成微細白線，2 齡幼蟲開始吐絲將葉片兩側縱捲成苞葉狀，隱匿其中取食上表皮及葉肉，僅留白色的下表皮，呈現長而不規則的白斑。被害嚴重時，整區田成白葉狀，嚴重阻礙葉片光合作用，影響水稻生長。倘抽穗後劍葉被縱捲取食危害，嚴重影響稻穀稔實率及產量。

(2) 發生生態：

瘤野螟年發生 6-8 個世代，雌蛾主要將卵產於成熟葉片上，卵發育臨界低溫為 12°C。初孵化幼蟲並不捲葉，只於葉片上啃食葉肉，2 齡幼蟲起才開始縱捲稻葉成苞並隱匿其中取食危害，每隻幼蟲一般可捲 3-5 片葉，幼蟲 5 齡，約 20 天。水稻分蘗期，老熟幼蟲在稻叢基部稻株間化蛹；孕穗期後則在葉鞘內側吐絲形成薄繭而化蛹，蛹期約 5-7 天。

	
瘤野螟成蛾（圖/廖君達）	瘤野螟幼蟲（圖/廖君達）
	
水稻分蘖期捲葉狀（圖/廖君達）	水稻抽穗期捲葉狀（圖/廖君達）

2. 管理策略：

(1) 預防：

齊一水稻栽培時期，減少遷移族群集中產卵危害之機率。

(2) 監測：

水稻插秧後，每週調查田間瘤野螟成蛾數量，當每平方公尺平均成蛾 1 隻，為設定之經濟危害基準，於 7 天後幼蟲初孵化時進行施藥防治。

(3) 防治：

- A. 高氮肥助長瘤野螟成蛾產卵及幼蟲危害，應遵循各產區推薦施肥用量。
- B. 防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

(七) 褐飛蝨/黃守宏 (*Nilaparvata lugens* Stål.)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

褐飛蝨以成蟲及若蟲聚集於稻叢基部吸取稻株養液為食，致使葉片黃化、降低植株活力及阻礙生長發育；於生殖生長期，可造成穀粒數降低、穀粒短小、充實不完全及成熟期延緩等情況。被害株之基部常可見其污濁之分泌物或由分泌物引起之煤煙病。當褐飛蝨族群密度高時，可致使稻株於短期內迅速枯萎倒伏，此種枯萎情況，在褐飛蝨中度發生田常呈圓圈狀；在嚴重發生田，則圓圈相連而成全面枯萎，稱之為「蝨燒」。此外，褐飛蝨可傳播皺縮矮化病 (rice ragged stunt virus, RRSV)、萎凋矮化病毒 (rice wilted stunt virus, RWSV) 及水稻草狀矮化病 (rice grassy stunt virus, RGSV)。

(2) 發生生態：

褐飛蝨每年發生 8-11 世代，在嘉南地區，一期或二期稻作均可遭受 3-4 個世代危害。褐飛蝨成蟲產卵於稻株基部之葉鞘脊部組織內，卵及若蟲之發育臨界低溫均為 12.5°C。在 25°C，卵期約 8.15 天，若蟲期約 16.7 天。若蟲通常與成蟲混棲於稻株基部吸食養液，經 5 次脫皮後變為成蟲。在 25-30°C 下，雌成蟲於羽化後經 2-5 天開始交尾產卵，產卵盛期可歷時 10-15 天，每雌蟲平均產卵約 300 粒。臺灣之褐飛蝨可自海外遷入，其遷入期為 5-8 月，而以 6 月下旬至 7 月下旬為主要遷入時期，每年遷入蟲量與二期稻作褐飛蝨發生密度具極顯著的相關性。在冬季，褐飛蝨主要於再生稻或落地禾苗棲息取食，其族群通常於 1 月下旬至元月上旬急速下降，越冬密度與再生稻田面積及當年冬季溫度具密切關係。

	
褐飛蟲長翅型雄成蛾（圖/黃守宏）	褐飛蟲長翅型雌成蟲（圖/黃守宏）
	
成蟲及若蟲聚集於稻叢基部吸取稻株養液為食，造成煤煙病（圖/黃守宏）	褐飛蟲危害造成蟲燒現象（圖/黃守宏）

2. 管理策略

(1) 預防：

- A. 齊一水稻栽培時期，減少遷移族群集中危害之機率。
- B. 避免密植、過量施用氮肥及長期積水，創造溫暖潮濕有利於褐飛蟲繁衍之條件。

(2) 監測：

水稻孕穗末期，平均每叢稻發現 5-10 隻褐飛蟲，為設定之經濟危害基準。

(3) 防治：

- A. 保護天敵：田間多種捕食性蜘蛛、蛙類、綠盲椿象、隱翅蟲、繯小蜂及黑腹螯蜂等均為褐飛蟲之有利天敵，宜選用選擇性或短效性殺蟲劑，並於適當時期使用，以減少藥劑對天敵的毒害。
- B. 施用 1 次藥劑防治或間隔 7-10 天再處理一次，可有效地抑制其族群之

成長。若待水稻抽穗後，褐飛蟲族群密度大幅成長後再行處理，藥劑噴佈時，最重要者是必需使藥劑噴及褐飛蟲棲息之稻叢基部。防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

(八) 白背飛蟲/黃守宏 (*Sogatella furcifera* Horvath)

1. 危害狀與發生生態

(1) 危害徵狀：

白背飛蟲以成蟲及若蟲聚集於水稻中、上部吸食養液為害；在水稻抽穗前，被害稻株常由基葉往上黃化；在水稻抽穗後，成蟲與若蟲均喜棲於劍葉及穗部為害，影響稻穀之稔實率。嚴重被害，可導致稻株全面枯萎。此外，白背飛蟲可媒介傳播南方型水稻黑條矮化病 (southern rice black streaked dwarf virus, SRBSDV)，在水稻生育早期被害，導致無法抽穗，毫無收穫。

(2) 發生生態：

白背飛蟲每年發生 9-10 世代，在嘉南地區，一期或二期稻作均可遭受 3-4 個世代危害。白背飛蟲成蟲通常於稻叢中、上部棲息活動，雌蟲產卵於稻株下部第 2 葉鞘肥厚部份之組織內，卵及若蟲之發育臨界低溫分別為 10.4 及 10.8°C。在 25°C，卵期約 7.5 天，若蟲期約 15.4 天，若蟲具 5 個齡期，成蟲壽命約 17.4 天。每雌蟲平均產卵量約 300 粒。臺灣之白背飛蟲與褐飛蟲相似，亦屬長距離遷移害蟲之一，近年來遷入族群相當普遍，二期稻作水稻被害有明顯增加之勢。白背飛蟲常與褐飛蟲混合發生，共同危害而造成蟲燒。

	
白背飛蟲長翅型雄成蛾（圖/黃守宏）	白背飛蟲長翅型雌成蟲（圖/黃守宏）
	
白背飛蟲危害水稻穗部（圖/黃守宏）	白背飛蟲危害造成蟲燒現象（圖/黃守宏）

2. 管理策略

(1) 預防：

- A. 水稻收穫後儘速翻田去除再生稻，並清除田邊雜草以中斷其寄主植物。
- B. 齊一水稻栽培時期，減少遷移族群集中危害之機率。
- C. 避免密植、過量施用氮肥及長期積水，創造溫暖潮濕有利於白背飛蟲繁衍之條件。

(2) 監測：

二期稻作分蘖期，若白背飛蟲族群密度平均每叢達 5-10 隻以上，為設定經濟危害基準。

(3) 防治：

- A. 保護天敵：田間多種捕食性蜘蛛、蛙類、綠盲椿象、隱翅蟲、繭小蜂及黑腹螯蜂等均為白背飛蟲之有利天敵，宜選用選擇性或短效性殺蟲劑，並於適當時期使用，以減少藥劑對天敵的毒害。

B. 防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

(九) 斑飛蝨/黃守宏(*Laodelphax striatella* Fallen)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

斑飛蝨族群常於水稻抽穗後驟增，成蟲與若蟲均喜歡聚集於劍葉及穗部吸汁為害，被害穀粒外殼污黃、乾扁，影響稻穀之稔實率及千粒重。除直接吸汁為害外，斑飛蝨可媒介傳播水稻縞葉枯病 (rice stripe virus)、黑條毒素病 (stripe streaked virus) 及水稻黑條矮縮病 (rice black stripe dwarf virus, RBSDV)。水稻遭受縞葉枯病為害，造成心葉捲曲、不正常徒長而下垂，不抽穗或抽穗而穀粒不稔實，嚴重影響產量。

(2) 發生生態：

斑飛蝨在嘉南地區每年發生 8-9 世代。成蟲通常活動於稻株中、上部，但產卵於稻株下部第一、二葉鞘組織內，在水稻抽穗後，亦有產於穗頸下之莖腔內，卵及若蟲之發育臨界低溫分別為 10.9 及 8.8°C。在 25°C，卵期約 8 天，若蟲期約 15 天，若蟲具 5 個齡期，成蟲壽命約 17.7 天。每雌蟲平均產卵量約 300 粒。在越冬期間，斑飛蝨可在再生稻、小麥、玉米及高粱上越冬，斑飛蝨在特定地區之發生量與該地區上述寄主植物之栽植面積有密切關係。影響一期稻斑飛蝨族群密度以蟲源密度最為重要，12 月至 2 月之有效積溫次之；而影響第二期稻斑飛蝨之族群密度亦以蟲源最重要，8 月高溫及 9 月強降雨次之。

	
斑飛蝨長翅型雄成蛾（圖/黃守宏）	斑飛蝨長翅型雌成蟲（圖/黃守宏）
	
斑飛蝨危害水稻穗部（圖/黃守宏）	斑飛蝨媒介危害的縞葉枯病（圖/黃守宏）

2. 管理策略

(1) 預防：

- A. 水稻收穫後儘速翻田去除再生稻，並清除田邊雜草以中斷其寄主植物。
- B. 應避免於麥田、玉米田附近設置育苗場，以免成蟲遷入產卵繁殖及媒介縞葉枯病。

(2) 監測：

每掃網（網直徑 37 公分，柄長 1 公尺）10 至 20 隻 3 齡以上之若蟲或每穗平均 3-5 隻斑飛蝨，為設定之經濟危害基準。

(3) 防治：

- A. 保護天敵：田間多種捕食性蜘蛛、蛙類、綠盲椿象、隱翅蟲、繭小蜂及黑腹螯蜂等均為斑飛蝨之有利天敵，宜選用選擇性或短效性殺蟲劑，並於適當時期使用，以減少藥劑對天敵的毒害。
- B. 藥劑防治：對於縞葉枯病嚴重危害地區，於移植前 24 小時，於育苗箱

秧苗施用推薦藥劑處理，施藥後用竹桿掃落附著於秧苗之藥劑並灑水至飽合狀態。防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

(十) 黑尾葉蟬類：偽黑尾葉蟬 (*Nephotettix cincticeps* (Uhler))、黑條黑尾葉蟬 (*Nephotettix igropictus* (Stål)) 及臺灣黑尾葉蟬 (*Nephotettix virescens* (Distant)) /王玉瑤、周浩平

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

黑尾葉蟬類之寄主植物包含水稻、小麥、大麥、粟、玉米、小米、茭白、甘蔗、看麥娘、稗草、李氏禾、雙穗雀稗、馬唐、結縷草、狗牙草、牛筋草、小指草等禾本科植物，其成蟲及若蟲皆會刺吸水稻汁液，嚴重危害時在分蘗期造成稻叢矮化，分蘗數減少、葉片由下往上黃化。孕穗期後嚴重危害則造成稻穗縮短、稔實率下降、千粒重減輕。除直接危害外，黑尾葉蟬在臺灣為水稻黃萎病及水稻黃葉病之媒介昆蟲，可引起水稻嚴重危害，在國外亦有媒介萎縮病 (dwarf)，tungro (rice tungro bacilliform virus, RTBV) 及 (rice tungro spherical virus, RTSV) 等病害之紀錄。

(2) 發生生態：

臺灣的黑尾葉蟬類害蟲以偽黑尾葉蟬為主，其他物種尚有臺灣黑尾葉蟬及黑條黑尾葉蟬，三種葉蟬外型相近。以偽黑尾葉蟬為例，其成蟲大約 4.5~5.5 毫米，前翅綠色，雄蟲翅端黑色。其若蟲頭大尾尖，體色主要為黃綠色。受驚擾時經常橫向爬行及跳躍，成蟲尚會短距離飛行。在臺灣無明顯越冬現象，全年均會發生，冬季休耕時成蟲主要棲息於雜草及再生稻上，水稻育苗期間部份雌成蟲會遷入秧田間產卵，另有部份成蟲會於插秧後陸續遷入本田，隨後族群數量逐漸增加，一期稻作

乳熟期至黃熟期時達到第一個高峰。一期稻收割後葉蟬族群分散至田邊雜草棲息，部份成蟲於二期稻育秧時及插秧後遷至水稻上，此後族群量逐漸增加，於二期稻作抽穗後至黃熟期達到另一高峰，收割後再次分散至田邊雜草及再生稻上。不同年度之黑尾葉蟬族群量差異很大，若冬季高溫，春雨較少，有利於一期稻黑尾葉蟬發生，若八、九月高溫乾旱，有利於二期稻黑尾葉蟬發生。

2. 管理策略：

(1) 預防：

- A. 收割後翻耕、除草：水稻收割後盡速進行翻耕及田埂除草，以防黑尾葉蟬殘存及傳播病害。
- B. 種植抗蟲品種：黑尾葉蟬好發地區避免栽植感蟲品種水稻，宜栽植抗蟲品種。
- C. 氮肥勿過量，以避免植株葉片偏軟。

(2) 監測：

- A. 孕穗期至齊穗期以掃網法統計黑尾葉蟬類害蟲數量，平均每網 10 隻以上即進行防治（水稻開花期間建議下午 2 點後進行掃網，較不影響授粉）。
- B. 以目視法檢視稻叢上是否有顯著數量之黑尾葉蟬。

(3) 防治：

- A. 育苗用土壤混拌核准藥劑後再撒種。
- B. 水稻插秧後 5 天可施用核准藥劑，以降低本田期感染蟲媒性病毒病害之機率。
- C. 水稻孕穗期至糊熟期時若田間黑尾葉蟬數量達每次掃網 10 隻以上，可參考農藥資訊服務網核准之藥劑，非農藥資材則可使用苦楝油混合農皂。

	
黑尾葉蟬雄成蟲 (圖/黃守宏)	黑尾葉蟬雌成蟲 (圖/黃守宏)
	
黑尾葉蟬若蟲 (圖/黃守宏)	黑尾葉蟬若蟲及其蛻殼 (圖/黃守宏)

(十一) 電光葉蟬/王玉瑤、周浩平(*Recilia dorsalis* Motschulsky)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

電光葉蟬於臺灣各栽培區普遍存在，中南部密度較高，寄主植物包含稻、玉米、高粱、粟、小麥、甘蔗及李氏禾等。其成蟲及若蟲均棲於水稻上，吸食葉片及葉鞘汁液，輕度危害時不造成食痕，亦不引起煤煙病，嚴重危害時自下位葉起導致葉尖乾枯、葉緣捲起黃化。除直接危害稻叢外，其為黃葉病（transitory yellowing）之媒介，在國外亦能傳播橙葉病（orange leaf）、Tungro、及萎縮病（dwarf）等病害。

(2) 發生生態：

電光葉蟬體長約 3.5-4 公釐，前翅黃白色，上有閃電狀之褐色斑紋。其於臺灣一年可發生 10 個世代以上，冬季族群密度極低，棲息在田埂雜

草、再生稻、落地禾苗等處，四月後族群逐漸增高，於一期稻抽穗後至黃熟期達高峰。二期作秧苗期族群密集，但插秧後即分散，隨後才逐漸增加，於糊熟期至黃熟期又達另一個高峰。電光葉蟬有時具顯著族群量，但因習性活潑，在田間分散危害，目前國內尚無造成嚴重危害之紀錄。

	
電光葉蟬成蟲（圖/黃守宏）	電光葉蟬若蟲（圖/黃守宏）
	
電光葉蟬成蟲及若蟲（圖/黃守宏）	

2. 管理策略：

(1) 預防：

- A. 收割後翻耕及防除田埂雜草，以減少電光葉蟬殘存於田間之族群量。
- B. 氮肥勿施用過量，以避免葉片柔軟，易吸引害蟲取食。
- C. 好發地區避免種植感蟲品種，可選植抗蟲品種。

(2) 監測：

- A. 可於水稻抽穗後至乳熟期進行掃網，若其族群密度達每次掃網 10 隻以上，即可進行防治（水稻開花期間建議下午 2 點後進行掃網，較不影響授粉）。
- B. 抽穗後目視稻叢上是否有顯著數量之電光葉蟬。

(3) 防治：

- A. 電光葉蟬較少造成顯著危害，孕穗及齊穗期防治其他害蟲時即可一併防治。
- B. 若田間族群量已達防治門檻，可參考選用農藥資訊服務網核准使用於葉蟬類之藥劑，非農藥資材則可使用苦楝油混合農皂。

(十二) 稻心蠅/廖君達 (*Hydrellia philippina* Ferino)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

稻心蠅幼蟲於水稻心部咬食未展開的心葉內緣，待被害葉片展開後，於葉片邊緣可見長 1-2 公釐不規則的淡黃色缺刻食痕。主要於早植稻或晚植稻分蘖初期(插秧後 15-45 天)進行危害，嚴重時，稻株生長受阻。

(2) 發生生態：

稻心蠅年發生 8-11 個世代，以卵或幼蟲於稻田周邊溝渠的雜草越冬，俟水稻插秧後遷入田間產卵於水稻葉片。卵期 3-6 天，初孵化幼蟲沿葉片上露水水膜移動，最後遷至水稻心部未展開之心葉葉緣取食，幼蟲 3 齡，約 5-9 天。老熟幼蟲潛出稻株外，於葉鞘間化蛹，蛹期約 5-9 天。



稻心蠅危害狀（圖/廖君達）

2. 管理策略：

(1) 預防：

- A. 清除稻田田埂、溝渠禾本科雜草，以減少蟲源。
- B. 區域性齊一插秧，早植稻或晚植稻容易受到稻心蠅集中產卵危害。

(2) 監測：

水稻插秧初期，調查水稻葉片邊緣是否出現長 1-2 毫米不規則的淡黃色缺刻食痕，被害葉率達 10%為所設定之經濟危害基準。

(3) 防治：

- A. 插秧後宜採乾溼灌溉，避免持續性湛水吸引稻心蠅成蟲前來產卵。
- B. 防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

(十三) 稻細蟬/張淳淳 (*Steneotarsonemus spinki* Smiley)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

稻細蟬於水稻插秧後侵入，並隨植株發育由下位葉鞘逐漸向內移動，在孕穗之後於進入箭葉葉鞘，當族群密度高時，頻繁取食的傷口使得病原菌容易入侵，造成葉鞘褐化枯死，嚴重時水稻抽穗受阻或無法抽穗，並可見穗頸縮短、穗軸彎曲。稻細蟬也會取食穗部，造成穀粒發育

障礙、褐化甚至不稔。

(2) 發生生態：

稻細蟎一般在一期稻作時密度低，較少造成嚴重危害；二期稻作時，可能由田間殘存稻株、休耕未耕鋤等因素，致使環境中稻細蟎族群數量增加，提升受害風險。其中二期再生稻田普遍存在稻細蟎，也是最主要的傳播源。

	
二期再生稻是稻細蟎主要傳播源（圖/張淳淳）	田頭殘留前作稻株，增加受害風險（圖/張淳淳）
	
稻細蟎於葉鞘內側，棲息活動處組織受害褐化（圖/張淳淳）	稻細蟎聚集繁殖（圖/張淳淳）

	
葉鞘褐化徵狀（圖/張淳淳）	抽穗受阻，部分穀粒褐化（圖/張淳淳）
	
穗頸縮短、穗軸扭曲（圖/張淳淳）	

2. 管理策略：

(1) 預防：

- A. 插秧前徹底清除田區四周圍的水稻殘株、稻樁等可能藏匿稻細蟎的植體。盡量避免再生稻栽培。
- B. 二期作再生稻田或鄰近再生稻的田區，建議預防性施藥。

(2) 監測：

- A. 曾發生疑似徵狀或位於高風險區域，於分蘖盛期採集植體，洽區域改良場或地方儲備植物醫師協助鏡檢。若發現蟎體，及早施藥防治。
- B. 稻細蟎於孕穗至抽穗後會較易觀察，植株若出現葉鞘褐化，抽穗異常情形，可將葉鞘剝離，以 20 倍左右的放大鏡觀察內側變色處是否有蟎體棲息。

(3) 防治：

- A. 風險區域於分蘖盛期施藥 1 次，孕穗期至抽穗前再施藥 1 次。
- B. 防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

(十四) 水稻水象鼻蟲/吳信郁 (*Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

成蟲取食地上部，於葉片上造成不連續長條狀白色食痕，呈現頭尾寬度一致、如白色桿狀物分布於葉片，取食單側葉部組織，無法穿透葉片，不易連成片狀食痕。幼蟲孵化後，會逐漸移向水稻根部取食，導致植株因根系受損出現生長停滯、地上部衰弱情況，嚴重時全株黃化萎凋，拔起植株幾乎無根系，可於殘存根系上發現明顯痕跡及幼蟲。

(2) 發生生態：

成蟲食性廣泛可存活於周遭禾本科植物，待插秧後遷入稻田取食幼嫩葉片並於水面下葉鞘產卵。孵化後，幼蟲由葉鞘移動至根部土棲，並取食植株根系直至化蛹。羽化後成蟲可於水稻田間繼續危害地上部或遷移至鄰近禾本科雜草棲息；成蟲於鄰近防風林、雜木林等處越冬，越冬時躲藏於腐葉堆或淺土中，直至回暖。

	
水稻象鼻蟲成蟲蟲體（圖/吳信郁）	水稻象鼻蟲成蟲食痕，寬度均勻一致，且不穿透葉片（圖/吳信郁）

	
水稻象鼻蟲幼蟲危害根系 (圖/吳信郁)	水稻象鼻蟲幼蟲蟲體 (圖/吳信郁)

2. 管理策略：

(1) 預防：

- A. 防除田區周遭禾本科雜草，減少中間寄主及成蟲越冬場所。
- B. 一期避免提早插秧，且控制田區水位約 0.5 公分，減少越冬成蟲大量聚集、產卵。
- C. 分蘗曬田確實，可降低幼蟲存活率，減少危害。

(2) 監測：

- A. 定期監測田區害物發生情形，生育初期每叢發生 0.5 隻成蟲時，應採取防治措施。

(3) 防治：

- A. 秧苗預先拌種，可於發生初期控制害物田間族群量。
- B. 藥劑防治請參考農藥資訊服務網上水稻水象鼻蟲核准登記藥劑及施藥方法進行防治。

(十五) 水稻負泥蟲/吳信郁 (*Oulema oryzae* Kuwayama)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

負泥蟲成、幼蟲以咀嚼式口器嚙食水稻葉片上表皮與葉肉，殘留下表

皮呈現白膜狀長條食痕，族群密度高時，受害水稻呈白色枯乾狀，後期影響水稻生育，使稻株抽穗期延遲、穀粒不飽滿，影響產量與品質。

(2) 發生生態：

負泥蟲於北部及東部靠山邊濕冷田區發生較多。負泥蟲年發生 1 個世代，越冬成蟲於翌年春季溫度回升時，飛至一期作秧苗期或本田初期之稻株取食並交尾產卵，卵多產於葉面，排成一至二列，孵化幼蟲取食表皮及葉肉組織，老熟幼蟲在葉片上結繭化蛹，羽化成蟲停留在水稻葉片上取食，後飛離稻田至附近禾本科植物之根際間越冬休眠。

	
負泥蟲成蟲蟲體 (圖/吳信郁)	負泥蟲取食水稻葉片，呈白膜狀長條食痕 (圖/吳信郁)
	
負泥蟲幼蟲以糞泥覆蓋於體背 (圖/吳信郁)	水稻生育初期受負泥蟲為害情形 (圖/吳信郁)

2. 管理策略：

(1) 預防：

清除田區周圍禾本科雜草，減少成蟲越冬場所；田水放乾後，將稻株上的幼蟲掃落田土中致死。

(2) 監測：

稻作生育初期加強監測，每叢水稻發生密度達 2-3 隻，且田間稻叢危害達 10%時，應採取防治措施。

(3) 防治：

請參考農藥資訊服務網上水稻負泥蟲核准登記藥劑及施藥方法進行防治。

(十六) 稻黑椿象/王誌偉 (*Scotinophara lurida* Burmeister)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

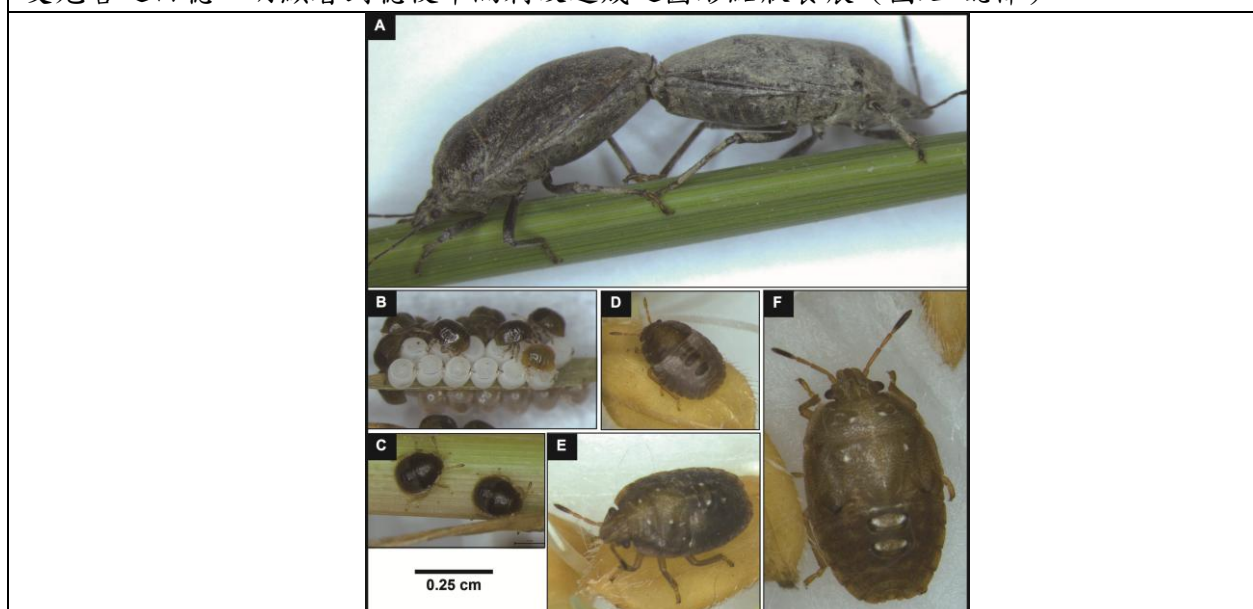
初期於葉片末端處刺吸葉肉組織，造成白色橫條有點狀食痕，進一步造成稻葉末端枯萎捲曲。水稻孕穗期時，聚集於稻叢與稻穗基部吸食汁液，因而造成白穗現象，將稻黑椿象造成之白穗抽出，明顯看到穗梗布滿刺吸造成之圓形點狀食痕。

(2) 發生生態：

稻黑椿象生活史與水稻生長期幾乎完美配合，每年發生 2 個世代，插秧 4 週後水稻進入分蘗盛期時，成蟲開始遷入田區為害並交尾產卵。成蟲偏好於水稻基部產卵，產卵行為維持 4-5 週，卵初期呈暗綠色，孵化前轉為黃褐色，約 5-7 天孵化後卵殼呈白色。若蟲共 5 個齡期，孵化初期聚集於卵塊周圍，因 1-3 齡若蟲個體僅約 0.1-0.3 公分，且躲藏於稻叢基部，不易察覺。



(A)初期於葉片末端處刺吸葉肉組織，造成白色橫條有點狀食痕。(B)進一步危害造成稻葉末端枯萎捲曲。(C)孕穗期時，聚集於稻叢與稻穗基部吸食汁液，造成白穗現象。(D)抽出受危害之白穗，明顯看到穗梗布滿刺吸造成之圓形點狀食痕（圖/王誌偉）



(A)稻黑椿象成蟲。(B)稻黑椿象 1 齡若蟲及卵殼。(C-F)稻黑椿象 2-5 齡若蟲（圖/王誌偉）

2. 管理策略：

(1) 預防：

延後插秧：稻黑椿象成蟲喜愛躲藏於茂密稻叢，有機栽培田區如比周圍慣行田區延後插秧，可大量減少成蟲危害。

(2) 監測：

3 月與 8 月水稻分蘖盛期，倘發現每 10 叢水稻出現 2 隻稻黑椿象成蟲時，應採取防治措施。

(3) 防治：

- A. 黑殭菌防治：3 月與 8 月水稻分蘖盛期，倘發現每 10 叢水稻出現 2 隻稻黑椿象成蟲時，施用黑殭菌以降低密度，其防治關鍵為壓制水稻孕穗期前新世代害蟲族群數量。4 月與 9 月監測，如發現每稻叢平均出現 5 隻以上若蟲或 1 個白色卵塊，需再次以黑殭菌進行防治。
- B. 黑卵蜂防治：3 月與 8 月下旬，於田間釋放黑卵蜂以增補初期天敵族群，可降低若蟲孵化率並有效減少稻黑椿象後代數量。
- C. 藥劑防治：稻黑椿象對化學藥劑感受性高，慣行栽培田於成蟲遷入後，使用農藥資訊服務網推薦之藥劑均具防治效果。

(十七) 鐵甲蟲/王誌偉 (*Dicladispa armigera* Olivier)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

鐵甲蟲成蟲以咀嚼式口器自葉片表面沿葉脈啃食上表皮及葉綠層，幼蟲在葉片組織內潛行取食危害，僅留上下表皮呈白色袋狀斑紋，危害嚴重時葉片變白而枯黃，影響抽穗甚至全株枯死。

(2) 發生生態：

鐵甲蟲每年發生 4-5 個世代。於水稻第一期作可發生 3 個世代，成蟲於 2 至 3 月遷入稻田產卵繁殖，水稻抽穗前期葉片受第一世代成蟲與第二世代幼蟲危害，抽穗後期葉片則遭逢第二世代成蟲與第三世代幼蟲危害，第二期作則於 8 至 9 月遷入。成蟲在水稻收割後，於水稻殘株、田邊雜草或茭白筍內待下期作或越冬。

	
成蟲取食水稻葉片造成白色長條斑紋之危害狀（圖/王誌偉）	幼蟲鑽食水稻葉片造成白色袋狀之危害狀（圖/王誌偉）

2. 管理策略：

(1) 預防：

有機水稻田區以延後插秧方式減少成蟲遷入危害，並清除田區周圍雜草減少鐵甲蟲躲藏處，可有效降低發生率。

(2) 監測：

水稻插秧後，每週調查鐵甲蟲是否遷入稻田活動。

(3) 防治：

A. 有機栽培目前尚無推薦之商品化防治資材，建議可參考苦楝油等免登記植物保護資材進行預防。

B. 防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

(十八) 禾蛛緣椿象/王誌偉 (*Leptocorisa acuta* Thunberg)

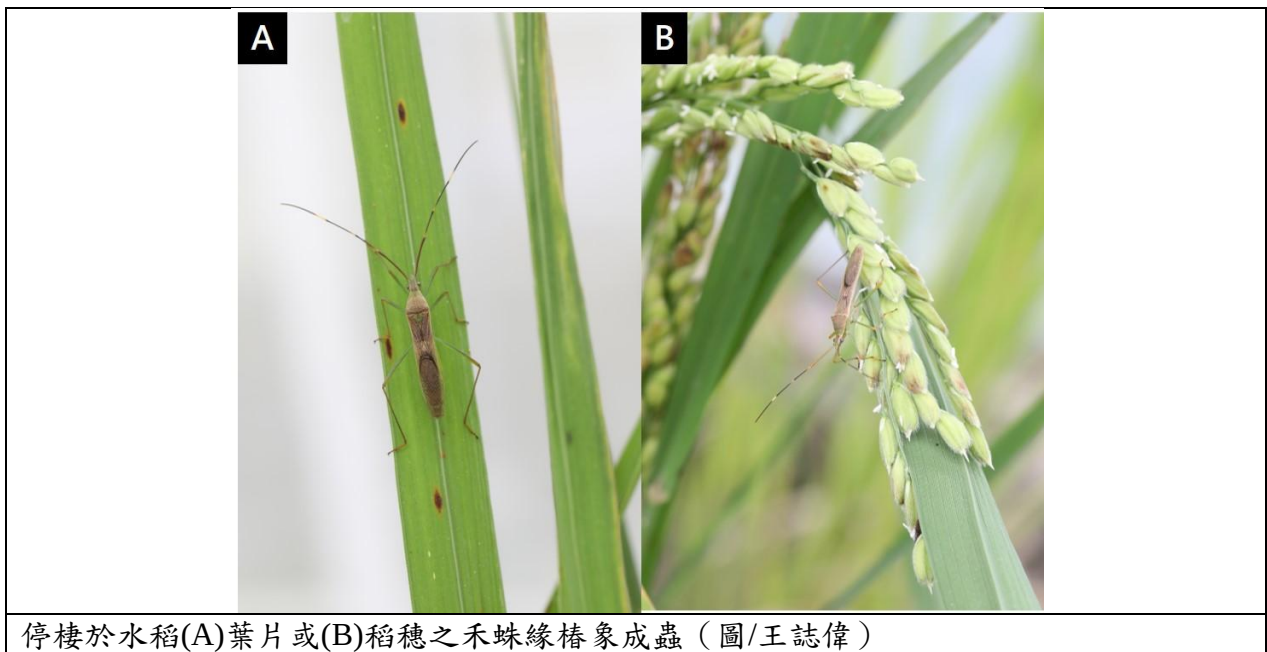
1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

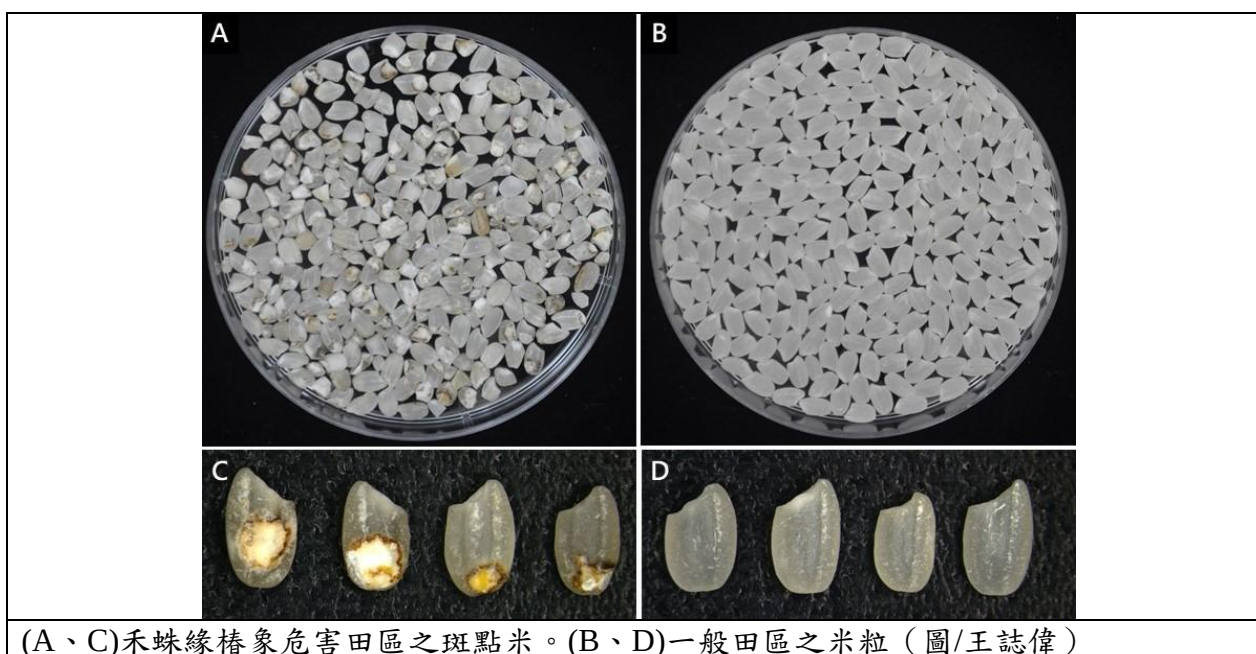
禾蛛緣椿象成蟲體型與觸角皆瘦長，體呈綠色至褐色，成蟲及若蟲取食幼穗，吸食穀粒汁液，乳熟期穀粒被害，穀粒壞死乾癟；糊熟期以後被害，口針刺吸部位形成暗黑色斑點，形成「斑點米」。

(2) 發生生態：

禾蛛緣椿象每年發生 7 至 8 代，雌成蟲產卵於葉片上半部，每次 10-20 粒成排狀，若蟲期無翅約 25-30 天，成蟲可存活超過 69 天。秋、冬季成蟲會於其他寄主上棲息，寄主植物以禾本科為主。水稻抽穗前，多棲息於周遭植物上，尤以靠山區或原始林之有機水稻田區較易發現此蟲，水稻接近抽穗時，遷入田中待其抽穗，並於抽穗至糊熟期時造成稻穗危害。水稻收割後，遷移至周遭植物，待下期水稻抽穗時再次遷入危害。



停棲於水稻(A)葉片或(B)稻穗之禾蛛緣椿象成蟲（圖/王誌偉）



2. 管理策略：

(1) 預防：

A. 田區避免過早或過晚栽植。

B. 清除田區周圍雜草，減少雜草內之椿象在水稻抽穗期遷入危害，可有效降低發生率。

(2) 監測：

水稻接近抽穗時，調查禾蛛緣椿象是否遷入稻田活動。

(3) 防治：

防治藥劑可參考農藥資訊服務網，使用核准登記於水稻椿象類之藥劑。

四、 生理障礙或環境影響

(一) 福壽螺/廖君達 (*Pomacea canaliculata* Lamarck)

1. 危害狀與發生生態：

(1) 危害徵狀：

福壽螺為雜食性螺類，喜好取食水生植物的幼嫩部位，水稻插秧後 14

天內為主要受害時期，其他作物於移植初期或新分株(藥)期受害最為嚴重。取食行為多在水中進行，先以腹足抱住植株體，再以口器之顎片切割植株體成小片後吞下，導致水稻秧苗數或新分藥數減少。

(2) 發生生態：

福壽螺仔螺及成螺能浮於水中，隨水漂流，四處蔓延發生。成螺離開水面產卵於水稻植株、溝渠、牆岸及田埂等上。卵塊呈紅色，常 3-4 層覆蓋而呈葡萄串狀，每一個卵塊之卵粒數約 250 粒。初孵化仔螺以水中小型浮游性生物維生，成長至殼高約 1.5 公分開始危害水生植物；由孵化起算約 70-80 天，殼高約 2.5 公分即達性成熟。福壽螺在水溫 20℃ 以下或乾旱的環境，螺體潛入土中緊閉殼蓋靜止不動呈休眠狀態，俟水溫升高始打開殼蓋並伸出觸角及腹足繼續活動。遇到乾旱或無水的環境，可遁入土中緊閉殼蓋休眠長達 6 個月之久。

	
福壽螺成螺(圖/廖君達)	福壽螺仔螺(圖/廖君達)
	
水稻田受福壽螺危害狀(圖/廖君達)	福壽螺產卵於水稻植株(圖/廖君達)

2. 管理策略：

(1) 預防：

- A. 於水稻田區入水口裝置鐵絲網，隔絕來自溝渠的福壽螺。
- B. 於田區排水口鋪設 30 公分長之浪板阻絕福壽螺逆水回溯稻田。

(2) 監測：

水稻插秧前田間湛水後，調查田間福壽螺族群密度。每平方公尺發生量達 1 個大螺（殼高大於 17mm）、2 個中螺（殼高介於 14-17mm）或 5 個小螺（殼高小於 14mm）時為設定之經濟危害基準，應採取防治措施。

(3) 防治：

- A. 人工撿拾稻田內福壽螺卵塊及螺體，以降低族群密度。
- B. 插秧後田間水位維持 3 公分以內可降低螺體的移動能力。
- C. 有機水稻栽培於水稻插秧後 2 週，放養鴨子來捕食田間的福壽螺。
- D. 插秧前 2-3 日或插秧後立即施用福壽螺推薦藥劑進行防治，防治藥劑可參考農藥資訊服務網。

(二) 水稻田雜草/蔣永正、楊志維

1. 水稻田雜草發生與生態：

臺灣位於熱帶與亞熱帶交界，氣候高溫多濕，極適合雜草生長繁衍。水稻田環境中雜草種類繁多，具有繁殖力強、適應力高、休眠性長及生命週期短等特性，易與水稻競爭生長資源，並為病蟲鼠害提供棲息環境。雜草泛指非栽培作物的植物，如蔬菜田中的自生稻，或水田草生栽培體系內之草生草。雜草發生種類與數量主要與作物種類、水分條件、整地深度與次數、除草劑使用頻率等田間管理措施有關。雜草相變化與土壤中雜草種子庫組成密切相關，而種子庫中草子的萌發率則受氣候、土壤、休眠性及翻犁深

度影響。草相的組成是防除技術與管理策略訂定的重要依據。

（1）繁殖力與種子庫

多數雜草單株即可產生大量種子。如稗草每株可產約 7,000 粒，根據 61 種雜草調查，平均每株可產 26,500 粒種子。此現象顯示雜草防治應在開花結實前進行。多年休耕或整地不當，將導致土壤種子庫累積，增加下期作防除難度。多年生雜草藉塊莖、根莖或匍匐莖進行營養繁殖，如雲林莞草每株可於一個稻作期產生約 100 個地下塊莖。不同翻耕方式也影響繁殖體分布，如盤狀犁翻耕反而助長雙穗雀稗的匍匐莖擴散。

（2）種子休眠與環境適應

大多數雜草種子具有休眠性，能在逆境中長期存活，待環境適合再萌發。如稗草種子在土中可保持活性約 13 年。此特性導致雜草發芽不整齊，整個作期內可持續萌發，造成防治作業耗時費工。此外，雜草生長快速，C4 型植物如稗草、芒稷、雙穗雀稗等光合作用效率高於 C3 型作物，使其具明顯競爭優勢。氣候變遷導致 CO₂ 濃度上升及氣溫增加，更促使雜草生長旺盛與草子產量提高。

（3）散布與草相變遷

雜草可經由風、水流、動物及農機具傳播，造成長距離擴散。野生稻與栽培稻種子外觀相似，收穫時易混入，成為重要散布途徑。水田草相變化與除草劑使用亦密切相關。長期使用同類藥劑會造成耐性草種增加，如早期零星出現的尖瓣花因萌芽期較長，能避開藥效期，現已成為主要難防治雜草之一。

（4）水稻田常見雜草

禾本科：稗草、芒稷、畔茅、雙穗雀稗

莎草科：花蒿草、碎米莎草、螢蔺、雲林莞草

闊葉草：鴨舌草、水莧、多花水莧、母草、紅骨草、尖瓣花及細葉水丁香等。

2. 水稻田雜草危害：

(1) 競爭性危害

雜草與水稻競爭光照、水分、養分與空間。如高大稗草會遮蔽稻株光線，降低穀粒數與稔實率；矮生莎草如螢蔺、球花蒿草則減少稻株中下層葉片受光。此外，雜草會影響氮肥吸收與分配，造成水稻生育不良。田間試驗顯示，雜草造成的減產幅度依種類、發生期、密度及氣候而異，介於 10–90%。

(2) 非競爭性危害

雜草常為病原菌、害蟲及鼠類棲息處，增加田區管理難度。部分雜草殘質會釋放酚類等二次代謝產物，抑制作物生長，降低品質與產量。

3. 水稻田雜草整合管理 (Integrated Weed Management, IWM)

雜草防治不應依賴單一藥劑，而應採取整合管理策略，結合預防、栽培、物理、生物及化學方法，並以監測與經濟危害限界為依據，達成有效且永續的防治目標。

(1) 預防性措施：防止雜草生長至開花結籽，並在灌溉溝渠進水口設置細紗網，可阻隔雜草種子進入田區，降低雜草族群密度；避免農機具、灌溉水及畜禽傳播草子或營養繁殖體；維持田區整潔，減少多年生雜草蔓延。

(2) 栽培管理：水旱輪作抑制水生雜草，休耕期或二期作後種植如油菜、苕子及埃及三葉草等綠肥作物，其快速覆蓋能遮蔽雜草生長並改善土壤養分；適當水位管理，藉由深水灌溉可抑制不耐淹水之旱生雜草；依雜草生長季節掌握防治時機，於發生量最低期處理，可使防治率高於繁殖率。

(3) 物理性防治：採取兩段式整地，插秧前 15 日粗耕促使草子萌發，插秧前 3 日細耕掩埋幼草；維持 3-5 公分積水深度，抑制草子萌芽；覆蓋抑草以遮光原理抑制雜草萌發，並增進氮素供應，每公頃施用穀殼 4–5 公

噸或滿江紅 50-100 公斤；機械除草於插秧後 15-20 日田土未硬前進行，但行間除草效果較佳，株間仍需人工輔助。

(4) 生物性防治：採用鴨稻共作，插秧後放養小鴨(每公頃 200-400 隻)，利用其啄食幼草與活動攪動泥水，使水濁化而阻礙草子萌芽，兼具除草與肥田效果。

(5) 化學性防治：目前登記於水田使用之除草劑種類甚多，最好依田間雜草相，依據農藥資訊服務網核准之藥劑用量及方法審慎使用，可有效防治絕大多數之一年生雜草。

	
第一、二期作常見雜草-稗草(稗子)(圖/楊志維)	第一、二期作常見雜草-尖瓣花(圖/楊志維)
	
第一期作常見雜草-球花蒿草(三角草)(圖/楊志維)	第一期作常見雜草-螢蘭(水蔥仔)(圖/楊志維)

	
第二期作常見雜草-鴨舌草(學菜) (圖/楊志維)	第二期作常見雜草-畔茅(千金子) (圖/楊志維)
	
水田常見雜草碎米莎草，分布範圍廣。種子繁殖，經灌溉水及農機散布。(圖/蔣永正)	水田常見雜草母草。種子繁殖，經灌溉水及農機散布。(圖/蔣永正)
	
水田常見雜草水荳蔻。種子繁殖，經灌溉水及農機散布。(圖/蔣永正)	水田常見雜草多花水荳蔻。種子繁殖，經灌溉水及農機散布。(圖/蔣永正)
	

水田難防治雜草雲林莞草，競爭力強，會形成高密度族群及產生大量地下塊莖；危害潛力高。主要靠地下莖行營養繁殖(圖/蔣永正)	水田難防治雜草細葉水丁香，常於水稻中後期萌發影響後作。種子繁殖。經灌溉水及農機散布(圖/蔣永正)
	
雙穗雀稗多發生於低海拔水田。主要靠走莖繁殖，短期間內即蔓延成片。整地時走莖伸長黏附於機具傳布(圖/蔣永正)	芒稷多發生於保水力差之水田，從田埂蔓延至田區，危害嚴重。種子繁殖，經灌溉水及農機散布(圖/蔣永正)

(三) 水稻營養障礙缺乏症狀/蔡正賢

1. 氮缺乏：

缺氮會使其生育停止，葉綠素之生產減少，莖葉皆成為氮綠色，當欠缺更甚者，則會發生萎黃化。水稻倘氮素過剩則不如使其稍感欠缺，因米的品質會較好，但對收量確有影響。水稻過量施用氮肥則使稻株倒伏，同時也容易遭受病蟲害的危害。

2. 磷缺乏：

缺磷於下位葉(老葉)出現紫紅色，同時葉片數減少，葉片長度減少，穗/植株降低，每穗的粒數降低和每穗的充實度降低。

3. 鉀缺乏：

缺鉀發生的徵狀從下位葉(老葉)開始，葉片出現褐色斑點和莖腐壞，葉緣及葉尖處出現白、黃或橘色的點或條紋，繼而發生褐變或壞死。缺鉀會導致水稻對病害的抗性降低，鉀的缺乏也使稻稈的厚度降低。

4. 硫缺乏：

缺硫症狀與缺氮非常類似，植株生長緩慢成淡黃色，然而，主要不同在於

硫在植株內移動較慢，黃化葉出現在上位葉較先於下位葉。

5. 鎂缺乏：

缺鎂症狀先出現在低位衰老葉片上，大多數在生育後期發生，病葉從葉枕處成直角下垂。

6. 硼、鈣、銅、鋅缺乏：

四種營養元素的缺乏症狀出現在幼葉，幼葉發病基部黃化，使葉片展開不完全，出現前端展開而中後部折合，出葉角度增大的特殊形態。

7. 硼缺乏：

幼葉出現白色和捲曲的葉尖，植株高度降低，新生葉尖是白色和捲曲(和鈣缺乏相似)，生長點壞死，但在嚴重地缺乏期間新葉繼續分生，在穗形成階段時，由於缺硼的作用下，作物不能生成穗。

8. 鈣缺乏：

缺乏症狀出現在幼葉和生長點，當嚴重的鈣缺乏時，最嫩的幼葉才會出現以下的症狀：

(1) 葉脈間綠色而幼葉前端展開而中後部折合，出葉角度增大的特殊形態。

(2) 葉尖變白或退綠且捲曲。

(3) 沿葉緣側面壞疽。

(4) 生長點發育遲緩或壞死。

(5) 嚴重時老葉也會變褐色或壞死。

9. 銅缺乏：

新葉顯得扭曲或變形，葉片邊緣變褐，生長受阻。

10. 鋅缺乏：

鋅缺乏症狀經常被發現在浸水後 72 小時內，也因用深浸水和冷水而加重其症狀。如果缺乏症狀變得嚴重時則會以排除浸水以搶救水稻。假如土壤 pH 非常高，缺乏症狀可能在一次的淹水或一場雨後就出現。環境因子，例如冷溫，也可能增加缺乏症狀嚴重性。過多磷肥的施用也可能加重鋅的缺

乏。症狀經常因之前的浸水，而不容易判定，增加從外觀判定的困難度。水稻秧苗從發芽起大約 10 天可由稻種取得充足的養分，因此，鋅缺乏症狀不會在秧苗發生，但它可能發生在發芽後數星期。不管是之前浸水造成不好判定或是嚴重的症狀觀察，包括：

- (1) 葉脈間的黃化，葉片接近莖的部位變成淡綠，而只剩葉尖還是暗綠，經常從最幼葉開始。
- (2) 浸水後二至四天葉片一半基部顏色呈淡綠。
- (3) 浸水後三至七天葉片變黃且開始死亡。
- (4) 葉片不正常狹長且發育遲緩。
- (5) 假如水稻已浸水或灌水中，葉片變薄易於浮在水表面。灌水中的秧苗會加重鋅的缺乏，造成外觀症狀更顯著，有可能成為浸水前根據外觀診斷指標而誤判，所以灌水時多關注於較幼嫩的植株。
- (6) 古銅色化，褐色至紅色的汙點出現於最老葉片，古銅色的葉片組織可能最後轉變為褐色。植株的古銅色表現即當仔細的診察經常會發現此葉片有不規則生鏽的形狀的出現。
- (7) 葉鞘或接合點成堆疊。
- (8) 發育遲緩或減低株高。

11. 鐵缺乏：

鐵缺乏症狀是新生葉黃化或葉脈間失綠，進而整個葉片轉為黃色，最終轉為白色。假如嚴重缺乏則整個植株變為萎黃和死亡。鐵的缺乏容易與氮的缺乏混淆，區別在於氮缺乏首先出現於老葉，而鐵缺乏首先出現於新生葉。

12. 錳缺乏：

水稻缺錳葉脈間黃化，葉脈仍保持綠色，症狀越近心葉越重。

(四) 水稻藥害/蔣永正

1. 藥害發生原因

臺灣地區作物種類多樣，因高溫多濕的氣候，作物易受菌蟲草害，化學防治成為主要方法。成品農藥在上市前，均須通過規格檢驗及藥效、藥害試驗等嚴格篩選，依循核准使用之作物範圍及方法下施用，應不致有藥害發生的疑慮。究其發生的原因主要和藥劑的植物毒性、作物品種及生育期的敏感性、氣候環境與施用方式有關。

- (1) 藥劑的植物毒性：藥劑的植物毒性主要來自農藥中的有效成分、載體和增效劑（如展著劑）。展著劑是一種界面活性劑，能減少藥液表面張力，促進藥劑在植物表面的附著和吸收，但也可能改變細胞膜通透性，造成葉片黃化、皺縮等急性傷害。若濃度過高或施用不均，會加劇藥害。農藥的劑型也會影響毒性表現，親脂性高的劑型容易造成藥害，而粉劑需攪拌以防沉澱，粒劑則有較長的殘效期。
- (2) 作物品種及生育期的敏感性：除草劑對作物與雜草間的選擇性為訂定安全使用方法的依據，少數殺蟲及殺菌劑如三唑類殺菌劑具有抑制苗期植株生長的藥害潛力外，大部分為界面活性劑引起之接觸型傷害。特定殺蟎劑也可能造成玫瑰敏感品種藥害。一般木瓜對藥劑較其他作物的耐受性為低，柑橘類中的金桔與檸檬亦為較敏感品種。水稻的幼穗分化期及繁殖器官（如花粉和柱頭）也較易受藥害。
- (3) 氣候環境：環境中光照、溫度與降雨量等氣候因子，會影響植體表面對噴施型藥劑的截取與滯留。土壤質地、物化特性與微生物相及活性等，則會影響植體根系對土壤施用型藥劑的吸收及藥劑的殘留活性。此外極端氣候也會提高逆境中植物對藥劑的敏感性。
- (4) 施用方式：一般細霧粒噴頭之穿透性佳及附著率高，霧粒越大下降速度就越快，前者易造成噴施飄散，後者不易均勻分佈降低接觸型藥劑之效果。此外噴桿高度會影響噴霧時覆蓋的有效寬度，噴施壓力改變

霧粒射程的遠近，提高小霧粒的飄散風險，但壓力不夠，則會影響藥液分布不均勻。

農藥引起植物的藥害，嚴重時會抑制植物正常生長，如影響發芽、伸長、根活性，或導致落葉、落花、落果與畸形果，並可能改變葉綠素、碳水化合物等成分，降低農產品品質。評估藥害損害程度，應考量危害程度與發生部位，短期作物與幼苗、幼果等敏感期較易受影響，若藥害發生在收穫部位，則對產量與品質影響更大。

2. 藥害發生途徑

依藥劑接觸途徑分為目標區與非目標區藥害，藥害依接觸途徑分為目標區與非目標區兩類。非目標藥害常由噴霧飄散、灌溉水污染或土壤殘留引起，接觸藥量較低，多與除草劑誤施有關。兩者差異在於藥量及受害植株分布，目標區藥害為全面性，非目標區則依風向、水流或殘留位置呈局部性分布。

3. 水稻藥害發生與避免

水稻為禾本科作物，因葉表面包被有臘質與角質層，對大部分農藥均具較高之容忍性。一般對藥劑敏感之生育期為秧苗期、幼穗分化期及穀粒充實期。

(1) 目標區藥害

- A. 育苗田施用營養劑：育苗期間施用不明營養劑以強化根部，卻導致根系生長嚴重受抑，造成地上部黃化、乾枯甚至死亡的藥害。(圖一)。
- B. 移植本田插秧後施用除草劑：使用水稻田核准之進口硫醯尿素類除草劑商品，造成移植苗矮化葉片黃化或植株死亡現象。後經檢驗出成品中含有具殺草潛力之活性成分所致(圖二)。
- C. 移植本田插秧後施用除草劑：水稻二期作使用殺丹後，部分田區出

現秧苗生長抑制現象。原因為殺丹在浸水的田土中，會發生還原性的脫氯作用，產生的去氯殺丹(dechlorinated thiobencarb, DTB)造成分蘖過盛、分蘖支彎曲及植株脆裂等異常。此為翻埋稻樁、有機質發酵造成的遲發性毒害(delayed phytotoxicity syndrome, DPS)，通常施藥兩週後症狀不再出現。

- D. 誤噴 ACCase 禾草抑制劑：伏寄普為抑制禾本科雜草之選擇性除草劑，農民將其商品名萬帥誤認為殺菌劑稻帥(保米賜圃)，引起稻株心葉扭曲無法正常抽穗 (圖三)。
- E. 殺菌劑與殺蟲劑混合使用：水稻孕穗期混合施用菲克利乳劑、百滅寧乳劑、護粒松乳劑、陶斯松乳劑、益滅賽寧可濕性粉劑及強展等藥劑，導致分蘖支黃化乾枯、多無法正常抽穗，已抽稻穗亦多為不稔之黑褐化空穗。就其原因為混合藥液中界面活性劑比例升高，且噴施不均勻造成田區特定植株之重覆曝藥，引起之接觸型急性傷害。其他如克枯爛混合賓克隆或三賽唑，或同時混合賓克隆及歐殺松，均有可能發生柱頭乾枯發生空穎的異常藥害現象造成水稻抽穗異常及稔實率降低(圖四)。
- F. 菲克利不同廠牌商品對水稻生長之影響：調查秈、粳稻 50%根長抑制劑量顯示，秈稻反應範圍在 0.63-2.35 ppm 間(差異 3.7 倍)，粳稻為 1.10-7.98 ppm(差異 7.2 倍)。株高抑制率之變化，秈、粳稻分別為 10-26%及 0-11%。顯示不同廠牌農藥因所含之界面活性劑成分比例的不同，可能引起植物生長抑制的程度差異。
- G. 水稻不同生育期對藥劑敏感度差異：分別於台梗 8 號及台中秈 10 號稻株之幼穗分化期、孕穗期、抽穗始期及抽穗中期噴施克枯爛，調查發現除抽穗中期外，其餘生育期之葉片均會自葉尖及葉緣向葉基及中肋出現黃化，以及穀粒內外穎褐化、空穗現象(圖五)。
- H. 水稻不同品種對藥劑敏感度差異：以護粒松、百滅寧、菲克利及益

滅賽寧之系列劑量，處理秈、粳稻種子及噴施 3-4 葉齡稻株，調查對根長 50%抑制劑量結果顯示，粳稻的劑量值多為秈稻的 3 倍左右(護粒松達 10 倍)；株高抑制反應亦顯示粳稻較秈稻對藥劑的容忍性高。另除草劑丁基拉草等對秈、粳水稻之生育影響亦有品種間差異，秈稻較粳稻對藥劑之敏感度為高。

- I. 溫度對植物吸收藥劑的影響：二期作水稻田施用除草寧(除草劑)，因高溫強光下促使農藥的吸收增加，造成秧苗的生育抑制。溫度太低亦會降低作物對藥劑的忍受程度，如丁基拉草及殺丹等除草劑，在一期作低於 15°C 之水稻田施用時，須降低藥量避免藥害發生。
- J. 除草寧與胺基甲酸鹽類之加保扶連續施用，會造成水稻達 50%之傷害率。藥害發生的原因主要是稻株內除草寧代謝的關鍵酵素 aryl acylamidase 活性，受到有機磷或胺基甲酸鹽類之殺蟲劑所抑制，增加除草劑之生物活性引起藥害。

(2) 非目標區藥害

- A. 噴施飄散：農藥噴施時噴液中約 100 μ 之藥液霧粒往往會受風速與風向的影響，隨氣流飛越到非目標敏感作物區內造成飄散藥害，如蔗田噴施 2,4-D 引起鄰近水稻、西瓜及葡萄等作物的畸形發育；另如旱田整地前使用動力噴霧器大面積的噴施接觸型除草劑，高壓下強風可將藥滴吹越兩公尺高的堤岸，造成對岸 500 公尺遠之秧苗死亡(圖六)。
- B. 除草劑土壤殘留：二期作收穫後，使用除草劑達有龍清除土壤中具萌發活力之雜草種子，以降低下期作雜草的發與危害。因達有龍為萌前土壤施用型藥劑，雜草防治期可達 3 個月以上，一般田區半衰期達 90 日以上，屬持久性除草劑，土壤吸附性低，具淋洗潛力。對後作之安全間隔期須達 3 個月以上，否則易引起下期作水稻幼株發生黃化或褐化的藥害現象。

C. 水稻田使用硫鹽尿素類除草劑之排放水對鄰近敏感作物生育的影響：

硫鹽尿素類除草劑為對闊葉雜草具殺草效果之選擇性藥劑，水稻田施藥後 10 天內若使用其田水灌溉蔬菜、花卉等敏感作物，容易引起新葉黃化皺縮等藥害現象；北部地區鄰近水田之設施蔬菜，及南部地區芋頭、菱角等都曾發生過類似的藥害案件。硫鹽尿素類除草劑在田水中的消退，二期作田水中之藥劑殘留活性持續約施藥後 5 日，一期作則約 7 至 10 日，此為施藥後禁止田區排水的日程期限(圖七)。

藥害防範的首要為遵循核准使用範圍及方法施用藥劑，施藥前和施藥期間之氣候監測，及定期參與施藥操作培訓，與落實農藥施用記錄，實為精準用藥的必要作業。



圖一、育苗田施用營養劑後造成秧苗植株及根系生長異常。未施藥苗盤(左圖)、施藥苗盤(右圖)(圖/蔣永正)



圖二、硫鹽尿素類除草劑商品中檢驗出含有具殺草潛力之活性成分，造成移植苗矮化(左圖)及稻葉黃化(右圖)異常(圖/蔣永正)



圖三、誤噴除草劑伏寄普引起稻株心葉扭曲無法正常抽穗(圖/蔣永正)



圖四、農藥混合噴施不均勻引起稻株之褐化乾枯。稻田現場及稻株異常徵狀(左圖及中圖)、模擬噴施玉米植株之異常徵狀(右圖)(圖/蔣永正)



圖五、孕穗期噴施克枯爛引起葉片黃化及柱頭乾枯與穀粒褐化現象(圖/蔣永正)



圖六、接觸型除草劑引起鄰近水稻植株異常之噴施飄散藥害(圖/蔣永正)



圖七、使用硫醯尿素類除草劑之水稻田排放水造成鄰近敏感作物生育異常。菱角浮水囊無法正常膨大(左圖)、闊葉蔬菜嫩葉黃化(右圖)(圖/蔣永正)

(五) 水稻寒害/楊志維

作物因低溫逆境造成的低溫傷害可分為寒害及凍害兩大類。0-15°C之範圍所導致的作物生理、生化或機械上的傷害即稱為寒害。當氣溫低至造成地表及臨接地表物體溫度降至 0°C(或以下)狀態時，則稱為凍害。

臺灣水稻受寒害主要有兩個時期，一為第一期作水稻的生育初期，由於冬季平均溫度較高，一期作水稻播種較早，而強烈寒流入侵時期多在一、二月間，秧苗易遭受寒害；另一時期為第二期作水稻的抽穗期，若水稻插秧晚，於九月下旬或十月上旬始抽穗，則易受寒流低溫影響，導致花粉母細胞畸形分裂，形成空穎、結實率降低或充實不良。

水稻各生育階段適當的生育溫度多介於 20-30°C之間，低溫對水稻的影響，在各生育時期有顯著的差別，其中以秧苗期及孕穗期比較嚴重，前者影響秧苗的成活率及發育，後者直接影響穀粒的形成。

低溫對水稻生理之影響包含降低光合作用強度、減少根系對養分的吸收、影響養分的運轉，低溫妨礙光合產物和礦物質營養向生長器官輸送，使正在生長的植物器官因養分不足而瘦小，退化或死亡；在抽穗開花期，莖稈向穗部輸送養分受阻，花藥組織向花粉輸送碳水化合物不正常，會妨礙花粉的充實，以

及花藥的破裂與傳播授粉；另在穀粒充實期的澱粉灌漿過程中，低溫將阻礙光合產物向穗部輸送，使穀粒充實不良。

水稻遇低溫寒害之表現徵狀

一般的寒害會使水稻無法發芽，遲延苗的出土、矮化、葉片白化、花序退化、產生不完整的花序、不稔程度高和成熟不整齊。第一期作秧苗期(幼稻期)或分蘗期的葉色黃化程度，依寒害溫度與時間長短而不同，進而影響葉片枯黃、植株生育延遲，嚴重者植株死亡或腐壞。分蘗期的幼穗形成期間遭遇低溫，影響稻穗器官發育，抽穗後才發現形成空穀或穎花及枝梗退化；第二期作於幼穗形成期若遭遇低溫，造成抽穗後枝梗退化或穀粒發育不良，此時期寒害表徵常未能即時顯現，須待抽穗後形成空穀方可判別，另抽穗開花期若遭遇低溫，亦會引起稔實障礙，造成空穎或不飽滿穀粒。

	
秧苗葉尖黃化、嚴重者萎凋死亡或爛秧(圖/楊志維)	秧苗葉尖黃化、嚴重者萎凋死亡或爛秧(圖/楊志維)
	

水稻孕穗至抽穗期間，受低溫影響導致穗頂端穎花退化，造成部分穀粒不稔之遲發性災害(圖/楊志維)	水稻孕穗至抽穗期間，受低溫影響導致穗頂端穎花退化，造成部分穀粒不稔之遲發性災害(圖/楊志維)
	
抽穗開花期間受低溫影響，造成部分穎花未授粉或穀粒不稔實之遲發性災害(圖/楊志維)	抽穗開花期間受低溫影響，造成部分穎花未授粉或穀粒不稔實之遲發性災害(圖/楊志維)

(六) 水稻鳥害防治/蔡依真、徐瑋婕

水稻灌漿期常吸引許多鳥類前來啄食，造成稻穗白化和稻穀掉落。研究顯示，鳥害可使水稻產量損失高達 50% 以上。越光等早熟品種由於抽穗開花較其他品種早，更容易成為鳥類的目標。鳥害問題長期困擾農民，各種鳥類的活動時段也不同。常見傳統驅鳥方法包括：人力驅趕、稻草人和沖天炮等；市面上還有許多驅鳥產品，如蜂鳴器、超音波、播放天敵叫聲等方法。然而，若使用時機及方式不正確，會使效果不如預期，導致農民需花費額外人力和成本進行鳥害防治。

1. 稻草人等人型驅鳥器：

稻草人是傳統農田驅鳥的工具之一，主要作用是模擬人類形象，嚇走鳥類，避免其啄食稻穀。稻草人通常由竹竿、稻草、舊衣服等簡單材料製作，成本低廉且易於架設。驅鳥效果雖然有限，但在稻米生長的關鍵時期，如灌漿期及收穫期，仍能提供一定程度的保護。尤其是在水稻進入灌漿期後，

米粒質地較軟，易受鳥類侵害。於田間放置稻草人，能讓麻雀等鳥類感到威脅，從而飛離。

由於鳥類具有一定的學習能力，長時間暴露於固定的稻草人後，可能會對其失去畏懼感。為了提高稻草人的驅鳥效果，農民需要定期更換稻草人的位置、外型及數量，或結合其他驅鳥方法，如懸掛反光帶或風鈴，以增強視覺和聽覺刺激，以保持其對鳥類的威脅性，較可延長稻草人的驅鳥效果。

近年，相關試驗單位已研發「太陽能人型驅鳥器」，係利用太陽能驅動機械手臂，搖動掛著鐵片的導線發出聲響，來模擬農民趕鳥，使用後稻米田區可增加三成產量。

2. 鞭炮

以冲天炮、排炮等鞭炮驅鳥，是藉其巨大的聲響和隨機的發射方向，以有效驅離鳥類。農民可根據鳥類侵害的具體方向，在田間施放冲天炮，使鳥類受到驚嚇而飛離稻田，保護作物免受侵害。

然而，鞭炮驅鳥對農民來說是一個較大的負擔。驅鳥活動從早晨開始持續到傍晚，意味著農民每天需要花費大量時間和精力處理。此外，購買鞭炮的成本若以每天數百元計算，驅鳥期若持續 35 至 40 天，成本可達上萬元。然而，對於鳥害嚴重的農田來說，仍為一種可行的處理方案。

3. 反光彩帶

反光彩帶是田區常見的驅鳥工具，係利用其反光特性和色彩鮮艷的特點，在陽光照射及風的吹動之下，產生強烈的閃爍光芒，對鳥類的視覺造成干擾，模擬天敵或人類活動的威脅，使其感到不安而離開，達到有效驅鳥的目的。

反光彩帶的使用方法簡單，只需將其綁在竹竿或木桿上，並分散插於田間即可。為了增加效果，可以將彩帶懸掛在不同高度，使其覆蓋更大範圍，並定期更換位置，防止鳥類適應。同時，可以與稻草人等其他驅鳥措施結合使用，以進一步提升防治效果。

4. 雷射驅鳥器

由於傳統驅鳥方法如聲音、人工威嚇等，鳥類容易適應，效果往往較為有限；因此，花蓮區農業改良場研發出綠光雷射驅鳥裝置，可用於驅趕麻雀、鴿子、雁鴨、烏頭翁、斑鳩等鳥類，成效相當顯著，提供了一種友善環境且有效的解決方案。

此裝置為運用綠光雷射驅逐鳥類，配合計時器和太陽能供電系統，能根據不同作物及驅趕對象調整運轉時間，以亂數讀秒走停，避免鳥類學習，並搭配太陽能供電系統；在陽光不佳時，尚可運作 3 天左右。然而，此技術會受到太陽背景光的影響；若鳥類危害活動係於上午 10 點到下午 2 點的區間，此時陽光較強，雷射光點能見度低，相對驅離效果則較不理想。建議此段期間可搭配其他驅鳥方式，整體效果較佳。

水稻田鳥害問題對農民造成嚴重影響，各種驅鳥方法各有優劣。傳統的稻草人因固定不變，鳥類容易適應，效果有限；沖天炮聲響大，驅鳥效果顯著，但成本高且需耗費大量人力；反光彩帶因其反光特性和色彩鮮艷，對鳥類有干擾效果，但需定期更換位置以防鳥類適應。綠光雷射驅鳥器為一種創新且環保的驅鳥方法，能大幅減少人力成本並提供長期有效的防治效果。建議農民可綜合運用多種驅鳥方法，並注意品種的選擇，依實際情況調整，以達到理想驅鳥效果，保障水稻收成。

	
用鞭炮驅鳥情形，但鳥類一旦熟悉便容易失去效果(圖/蔡依真、徐瑋婕)	稻草人驅鳥效果有限(圖/陳繹年)
	
雷射驅鳥裝置，可防治雁鴨入稻田	

五、 非化學農藥資材及生物防治

植物保護資材與生物防治/蔡依真、王誌偉

除了化學農藥的使用，水稻病蟲害防治亦可應用免登記植物保護資材與生物防治，生物防治則包括生物農藥、天敵應用與生態營造工法等。以下介紹資材應用與生物防治操作：

(一) 植物保護資材

植物保護資材通常效果較為緩慢，防治效果不若化學藥劑來得快速，建議在病蟲害發生初期即採取措施，才不致使難以抑制病蟲害發生。隨著植保資材研發技術漸趨成熟，免登記植物保護資材產品逐漸多樣化，可實際應用於田間

之適用資材種類漸增，以下介紹幾種常用於水稻病蟲害防治之資材：

1. 中性化亞磷酸：屬於預防性資材，可誘導作物產生抗性。市售產品包括已中和和須自行中和的產品，已中和者可接加水稀釋使用，如需自行中和者，使用時須將亞磷酸和氫氧化鉀各別稀釋後中和使用，因亞磷酸為強酸，氫氧化鉀為強鹼，配製時須先溶解亞磷酸，再溶解氫氧化鉀，以 1：1 等重量中和（pH 5.5-6.5）後使用為佳；請勿兩者同時加入水中或混合後才加水稀釋。亞磷酸溶於水後，易氧化成磷酸，防病效果會減弱，請於配製當天使用完畢。建議農民於插秧後一個月噴施亞磷酸稀釋液預防葉稻熱病發生，每 7 天施用一次，連續 2-3 次，抽穗前可再補施。
2. 含矽資材，如矽酸鉀及二氧化矽等。根據台中區農業改良場研究指出，使用二氧化矽、矽酸鈣或炭化稻殼等含矽資材於稻田整地前或水稻插秧初期施用，讓水稻根部能夠吸收矽並蓄積在莖桿及葉片等部位，使表皮細胞細胞壁變厚、強度增加及強化植體組織硬度，以阻礙病菌侵入及害蟲取食。每公頃施用約 400 公斤的含矽資材，可降低稻熱病、紋枯病、白葉枯病及飛蟲類危害。
3. 油劑：包括苦楝油、肉桂精油(肉桂醛)、葵花油及大豆油等產品，油劑產品在害蟲防治的機制上，主要是藉由噴灑在昆蟲體表時，油膜封閉昆蟲氣孔造成窒息死亡，其油膜覆蓋葉片後，可干擾小型昆蟲取食，另有精油類產品如柑桔精油、肉桂精油及澳洲茶樹精油具有忌避害蟲及防除病害效果，在其他防蟲作用機制，苦楝油有忌避害蟲及影響生理發育之功效。在病害防治部分，目前有報導指出肉桂精油對稻熱病有防治效果。使用油劑時，建議盡量於陰天或傍晚施用，以免藥害。
4. 脂肪酸鹽類(皂鹽類)：多採用食用油為原料，如以椰子油經加工製作而成，脂肪酸鹽類 pH 值為鹼性，展著效果佳，噴灑至鱗翅目幼蟲和小型害蟲類時會造成蟲體脫水死亡。

5. 苦茶粕(皂素)：主要用於水田福壽螺防治，若為有機農法操作，有機栽培基準為每公頃施用量不可超過 50 公斤。

(二) 生物防治

查詢農藥資訊服務網，目前已登記於水稻之微生物農藥共計 5 種微生物菌株，7 種商品，防治對象、藥劑名稱與使用方法摘錄於表 1，可供水稻主要病害如稻熱病、紋枯病、秧苗徒長病與白葉枯病之生物防治。以生物防治水稻病害，需特別注意預防勝於治療的原則，於病害發生初期立即施藥防治，例如多數藥劑之建議使用方法為病害發生初期開始施藥，隔 7 天施藥 1 次，連續施用 3 次。水稻蟲害之生物防治藥劑目前僅斜紋夜蛾費洛蒙蒸散劑、防治秋行軍蟲之鮎澤蘇力菌(表 2)，針對害蟲生物防治之藥劑種類與防治對象仍相對缺乏。

臺東縣關山鎮一處比鄰且超過 100 公頃之水稻田區於民國 109 年轉型有機栽培 3 期作後，爆發稻黑椿象害蟲疫情，造成農民重大損失。農業部苗栗區農業改良場與臺東區農業改良場合作開發寄生蜂量產技術並完成非專屬授權公告，於田間釋放黑卵蜂可有效寄生稻黑椿象卵，降低孵化率。此外，臺東區農業改良場自田間稻黑椿象感染之蟲體分離篩選並開發出「黑殭菌 *Metarhizium anisopliae* TDMA01 菌株」，國立中興大學開發「YCC604 菌株」。於緊急防治試驗階段，已證實可有效防治水稻田間稻黑椿象危害，感染稻黑椿象成蟲與若蟲。稻黑椿象生物防治為近年水稻害蟲重要之成功案例，黑殭菌目前朝向微生物農藥登記與商品化方向繼續進行。

生物防治除了使用額外處理的生物農藥和導入天敵，也可以藉由營造有利有益昆蟲生存的環境，來強化生物防治的效果。根據花蓮區農業改良場林氏等人的研究發表，在水稻田應用生態營造工法，可豐富生物多樣性，進而穩定生態系統，達到管理蟲害發生等生態系統服務功能。農民在操作時，可利用田埂及田邊的畸零地執行棲地營造，僅需拔除影響通行的植株，留心外來強勢植物入侵，如有發現則盡量及時拔除。保留低矮較不影響行

走的草種，使草相逐漸改變。若有長期未使用除草劑的田埂，可藉由原生植物種類，如雷公根、半枝蓮、通泉草、藍豬耳、蛇莓等。若田埂夠寬或是田邊有畸零地，也可種植長勢較高的綠籬，例如扶桑花或馬利筋，此兩種植物可吸引有益天敵棲息。

植物保護資材與生物防治有時成本較高，效果不像化學防治立即見效；因此，如何降低資材使用成本並搭配田間自有的生態平衡力量，進行整合管理策略，達成生產與生態環境的平衡，是農民重要的課題。

表 1、登記於水稻之微生物農藥與防治對象

防治對象	藥劑名稱 與劑型	稀釋倍數(倍)	使用方法	注意事項
稻熱病	50% 1×10 ⁹ CFU/g 枯草桿菌 Y1336 可溼性粉劑	800	發病前或初期開始施藥，以後隔 7 天施藥一次，連續三次。	防治葉稻熱病。
	1×10 ⁹ CFU/g 枯草桿菌 KHY8 可溼性粉劑	400	於稻作插秧後 15 天、30 天、40 天孕穗期及齊穗期，各施用一次，共五次。	
紋枯病	1×10 ⁸ CFU/g 蕈狀芽孢桿菌 AGB01 可溼性粉劑	20	插秧後 14 天開始施藥，每隔 10 天施藥一次，共三次。使用前先以水稀釋 20 倍，靜置過夜後，再稀釋至目標體積，之後進行全株噴灑。	藥液應均勻噴施於全株，特別是近地際部分及葉鞘。
	1×10 ⁸ CFU/mL 枯草桿菌 Y1336 其他液劑	400	分蘖盛期及抽穗期各施藥一次，共二次。	
秧苗徒長病	1×10 ¹⁰ CFU/mL 貝萊斯芽孢桿菌 WG6-14 其他液劑	200	1.稻種催芽後以 30 倍稀釋液浸泡 8 小時。2.秧苗綠化期以 200 倍稀釋液均勻噴灑於育苗箱每隔 7 天	不可與銅劑、抗生素、殺菌劑混合使用。

				施藥一次，連續三次。
白葉 枯病	1×10 ⁹ CFU/mL 貝 萊斯芽孢桿菌 BF 水懸劑	600		病害發生初期開始施藥，每隔 7 天施藥一次，連續三次。
細菌性 條斑病	1×10 ⁹ CFU/g 貝萊 斯芽孢桿菌 BF 可 溼性粉劑	600		病害發生初期開始施藥，每隔 7 天施藥一次，連續三次。

表 2、登記於水稻之害蟲生物防治藥劑

防治對象	藥劑名稱	稀釋倍數(倍)	使用方法	注意事項
斜紋夜蛾	5.5% 斜紋夜蛾費洛蒙蒸散劑		每公頃設置 7 組中改式昆蟲性費洛蒙誘蟲器，各誘蟲器設置間距約 45 公尺 ^{*1}	避免藥劑過量施用，以免降低誘引效果，並避免接觸到作物 ^{*1}
秋行軍蟲	48.1% (35,000 DBMU/MG) 鮎澤蘇力菌 ABTS-1857 水分散性粒劑	1,000	害蟲發生時開始施藥，每隔 7 天施藥一次。	緊急防治用藥。
	54% (15,000 IU/MG) 鮎澤蘇力菌 NB-200 水分散性粒劑	1,000	害蟲發生時開始施藥，每隔 7 天施藥一次。	緊急防治用藥。

^{*1}：詳細使用方法與注意事項請參閱農藥資訊服務網或各藥劑使用說明



保留天敵長腳蛛，有益田間害蟲調節（圖/蔡依真、王誌偉）	田間適度保留菊科開花植物，有利營造生物多樣性（圖/蔡依真、王誌偉）
-----------------------------	-----------------------------------

六、 有害生物整合管理工作計畫

表 1、水稻IPM 工作計畫表/王玉瑤、周浩平

階段	管理項目	管理要點	備註
休閒期	田區整理	前期作收穫後，儘早進行土壤耕犁，以促進稻稈腐熟與避免再生稻株提供水稻病蟲害殘留孳生。田埂勿殘留過多的禾本科雜草，以避免病蟲害殘留孳生，但可適度保留菊科等開花植物，發揮農業生態系統服務功能，有助於調節田間害蟲數量。	
	土壤檢測	第二期作收割後採集田區土壤樣本，送農業試驗改良單位進行土壤肥力分析及施肥推薦。	確認採樣標準及送樣流程
播種作業	選擇抗病蟲水稻品種	依照當地及當期作好發病蟲害，選擇對該類病蟲害抗性較佳的品種。如一期作可選擇對水稻稻熱病抗性較佳的品種，二期作可選擇對白葉枯病或蟲害抗性較佳的品種。	協力育苗場配合
	稻種拌藥處理	稻種預先拌藥，或於浸種時處理本田期病蟲害的防治藥劑。	協力育苗場配合
	拌土	稻穀發酵完全後再混入土壤中。	協力育苗場配合
插秧前7天	田區湛水	促進田間的雜草種子萌發、生長，以利細整地時翻犁入土。	
插秧前3天	肥培管理	細整地前施用基肥。	合理化施肥
	整地作業	細整地務必作到平整，以利田區能夠維持均一的湛水高度。	協力業者配合
	福壽螺與雜草防治	施用福壽螺防治藥劑與除草劑。（苗栗及北北基桃竹地區建議於插秧時才施用）	
插秧	插秧作業	每公頃準備 220~250盤育苗箱、插秧株距 7~8吋、每叢 4~5株，以營造稻叢間良好的通風環境。插秧時行向與季節風一致，可提高田間通風。	

		下列地區亦可參照以下建議： 北北基桃竹地區： 每公頃準備 220~250 盤育苗箱、插秧株距 7~8 吋、每叢 5~8 株。 苗栗地區： 每公頃準備 250~280 盤育苗箱、插秧株距 7 吋、每叢 5~8 株。 宜花地區： 每公頃準備 220~250 盤育苗箱、插秧株距 7 吋以上，每叢 5~7 株。	
	病害監測	第一期作： 插秧後保留數片秧砧，作為監測葉稻熱病發生的工具。 （北北基、桃竹苗地區，二期作亦建議保留秧蘗監測稻熱病）	
	福壽螺與雜草防治	北北基、桃竹苗地區：施用福壽螺防治藥劑與除草劑（其他地區若已於插秧前 3 日施用，則不需再次施用）。	依目視田間福壽螺族群與雜草密度評估防治
分藥初期	肥培管理	第一期作： 插秧後 15 天，第一次追肥 第二期作： 插秧後 10 天，第一次追肥	依土壤肥力合理化施肥
	蟲害監測	北北基桃竹地區： 目視植株葉片上是否有水象鼻蟲及負泥蟲蟲體及食痕。 高屏地區： 第二期作：目視植株葉片上是否有瘤野螟食痕（兩片或多片稻葉被絲線貼合，且有白斑狀食痕）。	
	蟲害防治	北北基桃竹地區： 水象鼻蟲：每叢發現成蟲平均 0.5 隻以上進行藥劑防治（兼防負泥蟲）。 負泥蟲：幼蟲每叢發生密度達 2~3 隻，且發生叢率達 10% 時進行防治（蟲梳或水象鼻蟲藥劑兼防）。 高屏地區： 第二期作：插秧滿 2~3 週時，若 5% 稻叢出現	

		瘤野螟食痕則立即進行藥劑防治。	
分蘗初期 ~分蘗盛期	病害管理	雲嘉南地區： 第一、第二期作： 依據秧砧出現葉稻熱病病斑時，即刻施藥防治；另將罹病秧砧移出田間，避免成為感染源。 高屏地區： 第一期作： 秧砧出現葉稻熱病病斑時，將罹病秧砧移出田間，避免成為感染源，並於插秧滿 25~30 天時開始施藥防治稻熱病。	
分蘗初期 ~分蘗盛期	蟲害管理	雲嘉南高屏地區： 第二期作： 瘤野螟： 1. 成蟲發生盛期一週後施藥防治。 2. 每叢稻有一隻以上幼蟲，即刻施藥防治。	
分蘗盛期	肥培管理	第一期作： 插秧後30 天，第二次追肥 第二期作： 插秧後20 天，第二次追肥	視土壤肥力、植株葉色及株型酌施
	病害管理	雲嘉南地區： 第一期作： 預防性防治稻熱病、紋枯病。 第二期作： 觀察植株，倘若出現葉稻熱病病斑時，即刻施藥防治。 高屏地區： 第一期作： 田間若出現稻熱病斑，即刻施藥防治。感病品種插秧滿 30 天者，可於稻熱病發生前預防性施藥。 第一、第二期作：曾發生紋枯病之田區，若觀察到田間出現紋枯病斑，即刻施藥防治。 宜花地區： 插秧後30 天，可開始噴施中性化亞磷酸 1000~1500 倍，7 天一次，連續 2~3 次，預防稻熱病及白葉枯病。	
	蟲害監測	田間懸掛二化螟性費洛蒙誘蟲組，每週調查誘集成蛾數量，每個月更換1 次。 當誘蟲組誘集成蛾數量超過 50 隻後，7~10 天進行藥劑防治。	取得二化螟性費洛蒙誘餌與誘蟲盒

		臺東地區： 除監測二化螟，另監測田間黑椿象危害程度，及田間黑椿象每叢蟲數。	
	蟲害管理	雲嘉南地區： 第一、第二期作： 二化螟、大螟：成蟲發生盛期一週後施藥防治；稻株側黃莖達 10~15%，即刻施藥防治。 瘤野螟：成蟲發生盛期一週後施藥防治；每叢稻有一隻以上幼蟲，即刻施藥防治。 第二期作： 稻細蟎：高風險田區（再生稻、鄰近再生稻之移植稻）於分蘗盛期施藥預防。	
分蘗盛期 ~幼穗形 成期	病害監測	第一期作： 葉稻熱病：每週檢視田區植株葉片是否出現葉稻熱病病斑。 第二期作： 紋枯病：每週檢視田區較不通風位置或水尾田埂旁稻叢基部是否出現紋枯病病斑。 白葉枯病：於強風大雨（颱風）或淹水過後，應隨時目視田間發生情形，發生初期即應防治。	
	蟲害監測	二化螟蟲：目視植株葉片上是否有二化螟蟲危害症狀，田間懸掛二化螟性費洛蒙誘蟲組，每週調查誘集成蛾數量，每個月更換1 次。 瘤野螟：目視植株葉片上是否有瘤野螟危害症狀。	

病害防治	葉稻熱病：秧砧或田間出現葉稻熱病病斑時，即刻施藥防治；另將罹病秧砧移出田間，避免成為感染源。 紋枯病：每週檢視田區較不通風位置或水尾田埂旁的稻叢基部，倘發現紋枯病病斑時，即刻施藥防治。 白葉枯病：每週檢視田間是否出現白葉枯病病斑，風雨過後尤需注意。若田間出現白葉枯病病斑，即刻施藥防治 各地區其餘注意事項如下： 北北基桃竹地區： 第一期作： 葉稻熱病：罹病葉面積率達 1% 且且近期氣候陰晴不定濕度偏高時，需立即施藥防治。 第二期作： 紋枯病：發現紋枯病病斑時，罹病叢率在 20% 以上，溫度在 25~32°C 且濕度 80% 以上連續 4~5 天時，應立即施藥防治。 白葉枯病：病害發生初期開始施藥，每隔 7 天施藥一次，連續三次，需全株均勻噴施。 苗栗地區： 第一、二期作皆需注意上述之稻熱病防治。 中彰投、宜花、臺東地區： 第一期作注意上述之稻熱病防治，第二期作注意上述之紋枯病防治。 雲嘉南地區： 第一期作注意上述之稻熱病及紋枯病防治，第二期作注意稻熱病、白葉枯病及紋枯病防治。 高屏地區： 第一期作注意上述之稻熱病及紋枯病防治，第二期作注意白葉枯病及紋枯病防治。
------	--

階段	管理項目	管理要點	備註
分蘗盛期 ~幼穗形成期	蟲害防治	二化螟蟲： 在分蘗期側黃葉率達 10%至 15%以上時，即行施藥防治；每週誘集成蛾數量，倘單週新增誘集成蛾數量超過50 隻，7~10 天施藥防治；若低於50 隻，則無需施藥。 各地區其餘注意事項如下： 北北基桃竹地區： 瘤野螟：每叢捲葉數達 2~3 片或孕穗期至抽穗初期每平方公尺（即 1 大步）發現成蟲 1 隻或成蟲發生盛期 7 天施藥防治。 臺南場： 觀察田間大螟、瘤野螟成蛾數量，發生盛期一週後施藥防治。 高雄場： 第一、二期作： 大螟：稻株側黃莖達 10~15%，即刻施藥防治。 第二期作： 瘤野螟：每叢捲葉數達 2~3 片，即刻施藥防治。 稻細蟎：有稻細蟎病史之田區，可於幼穗分化期至孕穗期施藥預防。 臺東場： 有機田發現每 10 叢水稻出現 2 隻稻黑椿象成蟲時，施用黑殭菌以降低密度。	
幼穗形成期	肥培管理	檢視至少3 叢水稻，束攏稻株，選擇最高的分蘗，剝去葉鞘，觀察稻稈內幼穗長度達0.2 公分時，施用穗肥。	視土壤肥力狀況及植株葉色酌施
	病害管理	雲嘉南地區： 第二期作：預防性防治葉鞘腐敗病。	
孕穗期	蟲害監測	二化螟蟲：目視植株是否有二化螟蟲危害症狀，田間懸掛二化螟性費洛蒙誘蟲組，每週調查誘集成蛾數量，每個月更換 1 次。 飛蟲類：每週進入田埂向內7 行稻叢的位置，檢視稻叢基部飛蟲類遷入的數量，至少檢視4 叢稻叢。	取得二化螟性費洛蒙誘餌與誘蟲盒

	蟲害防治	二化螟蟲： 在孕穗期側黃葉率達 1%時，即行施藥防治； 每週誘集二化螟成蛾數量，倘單週新增誘集成蛾數量超過 50 隻，7~10 天後施藥防治。 飛蟲類： 倘稻叢基部平均每叢達 5 隻飛蟲類害蟲，即刻施藥防治。 各地區其餘注意事項如下： 雲嘉南高屏地區： 觀察田間大螟、瘤野螟成蛾數量，發生盛期一週後施藥防治。 第二期作： 稻細蟎：高風險田區（再生稻、鄰近再生稻之移植稻）於孕穗期至抽穗前施藥預防。	
抽穗前 3~5 天	病害管理	第一期作： 穗稻熱病及紋枯病施藥防治。有機農法可施用中性化亞磷酸進行預防。 第二期作：紋枯病施藥防治。 各地區其餘注意事項如下：	

		北北基桃竹地區： 穗稻熱病：若目視田區葉稻熱病疫情較為嚴重，且近期氣候陰晴不定、降雨偏多，則施藥防治。穗頸稻熱病應在未發生前施藥預防。最適當的施藥時期，為水稻抽穗前 2~7 天及齊穗期（穗尚未下垂前）各噴藥一次，必要時乳熟期再施藥一次。 中彰投、高屏地區： 第二期作：白葉枯病、紋枯病施藥防治。 8~9 月颱風侵襲後，檢視水稻葉片是否有出現白葉枯病或細菌性條斑病之初期病斑，若有出現，即刻施藥處理。 雲嘉南地區： 第二期作：防治穗稻熱病、葉鞘腐敗病，倘若有發現白葉枯病病斑，亦共同防治。	
	蟲害管理	第一期作：飛蟲類害蟲施藥防治。 第二期作：飛蟲類害蟲施藥防治。 中彰投地區： 第二期作：除飛蟲類害蟲，尚須注意二化螟防治。	
齊穗期	病害防治	開花期間若有任何狀況需要噴施藥劑或資材，於下午 2~3 點後施用較不影響授粉。	
乳熟初期	病害防治	第一期作：穗稻熱病與紋枯病施藥防治。 第二期作：視田間病害發生狀況決定防治對象。 雲嘉南地區： 第二期作：防治穗稻熱病、紋枯病、葉鞘腐敗病，倘若有發現白葉枯病病斑，亦共同防治。	
	蟲害管理	視田間蟲害發生狀況決定防治對象，尤其需注意飛蟲類害蟲之發生情形與田間密度。	
採收期及採收後	收穫及調製 廢棄物處理 休耕或輪作	收穫後可以深水灌溉，並施用稻草分解菌，維持 7~10 天，再以深耕方式耕犁，後維持深水灌溉 10 天，可減少植株殘體，減少白葉枯病及紋枯病菌體殘存數量。	

表2、有機水稻IPM 工作計畫表/蔡依真

階段	管理項目	管理要點	備註
休閒期	田區整理	前期作收穫後，儘早進行土壤耕犁，以促進稻稈腐熟與避免再生稻株提供水稻病蟲害殘留孳生。田埂上可適度保留菊科等開花植物，發揮農業生態系統服務功能，有助於調節田間害蟲數量。	
	土壤檢測	第二期作收割後採集田區土壤樣本，送農業試驗單位進行土壤肥力分析及施肥推薦。	確認採樣標準及送樣流程
育苗作業	選擇抗病水稻品種	選擇對水稻稻熱病具較佳抗性的品種。	協力育苗場配合
	稻種溫湯處理	稻種預先以溫湯浸種消毒。	協力育苗場配合
	育苗資材處理	施用核准使用之微生物製劑(如：蘇力菌、枯草桿菌等)預防病蟲害	協力育苗場配合
插秧前 15 日	雜草管理	插秧前 15 日進行第 1 次整地、並保持土壤濕潤，讓存在於水田中的雜草種子提早萌芽。	
	肥培管理	基肥配合於整地時施用，需深犁入土層。	
插秧前7 天	田區湛水	促進田間的雜草種子萌發、生長，以利細整地時翻犁入土。	
插秧前3 天	肥培管理	細整地前施用基肥。	合理化施肥
	整地作業	第 2 次整地，將發芽的雜草掩埋。細整地務必作到平整，以利田區能夠維持均一的湛水高度。整地後及插秧後田中保持 3 公分水深，抑制雜草種子發芽。	協力業者配合
	福壽螺防治	施用福壽螺防治資材(苦茶粕，有機栽培基準每公頃施用量不可超過 50 公斤)	
插秧	插秧作業	每公頃準備220~250 盤育苗箱、插秧株距 21 公分(7 吋)以上，每叢插秧支數以 5~7 支為宜。插秧時行向與季節風一致，可提高田間通風，營造稻叢間良好的通風環境。	
	病害監測	第一期作： 插秧後保留數片秧砧，作為監測葉稻熱病發生的工具。	

分蘖初期	肥培管理	第一期作： 插秧後14 天，第一次追肥 第二期作： 插秧後10 天，第一次追肥	
	水分管理	分蘖始期至分蘖中期田間保持 3~5 公分淺水灌溉。	

七、 IPM 檢核表/廖君達

階段	項 目	查核項目	頻率	月/日	查核
休閒期	田區整理	前期作收穫後，是否儘速進行土壤耕犁	每期作		
		田埂雜草是否進行清理	每期作		
	土壤檢測	土壤樣本是否送農業試驗單位進行土壤肥力分析	不定期		
播種作業	抗病品種	是否選擇對稻熱病具較佳抗性的水稻品種（非必要性）	每期作		
	拌藥稻種	是否使用稻種拌藥處理的秧苗	每期作		
插秧前 7 天	田區灌水	是否在插秧前 7 天進行田區灌水	每期作		
插秧前 3 天	肥培管理	是否施用基肥	每期作		
	整地作業	是否督促細整地業者做到田區平整	每期作		
	福壽螺與雜草防治	是否於插秧前 3 天施用福壽螺防治藥劑與除草劑	每期作		
插秧	插秧作業	是否每公頃育苗箱數控制在 220~250 盤、插秧株距 7~8 吋及每叢 4~5 株	每期作		
	病害監測	是否於插秧後田間保留秧砧	一期作		
分蘗初期	肥培管理	是否於插秧後 15 天第一次追肥	一期作		
		是否於插秧後 10 天第一次追肥	二期作		
分蘗盛期	肥培管理	是否於插秧後 30 天第二次追肥	一期作		
		是否於插秧後 20 天第二次追肥	二期作		
	病害監測	是否調查秧砧葉稻熱病病斑與稻叢基部紋枯病病斑	每期作，秧砧僅第一期作		
	蟲害監測	是否田間懸掛二化螟性費洛蒙誘蟲組，每月更換一次	每期作		
分蘗盛期~幼穗形成期	病害防治	是否依據秧砧出現葉稻熱病病斑時施藥防治	一期作		
		是否依據田區不通風位置或水尾田埂旁稻叢基部發現紋枯病病斑時施藥防治	二期作		
	蟲害防治	是否依據二化螟性費洛蒙誘集蟲數決定是否施藥或施藥時機	每期作		
	農藥使用	是否輪替使用農藥	每次		
		是否依據農藥稀釋倍數施藥	每次		

階段	項 目	查核項目	頻率	月/日	查核
		是否做好完善的施藥防護	每次		
		是否依據產銷履歷要求填寫田間紀錄表	每次		
		是否使用非化學農藥資材防治病蟲害	每次		
幼穗形成期	肥培管理	是否依據稻稈幼穗長度決定施用穗肥	每期作		
孕穗期	蟲害監測	是否田間懸掛二化螟性費洛蒙誘蟲組，每月更換一次	每期作		
		是否檢視稻叢基部飛蟲類遷入數量，每周一次	二期作		
	蟲害防治	是否依據二化螟性費洛蒙誘集蟲數決定是否施藥或施藥時機	每期作		
		是否依據稻叢基部飛蟲類害蟲數量決定是否施藥或施藥時機	二期作		
	農藥使用	是否輪替使用農藥	每次		
		是否依據農藥稀釋倍數施藥	每次		
		是否做好完善的施藥防護	每次		
		是否依據產銷履歷要求填寫田間紀錄表	每次		
		是否使用非化學性資材防治病蟲害	每次		
抽穗前 3~5 天	病蟲害防治	是否施藥防治穗稻熱病、紋枯病及斑飛蟲	一期作		
		是否施藥防治紋枯病、二化螟、褐飛蟲與白背飛蟲	二期作		
	農藥使用	是否輪替使用農藥	每次		
		是否依據農藥稀釋倍數施藥	每次		
		是否做好完善的施藥防護	每次		
		是否依據產銷履歷要求填寫田間紀錄表	每次		
		是否使用非化學性資材防治病蟲害	每次		
乳熟初期	病蟲害防治	是否施藥防治穗稻熱病與紋枯病	一期作		
		是否施藥防治(視田間病蟲害發生狀況決定施藥對象)	二期作		
	農藥使用	是否輪替使用農藥	每次		

階段	項 目	查核項目	頻率	月/日	查核
		是否依據農藥稀釋倍數施藥	每次		
		是否做好完善的施藥防護	每次		
		是否依據產銷履歷要求填寫田間紀錄表	每次		
		是否使用非化學性資材防治病蟲害	每次		

八、 專家決策系統/防檢署、中興大學、嘉義大學、農試所

植物生理及病蟲害管理是作物栽培中極具專業性的學問與技術，能準確判斷作物表徵反應的實際問題並適時給予精準管理措施，才能有效解決作物生長障礙。在自然環境中，作物受到土壤、氣候、肥培、水份及病蟲害相等複雜因子交互影響，可能出現各式各樣生物、非生物逆境障害。本文前面章節詳述各項水稻病蟲害問題的發生生態、徵狀及防治方法，除有助於栽培者正確認識並排除田間實作時可能遭遇的問題外，也能透過對病蟲害發生時間點與最佳防治時機的掌握，達到精準用藥、降低防治成本、提昇農產品食安的目的。

目前農業部動植物防疫檢疫署針對水稻葉稻熱病、穗稻熱病、白葉枯病、褐飛蟲、瘤野螟等五項病蟲害進行主動監測，根據各縣市疫情調查員定期實地監測田間病蟲害發生結果，建立即時燈號示警系統（表 1）（https://mycolab.pp.nchu.edu.tw/blast_forecast/current_blast.php）並提供因應措施（表 2）來提醒農民留意防範。不同燈號所代表

的意義，是專家團隊根據植株受害狀況、病菌和害蟲發生密度，以及未來氣候預報是否有利於病蟲發展與擴散等因素，評估病蟲害可能造成的經濟危害風險所訂定。栽培者可透過病蟲害監測燈號示警系統，快速了解所在區域當下病蟲害發生情形及危害風險，同時檢視耕作田區受害狀況以即時採取管理措施、降低受災風險。

除有疫情調查員定期監測田間病蟲害發生狀況外，國立中興大學亦與國內農業試驗研究單位合作開發建置「臺灣水稻疫情整合資訊網」(https://mycolab.pp.nchu.edu.tw/blast_forecast/index.php)，透過與中央氣象署氣候監測及預報資料連動，可即時呈現未來一週國內稻熱病可能的好發熱區(https://mycolab.pp.nchu.edu.tw/blast_forecast/map.php)，以及華南及菲律賓北部地區飛蟲從境外遷入臺灣的可能風險與分佈地區(https://mycolab.pp.nchu.edu.tw/blast_forecast/plant_hopper_map.php)，讓農民能更精準掌握田間病蟲害發生的動態。

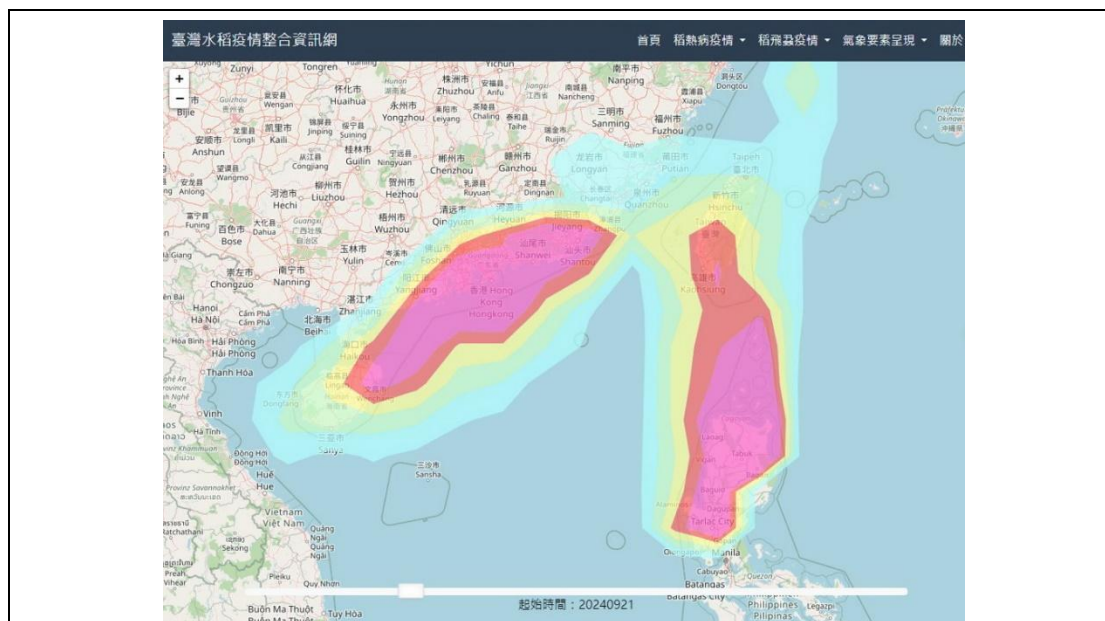
目前該網站的稻熱病預警地圖（圖一）包含 BlastGRU-TW、BlastOC 與 BlastDT2 等三套國內自行開發的預警模型，以及一套日本開發的 BLASTAM 模型。其中 BlastGRU-TW 與 BlastOC 是採深度學習技術，分析國內氣象觀測資料與田間稻熱病發生關聯性所建置之統計模型；而 BlastDT2 與 BLASTAM 則是根據實際試驗數據獲得之相

關稻熱病發展條件，採決策樹方式所建置之動力模型。由於日本 BLASTAM 模型是根據日本東北地區的試驗資料開發建置，因此在台灣的預測準確度不如其他三組國內開發模型。而 BlastGRU-TW、BlastOC 與 BlastDT2 三組預警模型，因採用的關鍵氣象參數不盡相同，所以預測的稻熱病好發熱區也有所差異。使用上，栽培者可透過三組預警模型病害好發熱區的交叉比對，獲得更客觀、全面且具參考價值的寶貴資訊。

而飛蝨遷入預警地圖（圖二）的建置，乃基於褐飛蝨及白背飛蝨具有可藉由氣流進行長距離遷飛之特性。為掌控華南及菲律賓北部地區飛蝨隨風場遷入台灣的可能性，預警地圖採用美國 NOAA 開發之 HYSPLIT 模型，並以 GFS 模式的風場資料為數據源，來預測華南及菲律賓北部地區飛蝨的遷飛移動路徑。透過預警地圖下方拉桿的每日飛蝨可能遷飛涵蓋範圍展示，最多可預測未來一週境外飛蝨可能的遷飛路徑，方便使用者可以提早、且更易於掌握田間飛蝨的防治時機，減少蝨燒發生機率與危害損失。但由於溫度、濕度、風場等氣象預報資料具有不確定性，因此在使用稻熱病發生及飛蝨遷入預警地圖時，建議至少應每週瀏覽網頁資訊一次，以隨時掌握最新預測結果。

料敵於先、提前部署是取得勝利的重要關鍵，透過對病蟲害生態的深入了解，專家決策系統導入經濟危害容許水準概念，同時連動病蟲最適發展氣候條件及氣象監測預報資料，以視覺化呈現方式建構病蟲害發生監測及預警系統。在上述病蟲害發生燈號及預警情資的實際運用上，栽培者可透過各地區不同病蟲害燈號的公開資訊，了解所在地區目前病蟲害發生情形，並進一步檢視自身耕作田區的病蟲害現況，及是否處於病蟲害發生高風險區域來採取因應管理措施。此舉可減輕栽培者病蟲害管理上的負擔，並減少因未能即時掌握田間病蟲害發生狀況，而錯失最佳防治時機、徒增管理成本的支出。





圖二、「臺灣水稻疫情整合資訊網」中的飛蟲遷入預警地圖，與中央氣象署風場監測及預報資料連動，可預測未來一週華南及菲律賓北部地區飛蟲遷入台灣的可能風險（圖/陳繹年）

表 1、水稻病蟲害監測結果分級表項目

項目	綠燈	藍燈	黃燈	紅燈
葉稻熱病	調查田區病田面積率為 0%	0%<調查田區病田面積率<10% 且發病田區之達罹病度 1 級 且未來 7 天內連續 3 天的日相對溼度 $\geq$ 80% 且日高溫度 $\geq$ 20°C	10% $\leq$ 調查田區病田面積率<30% 且發病田區之達罹病度 2 級 且未來 7 天任 3 天之日相對溼度 $\geq$ 80% 且日高溫度 $\geq$ 20°C	30% $\leq$ 調查田區病田面積率 且發病田區之達罹病度 3 級 且未來 7 天任 3 天日相對溼度 $\geq$ 80% 且日高溫度 $\geq$ 20°C
穗稻熱病	水稻進入孕穗期，田間無顯著病徵，且氣候不適合病害發生。 調查田區病田面積率為 0%	水稻即將進入抽穗期 且未來 7 天任 3 天之日相對溼度 $\geq$ 80%	水稻已進入抽穗期，發病田區之達罹病度 1 級 且未來 7 天任 3 天之日相對溼度 $\geq$ 80%	發病田區之達罹病度 2 級以上 且未來 7 天任 3 天日相對溼度 $\geq$ 80%
白葉枯病	田間無顯著病徵，且氣候不適合病害發生。 調查田區病田面積率為 0%	0%<調查田區病田面積率<10% 且達罹病度 1 級 且連續 2 日高溫達 28 度 且未來 7 天任 2 天之日相對溼度 $\geq$ 80% 且風勢較強（風速 3 級 3.4~5.4m/s 微風）	10% $\leq$ 調查田區病田面積率<30% 且達罹病度 2 級 且連續 2 日高溫達 28 度 且未來 7 天任 2 天之日相對溼度 $\geq$ 80% 且風勢較強（風速 3 級 3.4~5.4m/s 微風）	30% $\leq$ 調查田區病田面積率 且達罹病度 3 級 且連續 2 日高溫達 28 度 且未來 7 天任 2 天之日相對溼度 $\geq$ 80% 且風勢較強（風速 3 級 3.4~5.4m/s 微風）

褐飛蟲	田間無發現蟲體， 且氣候不適合該 蟲發生	田間已發現有蟲體， 平均每叢水稻<5 隻	平均每叢水稻 ≥ 5 隻	平均每叢水稻 ≥ 10 隻
瘤野螟	田間無發現蟲體， 且氣候不適合該 蟲發生	田間已發現有蟲體 單一誘蟲盒誘捕蟲 數<10 隻 每平方公尺(約 16 叢 水稻)平均成蛾數<1 隻	單一誘蟲盒誘捕蟲 數 ≥ 10 隻 每平方公尺(約 16 叢 水稻)平均成蛾數 ≥ 1 隻	單一誘蟲盒誘捕蟲 數 ≥ 20 隻 每平方公尺(約 16 叢 水稻)平均成蛾數 ≥ 2 隻
調查病田面積率=(發生範圍總面積/調查總面積)*100%				

表 2、水稻病蟲害監測燈號示警因應措施

項目	綠燈	藍燈	黃燈	紅燈
葉稻熱病	正常田間管理	當藍燈示警時，加強巡田，留意肥培管理，掌握防治時機	加強巡田，參照農藥管理資訊網施藥方法，連續施藥兩次，且間隔 7 至 10 天	加強巡田，參照農藥管理資訊網施藥方法，連續施藥兩次，且間隔 7 至 10 天 必要時薄施氮肥，以利水稻恢復生長
穗稻熱病	正常田間管理	加強巡田，可於抽穗前一週施藥預防，參照農藥管理資訊網施藥方法	加強巡田，齊穗時施藥防治，參照農藥管理資訊網施藥方法	立即施藥防治，注意安全採收期，建議於採收前 20 天停止施藥
白葉枯病	正常田間管理	當藍燈示警時，加強巡田，惟避免露水或雨水未乾前進入田區，留意肥培管理，掌握防治時機 田區施藥時，可從未發病或發病輕微區域開始進行施藥，避免人為傳播	當藍燈示警時，加強巡田，惟避免露水或雨水未乾前進入田區，留意肥培管理，掌握防治時機 田區施藥時，可從未發病或發病輕微區域開始進行施藥，避免人為傳播	加強巡田，參照農藥管理資訊網施藥方法，連續施藥兩次，且間隔 7 至 10 天 必要時薄施氮肥，以利水稻恢復生長 田區施藥時，可從未發病或發病輕微區域開始進行施藥，避免人為傳播

附錄

- (一)建立田間監測紀錄或用藥紀錄表單——米類之「臺灣良好農業規範TGAP」 <https://www.afa.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=3412>
- (二)農藥資訊服務網 <https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>