

青花菜、花椰菜之作物有害生物整合管理 (IPM) 操作指引

李佳穎、林易賢、楊孟賢、黃莉欣／農業藥物試驗所

115 年 2 月

依據 113 年蔬菜生產概況年報指出，青花菜全臺生產面積約 1,750 公頃、產量約 33,844 公噸，花椰菜全臺生產面積則約 1,267 公頃、產量約 33,085 公噸，主要產區位於彰化縣、雲林縣及嘉義縣。青花菜及花椰菜為喜好涼冷氣候之十字花科作物，以露天栽培為主，在臺灣多於秋冬栽培，後續經由品種改良，使其於溫暖氣候下亦可生長，故全年皆可生產。但夏季溫度過高時，常面臨不結花球、花球品質不佳等生理障礙，導致夏季產量少，需仰賴國外進口。青花菜及花椰菜之重要病害有軟腐病、黃葉病、黑腐病等，重要害蟲則有小菜蛾、黃條葉蚤、夜蛾類、粉蝨類、蚜蟲類等。為達到化學農藥減量的目標，建立青花菜及花椰菜有害生物整合管理模式，供農友進行有害生物管理之參考依據。

一、 主要有害生物及防治方法

(一) 病害

1. 露菌病 (Downy mildew ; *Hyaloperonospora parasitica* (Pers.) Constant. (*Peronospora parasitica* (Pers.) Fr.))
 - 病徵：初期於葉背出現淡色至淡黃色小斑，後病斑逐漸轉為褐色，嚴重時形成角斑，菌絲密度高時，可於葉背發現如毯狀之白色黴狀物。
 - 發生生態：好發於多溼的環境，病原菌藉孢囊或游走子由葉片下表皮侵入植株，為主要感染源，長時間陰雨可見罹病植株數量增加，且由於本病原菌感染植株後產孢所需的時間極短，在田間有重複感染且擴大流行的可能。

	
<p>露菌病病徵。</p>	<p>露菌病病徵，葉背出現淡黃色小斑。</p>

【管理策略】

- 選擇苗株健康之苗場，確保使用之種苗無帶病疑慮。
 - 避免密植，使通風良好、日照充足，減少病害發生與傳播機會。
 - 注意田間衛生管理，病害發生初期清除罹病葉片，以及採收後加強清園，清除罹病植株殘體，移出園區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
 - 合理化施肥，可使植株生長正常、植株強健而增加抵抗力。適量施用氮肥，避免施用過量氮肥。
 - 使用免登記植物保護資材，如中性化亞磷酸等。施用稀釋 1,000 倍中性化亞磷酸，每 7 天施用 1 次，連續施用 3 次，以抑制本病發生與蔓延。
 - 出現初期病徵時，若有輕微水浸狀或黃暈狀，此時進行防治可達最佳效果，避免病害蔓延。可選用生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。
2. 幼苗猝倒病 (Damping off ; *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn 、 *Globisporangium sylvaticum* (W.A.Campb. & F.F.Hendrix) Uzuhashi, Tojo & Kakish. (*Pythium sylvaticum* W.A.Campb. & F.F.Hendrix))
- 病徵：造成幼苗根系腐爛，地上部植株生育不良、倒伏，嚴重時

導致植株死亡。若成株感染本病原菌則易造成根系腐爛、植株矮化、生長不良。

- 發生生態：幼苗猝倒病可由 2 種病原菌感染所致，一為立枯菌，另一為腐黴菌，必要時可就近請植物診療師確認病原菌，以對症防治。易發生於排水不良、灌溉不當、空氣溼度高之園區。田間初次感染源來自帶菌幼苗、帶菌灌溉水、或前期作之植株殘體。病原菌可藉卵孢子、游走子傳播及殘存。



【管理策略】

- 種植健康種子或種苗。
- 注意田間衛生管理，病害發生初期清除罹病葉片，以及採收後加強清園，清除罹病植株殘體，移出園區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 採收後淹水 5-7 天，進行排放水處理至少 1 次。
- 合理化施肥，可使植株生長正常、植株強健而增加抵抗力。適量施用氮肥，避免施用過量氮肥。
- 使用免登記植物保護資材，如二氧化矽、中性化亞磷酸等。定植前可施用二氧化矽等（若為液體，請留意酸鹼值）於苗盤上，或定植後可添加二氧化矽，增加植株抵抗力。若地上部發現病徵，可施用稀釋 1,000 倍中性化亞磷酸，每 7 天施用 1 次，連續施用 3 次，以抑制本病發生與蔓延。

3. 黑斑病 (Black spot; *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc.)

- 病徵：初期於葉片出現褐色小點，後期病斑逐漸擴大呈黑色或褐色，溼度高時病斑處可見黑色粉狀物，為病原菌之分生孢子，受光照影響，病斑呈同心輪紋狀，有時病斑邊緣帶黃暈，病勢發展後期組織脫落呈穿孔狀，嚴重時葉片黃化掉落。
- 發生生態：在空氣溼度較高之環境(如早晨有露水時)較易發生，病原菌可藉風、雨、機械傳播。



【管理策略】

- 種植健康種子或種苗，種子於栽植前進行消毒處理。
- 與非十字花科作物輪作 2-3 期作，減少田間病原菌族群。
- 注意田間衛生管理，清除罹病植株、田間及周邊雜草，移出園區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 避免使用頂端噴霧灑水，減少病原菌傳播。
- 使用銀黑塑膠布覆蓋畦面，避免病原菌噴濺傳播。
- 使用免登記植物保護資材，如二氧化矽、中性化亞磷酸等。施用稀釋 1,000 倍中性化亞磷酸，每 7 天施用 1 次，連續施用 3 次，以抑制本病發生與蔓延。
- 防治藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。

4. 黃葉病 (Cabbage yellow ; *Fusarium oxysporum* Schltdl.)

- 病徵：感染初期植株一側之下位葉由綠色轉為黃綠色，隨病勢進展可見葉片捲曲、下位葉黃化枯萎，終至整株萎凋、整株葉片黃化的病徵。切開罹病植株可見維管束褐化、木栓化的徵狀。
- 發生生態：於苗期至本田期皆會發生，好發於排水不良及施肥過量的園區，病原菌可藉土壤、水流傳播。



【管理策略】

- 種植健康種子或種苗，種子於栽植前進行消毒處理。
- 注意田間衛生管理，清除罹病植株、田間及周邊雜草，移出園區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 使用銀黑塑膠布覆蓋畦面，避免病原菌噴濺傳播。
- 合理化施肥，可使植株生長正常、植株強健而增加抵抗力。適度添加鈣及矽元素，增強細胞結構，減少病原菌侵入的機會。
- 使用免登記植物保護資材，如二氧化矽等。定植前可施用二氧化矽（若為液體，請留意酸鹼值）於苗盤上，或定植後可添加二氧化矽，增加植株抵抗力。

5. 菌核病 (Watery soft rot ; *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary)

- 病徵：可感染青花菜葉部或莖部，並可於苗期時感染。於苗期發

病時易出現猝倒徵狀；於成株發病時，莖基部水浸狀軟化，並可見大小不一的菌核產生。

- 發生生態：為土壤傳播性病原菌，遇合適環境時，菌核長出子囊盤，子囊孢子藉風力傳播至合適寄主上，侵入感染植株，於植株上造成水浸狀斑，並產生菌核。菌核可殘存於土壤中數年之久，在土壤酸化、偏施氮肥的土壤容易發生。



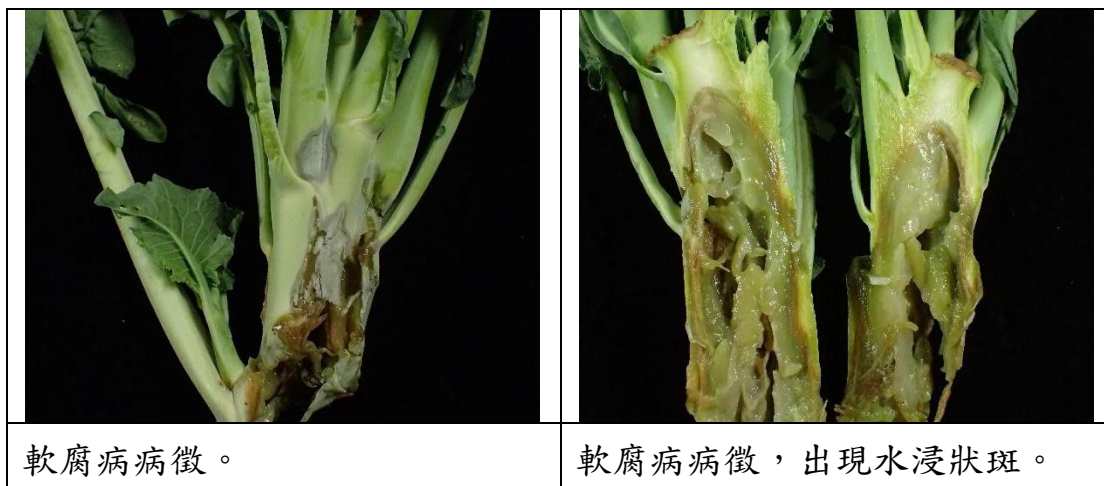
菌核病病徵。

【管理策略】

- 種植健康種苗，或於栽植前進行消毒處理。
- 注意田間衛生管理，清除罹病植株，移出園區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 若於溫網室環境，可加強園區通風、增加換氣、減少園區溼度，可減少本病發生。
- 合理化施肥，可使植株生長正常、植株強健而增加抵抗力。適度添加鈣及矽元素，增強細胞結構，減少病原菌侵入的機會。
- 使用免登記植物保護資材，如二氧化矽等。定植前可施用二氧化矽（若為液體，請留意酸鹼值）於苗盤上，或定植後可添加二氧化矽，增加植株抵抗力。
- 防治藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。

6. 軟腐病 (Soft rot; *Pectobacterium carotovorum* (Jones) Waldee)

- 病徵：為細菌性病原菌，可感染植株莖部及葉部，感染初期出現水浸狀斑，後期病斑凹陷、擴大，並逐漸軟化、褐化，受害部位出現軟腐病徵。
- 發生生態：於生長後期造成危害較為嚴重，高溫多溼季節易發生，病原菌可藉種子、昆蟲、機械傳播，並由傷口侵入。



【管理策略】

- 種植健康種苗，或於栽植前進行消毒處理。
- 操作時避免造成機械性傷口，以免感染病原菌。
- 注意田間衛生管理，清除罹病植株，移出園區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 合理化施肥，可使植株生長正常、植株強健而增加抵抗力。避免過度施肥，均衡植株生長所需元素。
- 使用免登記植物保護資材，如二氧化矽、中性化亞磷酸等。定植前可施用二氧化矽（若為液體，請留意酸鹼值）於苗盤上，或定植後可添加二氧化矽，增加植株抵抗力。於種植後可施用稀釋1,000倍中性化亞磷酸，每7天施用1次，連續施用3次，以抑制本病發生與蔓延。
- 防治藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。

7. 黑腐病 (Black rot ; *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*)

- 病徵：葉片水孔處出現 V 型黃化斑，隨病勢進展，病斑逐漸癒合呈黑褐色，葉片黃化枯萎。
- 發生生態：於苗期至本田期皆會發生，好發於溫暖、潮溼季節，病原菌主要藉風雨飛濺及種子傳播，可由水孔侵入。



【管理策略】

- 種植健康種苗，或若以直播方式栽培，種子於栽植前進行消毒處理。
- 選擇無病原菌存在或鄰近園區無染病紀錄的園區耕種。
- 注意田間衛生管理，清除罹病植株，移出園區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。採收後確實進行清園，減少下一期作感染的機會。
- 使用免登記植物保護資材，如二氧化矽等。定植前可施用二氧化矽（若為液體，請留意酸鹼值）於苗盤上，或定植後可添加二氧化矽，增加植株抵抗力。
- 可選用生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。

8. 細菌性斑點病 (Bacterial spot; *Xanthomonas campestris* pv. *raphani*)

- 病徵：主要感染葉片，初期出現中央灰色、帶有黃暈之斑點，受害部位逐漸破裂。嚴重時葉片捲曲皺縮，並癒合為壞疽斑，後逐漸乾枯。
- 發生生態：好發於溫暖、潮溼環境，病原菌可藉雨水噴濺，在田間大規模傳播，帶菌種子為田間發生的主要原因之一。



【管理策略】

- 種子於栽植前進行消毒處理。
- 注意田間衛生管理，清除罹病植株，移出園區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 若為溫網室環境，可加強園區通風、增加換氣、減少園區溼度，可減少本病發生。
- 合理化施肥，可使植株生長正常、植株強健而增加抵抗力。避免過度施肥，均衡植株生長所需元素。
- 使用免登記植物保護資材，如二氧化矽等。苗期可施用二氧化矽（若為液體，請留意酸鹼值），增加植株抵抗力。
- 可選用生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。

9. 根瘤病 (Clubroot; *Plasmodiophora brassicae* Woronin)

- 病徵：為十字花科作物之重要病害。受害根系異常膨大、呈紡錘形如腫瘤狀。感染初期出現可回復之萎凋病徵，中後期出現下位葉黃化、枯萎病徵。
- 發生生態：於苗期至本田期皆會發生，好發於酸性、缺乏鈣元素之土壤及 18-25 °C 之環境。病原菌藉游走子侵入植株根系。



根瘤病病徵，受害根系異常膨大。

【管理策略】

- 種植健康種苗。
- 與非十字花科作物輪作，減少田間病原菌族群。
- 若前期作有根瘤病發生，使用熟石灰或含鈣之資材混拌於土壤中。
- 進行土壤元素檢測，調整土壤酸鹼值，並補充缺乏之微量元素。
- 注意田間衛生管理，清除罹病植株，移出園區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。採收後確實進行清園，減少下一期作感染的機會。
- 防治藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。

10. 病毒病 (Virus diseases)

- 病徵：受害植株葉片可見嵌紋、黃化、壞疽、皺縮的病徵，植株

生長勢弱，易出現元素缺乏的徵狀。

- 發生生態：根據植物病害名彙目前可感染十字花科作物的病毒包括胡瓜嵌紋病毒（Cucumber mosaic virus, CMV）、蕪菁嵌紋病毒（Turnip mosaic virus, TuMV）、花椰菜嵌紋病毒（Cauliflower mosaic virus, CaMV）、甜菜西方黃化病毒（Beet western yellow virus, BWYV）、蘿蔔嵌紋病毒（Radish mosaic virus, RaMV）、蕪菁輪紋病毒（Turnip ringspot virus, TuRSV），目前於青花菜上並無病毒病發生的情形。病毒須於寄主體內才具有生物活性，主要藉種子、機械、昆蟲等媒介傳播，可由傷口侵入。

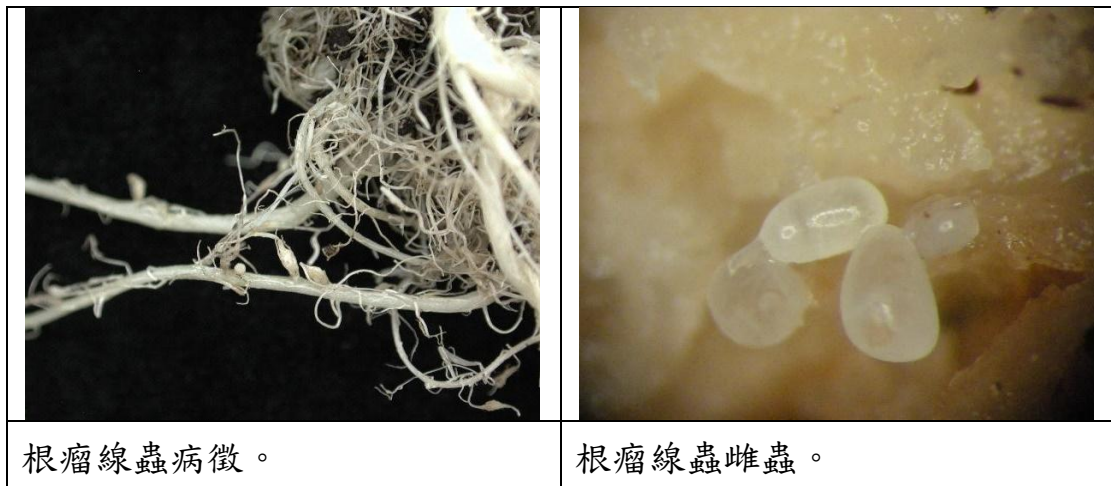


【管理策略】

- 種子於栽植前進行消毒處理。
- 避免密植，使通風良好、日照充足，減少病害發生與傳播機會。
- 注意田間衛生管理，清除罹病植株，移出園區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 注重器械消毒。若發現罹病植株，應留意操作器械及手的碰觸，減少傳播機會。
- 防治媒介昆蟲，如蚜蟲等，可有效減少病毒病危害。
- 合理化施肥，可使植株生長正常、植株強健而增加抵抗力。適量施用氮肥，避免施用過量氮肥，均衡植株生長所需元素。

11. 根瘤線蟲 (Root-knot nematode ; *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White))

- 病徵：受害初期根部組織形成圓形至橢圓形的小瘤，之後根瘤漸漸相連成不規則形之大塊瘤狀物。罹病植株之養分和水分吸收功能受影響，葉片呈淡綠色，如微量元素缺乏徵狀，植株生長勢衰弱，葉片逐漸變小、植株矮化甚至停頓生長、開花後不易結果或果實品質差，產量減少。田間線蟲密度高時，幼苗被感染則植株生長完全停止。
- 發生生態：根瘤線蟲寄主廣泛，包括蔬菜、果樹、農藝作物及雜草等。旱地砂質土壤發生較為嚴重。可藉水流、土壤、介質或種苗傳播，由於根瘤線蟲在根部造成許多傷口，更容易造成其他土壤傳播性病害之複合感染，加重病情，終使植株枯死。連作時，田間增殖的線蟲族群即可蔓延造成全園感染。



【管理策略】

- 已發病的園區避免種植或連作，可與水田輪作，減少田間線蟲族群。
- 使用塑膠布覆蓋地面，利用太陽能提高土壤溫度實施土壤消毒，同時亦可防治多種土壤傳播性病害。
- 加強栽培管理，保持土壤良好排水。
- 注意田間衛生管理，清除罹病植株，移出園區並銷毀或掩埋土壤

中，減少感染源。採收後確實進行清園，減少下一期作感染的機會。

- 可栽種天人菊、萬壽菊或孔雀草等綠肥作物，翻犁後混入土壤，以降低土壤中根瘤線蟲卵的孵化率並殺死 2 齡幼蟲。
- 使用免登記植物保護資材，如幾丁質等。採收後可於土壤中施用含幾丁質之有機添加物。
- 防治藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。

(二) 蟲害

1. 蚜蟲類 (Aphids)

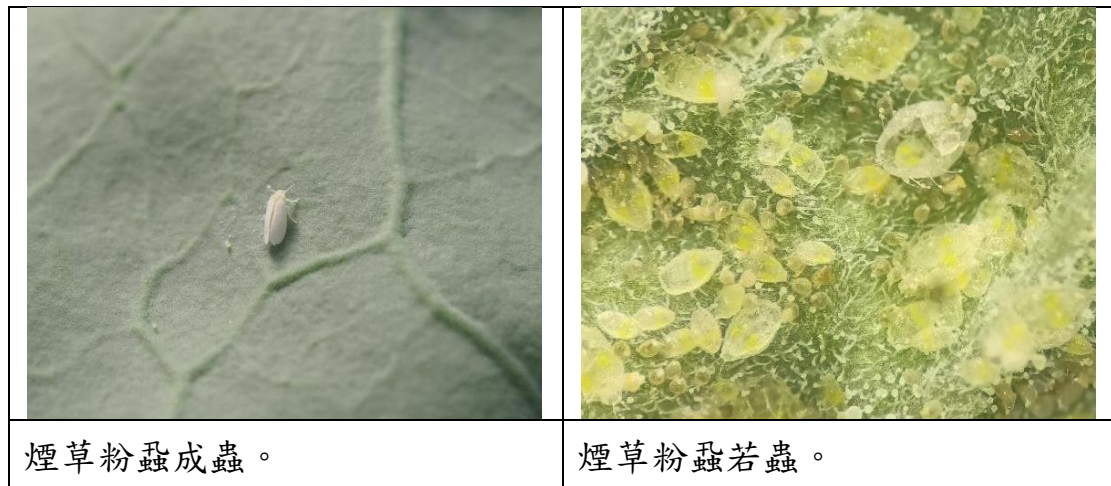
- 危害徵狀：蚜蟲一般喜聚集於心芽、葉背或花部，以刺吸式口器吸食植株汁液，造成葉片捲縮或萎凋。亦會分泌蜜露，誘發煤煙病，影響植株光合作用，或引誘螞蟻前來取食形成共生現象。桃蚜及棉蚜亦是傳播病毒病之重要媒介昆蟲。
- 發生生態：十字花科作物上常見的蚜蟲種類包括菜蚜 (Cabbage aphid; *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus))、偽菜蚜 (Turnip aphid; *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach))、桃蚜 (Green peach aphid; *Myzus persicae* (Sulzer))、棉蚜 (Cotton aphid; *Aphis gossypii* Glover)。
蚜蟲族群中包括無翅型成蟲及有翅型成蟲：無翅型成蟲體型較圓肥，體色變化多；有翅型成蟲則體型較細長，前翅呈透明狀，長度大於身體尾端，體色多為綠色或黑褐色。蚜蟲發生遍及全臺，全年均可發生。終年行胎生，1 隻雌成蟲可產 100 隻以上若蟲。族群繁殖迅速，發生盛期在 10 月至翌年 2-3 月。



【管理策略】

- 注意田間衛生管理，清除植株殘體、田間及周邊雜草，減少孳生源。
 - 懸掛黃色黏蟲紙，可監測蚜蟲發生情形，亦可減少蚜蟲數量。
 - 設置水盤誘殺蚜蟲。
 - 合理化施肥，可使植株生長正常、植株強健而增加對害蟲的忍耐力。適量施用氮肥，避免施用過量氮肥。
 - 釋放天敵，如小黑花椿象、六條瓢蟲、基徵草蛉等。施藥時亦須注意天敵保護。
 - 使用免登記植物保護資材，如皂素、脂肪酸鹽類、苦楝油、柑桔精油或大蒜萃取液等。建議可於初期發生密度較低時使用，且必須接觸到蟲體才能發揮較明確的抑制效果。
 - 可選用生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。
2. 煙草粉蝨複合群 (*Bemisia tabaci* (Gennadius) species complex)
- 危害徵狀：成蟲及若蟲群集於葉背，以刺吸式口器吸食植株汁液，亦會分泌蜜露，誘發煤煙病，影響植株光合作用，或引誘螞蟻或其他昆蟲前來取食。
 - 發生生態：成蟲將卵產於葉背，初齡若蟲孵化後可自由活動以找尋適合之取食位置，選定後即固著取食，2-4 齡若蟲固著取食直

至羽化為成蟲。煙草粉蝨屬複合群，國內發生種類以 *Bemisia tabaci* MEAM1 (B 型小種，即銀葉粉蝨 (Silverleaf whitefly)) 為優勢種，*B. tabaci* MED (Q 型小種) 於北部聖誕紅園區發生較多，對藥劑感受性較低。粉蝨類全年均可發生，屬雜食性，於夏季完成 1 個世代僅需 19-27 天，冬季則需 30-60 天。



【管理策略】

- 注意田間衛生管理，清除植株殘體、田間及周邊雜草，減少孳生源。
 - 懸掛黃色黏蟲紙，可監測粉蝨發生情形，亦可減少粉蝨數量。建議每 5-10 公尺設置 1 張，1-2 週更換 1 次。
 - 合理化施肥，可使植株生長正常、植株強健而增加對害蟲的忍耐力。適量施用氮肥，避免施用過量氮肥。
 - 釋放天敵，如菸盲椿象、基徵草蛉等。施藥時亦須注意天敵保護。
 - 使用免登記植物保護資材，如苦楝油、柑桔精油等。
 - 防治藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。
3. 黃條葉蚤 (Striped flea beetle; *Phyllotreta striolata* (Fabricius))
- 危害徵狀：幼蟲棲息於地下部，主要為害根部，影響作物生長，成蟲則為害地上部的葉片，菜苗被啃盡導致廢耕，或幼苗心梢受

害，蟲孔隨植株生長而擴大，失去商品價值。本蟲造成之傷口，常導致植株感染病害。

- 發生生態：一年可發生 10 個世代以上，於田間發生時世代重疊明顯。臺灣北部地區常於高溫期大發生，南部則於乾旱且高溫期發生較多。



【管理策略】

- 採收後園區淹水，殺死土壤中的卵、幼蟲及蛹。
- 發生嚴重之園區可與非十字花科作物輪作，減少田間害蟲族群。
- 設置黃色黏蟲紙、氣味噴膠或水盤誘殺成蟲。
- 合理化施肥，可使植株生長正常、植株強健而增加對害蟲的忍耐力。適量施用氮肥，避免施用過量氮肥。
- 防治藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。

4. 斑潛蠅類 (Leaf miners)

- 危害徵狀：幼蟲蛀食葉肉而殘留上、下表皮，隨蟲體成長而蛀食之食痕愈大，造成蜿蜒之白色線條，因此又名畫圖蟲，嚴重時全園葉片呈一片枯黃焦乾景象。
- 發生生態：十字花科作物上常見的斑潛蠅種類包括番茄斑潛蠅 (Tomato leaf miner; *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach)) 及蔬菜斑潛

蠅 (Vegetable leaf miner ; *Liriomyza sativae* Blanchard)。成蟲體長約 2 毫米，胸部及腹部背板為黑色，其餘皆為黃色。雌成蟲將產卵管刺入葉片，並產卵於葉片組織內。孵化之幼蟲如蛆，呈乳白色至乳黃色。蔬菜斑潛蠅在 15-35 °C 環境下，卵期 1-5 天，幼蟲期 3-17 天，蛹期 5-8 天，成蟲壽命約 14 天。一年發生 20-22 個世代，好發於乾燥少雨季節。



斑潛蠅幼蟲危害徵狀。

【管理策略】

- 種植前翻土整地再淹水，殺死土壤中的蛹。
 - 注意田間衛生管理，清除受害葉片、田間及周邊雜草，減少孳生源。
 - 懸掛黃色黏蟲紙，可監測斑潛蠅成蟲發生情形，亦可減少斑潛蠅成蟲數量。
 - 合理化施肥，可使植株生長正常、植株強健而增加對害蟲的忍耐力。
 - 防治藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。
5. 大菜螟 (Cabbage pyralid ; *Crocidolomia pavonana* (Fabricius) (*Crocidolomia binotalis* Zeller))
- 危害徵狀：幼蟲孵化後在卵塊附近取食，剝食葉背之葉肉，受害

葉片僅留葉脈及上表皮。初孵化幼蟲多群集為害心葉，之後吐絲分散，並自葉緣縱捲，藏身於捲葉內為害，老熟幼蟲潛入土壤中結淡褐色繭化蛹。受害葉片成網狀，並附著濃綠色蟲糞。

- 發生生態：全年均可發生，於乾旱季節發生密度較高。在 27℃ 環境下，卵期 4-5 天，幼蟲期約 15 天，蛹期 9-10 天。成蟲羽化後經 2-3 天即可交配產卵，產卵於葉背，在羽化後第 5 天產下的卵塊數量最多，平均每隻雌成蟲可產超過 2.5 個卵塊，產卵期可達 28 天，且在黑暗期（scotophase，晚上 6 點後至早上 8 點）所產下的卵數、卵塊數及卵的大小皆顯著高於光照期（photophase，早上 8 點後至晚上 6 點）。



大菜螟幼蟲群聚於葉片為害。

【管理策略】

- 種植前 1 個月翻土整地再淹水，殺死土壤中的蛹。
- 巡田時若發現卵塊，應及時摘除並帶離園區，並加強檢視田間卵塊數量。
- 注意田間衛生管理，清除田間及周邊雜草，減少孳生源。
- 合理化施肥，可使植株生長正常、植株強健而增加對害蟲的忍耐力。
- 種植期間若族群密度不高或接近採收期，可優先選用生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安

全用藥原則，依核准方法使用。

6. 斜紋夜蛾 (Tobacco cutworm、Armyworm；*Spodoptera litura* (Fabricius))

- 危害徵狀：幼蟲主要以葉部為食，亦可取食心梢或花器，造成植株生長不良或影響產量。
- 發生生態：成蟲及幼蟲均晝伏夜出，一般於日落後開始活躍，並行交尾。初孵化幼蟲有群棲性，3 齡以後漸漸向四周散開。幼齡幼蟲常棲息於葉背，4 齡以後幼蟲晝間潛伏於地際之土粒或雜物下，日落後爬出為害。雌成蟲交尾後，通常產卵於植株葉背，1 個卵塊具 300-400 粒卵，其上覆蓋雌成蟲之體毛。



【管理策略】

- 種植前 1 個月翻土整地再淹水，殺死土壤中的幼蟲及蛹。
- 巡田時若發現卵塊，應及時摘除並帶離園區，並加強檢視田間卵塊數量。
- 注意田間衛生管理，清除植株殘體、田間及周邊雜草，減少孳生源。
- 綠肥作物亦為斜紋夜蛾極喜好之寄主作物，若未加強管理，往往成為族群來源，故不論以費洛蒙誘殺或以藥劑防治，均須同時處理作物區及綠肥區，以全面降低蟲口密度。由於本蟲幼蟲食性極

雜，間作植物及地被植物等亦須同時防治。

- 懸掛斜紋夜蛾費洛蒙搭配誘蟲器，可監測斜紋夜蛾成蟲發生情形，亦可誘殺成蟲。
- 釋放天敵，如黃斑粗喙椿象等。施藥時亦須注意天敵保護。
- 種植期間若族群密度不高或接近採收期，可優先選用生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。

7. 甜菜夜蛾 (Beet armyworm ; *Spodoptera exigua* (Hübner))

- 危害徵狀：甜菜夜蛾在十字花科包葉菜類上之危害習性與斜紋夜蛾相仿，幼蟲主要以葉部為食，亦可取食心梢或花器，造成植株生長不良或影響產量。
- 發生生態：一年可發生 11 個世代，卵期 2-6 天，幼蟲期 10.2-56.2 天，前蛹期 1-2 天，蛹期 5.2-15.9 天，完成 1 個世代所需時間短者約 21.28 天、長者則約 79.13 天。成蟲交尾後經 1-4 天開始產卵，產卵期 1-10 天，產卵數 41-909 粒，平均約 300 粒。成蟲及幼蟲晝伏夜出，幼蟲體色變化大，通常呈黃綠、淡綠、翠綠，亦有呈綠褐色、暗褐色、灰褐色、黑褐色，有時呈黃白色，背線明顯，亞背線呈白色，體長 35-40 毫米。蛹呈深褐色，紡錘形。



甜菜夜蛾幼蟲。

【管理策略】

- 種植前 1 個月翻土整地再淹水，殺死土壤中的幼蟲及蛹。

- 巡田時若發現卵塊，應及時摘除並帶離園區，並加強檢視田間卵塊數量。
 - 注意田間衛生管理，清除植株殘體、田間及周邊雜草，減少孳生源。
 - 懸掛甜菜夜蛾費洛蒙搭配誘蟲器，可監測甜菜夜蛾成蟲發生情形，亦可誘殺成蟲。
 - 釋放天敵，如黃斑粗喙椿象等。施藥時亦須注意天敵保護。
 - 種植期間若族群密度不高或接近採收期，可優先選用生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。
8. 擬尺蠖（銀紋夜蛾）（Cabbage looper；*Trichoplusia ni* (Hübner)）
- 危害徵狀：初齡幼蟲在葉背取食，並在葉面上造成許多僅留有上表皮之小洞，中、老熟幼蟲則啃食葉片成大洞，並在葉片上留下綠色蟲糞，因幼蟲體大食量多，造成之危害徵狀明顯。
 - 發生生態：全年均可發生，北部發生密度高於中、南部，北、中部發生於6-11月，南部則於1-6月發生較多。成蟲將卵散產於葉背，幼蟲棲息於葉背或陽光不直射的葉面，身體中央隆起如弓狀。



擬尺蠖幼蟲。

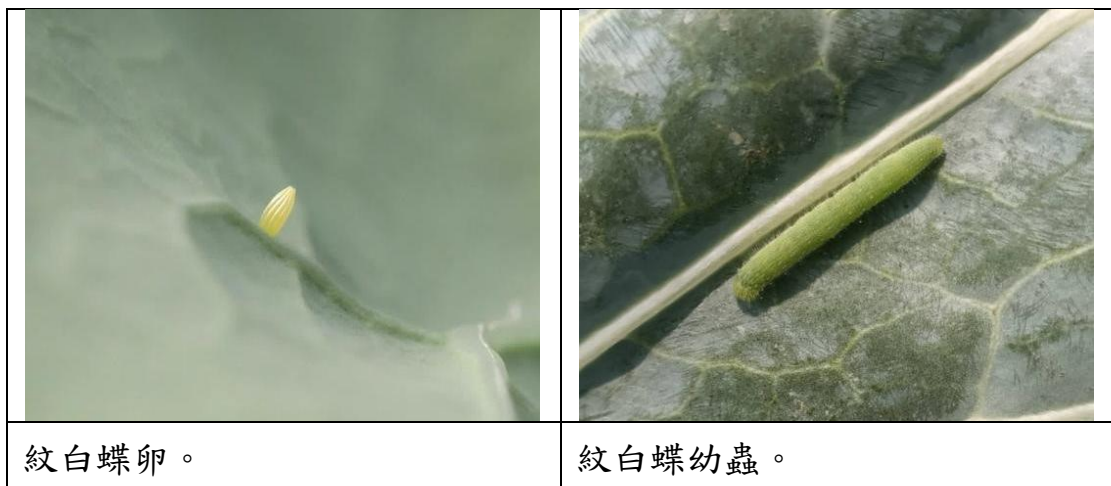
【管理策略】

- 種植前1個月翻土整地再淹水，殺死土壤中的幼蟲及蛹。

- 巡田時若發現卵塊，應及時摘除並帶離園區，並加強檢視田間卵塊數量。
- 注意田間衛生管理，清除植株殘體、田間及周邊雜草，減少孳生源。
- 種植期間若族群密度不高或接近採收期，可優先選用生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。

9. 紋白蝶 (Cabbage white)

- 危害徵狀：初孵化幼蟲喜食葉片上近主脈、介於二支脈間的葉肉部分，留下表皮。隨著年齡及體型增加，食量也變大，受害葉片自葉緣開始啃食成大缺口，甚至只剩主脈，幼蟲取食後會留下綠色蟲糞。
- 發生生態：十字花科作物上常見的紋白蝶種類包括臺灣紋白蝶（緣點紋白蝶；*Pieris canidia* (Linnaeus)）、日本紋白蝶（*Pieris rapae crucivora* Boisduval）。為專食十字花科植物的害蟲，全年均可發生，平地主要發生於 11 月-翌年 6 月，以 2-5 月發生較嚴重。成蟲將卵散產於葉片上，幼蟲食量為小菜蛾的 20 倍，老熟幼蟲化裸蛹於葉背或莖上。





紋白蝶蛹。

【管理策略】

- 注意田間衛生管理，清除植株殘體、田間及周邊雜草，減少孳生源。
- 紋白蝶幼蟲對殺蟲劑耐受度低，通常可使用核准藥劑與其他鱗翅目害蟲兼防。可選用生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。

10. 小菜蛾 (Diamond back moth; *Plutella xylostella* (Linnaeus))

- 危害徵狀：初孵化幼蟲取食葉肉，留下透明上表皮有如窗戶，幼蟲被觸動時即往後退縮或吐絲下垂，故又稱為「吊絲蟲」。
- 發生生態：為專食十字花科植物的害蟲，平地到高山地區都有分布，全年均可發生，春末及秋末為其發生盛期，一年可發生 18-20 個世代。雌成蟲將卵散產於葉背上，幼蟲孵化後立即咀嚼取食葉片，老熟幼蟲沿葉脈作紡錘形繭化蛹，蛹期 4-5 天。成蟲白天活動，多於黃昏時交尾，羽化後當天即可交尾並產卵，1 隻雌成蟲平均可產 200 粒以上卵，卵期 2-5 天。

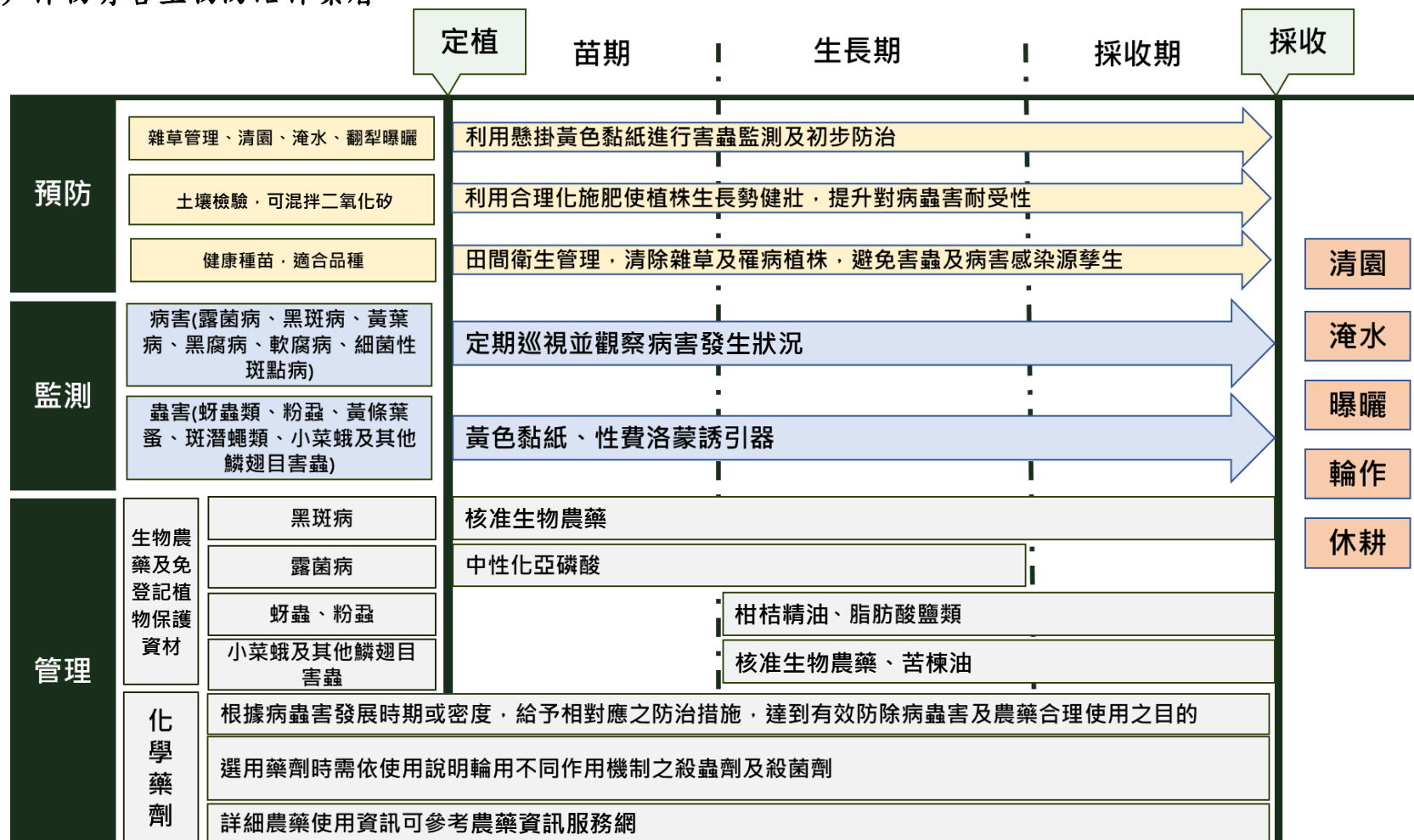


【管理策略】

- 懸掛小菜蛾性費洛蒙搭配誘蟲器，可監測小菜蛾成蟲發生情形，亦可誘殺成蟲。
- 合理化施肥，可使植株生長正常、植株強健而增加對害蟲的忍耐力。
- 小菜蛾因生活史短，且多以化學防治為主，導致抗藥性嚴重，故以化學藥劑防治時須注意施藥次數、藥劑使用量及藥劑輪替使用。可選用生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，並遵守安全用藥原則，依核准方法使用。

二、作物有害生物整合管理工作計畫

(一) 作物有害生物防治作業曆



(二) 工作計畫

【種植前園區管理】

1. 監測與預防對象：了解園區栽培歷史，並採集土壤進行檢測，了解土壤養分、酸鹼度、病原菌（特別是土壤傳播性病害）與害蟲。
2. 管理方法：
 - (1) 田間雜草管理、清園、淹水與休耕，或藉由翻犁土壤曝曬進行消毒。
 - (2) 可施用二氧化矽混拌於土壤中，以抑制土壤中殘存之病蟲害。
 - (3) 若前期作有根瘤病發生，可施用熟石灰或含鈣資材混拌於土壤中。

【種子與種苗選擇與培育】

1. 主要監測：幼苗猝倒病、黑腐病、黑斑病、黃葉病、細菌性斑點病、軟腐病、根瘤病、病毒病等重要病害。
2. 預防方法：選用健康種子或種苗，亦可選植抗病品種。
3. 管理方法：
 - (1) 選用乾淨且無罹病植株的介質及土壤，穴盤應確實消毒，以減少病原菌感染種苗的機會。
 - (2) 若發現罹病植株，應將其連土壤打包並移出園區。

【種植時期】

1. 主要監測：土壤傳播性病害。
2. 預防與管理方法：
 - (1) 土壤須做好消毒（若前期有土壤傳染性病害如菌核病、根瘤線蟲等或排水不良情形須特別留意），並施用已腐熟完全之基肥，避免深植種苗於土壤中，並維持適當株距與維持園區土壤排水良好。
 - (2) 種植時器具時常消毒、保持通風，避免器械與人為傳播。

【苗期管理】

1. 主要監測：黑斑病、細菌性斑點病、黑腐病、土壤傳播性病害（如

根瘤病或菌核病等)、鱗翅目害蟲及斑潛蠅。

2. 預防方法：

(1) 維持園區土壤排水及通風狀況良好，施用二氧化矽，保持植株強健。

(2) 懸掛黃色黏蟲紙。

(3) 清除田間雜草。

3. 管理方法：摘除受害部位與施用友善資材（如生物農藥或柑桔精油等免登記植物保護資材），嚴重時適時搭配化學藥劑進行防治。

【生長期】

1. 主要監測：黑斑病、細菌性斑點病、黑腐病、軟腐病、根瘤病、黃葉病、鱗翅目害蟲、粉蝨、蚜蟲、斑潛蠅。

2. 預防方法：定期巡視並觀察田間異常狀況，監測病蟲害發生狀況（利用目視、誘蟲器或黏蟲紙），預期並正確診斷病蟲害發生狀況。

3. 管理方法：

(1) 加強肥培管理，增加植株生長勢，須特別注意葉部病害發生狀況，避免氮肥施用過量而降低植株抗性。

(2) 根據監測結果採取分級防治措施（詳細內容請參考附錄「重要有害生物監測與防治管理基準」），並適時搭配核准藥劑進行防治。

【採收期】

1. 主要監測：黑斑病、黃葉病、黑腐病、軟腐病、小菜蛾、蚜蟲。

2. 預防方法：定期巡視並觀察田間異常狀況，監測病蟲害發生狀況（利用目視、誘蟲器或黏蟲紙），預期並正確診斷病蟲害發生狀況。

3. 管理方法：

(1) 適當肥培管理使植株強健。

(2) 根據監測結果採取分級防治措施（詳細內容請參考附錄「重要有害生物監測與防治管理基準」），並適時搭配核准藥劑進行防治。但此時期須密切注意安全採收期，可搭配質譜快檢了解農藥殘留狀況。

【採收後】

1. 主要監測：病蟲害管理與土壤狀況維持與更新。
2. 預防與管理方法：
 - (1) 前期作無土壤傳播性病害或發生輕微：
 - A. 清理園區植株殘體，並帶離園區。
 - B. 適當休耕、淹水與輪作。
 - C. 進行土壤消毒（如蒸汽或高溫熱水消毒）、翻犁混土或翻犁土壤曝曬進行消毒。
 - D. 田間雜草防除。
 - (2) 前期作土壤傳播性病害或根瘤線蟲發生嚴重：
 - A. 以塑膠布覆蓋地面，利用太陽能提高土壤溫度實施土壤消毒，或翻犁土壤曝曬消毒。
 - B. 根瘤線蟲發生嚴重可栽種天人菊、萬壽菊或孔雀草等綠肥作物，翻犁後混入土壤，以降低土壤中根瘤線蟲卵的孵化率並殺死 2 齡幼蟲。

三、單位面積施藥量的重要性

農民目前多以稀釋倍數換算的方式決定化學藥劑的使用劑量，但隨著作物生長，各階段使用的水量會有極大的落差，苗期時因用水量較少，若再以稀釋倍數決定使用的藥劑量，可能導致施用劑量低於核准劑量（亦即有效劑量不足），只能殺死或抑制對藥劑敏感的害蟲或病原菌，對藥劑抗性較高者仍可存活，造成具抗藥性的個體不斷被篩選，化學藥劑效用降低。長此以往，將面臨害蟲或病害爆發而無藥可用的情況。因此，田間施用藥劑的配製，單位面積施藥量比稀釋倍數更顯重要，且符合有效劑量的概念。建議田間配藥時，以單位面積施藥量決定使用劑量，而非讓藥劑劑量隨著用水量的多寡變動，這樣施用於作物上的劑量除了可殺死敏感個體外，部分具抗藥性的個體也會死亡，對於有害生物族群量的壓制有較佳的效果。另一方面，也避免因用水量高，導致超量配製的風險。

四、IPM 檢核表

類別	管理項目	管理要點	檢查欄	
			去年度 實施狀況	今年度 實施狀況
預防	避免連作	<ul style="list-style-type: none"> 輪作非十字花科作物。 		
	耐抗病品種	<ul style="list-style-type: none"> 選用耐病或抗病品種。 		
	健康種苗	<ul style="list-style-type: none"> 選取健康無病蟲害之種苗。 		
	田間衛生	<ul style="list-style-type: none"> 去除園區及周圍地區雜草，以減少病蟲害傳染源。 罹病植株須快速清除，並帶離園區，以消除田間傳染源。 		
	土壤處理	<ul style="list-style-type: none"> 在曾經發生土壤傳播性病害的栽培園區，種植前進行土壤消毒。 		
	肥培管理	<ul style="list-style-type: none"> 定植前進行土壤檢驗，落實合理化施肥。 		
	栽培場域管理	<ul style="list-style-type: none"> 注意栽培場域的排水狀況，若栽培場域有排水不良情形，使用高畦栽培或砂質壤土等相關對策改善。 於設施內栽培隔絕病蟲害發生。 		
監測	確認病蟲害發生徵兆及相關氣象資訊	<ul style="list-style-type: none"> 依照栽培區所在區域農業試驗改良場所發布之病蟲害預警情報，確認可能發生之病蟲害。 		
	架設誘蟲裝置	<ul style="list-style-type: none"> 架設小菜蛾、斜紋夜蛾費洛蒙搭配誘蟲器及黃色黏蟲紙，掌握害蟲發生趨勢，確認發生熱點。 		

類別	管理項目	管理要點	檢查欄	
			去年度 實施狀況	今年度 實施狀況
監測	確認田間病蟲害發生情況	<ul style="list-style-type: none"> 巡視園區周圍，依據前一期作物或鄰近作物，以及周邊病蟲害發生狀況，確認病蟲害發生情況，並依據氣象預報等資訊，判斷是否進行防治。 		
防治	耕作防治	<ul style="list-style-type: none"> 輪作、避免密植作物。 保持良好田間衛生及土壤排水良好。 		
	生物防治	<ul style="list-style-type: none"> 利用微生物農藥等生物防治資材防治對應之病蟲害。 		
	物理防治	<ul style="list-style-type: none"> 設置誘蟲裝置如有色黏蟲紙、燈光誘捕器，防止害蟲族群增加。 		
	化學防治	<ul style="list-style-type: none"> 使用核准藥劑。 於完成建議施藥方法後，請勿重複使用相同作用機制的藥劑，應輪替使用不同機制之藥劑。 若該地區有對特定藥物敏感度較低或耐藥性菌株之報導，則避免選擇使用該藥劑。 		
其他	農作物生產履歷紀錄	<ul style="list-style-type: none"> 如實記錄栽培管理策略，如用藥、施肥等，並了解園區病蟲草害之發生情形，可供未來栽培管理之依據。 		
	參加講習等訓練及自主學習	<ul style="list-style-type: none"> 參加所在地區農業試驗改良場所舉辦之 IPM 講習等。 		

備註

1. 本項作物之化學防治用藥規範（使用資材、稀釋倍數、安全採收天數及注意事項等），請參照主管機關之公告或參閱：

▶ 農藥資訊服務網（<https://pesticide.aphia.gov.tw>）

> > >

2. 每次施藥時，請勿同時混用多種藥劑，避免發生藥害及農藥殘留不合格情形。

五、參考文獻

- 王雪香。1996。黃條葉蚤綜合防治探討。桃園區農業專訊第 16 期：12-16。
- 林經偉。2013。青花菜栽培之土壤及施肥管理。農業世界雜誌第 85 期：13-17。
- 周浩平。2018。高屏地區蔬菜重要細菌性病害之認識與防治。高雄區農業專訊第 105 期：17-19。
- 黃莉欣、林佩蓉、朱政龍、伍沛璇。2022。十字花科包葉菜類關鍵害蟲與監測紀錄。農業世界雜誌第 461 期：19-27。
- 楊秀珠、余思葳。2012。十字花科蔬菜之病蟲害發生與管理。行政院農業委員會農業藥物試驗所。
- 農業部動植物防疫檢疫署。2024。農藥資訊服務網 <https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>
- 農業部動植物防疫檢疫署。植物保護圖鑑 <https://www.aphia.gov.tw/ws.php?id=4225>
- 蕭文鳳。1984。大菜螟的生活史及習性。植保會刊第 26 卷：257-261。
- 羅惠齡、林照能、李碩朋、許淼淼、陳綉萍、劉政道、陳甘澍。2008。台灣商業花椰菜品種之耐熱性評估。植物種苗第 10 卷 2 期：1-16。
- 李錫山、溫宏治、呂鳳鳴。1990。番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach)) 在臺灣之發生調查。
- 錢景秦、張淑貞。2007。蔬菜斑潛蠅 (*Liriomyza sativae* Blanchard) (雙翅目：潛蠅科) 之形態、生活史及生命表。台灣昆蟲第 27 卷 3 期：207-227。
- Sulifoa, J. B., Fangupo, S., & Kant, R. 2016. Oviposition periodicity, egg morphology and life history of large cabbage moth *Crocicidolomia pavonana* population in Samoa. *The South Pacific Journal of Natural and Applied Sciences*, 34 (2), 29-34.

附錄、重要有害生物監測與防治管理基準

有害生物整合管理的核心工作為監測，為使農民容易自主進行監測調查，本團隊將有害生物發生狀況分為數個等級，並依發生等級的輕重，提供防治策略的建議，且著重預防勝於治療，透過有害生物各式監測模式，確認其發生狀況以對症下藥。

(一) 有害生物危害級數與防治管理措施

大部分危害可依程度劃分，為使農民記錄上的方便性，危害程度以級數表示，共分為0-3級：

級數	危害程度	防治管理措施
0級	有害生物尚未發生，園區無危害狀況出現	以田間操作與預防性施作為主
1級	有害生物輕微發生	施用免登記植物保護資材或其他相關非化學防治方法進行防治(如以苦楝油防治蚜蟲等)
2級	有害生物少量發生	針對發生之有害生物進行相關化學防治，施用策略以兼防藥劑一次防治多種有害生物為主，減少化學藥劑在田間的使用
3級	有害生物嚴重發生	特定有害生物已發生嚴重，須準確施藥，施用強效型具標靶效果、多點作用機制或混合劑類之藥劑

上述用藥與有害生物防除方法僅為舉例參考施用模式，詳細施藥情形仍須參考農藥資訊服務網，並考量安全採收期與藥劑相關施用模式，同時將病蟲害發生狀況與用藥模式記錄下來，以備將來參考使用。

(二) 監測方式

1. 園區隨機調查 15 棵植株。
2. 調查植株全株之病蟲害發生情況。

(三) 有害生物危害級數

害蟲種類	「植株害蟲數量」之級數			
	0 級	1 級	2 級	3 級
蚜蟲類	0 隻	1-10 隻	11-20 隻	> 20 隻
粉蟲類				
斑潛蠅類		1-3 隻	4-10 隻	> 10 隻
鱗翅目幼蟲				
黃條葉蚤		1-3 隻	4-10 隻	> 10 隻
猿葉蟲				

害蟲種類	「植株危害面積」之級數			
	0 級	1 級	2 級	3 級
黃條葉蚤	健康植株	1-3%	4-10%	> 10%
猿葉蟲				

(四) 青花菜及花椰菜有害生物監測表單

調查日期											調查園區						
作物日誌	定植後至結花蕾球前										結球期至採收期						
有害生物	調查部位	調查方式	調查株數														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
黃條葉蚤	整株 植株	危害 級數															
蚜蟲類																	
粉蟲類																	
斑潛蠅類																	
鱗翅目幼蟲																	
幼苗猝倒病		危害 株數															
細菌性斑點病																	
菌核病																	
軟腐病																	
根瘤病																	
根瘤線蟲																	
病毒病																	