

十字花科蔬菜整合管理作業流程

一、栽培田區與土壤之管理

- (一) 選擇土層深厚、排水良好之土壤種植。
- (二) 輪作其他作物：十字花科蔬菜種類極多，且病蟲害種類相同，故病蟲害嚴重發生的地區宜改種其他非十字花科作物，如莧菜、空心菜等，可減少病蟲害為害。
- (三) 清除十字花科雜草：田區周圍之十字花科雜草，可成為蟲害的寄主植物，故需加以清除，以減少蟲源。
- (四) 田間衛生管理：連作或病蟲害為害嚴重的田區，在採收後必需徹底清除殘株，並將殘株集中加以適當處理。
- (五) 田區雜草及殘株處理：為清除雜草與殘株，可噴施尿素與氯化鉀各10-15%稀釋混合液，噴施後覆蓋透明塑膠布，除可清除雜草外，亦可增加土壤溫度，提高殺蟲及殺菌效果。由於尿素會產生氨氣，必需完全揮發後方可種植作物，避免對作物產生肥傷現象。若禾本科草旺盛，則可再加施選擇性除草劑，但不宜多次施用，以免影響作物生長。
- (六) 田區翻犁後浸水或曝曬：種植前先行全區浸水，或深耕、翻犁、曝曬，將土壤中的卵、幼蟲及蛹淹死，可有效降低土壤中的蟲口密度。種植前全園浸水至完全覆蓋土面2-3天，待土壤乾後再整地。淹水前可在畦面覆蓋防蟲網，避免蟲於淹水期間自土壤中爬出，並先噴施殺蟲劑再將防蟲網移開。
- (七) 土壤化學性質測定與調整：
種植十字花科適宜之酸鹼值(pH)為5.8-6.8，種植前宜測定土壤之酸鹼值及鹽基，若可測定相關之營養成分更佳。依據土壤中之成分參考作物之營養需求施用合理之肥料量。若酸鹼值在5.5以下者，可添加適量農用石灰加以調整，每分地可施用石灰100-300公斤。
- (八) 施用基肥：肥料估算用量時需扣除上述第五項之尿素與氯化鉀施用量，避免施肥過多。不同作物每分地施用之基肥量(公斤/分地)可參考下列表格。

一般化學肥料施肥法：

作物別	有機堆肥	氮素	磷酐	氧化鉀
蘿蔔	1000-2000	5.6-6.4	8-10	6.6-7.8
球莖甘藍	1000	3.4-4.0	7-9	2.4-3.1
芥菜	1000	6.1-8.2	9-12	3.1-4.1
甘藍	1000	8.5-11.9(秋冬) 6.8-10.2(夏)	7-9	4.1-6.1
結球白菜	1000	6.8-8.5	9-15	4.1-6.1
花椰菜早生	1000	7.2-8.8	7-13	6.5-9.5
花椰菜晚生	1000	7.5-9.0	11-17	9-11.5
青花菜	1000	8.6-10.4	6.3-7.7	9-12.6

有機粒肥施肥法：有機粒肥的成分及含量為分別為有機質(乾基)60.0%，全氮10.0%，銨態氮4.0%，全磷酐4.0%，全氧化鉀6.0%，以及水溶性氧化鎂1.0%。

作物別	有機粒肥施量 (公斤/分地)
蘿蔔	60
花椰菜	60
甘藍	80
結球白菜	80

其他作物可依上述施用量換算後施用，若未採用有機粒肥，可依照有機粒肥中各類肥料成分比例而調配，以達到合理供應各類肥料的目的。若為短期葉菜類，可將全期肥料用量一次施用，配合緩釋型粒肥，若後期生長欠佳時，以液肥補充。

缺硼土壤可於施用基肥時，視實際需要每分地施用500克至1公斤硼砂。

(八) 土壤傳播性害物之殺滅

1、黃條葉蚤蟲體殺滅：由於黃條葉蚤將卵產於根上或根附

近土中，粒粒分散，幼蟲棲息在土中危害根部表皮，成熟後在土壤中化蛹，故前期作發生嚴重田區土壤中可能存活大量蟲體，宜以種植、播種前前進行處理，以降低其族群。

種植前撒布6%培丹粒劑，每公頃30-40公斤(分地3-4公斤)，並充分混拌入土壤中。藥劑混拌後需灌水，以利藥劑溶解於土壤中而發揮藥效，之後再行種植，若施用、混拌後立即播種或種植，藥劑未充分釋入土壤中而殺蟲，則防治效果不佳。

- 2、斜紋夜蛾蟲體殺滅：斜紋夜蛾之老熟幼蟲會鑽入土壤中化蛹，待成蟲再鑽出土面產卵為害，故種植前殺滅土壤中之蟲體可降低為害。可以粒劑於整地施用基肥時一併施用，並充分混入土壤中以達滅蟲效果，但避免施用後立即種植，乃因藥劑施用後需經一段時待藥劑釋出後方可發揮殺蟲效果，此外，亦可以防治藥劑稀釋液浸灌土壤。
- 3、根瘤病防除：根瘤病發生於酸性、缺鈣土壤發生嚴重，且病勢隨土壤之酸鹼值及交換性鈣含量增加而逐漸減少，當酸鹼值(pH)超過6.7或交換性鈣含量超過1,210 ppm時，根瘤病不會發生，因此最簡單的防除方法為調整田區之土壤酸鹼值。移植前，測定土壤酸鹼值(pH value)，再根據酸鹼值，按照下表的用量施用熟石灰，以提高土壤酸鹼值。

土壤酸鹼值(pH)	熟石灰用量 (公斤/分地)
5.0	5.6
5.5	4.5
6.0	3.4
6.5	2.3
7.0	1.7
7.2	1.7

- 4、土壤傳播性病害之防除：休耕期間浸水處理，種植前依病害種類選擇合適之殺菌劑進行土壤處理。

(九) 架設供水系統：為避免肥料流失及根系因長時間浸水受傷而易發生土壤傳播性病害，採用滴灌式供水系統或裝設其他水分供應系統。

- (十) 隧道式管理：播種前土壤經翻犁、浸水或曝曬，播種後立即以防蟲網覆蓋，避免成蟲入侵，可減少作物受害，但若播種前未妥善處理土壤中的蟲體，則土壤中的幼蟲仍會於覆蓋後造成嚴重為害。防蟲網需覆蓋密閉，並避免掀網，方可徹底防蟲。防蟲網雖可阻隔雜草種子，但原已掉落在田區土壤的雜草種子仍會持續發芽，此時可於覆蓋防蟲網後供水，待殘存於土壤中的雜草種子萌芽、生長後，採行人工除草，之後再定植或播種。種植後若雜草發生嚴重時，可小面積掀網除草，但需避免蟲體入侵。
- (十一) 網室栽培：網室雖覆蓋防蟲網阻隔害蟲入侵，但若密閉性不足時，害蟲仍可入侵，或土壤中蟲體未徹底滅除時，則網室成為養蟲室，反而有利於蟲害大發生，故種植前仍需先行滅除土壤中蟲體，同時杜絕網室外害蟲入侵，方可有效防止蟲害大發生。

二、種子或種苗處理

- (一) 種子處理：為預防露菌病、土壤傳播性病害之發生與種子受病原菌污染，可以系統性藥劑拌種，拌種之倍數可應用田間噴施之藥劑，如稀釋倍數為1000倍，即每公斤種子加入1克藥劑，置於容器中充分混合使種子表面均勻沾滿藥劑後待用。但小葉菜類需考量安全採收期後再行選用藥劑。
- (二) 小葉菜類採直播於田間後灌水或噴水處理。
- (三) 包葉菜類採育苗盤育苗，播種後採隧道式管理，或於溫網室內育苗，同時視實際生長勢補充液肥及噴施防治用藥劑。

三、肥培管理

- (一) 土壤施用追肥：發芽或定植後分3次施用追肥，但仍需視土壤實際狀況酌予調整。
- 有機粒肥施肥法：以有機複合肥料於發芽或定植後施於株間，必要時可採用穴施，共施用三次。

作物別	發芽或定植後之追肥施用量(公斤/分地)		
	2 星期	5 星期	7 星期
蘿蔔*	20	40	40
花椰菜	40	60	40
甘藍	60	80	60
結球白菜	60	60	40

* 蘿蔔之施肥時期分別為發芽後1、3、5星期時施用

一般化學肥料施肥法：

作物別	發芽或定植後之追肥施用量(公斤/分地)					
	2 星期		5 星期		7 星期	
	氮素	氧化鉀	氮素	氧化鉀	氮素	氧化鉀
蘿蔔	2.1-2.4	2.2-2.6	2.8-3.2	2.2-2.6	3.5-4.0	-
球莖甘藍	2.2-2.6	2.6-3.3	2.2-2.6	2.6-3.3	2.2-2.6	2.6-3.3
芥菜	4.0-5.3	2.0-2.6	4.0-5.3	2.0-2.6	4.0-5.3	2.0-2.6
甘藍 秋冬	5.5-7.7	2.6-4.0	5.5-7.7	2.6-4.0	5.5-7.7	2.6-4.0
甘藍 夏	4.4-6.6	2.6-4.0	4.4-6.6	2.6-4.0	4.4-6.6	2.6-4.0
結球白菜	4.4-5.5	2.6-4.0	4.4-5.5	2.6-4.0	4.4-5.5	2.6-4.0
花椰菜早生	2.7-3.3	-	4.5-5.5	6.5-9.5	3.6-4.4	-
花椰菜晚生*	2.5-3.0	-	3.8-4.5	9-11.5	6.3-7.5	-
青花菜**	2.9-3.5	2.3-3.2	2.9-3.5	3.8-5.3	4.8-5.8	-

* 中生種及晚生種花椰菜需多施用 5-6 公斤之氮肥作為第四次追肥。

**第二次追肥(5 星期)時同時施用 2.7-3.3 磷酐。

(二) 葉面施肥：

為增進作物之品質及補足土壤施用肥料之不足，可噴施葉面液肥。以易溶肥於發芽或定植一星期後稀釋 2000 倍噴施，以後每星期噴施一次，可逐次提高濃度，但稀釋倍數以不低於 1000 倍為宜。必要時可混合微量要素，稀釋濃度為 3000 倍，稀釋濃度可逐次提高至 1000 倍，連續三、四次後，可改為每二星期噴施一次。

葉面肥包括易溶肥及微量要素；易溶肥之成分及含量為：全氮 16.0%，水溶性磷酐 8.0%，水溶性氧化鉀 16.0%，水溶性氧化鎂 3.0%。微量要素之成分及含量為：氧化鎂 5.0%，鐵 3.0%，錳 1.0%，銅 1.5%，鋅 2.0%，以及硼 2.0%。

四、病蟲害管理

- (一) 懸掛斜紋夜盜蟲性費洛蒙誘殺器，每公頃5-10支，並定期 1.5-2個月添加或更換新的性費洛蒙。
- (二) 播種或種植後設置黃色粘板誘殺成蟲，可降低田區中小型昆蟲蟲口密度，誘殺板以平放為宜。亦可以懸掛於畦面兩側，但高地離地面不宜超過5公分，方可有效防除黃條葉蚤。
- (三) 為防除黃條葉蚤，播種或定植後依推薦使用倍數噴施系統性藥劑，或播種後2葉本葉長出後噴施。生長期以接觸性藥

劑噴施，生長中期選用中安全容許量之藥劑，愈接近採收期愈需選擇、噴施安全採收期短之藥劑。

- (四) 為預防露菌病發生，播種發芽或定植成活後每隔7天以亞磷酸1000倍稀釋液噴施一次，連續2-3次。但亞磷酸為預防性藥劑，必需連續噴施2-3次後方可表現藥效，故發病後噴施，藥效不甚理想。
- (五) 害蟲或病害發生時，選擇合適的藥劑施用，但需注意安全採收期與藥劑輪用，以避免抗藥性產生。
- (六) 防治藥劑詳如附表。

五、採收後處理

- (一) 在清晨或傍晚採收，置於通風陰涼處，避免曝曬，避免失水及累積熱而加速劣變。
- (二) 若欲進行貯藏者，最好儘速做好預冷，以強風壓差在風量0.5~2.0cfm/lb下，預冷4小時後分級包裝。
- (三) 貯藏前，冷藏庫內置放乙烯吸收劑先行清除乙烯。裝箱包裝的甘藍，箱內放置一塊乙烯吸收劑，隔層間放置吸水墊，箱外以PE塑膠袋罩起來，則可維持較高濕度，貯藏條件以0~2°C，相對濕度(RH) 98%最佳，可貯藏約三個月。

六、採收後之田間管理

- (一) 清園：採收後的植株殘體常為害物繁殖的溫床，為確保下一期作，採收後宜儘速清除植株殘體。
- (二) 輪作：不同作物所利用的肥料種類不同，若輪作不同營養需求的作物，可將前期作殘留在土壤的多餘的養分吸收，逐漸減少鹽基累積而減少連作障礙。
- (三) 採收後預備栽植第二期作時，除需依據前一期作肥料利用狀況，適量添加有機質肥料及化學肥料外，同時需充分了解病蟲害發生之概率，適時、適量加以預防。
- (四) 休閒期間：適當處理以避免雜草叢生或種植綠肥植物，增加土壤肥份並防止土壤流失，但切勿種植病蟲害之寄主植物，如休耕種植田菁或油菜而造成斜紋夜蛾大發生。為避免雜草叢生而施用除草劑，造成地表裸露，因而導致土壤及肥料流失，對於地力極為不利，若能選留合適的草種覆蓋，對於土壤的保護較為有利。

露菌病

	
露菌病罹病初期葉片產生白色至淡黃色不規則形的褪色斑點	露菌病罹病中期病斑轉為黃褐色
	
露菌病病斑的擴展因受葉脈限制而成角斑	露菌病多數病斑可互相癒合而形成不規則形的大塊斑
	
露菌病罹病葉片的下表皮病斑處，可見病原菌的胞囊及胞囊柄。	露菌病罹病葉片的病斑部下表皮呈壞疽狀

軟腐病



大白菜軟腐病造成植株水浸狀腐爛

大白菜軟腐病傳播快速



甘藍軟腐病由下位葉開始感染

甘藍軟腐病水浸狀病斑擴展至結球部

結球白菜菌核病








罹菌核病之大白菜

菌核病病株上產生菌核



結球白菜發生菌核病田區

甘藍菌核病

	
菌核病葉片上初期水浸狀病斑	罹病結球上覆蓋灰色的分生孢子堆
	
菌核病發生後期罹病組織上產生菌核	菌核病罹病植株呈黑色腐爛，其上並形成菌原菌的菌核
	
嚴重發生菌核病田間隨處可看罹病株	

黑腐病



黑腐病病原菌多由葉緣水孔侵入造成感染

黑腐病菌引起葉緣V字形病斑



黑腐病病斑具黃化邊緣

嚴重時，葉片邊緣黃化、乾枯(圖左)。

黑斑病



黑斑病之初、中期病斑

黑斑病之中期病斑





黑斑病之病斑成同心輪紋

黑斑病罹病後期病斑破裂

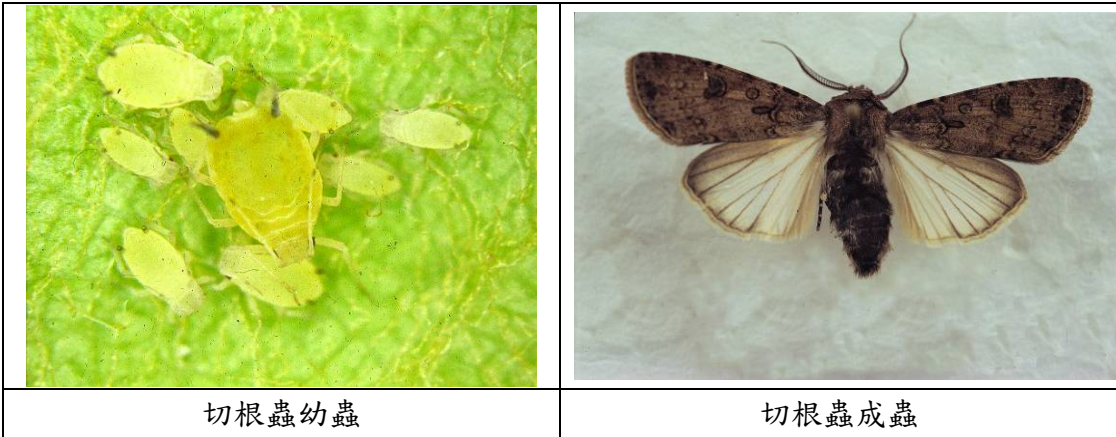
小菜蛾

	
小菜蛾幼蟲及為害狀	小菜蛾嚴重危害甘藍
	
小菜蛾幼蟲	以性費洛蒙監測小菜蛾之消長

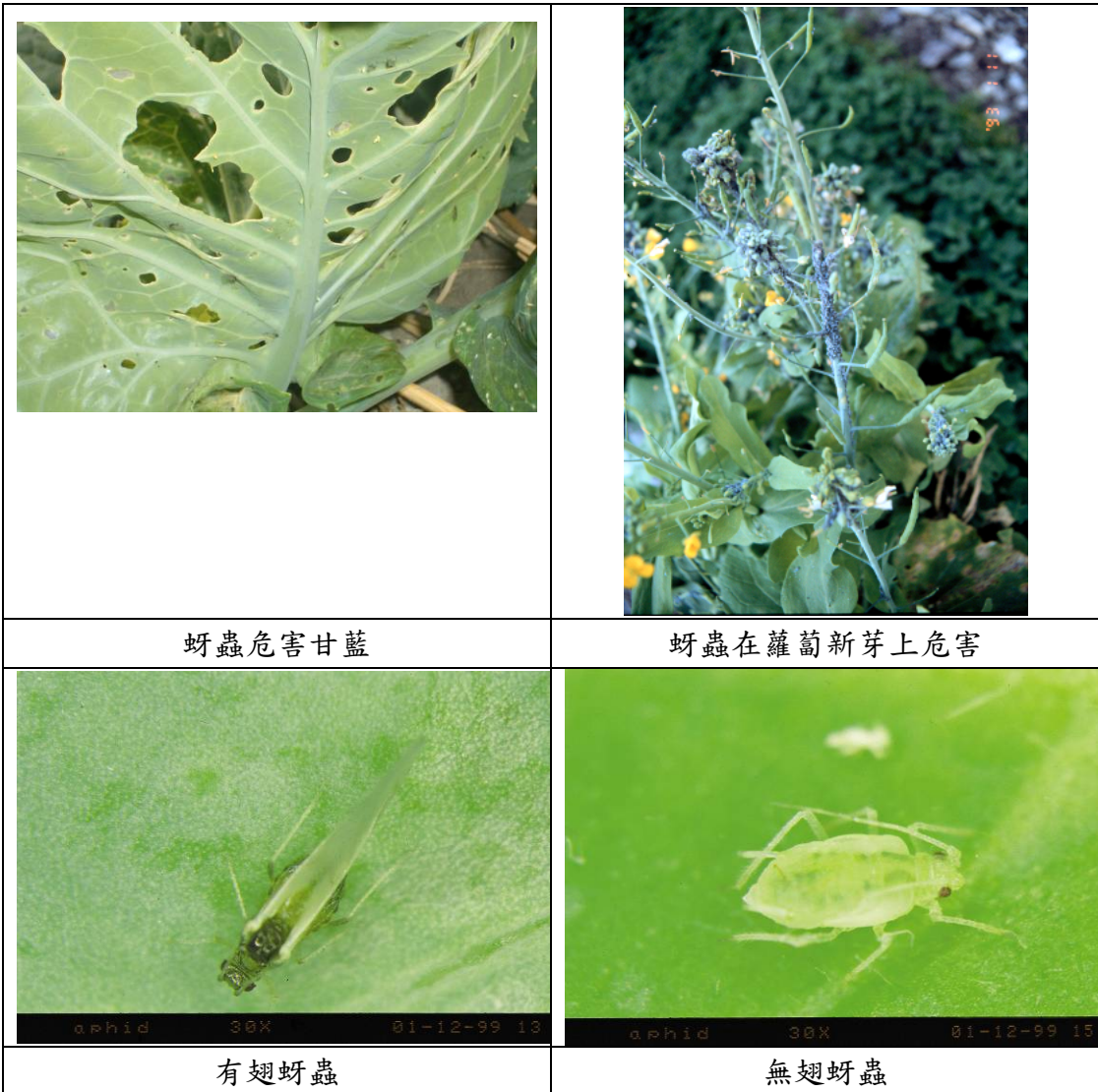
紋白蝶

	
紋白蝶幼蟲	紋白蝶成蟲

切根蟲



蚜蟲



斜紋夜蛾



斜紋夜蛾之卵塊



剛孵化之斜紋夜蛾幼蟲有群棲性



斜紋夜蛾不同齡期幼蟲



斜紋夜蛾之蛹

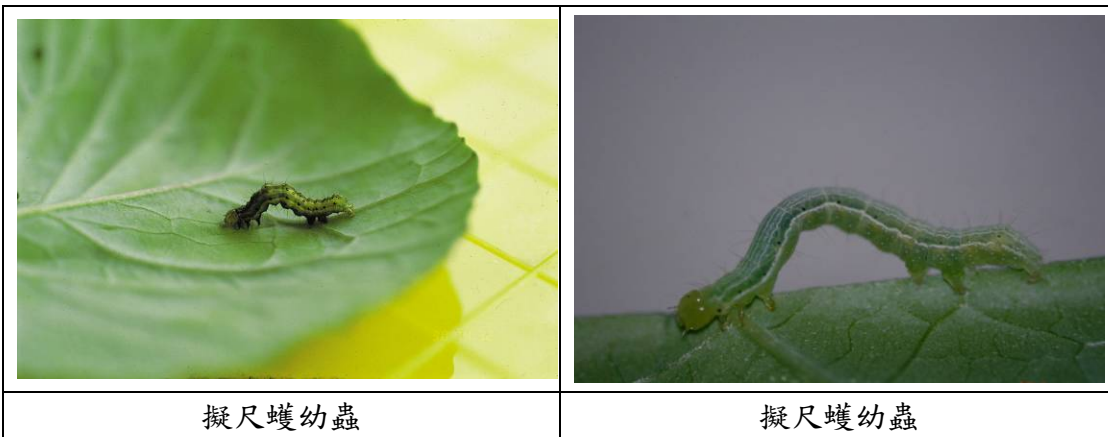


斜紋夜蛾成蟲



以性費洛蒙監測斜紋夜蛾之消長

擬尺蠖



黃條葉蚤



生理障礙

