

五、結論及注意事項

傳統上，雜草防治可透過預防作為，來防止雜草種子或無性繁殖體，如帶芽點之莖段、塊根等被帶進栽培圃，可透過人力或農機具等，將栽培圃內地上部雜草植株及地下部無性繁殖組織移除；防除作為可利用化學藥劑或覆蓋處理等方式，抑制雜草種子發芽或植株生長；上述防治方法之使用，應與環境、作物栽培及經濟效益取得平衡。本技術套組在上述處理方式之基礎下，以不同科別葉菜並考量栽培至採收日數之長短進行輪作規劃，搭配清園技術操作，在田間雜草密度高時，種植快速生長之葉菜，於雜草進入生殖生長前即行採收，採收同時移除雜草植株，降低田間雜草密度；此操作方式經場域驗證，可大幅降低田間雜草密度並維持作物產量。但，田間雜草若有無性繁殖特性，如香附子之球根及多肉之馬齒莧等，除根據本模組操作外，亦應將雜草地上部及地下部植體確實帶離栽培圃，方能達到降低雜草密度的效果。



» 圖6.驗證場域雜草管理(輪作、清園)技術套組導入前，雜草密度高，影響葉菜產量表現且不利採收(左)，技術套組導入後，降低田間雜草密度並提高作物產量(右)。

設施短期葉菜類雜草管理 (輪作、清園)技術操作原則與驗證

林禎祥

前言

根據內政部113年9月統計，北部地區(新竹以北)人口數1,029萬人，約占全臺灣總人口數2,341萬人之44%，為農產品主要消費地。短期葉菜類為國內重要的蔬菜品項，全國栽培面積超過2.7萬公頃，根據農糧署105年建構農業資源行動調查服務體系計畫(農業設施調查)及地方政府109年設施面積統計，北部地區設施葉菜栽培約4,730公頃(473公頃×複種10次，桃園市占79%、新竹縣占11%)，占全國栽培面積比例雖不高，但肩負平衡夏季蔬菜產銷功能(穩定供貨、平抑物價)。因應市場需求，北部地區設施葉菜栽培上多採用有機模式管理，因季節、種類、葉菜生育期長短與管理上的不同，導致設施內雜草相的分布有明顯差異；當雜草發生密度高時，會與作物競爭光線、養分、水分及空間等資源，且易為病原生物寄主，直接危害作物的生長(圖1)。此外，設施葉菜收穫後需經過選別、分級及包裝等程序，若收穫時田間雜草密度過高，會增加採收過程的負擔，導致成本增加，甚或棄收(圖2)。慣行栽培常透過除草劑的使用進行雜草防除，有機栽培田區則多以人工拔除、家禽取食、深耕翻埋及長時間浸水等方式處理(圖3)；前述方法時常造成環境負擔或增加成本、降低田區複種指數，導致收益下降等結果。因此，如何兼顧農場經濟生產需求，建立有效的雜草管理模式供農場應用，有其急迫性。



» 圖1.田間雜草密度高，局部高濕環境易誘發病害發生(左)，且雜草易為病原生物寄主(右，酢漿草之葉蟬)而不利於作物生產。



» 圖2.田間雜草密度高，增加採收處理成本甚或棄收。



» 圖3.以深耕翻埋(左)、長時間浸水(中)及家禽取食(右)等方式進行雜草管理，有增加管理成本、降低田區複種指數導致收益降低之處。

二、操作原理

採用種子直播栽培時，雜草種子常與作物一同發芽(圖4)。因此，綜合考量葉菜栽培、雜草種子發芽至產生種子時間、農民生產條件及收益等因素，透過短生育期、喜濕及耐旱之薤菜、莧菜輪作栽培，並落實清園管理工作，於雜草產生種子前，進行收穫同時移除田間雜草植株，避免土壤雜草種子庫持續累積等管理技術，逐步降低栽培場域內雜草密度至不影響經濟收益之程度。

三、操作方式

(一)設施內雜草相觀察

根據雜草發生季節、生長環境及外表型態等，透過圖鑑或請教農業試驗改良場所及農業學校等專業人士，進行雜草種類判斷。於高溫多濕之夏季，雜草相以莎草科之短葉水蜈蚣、碎米莎草及稗草、牛筋草、狗牙根等禾本科雜草為主，此外還有長梗滿天星、荊苳、野苳及馬齒苳等闊葉雜草等。秋、冬及早春等冷涼季節則以闊葉草為主，包括小葉灰藿、酢漿草、小飛揚草、龍葵、鵝兒腸及小葉碎米薺等。

(二)雜草種子發芽至產生種子所需時間調查

為避免設施內土壤中雜草種子持續累積，雜草應於開花產生種子前移除，方能有降低雜草密度效果。大部分雜草種子發芽後生育至開花產生種子所需時間約為20-25日。

(三)輪作並落實清園

設施栽培之短期葉菜以不結球白菜類之青梗白菜、小白菜，以及耐熱的薤菜與莧菜等為大宗。依據葉菜種類及栽培季節之不同，播種至採收日數差異甚大，短期者如莧菜、薤菜在夏季僅16-22日，長期者如青梗白菜在冬季約35-45日。當葉菜直播後種子發芽時許多雜草種子亦同時萌



圖4.雜草種子常與作物一同發芽，不利後續作物生長及田間管理工作。

芽，又大部分雜草種子發芽後生長至開花產生種子所需時間約為20-25日，生命週期短；為有效控制田間雜草密度，透過短生育期如莧菜、薤菜等作物輪作栽培，並於雜草產生種子前進行收穫，同時移除田間雜草植株(圖5)。

四、場域驗證

(一)桃園農改場場域

於桃園農改場雜草發生嚴重之溫室作為共同測試場域，並進行防治效果之驗證(表1)，相關試驗於5月開始進行，持續至同年12月結束。第1期作栽培青梗白菜，其栽培日數30日，田間每平方公尺雜草數量及鮮重分別為269株及883公克，葉菜產量僅1.2公斤；為有效降低田間雜草密度並提高作物產量，第2及第3期作分別栽培短生育期之薤菜(18日)及莧菜(21日)，並落實清園管理；至第4期作恢復回青梗白菜栽培，田間每平方公尺雜草數量、鮮重及作物產量，相較於第1期作，分別下降96%、55%及增加280%；第5期作栽培鳳京白菜，栽培日數同為30日，仍可維持較低的田間雜草密度及生質量並維持作物產量(3.8公斤/平方公尺)。



圖5.透過短生育期如莧菜(左)、薤菜(中)等作物輪作栽培，於雜草產生種子前進行收穫同時移除田間雜草植株，落實清園管理工作(右)

表1. 設施短期葉菜之雜草管理技術套組共同場域驗證結果

期作(次)	月份	作物種類	栽培日數	雜草密度 (株/平方公尺)	雜草鮮重 (公克/平方公尺)	作物產量 (公斤/平方公尺)
1	5	青梗白菜	30	269	883	1.2
2	7	薤菜	18	83	74	1.1
3	8	莧菜	21	40	36	2.4
4	9	青梗白菜	30	11	127	3.4
5	11	鳳京白菜	30	16	186	3.8

(二)農民場域之驗證

土壤中雜草種子數量具有累積性，擇定經營5年以上，位於桃園市之設施短期葉菜類栽培農場雜草發生嚴重之溫室為試驗場域，進行技術套組驗證；第1期作栽培鳳京白菜，栽培日數28日，田間每平方公尺雜草數量及鮮重分別為188株、320公克，葉菜產量僅1.4公斤；為降低田間雜草密度並提高作物產量，第2、3期作分別栽培短生育期之薤菜(18日)及莧菜(21日)，並落實清園管理；至第4期作恢復回鳳京白菜栽培，田間每平方公尺雜草數量、鮮重及作物產量，相較於第1期作，分別下降61%、56%及增加64%(表2)

表2. 設施短期葉菜雜草管理技術套組農民場域驗證結果

期作(次)	月份	作物種類	栽培日數	雜草密度 (株/平方公尺)	雜草鮮重 (公克/平方公尺)	作物產量 (公斤/平方公尺)
1	6	鳳京白菜	28	188	320	1.4
2	7	薤菜	18	62	83	2.1
3	8	莧菜	21	21	38	2.4
4	9	鳳京白菜	30	72	140	2.3