

# 馬鈴薯

之作物有害生物整合管理 (IPM) 操作指引

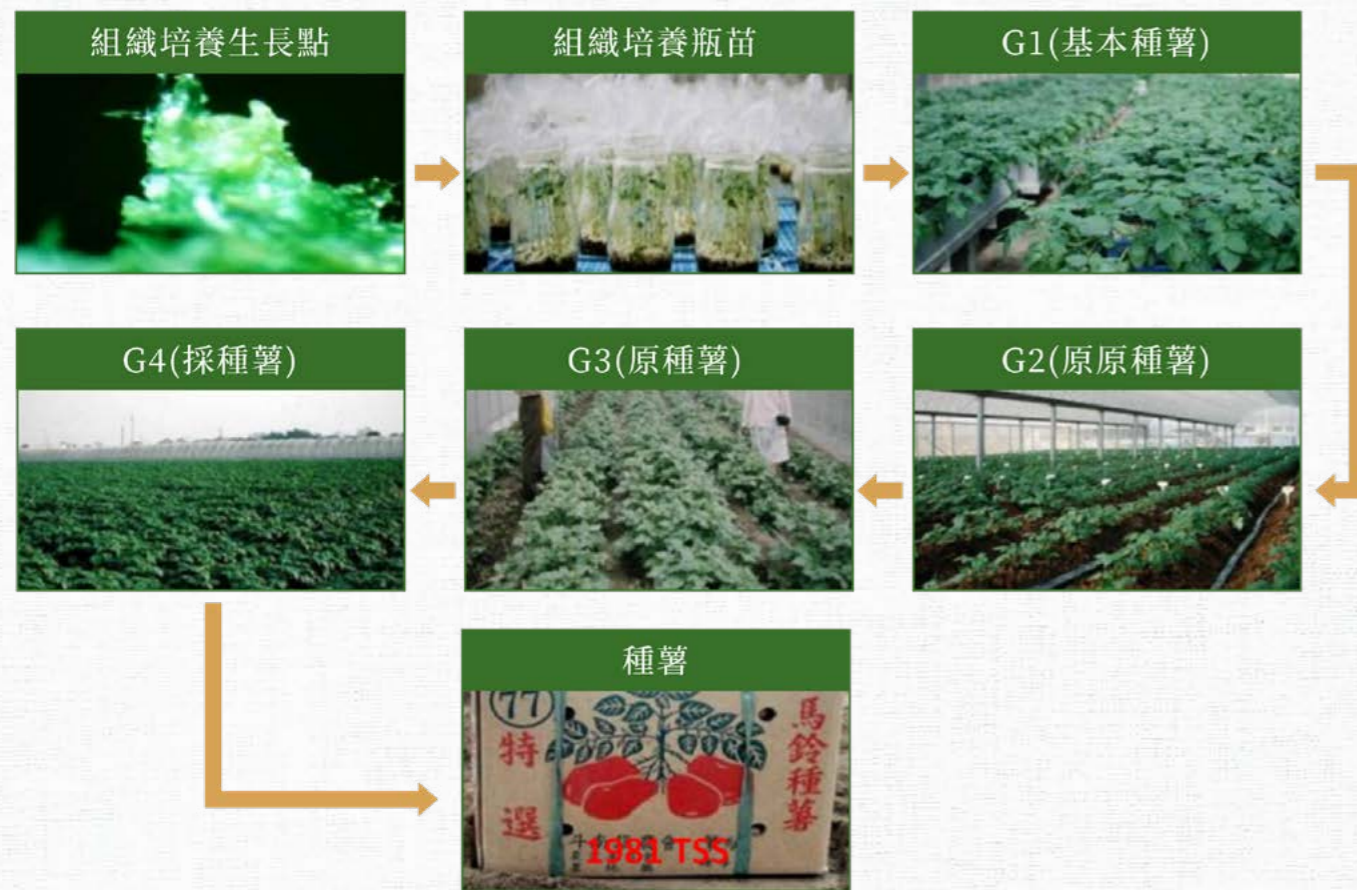


種苗改良繁殖場 / 邱燕欣 副研究員兼課長、薛道原 助理研究員、蔡秉芸 助理研究員、  
張勝智 助理研究員、蘇士閔 助理研究員、林上湖 副研究員  
112 年 5 月編撰

## 主要有害生物與防治方法

馬鈴薯又名洋芋、黃獨、陽芋、荷蘭薯、山藥蛋、爪哇薯、馬之薯、日本番薯、番仔番薯，為原產於南美洲秘魯與玻利維亞境內的安地斯山脈之 1 年生茄科植物，由於球莖營養價值高，目前已為歐美地區部分國家主食，近年來全臺栽種面積約 2,600 公頃，目前主要產區為臺中、雲林及嘉義，其中以雲林斗南地區栽培面積最大，臺中及嘉義則分別以後里、溪口等地區為要。臺灣引進栽種時間，始於日治時期，推廣至今已為雲嘉地區水稻田最重要之裡作，除對當地農民收入有相當程度挹注外，更兼具舒緩島內夏季蔬菜不足時應急鮮食塊莖蔬菜。

馬鈴薯之生產方式係以無性繁殖塊莖為主，為減低無性繁殖塊莖罹染（類）病毒性病原而造成田間大面積病害發生，可用組織培養技術進行生長點培養，經由特定病原檢定後，建立健康母瓶，再於溫室及田間網室分別繁殖基本種（G1）及原原種薯（G2）後，復交由採種農會繁殖原種（G3）及採種薯（G4），復推廣農民種植。自 2016 年種苗場推出健康種薯產品標示，實行至今已有 7 處農會及農產合作社加入，並通過防檢局的馬鈴薯種薯病害驗證，以系統集團式提升產業體質。而階段且系統性的種薯更新及生產場域的現場病害檢查，更能有效降低種薯帶有土壤傳播性病害如細菌性瘡痂病與細菌性軟腐病等的風險。本文主要內容包含介紹國內馬鈴薯重要有害生物及建立綜合管理策略，期能在全球馬鈴薯需求量年年攀升的供應鏈上，穩定而永續地發展本土馬鈴薯產業。



馬鈴薯種薯分級生產。

## 病害



### 晚疫病

Late blight ; *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

#### 病徵

葉片罹病時，初期在葉背出現綠褐色、水浸狀圓形斑點，病斑上佈滿白色粉狀物，為病原菌之游走孢子囊梗與游走孢子囊，後期病斑中心呈褐化腐敗。莖部及葉柄罹病時，產生褐色、長形稍凹陷斑點，被害部位以上之組織枯萎下垂，嚴重時全株焦枯、死亡。



晚疫病病徵，感染初期病斑上佈滿白色粉狀物。

#### 發生生態

在低溫高濕（排水不良）環境下大量產生游走孢子囊，藉水或霧氣傳播，病斑迅速擴大。



晚疫病病徵，感染後期病斑中心呈褐化。

#### 管理策略

與水稻或與非茄科作物輪作。

選種健康種苗或耐病品種「台農 1 號」。

注意鄰田茄科作物管理。

適當管理水分，避免畦溝積水，降低病原菌藉水流擴散，減少傳播機會。

合理施用肥料，配合施用有機質肥料，使植株強健。

保持園區衛生，隨時清除罹病組織，移出園區並燒燬或掩埋土壤中，以減少感染源。

注意栽種期天氣預報，於進入低溫高濕時期前 1 個月時，適度施用中性化亞磷酸，以連續施用 3 次為宜，勿施用過多次，以避免影響植株生長。

化學防治：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。

## 病害



## 病毒病

Virus disease

## 病徵

- ◆ **馬鈴薯 A 病毒 (Potato virus A, PVA)**：馬鈴薯植株若單獨感染 PVA，於葉片出現微嵌紋之病徵，葉表面粗糙、葉緣呈波浪狀，有時病徵不甚明顯而容易被忽略，部分感病品種在感染嚴重時會產生淡黃色與深綠色相互交錯的褪綠斑點，斑點位置多在葉脈之間。葉片表面出現輕微皺紋，能觀察到小葉的邊緣成波浪狀。病徵的嚴重性取決於氣候、馬鈴薯品種以及 PVA 的品系 (Strain)。病徵在高溫和晴朗的氣候下可能不顯現病徵。
- ◆ **馬鈴薯 S 病毒 (Potato virus S, PVS)**：PVS 在感染大部分馬鈴薯栽培品種之後，大多不表現病徵，而病徵初期先為葉脈部位顏色加深或是產生皺葉，有時候可能會產生植株生長不良以及罹病植株生長勢較為展開的狀況，有些病毒品系會造成部分栽培品種植株產生斑駁或褐化的現象，嚴重時可能會在植株較上位部分產生壞疽的斑點，較老 (下位葉) 的葉片則不會因老化而黃化，而是產生綠斑的病徵，但是 PVS 單獨感染馬鈴薯是否會影響馬鈴薯的產量備受爭議，目前有相關報導指出會導致產量下降 10-15%。
- ◆ **馬鈴薯 X 病毒 (Potato virus X, PVX)**：馬鈴薯 X 病毒通常發生在植株生長期，在馬鈴薯病毒中分佈最廣 (寄主範圍廣)，嚴重發病時會造成皺葉嵌紋、植株矮化、新生葉片小化的病徵，當部分 PVX 病毒品系感染特定基因型馬鈴薯會造成植株頂端大量壞疽，進而導致植株死亡，塊莖壞疽，若是與 PVA 或 PVY 複合感染，則會協助皺葉、漣葉以及壞疽病徵之發展。在較低溫時 (16-20 °C) 會增加大部分植株病徵的表現，而溫度在 28 °C 以上時，病徵會變得較不明顯，甚至不表現病徵。
- ◆ **馬鈴薯 Y 病毒 (Potato virus Y, PVY)**：隨著病毒品系與馬鈴薯品種不同，其表現的病徵亦會不同，在馬鈴薯植株上的病徵表現非常廣泛，弱的病徵、簇葉壞疽或死亡都有。普通品系 PVYO 和 PVYC 通常造成比壞死品系 PVYN 更為嚴重的病徵。PVYN 在植物上引起模糊的斑點是由當季 (第 1 次) 感染和塊莖 (第 2 次) 感染造成。如果感染是發生在此時期之後，則簇葉的病徵可能不會發生。正常生長植株上，從中上位葉的支脈出現不規則形之深黑色斑點，此種斑點不一定在整株發生，有時只出現在植株一邊，數目不定，若遇到冬季連續氣溫回升，則病斑急速擴大蔓延，不到 1 星期的時間整株葉片即會枯焦脫落，呈乾枯狀。
- ◆ **馬鈴薯捲葉病毒 (Potato leaf roll virus, PLRV)**：若經由帶病種薯感染本病，其病徵由下位葉開始出現，不對稱地往上捲曲，生長較慢，節間也較正常者短。若於生長期間感染本病，其捲葉病徵由新葉開始出現，而下位葉正常。當病徵出現的時候，罹病植株常伴隨韌皮部的壞疽，包括莖及葉柄的初生韌皮部細胞壁變厚。感染後期有韌皮部壞疽現象，在染色後可以在韌皮部觀察到此內含體。

## 發生生態

薯球或其他茄科寄主植物帶病，經由媒介昆蟲—蚜蟲傳播，在較乾燥氣候下，蚜蟲族群增長後傳播，造成大面積病毒病發生。



PVY 病徵，葉片出現漣葉嵌紋。



PVYm 病徵，馬鈴薯品種「Cardinal」葉片出現皺縮嵌紋。



PVY 病徵，葉片出現皺縮嵌紋。



PVY+PVX+PVS 病徵，植株出現矮化皺縮嵌紋。



PVX 病徵，葉緣出現漣葉、葉面出現皺縮嵌紋。

## 管理策略

由於以無性繁殖體—塊莖繁殖，一旦發生病毒病，除了使植株之生理代謝失常、活力降低，造成大量減產，栽培者嚴重受損，而且無法進行藥物治療以阻止病害蔓延發生，因此預防感染及隔絕感染機會是防治病毒病害之不二法門。

選用健康而且不含病毒之繁殖材料 (包括種子、種薯或種苗)。

注意生產期間之田間管理：清除周圍其他茄科植物，進行病毒媒介昆蟲管理與防治。

改進栽培措施：留種田遠離茄科田區、及早拔除罹病植株、注意中耕除草，避免蚜蟲棲息。

## 病害



# 細菌性軟腐病

Bacterial soft rot ; *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*

## 病徵

細菌性軟腐病為土壤傳播性病害，病原菌易由風雨造成的傷口侵入感染，在馬鈴薯感染初期，靠近土面之莖條上出現水浸狀腐敗，影響植株長勢，而後整株葉片黃化，感染後期導致薯球呈軟爛惡臭現象，馬鈴薯薯塊內部腐爛而無商品價值。

## 發生生態

本病原菌可為害的作物種類很多，可殘存於植物殘體及土壤中，一旦感染，病害進展迅速。在冬末春始之時，若遇高溫，則罹病處快速腐敗。



軟腐病病徵，植株黃化。



軟腐病病徵，薯球腐敗並產生惡臭。



軟腐病病徵，莖部腐爛、植株倒伏。



軟腐病病徵，薯球腐敗並產生惡臭。



軟腐病病徵，莖基部呈黑色腐敗。

## 管理策略

與水稻或非茄科作物輪作。

耕作期前進行田區管理，應用浸水、深耕等田間操作，將表土犁入底部，植株殘體充分腐熟，以減少感染源。

選種健康種苗。

避免與十字花科蔬菜，如空心菜、莧菜、菠菜等作物鄰田栽種。

注意田區排水，若因大雨積水應儘快排水。

在高溫高濕的氣候條件下，應儘量減少傷口。

合理施用肥料，配合施用有機質肥料，使植株強健。

保持園區衛生，隨時清除罹病組織，移出園區並燒燬，以減少感染源。

避免於陰雨天或傍晚等濕度較高的時候進行修剪或採收，以減少因傷口潮濕使病原菌孳生的機會。修剪工具於每株修剪前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免病原菌從修剪傷口入侵以及機械傳播。

病害



# 青枯病

Bacterial wilt ; *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi, et al.

## 病徵

本病常發生於栽種前期，為維管束病害，初發病時植株葉片在未發生黃化前，即出現青綠的葉莖部失水萎凋，故稱為「青枯病」。將發生病徵之莖部維管束橫切，該處呈褐色，以手擠壓可見乳白色黏性菌液溢出。若將罹病莖部切面放入盛有清水的透明玻璃杯中，經數分鐘後，大量病原菌從莖斷面流散到水中，呈乳白色煙霧狀。



青枯病病徵，發病初期植株地上部開始出現失水萎凋的現象。



青枯病病徵，發病後期植株全株萎凋。

## 發生生態

青枯病是土壤傳播性病害，寄主範圍廣，可感染 200 多種植物，臺灣常見的寄主是茄科植物。生存在土壤中的病原菌由根部傷口或自然開口侵入植株內，再蔓延於維管束木質部，影響植株水分供應，使植株萎凋死亡。於高溫多濕季節易發病。



青枯病病徵，將植株維管束切口處以水浸泡，可見菌泥流出。



青枯病病徵，植株維管束切口處褐化。

## 管理策略

與水稻或非茄科作物輪作。

耕作期前進行田區管理，應用浸水、深耕等田間操作，將表土犁入底部，植株殘體充分腐熟，以減少感染源。

選種健康種苗。

注意鄰田排水。

合理施用肥料，配合施用有機質肥料，使植株強健。

發現罹病植株應立即拔除，移出園區並燒燬，以減少感染源。

可應用液化澱粉芽孢桿菌等生物農藥防治。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。

病害



# 馬鈴薯瘡痂病

Common scab ; *Streptomyces scabies* (ex Thaxter) Lambert & Loria

## 病徵

常見於栽種後半期，薯球進入膨大期，初期經由球莖上皮目侵入感染，病徵逐漸發展並出現近圓形至不定形、木栓化、瘡痂狀之淡褐色病斑或斑塊，造成表皮破裂，嚴重時病斑癒合呈現網狀龜裂。僅對地下部造成危害，植株地上部完好，無法觀察到地下部瘡痂病害發生嚴重。亦可能與其他土壤性病原複合感染。被害薯塊品質和產量降低、不耐貯藏，且外觀不雅，上市價值降低。



瘡痂病病徵，塊莖表面出現近圓形至不定形、木栓化、瘡痂狀之淡褐色病斑或斑塊。

## 發生生態

本病原菌為土棲性的鏈黴菌，可存活於土壤中及罹病薯塊中，為第一次感染源。此病原菌在高濕環境下易由皮目侵入，或經傷口侵入。於土壤酸鹼值偏酸時較不易發病。



植株地上部完好，無法觀察到地下部瘡痂病害發生嚴重。



瘡痂病病徵，薯球表皮病斑呈網狀龜裂。



瘡痂病病徵，嚴重病斑癒合呈現網狀龜裂。

## 管理策略

於嚴重發病地區，宜與水稻輪作，以降低土壤病原菌密度。

耕作期前進行田區管理，應用浸水、深耕等田間操作，將表土犁入底部，植株殘體充分腐熟，以減少感染源。

使用健康種薯，記錄發生田區位置，避免在罹病田區留種薯。

注意灌溉，避免塊莖因水分失衡而表皮破裂，製造可使病原菌入侵之傷口。

選擇排水良好的地區栽種，並避免病原密度高的田地或連作田區。

將土壤酸鹼值調微至酸性，生育中期培土追肥禁止用鹼性肥料如尿素、洋菇堆肥等。

蟲害



# 蚜蟲類

Aphids

## 危害徵狀

心葉皺縮不展，頂芽無法正常生長，並分泌蜜露誘發煤煙病。

## 發生生態

常見於馬鈴薯為害的蚜蟲為桃蚜 (*Myzus persicae* (Sulzer))，常群集於心葉或花苞吸取植物汁液，亦是病毒病之媒介昆蟲。



蚜蟲危害徵狀，並分泌蜜露造成煤煙病。

## 管理策略

注意田間衛生，清除、修剪地面雜草，減少有害生物孳生源。

保持田間通風及日照充足，適當修剪枝葉、勿過度密植，減少防治死角。修剪工具於每株修剪前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免其他病原菌從修剪傷口入侵以及機械傳播。

懸掛黃色黏蟲紙，可直接用來減少蚜蟲數量，亦可監測蚜蟲發生情形。

於田間心芽、嫩葉發現蟲體時為管理時機，宜立即防除。

使用免登記植物保護資材，如苦楝油、柑桔精油或大蒜萃取液等。

釋放天敵包括捕食性椿象、捕食性瓢蟲、基徵草蛉、捕植蟎等。

利用水盤誘殺。

化學防治：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。

蟲害



# 薊馬類

Thrips

## 危害徵狀

葉肉組織褐化萎縮，葉面出現條狀褐化徵狀。受害幼苗之葉部或心梢呈捲曲、皺縮，葉背出現褪色銀斑。

## 發生生態

多發生在高溫無雨之乾燥期。成蟲與若蟲以其刺吸式口器吸食葉脈汁液。



薊馬危害徵狀，葉脈出現壞疽。

## 管理策略

注意田間衛生，清除、修剪地面雜草，減少有害生物孳生源。

保持田間通風及日照充足，適當修剪枝葉、勿過度密植，減少防治死角。修剪工具於每株修剪前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免其他病原菌從修剪傷口入侵以及機械傳播。

懸掛藍色及黃色黏蟲紙，可直接用來減少薊馬數量，亦可監測薊馬發生情形。

於田間心芽、嫩葉發現蟲體時為管理時機，宜立即防除。

使用免登記植物保護資材，如苦楝油、柑桔精油或大蒜萃取液等。

釋放天敵包括捕食性椿象、基徵草蛉、捕植蟎等。

化學防治：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。

蟲害



## 夜蛾類

Armyworms、Cutworms

### 危害徵狀

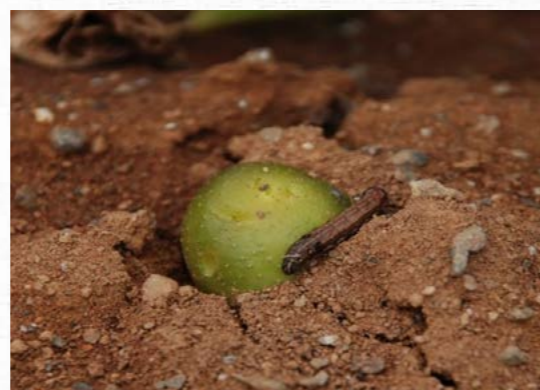
夜蛾類害蟲會啃食葉背葉肉，被害葉片僅留上表皮，呈透明狀，或整葉被啃食而僅主脈殘留，造成許多大小不一之蟲孔。切根蟲為害植株幼苗，夜晚啃斷莖部並拖入土中啃食，苗株歷經一夜危害後，僅地際部上方一小段莖殘存。

### 發生生態

夜蛾類害蟲包括斜紋夜蛾 (Tobacco cutworm)、甜菜夜蛾 (Beet armyworm)、番茄夜蛾 (Tomato fruit worm)、切根蟲 (Black cutworm)。夜蛾類幼蟲食性極廣，可為害多種作物。白天躲藏於殘葉中、土隙間或接近土面之葉下，日落前再爬出為害。老熟幼蟲在土中化蛹。



夜蛾類幼蟲危害徵狀，整葉被啃食而僅主脈殘留。



切根蟲於新芽取食為害。

### 管理策略

種植前須灌水整地，以殺死土中幼蟲或蛹。

保持田間通風及日照充足，適當修剪枝葉、勿過度密植，減少防治死角。修剪工具於每株修剪前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免其他病原菌從修剪傷口入侵以及機械傳播。

清除殘株及雜草，以減少害蟲藏匿場所。

部分鱗翅目害蟲（如斜紋夜蛾與甜菜夜蛾）可利用性費洛蒙監測成蟲，以利於掌控防治時機。

釋放天敵包括黃斑粗喙椿象等。

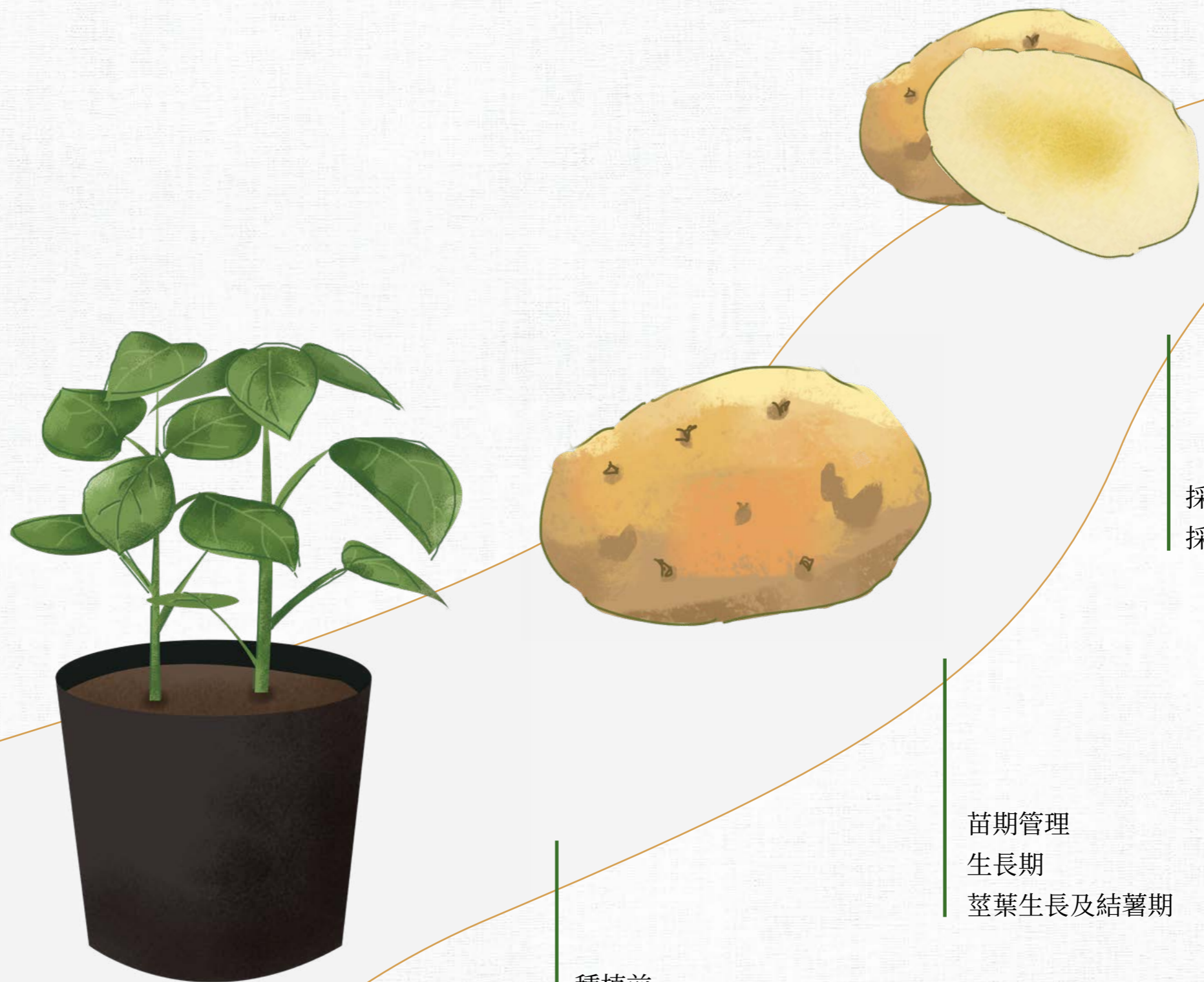
由於本蟲幼蟲食性極雜，間作植物及地被植物等亦須同時防治。

若發現卵塊，宜立即摘除及銷毀。

蛾類害蟲多具趨光性，可於夜間以誘蟲燈誘殺成蟲。

使用如蘇力菌等生物農藥，於清晨或黃昏時均勻噴施葉背及夜蛾類容易取食之部位。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。

# 馬鈴薯 整合管理 工作計畫



馬鈴薯有害生物防治作業曆

種植前  
種薯選擇與培育  
種植時期

苗期管理  
生長期  
莖葉生長及結薯期

採收期  
採收後

## 馬鈴薯有害生物防治作業曆

月份	9	10	11	12	1	2	3
生育期	定植前準備		定植：生育初期	莖葉生長及結薯期		採收期	
<b>病蟲害防治方法</b>							
定植前準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 種植綠肥水稻，水旱輪作降低連作障礙</li> <li>• 種薯選擇：健康種薯，來源清楚，可追溯（如馬鈴薯台農 1 號或馬鈴薯克尼伯）、大小整齊一致、不含病毒病及其他病原菌。且已結束休眠、開始萌芽為主</li> <li>• 打破休眠：定植前 3-4 週，自冷藏庫取出種薯，放置陰暗處一些時間後，再接受間接光線，培育幼芽</li> <li>• 種薯分切：定植前約 2 天處理，每薯塊至少帶 1 個芽眼，切口癒合後定植</li> </ul>						
病毒病	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 徹底清園（注意茄科及十字花科作物或雜草）</li> <li>• 選用健康種苗</li> <li>• 種薯入場前徹底防除媒介昆蟲</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 移除罹病植株</li> <li>• 媒介昆蟲防除</li> <li>• 田間操作工具於使用前應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免機械傳播</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 媒介昆蟲防除</li> <li>• 田間操作工具於使用前應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免機械傳播</li> </ul>			
青枯病、 細菌性軟腐病	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 徹底清園</li> <li>• 選用健康種苗</li> <li>• 採用適當株距，維持田間通風</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 注意田區衛生，移除罹病植株及枝葉，減少感染源</li> <li>• 田間維持通風、降低濕度</li> <li>• 施用含鈣資材，氣溫回升時，減少灌水，使土壤乾燥</li> <li>• 發病時使用核准藥劑進行防治</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 注意田區衛生，移除罹病枝葉與果實，減少感染源</li> <li>• 田間維持通風、降低濕度</li> <li>• 若須採用化學防治，注意安全採收期</li> </ul>		
晚疫病					<ul style="list-style-type: none"> <li>• 進入低溫高濕時期前 1 個月時，施用中性化亞磷酸進行預防</li> <li>• 發病時移除罹病植株，立即施用核准藥劑，避免傳播，注意安全採收期</li> </ul>		
瘡痂病	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 選用健康種苗</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• 將土壤酸鹼值調微至酸性，生育中期培土追肥禁止用鹼性肥料如尿素、洋菇堆肥等</li> </ul>		
薊馬類	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 徹底清園</li> <li>• 檢視設施，補強開口、縫隙、破洞</li> <li>• 採用適當株距，維持田間通風</li> <li>• 選用健康種薯，入場前徹底防除害蟲，移除蟲害植株</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用藍色或黃色黏蟲紙進行誘殺</li> <li>• 移除蟲害部位</li> <li>• 使用免登記植物保護資材，如苦楝油、柑桔精油或大蒜萃取液等</li> <li>• 使用核准藥劑進行防治</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採收期間持續監測田間發生狀況</li> <li>• 維持田間通風</li> <li>• 利用捕食性椿象、基徵草蛉、捕植蟎等天敵捕食薊馬</li> <li>• 若須採用化學防治，注意安全採收期</li> </ul>		
蚜蟲類			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用黃色黏蟲紙進行監測或水盤誘殺</li> <li>• 移除蟲害部位及罹病植株</li> <li>• 使用免登記植物保護資材，如苦楝油、柑桔精油或大蒜萃取液等</li> <li>• 使用核准藥劑進行防治</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採收期間持續監測田間發生狀況</li> <li>• 維持田間通風</li> <li>• 利用捕食性椿象、捕食性瓢蟲、基徵草蛉、捕植蟎等天敵捕食蚜蟲</li> <li>• 若須採用化學防治，注意安全採收期</li> </ul>		
夜蛾類	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 徹底清園</li> <li>• 檢視設施，補強開口、縫隙、破洞</li> <li>• 採用適當株距，維持田間通風</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 檢視設施，補強開口、縫隙、破洞</li> <li>• 若發現幼蟲危害，使用核准藥劑（慣行）或蘇力菌（友善有機）進行防治</li> <li>• 懸掛性費絡蒙誘蟲盒監測田間發生狀況，每公頃懸掛斜紋夜蛾性費絡蒙誘蟲盒 5-10 個，甜菜夜蛾誘蟲盒 8-11 個，每月更換 1 次</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 檢視設施，補強開口、縫隙、破洞</li> <li>• 若發現幼蟲危害，使用蘇力菌進行防治</li> </ul>		

## 種植前

## 田區選擇

田區選擇前宜先進行評估，依據評估結果擬定預防措施，若發現預防措施無法有效降低有害生物密度，使作物損失在可接受的程度，則應考慮改種其他作物。

## 評估內容

## 耕作歷史

- ▶ 過去 3 年栽種之作物種類。
- ▶ 曾經發生之病蟲草害主要問題：此類有害生物是否可能於下期作發生。
- ▶ 曾經使用過之植物保護資材種類：包括殺菌劑、殺蟲劑、除草劑等。
- ▶ 農藥殘留：土壤殘留、水質污染與農產品污染。

## 周邊作物

- ▶ 作物種類：是否可能與栽種作物發生相同之病蟲害。
- ▶ 已發生之病蟲草害種類。
- ▶ 是否為執行 IPM 之田區。
- ▶ 引發栽種作物病蟲草害之潛在風險。
- ▶ 使用之藥劑種類與飄散風險。

## 周邊植被植物

- ▶ 發生之病蟲害種類及有害生物。
- ▶ 引發栽種作物發生病蟲草害之潛在風險。

## 土壤及水質檢測

- ▶ 檢測內容包括病蟲害感染源、農藥殘留、重金屬污染及鹽害等。



## 種植前

## 田區選擇

## 潛在的物理性、化學性的危害因子

- ▶ 強風、浸水等影響作物生長之因素。

## 廢棄物處理對環境之影響

- ▶ 若鄰近廢鐵、塑膠類堆置場，受污染的風險相對增高。

## 預防措施

## 位置與種植區塊選擇 (參考)

- ▶ 分析周邊作物是否為有害生物之來源。
- ▶ 分析周邊作物是否為藥劑飄散污染源。
- ▶ 分析周邊是否有其他污染源及有害生物。
- ▶ 依風向、光照及排灌水方向決定田畦方向。

## 田間衛生

- ▶ 植株殘體處理
  - ⇒ 受害植體：移出田區並銷毀，以減少有害生物感染源。
  - ⇒ 健康植體：可翻犁入田間土壤，發揮生物燻蒸作用，十字花科植物之效果較佳，或配合太陽能消毒，可加速其分解。亦可進行堆肥化處理，產生之有機肥再送回田區利用。
- ▶ 帶病原菌土壤、介質處理：移出田區妥善處理，或經滅菌處理後重複使用。
- ▶ 清除農耕廢棄物：包括塑膠類等廢棄物，回收處理，避免影響環境。

## 土壤與水質保護

- ▶ 種植覆蓋植物或適度覆蓋，可降低雨水淋洗而降低土壤侵蝕，同時改善土壤溫度與濕度。
- ▶ 水質處理：採用清潔之水源並建立最佳灌溉方式。





## 苗期管理

- ▶ 保持高度警覺與敏銳觀察力，定期巡視並觀察田間異常狀況。
- ▶ 監測幼苗期病蟲害：直播田以發芽至 2-3 片葉片、移植田以移植後數週內為監測重點時期，擬定監測計畫，以前一期作發生熱點為監測重點區，並保持完整紀錄。
- ▶ 肥培管理：依作物需求，合理化施肥，遇作物生長勢不佳時，調整肥料種類及施用量。
- ▶ 水分管理：合理化灌溉，適度管理水分，避免水分供應失調，保持土壤濕潤。
- ▶ 注重田間衛生，隨時清除受害植株或組織。
- ▶ 病害發生與管理：正確診斷，於有害生物發生初期對症管理。
  - ⇒ 合理化施肥，促進植株生長勢。
  - ⇒ 發現系統性或土壤傳播性病害時，應立即拔除罹病植株，並放於密閉容器內帶出田區。
  - ⇒ 病毒病：除移除罹病植株外，加強防除媒介昆蟲，修剪用之刀具於每株修剪前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒。
  - ⇒ 真菌性病害管理：種植時間若為晚疫病好發生時期，可施用中性化亞磷酸；發生時，噴施核准之化學藥劑，另晚疫病可澆灌核准使用之生物農藥木黴菌。
  - ⇒ 細菌性病害管理：青枯病及細菌性軟腐病。
    - a. 調整土壤酸鹼度。
    - b. 噴施微生物製劑。
    - c. 化學藥劑防除。
- ▶ 蟲害發生與管理
  - ⇒ 控制、調整田區相對濕度，降低蟲害發生率。



## 苗期管理

- ⇒ 加強肥培管理，避免氮肥施用過量而降低植株抗性，同時易吸引害蟲刺吸。
- ⇒ 適度管理田間雜草，減少害蟲棲息場所。
- ⇒ 懸掛有色黏蟲紙：懸掛黃色黏蟲紙監測及誘殺小型昆蟲，薊馬類害蟲則可懸掛藍色黏蟲紙。
- ⇒ 釋放天敵：例如基徵草蛉捕食小型昆蟲、瓢蟲捕食蚜蟲。同時營造天敵銀行，提供天敵棲息場所。
- ⇒ 設置性費洛蒙監測夜蛾類發生情形。
- ⇒ 微生物製劑防除：施用蘇力菌防除夜蛾類及鱗翅目害蟲。
- ⇒ 化學藥劑防除：選用核准藥劑，並合理施藥。
- ⇒ 植物油防除小型昆蟲，須避免於高溫時噴施，以避免發生藥害。
- ▶ 雜草發生與防除
  - ⇒ 避免雜草種子隨灌溉水進入田區。
  - ⇒ 清除影響作物生長與田間操作之雜草。
  - ⇒ 於開花結種子前清除。
- ▶ 精確施用化學農藥
  - ⇒ 選用核准藥劑。
  - ⇒ 依標籤及作用機制使用。
  - ⇒ 施用合理的藥液量。
  - ⇒ 選用合適之施藥器械。
  - ⇒ 在適當施用時機以合適施用方法施用。



## 生長期

- ▶ 隨時保持高度警覺與敏銳觀察力，觀察與監測田間異常狀況。遇田間發生異常現象時，除保持監測資料外，宜正確診斷，於發生初期對症管理。
- ▶ 依作物營養需求與生長勢合理化施肥，並控制氮肥施用量，避免施用過量而降低植株抗性。
- ▶ 適時、適量灌溉，提供植株足夠的水分，以促進生長。
- ▶ 注重田間衛生：隨時清除受害植株或組織，放於密閉容器移出田區，並加以適當處理。
- ▶ 病害發生與管理
  - ⇒ 依據氣象監測與病害監測結果決定是否施藥或採用其他防除措施，並詳實記錄。
  - ⇒ 軟腐病：發生時，除改善栽培環境使通風、光照良好外，可施用含鈣肥料加強植體抗性。
  - ⇒ 偶發性病害如立枯病（黑痣病）、白絹病：若田區土壤未妥善處理而殘存病原菌時，則可能發生，發生時可以藥劑澆灌土壤及植株地際部份。
- ▶ 蟲害發生種類與管理
  - ⇒ 依據氣象監測與蟲害監測結果決定是否施藥或採用其他防除措施，並詳實記錄。
  - ⇒ 生長期之蟲害管理與苗期相似，懸掛黃色與藍色黏蟲紙、提高田區相對濕度、性費洛蒙監測害蟲發生情形、釋放天敵、加強肥培管理、適量施用氮肥。
- ▶ 雜草調查與管理：植物周邊適度種植覆蓋植物、人工除草、施用核准除草劑等，並保持詳實、完整紀錄。
- ▶ 監測零星有害生物或次要有害生物（包括老鼠、鳥類、軟體動物），並詳實記錄。
- ▶ 監測天敵種類及數量，並詳實記錄。
- ▶ 藥劑防治
  - ⇒ 經判斷須以藥劑防除時，合理化、精確施用農藥。
  - ⇒ 植株生長旺盛或有害生物發生於葉片背面時，噴頭須自葉背由下向上斜噴，方可有效防除有害生物。



## 莖葉生長及結薯期

- ▶ 保持高度警覺與敏銳觀察力，洞察田間異常狀況，遇作物不正常時正確診斷，於發生初期對症管理。
- ▶ 肥培管理：植株需要肥料量極大，須加強肥培管理。
  - ⇒ 定植後 1 個月施追肥於畦邊，再培土。
  - ⇒ 生育中，後期視情況再施第 2 次追肥。
  - ⇒ 噴施液肥，提升植株健康度與抗性。
- ▶ 加強水分管理：生長期間灌溉不宜超過畦面高度，生長初期灌溉後迅速排水，生長中後期約 5-7 天灌溉 1 次，收穫前 10 天停止灌溉。
- ▶ 注重田間衛生，隨時清除受害組織。
- ▶ 植物保護資材應用：採用免登記植物保護資材、微生物製劑，必要使用化學農藥時，以低殘留化學藥劑為優先。
- ▶ 病害發生與管理
  - ⇒ 常見發生的病害：晚疫病及其他病害如早疫病。
  - ⇒ 監測病害發生種類及嚴重度。
  - ⇒ 依據發生種類與發生率，選用合適的管理技術。
  - ⇒ 器械使用後須徹底清洗，維持乾淨，必要時以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免將病害傳播至其他田區。
  - ⇒ 保持詳實之病害發生與管理紀錄，作為次年或下一期作管理與改善之參考。
- ▶ 蟲害發生與管理
  - ⇒ 監測蟲害發生種類及嚴重度，特別是曾受害田區，須加強監測。
  - ⇒ 依據發生種類與發生率，選用合適之管理技術；包括以性費洛蒙監測害蟲發生情形、懸掛黃色及藍色黏蟲紙、釋放天敵、增加田區空氣濕度、合理化肥培管理，並控制氮肥施用量。
  - ⇒ 施藥器械使用後須徹底清洗，維持乾淨，避免農藥污染。
  - ⇒ 保持詳實之發生與管理紀錄，做為次年或下一期作管理與改善之參考。



莖葉生長及結薯期

- ▶ 雜草監測與管理
  - ⇒ 監測雜草發生種類與發生率，據以採取適當之管理措施。
  - ⇒ 清除不利作物生長之雜草，於畦溝保留矮小雜草可適度降低土壤溫度，並減少土壤及肥料流失。
  - ⇒ 雜草拔除後可覆蓋於畦側，除可抑制畦面雜草生長，同時調節土壤溫度。
- ▶ 零星及次要有害生物之監測與管理，並保持詳實紀錄。
- ▶ 監測天敵種類及數量，並詳實記錄。

採收期

- ▶ 採收時期以地上部莖葉大多數由綠轉枯黃為主。採收之薯球先分級、裝箱，放於通風處、長期儲藏須於 4 °C 冷藏庫冷藏並及時採收，避免發生病害。
- ▶ 有害生物管理
  - ⇒ 以生物防治與物理防治為主。
  - ⇒ 必要採用植物保護資材時，優先採用天然資材、免登記植物保護資材及微生物製劑，此類防治資材雖無殘留量問題，仍須遵守核准之使用方法。
  - ⇒ 避免使用化學藥劑，必要時選用低殘留化學藥劑，且遵守安全採收期，以防殘留量超過安全容許量。
- ▶ 貯藏病害防除
  - ⇒ 集貨及貯藏場所清潔、消毒。
  - ⇒ 採收及貯存器具消毒。
  - ⇒ 調查已採收塊莖所發生之病害種類與發生率。
  - ⇒ 受害塊莖清理。
  - ⇒ 保存詳實紀錄。



採收後

- ▶ 田區雜草管理
  - ⇒ 適度管理雜草，特別是多年生雜草。
  - ⇒ 田區覆蓋、敷蓋或種植覆蓋植物。
- ▶ 廢棄物處理
  - ⇒ 塑膠類資材清理。
  - ⇒ 栽培資材清理。
  - ⇒ 植株廢棄物處理。
  - ⇒ 廢水處理。
- ▶ 管理成效分析
  - ⇒ 有害生物管理成效：可依重要有害生物發生、氣候影響及植株在不同時期之生長勢與受害度等之重要性，擬定各管理細項所占百分率，依管理成效給予配比，並逐年比對，藉以了解管理之成效與缺失。
  - ⇒ 成本效益：分析不同防治資材之防治效益。
  - ⇒ 經濟效益：分析管理措施對實際賺款之影響。
  - ⇒ 環境效益：分析不同管理措施對環境之影響。
  - ⇒ 社會效益：分析農產品對消費者健康、社會層面之影響。
- ▶ 擬定下一期作管理計畫
  - ⇒ 依據前一期作之紀錄進行檢討。
  - ⇒ 依據檢討結論擬定改善措施。
  - ⇒ 擬定下一期作之管理計畫。



馬鈴薯

# IPM 檢核表



## 預防

管理要點	使用健康種薯	切薯之癒傷處理	田間衛生
		確認種薯品質，選購具種薯驗證之健康種薯。	種薯切塊之傷口須在陰涼處進行癒傷。
去年度實施狀況			
今年度實施狀況			

## 土壤處理

在曾經發生土壤傳播性病害的栽培田區，種植前進行土壤消毒。

## 栽培場域管理

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。

管理要點

去年度實施狀況

今年度實施狀況

## 監測

管理要點	確認病蟲害發生徵兆及相關氣象資訊	架設誘引裝置	確認田間病蟲害發生情形
		依照栽培區所在區域改良場發布之病蟲害預警情報，確認可能發生之病蟲害。	架設夜蛾類性費洛蒙搭配誘引器，及懸掛黃色黏蟲紙，掌握害蟲發生趨勢，確認發生熱點。
去年度實施狀況			
今年度實施狀況			

# 防治

管理要點	耕作防治	生物防治
	<p>輪作、避免密植作物，保持良好田間衛生及土壤排水良好。</p>	<p>利用蘇力菌、液化澱粉芽孢桿菌、天敵昆蟲等生物防治資材防治對應之病蟲害，或設置昆蟲性費洛蒙搭配誘引器。</p>
去年度實施狀況		
今年度實施狀況		
管理要點	物理防治	化學防治
	<p>為防止害蟲族群之增加，可設置誘引裝置如有色黏蟲紙、燈光誘引器。</p>	<p>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。此外，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。</p>
去年度實施狀況		
今年度實施狀況		

# 其他

管理要點	農作物生產履歷紀錄	參加田間講習等訓練
	<p>如實記錄栽培管理策略，如用藥、施肥等，並了解田區病蟲草害之發生情形，可供未來栽培管理之依據。</p>	<p>參加所在地區農業試驗改良場所舉辦之 IPM 講習等。</p>
去年度實施狀況		
今年度實施狀況		

## 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](#)



▶ [植物保護資訊系統](#)查詢作物病蟲害種類。

**2** 每次施藥時，請勿同時混用多種藥劑，避免藥害及農藥殘留發生。

## 參考資料

- 王瑞章、江汶錦、吳雅芳、林棟樑、孫文章、陳昇寬、彭瑞菊、鄭安秀、謝明憲、鍾瑞永。2011。馬鈴薯栽培管理技術。行政院農業委員會臺南區農業改良場。28 頁。
- 邱燕欣、王慧如、何書豪、楊佐琦。2008。馬鈴薯病毒病害及其檢測技術。農業世界 294: 26-39。
- 蔡志濃、劉瑞芬、安寶貞、林筑蘋、蔡惠玲。2019。台灣馬鈴薯與番茄晚疫病之發生現況與探討。植物醫學 61(4): 1-10。
- 楊秀珠、余思葳、黃裕銘。2012。馬鈴薯之病蟲害發生與管理。行政院農委會農業藥物毒物試驗所。39 頁。