

酪梨之作物有害生物整合管理 (IPM) 操作指引

陳柏宏副研究員、梁鈺平助理研究員、倪蕙芳副研究員

／農業試驗所嘉義農業試驗分所

114 年 3 月

酪梨又稱牛油果、鱷梨，屬於樟科、酪梨屬之作物，栽培地區以中南部為主。由於其高營養價值和獨特的口感，使其成為國內外消費者喜愛的水果之一。酪梨產期為每年 7 月至翌年 2 月，為了生產安全、健康、優質的酪梨，栽培管理、土壤管理、病蟲害防治等方面均為重要課題。酪梨常見病害包括根腐病、炭疽病和蒂腐病等，常見害蟲則包括東方果實蠅、椿象類、薊馬類等。為達到化學農藥減量目標，建立酪梨有害生物整合管理，供農友進行有害生物管理參考。

一、主要有害生物及防治方法

(一) 病害

1. 根腐病 (Phytophthora root rot ; *Phytophthora cinnamomi* Rands、*P. palmivora* (E.J. Butler) E.J. Butler)
 - 病徵：本病原菌感染細根後，根系褐化腐爛，使水分及養分吸收受阻，地上部呈現衰弱、萎凋之病徵。發病情形包括慢性立枯和急性立枯：慢性立枯的植株葉片下垂、頂梢枝枯、葉片黃化、稀疏、生長勢衰弱、不抽新梢，3-5 年內慢慢死亡；急性立枯則常發生在颱風淹水過後，由於根系在短時間內大量死亡，使葉片缺水迅速褐化乾枯，植株在 1-2 個月內萎凋死亡。感染後病原菌產生孢囊，若植株因本病死亡，由於土壤中仍有病原菌，於原地補植之新苗不久後仍會死亡。
 - 發生生態：本病害為土壤傳播性病害，土壤、種苗、器具、水均可攜帶病原菌而傳播本病害，成為初次感染源。病原菌產生可在水中游動的游走孢子，會被酪梨根系分泌物吸引，游至根系而感染，因此土壤溼度高及排水不佳的果園容易發病。21-30℃ 為最適感染之土壤溫度。



根腐病病徵，植株急速萎凋。

【管理策略】

- 種植健康種苗。
- 選擇排水良好的土壤栽種。
- 灌溉水分控制，供水應有節制，勿過度灌溉。病原菌容易隨灌溉水迅速傳播，應避免使用溝灌。
- 使用有機敷蓋物（如稻草等），營造適合根系生長及抗病的環境。
- 工具於使用前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免病原菌從修剪傷口侵入以及機械傳播。
- 使用免登記植物保護資材，如中性化亞磷酸等。雨季來臨前以及秋末冬初、氣溫下降時，施用稀釋 1,000 倍中性化亞磷酸，每 7-14 天施用 1 次，連續施用 2 次，可預防本病。

2. 褐根病（Brown root rot；*Pyrrhoderma noxium* (Corner) L.W. Zhou & Y.C. Dai）

- 病徵：褐根病與根腐病病徵類似，包括慢性立枯與急性立枯：慢性立枯的植株葉片稀疏、黃萎落葉，逐漸衰弱，數年內慢慢死亡；急性立枯的植株急速萎凋，葉片乾枯褐化，但不立即脫落，1-3 個月內死亡。褐根病與根腐病不同之處為：感染褐根病且直徑超過 0.5 公分之根系被褐色菌絲面覆蓋，可能向上延伸至樹幹基部；直徑 5 公分以上之木質化粗根及受感染之內側木材組織具不規則黃

褐網紋狀菌絲索，組織最後完全白化腐朽，腐朽末期木材變輕、乾及海綿狀，失去機械支撐，受害樹木較容易被風吹倒。在潮溼環境中，罹病樹幹基部偶爾長出不規則形、扁平覆瓦狀之褐色有性世代子實體，反轉朝外。

- 發生生態：褐根病的初次感染源主要包括帶菌種苗、罹病殘根及帶菌土壤。病原菌侵入根系後，可靠根系接觸感染其他健康植株，造成大面積發病。寄主範圍廣，若果園有種植其他種類的果樹亦可能被感染或成為感染源。長距離傳播主要由人為因素導致，人為操作將帶菌種苗或病土移到健康地區，使病害傳播蔓延。病原菌在罹病殘根中可存活 5-10 年。褐根病最常見於海拔 1000 公尺以下的地區，特別是排水良好的砂質土壤中，最適生長溫度為 24-32 °C，這些環境條件均有助病原菌生長和擴散。

	
<p>褐根病病徵，植株急性立枯死亡。</p>	<p>褐根病病徵，植株慢性立枯死亡。</p>
	
<p>褐根病病徵，地基部被褐色菌絲面覆蓋。</p>	<p>褐根病病徵，木質化粗根具不規則黃褐網紋狀菌絲索。</p>

【管理策略】

- 使用健康種苗。
- 本病原菌寄主種類繁多，可在土壤中殘存很久，且可藉由灌溉水傳入田區，宜慎選栽培田區，避免選擇曾發病或鄰近有發病紀錄的田區種植，亦須避免從有發病紀錄的田區採土，或直接在發病田內育苗。
- 新地墾殖或重植時，須清除所有根系，並浸水 1 個月以上。重植時優先選種草本植物，後期再栽種木本植物。
- 確定周邊土壤未殘留罹病植株，同時應確保清洗用水未流入鄰近土壤或水溝。
- 機械除草時小心不要誤傷樹冠與樹根，避免產生傷口有利病原菌侵入。
- 強化肥培管理，使用石灰質資材提高土壤酸鹼值，避免酸鹼值過低。多施用有機質肥料，改善土壤理化性質使病原菌難以生存。氮肥以尿素為主，3,000 ppm 可有效抑制本病擴散，其分解後產生之氨氣則具殺菌效果。
- 在罹病植株與健康植株間挖掘壕溝，溝寬約 1 公尺，以強力塑膠布置於深溝間，阻隔根部接觸，並回填土壤，避免病原菌由罹病根系傳染至健康植株。
- 如果植株病情嚴重或已死亡，以挖土機將罹病根系完全挖除並銷毀，杜絕病原菌殘存。罹病組織須以塑膠布妥善包裹後載出田區銷毀。
- 若須重植，可施用尿素、石灰混拌土壤進行燻蒸消毒。每立方公尺土方拌入 2-3 公斤尿素及 0.2-0.3 公斤石灰，且土壤含水量應達 50-60%，燻蒸效果較佳。後須覆蓋黑色不透光厚塑膠布 2-3 週，使燻蒸氣體完全密閉其中，充分發揮燻蒸效果。亦可種植十字花科植物，翻犁入土壤後灌水，進行生物燻蒸。
- 處理罹病植株之工具須確實消毒，人員、器具及機械進出田區皆須清洗，工具使用前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免病原菌從傷口侵入以及機械傳播。或在罹病區域及健康區域操作時分別使用 2 套器具，避免人為操作將病原菌帶到健康植株上。

3. 蒂腐病 (Stem end rot; *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl.、*L. pseudotheobromae* A.J.L. Phillips, A. Alves & Crous、*Lasiodiplodia* spp.)

- 病徵：為酪梨果實主要的採收後病害之一，果實於採收後自蒂頭開始發黑，指狀黑色壞疽迅速往下擴散，內部果肉呈褐化軟腐、水浸狀，有異味無法食用。本病發展迅速，會在 2-3 天內造成果實全部腐敗，若放置時間較長則有時可見表面產生灰綠色菌絲。
- 發生生態：病原菌可在罹病枝條或果實中殘存，適宜條件下（高溼度和適中溫度）產生分生孢子，可藉雨水、風或物理接觸傳播。病原菌主要由蒂頭侵入，若採收時有傷口，病害更容易發生。



【管理策略】

- 高溼度適合病原菌繁殖及侵入感染，應避免陰雨天採收。
- 採收時多留一段果梗，且勿除去套袋，可減緩病原菌侵入果實的時間。
- 果實發生蒂腐病時，應先排除果實無法後熟的問題，故大量採收前可先摘採部份果實，確認果實足夠成熟、可順利後熟，才大量採收。

4. 炭疽病 (Anthracnose ; *Colletotrichum fructicola* Prihastuti, L. Cai & K.D. Hyde 、 *C. siamense* Prihastuti, L. Cai & K.D. Hyde 、 *C. tropicale* Rojas, Rehner & Samuels 、 *C. eriobotryae* Damm & C.J. Huang)
- 病徵：炭疽病發生於採收後後熟之果實，果實產生圓形黑斑，但若果實為後熟果皮會變深色的品種則黑斑較不明顯。炭疽病與蒂腐病不同之處為：炭疽病病勢擴展不如蒂腐病快，且炭疽病病斑會產生橘色孢子泥，蒂腐病則否。剝除罹病果實之果皮時，果肉常與果皮一起被剝起，底下果肉呈圓形凹陷。
 - 發生生態：病原菌可在罹病葉片、枝條或果實中殘存，適宜條件下（高溼度和適中溫度）會產生分生孢子，可藉雨水、風或物理接觸傳播。在潮溼環境中，當分生孢子附著果實表面，會產生壓器及侵入釘，可感染任何發育階段之果實。病原菌感染果實後進入潛伏期，當果實採收後、後熟軟熟時開始發病。部份酪梨品種（如哈斯及平克頓）對炭疽病較敏感，栽種前應審慎考慮品種特性。



炭疽病病徵，病斑產生橘色孢子泥。



炭疽病病徵，罹病果肉常與果皮一起被剝起，底下果肉呈圓形凹陷。

【管理策略】

- 強化栽培環境，適度修剪植株，使通風良好、光照充足，可強健植株，亦有利藥劑均勻噴灑。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侵入以及機械傳播。
 - 清除罹病組織、落葉、落果，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
 - 將果實套袋，減少炭疽病感染果實機會。
 - 合理化施肥，可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。
 - 使用免登記植物保護資材，如中性化亞磷酸等。雨季來臨前施用稀釋 800-1,000 倍中性化亞磷酸，每 7 天施用 1 次，連續施用 3 次，可預防本病。
 - 可選用枯草桿菌、貝萊斯芽孢桿菌等生物農藥進行防治。果實套袋前可輪用不同作用機制之核准藥劑。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。
5. 枝條潰瘍病 (Branch canker; *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl.、*L. pseudotheobromae* A.J.L. Phillips, A. Alves & Crous、*Lasiodiplodia* spp.)
- 病徵：罹病枝條可能出現枝枯、枝條內部褐化，樹皮黑化流汁、

內部組織紅褐化等病徵。若修剪位置離枝領過遠，導致傷口無法順利癒合，則內部組織亦可能受感染而褐化。

- 發生生態：病原菌可在枯枝上殘存及產生柄子殼，產生的分生孢子可藉風及雨水噴濺傳播。當枝條有傷口（包括修剪或小蠹蟲危害等）又遇雨，病原菌便可侵入感染枝條，使內部組織褐化、枝枯等。高溫高溼有利病原菌侵入及生長。



枝條潰瘍病病徵，枝條內部組織褐化。

【管理策略】

- 避免雨天後修剪枝條。在正確位置修剪枝條，修剪位置避免離枝領過遠。修剪工具於每株修剪前後應以 0.5% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免病原菌從修剪傷口侵入以及機械傳播。
 - 清除弱勢枝條、枯枝、罹病果實，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
6. 葉斑病 (Leaf spot; *Pseudoplagiostoma perseae* C. J. Wu, J. L. Chen, S. S. Tzean, H. F. Ni)
- 病徵：初期葉片出現帶黃暈之針點斑，斑點逐漸擴大成為褐色壞疽，中心常呈深褐色。病原菌僅能感染葉片，不影響果實。
 - 發生生態：本病好發於秋、冬季及衰弱植株上。



葉斑病病徵，葉片出現帶黃暈之褐色壞疽斑。

【管理策略】

- 一般而言，本病原菌非強勢病原菌，若老葉出現零星斑點，不影響植株生長，無須特別防治。若植株葉片產生斑點情形嚴重，施藥雖可暫時抑制，但不久後仍反覆發生，則表示植株本身健康狀況不佳，應檢討栽培環境或管理方式是否造成植株衰弱。
 - 選擇排水良好且質地鬆軟的土壤栽種。
 - 避免對植株進行環刻。
 - 合理化施肥，可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。
7. 藻斑病 (Algal leaf spot; *Cephaleuros virescens* Kunze ex E.M.Fries)
- 病徵：葉片上表面出現橘黃色、略為突起、絨毛狀之圓斑。
 - 發生生態：最初感染源為病原藻類之游走孢子，遇溼即自游走孢子囊中釋放，可藉雨水噴濺傳播，以鞭毛於葉片表面水膜中游動並侵入，於下表皮層形成入侵藻絲及子座，上表皮則於後期產生多量藻絲，藻絲發育形成孢子囊梗及游走孢子囊，內有游走孢子，形成二次感染源。亦可藉雨水沖打病斑，使游走孢子囊脫落而傳播。於通風不良環境、陰暗區域、老葉、樹勢衰弱時較容易發生。



藻斑病病徵，葉片出現橘黃色圓斑。

【管理策略】

- 一般而言，不會造成經濟損失，無須特別防治。
- 強化栽培環境，適度修剪植株，使通風良好、光照充足，可強健植株，亦有利藥劑均勻噴灑。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侵入以及機械傳播。
- 避免噴灌高度過高，可保持葉片乾燥，減少感染機會。
- 合理化施肥，可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。

(二) 蟲害

1. 東方果實蠅 (Oriental fruit fly; *Bactrocera dorsalis* (Hendel))
 - 危害徵狀：主要為害果實，雌成蟲以產卵管刺穿果皮產卵，危害徵狀依果實成熟度有所不同。未成熟果之產卵處組織木栓化，包覆蟲卵，導致蟲卵無法順利發育，產卵處果皮出現凹疤或裂痕，可見傷口分泌汁液之白色結晶(酪梨汁液)。成熟果(含採後果實)之果肉軟熟，幼蟲孵化後可順利蛀食果肉，造成果肉組織糜爛呈水浸狀。
 - 發生生態：為完全變態昆蟲，生活史依序為卵期、幼蟲期、蛹期、成蟲期。卵及幼蟲期於果實內完成，老熟幼蟲鑽破果皮並鑽入土壤表層化蛹，成蟲多棲息於雜木林間，以蜜露、露水等液態物質為食。寄主範圍廣，可為害多種經濟果樹及野生植物。臺灣全年

皆可發生，完成生活史約 1 個月，一年可發生 8-9 個世代，夏季為發生高峰期。

	
<p>東方果實蠅危害徵狀，果皮出現凹疤或裂痕。</p>	<p>東方果實蠅危害徵狀，果肉組織糜爛呈水浸狀。</p>

【管理策略】

- 採用網室栽培，可隔離成蟲。
- 中、小果期以紙袋將果實套袋，可隔離成蟲。
- 採收後果實於拆袋後，應與果園保持一定距離或加以阻隔，避免雌成蟲伺機產卵。
- 因果實蠅幼蟲可於落果內存活並羽化，故田間落果、被害果、落葉等應立即清除，尤其針對成熟果實。落果可浸水，或以肥料袋及有蓋密閉容器收集後，移出田區並集中銷毀或掩埋土壤中，避免被害果實內幼蟲成為孳生源。或將落果堆肥化處理，藉發酵過程中之高溫消滅蟲體，皆有助降低果實蠅田間族群密度。其他廢棄果園、庭園等零星栽培之果樹或非經濟性植物，皆屬防治死角，應同時防治或砍除。
- 懸掛黃色黏蟲紙或使用黃色黏膠，可減少果實蠅數量，亦可監測果實蠅發生情形。
- 田區外懸掛甲基丁香油搭配誘蟲器，每公頃懸掛 4-6 個，3-4 個月更換誘殺劑 1 次，降低雄成蟲密度、減少成蟲交尾機會。
- 田區內懸掛水解蛋白質搭配誘蟲器，誘殺雌、雄成蟲。

- 防治藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。
2. 椿象類 (Stink bugs)
- 危害徵狀：主要為害小果，以口器刺吸果實，受害處皺縮凹陷，呈暗綠色或深褐色，亦可能覆蓋白色結晶(酪梨汁液)。為害酪梨的椿象種類以刺副黛緣椿象 (*Paradasynus spinosus* Hsiao) 與茶角盲椿象 (*Helopeltis fasciaticollis* Poppius) 為主，兩者造成的危害徵狀略不同，前者體型較大，危害部位凹陷範圍較大，後者體型較小，危害部位呈小圓點凹斑。
 - 發生生態：為不完全變態昆蟲，生活史依序為卵期、若蟲期、成蟲期，若蟲與成蟲皆會取食果實造成危害。多食性昆蟲，柑橘、樟樹、木蘭屬植物等亦為刺副黛緣椿象之寄主，茶樹、咸豐草、鵝掌藤等亦為茶角盲椿象之寄主。一年可發生數個世代，春季開始活動頻繁，約4月起可於田間發現明顯危害情形。



【管理策略】

- 中、小果期以紙袋將果實套袋，可隔離成蟲。
- 田區周圍避免種植其他寄主植物，減少發生機會。
- 使用免登記植物保護資材，如苦楝油等。

3. 咖啡木蠹蛾 (Red coffee borer ; *Polyphagozerra coffeae* (Nietner))
- 危害徵狀：上端枝條及葉片缺水萎凋。受害枝條可見侵入孔及幼蟲排出之顆粒狀排泄物。
 - 發生生態：為完全變態昆蟲，生活史依序為卵期、幼蟲期、蛹期、成蟲期。雌成蟲產卵於未木質化的枝梢縫隙處，初孵化的幼蟲鑽入枝條內部並向上蛀食，長期於枝條內活動，以木質部組織為食。一年發生約 2 個世代，成蟲發生期介於春季至秋季，幼蟲活躍期為夏季。寄主範圍相當廣，包含柑橘、咖啡、葡萄、木薯等多種經濟作物，及桃花心木、銀合歡、肉桂等林木。

	
<p>咖啡木蠹蛾幼蟲 (圖／石憲宗／農業試驗所農業病蟲害智能管理決策系統)。</p>	<p>咖啡木蠹蛾危害徵狀，受害枝條可見幼蟲排出之顆粒狀排泄物 (圖／石憲宗／農業試驗所農業病蟲害智能管理決策系統)。</p>

【管理策略】

- 清除受害枝條，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源，此為最直接有效的防治方式。
- 幼蟲躲藏枝條內不容易接觸藥劑，若田間族群密度過高，可於成蟲好發期進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

4. 薊馬類 (Thrips)

- 危害徵狀：主要為害果實及葉片。若蟲及成蟲以口器刺吸植物汁液，造成果皮表面木栓化，呈褐色粗糙傷疤。
- 發生生態：常見種類為變葉木薊馬 (*Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché)) 與赤帶薊馬 (*Selenothrips rubrocinctus* (Giard))。蟲體細小，喜好躲藏於植物縫隙處，可能鑽入果實套袋內造成危害。一年發生多個世代。寄主範圍相當廣，涵蓋多種常見作物及野生植物。在臺灣多為零星發生，較少造成大規模危害。開花期於花朵內常見之薊馬種類多屬訪花性薊馬，非上述危害種類，不太容易造成果實危害。

	
赤帶薊馬 (圖／盧慧真／農業試驗所農業病蟲害智能管理決策系統)。	赤帶薊馬危害徵狀 (圖／盧慧真／農業試驗所農業病蟲害智能管理決策系統)。

【管理策略】

- 以紙袋將果實套袋，袋口應封緊，避免薊馬侵入。
- 強化栽培環境，適度修剪植株，使通風良好、光照充足，可強健植株，亦有利藥劑均勻噴灑。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侵入以及機械傳播。
- 清除田間及周邊雜草，減少孳生源。
- 清除殘枝落葉，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少孳生源。

- 懸掛藍色及黃色黏蟲紙，可減少薊馬數量，亦可監測薊馬發生情形。
- 釋放天敵，如小黑花椿象等。施藥時亦須注意天敵保護。
- 使用免登記植物保護資材，如苦楝油等。
- 防治藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

5. 介殼蟲類 (Scale insects、Mealybugs)

- 危害徵狀：主要為害果實（果梗、果蒂）、葉片、枝條。以口器刺吸植物汁液，嚴重發生時造成危害部位黃化、萎凋，其排泄物（蜜露）會導致煤煙病，影響果實商品價值。葉片常見種類為淡薄圓盾介殼蟲 (*Aspidiotus destructor* Signoret)，造成葉片正面呈黃色不規則細條紋，葉片背面相對位置可見淡黃色圓扁狀蟲體。果梗、果蒂及枝條常見種類為粉介殼蟲類，可觀察到白色蟲體及白色蠟粉分泌物。常引發煤煙病，造成枝條、果實表面覆蓋一層黑色黴狀物。
- 發生生態：為不完全變態昆蟲，若蟲及成蟲皆會造成危害。世代短且相互重疊，容易群聚發生。常與螞蟻共生，加劇其危害程度。



淡薄圓盾介殼蟲 (圖／陳淑佩／農業試驗所農業病蟲害智能管理決策系統)。

【管理策略】

- 以紙袋將果實套袋，袋口應封緊，避免介殼蟲侵入。
- 強化栽培環境，適度修剪植株，使通風良好、光照充足，可強健植株，亦有利藥劑均勻噴灑。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侵入以及機械傳播。
- 清除田間及周邊雜草，減少孳生源。
- 清除嚴重發生之枝條、葉片、果實，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少孳生源。
- 發生嚴重時，建議共同防治田間螞蟻，減緩介殼蟲發生程度。可使用餌劑防除螞蟻。
- 釋放天敵，如孟氏隱唇瓢蟲、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，如植物油、苦楝油等。
- 果實套袋前及嚴重發生時使用核准藥劑。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

6. 蛾類 (Moths)

- 危害徵狀：多種蛾類的幼蟲會為害酪梨，常見種類為毒蛾、避債蛾、樟巢螟、尺蠖蛾、潛葉蛾等。蛾類幼蟲以咀嚼式口器取食植物組織，危害型態依種類而有差異。毒蛾啃食葉片、花穗、枝條及果實，危害部位可觀察到明顯食痕。避債蛾危害方式類似毒蛾，因蟲體較大，食痕範圍較大，可能會咬破紙袋為害果實。樟巢螟啃食葉片及枝條表皮，於葉片及枝條間吐絲築巢而群聚其中。尺蠖蛾危害方式類似毒蛾，於果實表皮造成不規則食痕。潛葉蛾潛藏於葉片組織內，葉片上可見不規則狀蟲道，葉片受害部位僅存表皮層而呈半透明狀。
- 發生生態：為完全變態昆蟲，以幼蟲期為害酪梨。好發期始於春季，此時酪梨為抽稍、開花或小果期階段，幼嫩植物組織容易招致蛾類幼蟲危害。



樟巢螟危害徵狀，於葉片及枝條間吐絲築巢（圖／王泰權／農業試驗所農業病蟲害智能管理決策系統）。

【管理策略】

- 以紙袋將果實套袋，可隔離部分蛾類幼蟲。
- 清除帶有幼蟲或蟲卵之枝葉，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少孳生源。
- 強化栽培環境，適度修剪植株，使通風良好、光照充足，可強健植株，亦有利藥劑均勻噴灑。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侵入以及機械傳播。若植株間通風性較差，可能導致樟巢螟等種類容易發生。
- 可選用蘇力菌等生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

7. 小蠹蟲類（Ambrosia beetles、Bark beetles）

- 危害徵狀：小蠹蟲於樹幹內鑽蛀蟲道，嚴重發生時會影響植物輸導功能，加劇樹勢衰弱，造成受害一側的枝葉萎凋，甚至全株枯亡。通常於蟲蛀孔或其下方可見小蠹蟲所推擠出之條狀或粉末狀木屑。病原菌可能自蟲蛀孔侵入感染，造成蟲蛀孔及蟲道周圍木材組織褐化。
- 發生生態：為完全變態昆蟲，生活史依序為卵期、幼蟲期、蛹期、

成蟲期，其大半生活史於寄主枝幹內完成。雌成蟲會找尋合適樹幹並鑽入其中產卵，幼蟲則於蟲道內取食及活動。某些小蠹蟲直接取食木質部組織，另有一類小蠹蟲稱作菌蠹蟲，其蟲體上之共生菌會感染木材，菌蠹蟲以這些共生菌為食。主要為害樹勢衰弱、萎凋的植株，或樹上殘留之腐朽枯枝，一般不會為害健康酪梨樹。植株面臨逆境（如缺水、根腐、機械傷害等情形）會分泌乙醇等揮發物質，容易吸引小蠹蟲趨前為害。

	
<p>小蠹蟲危害徵狀，枝葉萎凋。</p>	<p>小蠹蟲及其蟲道，蟲道周圍木材組織褐化。</p>

【管理策略】

- 小蠹蟲偏好為害不健康、面臨逆境的植株，因此維持樹勢健康是避免小蠹蟲危害之關鍵。
- 建議沿枝領外側修剪枝條，避免留下過長殘枝，使切傷處容易癒合而不腐朽。
- 修剪下來的枝條及木段仍可能孳生小蠹蟲，應移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少孳生源。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侵入以及機械傳播。
- 懸掛 75% 酒精搭配誘蟲器，誘殺小蠹蟲。

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】

1. 田區狀況評估：

種植酪梨前評估田區適合度，包括土壤理化性狀、排水及地下水水位、周邊地景作物生態、有害生物發生情況、物候條件等是否適合種植酪梨，若評估即使經人為調整，整體仍不適合種植酪梨則另選田區。

(1) 評估內容：

A. 耕作歷史：

- 過往種植作物及方式（連作、輪作、間作）。
- 過往好發之有害生物種類、時間。

- 過往防治方式（傳統、友善、有機）。
- 過往是否有汙染問題（土地、水資源、空氣、農藥殘留、鄰田汙染）。

B. 地景生態：

- 田區四周作物生態，是否有共同病蟲害。
- 田區四周遠近是否有非作物植被存在，除可提供天敵等有益生物外，是否也有共同病蟲害。
- 田區四周作物耕作模式（傳統、友善、有機），鄰田操作是否會造成相關汙染問題（化學藥劑、害蟲遷移、灌溉水資源汙染）。
- 田區氣候條件，注意是否為容易受降雨及颱風侵襲之迎風面，或為雨量少容易乾旱之背風面等影響田間溫溼度的問題。
- 田區四周是否存在汙染源，如畜牧場、垃圾場及廢棄物回收場等，容易產生汙染影響田區。

(2) 病蟲害預防措施：

A. 選擇合適田區：

- 最適合酪梨生長之土壤酸鹼值為 5.5-6.5，且應排水良好，可減少根腐病發生。
- 無病蟲害殘留、重金屬汙染。

B. 田間衛生：

- 土壤消毒，確保無病原微生物及害蟲存在。

C. 土壤及灌溉水保護：

- 確保灌溉水源無流經汙染區域將汙染帶入田區。
- 灌溉用水井要做水質檢測，理想的灌溉水電導度應小於 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

D. 土壤管理：

- 排水不良之平地宜高畦栽培，並做好四周排水系統，避免積水影響生育。
- 若田區過去曾為水田，則種植前須先打破犁底層，使底層水分可順利排出。
- 果園道路安排詳加規劃，便於車輛和耕耘機進出及作業方便。

E. 注意其他情形。

2. 擬定工作及監測計畫：

- (1) 依據過往種植經驗及各試驗改良場所資訊，針對酪梨整個生長期間重要及有害生物，擬定不同生長期主要監測有害生物清單。
- (2) 訂定監測工作計畫，方式、資材、期程等。
- (3) 準備所需之資材、器具、人員。
- (4) 填寫有害生物監測與天敵監測紀錄表並備份儲存。
- (5) 注意氣候，可自行建立監測與預測系統，或由鄰近氣象站取得氣象預報資料。
- (6) 記錄酪梨生長期間，田區四周地景生態資料。
- (7) 訂定有害生物管理策略並記錄施用操作情形。

【種苗選擇與栽植期】

1. 選擇合適的根砧及接穗品種。
2. 選擇健康、無盤根、不帶病蟲害之種苗。
3. 病害管理：酪梨根腐病疫區使用有機敷蓋物覆蓋畦面。
4. 雜草防治：以抑草蓆或有機敷蓋物覆蓋畦面。

【植株生長期】

1. 主動定期巡田，注意田間異常狀況。
2. 肥培管理：合理化施肥，檢視作物生長勢不佳時，送檢判明原因，適時調整肥培管理措施。
3. 水分管理：
 - (1) 注意植株生長勢，確保水分供應充足。
 - (2) 避免過度灌溉。
 - (3) 避免使用溝灌。
4. 修剪：透過修剪改善通風，減少炭疽病、藻斑病等病害及介殼蟲等蟲害發生。避免使用開心型整枝，以免枝條曬傷。
5. 田間衛生：剪除弱勢枝條或枯枝，清除罹病葉片及罹病果實，並移出田區，減少蒂腐病及炭疽病等病害感染源。

6. 依擬定監測計畫，隨時注意病蟲害發生情形，依照擬定管理策略採取適當措施，降低傷害。
7. 蟲害管理：依據監測結果，適時使用核准藥劑降低害蟲危害，亦可使用友善資材。
 - (1) 介殼蟲、蛾類幼蟲：參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑及施用方法，視需要進行防治。
8. 病害管理：依據監測結果，適時使用核准藥劑。
 - (1) 根腐病：雨季來臨前以及秋末冬初、氣溫下降時，施用稀釋 1,000 倍中性化亞磷酸，每 7-14 天施用 1 次，連續施用 2 次，可預防本病。
 - (2) 褐根病：挖除罹病植株根部，並儘量清除土壤中殘體，罹病組織須以塑膠布妥善包裹後載出田區銷毀，並在健康植株區及罹病植株區之間挖掘約 1 公尺之深溝阻隔，以強力塑膠布鋪墊在溝裡後回填土壤，阻止健康植株根部接觸罹病植株區的土壤，避免病害繼續擴散。
 - (3) 枝條潰瘍病：
 - A. 避免下雨後修剪枝條。
 - B. 在正確位置修剪枝條。
 - C. 剪除弱勢枝條或枯枝、清除罹病果實，並移出田區，減少感染源。
 - D. 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侵入以及機械傳播。
 - (4) 葉斑病：
 - A. 選擇排水良好且質地鬆軟的土壤栽種。
 - B. 避免對植株進行環刻。
 - C. 適時使用肥料增強樹勢。
9. 雜草防除：
 - (1) 防阻灌溉水攜帶雜草種子進入田區。
 - (2) 清除影響作物生長與田間操作之頑劣雜草。
 - (3) 雜草開花結種子前適時清除。
 - (4) 以抑草蓆或有機敷蓋物覆蓋畦面。

10. 合理施用化學農藥：

- (1) 使用核准藥劑。
- (2) 注意藥劑標示及作用機制，避免連續使用同一作用機制之藥劑，以免抗藥性發生。
- (3) 使用合理的藥劑量，避免浪費，亦可降低成本。
- (4) 施用時使用合適噴頭及器械，降低使用量。
- (5) 注意施藥時機，降低施藥投入，可降低成本。

【開花及小果期】

1. 定期主動監測田間異常狀況。遇田間發生異常現象時，無法正確診斷時，儘速聯繫試驗改良場所或大專院校專家協助判別，於發生初期及早處理。
2. 合理化施肥，隨時注意作物營養需求與生長勢，維持植株抵抗力，必要時可送試驗改良場所或大專院校專家協助判別植株營養狀況，並依建議施作。
3. 加強田間衛生，清除受害葉片、枝條、果實、落果，並移出田區銷毀，避免病蟲害孳生源殘留田間。
4. 依擬定監測計畫，隨時注意病蟲害發生情形，依擬定管理策略採適當措施，降低傷害。
5. 蟲害管理：依據監測結果，適時使用核准藥劑降低害蟲危害，亦可使用友善資材。
 - (1) 果實蠅：結果前即開始使用誘殺法降低果園果實蠅族群密度，結果後套袋保護果實。
 - (2) 薊馬：參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑及施用方法，視需要進行防治，並將果實套袋。
 - (3) 椿象：將果實套袋。
 - (4) 介殼蟲、蛾類幼蟲：參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑及施用方法，視需要進行防治。
6. 病害管理：依據監測結果，適時使用核准藥劑降低病害危害。
 - (1) 炭疽病：參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑及施用方法，小果期施藥進行防治，並將果實套袋。

- (2) 蒂腐病：將果實套袋。
7. 雜草防除：
- (1) 防阻灌溉水攜帶雜草種子進入田區。
 - (2) 清除影響作物生長與田間操作之頑劣雜草。
 - (3) 雜草開花結種子前適時清除。
 - (4) 以抑草蓆或有機敷蓋物覆蓋畦面。
8. 合理施用化學農藥：
- (1) 使用核准藥劑。
 - (2) 注意藥劑標示及作用機制，避免連續使用同一作用機制之藥劑，以免抗藥性發生。
 - (3) 使用合理的藥劑量，避免浪費，亦可降低成本。
 - (4) 施用時使用合適噴頭及器械，降低使用量。
 - (5) 注意施藥時機，降低施藥投入，可降低成本。
 - (6) 選擇黃昏或清晨施藥。
 - (7) 藥劑確實噴施到病蟲害發生位置，方可有效防除有害生物。
9. 監測零星或次要有害生物，並詳實記錄及採取適當措施。

【果實發育及採收期】

1. 定期主動監測田間異常狀況。遇田間發生異常現象時，無法正確診斷時，儘速聯繫試驗改良場所或大專院校專家協助判別，於發生初期及早處理。
2. 注意肥培管理，累積足夠養分提供果實發育，維持植株生長勢，提升果實品質。
3. 注意不同品種之採收時期，確認果實已成熟再採收，避免過早採收，以免造成無法後熟。
4. 定期巡視檢查果實套袋是否破損，尤其晚生品種掛果期較長，紙袋常因風吹日曬雨淋而有破損。若有破損應立即更換，避免病蟲害侵入果實。
5. 颱風來臨前加強固定植株，並疏通排水溝渠，避免淹水。
6. 病害管理：優先採用免登記植物保護資材及微生物製劑進行防治，必要採用化學藥劑時，注意安全採收期。

- (1) 蒂腐病、炭疽病：避免下雨時採收，採收時留 0.5-1 公分果梗，可減少蒂腐病發生。採收、運輸時避免果實碰撞產生傷口。
7. 蟲害管理：依據監測結果，適時使用核准藥劑降低害蟲危害。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑及施用方法。優先選用低毒化學藥劑，且遵守安全採收期，避免殘留量超過安全容許量。

【採收後】

1. 溫度管理：採收後果實避免日曬以防受熱，若果實自採收到拍賣市場期間會超過 2 天，則果實採收後須馬上預冷去除田間熱。果實經分級、包裝後須儲藏於合適溫度，成熟前儲藏於 5 °C(哈斯)或 7 °C(其他品種)。果實一旦開始成熟，儲藏於超過 24 °C 的環境中會加速病害發展。
2. 從樹上採收後，果實套袋勿先拆除，待分級包裝時再拆開。
3. 採收及儲存器具使用後定期消毒。
4. 集貨及儲藏場所保持清潔及環境消毒。
5. 包裝過程應避免果實碰傷。
6. 清除受害果實，降低儲運時果實病害傳播感染風險。
7. 保存操作紀錄。
8. 廢棄物處理：徹底去除農業廢棄物，含塑膠、植體、汗水等。
9. 效益分析：
 - (1) 病蟲草害管理成效：擬定管理成效，並逐年比對，藉以了解管理之成效與缺失。
 - (2) 成本效益分析：分析不同防治策略之防治效益。
 - (3) 經濟效益分析：分析不同管理措施對收益之影響。
 - (4) 環境效益分析：分析不同管理措施對環境之影響。
 - (5) 社會效益分析：分析農產品對消費者健康等社會層面之影響。
10. 擬定下一期作管理計畫：
 - (1) 依據上期作之操作紀錄及成效進行檢討改良。
 - (2) 依據檢討結論擬定後續操作措施。
 - (3) 訂定下一期作之操作管理計畫。

三、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	土壤管理	<ul style="list-style-type: none"> • 選擇排水良好之土地栽種，忌黏質土地。 • 若種植於排水不良的土壤，則應作高畦或挖掘排水溝，改善積水問題。 • 檢測土壤理化性質及有機質含量，逐步調整為適合酪梨生育條件。 		
	田間衛生	<ul style="list-style-type: none"> • 選擇無罹病田區種植，或種植前進行土壤消毒處理。 • 人員或車輛進出果園時，清潔及消毒鞋底或輪胎。 • 剪除弱勢枝條或枯枝，清除落果及罹病果實，並移出田區。 		
	無病蟲健康種苗	<ul style="list-style-type: none"> • 種植健康、不帶病原菌、表面無蟲體之繁殖苗。 		
	栽培環境管理	<ul style="list-style-type: none"> • 使用草生栽培、抑草蓆或有機敷蓋物防治雜草。 • 避免使用溝灌及過度灌溉。 • 注意灌溉水的鹽分含量。 • 適度修剪改善通風。 • 在正確的位置修剪枝條。 • 避免下雨後修剪枝條，並消毒修剪工具。 		

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	栽培環境管理	<ul style="list-style-type: none"> • 避免使用開心型整枝，以免枝條曬傷。 • 避免下雨時採收，採收、運輸時避免果實碰撞產生傷口。 		
監測	注意病害蟲疫情資訊	<ul style="list-style-type: none"> • 依據當地試驗改良場所發佈之病蟲害發生疫情資訊，加強注意酪梨園區病蟲害發生情形。 		
	作物生長情形	<ul style="list-style-type: none"> • 定期巡田，視察作物是否生長不良或出現萎凋病徵。 		
	氣候	<ul style="list-style-type: none"> • 留意雨季，於雨季來臨前事前進行預防（根腐病）。 		
	主動監測並建立物候資訊	<ul style="list-style-type: none"> • 定時主動巡查田區並調查病蟲害發生狀況，除於發生病蟲害時採取適當防治措施避免損失外，記錄每一時期發生之病蟲害，配合氣象資訊，長期可建立田區生物發生之物候資訊，有助後續病蟲害管理。 		
防治	耕作防治	<ul style="list-style-type: none"> • 以機械或人工除草。 		
	生物防治	<ul style="list-style-type: none"> • 使用天敵防治害蟲。 • 使用生物農藥防治病蟲害。 		
	物理防治	<ul style="list-style-type: none"> • 果實套袋。 • 以黏蟲紙或黏膠誘殺果實蠅等害蟲。 		

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
防治	物理防治	<ul style="list-style-type: none"> 以甲基丁香油或水解蛋白質搭配誘殺器誘殺東方果實蠅。 以酒精搭配誘殺器誘殺小蠹蟲。 		
	化學防治	<ul style="list-style-type: none"> 使用核准藥劑。 輪替使用不同作用機制之藥劑，避免抗藥性發生。 使用對天敵與環境較低毒之藥劑，降低對生物多樣性影響。 發現病蟲草害時，適時使用核准藥劑防治，降低傷害，並注意施藥注意事項。 		
其他	農作物生產履歷紀錄	<ul style="list-style-type: none"> 詳實記錄病蟲害發生及田間操作資訊，據以溯源管理。 		
	參加田間講習等訓練	<ul style="list-style-type: none"> 參加觀摩會、講習會、座談會、訓練班等實體或線上教育訓練課程，提升作物生產管理及病蟲害防治資訊與能力。 		

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（<http://pesticide.aphia.gov.tw>）

[首頁](#) > [登記管理](#) > [病蟲害防治](#) > [輸入關鍵字\(如科名、作物名等\)](#)

▶ 植物保護資訊系統（<https://otserv2.acri.gov.tw/PPM/>）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。