

果樹常見病害之診斷鑑定要領與案例分析

楊秀珠*

行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所

摘 要

作物健康診斷之主要目的在於了解作物之不健康狀況、判定影響之因子，同時提出改善措施，促使作物健康而生產高品質之優質農產品。診斷流程可分為四階段，包括：1. 觀察、監測影響植物健康之因素；2. 植物健康診斷；3. 擬定改善措施；4. 評估管理成效。診斷人員必須依據症狀之表現而診斷，再作成符合之診斷報告，也就是必須客觀觀察、鑑定，避免主觀之判定。

關鍵詞：健康管理、診斷、病害、柑桔。

前 言

作物健康管理起始於將對的作物種植在對的地方，當錯的植物種在錯的地方，則無法健康生長、存活，也就無所謂健康管理，所以，良好的健康管理是築基在作物、害物的綜合知識基礎上，而後進行一連串的管理措施，以穩定作物的品質與產量，藉以謀取農場盈利，同時適當且平衡的供應市場需求，而農場經營的可持續性與環境保護亦為不可忽視的重點。為維持作物健康，健康診斷為栽培過程中不可或缺之一環，也是最始的工作。

由於作物病蟲害診斷之對象為植物，無法主動說明症狀，要正確診斷必須完全仰賴栽培

管理人員長期監測與診斷人員詳細觀察。然而，作物不正常現象極為明顯時，易於診斷並提出管理措施，有時不正常現象卻極為不明顯，此時診斷則變得極為困難，亦即非所有植物的不正常均可明確診斷而加以改善，但栽培者卻往往急於知道診斷結果，以利於採取管理措施以快速解決問題。

作物可能同時受到不同因素影響而表現不正常現象，有時表徵非常明顯而易於診斷，但大部份狀況是難以診斷，且表徵顯現出最嚴重的狀況，往往不是最主要的原因。診斷人員必須依據症狀之表現而診斷，再作成符合之診斷報告，也就是必須客觀觀察、鑑定，避免主觀之判定。因此，在診斷過程中宜避免先作結

*論文聯繫人
e-mail: yhc@tactri.gov.tw

論而後引導觀察結果符合診斷結果；總之，作物健康診斷須經過系統性的分析，不斷反覆依據作物之表徵，尋求合理、正確之發生原因，並建立合理的管理策略。

作物健康診斷之作業流程

作物健康診斷之主要目的在於了解作物之不健康狀況、判定影響之因子，同時提出改善措施，促使作物健康而生產高品質之優質農產品。診斷流程可分為四階段，包括：1. 觀察、監測影響植物健康之因素；2. 植物健康診斷；3. 擬定改善措施；4. 評估管理成效。四階段作業流程詳細說明如下：

一、觀察、監測影響植物健康之因素

(一) 作物種類、物種來源

不同作物種類對害物之感受性不同，抗逆境之能力亦不同，因此須先確定作物種類，如普通名、俗名及學名（包括屬名、種名等）等。健康植物之特徵、外部形態、生理性狀等亦須詳加了解。

(二) 作物之地理分布、季節性生長狀況

地理性分布、營養需求、土壤酸鹼度需求、環境需求等因素均可影響作物之正常生長而影響作物之健康，故須詳加了解。

(三) 栽培管理方法

須充分掌控之栽培管理方法包括：

1. 灌溉方式：常用者為噴灌、滴灌、人工澆灌、溝灌，但目前臺灣農民多偏好溝灌方式而造成根系受傷或土壤堅硬、通氣不良而缺氧；此外，須掌握灌溉間隔時間之資料，以為判斷之依據。

2. 管理操作：整枝、授粉、套袋、中耕、除草、疏花、疏果等為一般經常性之管理操作，操作不當易影響作物生長。臺灣農友種植小葉菜類蔬菜時，為避免發芽率低而造成缺株，往往播種數倍於所須種子，待發芽、幼苗長出後再行間拔。在間拔過程中無形中傷害鄰近植株之根系，且將根系暴露於強光下，嚴重影響植株生長而造成植株彎曲、變形，往成為診斷上之盲點。此外，整枝、修剪時未謹慎消毒刀具，或於雨季、高濕季節修剪，病菌由傷口侵入而快速發展，產生非典型之病徵，影響正確之診斷。

3. 肥培管理：須詳細了解施用之肥料種類、施用量、施用間隔與施用方法，經常應用之肥料施用方法依種類不同分別為：土壤施用、噴灌與葉面施用，施用不當易造成肥傷而引起病害。

4. 害物管理：記錄藥劑種類、施用方法、施用日期、施用間隔與施用器械等相關資料。施藥前之藥劑調配方法、藥劑加入之先後順序，以及施藥時之前進方向均須詳加記錄，以利藥害之判別。

(四) 作物生長環境

作物生長環境須了解而紀錄之項目如表一所示。

(五) 監測與記錄有益生物之種類，作為診斷之參考

有益生物包括蜜蜂等益蟲及天敵。若天敵出現於園區，可經由天敵種類探討其寄主，進而判定園區發生之害蟲種類。

表一 作物生長環境條件紀錄項目

環境氣候	溫度、光照、濕度、風向等	
不正常氣候	氣候狀況、持續時間	
通風	良好、可或不良等	
栽培地理環境	平地、坡地或高山地區(海拔高度:公尺)	
栽培環境	露天、設施	
栽培設施	隧道棚、簡易棚架、簡易黑網、網室或溫室	
栽培方式	穴盤、盆栽、袋耕、槽穴、本田及水耕等方式	
土壤條件	質地：砂質土壤、砂壤土、壤土、粘質土壤等	
	有機質肥料：不施用、施用；施用時，每季施用量(公斤/公頃)	
	pH 值：_____	鹽基：_____
	排水：佳、可或差	通氣性：佳、可或差

二、植物健康診斷

(一) 易引起作物不正常及引起病蟲害之環境與栽培條件

如急性症狀多因環境劇變所引起，於環境劇烈變化時立即發生；而慢性症狀多因長期環境失調所引起，影響因子具累積性。至於感染性之病蟲害，則視害物種類不同而於不同之氣候條件下發生。不同氣候條件所發生之病蟲害種類不同，如疫病、軟腐病好發於高溫、高濕季節，而白粉病、銹病多發生於低溫乾燥季節，至於灰黴病則發生低溫多濕季節，因此，為冬季常見之病害。然為調節市場供需以滿足消費者之需求，高山種植夏季蔬果已成爲常態，夏季出現灰黴病已是不可避免的事實。配合氣象資料與環境因子之變化，參考不同害物發生之氣候條件，條列可能發生之異常症狀。

(二) 作物異常現象之表徵及症狀

不同害物可能出現相同之症狀，如葉部病害可造成葉片黃化，營養失調亦會造成葉片黃化，而根部病害引發植株水分失調時亦可能造成葉片黃化。因此，診斷時須詳細觀察植株所表現之異常現象。至於全株萎凋型症狀，可能

爲系統性病害、土壤傳播性病蟲害，亦可能因土壤過於乾燥，因缺水而導致植株萎凋，診斷時不可不慎。診斷時須建立植株外部表徵、症狀與病徵之詳細清單，不可忽視任一微小的異常現象。

植株受害時常出現之症狀因作物與發生部位不同，除觀察異常現象持續之時間外，仍觀察葉片大小、顏色是否正常、樹冠生長與大小是否正常、植株正常生長勢，包括植株高度、枝條生長速度、葉片數等，詳如表二。

(三) 評估植株受害的嚴重程度與田區分布

1. 異常症狀在植株與田區之分布

異常症狀在植株與田區之分布常爲診斷重要之依據，且爲嚴重度評定之標準(表三)。作物之異常現象可能發生在老葉、新葉或二者均會發生，亦可能發生在植株的頂端或地際部份，偶而可見病徵僅出現於特定部位，如炭疽病引起之葉枯，病斑大多沿葉脈形成，病斑顏色紅褐色至黑褐色；若因水分過分蒸散所造成之葉枯，症狀多由葉緣開始發生，並逐漸向內延伸。因此觀察症狀於植株之不同部位分布狀況與異常植株於田區之分布有其必要性。

2. 鄰近植物之生長狀況

表二 作物異常現象之表徵觀察項目

發生率	_____公頃；_____平方公尺；_____ %面積；_____ %植株
發生部位	全株、樹幹、莖部、枝條、芽體、根部、葉片、花、果實、種子
全株症狀	死亡、乾枯、萎凋、矮化、生長不正常
莖部症狀	徒長、簇葉、枝枯、腐爛
葉片症狀	葉片變小、葉片白化、葉脈綠化、葉片畸形、葉片減少、皺縮畸形、嵌紋；落葉、穿孔、葉片褪色
其他症狀	落果、落花、落芽、根腐、黃化、輪點、腫瘤、潰瘍、水浸狀、食痕、異味、斑點、孔洞

表三 作物異常症狀在植株與田區之分布觀察項目

症狀於植株分布狀況	全株、向陽處、背陽處、植株頂端、心梢、近地際部、迎風面、背風面 全面發生：大面積、特定品種、田區邊緣
田區分布狀況	小面積：遮陰部份、點狀分布、強光部份、潮濕部份 零星分散：由定點向四週擴散、不定點發生 區塊聚集：進水口、排水口、田區四周、田區中央
受害後進展	發生後未擴散、緩慢擴散、快速擴散

鄰近植株之生長狀況與受害情形，可為診斷之重要佐證資料，須觀察之項目包括：鄰近之作物種類、相同作物是否發生相同症狀、不同作物是否正常生長；同一田區之不同作物是否發生相同症狀，若發生上類狀況，可推測可能因環境失調引發生理障礙，或寄主範圍廣之病蟲害發生，而小型昆蟲分泌之蜜露引發煤病亦不可忽視。

(四) 觀察並與現有資訊、歷史記錄、自身的經驗和技術準則進行比較

每一作物均有不同的環境須求（如光照、水分）、栽培管理須求與營養須求，亦可能發生不同的病害與蟲害，而部份症狀僅發生於特定品種；而不同的原因亦可能產生類似而難以區分的症狀，因此，診斷前須先了解、掌握該作物之常見的病蟲害與生理症狀、土壤酸鹼度對營養成分吸收之影響等完整之相關資料，以作為診斷之依據。

(五) 探討影響植株健康之可能原因

除須充分觀察症狀之發生與進展外，同時須探討其在植株與田間之分布狀況外，同時須監測症狀最初出現之時間點、明顯症狀何時出現及症狀進展過程與時間之相關性，即由初期症狀至嚴重發生以至不再擴展之進展過程，同時估算每一過程所須之時間，並須持續監測症狀於田間發生時間之長短與重複發生之比率，而後綜合所收集之資訊，判斷影響植株健康之可能原因。此外，反覆觀察，不斷發現新的症狀及細微的異常狀況，避免因疏忽部份症狀而導致誤判。

(六) 諮詢技術專家與栽培管理人員，以利快速診斷

實際栽培管理人員對於田區狀況最為清楚，於診斷過程中宜諮詢對作物最了解的實際栽培管理人員，同時接受栽培管理者之認知，包括是否肥料施用過量、水分供應過多或不足等，均可作為診斷之依據。技術專家具豐富之診斷經驗，除可快速判斷問題之所在，且根據其經驗，較易觀察細微，避免誤判。

(七) 採集植物或土壤標本，送至專家或相關實驗室，進一步診斷、鑑定

於田區無法正確診斷時，或缺乏診斷工具時，則須採集標本送至專家或相關實驗室，進行診斷、鑑定。以傳統診斷、鑑定技術無法正確診斷時，如病毒病時，則須將標本送至專業實驗室，以生化技術診斷鑑定。至於遠距診斷亦不失為簡便之診斷方式。

(八) 詳實記錄植物之不正常或受害狀況，並保存相關檔案

詳實之診斷報告須包括：所觀察病徵之詳實紀錄、確定問題或症狀發生的原因、診斷結果與結論之依據、未發現可作為診斷關鍵之症狀或特徵，必要時提出改善措施之建議。

三、擬定改善措施

擬定改善措施為診斷之主要目的，建議之流程如下：

1. 依據原定之生產計畫與害物整合管理 (IPM) 原則，擬定改善措施。
2. 評估所須使用之資源、工具、設備、機械與執行人員，同時估計所有資源之供應性、可用性與替代性，並分析所需的成本、效益。
3. 確認作業人員之健康與安全，並進行作業過程中之風險評估和管理。
4. 在可行的範圍內，改善作物生長條件。
5. 評估可能造成之損失及其管控、對市場需求之影響。
6. 評估對農業永續經營之影響。
7. 評估特定種類之改善措施。

四、評估管理成效

擬定改善措施後經評估可行時，立即應用改善措施進行作物健康管理，並評估管理成

效，評估流程如下所示：

1. 持續監測植株之生長狀況與不正常狀況與進展。
2. 保存完整、詳實記錄。
3. 持續監測並評估預期效益之符合性。
4. 依管理成效修改管理策略。
5. 製作並保存完整、詳實之管理報告。

果樹病害案例分析

柑桔為臺灣大宗且產值極高之果樹，在栽培過程中仍不可避免地遭受害物侵襲。如何依據植株在園區之生長狀況，判斷其健康程度，必要時加以適當管理，使植株維持健康，將有助於經濟效期。

若以發生部位探討柑桔病害，可分為葉部病害、枝條病害、果實病害及引發全株發病之根、莖部病害。為快速於田間診斷出致病因子，特將病害種類、病原菌、易發生環境、氣候、傳播方式與病徵以表格描述供參考 (表四)。

結 語

病蟲害診斷很難單靠病徵來下定論，因為不同的病蟲害有時會引起相似的表徵，或同一病蟲害可能引起不同的表徵，因此確實診斷病害時最好能經分離、鑑定及病原性測定等繁雜手續，而診斷蟲害時，亦須經採樣、飼養與鑑定等流程，但是此種診斷法因為需要較多技術或設備，操作不易且時間上又不經濟，對生產者而言，只要能確實掌握發生原因，快速處理問題，避免問題擴大而增加損失才是當務之急，而表徵確是診斷的第一步，因此栽培者最重要的是如何根據表徵及簡單的操作來推測可能原因，並迅速掌握防治時機，至於確實診

斷害物的工作，如有需要可送交有關單位處理。

病蟲害診斷乃針對生物性因子進行診斷，然造成作物不健康之因素尚包括非生物因子，亦即環境因子、氣候及突發性因子等因素對作物所造成之影響，因此作物健康診斷仍須考慮非生物因子所造成之影響，而非生物性因子引發之作物不健康，往往加劇生物性因子之為害程度，在作物管理作業上不可輕忽。

引用文獻

- 李紅葉。2011。柑橘病害發生與防治彩色圖說。中國農業出版社。93 頁。
- 葉士財、廖君達、郭建志、柯文華、白桂芳。2011。柑桔病蟲害診斷手冊。臺中區農業改良場技術專刊第 178 號。49 頁。
- 楊恩誠 (主編)。2011。植物有害生物診斷鑑定與案例分析研討專刊。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局、台灣植物防疫檢疫暨檢驗發展協會編印。100 頁。
- 楊秀珠。2008。柑桔整合管理。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。223 頁。
- Anonymous**. 2012. AHCPCM501A Diagnose plant health problems. Commonwealth of Australia. 8 pages. http://training.gov.au/TrainingComponentFiles/AHC10/AHCPCM501A_R1.pdf
- Boggs J, Draper E, Chatfield J, Ellis SD, Boehm MJ**. 2008. PP401.03: 20 Questions on Plant Diagnosis. <http://ohioline.osu.edu>.
- Ellis SD, Boehm MJ**. 2008. PP401.01: Plants Get Sick Too! An Introduction to Plant Diseases. <http://ohioline.osu.edu>.
- Ellis SD, Boehm MJ, Chatfield J, Boggs J, Draper E**. 2008. PP401.02: Diagnosing Sick Plants. <http://ohioline.osu.edu>.
- Ellis SD, Boehm MJ**. 2008. PP401.04: Keeping Plants Healthy: An Overview of Integrated Plant Health Management. <http://ohioline.osu.edu>.
- Ellis SD, Boehm MJ, Qu F**. 2008. PP401.05: Viral Diseases of Plants. <http://ohioline.osu.edu>.
- Ellis SD, Boehm MJ, Coplin D**. 2008. PP401.06: Bacterial Diseases of Plants. <http://ohioline.osu.edu>.
- Ellis SD, Boehm MJ, Mitchell TK**. 2008. PP401.07: Fungal and Fungal-like Diseases of Plants. <http://ohioline.osu.edu>
- Ellis SD, Boehm MJ, Rhodes LH**. 2008. PP401.08: Nematode Diseases of Plants. <http://ohioline.osu.edu>
- Ellis SD, Boehm MJ, Rhodes LH**. 2008. PP401.09: Parasitic Higher Plants. <http://ohioline.osu.edu>.
- Shenge KC, Diedhiou PM, Boehm MJ, Ellis SD, Stone A, Miller SA, Cañas LA**. 2009. PP401.10: Sanitation and Phytosanitation (SPS): The Importance of SPS in Global Movement of Plant Materials. <http://ohioline.osu.edu>.

表四 常見柑桔病害易發生環境、氣候、傳播方式與病徵

病害名稱	病原菌	易發生環境、氣候	傳播方式	發生部位與病徵
黑點病 (圖一、二)	有性世代 <i>Diaporthe citri</i> (Faw.) Wolf.	多雨、潮濕	風、雨水、昆蟲	葉片：初期為黃色針狀的小點，後期轉成凸起的黑色斑。
果實褐色 蒂腐病 (圖三)	無性世代 <i>Phomopsis citri</i>			果實：沿果蒂產生水浸狀淺褐色斑點，後變褐色並擴展至臍部，病斑邊緣呈波浪狀。
黑星病 (圖四、五)	有性世代 <i>Guignardia citricar</i> Kiely 無性世代為 <i>Phoma citricarpa</i> McAlp.	謝花至落花後 1 個半月內、濕度高時	枯枝、風、雨水、昆蟲	葉片、果實 初期呈圓形，略有凹陷，後期擴大為不規則圓形之紅褐色或黑褐色斑點。
瘡痂病 (圖六、七)	<i>Elsinoe fawcettii</i> Bitane. et Jenkins	多春雨季露多時、春季溫度高於 15℃ 時	雨、露或風傳播	葉片、果實 初期呈水浸狀小點，病斑逐漸擴大而隆起成瘤狀突起，病斑表面木栓化。
潰瘍病 (圖八~十)	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>citri</i> (Hasse) Dye.	高溫、多雨	風、雨 水、 昆蟲、枯 枝、 傷口	葉片、果實 表皮破裂，褐色海綿狀木栓化之組織，表面粗糙堅硬。葉片者相似之病斑，但病斑邊緣除少數較敏感性之品種外，均未出現黃色暈環。
油斑病 (圖十一、十二)	有性世代 <i>Mycosphaerella citri</i> Whiteside 無性世代 <i>Stenella citrigrisea</i> (F. E. Fisher) Sivan.	高溫、高濕	隨雨水感染	葉片、果實 初期葉背出現針頭狀的黑褐色小斑點，病斑逐漸擴大，呈透明不規則深褐色油浸狀斑點，病斑中心產生紫褐色小粒，略隆起粗糙，後期斑點互相匯集呈大病斑，檸檬和葡萄柚類發生較嚴重。
白粉病 (圖十三、十四)	<i>Oidium tingitaninum</i> Carter	低溫乾燥	空氣	葉片 初期出現小斑點，後期佈滿整葉似灑上一層白粉，柚類的白柚及文旦柚較為抗病。
煤煙病 (圖十五、十六)	種類很多，均為真菌	冷涼乾燥季節 密植、遮蔭多濕 少雨多露水	空氣、風和昆蟲	葉片 褐色、紫黑色絨毛狀。
果實黑色 蒂腐病 (圖十七)	有性世代 <i>Botryosphaeria rhodina</i> (Cooke) Arx 無性世代 <i>Botryodiplodia theobromae</i> Pat.	連續下雨	雨水	貯藏期果實 果皮變為暗黑色、炭質、密生許多黑色細點，果實內部亦呈黑色、炭化。
綠黴病 (圖十八)	<i>Penicillium digitatum</i> Sacc.	下雨天採收	空氣、雨水、傷口	果實 初期表面呈水浸狀，不久長出白黴粉狀物，向四周擴大，同時轉為綠色。
青黴病	<i>Penicillium italicum</i>	下雨天採收	空氣、雨水、傷口	果實 初期表面呈水浸狀，不久長出白黴粉狀物，向四周擴大，同時轉為藍綠色。
炭疽病 (圖十九、二十)	有性世代 <i>Glomerella cingulata</i> 無性世代 <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penzig	缺乏有機質 酸性土壤 春季低溫多雨 夏秋高溫多雨	雨水、風、樹枝、落葉、昆蟲	果實較常發生 褐色略凹下小斑點或斑紋，不久呈淡紅色濕潤狀之腐爛。

表四 (續)

病害名稱	病原菌	易發生環境、氣候	傳播方式	發生部位與病徵
疫病(裙 腐病、根腐 病、果實褐 腐病、葉芽 疫病)(圖 二十一~二 十五)	<i>Phytophthora parasitica</i> 、 <i>P. palmivora</i> 、 <i>P. citrophthora</i> 、 <i>P. citricola</i> 及 <i>P. cinnamomi</i>	高濕、多濕、種植 品種、地勢低窪、 排水不良、根圍積 水、土質黏重	雨水、昆蟲、 帶菌植株、 灌溉水、農具	枝幹：潰瘍、流膠—裙腐； 嫩葉與新梢：水浸狀灰綠色如燙傷般 之斑點，而後病斑擴展成灰褐色或黑 褐色大塊斑，引起落葉及新梢枯萎壞 死。 果實水浸狀； 根：根腐，植株枯萎。
膏藥病 (圖二十六)	<i>Septobasidium bogoriense</i> Pat.	低溫多濕、排水、 光照和通風不良	媒介昆蟲和修剪 工具	枝條 初呈淡紫灰色，圓形，後逐漸擴大至 呈圓形，橢圓形乃至不規則形狀，似 貼附膏藥狀。
白紋羽病 (圖二十七 、二十八)	<i>Rosellinia necatrix</i> Prill	適溫為 25℃ 低溼潮濕、積水、 耕作粗放、缺肥	罹病組織、苗木	根部、地際部份莖部 幼根受害而為白色菌絲纏繞，菌絲並 向上蔓延，嚴重時可侵害至主根。
柑桔線蟲 (圖二十九 、三十)	<i>Tylenchulus semipenetrans</i> Cobb	適溫為 22~28℃	感染線蟲苗木及 被感染土壤媒介 傳播	根部 枝葉稀疏，葉片黃化、落葉及新梢乾 枯。
根腐線蟲	<i>Pratylenchus coffeae</i> (Zimmermann) Filipjev & Stekhoven	適溫為 28℃	感染線蟲苗木及 被感染土壤媒介 傳播	根部 植株矮化、葉片黃化變小且數量減 少、梢枯、樹勢衰弱。
黃龍病 (立枯病) (圖三十一 ~三十三)	暫定名 <i>Candidatus Liberibacter</i> <i>asiaticus</i>	24-28℃ 木蝨族群 高時	芽穗繁殖和木蝨	全株系統性 葉脈黃化及落葉，葉片反捲硬化，葉 脈木栓化。
柑桔萎縮 病毒(圖 三十四)	<i>Citrus tristeza virus</i> (CTV)		帶毒接穗和蚜蟲	全株系統性 CTV-SY: CTV - seeding yellows strain (苗黃系統)，對一般台灣之栽 培品種不會有顯著病徵，但墨西哥、 尤利佳檸檬、酸橙及廣東檸檬受此系 統感染後，苗株轉黃，從頂端開始向 下枯死。 CTV-Pum / SP: CTV-pummelo stem-pitting strain (柚類莖陷系統) 在 Wentan 文旦上引起嚴重的病徵， 造成植株、果實萎縮，及嚴重的木質 部凹陷。
柑桔 破葉病	<i>Citrus tatter leaf Virus</i> (CTLV)		帶毒接穗和修剪 工具	全株系統性 對多數品種潛伏感染，但接穗接於枳 殼或枳橙砧木，則明顯接合部鼓起摺 裂縫。
鱗砧病	<i>Citrus exocortis viroid</i> (CEVd)		嫁接帶病接穗和 修剪工具	全株系統性 以感病品種枳殼、枳橙或廣東檸檬為 砧木，才會出現明顯病徵。砧木樹皮 會縱裂、成鱗片狀或脫皮。



圖一 柑桔黑點病果實上的病徵



圖二 柑桔黑點病葉片上病徵



圖三 柑桔褐色蒂腐病果梗上為害病徵



圖四 柳橙黑星病初期病徵



圖五 椪柑黑星病後期病徵



圖六 柳橙瘡痂病果實上的病徵



圖七 柑桔瘡痂病果實上的病徵



圖八 西施柚潰瘍病果實上的病徵



圖九 文旦潰瘍病葉片上初期病徵



圖十 柑桔潰瘍病葉片上後期病徵



圖十一 柑桔油斑病初期病徵



圖十二 柑桔油斑病後期病徵



圖十三 茂谷柑白粉病果實病徵



圖十四 茂谷柑白粉病葉片病徵



圖十五 柑桔煤煙病果實上為害病徵



圖十六 柑桔煤煙病葉片上為害病徵



圖十七 金棗黑色蒂腐病枝條上為害病徵



圖十八 柑桔綠黴菌為害果實病徵



圖十九 茂谷柑炭疽病果實上為害



圖二十 明桔尼柚炭疽病葉片上為害



圖二十一 葡萄柚裾腐病



圖二十二 茂谷柑葉芽疫病



圖二十三 文旦裾腐病



圖二十四 柑桔裾腐病



圖二十五 椪柑果實褐腐病



圖二十六 柑桔膏藥病莖部上為害



圖二十七 柑桔白紋羽病為害初期



圖二十八 柑桔白紋羽病為害後期



圖二十九 柑桔寄生性線蟲



圖三十 柑桔寄生性線蟲



圖三十一 柑桔黃龍病造成葉脈黃化



圖三十二 柑桔黃龍病造成葉脈黃化



圖三十三 柑桔黃龍病造成葉脈木栓化



圖三十四 文旦柚柑桔萎縮病毒果實上病徵



圖三十五 日燒



圖三十六 日燒



圖三十七 重複施藥造成藥害



圖三十八 重複施藥造成藥害

附表一 為害作物之非生物性因子檢索表

1. 非生物性：症狀呈全面性發生且不會蔓延，當環境改善後，植株可逐漸回復正常，且所表現之徵狀亦會逐漸消失。	
1.1. 急性病害(傷害)	
1.1.1. 環境劇變造成之生理性傷害	
1.1.2. 空氣污染	
a. 植物組織褪色如被漂白狀	二氧化硫
b. 葉片邊緣或尖端深褐色向內部進展，亦可由土壤吸收為害。	氟
c. 顆粒狀沈澱物	泥粉、燃燒物灰渣、灰塵
1.1.3. 藥害	
a. 葉片畸型或植株生長不正常	除草劑
(a) 接觸部位畸型	接觸性除草劑
(b) 症狀出現於全株，尤以新生長出之部分最明顯。	生長調節型殺草劑
b. 殺菌劑、殺蟲劑或混合藥劑	
(a) 發生時間整齊，一般在噴藥後數天之內全面或噴藥量多處發生，嚴重者施藥數小時後發生。	
(b) 果實一般有面向性，即向南面比向北面嚴重。	
1.2. 生理障礙	
1.2.1. 營養缺乏	
1.2.2. 營養過多	
2. 生物性害物	
2.1. 蟲害	
2.2. 病害	

附表二 常見之植物生理障礙

1. 營養缺乏		
1-1. 於植物體內不易移動之元素		
1-1-1. 由嫩葉頂端變形並延伸至葉基部，以後莖頂端部份枯死。		
a. 植株頂端部份新葉變成鈎子狀，葉緣波浪狀，紅黃色，並由植株頂端及四周開始乾枯，最後莖頂端部亦乾枯。		缺鈣
b. 植株頂端部份新芽基部變淡綠色，新芽枯死、彎曲，之後頂端部份枯萎、部份枝條節間縮短，表皮龜裂呈橫裂紋、維管束曲摺或橫斷裂，斷裂處呈十字開裂，授粉不良、花苞畸型、果實畸型。		缺硼
1-2. 莖頂端部份不會枯死		
1-2-1. 新葉黃白化，產生壞疽斑點後枯萎。		缺氮
1-2-1. 頂端部份新葉枯萎、捲曲，變褐色，不易抽梢，枝條軟化、葉片尖端凋萎，葉片彎曲呈杯狀。		缺銅
1-2-3. 新葉黃化、白化或出現褐色斑點，但葉片不會枯萎。		
a. 葉肉組織或纖維質部份出現淡綠或灰白條斑，以後產生褐色小斑點，葉脈仍維持綠色。		缺錳
b. 一般不出現壞疽斑點		
(a) 新葉葉肉組織變黃色並延伸至葉脈，以後全葉呈淡黃色		缺硫
(b) 新葉黃白化，葉脈初期仍維持綠色，後期全葉黃白化。		缺鐵
2-1. 於植物體內易移動之元素，缺乏症狀由成熟老葉開始出現		
2-1-1. 下位葉變黃並出現黃色斑點，以後轉為褐色斑點，葉脈仍維持綠色，但葉片不乾枯。		
a. 下位葉出現黃色斑點，以後葉片呈酒杯狀向上捲曲		缺鋁
b. 下位葉葉脈間之葉肉組織出現黃色斑點，葉緣仍保持綠色，黃化現象向上延伸，之後斑點轉為紅色斑點，嚴重時黃化部位壞疽，落葉。		缺鎂
c. 葉片變黃或出現褐色斑點，之後病斑組織壞死，葉片呈褐色斑點。		
(a) 葉片初期呈暗綠色，以後葉尖及葉緣黃化或褐化後枯死，莖部變纖細，老葉出現白色或黃色斑點，後期壞疽。		缺鉀
(b) 葉片增厚，葉脈間出現木紋狀之細微黃斑，以後褐變，葉片明顯變小，葉片黃化，壞疽，根生長不良。		缺鋅
2-1-2. 由下位開始乾透而逐漸枯萎，莖部纖細並呈紫紅色。		
a. 由下位葉向上依次變淡綠色，由葉肉向葉緣逐漸黃化後轉為淡褐色乾透，葉片枯萎、脫落。		缺氮
b. 植物呈深綠色，莖部呈紫紅色，下位葉變黃或乾透，呈綠褐色或黑色，後期出現紅色斑點或紫色斑點，並壞疽。		缺磷
2. 營養過多：肥料過多會造成肥傷，又稱『鹽害』		
2.1. 植株生長受阻，並出現異常現象		
2.1.1. 葉色濃綠、莖葉軟弱、少花、徒長，抗病、抗寒、抗旱性降低。		氮過多
2.1.2. 葉緣焦枯、土壤易變酸。		硫過多
2.1.3. 成熟葉之葉尖、葉緣開始黃化，以後全葉黃化、落葉，生長被抑制。		硼過多
2.1.4. 葉尖出現水浸狀小斑點，葉緣色澤較淡，之後產生褐斑、壞疽。		鋅過多
2.1.5. 易生毒害、異常性落葉		錳過多
2.1.6. 根部伸長受阻、葉肉組織色澤較淡呈條紋狀		銅過多
2.2. 抑制其他元素吸收，導致其他元素缺乏症		
2.2.1. 分生組織旺盛使植株矮小、早熟易減產，葉片肥厚、易引起鋅、銅及鐵缺乏症狀，下部葉出現紅斑。		磷過多
2.2.2. 葉尖焦枯易造成鈣及鎂缺乏症狀		鉀過多
2.2.3. 土壤易成中性或鹼性，引起微量元素不足(鐵,錳,鋅)、葉肉顏色變淡，葉尖出現紅色斑點或條斑。		鈣過多
2.2.4. 葉尖萎凋、葉片組織色澤葉尖處淡色，葉基部色澤正常、鉀肥吸收降低及硼、錳缺乏		鎂過多
2.2.5. 易引起錳、磷缺乏		鐵過多

附表三 常見感染性害物診斷檢索表

2. 生物性害物	
2.1. 作物上可發現蟲體、蟲糞、蟲食痕跡、蟲癭、蟎類	蟲害
2.2. 感染性病害：病徵呈零星分布而後擴展至全園，且病徵不會於短期間同時出現，但若因種植之無性繁殖苗全面帶菌時，則可能於短期間內全面發病。	
2.2.1. 病徵出現於新生部位而後隨植株生長而擴展至全株呈系統性病徵，黃綠嵌紋壞疽斑，畸型或捲縮，生長勢較弱，病徵會因環境改變而減輕，但不會消失。	病毒
2.2.2. 罹病部位會出現乳濁狀菌泥，切片置水中會污濁水，病斑切面放置於多濕高溫（適溫時）下會出現乳白或乳黃菌泥，切片用顯微鏡觀察時由被害處流出細菌，被害株黃化或簇葉狀、葉緣焦枯或全株軟腐、青枯終致死亡，被害葉片出現細小之斑點。	細菌病害
2.2.3. 罹病部位出現病原生物	
a. 病原生物本身具葉綠素或缺如，可明顯區分其根、莖，並藉由吸器侵入寄主植物吸取養分。	顯花植物
b. 病原生物具葉綠素或其他色素，可行光合作用製造養分，與寄主植物行寄主或共生關係。	寄生藻類
c. 可行內寄生及外寄生，罹病部位呈瘤腫或腐爛狀，罹病植株之根系減少、斷根、根腐、殘根、根腫大、根增生及根捲曲。	線蟲病
2.2.4. 罹病部位出現菌體	真菌病害
a. 可感染新梢、葉片、花器、莖基部及根部	疫病
b. 感染莖基部及根部，可藉土壤及灌溉水等傳播	土壤傳播病害
c. 感染地上部，藉風、雨水、霧水及昆蟲等傳播	地上部病害

Case Studies on Diagnostic Clues to Common Fruit Tree Diseases

H. C. Yang*

Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan

ABSTRACT

The purpose of plant health diagnosis is primarily to determine the health conditions of cultivated crops and to understand its potential cause(s), which laid the basis for developing improvement measures and thus promoting mass production of crops of high quality. Process of diagnosing plant diseases include four stages, which are 1) observation and monitoring of factors that affect plant health; 2) plant health diagnosis; 3) development of strategies for mitigating symptom(s); 4) assessment of the effectiveness of management measures. Diagnosticians must carry out their jobs based on precise identification of symptoms, and report the diagnosis results accordingly and appropriately. In other words, diagnosis of crop plant disease, rather than subjective judgment, has to be a task involving objective observation and identification.

Key words: citrus fruit, diagnosis, health management, plant disease

2012 植物疫病蟲害診斷案例分析研討會專刊

發行人：謝芙美

出版者：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局

國立臺灣大學植物醫學研究中心

國立臺灣大學植物醫學碩士學位學程

策劃：張瑞璋、顏辰鳳、陳泰元

主編：吳文哲

編輯：徐雅均、楊景程

作者：王妃蟬、白桂芳、巫宣毅、林大淵、林立、林盈宏、侯豐男、
唐立正、張碧芳、莊益源、莊茗凱、許秀惠、陳任芳、黃振文、
楊大吉、楊秀珠、葉信宏、蔡依真、魏妙楹（依筆劃順序）

電話：(02) 23431471 傳真：(02) 23431473

封面設計：尼奧梵科學藝術有限公司

排版印刷：鴻順印刷文化事業股份有限公司

出版日期：中華民國 101 年 11 月
