

臺灣柑桔鱗砧病分佈之調查¹

黃 秋 雄²

摘 要

自本省二十四處柑桔園採回不同品種之接穗，包括椪柑、桶柑、柳橙及晚崙夏等四種主要栽培品種，經指示植物檢定結果，呈現典型鱗砧病病徵者計有七處，包括臺北一處、嘉義四處、臺東二處。檢定有鱗砧病的果園均為甜橙類品種，其中一處為甜橙和椪柑混合栽培，部份椪柑植株亦受感染。檢定十餘處椪柑果園則未發現。至於該病有否存在於椪柑果園，則有待更廣泛之調查。

前 言

Citrus Exocortis Virus (CEV) 臺灣稱為柑桔鱗砧病。本病早在1948年由 Fawcett 和 Klotz 二氏首先記載^(1,11)。當時因發現枳殼 (*Poncirus trifoliata*) 根砧樹皮上產生鱗片開裂及脫皮之病徵，故取名為“Exocortis”。1949年，Benton 等在澳洲認為此病係由一種毒素病 (virus) 所引起⁽¹¹⁾。該病目前在世界柑桔產區分佈很廣，如美國^(9,10)、巴西⁽¹⁵⁾、阿根廷⁽⁴⁾、日本⁽¹⁸⁾以及地中海諸國均有發生⁽¹⁶⁾。然而鱗砧病在本省，則於1969年首次記載⁽²⁾，但一直未被證實，直至1972年，Ling 報告該病存在於本省果園⁽⁸⁾。

一般而言，鱗砧病主要為害一些罹病性柑桔品種，如枳殼、枳橙或廣東檸檬為根砧之柑桔樹，被害之柑桔植株常導致生長受阻，葉片稀疏及矮化等現象。若以上述品種為根砧，則在其根砧樹皮上呈現鱗片狀開裂之病徵。然一些抗病較強的品種，如寬皮柑皆為無病徵帶毒者 (symptomless carrier)，僅為生長阻礙或輕微矮化，外觀健全。在臺灣現行柑桔栽培中，一般都以酸桔或廣東檸檬為砧木，若以後者為根砧，幼苗一旦感染此病，數年後，柑桔植株生長必然頹化，而成為無生產價值之柑桔樹。根據目前研究，此病不但可經由繁殖材料傳播，亦可經機械方法傳播之^(5,13,20)，由是可知該病在柑桔栽培上之重要性。本研究目的在調查鱗砧病在本省果園之發生與分佈情形，藉供進一步研究與預防之參考。

材料與方法

(一) 供檢定柑桔植株之採集

供檢定之柑桔樹選自本省主要柑桔栽培區，包括不同樹齡、不同品種、外觀健全、罹黃龍病及類似鱗砧病病徵之柑桔植株。試驗材料之收集始自1971年，共計採集二十四處果園，每處採集3~10棵之接穗，包括臺北三處、新竹八處、臺中三處、嘉義七處、臺南一處及臺東三處。採集品種主要包括目前本省栽培之椪柑、桶柑、柳橙及晚崙夏。採集時，若發現廣東檸檬為根砧時，則先以肉眼觀察，是否已呈現類似鱗砧病病徵，若無類似病徵則不予採集；以酸桔為根砧之果園，則逢機選取3~10棵之接穗供檢定，以便觀察是否有潛伏病毒存在。

(二) 指示植物 (Indicator plant) 選用與培育

指示植物以“Etrog” citron Arizona 861 為主。但由於指示植物幼苗有限，部份試驗則以廣東檸檬為根砧，先將指示植物接穗嫁接於廣東檸檬幼苗上，待接穗成活後，備供應用。

本文承杜主任金池悉心指正，謹此致謝。

1. 試驗報告農試字第七一五號。

2. 臺灣省農業試驗所技佐。

(三) 檢定方法

將欲檢定柑桔植株，每棵隨機採集 4~5 枝條，取回溫室，每棵切取 6~8 穗，每二穗接在一棵指示植物幼苗上。所使用的方法，則以 side-grafting 或 T-bud grafting，然後再以塑膠帶紮緊，經 3~5 週後解開膠帶，定期觀察指示植物是否呈現病徵。若經過三個月後未有病徵出現，則切去上部枝條，使其另生新芽，繼續觀察至一年。為防止工具間傳播，試驗過程中，均以 2~5 % 之 sodium hypochlorite 溶液消毒。

試驗結果

自二十四處果園採回接穗，經嫁接在指示植物後，呈現典型鱗砧病病徵者計有七處，包括臺北一處，嘉義四處，臺東二處（詳見表一）。筆者於 1972 年，在嘉義縣竹崎鄉所採集之柳橙品種中，首先檢定確有鱗砧病存在。當時發現該果園所使用之砧木大部份為廣東檸檬，雖然已栽培 7~8 年，但植株生長受阻，葉片稀少，且顯著矮化（見圖一、A），砧木樹皮上亦呈現鱗片狀開裂（見圖一、B）。採回接穗經嫁接於指示植物後，呈現典型 Exocortis 病徵（見圖二、A）。根據目前所得結果，罹病柑桔果園均為甜橙類品種。經檢定的椪柑及桶柑果園中，均未發現該病之存在。

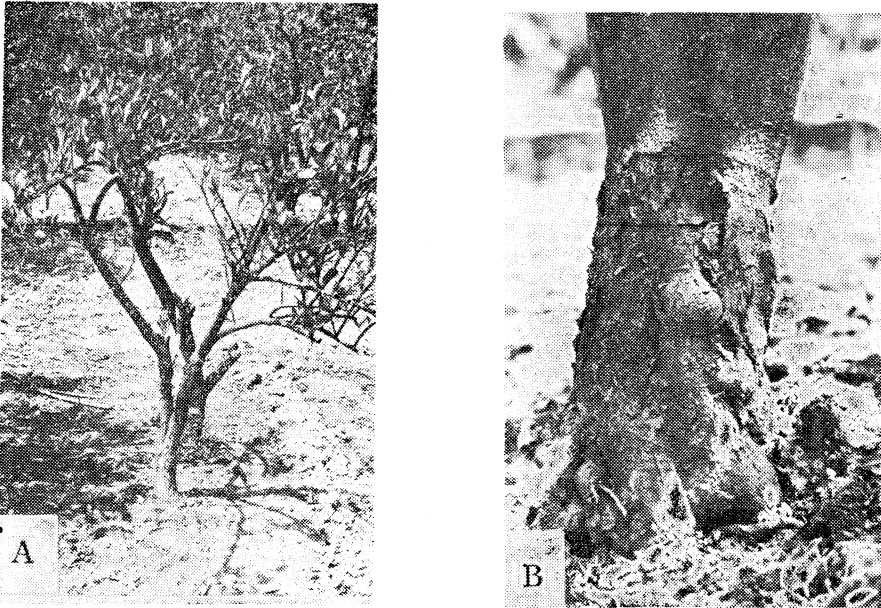
表一、以指示植物 Arizona 861 檢定柑桔鱗砧病之結果

Table 1. Results of candidate trees indexed for exocortis virus by using Etrog citron Arizona 861 seedlings as indicator plant.

採集地點 Locality of candidate trees	採集品種 Varieties of candidate trees	樹齡(年) Ages of candidate trees (year)	檢定日期 Date of indexing	觀察日期 Date of observation	結果 Results of indexing*
Taipei-1	Ponkan	40~50	Aug. 10, 1971	Aug. 21, 1972	0/3
Taipei-2	Ponkan	40~50	Aug. 28, 1971	Aug. 21, 1972	0/2
Taipei-3	Luegingong	8	Oct. 3, 1974	Jan. 25, 1975	3/3
Taipei-3	Liuchen	8	Oct. 3, 1974	Jan. 25, 1975	2/2
Hsinchu-1	Trifoliolate orange	10	Aug. 15, 1971	Aug. 21, 1972	0/3
Hsinchu-2	Ponkan	40~50	Aug. 15, 1971	Aug. 21, 1972	0/2
Hsinchu-3	Ponkan	10	Sept. 8, 1971	Aug. 21, 1972	0/6
Hsinchu-4	Ponkan	40~50	Mar. 27, 1972	Jul. 14, 1973	0/10
Hsinchu-5	Ponkan	10	Mar. 27, 1972	Jul. 14, 1973	0/10
Hsinchu-6	Tankan	8	Mar. 28, 1972	Jul. 14, 1973	0/8
Hsinchu-7	Tankan	15~20	Apr. 12, 1972	Jul. 14, 1973	0/10
Taichung-1	Ponkan	10	Apr. 24, 1972	Jul. 14, 1973	0/6
Taichung-2	Ponkan	15	Apr. 24, 1972	Jul. 14, 1973	0/10
Taichung-3	Ponkan	10	Apr. 25, 1972	Jul. 14, 1973	0/5
Chiayi-1	Rangpur lime	5	Mar. 29, 1972	Jul. 14, 1973	0/6
Chiayi-2	Ponkan	8	Mar. 29, 1972	Jul. 14, 1973	0/5
Chiayi-3	Liuchen	15	Jul. 3, 1972	Jul. 14, 1973	2/2
Chiayi-4	Ponkan	15	Jul. 3, 1972	Jul. 14, 1973	0/10

Chiayi—5	Liuchen	15	Jan. 9, 1974	Aug. 26, 1974	4/4
Chiayi—6	Liuchen	15	Jan. 9, 1974	Aug. 26, 1974	4/6
Chiayi—7	Liuchen	8	Sept. 1974	Feb. 24, 1975	4/4
Chiayi—7	Ponkan	8	Sept. 11, 1974	Feb. 24, 1975	2/6
Tainan	Liuchen	10	Nov. 2, 1973	Aug. 26, 1974	0/2
Taitung—1	Valencia	12~13	Feb. 15, 1974	Aug. 26, 1974	4/4
Taitung—2	Valencia	5	Feb. 15, 1974	Aug. 26, 1974	4/4
Taitung—3	Tankan	15	Feb. 16, 1974	Aug. 26, 1974	0/3

*No. trees with exocortis virus/Total trees indexed

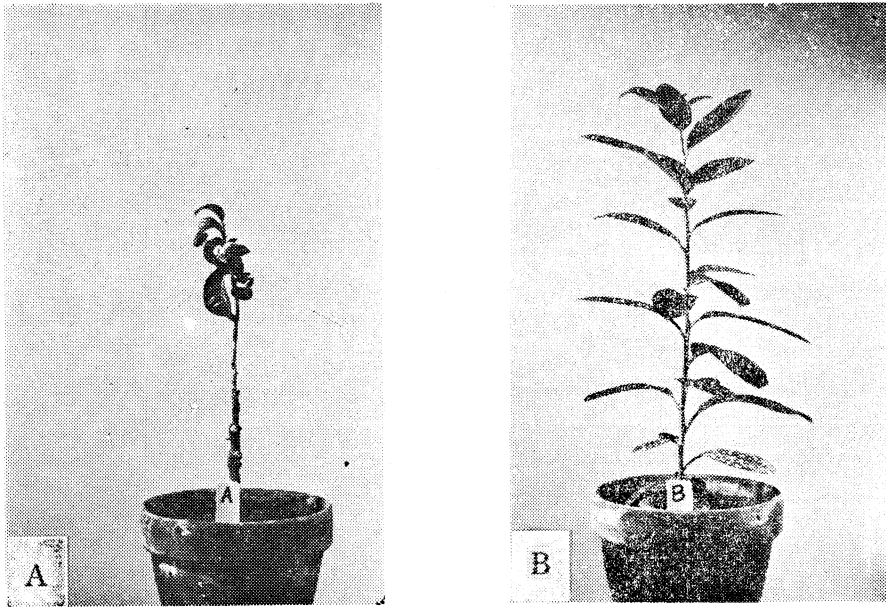


圖一、(A) 7~8年生甜橙植株，感染鱗砧病顯示嚴重矮化及落葉。

(B) 鱗砧病在廣東檸檬砧木上之病徵。

Figure 1. (A) A 7~8 year-old sweet orange tree on Rangpur lime rootstock had shown severe stunting and defoliation.

(B) Symptoms on Rangpur lime rootstock



圖二、(A) 鱗砧病在指示植物上之病徵，(B) 健全

Figure 2. (A) Symptoms on Etrog citron seedling; (B) Healthy seedling

討 論

柑桔鱗砧病 (Citrus Exocortis Virus, CEV)，雖然在臺灣存在已久，但一直未被發現，1969年首先在林樸教授一篇報告中提到該病之存在⁽²⁾。隨後 Ling 氏 收集到本省各地區許多不同品種，利用 Etrog citron 為指示植物，證實該病毒之存在⁽⁸⁾。至於本病在本省分佈與感染情形，則其資料尚屬缺如。由於本病在柑桔栽培業中，重要性日增，筆者自1971年開始作該病調查與檢定，經過四年，共計採集二十四處不同地區柑樹予以檢定。經檢定結果，發現七處果園部份柑桔植株已被感染。罹病柑樹若以廣東檸檬為根砧，則樹勢已呈現嚴重矮化，生長衰弱，葉片稀疏，並且根砧樹皮上亦呈現龜裂狀病徵。在Ling報告中⁽⁸⁾，許多柑桔品種，如葡萄柚、桶柑、檸檬、Thompson及Villafranca，經檢定後發現有該病存在。本試驗所調查與檢定而證實該病存在者，均為甜橙類品種，檢定十餘處極柑果園則均未發現鱗砧病之存在。Su等報告⁽¹⁷⁾，曾檢定許多罹黃龍病極柑植株，亦未發現該病之存在。但從最近一處罹病柳橙果園中，採回一些極柑植株，却發現部份柑樹已被感染，據推測感染極柑可能係由罹病柳橙品種之植株經機械傳播而得。

由於鱗砧病可經由機械方法傳播，因此調查該病之存在與其在本省果園分佈情形，在預防上極為重要。本病以前認為其主要傳播方法是繁殖材料，因而忽視了機械傳播之重要性。1965年Weathers首先藉菟絲子 (Dodder) 將感染之 citron 幼苗傳至 citron⁽¹⁹⁾。隨後又利用菟絲子嫁接及機械傳播由喇叭花 (Petunia) 傳至喇叭花，由 citron 幼苗傳至 citron⁽²⁰⁾。鱗砧病不但可藉機械方法傳播，已感染之刀片、剪子或手指亦然⁽¹³⁾。1967年Garnsey和Jones報告，將已感染刀片連續切割 citron 幼莖，獲很高傳播率⁽⁵⁾。Allen謂該病毒在乾燥刀片上經八天後，仍有感染能力⁽³⁾。最近Roistacher等⁽¹⁴⁾報告，將切割罹病植株刀片放置一年，亦未完全失去感染能力⁽¹⁴⁾。由是可知該病毒是相當穩定的。

柑桔鱗砧病既然已經存在於本省果園，如何防止該病蔓延及剷除其來源，實為本省柑桔栽培事業中亟待解決的問題。除威脅已久之柑桔黃龍病外，或許本病將來會成為重要柑桔病毒病而威脅柑桔栽培

。鑑於此，該病之分佈則有待於更廣泛之調查，若發現罹病嚴重果園，則將其剷除。化學藥劑可使該病毒不活化^(6,7,12,13)。為防止其蔓延，使用工具可浸1~5%之漂白水(Sodium hypochlorite)或2%福馬林加2%氫氧化鈉溶液消毒。

參考文獻

1. 王妍 1964 柑桔毒素病及其防治法，中國園藝10(1.2)：36~42
2. 林樸 1969 臺灣柑桔毒素病問題與生產改進，中國園藝15(3.4)：80~82
3. Allen, R. M. 1968. Survival time of exocortis virus of citrus on contaminated knife blades. *Plant Disease Reporter* 52:935-939.
4. Fernandez Valiela, M. V. 1961. Citrus virus diseases in Argentina. In W. C. Price (ed.) *Proc. 2nd Conf. Intern. Organ. Citrus Virol.* p. 231-237. Univ. Fla. Press, Gainesville.
5. Garnsey, S. M. and J. W. Jones. 1967. Mechanical transmission of exocortis virus with contaminated budding tools. *Plant Disease Reporter* 51:410-413.
6. Garnsey, S. M. and R. Whidden. 1971. Decontamination treatments to reduce the spread of citrus exocortis virus (CEV) by contaminated tools. *Proc. Fla. State Hortic. Soc.* 84:63-67.
7. Garnsey, S. M. and R. Whidden. 1973. Efficiency of mechanical inoculation procedures for citrus exocortis virus. *Plant Disease Reporter* 57:886-889.
8. Ling, P. 1972. A report on exocortis virus in Taiwan. In W. C. (ed.) *Proc. 5th Conf. Intern. Organ. Citrus Virol.* p. 102-104. Univ. Fla. press, Gainesville.
9. Norman, G. G. 1965. The incidence of exocortis virus in Florida citrus varieties. In W. C. Price (ed.) *Proc. 3rd Conf. Intern. Organ. Citrus Virol.* p. 124-127. Univ. Fla. Press, Gainesville.
10. Klotz, L. J. 1973. *Color handbook of citrus diseases.* pp. 122. Univ. Calif. Div. Agr. Sci. Berkeley.
11. Olson, E. O. 1968. Review of recent research on exocortis disease. In J. F. L. Childs (ed.) *Proc. 4th Conf. Intern. Organ. Citrus Virol.* p. 92-96. Univ. Fla. Press, Gainesville.
12. Roistacher, C. N., E. C. Calavan and R. L. Blue. 1969. Citrus exocortis virus: chemical inactivation on tools, tolerance to heat and separation of isolates. *Plant Disease Reporter* 53:333-336.
13. Roistacher, C. N., R. L. Blue and E. C. Calavan. 1969. Preventing transmission of exocortis virus. *Citrograph* 54:91, 100, 102.
14. Roistache, C. N. and E. C. Calavan. 1974. Survival of exocortis virus on contaminated blades. *Citrograph* 59: 250-252.
15. Rossetti, V. and A. A. Salibe. 1961. Occurrence of citrus virus diseases in the state of Sao Paulo. In W. C. Price (ed.) *Proc. 2nd Conf. Intern. Organ. Citrus Virol.* p. 238-241. Univ. Fla. Press, Gainesville.
16. Reichert, I. 1959. A survey of citrus virus diseases in the Mediterranean area. In J. M. Wallace (ed.) *Proc. Conf. on Citrus Virus Diseases.* p. 23-28. Univ. Calif. Div. Agr. Sci. Berkeley.
17. Su, H. J. and T. Matsumoto. 1972. Further studies on the complex causing Likubin of citrus in Taiwan. In W. C. Price (ed.) *Proc. 5th Conf. Intern. Organ. Citrus Virol.* p. 28-34. Univ. Fla. Press, Gainesville.
18. Tanaka, H. 1971. Present status of investigation on citrus virus diseases in Japan. *Rev. Plant Protec. Res.* 4:81-85 (Japan).
19. Weathers, L. G. 1965. Transmission of exocortis virus of citrus by *Cuscuta subinclusa*. *Plant Disease Reporter* 49:189-190.
20. Weathers, L. G., F. C. Greer, Jr., and M. K. Harjung. 1967. Transmission of exocortis virus of citrus to herbaceous plants. *Plant Disease Reporter* 51: 868-871.

A SURVEY OF CITRUS EXOCORTIS VIRUS IN TAIWAN

by

C. S. Huang

SUMMARY

Citrus seedlings of the Arizona 861 selection of "Etrog" citron were selected as indicator plant for this experiment. The investigation of the occurrence and distribution of citrus exocortis virus in Taiwan has been conducted from 1971 to 1974. Twenty-four orchards of several varieties of citrus, namely Ponkan, Tankan, Liuchen, Valencia and other sweet orange, were selected for indexing the existence of the disease. Results indicate that exocortis virus exists in certain orchards of several areas in Taiwan. Trees from Ponkan orchards gave negative reaction.

During the course of survey, symptoms of the disease were observed in affected trees, particularly in Liuchen and Valencia varieties budded on Rangpur lime. The affected trees showed the symptoms of cracking and scaling of the bark on the rootstock below the bud union and extending to the ground level. Such trees also showed severe stunting. Buds taken from affected trees when grafted on citron seedlings, the typical symptoms of exocortis were shown in leaves and twigs after 3-6 months. Thus, it confirmed that the disease existed in orchards. Up to date, there was no information from Ponkan orchards with exocortis virus.