

蚜蟲媒介木瓜輪點毒素病之研究

黃振聲 謝豐國

臺灣植物保護中心昆蟲組

(接受日期：民國73年10月10日)

摘 要

試驗顯示，木瓜輪點毒素病可經由病汁液機械磨擦，病葉接觸健葉，或桃蚜及玉米蚜媒介等數種方式傳播。桃蚜獲毒 6 小時內，證實仍具傳毒能力，而木瓜接病二週後始具傳病力。在網室以油類或牛奶噴灑盆栽木瓜植株，對桃蚜之傳病，具部分防護效果，但在田間試驗，則未發現防治效果。室外試驗顯示，白色反光塑膠布並未能有效阻止有翅蚜蟲之降落。

(關鍵字：木瓜、輪點毒素病、蚜蟲)

ABSTRACT

J. S. Hwang and F. K. Hsieh 1984. Studies on Aphid Transmission of Papaya Ringspot Virus. Plant. Prot. Bull. (Taiwan R.O.C.) 26:395~400 (Entomology Division, Plant Protection Center, Wufeng, Taichung, Taiwan 431, R.O.C.)

Abstract: Experiments conducted in the net-house showed that the papaya ringspot virus (PRSV) could be transmitted by mechanical means, infected plant in contact with healthy plant, or by the green peach aphid, *Myzus persicae* Sulzer, and corn leaf aphid, *Rhopalosiphum maidis* Fitch, etc. The green peach aphid was found to be able to transmit PRSV in the laboratory for 6 hours after acquisition feeding. The infected papaya whereas demonstrated its infectivity in 2 weeks after inoculation. Results indicated that spray of oils or milks in the papaya orchard showed no protective effects, and the reflective white plastic cloth placed on the ground could not completely avoid the landing of alate aphid.

(Key words: papaya ring spot, aphid, virus disease)

緒 言

木瓜輪點病毒病(Papaya ringspot virus disease, PRSV)於民國六十四年間,首度在本省高雄縣境內發生^(1,7),旋於短期內迅速蔓延至中南部各主要木瓜產區,未幾較隔離之東部地區亦遭受侵害,至今該病仍為本省木瓜生產最重要的限制因子。有關輪點病毒之發病特徵,寄主範圍,傳播途徑,理化性質,病毒分離與純化,電子顯微鏡觀察等,已有若干報導^(1,7,10,11)。而影響本病發生量之因子,病媒蚜蟲及其傳毒特性,蚜蟲棲群消長與輪點病發生,品種感病性,交叉免疫,間作高莖作物及油類施用等有關研究,亦有許多報告^(2,3,4,5,9,12,14)。本研究就部分生態流行學(Ecological epidemiology)問題,諸如田間傳病途徑,獲毒桃蚜保毒力,罹病木瓜傳病力,保護劑及白色反光塑膠布防止蚜蟲媒介毒素病等,作另一層觀察、試驗、與報導。

材 料 與 方 法

本試驗於溫室及網室進行,病毒材料採自南投縣區典型發病木瓜植株,經機械接種於木瓜健株上保存,供試木瓜屬日昇品種。

一、木瓜輪點病傳播途徑試驗

傳病試驗分別以下列方式進行:

病汁液機械磨擦試驗——按王氏等⁽¹⁾之汁液磨擦法進行。

病乳汁經手接觸健葉——將手指沾觸病葉乳汁,再接觸木瓜健苗。

病葉經手接觸健葉——以手指觸摸病葉後,再觸摸健葉。

病葉直接接觸健葉——以手持病葉在健葉面來回接觸數次。

蚜蟲媒介——取飼育於甘藍之不帶毒無翅桃蚜(*Myzus persicae* Sulzer)、偽菜蚜(*Lipaphis erysimi* (Katt.)),及飼育於玉米之不帶毒無翅玉米蚜(*Rhopalosiphum maidis* Fitch),先置於燒瓶內飢餓4小時後,即置於病葉上餵毒5~20分鐘,復移置於健康之木瓜苗上,每一供試植株置放10~15隻蚜蟲,24小時後再挑除蚜蟲,並以殺蟲劑殺除可能殘存

之蚜蟲,另以未經吸毒蚜蟲於健株上作為對照組。

二、獲毒桃蚜保毒力試驗

將桃蚜餵毒後,置於通氣燒瓶內,於0~6小時之間,分不同梯次將蚜蟲接於木瓜健株上,每株放置10~15隻,24小時後再以殺蟲劑殺除蚜蟲,每一處理作6~8重複。

三、罹病木瓜傳病力試驗

以病汁液機械磨擦接種之木瓜植株為毒源,自接病後第1、2、3週,分別以桃蚜傳毒及機械接種二種方式,傳病於木瓜健株,觀察木瓜罹病多久後(病徵未顯現前)始具傳病力,每梯次每處理各接6株。

四、以保護劑及白色塑膠布防止蚜蟲媒介毒素病試驗

木瓜植株噴佈油類及牛奶——將全脂、脫脂奶粉,夏油、玉米油(以TritonX-114乳化),加水稀釋成200或400倍濃度,在網室以手持噴霧器均勻噴佈盆栽木瓜健苗葉片(高約30cm);對照組則僅作噴水處理。處理七天後,每一植株接種餵毒之桃蚜10~15隻,經24小時後,挑除桃蚜,復以殺蟲劑去除可能殘存之蚜蟲。每處理以1株為單位,共作12重複。另於67年11月至68年4月間在實驗農場木瓜園(木瓜株高約30~40cm);進行上述4種保護劑噴佈試驗,並設一無處理之對照組,每處理有11株,採逢機區集排列,每兩週噴施保護劑一次,並檢視及拔除罹病植株。

白色塑膠布鋪置木瓜生長地面——70年3月至6月間,於植保中心室外草坪上鋪設3×2m²白色塑膠布,其上置放12株高約20cm盆栽木瓜(株距約0.5~1m)及—26×22×7cm³黃色水盤;另於相距5m處綠色草坪上,同樣置放與前述相同之盆栽木瓜及黃色水盤,每處理作4重複。處理後每兩日調查罹病木瓜植株數及誘集蚜蟲數。

結 果 與 討 論

一、木瓜輪點病之傳播途徑

木瓜輪點病傳播途徑試驗結果列於表一,表中顯示,輪點病乳汁或病葉經手接觸後,再接觸健葉,並未能傳播,亦未能經由偽菜蚜媒

Table 1. The ways of transmission of PRSV

Trial time	Mechanical transmission	To touch leave of healthy plant with hands that previously contact juice of infected plant	To touch leaves of healthy plant with hands that previously contact leaves of infected plant	Infected leaves contact healthy leaves	Transmitted by aphids			
					<i>Myzus persicae</i>	<i>Rhopalosiphum</i>	Check	
Mar., 1979	6/6 ¹⁾	0/6	0/6	—	1/6	0/8	0/6	0/8
Jan., 1980	1/6	0/6	0/6	—	1/6	0/10	1/6	0/6
Mar., 1980	5/9	0/6	0/6	—	4/12	0/6	1/6	0/6
Feb., 1981	5/6	0/6	0/6	1/6	—	—	—	0/6
Apr., 1981	6/6	0/6	0/6	4/6	2/10	0/10	—	0/6

1) No. plants infected/No. plants inoculated

Table 2. Transmission of PRSV by the green peach aphid after post-acquisition fasting for different time

Trial time	Infection produced by aphids post-acquisitively fasted for							
	0	1	2	3	4	5	6	hours
Apr. 11, 1980	4/6 ¹⁾	0/6	3/6	1/6	—	—	—	—
May. 6, 1980	2/8	—	—	1/8	3/8	2/8	—	—
Mar. 5, 1981	5/6	1/6	2/6	1/6	0/6	1/6	1/6	1/6
Mar. 27, 1981	0/6	2/6	1/6	0/6	1/6	1/6	0/6	0/6

1) No. plants infected/No. plants inoculated

介；而該病確可經由病汁液機械磨擦，病葉直接接觸健葉，或由桃蚜及玉米蚜媒介等途徑傳播，此與已發表之若干報告相符合^(1,5,16,17,18)。故若干學者建議可間作高莖或蔓生作物，以隔離或阻絕帶毒蚜蟲，而延緩木瓜感染輪點病^(2,4,8)，惟病媒蚜蟲之寄主作物則應避免間作，以減少蚜蟲棲群密度。又若干野生雜草亦為病媒蚜蟲之適宜寄主^(13,14,15)，故應用於果園覆蓋時，宜多加注意。輪點病經由病葉直接接觸健葉之傳播，經初步試驗，亦為一可能傳病途徑，是則田間栽植木瓜應保持適當株距，且拔除病株時宜避免觸及健株，此實有待進一步研究。

二、獲毒桃蚜保毒能力

本項試驗結果列於表二，表中顯示，獲毒桃蚜放置於燒瓶內，使其不與病原寄主接觸，

經6小時後仍具傳毒能力，此與王氏觀察桃蚜獲毒後經2小時即失去傳毒能力有異⁽⁵⁾。Namba等在夏威夷報告桃蚜獲毒後，經7小時仍能傳播木瓜嵌紋病(Papaya mosaic virus disease)⁽¹⁸⁾，或許未來桃蚜保毒能力之研究，可經由組織學或電子顯微鏡技術進一步澄清。

三、罹病木瓜傳病能力

罹病木瓜傳病力試驗結果列於表三，資料顯示，木瓜接病後一週尚未具傳病力，至二週後始具傳病力。位氏⁽⁷⁾研究木瓜輪點病在南瓜葉之增殖，發現接病一週後，病毒濃度很低，至二週後濃度達最高峯，維持數天後則逐漸下降。而木瓜接病後至病徵顯現約需二~三週，故從病徵出現時，即已具傳病能力，而成為病源，因此，在田間一旦發現病株，即須拔除，以減少田間毒素感染源。

Table 3. The infectivity of the papaya after inoculated PRSV

Trial time	Way of transmission	Infectivity of papaya post-inoculated at different periods (wks)		
		1	2	3
May 2, 1980	Aphid	0/6 ¹⁾	1/6	2/6
	Mechanical	0/6	5/6	6/6
May 8, 1980	Aphid	0/6	6/6	—
	Mechanical	0/6	3/6	—

1) No. plants infested/No. plants inoculated

四、以保護劑及白色塑膠布防止蚜蟲媒介毒素病試驗結果

1. 油類與乳劑之噴灑試驗

在網室內噴佈保護劑防止桃蚜傳病之結果如表四，以夏油噴佈木瓜植株七天後防護效果最佳；玉米油之效果其次，惟對木瓜葉片有藥害現象產生；以全脂或脫脂牛奶噴灑亦有部份防護效果。但在田間進行上述試驗，則未能有效防止木瓜輪點病之發生。王氏等人⁽²⁾亦曾報告，於網室噴佈礦物油類可防止桃蚜傳病，但在田間施用則無顯著效果。推測可能是木瓜生長期長，噴施保護劑後，未能於葉片縫隙形成全面的保護膜，而防止高密度帶毒蚜蟲持續降

落木瓜植株上傳病之故。

2. 白色塑膠布防止蚜蟲降落之試驗

在室外鋪設白色塑膠布防止桃蚜降落以減少輪點病發生之試驗結果列於表五，資料顯示，白色塑膠布並未能有效阻止有翅蚜蟲降落，在塑膠布上置放之黃色水盤所誘集之蚜蟲數目，反較綠色草地上誘集者為多。雖然鋪設白色塑膠布上之盆栽木瓜均未感染輪點病，而對照組有2株病株，但若逢下雨，鋪設塑膠布可能積水，使木瓜根部腐爛(表五)，故欲利用此種方法防止蚜蟲降落，以期減少毒素病發生，其效益如何實有待商榷。

Table 4. Efficacy of oils or milks for preventing aphid inoculation of PRSV at net-house

Treatment	Trial time and results ¹⁾					Total
	Nov. 17, 1978 ²⁾	Jan. 9, 1980 ³⁾	Mar. 20, 1980 ³⁾			
Summer oil	1/12	0/12	0/12			1/36
Corn oil	2/12	—	—			—
Full cream milk	4/12	2/12	2/12			8/36
Skim milk powder	5/12	2/12	2/12			9/36
Check (water)	6/12	4/12	1/12			11/36

1) No. plants infected/No. plants treated.

2) The concentration of each treatment was 5000 ppm.

3) The concentration of each treatment was 10000 ppm.

Table 5. Efficacy of mulching white plastic cloth for preventing aphids landing and reducing the occurrence of PRSV

Treatments	Aphid species	No. aphids trapped at various month				Infected plant		
		Mar.	Apr.	Max	Jun.	Total	PRSV	Root rot
Mulching white plastic cloth	green peach aphid	20	15	13	0	48	0	10
	other aphids	72	644	919	14	1649		
Check	green peach aphid	11	12	9	0	32	2	3
	other aphids	210	511	645	19	1385		

引用文獻

1. 王惠亮、王金池、邱人璋、孫明賢。1978。
。臺灣木瓜輪點病 研究初報。植保會刊
20:133-140。
2. 王惠亮、王金池、邱人璋、孫明賢。1979。
。木瓜輪點病之研究——傳播及防治研究。
。植保學會 68 年年會論文摘要 P. 1。
3. 王惠亮、王金池、邱人璋。1979。影響臺灣
木瓜輪點病發生量之幾項因子觀察。臺灣
省農試所特刊 12:47-52。
4. 王惠亮、邱人璋、孫明賢。1980。木瓜輪
點病防治之研究。植保學會69年年會論文
摘要 P. 3。
5. 王惠亮。1981。臺灣木瓜輪點病之蚜蟲媒
介研究。植保會刊 23:229-233。
6. 邱人璋。1979。柑桔類毒素病害及木瓜毒
素病研究現況。臺灣省農試所特刊12:5-7
。
7. 位國慶。1979。木瓜輪點病病毒之研究。
國立中興大學植病研究所第八屆碩士論文
79pp。
8. 宋美幼、黃振聲、謝豐國。1980。臺灣主
要蟲媒植物病害摘述。興大昆蟲學報 15:
51-64。
9. 林正忠、蘇鴻基。1979。木瓜嵌紋病毒與
交叉免疫之初步研究。臺灣省農試所特刊
12:63-67。
10. 張清安。1979。木瓜毒素病純系病毒之分
離與二種不同病微型病毒之寄主範圍與物
理性質之比較。中華農業研究28:207-216
。
11. 陳脉紀、劉顯達、王惠亮、位國慶、邱人
璋。1976。木瓜輪點病之電子顯微鏡觀察。
。植保學會65年年會論文摘要P. 4。
12. 陳群。1972。數種媒介 CMV 蚜蟲之寄主
植物調查。菸試所年報 (60):266-268。
13. 黃金池、劉顯達、郭孟祥。1977。木瓜毒
素病田間傳播情形調查。植保學會66年年
會論文摘要 P. 2。
14. 黃振聲、謝豐國，1983。桃蚜於不同溫度
中之發育生物學及棲群增長。植保會刊
25(2):77-86。
15. 謝豐國、黃振聲，1979。木瓜園內桃蚜棲
群消長之初步調查。植保學會68年年會論
文摘要 P. 37。
16. Higa, S. Y. and R. Namba. 1971.
Vectors of the papaya mosaic virus
in Hawaii. Proc. Hawaiiia Entomol,
Soc. 21:93-96.
17. Jensen, D. D. 1949. Papaya ringspot
virus and its insect vector relations-
hips. Phytopathology 39:212-220.
18. Namba, R. and S. Y. Higa 1977. Rete-
ntion of the inoculativity of the
papaya mosaic virus by the green
peach aphid. Proc. Hawaiiia Entomol.
Soc. 22:491-494.