

設施木瓜安全生產

蔡志濃^{1,5} 余志儒² 盧秋通² 林筑蘋¹

摘要

農產品食用安全意識高漲，而連續採收作物農藥殘留違規歷年皆居各類蔬果之冠，肇因於其栽培與採收期間常因病蟲的危害，農友為確保其產量與品質，多依賴化學合成農藥來防治，因此常有農藥殘留的食安問題，木瓜為連續採收型作物，因此亦有農藥殘留之虞慮。本研究之目的為減農藥及符合木瓜安全用藥規範，利用非化學合成農藥進行木瓜病蟲害防治，病害防治方面施用亞磷酸可有效防治疫病；4-4 式波爾多液對於炭疽病菌 (*Colletotrichum gloeosporioides*) 菌絲生長及分生孢子發芽之抑制率皆達 100%；石灰硫磺合劑 1000 倍對於炭疽病菌分生孢子發芽之抑制率亦達 100%；乳化葵花油可有效防治木瓜白粉病。以石灰硫磺混合劑進行防治木瓜秀粉介殼蟲試驗，由調查結果顯示，噴灑石灰硫磺混合劑之木瓜秀粉介殼蟲 (*Paracoccus marginatus*) 發生數量較對照組少，石灰硫磺混合劑具抑制木瓜秀粉介殼蟲發生之效果；於實驗室進行黃色黏紙阻隔 4 種螞蟻及秀粉介殼蟲之試驗，由結果顯示，黃色黏紙具阻隔長腳捷蟻、小黑蟻、擬大頭家蟻、懸巢舉尾蟻及粉介殼蟲爬上木瓜植株之效果，黃色黏紙室外阻隔螞蟻及粉介殼蟲，分別經 40 日、45 日、30 日、40 日、42 日即失阻隔效果。另持續以黃色黏紙塗防蟲膠進行阻隔上述 4 種螞蟻及秀粉介殼蟲之有效期限試驗，由結果顯示，長腳捷蟻、小黑蟻、擬大頭家蟻、懸巢舉尾蟻及粉介殼蟲於塗防蟲 A 膠者，分別經 84 日、98 日、91 日、91 日及 91 日尚具阻隔效果；因此，以塗防蟲 A 膠者之有效阻隔期限較長。設施木瓜安全生產體系，係利用網室栽培、種植健康種苗、清園、監測及適時使用非化學合成防治資材 (亞磷酸、乳化葵花油、4-4 式波爾多液、石灰硫磺合劑及植物油混方) 可有效防治病蟲害，充分利用各種栽培管理措施，營造樂活的環境、生產安全的木瓜。

關鍵詞：木瓜病害、木瓜蟲害、安全生產、整合性管理

1. 行政院農委會農業試驗所植物病理組副研究員。台灣 台中市。
2. 行政院農委會農業試驗所應用動物組副研究員。台灣 台中市。
3. 行政院農委會農業試驗所應用動物組助理研究員。台灣 台中市。
4. 行政院農委會農業試驗所植物病理組助理研究員。台灣 台中市。
5. 通訊作者，電子郵件：tsajjn@tari.gov.tw；電話：(04) 23317504。

利用非化學農藥資材防治病害

利用有機資材進行木瓜病蟲害防治，病害防治方面施用亞磷酸可有效防治疫病，4-4式波爾多液對於炭疽病菌(*Colletotrichum gloeosporioides*)菌絲生長及分生孢子發芽之抑制率皆達100% (表1)；石灰硫磺合劑1000倍對於炭疽病菌分生孢子發芽之抑制率亦達100% (表1)。於田間視氣候狀況每週或2週施用一次石灰硫磺合劑200及500倍，對於炭疽病之防治效果良好，石灰硫磺合劑200倍發病率8.3%，對照無施用發病率則達66.7% (表2)。

表 1. 4-4 式波爾多液及石灰硫磺合劑對炭疽病菌 (*Colletotrichum gloeosporioides*) 菌絲生長及孢子發芽之抑制效果

處 理	Mycelial Growth (mm)	Inhibition (%)	Conidiospore Germination (%)	Inhibition (%)
4-4 式波爾多液	0	100	0	100
石灰硫磺 100X	33	49.23	0	100
石灰硫磺 200X	41	38.35	0	100
石灰硫磺 300X	53	18.46	0	100
石灰硫磺 400X	51	21.54	0	100
石灰硫磺 500X	56	13.85	0	100
石灰硫磺 600X	58	10.77	0	100
石灰硫磺 700X	61	6.15	0	100
石灰硫磺 800X	62	4.62	0	100
石灰硫磺 900X	65	0	0	100
石灰硫磺 1000X	64	1.54	0	100
對照 (CK)	65	0	99	0

表 2. 田間木瓜施用不同濃度之石灰硫磺合劑防治木瓜炭疽病 (*Colletotrichum gloeosporioides*) 之效果

處 理	炭疽病發病率 (%)
石灰硫磺合劑 200X	8.3
石灰硫磺合劑 500X	55.6
對照 (CK)	66.7

利用非化學農藥資材防治蟲害

於實驗室進行黃色黏紙阻隔 4 種螞蟻及秀粉介殼蟲 (*Paracoccus marginatus*) 之試驗，由結果顯示，黃色黏紙具阻隔長腳捷蟻、小黑蟻、擬大頭家蟻、懸巢舉尾蟻及粉介殼蟲爬上木瓜植株之效果，黃色黏紙室外阻隔螞蟻及粉介殼蟲，分別經 30 日、42 日即失阻隔效果。另持續以黃色黏紙塗防蟲膠進行阻隔上述 4 種螞蟻及秀粉介殼蟲之有效期限試驗，由結果顯示，長腳捷蟻、小黑蟻、擬大頭家蟻、懸巢舉尾蟻及粉介殼蟲於塗防蟲 A 膠者，分別經 84 日、98 日、91 日、91 日及 91 日尚具阻隔效果 (表 3)；於塗防蟲 B 膠者，分別經 35 日、35 日、35 日、35 日及 28 日仍具阻隔效果，因此，以塗防蟲 A 膠者之有效阻隔期限較長。另測試 4 種固定帶(綁腿帶、魔帶、膠帶、鬆緊帶)是否有效固定黏紙、操作時間長短，以及對木瓜植株是否造成影響之試驗，並觀察黏紙在木瓜植株上之變化。由結果顯示，4 種固定帶均可有效固定黃色黏紙，經 40 日仍未被木瓜樹幹撐開。操作時間以綁腿帶最短，其次為魔帶、膠帶、鬆緊帶。魔帶固定黃色黏紙後 21 日，木瓜樹幹上之固定位置出現凹陷情形，其他 3 種固定帶未出現凹陷。黃色黏紙以固定帶固定後經 28-39 日裂開。並以石灰硫磺混合液進行防治木瓜秀粉介殼蟲試驗，由調查結果顯示，噴灑石灰硫磺混合液之木瓜秀粉介殼蟲發生數量較對照組少 (表 4)，因此，石灰硫磺混合液具抑制秀粉介殼蟲發生之效果。

表 3. 黃色黏紙塗防蟲 A 膠防治木瓜秀粉介殼蟲之調查結果

處理別	日期									
	5/16	05/24	06/11	06/19	06/26	07/09	07/23	08/09	08/29	09/12
黃色黏紙塗防蟲 A 膠	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0.6	3.3	0.9
慣行法	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
對照組(CK)	0	0.1	6.3	3.6	4.4	11.5	14.9	15.1	28.8	13.9

表 4. 石灰硫磺合劑防治木瓜秀粉介殼蟲之調查結果

處理	日期								
	07/18	08/16	08/31	09/14	09/27	10/15	10/30	11/20	
石灰硫磺合劑 200X	2.1 ¹	0.1	0.1	0.1	0.3	0.5	0.2	0.4	
對照組(CK)	6.4	0.3	0.2	0.6	0.9	0.6	0.9	0.5	

¹ 隻/每個葉片。

木瓜病蟲害整合性管理策略

一、健康種苗：

移植於本田之前的苗期，做預防性之處理，避免任何病、蟲原帶入本田。

二、清園：

園區內、外圍四週的雜草須清除乾淨。園內不可留由殘枝、葉、花、果等給病蟲源可能的棲息或生長繁衍的場所。必須立即將之焚燬或埋入地下至少 30cm。

三、監測：

尤其本田，自定植後每週確實調查病、蟲之發生種類與數量，以掌握適當的防治方法與時機。於試驗田區外緣四個邊及二個對角線上各逢機取樣 5 個點，每點 1 株。目測調查低、中、頂位的葉片各 2 片。

四、病害管理：

木瓜主要病害有炭疽病 (*Colletotrichum gleosporoides* Penzig 及 *C. capsici* (Syd.) Butl. et Bisby)、疫病 (*Phytophthora palmivora* (Butler) Butler)、蒂腐病 (*Lasiodiplodia (Botryodiplodia) theobromae*)及白粉病 (*Oidium* spp.)。木瓜種植期間於雨季來臨前每週施用一次亞磷酸，連續使用三次，以防治疫病之發生；白粉病發病初期以乳化葵花油 200-500 倍施用；炭疽病方面以石灰硫磺合劑 200-500 倍稀釋液施用；4-4 式波爾多液可用於防治疫病及炭疽病。

五、蟲害管理：

蟲害以害蟎及木瓜秀粉介殼蟲最為普遍且嚴重，是蟲害管理成本的主要支出。害蟎在台灣地區木瓜上以神澤氏葉蟎 (*Tetranychus kanzawai* Kishida)與二點葉蟎 (*Tetranychus urticae* Koch)最為普遍。本計畫害蟎之防治以生物防治為主軸，將透過確實的害蟎發生密度監測，適時實施適當的防治方法。一發現有害蟎，即行釋放基徵草蛉來進行防治。每株釋放草蛉卵 20-60 粒或初齡幼蟲 5-10 隻，每 7-10 天釋放 1 次，持續至採收後期。若害蟎密度達平均每葉 10 隻以上時，先噴施植物油混方將密度壓低，再行生物防治。此時以每株釋放約 200 粒卵加強防治；秀粉介殼蟲則以植物油混方防治。

病蟲害整合性管理

103年有機木瓜園病蟲害整合性管理，利用網室種植健康種苗；清園：覆蓋抑草蓆，防止雜草，注意田間衛生，園區內不可留由殘葉、葉柄、罹病果等給病蟲

源可能的棲息或生長繁衍的場所；監測：定植後確實調查病、蟲之發生種類與數量，以掌握適當的防治方法與時機；病蟲害防治資材應用：種植前以4-4波爾多液進行清園，種植期間以亞磷酸、乳化葵花油、石灰硫磺合劑及植物油混方，依據病蟲害發生情形，調整使用倍數及頻度。本年度木瓜果實炭疽病之平均罹病率為0.58%，蒂腐病為2.82% (表5)；至11月27日調查神澤葉蟬為0隻/每葉，秀粉介殼蟲2.96隻/每葉 (表6)。

表 5. 103 年有機木瓜園木瓜果實病害發生情形

調查日期	病害種類		
	炭疽病 (罹病率%)	蒂腐病 (罹病率%)	<i>Fusarium</i> sp. (罹病率%)
9月15日	3.03	0.00	3.03
9月20日	0.88	0.88	0.88
9月24日	0.00	1.56	1.56
9月29日	1.85	18.52	0.00
10月1日	0.57	0.57	0.00
10月8日	1.57	5.88	1.18
10月15日	0.37	2.61	0.00
10月22日	0.00	3.62	0.00
10月29日	0.00	1.19	0.00
11月11日	0.00	1.31	0.00
11月18日	0.56	0.00	0.00
平均	0.58	2.82	0.35

表 6. 103 年有機木瓜園蟲害發生情形

調查日期	害蟲種類	
	神澤葉蟬 (隻/每葉)	秀粉介殼蟲 (隻/每葉)
5月16日	19.9	0.0
5月29日	19.4	0.0
6月12日	0.4	0.0
6月26日	1.1	0.0
7月10日	4.6	3.15
7月25日	5.0	3.04
8月7日	0.1	4.96
8月21日	0.0	5.64
9月4日	0.1	8.56
9月18日	0.1	11.64
10月2日	0.0	4.04
10月17日	0.0	4.48
10月30日	0.0	3.08
11月13日	0.0	2.88
11月27日	0.0	2.96

結論

有機木瓜病蟲害整合性管理利用種植健康種苗，移植於本田之前的苗期，做預防性之處理，避免任何病、蟲原帶入本田；清園工作，將園區內、外圍四週的雜草須清除乾淨，園內不可留由殘枝、葉、花、果等給病蟲源可能的棲息或生長繁衍的場所；及定期之病蟲害監測，尤其本田，自定植後每週確實調查病、蟲之發生種類與數量，以掌握適當的防治方法與時機。利用有機(非化學合成)資材進行木瓜病蟲害防治，病害防治方面施用4-4波爾多液、亞磷酸及石灰硫磺合劑，病害調查結果僅發生輕微之褐斑病及疫病。監測調查有機栽培模式之木瓜田害蟲種類，包括木瓜秀粉介殼蟲、神澤氏葉蟎、斜紋夜蛾、非洲大蝸牛等，以木瓜秀粉介殼蟲發生最多，施用之資材包括植物油混方及黃色黏紙等。木瓜秀粉介殼蟲之發生與螞蟻有關，以黃色黏紙環綁於木瓜樹幹基部，初步觀察顯示，黃色黏紙具黏性致螞蟻無法爬越，阻斷搬移路徑，或阻斷介殼蟲，可減緩秀粉介殼蟲之發生數量。病蟲害有機防治資材尚缺少，不足以提供所有病蟲害之防治，尚需加強研發。

引用文獻

- 王惠亮、陳佩賢、倪蕙芳、陳瑞祥。2007。木瓜蒂腐病菌生理特性及防治藥劑之篩選。植病會刊 16:71-78。
- 安寶貞、黃瑞卿、陳茂發。1994。環境因子對椽果炭疽病發生之影響。植病會刊 3:34-44。
- 安寶貞。2001。亞磷酸與植物病害的防治。植病會刊 10:147-154。
- 黃東煌、陳大武、呂理藥。1976。臺灣木瓜疫病之研兇。植保會刊 18:293-308。
- 蔡志濃、安寶貞、鄭秀芳、徐子惠。2012。木瓜褐斑病之發生與防治藥劑篩選。植物病理學會刊 21:155。
- 蔡武雄。1969。木瓜炭疽病生態生理之研究及防治。中華農業研究 18:51-58。
- Bautista-Baños, S., Hernández-Lauzardo, A.N., Velázquez-del Valle, M.G., Hernández-López, M., Ait Barka, E., Bosquez-Molina, E. and Wilson, C.L. 2006. Chitosan as a potential natural compound to control pre and postharvest diseases of horticultural commodities. *Crop Prot.* 25:108-118.
- Chang, C. P. 2000. Investigation on the life history of *Mallada basalis* (Walker) (Neuroptera: Chrysopidae) and the effects of temperature on its development. *Chinese J. Entomol.* 20 : 73-87.
- Cheng, L. L., J. R. Nechols, D. C. Margolies, J. F. Campbell, P. S. Yang, C. C. Chen, and C. T.

- Lu, 2009. Foraging on and consumption of two species of papaya pest mites, *Tetranychus kanzawai* and *Panonychus citri* (Acari: Tetranychidae) by the green lacewing *Mallada basalis* (Neuroptera: Chrysopidae). *Environ. Entomol.* 38:715–722.
- Gonsalves, D. 1998. Control of Papaya ringspot virus in Papaya: A case study. *Annu. Rev. Phytopathol.* 36:415–437.
- Ko, W. H. 1982. Biological control of *Phytophthora* root rot of papaya. *Plant Dis.* 66:446–525
- Ko, W. H., Wang, S. T., Hsieh, T. F., and Ann, P. J. 2003. Effect of sunflower oil on tomato powdery mildew caused by *Oidium neolycopersici*. *J. Phytopathol.* 151:144–148.
- Sivakumar, D., Hewarathgamagae, N. K., Wilson Wijeratnam, R. S. and Wijesundera, R. L. C. 2002. Effect of ammonium carbonate and sodium bicarbonate on anthracnose of papaya. *Phytoparasitica* 30:486–492.
- Ventura, J. A., Costa, H., and Tatagiba, J. da S. 2004. Papaya diseases and integrated control. *Diseases Fruits Vegetables* 2:201–268.
- Wang, D. N. and Ko, W. H. 1975. between deformed fruit disease of papaya and boron deficiency. *Phytopathology* 65:445–447.
- Wu, T. K. 1992. Feasibility of controlling citrus red spider mite, *Panonychus citri* (Acarina: Tetranychidae) by green lacewing, *Mallada basalis* (Neuroptera: Chrysopidae). *J. Entomol.* 12:81–89.