

# 咖啡果小蠹噴藥防治時機及化學藥劑篩選

嘉義農業試驗分所 植物保護系

王泰權 助理研究員

電子郵件: tcw@dns.case.gov.tw

## 摘要

咖啡果小蠹是台灣入侵的新興害蟲，目前台灣仍無任何的化學藥劑推薦用於防治本害蟲，本文針對咖啡上現有防治害蟲的推薦藥劑進行室內藥劑篩選，結果顯示40.8% 陶斯松水基乳劑 (稀釋1500倍) 對咖啡果小蠹具有毒殺效果，2.4% 第滅寧水懸劑 (稀釋1500倍) 次之。惟使用化學藥劑會有農藥殘留及使害蟲產生抗藥性的風險，建議如要使用已推薦於咖啡上的化學藥劑進行共同防治，需要遵守安全採收期及藥劑輪用，並且搭配多種的防治方式來防治田間的咖啡果小蠹，才能達到農藥減量的生產模式。

**關鍵字：**咖啡果小蠹 (*Hypothenemus hampei*)；殺蟲劑 (insecticides)；噴藥時機 (timing of pest control)

## 一、簡介

咖啡果小蠹首度發現於非洲，是咖啡種植所面臨的重要害蟲，主要的危害咖啡的種子，因此本害蟲的危害對於咖啡生產品質造成嚴重的影響。由於咖啡果小蠹可於水分極低的咖啡生豆中存活，隨著咖啡豆的全球貿易，咖啡果小蠹目前已經擴散至全世界的咖啡重要生產地。咖啡果小蠹是非常難以防治的害蟲，由於完成整個生活史於咖啡豆內完成 (Damon, 2000; Jaramillo *et al.* 2006; Vega *et al.*

2015)，即使使用化學農藥也難以毒殺於咖啡豆內正在繁衍的咖啡果小蠹族群，但化學防治有操作方便及殺蟲迅速的優點，可快速的控制田間爆發的害蟲族群，但是由於咖啡果小蠹有其特殊的入侵行為且躲藏於果實內，因此監控本害蟲田間族群對於咖啡果實的危​​害程度來掌控噴藥時機為重要的課題，本文回顧國外如何決定本害蟲防治的田間噴藥時機，並以推薦於咖啡上的藥劑實地進行殺蟲效果評估，使農民得知何種藥劑具有防治效果。

## 二、田間的噴藥時機

於田間欲使用化學藥劑來防治咖啡果小蠹，必須要了解於田間的咖啡果小蠹正在入侵果實的位置的比率，因為田間直接噴灑農藥並不易直接噴灑到咖啡果小蠹，且咖啡果小蠹生活於咖啡果實內，受到咖啡果實的保護，因此只要危害的階段已經進入果實種子內，即使使用化學藥劑也不容易使咖啡果小蠹死亡，有鑑於咖啡果小蠹的特殊危害特性，國外將咖啡果小蠹於田間咖啡果實的入侵部位分為 A、B、C、D 共 4 個階段(圖一)。A 階段為咖啡果小蠹尚未入侵果實，可於果實上發現咖啡果小蠹(圖一、A)；B 階段則是咖啡果小蠹仍於果皮上取食尚未到達胚乳 (endosperm) (圖一、B)、C 階段則為咖啡果小蠹已經到達胚乳取食 (圖一、C)、D 階段則為已於胚乳內進行繁殖後代 (圖一、D)。然後於田間進行咖啡果小蠹的監測，於田間以 Z 字形的方式於 5000 顆咖啡樹選擇 30 顆，每顆樹調查 100 顆咖啡豆來計算入侵比率，如果入侵咖啡豆的危害率超過 2%，且有 50% 咖啡果小蠹的入侵位置位於 A 和 B 位置，於 5 天內可進行化學藥劑的防治 (Aristizábal *et al.* 2016 ; Aristizábal *et al.* 2017)。

## 三、化學藥劑防治效果

化學防治有其效果快速及操作方便的優點，目前咖啡果小蠹於台灣仍沒有官方的推薦藥劑，綜合國內試驗改良場所針對咖啡果

小蠹所進行的室內藥劑試驗研究顯示，以陶斯松、第滅寧及培丹具有防治效果 (Lin and Chen, 2015; Chu *et al.* 2017)，但國內於咖啡上核准用藥僅有陶斯松用於防治粉介殼蟲及第滅寧用於防治東方果實蠅。本次為了確認藥劑實際效果，針對國內的咖啡推薦藥劑再次進行咖啡果小蠹接觸浸藥果實的毒殺試驗 (表一)，並且偵測浸藥果實中咖啡果小蠹於24小時內在果實中的危害位置，顯示以 40.8% 陶斯松水基乳劑 (稀釋1500倍) 的毒殺效果最佳，造成了87.5%的咖啡果小蠹死亡，其次為 2.4% 第滅寧水懸劑 (稀釋1500倍)，死亡率為 50.0%；而 40% 布芬淨水懸劑 (稀釋1500倍) 並無任何的毒殺咖啡果小蠹的效果，死亡率僅2.5%。偵測接觸藥劑處理後的果小蠹入侵果實的位置分析，以第滅寧抑制咖啡果小蠹入侵的效果最好，有 55.0% 及 27.5% 咖啡果小蠹分別停留於 A 與B 的入侵階段，顯示第滅寧可能具擊昏效果或忌避效果。其次為陶斯松處理，有32.5% 及 60.0% 的咖啡果小蠹分別位於 A 與B 的入侵階段，陶斯松處理明顯的發現位於 B 的入侵階段較多，顯示陶斯松可能對咖啡果小蠹具有胃毒性。由於布芬淨無殺蟲效果，抑制咖啡果小蠹入侵果實能力最差，高達 62.5% 的咖啡果小蠹到達了 C 的入侵階段 (表二)。

#### 四、化學藥劑的缺點

化學藥劑雖然有其殺蟲效果快速及使用方便等優點，但是長期使用卻容易導致害蟲產生抗藥性，已經研究指出有於新喀里多尼亞的咖啡果小蠹對於安殺番具有抗藥性 (Brun *et al.* 1989; Brun *et al.* 1990 ; Brun and Suckling, 1992)，因此儘管本試驗中陶斯松對於咖啡果小蠹具有極佳的致死效果，但仍有少數的咖啡果小蠹接觸浸藥果實後仍可已深入果實內造成危害，顯示如果長期使用同一種殺蟲劑來防治咖啡果小蠹，仍有可能於田間造成抗藥性的發生。另一方面，使用化學藥劑有其農藥殘留的風險，如陶斯松與第滅寧於咖啡上的安全採收期分別長達35 及 15 天，顯示施用藥劑進行防治極需注意安全採收期來避免農藥殘留超過安全標準。

## 五、結語

咖啡果小蠹的化學防治雖然方便與迅速，儘管可用於防治其他害蟲的藥劑對於咖啡果小蠹具有防治效果，但是目前仍並非官方的推薦藥劑，為了避免長期施用藥劑造成抗藥性發生，於田間防治咖啡果小蠹仍需要搭配多樣的防治方式來進行整合性害蟲管理，儘管目前仍無發現咖啡果小蠹天敵可供農民使用，但如能夠掌握好田間咖啡果小蠹的發生情況，適時進行本害蟲的防治，進行採收後清除咖啡樹枝條上乾果的耕作防治，定能降低翌年來咖啡果小蠹入侵咖啡果實內的族群，進而獲得良好的防治效果。

## 六、參考文獻

- Aristizábal, L. F., A. E. Bustillo, and S. P. Arthurs. 2016. Integrated pest management of coffee berry borer: strategies from Latin America that could be useful for coffee farmers in Hawaii. *Insects*. 7: 6. doi: 10.3390/insects7010006.
- Aristizábal, L., M. Johnson, S. Shriner, R. Hollingsworth, N. Manoukis, R. Myers, P. Bayman and S. P. Arthurs. 2017. Integrated pest management of coffee berry borer in Hawaii and Puerto Rico: current status and prospects. *Insects*. 8: 123. doi: 10.3390/insects8040123.
- Brun, L. O., C. Marcillaud, V. Gaudichon, and D. M. Suckling. 1989. Endosulfan resistance in *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) in New Caledonia. *J. Econ. Entomol.* 82: 1311-1316.
- Brun, L. O., C. Marcillaud, V. Gaudichon, and D. M. Suckling. 1990. Monitoring of endosulfan and lindane resistance in the coffee berry borer *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) in New Caledonia. *Bull. Entomol. Res.* 80: 129-135.
- Brun, L. O. and D. M. Suckling. 1992. Field selection for endosulfan resistance in coffee berry borer (Coleoptera: Scolytidae) in New

- Caledonia. J. Econ. Entomol. 85: 325-334.
- Chu, Y. F. M. H. Yang, S. F. Chang, P. H. Chen, and T. C. Wang. 2017. The composition of life stages of coffee berry borer(*Scolytidae: Hypothenemus hampei*) in the coffee berry and the control efficacy of different insecticides for the pest. J. Taiwan Agric. Res. 66:318-325.
- Damon, A. 2000. A review of the biology and control of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). Bull. Entomol. Res. 90: 453-465.
- Jaramillo, J., C. Borgemeister, and P. Baker. 2006. Coffee berry borer *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae): searching for sustainable control strategies. Bull. Entomol. Res. 96: 223-233.
- Lin, M. Y. and S. K. Chen. 2015. Study on the control efficiency of insecticides against coffee berry borer, *Hypothenemus hampei*. Res. Bull. Tainan Dis. Agric. Improve. Stn. 65:38-44(in Chinese with English abstract).
- Vega, F. E., F. Infante, and A. J. Johnson. 2015. The genus *Hypothenemus*, with emphasis on *H. hampei*, the coffee berry borer. p.427-494. in Bark Beetles: Biology and Ecology of Native and Invasive Species.[Vega, F. E. and R. W. Hofstetter, eds] Academic Press. London, UK. 620 pp.





圖一、決定化學防治噴藥時機之咖啡果小蠹入侵果實之時期分類，圖A至圖D分別代表咖啡果小蠹入侵果實之A、B、C、D之4種入侵時期。

表一、目前的推薦於咖啡上防治害蟲的化學藥劑種類

藥劑種類	防治害物	稀釋倍數	兼防咖啡果小蠹	安全採收期
2.4%第滅寧水懸劑	夜蛾類、毒蛾類、東方果實蠅	1500	可	15天
40%布芬淨水懸劑	軟介殼蟲	1500	無	7天
40.8%陶斯松水基乳劑	粉介殼蟲	1500	可	35天

資料來源：植物保護資訊系統 (<https://otserv2.tactri.gov.tw/PPM/>)

表二、咖啡推薦藥劑於果實浸藥法對於咖啡果小蠹之毒殺效果及入侵位置比率

試驗藥劑**	稀釋倍數	死亡率(%)	於果實之危害位置比率(%)		
			A	B	C
2.4%第滅寧水懸劑	1500	50.0±5.8 b*	55.0±17.3 b	27.5±7.5 b	20.0±7.1 b
40.8%陶斯松水基乳劑	1500	87.5±2.5 c	32.5±9.6 c	60.0±7.1 c	7.5±2.5 b
40%布芬淨水懸劑	1500	2.5±2.5 a	12.5±9.6 a	25.0±2.9 a	62.5±6.3 a
RO水	-	0.0±0.0 a	10.0±8.2 a	42.5±9.5 a	47.5±7.5 a

\* 本數據分析將數據經過角度轉換(arcsinetransformation)後，以SAS EG7.1軟體進行單因子變異數分析(one-way ANOVA)，以最小差異顯著法(Least Significant Difference,  $\alpha=0.05$ )分析各藥劑處理間之差異。

\*\* 本試驗以人工飼養的咖啡果小蠹進行藥劑試驗，每處理共10隻咖啡果小蠹雌成蟲，4重覆試驗。

