



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

A Preliminary Study of Controlling *Quadrastichus erythrinae* Kim on Heritage Coral Trees with Trunk Injection 【Scientific note】

以樹幹注射法防治老樹之刺桐釉小蜂【科學短訊】

Ting-Shuo Wang¹, Gene-Sheng Tung^{2*}, En-Cheng Yang¹, and Man-Miao Yang³
王庭碩¹、董景生^{2*}、楊恩誠¹、楊曼妙³

*通訊作者E-mail: gall@tfri.gov.tw

Received: 2011/09/19 Accepted: 2011/09/23 Available online: 2010/09/01

Abstract

In last few years, an invasive galling wasp, *Quadrastichus erythrinae* Kim, has caused severe damage to the native coral trees in Taiwan. The wasp induces gall formation of coral trees by laying eggs into new shoots. Then soon, the infected trees (especially heritage trees) become weak and even lead to death. At present, trunk injection is considered as one of the most effective methods for controlling *Q. erythrinae*. However, the effectiveness and persistence of the insecticide applied by trunk injection on native heritage trees is still unavailable. Thus, the major goal of this study is using improved trunk injection method to control *Q. erythrinae* on heritage native coral trees, as well as establishing a standard operating protocol for the trunk injection. The results reveal that the damage stages of elder trees had dropped down immediately after injection, and maintain low damage stage for more than half year. Controlling *Q. erythrinae* with the improved trunk injection shows positive effect on heritage coral trees, suggesting that the developed protocol can be applied for the pest control in the field.

摘要

台灣地區刺桐屬植物近年來受到入侵造瘿害蟲 - 刺桐釉小蜂 (*Quadrastichus erythrinae* Kim) 的雌蟲產卵刺激，產生大量蟲瘿，影響植株養分運輸，進而對刺桐的生長造成嚴重威脅。許多原生刺桐老樹樹勢較弱，更成為刺桐釉小蜂感染的主要對象，甚至導致死亡。目前美國針對釉小蜂所發展的樹幹注射法為防治刺桐釉小蜂較有效方法之一，但在老樹應用上其防治效果與藥劑持續性仍屬未知。為了降低刺桐釉小蜂對台灣本土刺桐 (*Erythrina variegata*) 的危害，並證明應用樹幹注射法在原生種刺桐老樹上的防治成效，本研究以改良式的樹幹注射法防治老樹上的刺桐釉小蜂，並建立樹幹藥劑注射之標準流程。藉由監測老樹受刺桐釉小蜂危害的期數，發現樹幹藥劑注射後釉小蜂危害期數皆顯著降低，且藥劑效力可維持半年以上。由此結果得知，利用改良式樹幹藥劑注射法在老樹之刺桐釉小蜂防治具有良好成效。

Key words: *Quadrastichus erythrinae*, trunk injection, imidacloprid

關鍵詞: 刺桐釉小蜂、樹幹注射法、益達胺。

Full Text: [PDF\(1.11 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

以樹幹注射法防治老樹之刺桐釉小蜂

王庭碩¹、董景生^{2*}、楊恩誠¹、楊曼妙³

¹ 國立臺灣大學昆蟲學系 台北市羅斯福路四段 113 巷 27 號

² 行政院農委會林業試驗所 台北市三元街 67 號

³ 國立中興大學昆蟲學系 台中市南區國光路 250 號

摘 要

台灣地區刺桐屬植物近年來受到入侵造瘿害蟲—刺桐釉小蜂 (*Quadrastichus erythrinae* Kim) 的雌蟲產卵刺激，產生大量蟲瘿，影響植株養分運輸，進而對刺桐的生長造成嚴重威脅。許多原生刺桐老樹樹勢較弱，更成為刺桐釉小蜂感染的主要對象，甚至導致死亡。目前美國針對釉小蜂所發展的樹幹注射法為防治刺桐釉小蜂較有效方法之一，但在老樹應用上其防治效果與藥劑持續性仍屬未知。為了降低刺桐釉小蜂對台灣本土刺桐 (*Erythrina variegata*) 的危害，並證明應用樹幹注射法在原生種刺桐老樹上的防治成效，本研究以改良式的樹幹注射法防治老樹上的刺桐釉小蜂，並建立樹幹藥劑注射之標準流程。藉由監測老樹受刺桐釉小蜂危害的期數，發現樹幹藥劑注射後釉小蜂危害期數皆顯著降低，且藥劑效力可維持半年以上。由此結果得知，利用改良式樹幹藥劑注射法在老樹之刺桐釉小蜂防治具有良好成效。

關鍵詞：刺桐釉小蜂、樹幹注射法、益達胺。

前 言

刺桐釉小蜂 (*Quadrastichus erythrinae* Kim) 是目前台灣刺桐屬 (*Erythrina*) 植物的主要害蟲。刺桐釉小蜂雌蟲產卵在新芽中，造成葉片組織增生膨大，發育形成蟲瘿，幼蟲在瘿中取食直至發育成熟 (Yang *et al.*, 2004)。由於刺桐釉小蜂世代重疊、生活史短

暫的特性，危害刺桐情形日益嚴重。由於植株感染後枝葉形成大量蟲瘿，嚴重影響養分水分傳輸，導致樹勢衰弱，甚至改變物候生理，最終導至植株死亡。

刺桐釉小蜂於 2003 年發現入侵台灣後 (Yang *et al.*, 2004)，除了新栽種的路樹外，樹齡較高、樹勢較差的刺桐老樹就成為感染最為嚴重的對象。根據吾人調查顯示，本島 44 株

*論文聯繫人

Corresponding email: gall@tfri.gov.tw

表一 刺桐屬植物遭受刺桐釉小蜂感染後之危害程度分期表 (修改自 Lan *et al.*, 2006)

Table 1. Four progressive stages of infestation by eulophid wasp *Quadrastichus erythrinae* on coral trees (*Erythrina* spp.) (Revised from Lan *et al.*, 2006)

| Stages of infection level | Characteristics of different stages |
|---------------------------|---|
| 1 | Only a few galls are found on the leaves of host plant (< 15 gall per leaflet). |
| 2 | More galls are found on the leaves (16-30 galls per leaflet), and some emergence holes can be found on mature leaves. Distortion may appear on some leaflets. |
| 3 | Leaves and petioles become unrecognizable due to serious infection (31-50 galls per leaflet estimated by emergence holes). |
| 4 | Leaves withered and stem decayed. Sap may ooze from trunk which makes the tree smelt stinky (> 51 galls per leaflet by emergence holes). |

列管刺桐老樹中，有 26 株遭受刺桐釉小蜂危害，且依 Lan *et al.* (2006) 的描述進行判定，危害情形皆高於二期以上，另有 4 株老樹已死亡。老樹樹齡雖無精確的官方紀錄，但依地方耆老描述可知許多老樹都已有百年以上歷史，在鄉里間多已成為民眾乘涼遮蔭或是膜拜的對象。因此相關單位嘗試採取各種防治的措施，例如懸掛黏蟲紙、噴灑殺蟲劑，甚至砍除受感染枝條等措施，欲降低刺桐釉小蜂的危害情形，然而效果有限。目前多以殺蟲劑直接噴灑於刺桐葉表，惟藥劑曝曬於台灣高溫高熱的環境下，容易分解或變性，藥效也難持久，並且可能污染非標的生物、土壤與環境。再者，大多數的珍貴老樹樹徑都超過 1 m 以上，在防治上有一定的難度。

直到 Xu *et al.* (2008) 提出以樹幹注射益達胺 (imidacloprid) 液劑的方式進行防治，藥劑延著木質部直接輸送至葉片組織內，才成功開啓以藥劑防治刺桐釉小蜂成功的先例。由於 Xu *et al.* 在夏威夷地區所防治成功的刺桐俗稱 tall wiliwili，為選拔出的品系，其樹幹高聳挺直，雖與台灣原生種的刺桐 (*Erythrina variegata*) 屬於同種刺桐，但是台灣的原生刺桐樹幹則多分枝，老樹不但分枝多且樹徑也粗，單以環狀注射藥劑的方式可能

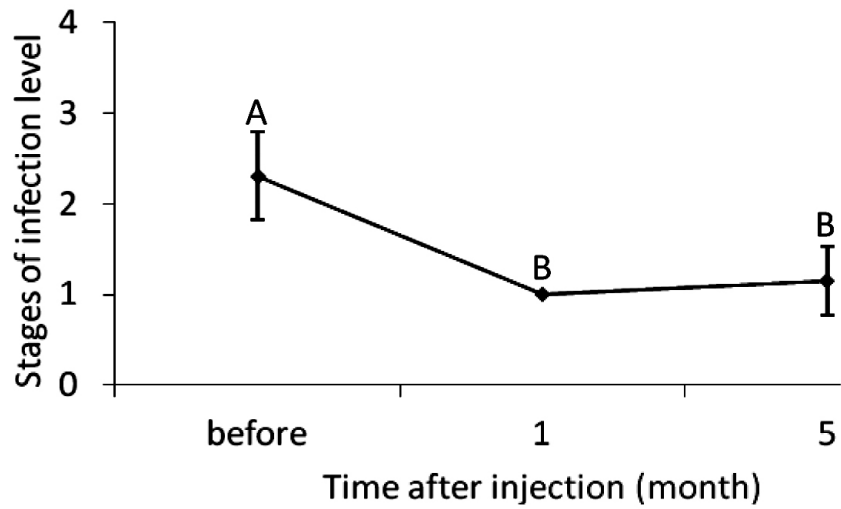
無法達到防治之效。因此本研究以主幹分枝作為藥劑估算標準，利用樹幹注射的方式對老樹上的刺桐釉小蜂進行防治，同時進行樹幹注射器具的改良，建立完整的注射流程，提供刺桐釉小蜂藥劑防治之參考。

材料方法

樣區及樣樹選擇：老樹樣區為台北市及台南市兩處，樣樹共 16 株。台北市 13 株樣樹皆為刺桐 (*Erythrina variegata*)。台南市 3 株刺桐老樹分別是長和路 2 株刺桐、以及台南市政府西拉雅廣場 1 株黃脈刺桐 (*E. variegata* var. *orientalis*)。

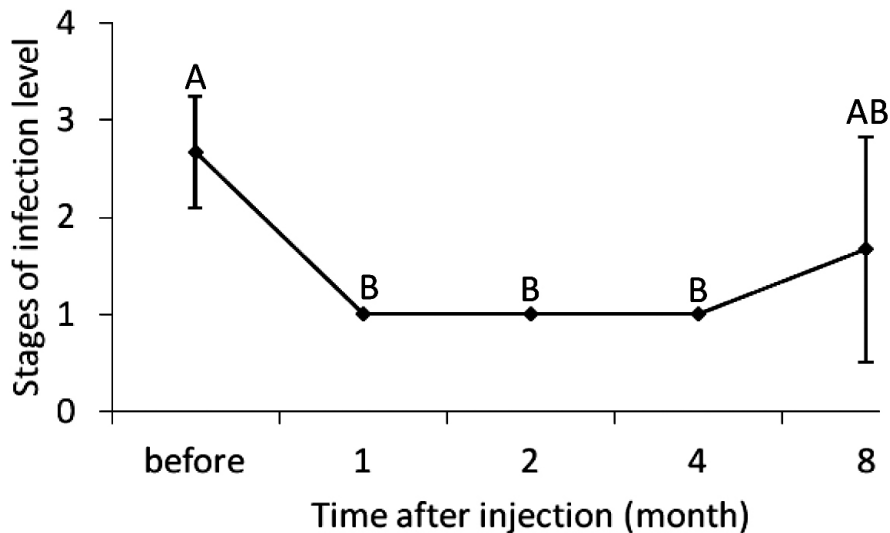
供試藥劑：9.6% 益達胺 SL (9.6% imidacloprid SL, Bayer Thai Co., Ltd.)，內含有效成份為 1-(6-Chloro-3-pyridylmethyl)-N-nitroimidazolidin-2-ylideneamine。

樹幹注射：參考 Xu *et al.* (2008) 樹幹注射的器具及方法進行修訂，先估算主幹分枝數以及各分枝樹徑大小，以分枝樹徑每 5 cm 施打一劑作為標準進行估算。以電鑽 (B1418, 14.4V, Regitar) 打出一直徑 1 cm，深度約 10 cm 的小洞，再利用定量回填注射針筒 (self-refilling syringe, Socorex) 將一劑益達



圖一 台北市刺桐老樹進行藥劑注射後，危害期數變化 (n = 13)。

Fig. 1. Monitoring of infestation level on coral trees infested by *Quadrastichus erythrinae* in Taipei City after chemical injection on tree trunks (n = 13). Means of columns marked with the same letter are not significantly different at a 0.05 level, HDS.



圖二 台南市刺桐老樹藥劑注射後，危害期數之變化 (n = 3)。

Fig. 2. Monitoring of infestation level on coral trees infested by *Quadrastichus erythrinae* in Tainan City after chemical injection on tree trunks (n = 3). Means of columns marked with the same letter are not significantly different at a 0.05 level, HDS.

胺 (5 mL, 9.6% 液劑) 注射至孔洞中。最後再以中性黑色矽膠將孔洞彌封，避免藥劑蒸

散。每株樹木的鑽孔數及施藥劑量即依據樹徑估算結果決定。



圖三 台南市長和路刺桐老樹照片監測圖。A、藥劑注射前，B、注射後一個月，C、注射後兩個月，D、注射後四個月。
 Fig. 3. Picture-monitoring of *Quadrastichus erythrinae* damaged stage at Changhe Rd., Tainan City. A. before injection; B. one month after injection; C. two months after injection; D. four months after injection.

監測方法：參考 Lan *et al.* (2006) 的敘述，依據植株葉片危害程度不同將它們分為一至四期（表一）。並以照相監測輔助記錄，分別照全株圖 1 張、危害細部照片 3 張。監測時間為藥劑注射前記錄一次，藥劑注射後每月記錄一次。並以特奇公正顯著差異法 (Tukey's honest significant difference HDS) 檢定危害期數在藥劑注射後是否與注射前有顯著差異 ($p < 0.05$)。

結果與討論

在藥劑注射前，所有樣樹危害期數都維持在二期至三期。益達胺樹幹注射處理後，所有

樣區的刺桐釉小蜂危害期數在藥劑注射後第 1 個月便下降至一期以下。統計分析的結果顯示台北市的老樹藥劑注射 1 個月後危害期數較注射前顯著降低 ($p < 0.05$)，且能維持 5 個月以上（圖一）。台南市長和路以及市政府的 3 株刺桐老樹，在藥劑注射前危害期數達三期以上，葉片多已腫脹無法辨識葉形，枝條也有許多羽化孔，藥劑注射後 1 個月後，葉片蟲癭已大幅減少，且新長葉片上幾乎無蟲癭，危害期數就顯著的降低 ($p < 0.05$)（圖二），注射後 2 個月與 4 個月的結果亦呈現維持在極少或幾乎無蟲癭，危害期數皆判斷為一期以下，至第 8 個月後，長和路 2 株老樹僅有少數蟲癭著生，仍能維持在一期的危害初期徵

兆。僅台南市政府單株老樹有部分再度受到感染，落葉情形明顯，已產生蟲癭，僅少數葉片正常開展，危害期數提高至三期。

利用照片監測的結果顯示台南市長和路刺桐老樹葉片在藥劑注射 1 個月後，抽芽情形明顯，注射 2 個月後新生葉片皆無蟲癭著生，直至藥劑注射 4 個月後依舊滿樹綠葉(圖三)，且注射傷口多已癒合。

根據田間試驗結果，利用樹幹注射的方式防治老樹上的刺桐釉小蜂，可獲得明顯的除蟲成效。所有藥劑處理的老樹危害期數皆在 1 個月後降低，受害情形顯著獲得改善，且能維持近半年以上。因此在田間若欲拯救刺桐，可於植物生長季採用益達胺進行藥劑注射，可以有效控制刺桐釉小蜂之進一步危害。

雖然 Xu *et al.* (2008) 提出益達胺樹幹針劑注射能夠維持長達將近 1 年的效果，但由於台灣島嶼多變的氣候條件且刺桐種類不同，原生種刺桐全年都在萌生葉片，產癭後蒸散作用旺盛，可能減短藥劑的殘效期得故，後續仍需更進一步的研究探討藥劑移行的情形，以及樹徑大小與劑量之間的相關性。

引用文獻

- Lan YC, Chang CH, Hsu YL, Hsieh YH, Tung GS, Hsu CC. 2006. Using branch sampling to estimate the erythrina gall wasp *Quadrastichus erythrinae* (Hymenoptera: Eulophidae) infection level of the coral tree (*Erythrina variegata*). Formosan Entomol 26: 454.
- Xu T, Jacobsen CM, Hara AH, Li J, Li QX. 2008. Efficacy of systemic insecticides on the gall wasp *Quadrastichus erythrinae* in wiliwili trees (*Erythrina* spp.). Pest Manag Sci 65: 163-169.
- Yang MM, Tung GS, La Salle J, Wu ML. 2004. Outbreak of erythrina gall wasp (Hymenoptera: Eulophidae) on *Erythrina* spp. (Fabaceae) in Taiwan. Plant Prot Bull 46: 391-396.

收件日期：2011 年 9 月 19 日

接受日期：2011 年 9 月 23 日

A Preliminary Study of Controlling *Quadrastichus erythrinae* Kim on Heritage Coral Trees with Trunk Injection

Ting-Shuo Wang¹, Gene-Sheng Tung^{2*}, En-Cheng Yang¹, and Man-Miao Yang³

¹ Department of Entomology, National Taiwan University

² Taiwan Forestry Research Institute

³ Department of Entomology, National Chung Hsing University

ABSTRACT

In last few years, an invasive galling wasp, *Quadrastichus erythrinae* Kim, has caused severe damage to the native coral trees in Taiwan. The wasp induces gall formation of coral trees by laying eggs into new shoots. Then soon, the infected trees (especially heritage trees) become weak and even lead to death. At present, trunk injection is considered as one of the most effective methods for controlling *Q. erythrinae*. However, the effectiveness and persistence of the insecticide applied by trunk injection on native heritage trees is still unavailable. Thus, the major goal of this study is using improved trunk injection method to control *Q. erythrinae* on heritage native coral trees, as well as establishing a standard operating protocol for the trunk injection. The results reveal that the damage stages of elder trees had dropped down immediately after injection, and maintain low damage stage for more than half year. Controlling *Q. erythrinae* with the improved trunk injection shows positive effect on heritage coral trees, suggesting that the developed protocol can be applied for the pest control in the field.

Key words: *Quadrastichus erythrinae*, trunk injection, imidacloprid