



# Formosan Entomologist

Journal Homepage: [entsocjournal.yabee.com.tw](http://entsocjournal.yabee.com.tw)

## Relationship between Growth Vigor of Citrus Trees and Damage by White-Spotted Longicorn Beetles 【Scientific note】

### 柑橘樹勢與星天牛為害之關係【科學短訊】

A-Shiang Hwang, Kun-Yaw Ho  
黃阿賢、何坤耀

\*通訊作者E-mail :

Received:    Accepted: 1994/01/06    Available online: 1994/06/01

#### Abstract

The damage to citrus species by white-spotted longicorn beetles (*Anoplo-phora maculata* Thomson) was correlated with the growth vigor of the trees, and declined trees tended to be damaged by the insects. In early May, 40.64% Furadan (F. P. diluted with 100-fold water) was sprayed on the trunks, and larvae of the beetles in the trunks were investigated from mid to late July. The decision coefficients ( $R^2$ ) between the fraction of injured trees and the rating of growth vigor were between 0.944 and 0.623 for various species of citrus.

#### 摘要

根據在嘉義農業試驗分所柑桔類果園的調查，發現星天牛的危害與柑橘植株之樹勢有關，樹勢愈衰弱者，被害植株的比率愈高，被害株之蟲數也有漸增的趨勢。經迴歸分析樹勢與受害株百分率之決定係數( $R^2$ )，在不同柑橘種類介於0.944與0.623間。

**Key words:** Citrus, *Anoplophora maculata*, growth vigor, damage.

**關鍵詞:** 柑橘、樹勢、星天牛、為害。

Full Text:  [PDF\(0.26 MB\)](#)

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

# 柑橘樹勢與星天牛爲害之關係

黃阿賢 臺灣省農業試驗所嘉義分所園藝系 嘉義市民權路 2 號

何坤耀 臺灣省農業試驗所嘉義分所植保系 嘉義市民權路 2 號

## 摘 要

根據在嘉義農業試驗分所柑桔類果園的調查，發現星天牛的危害與柑橘植株之樹勢有關，樹勢愈衰弱者，被害植株的比率愈高，被害株之蟲數也有漸增的趨勢。經迴歸分析樹勢與受害株百分率之決定係數( $R^2$ )，在不同柑橘種類介於 0.944 與 0.623 間。

**關鍵詞：**柑橘、樹勢、星天牛、爲害。

## Relationship between Growth Vigor of Citrus Trees and Damage by White-Spotted Longicorn Beetles

A-Shiang Hwang Department of Horticulture, Chia-Yi Station, Taiwan Agricultural Research Institute, 2 Min-cheng Road, Chia-Yi, Taiwan, R.O.C.

Kun-Yaw Ho Department of Plant Protection, Chia-Yi Station, Taiwan Agricultural Research Institute, 2 Min-cheng Road, Chia-Yi, Taiwan, R.O.C.

## ABSTRACT

The damage to citrus species by white-spotted longicorn beetles (*Anoplophora maculata* Thomson) was correlated with the growth vigor of the trees, and declined trees tended to be damaged by the insects. In early May, 40.64% Furadan (F. P. diluted with 100-fold water) was sprayed on the trunks, and larvae of the beetles in the trunks were investigated from mid to late July. The

decision coefficients ( $R^2$ ) between the fraction of injured trees and the rating of growth vigor were between 0.944 and 0.623 for various species of citrus.

**Key words:** Citrus, *Anoplophora maculata*, growth vigor, damage.

星天牛 (*Anoplophora maculata* Thomson) 爲柑桔類最主要的樹幹害蟲，其分佈地區包括日本、韓國、琉球、中國大陸、台灣、海南島及緬甸等地 (Yie, 1971; Tao, 1960; Lo and Chiu, 1985)。本蟲一年發生一代，成蟲於 4 至 9 月間出現，羽化的高峰在 5 至 7 月間 (Ho, 1985; Chang, 1970; Adachi and korenaga, 1988; Komazki and Sakagami, 1988)。最主要的危害方式爲成蟲產卵於樹幹基部，孵化後幼蟲先在樹幹皮層下繞食爲害，然後蛀入木質部，造成枝梢黃化，甚至整株枯死。

由於星天牛發生的密度一般並不高 (Ho, 1985)，故須先瞭解其生活習性與爲害生態之後，防治工作才能有事半功倍的效果。前人調查結果，柑橘 (Adachi, 1989)、荔枝 (Chang, 1970)、印度棗 (Wen, 1987) 樹之被害情形，均隨樹齡之增加而趨嚴重，顯示植株之被害程度與其生長狀況有關。本文調查不同樹勢之柑橘植株被星天牛危害的程度，期可供探討天牛防治之參考。

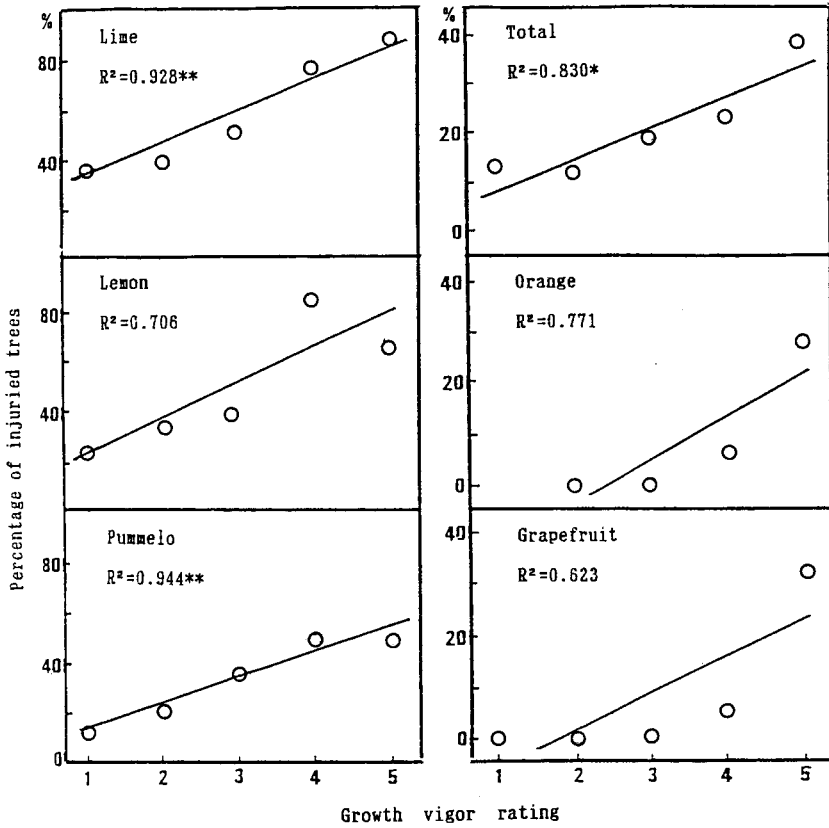
本調查於台灣省農試所嘉義分所柑桔園內進行，所調查之同一柑橘種類均爲一完整之區域，包括 (1) 萊姆 (*Citrus latifolia* Tan.)，5 年生，砧木爲粗皮檸檬，計 34 株。(2) 葡萄柚 (*C. paradisi* Macf.)，6 至 8 年生，砧木爲粗皮檸檬、廣東檸檬或實生柚，計 92 株。(3) 甜橙 (*C. sinensis* (L.) Osbeck)，9 至 11 年生，砧木爲酸橘，計 42 株。(4) 檸檬 (*C. limon* (L.) Burm. F.)，絕大部份 7 至 8 年生，砧木爲實生柚、粗皮檸檬

或廣東檸檬，計 39 株。(5) 柚類 (*C. grandis* (L.) Osbeck)，砧木爲實生柚，4 年生，計 69 株。此外，並調查分所內柑橘園之所有植株。

爲使試驗一致，於 1985 年 5 月 7、8 兩日，以 40.64% 加保扶水懸粉稀釋 100 倍，噴施於所有柑桔植株離地面約 45 公分以下的樹幹，同年 7 月中至 7 月下旬，調查植株之星天牛幼蟲數目。少數無法發現幼蟲者，每一有新鮮木屑之蟲孔以一隻計算。植株之樹勢，分成五個等級 (見圖一)。

根據在同一果園所作之調查 (Ho, 1985)，星天牛的發生高峰期爲 5 月至 7 月。本試驗之調查於 7 月中至 7 月下旬進行，依星天牛之卵期約爲 10 天，一齡幼蟲期爲 5.3 天，二齡幼蟲期爲 7.7 天估算 (Tsai, 1976)，本調查之幼蟲主要應爲施藥殘毒消失後至 7 月初間，所產之卵孵化而來之一、二、三齡蟲。

依不同柑橘種類，即萊姆、甜橙、檸檬、柚類及葡萄柚之調查結果，植株被星天牛爲害之百分率，隨樹勢之衰退而有增加的趨勢。迴歸分析結果，不同種類之決定係數 ( $R^2$ ) 在 0.944 至 0.623 之間 (圖一)。其中萊姆、柚類達顯著程度，檸檬接近顯著程度 ( $P=0.070$ )，甜橙與葡萄柚雖未達顯著 ( $P$  值分別爲 0.110 及 0.120)，但被害株均爲第四或第五級之植株 (圖一)。除檸檬外，被害株之平均蟲數 (由 1 至 3.25) 亦隨樹勢之衰退而有增加的趨勢。天牛爲害的部位主要在樹幹基部，而調查結果上述五種類計 276 株中，



圖一 不同柑橘種類植株之樹勢與星天牛為害率之迴歸分析

Fig. 1. Regression analysis of growth vigor of citrus trees and fraction of trees injured by white-spotted longicorn beetles. "Total" is calculated from all 470 trees in the orchard of Chia-Yi Station. \*, significant at 5% level; \*\*, significant at 1% level.

Growth vigor rating

- 1: Trees were vigorous with no yellowing or dieback shoot.
- 2: Trees were moderately vigorous with yellowing or dieback shoots less than 10%.
- 3: Trees were slightly declining with yellowing or dieback shoots between 10% and 30%.
- 4: Trees were moderately declining with yellowing or dieback shoots between 30% and 50%.
- 5: Trees were declining with yellowing or dieback shoots more than 50%.

被為害者 79 株，其中只有 6 株僅砧木或接穗幹部之一被為害，顯示不論砧木或接穗均同時會被為害。此外，包括上述之 5 種類之柑橘園中所有植株，及其他未列入表一者，合計(470 株)之迴歸分析結果，被害株之百分率

(圖一)，亦隨樹勢之衰退而明顯增加( $R^2=0.83$ ,  $P=0.032$ )。顯示樹勢愈衰弱者，愈容易被星天牛為害。

星天牛之產卵率與孵化率間有相當之差距(Chiu, 1977)，天牛在柑桔樹幹造成傷口後

產卵，如果植株傷口處形成癒合組織或所分泌之樹脂變硬，則其中之卵會被密封而不能孵化。因此本調查結果，樹勢愈差者星天牛幼蟲之數目愈多，可能即與此有關。此外，星天牛在柑橘(Adachi, 1989)、荔枝(Chang, 1970)、印度棗(Wen, 1987)樹之為害情形，均亦隨樹齡之增加而趨嚴重。此也應是強健的植株其被產卵處癒合能力較強，或所分泌之樹脂或其他抑制物質較多，導致蟲卵無法孵化的緣故。甚或是星天牛雌蟲已從產卵的經驗中學習到這種行為，喜歡將卵產於較衰弱之植株，以提高其孵化率。

在本試驗中調查之植株，絕大部份為十年生以下，星天牛幼蟲為害之部位限於樹幹基部，但在本分所一區 27 年生之柚類品種園(結果未列表)，樹勢多屬較差之第四級及第五級，調查中發現，在 44 株中，有 30 株被害，但在此等高齡之柚樹上，被害部位並非局限於樹幹基部，而在約 2 公尺以上的主枝及側枝基部，共發現 85 處以上有木屑排出的新鮮蟲孔，由於歷年來本果園中除星天牛外極少發現桔天牛，此等蟲孔應係星天牛之為害，可見星天牛不僅為害樹幹基部而已。此種情況亦發生在印度棗(Wen, 1987)與木麻黃(Kan, 1985)。其原因可能為老株樹幹基部之樹皮太木質化，無法被咬出裂縫以供產卵，而迫使星天牛移往上面較柔軟，且足夠讓其完成生活史之較粗枝幹部位產卵。

以柑桔接穗之種類比較其植株的被害比率(圖一)及被害株之幼蟲數(結果未列出)，可發現檸檬、萊姆及柚類較葡萄柚及甜橙易被害。另在品種保存區中(主要為甜橙及寬皮柑，計 121 株，結果未列表)，依樹勢等級一至五，植株被害百分率分別為 4.5, 18.2, 10.0, 11.7, 31.1，均較前三者低，此應與該區未種植檸檬、萊姆或柚類等較易被星天牛為害之種類有關。而在被害比率較低的甜橙、葡萄

柚種類中，被害植株均屬樹勢較差之第四級或第五級(圖一)，此亦顯示樹勢愈衰弱者，較易受害。Tao (1960)指出，柑橘類中椪柑被星天牛為害最烈，桶柑次之，雪柑、夏柑又次之，而柚類則較少被為害。由於星天牛在產卵前需嚙食嫩枝皮部及葉片，因此不同接穗品種或有可能因成蟲嚙食喜好之不同，進而影響其在樹幹產卵之機率。

依本調查顯示，柑桔植株受星天牛為害之程度與其樹勢有密切的關係，樹勢愈差者，受害愈烈。其原因尚待進一步調查，但無論原因為何，在星天牛防治工作上，應特別注意那些樹勢較差的植株。而在星天牛為害之試驗，亦應注意此一現象。

## 誌 謝

本文承本分所植保系鄭主任清煥詳加校閱並予斧正及台灣大學植物病蟲害學系朱耀沂教授確定星天牛學名，謹此致謝。

## 參考文獻

- Adachi, I. 1989. Spatial distribution and mortality process of *Anoplophora maliaca* (Coleoptera: Cerambycidae) eggs in citrus groves. Res. Popul. Ecol. 31: 343-352.
- Adachi, I., and R. Korenaga. 1988. Control methods for *Anoplophora maliaca* Thomson (Coleoptera: Cerambycidae) in citrus groves. I. Comparison of effects in several methods for preventing oviposition Appl. Ent. Zool. 24(3): 315-318.
- Chang, K. B. 1970. A study of serious insect of Litchi, *Anoplophora macula-*

- ta* (Thomson). Taiwan Agri. 3: 133-143. (In Chinese).
- Chiu, H. T.** 1977. Chemical control of the white-spotted longicorn. Guan-Shi Citrus Exp. Station, Taiwan Banana Research Institute Ann. Report p.11-12. (In Chinese).
- Ho, K. Y.** 1985. The major insect pests of citrus at Chia-yi region. Phytopathologist and Entomologist, NTU. 12: 52-62. (In Chinese).
- Kan, W. H.** 1958. Investigation on the injury and its control of silver spotted longicorn beetle to beefwood. Bull. of Taiwan Forestry Research Institute No.58 pp.54. (In Chinese).
- Komazaki, S., and Y. Sakagami.** 1988. Capture-recapture study on the adult population of the white-spotted longicorn beetle, *Anoplophora malasiaca* (Thomson) (Coleoptera : Cerambycidae) in citrus orchard. Appl. Ent. Zool. 24: 78-84.
- Lo, K. C., and S. C. Chiu.** 1985. Insect pests and their enemies of citrus root and trunk. The Illustrations of Citrus Insect Pests and Their Natural Enemies in Taiwan. TARI Special Public 12: 1-5. (In Chinese).
- Tao, C. C.** 1960. Studies on control of longicorn beetles of citrus root and trunk. Plant Prot. Bull. 2: 44-50. (In Chinese).
- Tsai, Y. P.** 1976. Ecology and control of the white-spotted longicorn beetle. Cooperation of Fruit Growers 347: 13-15. (In Chinese).
- Wen, H. C.** 1987. Field investigation of white spotted longicorn beetle (*Anoplophora malasiaca*) on indian jujube and control. Jour. Agri. Res. China 36: 327-330. (In Chinese).
- Yie, S. T.** 1971. Citrus insect pest-The white-spotted longicorn beetle. Economic Entomology 2nd. pp. 209-211 ed. by Chen-Chung Pub. Corp. (In Chinese).

收件日期：1993年11月8日

接受日期：1994年1月6日