



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Research report】

金香葡萄上啡咖木蠹蛾之空間分布和取樣技術【研究報告】

章加寶

*通訊作者E-mail:

Received: Accepted: 1988/03/25 Available online: 1988/09/01

Abstract

摘要

啡咖木蠹蛾 (*Zeuzera coffeae* Nietner) 在田間葡萄植株間的分布情形，除若齡幼蟲有聚集傾向外，其他各齡幼蟲皆有均勻分布的趨勢。卵、蛹及蛹殼的分布亦為均勻分布之趨勢。田間取樣數的估計，卵塊密度設定為0.1塊/棵，精密度為0.25及0.1時，取樣數各為19及122棵；蛹及蛹殼數各為22, 138及15, 95棵；若、中及老齡幼蟲為0.1隻/棵，若齡幼蟲取樣數為663及4142棵，中齡幼蟲為184及1153棵，老齡幼蟲為184及1150棵。

Key words:

關鍵詞:

Full Text:  [PDF\(1 MB\)](#)

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

金香葡萄上啡咖木蠹蛾之空間分布和取樣技術

章 加 寶

臺灣省臺中區農業改良場

(接受日期: 民國77年3月25日)

摘 要

啡咖木蠹蛾 (*Zeuzera coffeae* Nietner) 在田間葡萄植株間的分布情形, 除若齡幼蟲有聚集傾向外, 其他各齡幼蟲皆有均勻分布的趨勢。卵、蛹及蛹殼的分布亦為均勻分布之趨勢。田間取樣數的估計, 卵塊密度設定為 0.1 塊/棵, 精密度為 0.25 及 0.1 時, 取樣數各為 19 及 122 棵; 蛹及蛹殼數各為 22, 138 及 15, 95 棵; 若、中及老齡幼蟲為 0.1 隻/棵, 若齡幼蟲取樣數為 663 及 4142 棵, 中齡幼蟲為 184 及 1153 棵, 老齡幼蟲為 184 及 1150 棵。

緒 論

啡咖木蠹蛾 (*Zeuzera coffeae* Nietner) 係臺灣葡萄 (*Vitis* spp.) 之主要害蟲, 在臺灣中部地區一年生長二代, 其幼蟲蛀食植株, 嚴重影響葡萄的生長與產量 (吳, 1975)。

關於本蟲的研究過去已有分類 (三輪, 1937a, 1937b; 三輪及楚南, 1942)、形態 (吳, 1975; 章, 1984; 劉, 1959)、生活習性 (劉, 1959)、生活史 (章, 1984)、族群變動 (章, 1987a) 及環境因子影響 (章, 1987b) 等之報告, 但有關其空間分布迄今尚付闕如, 有鑑於此, 為了配合其他各項試驗的有效進行及其完整性, 探討啡咖木蠹蛾在葡萄園的發生分布, 並針對適合臺灣葡萄園應用之取樣技術做初步之探討, 期能提高試驗上之精確度, 並開發簡單可靠的取樣方法, 提供發生預測與防治上之參考。

材 料 與 方 法

一、啡咖木蠹蛾在葡萄植株上之空間分布

從 1983 年 3 月至 1984 年 12 月連續二年, 在外埔選定八年生之葡萄園, 進行全年性的定期取樣調查, 在每個月初一及十五日調查該蟲。取樣時, 採系統逢機取樣法 (systemic random sampling method) (林等, 1979), 調查 100 株葡萄樹上之卵塊數、幼蟲數、蛹數及羽化後之蛹殼數, 調查時整株調查, 由蟲孔及蟲糞或解剖區分該蟲之有無, 以此分析空間分布型及做為決定取樣數之依據。

空間分布型的分析, 先將各次調查之均值 (Mean, m) 及均方 (Variance, S^2) 轉換求得迴歸式之斜率值 b , 由 b 判斷族群分布之型態 (Taylor, 1961)。再用公式 $S^2 = am^b$ (Taylor, 1961), 轉

換為 $\log S^2 = \log a + b \log m$ ，其中斜率 b 即為聚集指數 (Index of aggregation)，在方程式中斜率 (b) 即為族羣分布指數，從此判斷該木蠹蛾在田間之聚集 ($b > 1$)、逢機 ($b = 1$) 或均勻 ($b < 1$) 分布趨勢 (Taylor, 1961)。

1984 年在外埔選定相距 100 公尺的 A 區與 B 區兩塊調查田調查。A 區面積為 0.2 公頃種植十年生金香葡萄 305 棵，B 區面積 0.15 公頃種植七年生同品種葡萄 311 棵，每次調查時調查全區葡萄園每棵葡萄樹上之咖啡木蠹蛾幼蟲實際分布情形。

二、葡萄取樣數之決定

本試驗利用 Taylor (1961) 的計算步驟，將 $\log S^2 = \log a + b \log m$ 式中之 a, b 值，代入 $N = (t^2/D^2)am^{b-2}$ 的公式 (陳, 1977, 1984)，由此算出取樣所需的樣品數，公式中之 N 為所需樣品數， t 為信賴係數， D 為精密度， m 為樣品平均密度。試驗資料分析時，將精密度 D 設定為 0.1 及 0.25 (Southwood, 1978)。

結果與討論

一、咖啡木蠹蛾在葡萄植株上之空間分布

將全年所調查資料經由分析結果，求得 $\log S^2 - \log m$ 之迴歸方程式 (圖一)。由 $\log S^2 - \log m$ 關係式，可知幼齡、中齡及老齡幼蟲的斜率分別為 1.63, 1.15 及 1.12，由於斜率大於 1 表示其分布型為聚集型，等於 1 為逢機型，小於 1 為均勻型，故在幼齡幼蟲期為聚集型，而至中齡及老齡幼蟲期漸變為均勻型的趨勢。此種現象可能與咖啡木蠹蛾成蟲之產卵習性有關。蓋雌蟲常以卵塊形式產卵，每一卵塊通常由數十個至數百卵粒所成。幼蟲孵化後，有羣聚為害現象，由於該蟲具有自相殘殺的習性 (劉, 1959)，故至 3、4 齡以後則逐漸趨向於均勻分布。從 $\log S^2 - \log m$ 關係式，得知卵、蛹及蛹殼斜率分別為 0.94, 0.93 及 0.95，故得知卵、蛹及蛹殼分布較趨近於均勻型，由於幼蟲至老齡期後較少分散而化蛹，故可承繼其均勻性，成蟲自羽化後，由於活動力不强，飛翔能力差 (章, 1984；劉, 1959)，往往不管交配與否任意產卵，故卵塊在產下後，甫孵化的幼蟲有聚集現象，爾後齡期漸長，由於有自相殘殺的習性，才逐漸分散 (章, 1984；劉, 1959)。

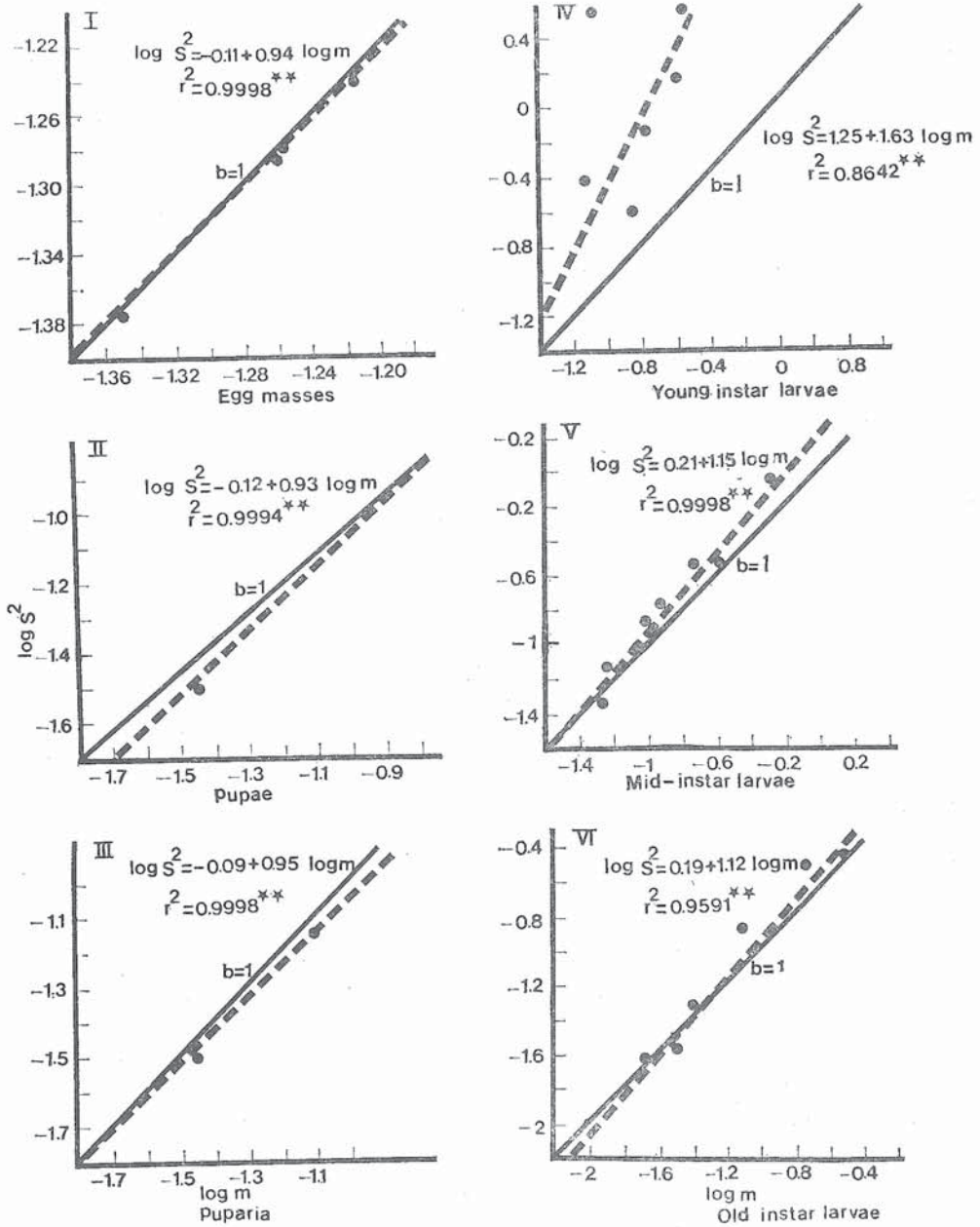
二、咖啡木蠹蛾幼蟲在葡萄園之實際分布狀況

田間咖啡木蠹蛾幼蟲實際分布狀況，從 5~7 月間調查第一代若齡幼蟲、中齡幼蟲及老齡幼蟲在田間實際分布狀況，以田間受害枝條及所排泄糞粒為判斷基準，受害枝條不剪掉，其結果由圖二可知在 A 區初齡幼蟲呈聚集型分布，中齡及老齡幼蟲呈均勻型分佈，與上節統計資料有相似之處。B 區葡萄園位置比較特殊，除一邊有農路外，其他三邊分別為朱槿、相思樹及斜坡。雖然在初齡有聚集傾向，中、老齡則呈均勻分布，但不若 A 區強烈，且 A 區在蟲數上較 B 區為多，可能與樹齡有關 (章, 1987a)。是故田間調查結果與上節比較，該蟲之分布情形在理論上與田間實際結果相似。

三、在葡萄植株取樣數之商榷

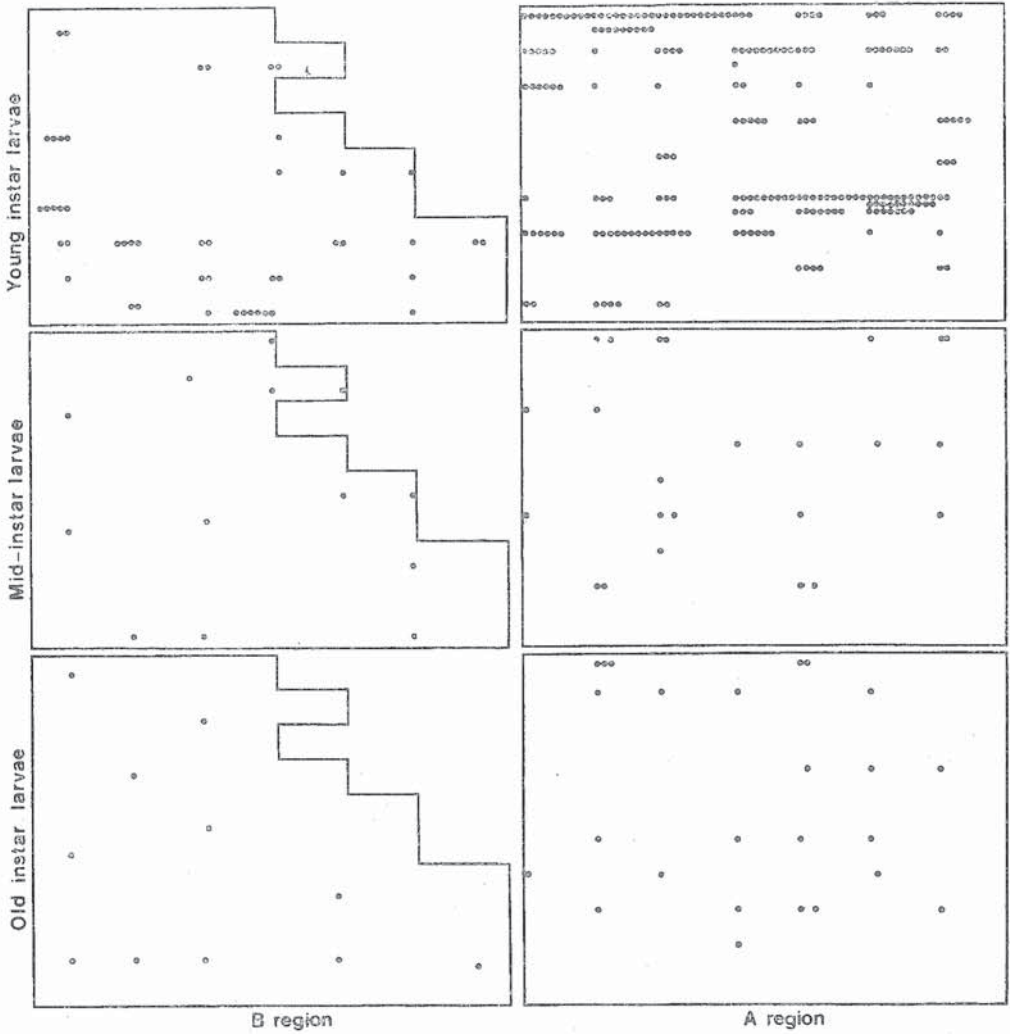
將葡萄園中所得的咖啡木蠹蛾不同生長期的資料，分析結果顯示所需樣品數與要求精密度成正相關。而樣品平均密度與樣品數成負相關，即所要求精密度高且樣品平均密度低時，所需之樣品數較多。反之，要求精密度低或樣品平均密度高時，所需之樣品數較少。

當金香葡萄上卵塊之密度為 0.1 塊/棵， $D=0.1$ 及 0.25 時，估算之最適樣品數分別為 122 棵及 19 棵 (圖三~I)；蛹及蛹殼之密度皆為 0.1 個/棵， $D=0.1$ 及 0.25 時，所需葡萄之樣品數，在蛹為 138 棵及 22 棵 (圖三~II)，在蛹殼為 95 棵及 15 棵 (圖三~III)；幼、中及老齡幼蟲之密度皆為 0.1 隻/棵， $D=0.1$ 及 0.25 時，所需樣品數，幼齡幼蟲為 4142 棵及 663 棵 (圖三~IV)



圖一 咖啡木蠹蛾之田間樣品均值與均方經對數轉換後之線性迴歸方程式。

Fig. 1. Regression equation of variance (in logarithm) and mean (in logarithm) for each immature stage of *Zeuzera coffeae* from field samples on grape.



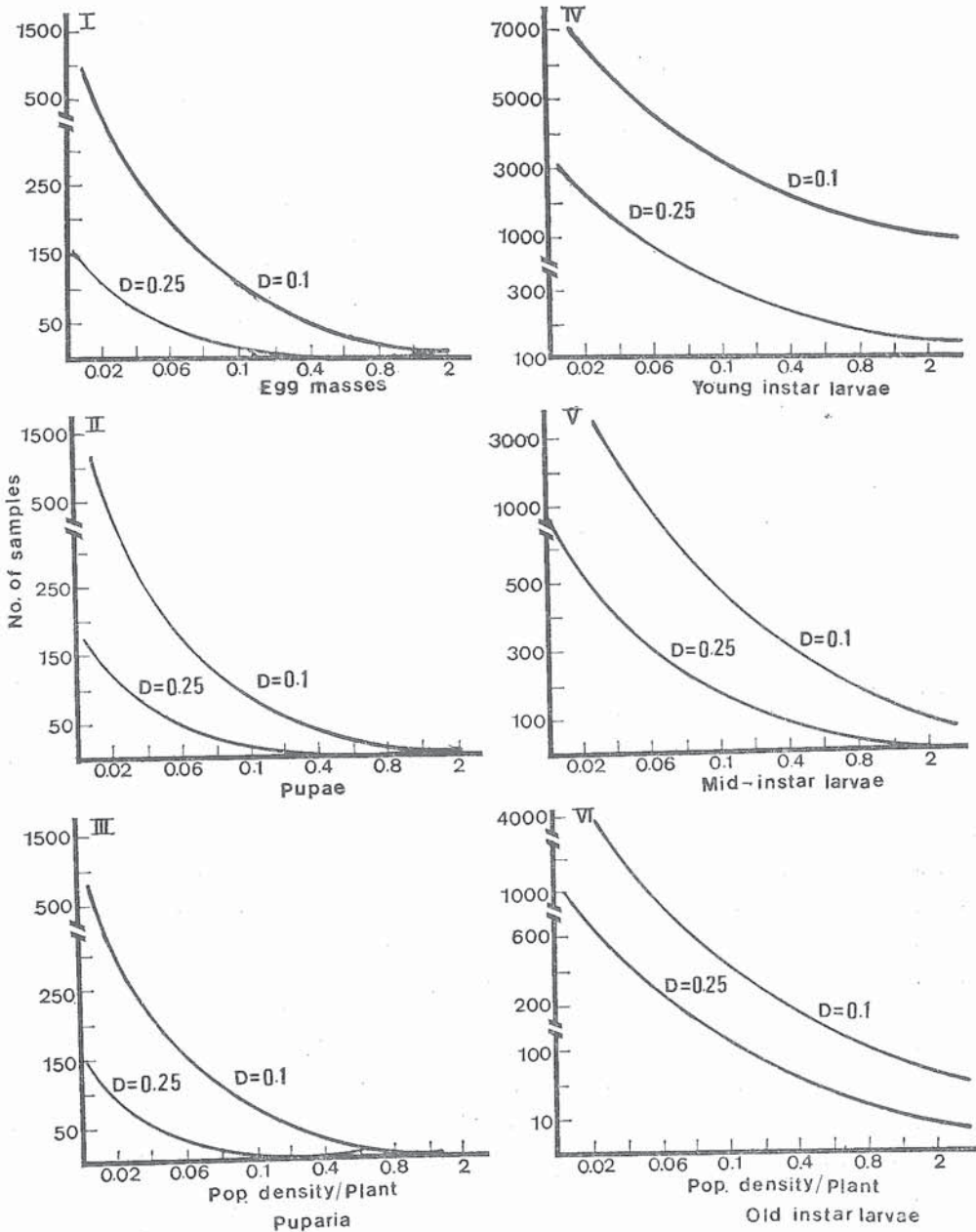
圖二 田間葡萄咖啡木蠹蛾幼蟲分布位置圖。

Fig. 2. The distribution pattern of *Zeuzera coffeae* larvae in the vineyards. A region: 10-year-old. B region: 3-year-old.

，中齡幼蟲為 1153 棵及 184 棵（圖三～V），老齡幼蟲為 1150 棵及 184 棵（圖三～VI）。

結 論

任一生物族羣中的基本單位在某一棲所分散的狀況稱為此種生物之空間分布，其常因時間、空間及環境因子有所變異，使得同種的生物呈現不同的分布型態 (Strickland, 1961; Taylor, 1984; Wilson *et al.*, 1983)，故昆蟲空間分布在於探討昆蟲受遺傳及環境因子影響後在時空中的分散狀況，可分為逢機型、聚集型及均勻型等三種型式。在數理上的應用，逢樣型符合卜瓦松分布模型 (Poisson distribution)，如球莖夜蛾 (*Agrotis ipsilon*) 在田間分布型式即屬於此型 (Story, 1982a, 1982b)。至於均勻型，自殘性之昆蟲則有此種分布趨勢 (Southwood, 1978)。聚集型，多數可以負二項式



圖三 在不同密度，咖啡木蠹蛾平均密度與所需樣品數間之關係曲線。

Fig. 3. Relation between population densities and number of sample required at two precision levels for sampling each immature stage of *Zeuzera coffeae* on grape.

分布 (Negative binomial distribution) 表示之 (Anscombe, 1949)，據已知報告指出如甘蔗白螟 (*Scirpophaga nivella*) (林等, 1961)、穀蠹 (*Rhizopertha dominica*)、玉米象 (*Sitophilus zeamais*) (徐等, 1978)、亞洲玉米螟 (*Ostrinia furnacalis*) (徐, 1985)、山刈葉蚜 (*Acyrtosiphon evodiae*) (Forsythe and Gyrisco, 1963)、蘋果蚜 (*Apis pomi*) (Hull and Grimm, 1983)、菜蚜

(*Brevicoryne brassicae*)、桃蚜 (*Myzus persicae*) (Wilson *et al.*, 1983)、科羅拉多甲蟲 (*Leptinotarsa decemlineata*) (Martel *et al.*, 1986)、褐飛蝨 (*Nilaparvata lugens*) (陳, 1984; 彭等, 1981) 等均屬此種分布型, 而本試驗結果咖啡木蠹蛾在幼齡幼蟲呈聚集型, 中齡後漸變為均勻型, 可能與該蟲自相殘殺的習性有關。

此外, 取樣技術在族羣上之利用, 係採取部分個體做為樣品找尋其共通性代表族羣的特徵, 因之取樣時必須著重於空間分布型、取樣目的、取樣單位、取樣總數、取樣時間及取樣方法上作通盤性之考量, 以決定取捨 (Southwood, 1978)。當要求精密度高或樣本平均密度低時, 所需之樣品數較多; 反之, 要求精密度低或樣品平均密度高時, 所需之樣品數較少。

誌 謝

本文為臺灣省臺中區農業改良場研究報告第 0121 號。本報告承中央加速農村建設補助計畫及臺灣省政府補助部份經費; 試驗期間承本場同仁許麗容及呂美滿小姐之協助, 文成後承臺灣大學植物病蟲害學系朱耀沂教授斧正, 謹此誌謝。

參 考 文 獻

- 三輪勇四郎 1937a 臺灣に於ける並びに珈琲樹害蟲と其の防除對策 日本學術協會報告 12: 563-569。
- 三輪勇四郎 1937b 珈琲及珈琲樹害蟲調查報告(一)珈琲及珈琲樹の害蟲と其防治法 臺灣總督府農業試驗所 126: 1-33。
- 三輪勇四郎、楚南仁博 1942 蓖麻害蟲ニ關スル調查報告 臺灣總督府農業試驗所 80: 1-52。
- 吳蘭林 1975 葡萄重要害蟲—咖啡木蠹蛾 臺灣農業 11: 117-122。
- 林 貞、梁崇仁、林燦隆 1961 甘蔗白螟卵塊及枯心之分布模型 臺糖研究彙報 58: 85-102。
- 林燦隆、沈明來、謝英雄 1979 計量方法 II 臺灣植物保護中心出版 81 pp。
- 徐士蘭 1985 亞洲玉米螟之空間分布及蟲害損失率評估 臺大植病研究所碩士論文 59 pp。
- 徐世傑、彭武康、沈明來 1978 穀蠹與玉米象空間分布數學模式配合 科學農業 26: 338-343。
- 陳秋男 1977 取樣技術與蟲害管理 臺灣農業研究中心專刊第 8 號 pp. 143-152。
- 陳秋男 1984 十字花科蔬菜主要害蟲密度估計取樣法 蔬菜害蟲研討會專刊 pp. 31-36。
- 陳秋蘭 1984 負二項分布介量之估算與檢定及其在臺灣褐飛蝨空間分布分析的應用 臺大農藝研究所碩士論文 73 pp。
- 章加寶 1984 葡萄咖啡木蠹蛾之形態及其生活史 植保會刊 26: 145-153。
- 章加寶 1987a 臺灣中部地區危害葡萄之咖啡木蠹蛾的族羣變動調查 植保會刊 29: 53-60。
- 章加寶 1987b 溫度對葡萄上咖啡木蠹蛾發育之影響 植保會刊 29: 157-164。
- 彭雲明、林燦隆、陳秋男 1981 水稻褐飛蝨田間密度調查經濟取樣大小之研究 臺大農業學院研究報告 21: 42-54。
- 劉玉章 1959 咖啡木蠹蛾之生活習性及其寄主植物 省立臺中農學院植病學會出版 pp. 1-11。
- Anscombe, F. J. 1949. The statistical analysis of insect counts based on the negative binomial distribution. *Biometrics* 5: 165-173.
- Forsythe, H. Y. Jr. and G. G. Gyrisco. 1963. The spatial pattern of the pea aphid in alfalfa fields. *J. Econ. Entomol.* 56: 104-107.
- Hull, L. A. and J. W. Grimm. 1983. Sampling schemes for estimating populations of the

- apple aphid, *Aphis pomi* (Homoptera: Aphididae), on apple. *Environ. Entomol.* 12: 1581-1586.
- Martel, P., J. Belcourt, D. Choquette and G. Boivin. 1986. Spatial distribution and sequential sampling plan for the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). *J. Econ. Entomol.* 79: 414-417.
- Southwood, T. R. E. 1978. Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. London: Chapman and Hall. 524 pp.
- Story, R. N. and A. J. Keaster. 1982a. Temporal and spatial distribution of black and dingy cutworms in midwest field crops. *Environ. Entomol.* 11: 1019-1022.
- Story, R. N. and A. J. Keaster. 1982b. Development and evaluation of a larval sampling technique for the black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Econ. Entomol.* 75: 604-610.
- Strickland, A. H. 1961. Sampling crop pests and their hosts. *Ann. Rev. Entomol.* 6: 201-222.
- Taylor, L. R. 1961. Aggregation, variance and the mean. *Nature* 189: 732-735.
- Taylor, L. R. 1984. Assessment and interpreting the spatial distributions of insect populations. *Ann. Rev. Entomol.* 29: 321-357.
- Wilson, L. F., C. Pickel, R. C. Mount and F. G. Zalom. 1983. Presence-absence sequential sampling for cabbage aphid and green peach aphid (Homoptera: Aphididae) on brussels sprouts. *J. Econ. Entomol.* 76: 476-479.

SPATIAL DISTRIBUTION AND SAMPLING TECHNIQUE OF *ZEUZERA COFFEA* NIETNER (LEPIDOPTERA: COSSIDAE) ON GRAPE OF GOLDEN MUSCAT

Chia-Pao Chang

*Taiwan Provincial Taichung District Agricultural Improvement Station,
Tatseun, Changhua, Taiwan, Republic of China*

The pattern of spatial distribution of the red coffee stem-borer larvae in the vineyard appeared to be uniform type of distribution except the young larvae which tended to show aggregative pattern of distribution. The optimum sampling size for each developmental stage of the stem-borer was estimated by Taylor's power law. At the egg density of 0.1/plant, sample size of 19 and 122 plants were need to fulfill precision levels of 0.25 and 0.1, respectively. For the pupae and puparia, sample sizes of 22 and 138, and 15 and 95 plants were required, respectively. Moreover, 663 and 4142 plants were needed for the young instar larvae; 184 and 1153 for the mid-instar larvae; and 184 and 1150 plants for the old instar larvae.