

葡萄咖啡木蠹蛾之空間分布¹

章加寶²

摘 要

咖啡木蠹蛾幼蟲在葡萄植株上的分布，於第一期葡萄，幼果期時，在義大利品種以第四分枝分布頻度最高，在巨峰及金香則以第二分枝最高；中果期三種葡萄品種均以第四分枝最高；至老果期，義大利在第二分枝最高，巨峰及金香皆以第三分枝最高。第二期葡萄因祇有巨峰，在幼果期，幼蟲的分布，皆分布於第一及第二分枝，中果及老果期分別分布於第一及第四分枝最高。至第三期葡萄，幼果期，在巨峰第四分枝，在金香及義大利，分別以第二及第三分枝分布頻度最高，在中果期，在巨峰以第三分枝，在義大利及金香以第二分枝頻度最高；至老果期，在巨峰及義大利為第二分枝，在金香為第三分枝分布頻度最高。蛹及蛹殼的分布也和幼蟲時很相似，主要皆分布於第一或第二分枝。卵在各分枝上之分布則差異不大。田間植株間的分布情形，幼蟲有均勻分布之趨勢。

前 言

咖啡木蠹蛾(*Zeuzera coffeae* Nietner)係臺灣葡萄(*Vitis* spp)之主要害蟲，在臺灣中部地區，每年發生二代，其幼蟲蛀食植株，嚴重影響葡萄的生長與產量⁽⁴⁾。

關於該蟲的研究過去已有分類^(1,2,3)、形態^(4,6,9)、生活習性⁽⁹⁾、生活史⁽⁶⁾、族群變動⁽⁷⁾及環境因子影響⁽⁸⁾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，探討在葡萄園的發生分布，期能提高試驗上之精確度，提供發生預測與防治上之參考。

材料與方法

一、咖啡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、東勢及大村，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本蟲之發生情形。取樣時，採系統取樣法(systematic sampling)⁽⁵⁾，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蟲子之有無，以此分析空間分布型。

在本試驗調查的葡萄品種為義大利(Italia)、金香(Golden muscat)及巨峰(Kyoho)，葡萄的植株分為第一(即主幹)、第二、第三、第四分枝及穗軸(cluster axis)等五個部位。咖啡木蠹蛾的各生長期亦分為若齡(一、二齡)、中齡(三、四齡)、老齡幼蟲(五、六、七齡)、蛹及蛹殼等五期。全年調查在這五個植株部位上各蟲期的空間分布。

¹臺灣省臺中區農業改良場研究報告第0156號。

²臺灣省臺中區農業改良場助理研究員。

二、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)求得迴歸式之斜率值 b ，由 b 判斷族群分布之型態。再用公式 $S^2=am^{b(14)}$ ，將它轉換為 $\log S^2=\log a+b \log m$ ，其中斜率 b 即為聚集指數(Index of aggregation)，在方程式中斜率(b)即為族群分布指數，由此判斷咖啡木蠹蛾在田間之聚集($b>1$)、逢機($b=1$)或均勻($b<1$)分布趨勢。

結果與討論

一、咖啡木蠹蛾在葡萄枝條上之分布

咖啡木蠹蛾幼蟲在葡萄枝條上的分布，經調查結果，在第一期葡萄(夏果)幼果期，由圖一~I可知，在義大利品種上以第四分枝分布頻度最高，達42%。此期(4月中旬至5月中旬)，正值成蟲之羽化盛期，於5月中旬已有部份幼蟲孵化，為害第四分枝。中果期時(5月下旬至6月中旬)，在金香品種亦以第四分枝分布頻度最高，達57%，此一時期正值幼蟲孵化盛期，在各品種上，第四分枝及穗軸上的分布比率均甚高。老果期時(6月下旬至7月上旬)，在義大利品種第二分枝分布頻度最高，達52%。此一時期由於氣溫已經升高，幼蟲的成長迅速，部份幼蟲已屆老齡期，開始向第一、二及第三枝分散。

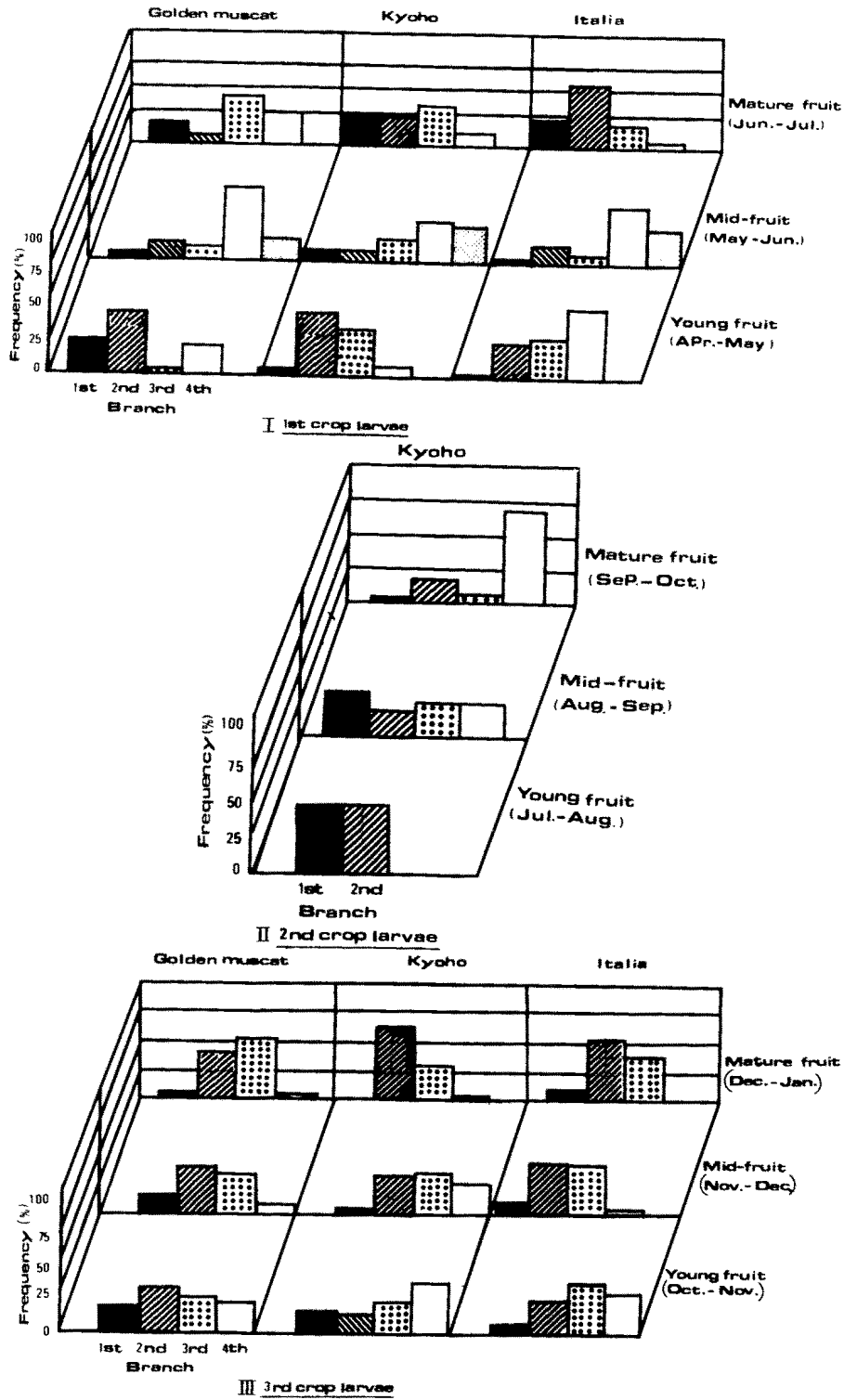
第二期葡萄(秋果)，在本省只有巨峰生產，故本試驗只有巨峰資料，調查結果示如圖一~II，由圖中可見在幼果期(7月下旬至8月中旬)，在第一及第二分枝各占50%。此一時期正值老齡幼蟲期，有趨向較粗植株的現象。中果期時(8月下旬至9月上旬)在第一分枝(主幹)占32%最多。與其他枝條相比，差異並不大，為各蟲齡幼蟲同時存在之時期。老果期時(9月中旬至10月中旬)，在第四分枝分布頻度最高，達71%。其他枝條分布比率很低，此一時期為第二代卵之孵化盛期，而部分較晚發育的老齡幼蟲仍留於其他各分枝上。

第三期葡萄(冬果)，由圖一~III可知幼果期時(10月下旬至11月中旬)，在巨峰上以第四分枝及義大利品種上以第三分枝各佔31%其分布頻度最高。在金香上以第二分枝占25%分布頻度最高。各齡幼蟲分布較均勻，有漸趨向較粗枝條的趨勢。中果期時(11月下旬至12月中旬)，在義大利及金香上均以第二分枝各占41%及38%。在巨峰上以第三分枝分布頻度最高占36%，此一時期為咖啡木蠹蛾的越冬期，亦為幼蟲的壯碩時期，其分布多集中於第二或第三分枝，老果期時(12月下旬至1月上旬)，在巨峰及義大利上以第二分枝分布頻度最高各占64%及54%。在金香上以第三分枝分布頻度最高占52%。此一時期亦為本蟲以老齡幼蟲越冬的時期，與中果期時的蟲齡構造相差不太大⁽⁷⁾，故可知中果、老果期上，咖啡木蠹蛾分布多集中於第一、二及第三分枝上。

蛹的分布，由圖二~II可知第一及第二世代的蛹在各分枝上的分布，多集中於第一分枝(主幹)及第二分枝，在所調查的三個葡萄品種，以位於第二分枝的蛹最多。蛹殼在枝條上的分布情形，由圖二~III可知，與蛹相似。由圖二~I可知卵塊的分布情形，在各分枝上的分布頻度均勻。

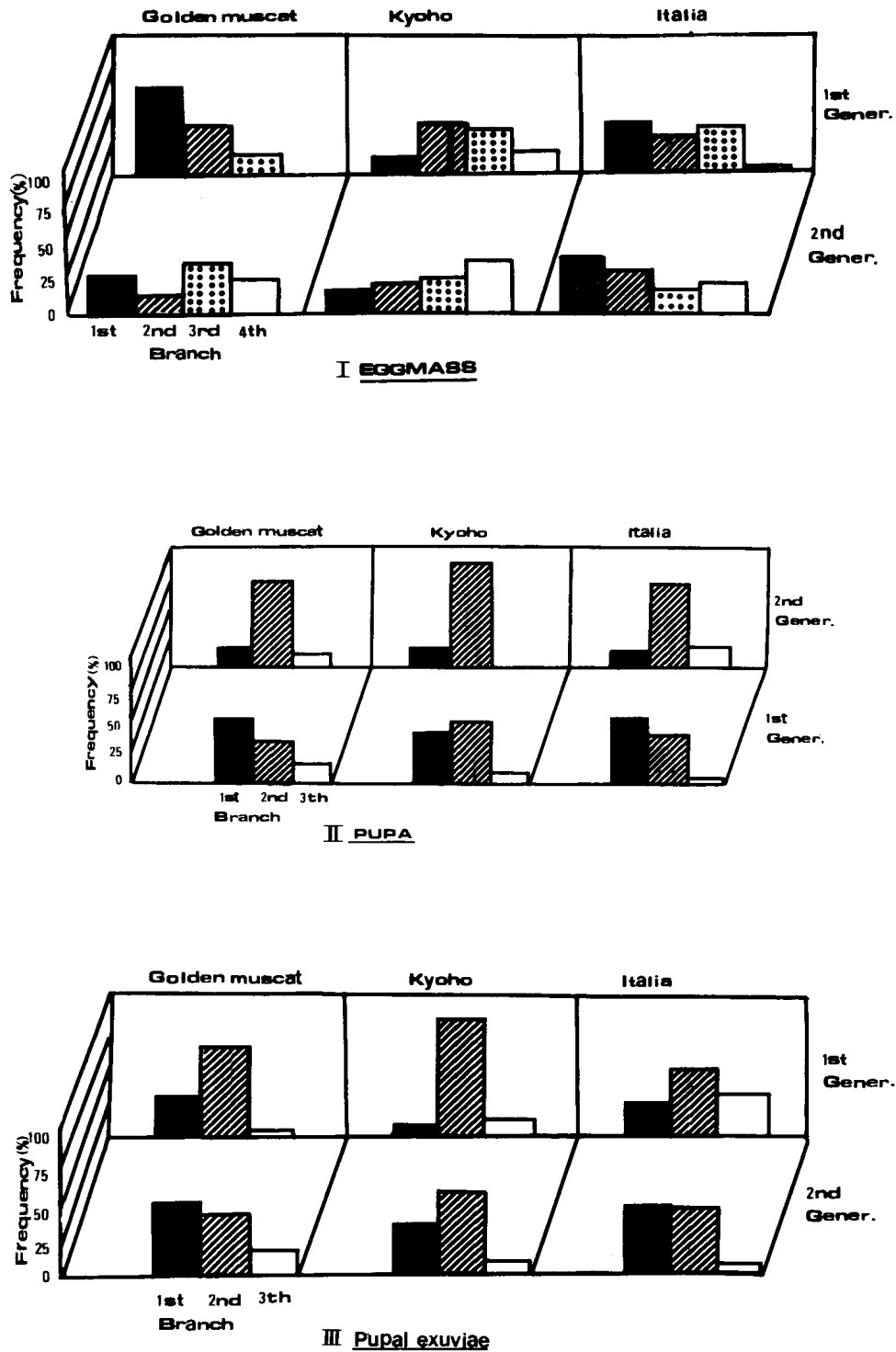
二、咖啡木蠹蛾在巨峰葡萄上的空間分布型之分析

任一生物族群中之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，常因時間、空間及環境因子有所變異，而使得同種的生物呈現不同的分布型態^(13,15)，故空間分布在於探討昆蟲受遺傳及環境因子影響後在時空上的分散狀況。本試驗將全年所調查資料經由分析結果，求得 $\log S^2-\log m$ (圖三)之迴歸方程式，斜率皆小於1，且隨生長期之進行有趨向均勻型的趨勢。在族群密度上與金香品種之情形比較，由於金香上該蟲之發生較為嚴重，係受栽培地區環境條件之影響。通常金香為一年一收，每年在立春(國曆2月4日)前才修剪，由於金香調查園位於外埔的月眉山坡地區，有繁茂的雜木，其中不乏為該蟲之寄主植物⁽⁷⁾。而巨峰之調查園位於大村稻田轉作區，周圍甚少種植林木，且該品種在彰化地區多採用一年二收之栽培方式，修剪次數較多，加上附近果園均為觀光果園區，噴藥次數較多，管理上較為集約

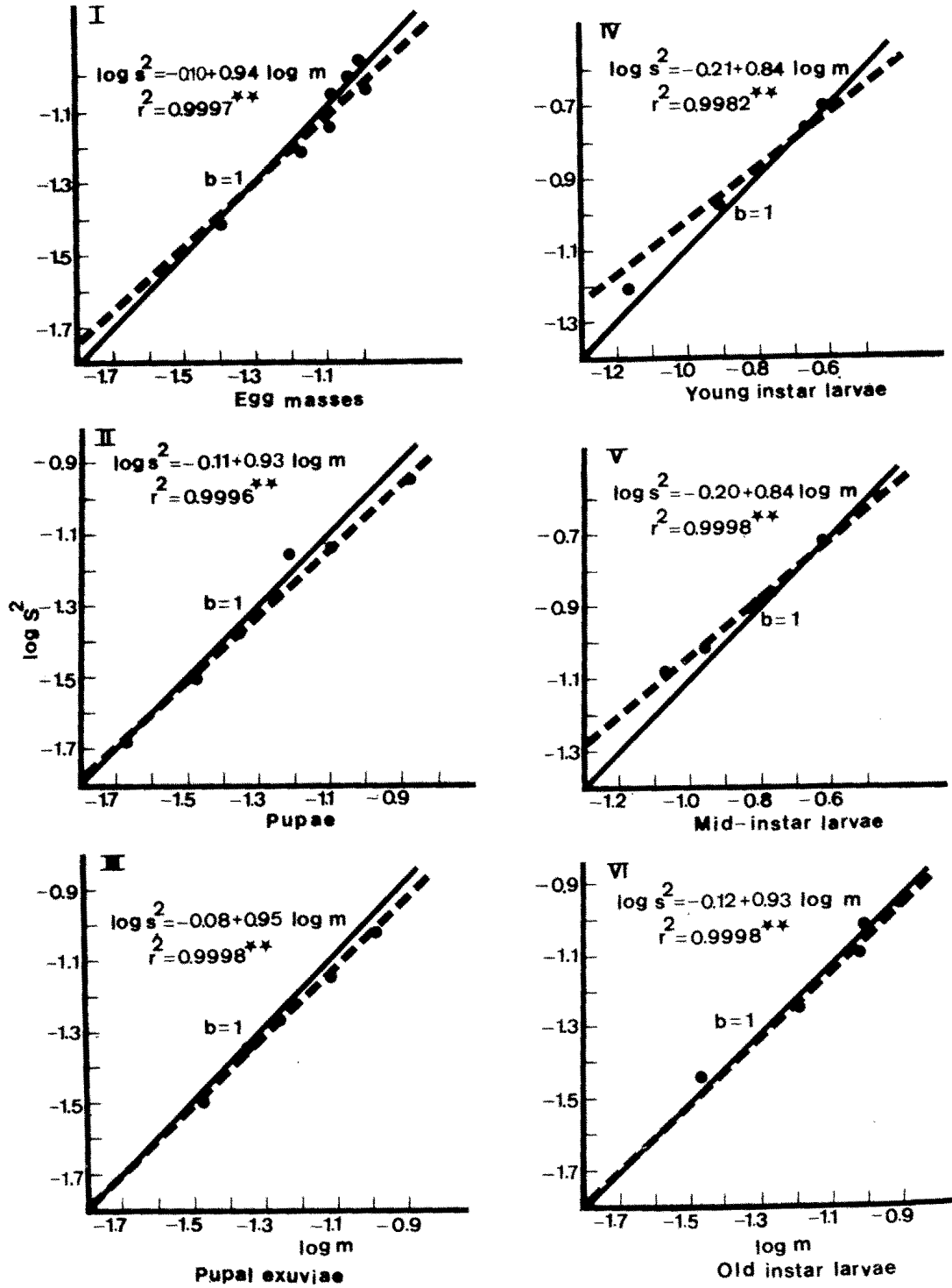


圖一 咖啡木蠹蛾幼蟲在葡萄枝條上之分布

Fig. 1. The frequency distribution of *Zeuzera coffeae* larvae on grapevines.



圖二 咖啡木蠹蛾卵塊、蛹及蛹殼在葡萄上之分布頻度
 Fig. 2. The frequency distribution of eggmasses, pupae and pupal exuviae of *Zeuzera coffeae* on grapevines.



圖三 咖啡木蠹蛾之田間樣品平均值與變方經對數轉換後之線性迴歸方程式
 Fig. 3. Regression equation of sum of square (in logarithm) and mean (in logarithm) for each immature stage of *Zeuzera coffeae* from field samples.

精緻，在第一期採收後採強勢修剪，故該咖啡木蠹蛾在巨峰園之密度不若金香園旺盛。本試驗結果咖啡木蠹蛾呈均勻型趨勢，可能與該蟲自相殘殺的習性有關^(6,9)。

目前咖啡木蠹蛾之防治多採用剪枝及農藥之噴施，而上述空間分布型之研究即在此等防治工作之實施上極為重要，因為過去關於咖啡木蠹蛾未有此方面之資料，剪枝工作只考慮葡萄植株之生長而做，所以剪枝後在葡萄園中仍留一些幼蟲之存在，成為下一代之發生源。至於藥劑之撒布，過去採用盲目地全面性的施藥，如此需要較多之藥劑，無形中提高生產成本。上述研究結果已知，剪枝時期(1月~2月、8月~9月)該木蠹蛾幼蟲多分布在第一至二分枝，而在施藥時期之若齡幼蟲期(5月~6月，9月~10月)幼蟲多棲息於第四至五分枝，顯然為以後防治之重點，應放在此範圍，如此可得更高之防治效率。

誌 謝

本報告承中央加速農村建設補助，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主任朱耀沂博士及農委會植保科長陳秋男博士斧正，謹此誌謝。

參考文獻

1. 三輪勇四郎 1937a 臺灣に於ける並びにこ珈琲樹害蟲と其防除對策 日本學術協會報告 12:563-569。
2. 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。
3. 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。
4. 吳蘭林 1975 葡萄重要害蟲—咖啡木蠹蛾 臺灣農業 11:117-122。
5. 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 81pp。
6. 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。
7. 章加寶 1987a 臺灣中部地區危害葡萄之咖啡木蠹蛾的族群變動調查 植保會刊 29:53-60。
8. 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。
9. 劉玉章 1959 咖啡木蠹蛾之生活習性及其寄主植物 臺中省立農學院植病學會出版 p. 1-11。
10. Southwood, T. R. E. 1978. Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. Chapman & Hall Inc. London 524pp.
11. 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.
12. 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.
13. Strickland, A. H. 1961. Sampling crop pests and their hosts. Ann. Rev. Entomol. 6:201-222.
14. Taylor, L. R. 1961. Aggregation, variance and the mean. Nature 189:732-735.
15. Taylor, L. R. 1984. Assessment and interpreting the spatial distributions of insect populations. Ann. Rev. Entomol. 29:321-357.

Spatial Distribution of *Zeuzera coffeae* Nietner on the Grapevine¹

C. P. Chang²

ABSTRACT

During the young fruit stage of the 1st crop of Italia variety, most of the larvae were found on the 4th branches of grapevines. However, on the varieties Kyoho and Golden muscat, a higher number of larvae was found on the 2nd branches. During the mid-fruit stage, the frequency of larval distribution was the highest on the 4th branches regardless of the varieties examined. In the mature fruit stage, the highest frequency of larval distribution was observed on the 2nd branches of Italia variety and the 3rd branches of Kyoho and Golden muscat. The second crop of grape was entirely the Kyoho variety. During the young fruit stage, all of larvae were found on the 1st and 2nd branches, while the highest frequency of larval distribution was observed on the 1st and 4th branches in the mid and mature fruit stages, respectively. In the young fruit stage of the 3rd crop, the frequency of larval distribution was highest on the 4th branches of Kyoho, 2nd branches of Golden muscat, and 3rd branches of Italia variety. However, the larvae tended to aggregate on the 3rd branches of Kyoho and 2nd branches of Italia and Golden muscat in the mid-fruit stage. During the mature fruit stage, the highest frequency of larval distribution occurred on the 3rd branches of Golden muscat and 2nd branches of Kyoho and Italia.

Spatial distribution of the pupae and pupal exuviae of the stem borer was similar to that of larvae, more frequently found on the 1st and 2nd branches. The distribution of eggs on different branches did not differ significantly. The pattern of spatial distribution of the stem borer larvae in the vineyard appeared to be the uniform type of distribution.

¹Contribution No. 0156 from Taichung DAIS.

²Assistant Entomologist of Taichung DAIS.