



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Research report】

嘉義地區東方果實蠅之族群變動【研究報告】

劉玉章、齊心、陳雪惠

*通訊作者E-mail:

Received: Accepted: Available online: 1985/09/01

Abstract

摘要

在嘉義孤立之番石榴園所作之田間族群密度定期調查，結果顯示，東方實蠅之族群自11月起銳減到密度之最低水平，直到翌年5月開始回升，而後遂以指數型快速增長，於6月達到密度高峰，高峰期直延續到9月始行下降。造成東方果實蠅族群變動之原因，以複迴歸方程及路徑分析法將全調查期分作三期加以分析，路徑分析法所得平均溫度、平均濕度、雨量及原有族群大小對各期的影響力不一，其中第一期以原有族群之大小對族群變動的作用力最大，第二期以溫度影響成蟲活動造成對族群的影響最為顯著，第三期則以濕度或雨量促使族群數量增加之影響較大。清園、剪枝或灌水等農事操作雖可使園內族群密度暫時性驟減，但短期內即可恢復回升。

Key words:

關鍵詞:

Full Text:  [PDF \(0.29 MB\)](#)

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

嘉義地區東方果實蠅之族群變動

劉玉章 齊心 陳雪惠

國立中興大學 昆蟲學系

摘 要

在嘉義孤立之番石榴園所作之田間族群密度定期調查，結果顯示，東方果實蠅之族群自11月起銳減到密度之最低水平，直到翌年5月開始回升，而後遂以指數型快速增長，於6月達到密度高峰，高峯期直延續到9月始行下降。

造成東方果實蠅族群變動之原因，以複迴歸方程及路徑分析法將全調查期分作三期加以分析，路徑分析法所得平均溫度、平均濕度、雨量及原有族群大小對各期的影響力不一，其中第一期以原有族群之大小對族群變動的作用力最大，第二期以溫度影響成蟲活動造成對族群的影響最為顯著，第三期則以濕度或雨量促使族群數量增加之影響較大。清園、剪枝或灌水等農事操作雖可使園內族群密度暫時性驟減，但短期內即可恢復回升。

前 言

東方果實蠅 (*Dacus dorsalis* Hendel) 之田間族群變動研究一直是本省學者們探求的重要課題之一，因本省面積雖不大，南北的氣候與作物相有別，東方果實蠅族群在各地發生的情形自有所不同，唯一般的研究報告多僅列出調查的結果，對族群數量的變化與環境因子的關係，鮮有作深入的剖析。況且族群數量之變化，不僅受環境中氣候的左右，原有族群之豐度亦是造成族群數量波動的重要因素之一。故本文乃藉密集的田間密度調查，進而分析環境中溫度、濕度、雨量等氣候因子與原有族群之大小對田間族群變動的影響。

材 料 與 方 法

本研究之試驗果園位於嘉義市大溪里，面積約 2900m²，為一獨立之番石榴園，園內種植果樹 9 行，每行約 34 棵，園之四週為水稻及蔬菜等非寄生性短期作物。全國共懸掛沾有含毒甲基丁香油之黃色誘殺器 5 個，分掛於園內四角及中心位置。自 1982 年 7 月至 1983 年 9 月底，每隔 10 天作調查一次，計數所誘殺之蟲數，並添加新藥。調查期間農事照常。氣象資料採用臺灣省嘉義農業試驗分所之每日氣象記錄。

依溫度與季節性密度之變化，將調查期分為三個時期，第一期自 1982 年 8 月至 10 月底；第二期自 1982 年 11 月至 1983 年 5 月上旬；第三期自 1983 年 5 月中旬至同年 9 月底。根據室內飼育結果，於室溫下，由卵到成蟲性成熟約需 28 天，為配合調查時甲基丁香油只對已達性成熟之雄蟲有效之限制，特將前三次調查結果假設為原有族群數，並與該時期之平均溫度、平均濕度及總雨量為變因，作對該次調查誘殺蟲數之複迴歸線與路徑分析，用以求得誘殺蟲數與環境因子及原有族群數之關係及該

果園族群變動之關係。

結 果 及 討 論

自 1982 年 8 月到 1983 年 9 月在嘉義果園所作田間族群密度調查之結果及調查時期環境中溫度、濕度及雨量變化情形分別以曲線表示於圖一。由圖中可知東方果實蠅之成蟲族群密度自 11 月後隨氣溫之降低而開始下降，降落到族群豐度之最低水平，直到翌年 5 月初。自 5 月開始族群數量快速增長，於 6 月達到高峯，一直延續到 9 月始行下降。

造成族群密度變動原因之分析，首先採用複迴歸法，分別以平均溫度、平均濕度、雨量及前三次調查之總蟲數為自變數，以當次調查所得蟲數為依變數，得到之迴歸方程如表一，雖其決定係數 (r^2) 均在 0.6 以上，但各期各因子之偏係數值均不相同，顯示同樣的因子對東方果實蠅季節之消長影響力隨季節不同而互異。為進一步討論各因子間之作用力，再以路徑分析法比較各因子之間相關係數及路徑係數，列於圖二。

第一期的第三次誘殺總數與本次誘殺蟲數雖其相關係數與路徑係數值均為負值，但對複迴歸線之貢獻量 (表二) 却為正值 (0.544)，表示經由複迴歸得到之預測值中，原有族群具 54.4 之貢獻值，此仍因本期環境中的平均溫度在 $28^{\circ}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 間，平均濕度在 65~60% R. H. 間，氣候因子之變化相當穩定，故而本期中誘殺蟲數受原有族群數量大小之影響最大。在 10 月上旬前果園曾實行地面浸水，造成該園族群密度之驟然下降，據李 (1985) 之研究，浸水對蛹雖不致影響其存活，却能延後其羽化時間，並可能降低老熟幼蟲化蛹之成功率，且不利於落果中較小齡幼蟲之生存，故而間接影響成蟲族群數量之變化。

第二期為冷月季，在此期內所誘殺之蟲數均極低，推其原因可能為(1)冬季氣溫較低，成蟲之取食活動減弱因而減緩卵巢之發育速度，(2)冬季果實數量減少，幼蟲密度相對增加，造成較大之競爭，而使幼蟲死亡率提高，(3)低溫期成蟲之外出活動較少，不易誘殺，(4)成蟲自果園遷移至其他較隱密之非寄主區躲匿，(5)低溫影響成蟲之交尾、產卵或使卵之孵化率降低等。(小泉, 1934; Nishida *et al.*, 1963; Newell & Haramoto, 1968; Prokopy & Koyama, 1972; 小山等, 1981; 岩橋, 1980)。綜合以上原因，直接間接仍以低溫為造成族群低落之關鍵，而由路徑分析之結果看來，溫度有 0.643 之貢獻量，與上述之推論十分切合。在此期間內，於 2 月及 3 月有較大之降雨，其誘殺蟲數亦隨之略形升高，此應是大雨所促使老熟幼蟲提前跳離果實化蛹，並促使蛹大量羽化 (馬, 1972) 之故。據 Nishida (1963) 之報告瓜實蠅在印度之分佈主受濕度之影響。Fitt (1983) 也提到果實蠅類成蟲對誘引劑之反應在濕度較大時更加靈敏，故而表 2 所列之雨量因子具有 0.25 之貢獻量，應符合上述之結果。

自 5 月起，果實蠅之數量隨時間呈指數型增加，乃因此時期之溫度均在 25°C 以上，濕度亦高，又逢果實盛產期，果實蠅得以迅速繁殖，而造成族群密度之高峯。依表二之結果，在第三期中環境因子之貢獻量以濕度最大。由圖一可見在 5 月上旬及 6 月初的大雨使得果實蠅之密度躍升到最高峯。6 月中旬以後未再下雨濕度遂降低到最低點，果實蠅密度隨行下降，而 6 月底果實蠅密度之急驟減少乃是由於果園施行清園、剪枝之結果，唯此種農事之干擾效果雖能一時的轉移果實蠅之他遷，但不久成蟲又會飛回再建族群而使密度再度升高。

由以上之分析看來，東方果實蠅在嘉義地區之變動，在冬季族群之增長主要是受低溫之壓抑，而在夏季之大量發生主要是在高溫下由濕度或雨量所左右，較高濕度之氣候下誘得之蟲數亦較多。另外由複迴歸方程所計算出來的期望值與田間觀測值非常符合，可見氣候因子仍為造成族群變動的主要變因。但由表二看來，後二期之決定係數並不足以完全解說田間族群變動之全部變因，故仍有許多未知因子如果實之成熟度、峯度，果園之清園等人為干擾，果實蠅之遷移行為等，有待進一步研究。

參 考 文 獻

- 小泉清明 1934 果實蠅の生育に及ぼす低溫の影響に関する研究 第6報 蜜柑小實蠅の卵、幼蟲及蛹の發育速度、發育界溫並に發育好適度に就て。熱農誌。6: 687—696。
- 小山重郎, 岩橋統, 千木良芳範 1981 被害果實がらみたウリミバエ個體群の季節的變動。沖繩縣農業試驗場研究報告。6: 35—45。
- 岩橋統 1980 沖繩本島南部に侵入したウリミバエの個體數變動。沖繩農業試驗場研究報告。5: 65—68。
- 李燕光 1985 非生物因子對東方果實蠅及瓜果實蠅蛹族群之影響。國立中興大學昆蟲學研究所 碩士論文 68 pp.
- 馬君采 1972 果實蠅生境學學隅 科學農業 20(9、10): 457—462。
- Fitt, G. P. 1983. The influence of seasonal climate factors on the development of the methyl eugenol response in male *Dacus opiliae*. Entomol. exp. appl. 33: 171-78.
- Newell, I. M. and F. Haramoto. 1968. Biotic factors influencing populations of *Dacus dorsalis* in Hawaii. Proc. Hawaiian Entomol. Soc. 10: 81-139.
- Nishida, T., U. Sharga and N. S. Agrawal. 1963. Summer and winter fecundity of some tephritid fruit flies in north India. Ecology. 44: 789-792.
- Prokopy, R. J. and J. Koyama. 1982. Oviposition site partitioning in *Dacus cucurbitae*. Entomol. exp. appl. 31: 428-432.

THE POPULATION FLUCTUATION OF THE ORIENTAL FRUIT FLY,
DACUS DORSALIS HENDEL, IN CHIA-YI ORCHARD.

Yu-Chang Liu, Hsin Chi, and Shie-Hue Chen

Department of Entomology, National Chung Hsing University.
40227 Taichung, Taiwan, R. O. C.

From July, 1982 to September of 1983, the population fluctuations of the Oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel. were investigated every 10 days, by using poisoned methyl eugenol in Chia-Yi guava orchard. The density declined to the lowest level from November to the next early May, and then increased exponentially to the highest peak in June and lasted until September.

According to path analysis, the contribution and correlation of mean temperature, mean humidity, rainfall and the total insects caught in previous time were not the same in the different periods divided during the studied year. In the first period, the total insects caught in previous time was the most important factor affecting the change of population, nevertheless, the mean temperature was the key factor to affect this fly population in the cold season of 2nd period, and in 3rd period, the flies were more active and easier to be attracted under the high humidity of more rainfall circumstance. Cultivating operations (e.g. submerge, shoots cut) in orchard could suppress the adult population temporarily, on account of emigration, but as soon as the suit conditions recovered, the number of flies would increased again.

表一 嘉義果園之誘集蟲數 (Y) 對溫度 (X₁)、濕度 (X₂)、雨量 (X₃) 及前三次誘集總蟲數 (X₄) 複迴歸方程
Table 1. Multiple regressions for Chia-Yi orchard.

Period	Regression equation	r ²
I	$Y = -299 - 26.8X_1 + 21.1X_2 + 9.46X_3 - 0.86X_4$	0.990
II	$Y = -1.55 + 0.0789X_1 + 0.00418X_2 - 0.0000875X_3 + 0.0000403X_4$	0.617
III	$Y = -0.0000321 + 82.3X_1 + 14.8X_2 - 0.0633X_3 - 0.00902X_4$	0.676

X₁: Mean temperature, X₂: mean humidity, X₃: rainfall, X₄: total number of adults caught in previous 30 days.
r²: the coefficient of multiple determination.

表二 嘉義果園自變數之個別貢獻量、綜合貢獻量、未知因子貢獻量及複迴歸方程之決定係數

Table 2. The degree of determination of Y by X₁, the total degree of determination of Y by X₁ and U, and the coefficient of determination of multiple regression.

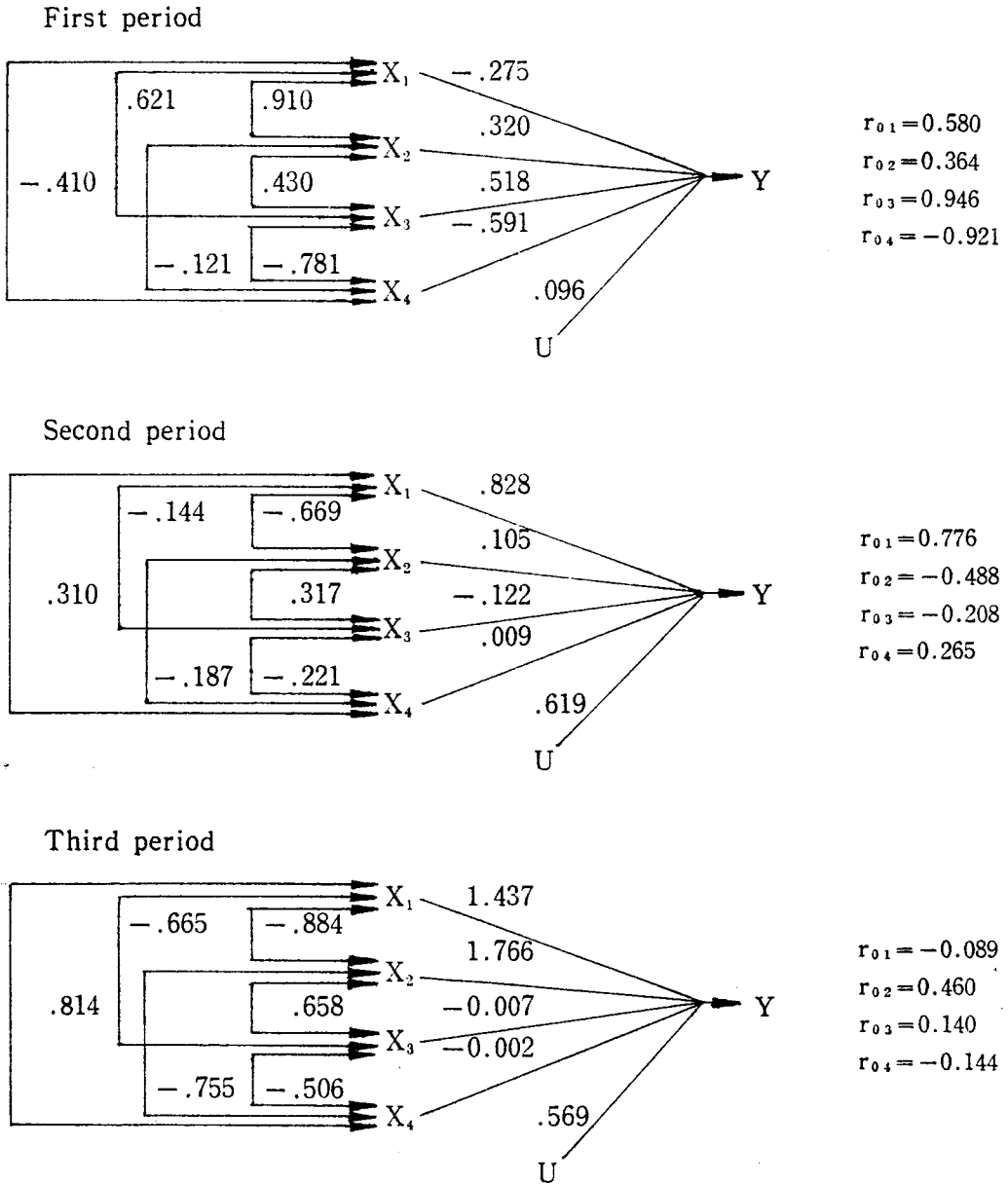
Period	R ₀₁	R ₀₂	R ₀₃	R ₀₄	R ₀₍₁₂₃₄₎	U	r ²
I	-0.160	0.117	0.490	0.544	0.991	0.009	0.990
II	0.643	-0.050	0.025	0.000	0.617	0.383	0.617
III	-0.128	0.812	-0.011	0.003	0.676	0.324	0.676

R_{0i} = P_{0i}/r_{0i}: the degree of determination of Xi

R₀₍₁₂₃₄₎ = ΣP_{0i}/r_{0i}: the total degree of determination of X₁

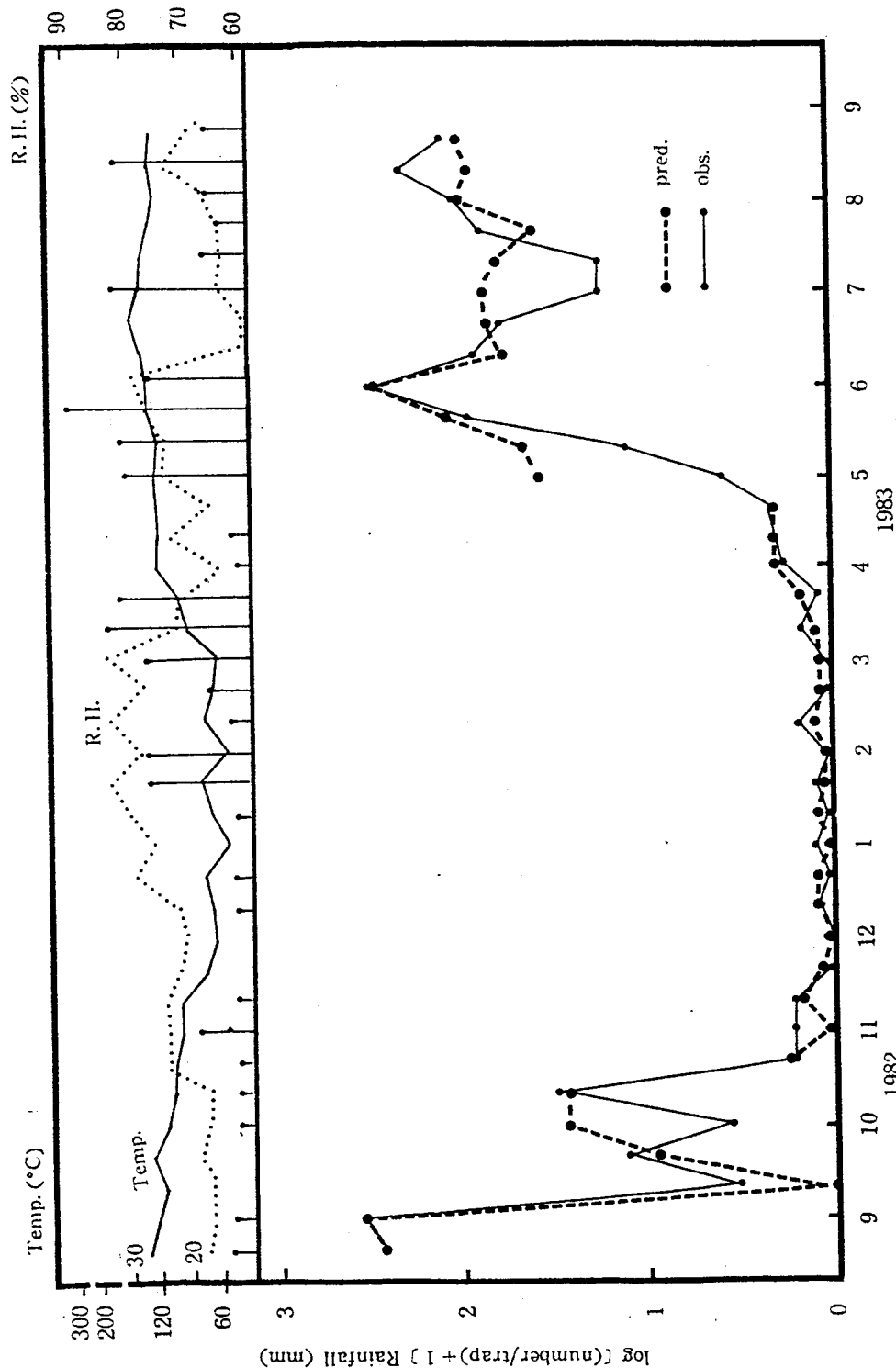
U = 1 - R₀₍₁₂₃₄₎: the degree of determination of unknown factor

r²: same as table 1.



圖二 嘉義果園三時期之路徑圖

Fig. 2. Path diagram showing the correlation between X_i variables and Y variable in Chia-Yi orchard.



圖一 嘉義果園東方果實蠅之族群變動。實線—利用甲基丁香油誘殺之蟲數，虛線—以複迴歸方程計算所得之預測值
 Fig. 1. The population fluctuation of *Dacus dorsalis* in Chiayi orchard. Observed (·—·) and Predicted (·- -·) by multiple regression.