



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Scientific note】

桃蚜(*Myzus persicae*(Sulzer))在馬鈴薯田之空間分布【科學短訊】

郭美華

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1992/03/18 Available online: 1992/03/01

Abstract

摘要

為瞭解桃蚜 (*Myzus persicae* (Sulzer)) 在馬鈴薯田間之分布型式，於1987-88年及1989年馬鈴薯栽種期間，每週在5種不同品系的馬鈴薯上調查桃蚜族群密度。結果顯示均方對平均之比值大多大於1。再由Taylor's power law求出平均均方對數值之直線迴歸關係成立，且迴歸係數不為零。迴歸係數 (b) 介於1~2之間顯示桃蚜於馬鈴薯田之空間分布為聚集型分布。

Key words:

關鍵詞: 桃蚜、空間分布、馬鈴薯。

Full Text:  [PDF\(0.31 MB\)](#)

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

桃蚜(*Myzus persicae* (Sulzer))在馬鈴薯田之空間分布

郭美華 國立中興大學昆蟲學系 臺中市國光路 250 號

摘 要

為瞭解桃蚜(*Myzus persicae* (Sulzer))在馬鈴薯田間之分布型式，於1987-88年及1989年馬鈴薯栽種期間，每週在5種不同品系的馬鈴薯上調查桃蚜族群密度。結果顯示均方對平均之比值大多大於1。再由 Taylor's power law 求出平均均方對數值之直線迴歸關係成立，且迴歸係數不為零。迴歸係數(b)介於1~2之間，顯示桃蚜於馬鈴薯田之空間分布為聚集型分布。

關鍵詞：桃蚜、空間分布、馬鈴薯。

Spatial Distribution of the Green Peach Aphid, *Myzus persicae* (Sulzer), in a Potato Field

Mei-Hwa Kuo Department of Entomology, National Chung Hsing University, 250 Kuokuan Road, Taichung, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

Weekly surveys of the Green peach aphid, (GPA) *Myzus persicae* (Sulzer) population density of 5 potato cultivars in the potato field were made. It was

found that the values of each variance divided by the mean were usually greater than one. Furthermore, using Taylor's power law describing the relationship of variance-mean linear regression, the slope (regression coefficient, b) all of the estimated b value were between 1 and 2. All of this suggests that the spatial distribution pattern of GPA population in the potato field was clumped.

Key words: *Myzus persicae* (Sulzer), spatial distribution, potato.

桃蚜(*Myzus persicae* (Sulzer))為全球性分佈之害蟲，其為害之作物範圍甚廣，本省以十字花科蔬菜、馬鈴薯及菸草為害最為嚴重，大量發生時，常造成作物枯萎，並可傳播多種植物疾病，嚴重威脅作物產量與品質(黃振聲、謝豐國, 1983; van Emden *et al.*, 1969)。其中馬鈴薯是世界主要糧食作物之一，單位面積每日生產之熱量及蛋白質，分別高踞作物之第二及第四位。本省栽培馬鈴薯之面積約2~3千公頃，80%集中於臺中縣及雲嘉地區，多為冬季栽培作物。(曹幸之、張有明, 1980; 曹幸之等, 1987; Calkins and Tu, 1978)。

馬鈴薯之病蟲害多達265種(Brown *et al.*, 1984)，在本省對馬鈴薯病蟲害之研究皆偏重於防治方面，PVY (potato virus Y)為本省最嚴重之馬鈴薯毒素病，而桃蚜媒介非持續性病毒及接觸傳染，常造成馬鈴薯莖葉壞疽或嵌紋及落葉減產(曹幸之等, 1987)，故探討桃蚜在馬鈴薯田之空間分布是瞭解桃蚜生態背景的一環。

空間分布是族群重要生態特徵之一，探討昆蟲本身受到遺傳特性如行為、繁殖機制等及環境因子如氣象、理化、生物間競爭與捕食等交互影響後，在時間及空間序列上分散之情形，為一暫時性動態之改變，不僅會影響取樣程序，也會影響數據分析方法及族群大小之測量(Ludwig and Reynolds, 1988;

Southwood, 1978; Taylor, 1984)。本試驗乃採用簡單逢機取樣法，調查桃蚜在馬鈴薯田之族群密度，探討其空間分布型式藉以作建立此害蟲之基本生態學資料。

田間族群調查於臺灣省農業試驗所園藝系馬鈴薯田中進行，1987年11月至1988年3月及1988年12月至1989年3月為馬鈴薯栽種期，栽植方式為行距60cm，穴距30cm。自幼苗長出後，分二次進行調查：

第 I 次 1987年12月17日~1988年3月 7日

第 II 次 1989年 1月11日~1989年3月15日

每次調查五個品種，第 I 次調查卡第娜(Cardinal)、Aula、Russet Burbank、克難(Kennebec)及雪白(Snowy)，第 II 次調查卡第娜、Aula、Ilona、克難及雪白。每週調查一次，每次每一品種逢機取樣10株，作全株調查，記錄桃蚜數量，連續調查10週。

將每次調查桃蚜密度之資料，計算其平均(m)與均方(S^2)。先由均方對平均之比值(S^2/m ratio)，初步判斷其分布型式。 $S^2=m$ 時，族群呈逢機分布；當 $S^2>m$ 時，族群趨向聚集分布。並依Taylor's power law (Taylor, 1961)計算出生物在不同時間、密度之環境下，其平均(m)與均方(S^2)之冪方(power)方程式。進一步利用套裝軟體SAS (Statistical Analysis System) (SAS Institute, 1982)之Proc Reg分析以F-test測試均方與平均之對數值間直線迴歸關係是否顯

著，再進一步用t-test測試迴歸係數是否不為零。

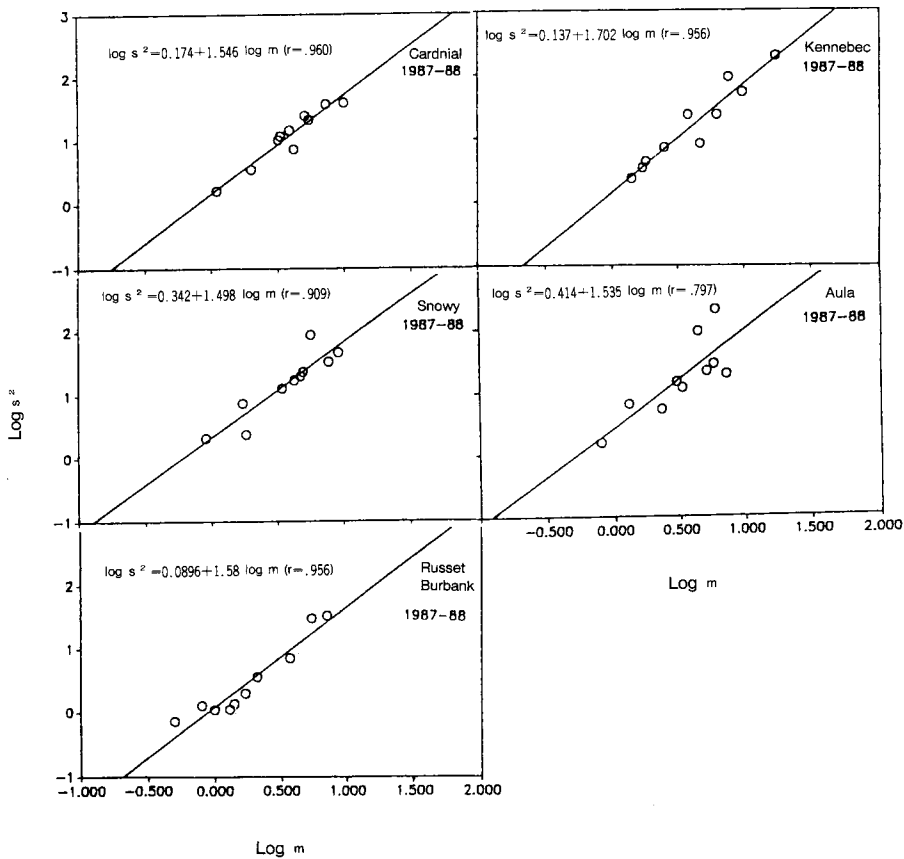
將各年次每次調查桃蚜密度資料，計算其平均(m)與均方(S^2)及均方對平均之比值(S^2/m ratio)，結果各次分散指數(Index of Dispersion, $ID=S^2/m$)值在100組資料中，僅有10組資料 S^2/m 小於1；1組資料為 $S^2=m=1$ ；其餘各組資料均 S^2/m 大於1。初步判定桃蚜在不同品種馬鈴薯植株上呈聚集型分布。

田間作物在感染蚜蟲初期，空間分布常呈逢機之卜瓦松分布，且此段時期不長，常

不超過2~3週。而後蚜蟲族群經增長及分散，空間呈聚集之負二項分布，而到末期大發生時則呈log-normal或常態(normal)分布(Minks and Harrewij, 1988)。

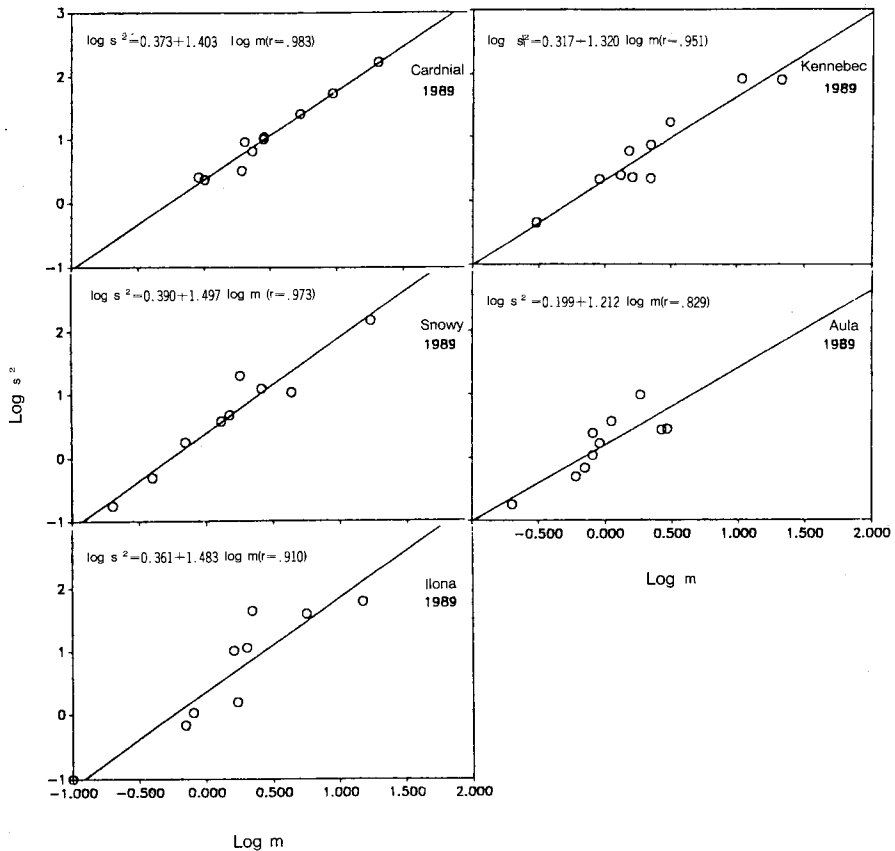
Taylor's power law符合負二項分布之程度極佳，且應用簡便(Dean and Luuring, 1970; Dean, 1973; Kring and Gilstrap, 1983)，而本試驗皆在種植約3~4週後才進行調查，故進一步作此分析。

將不同品種、不同時期調查之平均與均方對數值做直線迴歸關係圖(圖一、二)，除Aula品種二年次調查之判別係數 r 值為0.797



圖一 桃蚜在不同馬鈴薯品種上直線迴歸分析(1987-88)。

Fig. 1 Dec. 1987 to Feb. 1988 linear regression analysis of *Myzus persicae* (Sulzer) in various potato cultivars.



圖二 桃蚜在不同馬鈴薯品種上直線迴歸分析(1989)。

Fig. 2 Jan. to Mar. 1989 linear regression analysis of *Myzus persicae* (Sulzer) in various potato cultivars.

及0.829外，其餘各品種之r值皆在0.909以上。經F-test知p-value皆小於0.01，顯示迴歸關係成立，均符合Taylor's power law。進一步測試迴歸係數(Slope)是否為零。由表一、二可看出，經t-test後，p-value皆小於0.01，故迴歸係數不為零，且迴歸係數(slope, b)均大於1，小於2，而常數項(intercept, a)值小於1，故呈聚集分布。

Taylor於1984年再說明power law之適用範圍，可適用於陸地上及作物上之昆蟲，且認為b可代表種之聚集特性。當b>1時，生物具聚集分布之特性，本試驗b值皆大於1，

故桃蚜族具有聚集特性。Hanski (1982)認為由b值可看出棲所有無專一性。b>2為專一者(specialists)，b<2則為非專一者(generalists)，而桃蚜為雜食者，棲所不專一，本試驗結果為1<b<2，符合Hanski的說法。桃蚜在馬鈴薯田之空間分布呈聚集情形，此與Anscombe (1948)、Fisher *et al.* (1943)及Talyor (1984)之結果相雷同。

不同氣象因子對桃蚜在不同品種上之族群變動影響不同，其在空間上之表現亦不同。針對上述10組資料S²/m小於1進一步加以探討。第1年次資料有2組，為Russet Bur-

表一 桃蚜在不同馬鈴薯品種上直線迴歸之參數估算(1987-88)

Table 1. Dec. 1987 to Feb. 1988 parameter estimates of linear regression analysis of *Myzus persicae* (Sulzer) in various potato cultivars

Cultivars	Parameter estimate	Standard error	T for HO : Parameter=0	Prob> T
Cardinal				
Intercept	0.174336	0.10341993	1.686	0.1303
Slope (b)	1.546288	0.16022799	9.651	0.0001
Kennebec				
Intercept	0.137000	0.13145952	1.042	0.3278
Slope (b)	1.701695	0.18547184	9.175	0.0001
Russet Burbank				
Intercept	0.089588	0.07392817	1.212	0.2602
Slope (b)	1.579999	0.17088161	9.246	0.0001
Snowy				
Intercept	0.341835	0.15368463	2.224	0.0568
Slope (b)	1.498315	0.24354545	6.152	0.0003
Aula				
Intercept	0.413830	0.24058545	1.720	0.1237
Slope (b)	1.534874	0.40742367	3.767	0.0055

表二 桃蚜在不同馬鈴薯品種上直線迴歸之參數估算(1989)

Table 2. Jan. to Mar. 1989 parameter estimates of linear regression analysis of *Myzus persicae* (Sulzer) in various potato cultivars

Cultivars	Parameter estimate	Standard error	T for HO : Parameter=0	Prob> T
Cardinal				
Intercept	0.373015	0.05802685	6.429	0.0002
Slope (b)	1.402483	0.09326871	15.037	0.0001
Kennebec				
Intercept	0.317039	0.09235849	3.433	0.0089
Slope (b)	1.320316	0.15251986	8.657	0.0001
Ilona				
Intercept	0.360778	0.13690595	2.635	0.0299
Slope (b)	1.483201	0.23824975	6.225	0.0003
Snowy				
Intercept	0.390446	0.07370089	5.298	0.0007
Slope (b)	1.497234	0.12673193	11.814	0.0001
Aula				
Intercept	0.198631	0.09303250	2.135	0.0653
Slope (b)	1.211930	0.28914693	4.191	0.0030

bank品種上，發生在1988年1月28日及2月4日。此段期間均溫約18.5℃，降雨量為

40.2mm(總降雨量為85mm)，降雨天數為5天(總降雨天數為14天)，相對濕度在76%左

右。另8組資料出現在1989年克難、雪白及Aula上，其中有4組出現在Aula上，且大多在1~2月間。此段時期均溫約16°C，雨量集中為24.8mm，降雨天數為7天，相對溼度約為77%。此兩年次調查期間，降雨量、降雨天數及溼度是影響桃蚜族群變動之重要因子(郭美華, 1990)。因此降雨量、降雨天數，對桃蚜族群增長有抑制作用，使得其空間分布非呈聚集型。

桃蚜在卡第娜上皆為聚集型，依郭美華(1990)報告，第I年次之族群變動僅受上週成蚜數影響為正相關，判別係數為0.482。第II年次則受到雨量影響，但呈正相關，判別係數為0.526。因此其分布不受雨量抑制。而卡第娜屬紅皮中晚生品種，略長形、產量豐且風味佳，但易遭壞疽Y病毒及嵌紋Y病毒侵害(曹幸之, 1986; 曹幸之等, 1987)。由上述結果或許可解釋為何卡第娜品種易得病毒病。

綜合以上結果，桃蚜族群之空間分布呈聚集分布，但因不同時間、地點及品種，有不同均方~平均值關係，且田間有許多因子會影響到族群之動態，同時反映於其空間分布上，故兩年次中不同馬鈴薯品種上分析所得之直線迴歸式不同。

誌 謝

承蒙恩師 劉玉章教授悉心指導，使試驗工作得以順利完成，撰寫期間又蒙精心修改、耐心斧正。感謝臺灣省農業試驗所園藝系曹幸之博士惠允使用馬鈴薯田，得以進行田間族群調查，謹致由衷謝意。

參考文獻

曹幸之、張有明。1980。馬鈴薯種子繁殖栽

培之研究-開花與結實。中華農業研究 29: 321-328。

曹幸之。1986。馬鈴薯之品種比較試驗。中華農業研究 35: 300-307。

曹幸之、陳進分、李碩朋。1987。抗Y毒素馬鈴薯族群之篩選試驗。中華農業研究 36: 381-388。

郭美華。1990。桃蚜在馬鈴薯田之族群變動。興大昆蟲學報 23: 47-55。

黃振聲、謝豐國。1983。桃蚜(*Myzus persicae* (Sulzer))之發育生物學及其棲群增長。植保會刊 25: 77-86。

Anscombe, F. J. 1948. On estimating the population of aphids in a potato field. *Ann. Appl. Biol.* 35: 567-571.

Brown, C. R., E. N. Fernandez-Northcote, U. Jayasinghe, and L. Salazar. 1984. Breeding virus-resistant potato cultivars for developing countries. *CIP Circular* 12(3): 1-4.

Calkins, P. H., and S. H. Tu. 1978. White potato production in Taiwan: a farm survey. *Asian Veg. Res. Develop. Center Tech. Bull.* 10: 78-87.

Dean, G. J. 1973. Distribution of aphids in spring cereals. *J. Appl. Entomol.* 10: 447-462.

Dean, G. J., and B. B. Luuring. 1970. Distribution of aphids in cereal crops. *Ann. Appl. Biol.* 66: 485-496.

Fisher, R. A., A. S. Corbet, and C. B. Williams. 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. *J. Anim. Ecol.* 12: 42-58.

- Hanski, I.** 1982. On patterns of temporal and spatial variation in animal populations. *Ann. Zool. Fennici.* 19: 21-37.
- King, T. J., and F. E. Gilstrap.** 1983. Within-field distribution of greenbug (Homoptera: Aphididae) and its parasitoids in Texas winter wheat. *J. Econ. Entomol.* 76: 57-62.
- Ludwig, J. A., and J. F. Reynolds.** 1988. *Statistical ecology.* John Wiley & Sons, Inc. 337pp.
- Mink, A. K., and P. Harrewijn.** 1988. *Aphids: their biology, natural enemies and control.* vol. B. Elsevier, Amsterdam. 364pp.
- SAS Institute.** 1982. *SAS User's guide: Statistics.* SAS Institute, Cary, N. C. 1290pp.
- Southwood, T. R. E.** 1978. *Ecological methods with particular reference to the study of insect populations.* London: Chapman & Hall. 524pp.
- Taylor, L. R.** 1961. Aggregation, variance and the mean. *Nature* 189: 732-735.
- Taylor, L. R.** 1984. Assessing and interpreting the spatial distributions of insect populations. *Ann. Rev. Entomol.* 29: 321-357.
- van Emden, H. F., V. F. Eastop, R. D. Hughes, and M. J. Way.** 1969. The ecology of *Myzus persicae*. *Ann. Rev. Entomol.* 14: 197-270.

收件日期：1991年9月20日

接受日期：1992年3月18日