



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Research report】

高粱瘦蠅密度與危害之關係【研究報告】

洪士程

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1987/01/15 Available online: 1987/03/01

Abstract

摘要

以接蟲方法調查高粱瘦蠅 *Contarinia sorghicola* (Coquillett) 密度與產量損失之關係，結果顯示高粱瘦蠅密度與危害高粱果粒之關係為 $Y = 53.4X^{0.824}$ ，每隻雌成蟲可造成1.36 克之產量損失。經濟危害水平是以開花期花序上產卵之雌成蟲數為標準，依試驗結果求得之經濟危害水平為每花序 0.6 隻產卵雌成蟲。

Key words:

關鍵詞:

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

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

高粱瘰蠅密度與危害之關係

洪士程

臺灣省農業試驗所嘉義分所

(接受日期：民國76年1月15日)

摘 要

以接蟲方法調查高粱瘰蠅 *Contarinia sorghicola* (Coquillett) 密度與產量損失之關係，結果顯示高粱瘰蠅密度與危害高粱果粒之關係為 $\hat{Y}=53.4X^{0.824}$ ，每隻雌成蟲可造成 1.36 克之產量損失。經濟危害水平是以開花期花序上產卵之雌成蟲數為標準，依試驗結果求得之經濟危害水平為每花序 0.6 隻產卵雌成蟲。

緒 論

高粱為世界上重要作物之一，其生產僅次於小麥、稻米、及玉米。主要種植於南北緯 40 度之間。在記錄中危害高粱之害蟲種類很多，其中分佈廣而危害嚴重者，只有高粱瘰蠅一種 (Young and Teetes, 1977)。發育中之高粱果粒如受瘰蠅幼蟲取食即無法發育，且因其危害期接近收穫，未能產生有效之補償作用。由於本害蟲之直接危害所造成果粒之損失甚鉅，於美國、阿根廷、巴西、奈及利亞、印度及澳洲等地均被認為是主要之害蟲 (Harris, 1976)。

高粱瘰蠅成蟲壽命很短，雄成蟲羽化後約 5 小時即有個體死亡，9 小時內死亡率已達 50%。雌成蟲壽命達 12 小時，但交尾過後亦很少存活超過 24 小時。因此，田間所觀察之成蟲均為當天羽化者。

成蟲之羽化受日週律、溫度、濕度影響。雄成蟲自破曉開始羽化，而於 0500~0700 為羽化盛期，雌成蟲之羽化較雄成蟲遲 2 至 3 小時，羽化盛期為 0700~0900，至 1400 時瘰蠅之羽化便完全停止。

羽化後，雄成蟲在其羽化之高粱果穗附近徘徊飛翔，並與剛羽化之雌成蟲交尾。雌成蟲交尾過後即飛離其羽化之果穗，分散至開花中之高粱花序產卵，將卵產於小穗 (spikelet) 之子房上。幼蟲隱藏於小穗內取食而抑制了果粒發育，完成一個世代歷時為 14~22 天。每個生長季節可發生許多世代，於連續種植的情況下，因高粱開花期的延長可導致很高的族羣密度 (Teetes, 1984)。

本省高粱之種植主要在嘉南地區。過去並無此蟲危害之記載，或因該蟲個體小而未被注意，或因種植面積不大而未受重視。自稻米轉作以來，隨高粱種植面積之擴大而發生日益嚴重，目前已成為重要之高粱害蟲。依民國 75 年秋季之調查，宿根之高粱較晚開花者損失可達 70% 以上。本試驗之目的為探討高粱瘰蠅之密度與危害損失之關係，並求出經濟危害水平，以作為田間防治之依據。

材 料 與 方 法

爲探討高粱瘿蠅之密度與危害損失之關係，本試驗以接蟲之方法行之，於高粱之開花中期 (half anthesis) 接入特定數目之雌成蟲，供其產卵危害。試驗方法如下：

1. 供試材料

以盆栽之臺中 5 號高粱爲試驗材料。高粱種植於直徑 35 公分，高 30 公分之花盆，於抽穗時以尼龍紗網所製之蟲罩罩住，蟲罩直徑 15 公分，高 30 公分。待小花開至穗部中央部位時，每穗分別接入 1, 2, 5, 10, 15, 20 隻雌成蟲，每處理 4 重複。供試之雌成蟲係採自附近高粱田產卵中之雌成蟲採集及接蟲皆於早上 10 點以前完成。

2. 危害量之計算

果穗於產卵 10 天後割下，携回實驗室檢查，於解剖顯微鏡下逐粒解剖，計算受害粒數及每個受害果粒內之幼蟲數。再以迴歸方法 (沈 1979) 求出每穗雌成蟲數與被害粒數之關係。並以鄧肯氏多變域值分析各種密度下每隻雌成蟲之危害粒數及子代幼蟲數之差異顯著性。

3. 經濟危害水平之估算

以每隻雌成蟲之平均危害量換算爲重量，然後代入公式 (1)，以求經濟危害水平 (洪, 1987)。

$$EIL = \frac{C \times 5 \times 10^{-3}}{V \times E} \quad (1)$$

EIL = 經濟危害水平 (雌成蟲數/穗)

C = 防治費用 (2320 元/公頃) (包括農藥費 320 元，勞務費 2000 元)

V = 商品價格 (14 元/公斤)

E = 每隻雌成蟲造成之損失 (克/雌成蟲)

5×10^{-3} = 單位轉換之介量，即公頃轉換爲株 (200,000 株/公頃) 及公斤轉換爲公克 (1000 公克/公斤)

結 果

1. 高粱瘿蠅密度與危害之關係

高粱瘿蠅之雌成蟲密度與危害之粒數示如圖 1，其關係爲一指數曲線，迴歸方程式爲 $\hat{Y} = 53.4 X^{0.024}$ ， X 爲蟲數， \hat{Y} 爲危害粒數。其斜率爲 $\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{43.99}{X^{0.176}}$ ，當瘿蠅之密度增加時，曲線之斜率漸減，此現象表示瘿蠅之危害易受密度因子所影響，每隻雌成蟲所造成之危害粒數隨蟲數密度增加而減少。

2. 瘿蠅密度與每隻雌成蟲危害粒數、子代蟲數之關係

於各種密度下，每隻雌成蟲之危害粒數及子代幼蟲數示如表 1。每隻雌成蟲之危害粒數隨密度之增加而減少，密度 10 隻以上即呈顯著差異。而各種密度下每隻雌成蟲之子代幼蟲數之差異不顯著，表示每隻雌成蟲之產卵數不受密度因子所影響。

造成瘿蠅於較高密度時每隻成蟲危害粒數減少之原因，主要是由於雌成蟲之重複產卵所造成。由表 1 之受害果粒內幼蟲數觀察，於低密度之雌成蟲情況，每個受害果粒主要是受一隻幼蟲危害，但當雌成蟲密度漸增時，每個受害果粒內有較多幼蟲之情形會逐漸增多。

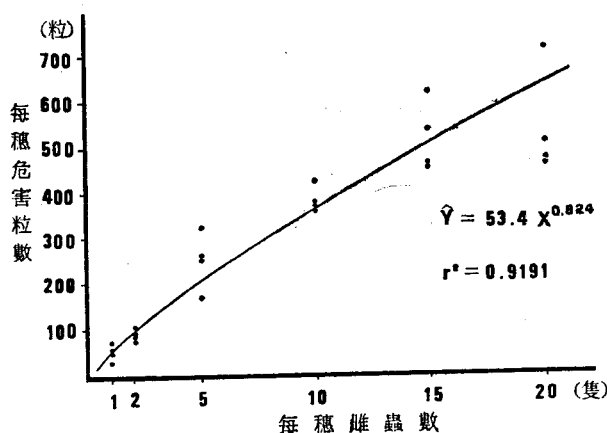


圖 1 高粱瘰蠅密度與危害粒數之關係

Fig. 1. The relationship of sorghum midge density to the damaged spikelets

表 1 高粱瘰蠅雌蟲密度與危害粒數，子代蟲數之關係

Table 1. The relationship between sorghum midge density and damaged spikelets, No. of larvae by caged infestation

Midge infestation level	No. of damaged spikelets/ovipositing midge ^{a)}	No. of larvae/ovipositing midge ^{a)}	% of damaged spikelets containing No. of larvae				
			1	2	3	4	5
1	52.5 ± 21.2a	53.5 ± 21.7a	98.6	1.4			
2	46.9 ± 3.7ab	48.1 ± 4.8a	97.3	2.7			
5	50.8 ± 13.1ab	53.9 ± 13.6a	94.3	5.2	0.5		
10	38.2 ± 3.2abc	41.7 ± 4.4a	91.4	8.2	0.4		
15	34.3 ± 4.8bc	39.6 ± 7.0a	86.1	12.4	1.3	0.2	
20	26.7 ± 6.0c	33.8 ± 6.8a	75.2	20.7	3.8	0.2	0.1
Mean	41.6 ± 13.5	45.0 ± 12.6	89.3	8.4	1.5	0.1	0.02

^{a)} Means in the same column not followed by a common letter differ significantly at $p=0.05$ as determined by Duncan's multiple range test.

3. 經濟危害水平之估算

經濟危害水平之擬定是根據高粱開花期產卵之雌成蟲數目，而雌成蟲之危害是由於子代幼蟲之取食結果。由表 1 之結果，每隻雌成蟲產生 45 隻幼蟲來危害果粒。如以臺中 5 號高粱之農藝性狀每千粒 30.3 克來換算，每隻雌成蟲可造成 1.36 克之產量損失，以此數據代入公式 (1)，求得之經濟危害水平為平均每花序 0.6 隻雌成蟲。

討 論

瘰蠅雌成蟲密度與危害關係，Montoya (1965) 於 RS 610 高粱品種行接蟲試驗，發現每穗接入 2, 4, 6, 8 隻雌成蟲，每隻雌成蟲之平均危害粒數分別為 34, 38, 31, 31 粒。Karanjkar 及 Chundurwar (1978) 以 CHS-1 品種接入 2, 4, 8, 12, 16, 20, 24 隻雌成蟲，每隻雌成蟲之平均危害粒數分別為 30, 20, 13, 10, 8, 9, 9 粒。而 Hallman 等 (1984) 之結果發現於感蟲品種

AT×2752×RT×430 每雌蟲可造成 42~48 果粒之危害，約為 1.5 克之重量損失；於抗蟲品種 AT×2755×RT×2767 及 AT×2761×RT×2767 每雌成蟲可造成 9 果粒之危害量，即約 0.32 克之產量損失。然以上之研究只涉及危害粒數與產量損失之研究。

依本試驗之結果，癭蠅密度增加時每雌成蟲之危害粒數會相對減少，此與 Montoya, Karanjkar 及 Chundurwar 氏之結果類似。癭蠅雌成蟲之產卵對單一雌成蟲來說，造成重覆產卵之機會並不多，在本試驗有 1.2% 之機會，然而當癭蠅密度增大時，機會便增多。其重覆產卵之幼蟲危害情形符合數學公式如下： $(0.988+0.012Y)^n$ ， X 代表受害果粒內有 1 隻幼蟲危害， Y 代表受害果粒內有 2 隻幼蟲危害， n 為每一花序產卵之雌成蟲數。將公式展開後，凡含有 1 個 Y 者表示果粒有 2 隻幼蟲危害，有 2 個 Y 者表示有 3 隻幼蟲危害，其餘類推。

以受害果粒來說，本試驗之結果平均每隻產卵雌成蟲可造成 41.6 ± 13.6 粒危害，與 Hallman 等氏 (1984) 之感蟲品種 AT×2752×RT×430 之 42~48 粒相接近。而其抗蟲品種之危害粒數為感蟲品種之五分之一，危害量減少主要是因產卵量減少 (45%)，再加上受產卵之小穗受害只佔 52%，因此抗蟲品種在癭蠅之防治上有其利用價值。

高粱癭蠅之經濟危害水平於美國德州為每花序 1 隻 (Hoelscher 及 Teetes, 1981)，於密西西比州為 2~3 隻 (Pitre 等氏 1975)，於澳洲為 6 隻 (Passlow, 1973)；於阿根廷為 1 隻 (Limonti 及 Villata, 1980)，而這些防治基準部份是依經驗而估算得到。

由於危害粒數易受產卵雌成蟲密度影響，使得每隻產卵雌成蟲之危害粒數不易正確估算，故本試驗直接以子代幼蟲數來推算，且因單一雌成蟲造成重覆產卵之機會只佔 1.2% 左右。可由于子代幼蟲數直接換算為危害粒數，依試驗結果每隻產卵雌成蟲平均有 45.0 ± 12.6 隻子代幼蟲，約可造成 13.6 克之產量損失，以此求出之經濟危害水平為每花序 0.6 隻。

誌 謝

本試驗承本分所植保系系主任鄭清煥博士之多方鼓勵與指導，特此謝。

參 考 文 獻

- 沈明來 1979 生物學上常用方程式之配合。臺灣植物保護中心教材第 4 號 pp. 50-66。
- 洪士程 1987 玉米穗蟲於高粱上之損失評估。科學農業 35 卷 1、2 期 (印刷中)。
- Hallman, G. J., G. L. Teetes and J. W. Johnson. 1984. Relationship of sorghum midge (Diptera: Cecidomyiidae) density to damage to resistant and susceptible sorghum hybrids.
- Harris, K. M. 1976. The sorghum midge. Ann. Appl. Biol. 84: 114-118.
- Hoelscher, C. E. and G. L. Teetes 1981. Insect and mite pests of sorghum-management approaches. Tex. Agric. Ext. Ser. Publ. B-1220 24pp.
- Karanjkar, R. R. and R. D. Chundurwar 1978. Losses to jowar cob in relation to adult midge population. Sorghum Newsl. 21: 55-56.
- Limonti, M. R. and C. A. Villata 1980. Forma de detectar la presencia de la "mosquita del sorgo" *Contarinia sorghicola* (Conquillet) y medidas para su control. Institute National Tec. Agropec. Divulgacion Tec. 5. Manfredi, Argentina.
- Montoya, E. L. 1965. Bionomics and control of the sorghum midge *Contarinia sorghicola* (Coquillet). M. S. Thesis, Texas A&M University, College Station.
- Passlow, T. 1973. Insect pest of grain sorghum. Queensl. Agric. J. 99: 620-628.
- Pitre, H. M., J. P. Roth, and L. M. Gourley 1975. The sorghum midge in Mississippi. Miss. Agric. For Exp. Stn. Bull. 836, 13pp.

- Teetes, G. L. 1984. Sorghum midge biology, population dynamics and integrated pest management. International sorghum entomology workshop. ICRISAT press. pp. 233-245.
- Young, W. R. and G. L. Teetes 1977 Sorghum entomology. Ann. Rev. Entomol. 22: 193-218.

RELATIONSHIP OF SORGHUM MIDGE DENSITY TO THE DAMAGE OF SORGHUM

Shi-Cheng Hong

Chia-Yi Agricultural Experiment Station, TAR

By caging midges on the potted sorghum plant, the relationship between the density of adult sorghum midge, *Contarinia sorghicola* (Coquillett), and yield loss in grain sorghum was determined. Results indicated that the relationship of sorghum midge density to damaged spikelets could be expressed as an exponential curve regression $\hat{Y}=53.4X^{0.824}$, and grain loss per ovipositing midge was 1.36 g. Based on ovipositing female adult midge per flowering sorghum panicle, the economic injury level for the sorghum midge in grain sorghum was determined to be 0.6 per panicle.