

穀粒穎殼不同程度破損對米象及玉米象之誘引試驗

洪巧珍¹ 彭武康

國立臺灣大學植物病蟲害學系

摘 要

本試驗探討稻穀穎殼不同程度破損時，穀粒對米象及玉米象之誘引性。將穎殼完整之臺農 67 號穀粒，在穎殼上以直徑 0.1、0.2、0.3、0.5 或 1.0mm 之鑽頭鑽孔。取不同程度破損之穀樣及糙米各 20 粒，逢機等距離排列於圓盤周圍。米象或玉米象接入中心處，令其自由選擇。在 60 分鐘內，米象或玉米象聚集在穀粒之蟲數，隨穀粒穎殼上之鑽孔直徑增加而增加。290 分鐘後，米象或玉米象聚集數均以在糙米中最多，其次依序為穀殼有 1.0、0.5、0.3、0.2、0.1 mm 孔徑之穀粒，而在穎殼完整之穀粒，玉米象或米象之聚集數均最少。由此顯示穀粒穎殼破損程度，對米象或玉米象之誘引性成正比關係。

前 言

米象 [*Sitophilus oryzae* (L.)] 及玉米象 (*S. zeamais* Motschulsky) 屬鞘翅目、象鼻蟲科，均為世界性之積穀害蟲。在臺灣之穀倉中，兩種昆蟲均同時存在 (林等, 1975; 彭等, 1979)。

文獻指出米象及玉米象均不能為害穎殼完整之稻穀 (謝、黃, 1978; 彭等, 1983; Breese, 1960)，而穎殼破損或有裂縫者，此等昆蟲即能進入其中取食或繁殖。本文報導利用不同直徑之鑽頭，在穀粒之穎殼鑽孔，置於圓型之試驗盤中，令試驗昆蟲自由選擇，以探討穎殼破損程度對米象或玉米象之誘引效果。

材 料 與 方 法

米象與玉米象為臺大昆蟲館所飼養之品系，經鑑定 (Kuschel, 1961)，分別以糙米飼養。養蟲之糙米或試驗穀類，其水分調整為 $13 \pm 0.5\%$ ，包於塑膠袋中，放於冷凍櫃 (-18°C) 冷凍 2 週，以殺死附在穀粒表面之蟲卵、幼蟲、蛹或成蟲。使用前取出，在室溫經水分平衡 2 週，再打開使用 (Strong *et al.*, 1967)。

鑽孔使用小型鑽頭。鑽頭之直徑有 0.1、0.2、0.3、0.5 及 1.0 mm 等五種。試驗品種為臺農 67 號，選擇內外穎殼完整且緊閉之穀粒，任選一面，用同一直徑之鑽頭鑽兩孔。

將穎殼完整與經鑽有孔徑 0.1mm、0.2mm、0.3mm、0.5mm 及 1.0mm 之穀粒和糙米各 20 粒，分別置於長 2.5 cm、寬 2.0 cm 及高 2.0 cm 之鋁盒中，逢機排列，等距離放於直徑 28 cm、高 15 cm 之玻璃缸週圍 (McCain *et al.*, 1964; Van Der Schaaf, *et al.* 1969; Cook, 1976)。將經飢餓處理 2 日之二週齡成蟲約 300 隻，接入玻璃缸中央。放置於實驗室，氣溫約 $25-28^\circ\text{C}$ 、

1 現在通訊處：臺灣省農業藥物毒物試驗所農藥製劑系

相對溼度 70—75 %。每隔 10 分鐘、30 分鐘及以後每小時觀察並記錄象鼻聚集在各樣品中之蟲數，並換算成百分率。至 290 分鐘時，聚集在各樣品中之蟲數，已達平穩。此時將聚集在各種穀粒蟲數之百分率，經 $\text{Sin}^{-1}\sqrt{X}$ 轉換後作變方分析，並以 Duncan's 多變域法測驗其差異顯著性。重覆三次。

結 果 與 討 論

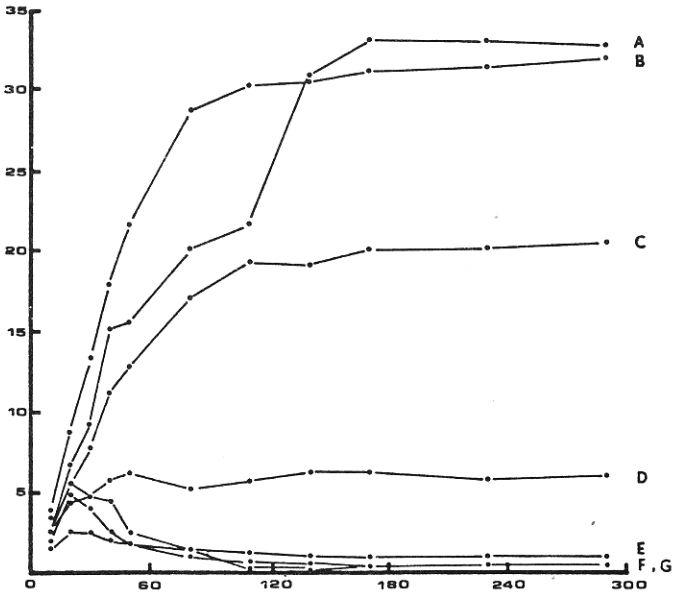
在 290 分鐘的觀察中，米象聚集在各種試驗穀粒上之蟲數百分率均隨穀粒上孔徑增加而增多（圖一）。截至 290 分鐘時，各稻穀樣品中之聚集蟲數，以糙米及 1.0 mm 者中最多，各佔 32.9 % 及 32.1 %；在穎殼有 0.5、0.3 或 0.2 mm 孔徑之穀粒上，米象聚集蟲數分別為 20.5、6.1、1.1 %，而以穎殼有 0.1 mm 孔徑之穀粒及穎殼完整稻谷上蟲數之百分率最小，各僅佔 0.37 %。

此資料經變方分析，各稻穀樣品米象聚集蟲數百分率間，具有 5 % 之顯著差異（圖三）。米象聚集在穀粒穎殼有 1.0 mm 孔徑與在糙米者差異不顯著，與 0.5、0.3、0.2、0.1 mm 者及穎殼完整之稻谷具差異性。

各種穀粒樣品對玉米象之誘引力之趨勢與米象相同（圖二），在 290 分鐘之內，引誘玉米象之蟲數隨穎殼上鑽孔直徑之增大而增加。截至 290 分鐘時，各樣品聚集蟲數之百分率，以糙米及穎殼有 1.0 mm 孔徑者最多，各佔 26.5 及 28.3 %；穎殼上具有孔徑 0.5、0.3、0.2 或 0.1 mm 之穀粒，分別為 24.2、10.0、4.5、1.9 %；以穎殼完整穀粒引誘最少，僅 1.3 %。在 290 分鐘時，各種穀粒上之玉米象聚集蟲數之百分率，經變方分析列於圖四。玉米象聚集在穎殼上具有 0.5 mm 及 1.0 mm 孔徑之穀粒，與糙米之蟲數百分率，其差異不顯著（ $P < 0.05$ ），而與其餘者有顯著差異。

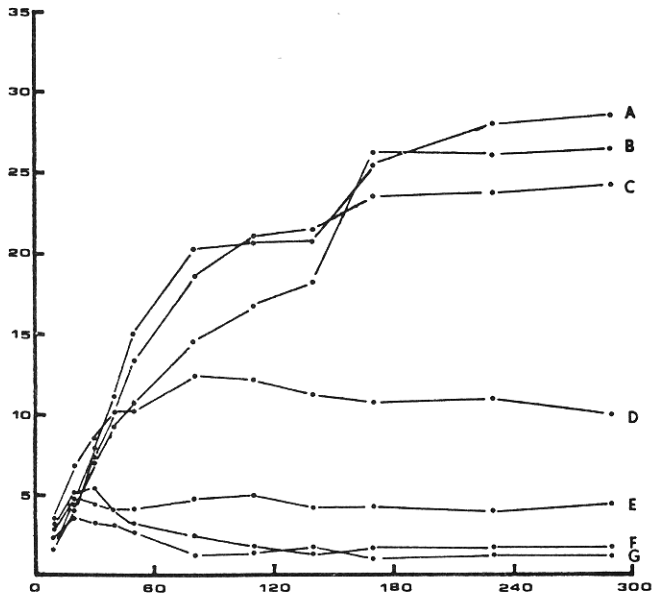
由上述實驗結果顯示，穎殼鑽孔直徑越大者，對米象或玉米象之引誘力愈大，至 1.0 mm 時與糙米之誘引力相同。而孔徑小至 0.2 mm 以下者，與穎殼完整穀粒對米象或玉米象之誘引力相同，幾近於零。

文獻報導糙米及穀類的抽出物對玉米象具有吸引力（Honda *et al.*, 1969 a, b; Ohsawa, 1970），本試驗中亦發現穎殼鑽孔直徑大於 0.2 mm 之穀粒對米象及玉米象均具有誘引力。Ohsawa 等以嗅覺測定器（olfactometer）在三種空氣流速下觀察玉米象對誘引劑的反應，發現流速較小者，玉米象趨向誘引劑之速度較慢（Ohsawa *et al.*, 1970），此乃由於空氣流速小時，誘引劑達於玉米象之時間會延遲。本試驗中穎殼上孔徑較小之穀粒，對米象及玉米象之誘引力愈低，此可能係穎殼破損程度與穎殼中穀粒發散之誘引物濃度成此相關，因此於相同之距離，破損程度愈大者，發散的誘引物之濃度愈大，較快達於米象及玉米象，呈現較強之誘引性。Breese (1960) 指出稻穀受害程度與穎殼開裂或破損之穀粒數目呈正相關。Cogburn (1974) 發現穎殼開裂比例較大之稻穀品種中，能飼育產生較多的象鼻蟲。本試驗結果，穀粒穎殼破損程度達 1.0 mm 孔徑時，聚集蟲數之百分率與在糙米者相同。



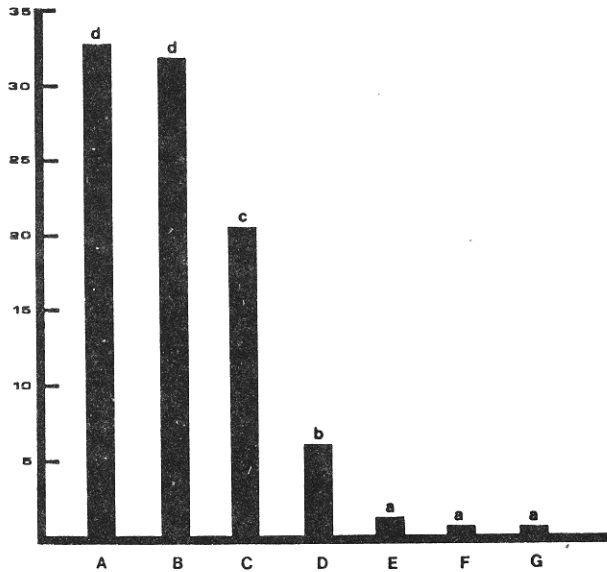
圖一 穀粒穎殼不同程度破損，在不同時間對米象之誘引率。

Fig. 1. Percentage of rice weevils, *Sitophilus oryzae*, attracted to the kernels with 5 calibers on husks, rough rice, and brown rice at indicated time. A: Brown rice. B, C, D, E, F: Intact rough rice with 1.0, 0.5, 0.3, 0.2, and 0.1 mm calibers on husk, respectively. G: Rough rice.



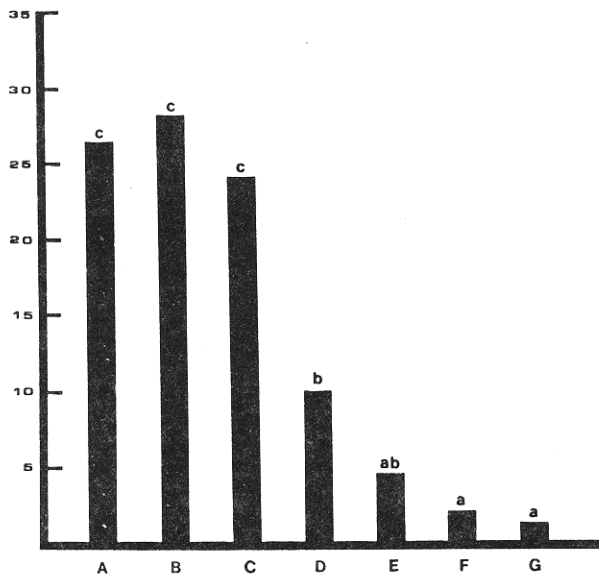
圖二 穀粒穎殼不同程度破損，在不同時間對玉米象之誘引率。

Fig. 2. Percentage of maize weevils, *Sitophilus zeamais*, attracted to the kernels with 5 calibers on husks, rough rice, and brown rice at indicated time. A, B, C, D, E, F, and G are the same as Fig. 1.



圖三 在 290 分鐘時，穀粒穎殼不同程度破損，對米象之誘引性比較；英文字母相同者差異不顯著 ($P < 0.05$)。

Fig. 3. The attractancy of rice kernels with different calibers on the husks to rice weevils 290 minutes after release. Means followed by the same letter are not significantly different ($P < 0.05$) by Duncan's multiple range test. The treatments, A, B, C, D, E, F, and G, are the same as Fig. 1.



圖四 在 290 分鐘時，穀粒穎殼不同程度破損，對玉米象之誘引性比較；英文字母相同者差異不顯著 ($P < 0.05$)。

Fig. 4. The attractancy of rice kernels with different calibers on the husks to maize weevils 290 minutes after release. Means followed by the same letter are not significantly different ($P < 0.05$) by Duncan's multiple range test. The treatments, A, B, C, D, E, F, and G, are the same as Fig. 1.

參 考 文 獻

- 林 櫟，蔡文珊，彭添興，林文雄，黃財發，顏福成，陳榮銘。1975。臺灣雜糧貯藏期間受蟲害之損失及其燻蒸處理。植保會刊 17:142—149。
- 彭武康，徐世傑，廖克誠。1979。 *Sitophilus* 屬之種類調查及其判別分析之研究。臺大植病學刊 6:44—52。
- 彭武康，徐世傑，何鎧光。1983。稻谷品種對米象 [*Sitophilus oryzae* (L.)] 之蟲抗性研究。臺大植病學刊 10:27—38。
- 謝豐國，黃振聲。1978。稻谷穎殼完整性對玉米象產卵與繁殖之影響。植保會刊 20:291—301。
- Breese, M.H. 1960. The infestibility of stored daddy by *Sitophilus sasakii* (Tak.) and *Rhyzopertha dominica* (F.). Bull. Entomol. Res. 51:599—630.
- Cogburn, R. R. 1974. Domestic rice varieties: Apparent resistance to rice weevils, lesser grain borers, and Angoumois grain moths. Environ. Entomol. 3:681—685.
- Cook, A. G. 1976. A critical review of the methodology and interpretation of experiments designed to assay the phagostimulatory activity of chemicals phytophagous insects. Symp. Biol. Hung. 16:47—54.
- Honda, H., I. Yamamoto, and R. Yamamoto. 1969a. Attractant for rice weevil, *Sitophilus zeamais* Mots. from rice grains. I. Bioassay method for the attractancy of rice grains to rice weevils. Appl. Entomol. Zool. 4:23—31.
- Honda, H., I. Yamamoto, and R. Yamamoto. 1969b. Attractant for rice weevil, *Sitophilus zeamais* Mots. from rice grains. II. Fractionation of rice grains and the nature of the crude attractive fraction. Appl. Entomol. Zool. 4:32—41.
- Kuschel, G. 1961. On the problems of synonymy in the *Sitophilus oryzae* complex. Ann. Mag. Nat. Hist. (13)4:241—244.
- McCain, F. S., W. G. Eden and D. N. Singh. 1964. A technique for selecting rice weevil resistance in corn in the laboratory. Crop Sci. 4:109—110.
- Ohsawa, K., K. Oshima, I. Yamamoto, and R. Yamamoto. 1970. Attractant for the rice weevil, *Sitophilus zeamais* Mots. from rice grains. III. A new type olfactometer for rice weevils. Appl. Entomol. Zool. 5:121—125.
- Strong, R. G., D. E. Sbur, and G. J. Partica. 1967. Rearing stored-product insects for laboratory studies: lesser grain borer, granary weevil, rice weevil, *Sitophilus zeamais* Mots., and Angoumois grain moth. J. Econ. Entomol. 60:1078—1082.
- Van Der Schaaf, P., D. A. Wilbur, and R. H. Painter. 1969. Resistance corn to laboratory infestation of the larger rice weevil, *Sitophilus zeamais*. J. Econ. Entomol. 62:352—355.

THE ATTRACTANCY OF RICE KERNELS WITH DIFFERENT DEGREES OF DAMAGE ON HUSK TO RICE AND MAIZE WEEVIL

C. C. Hung¹ and W. K. Peng

*Department of Plant Pathology and Entomology
National Taiwan University
Taipei, Taiwan, ROC*

Intact rough rice was bored on husk by the drills of 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, or 1.0 mm in diameters. The attractancy of these rice kernels, intact rough rice and brown rice to rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.), or maize weevil, *S. zeamais* Mots., by free choice test was studied. Percentage of the weevils attracted to the samples was recorded in the descending orders: for rice weevils — brown rice, kernels with 1.0, 0.5, 0.3, 0.2, 0.1 mm diameters of holes on husk, and intact rough rice; for maize weevils — brown rice, kernels with 1.0, 0.5, 0.3, 0.2, 0.1 mm diameters of holes on husk, and intact rough rice. The more area of husk damaged, the more attractancy of kernels to weevils exhibited. To rice weevils, the attractancy of the kernels with 1.0 mm diameters of holes on husk was not significantly different from that of brown rice at the 5% level; to maize weevils, the attractancy between the kernels with 0.5 mm. diameters of holes on husk and brown rice was not significantly different at 5% level. (key words: rice weevil, maize weevil, attractancy, husk damage)

¹ Present address: Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan, R. O. C.