



## 【Research report】

### 亞洲玉米螟飼育於含矽人工飼料時之發育與繁殖【研究報告】

洪淑彬、朱耀沂

\*通訊作者E-mail:

Received: Accepted: 1990/07/12 Available online: 1990/09/01

## Abstract

### 摘要

以0、1、3、5和10%等5種不同含矽量之人工飼料飼育亞洲玉米螟之幼蟲，結果顯示含矽飼料中，玉米螟老齡幼蟲和蛹之死亡率顯著增加，且隨著飼料中含矽量之增加，其幼蟲死亡率亦隨之增加。各處理生存個體之幼蟲和蛹期間並無顯著差異，而雌、雄蛹重則均隨飼料含矽量增加而減少。雌、雄蟲壽命亦無顯著差異。雌蟲之產卵前期則隨含矽量增加而延長。產卵期隨含矽量之增加而減短。繁殖力(Y)則隨飼料含矽量(X)之增加而顯著降低，並有 $Y = \exp(5.526 - 1.127X)$  ( $\gamma = -0.945, p < 0.05$ )之關係。雌蛹重(X)與成蟲繁殖力(Y)之間，即有 $Y = -761.94 + 9.51X$  ( $\gamma = 0.98, p < 0.01$ )之關係。根據其齡別生命表估算各處理之族群介量，顯示各處理之平均世代時間(T)沒有顯著差異，但其淨增殖率( $R_0$ )、內在增殖率( $rm$ )和增殖率極限( $\lambda$ )均隨飼料矽含量增加而顯著降低，分別為 $R_0 = \exp(3.864 - 0.252X)$  ( $\gamma = -0.967, p < 0.01$ )、 $rm = 0.066 - 0.0039X$  ( $\gamma = -0.963, p < 0.01$ )和 $\lambda = 1.068 - 0.0042X$  ( $\gamma = -0.963, p < 0.01$ )之關係。

### Key words:

關鍵詞: 亞洲玉米螟，含矽飼料。

Full Text:  [PDF\(0.51 MB\)](#)

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

## 亞洲玉米螟飼育於含矽人工飼料時之發育與繁殖

洪 淑 彬 朱 耀 沂

國立臺灣大學植物病蟲害學系

(接受日期：1990年7月12日)

### 摘 要

以 0、1、3、5 和 10% 等 5 種不同含矽量之人工飼料飼育亞洲玉米螟之幼蟲，結果顯示含矽飼料中，玉米螟老齡幼蟲和蛹之死亡率顯著增加，且隨著飼料中含矽量之增加，其幼蟲死亡率亦隨之增加。各處理生存個體之幼蟲和蛹期間並無顯著差異，而雌、雄蛹重則均隨飼料含矽量增加而減少。雌、雄蟲壽命亦無顯著差異。雌蟲之產卵前期則隨含矽量增加而延長。產卵期隨含矽量之增加而減短。繁殖力 ( $Y$ ) 則隨飼料含矽量 ( $X$ ) 之增加而顯著降低，並有  $Y = \exp(5.526 - 1.127X)$  ( $r = -0.945, p < 0.05$ ) 之關係。雌蛹重 ( $X$ ) 與成蟲繁殖力 ( $Y$ ) 之間，即有  $Y = -761.94 + 9.51X$  ( $r = 0.98, p < 0.01$ ) 之關係。根據其齡別生命表估算各處理之族羣介量，顯示各處理之平均世代時間 ( $T$ ) 沒有顯著差異，但其淨增殖率 ( $R_0$ )，內在增殖率 ( $r_m$ ) 和增殖率極限 ( $\lambda$ ) 均隨飼料矽含量增加而顯著降低，分別為  $R_0 = \exp(3.864 - 0.252X)$  ( $r = -0.967, p < 0.01$ )、 $r_m = 0.066 - 0.0039X$  ( $r = -0.963, p < 0.01$ ) 和  $\lambda = 1.068 - 0.0042X$  ( $r = -0.963, p < 0.01$ ) 之關係。

(關鍵詞：亞洲玉米螟，含矽飼料)

### 前 言

玉米是本省稻田轉作政策中主要推廣栽培之作物，近年來其種植面積由 1981 年之 3 萬 6 千公頃鉅增至 1987 年之 8 萬公頃 (不具名, 1988)。在玉米生育過程中往往導致嚴重蟲害，尤其亞洲玉米螟 (Asian corn borer, *Ostrinia furnacalis* Guenée) 之為害率可高達 98% (徐及謝, 1982; 王及陳, 1963)，成為玉米生產之主要障礙因子。因此近年來從事植物保護人員對其研究不遺餘力，如對種名之商榷 (洪等, 1988)、生物習性 (徐等, 1984)、發生與防治 (王及陳, 1963)、空間分布與蟲害損失率評估 (徐, 1985, 徐等, 1988)、大量飼養技術 (徐等, 1984; 曾, 1986a)、抗蟲品種之篩選 (曾, 1986b)、性費洛蒙之利用 (周等, 1984; 馬等, 1986, 黃及洪, 1987)、經濟為害限界訂定 (曾, 1987) 以及生物防治 (邱及陳, 1986) 等均已進行研究。

玉米螟成蟲一般產卵於葉背，幼蟲性喜隱蔽，孵化後於捲葉中取食，至第 3 齡後始鑽入莖中為害 (齊藤及奧, 1976)，因此一般接觸性殺蟲劑之防治效果不佳，在臺灣農民多使用如加保扶、陶斯松等長殘效性殺蟲劑，非但易產生玉米上之殘毒問題，亦易引起害蟲對藥劑產生抗性。為了緩和此方面問題，需更深入瞭解玉米螟之生物和生態特性，藉以建立玉米螟之蟲害管理體系。

在害蟲管理系統中，作物耕作管理的配合是不可或缺的，其中施肥條件的控制，亦往往影響害蟲管理策略之成敗。為增產而實施多肥栽培，確能改善玉米植株之農藝性狀，使植株高度、展開葉數和

葉面積指數增加，而提高玉米產量。但多肥栽培也使亞洲玉米螟之產卵密度和幼蟲存活率增加，導致增加玉米螟之發生密度（齊藤，1985）。

例如為害水稻之二化螟（*Chilo suppressalis*），亦有相同情形，多氮栽培使水稻更適於二化螟之取食、為害與繁殖，以致造成嚴重的損失（笹本，1961）。據笹本（1961）研究指出施用矽肥能增加水稻莖、葉部之含矽量，改善植株之物理性狀，因此不但減少二化螟對水稻之偏好性，又可提高蛀入幼蟲之死亡率及降低存活幼蟲之生長速度，進而明顯降低其被害量。如此可緩和多氮栽培之缺失。另一方面，Djamin and Pathak（1967）指出不同品種水稻對矽的吸收有顯著的差異，植物組織含矽量與抗蟲性有密切關係，矽可增加植株之硬度，使二化螟大顎嚴重磨損，因此認為矽之含量為水稻抗螟蟲機制之一。

玉米亦為禾本科植物，其葉片含矽量達 10% 左右（Lanning *et al.*, 1980），當矽施用量為每公頃 1.5 公噸時玉米產量顯著增加，但增量到每公頃 3 公噸時，則無增產之效果（不具名，1983）。據 Rojanaridpiched *et al.*（1984）指出玉米含矽量與其對第二代歐洲玉米螟（*Ostrinia nubilalis* Hübner）之抗性有顯著之相關，而對第一代玉米螟之抗性則與組織中 DIMBOA 含量相關，惟含矽量亦扮演重要角色，至於矽對玉米螟之抗蟲性機制為何，則仍待探討。

有關玉米植株中所含之矽對亞洲玉米螟抗蟲性上扮演的角色如何？能否實際應用於玉米螟之防治上？均未見報導。本文僅就玉米螟取食加矽人工飼料後，對其發育與繁殖情形之變化加以探討，期能作為瞭解矽對亞洲玉米螟抗蟲性機制及提供施用矽肥防治玉米螟可行性之參考。

## 材 料 與 方 法

試驗蟲源為採自臺大農場玉米田之亞洲玉米螟，在臺大植病系農業防治研究室中，以人工飼料累代飼養者。人工飼料之配方及飼育程序仿洪及朱（1989）。不同含矽量之人工飼料則以基本人工飼料添加佔乾重 0、1、3、5 和 10% 之二氧化矽（ $\text{SiO}_2$ ）配成。

試驗係在  $26 \pm 1^\circ\text{C}$ ， $75 \pm 5\%$  R. H. 之定溫生長箱中進行，當幼蟲孵化時，單隻接入含有不同矽量人工飼料之圓形塑膠杯中（直徑 4 cm，高 4 cm），各處理供試百隻以上。每日觀察並記錄幼蟲之脫皮情形和死亡數，化蛹時取出稱重。成蟲羽化時，就同一處理雌雄配對置於直徑 9 cm，高 7 cm 之塑膠杯中，每日記錄其產卵數及存活蟲數。由上述資料計算出不同含矽人工飼料所飼養玉米螟各齡幼蟲之發育期、死亡率、蛹重、羽化成蟲之性比、產卵期、繁殖力等，並以鄧肯氏多變域測驗比較其差異。另以 Birch（1948）之方法組成時序生命表（Time-specific life table），估算並比較其族群介量（Population parameters）。

## 結 果 與 討 論

### 1. 矽含量對幼蟲及蛹之發育期及存活率之影響：

以不同含矽量人工飼料飼育玉米螟幼蟲，幼蟲及蛹期之死亡率如表一，取食含低矽量（1%）與對照組人工飼料之玉米螟在幼蟲期之死亡率差異不大，但取食含矽量 3% 以上之人工飼料時，玉米螟老齡幼蟲之死亡率顯著升高。取食含矽量 10% 之人工飼料者，其各齡幼蟲期之死亡率均高，顯示高含矽量食物不適於幼蟲之取食和生存。又不含矽人工飼料組之蛹期死亡率為 11.8%，而含矽人工飼料組則平均約 40%，顯著地高於前者。即至老齡幼蟲和蛹期逐漸出現加矽效果，可認為含矽食物對玉米螟之作用有累積性。又其作用受含矽量影響亦大，含矽量愈高，影響愈顯著。

表一 以不同含矽量人工飼料飼育亞洲玉米螟之幼蟲及蛹死亡率

Table 1. Mortality for preadult stage of Asian corn borer fed on different content of Si in an artificial diet under 26°C

Stage	Si content (%)				
	0	1	3	5	10
Larval instar					
1st	5.6	0.0	2.8	8.3	2.9
2nd	5.6	2.8	2.8	2.8	8.6
3rd	0.0	2.8	0.0	0.0	2.9
4th	0.0	2.8	0.0	0.0	5.7
5th	2.8	2.8	22.2	13.9	17.1
Total in larval stage	14.0	11.1	27.8	25.0	37.1
Pupa	11.8	38.9	44.4	38.9	40.0

矽含量對幼蟲發育之影響如表二。除 5% 和 10% 之高含矽量處理組，老齡幼蟲之發育速率較不一致，而含矽 10% 處理組之發育期略延長外，取食不同含矽量之人工飼料對各齡期之差異不大，自卵孵化至成蟲羽化所需時間約 26.4 至 28.4 天。

表二 以不同含矽量人工飼料飼育亞洲玉米螟之幼蟲及蛹期

Table 2. Developmental duration for preadult stage of Asian corn borer fed on different content of Si in an artificial diet under 26°C

Stage	Si content (%)				
	0	1	3	5	10
Larval instar					
1st	3.9±0.6	4.0±0.4	3.8±0.7	4.0±1.1	4.4±0.9
2nd	6.5±0.6	6.7±0.5	6.7±0.8	6.5±0.8	7.6±1.2
3rd	9.0±0.8	9.2±0.8	9.1±1.2	9.2±1.1	9.8±0.8
4th	12.1±1.2	12.2±0.9	12.5±1.7	12.4±1.5	12.9±0.9
5th	18.0±2.1	19.2±2.6	19.1±2.4	19.9±4.5	20.6±3.4
Pupa	26.4±1.6	27.1±1.3	27.9±1.6	26.4±1.2	28.4±1.5

1. Means±S. D.

2. 矽含量對繁殖與族群增長之影響：

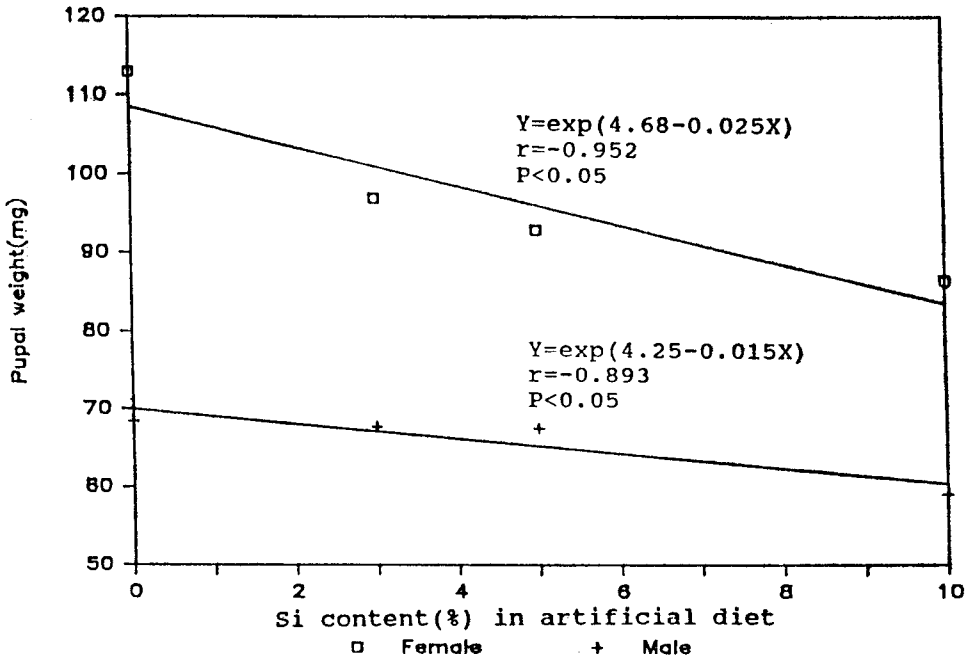
以不同含矽量人工飼料飼育玉米螟時，各處理間之雌雄成蟲壽命並無顯著差異，但雌蟲之產卵前期隨飼料含矽量之增加而延長，反之產卵期則隨含矽量之增加而顯著減短（表三）。各處理間之性別並無顯著差異，因此含矽飼料對雌、雄蟲之致死效應可能差異不大。

又雌、雄蛹均隨食物含矽量之增加而降低，分別成  $Y = \exp(4.68 - 0.025X)$  ( $r = -0.952$ , 和  $p < 0.05$ )  $Y = \exp(4.25 - 0.015X)$  ( $r = -0.893$ ,  $p > 0.05$ ) 之關係（圖一），顯然雌蛹重受飼料含矽量之影響較雄蛹為大。

表三 飼育在不同含矽量人工飼料之亞洲玉米螟成蟲之壽命，產卵期，性比及繁殖力  
 Table 3. Longevity and fecundity for adult of Asian corn borer fed on different content of Si in an artificial diet under 26°C

Si content (%)	Longevity (days)		Duration (days)		Sex ratio (♀/♀+♂)	Fecundity (eggs/♀)
	Female	Male	Preovip.	Ovip.		
0	6.67a	5.33a	2.89b	4.11a	0.48	313.30a
1	7.44a	6.56a	3.50ab	3.62ab	0.50	169.60b
3	5.43a	6.10a	2.17b	2.67ab	0.50	177.80b
5	6.87a	6.33a	4.18ab	2.45ab	0.58	131.41c
10	5.63a	5.92a	5.20a	1.60b	0.56	72.40c

1. Means in the same column with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ) by one way ANOVA and Duncan's multiple range test.



圖一 不同含矽量人工飼料對玉米螟雌、雄蛹重之影響。

Fig. 1. Effect of Si content in the artificial diet on the pupal weight of Asian corn borer.

含矽飼料飼育之雌蟲，其繁殖力亦顯著低於不含矽飼料者（表四）。雌蟲繁殖力隨飼料中含矽量之增加而迅速降低，有  $Y = \exp(5.526 - 0.127X)$  ( $r = -0.945$ ,  $p < 0.05$ ) 之關係（圖二）。

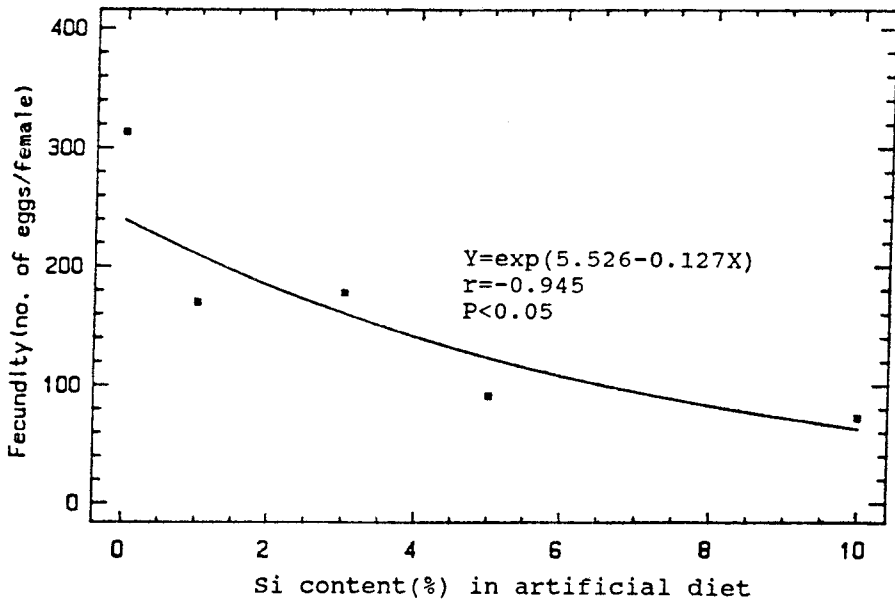
蛹重與成蟲體形之大小往往成正相關關係，成蟲體形之大小又影響其繁殖力。因此蛹重與成蟲繁殖力亦有正相關關係。隨著飼料中含矽量之增加，玉米螟體重即隨之減輕，成蟲繁殖力亦降低，蛹重和成蟲繁殖力間如圖三有  $Y = -761.94 + 9.51X$  ( $r = 0.980$ ,  $p < 0.01$ ) 之關係。

不同含矽量人工飼料中玉米螟之特別存活率 (Time-specific survival rate,  $l_x$ ) 及特別生殖

表四 以不同含矽量人工飼料飼育亞洲玉米螟之族群增殖參數

Table 4. Population parameters of Asian corn borer fed on different content of Si in an artificial diet

Si content (%)	Net reproductive rate ( $R_0$ ) (eggs/♀)	Mean generation time ( $T$ ) (day)	Intrinsic rate of increase ( $r_m$ ) (day <sup>-1</sup> )	Finite rate of increase ( $\lambda$ ) (day <sup>-1</sup> )
0	68.73	34.47	0.072	1.075
1	25.96	35.33	0.056	1.058
3	20.30	34.49	0.054	1.055
5	14.06	35.80	0.046	1.047
10	4.00	36.86	0.028	1.028

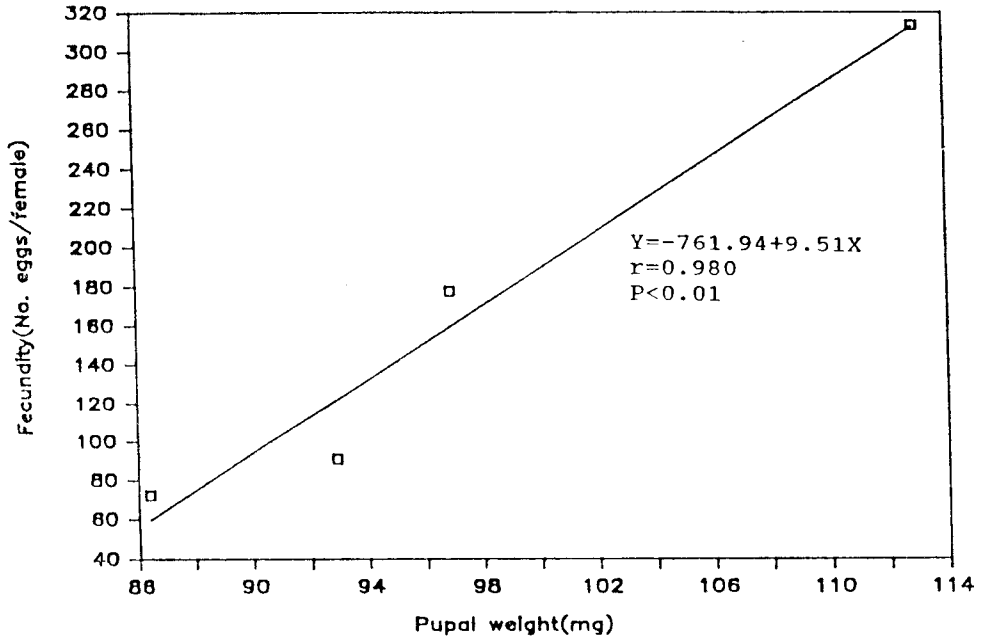


圖二 不同含矽量人工飼料對玉米螟生殖力之影響。

Fig. 2. Effect of Si content in the artificial diet on the fecundity of Asian corn borer.

率 (Time-specific reproductive rate,  $m_x$ ) 如圖四。

在不含矽人工飼料中，玉米螟各期之死亡率曲線下降較平緩（圖四A），成蟲在卵孵化後 30 天開始產卵，然隨著人工飼料含矽量之增加，老齡幼蟲和蛹期死亡率顯著增加，羽化成蟲數則顯著減少，成蟲開始產卵日期延遲，產卵量亦顯著減少（圖四 B-E）。含矽 10% 之人工飼料中，各齡期幼蟲之死亡率均高，成蟲繁殖力亦顯著降低（圖四E），顯示其無法適應含有此種高濃度矽之食物。徐等（1984）報導玉米螟無法只取食玉米葉片以完成世代，並推測葉片中之 DIMBOA 會阻礙其發育並導致死亡，惟 DIMBOA 之含量以葉部較低，且輪生中期後，含量微小 (Guthrie *et al.*, 1986; Klum and Robinson, 1969)。而玉米葉中含矽量頗高，通常可達 10%，莖中則僅約 3% (Lanning *et al.*, 1980)。本試驗結果與持續取食葉片玉米螟之存活情形類似，推測葉片含矽量過高



圖三 取食不同含矽量人工飼料玉米螟之蛹重與產卵量之關係。

Fig. 3. The relationship between pupal weight and fecundity of Asian corn borer fed on different content of Si in an artificial diet.

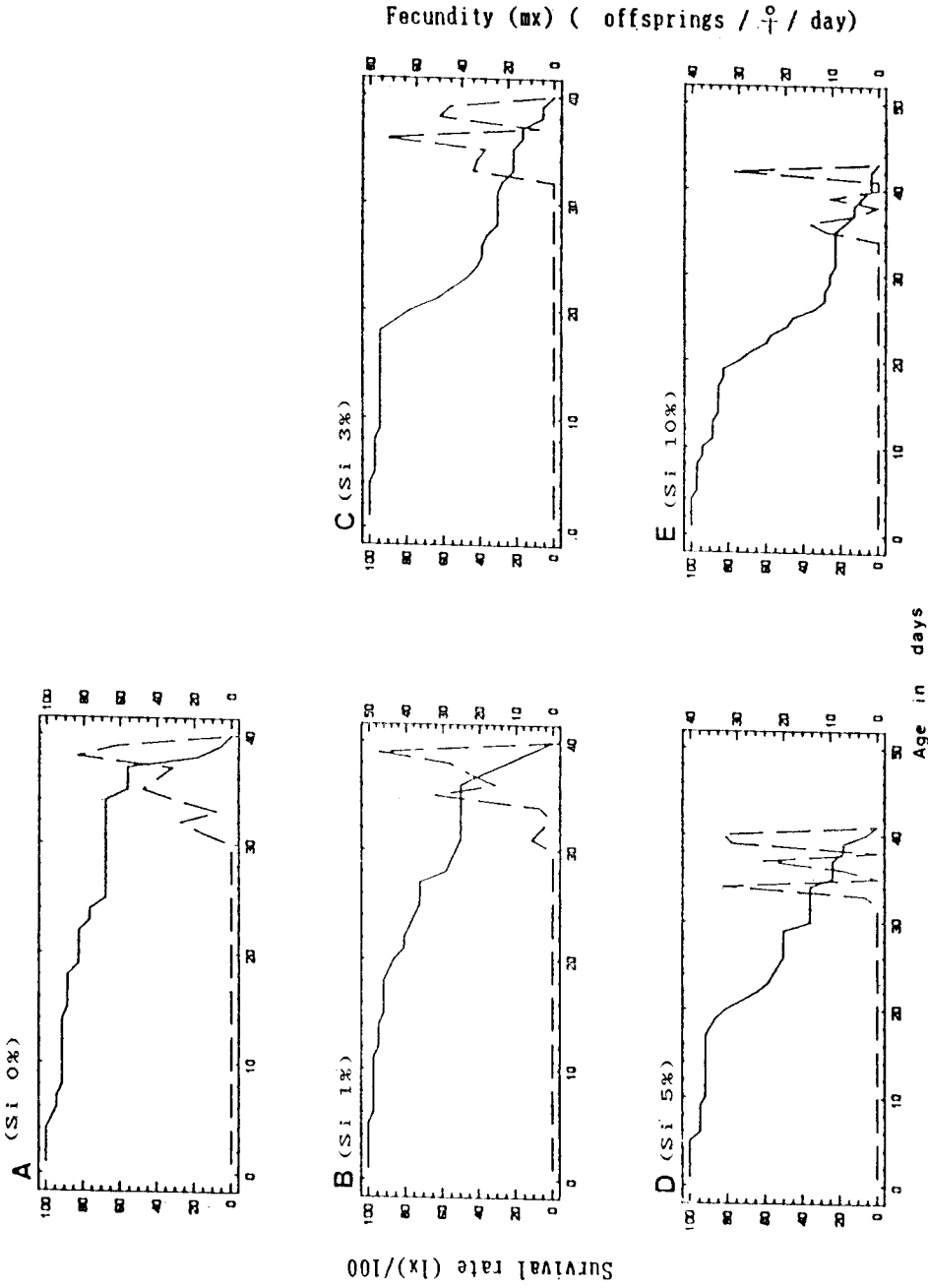
，亦是玉米螟老齡幼蟲轉而為害莖部之原因。

估算各處理之族羣參量列於表四。以不同含矽量飼料飼育之玉米螟，其平均世代時間 ( $T$ , Mean generation time) 除含矽 10% 者稍長外，其他處理組並無顯著差異。不含矽飼料組之玉米螟之淨增殖率 ( $R_0$ , Net reproductive rate) 為 68.73，內在增殖率 ( $r_m$ , Intrinsic rate of increase) 為 0.072，增殖率極限 ( $\lambda$ , Finite rate of increase) 為 1.075，均顯著高於含矽飼料組者。玉米螟之淨增殖率，內在增殖率及增殖率極限均隨飼料含矽量增加而降低，分別有  $Y = \exp(3.864 - 0.252X)$  ( $r = -0.967$ ,  $p < 0.001$ )， $Y = 0.066 - 0.0039X$  ( $r = -0.963$ ,  $p < 0.01$ ) 和  $Y = 1.068 - 0.0042X$  ( $r = -0.959$ ,  $p < 0.01$ ) 之關係 (圖五、六、七)。因此，飼料中含矽量增加可顯著降低玉米螟之族羣參數。

矽為定量性抵禦物質 (Hopkinson and Hughes, 1982; Krebs, 1984)。當其含量增加時，對昆蟲之不良作用逐漸增強。試驗結果，玉米螟之存活率和繁殖力隨飼料含矽量增加而降低，確有依變關係，與上述理論相符。

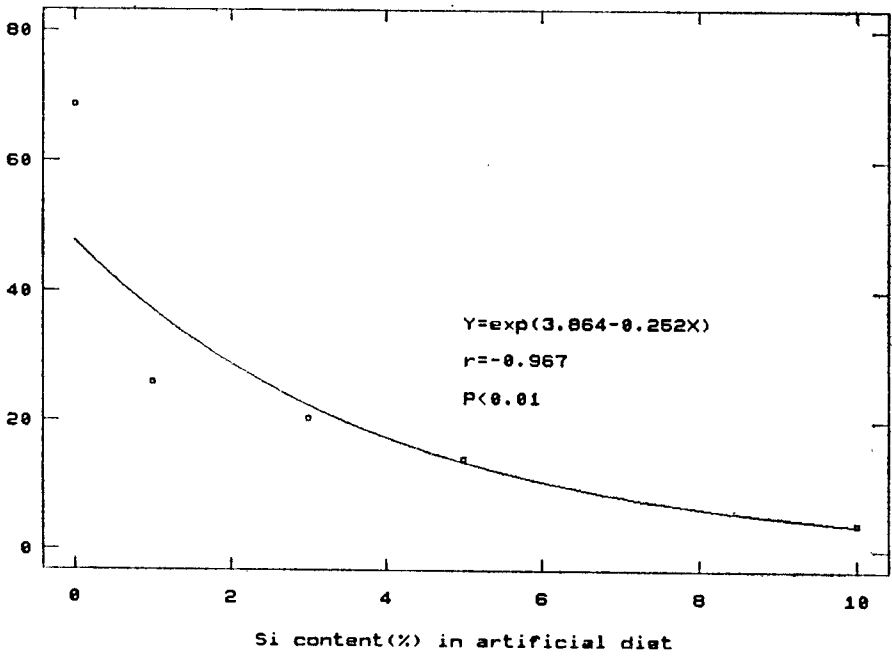
又一般認為含矽組織硬度增加，具物理阻礙作用 (笹本 1961; Djamin and Pathak, 1967)。Norris and Kogan (1980) 亦認為組織矽質化具有磨損昆蟲表皮和抑制取食的作用。將矽加於人工飼料中，物理性狀之改變不大；但仍然具有降低玉米螟存活和繁殖之效應。因此，其機制可能為營養不良或生理阻礙 (Barney and Rock, 1975)。

Peterson *et al.* (1988) 以含矽之人工飼料飼育一種夜盜蟲 *Spodoptera eridania*，發現其消化能力顯著降低。亞洲玉米螟幼蟲是否有相似的反應，值得進一步探討。又矽在植株中逐漸累積並不轉換 (顏, 1983; Lian, 1976; Yoshida, 1975) 推測施用矽肥後，玉米螟將持續取食含矽組織，而有類似取食含矽飼料之抗生作用效應。惟實際情形仍待進一步之證實。



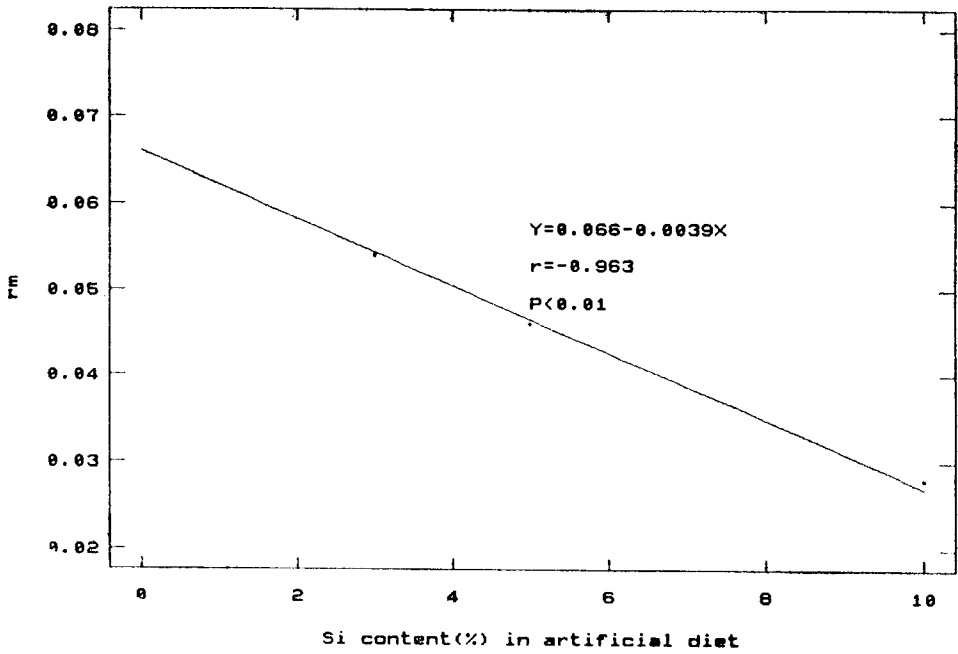
圖四 不同含矽量人工飼料飼育玉米螟之齡別存活率及生殖率。  
 Fig. 4. The age-specific survival rate ( $l_x$ ) and fecundity ( $m_x$ ) of Asian corn borer reared with different content of Si in an artificial diet, A to E are 0, 1, 3, 5, and 10% of Si contained in an artificial diet, respectively.  $l_x$ : —  $m_x$ : ---





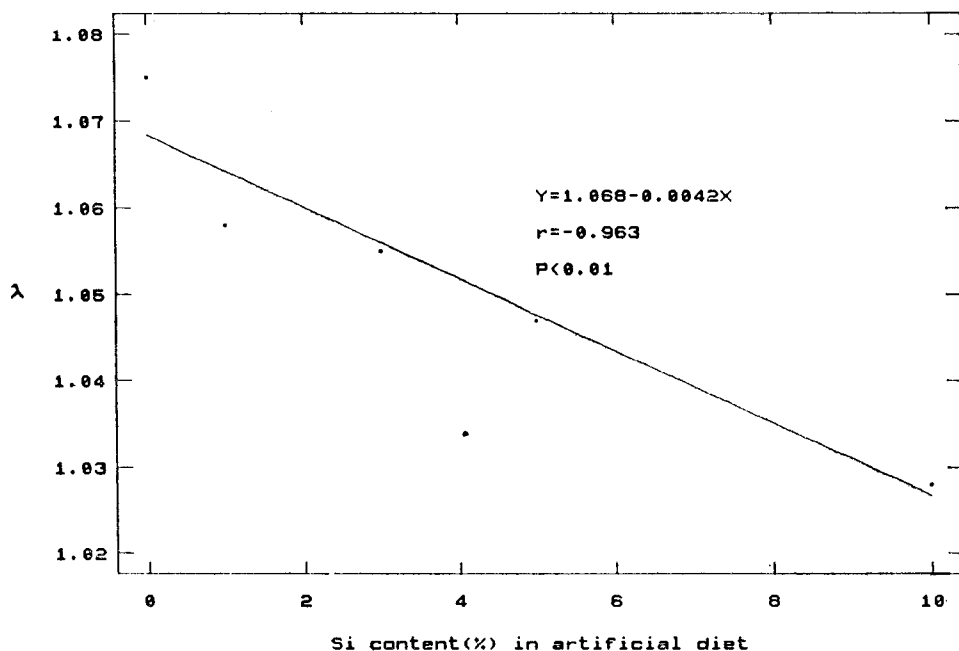
圖五 不同含矽量人工飼料對玉米螟淨增殖率 ( $R_0$ ) 之影響。

Fig. 5. The effect of different content of Si in an artificial diet on the net reproductive rate ( $R_0$ ) of Asian corn borer.



圖六 不同含矽量人工飼料對玉米螟內在增殖率 ( $r_m$ ) 之影響。

Fig. 6. Effect of different content of Si in an artificial diet on the intrinsic rate of increase ( $r_m$ ) of Asian corn borer.



圖七 不同含矽量人工飼料對玉米螟增殖率極限 (λ) 之影響。

Fig. 7. Effect of different content of Si in an artificial diet on the infinite rate of increase (λ) of Asian corn borer.

### 謝 辭

本研究承行政院農業委員會補助經費 (77. 農建 -7.1 糧 -51B)，謹此致謝。

### 參 考 文 獻

- 不具名 1983 玉米對矽酸之效應 臺灣省農試所年報：97-98。
- 不具名 1988 臺灣農業年報 77 年版 臺灣省政府農林廳 368 pp。
- 王朝輝、陳金福 1963 玉米螟之發生及防治研究 玉米研究中心研究彙報 2: 41-52。
- 邱瑞珍、陳健忠 1986 臺灣亞洲玉米螟之生物防治 植保會刊 28: 23-30。
- 周延鑫、林玉美、石韻嵐 1984 亞洲玉米螟性費洛蒙之初步誘蟲試驗 植保會刊 26: 384-394。
- 馬堪津、周延鑫、顏福成 1986 環境因子對玉米螟雌性費洛蒙誘雄之影響 中華昆蟲 6: 117。
- 洪淑彬、朱耀沂 1989 亞洲玉米螟在含矽人工飼料中之密度應變效應 中華昆蟲 9:59-68。
- 洪淑彬、朱耀沂、林美容 1988 臺灣產玉米螟之分類地位 中華昆蟲 8: 65-71。
- 笹本馨 1961 硅酸、窒素施用水稻のニカメイチエウに對する抵抗性と被害 山梨大學學藝學部紀要 3: 1-72。
- 徐士蘭 1985 亞洲玉米螟 (*Ostrinia furnacalis* (Guenée)) 之空間分布及蟲害損失率評估 國立臺灣大學植病所碩士論文 59 pp。
- 徐士蘭、彭武康、謝豐國 1988 亞洲玉米螟 (*Ostrinia furnacalis*) 之族群豐度及在玉米植株上之分布 植保會刊 30: 148-156。

- 徐士蘭、謝豐國 1982 玉米螟生活史及其為害研究 中華植物保護學會，民國 71 年年會論文摘要 p. 289。
- 徐士蘭、謝豐國、洪巧珍 1984 以不同食物飼育亞洲玉米螟之發育與繁殖 植保會刊 26: 379-388。
- 徐士蘭、謝豐國、彭武康 1988 亞洲玉米螟 (*Ostrinia furnacalis* (Guenée)) 之空間分布及取樣數估計 中華昆蟲 8: 1-9。
- 黃振聲、洪巧珍 1987 亞洲玉米螟性費洛蒙配方及誘捕器誘蟲效能之評估 植保會刊 29: 416。
- 黃山內、黃祥慶、王錦堂 1983 中部酸性稻田連用矽酸爐渣之效果及其殘效之研究 臺南區農業改良場研究彙報 7: 53-65。
- 曾清田 1986a 人工飼料防腐劑之改進對亞洲玉米螟生長發育之影響 中華昆蟲 6: 69-77。
- 曾清田 1986b 利用玉米合成品種比較兩種選別法在選育抗螟自交系之效益 中華昆蟲 6: 116。
- 曾清田 1987 亞洲玉米螟為害飼料玉米臺農 351 號及臺南 16 號經濟水平之訂定 中華昆蟲 7: 172。
- 齊藤修 1985 施肥條件の異なる圃場におけるアワノメイガの發生生態 應動昆 29: 309-313。
- 齊藤修、奥俊夫 1976 アワノメイガ幼蟲の生長におよぼすトウモロコシの生育の影響 第一報 トウモロコシの生育にとまなう幼蟲の攝食部位の變化 東北農業試驗場研究報告 52: 115-121。
- 顏吉甫 1983 水稻不同生長期矽在稻體組織分布之研究 農林學報 32: 55-64。
- Barney, W. P. and G. C. Rock. 1975. Consumption and utilization by the Mexican bean beetle of soybean plants varying in levels of resistance. J. Econ. Entomol. 68: 497-501.
- Djain, A. and M. D. Pathak. 1967. Role of silica in resistance to Asiatic rice borer, *Chilo suppressalis* (Walker), in rice varieties. J. Econ. Entomol. 60: 347-351.
- Guthrie, W. D., C. T. Tseng, W. A. Russell, J. R. Coats, J. C. Robbins and J. J. Tollison. 1986. DIMBOA content at seven stages of plant development in a maize synthetic cultivar. J. Kansas Entomol. Soc. 59: 356-360.
- Hodkinson, I. D. and M. K. Hughes. 1982. Insect herbivory, studies in ecology. Chapman and Hall. New York. p. 77.
- Klun, J. A. and J. F. Robinson. 1969. Concentration of two 1-4-benzoxazinones in dent corn at various stages of development of the plants and its relation to resistance of the host plant to European corn borer. J. Econ. Entomol. 62: 214-220.
- Krebs, C. J. 1984. Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. 3rd. ed. Happer & Row, Publishers, New York. pp. 304-305.
- Lanning, F. C., T. L. Hopkins and J. C. Loera. 1980. Silica and ash content and depositional patterns in tissues of mature *Zea mays* L. plants. Ann. Bot. 45: 549-554.
- Lian, S. 1976. Silica fertilization of rice. The fertility of paddy soils and fertilizer applications for rice. ASPAC, FFTC. pp. 197-220.
- Norris, D. M. and M. Kogan. 1980. Biochemical and morphological bases of resistance. In Maxwell, F. G. and P. R. Jennings, eds., Breeding plants resistant to insect, Wiley, New York, pp. 23-61.
- Peterson, S. S., J. M. Scriber and J. G. Coors. 1988. Silica, cellulose and their inter-

- active effects on the feeding performance of the southern armyworm, *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae). J. Kanaşas. Entomol. Soc. 61: 169-177.
- Rojanaridpiched, C., V. E. Gracen, H. L. Everett, J. G. Coors, B. F. Pugh and P. Bouthyette. 1984. Multiple factor resistance in maize to European corn borer. Maydica 29: 305-315.
- Yoshida, S. 1975. The physiology of silicon in rice. ASPAC FFTC Tech. Bull. 25: 1-27.

## DEVELOPMENT AND REPRODUCTION OF ASIAN CORN BORER (*OSTRINIA FURNACALIS* GUENÉE) FED ON ARTIFICIAL DIET CONTAINING SILICA

Shwu-Bin Horng and Yau-I Chu

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

Artificial diets containing with 0, 1, 3, 5 and 10% silica were used to rear a colony of Asian corn borer (ACB), *Ostrinia furnacalis* Guenée, at 26°C and 75% RH. The life history and population growth parameters of ACB were studied. The mortalities of larvae and pupae increased with the increase of silica content in the artificial diet. The durations of larval and pupal stages and the longevity of female and male adults were not significantly different among five treatments. However, the increase in silica content resulted in prolonging the pre-oviposition period and shortening the oviposition period. Pupal weights of both sexes and the fecundity were found to be negatively correlated with silica content. The life table data showed that the mean generation time ( $T$ ) were not different among the treatments. But both net reproductive rate ( $R_0$ ) and intrinsic rate ( $r_m$ ) were negatively correlated with silica content in the artificial diet.

(Key words: Asian corn borer, effect of Si contained food)