台中地區水稻螟蟲類發生與為害調查[1]

劉達修[2]

摘　要

在1988至1990年重新調查台灣中部地區三種水稻螟蟲之危害情形，結果發現，一點螟(*Scirpophaga incertulas*)僅局限發生于大甲溪中游沿岸附近，若疏于防治，常導致嚴重枯心與白穗，早植稻枯心率在部份地區可達20%以上，晚植稻白穗率亦有達30%以上者，但在其他鄉鎮則未見有其為害跡象。大螟(*Sesamia inferens*)發生相當普遍，除在部份晚植稻及中間作被害嚴重外，在一般普植稻地區發生密度不高，但常於抽穗期後與二化螟蟲混合發生。二化螟(*Chilo suppressalis*)迄今仍為主要螟害，在部份早植稻地區未防治或防治不力者被害率常達15%以上，目前以彰化縣在冬季利用不整田方式種植小麥及碗豆地區及其附近數鄉鎮發生較為嚴重。從誘蛾燈全年總誘蛾量及稻殘莖中越冬蟲量調查，均顯示自1988年迄今之蟲數均遠比1969年以前為低。而應用昆蟲性費洛蒙偵測二化螟成蟲之年中消長，不論誘集數或穩定性，都比傳統之燈光誘蟲更為理想而有效，可供為偵測該蟲族群消長之有利工具。

關鍵詞：水稻、螟蟲、發生、為害。

前　言

在台灣為害水稻之螟蟲有二化螟(*Chilo suppressalis* (Walker))、一點螟(*Scirpophaga incertulas* (Walker))及大螟(*Sesamia inferens* (Walker))等三種，其間消長互見。1960年代以前以一點螟發生最為猖獗，為當時台灣水稻約五大害蟲之一(3)，但是目前該蟲僅局限分布于台灣的北部臨海及東部，屏東恆春以及台中縣的神岡后里附近，其他大多數水稻栽培區幾乎已絕跡；二化螟蟲則于1960年代取代一點螟蟲，發生相當普遍，為害頗為嚴重(1,2,4,5)。但1970年以後該蟲又逐漸減少而成為次要害蟲，發生面積已大為減少(9)。然而最近數年二化螟蟲又有逐漸再增加之趨勢，尤其部份地區之早植稻發生頗為嚴重。至於大螟之發生一向較前二種為少，唯其分布相當普遍，近幾年或許由於稻田部份轉作雜糧，其為害亦有逐漸轉烈之跡象。

最近十餘年來，上述三種螟蟲在台灣之發生情形並無可靠資料可資參考。因此該等害蟲目前之分布與為害情形，以及是否仍值得防治，均有待加以探討。筆者有鑑于此，最近三年重新調查台中地區三種螟蟲之發生與為害情形，並針對該蟲之經濟為害基準及防治適期加以探討(將另文發表)，茲將三種螟蟲之發生與為害部份報告如次，以供同道之參考。

[1.] 台中區農業改良場研究報告第 0226 號。

[2.] 台中區農業改良場助理研究員。

材料與方法

台中地區三種螟蟲為害程度調查

1988年第一、二期及1989年第一期稻作，連續調查台中地區一般農民稻田，每期作依早植、普植及晚植稻等三種不同插秧期別，分別調查稻株被螟蟲為害所引起之枯心率和白穗率。枯心率之調查時期在第一期作為4月中旬至下旬，第二期作為9月中旬前後。而白穗率調查時期第一期作為6月上旬至中旬，第二期作於10月中旬至下旬。

調查地點之選定，依鄉鎮別，按當地早、普、晚植各調查三處，每處調查200叢，分別自4塊田取樣，每塊田調查50叢，以直線法每隔5叢調查一叢，計算每叢稻之總莖(穗)數及枯心莖(白穗)數，再換算成枯心率及白穗率。

三種水稻螟蟲發生消長及田間族群之調查

成蟲年中族群消長調查：在台中區農業改良場農場設一具吸式誘蟲燈(30W日光燈)，每夜點燈翌晨收集，將誘得成蟲依二化螟、一點螟、大螟分類記錄之。另外利用二化螟蟲性費洛蒙每日誘殺雄蛾，比較兩種誘殺方式偵測二化螟蟲年中之消長情形。性費洛蒙放置高度約1 m，位置距誘蟲燈約200公尺，共設7個濕式誘殺陷阱，陷阱間距各為50公尺以上，每月更換誘餌一次，每二天調查誘殺雄蛾數一次。

田間三種螟蟲發生率調查：在台中地區螟蟲發生較普遍之水稻田，於水稻發生枯心、白穗時，隨機割取被害稻株，回室內剖開調查引起枯心、白穗之螟蟲種類及各種螟蟲所佔比例，每次割取300~500株被害株，每世代調查4~5次。

越冬密度調查：1989年至1991年之1月~2月，連續三年在螟蟲越冬末期至台中地區水稻栽培區，每鄉鎮隨機調查2點，每點取樣500叢，每隔5叢調查1叢，計數稻殘莖中之幼蟲或蛹數，以稻株殘莖切口有薄膜或蟲糞覆蓋其上者視為內有幼蟲。並取樣剖開稻莖，分辨螟蟲的種類，再換算成每公頃越冬總蟲數及三種螟蟲所佔百分率。

結　　果

台中地區三種螟蟲之為害調查：

1988年一期及二期稻作台中地區農民稻田遭受螟蟲之為害程度，經調查結果平均枯心率僅有0.24~0.65%，而白穗率亦只有0.11~0.48%之間，第一期作之被害率平均略高于第二期作，但1988年第二期作在台中區農業改良場農田不施藥區之被害情形，早植稻之枯心率在1.75~2.11%，兩晚植稻之白穗率則高達16.25~16.29%之間，為害頗為嚴重，如表一。

1989年一期作調查結果，螟蟲為害程度與1988年一期相似。在農民稻田之枯心率平均只有0.35~0.63%，白穗率在0.19~0.41%，而在大村不施藥防治之早植水稻枯心率則高達22.26%，而晚植稻之白穗率亦達11.22%。可見螟蟲在局部地區之發生頗為嚴重，若不妥為防治，仍可造成產量的損失。

表一　台中地區水稻螟蟲之為害程度調查

Table 1. Damage caused by stem borers on rice plants in central Taiwan.

Crop season	Locality	% Dead heart			% White head		
		Early planted	Regular planted	Late planted	Early planted	Regular planted	Late planted
		Farmer's Fields					
1988	Changhua Pref.	1.00	0.72	0.42	0.62	0.42	0.35
1st	Taichung Pref.	0.52	0.24	0.02	0.24	0.12	0.06
Crop	Taichung Pref.	0.46	0.30	0.49	0.44	0.43	0.57
	Nantou Pref.	0.60	0.43	0.24	0.60	0.34	0.09
	Mean	0.65	0.42	0.29	0.48	0.33	0.27
		Farmer's Fields					
1988	Changhua Pref.	0.83	0.71	0.52	0.23	0.31	0.37
1st	Taichung Pref.	0.14	0.43	0.11	0.07	0.14	0.21
Crop	Taichung Pref.	0.10	0.16	0.14	0.06	0.05	0.06
	Nantou Pref.	0.25	0.19	0.17	0.09	0.07	0.08
	Mean	0.33	0.37	0.24	0.11	0.14	0.18
		Check Block (No insecticide treated)					
	Tatsuen (A)[1]	2.11	0.36	0.31	2.22	10.51	16.25
	(B)	1.75	0.24	0.21	2.28	15.02	16.29
		Farmer's Fields					
1988	Changhua Pref.	0.34	0.29	0.11	0.16	0.13	0.30
1st	Taichung Pref.	0.34	0.21	0.15	0.21	0.19	0.62
Crop	Taichung Pref.	0.79	0.35	0.27	0.45	0.37	0.57
	Nantou Pref.	1.05	0.55	0.48	0.05	0.07	0.16
	Mean	0.63	0.35	0.25	0.22	0.19	0.41
		Check Block (No insecticide treated)					
	Tatsuen (B)	22.26	15.26	7.53	0.01	1.25	11.22

[1] A) Tainan 5.　(B) Tainung 67.

三種螟蟲田間發生情形調查

1. **成蟲年中消長：**1988至1990年在台中區農業改良場(大村)以燈光誘殺三種螟蟲，及利用性費洛蒙誘殺二化螟蟲雄蛾。全年誘殺結果，三種螟蟲中以二化螟蟲所誘得蟲數較多，次為大螟，而一點螟蟲則未發現。若以近二年在彰化大村新場用吸式誘蟲燈所誘得之全年總蟲量與1980年以前5年在台中市舊場所得資料做比較時，1988至1989年二化螟蟲及大螟之蟲數口大幅增加，但是1990年全年總得蛾數僅有50隻，比前二年減少甚多，其減少原因除1990二化螟之發生的確略有減少外，另一原因可能受本年度吸式誘蟲燈曾數次故障而影響其誘引效果所致，如表二。燈光誘殺二化螟蟲雄蛾及雌蛾，自2月中開始出現，在2月下旬至3月中旬有一次高峰期，至6月下旬至7月下旬另有二次高峰且誘殺蟲數頗多，9月下旬、11

月下旬再誘得少量。但利用性費洛蒙誘引二化螟蟲雄蛾之效果遠比吸式誘蟲燈誘引雌雄蛾為佳，不僅開始誘得之時間提早，且誘引期間也較長，誘得之總蟲數亦較多，如表二及圖一，可見，如欲偵測二化螟蟲成蟲消長，改用性費洛蒙來做為偵測工具，應該更為準確而穩定。

表二　台中地區三種水稻螟蟲被誘蛾燈誘捕蛾數之比較

Table 2. The number of moths of three species of rice stem borers collected by light trap in Taichung district.

Year	Moths/trap/year		
	Chilo suppressalis	*Scirpophaga incertulas*	*Sesamia inferens*
1968	999	655	5
1969	612	251	0
1970	31	268	851
1970 — 1976	173	235	479
1977	37	23	0
1978	14	22	0
1979	13	13	0
1980 [1] — 1988	12	3	1
1989	23	6	0
1990	445 (2225.5) [2]	0	58
	739 (2034.6)	0	195
	50 (1127.0)	0	99

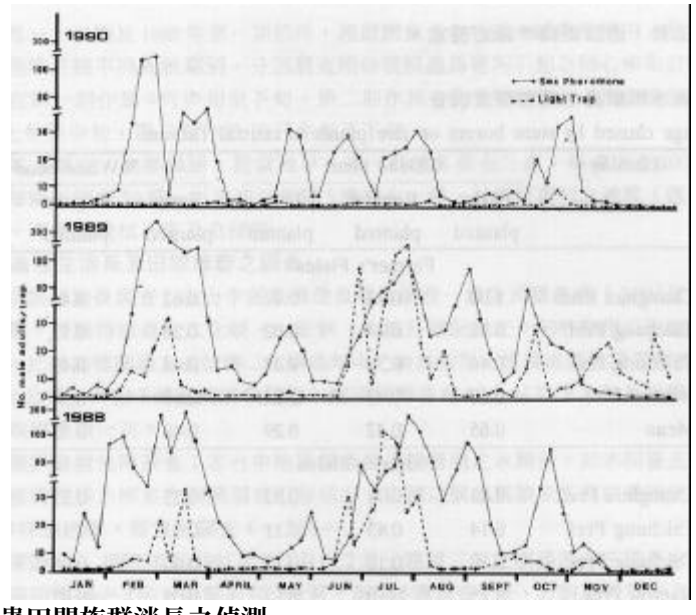
[1] The data recorded before the end of 1980 was based on the light trap collections at old experiment farm in Taichung, while the collections from 1988 to 1990 was done at new experiment farm in Tatsuen, Changhua.

[2] The figures inside the parenthesis indicate the male moths collected with sex pheromone.

2. 三種螟蟲發生率調查：將枯心及白穗稻株剖取調查螟蟲之種類，結果顯示引起水稻稻株枯心之螟蟲，在台中區下多數地區均以二化螟蟲為主，次為大螟。在中間作水稻被害所引起之白穗，部份地區以大螟居多數，次為二化螟蟲。而一點螟僅在大甲溪中游之神岡、后里等地被發現，如表三。且一點螟蟲對局部早植稻及晚植稻為害引起之枯心率有達22.6%及白穗率亦有達31.2%者，可見讓地區一點螟蟲仍存在嚴重的問題(如表四)，但台中區下之其他地區則未發現該蟲之發生及為害跡象。

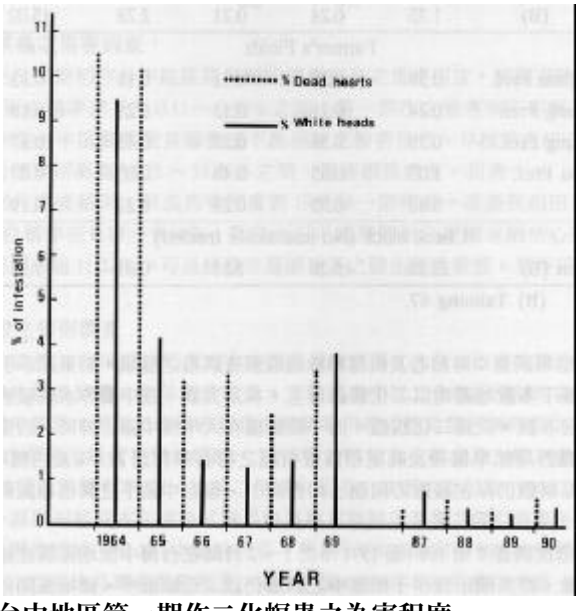
3. 越冬期螟蟲密度調查:由1989至1991年之1~2月間在台渲中部地區調查越冬期稻殘莖中三種螟蟲之越冬數量，結果顯示殘存于稻莖中之螟蟲仿似二化螟最多，雖地區間差異很大，以彰化縣西邊約12鄉鎮栽培冬季裡作附近及台中縣之大肚、龍井等局部地區之越冬蟲量最多，每公頃蟲數估計在20,000隻以上，而其他地區則較少。大螟之分布較為零星，但其主要發生地區也與二化螟主要發生地區多數相同。而一點螟發生最少，目前仍僅發現于台中縣之神岡、后里附近，其他地區並未發現。但是，台中區二化螟之平均越冬蟲量已還不如

20年前，在同一單位面積之越冬蟲數最近二年僅為1965~1969年之3分之1至24分之1而已，如表五。顯示近數年二化螟蟲的發生量雖已逐漸增加，但與1969年以前比較，則其越冬數量仍然偏低。



圖一　水稻二化螟蟲田間族群消長之偵測

Fig. 1. Comparison of adult population of *Chilo suppressalis* between the collections with sex pheromone and light trap in paddy-field.



圖二　歷年來台中地區第一期作二化螟蟲之為害程度

Fig. 2. Average damage of *Chilo suppressalis* in the 1st rice crop in Taichung area.

表三　台中地區三種水稻螟蟲在田間發生蟲率之比較

Table 3. Species ratio of rice stem borers occurred in central Taiwan, 1988~1989.

Location	Surveyin generation	Percentage (%)		
		Chilo suppressalis	*Sesamia inferens*	*Scirpophaga incertulas*
Taichung District	1st	96.5	3.5	0.0
	2nd	34.0	66.0	0.0
	4th	73.5	26.5	0.0
Shenkang	1st	57.0	38.0	5.0
	2nd	1.0	5.0	94.0
Tatsuen [1]	3nd	25.0	75.0	0.0
Taichung District [2]	5nd	54.4	43.5	2.1

[1.] Investigated in the paddy fields of intercropping.
[2.] Investigated during hibernation period.

表四　大甲溪中游沿岸稻田一點螟蟲之為害率調查

Table 4. Damage of *Scirpophaga incertulas* in paddy fields nearby the middle part of Ta-cha river, 1988~1989.

Crop season	% Dead hearts	% White head
1st	5.21±7.89	2.33±2.99
crop	(0-22.6)[1]	(0.1-8.9)
2nd	3.02±2.83	13.73±10.09
crop	(0-7.9)	(0.2-31.2)

[1] The figures inside the parenthesis indicate the range of damage.

表五　歷年冬季稻殘莖中螟蟲越冬量

Table 5. The number of overwinter ring larvae of rice stem borers on rice stubbles.

Year	Percentage (%)		
	Chilo suppressalis	*Sesamia inferens*	*Scirpophaga incertulas*
1965	88,960	—	—
1966	14,500	—	—
1967	11,910	—	—
1968	11,480	—	—
1969	18,624	—	—
1989	3,580	2,860	136
1990	3,810	2,570	149
1991	5,948	2,913	102

討　論

從近二年的調查結果顯示在台中地區水稻煤蟲類於目前仿似二化螟蟲為主。一般而言，為害第一期作及第二期作幼株期導致枯心者絕大多數為二化螟，但孕穗期以後大螟所佔比例

即逐漸增加，尤其是介于一期與二期作間之少數中間作水稻，大螟所佔比例往往高于二化螟。在越冬期間螟蟲種調查亦發現大部地區以二化螟居多，但部份地區卻以大螟佔多數，此是否暗示大螟對稻作之危害已逐漸升高。至於大螟之日趨嚴重是否與雜糧栽培增加，或與耕作管理方式的不同有關，實有進一步加以探討之必要。

從本次調查資料上顯示，最近4年(1987~1990)台中地區一般農民稻田不論一期或二期稻作枯心率與自穗率從0~30%不等，差距很大。但多數在0~0.5%之間，平均被害率則低于1%，被害相當輕微，如圖二。據了解，台中地區螟蟲之發生程度若不予防治應遠高于此數據。探討其被害率會低于1%之原因，應歸功于大多數稻農在螟蟲當發生地區於水稻生長期都習慣用農藥加以防治，而使其被害程度大為降低。其使用藥劑種類主要有3% Furadan G、4% Padan G、45% FPN E.C及60% Azodrin S等，這些藥均具優良的防治效果。若從經濟防治基準而言，二化螟蟲為害引起之枯心率達5%或白穗率達2%時，始有防治價值[6]。而植物保護手冊[8]，在二化螟蟲防除方法亦列明：在幼株期觀察稻株，如發現葉稍變黃達10%以上時，應即行施藥。但目前台灣中部地區二化螟蟲為害率除局部地區外，大多數稻田少有超過上述防治標準者。台灣南、北、東部多數水稻田之為害率更低，故許多稻農之用藥多屬盲目，實是一種浪費。至於最近幾年水稻糧價、防治成本、單位面積產量等都已有變動，因此二化螟對水稻之經濟為害基準似應加以修正，至於該如何修正，筆者將另文再予討論。

使用傳統式燈光誘蟲器(誘蟲燈)，可同時誘引捕獲多種趨光性昆蟲，若管理良好且附近環境無干擾因素，其誘捕成效一般頗為理想，唯誘蟲燈往往受燈光(如月光、附近光源、斷電或故障)、毒瓶藥效強弱及壁虎的捕食等而影響其準確性。最近部份誘蟲燈已改為吸式誘蟲燈，情況已略改善。若對單一特定害蟲，如二化螟改採性費洛蒙誘引其雄蛾，從本調查結果可明顯看出，利用二化螟蟲性費洛蒙誘殺雄蛾數比吸式誘蟲燈誘殺雌雄蛾總數還多。且其誘引期不但提早，也較穩定，其準確性提高不少。若以偵測該蟲之年中消長為主要目的時，採用昆蟲性費洛蒙誘殺雄蛾，不失為一理想而準確的偵測工具。然誘殺蟲數與田間水稻被害率之相關性若何？則有待進一步累積資料分析，始能供作二化螟發生預測之工具。

二化螟在最近20餘年之盛衰消長，應該受許多因素的共同支配和影響，絕不是某單一因子所能左右。許多學者認為二化螟發生減少的主要原因除有效殺蟲劑的廣泛使用外，耕作制度的改變亦為影響重要因素。其中以水稻插秧期提早、耕作機械化、提早收穫、減少冬季小麥面積、更換水稻品種、稻糞之燒毀等影響較大[7,11]。

據筆者個人調查，本省二化螟蟲最近一、二十年發生減少的原因推測多數與上述諸因子相同外，但也有部份未盡相同之處。除殺蟲劑的使用外，二化螟在過去減少誘因尚可歸納如下數點：(1)育苗機械化，各地普遍成立育苗中心，不但秧苗集中管理，且秧苗覆蓋期間延長，使苗期暴露于外的時間從原來的30~40天左右減為7天左右，大量地減少秧苗期螟蛾之產卵。(2)收穫機械化，使殘留田間之稻莖多數僅留10公分以下，比傳統手別者之留10~20公分為短，減少越冬蟲量。(3)稻？多數就地燒燬或售出國外，稻？利用于旱作者，僅剩少數，減少次代羽化之成蟲數。(4)水稻品種不斷更迭，最近10餘年栽培面積較廣泛之台農67號、台農70號、

新竹64號等均屬較耐螟害者(劉 未發表)，多年之影響下使被害程度減輕甚多。(5)冬季小麥栽培面積大為減少，1960年前後全省約有二萬五千公頃，但1980~1990年僅剩下一千公頃左右[10]，但小麥面積之減少，並非減少寄主植物，而是冬季小麥係採不整地栽培法，稻莖未加處理，有利于螟蟲之羽化。而原來種小麥而未種之稻田多提早翻耕，殺滅了越冬中之幼蟲，故二化螟之發生量因而減少。(6)整地機械化耕耘方式改變，打殺殘莖中幼蟲機會增加及小麥以外之其他冬季裡作面積亦減少，使稻田翻耕提早，減少能順利羽化之蟲數。至於水稻插秧期是否比20年前提早，台中地區第一期作一般插秧期仍在2月中下旬至3月上旬，第二期作在7月中、下旬至8月上旬，數十年來並未有大改變，除沿海地區原來因灌溉水缺乏，插秧期較遲而最近10餘年由於抽取地下水及灌溉設施較完善，而提早的7~15天，但也于3月上、中旬始插秧。然靠山地區水田則比20年前反有延遲幾天插秧之現象。因此二化螟蟲之減少若歸功于水稻插秧期之提早，在台中地區似乎並不適合。但是，二化螟蟲在台中地區卻有多發生與少發生地區現象，關于此點筆者已略加研究，俟多方搜集資料後再另文詳加討論。

致　　謝

本研究報告為行政院農委會78農建-7.1-糧-12及79農建7.1-糧-23補助計劃之一部份報告。77年一期作為害率由本場10位預測員協助調查，文成並承鄭博士清煥斧正及提供卓見，謹此一併致謝。

參考文獻

1. 何火樹 1963 台中二化螟蟲之生態觀察及其藥劑防治試驗 植保會刊 5(3):289~292。
2. 何火樹、劉達修 1970 台中地區水稻二化螟蟲生態研究 台灣農業 6(I):1~21。
3. 易希陶 1963 經濟昆蟲學(下篇) 國立編譯館 p.1~13。
4. 張松壽 1973 水稻二化螟蟲 台灣水稻之害蟲專刊 p.81~107。
5. 陶家驊 1966 台灣三化螟及二化螟害蟲問題 科學農業 14(9,10):1~16。
6. 劉達修 1977 二化螟蟲對水稻之為害觀察 科學發展月刊 5(3):185~188。
7. 鄭清煥 1986 台灣稻作害蟲與防治 四十年來台灣地區稻作生產改進專輯 p.199~218。
8. 植物保護手冊 1990 水稻蟲害 p.31~37。
9. 農林廳 1985 台灣省水稻病蟲害發生預測(1966~1984) 台灣省政府農林廳。
10. 農林廳 1955~1980 台灣農業年報(民國44年~79年)。
11. Kiritari, K. 1989. Recent population trends of *Chilo suppressalis* in temperature and subtropical Asia. Presented at Kenya 2nd Congress of Trpoical Entomology. July, 21~29, 1989.

A Survey on the Occurrence of Rice Stem Borers and Their Damage in Taichung Areas[1]

T. S. Liu[2]

ABSTRACT

A survey was made between 1988 and 1990 to assess the occurrence of and the damage caused by three rice stem borers, *Scirpophage incertulas*, *Sesamia inferens*, *Chilo suppressalis*. The occurrence of *S. incertulas* was limited to areas by the central part of Ta-chia river. Without proper control, it could lead to 20% deadheart in early-planting rice. Although *S. inferens* occurred quite widely, its population was generally low in most rice fields, except for some late-planting rice and interval crops. In the latter, serious damage could occur. After heading stage of the rice plants, it often occurred together with *C. suppressalis*, the most important borer on rice. Damage of early-planting rice could be as high as 15% in areas where no proper control measures of *C. suppressalis* were taken. Occurrence of this stem borer was high in some areas in Chang-hua prefecture where wheat and pea were planted during winter in a no-tillage method. Year-round light trapping as well as overwintering larvae counting showed that occurrence of this borer since 1988 was much lower than that prior to 1969. Sex pheromone trapping has been found to be a much more desirable method, in terms of total catch and performance stability, than the conventional light trapping to monitor seasonal variations of *C. suppressalis* population in the field.

Key words: rice, stem borers, occurrence, damage.

[1.] Contribution No.0226 from Taichung DAIS.

[2.] Assistant Entomologist of Taichung DAIS.