

生物防治 系列②

台灣甘蔗螟虫的生物防治

台糖研究所植物保護系主任／鄭文義

甘蔗生長期較長，株體又高，尤以在台灣小農制環境下，又有秋植、春植及宿根等不同生長期之蔗園互相接壤，致害虫與其天敵易於在不同蔗園進出建立棲群，因此生物防治持續受到重視。茲將光復以來以天敵包括病原微生物防治甘蔗螟虫之情形作一報告。至於不育性、抗虫性、及性誘引劑等廣義生物防治方法之應用，則不在此討論。

在台灣為害甘蔗之螟虫有5種，即黃螟 (*Argyroploce schistaceana* Snellen)、二點螟 (*Chilo traea infuscatella* (Snellen) Kapur)、條螟 (*Proceras venosatus* Walker)、白螟 (*Scirpophaga nivella* Fab.) (圖1)及紫螟 (*Sesamia inferens* Walker)。另外水稻二化螟 (*Chilo suppressalis* (Walker))及亞洲玉米螟 (*Ostrinia furnacalis* (Guenee))為偶發性害虫，都有為害甘蔗之記載。這些螟虫除台灣外，亦發生於中國大陸、琉球、東南亞、印度等地，而紫螟之分佈更達東非。自卵孵化之蔗螟幼虫蛀食入蔗株內，在幼蔗期引起枯心 (圖2)，在成蔗期蛀食結果，除使蔗莖減重外，更誘發微生物之生長發育，使節間蔗肉變色 (圖3)，而降低其可製糖率。台灣每年甘蔗因蔗螟加害損失之糖量據估達15,000公噸以上。

自國外引進天敵

自光復至今，台糖公司為防治甘蔗螟虫，自美國、西印度群島、印度、及馬來西亞等地共引進16種天敵。茲分述如下：

1. 古巴蠅 (*Lixophaga diatraea* Towns.)：
首先自美國路州再向西印度群島購買，合計

→ 引進13批, 2,825個蛹, 引入後接種發現可寄生二點螟、條螟、白螟、紫螟及外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica* Stainton) 之幼虫, 曾以後者為代用寄主大量繁殖後, 釋放238,000隻以上之交尾雌蠅至各地蔗田 (圖4), 釋放後一個月內調查, 發現有5.2%之寄主幼虫被寄生 (表1), 因此有一度本寄生蠅被認為在本島立足成功, 可惜其後未再尋獲其後裔。

2. 亞馬遜蠅 (*Metagonistylum minense* Towns.): 1956年起自西印度群島前後共引進2,012個蛹, 曾以二點螟幼虫連續繁殖12代, 經釋放於玻璃室後雖曾尋獲一隻後代, 但釋放至本所試驗田者則否。

3. 秘魯蠅 (*Paratheresia claripalpis* Towns.): 1956年起自千里達引進1,883個蛹, 曾以二點螟、條螟及外米綴蛾幼虫接種成功, 寄生率分別為21.4、17.1及2.2%, 但繁殖至第三代即斷絕而未釋放。

4. 幾內亞蠅 (*Palpazenillia palpalis* Towns.): 1956年自千里達引進100個蛹, 由於無法在室內予以繁殖而斷絕未釋放。

5. 西印度小繭蜂 (*Bassus stigmaterus* Cress): 亦於1956年起自千里達共引進337個繭, 由於每批抵台而存活者中絕大多數為雌蜂, 不易予以繁殖, 因此將20隻雌蜂及1隻雄蜂於引進後直接釋放於本所蔗田, 釋放後亦未進行調查。

6. 蘇力菌 (*Bacillus thuringiensis* Berl.): 1959年由台大轉贈其商品物Turicide, 經室內測知對黃螟、二點螟、條螟及紫螟均具致病性, 因此將另一商品物Agritrol噴施於61/62~63/64三個年期之秋植蔗田內, 但割枯心採獲之寄主蔗螟幼虫均無罹患病死亡者, 且施菌區幼蔗枯心率節間螟害率均未較施菌對區者為低。

7. 白疆菌 (*Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and *Beauveria* sp.): 亦均由台大轉贈, 室

內接種結果, 雖能寄生黃螟、二點螟、條螟及白螟幼虫, 但除白螟外寄生率不高, 因此未應用於田間。

8. 印尼姬蜂 (*Isotima javensis* Roh.): 1961~62年間自印度共引進518個繭, 以白螟繁殖後 (圖5), 共釋放1,307隻成虫至各地蔗田, 在釋放區採獲之2,278隻白螟幼虫中有130隻被寄生, 從而獲得111個本蜂之繭, 其後1968及1972年各採獲1隻及1978年再採獲2隻本蜂之後裔, 而被認為在台灣蔗田立足成功。但其與土產橫紋長角姬蜂 (*Goryphus longicornis* Ishida) 之異同, 有待釐清。

9. 印度白螟小繭蜂 (*Rhaconotus scirpophagae* Walker): 1966年起引進6,704個繭, 雖有1,405隻於抵台後羽化, 但在實驗室內未能使其產卵, 因而將其中之1,047隻直接釋放於蔗田, 釋放後田間調查未能尋獲其後代。

10. 印度蟻蜂 (*Goniozus indicus* Ashm.): 1961年引進後以二點螟及白螟幼虫予以繁殖, 但僅能獲得雄性後代, 因此將357隻成虫於引進後直接釋放於蔗田, 惟調查未尋獲其後裔。

11. 條斑螟小繭蜂 (*Bracon hebetor* Say): 1962年自印度引進本蜂寄生紫螟之型系共650個小繭, 引進後接種於外米綴蛾幼虫, 但僅獲三個繭且均未羽化而斷絕。

表1. 古巴蠅釋放蔗田後
採枯心內之蔗螟幼虫調查結果

調查項目	二點螟	條螟	紫螟	合計
採獲寄主數	5,039	943	2,674	8,656
被寄生數	389	6	58	453
寄生率 (%)	7.7	0.6	2.2	5.2
採獲古巴蠅蛹數	173	0	2	179*
羽化率 (%)	76.9**	—	0.0	80.0**

* 有4隻古巴蠅蛹之寄主不明。

** 由部份古巴蠅蛹估計。

12.紫螟寄生蠅 (Sturmiopsis inferens Towns.): 1962年引進後以紫螟、二點螟及白螟幼虫繁殖,1962~64年曾將305隻交尾雌蠅釋放至各地蔗田,並自釋放田採集1,033隻紫螟幼虫檢查,發現有5.1%被寄生,獲得40個本寄生蠅之蛹,並從而羽化31隻成虫,其中部份是於釋放後8個月時尋獲。

13.印度紫螟蛹寄生蜂 (Trichospilus diatraea Cherian and Margabandhu): 第一批於1963年引進,但到第二批才以外米綴蛾前蛹接種方式,經網室試驗獲得38.7%寄生率後,將314,000隻成虫釋放於蔗田,雖自釋放區採獲一隻被寄生之紫螟蛹,但無後裔自該蛹羽化,因此本蜂在台灣蔗田內之情況不明。

14.法西斯蜂 (Trichogramma fasciatus Perkins): 經由印度引進 Florida 及 Barbados 兩型系之本蜂,在釋放 Barbados 型系

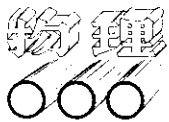
之蔗田採集寄主卵調查結果,雖有92.6%被寄生,但與土產之其他赤眼卵蜂混淆無法區別。

15.蔗螟姬赤眼卵蜂 (Trichogrammatoidea nana Zehntn.): 本蜂亦發生於台灣蔗田內。1980年本公司離職同仁利用自馬來西亞返台之便,攜來贈與,本所亦利用此一機會以外米綴蛾卵加以繁殖,並探討其與土產蔗螟赤眼卵蜂 (Trichogramma chionis Ishii) 間之種間競爭問題,但未予以釋放。

土產天敵的保育與利用

根據記載台灣蔗田內已知之蔗螟土產天敵共有80餘種,謹說明有關其保育與利用情形如下:

1.大量釋放蔗螟赤眼卵蜂防治蔗螟: 蔗螟赤眼卵蜂 (T.chionis) 為黃螟、二點螟及條螟最重要之卵寄生蜂 (圖6),1932~34年日據時



自動控制壓力

動力噴霧機

產品系列

- 果園全自動噴霧系統設計施工。
- 150kg/cm²高壓動力洗淨機。
- 免黃油, 陶磁柱塞動力噴霧機。

壓力-150kg

WL-2000MD

直接式

陶磁柱塞



多種機型資料備索

榮獲美國專利4546791號 榮獲國家專利26508-32002號

台灣台中 物理農業機械有限公司

電話: 04-3303108 10 傳真: 886-4-3339530

台中縣霧峰鄉中興村經國路449號 電報: 58209 WULIAGRI



哈迪灌溉系統

從家庭、學校、社區、機構、飯店、公園、高爾夫球場至農業栽種的平地、荒原、山坡高地、溫室栽培,甚至沙漠地帶。

領世界之先 創自動之華
灌溉

於澳洲、美國、歐洲共有12家工廠,專門研究發展和生產自動灌溉設備。國際性的專業設計規劃和品質保證,現在您相信它、採用它,您就擁有了與國際同步的最先進全自動灌溉系統。

台灣總代理

GENIUS WATER ENGINEERING INC.

巨靈水工有限公司

高雄市大同二路143號11樓4室

電話: (07) 2019850 傳真: (07) 2019855

● 徵求全省各地經銷商 ●

→ 代即曾釋放本蜂試驗防治寄主蔗螟，結果寄主卵之被寄生率雖有增加，但是否減少蔗螟之為害則因地區而有異。光復後本公司以外米綴蛾卵為代用寄主，發展大量繁殖之體系與釋放技術，其後且經多方改進，而大大提高繁殖效益與降低成本。其間經多次田間大量釋放試驗防治（請看封面圖），研究人員深信其治螟效果，但未為現場人員所接受。1968年岸內糖廠因螟害發生嚴重，乃在本所同仁協助下，再次大量繁殖釋放本蜂防治蔗螟，由於反應不錯且有三廠跟進，台糖公司乃於1972年在自營農場大力推廣應用，本所亦在岸內與屏東兩糖廠18筆秋植蔗田再進行成效試驗，所獲結果顯示：釋放區寄主卵之被寄生率提高3.2~4.6倍，幼蔗枯心率減少50.0~61.50%，成蔗節間螟害率則降低44.3~55.5%（表2）。因而於1968年在新營蔗作實驗場設立養蜂中心，以便進一步推廣應用於契約蔗田，當時共有24個廠場設置養蜂室，釋放面積最高時曾達54,518公頃，惟契約蔗田之釋放面積未能大幅增加。

1984年起為配合政府稻田轉作計劃，本公司一方面將大量繁殖與釋放技術轉移給政府機構，另一方面則代為大量繁殖供應玉米螟赤眼卵蜂（*T. ostrinae* Pang and Chen）片，以1987年春、秋兩作玉米為例，共供應13,572公頃

玉米田玉米螟綜合防治所需之玉米螟赤眼卵蜂片，合計達4,000,000張以上。目前大量繁殖與釋放防治蔗螟與玉米螟之工作仍在繼續之中。

2. 白螟卵寄生蜂之保育：1950年代N:co 310大量種植後虎尾區白螟嚴重猖獗，割除枯心未能減少其為害，乃以收購白螟卵塊方式進行防治，例如48/49年期自11,398公頃蔗田內，平均每公頃採獲863個卵塊，結果白螟之為害大為降低。收購之卵塊中曾有部份被攜回田間，投入卵寄生蜂保護器內予以保育，其中除白螟黑卵蜂（*Telenomus beneficiens* var. *elongatus* (Ishida) 外，也包含土產之螟虫赤眼卵蜂（*Trichogramma japonicum* Ashm.），後者且曾於1968~69年以外米綴蛾卵繁殖後，釋放於蔗田防治白螟，惟釋放效果未加以調查。

3. 棘姬小蜂（*Tetrastichus inferens* Yoshim）：本蜂為紫螟蛹之寄生蜂，網室試驗曾顯示，紫螟蛹之被寄生率可達36.9%，因此1970年以外米綴蛾前蛹繁殖後釋放至蔗田內，但未調查釋放之效果。

4. 黃腳絨繭蜂（*Cotesia flavipes* Cameron）：本蜂為二點螟、條螟及紫螟幼虫內寄生性天敵，71/72年期曾以紫螟幼虫繁殖後，共釋放160,000個小繭於多處蔗田，釋放後螟害枯心大為減少，而未進行檢查。

表2. 63/64~64/65年期在秋植蔗田
大量釋放蔗螟赤眼卵蜂防治蔗螟結果

	調 查 寄生卵數	被寄生率 (%)	檢 查 分蘖數	枯心率 (%)	檢 查 節間數	節間螟害 率 (%)
63/64 年 期						
釋放區	516	73.4	5,999	0.5	42,472	1.93
對照區	586	22.9	5,880	1.3	41,749	4.35
64/65 年 期						
釋放區	698	30.5	10,897	0.7	66,350	4.08
對照區	745	6.7	10,793	1.4	66,988	7.32



圖1 白螟成虫(雌)



圖4 田間釋放古巴蠅情形



圖5 印度姬蜂寄生蔗莖內白螟幼虫之情形。



圖2 紫螟幼虫引起之幼蔗枯心



圖6 被蔗螟赤眼卵蜂寄生變黑之黃螟卵。



圖3 黃螟幼虫及蛀食原料甘蔗引起節間變色情形。