直脈癭蠅生態之觀察[1]

林珪瑞　倪秋華[2]

摘要：直脈癭蠅（*Henria* sp.）爲近年來發生於洋菇（*Agaricus brunnescens*）栽培床，爲害菌絲及菇體，因而影響製罐原料洋菇之品質。茲就近兩年來室內飼育試驗觀察所得，及菇舍調查結果，整理摘述如下：

1.直脈癭蠅屬於 Heteropezinae 亞科，幼蟲體色淡黃，體軀略粗短，生活習性可分爲有性世代及幼體生殖世代（Paedogenetic generation），在食料充足，環境適宜幼蟲均以幼體生殖繁殖後代；但若食料缺乏或環境不適時，則能以母幼蟲呈休眠，故稱爲休眠性母幼蟲（Dormant mother larvae）。成蟲羽化似有受季節限制，室內飼育者以5月份最多，6月份次之。菇舍中則於洋菇栽培結束後之4月間，短暫的大量發生成蟲，在洋菇栽培期間尚無成蟲發現。

2.幼蟲食料除洋菇菌絲外，以綠黴菌絲（*Trichoderma viride*）飼育者，其幼體生殖世代之時間及幼體生殖小幼蟲數量，均較以洋菇菌絲飼養者爲短而多。此外，幼蟲在放射菌 *Micromonospora* sp.（A4）及 *Actinomyces*（B4）上飼養，發現幼蟲不能生長增殖。而在黑鏈菌（*Humicola* spp.）及念珠菌（*Torula thermophila* 及 *Torula* sp.）之菌絲上飼育時，幼蟲雖可生活增殖，但以前者之幼蟲生殖數量顯較後者爲少。在高溫菇（*Agaricus bitorquis*）菌絲上則不能生活。

3.幼蟲在各優良洋菇品系之幼體生殖世代時間及母幼蟲之生殖數量各有不同（在15—（17.9）—21°C），其中以品系547爲最長及最少（38—（45.3）—74天）及（1—（2.4）—6隻），其次爲品系554（32—（40.0）—61天）及（1—（4.2）—9隻）；而品系551則幼體生殖世代最短而生產數量最多（28—（33.6）—41天）及（3—（8.4）—15隻）。在相同之溫度環境以綠黴菌飼育者，則其幼體生殖世代最短（31—（32.8）—35天），母幼蟲生殖數量亦最多（31—（50.9）—61隻），母幼蟲之體長亦最大（2.7—（3.0）—3.7mm）。由此可知其幼蟲在雜菌較洋菇菌絲上生長爲良好。

4.幼蟲在低溫（10±2°C）經2個月，有部分（約35%）始能長成爲母幼蟲，經3個月全部均可成爲母幼蟲，經7個月約有30%已死亡。休眠母幼蟲在低溫時，經1個月後約僅10%能生存。

5.在試管以綠黴菌絲斜面培養幼蟲，距接蟲1.5～2個月後，幼蟲數量增加，似由於食料漸缺，且培養基漸乾，即有部分母幼蟲呈休眠。

6.休眠母幼蟲在室溫乾燥之環境下，經4個月，尚有約20%能維持生命。

7.幼蟲及休眠母幼蟲在 45°C 處理6小時，即全部死亡，故堆肥後醱酵之溫度達到標準將幼蟲及休眠母幼蟲殺死。

8.幼蟲在各菇舍所佔癭蠅幼蟲之比率，因菇舍而異，約自 0～26%左右，時常與粗綠癭蠅幼蟲同時發生爲害。

9.幼蟲在洋菇體棲息部位，在菇體外者約佔16%，潛入菇體內者竟達84%，故在製造洋菇罐頭時，無法將菇體中之幼蟲用水冲去。

---

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告 第 825 號。本項工作承臺灣區洋菇試驗研究基金補助（計畫編號 61/62-MRF-PP-97乙，62/63-MRF-PP-116（1））。文成後承徐世傑博士及陶家駒先生詳加校閱及斧正，謹此致謝。

2. 臺灣省農業試驗所薦任技士兼應用動物系昆蟲分類研究股股長及前研究助理。

臺灣洋菇（*Agaricus brunnescens*）自推廣栽培後，成績甚爲理想，繼而發展製罐外銷，逐漸在國際洋菇市場上取代其他國家，至目前已佔世界洋菇罐頭輸出國家之首位，每年爲國家爭取外匯美金達五千萬元以上，爲農村經濟帶來繁榮。

臺灣栽培洋菇，自較原始方法之普通稻草菇舍，進而以較科學之塑膠菇舍，故全省單位面積（坪）產量由10餘公斤增加至30餘公斤。主要爲塑膠菇舍栽培洋菇採用堆肥後醱酵處理，由於堆肥中原有較複雜微生物之存在，將有礙洋菇菌絲生長發育，經加溫在各階段處理後，能將堆肥中有不適合洋菇菌絲生長之氨態氮轉變爲可供洋菇菌絲吸收，並助長發育，且由溫度處理又可抑制諸多病菌及害蟲之生存及爲害。因此，由極複雜而不甚適合洋菇菌絲生長環境，改變爲較單純而有利菌絲生長，故能普遍提高產量與品質。菇農不但視洋菇爲農閒期間收益較豐之作物，並且堆肥可供肥田，在此多種利益情況下，菇農樂意栽培洋菇。

近來美國及加拿大地區需要洋菇罐頭數量大幅增加，該地區對國外進口菇罐均實施衛生檢驗，尤對菇罐含蟲數量更爲嚴格，故本省菇罐若要在該地區爭取進口數量，應對菇罐原料洋菇之品質待加控制。菇罐中所含害蟲，絕大部分以癭蠅幼蟲爲主，因幼蟲潛入菇體內，於製造罐頭時無法除去，其他害蟲如跳蟲及小菇蟎等害蟲，都可在製造罐頭過程中，利用水洗冲去，不成問題。

臺灣洋菇舍中發生之癭蠅約有8種，以嚴重性言之，粗緣癭蠅幼蟲（*Heteropeza pygmaea* Winnertz）潛入菇體內所佔比率最高，其次爲直脈癭蠅幼蟲（以上兩種幼蟲大部潛入菇體內），再次爲菇癭蠅（*Mycophila speyeri* (Barnes)）（幼蟲大部在菇體外），其他尚有捕食性之圍眼癭蠅幼蟲（*Colpodia* sp.），以及食性未明之三眼癭蠅、黑毛癭蠅、長角癭蠅、短角癭蠅等。爲求提高菇罐原料品質，必先探明各種癭蠅之習性，以提供預防及驅除之依據。茲將近二年來在室內或菇舍中之直脈癭蠅飼養觀察調查結果整理報告，以供關心臺灣洋菇原料品質問題者之參考。

材料與方法

一、幼蟲食料之觀察

此項觀察爲探明菇床中可能發生之幼蟲食料菌類，以洋菇菌絲（品系554）、綠黴菌(*Trichoderma viride*)、高溫菇（*A. bitorquis*）、黑鏃菌（*Humicola* spp. (F96), Humicola）、念珠菌（*Torula thermophila* (Hu), *Torula* sp. (HM1)、*Micromonospora* sp. (A4), *Actinomyces* (B4) 等之菌絲，分別供爲食料，飼養觀察幼蟲發育所需時間以及幼體生殖數量之差異，藉以明瞭各種食料菌絲對幼蟲之適應性。用 Czapek's 及玉米抽出液培養基（Corn Extract Agar）分別裝於18×1.8cm試管，均在 121°C高壓蒸氣殺菌鍋中，經30分鐘殺菌後，做成斜面培養基。將綠黴菌接種於Czapek's培養基，在30°C定溫箱中培養2天，即接入初出母體之小幼蟲（長約 0.7mm）1隻，按於試管內壁，在試管外用紅色臘筆加圈爲記號，於翌日再檢查該圈內之幼蟲是否爬出圈外，即可知該小幼蟲能否自由活動生活。然後放置定溫箱中培養，並逐日檢查幼蟲之生殖情形，記錄每試管中各幼蟲行幼體生殖一世代所需時間（Time of paedoganetic generation），每1母幼蟲所產生之小幼蟲數。並於一個月後，先行在雙管實體顯微鏡(Binocular Stereoscopic Microscope)下檢查增殖數量。但當幼蟲數量衆多，或食料菌落濃密，於鏡檢目測未能澈底時，則以直接染色方法檢查之，期能得到較正確之數據。幼蟲染色方法，先將飼養幼蟲之各試管，在水溫箱中（Water both）將培養基溶解，並用四倍以上清水稀釋之，而免培養基冷却後凝結。將此培養基稀釋液倒入 500ml 燒杯，以滴管滴入數滴15%晶紫（Crystal violet）酒精溶液， 加熱染色後，再用次氯酸鈉液（Sodium hypochlorite solution）褪色後，即以抽氣漏斗使用2號濾紙分二、三次過濾，計算濾紙上之幼蟲數。至於各試管中之菌落濃密時，則培養基於加溫溶解後，常形成一層菌絲膜，雖經以玻璃捧充分攪拌，亦不易將附黏其上之幼蟲分開，爲避免將培養基溶液過濾時菌絲膜聚集成塊，檢查困難，故在過

濾之先，將菌膜挑至盛有清水之培養皿中，即可使菌絲膜展開，可以在雙管實體顯微鏡下檢查，計算幼蟲數，再加上過濾所得之幼蟲數，即爲該試管中繁殖之幼蟲總數。

至於洋菇及高溫菇接種於試管後，先在定溫 30°C 培養10天，至菌絲長至培養基表面約½時，再將小幼蟲接入後，定溫飼養之。放射菌（*Micromonspora* sp. (A4)，*Actinomyces* (B4)）、黑鏈菌（*Humicola* spp. (F96, Humicola)）、*Torula thermophila* (Hu) 及 *Torula* sp. (HM1) 則接種於各試管後，先在定溫 45°C 培養 3 天後接入小幼蟲，再改在 30°C 定溫飼養，檢查觀察均與前述者相同。各種菌絲飼養處理，每次每種菌類，均接種10試管，重複觀察。

另外以相同方法接種洋菇 554 品系菌絲，於洋菇栽培之適宜溫度之環境飼育幼蟲，供作觀察比較。

二、幼蟲在洋菇品系間生殖之觀察：

就現行推廣洋菇優良品系 542、543、547、551及554分別接種於玉米抽出液斜面培養基，各10試管，在 30°C 定溫箱中培養至菌絲長至培養基表面約½時，即在各試管接入 1 隻小幼蟲，放置於地下洋菇栽培室飼育，飼育期間該地下室溫度爲 15～(17.9)～21°C，觀察幼蟲在洋菇栽培適宜溫度下並有充足之食料環境，其幼體生殖世代所需經過時間，每 1 母幼蟲之生殖幼蟲數，並測定母幼蟲之體軀長度。另將菇床上常見之綠黴菌飼育幼蟲，以更比較同一環境狀況而不同食料對幼蟲生殖之影響。

三、休眠幼蟲形成之觀察：

另以 Czapek's 試管斜面培養基，分別接種綠黴菌後，放置 30°C 定溫箱中培養，俟菌絲長至表面⅔時，即接入幼蟲，復放置於 30°C 定溫箱中任其繁殖，分期取出，在雙管實體顯微鏡下觀察幼蟲之休眠所需環境條件。前後共分 5 次，觀察45支試管所飼養之情形。

四、休眠幼蟲低溫之觀察：

以綠黴菌接種在 Czapek's 試管斜面培養基上，在 30°C 定溫箱先行培養，俟菌絲發育至表面⅔時即分別接入幼蟲，復放置於 30°C定溫箱中繼續培養，經1.5～2 個月後，多數大型幼蟲聚集於培養基上端而形成休眠母幼蟲。以移植針將此休眠母幼蟲挑出，在雙管實體顯微鏡下，用小毛筆挑選體軀完整無損者，輕輕以小毛筆挑入2×0.6cm小指形管中，每管放入30隻，管口以棉花團塞緊，再放入18×1.8cm試管中，並塞以棉絮，然後存放於10±2°C 小型冰箱中（大同TR-60A）。經過 1 個月及 2 個月取出，先在顯微鏡下檢查，除去確已乾死者外，其餘之休眠母幼蟲，分別接入 Czapek's 培養基之試管內壁上，每試管接入 1 隻，在室溫下逐日觀察是否有小蟲自休眠母幼蟲體內爬出，計算成活數。

五、幼蟲在低溫之生活觀察：

在Czapek's試管斜面培養基上，接種綠黴菌後，接入幼蟲在 30°C 定溫箱中培養繁殖，以移植針挑選活潑中型幼蟲（體長1.4～1.9mm），經短暫時間70%酒精行體表消毒菌後，即接於玉米抽出液試管斜面培養基上之洋菇菌絲（品系554），每試管接入 1 隻，即放置於 10±2°C 小冰箱，經過一定時間，取出在實體顯微鏡下觀察幼蟲之生活情形，若發現幼蟲有死亡疑問者，則移至室溫下，飼養觀察，是否能行幼體生殖。

六、幼蟲及休眠母幼蟲耐高溫試驗：

挑選以Czapek's培養基培養綠黴菌供幼蟲食料之中型（1.5～2.0mm）幼蟲及休眠母幼蟲各10隻，分別放入4×1cm小指形管中，以棉團塞緊並以石臘封口，再放入 18×1.8cm 試管。試驗時將水溫箱加水，並將試管放入水中，以其中之小指形管沒入水中爲度，然後插上電源，使水溫逐漸升高至一定溫度，溫度處理分爲 40°，45°及50°C 3 階段。每一處理經分別保持該溫度達 6 小時，並另設無處理對照組，而放置於室溫下經 6 小時，然後將各處理後之幼蟲或休眠母幼蟲，分別接入綠黴菌生長之試管中，每管 1 隻，放置28°C定溫箱中飼養，觀察其成活率。

七、休眠母幼蟲耐久之觀察：

以Czapek's 試管培養基培養綠黴菌，然後接入幼蟲，並在 30°C定溫箱中大量繁殖，經 2 個月後，於培養基上端就有大量幼蟲形成休眠，先以移植針將此休眠幼蟲挑出放置 6cm 培養皿中，於雙管實體顯微鏡下，以小毛筆挑選完整無損者，並隨機度量其中50隻休眠母幼蟲之體長爲（1.1—（1.4）—2.0mm），將之裝入 2.0×0.6cm小指形管，管口以棉團塞緊，放入 6cm 培養皿並加蓋，置於室內經歷各階段時日後。檢查休眠幼蟲之成活，方法有二：一爲小指形管內之休眠幼蟲挑出，放入3×0.8cm小指形管，每管 1 隻，並滴入一小滴清水，逐日在實體顯微鏡下觀察是否產生小幼蟲。另一方法是將休眠母幼蟲自小指形管挑出，接入有綠黴菌生長之 Czapek's 培養基上，觀察方法與上相同。

八、幼蟲在菇床之發生消長：

爲探明幼蟲在菇床之發生消長，經在苗栗西湖洋菇栽培場10棟菇舍及苗栗頭屋 1 棟菇舍採取新鮮洋菇攜回室內，以菇罐衛生檢蟲染色方法檢查各菇舍鮮菇所含幼蟲數量。西湖於12月13日及29日各採樣 1 次，頭屋僅在12月29日採樣 1 次。各樣品經染色後，所得幼蟲均於實體顯微鏡下將幼蟲詳分爲粗緣瘦蠅幼蟲、直脈瘦蠅幼蟲、菇瘦蠅幼蟲分別記錄。

九、幼蟲在菇體棲息部位之調查：

61／62年期農業試驗所地下室栽培之洋菇，於 1 月間採收新鮮洋菇，經19天檢查幼蟲爲害菇體計 104 粒，檢查均在實體顯微鏡下進行，先自菇體外部之菌環檢查是否有幼蟲潛穿蟲孔，繼而以解剖針挑開外組織，檢查菇柄上及菌環部位之幼蟲數量，兩者合計爲菇體外部之幼蟲數量。然後將該菇柄拔出，先檢查菇體內部之菇柄，再以解剖針及小鑷子撥開菌環部分鬆軟組織中潛藏之幼蟲，另外再檢查菌傘內緣，亦即菌環鬆軟組織連於傘緣處之幼蟲，將之合計爲菇體內部之幼蟲總數。

十、成蟲羽化之觀察：

以 Czapek's 試管斜面培養基，接種綠黴菌置於 30°C 定溫箱中培養 3 天後，各試管再接入活潑小幼蟲 1 隻，並以紅臘筆圈號爲記，次日檢查幼蟲生活情形，發現幼蟲已爬出，即表示該幼蟲已能生活；如發現幼蟲尚在紅圈中，表示幼蟲未能生活爬走，再行第二次接蟲。每次接蟲20～30試管，每月接蟲 1 次或 2 次，均放於地下室，按時檢查每次各試管中化蛹及羽化，分別記錄供週年成蟲羽化統計之用。

結　　果

一、幼蟲食料之觀察

直脈瘿蠅幼蟲爲近年所發現潛入菇體，影響洋菇原料品質。茲爲探討目前塑膠菇舍洋菇栽培堆肥環境所可能發生之菌類，經就洋菇、高溫菇、綠黴菌、放射菌（Actinomycetes）之 *Micromonospora* sp.（A4）及（B4）、黑鏃菌屬 *Humicola* sp.（F96）及 *Humicola* sp.、念珠菌屬 *Torula thermophila*（Hu）及 *Torula* sp.（HM1）之菌絲在試管中飼育幼蟲。觀察結果（表1）得知以洋菇菌絲飼育者，不論在高溫（30°C 定溫箱）或洋菇栽培期間之低溫（13－（18.2）－23）之情況下，其幼蟲生長發育均較緩慢。而以高溫菇之菌絲飼育者，似因飼料菌絲不適其生活而無法繁殖其後代。另以菇床上常見之綠黴菌絲飼育時，則其幼蟲不但每1幼體生殖世代所需時間最短，而每1母幼蟲之生殖小幼蟲數亦爲最多，且經1個月飼養後之每試管中幼蟲之增飼數量，平均已達 340隻，爲所有供試飼料菌絲之冠。由此可知自其幼蟲食料種類之選擇，即明確顯示其幼蟲並非以洋菇爲主要食料，更可由此證明其在野外，在有雜菌生長之處所均可任其生活繁衍。

表1. 直脈瘿蠅幼蟲在各菌類菌絲之生殖情形

食料菌絲	飼育溫度 °C	供試蟲數	幼蟲生殖一世代天數	每一母幼蟲之生殖數	一個月增殖總數
洋菇（554） *Agaricus baunnescens*	13-(18.2)-23	10	35-(43.6)-53	4-(8.0)-14	尚未產生 F_2
洋菇（554） *Agaricus brunnescens*	30	30	11-(16.8)-28	2-(8.0)-19	尚未產生 F_2
高溫菇 *Agaricus bitorquis*	30	10			未能生長及產生F_1
Trichoderma viride	30	30	10-(13.2)-18	8-(21.2)-48	163-(340.5)-695
Micromonospora sp.（A4）	30	30			未能生長增殖
Actinomyces sp.（B4）	30	30			未能生長增殖
Humicola sp.	30	20	12-(14.7)-22	2-(4.3)-7	0-(0.9)-2
Humicola sp.（F96）	30	20	13-(17.7)-27	2-(7.4)-13	0-(3.8)-13
Torula thermophila（Hu）	30	20	10-(13.8)-22	4-(13.7)-33	4-(20.1)-127
Torula sp.（HM1）	30	20	12-(19.2)-35	5-(9.7)-17	0-(19.4)-67

至於以對洋菇直接或間接有益之3類菌絲飼育幼蟲，其在2種放射菌菌絲上分別飼養結果，發現均未能生活或增殖而死亡。放射菌已證明對於菇床有害雜菌之生長具有甚强之抑制效果，故目前洋菇栽培之堆肥短期醱酵之製作，已有以純粹培養之放射菌（*Micromonospora* sp.）接種於堆肥中，以求在堆肥後醱酵時以溫度控制來培養此高溫性有益放射菌，藉使洋菇栽培初期抑制菇床雜菌之發生。另外以黑鏃菌及念珠菌絲分別飼養幼蟲，由表中結果所示，在黑鏃菌上生長之幼蟲，顯較在念珠菌上者差，但在此兩類菌絲繁殖者，均較在綠黴菌繁殖者相差甚多。就目前堆肥短期醱酵製作時，所添加純粹培養之 *Torula thermophila* 以求此嗜熱性念珠菌能將堆肥中之氨態氮轉變成爲洋菇可以利用微生物蛋白（Microbal proteins），則堆肥中及空氣中不復有氨氣存在，而可有助洋菇菌絲吸收

及生長。就以 *T. thermophila* 及 *Torula* sp. 飼育幼蟲結果，前者似較適宜，且亦較兩種 *Humicola*爲良好。故今後對此兩類嗜熱性有益洋菇生長菌類之應用，尙應作進一步之研究。

二、幼蟲在各優良洋菇品系之生殖情形

在現行推廣栽培之洋菇優良品系，有 542，543，547，551及554等，但以各品系之特性均有明顯不同，諸如菌絲生長特性，出菇及菇型都有差異。故在全省各洋菇品系栽培地區，有隨菇農偏愛而有不同。爲探明幼蟲在各優良洋菇品系菌絲之生長情形，經在洋菇栽培之適宜溫度（15－（17.9）－21 °C） 之地下室飼育。結果顯示（表 2），在 5 個洋菇優良品系菌絲飼養之幼蟲幼體生殖世代所需時日，以品系547爲最長，品系551者爲最短，以每 1 母幼蟲所產生之幼蟲數量觀之，品系 547爲最少，仍以品系551爲最多。再就在各品系生長測定母幼蟲之長度，亦以品系 547爲最短，品系551爲最長。除在各洋菇優良品系菌絲上觀察幼蟲生長增殖情形外，並以綠黴菌菌絲參加飼育觀察。由表中之所得數字顯示，幼體生殖世代在綠黴菌菌絲上生長者均較各優良洋菇品系爲短，而每 1 母幼蟲之生殖幼蟲數量及母幼蟲之長度，均顯較各優良洋菇品系爲大，由此可見此幼蟲在綠黴菌菌絲上生長發育均較在洋菇菌絲上爲良好。再就表中可見母幼蟲體軀較大者，其所產生之幼蟲數量均較多，故如菇床發生雜菌，其菌絲必能助長幼蟲繁殖。

表 2. 直脈瘿蠅幼蟲在各洋菇品系之生殖情形

食料菌絲	每一幼體生殖世代天數	每一母幼蟲生殖數	母幼蟲之體長（mm）
Agaricus brunnescens 542	33-(41)-52	3-(7.1)-20	1.1-(1.3)-1.7
543	38-(43.2)-60	2-(6.4)-12	1.0-(1.3)-1.6
547	38-(45.3)-74	1-(2.4)-6	1.0-(1.1)-1.3
551	28-(33.6)-41	3-(8.4)-15	1.0-(1.4)-1.8
554	32-(40.0)-61	1-(4.2)-93	0.7-(1.2)-1.6
Trichoderma viride	31-(32.8)-35	1-(50.9)-61	2.7-(3.0)-3.7

三、幼蟲在低溫生活之觀察

洋菇是在略較低溫時栽培，其所需溫度條件，在栽培過程可分爲兩個明顯階段，即洋菇菌絲發育階段之溫度，自 8～30°C 均可生長，但以 24°C左右最爲適宜，發育最爲旺盛，雖溫度在 20°或28°C 亦可發育，但在菌絲生長反而較在 24°C左右者需時較長。菇體形成階段之溫度雖自 8～18°C 之範圍內，但以 15～18°C 最爲適宜。在臺灣因處亞熱帶，全年溫度頗高，就是在冬季之溫度，亦甚少在 10°C 以下。而栽培洋菇之季節僅能利用12月至翌年 3 月底此段溫度較低之時期。爲探明直脈瘿蠅幼蟲之低溫生活，經在 10°C 左右之環境下飼育，觀察結果如表 3 。以洋菇品系 554菌絲在低溫飼育幼蟲，其幼體生殖世代均超過 1 個月，至第 2 個月檢查時，除35%已發育成母幼蟲外，其餘尙在中小幼蟲期繼續生長，至第 3 個月則全部發育成母幼蟲，至第 7 個月則有70%以幼體生殖外，有30%已死亡。就表中所得結果，雖參試蟲數略嫌較少，但已約略可知此幼蟲在約 10°C 之環境下尙能繼續生活並

繁殖，如果在冬季野外自然環境，其溫度在 10°C 左右之時間並不會很長久，故幼蟲似不會因低溫而受到生活上之影響。

表 3. 直脈癭蠅幼蟲在低溫生活觀察

經過時間 months	供試幼蟲	活幼蟲數	母幼蟲數	幼體生殖數	幼蟲死亡數
1	20	20			
2	20	13	7		
3	13		13		
7	10			7*	3

*包括 2 隻母幼蟲已行幼體生殖，5 隻幼蟲放置室溫下經25天仍行幼體生殖。

四、休眠幼蟲形成之觀察

直脈癭蠅之生殖方式可分爲有性世代及幼體生殖世代。就飼育觀察結果，其有性世代之繁殖，似乎受到食性及季節溫度之影響而產生。但在幼體生殖世代亦可能由於食料及蟲體密度所影響，在食料充足及溫度適宜環境，可行幼蟲幼體生殖，但在環境不適宜時，則往往能產生母幼蟲呈休眠。經以綠黴菌菌絲在試管 30°C 定溫飼育，觀察結果，發現每試管之幼蟲飼育經 1～1.5 個月後，因幼蟲數量增多，食料菌絲及培養基所含水份逐漸減少後，則有多數大型幼蟲爬至培養基上端之培養基中間或下面靜止不動而形成母幼蟲，此種母幼蟲體內之小幼蟲雖已達成熟，但體色則較一般幼蟲稍黃。稍後母幼蟲體液消失，僅可見其中之許多小幼蟲，而母幼蟲之外殼亦變淡黃褐，略呈半透明狀，體殼頗堅硬，成爲休眠之母幼蟲。在此種環境下，此休眠母幼蟲可歷經數月而不行增殖。此種休眠母幼蟲一旦遇有水濕，其中之小幼蟲即能自尾端爬出，此時若有適當食料則可供幼蟲以幼體生殖繁殖後代。由於具有此種特性，故可稱之爲休眠母幼蟲。每當以試管接種綠黴菌培養幼蟲之時間愈長，則食料菌絲愈少，培養基愈乾時，在培養基上端所形成之休眠母幼蟲愈多，個體愈小，體色亦愈深。就以綠黴菌培養之45個休眠母幼蟲於實體顯微鏡下測量體軀長度爲 1.1－（1.47）－2.0mm 。再以試管綠黴菌飼育觀察各個休眠母幼蟲所產生之小幼蟲數爲4-（15.6）-50 隻，此種休眠母幼蟲之產生幼蟲數量雖較母幼蟲爲少（表 2），但以其能渡過不良環境，以備來日不得已繼續繁殖其後代之應變措施。

五、休眠母幼蟲在低溫下之耐久觀察

直脈癭蠅幼蟲在食料缺乏及乾燥環境下，能以母幼蟲呈休眠狀態，用以渡過不良環境，但在低溫環境下，其幼蟲仍可以幼體生殖方法緩慢繁殖後代，而不以形成休眠母幼蟲渡過低溫環境。爲探明休眠母幼蟲對低溫 （10±2°C） 之忍受程度，經將此休眠母幼蟲挑選健全者裝於雙層試管中，藏置於冰箱內，經 1 個月及 2 個月後，再分別挑出，接種於 Czapek's 試管斜面培養基之管壁水滴中，在室溫下逐日在實體顯微鏡下檢查幼蟲之結果（表 4）。發現休眠母幼蟲經存放在 10°C 之冰箱中 1 個月，在90隻休眠母幼蟲僅約10%能生活而產生小幼蟲，存放至 2 個月時之90隻休眠母幼蟲，則全部均未能產生小幼蟲，由此可見休眠母幼蟲生命在 10±2°C 冰箱中，不能維持至 2 個月。

表 4. 直脈瘻蠅休眠母幼蟲在低温耐久之測定

經過時間（月）	供試蟲數	成活蟲數	成活率 %
1 months	30	5	16.7
	30	0	0
	30	4	13.3
平均			10.0%
2 months	30	0	0
	30	0	0
	30	0	0
平均			0

六、休眠母幼蟲在室內乾燥環境下耐久觀察

直脈瘻蠅幼蟲因繁殖蟲口密度較多，而食料菌絲缺乏以及較乾燥之環境，能以母幼蟲呈休眠，以渡過不良生活環境。但一旦遇有濕度適宜，則其中小幼蟲即能自休眠住母幼蟲體中爬出，若得到食料，幼蟲即以幼體生殖繼續繁殖其後代。爲探明其休眠母幼蟲在乾燥環境下維持生命之時間，經在室內定溫箱及地下室將健全休眠母幼蟲挑選裝入小指管中，並以棉團塞緊後，放置培養皿中加蓋，經就多次零星挑集休眠母幼蟲存放在不同環境，以綠黴菌試管飼育觀察結果（表 5）。發現經放置在地下室

表 5. 直脈瘻蠅休眠幼蟲在乾燥環境之耐久觀察

放置環境	經過月數	經過溫度 °C	供試蟲數	成活蟲數	成活率 %
室內	1	16-(22.3)-29	20	13	65
地下室	1	25-(26.7)-28.5	30	18	60
定溫箱	1	25	10	10	100
地下室	2	26～28	10	8	80
室內	2	20-(26.6)-33	30	8	26.7
地下室	3	25～28	35	5	14.3
室內	4	25～32	20	0	0
室內	5	17-(26.0)-32	30	0	0

經3個月者，其成活率僅有14.3%，且由表中之各成活率觀之，似頗不一致。另再在同一次挑選之休眠母幼蟲分裝4小管，每隔1月取出1管，以滴水檢查結果（表 6），休眠母幼蟲經2—3個月小玻管中存放能維持其生命者尚達95%以上，但存放至第4個月時，則僅有約20%能再產生小幼蟲。由此

可知休眠幼蟲在乾燥環境時，其生命至少可維持百天以上，若遇適宜水份及食料菌絲，則可繼續生殖其後代。

表 6. 直脈瘿蠅休眠幼蟲在室內乾燥環境之耐久觀察

經過月數	經過溫度 °C	供試蟲數	成活蟲數	成活率	日期
1	10～25	30	30	100	4/Ⅱ～6/Ⅲ, 72
2	10～28	30	29	96.7	4/Ⅱ～4/Ⅳ
3	10～29	30	29	96.7	4/Ⅱ～4/Ⅴ
4	10～30	30	6	20.0	4/Ⅱ～4/Ⅵ

七、幼蟲及休眠母幼蟲耐高溫試驗

臺灣目前栽培洋菇，爲着改善堆肥品質更適合於洋菇菌絲生長，堆肥均經加溫處理進行後醱酵，不但可助長洋菇之發育，更可由於溫度處理效果而減少病蟲害之發生。堆肥後醱酵時之溫度可分爲二階段，第 1 階段係將堆肥中之溫度逐漸升高至62°C左右，維持達 6 ～24小時。第 2 階段自 62°C左右降溫至 45～52°C 左右，維持 2 ～ 3 天或更長時間，培養有益於洋菇菌絲生長發育之有益菌類，然後降溫供播菌種。在此溫度處理過程，對此幼蟲及休眠母幼蟲是否有影響，經在室內以水溫箱加溫方法試驗測定溫度對其致死程度。由表 7 顯示處理溫度達 40°C 經 6 小時，對幼蟲顯較休眠母幼蟲影響略小，但在45或 50°C 經過 6 小時，則幼蟲及休眠母幼蟲均無法繼續生活而死亡。故目前栽培洋菇堆肥進行後醱酵，如依規定進行而溫度能有較理想控制，則可將堆肥中之幼蟲及休眠母幼蟲全部致死而免後患。

表 7. 直脈瘿蠅幼蟲及休眠母幼蟲耐高溫測定

	處理溫度 °C	處理蟲數	成活蟲數	成活率	對照組蟲數	成活蟲數	成活率 %
幼蟲	40	10	9	90	10	10	100
	45	10	0	0	10	10	100
	50	10	0	0	10	10	100
休眠母幼蟲	40	10	5	50	10	10	100
	45	10	0	0	10	10	100
	50	10	0	0	10	10	100

八、幼蟲在菇床之發生消長

直脈瘿蠅幼蟲之習性與其他爲害洋菇之瘿蠅幼蟲頗爲相似，幼蟲均潛藏在菇床堆肥中行幼體生殖，故較難測定菇床中其蟲口密度消長，僅能就菇床採取新鮮洋菇檢查所含幼蟲之數量，憑以約略得知

其在菇床中蟲口之發生消長情形。經在苗栗西湖洋菇栽培場及苗栗頭屋之菇舍中採取新鮮洋菇，在室內先在實體顯微鏡下檢查後，並以檢蟲染色方法檢查各鮮菇樣品所含瘿蠅幼蟲之種類及數量，所得結果如表 8 。第 1 次採取新鮮洋菇樣品時，距離菇床出菇將近30天，第 2 次採樣時，距出菇初時約40餘天。在第一次採取樣品中，並未發現有直脈瘿蠅幼蟲，至第 2 次採樣則有發現。由此可見在菇床出菇初期之 1 個月，菇體中並未發現有直脈瘿蠅幼蟲，至第 2 次採樣已達菇床出菇後40餘天，直脈瘿蠅之幼蟲始逐漸增多，由於其幼蟲均以幼體生殖，其後在菇體中之含蟲數量勢必隨時間而增加。在第 2 次採樣時另至苗栗頭屋 1 棟菇舍採取新鮮洋菇樣品檢查結果，僅發現有菇瘿蠅幼蟲達69隻，而粗緣瘿蠅幼蟲僅13隻，前者佔84%，後者佔16%，而直脈蠅幼蟲則未發現。

表 8. 苗栗西湖洋菇場兩種瘿蠅幼蟲在菇體內之消長調查

調查菇舍	13/XII '74		29/XII '74	
	Henria sp.	*Heteropeza pygmaea*	*Henria* sp.	*Heteropeza pygmaea*
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	4	0
4	0	0	20	0
5	0	0	0	6
6	0	0	0	8
7	0	0	0	0
8	0	20	0	52
9	0	0	2	0
10	0	4	0	4
合計	0	24	26	72
所佔比率			26.53	73.47

九、幼蟲在洋菇上棲息部位之調查

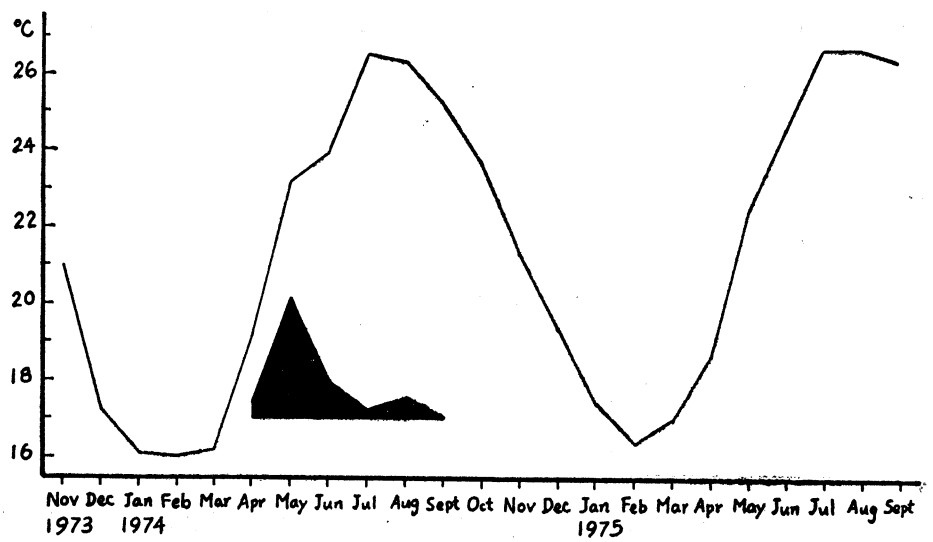
洋菇罐頭中所含之害蟲以瘿蠅幼蟲爲最普遍，此乃由於菇罐原料含有幼蟲，而在製罐過程中無法除去，故瘿蠅幼蟲在菇體之棲息部位實爲值得探明之重要問題。經在臺北詳細檢查含蟲新鮮洋菇，分爲從外面可見在菌環有幼蟲孔，菇體外部分菇柄及菌環；菇體內部則分菇柄、菌環及傘緣，分別檢查記錄，結果如表 9 。在檢查時發現含蟲之洋菇約有52%可從外面菌環發現幼蟲潛入菇體中之蟲孔。如以幼蟲棲息部位分別，則此幼蟲棲息在菇體外僅佔16.4%，而棲息菇體內部者則佔有83.6%。就檢查104粒被害各粒洋菇所含幼蟲之數量，爲 1 — (21.9) —352隻，而其中以所含幼蟲最多之菇體，幼蟲潛入菇體內部者有 317 隻，佔該菇體所含之幼蟲數竟達 90%，由此可知幼蟲大部分均沿菇柄，穿過菌環進入菇體。故直脈瘿蠅幼蟲爲害之洋菇，在製罐過程，實無法以清水冲洗方法，將潛藏菇體內幼蟲冲去。

表 9. 直脈瘿蠅幼蟲在菇體棲息部位之調查

檢查日期	含蟲菇粒	有潛孔菇粒	菇體外			菇體內				合計
			菇柄	菌環	小計	菇柄	菌環	傘緣	小計	
Jan. 1972	104	54	207	168	375	300	1,462	145	1,907	2,282
所佔比率		51.9			16.4				83.6	

十、成蟲之羽化季節之觀察

直脈瘿蠅在菇床上之環境均以幼蟲幼體生殖世代繁殖，故在洋菇栽培期間，極少在菇舍中發現成蟲，僅在61／62年在臺北本所地下洋菇栽培室，栽培13坪多之洋菇，於4月上旬，即洋菇栽培結束後，自堆肥中發生大量成蟲，該成蟲具有趨光性，每日以吸管採得將近千隻成蟲，連續4天後，則成蟲已大量減少，由此可知該成蟲之大量羽化在於洋菇栽培後。爲更進一步探明該成蟲之發生季節，在地下室（溫度見附圖）以試管分批飼養觀察其化蛹及羽化，結果記錄如表10。在24次678 試管飼育幼蟲



地下洋菇栽培室平均温度及化蛹消長

，其中僅77支試管有化蛹者，佔飼養試管數之11.4%。就其化蛹之季節觀之，自4至9月份均有發生，其餘月份均未見有化蛹，其中以5月份最多，約佔62%，6月份次之，約佔18%，其餘8、4、7、9月份，分別約佔10、5、5、1%。其成蟲之羽化率，約佔蛹體數之62%。依據飼養觀察結果，可知在 11～4月接蟲在試管中飼育者，至4、5月間始能化蛹，而 5～6月份接蟲飼育者，則在7～9月化蛹，而7～10月份接蟲飼育者，則未發現有化蛹者，由此可見其成蟲之羽化均在春夏之交爲多。

表 10. 直脈瘧蠅在地下室飼育成蟲羽化消長觀察

接蟲日期	培養試管	羽化試管數	April		May		June		July		Aug.		Sept.		合計	
			P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A
13/XI '73	20	12	8		26	22									34	22
10/XII	20	9	1		9	5	1	1							11	6
11/I '74	20	8			13	6	3	5							16	11
1/II	20	5			10	5	1								11	5
19/II	30	8			3	2	11	8							14	10
5/III	28	12			15	10	4	5							19	15
21/III	30	1					4	3							4	3
8/IV	30	1			1										1	
20/IV	30	1			1			1							1	1
3/V	30	1							3	3					3	3
20/V	30	4							4	4	1				5	4
6/VI	30	5							1	1	19	17	1	1	21	19
18/VI	30	1							1	1					1	1
31/VII	30	0														
15/VIII	30	0														
31/VIII	30	0														
16/IX	30	0														
1/X	30	0														
17/X	30	0														
2/XII	30	8			34	30	11	10							45	40
17/XII	30	2			2	2									2	2
30/XII	30	0														
16/I '75	30	4			7	5									7	5
31/I	30	0														
合計 Total	678	77	9		121		35		9		20		1		195	147
所佔比率 %		11.4	5.6		62.2		18.0		4.6		10.3		0.5		75.4	

P＝化蛹　　A＝成蟲

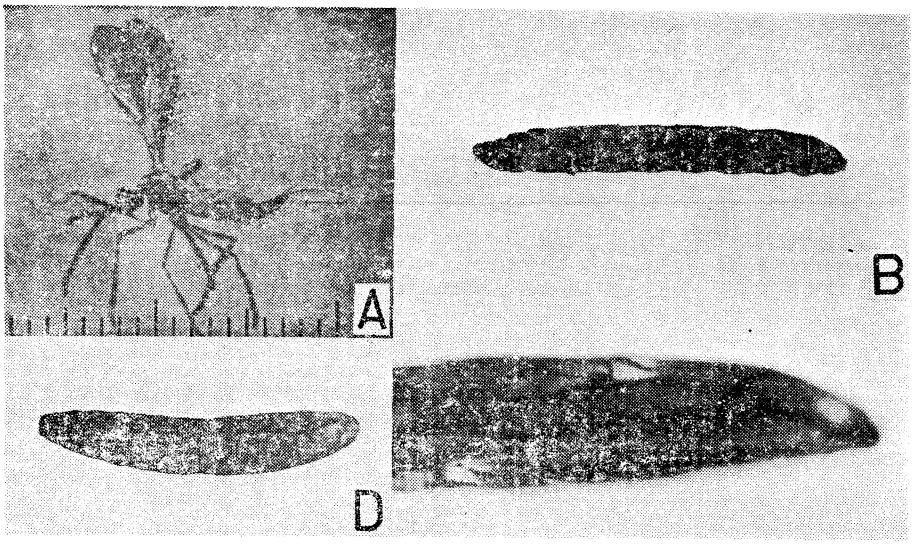


圖 1. A. 直脈癭蠅（*Henria* sp.）雌成蟲及卵。 B. 母幼蟲。 C. 母幼蟲體內之小幼蟲。 D. 休眠幼蟲。

討　　論

直脈癭蠅爲近年來在洋菇栽培床中發現其幼蟲能潛入菇體中，因而影響洋菇罐頭原料品質。其生活習性可分爲有性世代及幼體生殖世代，成蟲與粗緣癭蠅頗爲相似。幼蟲體軀淡黃色，體形略粗短，在食料充足而環境適宜時均以幼體生殖繁衍後代。在洋菇栽培適溫時，以洋菇菌絲爲食料者每一幼體生殖世代需時均較以綠黴菌飼育者爲長，其每一母幼蟲之產生小幼蟲數則以洋菇者較少，綠黴菌者較多。一般以綠黴菌絲飼養之母幼蟲體長較洋菇飼育者爲大。幼蟲在低溫時（10±2°C）部分可維持7個月生命，如遇食料缺乏及環境不適宜時，能以母幼蟲呈休眠，每一休眠母幼蟲所產生小幼蟲數量，達4—（15.6）—50隻。其生命在低溫（10±2°C）時部分僅能維持1個月，在 45°C 高溫經處理6小時亦全部死亡。

幼蟲在部分菇舍中常與粗緣癭蠅幼蟲同時爲害洋菇，潛入菇體，其發生比率約佔27%。幼蟲在菇體之分布，有84%均經由菌環潛入菇體。在室內飼養觀察成蟲羽化時期，以4～9月均有化蛹，但以5～6月較多，蛹之羽化率約爲62%。在洋菇栽培結束後，則於4月間自菇床堆肥中羽化大量成蟲，成蟲具有趨光性。

由以上之幼蟲體色、體形、幼體生殖世代及生殖數，幼蟲較耐低溫而不耐高溫，幼蟲棲息菇體部位，休眠母幼蟲生殖數及較不耐久及耐高溫等生活習性，均與粗緣癭蠅不同[3]。

洋菇栽培爲欲達到單位面積理想產量，勢必從其基本之堆肥改進品質使更適合洋菇菌絲之生長，故堆肥之前醱酵（室外堆積）無論如何堆積處理，必定經過加溫進行後醱酵，其目的在利用溫度不同階段之處理，而可使堆肥中在前醱酵時所感染極複雜之微生物及害蟲，包括對洋菇生產直接或間接有害之雜菌以及有益之放射菌，黑鏃菌及念珠菌，由於各菌類生長適宜溫度範圍不同，故後醱酵時使用各階段溫度控制，而使雜菌無法繁殖，更使有益於洋菇之菌類大量繁殖，諸如昇溫在 62°C 左右之高溫階段時，可供堆肥中好熱性細菌類繁殖旺盛，而將堆肥中之固定態氮轉變成爲氨態氮；在 52～55°C 時則爲放射菌類生長最旺盛之溫度，這些菌類已知能對菇床中幾種重要雜菌有極强之抑制能力[5]，對於直脈癭蠅之幼蟲極明顯抑制其生長及繁殖，此與對粗緣癭蠅幼蟲具有抑制繁殖效果極爲相似[3]；而在48～52°C之溫度維持處理時，則可供好熱性眞菌之黑鏃菌及念珠菌類大量繁殖，此類眞菌則可將堆肥中之氨態氮轉變成爲洋菇菌絲可以利用之微生物蛋白質。但就以黑鏃菌及念珠菌飼養此

幼蟲時，則前者菌絲上之生殖數量顯較後者爲少，此與以此兩類菌絲飼養粗緣瘿蠅幼蟲之結果亦頗近似[3]。以目前臺灣洋菇栽培所欲推行堆肥改用短期醱酵，而以純粹培養之放射菌(*Micromonospora* sp.) 及念珠菌 (*Torula thermophila*) 添加接種於堆肥中[6]，前者之抑制雜菌作用效果已無疑問，而後者依據幼蟲飼育觀察結果顯較黑鎚菌類上幼蟲容易繁殖，故今後在短期醱酵堆肥製作之添加接種應該加以考慮，改爲黑鎚菌類代替念珠菌類，以避免增加幼蟲食料之機會。

現行推廣栽培之各洋菇優良品系飼育幼蟲，結果發現各品系間幼蟲之生殖數量顯有不同，其中以品系547之幼體生殖世代最長，554次之；每一母幼蟲生殖小幼蟲數亦以 547 最少，554次之，故此二優良品系栽培面積之比例應加考慮。

據調查菇床幼蟲之發生消長，在菇床出菇1個月後採取新鮮洋菇檢查，尚未發現幼蟲，再經半個月第二次採樣檢查時即有發現，此現象與粗緣瘿蠅發生消長頗爲相似[3]，由此可知以現行洋菇栽培法堆肥進行後醱酵後，菇床即無幼蟲存在，其發生來源可能由於菇床下種後，成蟲由門窗縫隙或孔目過大之紗網侵入產卵，或由未經充分消毒處理之覆土將幼蟲或休眠母幼蟲帶上菇床繁殖。故今後對瘿蠅爲害問題應採預防重於防治，除注意菇舍應有密閉之先決條件土，覆土應澈底消毒處理，以及平時注意管理，則瘿蠅就無機會侵入菇舍爲害。

參 考 文 獻

1. 林珪瑞・1972・洋菇之瘿蠅問題・臺灣農業8（4）：170～174。
2. 林珪瑞、倪秋華・1971・洋菇害蟲防治試驗研究報告・臺灣區第三屆洋菇學術討論會報告3：242～247。
3. 林珪瑞、倪秋華・1974・塑膠菇舍粗緣瘿蠅幼蟲之研究。農業研究23（1）：60～74。
4. 周素梅、蔡雲鵬・1968・洋菇黃色瘿蠅之生態研究・中華植物保護學會會刊10：67～72。
5. 胡開仁、宋細福・1971・洋菇堆肥微生物間關係之研究。第一報放射菌 (Actinomyces) 與幾種堆肥中有害菌類的生長關係探討，臺灣區第三屆洋菇學術討論會報告・3：121～126。
6. 施明山、宋細福、胡開仁・1974・洋菇堆肥短期醱酵及實際栽培技術之研究・臺灣農業季刊10(3)：118～130。
7. 曾壽賢、洪錦平・1971・洋菇白色瘿蚋生態之研究・中國園藝17（3）：142～147。
8. 蔡雲鵬、葉世煌、龍俐麗・1967・洋菇黃色瘿蠅 (*Mycophila speyeri* Barnes) 繁殖之研究・檢驗雜誌63：1～5。
9. Bels-Kening, H. C. 1962. Preliminary note on the analyais of the composting process. Mushroom Sci. 5 : 30-38.
10. Edwards. F. W. 1941. Notes of British Heteropezinae with description of a new genus (Diptra, Cecidomyiidae) . Proc. R. Ent. Soc. Lond. (B) 10 : 1-4.
11. Fergus, C. L. 1964. Thermophilic and thermotolerant moulds and actinomycetes of mushroom compost during peak heating. Mycologia 56 : 267-284.
12. Jou, S. M. & Y. P. Tsai. 1969. Ecological study on the larvae of *Heteropeza pygmaea* (Diptera : Cecidomyiidae) . Plant Prot. Bull. (Taiwan) 11 : 115-122.
13. Park, J. Y. 1971. Astimulative effect of *Streptomyces thermovulgaris* on the mycelium growth of *Agaricus bisporus*. MGA Bull. 254 : 78-83.
14. Renoux-Blondeau, H. 1956. Etude de certains actinomycetes se developpant au cours de "La pasteurisation" du fumier. Leur action sur le developpement ulterieur du champignon de couche. Mushroom Sci. 4 : 153-175.
15. Stanek, M. 1972. Microorganisms inhabiting mushoom compost during fermentation. Mushroom Sci. 8 : 797-811.
16. Tendler, M. D. & P. R. Burkholder. 1961. Studies on the thermophilic actinomycetes. I. Methods of cultivation. Appl. Microbiol. 9 : 394-399.

17. Waksman, S. A., W. W. Umbreit & T. C. Cordon, 1939. Themophilic actinomycetes and fungi in soils and in composts. Soil Sci. 47 ; 36-60.

18. Wyatt, I. J. 1959. A new genus and species of Cecidomyiidae (Diptera) infesting Mushroom. Proc. R. Ent. Soc. Lond. (B) 28 : 175-179, 11 figs.

19. Wyatt, I. J. 1963. Pupal paedogenensis in the Cecidomyiidae (Diptera) -II. Proc. R. Ent. Lond. 38 : 136-144.

OBSERVATIONS ON THE *HENRIA* SP. (DIPTERA: CECIDOMYIIDAE) [1]

Kwei-shui Lin and Chiu Hwa Ni [2]

Summary

Results of the 2-year observations in the laboratory and under field conditions are summarized as follows :

1. The larvae are yellow, fairly robust and paedogenetic when the food is abundant and the microclimate is appropriate. Under unfavorable conditions they reproduce sexually and generally adults appear only in April or May.

2. The larvae can develop more readily and reproduce more prefusely on *Trichoderma viride* than on the *Agaricus brunnescens*, and less so on *Humicola* spp. and *Torula* spp. They cannot develop and reproduce on *Micromonospora* sp., *Actinomyces* sp. and *Agaricus bitorquis*.

3. The rate of development and paedogenetic reproduction of the larvae varies with different strains of the *Agaricus brunnescens*. Under the temperature of 15—20°C, it is lowest for strain 547 and highest for strain 554. On the former strain, the completion of each paedogenetic generation requires 38-74 (av. 45.3) days while each mother larva reproduces 1-6 (av. 2.4) daughter larvae; on the latter strain, 32-61 (av. 40.0) days and 1-9 (av. 4.2) daughter larvae; and on *Trichoderma viride*, 28-41 (av. 33.6) days and 31-61 (av. 50.9) daughter larvae.

4. Under low temperature(10±2°C) , about 35% and 100% of the larvae develop into mother larvae before the end of the 2nd and 3rd months, respectively. Under the same temperature, the mortality of the dormant mother larvae is about 90% in the 1st month.

5. After being reared for 1½-2 months on slanting culture media in test tubes, the number of dormant mother larvae gradually increase in proportion and their body-size becomes smaller and smaller.

6. Under dry conditions, about 20% of the dormant mother larvae may survive at

1. Contribution No. 825 from the Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Entomologist and formerly research assistant of the Department of Aplied Zoology, TARI.

the end of the 4th month.

7. All ordinary larvae as well as dormant mother larvae will die of 6 hours' 45°C treatment, none of them would therefore survive during the peak heat of the compost used for mushroom cultivation.

8. The larvae are often less (0—26%) found in association with those of *Heteropeza pygmaea* in the polyethylene tents.

9. About 84% of the larvae mine into the tissues of the mushroom and cannot be cleaned away by washing during the canning processes.