

洋菇雙翅目瘿蚋類害虫

燈光誘集防除試驗*

張 書 忱** 施 劍 瑩***

A Test on the Control of Mushroom Dipteran Gecidomyiids
Pests with Neon Light Traps
Shu-chen Chang Thomas Chaining Shih

(一) 前 言

根據台灣省農業試驗所於“洋菇害虫生態觀察及防治試驗(54-55)”報告⁽¹⁾記載，於菇舍內調查所得昆蟲共計167種，其中屬於彈尾目(Collembola)者3種，屬於直翅目(Orthoptera)者一種，屬於革翅目(Dermaptera)者一種，屬於蠹蟲目(Corrodentia)者兩種，屬於半翅目(Hemiptera)者四種，屬於鞘翅目(Coleoptera)者三十八種，屬於雙翅目者八十四種，屬於膜翅目(Hymenoptera)者三十四種，又據該所於“台灣洋菇舍之害虫”報告⁽²⁾記載，在洋菇舍內有昆蟲二百零六種，屬於雙翅目者有九十六種。雙翅類昆蟲中瘿蚋類的幼蟲為害菇體甚為嚴重，直接影響品質及產量，間接影響外銷，對於菇業發展實有莫大障礙，亟應謀求防除對策，免其為害。惟此類害虫侵入菇體後，殲除不易。諒以菇之收穫期短，且供食用，不便施用殺蟲藥劑，即使可以施用殺蟲藥劑，殲除菇體內害虫亦難奏效，是以防除此類害虫，應由成蟲着手。在菇舍內不便施用藥劑，只有利用機械防除，比較合適。故利用誘蟲燈誘殺此類害虫的成蟲實為最合理想的方法。如將誘蟲燈加以改進，增加吸蟲裝置，使來集燈光的蟲體，只要接近蟲燈即被吸入，則其效果倍增，俾使菇舍內及堆肥場間，能飛的昆蟲得以完全清除，無產卵的成蟲，自無幼蟲可以為害，此一試驗如獲成功，可以算是最為有效而且經濟，對於菇業發展當有莫大助益。

(二) 試 驗 用 具

1. 由美國 Ampsco Corporation a. c 195 Hosack Street, Columbus, Ohio 進口一具 Spi-nsect night-Flying insect trap with near ultra-Violet black light 一具定價 U. S. \$ 39.95 (圖一)。
2. 由日本富士平工業株式會社，東京都文京區本郷六丁目 11-6 進口ライトトラツ 7° S型電光捕蟲機兩具，每具 N. T. \$ 2,000 (圖二)。
3. 用本省產大同 8" TS-B 電扇及旭光牌 FCL-30D 環形螢光灯自行裝置誘蟲燈六盞，分別配以紅、綠、黃及原色四種每盞約合 N. T. \$ 600 (圖三)。

* 本試驗蒙農復會資助，連作兩期，其計劃號碼為五六~五七年期洋菇病蟲害防治計劃之五(56-57-MRF-PP-25(2))及五七~五八年期洋菇病蟲害防治計劃之七(57-58-MRF-PP-44(7))。

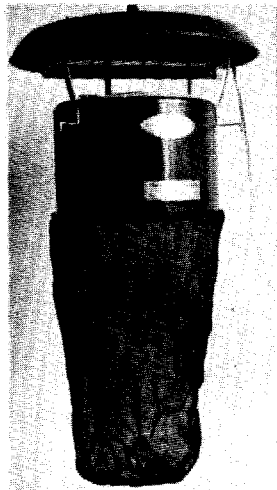
** 台灣省立中興大學教授兼昆蟲系主任

*** 台灣省立中興大學昆蟲系助教

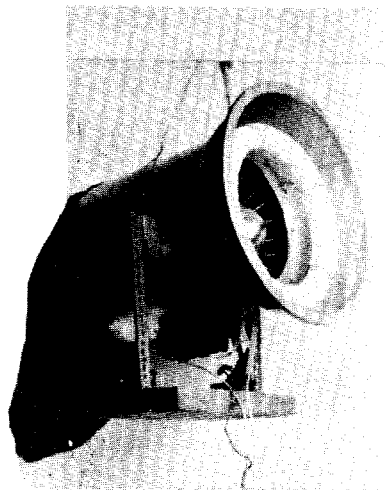
(圖一)



(圖二)



(圖三)



- 圖 1. 美製螢光誘蟲燈
Insect neon light trap made in America
- 圖 2. 日製螢光誘蟲燈
Insect neon light trap made in Japan
- 圖 3. 自製螢光誘蟲燈
Insect neon light trap installed by the authors

(三) 試驗場所

選彰化縣花壇鄉文德村菇農陳丁貴堆肥場及彰化縣花壇鄉白沙村菇農王來春的三棟菇舍之一，作為試驗場所。

(四) 試驗期間

堆肥場試驗期間為民國五十七年十一月四日至七日共計四天，菇舍內試驗期間為民國五十七年十一月六日至五十八年三月二日，共計一百一十七天。因用具進口及製作關係未能配合堆肥製作時期，僅趕上最末幾天，所以在堆肥場只作四天。至於菇舍內最初幾天以集蟲袋網孔嫌大，多數蟲體皆行逃逸，以致資料殘缺不全，因而改由六日起。

(五) 試驗方法

原擬試驗燈色與燈高對於誘蟲之效果，惟以場肥場試驗只有四天，故燈高一項刪除，只以堆肥之高度為準，每日逐次變換各種燈色之位置。於菇舍內以菇牀立體排列，燈之高低亦失却重要性，概依工作方便，置於高約六尺處，每日逐次變更各種燈色之位置，將誘得蟲類連袋携回查點，分別列於表上，並於表上註明試驗時間及當時溫度，以便查對。

(六) 試驗結果

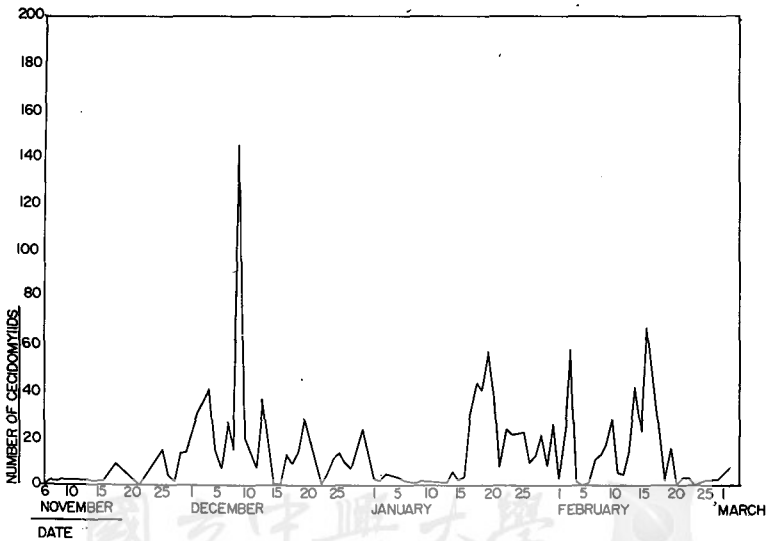
誘得蟲類計有雙翅目、膜翅目、鱗翅目、鞘翅目、半翅目以及革翅目等種類。其中與洋菇有關係者，當以雙翅目種類為主，尤以癭蚋科 *Cecidomyiidae* 種類寄生於菇體，直接影響品質及產量，間接影響外銷，為目下菇業發展之嚴重障礙。本試驗乃以此類害虫為主要對象，故刪除其他記錄，只將雙翅目中癭蚋科的資料，加以統計分析，以便甄別灯色之誘蟲效果。

茲依民國五十七年十一月六日至民國五十八年三月二日 117 天中，每日誘集二小時的記錄，繪總表一幅，曲線圖六幅及比較圖一幅。

總表 六種灯色在五十七至五十八年菇期對菇舍內雙翅目癭蚋類害虫之誘集效果

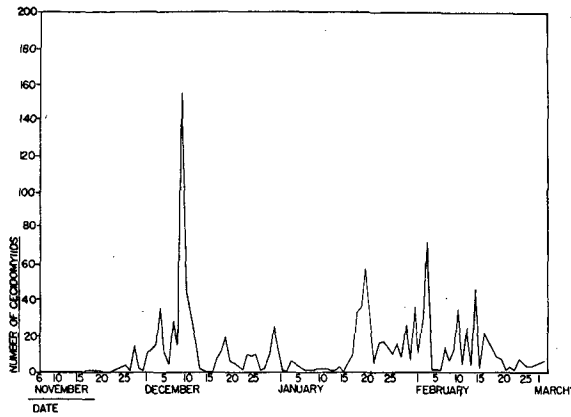
CHART.1 The different effects of six neon light traps to the *Cecidomyiids*, Dipteran insect pests in mushroom production-house in the mushroom period of 1968-1969.

虫數 灯種	月份	11 月份	12 月份	1 月份	2 月份	總 數	平均數	百分率
藍紫色螢光灯		124	642	432	415	1,613	403.3	27.1
黑晶體螢光灯		32	543	384	354	1,279	319.8	21.4
白色螢光灯		116	327	222	134	799	199.8	13.4
黃色螢光灯		51	329	308	327	1,015	254.0	17.0
紅色螢光灯		26	347	130	180	683	170.8	11.9
綠色螢光灯		15	265	180	114	574	143.5	9.6
總 數		364	2,453	1,620	1,526	5,963	1490.8	100

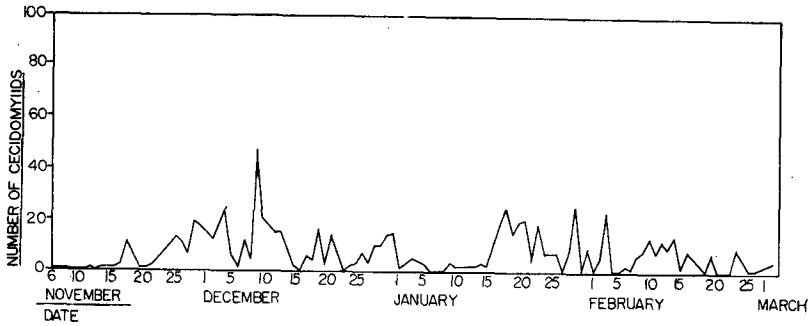


曲線圖 1 藍紫色螢光誘虫灯在五七~五八年菇期對菇舍內癭蚋類害虫誘集效果曲線圖

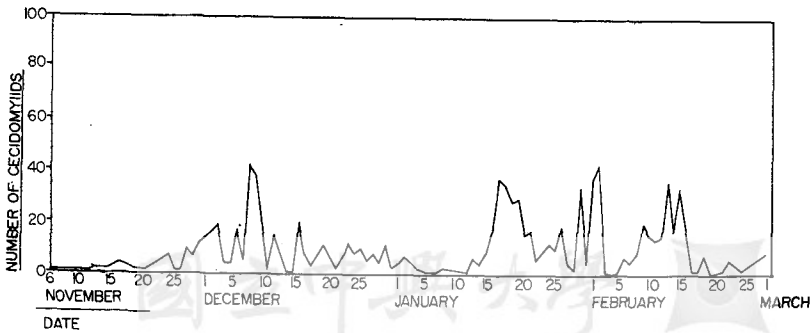
Diagram of the effect of violet neon light trap to the mushroom dipteran cecidomyiids pests in the mushroom production house during the mushroom production period



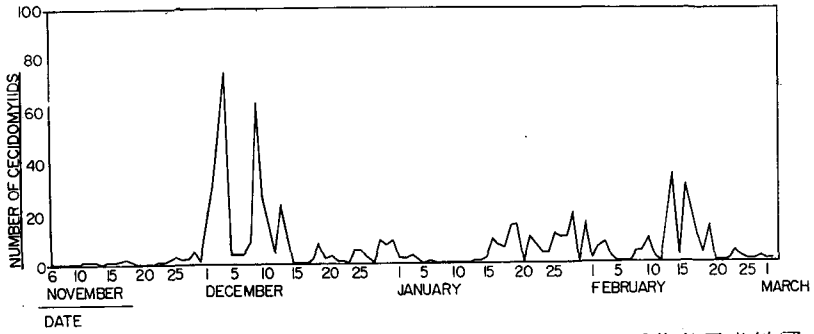
曲線圖 2 黑晶體螢光誘虫灯在五七~五八年菇期對菇舍內癭蚋類害虫誘集效果曲線圖
 Diagram of the effect of black neon light trap to the mushroom dipteran cecidomyiid pests in the mushroom production house during the mushroom production period of 1968-1969.



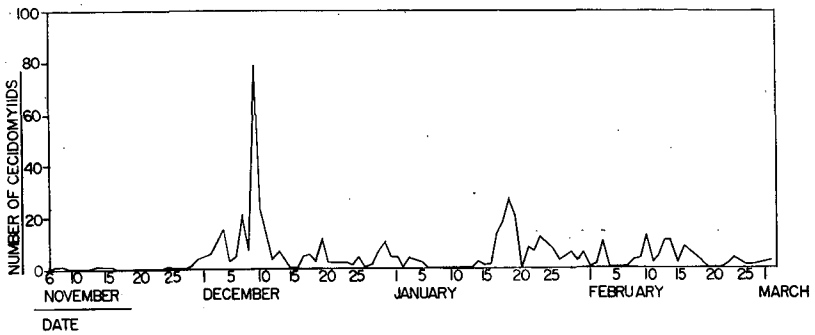
曲線圖 3 白色螢光誘虫灯在五七~五八年菇期對菇舍內癭蚋類害虫誘集效果曲線圖
 Diagram of the effect of white neon light trap to the mushroom dipteran cecidomyiid pests in the mushroom production house during the mushroom production period of 1968-1969.



曲線圖 4 黃色螢光灯在五七~五八年菇期對菇舍癭蚋類害虫誘集效果曲線圖
 Diagram of the effect of yellow neon light trap to the mushroom dipteran cecidomyiid pests in the mushroom production house during the mushroom production period of 1968-1969.



曲線圖 5. 紅色螢光誘虫灯在五七~五八年菇期對菇舍內癭蚋害虫誘集效果曲線圖
Diagram of the effect of red neon light trap to the mushroom dipteran cecidomyiid pests in the mushroom production house during the mushroom production period of 1968-1969.



曲線圖 6. 綠色螢光誘虫灯在五七~五八年菇期對菇舍內癭蚋類害虫誘集效果曲線圖
Diagram of the effect of green neon light trap to the mushroom dipteran cecidomyiid pests in the mushroom production house during the mushroom production period of 1968-1969.

COLOR OF LIGHT-TRAP	PER CENT. OF TRAPPED CECIDOMYIIDS
PURPLE FLUORESCENT LIGHT	27.0
BLACK FLUORESCENT LIGHT	21.2
YELLOW FLUORESCENT LIGHT	17.0
WHITE FLUORESCENT LIGHT	13.3
RED FLUORESCENT LIGHT	11.9
GREEN FLUORESCENT LIGHT	9.7

比較圖 1. 六種顏色螢光灯在五七~五八年菇期對菇舍內癭蚋類害虫誘集效果比較圖
Comparative diagram of the effects of six kinds of (colored) neon light traps to the cecidomyiid pests in the mushroom production period of 1968-1969.

(七) 結果分析

(1) 將總表開方轉換為

虫數 月份 灯色	11 月份	12 月份	1 月份	2 月份	Total	Average
藍紫色光灯	11.1355	25.3574	20.7846	20.3715	77.6490	19.4123
黑晶體螢光灯	5.6569	23.3024	18.6547	18.8679	66.4819	16.6205
白色螢光灯	10.7703	18.0831	14.8997	11.5758	55.3289	13.8322
黃色螢光灯	7.1414	18.1883	17.5499	18.0881	60.9127	15.2282
紅色螢光灯	5.0990	18.6279	11.4018	13.4164	46.5451	12.1363
綠色螢光灯	3.8730	16.2788	13.4164	10.6771	44.2453	11.0613
Total	43.6761	119.7879	96.7071	92.9918	353.1629	

經變方分析得變方分析表

變 因	自由度	SS	MS	F	理 論 F 值	
					0.05	0.01
月 份	3	512.5788	170.8596	38.4594**	3.29	5.42
灯 色	5	186.9472	37.3894	8.4161**	2.90	4.59
機 差	15	66.6393	4.4426			
Total	23	766.1653				

依此變方分析表得知各灯色間有顯著差異

將轉換表中虫數平均數製成梯形表，依 $(\bar{D}(\frac{p}{p_s}))$ 求其差異情形及顯著程度

灯 色 平均數

藍紫色螢光灯	19.4123					
黑晶體螢光灯	16.6205	2.7918				
黃色螢光灯	15.2282	4.1841*	1.3923			
白色螢光灯	13.8322	5.5801**	2.7883	1.3960		
紅色螢光灯	12.1363	7.2760**	4.4842*	3.0919	1.6959	
綠色螢光灯	11.0613	8.3510**	5.5592**	4.1669*	2.7709	1.0750

由此梯形表獲知在菇期對菇舍內癭蚋類之誘集效果以藍紫色螢光灯爲最優，黑晶體螢光灯次之，惟兩者間差異不顯著，紫色灯對黃色灯差異顯著；對白色灯，紅色灯及綠色灯等差異皆極顯著，黑晶體螢光灯對黃色及白色灯差異不顯著；對紅色灯差異顯著；對綠色灯差異極顯著，黃色灯對白色灯及紅色灯差異不顯著；對綠色灯差異顯著，白色灯對紅色灯及綠色灯差異不顯著，紅色灯及綠色灯間差異不顯著。

(八) 討 論

由試驗記錄所整理之各圖表中，已明白看出藍紫色螢光灯及黑晶體螢光灯在菇期對菇舍內雙翅目癭蚋類害虫有良好的誘集效果，經統計分析結果亦以此二種灯色爲優，且彼此間差異不顯著。

本試驗在菇期利用誘虫灯在菇舍內共誘雙翅類昆虫八類，其中三類屬於蚋類，兩類屬於蚊類，三類屬於蠅類。目前以癭蚋類爲害最爲嚴重，以其幼虫期以菌絲爲食繼則寄生於菇體內，直接影響菇之產量及品質，間接影響出口，對於國計民生關係莫大！防除此類害虫實爲急務，其他七類之幼虫多爲腐生或水生，尤其蚊類，糠蚊類及蛾蚋類的幼虫，絕不應生活於菇舍內，其所誘得之成虫，當因菇舍窗門不密來自外方，足資證明所誘得他類雙翅類成虫亦係來自外方，即幼虫生活於菇床內或菇體內之癭蚋類成虫亦不例外。諒以癭蚋類幼虫在環境適合時繼續行幼體生殖而繁殖，不到環境惡劣時絕不化蛹羽化成爲成虫，在菇期菇舍內，環境適其生活繁殖不應有成虫出現，是以所誘得之成虫當係外來者無疑，因而防除此類害虫，保持菇舍密閉乃爲要務之一。其在菇舍內所發生之幼虫究係來自堆肥，覆土抑或由外來成虫產卵而孵化者，未經詳細研究觀察，不便斷言。不過就常情推斷，一般所用覆土多非表土，所含腐植質很少且多乾燥，其幼虫很少能生活於此等土壤內，因此由覆土帶入的機會並不多。由堆肥帶入或由外來成虫產卵乃其主要來由，故妥爲處理，堆肥及根絕外來成虫當爲防除此類害虫之首要措施，消毒菇舍，清潔菇舍周圍環境，乃爲一般要求，不可或缺。至施藥菇床殺其幼虫全屬治標，不克兼收防虫及除虫效果，即或收到除虫效果而效果不大，且有藥害殘毒等不良影響，加以所費不貲，有違經濟原則，是以今後推廣用藥應多加考慮。

利用誘虫灯根除菇舍內成虫絕無問題，在堆肥製作期間，周圍設置誘虫灯誘殺成虫，防其前來產卵於堆肥中，使堆肥中少有其幼虫存在，自然不易帶入菇舍內，即或帶入其爲數甚少亦可減輕被害程度。何況誘虫灯之造價並不太貴，本省可以自行製作，每盞單價約五六百元，在堆肥製作期間可以用，在菇期菇舍內可以用，且可以連年使用，在經濟方面不能算爲浪費，在效果方面，可以防除兼收。

(九) 結 論

用誘虫灯在菇期菇舍中誘集雙翅類昆虫的成虫頗爲有效，對目前爲害最嚴重之癭蚋類成虫，根據本試驗，其誘集效果甚爲明顯，特別是藍紫色螢光灯及黑晶體螢光灯較其他灯色更爲優異，且本省可以自行製作，每盞價格不過五六百元，大量製作時其價格或可更低，即或進口，不論日製或美製者每盞皆不超過二千元，每戶菇農備置幾盞於堆肥製作時用於堆肥場，於堆肥上床後用於菇舍內，且可連年使用，比較經濟，至其效果究竟如何，不妨先行購置或定製幾盞，作示範觀察，如效果不差，對洋菇害虫問題之解決或有貢獻。

A Test on the Control of Mushroom Dipteran Cecidomyiids.

Pests with Neon Light Traps*

Shu-chen Chang**

Thomas Chaining Shih***

Summary

The cecidomyiids or gall midges a kind of dipteran insects in mushroom production-houses, are most important pests in Taiwan now. As their larvae feed on mycelium and bore up through the stems, mine the mushroom caps and gills, they directly lower production and cause quality deterioration and indirectly reduce opportunity for export. Hence effective measures must be taken to control them.

In this study six kinds of colored light traps were tested, amongst which the purple light and black light traps played important roles, working like magic and swallowing all the adult of cecidomyiids in the mushroom house. The larvae of cecidomyiids in the mushroom beds were either from the eggs that were deposited by the invasive adults or the eggs themselves, that were introduced into the beds in the spawn.

The use of these light traps around the spawn field, and in the mushroom houses would kill of the maximum number of cecidomyiids and their larvae in the beds would be held down to a minimum.

When such light traps were commonly used it was not necessary to dust, fog or spray as frequently as usual, indeed at times pesticides were not required at all, and the savings on chemicals, equipment, and labor were quite considerable. The product quality was excellent and minimum tolerance for toxic residues were never a problem.

Practical test should be made to confirm the above findings and clearly demonstrate this method of control to be far superior inefficact to other methods and also more economical. When these points are verified, the use of the colored light traps can be recommended to mushroom farmers.

※ This test was financially supported by the Chinese-American Joint Commission on Rural Reconstruction with the project of "The Control of Disease and Insect Pests of Mushroom," 56-57-MRF-PP-25(2) and 57-58-MRF-PP-44(7).

※※ Professor and Head of Department of Entomology, Taiwan Provincial Chung Hsing University.