中華農業研究 (Jour. Agic. Res. China) 35(1) : 118～128 (1986)

豌豆葉潛蠅之生態及數種豌豆害蟲之防治[1]

王清玲　　楊淑儒[2]

摘要：葉潛蠅 (*Phytomyza horticola* Goureau) 以豌豆爲主要寄主植物。卵多產於葉背。在 21±1°C, RH70—80%, 12L 之環境下，卵期 1—3 日，孵化率96.68%。一、二、三齡幼蟲口鈎吻節長度分別平均爲 114.3、190.0、289.6μm。發育日數分別爲 2.50、1.69、1.75日。第一齡蟲死亡率65.03%，第二、三齡蟲全部存活。化蛹葉背。蛹長 2.06mm，寬 0.91mm。蛹期7.53日，羽化率82.75%。雌蟲翅長 2.61mm，雄蟲 2.30mm。羽化後 1—3 天開始交尾、產卵。一生產卵 144—1,057粒，平均475.3粒。雌蟲壽命10—35日，平均21.6日。雄蟲 2—5 日，平均3.3日。

播種同時施用粒劑：10% Thimet 40kg/ha、10%Temik 20kg/ha 或 3% Furadan 80kg/ha，對葉潛蠅之防治有效；前二者亦可防治莖潛蠅 (*Melanagromyza sojae*)，而防治小綠葉蟬 (*Empoasca formosana*) 則僅 10% Temik 有效。

生育中期施用 44% Dimethoate EC、50% Tamaron EC 防治葉潛蠅效果最好；75% Orthene SP、50% Methyl parathion EC、24% Lannate L 與 20% Sumicidin EC 次之；50% Mipcide WP 效果不佳。以上藥劑除 50% Mipcide EC 外，均可兼防治蚜蟲 (*Acrythosiphon pisi, Myzus persicae, Aphis craccivora*). 44% Dimethoate EC、24% Lannate L 與 75% Orthene SP 亦對薊馬有效。

豌豆葉潛蠅 (*Phytomyza horticola* Goureau) 在1967年以前與 *P. syngnesiae* (Hardy) 混稱 *P. atricornis* Meigen。分布於歐洲及北非的埃及、厄立特立亞、利比亞、摩洛哥、南非洲、馬達加斯加島、西非的喀麥隆山、東非的肯亞、以及印度、中國大陸及臺灣、日本等地。最主要的寄主是豆科作物，其它寄主尚包括菊科、十字花科、葫蘆科、唇形科、百合科、茄科、亞麻科、莧科、漆樹科等共34科[4]。重要的受害作物有蘿蔔、豌豆、亞麻、葱、菊、菜豆等[2]。

葉潛蠅主要以幼蟲期爲害，幼蟲潛食葉肉組織，在嚴重發生時，會導致葉片枯萎、凋落而使開花與結莢率降低[6,7,10,12]。目前本省豌豆之栽植漸普遍，葉潛蠅是豌豆主要害蟲之一，豌豆受葉潛蠅爲害較它種作物爲烈，嚴重時一葉片上同時有數隻幼蟲存在，有時連種莢之皮亦被潛食，直接影響產量[4]。

近年豌豆因外銷成功，栽植面積日漸擴大，病蟲害問題亦漸受重視，經過試驗前調查，豌豆害蟲中以葉潛蠅發生最爲嚴重[1]。然而葉潛蠅在本省豌豆上有關生態或防治方面的詳細資料甚少。因此本實驗對葉潛蠅生活習性及各蟲期形態加以詳細觀察，並參考國內外藥劑試驗報告[3,8,9,11]，進行田間藥劑防治試驗，以供防治此害蟲之參考。

1.臺灣省農業試驗所　研究報告第 1266 號。

2.本所應用動物系助理研究員、計畫助理。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

材料與方法

（一）田間發生調查

民國73年10月9日與12月26日分別於本所農場種植食荚品系臺中11號豌豆二批。採籬架式直立栽培。畦寬 1m，每畦種植豌豆二行，行株距 50×5cm 。播種及植株生長期間均未施用任何殺蟲劑。於播種後14日，即豌豆出土後7日，每星期採集植株一次。整個栽植區面積0.01公頃，平均分成三小區，每小區逢機採取10株，檢查植株上葉潛蠅幼蟲及蛹的數目。調查至74年3月11日止。

（二）室內觀察

1.卵、幼蟲與蛹期之觀察

自本所農場自植豌豆田，採回大量葉潛蠅蛹體，連同其周圍的部分葉片，放在培養皿中，再置於植物生長箱（S—10—H, Conviron）中的養蟲籠內，生長箱中溫度 21±1°C ，光照12小時；相對濕度70—80%。

羽化之成蟲供以90%水＋5%蜜糖＋5%酵母粉之液體爲食。並放入盆栽臺中11號豌豆12盆。每盆植有豌豆3～4株；株高 15—20cm；供成蟲產卵。

盆栽每日更換，已產卵之植株除去心葉，使其不再增長，每一葉片只留一個卵，以小標扦編號標識之。每天早上8：00及下午3：30各觀察一次，紀錄卵期及幼蟲形態、生活習性、齡期日數、口鉤及咽頭吻節之發育。

待其生長至化蛹，即將含蛹之葉片取下，分別置於指形管（長 6cm、直徑 2cm）中。管口以紗布覆蓋，置於 21°C, RH 70～80%的環境內，直至其羽化。觀察其形態、蛹期等。

2.成蟲之觀察

自本所豌豆田採回葉潛蠅的蛹，俟其羽化，即行配對，分別以透明圓柱狀玻璃瓶（長 16.5cm、寬 8cm）飼養，瓶口以紗布覆蓋，共50對。置於生長箱（21°C, RH70～80%）中，成蟲供以糖水（如前述）爲食。瓶內並放置發芽後5—7天的豌豆苗，供雌蟲產卵及取食。每日更換豌豆苗及蜜糖食料。紀錄成蟲壽命及雌蟲產卵數等。

（三）藥劑防治試驗

藥劑防治試驗在本所農場進行，種植臺中11號豌豆。

豌豆田以完全逢機區集法分成小區，每小區寬2畦，畦寬 1m，長 10m。每一處理3重複。

73年10月8日首次播種，在播種的同時，即施用土壤粒劑包括 10% Thimet 40kg/ha 、10% Temik 20kg/ha 與 3% Furadan 80kg/ha 。種後16日開始調查，在計算葉潛蠅數目的同時，亦觀察幼苗期爲害嚴重的莖潛蠅、小綠葉蟬與薊馬的發生密度，每週調查一次，每次每小區逢機取樣5株。調查至施藥後44日止。

73年12月28日再度種植一批豌豆，進行葉面噴佈殺蟲劑試驗。所選用之藥劑種類，爲目前農民所習於使用於豌豆上者，如 50% Mipcide WP. 及50% Methyl Parathion EC 等。或是參考國外資料，在防治豌豆害蟲上表現優良的如 75% Orthene SP. 、24% Lannate L. 、50% Tamaron EC等。另外再加上 44% Dimethoate EC. 以及 20% Sumicidin EC. 。

殺蟲劑之施用量以一般之背囊式噴霧器噴於葉面，施藥後一週、二週或三週分別調查植株上葉潛蠅幼蟲與蛹之總數，所得平均值以 NMRT 分析，顯著水準採5%之機率。

在進行葉潛蠅液狀藥劑防治試驗之同時，亦調查施用藥劑後，各小區植株上發生蚜蟲、薊馬、以及鱗翅目害蟲之密度，以爲參考。

結　果

一、田間發生調查

於10月24日第一次調查即已發現少數豌豆葉片有被葉潛蠅幼蟲潛食的痕跡，但蟲體發生密度極低

，平均每株0.06隻。

其後葉潛蠅數目略有增加，但莖潛蠅（*Melanagromyza sojae*）及小綠葉蟬（*Empoasca formosana*）以高密度發生；11月24日時，平均每株有莖潛蠅幼蟲1.5隻，小綠葉蟬若蟲7.0隻，加以溫度稍高(圖1)而導致多數植株生育狀況極差，植株弱小，高度不及 1m，故葉潛蠅密度一直未上升。

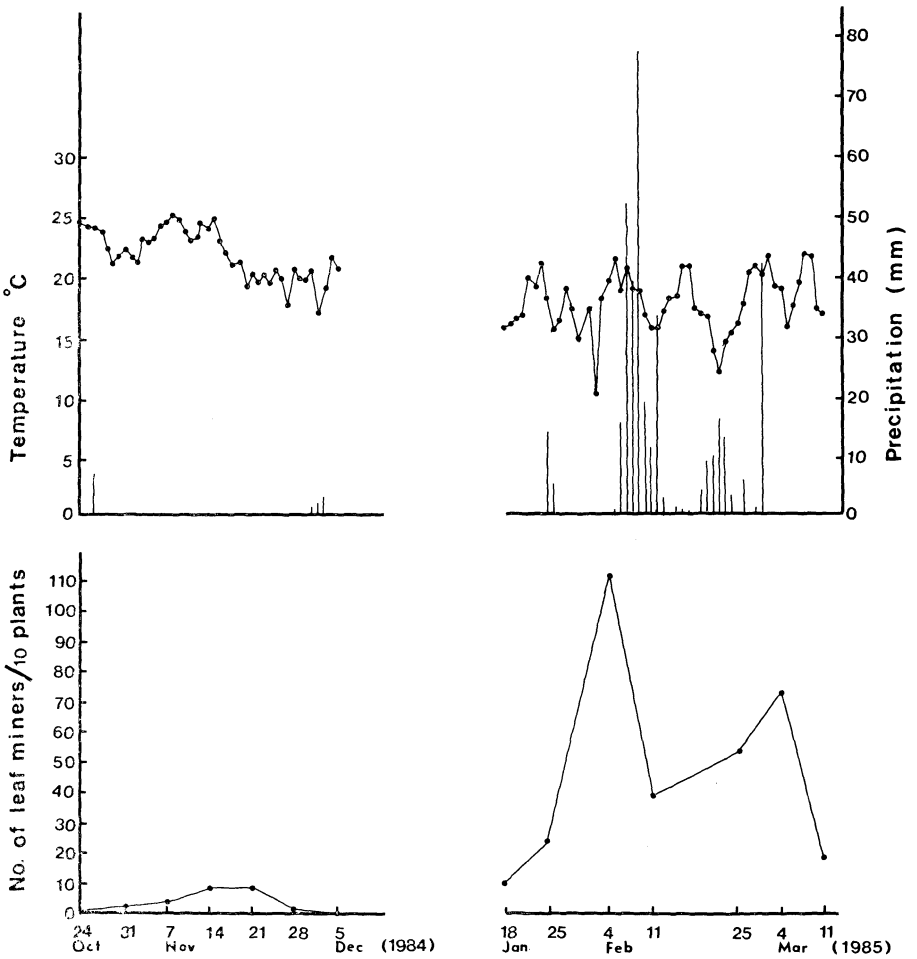


圖1. 豌豆葉潛蠅田間之發生

Fig. 1. Occurrence of pea leafminers in the field.

至12月26日再播種一批，於1月18日開始調查。此時溫度較低，較適合豌豆發育，植株生長快速，而葉潛蠅密度亦隨植株之增長而急速上升。於2月4日調查時達到最高峰，平均每株有幼蟲9.03隻，蛹2.13隻。後因連續數日下雨，葉潛蠅密度隨之下降。降雨過後，密度再度上升，至3月中旬因豌豆已近收穫完畢，植株老化，葉潛蠅數目又漸減少。

田間葉潛蠅密度的調查顯示，種植太早的豌豆，因溫度較高，生勢弱，對害蟲抵抗力低。此時，小綠葉蟬與莖潛蠅爲主要害蟲。但葉潛蠅密度不高。

在溫度較低時，豌豆植株生長快速，蟲害造成之影響較前期作輕微，而葉潛蠅也發生的較多。

二、室內觀察

(一) 卵

橢圓形，長 0.28mm (SD=0.02) 寬 0.14mm (SD=0.01) (n=200) 透明至乳白色，單生，嵌於葉片表皮與葉肉間，多分布於下位葉的葉緣。葉片正面與背面都可發現卵粒，但據觀察1000個葉片有74.4%的葉片其葉背卵數多於葉面。其中以葉背卵數爲葉面2倍左右者佔最多數。相差最多的葉背卵數可達葉面葉數之16倍（表1）。

表1. 豌豆葉潛蠅產於葉片背面或正面之卵數比例

Table 1. Egg laying Place of pea leafminers

$\frac{\text{葉背卵數}}{\text{葉面卵數}}$之比值 Value of $\frac{\text{eggs on undersurfaces}}{\text{eggs on uppersurfaces}}$	<1	1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—16
發生百分比 Percentage	16.3%	9.33%	28.67%	21%	14.66%	8.67%	3.33%

卵期最短1日，最長3日，其中以經2日後孵化者佔52.86%，爲最多數。3日者佔45.71%。平均卵期爲2.67日 (SD=0.44) 孵化率96.68%（表2）。

表2. 不成熟期個體之發育日數與存活率

Table 2. Development of immature stages of pea leafminer

時期 Stage	發育所需日數 Days required for development		存活 Survivorship
	$\bar{X}$	SD	
卵 Egg	2.67	0.44(N=151)	孵化率 Hatching : 96.68%(N=151)
幼蟲 Larvae I	2.50	0.55(N=141)	存活率 Survivor : 65.03%(N=223)
幼蟲 Larvae II	1.69	0.34(N=140)	存活率 Survivor : 100.0%(N=138)
幼蟲 Larvae III	1.75	0.41(N=138)	存活率 Survivor : 100.0%(N=138)
蛹 Pupae	7.53	0.42(N=137)	羽化率 Emergence : 82.75%(N=138)

（二）幼蟲

幼蟲利用其已形成的口鉤來回擺動，使卵殼裂開，而後蟲體爬出卵殼。剛孵化的第一齡幼蟲呈圓筒形，蛆狀，體色爲乳白色略呈透明。在解剖顯微鏡下，可見其深褐色口鉤已在葉片表皮下來回擺動，開始取食葉肉組織。蟲體蜿蜒而行，所到之處葉片只剩白色膜狀的上表皮或下表皮。於取食的過程中，蟲體可從葉面（背）轉至葉背（面）潛食。

第二齡幼蟲取食量增加，食痕變寬。蟲體較扁長，體色較前略深。

第三齡幼蟲體更加肥大，黃色，尾端較前端寬大。口鉤大而明顯，黑褐色。

一隻幼蟲自初齡發育至三齡，已有約$\frac{1}{4}$之葉片面積被破壞。而在田間，密度高時，一葉片偶有10隻左右的幼蟲潛食，使該葉片最後只剩表皮膜層。

幼蟲各齡期可以咽頭吻節與口鉤長度的大小來區別（表3）。第一齡幼蟲口鉤與咽頭吻節很小，平均長度 114.3μm (SD=8.2)，深褐色，咽頭吻節的部分呈二叉形。第二齡平均長190.0μm (SD=11.0)，口鉤處有二個極小的鉤狀齒。第三齡長 289.6μm (SD=15.2)，口鉤上的鉤狀齒甚爲明

表3. 幼蟲各齡期咽頭吻節十口鉤長之區分

Table 3. Length of mouth hook and hypopharynx skeleton of larvae in different stadia.

幼蟲齡期 Stidium	咽頭吻節口鉤長 Length of mouth hook+hypopharynx skeleton (μm)		
	𝔛	SD	全距 Range
I	114.3	8.2	96.4—132.5(N=200)
II	190.0	11.0	168.7—216.9(N=192)
III	289.6	15.2	253.0—313.3(N=102)

顯。

第一齡幼蟲發育日數最長，需 2.50 (SD=0.55) 日，死亡率最高，有65.03%之幼蟲在此期間死亡。第二齡蟲與第三齡蟲發育日數相近，分別爲1.69日 (SD=0.34) 與 1.75日 (SD=0.41)。幼蟲一旦進入第二齡，即可順利發育至化蛹，試驗中，此時期幼蟲全無死亡 (表 2)。

(三) 蛹

幼蟲老熟時，於葉正面潛食的幼蟲通常會轉至葉背，然後停食，縮短其體長，在葉背化蛹，僅偶而發現一、二隻化蛹葉面。

剛化成的蛹呈黃色、圍蛹，位在葉片表皮下，前端呼吸管部分突出表皮外。至後期體呈黑褐色，長 2.06mm (SD=0.16)，寬0.91mm (SD=0.10), (n=124)。

蛹期7.53日 (SD=0.42)，成功之羽化率爲82.75% (n=138) (表 2)。

(四) 成蟲

剛羽化之成蟲體呈淡黃色，後漸變灰色。頭面部及複眼周圍呈土黃色。胸背板中部具有很明顯的刺毛 4 對，胸部爲灰黑色。各腹部的後緣爲淡黃色。脚黑色，各足之膝部爲黃色。平均棍爲黃色。雌蟲翅長 2.61mm (SD=0.19) (n=114)，雄蟲略小，爲 2.30mm (SD=0.16), (n=106)。

表4. 成蟲之存活與產卵

Table 4. Survivorship and egg deposition of adults

壽命 age (day)	1~3	4~6	7~9	10~12	13~15	16~18	19~21	22~24	25~27	28~30	31~33	34~36	37~39
雄蟲 (隻數) No. of ♂	28	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
雌蟲 (隻數) No. of ♀	—	—	—	8	4	5	5	4	2	5	5	2	1
每隻平均產卵數 Avg. no. of eggs/♀	2.1	27.4	29.3	23.0	29.1	24.0	25.8	24.1	24.0	21.4	14.5	2.2	6.0
一生產卵% Percentage (%)	0.4	5.8	6.2	4.8	6.1	5.0	5.4	5.1	5.0	4.5	3.1	0.5	1.3

成蟲羽化當天即開始取食，雌蟲主要以植物汁液爲食，係利用其產卵管刺進葉肉組織，來回戳刺約半分鐘，然後很快的以其舐吮式口器將孔內汁液吸乾，因而造成很多白色近圓形的小斑點。

羽化後 1 至 3 天開始交尾，交尾後即開始產卵。產卵時以其產卵管刺進葉肉組織，使卵嵌於表皮下。雌蟲無論產卵或吸食汁液，都喜歡在靠近葉緣處，中肋附近次之。

觀察41隻雌蟲之產卵，雌蟲一生產卵數最多爲 1,057粒，是自羽化後第二日起，連續產卵34日之總數。最少 144粒，是自羽化後次日起，連續產卵至第25日之總數。雌蟲自羽化後第二至五日開始產

卵，直至死亡或死亡前一日爲止。產卵期內每日產卵數最高有68粒，最少的僅有1粒。41隻雌蟲的平均一生產卵數爲475.3粒（SD＝42.7）。（表3）。

雌蟲可活10至35日，平均21.6日（SD＝1）。雄蟲可活2～5日，平均3.3日。（表3）。

三、藥劑防治試驗

在播種後16日及23日之調查資料中顯示，葉潛蠅在植株幼苗初期尚未發生，施藥區與不施藥區蟲數無差異（表5a）播種後30日之調查，施用 10% Thimet 與 10% Temik 之小區均無蟲，較施用 3% Furadan 或對照區優良。播種後37日與44日之調查結果，施用三種試藥之小區，葉潛蠅蟲數均較對照區顯著爲低。至44日以後，因夜盜蟲、甜菜夜蛾等害蟲大量發生，植株葉片被大量吞食，顯然粒劑已無法控制此時期發生之害蟲，故調查中止。

表5a. 數種粒狀殺蟲劑對葉潛蠅之防治效果

Table 5a. Control effect of several granular insecticides on pea leafminer

藥劑 Insecticide	葉潛蠅平均蟲數／5株 Avg. no. of leafminers/5 pl.				
	施藥後日數 Days after application				
	16	23	30	37	44
10% Thimet 40kg/ha	0.3 a	1.6 a	0.0 a	1.6 a	1.0 a
10% Temik 20kg/ha	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.6 a	0.3 a
3% Furadan 80kg/ha	2.3 a	1.3 a	3.0 b	4.3 a	3.0 a
CK	1.3 a	3.0 a	4.6 b	8.0 b	7.0 b

10% Thimet 與 10% Temik，亦對莖潛蠅之防治有效（表5b）。防治小綠葉蟬與薊馬則以 10% Temik 較有效（表5c. d）。

七種葉面噴施之殺蟲劑中除 20% Sumicidin EC. 以3,000 倍之濃度施用外，其餘 44% Dimethoate EC. 等藥劑均以1,000倍之濃度施用。

表5b 數種粒狀殺蟲劑對莖潛蠅之防治效果

Table 5b. Control effect of several granular insecticides on stem miner

藥劑 Insecticide	莖潛蠅平均蟲數／5株 Avg. no. of stem miners/5 pl.				
	施藥後日數 Days after application				
	16	23	30	37	44
10% Thimet 40kg/ha	2.3 b	1.3 a	3.3 b	4.0 b	3.0 a
10% Temik 20kg/ha	0.3 a	0.3 a	0.7 a	2.0 a	1.3 a
3% Furadan 80kg/ha	1.3 b	2.3 b	2.0 ab	6.3 b	5.3 b
CK	4.0 b	3.6 b	7.0 c	8.6 b	7.3 b

表5c. 數種粒狀殺蟲劑對小綠葉蟬之防治效果
Table 5c. Control effect of several granular insecticides on green leafhoppers

藥劑 Insecticide	小綠葉蟬平均蟲數／5株 Avg. no. of hoppers/5 pl.				
	施藥後日數 Days after application				
	16	23	30	37	44
10% Thimet 40kg/ha	2.6 a	13.0 b	16.0 ab	39.0 b	53.3 b
10% Temik 20kg/ha	1.6 a	1.7 a	5.3 a	2.3 a	5.0 a
3% Furadan 80kg/ha	3.6 a	3.3 a	10.0 ab	34.0 b	39.3 b
CK	5.6 b	15.0 b	25.0 b	33.6 b	35.6 b

表5d. 數種粒狀殺蟲劑對薊馬之防治效果
Table 5d. Control effect of several granular insecticides on thrips

藥劑 Insecticide	薊馬平均蟲數／5株 Avg. no. of thrips/5 pl.				
	施藥後日數 Days after application				
	16	23	30	37	44
10% Thimet 40kg/ha	1.6 a	5.3 a	6.0 a	12.3 a	11.6 a
10% Temik 20kg/ha	0.3 a	7.3 a	2.6 a	3.0 b	6.0 a
3% Furadan 80kg/ha	3.6 a	12.3 ab	11.3 a	32.3 a	0.3 a
CK	5.6 a	33.3 b	43.6 b	36.0 a	9.6 a

表6a. 數種葉面噴施之殺蟲劑對豌豆葉潛蠅之防治效果
Table 6a. Control effect of surface sprayered insecticides on pea leafminers

平均蟲數／10株
Avg. no. of miners/10pl.

藥劑 Insecticide	施藥前 Pre-Application	第一次施藥後一週 1wk af. 1st Applic	第二次施藥後 2nd Applic		第三次施藥後 3rd Applic	
			一週 1wk	三週 3wk	一週 1wk	二週 2wk
44% Dimethoate EC 1000X	24.7	12.0 a	2.0 a	27.7 a	7.3 a	6.3 a
75% Orthene SP 1000X	19.0	35.7 ab	7.3 b	22.0 a	17.7 a	9.3 ab
50% Tamaron EC 1000X	33.7	17.3 a	0.0 a	32.7 a	4.0 a	4.0 a
50% Mipcide WP 1000X	26.3	74.3 c	23.3 bc	30.7 a	49.7 b	23.0 b
50% Methyl parathion EC 1000X	36.3	26.3 a	5.7 b	49.7 a	21.3 a	20.0 ab
24% Lannate L 1000X	38.5	61.3 bc	15.3 b	37.3 a	42.7 b	17.0 ab
20% Sumicidin EC 3000X	33.0	68.7 c	4.7 b	57.3 a	11.0 a	6.0 a
CK	24.0	117. d	38.7 c	54.0 a	74.0 c	19.0 ab

※施藥日期：74年1月28日、2月4日、2月25日
Dates of chemical application: Jan. 28, Feb. 4、25 1985.

施藥前的首次調查顯示，田間葉潛蠅已具有相當高的密度，每十株之平均蟲數在19.0到38.5之間（表6a），且蟲數仍在繼續增加中。故於此時，進行第一次施藥。

首次施藥後7天，再度調查植株葉片上之蟲數。結果所有施藥之小區，蟲數均較未施藥者顯著爲低。而各藥劑中以 44% Dimethoate EC. 與 50% Tamaron EC. 效果最好。50% Methyl parathion EC. 次之。其餘藥劑更次之。

第二次施藥是在第一次調查結束後之當天。施藥後7日再予調查，此時不施藥之對照區蟲數仍然顯著偏高。各施藥區中，仍以施用44% Dimethoate EC. 及50% Tamarm EC. 的小區蟲數最少，且防治效果很好，全無葉潛蠅幼蟲或蛹，且蟲數很低。50% Mipcide WP. 效果較差，蟲數幾乎與對照區間差異不顯著。此外75% Orthene SP. 、50% Methyl parathion EC. 、24% Lannate L 與 20% Sumicidin EC. 均能將蟲數壓低，亦有防治效果。

此次施藥第21天的調查，顯示所有藥劑均已失去殘效，在三週的期間內，害蟲已快速增長，以致於施藥區與不施區、或各施藥區之間，蟲數之差異全不顯著。

第二次施藥後第二次調查之當天施用第三次藥劑。施藥後第7日調查結果顯示，藥效以 44% Dimethoate EC. 與 50% Tamaron EC. 、20% Sumicidin EC. 最好，75% Orthene SP. 與 50%Methyl parathion EC. 次之，50% Mipcide WP 與 24% Lannate L. 又次之。

第三次施藥後14日繼續調查蟲數，結果仍然各藥劑之殘效不佳，與對照區間無差異，50% Mipcide WP. 之小區甚至較對照區蟲數爲多。

綜合藥劑試驗之結果，在包括有機磷劑、氨基甲酸鹽劑與合成除蟲菊精劑之七種殺蟲劑中；防治葉潛蠅以 44% Dimethoate EC. 與 50% TamaronEC. 效果最好，75% Orthene SP. 、50% Methyl parathion EC. 、24% Lannate L. 與 20% Sumicidin EC. 次之，而以 50% Mipcide WP. 最差。防治之效果僅可維持一週。施藥後二、三週，則藥效均已喪失（表6a）。

表6b. 數種葉面噴施之殺蟲劑對豌豆蚜蟲之防治效果

Table 6b Control effect of surface sprayed insecticides on pea aphids

平均蟲數／10株

Avg. no. of Aphids/10pl.

藥劑 Insecticide	施藥前 Pre-Application	第一次施藥後一週 1wk af. 1st Applic	第二次施藥後 2nd Applic		第三次施藥後 3rd Applic	
			一週 1wk	三週 3wk	一週 1wk	二週 2wk
44% Dimethoate EC 1000X	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
75% Orthene SP 1000X	4.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50% Tamaron EC 1000X	5.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50% Mipcide WP 1000X	10.3	1.7	0.0	0.0	0.0	9.7
50% Methyl parathion EC 1000X	5.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3
24% Lannate L 1000X	0.7	0.7	0.0	0.7	0.0	0.0
20% Sumicidin EC 3000X	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
CK	4.7	1.3	0.0	1.3	2.7	61.0

※施藥日期：74年1月28日、2月4日、2月25日

Dates of chemical application: Jan. 28, Feb. 4、25 1985.

試驗區發生之蚜蟲包括豌豆蚜（*Acrythosiphon pisi*），桃蚜（*Myzus persicae*），黑豆蚜（*Aphis craccivora*），以聚集度相當高之分布出現，故小區內蚜蟲平均數，自每10株 0.7隻至10.3隻

，差異很大。蚜蟲之藥效調查係配合葉潛蠅之藥劑防治，故並非每次之調查結果資料均合乎試驗理想。第一次施藥後一週，及第二次施藥後一週、三週，蚜蟲密度均極低，幾近於無，無法做藥效之比較。至第三次施藥後一週，蚜蟲數略增，對照區平均每10株 2.7隻，而各施藥區均無蚜蟲。此次施藥後第一週之調查，不施藥區蚜蟲數迅速上升至每10株61.0隻，除 50% Mipcide WP. 之小區仍有蚜蟲每10株9.7隻外，各施藥區對蚜蟲防治效果均很好（表6b）。

薊馬的調查僅在施用 44% Dimethoate EC. 、24% Lannate L. 、75% Orthene SP. 之小區，結果此三種藥劑對薊馬均有甚佳之防治效果，且藥效可維持2週（表 6 c）。

表6c. 數種葉面噴施之殺蟲劑對豌豆薊馬之防治效果
Table 6c. Control effect of surface sprayed insecticides on pea thrips

蟲數／5 株
Avg. no. of thrips/5pl.

藥劑 Insecticide	施藥前 Pre-Application	第一次施藥後一週 1wk af. 1st Applic	第二次施藥後一週 2nd Applic	第三次施藥後 3rd Applic 一週 1wk	二週 2wk	三週 3wk
44% Dimethoate EC 1000X	1.0	0.7	0.0	0.0	1.0	1.0
24% Lannate L. 1000X	4.0	1.0	1.0	1.0	0.7	1.7
75% Orthene SP 1000X	1.0	0.0	0.7	0.3	0.0	2.0
CK	3.3	5.7	33.3	43.7	36.0	9.7

※施藥日期：73年10月24日、11月1日、11月7日
Dates of chemical application: Oct. 24, Nov.1 and 7, 1984.

討 論

一、葉潛蠅在74年12月以後種植的豌豆上發生較多，綜合氣象、環境因子，顯示影響棲羣的因素可能包括溫度、雨量、與寄主植物生育狀況。

二、卵與蛹多數存在於葉背，幼蟲潛食葉肉組織時則無正、背面之偏好選擇。除初孵化的幼蟲外，幼蟲存活力甚强。成蟲生殖力極强，卵孵化率亦高。

三、豌豆上與葉潛蠅同時發生的害蟲，較重要的有小綠葉蟬、薊馬、莖潛蠅、蚜蟲等。故在防治上，除針對藥劑對葉潛蠅之防治效果外，必需同時考慮此數種其它重要害蟲之防治效果，以求達到藥劑試驗之實用性。

四、播種同時施用土壤用粒狀殺蟲劑如 10% Temik, 10% Thimet, 3% Furadan 以減少葉潛蠅及其它幼苗時期發生的害蟲，此三種粒劑以一般推荐於其它作物上之施用量使用時，以 10% Temik 效果最好，施用後對葉潛蠅、小綠葉蟬、莖潛蠅、蚜蟲等小型害蟲殺蟲效果可維持至44日。但豌豆生長至此時期，即已有鱗翅目害蟲發生，而試用之三種粒劑均對此時期發生之鱗翅目害蟲無控制效果。故僅保護播種後初期生育之植株，一旦有甜菜夜蛾等害蟲發生，則仍需施用液狀殺蟲劑，因而此類粒劑，施用於豌豆播種時期，並不特別經濟。

五、施以葉面噴佈的乳劑，則以44% Dimethoate EC. 與 50% Tamaron EC. 效果最好，75% Orthene SP, 50% Methyl parathion EC. 次之。並可兼防治蚜蟲、薊馬。

六、結莢期長，收穫時期採收頻繁，故探討用藥種類之同時亦需特別注重殘餘農藥問題。本試驗僅就藥劑防治害蟲效果方面做一探討，至於農藥殘留量，末次施藥與採收間隔等問題，均未在本報告研討範圍之內。

參考文獻

1. 王清玲・1974・豌豆害蟲防治技術研究執行結果報告摘要。
2. 臺灣植物害蟲名彙・1965・臺灣省商品檢驗局 P. 160. 。
3. 張艮傳・1972・粒狀殺蟲劑防治葱潛蠅試驗，農業研究21（3）：203—208。
4. 陶家駒，果菜害蟲・1970・中國文化大學出版部。
5. Spencer, K. A. 1973. Agromyzidae (Diptera) of economic importance. Dr. W. Jank B. V. The hague.
6. Kaurava, A. S.; Odak, S. C.; Dhamdhere, S. V.. 1971. Studies on the biology of *Phytomyza atricornis* Meigen (Agromyzidae: Diptera). Joural of the Bombay Natural History Society 67(3) 597-601.
7. Molitas, L. P.; Gabriel, B. P. 1975. Biology of the sweet pea leafminer, *Phytomyza horticola* Goureau (Diptera: Agromyzidae) in the Philippines. Philippine Entomologist 3(2) 89-108.
8. Srivastava, A. S.; Singh, Y. P. 1972. Bionomics and control of pea leafminer, *Phytomyza atricornis* Mieg. (Agromyzidae: Dipt.). Zeitschrift fiir Angewandte Entomologie 70(4) 437-440.
9. Srinivasan, K.; Shukla, R. P. 1980. Control of pea leafminer (*Phytomyza atricornis* Meigen) and aphids (*Acyrthosiphon pisum* Harris) with certain granular insecticides. Pesticides 14(12) 19-20.
10. Tandon, S. K. 1972. Notes on the biology of *Phytomyza atricornis* Meigen, a common leaf-miner of crciferous plants (Agromyzidae: Diptera). Agra Univ. Journal of Research (Science) 20(3)47-67.
11. Verma, S.; Dikshit, A. K. 1982. Persistence of different insecticides against pea leafminer, *Phytomyza atricornis* Meigen. Indian Journal of Agricultural Sciences 52(1)4-6.
12. Yoshida, A.; Sasakawa, M. 1975. Observations of the feeding and oviposition behaviour of the leafminer, *Phytomyza horticola* Gourea (Diptera, Agromyzidae). J. Scientific Reports of the Kyoto Prefectural University, Agriculture. No. 27, 37-45.

Biology of Pea Leafminer, *Phytomyza horticola* Goureau, and the Control of Several Pea Insects.[1]

Wang, Chin-ling and Yan, Shu-ru[2]

Summary

Pea leafminer (*Phytomyza horticola* Goureau) attacks sweet pea seriously in Taiwan. Most of their eggs laid in the undersurfaces of pea leaves. Under the circumstance of 21±1°C, RH70—80%, 12L, egg stage lasted for 1—3 days. Hatching rate was 96.68%. The length of mouth hook with hypopharynx skeleton of the 1st, 2nd and 3rd instar larvae were 114.3, 190.0, 289.6μm, and the developing period were 2.50, 1.69, 1.75 days, respectively. 65.03% of the 1st instar larvae died while no larvae was found died during the 2nd and the 3rd stadia. Pupae lasted 7.53 days, and 82.75% emerged succesfully. Wing length of female measured 2.61 mm, male 2.30mm. Mating and egg deposition started 1—3 days after emergence. Female laid 144—1057, averagely 475.3 eggs. Adult female survived 10—35, averagely 21.6 days; male 2— 5at an average of 3.3 days.

Application of thimet 10% G. 40kg/ha , temik 10% G. 20kg/ha, furaban 3% G. 80 kg/ha were effective for the control of leafminers. The former two granules also controlled stemminers. For the control of plant hopper, only temik were effective. Among surface sprayers, dimethoate 44% EC, tamaron 50% EC, were the best two followed by orthene 75% SP, methyl parathion 50% EC, lannate 24% L, and sumicidin 20% EC. These chemicals were effective for controlling aphids. Dimethoate, lannate, and orthene were laso effective for thrips.

1. Contribution No. 1266 from the Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Assistant Entomologist and Project assistant, Department of Applied Zoology, TARI, Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 41301, ROC.