

甘藍、包心白菜和包心芥菜之偽菜蚜和 桃蚜防治基準之訂定¹

李錫山²

摘要：偽菜蚜，*Hyadaphis erysimi* (Kaltenbach)，和桃蚜，*Myzus persicae* (Sulzer)，均為十字花科蔬菜在晚秋至次年夏初之主要害蟲。在蔬菜生長初期被害，影響蔬菜之發育至鉅。對這些蚜蟲之防治，以殺蚜劑控制蚜蟲之族群密度，設定蚜蟲之為害葉率多寡而釐定防治之基準。經由1984至1987分別在甘藍，包心白菜和包心芥菜試驗結果，則甘藍之蚜蟲為害葉率為 $\geq 30\%$ 或每3—4週施藥1次。包心白菜和芥菜為 $\geq 20\%$ 或2—3週施藥1次。醃漬用之包心芥菜為 $\geq 40\%$ 或每4週施藥1次。均可達防治之目的，且對產量和品質都無實質之影響。

偽菜蚜，*Hyadaphis erysimi* (Kaltenbach)，和桃蚜，*Myzus persicae* (Sulzer)，均為十字花科蔬菜在晚秋至次年夏初最普遍之害蟲。偽菜蚜在臺灣南部幾乎長年可見，雨期過後便漸增多；故秋、冬二季為其發生盛期。舉凡芥菜，包心白菜，小白菜，蘿蔔和甘藍等被害甚烈。桃蚜在臺灣南部之發生較偽菜蚜約晚一季，故在晚冬至夏初為其發生盛期⁽²⁾。甘藍、花椰菜和包心白菜等被害亦烈。此兩種蚜蟲均在苗期最常見而又最早開始出現之害蟲。故其為害影響蔬菜之發育至鉅，深具經濟重要性。

為害蔬菜的害蟲，除蚜蟲外，尚有多種鱗翅類害蟲。生產者對這些害蟲的防治，多採行定期性施藥。一般施藥之間隔時間，由5—7天，甚至最長者僅3數天便施藥一次。依施用殺蟲劑效果優劣及害蟲發生密度高低而定。因此其施藥次數多超過實際之需要。復生產者對害蟲防治的觀念，每以看到菜上有蟲便要施藥，而不計害蟲密度高低及其影響蔬菜之品質和產量之程度如何，所以造成施藥過量，不但增加生產成本，且引起環境污染，農藥殘留量偏高等不良後果。

為試圖對這些蔬菜害蟲訂定合適之防治基準，在鱗翅類害蟲，已有陳等^(3,13)分別在甘藍和花椰菜作過防治基準之研究。但蚜蟲類方面，在臺灣尚無資料，因乃以臺灣栽培最普遍之數種十字花科蔬菜，如甘藍，包心白菜和芥菜之蚜蟲類分別作防治基準之探討。以祈減少農藥之施用次數而無損於蔬菜之質和量。對生產者和消費者兩蒙其益。

材料及方法

本試驗係用甘藍（初秋），包心白菜（亞蔬B40）和芥菜（包心芥菜）等三種，依各種蔬菜之栽培適期及蚜蟲發生盛期分別舉行。由於蚜蟲係胎生，繁衍快速，且蟲數繁多，取樣時若計算蟲數，如Wilson⁽²⁰⁾所云，不但費時又不準確。關於蚜蟲之取樣方式，有以為害葉率^(1,2,6)，為害葉數⁽⁷⁾，為害株率⁽²⁰⁾，每株蟲數^(14,15,16)，或以植株某一部位之多少葉片計算其蟲數⁽⁸⁾等。本試驗係以每葉無

¹臺灣省農業試驗所 研究報告第 1394 號

²臺灣省農業試驗所鳳山分所研究員。臺灣省 高雄縣 鳳山市。

翅胎生成蟲一隻以上出現，便算為被害葉，然後以該株之總葉數計算被害葉率。各處理以殺蚜劑控制，設定不同之平均被害葉率多寡對供試蔬菜之產量和品質（以蚜蟲分泌蜜露誘發煤病之污染葉多寡比較）之影響，以釐定其防治基準。蚜蟲之族群密度和其為害葉率有密切關係⁽²⁾，故依據李（1986）將蚜蟲數分為 5 個級距，換算其為害度如下式：1 級 = 1 - 5 隻，2 級 = 6 - 20 隻，3 級 = 21 - 50 隻，4 級 = 51 - 100 隻，5 級 > 100 隻。

$$\text{為害度} = \frac{\sum (\text{級距} \times \text{該級距被害葉數})}{5 \times \text{調查葉數}} \times 100$$

供試蔬菜每小區種 4 行，每行種 15 株，重複 4 次，採逢機完全區集排列。調查時每小區以中間兩行各調查 12 株，計 24 株。本試驗之防治對象雖為蚜蟲，但試驗期中為免因鱗翅類害蟲為害而影響試驗結果。供試殺蟲劑除殺蚜劑比加普（Pirimor）50% WP 1,500 倍防治蚜蟲外，各處理每 7 天噴施蘇力菌（Dipel, HD-1）3% WP 1,000 倍一次⁽⁹⁾，並加全透力（Total Wett）1,500 倍，以防治鱗翅類幼蟲。

供試蔬菜於定植後 3 天先噴蘇力菌，防治鱗翅類害蟲。以後每 7 天調查一次，各處理蚜蟲之平均為害葉率若達施藥基準，當天便以比加普混合蘇力菌噴施。採收時調查各處理受蚜蟲分泌之蜜露誘發煤病之污染。又每小區各採 10 株作產量調查。開始第一、二次調查時，若蚜蟲之為害葉率未達最低防治基準，調查後當日或隔天即行接種蚜蟲。本報告各表所示之百分率，均經轉角後進行分析。

結 果

（一）甘藍之桃蚜和偽菜蚜：供試之蔬菜於 1984 年 1 月 20 日定植，3 天後噴蘇力菌，經 7 天後調查，第 2 處理即達施藥基準。此後蚜蟲之族群密度除受降雨（2 月 6 日）影響外，有日漸增長之趨勢（表 1）。對照區兩種蚜蟲族群之大小，自始至終恆以桃蚜大於偽菜蚜（圖 1）。桃蚜之族群密度最高時在 3 月 19 日，其為害度達 56.35%，為害葉率 77.56%，為害株率 100%。偽菜蚜之族群密度最高

表 1. 不同基準之甘藍蚜蟲（桃蚜和偽菜蚜）發生調查

Table 1. Aphids (*M. persicae* & *H. erysimi*) count for different threshold on cabbage. 1984

Threshold % leaf infested	Date of observation & application									Yield kg/plant	Mold contamination %	
	1/30	2/6	2/13	2/20	2/27	3/5	3/12	3/19	3/26		leaf	plant
≥ 5	3.03	9.10*	5.95*	2.08	4.03	6.60*	0.23	0.88	7.19	1.95 a	7.79 b	58.34 c
≥ 10	22.73*	7.18	1.67	15.22*	0.68	1.17	6.87	38.89*	2.56	2.06 a	5.19 ab	36.46 b
≥ 20	19.31	11.41	25.53*	1.83	4.20	5.74	21.86*	0.88	2.50	2.06 a	1.29 a	14.59 a
≥ 40	21.45	5.75	26.23	53.84*	1.85	3.74	12.27	47.99*	3.02	1.95 a	3.97 ab	31.52 b
B. T.+Pirimor weekly	4.82	2.43	2.03	2.46	0.71	0.07	0.00	0.22	2.24	1.98 a	7.20 ab	42.71 b
Check B. T.	25.27	9.14	23.35	53.54	53.45	62.13	72.85	73.04	82.16	1.66 b	65.97 c	100.00 d

Pirimor 50 WP 1 : 1500 applied when threshold was reached. Application indicated by*. Numbers within columns followed by same letter are not significantly different (p=0.05) by Duncan's multiple range test.

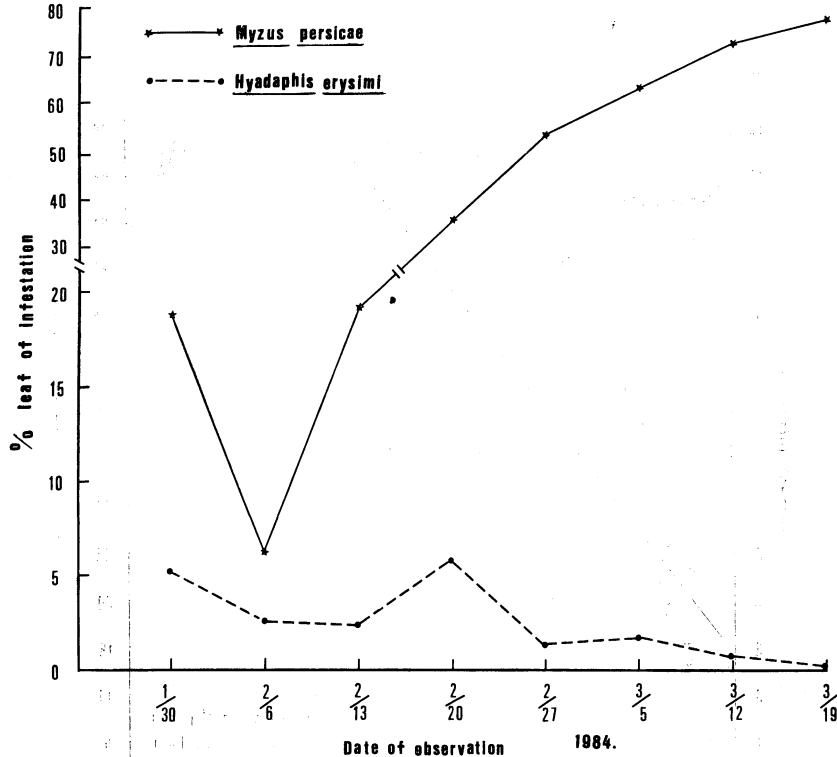


圖1. 甘藍桃蚜和偽菜蚜在對照區之發生比較

Fig. 1. Comparison of the occurrence of *Myzus persicae* and *Hyadaphis erysimi* in check plot on cabbage.

時在2月20日，其為害度僅2.08%，為害葉率5.83%，為害株率30.21%。此和李（1986）在甘藍害蟲消長調查結果，此期間兩種蚜蟲族羣之大小相融合。由定植至4月11日採收，約經80天。各處理施殺蚜劑次數，第1、2兩處理各施3次，3、4兩處理僅各施2次，第5處理每週施1次計8次。處理間之甘藍產量，除對照區不施殺蚜劑較差，且差異顯著（ $P=0.05$ ）外，其餘各處理，不論施殺蚜劑次數多寡，差異均不顯著。換言之，甘藍受蚜蟲為害，其可忍受程度，在為害葉率達30%左右，對其產量和品質（指受黴菌污染）無甚影響。此可能因甘藍葉片較肥厚，組織較堅韌，可支持較多蚜蟲為害而無損其發育和結球。蚜蟲分泌蜜露，誘發黴菌寄生，污染甘藍外葉，雖各處理有不同程度差別，惟生產者在採收上市前，已把外葉剝除，對甘藍品質並無多大影響。

甘藍之桃蚜和偽菜蚜之混合為害度與為害葉率及為害株率之相關係數分別為 $r^2=0.7594^{**}$ 及 $r^2=0.6303^{**}$ （圖2）。

（二）包心白菜之桃蚜和偽菜蚜：供試蔬菜於1985年11月4日定植，7日各處理噴蘇力菌1:1,000倍稀釋液。14日第1次調查結果，各處理均無蚜蟲發生。至21日第2次調查，各處理仍無蚜蟲出現（表2）。故在調查後當日下午接種蚜蟲。每兩株包心白菜之間放有蚜蟲之甘藍葉1片，使蚜蟲自行爬上。當28日調查時，各處理均出現蚜蟲。第1處理之為害葉率為8.24%，已達施殺蚜劑基準。第5處理因在施殺蚜劑後接種，故蚜蟲族羣密度顯得最低。不施殺蚜劑之對照，其蚜蟲密度便漸增高。試驗期中除第1、2、3等3處理曾有1至2次達施殺蚜劑基準外，第4處理其最高受害葉率僅30%左右，一直未達施殺蚜劑基準。由於此次接種蚜蟲係在甘藍之桃蚜，故桃蚜之族羣密度較偽菜蚜為高

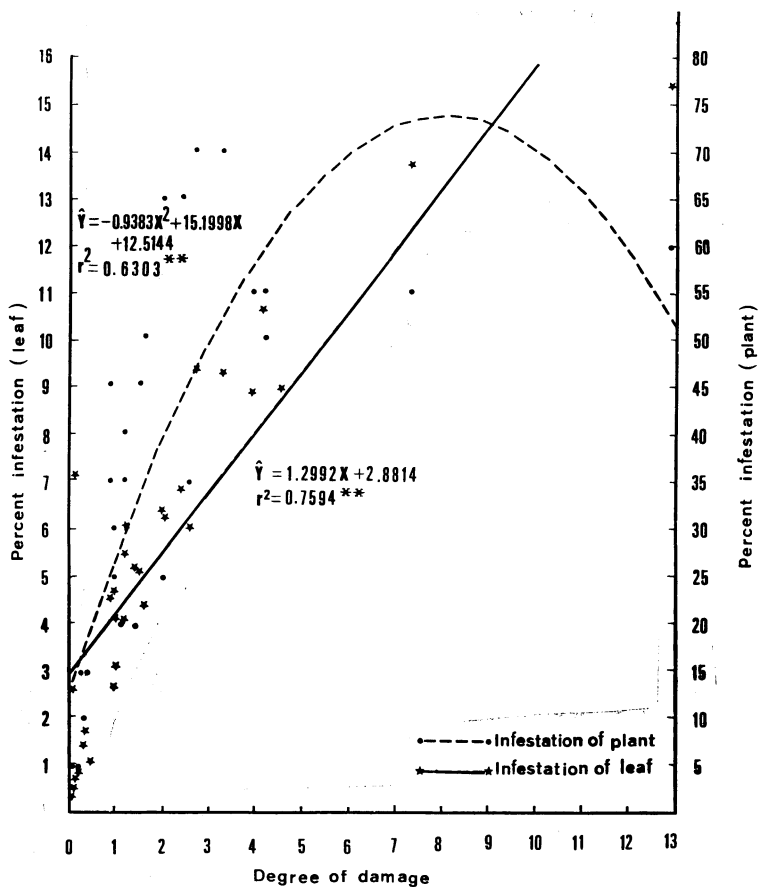


圖2. 對照區之桃蚜和偽菜蚜混合為害度與甘藍受害葉和株率之關係

Fig. 2. Relationship between the damage degree of two species of aphids (*M. persicae* & *H. erysimi*) composition and percentage of infested leaf and plant of cabbage in check.

表2. 不同基準之包心白菜蚜蟲 (桃蚜和偽菜蚜) 發生調查

Table 2. Aphids (*M. persicae* & *H. erysimi*) count for different threshold on chinese cabbage. 1985—86

Threshold % leaf infested	Date of observation & application								Yield kg/plant	Mold contamination %	
	11/14	11/21	11/28	12/5	12/12	12/19	12/26	1/3		leaf	plant
≥ 5	0	0	8.24*	2.36	1.07	1.41	2.95	2.20	1.87 ^a	9.54 ^a	20.00 ^a
≥10	0	0	5.93	12.46*	4.27	10.29*	0.43	1.04	1.63 ^d	10.49 ^a	42.50 ^a
≥20	0	0	5.47	14.50	27.70	2.47	4.42	1.99	1.85 ^{a,b}	19.77 ^a	53.75 ^a
≥40	0	0	4.52	5.12	20.70*	22.21	13.72	29.96	1.70 ^{b,c,d}	76.80 ^b	100.00 ^b
B. T.+Pirimor weekly	0	0	0.30	0.31	0.08	0	0	0	1.81 ^{a,b,c}	15.63 ^a	42.50 ^a
Check B. T.	0	0	8.00	12.42	15.91	17.79	34.95	37.10	1.66 ^a	74.91 ^b	95.00 ^b

Pirimor 50 WP 1: 1500 applied when threshold was reached. Application indicated by*.

Numbers within columns followed by same letter are not significantly different (p=0.05) by Duncan's multiple range test.

。但不若上一年在甘藍時發生那麼高，因該蟲之發生盛期乃在1—4月。對照區桃蚜在1月3日之為害葉率最高達37.10%；偽菜蚜在12月19日之為害葉率最高僅 2.95%（圖3）。產量以第1處理最高，其次為第3及5兩處理，第2和對照兩處理最低。蚜蟲分泌蜜露所誘發黴菌污染，第1,2,3和5處理均甚低，和第4處理及對照比較，差異顯著（ $P=0.05$ ）。由上結果，無論產量或品質，以第1及3兩處理最佳。故包心白菜之蚜蟲防治基準，若以其受害葉率在 $\geq 20\%$ ，應屬可行。

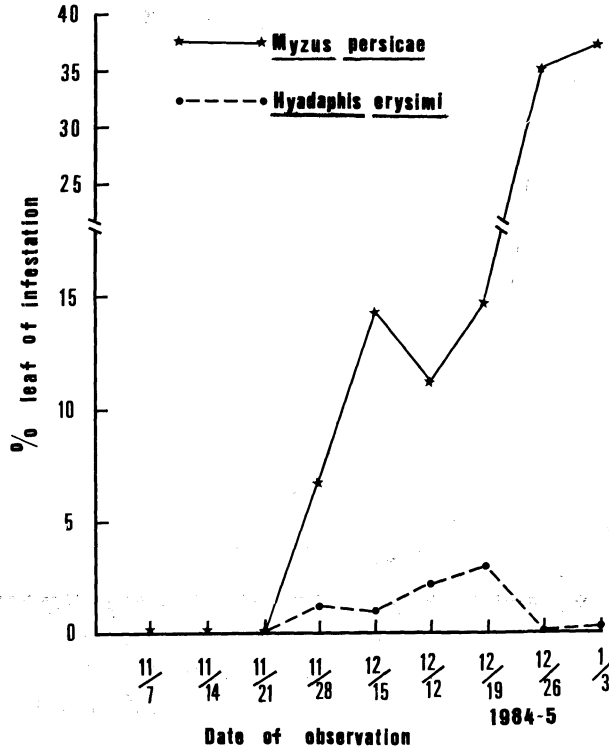


圖3. 包心白菜桃蚜和偽菜蚜在對照區之發生比較

Fig. 3. Comparison of the occurrence of *Myzus persicae* and *Hyadaphis erysimi* in check plot on chinese cabbage.

包心白菜之桃蚜和偽菜蚜之混合為害度與為害葉率及為害株率之相關係數分別為 $r^2=0.9572^{**}$ 及 $r^2=0.5235^{**}$ （圖4）。

（三）芥菜之偽菜蚜：供試蔬菜於1986年11月1日定植，一切處理方法同前。11月11日第1次調查時幾乎僅少數蚜蟲發生。18日調查時蚜蟲密度仍很低（表3），故在19日即行接種。此次接種蟲源為偽菜蚜。至25日調查時第1處理已達施殺蚜劑基準。供試之蚜蟲雖因接種時係屬偽菜蚜，故自始至終僅見偽菜蚜發生，桃蚜未見出現。事實上在芥菜發生之蚜蟲多以偽菜蚜為主，且桃蚜在此期間發生亦較春季為少。此次芥菜試驗時間比去年之包心白菜試驗時提前3天，但蚜蟲之族羣密度却較去年在包心白菜者為高。因此期間蚜蟲族羣密度高低和8月之降雨多寡有密切關係⁽²⁾。如去年（1985）8月之降雨量為682.2公厘，而今年8月之降雨量僅217.3公厘，相差3倍多，所以影響今年蚜蟲的族羣密度較去年為高的主要原因。各處理施殺蚜劑次數，除第1處理施兩次外，其餘3個處理各僅施1次。至芥菜外葉受黴菌污染，各處理間除對照區最差，且差異顯著（ $P=0.05$ ）外，其餘各處理差異均不顯著。產量方面，亦屬如此。第4處理蚜蟲之為害葉率雖有高過40%以上，但因為時短暫，故其產

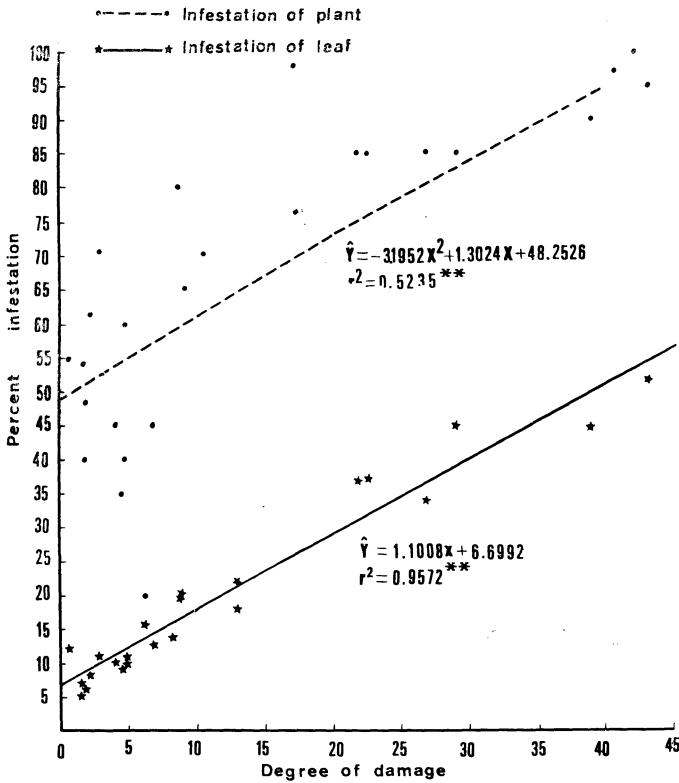


圖4. 對照區之桃蚜和偽菜蚜混合為害度與包心白菜受害葉和株率之關係

Fig. 4. Relationship between the damage degree of two species of aphids (*M. persicae* & *H. erysimi*) composition and percentage of infested leaf and plant of chinese cabbage in check

表3. 不同基準之芥菜蚜蟲 (偽菜蚜) 發生調查

Table 3. Aphid (*H. erysimi*) counts for different threshold on leaf mustard 1986

Threshold	Date of observation & application							Yield kg/plant	Mold conta- minatitn
	% leaf infested	11/11	11/18	11/25	12/2	12/9	12/16		12/23
≥ 5	0	1.16	9.11*	0.84	3.95	7.98*	0.52	0.72 ^a	13.75 ^a
≥10	0	0.24	9.13	11.20*	0.65	3.5	1.74	0.71 ^a	16.75 ^a
≥20	0.6	0.45	11.05	20.26*	1.11	2.29	6.00	0.78 ^a	13.25 ^a
≥40	0	0.69	14.04	13.18	27.97	51.13*	1.12	0.69 ^a	14.50 ^a
B. T.+Pirimor weekly	0.6	1.24	0.34	0	1.08	0	0	0.75 ^a	10.00 ^a
Check B. T.	0	0.86	13.42	8.84	48.84	50.99	47.24	0.26 ^b	49.25 ^b

Pirimor 50 WP 1:1500 applied when threshold was reached. Application indicated by*.

Numbers within columns followed by same letter are not significantly different (p=0.05) by

Duncan's multiple range test.

量和品質和其他處理並無差異。雖然如此，為免在採收前一週方達如此高之為害葉率，雖對產量和品質無所影響，但其市場價值却應加考慮。故芥菜蚜之防治基準，以設定在 $\geq 20\%$ 之為害葉率，較易為生產者所接受。但為醃漬用之包心芥菜，其為害葉率可定在 $\geq 40\%$ 並無實質之影響。

芥菜偽菜蚜之為害度與為害葉率及為害株率之相關係數分別為 $r^2=0.9585^{**}$ 及 $r^2=0.4979^{**}$ (圖5)。

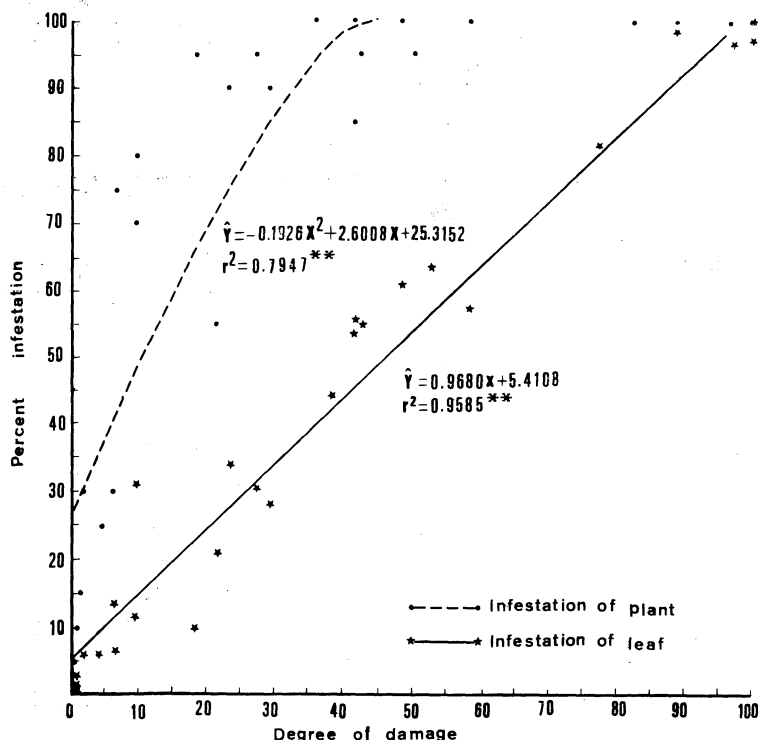


圖5. 對照區之偽菜蚜為害度與芥菜受害葉率及株率之相關關係

Fig. 5. Relationship between the damage degree of turnip aphid (*H. erysimi*) and percentage of infested leaf and plant of leaf mustard in check

討 論

殺蚜劑防治蚜蟲之效果非常優異，在這些供試的蔬菜，無論防治基準的高低，一經噴施之後，其為害葉率即很明顯地驟降。如表1第4處理在2月20日其為害葉率高達53.84%，經施藥後即降為1.85%。同處理在3月19日其為害葉率達47.99%，經施藥後即降為3.02%。表3之第4處理，在12月16日其為害葉率高達51.13%，施藥後即降為1.12%。這些處理之蚜蟲為害葉率在某一時段都有達50%左右，但一經施殺蚜劑之後，其為害葉率即降為2—3%之間，其效果實屬無與倫比。復每經施藥之後，除第1處理之最低防治基準為 $\geq 5\%$ ，可維持之時間較短，但亦在1—3週之間。其他基準都可維持2—4週以上。

總觀三種蔬菜之蚜蟲防治基準，以為害葉率定在20—30%之間，亦即甘藍為 $\geq 30\%$ ，包心白菜和包心芥菜均為 $\geq 20\%$ ，但為醃漬用之包心芥菜，其為害葉率定在 $\geq 40\%$ ，對產量和品質均無實質之影響。另以施藥之間隔時間而言，雖在蚜蟲之發生高峰期，每2—4週噴施殺蚜劑1次，即甘藍之蚜蟲每3—4週噴1次；包心白菜和芥菜的蚜蟲則每2—3週噴1次，即使不調查為害葉率，亦不失為可

行之防治準則。若與生產者慣行之每 7—10 天施藥 1 次，或甚至於看到害蟲出現便要施藥的觀念相較，無論藥劑和人工均可省却約 60% 之譜。後 8 月降雨量之多寡，往往為影響蚜蟲發生高峰期遲早及其族群密度高低之重要因素，頗值作防治該蟲之參考。

上述三種蔬菜，對照區之蚜蟲族群密度和其為害葉率及為害株率都呈正相關，且相關性均達極顯著。尤其為害度和為害葉率在三種蔬菜其相關性均較為害株率為高。由此，以蚜蟲之為害葉率為取樣標準，其信賴度不但很高，且較計算蟲數為省時，且可減少人為的差誤。復甘藍之蚜蟲為害度與為害葉率及為害株率之相關係數亦頗相近，其間之差距均較包心白菜和芥菜者為小。所以若在甘藍之蚜蟲，以為害株率為取樣標準，亦不失為可行之方法⁽²⁰⁾。

誌 謝

臺灣省農業試驗所研究報告第 號。本試驗承行政院農業委員會 73 農建—4.1—產—114(2)，74 農建—4.1—產植—27，75 農建—7.1—糧—15(5)，76 農建—8.1—糧—16 病蟲危害與作物損失評估研究計畫補助。試驗期間承呂鳳鳴、蔡世雄、陳黨、鄭頌華、簡月美、林素美、趙永蘭、梁曉雲諸小姐先生協助調查，整理資料。文成後復蒙農委會陳秋男科長，農試所羅主任幹成、王清玲小姐斧正。謹此一併誌謝。

參考文獻

1. 李錫山、1968. 粒狀殺蟲劑防除油菜蚜蟲類及小菜蛾比較試驗，植保會刊 10(4)：65—70。
2. 李錫山、1986. 甘肅主要害蟲在臺灣南部之發生消長，中華農業研究 35(4)：530—42。
3. 陳秋男、蕭文鳳、1981. 冬作甘藍鱗翅類害蟲經濟防治試驗初報，植保會刊 23(4)：282。
4. 陳秋男、蕭文鳳、1982. 結球白菜主要害蟲及其豐量，植保會刊 24(4)：288—9。
5. 張良傳、1961. 蔬菜害蟲消長調查及藥劑防治試驗報告(三)，植保會刊 3(4)：170—4。
6. Bowman, J. S. 1977. Control of worms and aphids on cabbage. *Insecticide and Acaricide Tests*. 3 : 65. Published by the Entomol. Socie. of Amer.
7. Calora, F. B., E. H. Glass, M. L. Pescador, and S. F. Barroga. 1968. Granular soil systemic insecticides (Thimet and Cyolane) and Phosdrin foliar spray against the diamondback moth, *Plutella maculipennis* Curtis, and other pests of cabbage. *The philippine Entomologist* 1(1) : 40-53.
8. Cancelado, R. E. and E. B. Radcliffe 1979 . Action thresholds for green peach aphid on potatoes in Minnesota. *Jour. Econ. Entomol.* 72 : 606-9.
9. Kennedy, G. G. and E. R. Oatman. 1976. *Bacillus thuringiensis* and pirimicarb- selective insecticides for use in pest management on broccoli. *Ibid.* 69 : 767-72.
10. McEwen, F. L., A. C. Davis, H. B. Rinich and F. D. Judge. 1970. Control of the cabbage aphid in Western New York. *Ibid.* 63 : 601-4.
11. Morisak, D. J., and D. E. Simonet. 1981. Controlling caterpillars on fresh market cabbage. *Ohio Rep.* Sept. Oct. 73-6.
12. Shorey, H. H. 1963. Differential toxicity of insecticides to the cabbage aphid and two associated entomophagous insect species. *Jour. Econ. Entomol.* 56 : 844-7.
13. Su, W. X. and C. N. Chen. 1984. Optimal control of diamondback moth on winter cauliflower in Taiwan. *Plant, Protect. Bull. (ROC)* 26(1) : 41-53.
14. Trumble, J. T. 1982. Temporal occurrence sampling, and within-field distribution of aphids on broccoli in coastal California. *Jour. Econ. Entomol.* 75 : 387-82.
15. Trumble, J. T. 1982. Within-Plant distribution and sampling of aphids (Homoptera: Aphididae) on broccoli in Southern California *Ibid.* 75 : 587-82.

16. Trumble, J. T. H. Nakakihato, and G. W. Zehnder. 1982. Comparisons of traps and visual searches of foliage for monitoring aphid (Heteroptera: Aphididae) population density in broccoli. *Ibid.* 75 : 853-6.
17. Trumble, J. T. 1982. Aphid (Homoptera: Aphididae) population dynamic on broccoli in an interior valley of California. *Ibid.* 75 : 841-7.
18. Vail, P. V., M. W. Stone, J. C. Maitlin, D. A. George, and L. I. Butler. 1967. Performance of insecticides against cabbage and green peach aphids on leafy vegetables and persistence of residues during cool weather. *Ibid.* 60 : 537-41.
19. Wene, G. P. 1957. Cabbage aphid control. *Ibid.* 50 : 576-7.
20. Wilson, L. T., C. Pickel, R. C. Mount, and F. G. Zalom. 1983. Presence-Absence sequential sampling for cabbage aphid and green peach aphid (Homoptera: Aphididae) on brussels sprouts. *Ibid.* 76 : 476-9.

Action Thresholds for Turnip Aphid and Green Peach Aphid (Homoptera : Aphididae) on Cabbage, Chinese Cabbage and Leaf Mustard¹

Hsi-shan Lee²

Summary

Turnip aphid, *Hyadaphis erysimi* (Kaltenbach) and green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer) occurred seriously on cabbage, chinese cabbage and leaf mustard from late autumn to early summer of the next year. For control of these aphids, action thresholds were evaluated during 1984-87. Aphid densities were established by using insecticide to manipulate infestation levels. The aphicide applied whenever the aphid-infested leaf reached $\geq 30\%$ on cabbage, and $\geq 20\%$ on chinese cabbage and leaf mustard, would not cause any yield reduction. Satisfactory results could also be obtained by the application of aphicide at the intervals of 4 weeks for cabbage as well as 3 weeks for chinese cabbage and leaf mustard during the the peak period of occurrence of both species of aphids.

1. Contribution No. 1394 from Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Senior engineer, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, TARI, Fengshan, Kaohsiung, Taiwan 83017, ROC.