



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Research report】

葡萄咖啡木蠹蛾防治效益評估【研究報告】

章加寶

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1987/11/03 Available online: 1988/03/01

Abstract

摘要

本研究針對咖啡木蠹蛾的防治適期，在4-6月及8-10月的成蟲羽化期認為是採取防治方法最有利時機來施行。在第一羽化期施藥四次，第二羽化期施藥三次時，其防治效率及淨收益最高，損失率最低。此外，由葡萄枝條各部位受咖啡木蠹蛾為害可引起之果實產量損失以及目前藥劑防治成本計算，已建立葡萄可容忍咖啡木蠹蛾為害之基準，可供作防治成效或產量損失評估之依據。田間藥劑試驗結果以 2.8%第滅靈 E. C 2000倍、2.8%第滅靈E. C稀釋 1000倍及10%百滅靈 1000倍最佳。

Key words:

關鍵詞:

Full Text:  [PDF\(0.72 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

葡萄咖啡木蠹蛾防治效益評估

章 加 竇

臺灣省臺中區農業改良場

(接受日期：民國76年11月3日)

摘 要

本研究針對咖啡木蠹蛾的防治適期，在 4~6 月及 8~10 月的成蟲羽化期被認為是採取防治方法最有利時機來施行。在第一羽化期施藥四次，第二羽化期施藥三次時，其防治效率及淨收益最高，損失率最低。此外，由葡萄枝條各部位受咖啡木蠹蛾為害可引起之果實產量損失以及目前藥劑防治成本計算，已建立葡萄可容忍咖啡木蠹蛾為害之基準，可供作防治成效或產量損失評估之依據。田間藥劑試驗結果以 2.8%第滅靈 E. C 2000 倍、2.8%第滅靈 E. C 稀釋 1000 倍及 10%百滅靈 1000 倍最佳。

緒 論

咖啡木蠹蛾 (*Zeuzera coffeae* Nietner) 係臺灣葡萄之重要害蟲，在中部地區田間調查，每年發生二代，成蟲於 4~6 月及 8~10 月間羽化 (章, 1984, 1987a, 1987b; Chang, 1984)。本蟲以幼蟲蛀食植株，能為害 80 種以上植物 (劉, 1959)，其中葡萄為主要的寄主植物之一，對葡萄的生長與產量影響至鉅 (吳, 1975)。

有關本蟲的研究過去已有分類 (三輪, 1937; 三輪及楚南, 1942; 楚南, 1943)、形態 (三輪, 1937; 三輪及楚南, 1942; 章, 1984)、生活習性 (劉, 1950)、生活史 (楚南, 1943; Chang, 1984) 及族群變動 (章, 1987a) 的報告，但有關該蟲之防治措施，迄今尚付諸闕如。本試驗是為探討有關咖啡木蠹蛾防治適期及損失評估，期對咖啡木蠹蛾的生態與防治獲得具體的瞭解與認識，作為管理本蟲之參考，而使防治措施更臻經濟有效。

材 料 與 方 法

一、不同施藥時期及次數之防治效果

本項試驗在臺中縣外埔鄉月眉山坡地之金香葡萄園進行，於 1983 及 1984 年春季及秋季時施加保扶 (Carbofuran 40.64% F. P.)，根據施藥後之為害程度估計本害蟲為害造成之損失。田間排列採用逢機完全區集設計 (randomized complete block design)，每小區葡萄樹 10 株，行距 2.4 公尺，株距 1.2 公尺，重複四次，共 25 個處理。在咖啡木蠹蛾第一及第二世代成蟲羽化期分別以高壓動力噴霧機噴佈稀釋 1200 倍之 40.64% 加保扶 F. P. 1 至 4 次 (表一)，每次施藥量有效成分為每公頃 0.406 公升，每隔二星期施藥一次。藥劑處理時，儘量使葉片上下及莖部能均勻噴到藥液。

表一 加保扶不同施藥時期及施用次數對咖啡木蠹蛾之防治

Table 1. The treatments used for determining the effects of application time and frequency of Carbofuran on the control of *Zeuzera coffeae*

Treatment*	Application time and frequency
1	One application during the emergence period of 1st generation adults (period A).
2	Two applications during period A.
3	Three applications during period A.
4	Four applications during period A.
5	One application during the emergence period of 2nd generation adults (period B).
6	Two applications during period B.
7	Three applications during period B.
8	Four applications during period B.
9	One application during periods A and B, respectively.
10	One application during period A followed by 2 applications during period B.
11	One application during period A followed by 3 applications during period B.
12	One application during period A followed by 4 applications during period B.
13	Two applications during period A followed by 1 application during period B.
14	Two applications during period A and B, respectively.
15	Two applications during period A followed by 3 applications during period B.
16	Two applications during period A followed by 4 applications during period B.
17	Three applications during period A followed by 1 application during period B.
18	Three applications during period A followed by 2 applications during period B.
19	Three applications during period A and B, respectively.
20	Three applications during period A followed by 4 application during period B.
21	Four applications during period A followed by 1 application during period B.
22	Four applications during period A followed by 2 applications during period B.
23	Four applications during period A followed by 3 applications during period B.
24	Four applications during period A and B, respectively.
25	No insecticide application during periods A and B.

* Carbofuran 40.64% F. P. diluted to 0.034% solution, and applied at the rate of 0.406 l a. i. per hectare per application.

第一世代及第二世代羽化期施藥後二星期調查每小區葡萄樹之被害株數，計算被害株率及防治率。防治率的計算方法如下：

$$\text{防治率} = \frac{X - Y}{X} \times 100 \quad (X = \text{對照區被害株數}, Y = \text{處理區被害株數})$$

試驗結果以鄧肯氏多項變域測驗分析。同時亦在每月上、中、下旬調查各處理之咖啡木蠹蛾幼蟲發生情形，以瞭解不同施藥時期及次數對族群變動之影響。

就上項所得之結果，計算產量及被害損失率，並換算為純收益。產量計算以每小區產量換算為公頃產量。損失率計算以在所有處理中產量最高者為基準減去其他處理之產量除以最高產量之處理。純

收益之計算，以 1983 年及 1984 年臺灣省菸酒公賣局南投酒廠所訂價格，即糖度 (Brix) 15 度之葡萄以每公斤 25.5 元計算。藥劑價格以 40.64% 加保扶 F.P. 每公升 1020 元，工資及油料等其他材料費以每公頃 1200 元計算。

本試驗進行期間發現晚腐病 (*Glomerella cingulata*) 時即施用撲克拉 (Sportak) 25% 乳劑 2500 倍稀釋液，發生露菌病 (*Plasmopara viticola*) 時施用鋅錳克絕 (Curzate-M) 72% 可濕性粉劑 750 倍稀釋液，發生銹病 (*Phakospora ampelopsidis*) 時施用嘉保信 (Plantvax) 75% 可濕性粉劑 1500 倍稀釋液加以全面防治。

二、藥劑篩選試驗與為害損失評估

為改進葡萄園咖啡木蠹蛾之化學防治，在臺中縣外埔鄉金香葡萄園進行試驗。試驗藥劑為 2.8% 第滅靈 (Deltamethrin) 乳劑分別為 1000 倍、2000 倍及 3000 倍；10% 百滅靈 (Permethrin) 乳劑分別為 1000 倍、2000 倍及 3000 倍；20% 芬化利 (Fenvalerate) 乳劑 3000 倍；40% 滅大松 (Supracide) 乳劑 1000 倍；44% 大滅松 (Dimethoate) 乳劑 1000 倍；24% 納乃得 (Methomyl Lannate) 液劑 1000 倍；50% 二氯松 (DDVP) 乳劑 1000 倍；25% 陶斯松 (Dursban) 可濕性粉劑 1000 倍及 40.64% 加保扶 (Carbofuran) 水懸粉 1200 倍等十三種藥劑處理 (表二)。

田間排列同上一試驗採逢機完全區集設計，每小區葡萄樹 10 株，重複四次，連同對照區，共 14 處理。藥劑防治時期亦在成蟲羽化期，每隔兩星期施藥一次，施藥時期為 1983 年 4 月 4 日、4 月 18 日、5 月 2 日、5 月 17 日、8 月 15 日、8 月 29 日、9 月 10 日及 9 月 24 日，兩季共噴藥 8 次，並在施藥後二星期調查每區被害株數，計算被害株率及防治率。

本試驗結果亦同上一試驗計算葡萄產量、為害損失率及純收益。

表二 咖啡木蠹蛾藥劑防治試驗之供試藥劑，1983年
Table 2. Insecticides tested for the control of *Zeuzera coffeae*, 1983

Insecticide	Dilution rate A. I./ha		Manufacturer
Decamethrin E. C	1000×	0.028 ℓ	Teh Hua Chemical & Pharmaceutical Co., Ltd.
Decamethrin E. C	2000×	0.014 ℓ	Teh Hua Chemical & Pharmaceutical Co., Ltd.
Decamethrin E. C	3000×	0.009 ℓ	Teh Hua Chemical & Pharmaceutical Co., Ltd.
Permethrin E. C	1000×	0.100 ℓ	Chia Tai Enterprise Co., Ltd.
Permethrin E. C	2000×	0.050 ℓ	Chia Tai Enterprise Co., Ltd.
Permethrin E. C	3000×	0.033 ℓ	Chia Tai Enterprise Co., Ltd.
Fenvalerate E. C	3000×	0.200 ℓ	Ruey Feng Co., Ltd.
Supracide E. C (Methidathion)	1000×	0.400 ℓ	Jia Nung Chemical Co., Ltd
Dimethoate E. C	1000×	0.440 ℓ	Tarasis Agricultural & Industrial Chemical Co., Ltd.
Methomyl S	1000×	0.240 ℓ	E. I. Du Pont De Nemours & Co., Inc.
DDVP E. C	1000×	0.500 ℓ	Shing Nung Chemical Co., Ltd.
Dursban W. P (Chlorpyrifos)	1000×	0.250 kg	Hui Kwang Chemical Co., Ltd.
Carbofuran F. P CK	1200×	0.406 ℓ	International Engineers (Taiwan) Corp.

結 果

一、防治次數及蟲害損失之評估

1. 不同施藥次數之防治效率

在第一世代以越多的羽化成蟲爲防治對象，施藥一~四次的防治效果列如表三，在 1983 年，以施藥一~二次時，其防治率甚低，只有 26~30%，但施藥三次或四次，防治率可提高至 75~95%，但第二世代羽化期（秋季世代），不施藥情況下，若於第一世代羽化期施藥三~四次者較能影響其防

表三 各處理防治效率之比較

Table 3. Percent control of *Zeuzera coffeae* in different treatments, 1983-1984

Treatment*	Percent control			
	1983		1984	
	Summer crop	Winter crop	Summer crop	Winter crop
1	30.83 ^{e**}	11.25 ^e	35.00 ^{do}	13.33 ^e
2	26.25 ^{er}	31.67 ^e	32.92 ^e	26.25 ^f
3	75.42 ^b	57.50 ^d	80.42 ^b	48.38 ^o
4	95.00 ^a	55.84 ^d	93.75 ^a	58.75 ^d
5	0	14.53 ^e	0	15.00 ^e
6	0	38.34 ^e	0	34.17 ^f
7	0	73.34 ^{bo}	0	65.83 ^d
8	0	88.75 ^a	0	70.00 ^{ed}
9	22.50 ^f	24.58 ^f	27.50 ^e	34.17 ^f
10	40.42 ^{ed}	24.58 ^f	32.92 ^{do}	40.42 ^{ef}
11	22.50 ^f	65.84 ^e	24.58 ^f	73.75 ^o
12	23.75 ^f	86.67 ^{ab}	38.34 ^d	71.25 ^{ed}
13	43.33 ^{ed}	27.50 ^f	48.38 ^e	47.42 ^o
14	40.42 ^{ed}	32.92 ^{er}	43.33 ^{ed}	58.75 ^d
15	29.58 ^e	67.09 ^e	40.82 ^{ed}	77.50 ^{bo}
16	35.00 ^{do}	81.67 ^b	29.72 ^e	82.50 ^b
17	80.42 ^b	27.50 ^f	88.00 ^a	41.47 ^{er}
18	82.50 ^b	34.17 ^o	86.67 ^{ab}	45.28 ^o
19	75.83 ^b	67.09 ^o	93.75 ^a	71.25 ^{ed}
20	88.75 ^a	86.67 ^{ab}	81.67 ^b	82.50 ^b
21	95.00 ^a	58.75 ^d	90.52 ^a	62.08 ^d
22	86.67 ^{ab}	57.50 ^d	93.75 ^a	62.50 ^d
23	90.00 ^a	90.00 ^a	88.00 ^a	86.67 ^{ab}
24	91.67 ^a	95.00 ^a	91.45 ^a	93.75 ^a
25	0	0	0	0

* See Table 1.

** Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

治率，但只 55~57%。處理 9 至處理 16，第一世代羽化期若施藥一或二次時，此時防治率均在 22~43% 間，第二世代施藥一~二次，防治率均低於 33%，施藥三~四次，則防治率可達 65~86%。處理 17~24，第一世代成蟲羽化期施藥三~四次的情況下，防治率高達 76~95%，但第二世代施藥一~二次，則防治率均未超過 60%，若施藥三~四次，則防治率可達 67~95%。由以上 24 個組合中以第 23 處理防治效果最佳，即先在第一世代羽化期每隔二星期連續施藥四次，在第二世代羽化期，每隔二星期連續施藥三次，防治率均可達 90%。第 24 處理第一世代及第二世代羽化期各連續施藥四次，其防治率亦與第 23 處理相似，且無顯著差異，然在第一世代施藥三次及第二世代施藥四次，其防治率亦與上述二處理無顯著差異（第 20 處理），若在第一及第二世代均施藥三次（第 19 處理），則防治效果較差，從上面結果顯示，以在第一世代施藥四次，第二世代施藥三次，值得推薦。

在 1984 年之試驗結果，第一世代由第一至第四處理，施藥一~二次，防治率均低於 35%，施藥三~四次，防治率介於 80~93% 間，第二世代不施藥，則防治率均低於 60%，若第一世代羽化期施藥三~四次，則對於第二世代防治率的影響較大。第一世代羽化期施藥二次（處理 9~16），其防治率在 24~48% 間，對第二世代亦有影響，即使在第二世代羽化期施藥三~四次，防治率最高只達 82%；在 17~24 處理，於第一世代連續施藥三~四次，防治率達 81~93%，但第二世代施藥次數若低於三~四次，則第二世代防治率不佳，最多僅 62.50%，若施藥三~四次防治率則超過 71.25%；故本年度試驗表示在第一世代以第 4、18、19 處理及第 21~24 處理施藥四次防治率在 86.67~93.75% 之間，且無顯著差異，效果最佳；第二世代以第 23 處理施藥三次防治率 86.67%，第 24 處理施藥四次防治率 93.75%，且兩者無顯著差異，防治效果最佳。試驗結果與 1983 年類似，以第一世代成蟲羽化期施藥四次，第二世代處理三次之效果最佳。

2. 不同施藥時期及次數對族羣變動之影響

在 1983~1984 兩年施藥防治咖啡木蠹蛾時，亦同時調查每處理該蟲之幼蟲之族羣變動，在第一世代之羽化期施藥一~四次結果，由圖一可知如第 1~4 處理，施藥一~二次時，均較第 3、第 4 處理之施藥三次或四次族羣密度為高，且施藥三次及四次較能影響第二世代之族羣密度。

第一世代之羽化期在不施藥的情況下，由處理 5 至處理 8 可知，族羣密度皆很高，而第二世代羽化期，施藥一~四次時，較能壓抑初期的族羣大小，但對於發生後期的族羣密度，則作用不大，所以在 1983 年 12 月 22 日調查時族羣密度又開始上升。

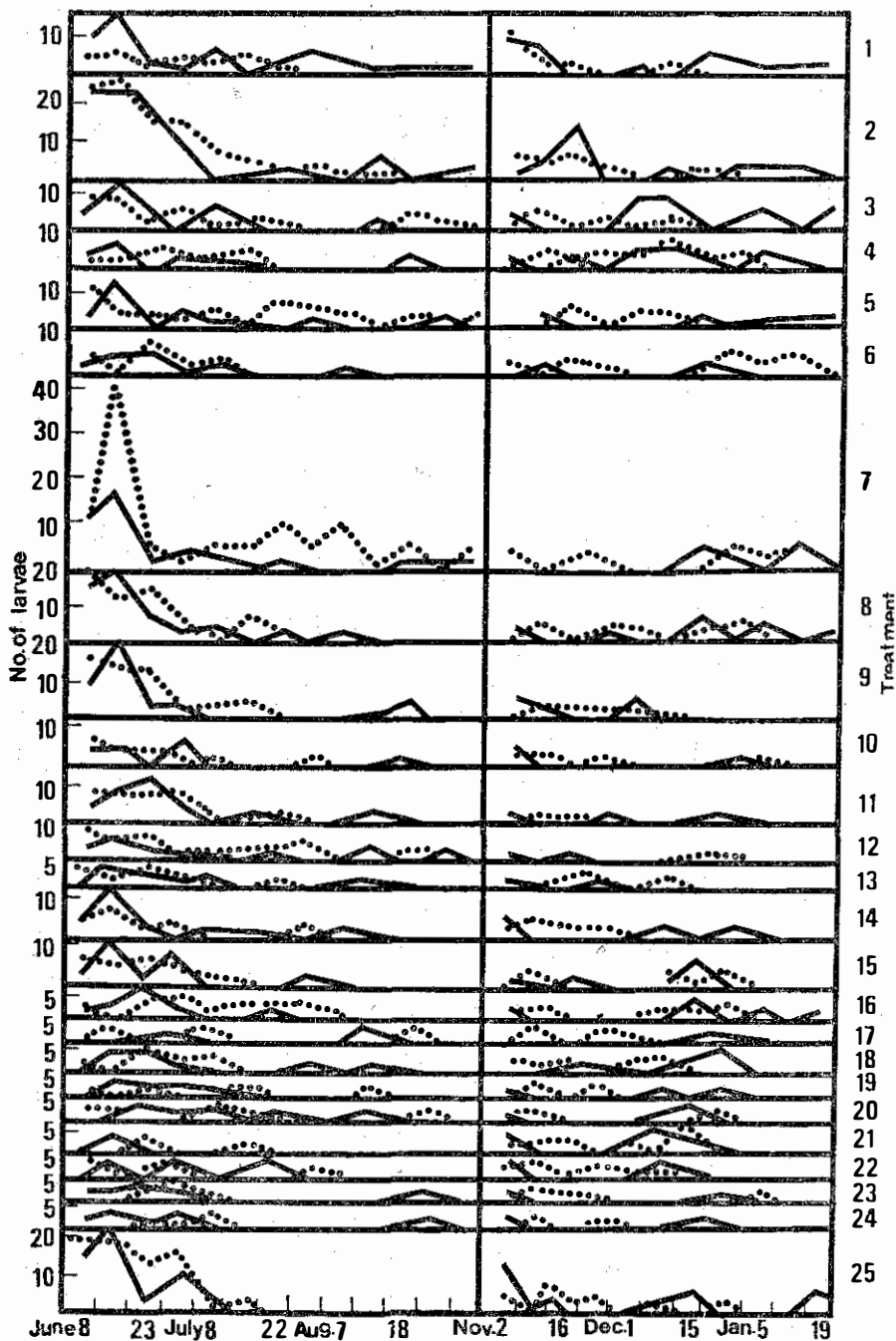
第一世代羽化期在只施藥一次的情況下由處理 9 至 12 調查結果可知，其族羣密度和未施藥的情況相似與處理 13 至 16 之施藥二次亦相似，而對第二世代羽化期的影響則不大。如果第二世代羽化期施藥三或四次則能壓抑族羣的升高。在施藥三次的情形，由處理 17 至 20 可知，皆能影響族羣的發生，且對於第二世代的族羣有明顯的影響。在施藥四次的情況下，對於第二世代族羣亦有影響，但要配合第一世代施藥次數，施藥三~四次時影響較大，一~二次時幾不受影響。對照區由於不受施藥的影響，故族羣密度較其他處理為高。

由上述施藥後之幼蟲族羣密度調查的結果可知在第一及第二世代羽化期分別防治一~四次，本蟲族羣之變動呈現各種不同之波動狀，第一世代羽化期較第二世代羽化期為整齊，施藥三~四次後，其後代族羣回升之幅度，概呈緩慢之趨勢，其中以第 23 及 24 處理，在第一世代施藥四次，第二世代施藥三次或四次者回升最為緩和，其他處理則回升較快。在 25 個處理中以第 23 及 24 處理施藥三或四次者，該蟲被壓抑下來，效果最理想，對於第二世代羽化期亦有顯著的壓抑作用。

從整年的族羣控制而言，當以第一世代羽化期連續防治四次及第二世代羽化期連續防治三次最為理想，效果最佳，若第二世代羽化期亦防治四次，效果顯然相似。

3. 不同處理之損失評估

第一世代咖啡木蠹蛾羽化期之孵化幼蟲對葡萄產量影響甚鉅，在不施藥的情況下，如表四第 25



圖一 施用加保扶對咖啡木蠹族羣變動之影響。

Fig. 1. Effect of Carbofuran application on the population fluctuation of *Zeuzera coffeae*, 1983~1984.

—1983 ...1984

Treatment: See Table 1.

表四 各處理間葡萄產量損失百分率

Table 4. Percent loss of grape yields in different treatments, 1983-1984

Treatment*	Percent yield loss			
	1983		1984	
	Summer crop	Winter crop	Summer crop	Winter crop
1	22.86	36.37	21.02	35.11
2	24.49	27.50	21.77	29.47
3	6.97	16.29	4.77	19.80
4	4.11	17.01	3.15	15.28
5	28.50	34.94	29.52	34.38
6	29.09	24.60	25.50	26.01
7	28.06	9.41	33.55	12.19
8	29.49	2.71	27.73	10.36
9	25.83	30.58	23.71	26.38
10	19.44	30.65	21.77	23.28
11	26.24	12.66	24.75	8.73
12	25.38	3.62	19.83	9.97
13	18.40	29.31	16.24	20.23
14	19.38	26.96	18.04	15.60
15	23.30	12.12	18.94	7.09
16	21.37	5.79	22.91	4.91
17	5.20	29.31	2.38	22.82
18	4.46	26.41	2.54	21.16
19	6.83	12.12	2.25	9.82
20	2.23	3.62	4.32	5.01
21	0	15.74	1.16	13.82
22	2.97	16.57	0	13.64
23	1.78	2.17	2.06	3.09
24	1.18	0	0.83	0
25	33.84	41.25	38.15	42.29

* See Table 1.

處理對照區所示在 1983 年及 1984 年各造成 37.5% 及 40.2% 之減產。就純收益而言，產量高者一般純收益亦高。糖度也為影響葡萄價格之主要因子，就目前釀酒用金香葡萄品種而言，糖度為公賣局的訂價標準，試驗結果其糖度 (Brix) 在 15 度以上者，公賣局收購 1 公斤為 25.5 元，而此次試驗園所收穫之葡萄均達公賣局收購標準，故乃以 1 公斤 25.5 元評估其損失。結果以第一世代羽化期及第二世代羽化期各施藥四次與三次之產量及純收益最高。在 1983 年每公頃之產量較對照區夏果大約多 8000 公斤 (第 3、4 處理及第 17~24 處理與對照區第 25 處理比較)，於冬果大約多 7000 公斤 (第 8、12、20、23 及 24 處理與對照區第 25 處理比較)，故純收益於夏果大約多 20 萬元，於冬果大約多 17 萬元 (表五)；在 1984 年，每公頃之產量較對照區，於夏果大約多 9000 公斤 (第 3、4 處理及第 17~24 處理與對照區比較)，於冬果大約多 7000 公斤 (第 16、20、23 及 24

表五 各處理產量、防治成本及純收益之比較

Table 5. Comparison of grape yields, control costs and total profits in different treatments, 1983

Treatment*	Yield (kg/ha)		Cost (NT\$/ha)		Net profit** (×1000 NT\$/ha)	
	Summer crop	Winter crop	Summer crop	Winter crop	Summer crop	Winter crop
1	18947.6 ^{b****}	11210.6 ^c	2220	—	480.9	285.9
2	18546.8 ^c	12772.7 ^c	4440	—	468.5	325.7
3	22849.2 ^a	14748.7 ^d	6660	—	576.0	376.1
4	24461.4 ^a	14621.7 ^d	8880	—	614.9	372.9
5	17562.5 ^d	11461.5 ^f	—	2220	447.8	290.0
6	17416.3 ^d	13283.0 ^e	—	4440	444.1	334.3
7	17671.8 ^d	15960.5 ^e	—	6660	450.6	400.3
8	17318.4 ^d	17139.3 ^a	—	8880	441.6	428.2
9	18218.7 ^e	12230.3 ^a	2220	2220	462.4	309.7
10	19786.7 ^b	12218.4 ^a	2220	4440	502.3	307.1
11	18116.9 ^e	15386.7 ^d	2220	6660	459.8	385.7
12	18328.1 ^e	16978.4 ^{a,b}	2220	8880	465.1	424.1
13	20041.3 ^b	12453.7 ^e	4440	2220	506.6	315.3
14	19801.8 ^b	12868.3 ^e	4440	4440	500.5	323.7
15	18838.2 ^{b,c}	15482.3 ^d	4440	6660	475.9	388.1
16	19312.5 ^b	16597.7 ^{b,c}	4440	8880	488.0	414.4
17	23286.7 ^a	12453.7 ^e	6660	2220	587.2	315.3
18	23468.7 ^a	12964.0 ^e	6660	4440	591.8	326.1
19	22885.1 ^a	15484.8 ^d	6660	6660	576.9	388.2
20	24015.6 ^a	16980.2 ^{a,b}	6660	8880	605.7	424.1
21	24562.5 ^a	14844.3 ^d	8880	2220	617.5	376.3
22	23833.6 ^a	14698.9 ^d	8880	4440	598.9	370.4
23	24125.0 ^a	17235.0 ^a	8880	6660	606.3	432.8
24	24271.1 ^a	17617.5 ^a	8880	8880	610.0	440.4
25	16251.1 ^e	10351.5 ^e	—	—	414.4	264.0

* See Table 1.

** Net profit: Value of grape minus the costs of insecticide and application. Cost for one application: N. T. \$2220 (labor cost: 1200+insecticide: 1020). Guarantee price: N. T. \$25.5/kg grape.

*** Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

處理與對照區比較)，故純收益於夏果大約多 22 萬元，於冬果大約多 17 萬元（表六）。第一年每公頃防治最佳處理區與對照區之純收益比較，每公頃增加 37 萬元，第二年 39 萬元，平均為 38 萬元。

4. 咖啡木蠹蛾為害損失評估基準之訂定

害蟲的綜合防治，其目標在於使害蟲密度降低至不致引起經濟上的損失，因此為害損失評估基準

表六 各處理產量、防治成本及純收益之比較

Table 6. Comparison of grape yields, control costs and total profits in different treatments, 1984

Treatment*	Yield (kg/ha)		Cost (NT\$/ha)		Net profit** (×1000 NT\$/ha)	
	Summer crop	Winter crop	Summer crop	Winter crop	Summer crop	Winter crop
1	19312.5 ^{b***}	11369.7 ^g	2220	—	490.2	289.9
2	19121.6 ^{b^e}	12358.1 ^{f^g}	4440	—	483.2	315.1
3	23286.8 ^a	14051.0 ^e	6660	—	587.2	358.3
4	24376.1 ^a	14844.3 ^d	8880	—	612.7	378.5
5	17234.4 ^d	11497.5 ^f	—	2220	439.5	291.0
6	18218.8 ^c	12964.0 ^f	—	4440	464.6	326.1
7	16250.0 ^e	15386.0 ^{e^d}	—	6660	414.4	385.7
8	17671.9 ^d	15705.0 ^{b^c}	—	8880	450.6	391.6
9	18665.3 ^c	12899.1 ^f	2220	2220	473.5	326.7
10	19130.5 ^{b^c}	13442.1 ^f	2220	4440	485.6	338.3
11	18400.8 ^e	15991.8 ^b	2220	6660	467.0	401.1
12	19604.8 ^b	15774.6 ^b	2220	8880	497.7	393.4
13	20483.3 ^b	13977.6 ^d	4440	2220	517.9	354.2
14	20041.4 ^b	14788.4 ^c	4440	4440	506.6	372.7
15	19821.6 ^b	16278.8 ^b	4440	6660	501.0	408.4
16	18850.5 ^e	16661.3 ^{a^b}	4440	8880	476.2	416.0
17	23871.0 ^a	13522.5 ^f	6660	2220	602.1	342.6
18	23833.6 ^a	13813.9 ^{e^f}	6660	4440	601.1	347.8
19	24398.1 ^a	15800.6 ^b	6660	6660	615.5	396.3
20	23396.1 ^a	16644.3 ^{a^b}	6660	8880	589.9	415.5
21	24170.5 ^a	15099.1 ^e	8880	2220	607.5	382.8
22	24453.1 ^a	15131.3 ^e	8880	4440	614.7	381.4
23	23950.0 ^a	16980.3 ^a	8880	6660	601.8	426.3
24	24251.9 ^a	17521.9 ^a	8880	8880	609.5	437.9
25	15124.3 ^e	10111.2 ^h	—	—	385.7	257.8

* See Table 1.

** See the footnote of Table 5.

*** Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

設置即成爲綜合防治系統上不可或缺之一環。

雖然咖啡木蠹蛾並不直接爲害葡萄果實，而是先爲害穗軸、枝條、主幹，進而使葡萄減收，故咖啡木蠹蛾之爲害與減收量有密切關係。在建立爲害損失評估基準之前，先需考慮咖啡木蠹蛾在葡萄植株上所造成的爲害狀況及其可能引起之損失。就咖啡木蠹蛾之爲害狀，葡萄被害部位可分爲五個等級，即第一分枝（主幹）（1st branch, main stem）爲第一級，第二分枝（2nd branch）爲第二級，第三分枝（3rd branch）爲第三級，第四分枝（4th branch）爲第四級，穗軸（cluster axis）爲第五級，若以常數當爲害量的單位，將最小爲害量爲一個當量單位（equivalent unit），就可決定每個

植株受害的當量，再經適當的轉換則易於在田間訂定可行的為害損失評估基準，由表七可知將咖啡木蠹蛾為害之穗軸的一串葡萄當做一個當量，則第四分枝為 1.54 當量，第三分枝為 7.67 當量，第二分枝為 15.97 當量，第一分枝（即主幹）為 35.13 當量；換算為公斤為 0.34~11.94 公斤；換算為價格以每公斤新臺幣 25.5 元計，為 8.67~304.47 元。由表五及表六可知每公頃每次施藥費用和工資為新臺幣 2,220 元，即 0.1 公頃為 222 元，故以每 0.1 公頃而言，受該蟲為害果實價值在 222 元以下則無防治價值，可視為葡萄可容忍咖啡木蠹蛾為害之基準。按此項基準（表七），若蟲害防治後每 0.1 公頃葡萄受害在 0.7 枝之第一分枝，或 1.6 枝之第二分枝，或 3.3 枝之第三分枝，或 16.7 枝之第四分枝；或在 25.6 串葡萄果實受害範圍內，才算合乎經濟有效，若被害枝在上述基準範圍外，則表示該項防治並未能將害蟲密度抑制於經濟為害基準之下。

表七 每一分枝之葡萄串數、產量、當量單位、價格及防治評估基準

Table 7. The number of clusters, yield, equivalent unit, price and control assessment level for each branch of grapevine

Branch	No. clusters/vine	Yield (kg/vine)	Equivalent unit	Price (NT\$)	Assessment level of control (branch)
1st	35.13 ± 7.16	11.94 ± 2.43	35.13	304.47 ± 61.97	0.7
2nd	15.97 ± 4.58	5.43 ± 1.56	15.97	138.47 ± 39.78	1.6
3rd	7.67 ± 3.67	2.61 ± 1.25	7.67	66.56 ± 31.88	3.3
4th	1.54 ± 0.82	0.52 ± 0.28	1.54	13.26 ± 7.14	16.7
Cluster axis	1	0.34	1.00	8.67	25.6

* Cost for the insecticide and labor for 0.1 ha each application was NT\$ 222.

二、藥劑篩選與為害損失評估

1. 藥劑篩選試驗

試驗結果列於表八，第一次試驗結果，顯示 2.8% 第滅靈乳劑 1000 倍及 2000 倍和百滅靈乳劑 1000 倍在防治咖啡木蠹蛾效果上，防治率均達 100%，2.8% 第滅靈 3000 倍、10% 百滅靈乳劑 2000 倍及 20% 芬化利乳劑 3000 倍，其防治率均與推薦藥劑 40.64% 加保扶水懸粉 1200 倍的防治率無顯著差異。

第二次試驗結果，顯示 2.8% 第滅靈乳劑 1000 倍，防治率達 100%，2.8% 第滅靈乳劑 2000 倍及 3000 倍和 10% 百滅靈乳劑 1000 倍及 2000 倍其防治率和推薦藥劑 40.64% 加保扶水懸粉 1200 倍的防治率無顯著差異。

2. 藥劑篩選的損失評估

所調查的 13 種藥劑處理，不施藥區夏果、冬果受咖啡木蠹蛾之為害損失甚鉅，其為害率平均可造成葡萄 38.88% 之減產（夏果 35.93%、冬果 41.82%），如表九所示。不同藥劑間以百滅靈 1000 倍及第滅靈 2000 倍藥液來防治咖啡木蠹蛾者損失最低，分別為 0 及 1.12%（夏果 1.58%、冬果 0.66%）。就損失率及產量而言，在夏果中，第滅靈 1000 倍及 2000 倍防治率達 100%，但仍有 3.15% 及 1.58% 之損失率，此由於以產量最高之百滅靈 1000 倍為損失基準計算之故，然三者之產量間無顯著差異，冬果中，第滅靈 1000 倍損失率 0.68% 亦有相同現象。另於冬果中，百滅靈 1000 倍與第滅靈 1000 倍間之防治率與產量亦無顯著差異。就純收益而言，如表十所示，夏果以噴佈百滅靈 1000 倍及第滅靈 2000 倍藥液者純收益最高，每公頃產量與對照區比較，夏果增產 8000 多公斤，冬果增產 7000 多公斤，純收益夏果多 20 萬元，冬果多 18 萬元，是故從防治率、增產量及淨收益來考量，除毒蟲精類的 2.8% 第滅靈 1000 倍及 2000 倍與 10% 百滅靈 1000 倍可認為防治該蟲最

表八 供試藥劑防治咖啡木蠹蛾之效果

Table 8. Efficacy of the tested insecticides for control of *Zeuzera coffeae*

Insecticide	A. I./ha	Percent control	
		1st trial	2nd trial
Deltamethrin	0.028 ℓ	100 ^{a*}	100 ^a
Deltamethrin	0.014 ℓ	100 ^a	93.75 ^{a,b}
Deltamethrin	0.009 ℓ	82.50 ^{a,b,c}	81.67 ^{a,b,c}
Permethrin	0.100 ℓ	100 ^a	95 ^{a,b}
Permethrin	0.050 ℓ	86.67 ^{a,b,c}	82.50 ^{a,b,c}
Permethrin	0.033 ℓ	74.17 ^{b,c}	77.50 ^{b,c}
Fenvalerate	0.067 ℓ	81.67 ^{a,b,c}	73.75 ^{b,c}
Supracide	0.400 ℓ	65.83 ^{c,d}	73.75 ^{b,c}
Dimethoate	0.440 ℓ	74.17 ^{b,c}	62.08 ^c
Methomyl	0.240 ℓ	65.83 ^{b,c}	60.83 ^c
DDVP	0.500 ℓ	56.67 ^d	71.25 ^{b,c}
Dursban	0.250 kg	70 ^{c,d}	62.50 ^c
Carbofuran	0.406 ℓ	95 ^{a,b}	88 ^{a,b,c}
CK		0	0

* Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

表九 各處理間葡萄產量損失百分率

Table 9. Yield loss of grape after application of insecticides, 1983

Insecticide	A. I./ha	Percent yield loss	
		1st trial	2nd trial
Deltamethrin	0.028 ℓ	3.15	0.68
Deltamethrin	0.014 ℓ	1.58	0.66
Deltamethrin	0.009 ℓ	5.29	5.79
Permethrin	0.100 ℓ	0	0
Permethrin	0.050 ℓ	3.81	5.43
Permethrin	0.033 ℓ	8.23	7.60
Fenvalerate	0.067 ℓ	5.58	9.23
Supracide	0.400 ℓ	11.17	10.33
Dimethoate	0.440 ℓ	8.20	14.29
Methomyl	0.240 ℓ	11.17	14.84
DDVP	0.500 ℓ	14.41	10.27
Dursban	0.250 kg	9.70	14.42
Carbofuran	0.406 ℓ	0.42	3.04
CK		35.93	41.82

表十 各處理藥劑間產量、防治成本及純收益之比較

Table 10. Grape yields, control costs and total profits after application of different insecticides, 1983

Insecticide	A. I./ha	Yield (kg/ha)		Cost (NT\$/ha)		Net profit (×1000 NT\$/ha)	
		1st trial	2nd trial	1st trial	2nd trial	1st trial	2nd trial
Deltamethrin	0.028 l	23998.6 ^{a*}	17498.4 ^a	10800	10800	601.2	435.4
Deltamethrin	0.014 l	24387.5 ^a	17501.9 ^a	7800	7800	614.1	438.5
Deltamethrin	0.009 l	23468.7 ^b	16597.8 ^b	6800	6800	591.7	416.4
Permethrin	0.100 l	24778.1 ^a	17617.5 ^a	6000	6000	625.8	443.2
Permethrin	0.050 l	23833.6 ^a	16661.2 ^b	5400	5400	602.4	419.5
Permethrin	0.033 l	22739.8 ^c	16278.7 ^{b^c}	5200	5200	574.7	409.9
Fenvalerate	0.067 l	23396.1 ^b	15991.8 ^c	5200	5200	591.4	402.6
Supracide	0.400 l	22010.1 ^d	15798.9 ^c	6200	6200	555.1	396.7
Dimethoate	0.440 l	22747.8 ^c	15099.1 ^d	6000	6000	574.1	379.0
Methomyl	0.240 l	22010.1 ^d	15003.5 ^d	5520	5520	555.7	377.1
DDVP	0.500 l	21208.6 ^e	15808.6 ^e	5920	5920	534.9	397.2
Dursban	0.250 kg	22375.0 ^{e^d}	15076.3 ^d	5840	5840	564.7	378.6
Carbofuran	0.406 l	24673.4 ^a	17082.0 ^a	8880	8880	620.3	426.7
CK		15876.4 ^f	10249.7 ^e	0	0	404.8	261.4

* Means in the same column followed by the same letter are not significant at 5% level.

適當之藥劑。

討 論

咖啡木蠹蛾發生之時，農民常因循以往治蟲之常法，利用剪枝或以鐵絲插入蛀孔內刺死幼蟲（三輪，1937；楚南，1943），但皆為時已晚，或選用多種殺蟲劑防治，但因咖啡木蠹蛾之卵塊產於枝條上，幼蟲孵化後立即咬破樹皮，潛入植株內部蛀食，而使噴施於葡萄外表之殺蟲劑不易滲透，轉移而發揮毒效，然在羽化期間，由於成蟲不太活動及蟄伏於陰暗處，藥劑噴灑周密易於觸及標的蟲體，所以防治該蟲，捨羽化週期別無良徑（章，1984，1987a），因此期除了可防治成蟲外，兼可防治甫孵化而尚未蛀入枝條內的幼蟲，且由於咖啡木蠹蛾之傳統之防治方法不佳，導致該蟲在今日已逐漸成為葡萄園中之強勁害蟲，故防治適期之重要性由此可見。

在藥劑之撒布，以往採用盲目地全面性施藥，如此需要較多之藥劑，無形中提高生產成本。由試驗已知剪枝時期正值老齡幼蟲期，多分布於第 1~2 分枝，羽化時期為 4~6 月及 8~10 月（章，1987a），若能把握此時期分別施藥四次及三次，可得較佳之防治效果，即在早期先防治成蟲，成蟲羽化中後期，幼蟲亦已孵化，中後期施藥亦可防治未蛀入枝條前之幼蟲，其防治效果最佳。此外，亦應考慮幼蟲之冬季生態，在 12 月~2 月葡萄休眠期修剪葡萄植株時，宜將剪下之枝條集中燒燬（三輪及楚南，1942；章，1987b），減少本蟲棲身之所，如此對翌年之防治必有所幫助。在本試驗中於第一世代羽化期之連續四次施藥中，最後一次為 5 月下旬，距夏果採收期有一個月以上；第二世代羽化期之連續三次施藥中，最後一次為 9 月上旬，距冬果還有 2~3 個月，所使用之殺蟲劑為 40.64%

加保扶水懸粉，依推薦之安全採收期間訂為 20 天（未具名，1986），在收穫葡萄上無農藥殘毒問題，是故本研究結果無論就防治適期、效益評估及殘毒問題，在經濟安全及有效上其可行性甚高。

誌 謝

本文為臺灣省臺中區農業改良場研究報告第 0122 號。本報告承中央加速農村建設補助計畫及臺灣省政府補助部分經費。試驗期間承本場同仁賴大學先生、沈銀田先生及曾惠圓小姐協助，文成後復承臺灣大學植物病蟲害系朱羅沂博士及臺灣省農業試驗所嘉義分所鄭清煥博士斧正，謹此致謝。

參 考 文 獻

- 三輪勇四郎 1937 咖啡及咖啡樹害蟲調查報告(一)咖啡及咖啡樹の害蟲と其防治法。臺灣總督府農業試驗所 126: 1-33。
- 三輪勇四郎、楚南仁博 1942 蓖麻害蟲ニ關スル調査報告。臺灣總督府農業試驗所 80: 1-52。
- 未具名 1986 植物保護手冊。省農林廳編印 p. 183。
- 吳蘭林 1975 葡萄重要害蟲——咖啡木蠹蛾。臺灣農業 11(1): 117-122。
- 章加寶 1984 葡萄咖啡木蠹蛾之形態及其生活史。植保會刊 26(2): 145-153。
- 章加寶 1987a 臺灣中部地區為害葡萄之咖啡木蠹蛾的族羣變動調查。植保會刊 29(1): 53-60。
- 章加寶 1987b 溫度對葡萄上咖啡木蠹蛾發育之影響。植保會刊 29(2): 157-164。
- 楚南仁博 1943 規那樹の害蟲に關する調査。臺灣總督府農業試驗所彙報 216: 1-48。
- 劉玉章 1959 咖啡木蠹蛾之生活習性及其寄主植物。臺中省立農學院植病學會出版 p. 1-11。
- Chang, C. P. 1984. Life-cycle of *Zeuzera coffeae* Nietner on grapevine in Taiwan (Lepidoptera: Cossidae). Abstr. Vol. XVIIth International Congress of Entomology. p. 575 Aug. 20-26, 1984. Hamburg, West Germany.

THE ASSESSMENT OF THE EFFICACY AND PROFIT FOR CONTROL OF *ZEUZERA COFFEA* NIETNER ON GRAPEVINE

Chia-Pao Chang

*Taiwan Provincial Taichung District Agricultural
Improvement Station, Ta-Tseun,
Chang-Hua, Taiwan*

This study was conducted for increasing the control efficacy of *Zeuzera coffea* and assessing the profit of control measures. The adult emergence periods, from April to June and from August to October, were considered as the best timing for chemical applications. Field trials indicated that 4 applications during the first adult emergence period and 3 applications during the second emergence obtained the best control efficiency and the highest net profit. Besides, based on the grape yield loss caused by *Z. coffea* in various parts of grapevine and the cost of the artificial control at present in Taiwan, a tolerable injury level of grape to *Z. coffea* has been established at the present study, that provided a base for measuring the control efficiency or assessing yield losses. Insecticide tests in the field indicated that 2.8% Deltamethrin E. C. at a rate of 2000-fold, or 2.8% Deltamethrin E. C. and 10% Permethrin E. C. each at the rate of 1000-fold were more effective for controlling the borer than any other chemicals tested.