



# Formosan Entomologist

Journal Homepage: [entsocjournal.yabee.com.tw](http://entsocjournal.yabee.com.tw)

## The Effect of Coumaphos on *Varroa jacobsoni* and Its Influence on Honeybee Colony 【Research report】

### 牛壁逃 (Coumaphos) 防治蜂蟹璫 (*Varroa jacobsoni*) 及其對蜂群的影響 【研究報告】

Yue-Wen Chen, Pao-Liang Chen, Err-Lieh Hsu, and Kai-Kuang Ho  
陳裕文、陳保良、徐爾烈、何鎧光

\*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1994/05/24 Available online: 1994/09/01

#### Abstract

*Varroa jacobsoni* is the most important pest of honeybees in Taiwan. Beekeepers in Taiwan use Gubitol (coumaphos) dusting on the back windows of hives to control *V. jacobsoni*. In this work, Gubitol was dusted on the back windows twice with an interval 6-7 days. There were two experimental dosages, 0.3g and 1.0g, and one control for the experiments. Mite reductions for 0.3g and 1.0g dosages were 76.6% and 82.4% respectively to control. No significant differences were found ( $p>0.05$ ) between the two dosages. The effect of control was concentrated 0-2 days after treatments and lost rapidly in 5-7 days for both dosages. Neither dosage had a significant influence ( $p>0.05$ ) on the sealed worker cells. The area of sealed worker cells of treated and control colonies increased 2.43-2.92 times as the experiment terminated. The influence of Gubitol on production of royal jelly was limited; the mean production before and after treatment did not alter significantly ( $p>0.05$ ).

#### 摘要

蜂蟹璫為台灣養蜂業第一大敵害，台灣蜂農普遍使用牛壁逃撒粉於蜂箱後窗加以防治。本研究以牛壁逃撒粉於蜂箱後窗，每隔6-7天，連續施藥二次，劑量分別為0.3g、1.0g與無施藥對照組。0.3g組與1.0g組防治率皆達76%以上，但二者防治率無顯著差異。從落璫數的調查，二者殺璫力均集中於施藥後0-2天，惟施藥5-7天後即大幅減退；對於蜂群的封蓋工蜂房面積，兩個劑量皆無顯著的影響。實驗結束，處理組與對照組的封蓋工蜂房面積，皆比施藥前增加2.43-2.92倍；牛壁逃對蜂王漿產量影響甚微，0.3g組與1.0g組均僅有一個樣品產量顯著減少，然施藥前後的平均產量，並無顯著差異。

**Key words:** Honeybee, *Varroa jacobsoni*, coumaphos.

**關鍵詞:** 蜜蜂、蜂蟹璫、牛壁逃。

Full Text:  [PDF\(0.3 MB\)](#)

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

# 牛壁逃(Coumaphos)防治蜂蟹蟎(*Varroa jacobsoni*)及其對蜂群的影響

陳裕文 台灣大學植物病蟲害學系 台北市羅斯福路四段1號

陳保良 台灣省蠶蜂業改良場 苗栗縣公館鄉館南村 261 號

徐爾烈、何鎧光 台灣大學植物病蟲害學系 台北市羅斯福路四段1號

## 摘 要

蜂蟹蟎為台灣養蜂業第一大敵害，台灣蜂農普遍使用牛壁逃撒粉於蜂箱後窗加以防治。本研究以牛壁逃撒粉於蜂箱後窗，每隔6-7天，連續施藥二次，劑量分別為0.3 g、1.0 g與無施藥對照組。0.3 g組與1.0 g組防治率皆達76%以上，但二者防治率無顯著差異。從落蟎數的調查，二者殺蟎力均集中於施藥後0-2天，惟施藥5-7天後即大幅減退；對於蜂群的封蓋工蜂房面積，兩個劑量皆無顯著的影響。實驗結束，處理組與對照組的封蓋工蜂房面積，皆比施藥前增加2.43-2.92倍；牛壁逃對蜂王漿產量影響甚微，0.3 g組與1.0 g組均僅有一個樣品產量顯著減少，然施藥前後的平均產量，並無顯著差異。

**關鍵詞：**蜜蜂、蜂蟹蟎、牛壁逃。

## The Effect of Coumaphos on *Varroa jacobsoni* and Its Influence on Honeybee Colony

Yue-Wen Chen Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan University, 1 Roosevelt Road, Sec. IV, Taipei, Taiwan, R.O.C.

Pao-Liang Chen Taiwan Apicultural and Sericultural Experiment Station, 261 Kuannan, KungKuan, Miaoli, Taiwan, R.O.C.

Err-Lieh Hsu and Kai-Kuang Ho Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan University, 1 Roosevelt Road, Sec. IV, Taipei, Taiwan, R.O.C.

## ABSTRACT

*Varroa jacobsoni* is the most important pest of honeybees in Taiwan. Beekeepers in Taiwan use Gubitol (coumaphos) dusting on the back windows of hives to control *V. jacobsoni*. In this work, Gubitol was dusted on the back windows twice with an interval 6-7 days. There were two experimental dosages, 0.3 g and 1.0 g, and one control for the experiments. Mite reductions for 0.3 g and 1.0 g dosages were 76.6% and 82.4% respectively to control. No significant differences were found ( $p>0.05$ ) between the two dosages. The effect of control was concentrated 0-2 days after treatments and lost rapidly in 5-7 days for both dosages. Neither dosage had a significant influence ( $p>0.05$ ) on the sealed worker cells. The area of sealed worker cells of treated and control colonies increased 2.43-2.92 times as the experiment terminated. The influence of Gubitol on production of royal jelly was limited; the mean production before and after treatment did not alter significantly ( $p>0.05$ ).

**Key words:** Honeybee, *Varroa jacobsoni*, coumaphos.

## 前 言

蜂蟹蟎 (*Varroa jacobsoni*) 是西洋蜂 (*Apis mellifera*) 嚴重的敵害，受其寄生的成蜂，翅膀與下咽頭腺常發育不良，蠟腺萎縮無法泌蠟築巢，體重減輕及壽命減短，直接造成蜂勢減弱，甚至蜂群滅亡 (De Jong *et al.*, 1982; De Jong and De Jong, 1983; Schneider and Drescher, 1987)。自從 Del-finado (1963) 首次在菲律賓發現蜂蟹蟎為害西洋蜂後，世界各地陸續出現相同的報導。1981年 Griffiths and Bowman 列出有 29 個國家受害，1988年 Bradbear 再次統計時，已增加至 56 個國家，造成世界各地養蜂者的嚴重損失。台灣於 1970 年在新竹地區發現蜂蟹蟎為害 (Ho and An, 1980)，Lo and Chao (1975) 調查全台蜂場時，蜂蟹蟎已普遍出現在各地的蜂場。面對此一嚴重的敵害，Ho *et al.* (1980) 調查發現台灣蜂農普遍使用牛壁逃防治；將牛壁逃加水稀釋一千

倍，每一巢片噴灑 25-30 毫升可完全防治蜂蟹蟎 (Ho and An, 1981)。然近年來蜂農多以牛壁逃直接撒粉 (dusting) 於蜂箱後窗的方式防治，本文即探討牛壁逃撒粉法的防治效果及其對蜂群的影響。

## 材料及方法

### 一、供試蜂群與管理

供試蜂群為西洋蜂 20 群，其中 8 群有蜂蟹蟎寄生，供牛壁逃防治蜂蟹蟎試驗用；另 12 群為未受蜂蟹蟎寄生的健康蜂群，供牛壁逃對蜂群封蓋工蜂房面積及蜂王漿產量試驗。每群使用可容 10 片巢脾的單箱式蜂箱飼養，工蜂族群均滿 8 片且有一隻產卵正常的蜂王。每群於巢脾上方置一塑膠盤，每三天餵飼 1.2 公升糖水 (果糖：水 = 2：1)，各群於調查期間未供應代用花粉。

### 二、供試藥劑

牛壁逃 (coumaphos) 51% 粉劑，建盈公

司出品。

### 三、牛壁逃防治蜂蟹蟻之效果

以完全逢機方式將其中 3 群施用牛壁逃 0.3 g 撒粉於蜂箱後窗，3 群施用 1.0 g，一星期後兩個處理組均追加一次藥劑，另 2 群則未施藥。分別調查下列項目，評估牛壁逃防治效果。

#### a. 封蓋工蜂房的蜂蟹蟻寄生率

每次檢視 8 群蜂群封蓋工蜂房各 100 個，調查各蜂群蜂蟹蟻寄生率，以估算處理組的防治率。共調查四次，分別為第一次施藥當天（第一次施藥前第 0 天）、第一次施藥後 7 天（第二次施藥前第 0 天）、第二次施藥後 7 天、第二次施藥後 14 天。防治率計算式如下：

$$\text{防治率} = (1 - N_2 \times N_a / N_1 \times N_b) \times 100\%$$

$N_1$ ：第一次施藥當天處理組寄生率

$N_2$ ：施藥後處理組寄生率

$N_a$ ：第一次施藥當天未施藥組寄生率

$N_b$ ：施藥後未施藥組寄生率

#### b. 蜂蟹蟻死亡數

調查前 2 天先以白報紙鋪滿蜂箱底板，48 小時後取出，計算掉落其上的蜂蟹蟻數，觀察牛壁逃殺蟻力的變化。共調查六次，分別為第一次施藥當天，第一次施藥後 2 天、7 天，第二次施藥後 2 天、7 天、14 天。

### 四、牛壁逃對封蓋工蜂房面積的影響

將 12 箱未受蜂蟹蟻寄生的健康蜂群逢機編排，其中四群施用 0.3 g 牛壁逃撒粉於蜂箱後窗，四群施用 1.0 g，六天後處理組均追加一次藥劑，另四群未施藥。定期 12 天檢視各蜂群封蓋工蜂房的面積，共調查五次。

### 五、牛壁逃對蜂王漿產量的影響

以上述 12 箱蜂群及處理，放入人工塑膠王杯（王杯數固定 75 個），王杯內移入一日齡幼蟲，三天後採收蜂王漿，共採收九次（施藥

前 1 次、施藥後 8 次），比較每次各處理蜂群間蜂王漿產量的差異。

## 結果與討論

### 一、牛壁逃防治蜂蟹蟻之效果

將牛壁逃撒粉於蜂箱後窗，乃台灣蜂農所慣用的方法。本項試驗中，施藥 1.0 g 者為一般蜂農所採行的劑量，而 0.3 g 組則為參考 Ho and An (1981) 的噴灑法，換算成撒粉法的劑量。

表一為調查 100 個封蓋工蜂房的蜂蟹蟻寄生率，4 月 17 日，即第一次施藥後七天，計算防治率分別為 59.2% (0.3 g) 與 58.3% (1.0 g)，兩者間無顯著差異 ( $p > 0.05$ )，當天處理組各追加一次藥劑。第二次施藥確具防治效果，七天後再次調查封蓋工蜂房的寄生率，0.3 g 組平均僅 5% 的蜂蟹蟻寄生率，防治率由 59.0% 增為 70.4%，1.0 g 組為 3%，防治率從 58.3% 增為 80.7%，但兩者防治率仍無顯著差異 ( $p > 0.05$ )。惟 14 天後調查封蓋工蜂房，蜂蟹蟻寄生率即不再降低，0.3 g 組平均防治率為 76.6%，1.0 g 組為 82.4%，二者亦無顯著差異 ( $p > 0.05$ )。

表二為調查施藥前、後的 48 小時落蟻數。1991 年 4 月 10 日第一次施藥後，蜂蟹蟻即大量死亡掉落在蜂箱底板的白報紙上，施藥後 0-2 天內，0.3 g 組平均掉落 678 隻，較施藥前 0-2 天增加了 34 倍，1.0 g 組則掉落了 618 隻，增加了 22 倍。值得注意的是，調查第一次施藥後 5-7 天（即第二次施藥前 0-2 天）48 小時落蟻數，0.3 g 組平均僅掉落 27.0 隻，1.0 g 組平均僅 20.0 隻，已和第一次施藥前 0-2 天的落蟻數相近。4 月 17 日，即第一次施藥後七天，處理組各追加一次藥劑，落蟻數即又迅速增加，施藥後 0-2 天內，0.3 g 組平均掉落 148.3 隻，為第二次施藥前 0-2 天

表一 牛壁逃防治蜂蟹蟎之效果

Table 1. Effect of coumaphos against the *Varroa* mites

| Dosages | Parasitic rate of <i>Varroa</i> mites per 100 sealed worker cells |                           |                          |               |
|---------|---|---------------------------|--------------------------|---------------|
|         | 1st treatment (Apr / 10)  |                           | 2nd treatment (Apr / 17) |               |
|         | 0 day   | 7 days                    | 7 days                   | 14 days       |
|         | pretreatment  | posttreatment             | posttreatment            | posttreatment |
| 0.3g    | 19.3±8.4% <sup>1)</sup>   | 7.7±3.7%                  | 5.0±2.1%                 | 4.7±1.2%      |
|         |   | (59.2±2.7%) <sup>2)</sup> | (70.4±4.4%)              | (76.6±3.6%)   |
| 1.0g    | 16.3±4.7%   | 6.3±1.9%                  | 3.0±1.2%                 | 3.3±0.9%      |
|         |   | (58.3±3.4%)               | (80.7±3.4%)              | (82.4±0.6%)   |
| Control | 8.5±2.5%  | 8.0±2.0%                  | 7.5±1.5%                 | 10.0±1.5%     |

1) Data were taken from 3 replications of each treatment, and 2 replications of control.

2) Control rate =  $(1 - N_2 \times N_a / N_1 \times N_b) \times 100\%$

$N_1$ : Parasitic rate of 0 day pretreatment.

$N_2$ : Parasitic rate of N days posttreatment.

$N_a$ : Parasitic rate of 0 day pretreatment of control.

$N_b$ : Parasitic rate of N days posttreatment of control.

表二 牛壁逃處理後蜂蟹蟎掉落蜂箱底板數

Table 2. The number of *Varroa* mites falling on bottom board by using coumaphos treatment

| Dosages | Number of <i>Varroa</i> mites |        |               |       |                          |          |
|---------|-------------------------------|--------|---------------|-------|--------------------------|----------|
|         | 1st treatment                 |        | 2nd treatment |       | days after 2nd treatment |          |
|         | before                        | after  | before        | after | 7th day                  | 14th day |
| 0.3g    | 20.0 <sup>1)</sup>            | 678.0  | 27.0          | 148.3 | 16.3                     | 47.0     |
|         | ±7.5                          | ±417.0 | ±3.1          | ±92.2 | ±2.7                     | ±20.8    |
| 1.0g    | 28.3                          | 618.0  | 20.0          | 164.3 | 37.3                     | 27.0     |
|         | ±13.6                         | ±253.2 | ±2.9          | ±56.4 | ±2.7                     | ±5.5     |
| Control | 2.5                           | 2.0    | 2.5           | 11.5  | 8.0                      | 5.0      |
|         | ±1.5                          | ±0.0   | ±1.5          | ±6.5  | ±4.0                     | ±3.0     |

1) Mean number of falling mites in 48 hrs of 3 replications for each treatment, and 2 replications of control.

的 5.5 倍；1.0 g 組平均掉落 164.3 隻，增加了 8.2 倍。惟往後的調查，又出現落蟎數大幅減少的情形，5-7 天，0.3 g 組 16.3 隻，1.0 g 組 37.3 隻；12-14 天，0.3 g 組 47.0 隻，1.0 g 組 27.0 隻。

由上述結果分析，0.3 g 與 1.0 g 的處理劑量，二者的防治效果並無顯著差異。而且，二者的殺蟎力均集中於兩次施藥後的 0-2 天，兩次施藥後 5-7 天，殺蟎力便大幅減退。此點可能與本實驗採用撒粉法有關，藥

劑施撒後，表層的藥劑即迅速發揮燻蒸 (fumigation) 的效果，故 0-2 天內蜂蟹蟎大量死亡。但 5-7 天後，表層的牛壁逃已多數蒸散，留下不具燻蒸效果的增量劑，覆蓋著內層的牛壁逃，故殺蟎力大幅減退，使得實驗最後的防治率只達 76.6-82.4%。再者，Koeniger and Fuchs (1988) 的分類，牛壁逃屬於第一代藥劑，此類藥劑最大的缺點，乃無法完全有效的防治蜂蟹蟎，即使連續多次的施藥，亦無法完全根治。例如 Stort

*et al.* (1985) 使用 Folbex-VA (bromopylate), 每隔四天, 連續防治四次, 仍有 9~17%, 甚至 100% 的蜂蟹蟻存在蜂群中; Mikawa (1985) 混合使用 amitraz 與其他藥劑, 每隔五天, 連續防治四次, 才將蜂蟹蟻控制下來。顯然地, 使用同為第一代藥劑的牛壁逃, 也不易得到良好的防治效果。惟 Ho and An (1981) 將牛壁逃加水稀釋噴灑巢片, 發現稀釋 1000 倍(相當於本實驗 0.3 g 組的劑量), 可完全防治蜂蟹蟻, 防治效果顯著優於本文撒粉法的 76.6%。根據 Tashiro (1985) 研究, 日本蜂農長期使用 ZPK (phenothiazine) 的結果, 防治效果從 1968 年的 95.2%, 下降為 1975 年的 79.0%, 乃至於 1980 年的 70.6%。12 年間降低了 24.6% 的防治率, 而牛壁逃至今已為台灣蜂農普遍使用了 14 年, 蜂蟹蟻已否產生抗藥性, 頗值得深入探討。

由本實驗結果, 顯示 0.3 g 的劑量應較適當。但施藥二次僅 76.6% 的防治率, 仍嫌不足, 蜂場內仍可見為數不少的畸翅工蜂, 爬行於地。以 Camazine (1988) 估算蜂蟹蟻在歐洲蜂品系的 1.8 淨繁殖率, 則殘存於蜂群中 23.4% 的蜂蟹蟻, 僅 2.7 代即可恢復原來族群。若以 Ramirez and Otis (1986) 估算蜂蟹蟻一代 22 天計算, 則僅需 59.4 天, 蜂蟹蟻即恢復原來的族群水準, 蜂農便得再行防治。因此, 追加第三次, 甚至第四次藥劑來提高殺蟻率, 應為必須之道。

## 二、牛壁逃對封蓋工蜂房面積的影響

本實驗以蜂群封蓋工蜂房面積作為蜂群群勢發展的指標(Al-Tikrity *et al.* 1971), 目的在探討牛壁逃的毒性對於蜂群群勢發展的影響。首於施藥前, 1990 年 12 月 20 日調查各處理組的封蓋工蜂房面積, 分別為施藥 0.3 g 組  $803 \pm 28 \text{ cm}^2$ , 1.0 g 組  $796 \pm 30 \text{ cm}^2$ , 未施藥對照組  $819 \pm 37 \text{ cm}^2$ , 經變方分析顯示無顯著性差異( $p > 0.05$ ), 此後每隔 12 天調查一

次(工蜂封蓋期為 12 天), 其間 12 月 24 日、12 月 30 日各施用牛壁逃一次, 調查及分析結果如表三。表中可以看出, 各調查日期處理組與對照組間無顯著性差異( $p > 0.05$ )。1991 年 2 月 6 日實驗結束時, 處理組與對照組封蓋工蜂房面積, 皆比施藥前(12 月 20 日)面積增加 2.43~2.92 倍; 且此一面積增加比, 處理組與對照組間亦無顯著性差異( $p > 0.05$ )。

牛壁逃對成蜂的毒性很低,  $LD_{50}$  達  $0.3767 \text{ mg} / \text{工蜂}$  (Ho *et al.*, 1980), 惟以牛壁逃加水稀釋噴灑巢片的方法, 卻會引起未封蓋工蜂幼蟲 6.88~23.62% 的死亡率 (Ho and An, 1981)。本實驗以撒粉於後窗的方式, 調查期間處理蜂群未出現成蜂或幼蟲大量死亡的情形, 且封蓋工蜂房面積無顯著差異, 表示撒粉法對蜂群的毒性很低; 蜂箱後窗施用 0.3 g (二次) 與 1.0 g (二次) 的牛壁逃, 對蜂群群勢發展無顯著的影響, 蜂群族群仍持續增長。

## 三、牛壁逃對蜂王漿產量之影響

影響蜂群蜂王漿產量的因素, 包括人為管理、蜂群品系、蜂群群勢與本研究探討的殺蟻劑。為探討牛壁逃對蜂王漿產量的影響, 本研究首先控制其他影響產量的變因。人為管理部分, 王杯移蟲係由同一人所進行; 實驗期間, 蜂群定期餵飼等量的糖水, 且蜂群未出現嚴重病蟲害。蜂群品系部分, 蜂群選擇採逢機排列; 施藥前各處理組的產量, 0.3 g 組為  $20.1 \pm 4.3 \text{ g}$ , 1.0 g 組為  $18.7 \pm 3.5 \text{ g}$ , 對照組為  $19.6 \pm 3.3 \text{ g}$ , 經變方分析結果, 各組產量無顯著差異( $p > 0.05$ )。蜂群群勢部分, 由本文(二)項試驗得知, 實驗期間, 各組群勢無顯著的差異。

蜂群於 1990 年 12 月 24 日、12 月 30 日二次施用牛壁逃於蜂箱後窗, 各組蜂王漿產量列於表四。經變方分析顯示, 僅有 1991 年 1 月 2 日與 1991 年 1 月 10 日各處理組間具顯

表三 牛壁逃處理後封蓋工蜂房面積

Table 3. The area(cm<sup>2</sup>) of sealed worker cells after coumaphos treatment<sup>1)</sup>

| Dosages | Area of sealed worker cells (cm <sup>2</sup> ) |                |            |            |            | Area increased ratio <sup>2)</sup> |
|---------|--|----------------|------------|------------|------------|------------------------------------|
|         | Dec / 20 / 1990                                | Jan / 2 / 1991 | Jan / 14   | Jan / 24   | Feb / 6    |                                    |
| 0.3g    | 803 ± 28 <sup>3)</sup>                         | 1182 ± 115     | 1101 ± 94  | 1532 ± 392 | 2092 ± 278 | 2.59 ± 0.26                        |
| 1.0g    | 796 ± 30                                       | 1166 ± 174     | 1262 ± 176 | 1928 ± 193 | 1919 ± 150 | 2.43 ± 0.23                        |
| Control | 819 ± 37                                       | 1093 ± 74      | 1686 ± 175 | 2382 ± 197 | 2450 ± 281 | 2.92 ± 0.39                        |
| P       | 0.8761   | 0.8735         | 0.0607     | 0.1237     | 0.3564     | 0.5187                             |

1) Dec / 24 / 1990. 1st treatment; Dec / 30 / 1990, 2nd treatment.

2) The ratio of Feb / 6 to Dec / 20 / 1990.

3) Data were taken from 4 replications of each treatment.

表四 正常蜂群施用牛壁逃後蜂王乳的產量

Table 4. The amount of royal jelly production of the normal bee colony with coumaphos treatment<sup>1)</sup>

| Dosages | Royal jelly harvest (g) |          |          |         |          |          |          |          |         |                       |
|---------|-------------------------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|---------|-----------------------|
|         | Dec / 24                | Dec / 27 | Dec / 30 | Jan / 2 | Jan / 10 | Jan / 18 | Jan / 25 | Jan / 31 | Feb / 7 | Average <sup>3)</sup> |
| 0.3g    | 20.1 <sup>2)</sup>      | 17.2     | 17.3     | 12.3a   | 22.0b    | 21.6     | 24.6     | 21.2     | 23.4    | 19.2                  |
|         | ± 4.3                   | ± 4.0    | ± 2.2    | ± 0.9   | ± 2.5    | ± 3.1    | ± 3.3    | ± 2.8    | ± 3.1   | ± 2.3                 |
| 1.0g    | 18.7                    | 20.4     | 17.4     | 18.1b   | 18.4a    | 20.4     | 19.5     | 21.1     | 25.1    | 20.0                  |
|         | ± 3.5                   | ± 3.3    | ± 4.2    | ± 2.3   | ± 1.9    | ± 3.1    | ± 5.8    | ± 5.1    | ± 5.9   | ± 3.4                 |
| Control | 19.6                    | 23.1     | 20.3     | 18.4b   | 25.2b    | 25.8     | 25.6     | 23.2     | 29.5    | 23.6                  |
|         | ± 3.3                   | ± 1.1    | ± 3.8    | ± 3.7   | ± 3.8    | ± 5.3    | ± 4.5    | ± 4.8    | ± 4.4   | ± 3.4                 |

1) 24 December 1990, 1st treatment; 30 december 1990, 2nd treatment.

2) Data were taken from 4 replications of each treatment, and means in the same column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level.

3) Mean weight of royal jelly from Dec / 27 to Feb / 7.

著差異(p<0.05)。其餘各採樣日期，則均無顯著差異。此外，各組施藥後的蜂王漿產量與施藥前相比較，經變方分析顯示，僅1991年1月2日之0.3 g組比施藥前產量顯著減少(p<0.05)，平均減少7.8 g。施藥後的平均產量，0.3 g組為19.2±2.3 g、1.0 g組為20.0±3.4 g，也與施藥前0.3 g組的20.1±4.3 g、1.0 g組的18.7±3.5 g無顯著差異(p>0.05)。

由上述分析得知，連續二次施用牛壁逃0.3 g或1.0 g於蜂箱後窗，對蜂群蜂王漿產量的影響十分輕微。對於此一台灣蜂農普遍使用的殺蟻劑，吾人關心的重點應在於防治效果的不足與其在蜂產品殘留的情形。

## 誌 謝

本研究承農委會補助經費〔79-農建-2.4-糧-69、80-農建-2.4-糧-82(3)〕，謹此致謝。

## 參考文獻

- Al-Tikrity, W. S., R. C. Hillmann, A. W. Benton, and W. W. Clarke, Jr. 1971. A new instrument for brood measurement in a honeybee colony. Am. Bee J. 111: 20-21,26.
- Bradbear, N. 1988. World distribution of major honey bee diseases and pests.

Bee World 69(1): 15-39.

- Camazine, S.** 1988. Factors affecting the severity of *Varroa jacobsoni* infestations on European and Africanized honey bees. pp. 444-451 in G. R. Needham *et al.*, eds. Africanized Honey Bees and Bee Mites. John Willey & Son Press, New York.
- De Jong, D., and P. H. De Jong.** 1983. Longevity of Africanized honey bees (Hymenoptera: Apidae) infested by *Varroa jacobsoni* (Parasitiformes: Varroidae). J. Econ. Entomol. 76: 766-768.
- De Jong, D., P. H. De Jong, and L. S. Goncalves.** 1982. Weight loss and other damage to developing worker honeybees from infestation with *Varroa jacobsoni*. J. Apic. Res. 21: 165-167.
- Delfinado, M. D.** 1963. Mites of the honeybee in South-East Asia. J. Apic. Res. 2: 113-114.
- Griffiths, D. A., and C. E. Bowman.** 1981. World distribution of the mite *Varroa jacobsoni*, a parasite of honeybees. Bee World 62: 154-163.
- Ho, K. K., E. L. Hwu, and J. K. An.** 1980. Study of chemical control of *Varroa jacobsoni*. I. Screen tests of miticides on *Varroa jacobsoni* and toxicity measurement of five miticides on *Apis mellifera*. Phytopathologist & Entomologist, NTU. 7: 78-83. (In Chinese).
- Ho, K. K., and J. K. An.** 1980. A collective report of the important diseases and enemies of the honey bee. I. The bee mite, *Varroa jacobsoni*. Phytopathologist & Entomologist, NTU. 7: 1-14. (In Chinese).
- Ho, K. K., and J. K. An.** 1981. Effect of Gubitol and its application methods on honeybee mite (*Varroa jacobsoni* Oudemans) in Taiwan. Hwa Kang Journal of Agr. 2: 265-268.
- Koeniger, N., and S. Fuchs.** 1988. Control of *Varroa jacobsoni*: current status and development. pp. 360-369 in G. R. Needham *et al.*, eds. Africanized Honey Bees and Bee Mites. John Willey & Son Press, New York.
- Lo, K. C., and R. S. Chao.** 1975. The preliminary investigations on bee mites in Taiwan. J. Agric. Res. China 24: 50-56. (In Chinese).
- Mikawa, F.** 1985. A study on the extermination of *Varroa jacobsoni*. pp. 179-180 in The XXXth International Apicultural Congress of Apimondia, Nagoya, Japan.
- Ramirez, B. W., and G. W. Otis.** 1986. Developmental phases in the life cycle of *Varroa jacobsoni*, an ectoparasitic mite on honeybees. Bee World 67: 92-97.
- Schneider, P., and W. Drescher.** 1987. The influence of *Varroa jacobsoni* Oud. on weight, development of weight and hypopharyngeal glands, and longevity of *Apis mellifera* L. Apidologie 18: 101-109.
- Stort, A. C., M. M. B. De Moraes, and L. S. Goncalves.** 1985. Action of the



acaricide Folbex VA on *Varroa jacobsoni*, an acarid which parasitizes bees. pp. 198-199 in The XXXth International Apicultural Congress of Apimondia, Nagoya, Japan.

**Tashiro, K.** 1985. A new strategy for more effective control of *Varroa mi-*

*tes* with ZPK. pp. 207-209 in The XXXth International Apicultural Congress of Apimondia, Nagoya, Japan.

收件日期：1994年1月19日

接受日期：1994年5月24日