

應用基徵草蛉綜合防治草莓二點葉蟎之研究

李念臻、丁漢彥、盧美君*

行政院農委會苗栗區農業改良場

摘 要

本研究主要為探討基徵草蛉(*Mallada basalis* (Walker))對二點葉蟎之防治成效，本研究以草莓為材料，評估基徵草蛉釋放對田間草莓二點葉蟎族群密度的影響，三種處理，包括草蛉綜合防治(IPM)、化學藥劑(CP)及不防治(CK)組，結果顯示二點葉蟎族群密度於草莓定植後逐漸上升，於 1 月上旬達最高，草蛉綜合防治處理下二點葉蟎最高密度在 31.4 隻、化學藥劑處理下 462.2 隻及不防治對照組 344.8 隻，顯示於草莓生育期持續釋放草蛉幼蟲，可有效控制二點葉蟎密度，但化學藥劑處理並無法有效降低二點葉蟎密度。

關鍵詞：草莓、二點葉蟎、基徵草蛉、生物防治

前 言

草莓是深受國人喜愛的水果，亦為苗栗縣大湖鄉主要之農特展品。依據 2018 年農委會農業統計年報資料，106 年草莓種植面積為 500 公頃，總產量 8,908 公噸，其中苗栗縣種植面積 449 公頃，佔全臺生產面積 89.8%；產量 8,379 公噸，佔全臺 94% 以上產量。草莓苗於通常於每年 9~10 月間定植，12 月果實成熟後開始採收至隔年 4 月(張等, 2004)，生育期遭遇的蟲害包含蚜蟲、薊馬、蛾類及葉蟎類等，以二點葉蟎(*Tetranychus urticae* Koch)危害最為

嚴重(羅等, 1984)。

二點葉蟎為蟎形目(Acariformes)、葉蟎科(Tetranychidae)之植食性蟎類，以刺吸方式吸食植物汁液，造成葉綠素流失，影響植物蒸散作用及光合作用(Hall and Ferree, 1975; Sances *et al.*, 1979; 羅幹成, 2006)。危害初期在葉緣或葉脈間可見黃白色點狀斑駁，危害中後期葉蟎密度上升，在葉緣織絲結網，也會移至花器或幼果等危害，造成葉片焦黃、乾枯、落花及果實表皮褐化等問題，影響產量，甚至提早結束生產(Sances *et al.*, 1982; Nyoike *et al.*, 2003; 余, 2013)。化學合成殺蟎劑是農民常用的防治方

*論文聯繫人

e-mail: lumj@mdais.gov.tw

式，但易導致生態環境衝擊、抗藥性產生及農藥殘留等疑慮。爰此，為維護農業永續經營、兼顧生產者及消費者健康，降低農藥殘留疑慮，利用天敵昆蟲等生物防治資材建構病蟲害整合性管理方式已成為植物保護研發之主要發展趨勢。基徵草蛉 (*Mallada basalis* (Walker)) 為脈翅目 (Neuroptera) 草蛉科 (Chrysopidae) 之本土天敵昆蟲，其幼蟲可捕食蚜蟲、粉蝨、夜蛾及葉蟎類等作物害蟲 (章及黃, 1995; 吳及林, 1998; 蕭, 2002; 盧及王 2006; 許等, 2016)，常被用於設施內木瓜 (陳等, 2014)、甜椒 (盧及王, 2006)、小黃瓜 (許等, 2016) 及草莓等害蟲防治。通常以每葉有 1 隻葉蟎為害時即為最佳釋放時機，之後再隨時檢視害蟎密度以補充天敵。為建立草蛉應用於草莓二點葉蟎防治資訊，本試驗於大湖生物防治分場進行基徵草蛉幼蟲釋放對草莓二點葉蟎族群防治結果之試驗，以做為未來推廣應用之參考。

材料與方法

一、田間試驗規劃

本試驗欲探討釋放基徵草蛉處理 (IPM) 在二點葉蟎防治的影響，以不防治處理 (CK) 及化學藥劑處理 (CP) 作為對照組，試驗之草莓苗為桃園 1 號 (豐香) 品種，所有試驗草莓苗於種植前 (10 月 27 日) 皆以賜滅芬水懸劑 240g/L 噴灑一次。於 106 年 10 月 31 日定植於苗

栗區農業改良場生物防治分場露天試驗田內，採隨機完全區集設計 (Randomized Complete Block Design, RCBD)，每處理種植 30 株，共 5 重複。為避免處理間藥劑飄散影響試驗結果，每處理間留有至少 100cm 未種植間隔，另在每重複間以未種植之隔離行隔開。自 11 月 7 日起，每隔 7 天調查二點葉蟎 (包含幼、若、成蟎) 數量至 107 年 2 月 6 日止，共調查 14 次。

二、藥劑配製及各處理之施用方式

當肉眼可見葉背上有二點葉蟎時，即開始防治化學藥劑或釋放草蛉，釋放基徵草蛉 (IPM) 之處理為使用毛筆挑取基徵草蛉初孵化 1 齡幼蟲至每株草莓的葉片上 (1~8 隻)，化學藥劑 (CP) 處理為採用不同種類殺蟎劑，輪流噴灑於整個植株之葉表及葉背上，藥劑種類有：喜相逢 (10% 依殺蟎水懸劑 4,000 倍，臺灣住友化學股份有限公司)、金正強 (2% 阿巴汀乳劑，立農化學股份有限公司)、勁功夫 (2.46% 賽洛寧膠囊懸著劑 1,000 倍，臺灣正先達股份有限公司)、蟎效 (5% 芬普蟎水懸劑 1,000 倍，立農化學股份有限公司)、日曹蟎 (10% 合賽多可溼性粉劑，臺灣庵原農藥股份有限公司)、剪紅點 (240g/L 賜滅芬水懸劑 2,000 倍，臺灣拜耳股份有限公司)，而對照組 (CK) 不進行進行任何防治，每次調查後各處理的防治方式詳見表一。病害防治處理 IPM 使用優守菌 (苗栗活菌 1 號 100 倍，地球村生態有限公司) 及

地球村保護露（植物油混方 300 倍，地球村生態有限公司），因地球村保護露為葉蟎防治資材，故亦羅列在葉蟎之防治方式表中、CP 處理以炭絕精（24.9% 待克利水懸劑 3,000 倍，聯利農業科技股份有限公司）、克爛寶（53% 腐絕快得寧可溼性粉劑 1,200 倍，瑞芳植物保護股份有限公司）、新-農治（10% 待克利水分散性粒劑，臺灣先正達股份有限公司）、速威（62.5% 賽普護汰寧水分散性粒劑 2,000 倍）等慣性農藥處理。

三、試驗調查

- （一）二點葉蟎數量：自 11 月 7 日起，每隔 7 天調查各處理草莓中位葉的中間小葉上二點葉蟎數量，為避免種植後隨即採樣影響植株生長，11 月 7 日及 11 月 14 日之調查方式為：至試驗田對每處理隨機選取 10 株草莓，翻開中位葉的中間小葉，以肉眼目視計算可見之二點葉蟎數量。於 11 月 21 日後採下 10 株草莓中位葉的中間小葉，至實驗室內置於解剖顯微鏡下放大 10~30 倍，調查二點葉蟎（包含幼、若、成蟎）數量。各處理皆以 10 片葉片二點葉蟎數量取平均為 1 重複，共 5 重複，試驗調查至 107 年 2 月 6 日止共調查 14 次。
- （二）草莓農藥殘留：為檢視農藥是否飄散至其他處理，於 12 月 26 日調查各處理間果實之農藥殘留

情形，每處理取 600 公克果實，於 5 重覆內中平均取樣，農藥殘留檢測交由中興大學農產品農藥殘留檢測中心檢驗。

- （三）草莓果品產量調查材料方法：草莓果品產量自 11 月 7 日起每 7 天調查一次，調查方式為摘下每處理間所有草莓植株上有成熟轉為紅色且無病蟲害的果實，秤總重計算各處理 30 株草莓的總產量（公克），每處理共 5 重複。直至 12 月 5 日始觀察到有成熟果實產出開始調查秤重，後續因連續大雨及病害問題影響果實品質而於 1 月 2 日後停止調查，共調查 5 次。
- （四）試驗環境氣象資料：蒐集生物防治分場氣象站之每日平均溫度、相對溼度及雨量資訊，作為試驗期間環境變化之參考。

四、統計分析

本試驗之田間調查二點葉蟎及果實產量數據以 SAS-EG 軟體進行統計分析，以 one way-ANOVA 分析，並以最小顯著性差異(LSD)法，在 5% 顯著水準下比較處理組與對照組之差異性。

結果及討論

草莓葉片自種植隔週開始即出現少量的二點葉蟎（圖一）危害，所有處理的草莓中位葉上皆可觀察到約

0.2~0.3 隻的二點葉蟻，三種處理間沒有顯著差異。為達提早防治效果，於種植後 1 週即開始釋放草蛉及施用殺蟻劑，隨葉蟻密度增加草蛉釋放數量或繼續施用化學藥劑。在定植 5 週後（12 月 5 日）調查發現，不防治(CK)處理草莓葉片平均約有 57.7 ± 16.2 隻二點葉蟻數量，而每週釋放 1~2 隻的 1 齡草蛉幼蟲(IPM)處理雖然二點葉蟻數量仍有上升，但維持在每片葉片僅有 4.2 ± 1.5 隻低密度下，而噴灑殺蟻劑(CP)的結果二點葉蟻竟高達 95.1 ± 8.3 隻，三種處理間具有顯著差異。持續調查可見二點葉蟻密度依然持續上升，到 1 月中上旬到達高峰，不防治(CK)處理草莓葉上最高有 344.8 ± 72.0 隻，釋放 3~6 隻 1 齡草蛉幼蟲的葉片上最高有 31.4 ± 23.7 隻蟻，約為不防治處理的十分之一，但輪用殺蟻劑(CP)處理的葉片蟻數達 462.2 ± 35.2 隻，顯著比其他兩種處理的蟻密度高。隨著草莓定植越久，二點葉蟻族群密度逐漸上升，於 1 月中上旬達最高峰（圖二）。章及黃(1995)在大湖地區應用基徵草蛉防治草莓葉蟻試驗結果顯示，釋放草蛉對二點葉蟻防治率約在 50~90%，且在葉蟻低密度時釋放草蛉較高密度時釋放有效，因此建議釋放草蛉的時機為發現每片葉上有 1 隻成蟻為害即可釋放。本次試驗在二點葉蟻發生初期隨即釋放 1~2 隻 1 齡基徵草蛉幼蟲防治，且連續釋放多次，可將二點葉蟻族群維持在低密度。根據羅(1989)報告指出，食量大的草蛉在葉蟻

密度高的情況下，可有效控制葉蟻數量的增長，但當葉蟻密度降低時則難以維持自身的數量，限制了控制葉蟻數量的能力，說明基徵草蛉雖然定期施用，但二點葉蟻族群仍存在之可能原因，但重要的是這種生態平衡可使田間的二點葉蟻不造成經濟上的危害，減低用藥的殘留風險，相當值得推廣。另本試驗在草莓產果初期連續 5 週(12/5~1/2)調查各處理所有成熟轉為紅色之良好無病蟲害果實產量，5 週之平均總產量，CK 為 533.6 ± 51.4 公克、IPM 為 535.6 ± 49.4 公克、CP 為 474.0 ± 46.7 公克，但三種處理無顯著差異，後續因病害及連續大雨影響後續果實品質及產量，無法呈現出各處理間對草莓產量的差異。但因為葉蟻生長及繁殖速度快，若不防治，待氣溫回暖，葉蟻族群會呈指數成長，屆時再防治可能無法壓制葉蟻密度，故仍建議須於葉蟻於低密度時即開始防治，但釋放數量及頻率可減少。噴灑殺蟻劑(CP)組結果顯示化學藥劑對二點葉蟻防治效果不佳，羅(1989)指出，農藥之使用可能會改變植物體內的營養成分，提高全糖、還原糖、蛋白質及氮素含量，有利葉蟻的生育，此外，農藥的刺激作用會促使葉蟻群體分散，改變營養條件，增加葉蟻繁殖能力。顯示頻繁用藥防治並無法有效降低葉蟻數量，反而使葉蟻數量更加猖獗，也可能導致葉蟻對藥劑耐受性提高或抗藥性產生等問題。在各處理間的草莓農藥殘留檢測結果（表二）顯示，不防治(CK)及

釋放草蛉(IPM)處理之草莓未檢出任何農藥殘留(ND)，而化學藥劑處理則有多種農藥殘留，但皆在合格之容許量下，顯示在適當的種植間隔下，噴藥處理並無飄散而影響其他處理的問題。而草蛉在 12 月下旬至 1 月期間防治二點葉蟎效果不佳，即使提高草蛉釋放數量也無法有效降低二點葉蟎密度。觀察試驗期間分場溫、溼度及雨量變化(圖二)，11 月~1 月溫度逐漸下降，各月份平均溫度為 21.6°C、16.4°C 及 15.5°C，草蛉於 12 月中下旬後防治效果差可能與該期間之溫度偏低有關，也與章及黃(1995)認為低溫抑制草蛉捕食力有相同的結果。建議在環境溫度低時(15°C)時不要釋放草蛉，改以其他防治資材如植物油混方處理。此外，葉蟎主要棲息於葉背，影響蟲害監測的精確度與防治時機，若在種植後即以少量的草蛉進行防治，可維持葉蟎在低密度狀態。每年草莓約於 9~10 月定植於田間，此時期的平均氣溫多為 20°C 以上，適合草蛉活動，可於草莓定植 2~3 週後即開始防治，每分地釋放約 10,000~20,000 隻草蛉幼蟲，之後依田間氣溫及葉蟎密度情況，調整草蛉釋放數量及次數，考量草蛉捕食二點葉蟎幼蟲發育時間較長，大約每 2~3 週補充一次草蛉即可維持田間草蛉之效果。因 12 月或 1 月後氣溫降低，草蛉在氣溫低於 15°C 時活動力低，防治效果不顯著，但二點葉蟎發育及繁殖速度也相對變慢，可在低溫時以其他資材如植物油混方處理，在 3 月左

右氣溫回暖時再釋放草蛉方式防治。而在釋放草蛉時須注意於天氣良好及草莓葉片乾燥時施用，最好配合田間管理，在除老葉及噴灑殺菌劑後 2~3 天釋放，較不影響草蛉防治效果。

致 謝

本試驗承蒙行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 107 農科-8.4.1-苗-M3「草蛉用於小番茄及草莓害蟲整合管理之研究」計畫經費補助。感謝苗栗區農業改良場作物環境課鐘珮哲副研究員協助草莓病害診斷及防治諮詢、生物防治分場吳岱融副研究員協助草莓栽培管理諮詢與統計分析、朱盛祺分場長、吳怡慧助理研究員、陳泓如助理研究員、陳春瑢小姐、賴柏羽先生、古政中先生、謝振榮先生、沈婉庭小姐等協助試驗與討論，在此一併致謝。

引用文獻

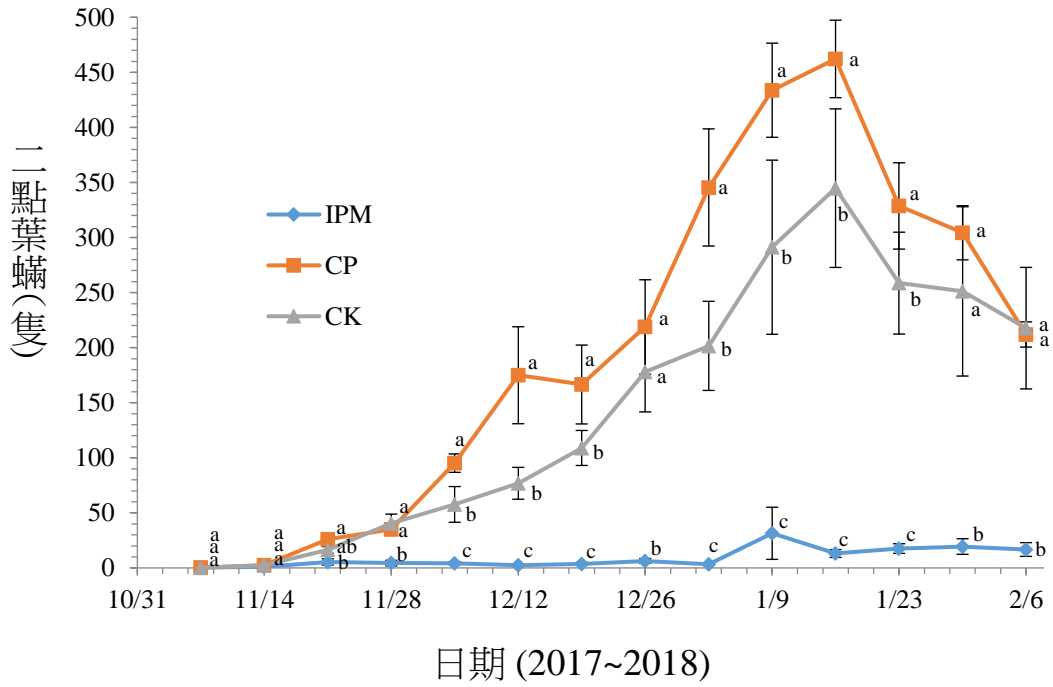
- 吳子淦、林珪瑞。1998。基徵草蛉（脈翅目：草蛉科）對柑橘潛葉蛾（鱗翅目：潛葉蛾科）寄生蜂之影響。中華昆蟲 18：13-26。
- 余志儒。2013。草莓二點葉蟎之策略性健康管理。農業世界雜誌 358：16-20。
- 章家寶、黃勝泉。1995。釋放基徵草蛉防治草莓園葉蟎之效益評估。植保會刊 37：41-58。

- 陳健忠、鄭玲蘭、董耀仁、盧秋通、吳文哲、**John S. Yaninek**。2014。應用基徵草蛉防治網室木瓜上神澤氏葉蟎之研究。臺灣農業研究 63(2)：91-104。
- 許北辰、盧秋通、余志儒。2016 基徵草蛉在害蟲防治上之應用。農業試驗所特刊第 201 號。農業害蟲管理暨食安把關研發成果研討會專刊：75-80。
- 張廣森、吳添益、彭淑貞。2004。草莓栽培管理。行政院農業委員會苗栗區農業改良場編印：39。
- 盧秋通、王清玲，2006 基徵草蛉對設施甜椒害蟲之防治效果評估。臺灣農業研究 55：111-120。
- 蕭素女。2002。基徵草蛉 *Mallada basalis* (Walker) 防治茶葉蟎 *Oligonychus coffeae* Nietner 之效果評估。臺灣茶葉研究彙報 21：57-64。
- 羅幹成、何琦琛、曾信光。1984。草莓葉蟎之生態研究。中華農業研究 33：337-344。
- 羅幹成。1989。葉蟎之生態習性及防治策略。中華昆蟲特刊第三號第一屆蟎蟬學研討會 3：79-91。
- 羅幹成。2006。臺灣農作物害蟎圖說。行政院農業委員會農業試驗所：98-100。
- Hall, F. R. and D. C. Ferree**. 1975. Influence of two-spotted spider mite populations on photosynthesis of apple leaves. *Journal of Economic Entomology* 68(4): 517-520.
- Nyoike, T. W. and O. E. Liburd**. 2013. Effect of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), on marketable yields of field-grown strawberries in north-central Florida. *Journal of Economic Entomology* 106(4): 1757-1766.
- Sances, F. V., N. C. Toscano, L. F. LaPere, E.R. Oatman, and M. W. Johnson**. 1982. Spider mites can reduce strawberry yields. *Calif. Agric.* 36: 15-16.
- Sances, F. V., J. A. Wyman, and I. P. Ting**. 1979. Physiological responses to spider mite infestation on strawberries. *Environ. Entomology* 8(4): 711-714.



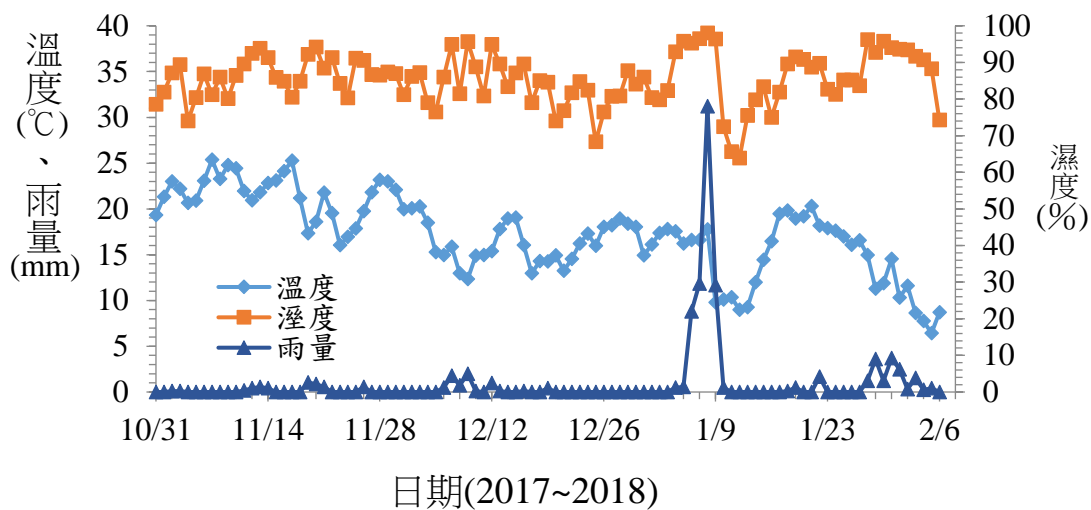
圖一 草莓葉片上之二點葉蟎危害。

Fig. 1. Two-pointed spider mite damage on strawberry leaves.



圖二 不同處理下平均每片葉上二點葉蟎族群密度。

Fig. 2. The density of two-spotted mites on each strawberry leaf in different treatments.



圖三 試驗期間每日平均溫、溼度及雨量變化。

Fig. 3. Daily mean temperature, humidity and rainfall during the test period.

表一 試驗期間參試之防治資材及施用日期

Table 1. Treatments for two-spotted mites control in this study

日期	基徵草蛉綜合防治(IPM)	化學藥劑防治(CP)
106/11/8	草蛉 1 隻/株	10%依殺蟎水懸劑 4,000 倍
106/11/15	草蛉 2 隻/株	2%阿巴汀乳劑 2,000 倍
106/11/22	草蛉 2 隻/株	2.46%賽洛寧膠囊懸著劑 2,000 倍
106/11/29	草蛉 2 隻/株	2.46%賽洛寧膠囊懸著劑 1,000 倍
106/12/6	草蛉 3 隻/株	10%合賽多可溼性粉劑 4,000 倍
106/12/13	—	—
106/12/20	草蛉 6 隻/株	10%芬普蟎水懸劑 1,000 倍
106/12/27	草蛉 6 隻/株	240g/L 賜滅芬水懸劑 2,000 倍
107/1/2	植物油混方 300 倍	2%阿巴汀乳劑 2,000 倍
107/1/10	植物油混方 300 倍	—
107/1/16	草蛉 8 隻/株	2%阿巴汀乳劑 2,000 倍
107/1/23	草蛉 8 隻/株	240g/L 賜滅芬水懸劑 2,000 倍
107/1/30	—	—
107/2/6	—	—

*"—"代表未處理。

表二 草莓農藥殘留檢測結果

Table 2. Pesticide residues of strawberry fruits

處理	農藥種類及殘留量(ppm)	容許量(ppm)
基徵草蛉綜合防治(IPM)	未檢出(ND)	
	賽普洛 0.74	5.0
	待克利 0.02	1.0
	芬普蟎 0.34	0.5
	護汰寧 0.68	2.0
化學藥劑防治(CP)	合賽多 0.03	1.0
	賽洛寧 0.05	1.0
	二硫代胺基甲酸鹽類 0.75	5.0
無防治(CK)	未檢出(ND)	

Application of lacewing (*Mallada basalis* (Walker)) for two-spotted spider mite control in strawberry

Li, Nian-Jhen, Han-Yan Ding, and Mei-Chun Lu*

Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Miaoli, Taiwan, R. O. C.

ABSTRACT

In order to understand the effect of lacewing (*Mallada basalis* (Walker)) on the density of two-spotted spider mites (*Tetranychus urticae* Koch) in strawberry, three treatments, including lacewing-oriented pest management (IPM), chemical pesticide (CP), and control (CK), were performed in this study. The result showed the density of two-spotted spider mites increased as strawberry growth, and the maximum density was on January. The maximum density was 31.4, 462.2, and 344.8 per leaf for IPM, CP and CK, respectively. It suggested continuous release of lacewing larvae could reduced the density of two-spotted spider mites in the field. However, the chemical pesticide has no effect on reducing population of two-spotted spider mites in strawberries.

Key words: strawberry, *Tetranychus urticae* Koch, *Mallada basalis* (Walker), biological control

* Corresponding author, e-mail: lumj@mdais.gov.tw