

# 黃色粘板對銀葉粉蝨成蟲之誘引力<sup>1</sup>

白桂芳、陳慶忠、王玉沙<sup>2</sup>

## 摘 要

於胡瓜田測試不同顏色粘板對銀葉粉蝨成蟲誘引力之結果，黃色粘板誘得之成蟲數，顯著高於藍、綠二者。粘板採捲筒式、水平朝上及水平向下等三種應用方法，對銀葉粉蝨之誘引力相同。黃色粘板懸掛高度，與誘得之粉蝨成蟲數呈負相關，於離地30cm、100cm及170cm三種高度，3日後所誘得粉蝨成蟲總數分別為54.0、24.4及9.3隻/張。黃色粘板距離粉蝨蟲源愈遠，對粉蝨成蟲之誘引效果愈弱，試驗結果以距離1m之誘引隻數最多；推估黃色粘板對銀葉粉蝨之有效誘引距離為20~30m。於胡瓜田每隔1~6m懸掛黃色粘板，3日後其誘引之成蟲總數為92.8隻/張~107.8隻/張，不同處理間差異不顯著。田間誘集銀葉粉蝨雌性成蟲之比率(雌/雌+雄)為0.81，不同顏色及高度的粘板，對成蟲之誘引力並無性別之差異。應用黃色粘板於胡瓜田誘引銀葉粉蝨，建議每畦每隔1m懸掛一片，粘板高度以接近地面為宜，可獲最佳誘引效果。

**關鍵字：**銀葉粉蝨、黃色粘板、誘引力、胡瓜。

## 前 言

煙草粉蝨(*Bemisia tabaci* (Gennadius))為分佈於熱帶及亞熱帶地區之物種<sup>(7,13)</sup>，自1980年以來，已成為農業生態系中蔬菜、花卉、糧作及特作等經濟作物之主要害蟲<sup>(4,8,10,14,15)</sup>；近年來銀葉粉蝨*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring(原煙草粉蝨之B品系)對農作物之危害，已成為國內外學者研究之重點<sup>(1,2,15,16,18)</sup>。

粘板誘集(Sticky trap)一直是被廣泛應用於偵測田間害蟲密度的取樣技術，國外學者曾利用此技術調查煙草粉蝨於棉花田之族群變動<sup>(3,6,12,17)</sup>，也曾就粘板之光波長、粘板置放方式及高度等變因對煙草粉蝨之誘引力有所報導<sup>(5,9,19)</sup>，然國內則無相關之研究；此外，粘板置放之最適距離亦未見學者加以探討。鑒於本省蔬菜作物受銀葉粉蝨之危害日益加劇，本試驗除探討胡瓜田之銀葉粉蝨族群對粘板顏色、粘板置放方式及高度之趨性(taxis)，對於粘板誘引銀葉粉蝨之適當距離亦一併探討之。

<sup>1</sup> 台中區農業改良場研究報告第 0474 號。

<sup>2</sup> 台中區農業改良場助理研究員、研究員兼作物環境課課長、技工。

## 材料與方法

1998年9月於台中區農業改良場試驗田，種植胡瓜 *Cucumis sativus* L. (鳳燕品種) 移植苗24畦，畦寬1.2m，溝寬0.4m，每畦種二行，每行50株，並架設人字型竹籬，當植株具4~5片展開葉時(高約30cm)，噴施50%馬拉松(malathion)乳劑1000倍及四氯異苯腈(chlorothalonil)可濕性粉劑500倍，以防治蚜蟲及露菌病。植株生長期間適時追加43號複合肥，瓜蔓以結束器膠帶固定於竹籬上，當胡瓜具22~26片展開葉(高約120cm)，進行以下試驗。本試驗中各處理畦之間以二畦為保護區隔。

### 銀葉粉蝨對顏色之趨性

利用市售商品化之黃、藍、綠等三種顏色之粘板(高冠公司<sup>®</sup>15×21.5cm)，採用捲筒式、水平朝上及水平向下等三種方式，以魔絲(Magic Twistee<sup>®</sup>)懸掛於人字型竹籬上；高度為距畦面1m(捲筒式自粘板上緣至畦面)。各粘板相距8株胡瓜(約3.5m)，每處理4重複，3天後於解剖顯微鏡(8x)下計算各粘板所誘得之蟲數。

### 黃色粘板置放高度對銀葉粉蝨之誘引力

試驗田之胡瓜植株高度達170cm時，於兩畦之竹籬間拉一水平魔絲，黃色粘板採捲筒式懸掛，其末端以魔絲懸垂固定於水平魔絲上，並使粘板之上緣距畦溝分別為30cm、100cm及170cm。各粘板相距8株胡瓜，每處理4重複，每隔3天更換新粘板，連續三次。

### 黃色粘板置放密度試驗

粘板懸掛方式同前項試驗，高度為粘板上緣距畦溝30cm，粘板間距分別為1m、2m、3m、4m及6m等五種處理，每處理4重複，各處理畦間以二畦為保護區隔，每隔3天更換新粘板，連續三次。

### 黃色粘板誘引銀葉粉蝨之有效距離

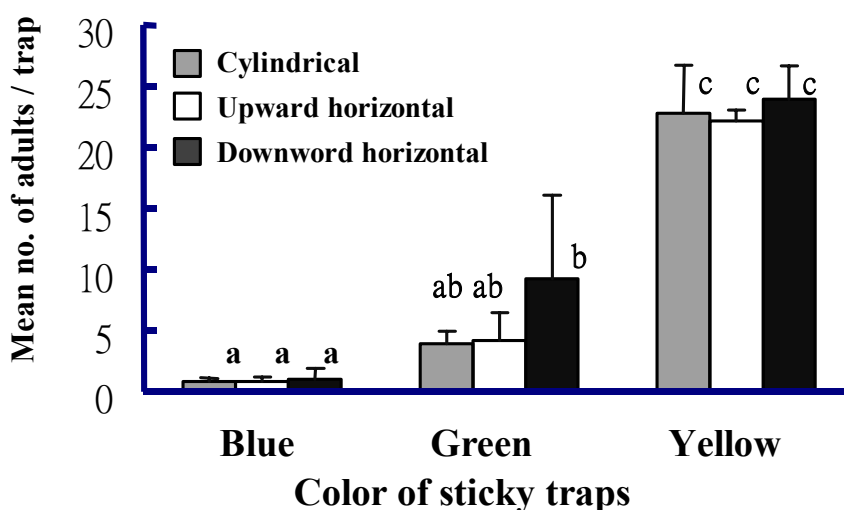
選取生長勢良好之胡瓜幼苗12株，單株種植於口徑30cm、高26cm之塑膠盆，盆中插入一1.2m之竹竿以固定瓜蔓，將盆栽胡瓜株移入飼育銀葉粉蝨種源之養蟲室任其感染。

1999年2月於台中區農業改良場試驗農場，選擇一周圍50m均已完成耕犁，但無栽種任何作物之試驗田(32m×68m)，將上述12株感染銀葉粉蝨(約250~350隻成蟲/葉)之胡瓜，移置試驗田中央，並排列圍成一圓形(直徑3m)。自己接種蟲源之胡瓜植株向東、西、南、北四方位呈輻射狀延伸，分別於1m、2m、4m、8m、16m及32m處，插入一高1.2m之竹竿，黃色粘板板面朝向胡瓜植株，以魔絲垂直懸掛於竹竿上，粘板上緣距地面高度為50cm(每支竹竿彼此錯開，力求各粘板不致互相遮擋)，四種方位每一距離處理各4重複。3天後計算各粘板所誘得之蟲數。

## 結果與討論

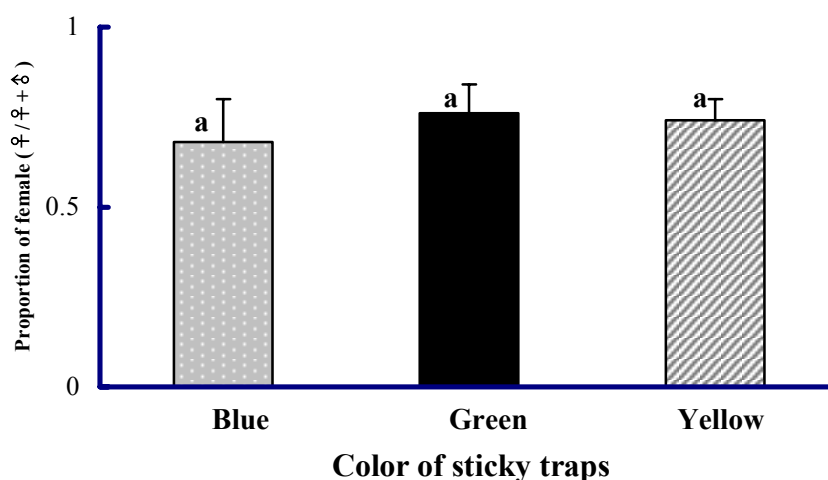
### 銀葉粉蝨對顏色之趨性

銀葉粉蝨成蟲對黃色粘板之趨性(22.2~24.0隻/張/3天)，顯著高於對藍、綠二者(0.8~1.05隻/張/3天；3.9~9.2隻/張/3天)( $p=0.05$ )；且同一顏色粘板於捲筒式、水平朝上及水平向下等三種應用方法間，對銀葉粉蝨成蟲之誘引效果相似( $p=0.05$ )(圖一)。另三種顏色粘板所誘得之雌性成蟲比率(雌/雌+雄)分別為0.74(黃色)、0.76(綠色)、0.68(藍色)(圖二)。



圖一、不同顏色粘板及不同懸掛方式對銀葉粉蝨成蟲之誘引力。

Fig. 1. Comparison of *B. argentifolii* adults trapped by different color and suspend shape of sticky traps.



圖二、不同顏色黏板誘引銀葉粉蝨雌性成蟲比率。

Fig. 2. Comparison of sex ratio of *B. argentifolii* female adults trapped by different color sticky traps.

Mound<sup>(12)</sup>及Melamed-Madjar等<sup>(11)</sup>指出黃色光(波長502~760nm)對菸草粉蝨最具吸引效果。本試驗以黃、藍及綠三種不同顏色之粘板進行測試，銀葉粉蝨對黃色之趨性顯著較藍、綠二者為強(圖一)，此結果與多數學者之論點相同。Gerling和Horowitz<sup>(9)</sup>利用黃色粘板於棉花田中監測菸草粉蝨族群，並報導水平放置之粘板對粉蝨成蟲的誘引效果，顯著高於垂直懸掛者。然而本試驗結果，黃色粘板不論水平放置或垂直懸掛，於同一高度對銀葉粉蝨之誘引效果相同(圖一)。Gerling和Horowitz<sup>(9)</sup>將一組粘板水平放置於地面，另一組則垂直懸掛於棉花株梢之高度，推測粘板高度不同，為造成此等差異之可能變因。此外，由三種不同顏色粘板所誘得之粉蝨成蟲，其雌雄性比並無差異( $p=0.05$ )(圖二)；據此，銀葉粉蝨成蟲對不同波長光之趨性，於雌雄二者間是一致的。

### 黃色粘板懸掛高度對銀葉粉蝨之誘引力

黃色粘板採捲筒式，分別懸掛於畦溝上方30cm、100cm及170cm三種高度，試驗結果，三者對銀葉粉蝨之誘引力，隨懸掛高度增加而降低；懸掛於30cm高度之誘引效果(54.0隻/張)，顯著高於100cm(24.4隻/張)及170cm者(9.3隻/張)(表一)。此結果與Gerling和Horowitz<sup>(9)</sup>報導，黃色粘板距離地面愈近，可誘得愈多粉蝨成蟲之論點相符。又由於銀葉粉蝨成蟲於胡瓜植株上之垂直分佈，多集中於上位葉，末齡若蟲則多出現於下位葉(白，未發表)；據此，受黃色粘板誘引之成蟲，是否多為下位葉之初羽化者，則有待進一步探討。

表一、不同高度黃色粘板對銀葉粉蝨之誘引效果

Table 1. Effectiveness of different height of yellow sticky traps on the trapping of *B. argentifolii*

Height	No. of adults (Mean±SD) <sup>1</sup>		
	1st time	2nd time	3rd time
High (170 cm)	12.25±3.30 a	9.25±3.86 a	6.25±1.71 a
Middle (100 cm)	20.50±5.97 a	24.75±5.85 a	28.00±4.32 b
Low (30 cm)	51.50±21.25 b	69.50±14.39 b	41.00±5.48 c

<sup>1</sup> Means within a column followed by same letters are not significantly different with Duncan's new multiple range test at protection level ( $p=0.05$ ).

粘板懸掛於不同高度，對銀葉粉蝨雌雄間之誘引力相同，其性比為0.77~0.85(表二)，雌雄二者於胡瓜田中的活動範圍，應無高度上之差異。此外，本省胡瓜田之地表常呈潮濕狀態，部份側蔓匍匐畦面，可能降低粘板之誘引效果。故學者指出，粘板平放於田間地面可獲致最佳誘引效果<sup>(10)</sup>，此法較不適用於本省之胡瓜田。

表二、不同高度黃色粘板誘引銀葉粉蝨之雌雄性比

Table 2. Sex ratio of *B. argentifolii* trapped by different height of yellow sticky traps

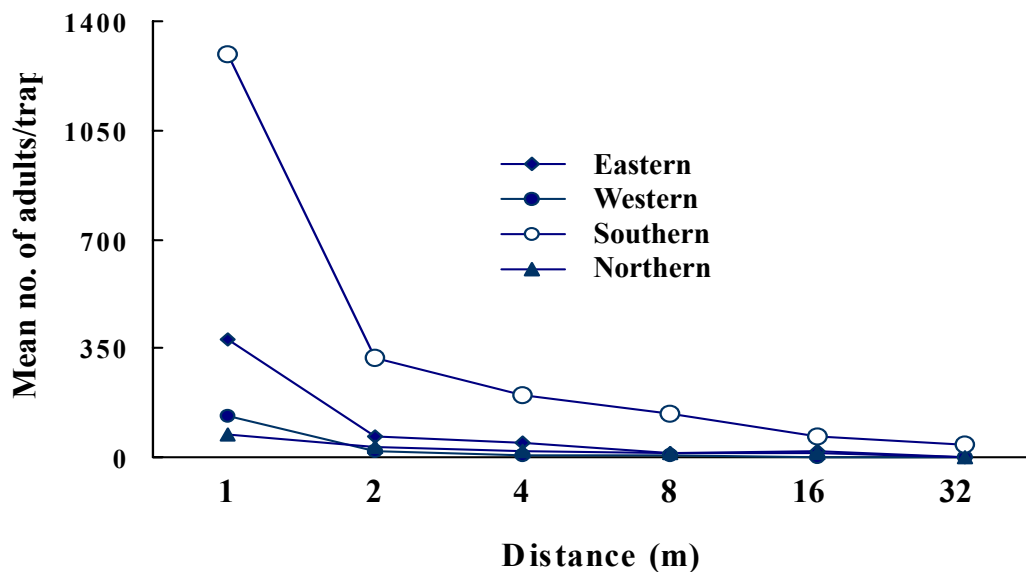
Height	Sex ratio ( $\frac{\text{♀}}{\text{♀} + \text{♂}}$ ) <sup>1</sup>		
	1st time	2nd time	3rd time
High (170 cm)	0.85±0.04 a	0.79±0.04 a	0.85±0.05 a
Middle (100 cm)	0.81±0.07 a	0.77±0.01 a	0.80±0.06 a
Low (30 cm)	0.84±0.04 a	0.80±0.05 a	0.79±0.10 a

<sup>1</sup> Same as Table 1.

### 黃色粘板誘引之有效距離

距蟲源不同距離之黃色粘板，對銀葉粉蝨之誘引力，於東、西、南、北四個方位，均以距離蟲源1m之粘板，所誘得之蟲數顯著高於其他距離者；分別為378.3隻/張(東)，130.3隻/張(西)，1291.0隻/張(南)，72.0隻/張(北)。四個方位的粘板距離蟲源愈遠，所誘得的成蟲數愈少；於16m處僅有18.3隻/張(東)，1.7隻/張(西)，68.3隻/張(南)，14.0隻/張(北)；至32m處時，僅東、南二向各誘得2.3隻/張及40.3隻/張，於西、北二向則為零(圖三)。

此項試驗進行之時間為1999年2月，為期3天的試驗期間，首日之風向為西北，平均及最大風速各為1.6m/sec及6.6m/sec；末2日均吹北風，平均風速1.6m/sec及3.8m/sec，最大風速分別為14.0m/sec及9.1m/sec(資料來源:台中區農業改良場氣象測候站)。緣此，南向之粘板所誘得蟲數顯著高於其他方位，而東、南二向於32m處仍可誘得2.3隻及40.3隻成蟲(圖三)。由於銀葉粉蝨體形細小，飛行時若遇稍強氣流將產生非自主性之方向偏移，亦可能受氣流牽引而增加或減少遷移之距離，此等可能性於本試驗中獲得證實；除此變因外，就本試驗結果，銀葉粉蝨受16m處粘板誘引之機率極低，至32m處已無成蟲被誘引(圖三)，據此推估，黃色粘板對銀葉粉蝨誘引之有效距離約在20m~30m之間。



圖三、不同距離粘板對銀葉粉蝨之誘引力。

Fig. 3. Effectiveness of yellow sticky traps on the trapping of *B. argentifolii* at different distance.

### 黃色粘板田間之置放密度

胡瓜試驗田處理畦每隔1m、2m、3m、4m及6m，懸掛黃色粘板所誘得之蟲數(92.8隻~107.8隻)，其間差異性不顯著(表三)( $p=0.05$ )。

本試驗結果，單張粘板間所誘得之成蟲數相同，並不因懸掛距離而有差異；但由此推斷，黃色粘板誘引銀葉粉蝨成蟲之總數，將與田間粘板置放密度呈正相關。又依前項試驗

之結果得知，黃色粘板距銀葉粉蝨蟲源1m處，有最佳之誘引效果(圖三)。綜觀上述，欲利用黃色粘板誘殺胡瓜田銀葉粉蝨之最適距離，建議每畦每隔1m懸掛一片，高度為粘板上緣距地面30cm，可獲致最佳之防治效果。若考慮生產成本，或僅以田間族群密度取樣偵測為目的時，則可適度增長懸掛距離，懸掛高度仍建議以接近地面為宜。

表三、不同密度之黃色粘板對銀葉粉蝨之誘引效果

Table 3. Effectiveness of *B. argentifolii* trapped by different density of yellow sticky traps

Distance between two trap	1 m	2 m	3 m	4 m	6 m
Adults trapped <sup>1</sup>	121.0±25.3 a	103.0±20.8 a	94.8±14.8 a	107.8±25.0 a	104.3±13.3 a

<sup>1</sup> Means within a row followed by same letters are not significantly different with Duncan's new multiple range test at protection level ( $p=0.05$ ).

本試驗測得黃色粘板對銀葉粉蝨之有效誘引距離為20m~30m之間(圖三)，此等結果可提供日後相關研究之參考，尤其在株高較矮的作物(甘藍、花椰菜、洋香瓜等)，進行粘板試驗時，各處理間之適當距離應加以考量，以避免互相干擾而影響試驗之準確性。胡瓜栽培之慣行農法，採每畦二行之種植方式，植株間距約為50cm，當主蔓及側蔓之瓜葉完全展開後，已不易由畦的一側透視至他側。為確保降低彼此干擾之可能性，故本試驗各處理畦間，均採二畦作為保護區隔，如此，各處理畦之間具有四行胡瓜植株屏障；且黃色粘板懸掛之高度，僅距地面30cm，就田間實際情形而言，在視覺上，各處理畦之間已幾乎完全隔離，因此各處理畦間之適當距離或有不足，但於本試驗中所造成之影響甚微。

## 誌 謝

本文承中興大學蘇宗宏教授審閱及農業試驗所王清玲博士提供諮詢。本場吳世偉先生、謝正雄先生協助試驗調查，謹此併致謝忱。

## 參考文獻

- 1.白桂芳、陳慶忠 1998 銀葉粉蝨在三種寄主植物上之生物特性 台中區農業改良場研究彙報58:33-42。
- 2.Bellows, T. S., T. M. Perring, R. J. Gill and D. H. Headrick. 1994. Description of a new species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 87: 195-206.
- 3.Berlinger, M. J. 1980. A yellow sticky trap for whitefly: *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaci* (Aleyrodidae). Entomol. Exp. Appl. 27:98-102.
- 4.Bethke, J. A., T. D. Paine and G. S. Nuessly. 1991. Comparative biology, morphometrics, and development of two populations of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on cotton and poinsettia. Ann. Entomol. Soc. Am. 84: 407-411.
- 5.Butler, G. D., Jr., T. J. Henneberry and W. D. Hutchison. 1986. Biology, sampling and population dynamics of *Bemisia tabaci*. Agri. Zool. Rev. 1:167-195.

6. Butler, G. D., Jr. and F. D. Wilson. 1984. Activity of adult whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) within plantings of different cotton strains and cultivars as determined by sticky-trap catches. *J. Econ. Entomol.* 77:1137-1140.
7. Costa, S., J. K. Brown and D. N. Byrne. 1991. Host plant selection by the whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius), (Hom., Aleyrodidae) under greenhouse conditions. *J. Appl. Entomol.* 112: 146-152.
8. Gerling, D. 1967. Bionomics of the whitefly-parasite complex associated with cotton in southern California (Homoptera: Aleyrodidae; Hymenoptera: Aphelinidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 60: 1306-1321.
9. Gerling, D. and A. R. Horowitz. 1984. Yellow traps for evaluating the population levels and dispersal patterns of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 77:753-759.
10. Horowitz, A. R. and D. Gerling. 1992. Seasonal variation of sex ratio in *Bemisia tabaci* on cotton in Israel. *Environ. Entomol.* 21: 556-559.
11. Melamed-Madjar, V., S. Cohen, S. Tam and D. Rosilio. 1979. Observations on populations of *Bemisia tabaci* Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae) on cotton adjacent to sunflower and potato in Israel. *Israel J. Entomol.* 13:71-78.
12. Mound, L. A. 1962. Studies on the olfaction and color sensitivity of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae). *Entomol. Exp. Appl.* 5:99-104.
13. Powell, D. A. and T. S. Bellows, Jr. 1992. Adult longevity, fertility and population growth rates for *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hom., Aleyrodidae) on two host plant. *J. Appl. Entomol.* 113: 68-78.
14. Prabhaker, N. D., D. L. Coudriet and D. E. Meyerdirk. 1985. Insecticide resistance in the sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *J. Econ. Entomol.* 78: 748-752.
15. Sivasupramaniam, S., S. Johnson, T. F. Watson, A. A. Osman and R. Jassim. 1997. A glass-vial technique for monitoring tolerance of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) to selected insecticides in Arizona. *J. Econ. Entomol.* 90: 66-74.
16. Tsai, J. H. and K. Wang. 1996. Development and reproduction of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on five host plants. *Environ. Entomol.* 25: 810-816.
17. Vetten, H. J. and D. J. Allen. 1983. Effects of environment and host on vector biology and incidence of two whitefly-spread diseases of legumes in Nigeria. *Ann. Appl. Bio.* 102:219-227.
18. Wang, K. and J. H. Tsai. 1996. Temperature effect on development and reproduction of silverleaf whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 89: 375-384.
19. Youngman, R. R., N. C. Toscano, V. P. Jones, K. Kido and E. T. Natwick. 1986. Correlations of seasonal trap counts of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in Southeastern California. *J. Econ. Entomol.* 79:67-70.

# Attractiveness of Yellow Sticky Traps for the Silverleaf Whitefly *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on Cucumber<sup>1</sup>

Kuei-Fang Pai, Ching-Chung Chen and Yu-Sha Wang<sup>2</sup>

## ABSTRACT

Three color sticky traps (yellow, blue, and green) were used to evaluate the attractiveness for *B. argentifolii* adults in a cucumber field. The yellow sticky traps caught more adults than others, and the adults caught by three shape sticky traps (cylindrical, upward horizontal, and downward horizontal) are not significantly different. The yellow sticky traps caught more adults when placed 30cm above ground than when placed 100cm and 170cm, the number of adults were 54.0/trap, 24.4/trap and 9.3/trap, respectively. The yellow sticky traps with the highest attractiveness were placed 1m than placed 2m, 4m, 8m, 16m, and 32m from *B. argentifolii* source. We suggested that the yellow sticky traps did not show attractant effect on *B. argentifolii* from 20~30m away. The yellow sticky traps used cylindrical suspend on each cucumber planting row at 1m, 2m, 3m, 4m or 8m intervals, the number of adults trapped in each treatment are not significantly different (92.8/trap~107.8/trap). The sex ratio (female/male+female) of *B. argentifolii* female in cucumber field were 0.81. Attractiveness of sticky traps when different color or height above ground were not different between males and females.

**Key words:** *Bemisia argentifolii*, yellow sticky, attractiveness, cucumber.

---

<sup>1</sup> Contribution No. 0474 from Taichung DAIS.

<sup>2</sup> Assistant Entomologist, Head and Technician of Crop Environmental Division of Taichung DAIS, respectively.