

تاثیر چند روش کنترل سفید بالک (*Bemisia tabaci* (Hem.: Aleyrodidae) در خزانه گوجه فرنگی در استان بوشهر

محمد تقی فصیحی*، زینت احمدزاده^۲، نرجس خاتون کازرانی^۳

۱- بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی بوشهر، بوشهر، ایران

۲- اداره حفظ نباتات، مدیریت جهاد کشاورزی تنگستان، بوشهر، ایران

۳- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی بوشهر، بوشهر، ایران

چکیده

سفید بالک (*Bemisia tabaci* (Genn.) یکی از مهم ترین آفات گوجه فرنگی در استان بوشهر می باشد که علاوه بر تغذیه از شیر گیاهی، باعث انتقال بیماری های ویروسی گوجه فرنگی می شود. این پژوهش به منظور کنترل این آفت در خزانه گوجه فرنگی با ۵ تیمار و ۳ تکرار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر انجام شد. تیمارها شامل: استفاده از تله زرد چسبنده، پوشش آلومینیومی روی سطح زمین، پوشش پارچه توری ۵۰ مش روی کرتها، محلول پاشی با روغن امولسیون شونده (۱ درصد)، حشره کش ایمیداکلوپراید (۰/۸ ml/l) و تیمار شاهد بودند. در پایان دوره خزانه و قبل از انتقال نشاء به زمین اصلی نمونه برداری از تیمارها انجام گرفت. برای این کار ۵ بوته به طور تصادفی از هر کرت انتخاب و از هر بوته ۳ برگچه برداشت شد. نمونه ها در آزمایشگاه در زیر بینوکولر بررسی و تعداد پوره های موجود در هر برگچه شمارش و ثبت گردید. داده ها با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن با هم مقایسه شدند. نتایج نشان داد که پوشش پارچه توری کرت ها کمترین تعداد پوره را داشت و پوشش آلومینیومی پشته ها، تله زرد چسبنده، محلول پاشی با روغن و حشره کش ایمیداکلو پراید در یک گروه قرار گرفتند. همه تیمارها با شاهد اختلاف معنی داری نشان دادند.

واژه های کلیدی: سفیدبالک، تله زرد چسبنده، پوشش آلومینیومی، پوشش پارچه ای، روغن، ایمیداکلوپراید، خزانه گوجه فرنگی

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: fassihi47@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۳/۰۸، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۳/۰۳

مقدمه

گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* M.) به دلیل سطح زیرکشت زیاد^۱ و تولید خارج از فصل آن، از مهم‌ترین محصولات سبزی و صیفی در استان بوشهر می‌باشد. آفات زیادی از جمله (*Bemisia tabaci*(Genn.) (Hem., Aleurodidae) به گوجه‌فرنگی در استان بوشهر حمله می‌کنند و باعث کاهش محسوس عملکرد این محصول می‌شوند (Fassihi, 2009). این آفت از طریق مکیدن شیره گیاهی، ترشح عسلک و انتقال ویروس خسارت می‌زند. یکی از ویروس‌هایی که *B. tabaci* منتقل می‌کند، ویروس عامل بیماری پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی (TYLCV)^۲ است که باعث ایجاد خسارت گسترده در مزارع گوجه‌فرنگی دنیا می‌گردد (Czonnek et al., 1990). ماهیت ویروسی بیماری پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی و ارتباط آن با *B. tabaci* برای اولین بار در فلسطین اشغالی (اسرائیل) توصیف و گزارش شده است (Cohen & Harpaz, 1964). این بیماری برای اولین بار در ایران توسط حاجی مرادی و همکاران از مزارع گوجه‌فرنگی استان‌های جنوبی گزارش شد (Bananej et al., 2009). آلودگی مزارع گوجه‌فرنگی به ویروس TYLCV در سایر نقاط کشور نیز به اثبات رسیده است (Bananej et al., 2009). پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی مهم‌ترین بیماری ویروسی گوجه‌فرنگی در استان بوشهر می‌باشد (Sharzeii et al., 2014). علایم قابل مشاهده این بیماری شامل پیچیدگی، زردی و کاهش سطح برگچه‌های گوجه‌فرنگی به همراه عقیم شدن گل‌ها می‌باشد. هنگامی که نشاءهای گوجه‌فرنگی به این ویروس آلوده شوند ۱۰۰ درصد خسارت ایجاد می‌شود (Dalat, 2005). در هند، آلودگی به عسلک پنبه (*B. tabaci*) که عامل اصلی انتقال این ویروس در مزارع گوجه‌فرنگی می‌باشد، کاهش عملکردی تا ۸۰٪ را در پی داشت (Verma et al., 1975).

برای مبارزه با *B. tabaci*، استفاده از حشره‌کش ایمیداکلوپرید توصیه شده است (El-Sayed, 2013; Ahmadzadeh & Hatami, 2003). استفاده از روغن‌ها به تنهایی (Valizadegan & Purmirza, 2000) و یا مخلوط با حشره‌کش‌ها (Sharaf & Allawi, 1981) جمعیت این آفت را کاهش داده است.

به علاوه در خصوص استفاده از تله‌های چسبنده و یا رنگی برای کنترل سفیدبالک‌ها گزارش‌های متعددی وجود دارد

(Pinoggi et al., 1980; Grill, 1979; Valizadegan & Pourmirza, 2000a). تله‌های

زرد چسبنده به تنهایی می‌تواند محصول گوجه‌فرنگی را از خطر سفیدبالک‌ها حفظ کند به شرط

^۱ آمارنامه کشاورزی، جلد اول، سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷

^۲ Tomato Yellow Leaf Curl Virus

این که در زمان اولین علائم ظهور و استقرار حشرات کامل آفت استفاده شوند) Nucifora et al., 1983).

همچنین کاربرد پوشش پلاستیکی (Berlinger et al., 1983) و آلومینیومی (Cizinsky et al., 1995) باعث کاهش الودگی به *B. tabaci* و تاخیر در پیشرفت علائم ویروس و در نتیجه افزایش عملکرد شد. با توجه به اهمیت زیاد این آفت در منطقه پیدا کردن راهکاری مناسب برای مبارزه با آن به ویژه در خزانه ضروری بنظر می رسد.

مواد و روش ها

۱- طرح آزمایشی

این آزمایش ها در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار و ۶ تیمار انجام گرفت. تیمارها عبارت بودند از: کارت زرد چسبیده از جنس فایبرگلاس ۱ عدد به ابعاد ۳۰ * ۴۰ سانتیمتر، پوشش آلومینیومی روی پشته و خاک اطراف کرت به عرض ۳۰ سانتی متر، پوشش پارچه توری ۵۰ مش روی کرت گیاه میزبان، محلول پاشی با روغن امولسیون شونده (۱ درصد)، محلول پاشی با حشره کش ایمیداکلوپرید (۰/۸ ml/l) و تیمار شاهد (بدون مبارزه). کارت های زرد به فاصله ۵ سانتیمتر بالاتر از اندام هوایی گیاه گوجه فرنگی در وسط کرت با استفاده از یک پایه فلزی به طور عمودی نصب شده بود. هر دو طرف کارت آغشته به چسب شد. این کارت ها مورد بررسی قرار گرفته و در صورت نیاز تعویض می شد. پوشش پارچه ای با استفاده از دو عدد میله فلزی نازک که به صورت کمانی روی کرت ها را پوشانده بود، نصب گردید به طوری که نیم متر از وسط کرت بالاتر قرار می گرفت.

۲- اجرای طرح

این پژوهش در خزانه و روی گیاه گوجه فرنگی رقم کالچی در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر واقع در برازجان انجام شد. اندازه کرت ها یک متر مربع، فاصله تیمارها ۲ متر و فاصله تکرارها ۳ متر بودند. عملیات کاشت و داشت (کوددهی، آبیاری، نحوه کشت، وجین و غیره) به طور یکسان در تیمارها و تکرارها اعمال شد. تیمارهای تله زرد چسبیده، پوشش آلومینیومی و پوشش پارچه توری، در موقعی که گیاه در مرحله ۴-۵ برگی بود، انجام شد و تیمارهای محلول پاشی با روغن و حشره کش ایمیداکلوپرید به محض مشاهده آفت در یک نوبت با استفاده از سم پاش پستی انجام گرفت (Ahmadzadeh & El-Sayed, 2013; Hatami, 2003).

۳- نمونه‌برداری و تجزیه و تحلیل

در پایان دوره خزان و قبل از انتقال نشاء به زمین اصلی نمونه‌برداری از تیمارها انجام گرفت. برای این کار ۵ بوته به‌طور تصادفی از هر کرت انتخاب و ۳ برگچه از هر بوته برداشت کرده و جداگانه داخل پاکت گذاشته و نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه‌ها در زیر بینوکولر بررسی و تعداد پوره‌های موجود در هر برگچه شمارش و ثبت شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه قرار گرفت. قبل از آنالیز داده‌ها آزمون نرمال بودن داده‌ها انجام شد. برای این کار از روش Shapiro-Wilk در نرم افزار SPSS و از تبدیل $\sqrt{x+1}$ استفاده شد. بعد از این تبدیل داده نرمال شدند. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

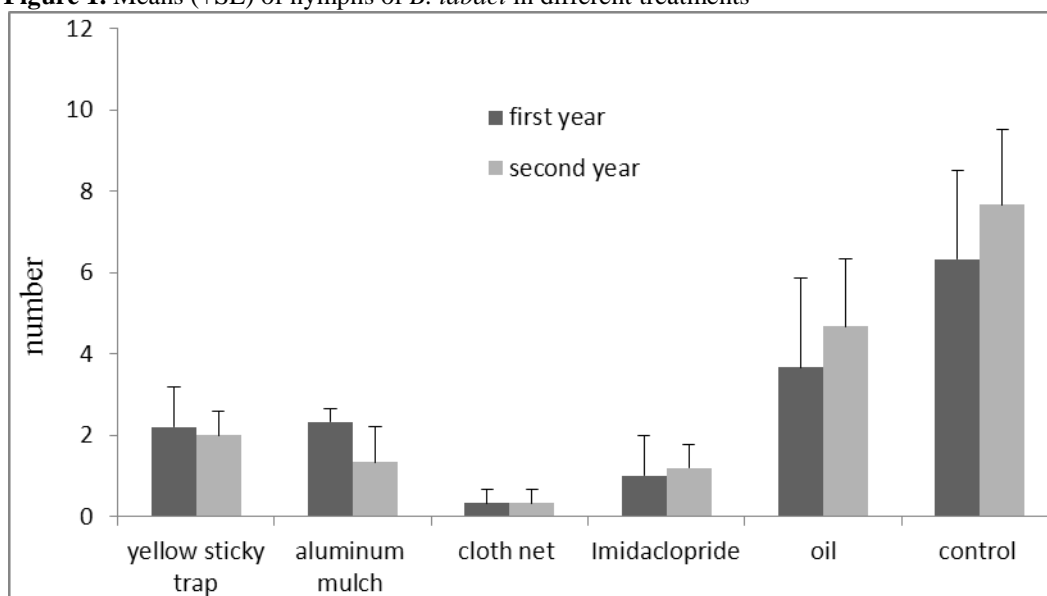
علاوه بر این به‌منظور تعیین وضعیت آلودگی به ویروس TYLCV، در پایان دوره خزان کرت‌ها تنک شده و به گیاه میزبان تا ۲ ماه دیگر اجازه رشد داده شد تا علائم آلودگی احتمالی به ویروس در تیمارهای مختلف بهتر نمایان شود.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها در سال اول آزمایش نشان داد که تیمارها اختلاف معنی‌داری با هم دارند ($F = 4.46; df = 5, 10; p = 0.0157$). بیش‌ترین تعداد پوره‌های *B. tabaci* در تیمار شاهد مشاهده شد (میانگین: $1/856 \pm 6/33$) و کم‌ترین تعداد پوره‌های این آفت مربوط به تیمار پوشش پارچه‌ای با میانگین $0/577 \pm 0/33$ بود که اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشت. میانگین تعداد پوره‌های *B. tabaci* در تیمار تله زرد چسبنده، پوشش آلومینیومی پشته‌ها، محلول پاشی کرت‌ها با حشره‌کش ایمیداکلوپرید و روغن به‌ترتیب $2/00 \pm 0/577$ ، $2/33 \pm 0/882$ و $1/00 \pm 0/577$ و $3/67 \pm 1/667$ بود (شکل ۱).

در سال دوم آزمایش نیز تیمارها اختلاف معنی‌داری باهم داشتند ($F = 4.82; df = 5, 10; p = 0.0120$). در این سال نیز تیمار پوشش پارچه‌ای کم‌ترین تعداد پوره‌های این آفت را داشت ($0/33 \pm 0/577$).

تجزیه مرکب دو ساله نشان داد که تیمارها در سطح احتمال ۱٪ با هم اختلاف معنی‌داری دارند ($F = 0.6272; df = 1, 5, 20; p = 0.0120$) و اثر تیمار در سال معنی‌دار نشد ($F = 0.6272; df = 1, 5, 20$). بنابراین نتایج گرفته شده در دو سال با هم اختلاف معنی‌داری نداشته و از پایداری لازم برخوردار هستند.

شکل ۱- میانگین (+SE) پوره‌های *B. tabaci* در تیمارهای مختلفFigure 1. Means (+SE) of nymphs of *B. tabaci* in different treatments

کمترین تعداد پوره‌های *B. tabaci* در تیمار پوشش پارچه‌ای روی کرت‌های خزانه گوجه‌فرنگی مشاهده شد (شکل ۱). پارچه توری ضد حشره مانع عبور حشرات از جمله سفید بالک‌ها شده و به عنوان اولین خط دفاعی بر علیه حشره *B. tabaci* عمل می‌کند (Bananej et al., 2009). Govin Dappa et al. (2002) نیز در بنگلور هندوستان با به کارگیری مانع توری به ارتفاع ۱/۵ متر در مزارع گوجه‌فرنگی جمعیت *B. tabaci* را به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش دادند. علی‌رغم تاثیر بسیار خوب این تیمار در کاهش میزان آلودگی نشاءها به این حشره، افزایش رطوبت و دما در زیر پوشش و احتمال شیوع بیماری‌های قارچی از معایب آن است (Bananej et al., 2009). همچنین این پوشش باعث زود رسی نشاء گوجه‌فرنگی گردید به طوری که نشاءها زودتر از سایر تیمارها آماده انتقال به زمین اصلی شدند. از طرف دیگر این تیمار (پوشش پارچه‌ای کرت‌ها) علاوه بر این که مانع ورود سفید بالک‌ها و سایر آفات حشره‌ای می‌گردد، کرت‌های خزانه را از حمله گنجشک محافظت می‌کند (فصیحی، منتشر نشده).

حشره‌کش ایمیداکلوپرید یکی از حشره‌کش‌های مؤثر بر سفیدبالک‌ها می‌باشد (El-Sayed, 2013; Ahmadzadeh & Hatami, 2003). در این بررسی نیز با اختلاف معنی‌داری از شاهد جمعیت سفیدبالک را کاهش داد ($p \leq 5\%$). هم‌چنین Sankarappa et al.

(2002) در بنگلور هندوستان با محلول پاشی اندام‌های هوایی گوجه فرنگی با این حشره‌کش کاهش جمعیت *B. tabaci* و متعاقب آن کاهش بیماری ویروسی ToLCV را مشاهده کردند. روغن نیز در دو سال اجرای طرح تاثیر معنی‌داری بر جمعیت سفیدبالک داشت ($p \leq 5\%$). روغن روی پوره‌ها و شفیره‌های آفت لایه‌ای تشکیل داده و از تنفس آنها جلوگیری می‌کند و هم چنین باعث دور کردن حشره کامل سفیدبالک از گیاه میزبان می‌شود (Zhang et al., 2004). روغن به دلیل ارزانی آن نسبت به سموم حشره‌کش، ناچیز بودن اثرات سوء زیست محیطی، کم ضرر و در مواردی بی ضرر بودن آن برای دشمنان طبیعی سفیدبالک‌ها در مدیریت کنترل سفیدبالک‌ها قابل استفاده می‌باشد (Valizadegan & Pourmirza, 2000b; Ashtari et al., 2002).

پوشش آلومینیومی باعث اختلال در رفتار میزبان‌یابی سفیدبالک‌ها می‌شود (Stansly, 2001). در این آزمایش نیز پوشش اطراف کرت‌های خزانه گوجه فرنگی با فویل آلومینیومی با اختلاف معنی‌داری ($p \leq 5\%$) جمعیت سفیدبالک را نسبت به شاهد کاهش داد. این پوشش با تیمارهای محلول پاشی با سم ایمیداکلوپرید، روغن و کارت‌های زرد چسبنده در یک گروه قرار گرفت. (Cizinsky et al., 1995) در یک بررسی برای تعیین تاثیر ۶ نوع مالچ رنگی، نشان دادند که تعداد اندکی از جمعیت سفیدبالک‌ها روی تیمارهای با مالچ‌های نارنجی و آلومینیومی حضور داشتند که باعث تاخیر در پیشرفت علائم ویروس و در نتیجه افزایش عملکرد شد. بنا بر این استفاده از پوشش آلومینیومی در خزانه گوجه فرنگی قابل توصیه است. استفاده از این پوشش در زمین اصلی گوجه فرنگی در مراحل اولیه سیکل زراعی گیاه، قبل از آن که این پوشش توسط اندام‌های هوایی گیاه پوشانده شود، بیشترین تاثیر را در کاهش جمعیت *B. tabaci* دارد (Stansly, 2001). اما قطرات آب آبیاری، باران و گرد و خاک انعکاس نور توسط این پوشش را کاهش می‌دهد.

کارت زرد چسبنده نیز جمعیت سفیدبالک را نسبت به شاهد ($p \leq 5\%$) کاهش داد. مقایسه تیمارها نشان داد که این تیمار با سایر تیمارها به جز پوشش پارچه‌ای در کاهش جمعیت آفت برابر بوده و در یک گروه قرار گرفتند. این کارت‌ها برای ردیابی و دیده‌بانی این حشرات نیز به گرفته می‌شوند (Chu & Hennebery, 1998). به کارگیری این کارت‌ها در خزانه (هوای آزاد) دارای مشکلاتی از جمله تعویض کارت‌ها به علت خشک شدن چسب‌ها به وسیله باد و ریزگردها می‌باشد. (Chu & Hennebery, 1998) برای برطرف کردن این مشکلات تله‌ای قابل شستشو، چندبار مصرف و ارزان طراحی کردند که از این نوع تله‌ها می‌توان استفاده کرد. استفاده از این کارت‌ها در گلخانه‌ها برای کنترل سفیدبالک‌ها توصیه شده است. Grill (1979) در آزمایشی با استفاده از ۱۶ پانل پلاستیکی زرد رنگ در اندازه 1×0.4 متر که با صمغ اسپری شده بود، نشان داد که سفیدبالک‌ها به نحو مطلوبی کنترل شدند به طوری که

گلخانه گوجه‌فرنگی تا ۴ ماه بعد عاری از وجود آفت بود در حالی که گلخانه‌های مجاور در طول این مدت نیازمند ۱۴ بار سمپاشی بودند. در بررسی دیگری ۱۰ روز بعد از کار گذاشتن تله‌های زرد چسبنده، سفیدبالک‌ها به شدت به سمت آن جلب شده و گلخانه تا یک سال بعد هم از حمله آفت در امان ماند (Pinoggi *et al.*, 1980). به عقیده Nucifora *et al.* (1983)، تله‌های زرد چسبنده به تنهایی می‌تواند محصول گوجه‌فرنگی را از خطر سفیدبالک‌ها حفظ کند به شرط این‌که در زمان اولین علائم ظهور و استقرار حشرات کامل آفت استفاده شوند.

علایم آلودگی به ویروس TYLCV در گیاهان گوجه‌فرنگی که در محل خزانه اجازه رشد به آن‌ها داده شده‌بود، در هیچ یک از تیمارها مشاهده نشد. البته این عدم آلودگی را می‌توان به پایین بودن جمعیت سفیدبالک در محل اجرای طرح نسبت داد. مطالعات مزرعه‌ای Cizinsky *et al.* (1995) در فلوریدا این موضوع را نشان می‌دهد. این پژوهشگران تاثیر پوشش‌های انعکاسی و رنگی بر عملکرد میوه گوجه‌فرنگی و سفیدبالک را بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که در آلودگی پایین سفیدبالک، عملکرد گوجه‌فرنگی در تمام تیمارها یکسان بوده و لی در آلودگی بالا تفاوت معنی‌داری در توسعه علایم بیماری ویروسی و عملکرد گوجه‌فرنگی در بین تیمارها وجود داشت.

منابع

- Ahmadzadeh, Z. & Hatami, B. 2003. Comparison of the effect of three insecticides and release of green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Steph.), against nymphal stages of greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* West. *Juornal of Science and Technology Agricultural and Natural Resources*. (3): 224-234 (in Persian with English abstract)
- Ashtari, S., Pourmirza A. A. & Safar Ailzadeh M. H. 2002. Studies on the susceptibility of the different developmental stages of *Bemisia tabaci* (Genn) to Pyriproxyfen and Citowett oil. *Proseedings of the 15th Iranian Plant Protection Congeress, 7-11 Sept. 2002, Razi University of Kermanshah, Kermanshah, IRAN*, p.37.
- Bananej, K., Rivandi, A. & Azad-Var. R. 2009. Study on Control methods of *Tomato yellow leaf curl virus* in the main regions of tomato cultivation in Iran. *Iranian Research Institute of Plant Protection (IRIPP)*, report project of number 100-11-76-144, 22pp.
- Berlinger, M.J. & Golberg, A. M., Dahan. R. & Cohen. S. 1983. Use of plastic covering to prevent the spread of TYLCV in greenhouse. *Hassadeh*. 63(9): 1862-65.
- Chu C_Chi & Henneberry T. J. 1998. Development of new whitefly trap. *The journal of cotton science*. 2: 104-109. Available: <http://journal.cotton.org/>. Accessed 24 August, 2007
- Cizinsky, A.A., Schuster, D. J. & Dring, J.D. 1995. Colour mulches influence yield and insect pest population in tomatoes. *Journal of the American Society of Horticultural Science*, 120(5): 778-84.

- Czosnek, H., Navot, N. & Laterrot, H. 1990. Geographical distribution of *Tomato yellow leaf curl virus*. A first survey using a special DNA probe. *Phytopathologia Mediterranea*, 29: 1-6.
- Dalate, H. 2005. *Study of the pathosystem Begomovirus/ Bemisia/ Tomato on the South West Islands of Indian Ocean*. Ph D. thesis Wageningen University, Wageningen the Netherlands.
- El-Sayed, W. 2013. Field evaluation of plant extracts and certain insecticides against *Bemisia tabaci* (Gennaius) on tomato plants and *Myzus persicae* (Sulzer) on pepper plants. *Journal of Applied Science Research*, 9(3): 2372-2377.
- Fassihi, M. T. 2009. The pest of agricultural productions in Bushehr province. *Kavosh Jonoub*, 10: 73-78. (in Persian with English abstract)
- Govindappa M. R., Muniyappa V. & Colvin J. Management of whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) and tomato leaf curl virus disease. Available From URL: <http://www.mensacomp.com/tomato/paperabstract5.doc/>. Accessed 24 august, 2007
- Grill, D. 1979. Crop protection: colours against some greenhouse pest. *Horticulture Francaise*, (103): 27-28.
- Martin N. A. 1999. How to avoid whitefly and control them: the principles. *Croop & Food Research*, Broadsheet No. 93:1-8.
- Martin, N.A. & Workman, P.J. 1999. A procedure for comparing the effecacy of insecticides for greenhouse whitefly control. *Proceeding of the 52th NZ Plant Protection Conference*, pp.56-59.
- Nucifora, A., Vacante, V. & Firullo, V. 1983. Advance in integrated control in Sicily. *Bulletin DILB/SROP*, 6(3): 25-36.
- Pinoggi, G., Brussino, G. & Searamozzino, P. L. 1980. The control of *Trialeurodes vaporariorum* in greenhouse with colour traps. *Informator Agrario*, 36(23): 10951-53.
- Shankarappa, K.S., KiranKumar M., Rangaswamy K.T. & Muniyappa V. (2003) Imidacloprid for management of whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) and tomato leaf curl virus. *Indian Pathology*, 56:338.
- Sharaf, N.S. & Allawi, T.F. 1981. Control of *Bemisia tabaci* a vector of TYLCV disease in Jordan. *Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 88(2/3): 123-131.
- Stansly, P. A. 2001. Cultural control of the whitefly/ Geminiviruses complex in Tomato. *UF/IFAS*. Available from URL: www.imok.ufl.edu/entlab/pres/whietfly/index.htm/. Accessed 24 august, 2007
- Valizadegan O. & Pourmirza. A. A. 2000a. Effectiveness of diferent light on the attraction of *Bemisia tabaci* G. adults. *Proseedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 Sept.2000, Isfahan University of Technology, Isfahan, IRAN*, p:34.
- Valizadegan O. & Pourmirza. A. A. 2000b. Efficacy of Citowet oil on the control of *Bemisia tabaci* G. *Proseedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 Sept.2000, Isfahan University of Technology, Isfahan, IRAN*, p.35.
- Verma, H.N., Srirastava, K. M., Mathur, A. K. 1975. A whitfly transmitted yellow mosaic virus disease of tomato from India. *Plant Disease Reporter*, 59(6): 491-98.
- Wintermantel, W. M. 2004. Emergence of greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) transmitted criniviruses as threats to vegetable and fruit production in

north America. *APSnet, Feature Story*. Available from URL: www.pw.ars.usda.gov. Accessed 24 august, 2007

Zhang W., McAuslane H. J., & Schuster D. J., 2004. Repellency of ginger oil to *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. *Journal of Economic Entomology*, 97(4):1310-1318