

مقایسه‌ی کارآیی نوع، رنگ و ارتفاع تله در شکار شب‌پره‌ی مینوز گوجه‌فرنگی *Tuta absoluta* (Meyrick) در منطقه‌ی ارومیه

محمد جعفرلو^{۱*}، نعیم عظیمی^۲ و مجتبی محمد دوستار شرف^۲

۱- مربی پژوهش، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، ایران

*مسئول مکاتبات: e-mail: m.jafarlou@areo.ir

۲- دانش‌جویان گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۱۳، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۵/۱۵

چکیده

شب‌پره‌ی مینوز گوجه‌فرنگی (*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae) از آفات خطرناک گوجه‌فرنگی در شرایط مزرعه و گل‌خانه می‌باشد. این آفت در سال‌های اخیر در مناطق مختلف ایران شایع شده و خسارات جبران‌ناپذیری را به محصول وارد می‌سازد. روش‌های مختلفی برای کنترل این آفت در دنیا توصیه شده است، ولی با توجه به تازه بودن حضور آن در کشور، بررسی این روش‌ها در شرایط مختلف کلیمایی ضرورت دارد. یکی از این روش‌های کنترل، استفاده از تله‌های فرومونی با هدف شکار انبوه آفت است. در این تحقیق، کارآیی دو نوع تله (دلتا و تشت‌آب) با سه رنگ مختلف (زرد، سفید و سبز) در دو ارتفاع (۵/۰ و ۱ متر از سطح زمین)، در چهار مزرعه‌ی مختلف شهرستان ارومیه باهم مقایسه شد. تله‌ها مصادف با ظهور حشرات کامل آفت در مزرعه نصب و افراد نر شکار شده در هر تله به‌صورت هفتگی شمارش گردیدند. نتایج نشان داد که رنگ تله در میزان جلب این آفت بی‌تأثیر بود و بیشترین میزان شکار مربوط به تله‌ی تشت‌آب با میانگین ۱۶۱/۰۷ حشره به‌ازای هر تله در هفت نوبت نمونه‌برداری به‌مدت ۵۰ روز بود. همچنین اختلاف بین دو ارتفاع نصب تله، در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود و بیشترین شکار در ارتفاع نیم متری با ۱۲۳/۳۴ حشره در همان بازه مشاهده شد.

واژگان کلیدی: شب‌پره‌ی مینوز گوجه‌فرنگی، تله‌ی دلتا، تله‌ی تشتی، ارتفاع، ارومیه.

مقدمه

قرار داشت. از اوایل دهه‌ی ۱۹۶۰ به‌دلیل کشت فراوان گوجه‌فرنگی و مبادلات وسیع بین‌المللی میوه‌ی گوجه‌فرنگی، به‌سرعت در اغلب کشورهای اروپا، آمریکا و آفریقا گسترش یافت و به‌عنوان یک آفت کلیدی مطرح شد (Bolem and Esther 2011). شب‌پره‌ی مینوز گوجه‌فرنگی در ایران نخستین بار از آذربایجان غربی در سال ۱۳۸۹ گزارش گردید. این آفت تا آن زمان یک آفت قرنطینه‌ای محسوب می‌شد. بلافاصله پس از کشف حضور آن در کشور، اقدامات لازم از جمله اعلان مقررات قرنطینه‌ی داخلی به‌منظور جلوگیری از گسترش آن در سایر نقاط کشور انجام پذیرفت. با این وجود،

گیاه گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* Mill) یکی از محصولات مهم کشاورزی در دنیاست که توسط آفات و بیماری‌های مختلفی تهدید می‌شود. یکی از این آفات مهم که امروزه به‌عنوان یک مشکل جدی در سراسر دنیا و ایران مطرح شده است، شب‌پره‌ی مینوز گوجه‌فرنگی *Tuta absoluta* (Meyrick) از خانواده‌ی Gelechiidae می‌باشد. این آفت نخستین بار از منطقه‌ی آند آمریکای جنوبی (پرو، بولیوی و شیلی) گزارش شد و در سال ۱۹۱۷ تعیین نام گردید، تا سال ۱۹۶۰ محدود به این مناطق بود و در گم‌نامی

جعفرلو و همکاران - مقایسه‌ی کارایی نوع، رنگ و ارتفاع تله در ...

با توجه به این‌که شکار انبوه^۲ این آفت، در مدیریت تلفیقی آن از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است، لذا به‌منظور دستیابی به تأثیر نوع، ارتفاع نصب و رنگ تله در افزایش کارایی این شیوه‌ی کنترلی در شرایط کشور، آزمایشی طراحی و در مزارع گوجه‌فرنگی شهرستان ارومیه اجرا شد تا از نتایج آن بتوان در برنامه‌ی نمونه‌برداری و اجرای مدیریت تلفیقی آفت بهره برد.

مواد و روش‌ها

این بررسی در سال ۱۳۹۱ در چهار مزرعه‌ی گوجه‌فرنگی شهرستان ارومیه انجام گرفت (جدول ۱). مساحت هرکدام از مزارع منتخب یک هکتار بود و ارقام کشت شده در آن‌ها Super Luna d.p. و Super chief بودند. آماده‌سازی مزارع، نشاکاری و داشت طبق عرف منطقه انجام گرفت.

در این تحقیق تله‌ی تشتی و تله‌ی چسبنده‌ی دلتا مورد استفاده قرار گرفت، زیرا از کارایی بالاتری برخوردارند (Bahia *et al.* 2011). به‌منظور مطالعه‌ی تأثیر رنگ تله‌ها، از رنگ‌های سبز، سفید و زرد استفاده شد (شکل ۱). همچنین برای بررسی تأثیر ارتفاع تله، تله‌های مورد استفاده در دو ارتفاع ۵/۰ (سطح فوقانی بوته) و یک متر مستقر شدند. تله‌های تشتی با شعاع ۲۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۷ سانتی‌متر، با گنجایش حدود ۲۴ لیتر و از جنس پلاستیک بودند. جلب‌کننده‌ی فرومونی نیز توسط نگه‌دارنده‌های سیمی در بالای لگن و در مرکز آن قرار داده شد (شکل ۱). در این تله‌ها از ۱۲ لیتر آب و مایع ظرف‌شویی استفاده شد تا از فرار حشرات به‌دام افتاده جلوگیری شود. آب تله‌ها به‌طور مرتب هر روز مورد بازدید قرار گرفت تا میزان تبخیر شده با افزودن آب به سطح قبلی برسد. تله‌های دلتا در اندازه‌ی ۲۸×۲۰ و ارتفاع ۱۱ سانتی‌متر تهیه گردیدند و در کف تله از کارت چسب‌دار استفاده شد. کپسول فرومون در وسط تله قرار داشت. کارت چسب‌دار تله‌های دلتا مورد بازدید هفتگی قرار گرفت و در صورت نیاز، پس از شمارش شکار و یادداشت

اقدامات کنترلی و مقررات قرنطینه‌ای در گسترش آفت در کشور مؤثر نیفتاد، به‌طوری‌که در حال حاضر، در ۲۴ استان کشور آلودگی به این آفت مشاهده و گزارش شده است (Baniameri and Cheraghian 2011). این حشره به‌صورت درون‌خواری (مینوز) از بافت‌های مختلف میزبان خود مانند برگ، ساقه و میوه تغذیه نموده، خسارات جبران‌ناپذیری را به محصول هم در مزرعه و هم در گل‌خانه از مرحله‌ی نشاء تا هنگام برداشت وارد می‌کند. تغذیه‌ی این حشره علاوه بر گیاه گوجه‌فرنگی، از روی سایر گیاهان متعلق به تیره‌ی Solanaceae و نیز گیاهان متعلق به تیره‌ی Fabaceae گزارش شده است (Lietti *et al.* 2005). گزارش‌های متعدد مربوط به مقاومت این آفت به انواع حشره‌کش‌ها باعث شده متخصصین به‌دنبال سایر راه‌کارهای کنترلی از جمله روش‌های کنترل بیولوژیک، زراعی (تناوب و ...) و روش اختلال در جفت‌یابی^۱ باشند (Farrokhi *et al.* 2011). با این وجود، در حال حاضر در کشورهای اروپایی و آمریکای جنوبی کاربرد آفت‌کش‌های شیمیایی اصلی‌ترین روش کنترل شب‌پره‌ی مینوز گوجه‌فرنگی می‌باشد (Filho *et al.* 2000).

استفاده از تله‌های مختلف حاوی فرومون جنسی این آفت از روش‌هایی است که به‌دلیل عدم وجود اثرات سوء زیست‌محیطی، مورد توجه متخصصین قرار دارد. این روش بیشتر برای ردیابی آفت کاربرد دارد. ولی در کنار انواع دیگر تله‌ها می‌تواند برای کاهش جمعیت آن نیز مورد استفاده قرار گیرد (Sirigireddy *et al.* 2011). این تله‌ها با شکار افراد نر سبب نامتعادل شدن نسبت جنسی، کاهش شانس جفت‌گیری و تقلیل جمعیت آفت می‌شود. در زمینه‌ی تعداد و نوع تله‌ی نصب شده در شرایط مزرعه و گل‌خانه تحقیقات وسیعی به‌عمل آمده است. نتایج این بررسی‌ها نشان می‌دهد که کارایی این روش در شرایط گل‌خانه بیشتر از مزرعه است (Mohamed Bolkmans 2009; Alasady *et al.* 2011; Bolem and Esther 2011, and Siam 2011).

۲- Mass trapping

۱- Mating disruption

بین ارتفاع نصب تله در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار و اختلاف بین رنگ تله غیرمعنی‌دار است. اثر متقابل دوجانبه‌ی ارتفاع با نوع تله و همین‌طور ارتفاع با رنگ تله در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول ۲).

۱- نوع تله

نتایج به‌دست آمده از این آزمایش نشان داد، نوع تله روی میزان شکار شب‌پره‌ی مینوز گوجه‌فرنگی تأثیر بسیار معنی‌داری دارد (۳۳ و $F= ۸۲/۸۶$ ، $df=۱$). تعداد شکار توسط تله‌های تشتی $۱۶۱/۰۷ \pm ۱۳/۲۱$ حشره و توسط تله‌های دلتا $۵/۲۵ \pm ۶۹/۶۳$ حشره به‌ازای هر تله به‌دست آمد. در هر دو منطقه‌ی مورد آزمایش، تله‌های تشتی عمل‌کرد خوبی در شکار آفت نشان دادند به‌طوری‌که قریب به ۲/۵ برابر بیشتر از تله‌ی دلتایی شکار داشتند (شکل ۲). این دست‌آورد با نتایج علمی صادقی و اسماعیلی (Oloumi Sadeghi and Esmaili 1980) درمورد کرم سیب مطابقت دارد. ایشان اظهار می‌دارند که تعداد پروانه‌های شکار شده توسط تله‌های فرومون مصنوعی آبی چهار برابر تله‌های فرومون جنسی مصنوعی چسبنده است. این پژوهشگران معتقدند که یکی از عوامل مهم در بالا بودن میزان شکار این نوع تله، مربوط به سطح شکار آن می‌باشد که در مقایسه با تله‌ی دلتایی از سطح تماس بیشتری برخوردار است.

برداری، تعویض شد. کپسول فرومون مصنوعی حاوی ۰/۵ میلی‌گرم فرومون جنسی، با نام تجاری Tripheron® بود. با توجه به ماندگاری فرومون‌ها (دو ماه)، فرومون تله‌ها در طول آزمایش تعویض نشد. شمارش شکار تله‌ها به‌صورت هفتگی، هفت نوبت در طول فصل انجام گرفت. حشرات شکار شده پس از شمارش حذف شدند. براساس نتایج الزیدی (Al-Zaidi 2009)، شش تله‌ی دلتا و شش تله‌ی تشتی در هکتار مورد استفاده قرار گرفت. این مطالعه در قالب طرح فاکتوریل با سه فاکتور نوع تله، ارتفاع نصب و رنگ تله به‌ترتیب با دو، دو و سه سطح با طرح پایه‌ی بلوک‌های کامل تصادفی انجام گرفت. واریانس لگاریتم داده‌های حاصل از هفت نوبت یادداشت‌برداری با استفاده از نرم‌افزار MSTATC تجزیه شد و مقایسه‌ی میانگین سطوح فاکتورها برحسب نیاز، با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه‌ی واریانس لگاریتم تعداد شکار شب‌پره‌ی گوجه‌فرنگی برحسب نوع، ارتفاع و رنگ تله‌ی فرومون جنسی مصنوعی در شکار انبوه حشرات کامل نر حاکی از آن است که اختلاف بین نوع تله در سطح احتمال یک درصد و اختلاف

جدول ۱- ارقام کشت شده و موقعیت جغرافیایی مزارع منتخب گوجه‌فرنگی واقع در استان آذربایجان غربی.

Table 1. Geographical coordinates and tomato cultivars in selected fields of Azarbaijan-e-Gharbi province.

ارقام Cultivars	ارتفاع Altitude (m)	مختصات جغرافیایی Geographical coordinates	شماره‌ی مزرعه Field No.	روستا Village	منطقه Region
Super Luna d.p.	1305	N=37/402040, E=045/06264	1	Salim-Kandi	Nazlu-Chay
Super chief	1307	N=37/41305, E=045/06344	2	Yagmur-Aala	
Super Luna d.p.	1303	N=37/43304, E=045/08168	3	Sari-bayglu-Cheragh	Chongoraluy-e-Pol
Super chief	1316	N=37/44019, E=045/04222	4	Ali-Bayglu	

جعفرلو و همکاران - مقایسه‌ی کارایی نوع، رنگ و ارتفاع تله در ...



شکل ۱- تله‌های مورد استفاده در این تحقیق: A- تله‌های تشتتی و دلتا در سه رنگ مورد بررسی، B- تله‌ی تشتتی سفید حاوی شب‌پره‌های شکار شده، C- تله‌ی دلتای سفید نصب شده در مزرعه در سطح پوشش گیاهی، D- تله‌ی دلتای زرد حاوی شب‌پره‌های شکار شده.

Figure 1. Traps used in this research: A. Different colors of pan and delta traps, B. White pan trap with captured moths, C. Delta trap installed in a field, D. Delta trap with captured moths.

جدول ۲- تجزیه‌ی واریانس لگاریتم تعداد شکار انبوه حشرات کامل نر شب‌پره‌ی گوجه‌فرنگی برحسب نوع، ارتفاع و رنگ تله‌ی فرمونی جنسی مصنوعی.

Table 2. Analysis of variance for logarithmic number of captured *Tuta absoluta* (male) based on type, height and color of trap in mass trapping method.

منبع تغییر	درجه‌ی آزادی	میانگین مربعات
Source of variation	df	Mean Squares
Block	3	0.087**
Type of trap	1	1.523**
Height	1	0.132*
Type × Height	1	0.118*
Color	2	0.034 ^{ns}
Type × Color	2	0.001 ^{ns}
Height × Color	2	0.143**
Type × Height × Color	2	0.001 ^{ns}
Experimental error	33	0.018
CV (%)	ضریب تغییرات (درصد)	6.81%

^{ns}: غیرمعنی‌دار، * معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪، ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪. آزمون توکی
^{ns}: non-significant; * significant at 5% and ** significant at 1% of Tukey's HSD test.

۲- رنگ تله

حشرات مختلف به رنگ‌های مختلف واکنش نشان داده، بسته به گونه به برخی از آن‌ها بیشتر جلب می‌شوند. در این تحقیق هرچند شب‌پره‌ی مینوز گوجه‌فرنگی تمایل بیشتری به رنگ سفید نشان داد، اما اختلاف بین آن با دو رنگ دیگر معنی‌دار نبود (۳۳ و $F=1/87$ ، $df=2$). میزان شکار تله‌های تشتی سفید، زرد و سبز به ترتیب $128/84 \pm 19/75$ ، $115/49 \pm 16/05$ و $101/72 \pm 14/50$ حشره به‌ازای هر تله بود. زرگران و همکاران (Zargaran *et al.* 2006) اظهار داشتند که رنگ سفید در جلب و کنترل فرومونی پروانه‌ی جوانه خوار بلوط (*Tortrix viridana* L.) در استان آذربایجان غربی، نسبت به سایر رنگ‌ها (زرد، قهوه‌ای و سبز) از کارایی بیشتری برخوردار است.

اثرات متقابل رنگ و نوع تله در میزان شکار شب‌پره‌ی مینوز گوجه‌فرنگی معنی‌دار نبود (شکل ۳). تمام رنگ‌های تله‌ی تشتی بیشتر از تله‌های دلتایی هم‌رنگ خود شب‌پره‌ها را به‌دام انداختند. بدین ترتیب مشخص می‌شود که هر دو نوع تله در برابر رنگ تله مشابه عمل نموده‌اند.

۳- ارتفاع تله

ارتفاع تله در میزان شکار شب‌پره‌ی مینوز گوجه‌فرنگی مؤثر بود و اختلاف این دو ارتفاع در جلب و شکار حشرات کامل شب‌پره‌ی مینوز گوجه‌فرنگی در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (۳۳ و $F=7/16$ ، $df=1$). میانگین تعداد شکار تله‌ها در دو ارتفاع نیم و یک متری به ترتیب $123/34 \pm 12/78$ و $107/36 \pm 14/66$ شب‌پره به‌ازای هر تله محاسبه شد. از این‌رو در کاربرد مزرعه‌ای تله‌ها می‌توان ارتفاع هم‌سطح پوشش گیاهی را برای نصب تله‌ها توصیه کرد. به‌نظر می‌رسد در ارتفاع بالاتر به‌دلیل جریان هوا، فرومون زودتر پخش شده، غلظت آن در محیط کاهش می‌یابد که به‌دنبال آن کاهش کارایی تله نیز اتفاق می‌افتد. ولی در سطح پوشش گیاهی، فرومون منتشر شده در لابه‌لای شاخ و برگ گیاهان به‌دام افتاده و در جلب شب‌پره‌ها نقش ایفا می‌کند. الزیدی

همچنین احتمال می‌رود که بخار آب در سطح و اطراف تشک‌ها جریان و پایداری مولکول‌های فرومون را بیشتر و بهتر فراهم نموده، کمک می‌نماید که حشرات نر وقتی که در این تونل بویایی قرار گرفتند به‌طرف تشت آب هدایت شوند. بنابر گزارش بهیا و همکاران (Bahia *et al.* 2011) نیز تله‌ی تشتی در مقایسه با تله‌های مک‌فیل و دلتا شکار بیشتری (حدود دوبرابر) داشته است. بولم و استر (Bolem and Esther 2011) معتقدند تله‌های تشتی بدون این‌که از حشره اشباع شوند، می‌توانند تعداد زیادی شب‌پره‌ی نر شکار نمایند. درمقابل، در تله‌ی دلتایی، صفحه‌ی چسبنده توسط حشرات به‌دام افتاده پر شده، کارایی آن کاهش می‌یابد. با این وجود، ضویی و همکاران (Dhouibi *et al.* 2011) در تونس تله‌ی دلتا را در شرایط مزرعه‌ای و تله‌ی آبی را در شرایط گل‌خانه‌ای کارا تر ارزیابی کرده‌اند. این تفاوت می‌تواند ناشی از عوامل دیگری همچون وسعت سطح چسبنده‌ی تله‌های دلتایی باشد که در تحقیق فوق بدان اشاره نشده است، یا این‌که ثابت نگاه داشتن سطح آب تشت در مزرعه دشوار بوده و احتمالاً تبخیر آب موجب شده است که آب تشت هر از چند گاهی خشک شود و در نتیجه‌ی کار تأثیر بگذارد.

همین‌طور نتایج حاکی از آن است که اثر متقابل نوع تله با ارتفاع نصب تله در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بوده، اما اثر متقابل نوع تله با رنگ تله معنی‌دار نیست. در حقیقت رفتار حشره در پاسخ به نوع تله در دو سطح ارتفاع مشابه نبوده، درحالی‌که در برابر سطوح مختلف رنگ مشابه است (شکل ۲ و ۳). با توجه به شکل ۲ معلوم می‌شود که تله‌ی چسبنده در ارتفاع نیم متری به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از ارتفاع یک متری شکار داشته درحالی‌که تله‌ی تشتی در هر دو ارتفاع مشابه هم عمل کرده است. بنابراین در صورت به‌کارگیری تله‌ی چسبنده لازم است، آن را در ارتفاع پایین‌تر نصب نمود، ولی در صورت به‌کارگیری تله‌ی تشتی ارتفاع نصب آن از نظر میزان شکار اهمیت ندارد. هرچند ممکن است میزان تبخیر آب آن در ارتفاع پایین‌تر کمتر از ارتفاع بالاتر باشد.

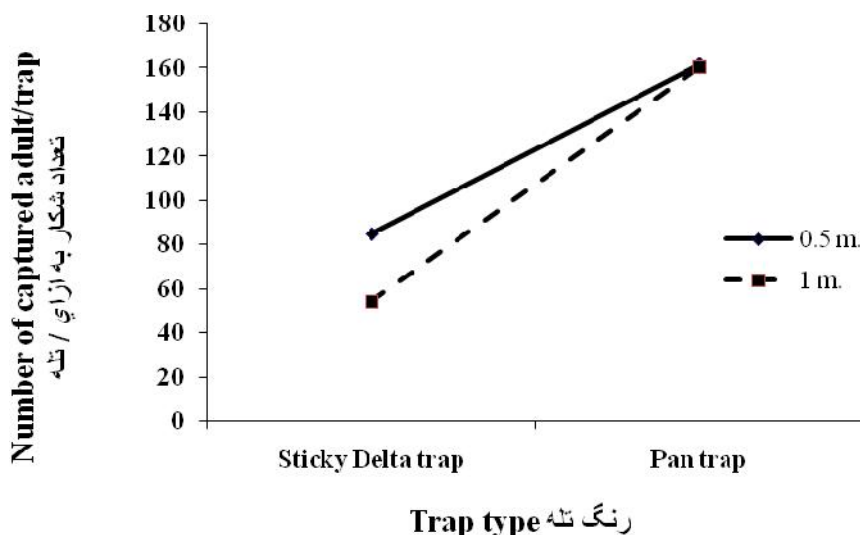
جعفرلو و همکاران - مقایسه‌ی کارایی نوع، رنگ و ارتفاع تله در ...

منعکس است، تله‌های زرد در دو ارتفاع نیم و یک متری نسبت به دو تله‌ی دیگر ترتیب متفاوتی از نظر میزان حشره‌ی به‌دام افتاده نشان دادند.

سپاس‌گزاری

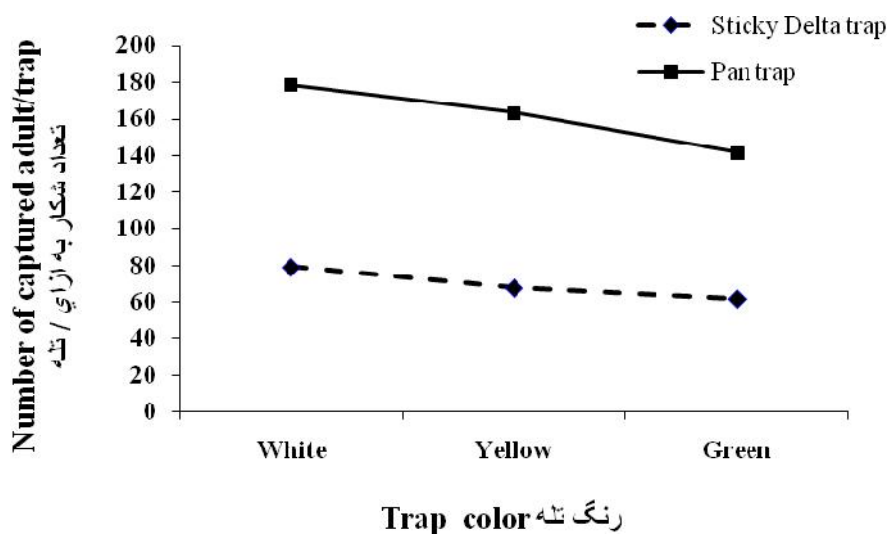
بدین‌وسیله از دکتر حسین لطفعلی‌زاده (عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان شرقی) جهت هدایت و راهنمایی‌های لازم، مهندس علی مختارزاده و همکار محترم‌شان دکتر امیدعلی همتی (مدیریت حفظ نباتات شهرستان ارومیه) به‌خاطر تأمین فرمون‌های مورد نیاز، کارشناسان کلینیک گیاه‌پزشکی جعفری (شهرستان ارومیه) به‌خاطر همکاری ارزشمندشان و همین‌طور کشاورزان محترمی که مزارع کشت گوجه‌فرنگی خود را جهت انجام این آزمایش در اختیار نگارندگان قرار دادند، صمیمانه قدردانی می‌گردد.

(Al-Zaidi 2009) توصیه کرده است تا ارتفاع تله‌های دلتایی در محدوده ۰/۳ تا ۰/۶ متر باشد که با نتایج این بررسی تطابق دارد. بولکمز (Bolkmans 2009) نیز ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر را برای نصب تله در مزرعه توصیه کرده است. به اعتقاد ریدل (Riedle 1980)، در به‌کارگیری تله‌ها باید مسائل اقتصادی، سازگاری با شرایط آب‌وهوایی، مقاومت در برابر عوامل نامساعد و سهولت کاربرد آن‌ها را نیز لحاظ کرد تا سبب افزایش عمل‌کرد و کارایی تله شود. غباری و همکاران (Ghobari *et al.* 2009) اعتقاد دارند که تله‌هایی که در وسط تاج درختان بلوط به‌منظور شکار پروانه‌های جوانه‌خوار نصب شده بودند نسبت به تله‌هایی که در قسمت انتهایی تاج نصب شده بودند، شکار بیشتری داشته‌اند. شایان ذکر است که اثر متقابل رنگ و ارتفاع تله در سطح احتمال یک درصد و همین‌طور اثر متقابل نوع و ارتفاع تله در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار است (شکل ۲ و ۴). همان‌طوری‌که در شکل ۴

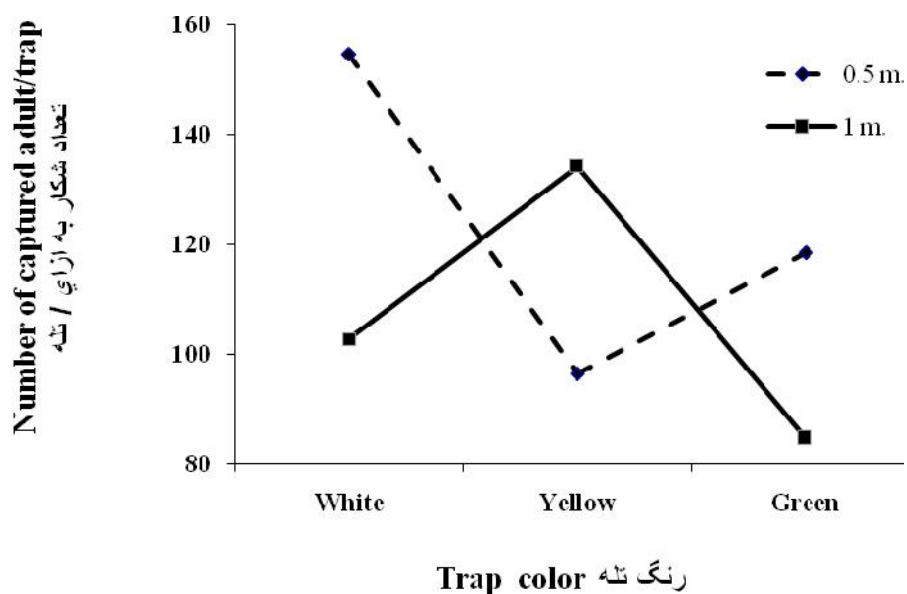


شکل ۲- اثرات متقابل نوع و ارتفاع تله در میزان شکار *Tuta absoluta* در مزرع گوجه‌فرنگی ارومیه.
Figure 2. Interaction between elevation and trap kind in *Tuta absoluta* trapping in Urmia tomato fields.

نشریه‌ی حشره شناسی گیاهان زراعی، سال چهارم، شماره‌ی اول، ۱۳۹۳، صفحه‌های ۴۹-۵۸



شکل ۳- اثرات متقابل رنگ و نوع تله در میزان شکار *Tuta absoluta* در مزارع گوجه فرنگی ارومیه.
Figure 3. Interaction between color and trap kind in *Tuta absoluta* trapping in Urmia tomato fields.



شکل ۴- اثرات متقابل رنگ و ارتفاع تله در میزان شکار *Tuta absoluta* در مزارع گوجه فرنگی ارومیه.
Figure 4. Interaction of color and elevation of traps in *Tuta absoluta* trapping in Urmia tomato fields.

References

- Alasady MAA, Hadwan HA, Hassan RK. 2011.** The optimization of pheromone traps for monitoring and mass attraction of tomato borer *Tuta absoluta* in greenhouses in Iraq. International Symposium on management of *Tuta absoluta* (tomato borer, Lepidoptera: Gelechiidae) in collaboration with the IRAC and IBMA Agadir, Morocco, November 16-18, p. 80.
- Al-Zaidi S. 2009.** Recommendations for the detection and monitoring of *Tuta absoluta*. Russell IPM (Integrated Pest Management). Retrieved September 20, 2012. from <http://www.russellipm-agriculture.com/uploads/files/recommendationdetectionmonitoring.pdf>.
- Bahia DM, Reikia C, Salaheddine D. 2011.** Trapping of *Tuta absoluta* Meyrick, 1917 (Lepidoptera: Gelechiidae) by three types of pheromone traps and damage assessment in Ouargla (Algerian Sahara). International Symposium on management of *Tuta absoluta* (tomato borer, Lepidoptera: Gelechiidae) in collaboration with the IRAC and IBMA Agadir, Morocco, November 16-18, p. 56.
- Baniameri V, Cheraghian A. 2011.** The current status of *Tuta absoluta* in Iran and initial control strategies. International Symposium on management of *Tuta absoluta* (tomato borer, Lepidoptera: Gelechiidae) in collaboration with the IRAC and IBMA Agadir, Morocco, November 16-18, p. 20.
- Bolem S, Esther S. 2011.** New pest response guidelines tomato leafminer (*Tuta absoluta*). USDA, 176pp.
- Bolkmans K. 2009.** Integrated pest management of the exotic invasive pest *Tuta absoluta*. 4th Annual Biocontrol Industry Meeting International Biocontrol Manufacturers Association, Lucerne, Switzerland.
- Dhouibi MH, Titouhi F, Smaan M. 2011.** Bioassays with two trap models and different sex pheromone capsules of the tomato borer *Tuta absoluta* Povolny 1994. International Symposium on management of *Tuta absoluta* (tomato borer, Lepidoptera: Gelechiidae) in collaboration with the IRAC and IBMA Agadir, Morocco, November 16-18, p. 100.
- Farrokhi S, Zerehgar K, Heidari H, Marzban R. 2011.** *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae): A serious threat to tomato farming in Iran. International Symposium on management of *Tuta absoluta* (tomato borer, Lepidoptera: Gelechiidae) in collaboration with the IRAC and IBMA Agadir, Morocco, November 16-18, p.78.
- Filho MM, Vilela EF, Jham NG, Attygalle A, Svatoš A, Meinwald J. 2000.** Initial studies of mating disruption of the tomato moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) using synthetic sex pheromone. *Journal of the Brazilian Chemical Society* 11(6): 621-628.
- Ghobari H, Goldansaz H, Askari H. 2009.** Investigation of some effective factors in the efficiency of pheromone traps of oak leaf roller moth *Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae) in Kurdistan province. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources* 13(47): 255-262. [in Persian]
- Lietti MMM, Botto E, Alzogaray RA. 2005.** Insecticide resistance in Argentine populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology* 34(1): 113-119.
- Mohamed ESI, Siam K. 2011.** Effect of pheromone traps on mass trapping of tomato borer, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in Sudan. International Symposium on management of *Tuta*

نشریه‌ی حشره شناسی گیاهان زراعی، سال چهارم، شماره‌ی اول، ۱۳۹۳، صفحه‌های ۴۹-۵۸

absoluta (tomato borer, Lepidoptera: Gelechiidae) in collaboration with the IRAC and IBMA Agadir, Morocco, November 16-18, p. 98.

Oloumi Sadeghi H, Esmaili M. 1980. Population fluctuation study of the apple codling moth, *Laspeyresia pomonella* in Karaj orchards. *Iranian Journal of Agricultural Science* 3(1-4): 83-111. [in Persian]

Riedle H. 1980. The importance of pheromone trap density and trap maintenance for the development of standardized monitoring procedures for the codling moth (Lepidoptera: Tortricidae). *The Canadian Entomologist* 112: 655-663.

Sirigireddy R, Gorantla M, Reddy P. 2011. A novel process for industrial production of >98% pure E3,Z8,Z11-14:AC major isomer for effective mass trapping of *Tuta absoluta*. International Symposium on Management of *Tuta absoluta* (tomato borer, Lepidoptera: Gelechiidae) in collaboration with the IRAC and IBMA Agadir, Morocco, November 16-18, p. 76.

Zargaran MR, Askari H, Salari A, Bakhshali Saatloo V. 2007. Pheromone control of oak leaf roller *Tortrix viridana* L. in West Azarbaijan province. *Second Iranian Agricultural Ecosystems Conference, Gorgan*. October 17-18. p. 2929-2935. [in Persian]

Comparison of efficiency of traps type, color and height in tomato Leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) trapping in Urmia

Mohammad Jafarloo^{1*}, Naeem Azimi² and Mojtaba Mohammad-Dustar-Sharaf²

1. Research lecturer, Department of Plant Protection, Azarbaijan-e-Sharghi Research Center for Agriculture and Natural Resources, Tabriz, Iran
(*corresponding author, e-mail: m.jafarloo@areo.ir)

2. Graduate students of Department of Plant Protection, Islamic Azad University, Tabriz Branch
Received: 2 Feb. 2014, Accepted: 6 Aug. 2014

Abstract

The tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) is a serious pest of both outdoor and greenhouse tomatoes. The pest has recently been being distributed in Iran, causing serious damage. Different control techniques against this pest are recommended but considering its new introduction in Iran, these methods should be re-examined. Application of pheromone for mass trapping is one of those methods. In this research two types of traps (Sticky Delta and Pan trap), three different colors (white, yellow and green) and two elevations (0.5 and 1 m) were examined in four fields in Urmia, Azarbaijan-e-Gharbi province, Iran. Along with adults' emergence, the traps were placed in the fields. Captured moths were counted weekly. The pan trap with 161.07 males per trap had maximum rate of moth capture. Color of Traps did not have significant effect; however, the elevation of 0.5 m with 123.34 captured males was significantly different from the elevation of 1 m ($p < 0.05$).

Key words: Tomato Leafminer, Delta trap, Pan trap, sexual pheromone.