

مقاله کوتاه علمی

بررسی میزان تخم‌ریزی و میزبان‌یابی شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی *Tuta absoluta* (Lep.:Gelechiidae) در شرایط آزمایشگاهیابراهیم تامولی‌طرفی^۱، علی‌اصغر سراج^{۲*} و علی رجب‌پور^۳

۱- گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲- گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز و ۳- گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، ملائانی، اهواز، ایران.

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: seraja@gmail.com

Study of oviposition and host plant finding of tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Lep.:Gelechiidae) in laboratory conditionsEbrahim Tamoli Torfi¹, Ali Asghar Seraj^{2*} & Ali Rajabpour³

1- Department of plant protection, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahvaz,

2- Department of plant protection, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahvaz &

3- Department of plant protection, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Ahvaz, Iran.

* Corresponding author, E-mail: seraja@gmail.com

Abstract

Tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) is a key and dangerous pest of Solanaceous plants in Iran. Larvae of the pest cause damage on different parts of host plants including leaves, stems, and fruits. In this study, the oviposition and host plant finding of tomato leaf miner on four important plants of Solanaceae including tomato, potato, eggplant, and pepper were investigated at laboratory conditions. Based on the results, mean egg numbers of the pest on the leaves of tomato, potato, eggplant and pepper were 32.20, 17.20, 6.40, and 3.00, respectively, which were the highest on tomato and the lowest on eggplant and pepper. Furthermore, the mean egg numbers of the pest on the upper surface of the leaves of tomato was the highest in comparison with the other treatments. According to the olfactometer test, host plant finding of the females was the highest on tomato. So, tomato was the most preferred host plant for the adult moths among the tested host plants. The results of the present study can be used in integrated pest management programs of this pest.

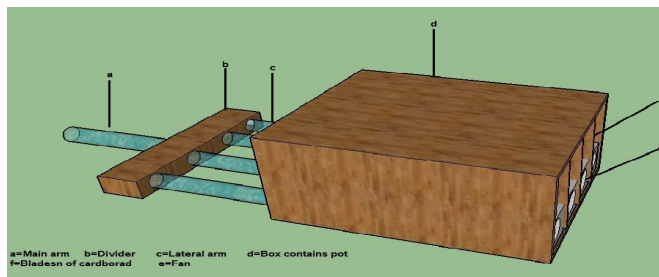
Key words: Tomato leaf miner, Solanaceae, Oviposition, Host plant finding.

Received: 8 November 2017, Accepted: 9 December 2017

شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی، *Tuta absoluta* (Meyrick) یکی از آفات کلیدی و خطرناک گوجه‌فرنگی در ایران و بسیاری از نقاط جهان است (Cheraghian, 2011). زیستگاه اصلی این آفت آمریکای جنوبی و کشور پرو است (Desneux et al., 2010). لاروهای این آفت با تغذیه از قسمت پارانثیم برگ‌های گیاهان میزبان، باعث کاهش سطح فتوسنتز گیاه و با تغذیه از میوه‌های آن سبب کاهش بازارپسندی محصول می‌شوند (Desneux et al., 2010). شب‌پره‌های ماده روی قسمت‌های مختلف گیاهان میزبان از قبیل سطح رویی و زیری برگ، ساقه و میوه تخم‌ریزی می‌نمایند (Urbaneja et al., 2012). حشرات کامل به‌طور معمول برای شناسایی گیاهان میزبان از محرک‌های مختلفی نظیر محرک‌های بینایی، بویایی و چشایی استفاده می‌نمایند (Megido et al., 2014). ترجیح گیاه میزبان توسط حشرات مرحله‌ای مهم در فرآیند انتخاب و جستجو برای یافتن منبع غذایی و یا مکان مناسب برای پناه گرفتن، جفت‌گیری و تخم‌ریزی است. ترجیح میزبانی و تخم‌ریزی یک آفت روی گیاهان مختلف در استفاده از برخی روش‌های مهم مدیریت تلفیقی آفات از جمله استفاده از گیاهان مقاوم و یا حتی استفاده از گیاهان مرجح به‌عنوان گیاه تله اهمیت فراوانی دارد

(Megido et al., 2014; Desneux et al., 2010). بنابراین هدف از این مطالعه بررسی میزان تخم‌ریزی و میزبان‌یابی مینوز گوجه‌فرنگی روی چهار میزبان گیاهی گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی، بادمجان و فلفل از تیره بادمجانیان در شرایط آزمایشگاهی می‌باشد.

جمعیت اولیه شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی از مزارع گوجه‌فرنگی شهرستان شوشتر جمع‌آوری و روی بوته‌های گوجه‌فرنگی (رقم ارلی اوربانا- وای-۷۰۳) در شرایط دمایی $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ، رطوبت نسبی $60 \pm 5\%$ و دوره نوری ۱۶:۸ (تاریکی: روشنایی) ساعت در اتاق رشد به منظور استقرار و پرورش دو نسل، رها سازی شد. در این مطالعه از چهار گیاه میزبان مهم از تیره بادمجانیان شامل گوجه‌فرنگی رقم سی اچ فالات (CH Falat)، فلفل رقم دماز (Demaz)، بادمجان رقم رواند درایون-۶۲۳ (Roand darioun-623) و سیب‌زمینی رقم مارفونا (Marfona) استفاده شد. بذر گیاهان گوجه‌فرنگی، بادمجان و فلفل در سینی کشت نشاء و غده‌های سیب‌زمینی به‌طور مستقیم در گلدان‌هایی به قطر ۳۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر کشت شدند. گیاهان کشت شده در گلخانه دانشگاه شهید چمران اهواز نگهداری شدند. برای بررسی میزان تخم‌ریزی شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی از گلدان‌های حاوی بوته‌های ۳۰-۲۴ برگی چهار گیاه ذکر شده استفاده شد. این گلدان‌ها به صورت دایره‌ای با فاصله ۱۵ سانتی‌متر از هم دیگر، درون یک قفس فلزی به ابعاد $150 \times 80 \times 250$ سانتی‌متر که با توری ظریف پوشانده شده بود، قرار داده شد. ۱۵ عدد حشره ماده بالغ تخم‌گذار ۱-۲ روزه که براساس قطر شکم از قبل شناسایی شده بودند، درون قفس ذکر شده رهاسازی و پس از گذشت ۹۶ ساعت حذف شدند. تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط حشرات ماده روی هر میزبان گیاهی ثبت شد. این آزمایش در ۵ تکرار انجام شد. برای مقایسه تخم‌ریزی روی چهار میزبان‌های گیاهی از تجزیه واریانس یک‌طرفه و برای مقایسه تخم‌ریزی روی سطح رویی و زیری برگ گیاهان میزبان از آزمون t در نرم افزار SAS (9.2) استفاده شد. برای بررسی میزبان‌یابی شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی از دستگاه بویایی سنج Y شکل با کمی تغییر استفاده شد (شکل ۱). دستگاه بویایی سنج شامل بازوی اصلی (طول و قطر ۴۰ و ۵ سانتی‌متر)، موزع، چهار بازوی فرعی (طول و قطر ۳۰ و ۴ سانتی‌متر) و محفظه حاوی گلدان‌های گیاهان میزبان به ابعاد $35 \times 40 \times 65$ سانتی‌متر می‌باشد. محفظه به وسیله سه تیغه مقوایی به چهار بخش تقسیم می‌شود، که گلدان‌های گیاهان میزبان (۴-۲ برگ مرکب) در بین آنها قرار می‌گرفت. در سمت دیگر محفظه فن‌های شماره ۱۲ پارس خزر که با سرعت چهار متر بر ثانیه کار می‌کنند، قرار دارند. فن‌ها رایحه متصاعد شده از گیاهان میزبان را به داخل بازوهای فرعی و موزع هدایت می‌کنند. از سمت دیگر حشرات ماده مینوز به‌صورت انفرادی در بازوی اصلی رهاسازی می‌شوند تا براساس رایحه، میزبان خود را پیدا کنند. آزمایش در ۲۰ تکرار با رهاسازی شب‌پره‌های ۳-۲ روزه ماده و جفت‌گیری کرده در شرایط تاریکی کامل انجام شد. زمان انجام هر تکرار ۳۰-۲۰ دقیقه طول کشید. همچنین برای مشاهده مسیر حرکت شب‌پره‌ها درون دستگاه بویایی سنج از لامپ قرمز رنگ استفاده شد. تجزیه داده‌ها از روش همبستگی بین صفات کیفی و آزمون کای اسکور χ^2 با کمک نرم‌افزار SPSS (17) انجام شد.



شکل ۱- تصویر شماتیک دستگاه بویایی سنج مورد استفاده و قسمت‌های مختلف تشکیل‌دهنده آن (تصویر اصلی).
Fig. 1. Schematic picture of the Olfactometer system and its different parts (original).

نتایج مربوط به میزان تخم‌ریزی شب‌پره مینوزگوجه‌فرنگی در جدول ۱ ارائه شده است. در این تحقیق بیشترین میزان ترجیح تخم‌ریزی شب‌پره‌های ماده روی برگ‌های گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی و کمترین میزان تخم‌ریزی روی برگ‌های بادمجان و فلفل ثبت شد ($F=37/64$; $df=3,16$; $P=0/0001$). براساس نتایج به دست آمده تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط شب‌پره‌های ماده این آفت در سطح رویی گوجه‌فرنگی ($t=10/57$; $df=8,4$; $P=0/0001$) و سیب‌زمینی ($t=7/70$; $df=8,4$; $P=0/0001$) به صورت معنی‌داری بیشتر از سطح زیری بود. با این وجود در بادمجان ($t=1/94$; $df=8,4$; $P=0/880$) و فلفل ($t=0/612$; $df=8,4$; $P=0/612$) اختلاف آماری معنی‌داری بین میزان تخم‌ریزی در دو سطح برگ وجود نداشت. بر اساس نتایج به دست آمده، گوجه‌فرنگی مرجح‌ترین میزبان برای تخم‌ریزی *T. absoluta* و در درجه بعد سیب‌زمینی است. مطابق نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر، مگیدو و همکاران (Megido et al., 2014) در بررسی‌های خود گوجه‌فرنگی را به عنوان میزبان مرجح برای تخم‌ریزی مینوزگوجه‌فرنگی معرفی کردند.

جدول ۱- میانگین ($\pm SE$) تخم‌ریزی شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی *T. absoluta* روی برگ گیاهان گوجه‌فرنگی سیب‌زمینی، بادمجان و فلفل در شرایط آزمایشگاهی.

Table 1. Mean ($\pm SE$) oviposition of *T. absoluta* on tomato, potato, eggplant and pepper leaves in laboratory conditions.

Host plants	Tomato	Potato	Egg plant	Pepper
	32.20 \pm 1.39a*	17.20 \pm 2.35b	6.40 \pm 2.65c	3.00 \pm 1.37c

* میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر ردیف، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد دارند.

نتایج میزبان‌یابی مینوزگوجه‌فرنگی به دو صورت پذیرش یا عدم پذیرش چهار میزبان گیاهی توسط شب‌پره‌های بالغ، در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- میانگین ($\pm SE$) تخم‌ریزی شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی *T. absoluta* روی سطح روئی و زیری برگ گیاهان گوجه‌فرنگی سیب‌زمینی، بادمجان و فلفل در شرایط آزمایشگاهی.

Table 2. Mean ($\pm SE$) oviposition of *T. absoluta* on upper and lower surface of tomato, potato, eggplant and pepper leaves in laboratory conditions.

Host plant	Upper surface	Lower surface
Tomato	28.20 \pm 1.96a*	4.00 \pm 1.18b
Potato	15.80 \pm 1.65a	1.40 \pm 0.87b
Eggplant	5.60 \pm 2.33a	0.8 \pm 0.80a
Pepper	3.00 \pm 1.37a	0.00 \pm 0.00a

* میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر ردیف، اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد دارند.

جدول ۳ - تعداد پذیرش یا عدم پذیرش چهار میزبان گیاهی مورد آزمایش توسط شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی *T. absoluta* در شرایط تاریکی.

Table 3. Number of acceptance or rejection of four test host plants by *T. absoluta* in dark conditions.

Host plant	Acceptance	Rejection	Total
Tomato	17	3	20
Pepper	0	20	20
Potato	3	17	20
Eggplant	0	20	20
Total	20	60	80

بر اساس نتایج به دست آمده، ۸۵٪ حشرات ماده بالغ جفت‌گیری کرده، ترجیح بیش‌تری به گوجه‌فرنگی در مقایسه با سه میزبان دیگر داشتند ($\chi^2=52/80$; $df=3$; $P=0/0001$). این نتیجه احتمالا می‌تواند دلالت بر وجود مواد شیمیایی از نوع کایرومون (*Kairomone*) بین گیاه میزبان (گوجه‌فرنگی) و مینوز گوجه‌فرنگی باشد (کایرومون‌ها مواد شیمیایی هستند که توسط گیاه میزبان تولید می‌شوند. تولید آنها به نفع دریافت‌کننده (حشره گیاه‌خوار) و به ضرر تولیدکننده (گیاه میزبان) است). مگیدو و همکاران (Megido *et al.*, 2014) در آزمایش‌های بویایی سنجی خود نشان دادند که رفتار میزبان‌یابی شب‌پره‌های مینوز گوجه‌فرنگی به شدت تحت تأثیر رایحه‌های متصاعد شده توسط میزبان گیاهی خود بود. پروفیت و همکاران (Proffit *et al.*, 2011) اثبات کردند که ترپنوئیدهای خاصی در گیاه گوجه‌فرنگی وجود دارند که در جلب شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی موثر هستند. همچنین، ترکیباتی دیگری مانند مونوترپن‌ها (نظیر α -pinene, myrcene, sabinene, δ -2-carene, α -phellandrene)، سسکوئین‌ترپن (β -caryophyllene) و مقادیر کمی از α -terpinene و α -humulene به صورت رایحه آزاد شده از گوجه‌فرنگی گزارش شده است (Megido *et al.*, 2014) که ممکن است در ترجیح این حشره موثر باشد. البته اثبات نقش موثر این ترکیبات در ترجیح شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی نیازمند بررسی‌های بیوشیمیایی می‌باشد. طی مرحله میزبان‌یابی، شب‌پره‌های ماده مینوز گوجه‌فرنگی می‌توانند مقادیر بسیار جزئی از ترکیبات موجود در رایحه میزبان‌های گیاهی را تشخیص دهند و رفتار تخم‌ریزی خود را دقت با آن تطبیق دهند (Proffit *et al.*, 2011). انتخاب میزبان گیاهی در سازگاری بال‌پولک‌داران بسیار اهمیت دارد. در بسیاری از بال‌پولک‌داران به ویژه بال‌پولک‌داران مینوز، لاروها توانایی حرکت چندانی نداشته و در واقع تمامی جیره غذایی و محل زندگی‌شان بستگی به انتخاب درست حشره ماده دارد. در بسیاری از موارد بیشترین میزان بقا و سایر ویژگی‌های زیستی روی میزبان مرجح به مراتب بهتر از میزبان‌های غیر مرجح می‌باشد (Thompson & Pellmyr, 1991). به طور کلی نتایج تحقیق حاضر، نشان داد گوجه‌فرنگی و سپس سیب‌زمینی مرجح‌ترین میزبان‌های گیاهی برای تخم‌ریزی و میزبان‌یابی شب‌پره‌های ماده مینوز گوجه‌فرنگی می‌باشند. بنابراین از این نتایج می‌توان در اجرای یک برنامه موفق مدیریت تلفیقی آفت در سطح گلخانه‌ها و مزارع کشور استفاده کرد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات آقای دکتر آرش راسخ عضو هیات علمی دانشگاه شهید چمران اهواز و حمایت‌های مالی معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز تشکر و قدردانی می‌شود.

References

- Cheraghian, A.** (2011) Introduce of *Tuta absoluta* (Povolny 1994) from I.R. of Iran, p.77. In: International Symposium on Management of *Tuta absoluta* (Tomato borer) 16-18 November, Agadir .Morocco.
- Desneux, N., Wajnberg, E., Wyckhuys, K. A. G., Bugio, G., Apraoa, S., Vasquez, C. A. N., Cabrera, J. G., Ruescas, D. C., Pizzol, J., Poncet, C., Cabello, T. & Urbaneja, A.** (2010) Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: Ecology, geographic expansion and prospects for biological control. *Journal of Pest Science* 83, 197-215.
- Megido, R. C., Backer, L., Eттаib, R., Brostaux, Y., Fauconnier, M. L., Lognay, G., Francis, F. & Verheggen, F. J.** (2014) Role of larval host plant experience and solanaceous plant volatile emissions in *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae) host finding behavior. *Arthropod– Plant Interactions* 8, 293-304.
- Proffit, M., Birgresson, G., Bengtsson, M., Reis, R., Witzgall, P. & Lima, E.** (2011) Attraction and oviposition of *Tuta absoluta* females in response to tomato leaf volatiles. *Journal of Chemical Ecology* 37, 565-574.
- Thompson, J. N. & Pellmyr, R.** (1991) Evolution of oviposition behavior and host preference in Lepidoptera. *Annual Review of Entomology* 36, 65-89.
- Urbaneja, A., Gonzalez-Cabrera, J., Arn, J., & Gabarra, R.** (2012) Prospects for the biological control of *Tuta absoluta* in tomatoes of the Mediterranean basin. *Pest Management Science* 68, 195-204.