

خصوصیات زیستی و پارامترهای جمعیتی مینوز گوجه فرنگی *Tuta absoluta* (Lep: Gelechiidae) روی سیب زمینی و توتون در شرایط آزمایشگاهی

ابراهیم تامولی طرفی^۱، علی اصغر سراج^۲ و علی رجب پور^۳

۱- نویسنده مسوول: دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، (ebrahim.torfi@gmail.com)

۲- دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- استادیار گروه گیاهپزشکی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۱۲

تاریخ دریافت: ۹۴/۵/۱۲

چکیده

مینوز گوجه فرنگی (*Tuta absoluta* (Meyrick)) یکی از آفات کلیدی و خطرناک خانواده بادمجانیان بخصوص گوجه فرنگی است. لاروهای این آفت از پارانشیم برگ، ساقه و میوه میزبان تغذیه می کنند. برای طراحی یک برنامه موفق مدیریت تلفیقی، داشتن اطلاعات دقیق از پارامترهای رشدی و جدول زندگی آفت اهمیت فراوانی دارد. با توجه به عدم وجود یک مطالعه دقیق در خصوص پارامترهای رشدی مینوز گوجه فرنگی روی سیب زمینی و توتون، هدف از این مطالعه بررسی و تعیین پارامترهای زیستی و جدول زندگی این شب پره روی این میزبان ها بود. شب پره های بالغ از مزارع گوجه فرنگی استان خوزستان جمع آوری گردید و ابتدا برای دو نسل روی گلدان های حاوی بوته های سیب زمینی و توتون پرورش داده شدند. از تخم های هم سن نسل سوم برای انجام آزمایش ها استفاده شد. از روش چپی و برنامه TWO SEX – MS Chart به منظور تعیین پارامترهای جدول زندگی استفاده شد. کلیه آزمایش ها در شرایط آزمایشگاهی با شرایط دمایی $25 \pm 1^\circ C$ ، رطوبت $60 \pm 5\%$ و دوره روشنایی: تاریکی ۱۶:۸ ساعت در انکوباتور انجام شد. براین اساس مقدار پارامترهای رشدی R_0 ، T ، λ ، r_m و GRR به ترتیب برای سیب زمینی و توتون برابر با (۰/۰۷ و ۰/۰۶۵ و ۱/۰۶۶ روز^{-۱})، (۱/۰۷۸، ۱/۰۶۶ روز^{-۱})، (۳۵/۴۰ و ۳۸/۷۰ روز^{-۱})، (۱۲/۷۸ و ۹/۹۲ نتاج) و (۱۸/۶۸ و ۱۵/۰۶ نتاج) بدست آمد. از نتایج بدست آمده می توان در جهت مدیریت این آفت در سطح مزارع و گلخانه ها کشت بادمجانیان استفاده کرد.

کلیدواژه ها: مینوز گوجه فرنگی، سیب زمینی، مدیریت تلفیقی، توتون.

مقدمه

مینوز گوجه فرنگی (*Tuta absoluta* (Meyrick)) یکی از آفات کلیدی و خطرناک خانواده بادمجانیان است که منشأ این آفت امریکای جنوبی و کشور پرو است. این شب پره حشره ای چندخوار^۱ است که به صورت بالقوه قادر به تغذیه از کلیه گیاهان خانواده بادمجانیان به خصوص گوجه فرنگی می باشد (پریرا و سانچز^۲، ۲۰۰۶؛ بی نام، ۲۰۰۵؛

گاسمی و گنوا^۳، ۲۰۱۲؛ چراغیان^۴، ۲۰۱۱). لاروهای مینوز با تغذیه از قسمت های مختلف گیاه میزبان، خسارت جبران ناپذیری به محصولات این خانواده به خصوص گوجه فرنگی، سیب زمینی و توتون وارد می کنند (چراغیان، ۲۰۱۱). در سال های اخیر که ما شاهد افزایش تولید و سطح زیرکشت محصولات خانواده بادمجانیان هستیم (بی نام، ۱۳۹۲)، این آفت که بومی ایران نیز نیست، وارد

3- Gacemi & Guenaoui
4- Cheraghian

1- Oligophage
2- Pereyra & Sanches

مواد و روش ها

کاشت گیاهان میزبان

غده‌های سیب زمینی رقم مارفونا حاوی جوانه‌های تحریک شده و بذرها (توتون رقم (ویرجینیا) برای رشد به صورت مستقیم در گلدان‌های پلاستیکی با قطر ۲۰ سانتی متر درون بستری شامل خاک، پیت ماس و کود دامی به قسمت های مساوی کشت شدند. گیاهان کاشته شده هر دو روز یکبار آبیاری شده و در گلخانه دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز نگه داری می‌شدند.

پرورش جمعیت مینوز گوجه فرنگی *T. absoluta*

حشرات بالغ مینوز گوجه فرنگی از مزارع گوجه فرنگی روستای عرب حسن از توابع شهرستان شوشتر بوسیله آسپیراتور جمع آوری گردید و روی بوته‌های سیب زمینی و توتون، در شرایط دمایی $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ، رطوبت نسبی $60 \pm 5\%$ و دوره نوری: تاریکی ۸:۱۶ ساعت در انکوباتور برای دو نسل متوالی به صورت جداگانه پرورش داده شد. از تخم های نسل سوم به منظور تعیین پارامترهای جدول زندگی استفاده شد.

بررسی طول رشد پیش از بلوغ و پارامترهای

جدول زندگی باروری *T. absoluta*

برای به دست آوردن تخم‌های هم‌سن نسل سوم، تعداد ۱۵ شب‌پره ماده (دارای شکم قطور و جنه بزرگتر نسبت به نرها) جفتگیری کرده و پرورش یافته در شرایط دمایی $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ، رطوبت نسبی $60 \pm 5\%$ و دوره نوری: تاریکی ۸:۱۶ ساعت نسل دوم برای مدت ۲۴ ساعت درون قفس‌های شیشه‌ای به ابعاد $150 \times 100 \times 80$ سانتی متر که حاوی بوته‌های سیب زمینی و توتون در مرحله ۱۲-۸ برگی بودند، بطور جداگانه رهاسازی گردید. بعد از این زمان شب‌پره‌ها حذف گردید. سپس گلدان‌ها به انکوباتور انتقال یافتند و تخم‌ها بصورت انفرادی روی بوته‌ها بوسیله قفسه برگی گیره‌ای روی برگ محصور شدند و به صورت روزانه این گلدان‌ها مورد بازدید قرار گرفتند. برای بررسی دوره‌های پیش از بلوغ حشره (تخم، لارو و شفیره)، برگ‌های آلوده مورد نظر که توسط قفس گیره‌ای محصور شده بودند در زیر بینو کولر مورد مشاهده قرار گرفتند. لاروهای سن یک،

ایران شده و به شدت طغیان کرده است. این آفت اولین بار در سال ۲۰۰۶ از اسپانیا گزارش شد و طی یک الی دو سال در اکثر کشورهای اروپایی مانند فرانسه، ایتالیا، انگلستان، یونان، بوسنی، صربستان، ترکیه و سایر کشورهای خاورمیانه انتشار یافت. سپس این شب‌پره از اروپا به کشورهای شمال آفریقا و خاور میانه (اردن، عراق، عربستان و فلسطین اشغالی) انتشار یافت و از مرزهای غربی وارد ایران شد (چراغیان، ۲۰۱۱؛ فرخی و همکاران^۱، ۲۰۱۱؛ گارزیا و همکاران^۲، ۲۰۱۱). این آفت علاوه بر گوجه‌فرنگی از سیب‌زمینی، فلفل سبز، بادمجان، توتون و علف‌های هرزی همچون تاتوره و تاجریزی هم تغذیه می‌کند (گارزیا و همکاران، ۲۰۱۱؛ موروندا و همکاران^۳، ۲۰۱۲؛ پوتینگ و همکاران^۴، ۲۰۱۰). در سال‌های اخیر که این آفت وارد ایران شده است خسارت‌های جبران ناپذیری به مزارع مختلف خانواده بادمجانیان وارد کرده است. از طرفی تحقیقات دقیق منتشر شده‌ای در خصوص محاسبه پارامترهای رشدی جمعیت این آفت روی بسیاری از میزبان‌های بالقوه مانند ارقام مختلف سیب زمینی و توتون صورت نگرفته است. در برنامه‌های مدیریت آفات یکی از مسائل مهم در تصمیم‌گیری صحیح، تعیین شاخص‌های رشدی جمعیت می‌باشد. در واقع برآورد پارامترهای رشد جمعیت و تعیین افزایش جمعیت حشرات از روی توانایی تولید مثلی، یکی از جنبه‌های مهم در مطالعه جمعیت‌های حشرات است (کری^۵، ۱۹۹۳؛ ساوث وود و هندرسون^۶، ۲۰۰۰؛ دماوندیان، ۱۳۸۷). به همین دلیل این تحقیق به منظور تعیین پارامترهای رشدی مینوز گوجه فرنگی

T. absoluta روی دو میزبان سیب زمینی و توتون از خانواده بادمجانیان انجام شد.

1- Farokhi *etal.*

2- Garzia *etal.*

3- Muruvanda *etal.*

4- Potting *etal.*

5- Carey

6- Southwood & Handerson

تجزیه‌ی داده‌ها و پارامترهای رشدی طبق جدول زندگی دو جنسی سن-مرحله‌ی زیستی و با استفاده از برنامه TWO SEX-MS Chart انجام شد. برای محاسبه میانگین‌ها، واریانس‌ها و خطای استاندارد پارامترهای رشدی جمعیت از روش بوت استرپ استفاده شد. به منظور ایجاد نتایج بوت استرپ با کمترین تغییرات از ۱۰۰۰۰۰ تکرار استفاده شد. مقایسه‌ی میان تیمارها با استفاده از روش paired bootstrap test انجام شد (چی و سو، ۲۰۰۶).

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده برای دوره پیش از بلوغ و بلوغ حشرات نر و ماده مینوز گوجه فرنگی به ترتیب در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است. نتایج بدست آمده نشان داد که کوتاه ترین طول دوره زیستی تخم، لارو سن ۱ تا ۴ و شفیره بر روی توتون و طولانی ترین دوره بر روی سیب زمینی ثبت گردید. همچنین طول دوره پیش از بلوغ حشرات نر و ماده و طول دوره زندگی مینوز روی سیب زمینی بیشتر از مقدار بدست آمده روی توتون بود.

قره خانی و سالک ابراهیمی^۴ (۲۰۱۴) طول دوره پیش بلوغ مینوز گوجه فرنگی را روی سه رقم گوجه فرنگی (دمای ۲۵ درجه سلیسوس و رطوبت نسبی ۶۵٪) شامل آتابای^۵، کلوز^۶ و پرنسس^۷ به ترتیب برابر ۲۱/۳۲، ۲۰/۶۴ و ۲۰/۰۲ روز گزارش کرده اند، که کمتر از نتایج بدست آمده در این تحقیق است (دوره پیش از بلوغ به ترتیب روی سیب زمینی و توتون برای ماده‌ها برابر ۳۱/۸۱ و ۲۹/۱۵ روز و نرها ۳۰/۰۹ و ۲۶/۹۹ روز بود). کوتاه تر بودن طول دوره پیش از بلوغ آفت روی میزبان گوجه فرنگی نسبت به سیب زمینی و توتون می‌تواند ناشی از مناسب تر بودن برای تغذیه آفت و اثرات مثبت تر آن روی سرعت رشد مراحل پیش از بلوغ آفت باشد.

دو، سه و چهار به ترتیب کرم رنگ، سبز روشن، سبز تیره و صورتی رنگ می‌باشند، طول بدن لاروها بعد از هر پوست اندازی افزایش می‌یابد و کپسول سر نیز از بدن آنها جدا می‌گردد (دسنوس و همکاران^۱، ۲۰۱۰). با ایجاد برش در دالان تغذیه بوسيله سوزن خیلی ریز و پیدا کردن پوسته لاروی و کپسول سر لاروها درون آن، تبدیل لاروهای سن یک به دو، سن دو به سه و سن سه به چهار تشخیص داده شد. در نهایت لاروهای سن چهار در همان قفس گیره‌ای به شفیره تبدیل شدند. برای تعیین نسبت جنسی حشره، تعداد شب پره های ماده به کل شب پره ها بر روی هر میزبان به عنوان نسبت جنسی در نظر گرفته شد. همچنین به منظور یکنواختی در میانگین‌ها، ابتدا اعداد خام مربوط به درصد نسبت جنسی تبدیل به Arcsin شدند و سپس آنالیز انجام شد. این آزمایش به صورت طرح کاملا تصادفی و در ۵ تکرار انجام شد.

تعیین پارامترهای جدول زندگی

در این پژوهش داده‌های مربوط به مدت زمان نمو افراد نر، ماده و همچنین افرادی که قبل از رسیدن به بلوغ مرده بودند و زادآوری روزانه ماده‌ها، بر اساس تئوری جدول زندگی دو جنسی ویژه سن و مرحله زیستی چی و لیو^۱ (۱۹۸۵) و روش شرح داده شده توسط چی (۱۹۸۸) آنالیز و پارامترهای رشدی محاسبه شدند. امید به زندگی ویژه سن و مرحله‌ی زیستی (e_{xy}) نیز طبق روش چی و سو^۳ (۲۰۰۶) محاسبه شد.

برای محاسبه پارامترهای رشدی جمعیت از روابط زیر استفاده شد:

$$R_0 = \sum l_x \cdot m_x \quad R_0: \text{نرخ خالص تولید مثلی}$$

$$T = \ln R_0 / r \quad T: \text{میانگین طول یک نسل}$$

$$\lambda = e^r \quad \lambda: \text{نرخ متناهی رشد جمعیت}$$

$$GRR = \sum m_x \quad GRR: \text{نرخ ناخالص تولید مثلی}$$

$$r_m: \sum e^{-rx} \cdot l_x \cdot m_x = 1 \quad r_m: \text{نرخ ذاتی افزایش جمعیت}$$

4- Gharekhani & Salek-Ebrahimi

5- Atabay

6- Cluse

7- Perenses

1- Desneux *etal.*

2- Chi & Liu

3- Chi & Su

تامولی طرفی و همکاران: خصوصیات زیستی و پارامترهای جمعیتی مینوز...

جدول ۱- میانگین ($\pm SE$) طول دوره پیش از بلوغ و بلوغ حشرات نر مینوز گوجه فرنگی روی دو میزان سبب زمینی و توتون در شرایط آزمایشگاهی (روز)

P	F	درجه آزادی	توتون	سیب زمینی	
۰/۱۵۲	۲/۲۴	۱ و ۲۳	۷/۳۳±۰/۱۷a	۷/۷۲±۰/۱۹a	تخم
۰/۰۱۸	۴/۸۸	۱ و ۲۳	۳/۱۱±۰/۲۰b	۳/۵۵±۰/۱۵a	لارو سن ۱
۰/۴۴۰	۱/۱۵	۱ و ۲۳	۲/۸۸±۰/۱۹a	۳/۰۵±۰/۱۶a	لارو سن ۲
۰/۰۰۰۱	۱۴/۳۳	۱ و ۲۳	۲/۲۲±۰/۱۴b	۳/۳۶±۰/۲۳a	لارو سن ۳
۰/۰۰۰۱	۱۱/۲۷	۱ و ۲۳	۲/۹۹±۰/۱۲b	۳/۷۲±۰/۱۸a	لارو سن ۴
۰/۲۰۵	۱/۷۳	۱ و ۲۳	۸/۴۴±۰/۲۴a	۸/۷۳±۰/۲۳a	شفیره
۰/۰۰۰۱	۱۷/۸۶	۱ و ۲۳	۲۶/۹۹±۰/۴۶b	۳۰/۰۹±۰/۵۰a	پیش از بلوغ
۰/۷۰۳	۱/۱۵	۱ و ۲۳	۹/۰۰±۰/۲۹a	۹/۳۶±۰/۲۷a	طول عمر حشرات بالغ
۰/۰۰۰۱	۲۱/۲۷	۱ و ۲۳	۳۵/۹۸±۰/۵۶b	۳۹/۴۵±۰/۵۵a	طول دوره زندگی
-	-	-	۱۱	۱۴	تعداد

میانگین هایی که در هر ردیف با حروف مشابه نشان داده شده اند، اختلاف معنی داری در سطح ۰/۰۵ ندارند.

جدول ۲- میانگین ($\pm SE$) طول دوره پیش از بلوغ و بلوغ حشرات ماده مینوز گوجه فرنگی روی دو میزان سبب زمینی و توتون در شرایط آزمایشگاهی (روز)

P	F	درجه آزادی	توتون	سیب زمینی	
۰/۶۷۰	۱/۱۸	۱ و ۳۸	۷/۴۶±۰/۱۷a	۷/۵۶±۰/۱۵a	تخم
۰/۰۰۰۱	۲۲/۰۷	۱ و ۳۸	۲/۹۲±۰/۱۶b	۴/۱۲±۰/۱۷a	لارو سن ۱
۰/۰۲۲	۵/۸۷	۱ و ۳۸	۲/۷۶±۰/۱۶b	۳/۳۱±۰/۱۴a	لارو سن ۲
۰/۹۸۰	۰/۸۵	۱ و ۳۸	۲/۷۰±۰/۱۳a	۲/۶۸±۰/۱۷a	لارو سن ۳
۰/۱۲۰	۲/۵۷	۱ و ۳۸	۳/۴۲±۰/۱۷a	۳/۷۵±۰/۱۴a	لارو سن ۴
۰/۰۲۰	۴/۹۷	۱ و ۳۸	۹/۵۰±۰/۳۲b	۱۰/۳۷±۰/۲۶a	شفیره
۰/۰۰۰۱	۱۹/۵۲	۱ و ۳۸	۲۹/۱۵±۰/۵۱b	۳۱/۸۱±۰/۳۲a	پیش از بلوغ
۰/۲۶۶	۱/۲۹	۱ و ۳۸	۱۳/۲۵±۰/۳۳a	۱۳/۶۲±۰/۲۵a	طول عمر حشرات بالغ
۰/۰۰۰۱	۱۸/۱۲	۱ و ۳۸	۴۲/۳۰±۰/۶۳b	۴۵/۴۳±۰/۴۰a	طول دوره زندگی
-	-	-	۱۹	۲۱	تعداد

میانگین هایی که در هر ردیف با حروف مشابه نشان داده شده اند، اختلاف معنی داری در سطح ۰/۰۵ ندارند.

ویژه‌ی سنی (l_x) و باروری ویژه سنی (m_x) بر روی سیب زمینی نسبت به توتون بیشتر بود. از طرفی پیرا و سانچز (۲۰۰۶) بیشترین بقا *T. absoluta* را روی سیب زمینی و بیشترین باروری را روی گوجه فرنگی ثبت کرده اند که با نتایج بدست آمده برای سیب زمینی در این تحقیق مطابقت دارد. منحنی بقای ویژه ی سن-مرحله زیستی (S_{xj}) در شکل ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که بین منحنی‌های مراحل مختلف زندگی *T. absoluta*، تفاوت وجود داشت که این مراحل با هم همپوشانی نیز داشتند.

منحنی امید به زندگی ویژه ی سن-مرحله‌ی زیستی (e_{xj}) این حشره در شکل ۳ نشان داده شده است. امید به زندگی روی سیب زمینی بیشتر از توتون بود، که می تواند ناشی از تلفات کم حشره روی سیب زمینی و خوش خوراک بودن آن برای این حشره باشد. نتایج به دست آمده در این تحقیق برای سیب زمینی، بقا (۴۹ روز) و باروری (۱۱ عدد تخم)، با نتایج قره خانی و سالک ابراهیمی (۲۰۱۴) بقا (۴۸ روز) روی رقم کلوز و باروری (۱۴ عدد تخم) روی رقم پرنسس مشابهت دارد. ارزش باروری ویژه ی سن-مرحله‌ی زیستی (v_{xj}) در شکل ۴ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که این منحنی روی سیب زمینی بیشتر از توتون بود. این بدان معناست که نقشی که یک تخم در ایجاد جمعیت نسل بعد دارد بر روی سیب زمینی بیشتر از توتون بود.

نتایج مربوط به پارامترهای رشدی مینوز گوجه فرنگی در جدول ۴ ارائه شده است. بر این اساس نرخ ذاتی افزایش جمعیت و نرخ متناهی جمعیت روی سیب زمینی بیشتر از توتون بود (غیر معنی دار). از طرفی طول دوره یک نسل مینوز گوجه فرنگی روی سیب زمینی بیشتر از توتون بود و این اختلاف معنی دار بود.

پیرا و سانچز (۲۰۰۶) طول دوره پیش از بلوغ مینوز گوجه فرنگی را در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۶۵ درصد، بر روی گوجه فرنگی رقم پلاتنزا^۱ و سیب زمینی رقم اسپونتا^۲ مورد بررسی قرار دادند. بر این اساس طول دوره پیش از بلوغ *T. absoluta* روی گوجه فرنگی و سیب زمینی به ترتیب برابر ۲۱/۵۵ و ۲۵/۴۵ روز گزارش گردید. نتایج به دست آمده در این تحقیق بیشتر از نتایج پیرا و سانچز (۲۰۰۶) بود. اختلاف در نتایج را می توان مربوط به نوع میزبان‌های گیاهی مورد استفاده دانست.

بر اساس نتایج بدست آمده در جدول ۳، کمترین طول دوره پیش از تخم گذاری (APOP^۳) و بیشترین تخم ریزی روزانه و باروری کل روی سیب زمینی ثبت گردید.

فرناندز و مونتنگ^۴ (۱۹۹۰) دوره پیش از تخم گذاری *T. absoluta* را بر روی گوجه فرنگی ۲/۴۰ روز گزارش کرده اند که نتایج تحقیق ما روی توتون با نتایج آنها مطابقت دارد. نتایج بدست آمده در این تحقیق برای طول کل دوره پیش از تخم ریزی (TPOP^۵) از یافته‌های قره خانی و سالک ابراهیمی (۲۰۱۴) برای این حشره روی ارقام مختلف گوجه فرنگی (دمای ۲۵ درجه سلیسوس و رطوبت نسبی ۶۵٪) شامل آتابای، کلوز و پرنسس به ترتیب ۲۱/۵، ۲۱/۰۹ و ۲۱/۱۸ روز، بیشتر بود. این اختلاف می تواند ناشی از تفاوت در میزبان‌های گیاهی باشد.

در شکل های ۱ تا ۴، به ترتیب منحنی های بقای ویژه سن (l_x) و باروری ویژه سن (m_x)، بقای ویژه سن-مرحله زیستی (S_{xj})، امید به زندگی (e_x) و ارزش باروری مینوز گوجه فرنگی (v_{xj}) با استفاده از نرم افزار Stigma plot ver 12.0 رسم شده اند. بر اساس شکل ۱، نرخ بقای

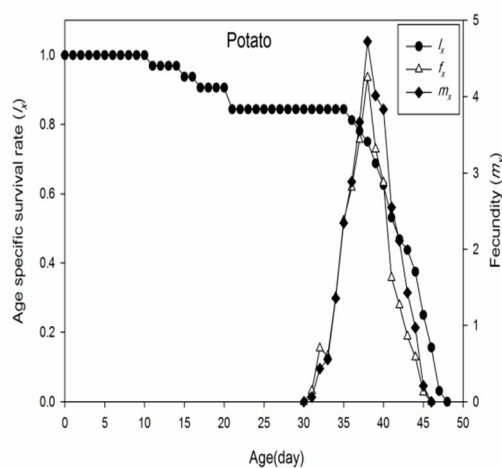
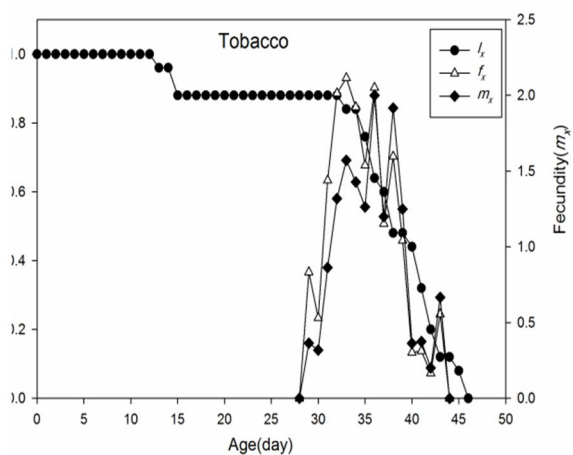
- 1- Platense
- 2- Spunta
- 3- Adult pre-oviposition period
- 4- Fernandes & Montange
- 5- Total pre-oviposition period

تامولی طرفی و همکاران: خصوصیات زیستی و پارامترهای جمعیتی مینوز...

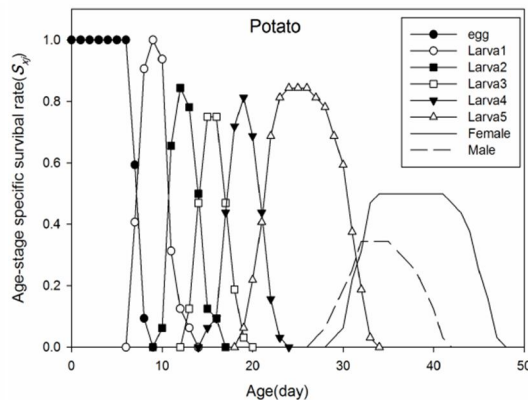
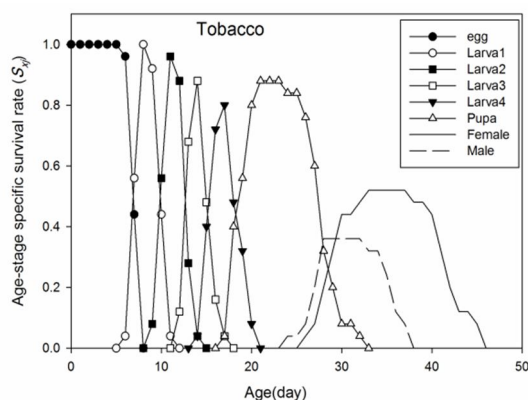
جدول ۳- میانگین (±SE) طول دوره پیش از تخم گذاری (APP)، پیش از تخم گذاری کل (TPOP)، باروری کل و تخم ریزی روزانه مینوز گوجه فرنگی روی دو میزبان سیب زمینی و توتون در شرایط آزمایشگاهی

P	F	درجه آزادی	توتون	سیب زمینی	
۰/۳۷۷	۰/۹۷	۱ و ۳۸	۲/۰۷±۰/۱۷a (۱۹)	۱/۸۷±۰/۱۵a (۲۱)	APOP (روز) (تعداد)
۰/۰۰۰۱	۱۵/۶۸	۱ و ۳۸	۳۱/۰۲±۰/۵۲b (۱۹)	۳۳/۶۸±۰/۳۲a (۲۱)	TPOP (روز) (تعداد)
۰/۰۰۰۱	۳۸/۲۷	۱ و ۳۸	۱۹/۰۷±۰/۵۳b (۱۹)	۲۵/۵۶±۰/۸۱a (۲۱)	باروری کل (تخم) (تعداد)
۰/۰۵۵	۵/۲۶	۱ و ۳۸	۸/۱۵±۰/۱۸b (۱۹)	۹/۷۵±۰/۲۲a (۲۱)	تخم ریزی روزانه (تخم) (تعداد)
-	-	-	%۶۱/۲۹	%۵۸/۳۳	نسبت جنسی (درصد)

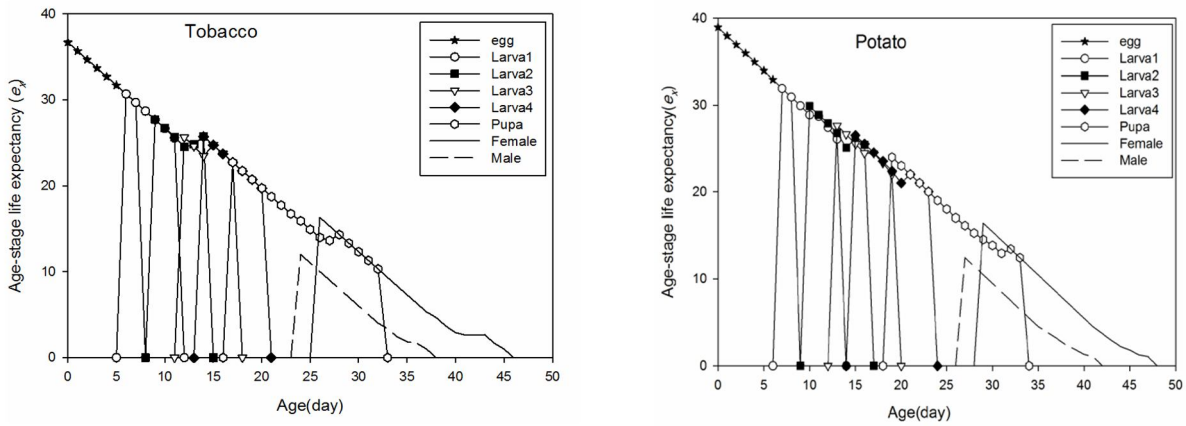
میانگین هایی که در هر ردیف با حروف مشابه نشان داده شده اند، اختلاف معنی داری در سطح ۰/۰۵ ندارند.



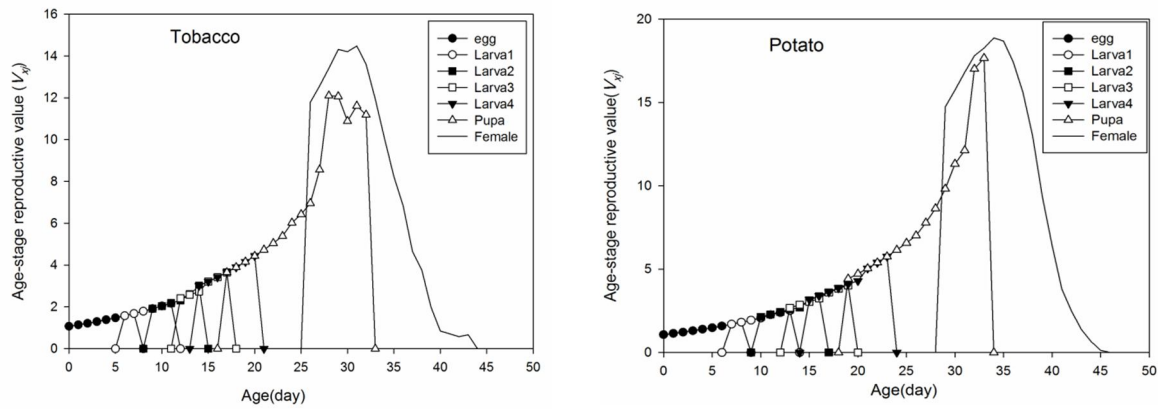
شکل ۱- منحنی بقای ویژه سن (lx) و باروری ویژه سن (mx) روی دو میزبان سیب زمینی و توتون



شکل ۲- منحنی بقای ویژه سن-مرحله زیستی (Sxj) روی دو میزبان سیب زمینی و توتون



شکل ۳- منحنی امید به زندگی (e_x) *T. absoluta* روی دو میزبان سیب زمینی و توتون.



شکل ۴- منحنی ارزش باروری (v_{xj}) *T. absoluta* روی دو میزبان سیب زمینی و توتون

جدول ۴- پارامترهای رشدی مینوز گوجه فرنگی روی سیب زمینی و توتون در شرایط آزمایشگاهی

توتون	سیب زمینی	پارامترها
۰/۰۶۵±۰/۰۰۳a	۰/۰۷±۰/۰۰۴a	r_m (روز ^{-۱})
۱/۰۶۶±۰/۰۰۶a	۱/۰۷۸±۰/۰۰۵a	λ (روز ^{-۱})
۱۵/۰۶±۰/۹۰b	۱۸/۶۸±۱/۱۰a	GRR (نتاج)
۳۵/۴۰±۰/۵۱b	۳۸/۷۰±۰/۳۳a	T (روز)
۹/۹۲±۰/۵۰b	۱۲/۷۸±۱/۱۰a	R_o (نتاج)

میانگین هایی که در هر ردیف با حروف مشابه نشان داده شده اند، اختلاف معنی داری در سطح ۰/۰۵ ندارند (آزمون paired bootstrap test)

شیمیایی مانند توکسین‌ها و مواد غذایی یا مشخصات فیزیکی مانند کرک‌های سطح برگ و بافت‌های سخت شده در یک گیاه میزبان نسبت به میزبان دیگر می‌تواند روی جمعیت آفت و پارامترهای رشدی جمعیت اثر مهمی داشته باشد. با این وصف به نظر می‌رسد قدرت تولید مثلی و ویژگی‌های زیستی این آفت روی سیب-زمینی و توتون کمتر از گوجه‌فرنگی باشد. گوجه‌فرنگی به عنوان گیاه مرجح این آفت گزارش شده است (پریرا و سانچز، ۲۰۰۶)، که یکی از دلایل ترجیح این آفت روی گوجه‌فرنگی، می‌تواند توانایی بیشتر آن برای تامین نیازهای رشدی و تکثیر حداکثری این آفت باشد. بنابراین نتایج بدست آمده در این تحقیق، اطلاعات اولیه ای را درباره زیست‌شناسی و پارامترهای رشدی آفت روی دو میزبان سیب زمینی و توتون فراهم می‌آورد. هنگامی که اطلاعات دیگر شامل اثر محیطی (دما، نور و رطوبت) و بیولوژیکی (دشمنان طبیعی) فراهم آید، می‌توان از این نتایج در جهت تهیه یک برنامه مدیریت تلفیقی آفت استفاده کرد.

سپاس‌گزاری

بدین وسیله از آقای حسن سلمانی دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت دانشگاه شهید چمران اهواز و معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز به دلیل حمایت مالی تشکر و قدردانی می‌شود.

حکیمی اشان و قره‌خانی (۱۳۹۳) نرخ ذاتی افزایش جمعیت مینوز گوجه‌فرنگی را روی گوجه‌فرنگی رقم سوپر استرین B در دو دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد به ترتیب برابر ۰/۱۳ و ۰/۱۲ (روز^{-۱}) و طول مدت یک نسل را برابر ۲۷/۳۳ و ۲۴/۸۳ روز گزارش کردند. مقدار بدست آمده در این تحقیق روی سیب زمینی و توتون از نظر نرخ ذاتی افزایش جمعیت کمتر و از نظر طول مدت یک نسل بیشتر از نتایج حکیمی اشان و قره‌خانی (۱۳۹۳) بود. همچنین صلحی و همکاران (۱۳۹۳) مقدار r_m را روی گوجه‌فرنگی رقم ارلی اوربانا-وی برابر ۰/۱۳۵ (روز^{-۱}) گزارش کرده‌اند، که از مقدار به دست آمده در این تحقیق بیشتر است. از طرفی مدت‌زمان یک نسل نیز ۲۸/۴۴ روز گزارش شده که کمتر از مقدار به دست آمده در این مطالعه است. قره‌خانی و سالک ابراهیمی (۲۰۱۴) پارامترهای رشدی *T. absoluta* شامل R_0 ، r_m و T را بر روی ۳ واریته گوجه‌فرنگی شامل آتابای، کلوز و پرنسس به ترتیب برابر با (۰/۱۳۳، ۰/۱۲۲ و ۰/۱۳۹ روز^{-۱})، (۲۴/۵۴، ۱۹/۱۷ و ۳۰/۴۵ روز^{-۱}) و (۲۳/۷۷، ۲۳/۸۲ و ۲۴/۲۷ روز) گزارش کرده‌اند. بر این اساس میزان R_0 و r_m به دست آمده در این تحقیق کمتر و مقدار T بیشتر از نتایج گزارش شده بود. این اختلاف را می‌توان ناشی از متفاوت بودن نوع میزبان‌های گیاهی مورد استفاده برای پرورش آفت و همچنین تفاوت در شرایط انجام آزمایش دانست. بطور کلی میزبان‌های مختلف گیاهی، رشد و نمو، بقا، تولیدمثل و پارامترهای جدول زندگی را تحت تاثیر قرار می‌دهند (لیو و همکاران^۲، ۲۰۰۴). مورگان و همکاران^۳ (۲۰۰۱) اعتقاد دارند که در دسترس بودن و کیفیت میزبان گیاهی، ممکن است نقش مهمی روی دینامیسم جمعیت آفت و کارایی حشرات داشته باشد. مارتین و همکاران^۴ (۲۰۰۸) اعتقاد دارند که خواص

1- Early Urbana-Y

2- Liu *et al.*

3- Morgan *et al.*

4- Martin *et al.*

منابع

۱. بی‌نام. ۱۳۹۲. آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی ایران، ۲۵ ص.
۲. حکیمی اشان، ن. و قره‌خانی، غ. ۱۳۹۳. ارزیابی مرگ و میر مرحله ای، نرخ بقا و امیدبه زندگی پروانه مینوز گوجه فرنگی (*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep : Gelechiidae) در دو دمای مختلف. بیست و یکمین کنگره گیاهپزشکی ایران، ارومیه، ص ۵۶۶.
۳. دماوندیان، م. ۱۳۸۷. اصول مبارزه با آفات گیاهی. انتشارات دانشگاه مازندران. مازندران، ۲۹۳ ص.
۴. صلحی، ن.، فتحی، ع.ا.، گلی زاده، ع. و حسن پور، م. ۱۳۹۳. تاثیر گیاه گوجه فرنگی روی پارامترهای زیستی مینوز گوجه فرنگی (*Tuta absoluta*(Meyrick)(Lep:Gelechiidae). بیست و یکمین کنگره گیاهپزشکی ایران. ارومیه، ص ۶۲۴.
5. Anonymous. 2005. *Tuta absoluta*. Bulletin oEpp/Eppo Bulletin (European and Mediterranean Plant Protection Organization), 35: 434-435.
6. Carey, J.R. 1993. Applied demography for biologists. Oxford University Press, 205 p.
7. Cheraghian, A. 2011. Introduce of *Tuta absoluta* (Povolny 1994) From I.R. of Iran. *In: International symposiym on management of Tuta absoluta* (Tomato borer). Morocco, Agadir, p 77.
8. Chi, H., and Liu, H. 1985. Two new methods for the study of insect population ecology. Bulletin of the Institute of Zoology Academia Sinica, 24: 225–240.
9. Chi, H., and Su, H.Y. 2006. Age-stage, two-sex life tables of *Aphidius gifuensis* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) and its host *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) with mathematical proof of the relationship between female fecundity and the net reproductive rate. Environmental Entomology, 35: 10–21.
10. Chi, H. 1988. Life-table analysis incorporating both sexes and variable development rate among individuals. Environmental Entomology, 17: 26–34.
11. 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., and Urbaneja, A. 2010. Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for biological control. Journal Pest Science, 83: 197-215.
12. Farrokhi, S., Zerehgar, K., Heidari, H., and Marzban, R. 2011. *Tuta absoluta* (Lep: Gelechiidae): A serious threat to tomato farming in Iran. *In: International Symposium on Management of Tuta absoluta* (tomato borer). Morocco, Agadir, p 78.

13. Fernandes, S., and Montange, A. 1990. Preferencia de Oviposicion de las hembras y drura cion, cre cimientoy sobrevivencia de las larvas de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) en diferentes Solanaceae. Entomology Venezuela, 5(13): 100-106p.
14. Gacemi, A., and Guenaoui, Y. 2012. Efficacy of Emamectin Benzoate on *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep: Gelechiidae) Infesting protected Tomato Crop in Algeria. Academic Journal of Entomology, 5(1): 37-40.
15. Garzia, G., Siascaro, G., Biondi, A., and Zappala, L. 2011. Biology distribution and damage of *Tuta absoluta*, an exotic invasive pest from South America. In: International Symposium on Management of *Tuta absoluta* (tomato borer). Morocco, Agadir, p 12.
16. Gharekhani, G.H., and Salek-Ebrahimi, H. 2014. Life table parameters of *Tuta absoluta* (Lep:Gelechiidae) on different varieties of tomato. Journal of Economic Entomology, 107(5): 1765-1770.
17. Liu, Z.D., Gong, L.P., and Wu, K. 2004. Life table studies of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) on different host plants. Journal of Environmental Entomology, 33(6): 1570-1576.
18. Martin, R.S., Mark, D.H., and Allan, D.W. 2008. Ecology of insect, concepts and application. Wiley-Blackwell Publishing, 628p.
19. Morgan, D., Walters, K.F.A., and Aegerter, J.N. 2001. Effect of temperature and cultivar on pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Hem:Aphididae) life history. Entomology Research, 91: 47-52.
20. Muruvanda, D., Holden, D., Juarez, M., Ramos, C., Figueroa, T., and Lee, R. 2012. Surveillance protocol for the tomato leaf miner, *Tuta absoluta*, for Nappo member countries (NAPPO: North American Plant Protection Organization), 18p.
21. Pereyra, P.C., and Sanches, N.E. 2006. Effects of two solanaceous plants on Development and population Parameters of the tomato leaf miner, *Tuta abosoluta* (Meyrick) (Lep:Gelechidae), Neotropical Entomology, pp: 671- 676.
22. Potting, R., Gaug, D.J.V., Lomans, A., Straten, M.V.D., Anderson, H., Macleod, A., and Cambra, G.V. 2010. Pest risk analysis (*Tuta absoluta*, Tomato leaf miner moth or South American tomato moth). Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. Netherlands, 24 p.
23. Southwood, R., and Henderson, P.A. 2000. Ecological methods. Black Well Science Publishing, 575p.

Biological characteristics and population parameters of tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae) on potato and tobacco plants under laboratory conditions

E. Tamoli Torfi^{1*}, A.A. Seraj², and A. Rajabpour³

1. ***Corresponding Author:** Former M.Sc. Student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran, (Ebrahim.tamoli@gmail.com).
2. Associate Professor, Department of plant protection, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran.
3. Assistant Professor of Plant Protection, Ramin Agricultural and Natural Resources University, Molasani, Iran.

Received: 3 August, 2015

Accepted: 4 October, 2015

Abstract

Tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) is one of the key and dangerous pests of Solanaceae crops, specifically tomato. Larvae of the pest feed on leaf parenchyma, stem and fruits of host plant. To develop a successful IPM program, detailed information on the population parameters and life table of pest is critical. Because of the lack of previous studies on the population parameters of tomato leaf miner on potato and tobacco, the purpose of this study was determination of biological parameters and life table of the pest on potato and tobacco. Adult moths were collected from tomato fields in Khuzestan province and reared on potato and tobacco pots for two generations. The cohort eggs of third generation were used in the experiments. Chi theory and TWO SEX - MS Chart program were used to determine life table parameters. All trials were conducted under laboratory conditions at $25\pm 1^\circ\text{C}$, humidity $60\pm 5\%$ and the light: dark 16: 8h in germinator. Results showed that population growth parameters of r_m , λ , T , Ro and GRR for potato and tobacco were (0.07 and 0.065 day^{-1}), (1.078 and 1.066 day^{-1}), (38.70 and 35.40 day), (12.78 and 9.92 offspring) and (18.68 and 15.06 offspring), respectively. These results can be used for an IPM programs against the tomato leaf miner in the fields and greenhouse of Solanaceae cultivation.

Keyword: *Tomato leaf miner, Potato, IPM, Tobacco.*