دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ٤٦٦٨-٢٠٠٨
http://jer.iau-arak.ac.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۱۳، شماره۲، سال ۱٤۰۰، (۱۱۰-۹۵)

تاثیر عصاره گیاه کلپوره *Teucrium polium* L. روی جدول زندگی سن – مرحله دوجنسی سفید بالک پنبه *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hom.Aleyrodidae) روی دو رقم حساس و مقاوم گوجه فرنگی

معصومه ثمره فکری[۱*]، محمد امین سمیع[۲]

۱- استادیار گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت،جیرفت، ایران
۲- استاد گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی عصر رفسنجان، رفسنجان، ایران

چکیده

سفید بالک پنبه *Bemisia tabaci* (Gennadius.) (Homoptera: Aleyrodidae) یکی از مهمترین آفات محصولات زراعی، گلخانه ها و گیاهان زینتی است. در این مطالعه اثر دز زیر کشندگی عصاره گیاهی کلپوره *Teucrium polium*(Lamark)(Lamiales:Lamiaceae) روی پارامترهای جدول زندگی سن – مرحله دو جنسی سفید بالک پنبه روی رقم حساس (ارگون) و رقم مقاوم (کال جی ان تری) گوجه فرنگی مورد ارزیابی قرار گرفت. نشاهای ٤-۲ برگی گوجه فرنگی از رقم های حساس و مقاوم گوجه فرنگی در عصاره متانولی کلپوره و آب+متانول (شاهد) غوطه ور شد و در قفس های لیوانی قرار داده شد. تعداد۳۰ حشره کامل هم سن به داخل قفس لیوانی رها سازی شد و بعد از ٢٤ ساعت حشرات کامل حذف گردید و تخم هایی که کمتر از٢٤ ساعت از عمرشان می گذشت نگهداری شد. جنسیت حشرات کامل خارج شده از این تخم های در معرض گیاه آلوده تعیین شد و میزان تخمریزی حشرات ماده خارج شده تا پایان آخرین روز زندگی بطور روزانه ثبت شد. آزمایش در گلخانه شیشه‌ای و در شرایط دمایی ۲ ±۲۷ °c و رطوبت نسبی ۵± ۵۰ درصد و شرایط نوری ١٦ ساعت روشنایی و ٨ ساعت تاریکی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بین تیمارها در سطح یک درصد تفاوت معنی داری وجود دارد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت، نرخ ناخالص تولید مثل و نرخ خالص تولید مثل روی رقم حساس (ارگون) و رقم مقاوم (کال جی ان تری) گوجه فرنگی تیمار شده با عصاره کلپوره به ترتیب (۰/۰٦۹، ۳۱/٤۳ و ۱۱/۰۳) و (۰/۰٦۱، ۱۸/۵۱ و ٦/٦٦) بدست آمد. به‌طور کلی در این تحقیق کاربرد توام رقم مقاوم گیاهی و عصاره باعث تلفات بیشتر و کاهش قابل ملاحظه نرخ ذاتی افزایش جمعیت نسبت به بقیه تیمارها شد که در نتیجه باعث پایین آوردن جمعیت سفید بالک پنبه می شود. بنابراین کاربرد تلفیقی استفاده از رقم مقاوم و عصاره گیاهی در کنترل جمعیت این آفت در خور نگرش است.

واژه‌های کلیدی: نرخ ذاتی افزایش جمعیت، جدول زندگی سن-مرحله دو جنسی، نرخ متناهی افزایش جمعیت، کلپوره و سفید بالک پنبه

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *im*samarehfekri2020@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله:۱٤۰۰/٤/۲۳ - تاریخ پذیرش مقاله:۱٤۰۰/۵/۳۰

مقدمه

گوجه‌فرنگی (.Mill) *Lycopersicon esculentum* یکی از سبزی‌های مهم و اقتصادی است (Polston & Sherwood, 2003). وجود ساقه و برگ پوشیده از کرک‌های ظریف، برگ‌های مرکب و متناوب با شدت رنگ متفاوت (بسته به رقم) این گیاه در جلب حشرات آفت از جمله سفیدبالک‌ها مهم است (Toscano *et al*., 2002 ؛ Samareh fekri *et al*., 2013). سفیدبالک پنبه[1] (.Genn) *Bemisia tabaci* یکی از آفات مهم گوجه‌فرنگی است که با مکیدن شیره گیاهی سبب کاهش کمی و کیفی تولید می‌شود (Jones, 2003). این حشره به‌عنوان یک آفت اقتصادی در اکثر مکان‌های دنیا وجود دارد (Byrne & Houk, 1990; Gerling, 1990؛ Samih *et al*., 2006). انتقال بیماری‌های ویروسی گوناگون دلیل دیگری بر خسارت‌زایی این آفت است (Bedford *et al*., 1994). در سالهای اخیر، تحقیقات انجام گرفته در زمینه تولید و استفاده از واریته های زراعی مقاوم به حشرات، سبب افزایش چشم گیری در تولید مواد غذایی در مناطق عمده کشاورزی شده است، به همین دلیل در اکثر برنامه های مدیریت آفات موضوع مقاومت گیاهان به حشرات و ترجیح میزبانی آفات (Yasarakinci &Hincal, 1997) جایگاه مهمی دارد. در اکثر موارد واریته‌های مقاوم به حشرات با کاهش دادن توانایی جسمی و وضعیت فیزیولوژیکی حشره آفت، باعث افزایش کارایی و میزبان‌یابی شکارچی‌ها و انگل‌ها شده و باعث افزایش تاثیر پاتوژن‌ها و آفت‌کش‌ها می‌شود(Yasarakinci &Hincal, 1997). ارقام مقاوم گیاهی با تاثیر روی بیولوژی(Fekrat & Shishebor, 2007; Oriani & Lara, 2000)، مرگ و میر (Oriani & Lara, 2000; Fancelli & vendramim, 2002) و بیوتیپ های یک گونه (Samih & Izadi, 2006) در ایجاد تغییرات در جمعیت سفیدبالکها موثر هستند. اگر ارقام مقاوم به آفات همراه با روش کنترل شیمیایی مورد استفاده قرار گیرد هزینه‌های کنترل شیمیایی و مشکلات مربوط به باقی ماندن حشره‌کشها در محیط زیست کاهش می یابد (به ویژه، اگر در روش شیمیایی از موادی با منشا طبیعی استفاده شود)؛ زیرا اثرات زیانبار این مواد روی سلامتی انسان و جانوران مفید کم است.

کلپوره یا مریم نخودی (.L) *Teucrium polium* گیاهی ازخانواده Lamiaceae است. عصاره گیاه کلپوره، محتوی ترکیبات آلکالوئید، گلیکوزید، تری‌ترپن، استرول، فلاونوئید، ترکیبات ترپنوئیدی، تانن، مشتقات تلخ فوران و ساپونین است (Amir Heidari, 1994). بیشترین مواد تشکیل دهنده اسانس آن بتاپینن، بتاکاریوفیلن و فارنسن می‌باشند (Mirza, 1991). اسانس و عصاره گونه‌های مختلف این گیاه دارای خاصیت حشره‌کشی است (Koschier & Sedy, 2003; El-Shazly &Hussein, 2004; Mahdavi Arab *et al*., 2008; Irannejad *et al*., 2012a). عصاره این گیاه روی رشد و زادآوری بالتوری سبز کم اثر است (Irannejad *et al*., 2012b).

ارزیابی اثرات آفت‌کش‌ها روی آفات باید همه جانبه و با در نظر گرفتن میزان کشندگی و اثرات فیزیولوژیک آفت‌کش‌ها در غلظت‌های زیرکشنده باشد. اثرات زیرکشندگی ممکن است به‌صورت کاهش در طول دوره زندگی (Stark & banks, 2003)، میزان رشد (Bradleigh Vinson, 1974)، باروری (Stark *et al*., 1992)، زادآوری(Stark *et al*.,1992; Rezaei *et al*., 2007)، تغییر در نسبت جنسی (Bradleigh Vinson, 1974)، تغییر در رفتار مانند تغذیه (Desneux *et al*.,2007)، رفتار جستجوگری (Dabrowski, 1969; Desneux *et al*., 2007) و تخم‌گذاری باشد (Lawrence, 1981). هم‌چنین عقیم شدن و دورکنندگی نیز در بررسی‌های آزمایشگاهی دیده شده است (Croft, 1990). لذا بررسی اثرات آفت‌کش‌ها با روش‌های معمول

[1] Sweetpotato whitefly

زیست‌سنجی که در آن صرفاً مرگ و میر حشرات مورد مطالعه قرار می‌گیرد، کافی نیست. روش سم‌شناسی دموگرافیک که در آن علاوه بر اثر کشندگی، اثرات حشره‌کش‌ها روی پارامترهای جدول زندگی و از طرف دیگر اثر سوء حشره‌کش‌ها روی جنبه‌های فیزیولوژی یک حشره بررسی می‌شود، یک روش تحقیقی فراگیر بوده که برای ارزیابی سموم مخصوصاً آفت‌کش‌ها پیشنهاد شده است (Rumpf *et al*.,1997; Stark & Banks, 2003).

با نگرش به‌استفاده زیاده از حد آفت‌کش‌ها به‌وسیله کشاورزان گلخانه‌دار برای کنترل آفات تولیدهای گلخانه‌ای به‌ویژه سفیدبالک‌ها و خطرات زیست محیطی و مقاومت ایجاد شده نسبت به برخی آفت‌کش‌ها به‌وسیله آفات و اهمیت محصولات تازه خوری، به‌ویژه گوجه فرنگی در سبد غذایی خانواده‌ها، این پژوهش روی گوجه فرنگی متمرکز شده است. نظر به اینکه ارقام متفاوت گیاهی با اثر روی مورفولوژی، بیولوژی و فیزیولوژی آفت سبب تغییر تراکم جمعیت آن می‌شوند (Toscano *et al*, 2002; Fancelli *et al.*, 2003; Baldin *et al*., 2007; Cunha *et al*., 2006; Bogorni & Vendramim,2005). از طرف دیگر، عصاره های گیاهی نیز روی مورفولوژی، بیولوژی و فیزیولوژی آفت تاثیر گذارند(Pascual & Robeldo, 1998; Al-Mazraawi & Ateyyat,2009). به همین انگیزه در این پژوهش اثرات با هم عصاره گیاه کلپوره و رقم حساس و مقاوم گوجه فرنگی بر پارامترهای بیولوژیکی، و جدول زندگی سفید بالک پنبه ارزیابی شد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری، شناسایی، شرایط و محل انجام آزمایش‌ها

حشرات کامل سفیدبالک‌پنبه از جمعیت موجود در گلخانه به نام vru sours برداشت شد. این جمعیت از مزرعه آموزشی پنبه دانشگاه ولی عصر رفسنجان جمع‌آوری و به منظور شناسایی و پرورش به گلخانه منتقل شدند. به منظور شناسایی دقیق گونه، شفیره‌ها تحت مطالعات تاکسونومیکی قرار گرفت که این توده، گونه *B. tabaci* شناسایی شد (Samih *et al*., 2006). پس از تایید گونه، حشرات کامل جمع‌آوری شده از مزرعه به گلخانه پژوهشی با شرایط کنترل شده (دمای ۲±۲۷ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره روشنایی به تاریکی۱٦:۸) به عنوان منبع اصلی به صورت انبوه پرورش داده شد.

پرورش گیاهان میزبان

در این پژوهش، گیاهان پنبه به منظور نگهداری منبع حشره و ارقام گوجه‌فرنگی برای انجام آزمایش‌های این پژوهش کشت شدند. در این پژوهش رقم مقاوم (کال جی ان تری) و حساس (ارگون) انتخاب شدند (Samareh Fekri *et al*., 2013). رقم ارگون متوسطرس و دارای بوته‌ای نسبتا قوی است که میوه را از آفتاب سوختگی حفظ می‌نماید و میوه بلوکی به وزن ۱٤۰-۱۱۰ گرم دارد. رقم کال‌جی‌ان‌تری با ر شد محدود و عملکرد بالا، دارای میوه تخم مرغی شکل، پوست نسبتا ضخیم، میوه سفت بافت بوده و از قابلیت مناسب برای حمل وانتقال به نقاط دوردست برخوردار است. این رقم درمزارع مناطق جنوب کشور ایران در سال‌های اخیر در سطح وسیعی مورد استفاده قرار گرفته است. این گیاهان ، به مقدار کافی در طول مطالعات در ظروف پلاستیکی یک‌بار مصرف به قطر ۱۵ و ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر که با خاک مناسب پر شده بودند در گلخانه کشت

گردید. آبیاری گلدان‌ها هر ۲ روز یک‌بار به شیوه دستی انجام شد، جهت جلوگیری از آلودگی ثانویه گیاه، از آب مقطر برای آبیاری استفاده گردید. برای بهبود رشد بوته‌ها هفته‌ای دو بار از محلول غذایی N.P.K (شرکت بایر) همراه با آب آبیاری استفاده شد. پس از استقرار گیاهان، گلدان‌ها به قفس‌هایی با ابعاد ۸۰×۵۰×۶۰ سانتی‌متر پوشیده با پارچه‌های حریر ۱۲ مش (برای جلوگیری از آلودگی) منتقل شد.

پرورش سفیدبالک

حشرات کامل سفیدبالک‌پنبه به عنوان منبع اصلی به صورت انبوه روی دو رقم گوجه فرنگی برای حداقل ۵ نسل در قفس‌هایی به ابعاد ۸۰×۵۰×۶۰ پرورش داده شد. به منظور جلوگیری از مخلوط شدن جمعیت های پرورشی روی هر رقم برای هر رقم قفس های جداگانه ای در نظر گرفته شد. با توجه به افزایش تراکم آفت پس از ۱ الی ۲ نسل، هر ۱۵ روز یکبار گلدان‌های قبلی با گلدان‌های جدید جایگزین می‌شدند.

تهیه نمونه گیاهی و عصاره گیری

نمونه گیاهی در این پژوهش کلپوره *T. polium* بود که با توجه به بررسی منابع مختلف مبنی بر داشتن اثر حشره‌کشی انتخاب شد (Mahdavi Arab *et al*., 2007; Jafarbeigi *et al* ., 2014; Irannejad *et al*., 2012[a]). گیاه مورد نظر از برخی مناطق استان کرمان در ماه های اردیبهشت و خرداد جمع‌آوری و توسط بخش رده‌بندی گیاهی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت شناسایی شد.

در این پژوهش شاخه، برگ و گل کلپوره استفاده شد. نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده با آب مقطر شستشو داده شدند و در دمای محیط دور از تابش مستقیم نور خورشید در برابر جریان باد پنکه در دمای اتاق خشک شدند. پس از یک هفته گیاهان کاملا خشک شده توسط آسیاب برقی به مدت ۵ دقیقه کاملا پودر شده و در پلاستیک‌های تیره در یخچال نگهداری شدند. عصاره‌گیری به روش خیساندن انجام شد. در این روش ۵۰ گرم از گیاه پودر شده در ۳۰۰ میلی لیتر متانول خیسانده شده و به مدت ٤٨ ساعت روی شیکر در دمای اتاق قرار داده شد، بعد از طی شدن زمان مذکور عصاره‌ها از کاغذ صافی رد شد و توسط دستگاه تقطیر در خلاء دوار در دمای ٤٠ درجه سانتی‌گراد و سرعت ۱۰۰ دور در دقیقه تغلیظ شد. مایع غلیظ شده‌ی حاصل روی شیشه‌های ساعت پهن شد و در مکان تاریک قرار داده شد تا کاملا حلال آن خارج و خشک شد و عصاره به صورت پودر یا خمیر به دست آمد. پودر یا خمیر حاصل شده در شیشه‌های درب‌دار تیره رنگ داخل یخچال نگهداری و مشخصات نمونه گیاهی به همراه تاریخ عصاره‌گیری روی آن درج گردید (Kesmati *et al*., 2007).

تعیین غلظت‌های مناسب عصاره گیاهی

جهت تعیین غلظت مناسب عصاره گیاهی به منظور بررسی اثرات جانبی آن ها روی سفیدبالک پنبه یکسری آزمایش‌های مقدماتی روی حشرات کامل سفیدبالک پنبه انجام گرفت. در این مرحله دزهای مختلفی از عصاره گیاهی روی حشرات کامل در سه تکرار آزمایش شد. در این آزمایش از لیوان‌های یکبار مصرف با ارتفاع ۱۵ و قطر دهانه ۱۰ سانتی متر محتوی نشاهای ٤-۲ برگی گوجه فرنگی استفاده شد. گلدان ها با استفاده از لیوان های مشابه دارای توری به

عنوان قفس لیوانی پوشانده شده و دو لبه لیوان ها با نوار چسب شیشه ای به هم متصل شد. بر روی قسمت هوایی منفذ کوچکی جهت قرارگیری ویال شیشه ای برای رهاسازی حشرات کامل هم سن تعبیه گردید. برای تیمار کردن حشرات کامل از روش غوطه‌ورسازی برگ در عصاره استفاده شد (Wang *et al*., 2008). آب + متانول نیز به عنوان شاهد مورد استفاده قرار گرفت. برای یکنواختی محلول به آن ۰/۰۲ درصد Tween80 اضافه شد. نشاهای ٤-۲ برگی گوجه فرنگی از دو رقم ارگون و کال جی ان تری انتخاب و بعد از فرو بردن در محلول عصاره و شاهد (آب+ متانول) به مدت ۱۵ ثانیه، در داخل لیوان ها قرار داده شد. تعداد ۲۰ حشره کامل هم‌سن سفید بالک پنبه که کمتر از ۲٤ ساعت از عمرشان گذشته بود از منبع پرورش حشرات هم‌سن به طور تصادفی برداشت و با استفاده از ویال شیشه ای به آرامی از طریق دریچه موجود در درب قفس به محیط داخل آن تکانده شدند و حشرات تلف شده بعد از گذشت ۷۲ ساعت شمارش شدند. مرگ و میر به صورت درصد حشرات کامل مرده به تعداد اولیه در هر تکرار محاسبه شد. سپس درصد مرگ و میر اصلاح شده محاسبه گردید (Abbot, 1925). این آزمایش چندین بار انجام شد تا دامنه غلظت‌های مورد نظر به‌دست آمد. با انجام آزمایش‌های مقدماتی، دز پایین (مربوط به تلفات ۲۵ درصد) و دز بالا (مربوط به تلفات ۷۵ درصد) عصاره مشخص و بر اساس آن ۵ غلظت عصاره کلپوره روی رقم کال جی ان تری (۵۰، ٦۸/۸۷، ۹٤/۸٦، ۱۳۰/٦۷، ۱۸۰) بر حسب گرم بر لیتر و همچنین ۵ غلظت این عصاره روی رقم ارگون (۵٤، ۷٦/۹۵، ۱۰۱/۲۹، ۱۳۸/۷۲، ۱۸۵) بر حسب گرم بر لیتر با فاصله لگاریتمی محاسبه شد(Robertson & preisler, 1992). جهت انجام آزمایش های اصلی زیست سنجی روش تیمار کردن، مشابه آزمون‌های مقدماتی (که در بالا شرح داده شد) بود و داده‌ها جهت برآورد غلظت کشنده ۲۵ درصد مورد استفاده قرار گرفتند.

تاثیر دز زیر کشندگی عصاره گیاهی روی پارامترهای زیستی سفید بالک پنبه روی دو رقم گوجه فرنگی:

برای این منظور بوته های شاداب ٤-۲ برگی گوجه فرنگی از رقم های کال جی ان تری و ارگون انتخاب و به مدت ۱۵ ثانیه در دز زیر کشندگی ۲۵ درصد غوطه ور شدند و در قفس های لیوانی به طور جداگانه قرارداده شدند. تعداد ۱۵ جفت سفید بالک بالغ هم سن در سه تکرار (به تفکیک رقم) به داخل قفس های لیوانی رهاسازی شد پس از گذشت ۲٤ ساعت، سفید بالکها از روی گیاه برداشته شد و تخم ها (کمتر از ۲٤ساعت سن داشتند) نگهداری شد. آزمایش با ۲۰۰ عدد تخم برای هر تکرار در هر تیمار آغاز شد. برگهای حاوی تخم ها هر روز زیر استریو میکروسکوپ بررسی شد و زمان تفریخ تخم ها ثبت شد. و بدین ترتیب طول دوره رشد تخم معین شد. پس از تفریخ تخم ها و مستقر شدن پوره های سن اول در روی برگ نقشه ای از محل استقرار پوره های سن اول روی برگ تهیه شد و بر اساس این نقشه طول دوره پورگی بدست آمد. آغاز مرحله شفیرگی بر اساس ظهور چشم های قرمز تعیین شد. فاصله بین ظهور چشم های قرمز و خروج بالغین به عنوان طول دوره شفیرگی تعیین و محاسبه شد. و بدین ترتیب طول دوره رشد از تخم تا بلوغ اندازه گیری شد. در طی انجام آزمایش، درصد تلفات تخم، پوره ها و شفیره ها بر اساس شمارش تعداد تخمهای گذاشته شده ،پوره های سن اول و شفیره ها و حشرات کامل خارج شده و تفاضل ارقام مزبور از یکدیگر تعیین شد. پس از خروج حشرات کامل و همراه کردن هر سفید بالک ماده با یک سفید بالک نر، علاوه بر زنده مانی حشرات کامل نر و ماده، زاد آوری سفید بالک ماده مربوط به هر واحد آزمایشی ثبت گردید.

تحلیل کمی جمعیت (Demography)

نقطه شروع شاخص‌های رشد جمعیت (به‌عنوان بخشی از دموگرافی) مطالعه زیست‌شناسی فرد است و مهم‌ترین عامل در آن، سن می‌باشد. پارامتر مهم نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) بر اساس معادله اولر–لوتکا ($\sum_{x=0}^{\infty} e^{-r(x+1)} = 1$) برآورد شد به‌طوری که سن حشره از روز صفر در نظر گرفته شده است (Goodman, 1982). خطای معیار (SE) پارامترها از طریق روش بوتسترپ[1] با ۱۰۰۰ بار تکرار تخمین زده شد (Huang & Chi 2012). برای تشکیل جدول زندگی سن–مرحله دوجنسی وقایع روزانه همه افراد از تولد تا مرگ شامل باروری روزانه ماده‌ها، هم‌چنین مراحل رشدی مانند تخم، پوره، شفیره و حشره‌کامل و جنسیت تک تک افراد مانند نر، ماده و ناشناخته‌ها مشخص شد (F: حشرات ماده، M: حشرات نر و N: آن‌هایی که قبل از مرحله حشره‌کامل مرده‌اند) و در نرم افزار Notepad ثبت گردید (Chi, 1988).

نرخ بقا ویژه سن (l_x)، باروری ویژه سن (mx)، نرخ بقا ویژه سن–مرحله(s_{xj}) (x: سن، j: مرحله) و پارامترهای جمعیت (r_m: نرخ ذاتی افزایش جمعیت، λ: نرخ متناهی افزایش جمعیت، R_0: نرخ خالص تولیدمثل، GRR: نرخ ناخالص تولید مثل و T_0: میانگین مدت زمان نسل، برطبق روابط مربوطه محاسبه شدند (Chi, 1988).

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات و آمار

داده‌های به‌دست آمده از آزمایش‌های زیست‌سنجی با استفاده از نرم‌افزارPolo- Plus و Probit Analysis و روش تجزیه پروبیت تجزیه و تحلیل شد. . داده‌های مربوط به جدول زندگی توسط نرم‌افزار TWOSEX-MSChart و براساس جدول زندگی دو جنسی ویژه سنی (Chi & Liu, 1985;Chi, 1988) آنالیز شد. منحنی‌ها و نمودارها به کمک نرم‌افزار Sigmaplot 14.0 رسم گردید.

نتایج

مقدار نرخ بقاء ویژه مرحله سنی (S_{xj}) احتمال بقاء یک فرد تا سن X و مرحله J را نشان می دهد. مقدار نرخ بقاء ویژه مرحله سنی (S_{xj}) سفید بالک پنبه در شکل ۱ نشان داده شده است. این منحنی ها بقاء و تفاوت مراحل، روی هم افتادگی مراحل و تغییرات نرخ رشد بین افراد را نشان می دهند(Yang & Chi, 2006; Hu *et al*., 2010). به دلیل اینکه جدول زندگی سن– مرحله دو جنسی تغییرات نرخ رشد را در بین افراد در نظر می گیرد هم پوشانی معنی داری در بین مراحل می توان مشاهده نمود(Yang & Chi, 2006). همانطور که مشاهده می شود بالاترین نرخ بقاء مرحله پورگی در تیمارهای کال‌جی‌ان‌تری (شاهد)، کال‌جی‌ان‌تری (کلپوره)، ارگون(شاهد) و ارگون (کلپوره) به ترتیب ۰/۹۲ ، ۰/۸۲ ، ۰/۹۱ و ۰/۸۳بدست آمد. بالاترین نرخ بقاء مرحله شفیرگی در تیمارهای فوق ۰/۵۷، ۰/۵٤ ، ۰/٦۷ و ۰/٥٦ محاسبه شد. بیشترین نرخ بقاء حشره کامل ماده در تیمارهای ذکرشده به ترتیب ۰/۳۳، ۰/۲۲ ، ۰/۵۳ و ۰/۲٤بدست آمد و بالاترین نرخ بقاء حشره کامل نر ۰/۲۷، ۰/۲۵ ،۰/۱۹ و ۰/۲۸ محاسبه شد. نتایج نشان می دهد نرخ بقاء مرحله پورگی، شفیرگی و حشره کامل ماده و حشره کامل نر در رقم کال‌جی‌ان‌تری تیمار شده با عصاره کلپوره کمتر از رقم ارگون است.

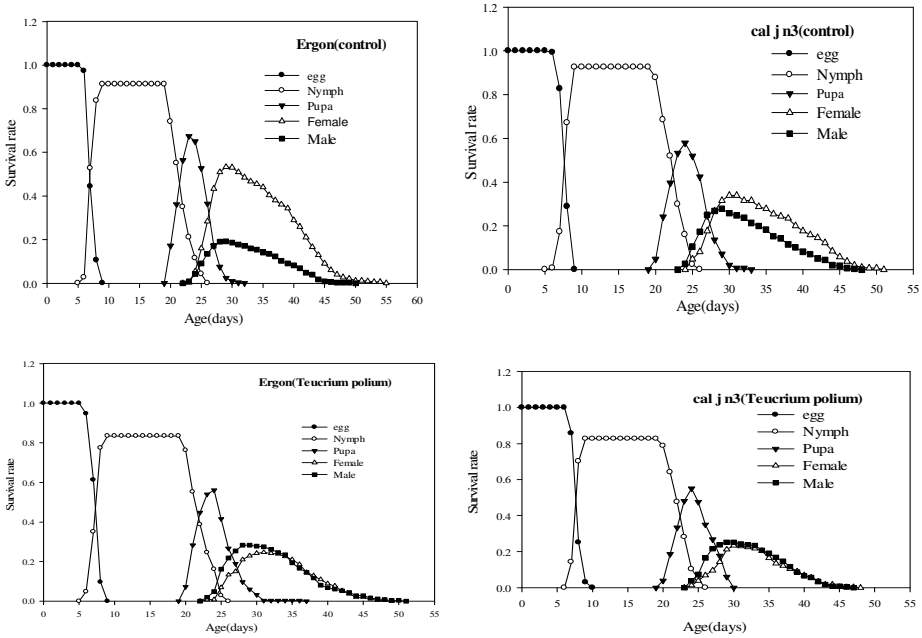
در تیمار کال‌جی‌ان‌تری (شاهد) خروج حشرات نر یکروز زودتر از حشرات ماده ،در تیمار کال جی ان تری (کلپوره)، ارگون(شاهد) و ارگون(کلپوره) خروج حشرات نر و ماده در یک روز مشاهده شد.

[1] -Bootstrap

نمودار نرخ بقاء ویژه سن(l_x)،میانگین تعداد نتاج تولید شده بوسیله افراد (f_{x4})، باروری ویژه سن(m_x) و زادآوری ویژه سن (l_xm_x) در شکل ۲ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می شود برای تیمارهای کال‌جی‌ان‌تری (شاهد)، ارگون (شاهد)، کال‌جی‌ان‌تری (کلپوره)، و ارگون (کلپوره) مرگ و میر به ترتیب از روزهای ۸، ۷، ۸، ٦ از سیکل زندگی شروع شد. این منحنی ها نشان می دهند که یک فرد از تخم تا مرگ در تیمارهای فوق به ترتیب تا۵۱، ۵۵، ٤۸، ۵۱ روز زنده مانده است و این توانایی زنده ماندن در تیمارهای رقم کال‌جی‌ان‌تری کمتر از رقم ارگون بدست آمد. عصاره کلپوره توانایی زنده ماندن فرد را در ارقام کال‌جی‌ان‌تری و ارگون به ترتیب ۳ و ٤ روز کاهش داده است. بنابراین حشرات سفید بالک روی رقم ارگون حساسیت بیشتری نسبت به عصاره کلپوره نشان دادند.

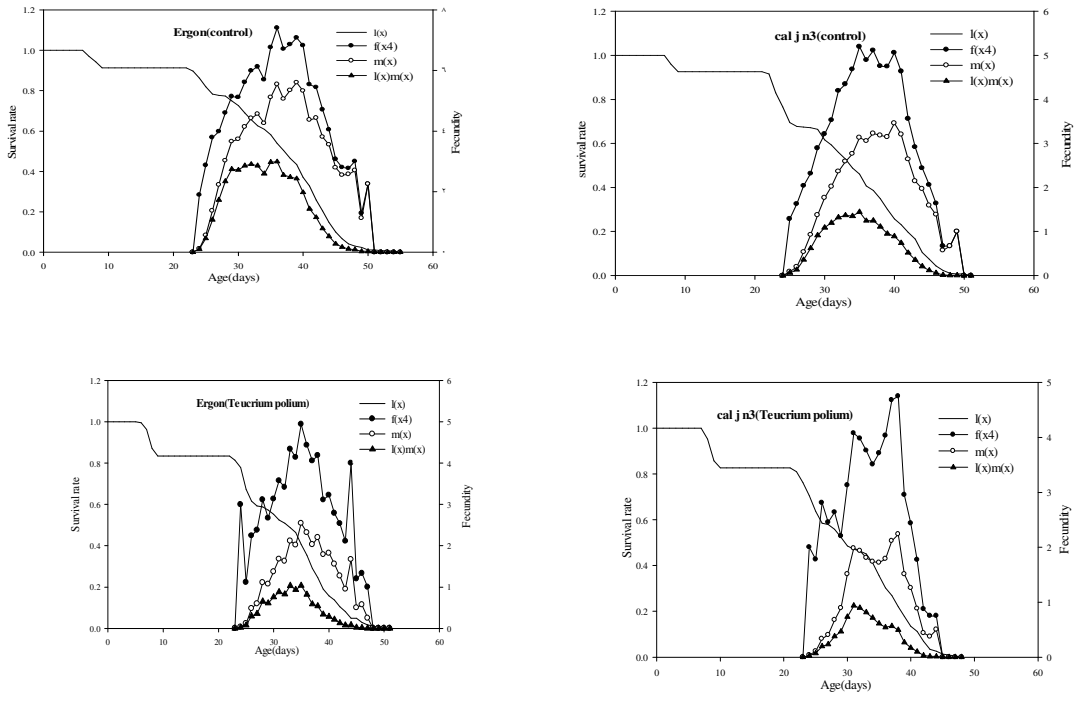
میانگین تعداد نتاج تولید شده به وسیله افراد *B.tabaci* در سن x و مرحله J در هر روز به‌صورت باروری مرحله سنی (f_{xj}) در شکل ۲ نشان داده شده است. به دلیل اینکه تنها ماده ها نتاج تولید می کنند فقط یک منحنی f_{x4} (ماده این که در چهارمین مرحله زندگی است) وجود دارد(Yang & Chi, 2006). نتایج نشان می دهد بقاء حشرات کامل ماده درتیمارهای کال‌جی‌ان‌تری (شاهد)، ارگون (شاهد)، کال‌جی‌ان‌تری (کلپوره)، ارگون (کلپوره) به ترتیب ۲۸، ۳۳، ۲٦، ۲۹ روز بوده است و دوره تخم گذاری برای تیمارهای فوق به ترتیب ۲۵، ۲۷، ۲۱، ۲٤ روز است. بر این اساس کمترین بقاء حشرات کامل و دوره تخم گذاری در تیمارهای رقم کال‌جی‌ان‌تری بدست آمد. عصاره کلپوره بقاء حشرات کامل ماده را در ارقام کال‌جی‌ان‌تری و ارگون به ترتیب ۲ و ٤ روز نسبت به شاهد آنها کاهش داده است. همچنین عصاره کلپوره دوره تخم گذاری ارقام کال‌جی‌ان‌تری و ارگون را به ترتیب ٤ و ۳ روز نسبت به شاهد کاهش داده است.

امید به زندگی هر گروه مرحله سنی (e_{xj}) سفید بالک پنبه زمان مورد انتظاری است که هر فرد در سن x و مرحله J زنده خواهد ماند. امید به زندگی با کاربرد نرخ بقای مرحله سنی (s_{xj}) بدون فرض اینکه جمعیت توزیع مرحله سنی پایداری را بدست آورد محاسبه می شود. بنابراین می توانیم بقاء یک جمعیت را در هر شرایطی پیش بینی کنیم (Yang & Chi, 2006). امید به زندگی هر گروه مرحله سنی (e_{xj}) سفید بالک پنبه در شکل ۳ نشان داده شده است. امید به زندگی حشرات ماده در اولین روز خروج حشرات کامل در تیمارهای کال‌جی‌ان‌تری (شاهد)، ارگون (شاهد)، کال‌جی‌ان‌تری (کلپوره)، ارگون (کلپوره) به ترتیب ۱۵/۵۲ ،۱۷/۳۰، ۱۳/۵۳، ۱۵/۱۲ روز و امید به زندگی حشرات نر در اولین روز خروج حشرات کامل در تیمارهای فوق به ترتیب ۱۲/۸۰، ۱٤/۹۹، ٤/٦۰، ۱۰/۰٦ روز بدست آمد. عصاره کلپوره امید به زندگی حشرات نر و ماده را در هر دو رقم کاهش داده است. عصاره کلپوره امید به زندگی حشرات ماده را در ارقام کال‌جی‌ان-تری و ارگون به ترتیب ۱/۹۹ و ۲/۱۸ روز نسبت به شاهد آن‌ها کاهش داده است. همچنین امید به زندگی حشرات نر را در ارقام کال جی ان تری و ارگون ۸/۲ و٤/۹۳ روز نسبت به شاهد کاهش داده است. امید به زندگی بر اساس جدول زندگی دو جنسی مرحله سنی تفاوت بین افراد همان سن اما مراحل مختلف یا جنس‌های مختلف را مشخص می کند (Yang & Chi, 2006).



شکل ۱: نرخ بقاء ویژه سن (s_{xj}) سفیدبالک پنبه تیمار شده با عصاره کلپوره در دو رقم گوجه فرنگی ارگون و کال جی ان تری

Fig. 1- Age-specific survival rate (Sxj) of *Bemisia tabaci* treated with *Teucrium polium* extract in two cultivars of tomato ergon and cal-jn3

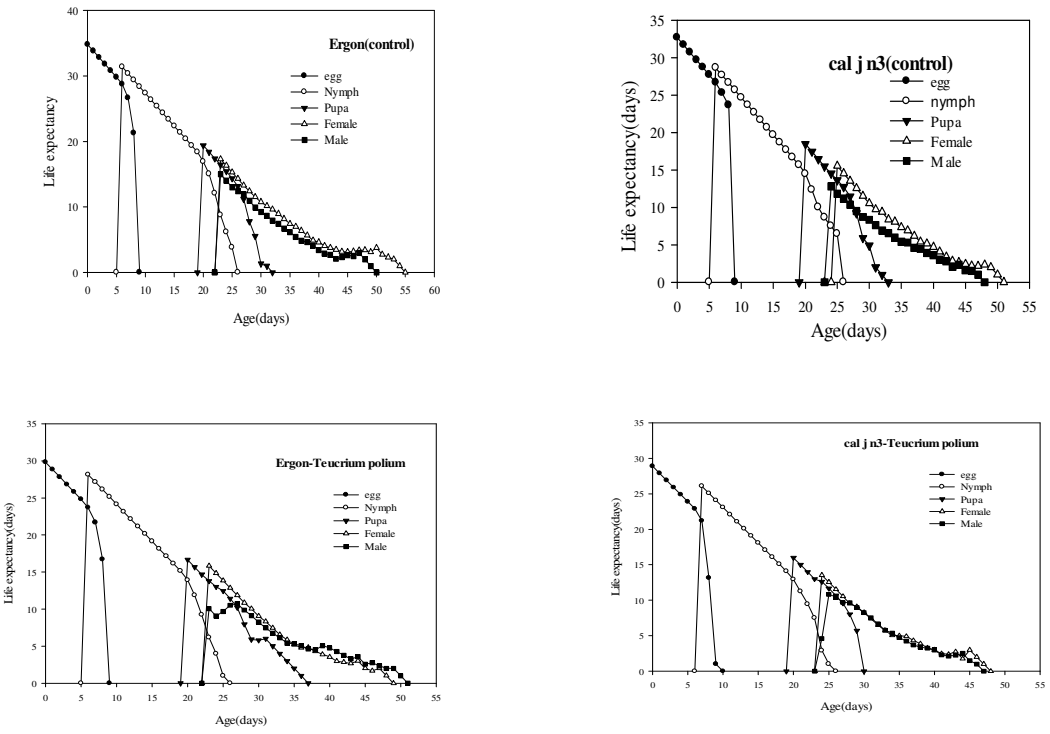


شکل ۲– نرخ بقاء ویژه سن (l_x)، باروری ویژه سنی ماده(f_{x4})، باروری ویژه سن(m_x) و زادآوری ویژه سن (l_xm_x) سفیدبالک پنبه تیمار شده با عصاره کلپوره در دو رقم گوجه فرنگی ارگون و کال جی ان تری

Fig. 2- Age-specific survival rate (l(x)), age-specific female fertility (f(x4)), age specific fertility (m(x)) and age-specific regeneration (l(x)m(x)) of *Bemisia tabaci* treated with *Teucrium polium* extract in two cultivars of tomato ergon and cal-jn3

امید به زندگی (e_x) روی x که به معنی متوسط روزهای باقیمانده برای فرد جهت رسیدن به سن x است در آغاز زندگی برای تیمارهای فوق به ترتیب ۳۲/٦۹، ۳٤/۷۹، ۲۸/۹۰ ، ۲۹/۸۱ روز بود. بر این پایه عصاره کلپوره امید به زندگی در آغاز زندگی را در هر دو رقم کاهش داده است و امید به زندگی در تیمارهای رقم کال‌جی‌ان‌تری کمتر از رقم ارگون بدست آمد. این عصاره امید به زندگی در آغاز زندگی را در ارقام کال‌جی‌ان‌تری و ارگون به‌ترتیب ۳/۷۹ و ٤/۹۸ روز نسبت به شاهد کاهش داده است. بنابراین حشرات روی رقم ارگون نسبت به این عصاره حساسیت بیشتری نشان دادند.

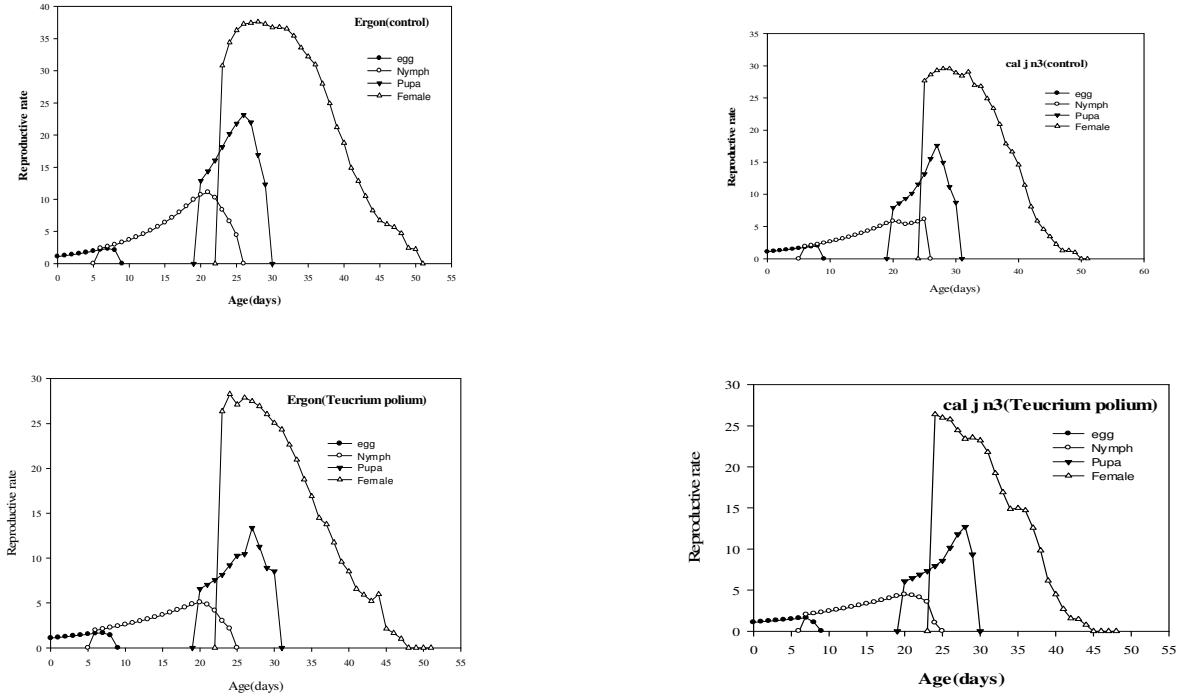
ارزش تولید مثل سهم یک فرد در سن x و مرحله j در جمعیت بعدی را مشخص می کند. ارزش تولید مثل یک فرد تازه متولد شده (v_{01}) به طور دقیق نرخ ذاتی افزایش جمعیت است. در شکل٤ ارزش تولید مثل مرحله سنی (v_{xj}) سفید بالک پنبه، سهم یک فرد در سن x و مرحله j در جمعیت بعدی نشان داده شده است. پیک ارزش تولید مثلی ماده در تیمارهای کال‌جی‌ان‌تری (شاهد)، ارگون (شاهد)، کال‌جی‌ان‌تری (کلپوره)، ارگون (کلپوره) به ترتیب در روزهای ۲۸ ام (V_{28}=29.54)، ۲۸ ام (V_{28}=37.60)، ۲٤ ام(V_{24}=26.39)، ۲٤ ام(V_{24}=28.28) بود (نمودارشماره ۵). یانگ و چی[1] (2006) و هو[2] و همکاران(2010) بیان می کنند که افراد در پیک تولیدمثلی می‌توانند بیش تر از یک تخم تازه گذاشته شده در نرخ تولید مثلی سهیم باشند. اگر یک حشره ماده نتاجی را تولید نکند نرخ تولید مثل آن صفر می شود ولی ممکن است منحنی بقاء همچنان ادامه داشته باشد.



شکل ۳- امید به زندگی ویژه سن (e_{xj}) سفیدبالک پنبه تیمار شده با عصاره کلپوره در دو رقم گوجه فرنگی ارگون و کال جی ان تری

Fig. 3- Age-specific life expectancy (exj) of *Bemisia tabaci* treated with *Teucrium polium* extract in two tomato cultivars of ergon and cal-jn3

[1]: Yang and Chi
[2]: Hu



شکل ٤- نرخ تولید مثل مرحله سنی (v_{xi}) سفیدبالک پنبه تیمار شده با عصاره کلپوره در دو رقم گوجه فرنگی ارگون و کال جی ان تری

Fig. 4- Regeneration rare of age stage (vxi) in *Bemisia tabaci* treated with *Teucrium polium* L in two tomato cultivars of ergon and cal-jn3

اثر دو رقم حساس و مقاوم گوجه فرنگی روی پارامتر های جمعیت پایدار سفید بالک پنبه تیمار شده با عصاره گیاه کلپوره

در مدل چی و لیو[1] (1985) پارامترهای جمعیت بر اساس داده های تمام گروه های هم سن در هر دو جنس و تغییرات نرخ رشد بین افراد محاسبه شدند. پارامترهای محاسبه شده و خطاهای استاندارد نرخ ذاتی افزایش جمعیت(r)، نرخ ناخالص تولید مثل(GRR)، نرخ خالص تولید مثل(NRR)، میانگین مدت زمان یک نسل(T) و نرخ متناهی افزایش جمعیت(λ) با کاربرد جدول زندگی دو جنسی مرحله سنی محاسبه شدند.

مقایسه میانگین پارامترهای جمعیت پایدار در جدول ۱ آورده شده است. حشرات روی رقم کال جی ان تری تیمار شده با عصاره کلپوره دارای نرخ ذاتی افزایش جمعیت ، نرخ ناخالص تولید مثل ، نرخ خالص تولید مثل و نرخ متناهی افزایش جمعیت پایین تری نسبت به حشرات روی رقم ارگون تیمار شده باعصاره کلپوره هستند. رقم مقاوم تیمار شده با عصاره کلپوره توانسته حدود ۱/۲ برابر نرخ ذاتی افزایش جمعیت را نسبت به شاهد کاهش دهد در حالیکه در رقم حساس تیمار شده با عصاره کلپوره حدود ۱/٤ برابر این پارامتر نسبت به شاهد کاهش داده شده است. بنابراین به نظر می رسد با تغذیه حشره از رقم مقاوم ترکیباتی وارد بدن حشره شده است که توانسته اند باعث سم زدایی عصاره کلپوره شوند.

[1]: Chi and Liu

جدول ۱- پارامترهای جمعیت پایدار سفید بالک پنبه تیمار شده با عصاره کلپوره روی دو رقم گوجه فرنگی ارگون و کال جی ان تری

Table 1: Demographic parameters of *Bemisia. tabaci* treated with *Teucrium. polium* L extract on two tomato cultivars of ergon and cal-jn3

شاهد و عصاره	رقم	نرخ خالص تولید مثل	نرخ ناخالص تولید مثل	نرخ ذاتی افزایش جمعیت	نرخ متناهی افزایش جمعیت	میانگین مدت زمان یک نسل
شاهد	ارگون	90.3±4.30[a]	42.64 ± 1.87[a]	01 ±0.001[a]	1.116± 0.001[a]	33.95± 0.24[a]
	کال جی ان تری	46.63±3.47[b]	17.23± 0.95[b]	0.079±0.001[b]	1.083 ±0.002[b]	35.15± 0.34[b]
عصاره کلپوره	ارگون	31.40 ±3.50[c]	11.03 ± 1.19[c]	0.069 ± 0.002[c]	1.072 ±0.003[c]	33.84± 0.23[c]
	کال جی ان تری	18.51 ± 2.42[c]	6.66 ± 1.11[d]	0.061 ± 0.006[d]	1.056 ± 0.006[c]	33.36 ± 0.37[c]

حروف مشابه در هر ستون نشاندهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد است

Similar letters in each column indicate a lack of significant difference in 5% significant level

بحث

بر اساس نظر هو[1] و همکاران (2010) به دلیل اینکه مطالعات جدول زندگی تحت شرایط محیطی مختلف و روی میزبانهای متفاوت خسته کننده و وقت گیر است دور از رضایت است، ولی با اینحال بدون آگاهی اساسی از جداول زندگی تهیه یک برنامه مدیریت آفت غیر ممکن است. جدول زندگی دو جنسی مرحله سنی به‌طور گسترده ای در مطالعه دینامیسم جمعیت حشرات مورد استفاده قرار گرفته است(Hu *et al*.,2010; Farhadi *et al*., 2011; Huang & Chi,2012).

نتایج نشان داد که نرخ خالص تولیدمثل در تیمارهای شاهد و کلپوره در رقم ارگون به ترتیب ٤٢/٦٤و١١/٠٣ تخم بر فرد و مقادیر f برای تیمارهای فوق به ترتیب ٧٦/٧٩و٤١/١٢ بود. نرخ خالص تولید مثل در تیمارهای شاهد، شاتره در رقم کال جی ان تری ١٧/٢٣و٦/٦٦تخم بر فرد و مقادیر f برای تیمارهای فوق ٥٠/١١و٣٣/٤٩ بود. طبق گزارش یانگ و چی[2](2006) باید $R_0 \leq F$ باشد. اگر مرگ و میر پیش از تخم‌ریزی وجود داشته باشد $R_0 < F$ است که پژوهش حاضر این موضوع ($R_0 < F$) را ثابت کرد.

کالویتی و ریموتی[3] (1988) جدول زندگی *B. argentifolii* را با کاربرد جدول زندگی ویژه سنی ماده مطالعه کردند و منحنی‌های نرخ بقا و باروری را براساس سن حشرات کامل ماده رسم کردند در این‌جا تفاوت‌ها در رشد مرحله پیش از بلوغ نادیده گرفته شد و فرض بر این شد که همه حشرات کامل در یک روز یکسان خارج شدند. چی[4] (1988) به این نکته اشاره کرد که وقتی نرخ بقا و باروری تنها براساس سن حشرات کامل ماده باشد و تفاوت‌ها در نرخ رشد دوره پیش از بلوغ نادیده گرفته شود و فرض بر این شود که همه حشرات کامل در یک روز یکسان خارج شدند این فرضیات منجر به ایجاد خطاهایی در منحنی‌های بقا و باروری می‌گردد.

[1]: Hu
[2] : Yang&Chi
[3]: Calvitti & Remotti
[4]: Chi

مقایسه نرخ ذاتی افزایش جمعیت به عنوان مهمترین پارامتر جمعیت نشان داد که نوع رقم گیاهی در میزان نرخ ذاتی افزایش جمعیت کاملا موثر بوده است بطوریکه در تیمارهای شاهد میزان این پارامتر روی رقم مقاوم (کال جی ان تری) بطور معنی داری کمتر از رقم حساس (ارگون) به دست آمد. در مطالعه حیدری[1] و همکاران (2005) که مطالعه جدول زندگی سفید بالک گلخانه را روی لوبیای رقم کانتاندر ا انجام شده بود ارزشr_m شاهد معادل ۰/۱۲۲ به دست آمد و در مطالعه ای که توسط کالویتی و بوتارازی[2] (1995) انجام شده بود ارزش r_m را برای سفید بالک روی گوجه فرنگی و کدو سبز به ترتیب ۰/۱ و ۰/۱۲ بدست آوردند. همچنین در مطالعه جعفربیگی[3] و همکاران (2014) ارزش r_m شاهد برای این حشره که روی گوجه فرنگی رقم باکرز انجام شده بود معادل ۰/۰۸ بود. بنابراین رقم گیاهی از جمله عواملی است که روی میزان نرخ ذاتی افزایش به طور چشمگیری تاثیر گذار است و لازم است در برنامه های مدیریت تلفیقی آفات به آن توجه ویژه ای شود. علاوه بر این کاربرد عصاره کلپوره نیز به میزان قابل توجهی باعث کاهش نرخ ذاتی افزایش جمعیت شده است و طبیعی است وقتی مقدار r_m کاهش پیدا می کند عوامل وابسته به آن نیز چون مدت زمان دو برابر شدن جمعیت ، نرخ تولد و نرخ متناهی افزایش جمعیت که از پارامترهای رشد جمعیت می باشند تحت تاثیر قرار گرفته و در تمام موارد حاکی از کاهش نرخ رشد جمعیت می باشد.

بطور کلی در این تحقیق کاربرد توام رقم مقاوم گیاهی و آفت کش ها باعث تلفات بیشتر و کاهش نرخ ذاتی افـزایش جمعیت (به عنوان مهمترین پارامتر جدول زندگی) نسبت به کاربرد توام رقم حساس و آفت کش ها شـد کـه در نتیجـه باعث پایین آوردن جمعیت سفید بالک پنبه می شود. بنابراین کاربرد تلفیقی استفاده از ارقـام مقـاوم و روش شـیمیایی در کنترل جمعیت این آفت در خور نگرش است.

[1]: Heidari
[2]: Calvitti & Buttarazzi
[3]: Jafarbeigi

Refrences

Abbott, W. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18(2): 265-267.

Al-mazra'awi, M. S. and Ateyyat, M. 2009. Insecticidal and repellent activities of medicinal plant extrants against sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci* (Hom:Aleyrodidae) and its parasitoid *Eretmocerous mundus* (Hym: Aphelinidae). Journal of Pest Science, 82(2): 149-154.

Amir Heidari, B. 1994. Collection and Identification of phytochemical compound of *Teucrium polium* species in Kerman province. Phd Thesis, Kerman University of Medical Sciences in Iran. (In Persian)

Baldin, E. L. L., Vendramim, J. D. and Lourencao, A. L. 2007. Interaction between resistant tomato genotypes and plant extracts on *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype *B. Scientia* Agricola, 64(5): 476-481.

Bedford, I., Briddon, R., Brown, J., Rosell, R. and Markham, P. 1994. Geminivirus transmission and biological characterization of *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotypes from different geographic regions. Annals of Applied Biology, 125(2): 311-325.

Bogorni, P. C. and Vendramim, J. D. 2005. Efeito subletal de extratos aquosos de *Trichilia* spp.sobre 0 desenvol vimento de *spodoptera frugiperda* (J.E.smith)(Lepidoptera: Noctuidae) em milho. Neotropical Entomology, 34(2): 311-317.

Bradleigh Vinson, S. 1974. Effect of an insect growth regulator on two parasitoids developing from treated tobacco budworm larvae. Journal of Economic Entomology, 67(3): 335-336.

Byrne, D. N. and Houck, M. A. 1990. Morphometric identification of wing polymorphism in *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). Annals of the Entomological Society of America, 83(3): 487-493.

Calvitti, M. and Buttarazzi, M. 1995. Determination of biological and demographic parameters of *Trialeurodes vaporariorum* Westwood on two host plant species: Zucchini (*Cucurbita pepo) and* tomato (*Lycopersicon esculentum*). Redia, 78(1): 29-37.

Calvitti, M. and Remotti, P. C. 1998. Host preference and performance of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on weeds in central Italy. Enviromental Entomology, 27(6): 1350-1356.

Chi, H. and Liu, H. 1985. Two new method for the study of insect population ecology. Bulletin of the Institute of Zoology Academia Sinica, 24(2): 225-240

Chi, H. 1988. Life table analysis incorporating both sexes and variable development rates among individuals. Enviromental Entomology, 17(1): 26-34.

Croft, B. A. 1990. Arthropod biological control agents and pesticides. J. Wiley & Sons Ltd. New York, 723pp.

Cunha, L., Mcfall A. and Mackey D. 2006. Innate immunity in plants: A continuum of layered defenses. Microbes and Infections, 8(5): 1372-1381.

Dabrowski, Z. 1969. Laboratory studies on the toxicity of pesticides for *Typhlodromus finlandicus* (Oud.) and *Phytoseius macropilis* (Banks)(Phytoseiidae, Acarina). Roczniki Nauk Rolniczyeh, 95: 337-369

Desneux, N., Decourtye, A. and Delpuech, J.M. 2007. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. Annual Review Entomology, 52(1): 81-106.

El-Shazly, A. M. and Hussein, K. T. 2004. Chemical analysis and biological of the essential oil of *Teucrium leucocladum* Boiss. (Lamiaceae). Biochemical Systematics and Ecology, 32(7): 665-674.

Fancelli, M. and Vendramim, J. D. 2002. Development of *Bemisia tabaci* biotype B on Lycopersicon spp. Genotypes. Scientia Agricola, 59(4): 665-669.

Fancelli, M., Vendramim, J. D., Lourencao, A. L. and Dias, C.T.S. 2003. Atraractividade e preferencia para oviposicao de *Bemisia tabaci* biotipo B em genotipos de tomaterio. Neotropical Entomology, 32(2): 319-322.

Farhadi, R., Allahyari, H. and Chi, H. 2011. Life table and predation capacity of (*Hippodamia variegate*)(Coleoptera: Coccinellidae) feeding on(*Aphis fabae*)(Hemiptera: Aphididae). Biological Control, 59(2): 83-89.

Fekrat, L. and Shishehbor, P. 2007. Some biological features of cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on various host plants. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10(18): 3180-3184.

Gerling, D. 1990. Whiteflies: their bionomics, pest status and management. Andover, Hants, UK, Intercept . 348pp.

Goodman, D. 1982. Optimal life histories, optimal notation, and the value of reproductive value. American Naturalist, 119(6):803–823.

Heidari, A., Moharramipour S. and Pourmirza, A. A. 2005. Effects of piriproxifen buprofezin
Fenpropathrin on the growth population parameters in *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Hom: Aleyrodidae). Iranian Journal of Agricultural Science, 36(2): 353-361. (in Persian)

Hu, L. X., Chi, H., Zhang, J., Zhou, Q. and Zhang, R.J. 2010. Life-Table Analysis of the Performance of *Nilaparvata lugens* (Hemiptera: Delphacidae) on Two Wild Rice Species. Journal of Economic Entomology, 103(5): 1628-1635.

Huang, Y. and Chi, H. 2012. Age-stage , two-sex life tables of Bactrocera cucurbitae(Coquillett) (Diptera: Tephrytidae) with a discussion on the problem of applying female age-specific life tables to insect populations. Insect Science, 19(2): 163-273.

Irannejad, M. K., Samih, M. A., Talebi Jahromi, K. and Alizadeh, A. 2012a. The Effect of Some Pesticides and Plant Extracts on Functional Response of *Chrysoperla carnea* (Stephens) to Different Densities of *Agonoscena pistaciae* . Journal of Plant Protection (Agricultural Science and Technology, 26(3): 316-326.

Irannejad, M. K., Samih, M. A., Talebi Jahromi, K. and Alizadeh, A. 2012b. Investigation on the effects of some pesticides and plant extracts on life table of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neu.: Chrysopidae). Plant protection Science, 43(1): 33-46.

Jafarbeigi, F., Samih, M. A., Zarabi, M. and Esmaeily, S. 2014. Sublethal effects of some botanical and chemical insecticides on the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Hem: Aleyrodidae). Arthropods, 3(3): 127-137.

Jones, D. R. 2003. Plant viruses transmitted by whiteflies. European Journal of Plant Pathology, 109: 195-219.

Kesmati, M., Barfinejad, N. and Fathimoghadam, H. 2007. Effect of *Matricaria recutita* on acute pain in the presence and absence of sex hormones. Journal of research in medical sciences, 12(4): 190-197.

Koschier, E. H. and Sedy, K. A. 2003. Labiate essential oils affecting host selection and acceptance of *Thrips tabaci* lindeman. Crop Protection, 22(7): 929-934.

Lawrence, P. O. 1981. Developmental and reproductive biologies of the parasitic wasp, Biosteres longicaudatus, reared on hosts treated with a chitin synthesis inhibitor. Insect Society Apply, 1(4): 403-406.

Mahdavi Arab, N., Ebadi, R., Hatami, B. and Talebi Jahromi, K. 2008. Insecticidal effects of some plant extracts on *Callosobruchus maculatus* F. under laboratory condition and *Laphigma exigua* H. in Greenhouse. Journal of water and soil science, 11(42): 234-221.

Mirza, M. 1991. A qualitative study OF Chemical composition of essential oil of *Teucrium polium.* Medicinal and Aromatic Plants Research of Iran, 10: 27-38. (In Persian)

Oriani, M. A. d. G. and Lara, F. M. 2000. Antibiosis effects of wild bean lines containing arcelin on *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype B (Homoptera: Aleyrodidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 29(3): 573-582.

Oriani, M. A. d. G. and Lara, F. M. 2000. Oviposition preference of *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype B (Homoptera: Aleyrodidae) for bean genotypes containing arcelin in the seeds. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 29(3): 565-572.

Pascual-Villalobos, M. and Robledo, A. 1998. Screening for anti-insect activity in Mediterranean plants. Industrial crops and products, 83(3): 183-194.

Polston, J. and Sherwood, T. 2003. Pymetrozine interferes with transmission of tomato yellow leaf curl virus by the whitefly *Bemisia tabaci*. Phytoparasitica, 31(5): 490-498.

Rezaei, M., Talebi, K., Naveh, V. and Kavousi, A. 2007. Impacts of the pesticides imidacloprid, propargite, and pymetrozine on Chrysoperla carnea (Stephens)(Neuroptera: Chrysopidae): IOBC and life table assays. Biocontrol, 52: 385-398.

Robertson, J. L., and Preisler, H. K. 1992. Pesticide Bioassays with Arthropods. CRC, Boca Raton. 125 pp.

Rumpf, S., Frampton, C. and Chapman, B. 1997. Acute toxicity of insecticides to *Micromus tasmaniae* (Neuroptera: Hemerobiidae) and *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae): LC50 and LC90 esti-mates for various test durations. Journal of Economic Entomology, 90(6): 1493-1499.

Samareh fekri, M., Samih, M.A., Imani, S. and Zarabi, M. 2013. Study of host preference and comparison of some biological characteristics of *Bemisia tabaci* (Genn.) on tomato varieties. Journal of Plant Protection Research, 53: 137-142.

Samih, M. and Izadi, H. 2006. Age Specific Reproduction Parameters of Cotton Whitefly (*Bemisia tabaci*) and Silverleaf Whitefly (*B. Argentifolii*) on Cotton and Rapeseed. International Journal of Agriculture and Biology, 8: 302-305.

Samih, M. A., Izadi, H. and Mahdian, K. 2006. Comparative study of the five biological parameters of cotton whitefly *Bemisia tabaci* and silverleaf whitefly *B. argentifolii* reared on cotton under laboratory condition. Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences, 2: 613-620.

Stark, J. D., Wong, T. T., Vargas, R. I. and Thalman, R. K. 1992. Survival, longevity, and reproduction of tephritid fruit fly parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) reared from fruit flies exposed to azadirachtin. Journal of Economic Entomology, 85(4): 1125-1129.

Stark, J. D. and Banks, J. E. 2003. Population-level effects of pesticides and other toxicants on arthropods. Annual Review of Entomology, 48: 505-519.

Toscano, L. C., Boiça, A. L. and Maruyama, W. I. 2002. Nonpreference of whitefly for oviposition in tomato genotypes. Scientia Agricola, 59(4): 677-681.

Wang, S. Q., Guo, Y. L., Pang, S. T. and Shi, Z. H. 2008. Toxicities of different pesticides to B biotype *Bemisia tabaci*. Acta Agriculturae Zhejiangensis, 20: 367-371.

Yang, T. C. and Chi, H. 2006. Life tables and development of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) at different temperatures. Journal of Economic Entomology, 99(3): 691-698.

Yasarakinci, N. and Hincal, P. 1997. The population growth of pests and their beneficials in cucumber plastic tunnels in the Izmir Region of Turkey. P. 461-468. In: International Symposium Greenhouse Management for Better Yield and Quality in Mild Winter Climates. Antalya, Turkey, 3november 1997.

Journal of Entomological Research

Volume 13, Issue 2, pages: 95-110

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
http://jer.iau-arak.ac.ir

The effect of *Teucrium Polium* extract on life table of age-bisexual stage of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hom.Aleyrodidae) on two resistant and sensitive cultivars of *Lycopersicon esculentum*

***M. Samareh Fekri*[1*] *, M. a. Samih*[2]**

1: Assistant Professor, Department of Agricultural, Jiroft Branch, Islamic Azad University, Jiroft, Iran
2:professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University, Rafsanjan, Iran

Abstract

Bemisia tabaci (Gennadius.) (Homoptera: Aleyrodidae) is one of the most important pests of crops, greenhouses, and ornamental plants. In this study, the sub-lethal effect of *Teucrium polium*(Lamark)(Lamiales:Lamiaceae) on parameters of life table age- bisexual stage of *B. tabaci* (Gennadius.) was evaluated on the sensitive cultivar (Ergon) and resistant cultivar (Cal-JN3) of *Lycopersicon esculentum* . 2-4 leaves seedlings of *L. esculentum* from sensitive and resistant cultivar were submerged in methanol extract of *T. polium* and water+ methanol (control) and were placed in cup cages. 30 imago insects of the same age were released in the cup cage and after 24 hours the imago insects were omitted and the eggs whose age was less than 24 hours were kept. The sexuality of the imago insects exiting these eggs exposed to the contaminated plant was determined and the rate of spawning of the female insect was daily recorded to the last day of its life. The experiment was investigated in a glass greenhouse and 27+ 2 ° C temperature and relative moisture of 50 ± 5 and in lighting conditions of 16 hours of light and 8 hours of darkness. The results showed that there is a significant difference in the one percent level. The intrinsic value of population increase, reproduction gross rate, and reproduction net rate on the sensitive cultivar (Ergon) and resistant cultivar (cal-JN3) of the *L. esculentum* treated with *T. polium* L. was acquired 0.069, 31/43 and 11.03 and 0.061, 18.51 and 6.66 respectively. Generally, in this study conjugate application of resistant plant cultivar and extract caused more loss and considerable reduction of the intrinsic rate of population increase comparing other treatments which subsequently lower the population of *B. tabaci*. So, the combined application of using resistant cultivar and the herbal extract is considerable in the population control of this pest.

Keywords: intrinsic rate of population increase, life table of age- bisexuality stage, finite rate of population increase, Bemisia tabaci

* Corresponding Author, E-mail*: imsamarehfekri2020@yahoo.com*
Received: 14 July. 2021 – Accepted: 21 Aug. 2021