

## مقایسه مقاومت نسبی تعدادی از ارقام گوجه‌فرنگی نسبت به شته جالیز *Aphis gossypii* (Hom.: Aphididae) در شرایط گلخانه‌ای

الهام کباری تازه‌شهری<sup>۱</sup>، قدیر نوری قنبلانی<sup>۲\*</sup> و سید علی اصغر فتحی<sup>۳</sup>  
۱، ۲، ۳، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی  
(تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۲۰ - تاریخ تصویب: ۹۱/۲/۵)

### چکیده

شته جالیز، *Aphis gossypii* Glover (Hom.: Aphididae)، آفت مهم گوجه‌فرنگی در مزارع و گلخانه‌ها می‌باشد. میزان خسارت آن در گلخانه‌ها بعد از سفید بالک گلخانه در مرتبه دوم اهمیت قرار دارد. در این تحقیق مقاومت نه رقم از ارقام مختلف گوجه‌فرنگی شامل Sun-، GS-12-fl، HAS2274، Super Af1، Super Strian، Super Bita، Caligen، Strian و 6200 fl و Calj نسبت به شته‌جالیز در شرایط گلخانه‌ای ارزیابی شد. در آزمایش آنتی‌زنوز کمترین تعدادشته‌ها روی رقم Super Strian و بیشترین تعداد شته‌ها روی رقم Calj جلب شدند. در آزمایش آنتی‌بیوز بیشترین و کمترین طول دوره نشوونمای پوره‌ها به ترتیب در ارقام HAS2274 (۶/۹ روز) و Calj (۵/۴ روز) مشاهده شد. بیشترین و کمترین طول دوره پوره-زایی به ترتیب در رقم Calj (۱۲/۶ روز) و رقم HAS2274 (۵/۹ روز) مشاهده گردید. بالاترین نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ ) روی رقم Calj (۰/۳۰۶ ماده/ماده/روز) و پایین‌ترین مقدار آن در رقم HAS2274 (۰/۱۸۵ ماده/ماده/روز) به دست آمد. در آزمایش تحمل رقم Calj پایین‌ترین حد تحمل را و میزان تحمل ارقام Super Strian، Super Bita و HAS2274 بیشتر از بقیه بود. بر اساس شاخص‌های سه‌گانه مکانیسم مقاومت ارقام HAS2274 و Calj به ترتیب مقاوم‌ترین و حساس‌ترین رقم در میان ارقام مورد بررسی در این تحقیق بودند.

**واژه‌های کلیدی:** *Aphis gossypii*، رقم‌های گوجه‌فرنگی، آنتی‌زنوز، آنتی‌بیوز، تحمل.

### مقدمه

گوجه‌فرنگی، *Lycopersicon esculentum* Miller، گیاهی علفی و یکساله از تیره بادمجانیان، Solanaceae، می‌باشد. این گیاه بومی آمریکای جنوبی بوده و به طور عمده در مناطق گرم و معتدل کاشت می‌شود چرا که برای عملکرد بیشتر احتیاج به یک دوره گرمای طولانی دارد و یکی از محصولات اقتصادی مهم است که در بسیاری از کشورها کشت می‌شود (Baldin et al., 2007; Peyvast, 2005). عوامل متعددی به ویژه حشرات آفت باعث کاهش عملکرد گوجه‌فرنگی در مزرعه و گلخانه

می‌شوند. شته جالیز، *Aphis gossypii* Glover (Hom.: Aphididae)، از جمله حشراتی است که گوجه‌فرنگی را در مزارع و گلخانه‌ها مورد حمله قرار می‌دهد و میزان خسارت آن در گلخانه‌ها بعد از سفیدبالک گلخانه در مرتبه دوم اهمیت قرار دارد (Peyvast, 2005). شته جالیز حشره‌ای پلی‌فاژ و همه‌جازی است که به طور وسیعی در نواحی گرمسیری و معتدله جهان پراکنده شده است و سالانه خسارت زیادی را به انواع مختلفی از محصولات کشاورزی از جمله گوجه‌فرنگی، خیار، هندوانه، خربزه و غیره وارد می‌سازد، این شته در حدود

گردید. بذور ارقام مورد آزمایش به مدت ۲۴ ساعت در آب خیسانده شده و سپس در گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه ۱۸ و ارتفاع ۱۴ سانتی‌متر و در مخلوطی از خاک، ماسه و کود دامی به نسبت ۱:۱:۲ در سکوی گلخانه (دمای  $22 \pm 5$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $55 \pm 5$  درصد و دوره نوری طبیعی) کشت داده شدند. گلدان‌ها به طور مرتب آبیاری شده و سایر مراقبت‌های لازم از آنها به عمل آمد. کلنی اولیه شته جالیز در اواخر فصل بهار از مزارع خیار مشکین‌شهر جمع آوری شده و روی گیاهچه‌های خیار در اتاقک رشد و در دمای  $25 \pm 2$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $65 \pm 5$  درصد و دوره نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی پرورش داده شدند. پس از افزایش جمعیت کلنی، از آن در آزمایش‌های آنتی‌زنوز، آنتی‌بیوز و تحمل مربوطه استفاده شد.

#### آزمایش آنتی‌زنوز

به منظور بررسی ترجیح میزبانی شته جالیز، بذر نه رقم از ارقام مورد بررسی گوجه‌فرنگی در گلدان‌هایی با قطر دهانه ۱۸ و ارتفاع ۱۴ سانتی‌متر روی سکوه‌های داخل گلخانه کاشته شد. پس از چهار برگی شدن گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی به طشتک‌های پلاستیکی به ارتفاع ۱۵ و قطر ۵۰ سانتی‌متر در مخلوطی از خاک، ماسه و کود دامی به نسبت ۱:۱:۲ انتقال داده شده و به طور تصادفی بر روی دایره‌ای به قطر ۴۰ سانتی‌متر نشاء شدند. در هر طشتک از هر یک از ارقام مورد بررسی یک گیاه نشاء گردید و فاصله گیاهان از یکدیگر ۱۰ سانتی‌متر منظور گردید. اطراف هر یک از طشتک‌ها با یک طلق پلاستیکی بی‌رنگ به ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر محصور گردید و بالای آن با پارچه توری پوشش داده شد تا از ورود حشرات دیگر به داخل طشتک جلوگیری شود. سپس تعداد ۵۰ عدد شته بالغ بی‌بال روی خاک و در مرکز هر طشتک رهاسازی شد. پس از سپری شدن ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت تعداد شته‌های مستقر شده روی هر یک از ارقام شمارش و ثبت شدند. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی و در ۱۰ تکرار انجام گردید.

#### آزمایش آنتی‌بیوز

مکانیسم آنتی‌بیوز از طریق تعیین و مقایسه پارامترهای زیستی شته‌جالیز مورد بررسی قرار گرفت.

۷۰۰ گیاه میزبان دارد (Kim et al., 2001; Kersting et al., 1999). فعالیت شته جالیز با ظهور برگ‌های اصلی گیاه گوجه‌فرنگی آغاز می‌شود و بر اثر تغذیه پوره‌ها و حشرات کامل گیاه میزبان ضعیف شده، برگ‌ها زرد و پیچیده می‌شوند و در نتیجه با کاهش سطح فتوسنتز میزان عملکرد محصول کاهش می‌یابد. (Behdad, 1982; Mckinlay, 1992). این آفت علاوه بر خسارت مستقیم ناشی از تغذیه، از طریق انتقال بیش از ۵۰ نوع ویروس گیاهی از جمله ویروس موزائیک خیار (CMV) به صورت غیرمستقیم نیز خسارت وارد می‌کند (Garzo et al., 2002; Khanjani, 2005). در حال حاضر کشاورزان برای کنترل این آفت عمدتاً از روش کنترل شیمیایی استفاده می‌کنند که اغلب بی‌تأثیر یا کم‌تأثیر می‌باشند (Klingler et al., 2001). در سال‌های اخیر عواملی نظیر سمپاشی‌های بی‌رویه، پیدایش جمعیت مقاوم و از بین رفتن دشمنان طبیعی باعث افزایش جمعیت این آفت و تبدیل شدن آن به یک آفت کلیدی و درجه یک شده است (O'Brien, 1992). طی دهه‌های اخیر استفاده از ارقام مقاوم اهمیت بیشتری یافته است. به همین دلیل استفاده از ارقام مقاوم از لحاظ اکولوژیکی یکی از سالم‌ترین شیوه‌های مورد استفاده علیه حشرات زیان آور می‌باشد. بنابراین، یافتن ژنوتیپ‌هایی از ارقام گوجه‌فرنگی که نسبت به حمله این آفت مقاوم باشند و یا خسارت کمتری را متحمل شوند در کنترل آن بسیار مفید خواهد بود. هدف از اجرای این تحقیق مقایسه مقاومت نسبی نه رقم از ارقام متداول گوجه‌فرنگی و شناسایی رقم یا ارقام نسبتاً مقاوم گوجه‌فرنگی برای استفاده از آنها در مدیریت تلفیقی شته جالیز به ویژه در شرایط گلخانه‌ای می‌باشد.

#### مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۹ در گلخانه تحقیقاتی و آزمایشگاه گروه گیاهپزشکی دانشگاه محقق اردبیلی انجام گرفت. بذور نه رقم از ارقام متداول گوجه‌فرنگی شامل ارقام Super Afl، Strian، Super Bita، Super GS-12، Sun-6200 fl و HAS2274، Caligen، Super Strian، fl از موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج و بذر رقم Calj به عنوان رقم محلی از استان اردبیل تهیه

درصد رشد گیاه آلوده نسبت به شاهد محاسبه شد. در انتهای آزمایش گیاهان مورد نظر از سطح خاک بریده شده و وزن تر آنها با ترازوی حساس بر حسب گرم تعیین گردید. سپس نمونه‌ها در داخل آون و در دمای ۶۰ درجه سلسیوس به مدت سه روز خشکانده شدند و وزن خشک آنها نیز اندازه‌گیری گردید.

### تجزیه آماری داده‌ها

آماره‌های زیستی ( $T, R_0, \lambda, r_m$  و GRR و DT) با استفاده از روش‌های Carey (1993) و نرم افزار SAS محاسبه گردید و برای محاسبه خطای استاندارد آماره - های زیستی از روش جک نایف استفاده شد (Maia et al., 2000) و داده‌های مربوط به آزمون آنتی‌زنوز، آنتی‌بیوز و تحمل با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل شدند. مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد انجام شد و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار EXCEL استفاده شد.

## نتایج و بحث

### مکانیسم آنتی‌زنوز

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های آزمایش آنتی‌زنوز نشان داد که از نظر تعداد شته‌های جلب شده بین ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد. در مجموع بعد از ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت بیشترین تعداد شته بر روی رقم Calj و کمترین تعداد شته بر روی ارقام Super Bita، HAS2274 و Super Strian مشاهده شد (جدول ۱).

بنابراین، ارقام Super Bita، HAS2274 و Super Strian در مقایسه با ارقام دیگر از خاصیت آنتی‌زنوز نسبی بیشتری نسبت به شته جالیز برخوردار می‌باشند. جلب شدن تعداد متفاوتی از شته جالیز روی ارقام گوجه‌فرنگی می‌تواند به دلیل ویژگی‌های ریخت‌شناسی و بیوشیمیایی ارقام مثل تراکم پرزها، رنگ برگ، مواد مترشحه از گیاه و غیره باشد.

Calson & Miller (2005) نشان دادند که ارقام Purpel و Iliuava از گونه *Colocasia esculenta* L. گونه گیاهی *Xanthosoma sagittifolium* L. که قبلاً به عنوان گیاه مقاوم به شته جالیز شناسایی شده بودند کمترین ترجیح میزبانی را در میان ارقام مورد مطالعه

بدین منظور نه رقم از ارقام گوجه‌فرنگی در شرایط گلخانه و در داخل گلدان کاشته شد و در مرحله ۴ تا ۶ برگی شدن برای انجام آزمایش‌ها استفاده شدند. شته‌های بالغ بی‌بال به طور تصادفی از کلنی پرورش انتخاب شدند و هر شته به طور انفرادی با استفاده از قلم‌موی مناسب در سطح زیرین برگ سوم از بالای بوته گوجه‌فرنگی و در داخل یک قفس برگی پلاستیکی به ارتفاع یک و قطر شش سانتی‌متر قرار داده شد. برای انجام تهویه و جریان هوا سوراخی به قطر دو سانتی‌متر روی قفس تعبیه شده و به وسیله توری پارچه‌ای پوشانده شد. قفس‌ها با استفاده از چسب نواری روی گیاه نصب شدند. بعد از گذشت ۲۴ ساعت که شته‌ها تولید مثل کردند، در داخل هر قفس برگی یک پوره باقی گذاشته شد و بقیه پوره‌ها حذف شدند. طول دوره نشوونمای پورگی و درصد بقای پوره‌ها تا رسیدن به مرحله بلوغ ثبت گردید. پس از بالغ شدن شته‌ها تعداد پوره‌های تولید شده به ازای هر ماده در هر روز شمارش، ثبت و از روی گیاه حذف شدند. بررسی‌ها تا مرگ آخرین شته ادامه یافت. این آزمایش برای هر رقم در ۲۰ تکرار و در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت.

### آزمایش تحمل

به منظور مقایسه تحمل ارقام مورد بررسی نسبت به شته جالیز بذور نه رقم از ارقام گوجه‌فرنگی به‌طور جداگانه در گلدان‌های مورد نظر کاشته شدند. پس از جوانه‌زنی، در هر گلدان یک گیاهچه حفظ شد و برای بررسی مکانیسم تحمل مورد استفاده قرار گرفت. این آزمایش در ۱۲ تکرار (شش تکرار بدون آلودگی و شش تکرار با آلودگی) انجام گردید. گیاهان در مرحله شش برگی در داخل یک قفس پلاستیکی با تعداد ۴۰ شته بالغ بی‌بال آلوده شده و شش تکرار دیگر نیز به عنوان شاهد بدون آلودگی نگهداری شدند.

هر روز یکبار نمونه‌ها مورد بازدید قرار گرفتند تا تعداد ۴۰ شته بالغ بی‌بال در هر گیاه حفظ شوند. این آزمون به مدت ۲۱ روز ادامه یافت و سپس ارتفاع گیاهان آلوده و شاهد بر حسب سانتیمتر در ابتدا و انتهای آزمایش از سطح خاک اندازه‌گیری و ثبت شدند. سپس میزان کوتولگی ارقام مورد بررسی بر اساس مقایسه ارتفاع گوجه‌فرنگی‌های شاهد و آلوده به صورت

شده روی رقم Local و کمترین آن روی رقم Lee به دست آمد.  
در مجموع نتایج به دست آمده از مطالعات ما نشان داد که جمعیت کمتری از شته روی ارقام Super Bita، HAS2274 و Super Strian مستقر شد، که می‌تواند بیانگر تأثیر منفی عوامل ریخت‌شناسی و شیمیایی موجود در ارقام فوق الذکر روی جلب شدن و استقرار شته روی این ارقام باشد.

داشتند و تعداد شته کمتری بر روی آن‌ها جلب شده بود در حالی که رقم 36 Ketan بیشترین ترجیح میزبانی را از خود نشان داد. Shannag *et al.* (2007) مقاومت پنج رقم مختلف بامیه (Clemson Spineless، Clemson، 80 Spineless، Local، Perkins و Lee) را نسبت به شته جالیز ارزیابی نمودند و اختلاف معنی‌داری را در تراکم شته‌های جلب شده روی رقم‌های بامیه مشاهده کردند، به طوری که بیشترین تعداد شته جلب

جدول ۱- مقایسه میانگین تعداد شته‌های مستقر شده روی ارقام سیب‌زمینی طی ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت پس از رهاسازی

ارقام	۲۴ ساعت	۴۸ ساعت	۷۲ ساعت	مجموع ساعات
Calign	bc۶/۵۰±۱/۱۶	bc۷/۵۰±۱/۳۱	bc۸/۳۰±۱/۶۱	bc۲۲/۳۰±۳/۹۹
Super	cd۲/۴۰±۱/۸۰	d۲/۱۰±۱/۷۳	d۱/۶۰±۱/۵۸	d۶/۱۰±۲/۶۸
Super	d ۲±۱/۸۹	d۱/۸۰±۱/۸۰	d۱/۴۰±۱/۶۸	d ۵/۲۰±۲/۳۳
Strian	bcd۴/۴۰±۱/۷۱	cd۴/۹۰±۱/۷۲	cd۵/۷۰±۱/۸۵	cd ۱۵±۲/۲۰
HAS227	cd۲/۷۰±۱/۵۹	d۲/۴۰±۱/۵۲	d۲/۱۰±۱/۴۸	d۷/۲۰±۱/۵۶
GS-12-fl	cd۳/۲۰±۱/۷۲	cd۳/۴۰±۱/۶۶	cd۴/۱۰±۱/۶۷	cd۱۰/۷۰±۱/۶۶
Super	bcd۴/۱۰±۱/۱۵	cd۳/۳۰±۱/۹۴	d۲/۸۰±۱/۷۸	cd ۱۰/۲۸±۱/۶۸
Calj	a۱۱/۷۰±۱/۱۲	a۱۳/۳۰±۱/۲۴	a۱۵/۴۰±۱/۳۵	a ۴۰/۴۰±۱/۶۸
Sun-	ba۷/۶۰±۱/۲۲	ba۹/۶۰±۱/۳۵	b۱۰/۷۰±۱/۲۰	ab۲۷/۹۰±۳/۷۰

\*در هر ستون حروف غیر مشابه معرف وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

### مکانیسم آنتی‌بیوز

این مطالعه (جدول ۲) مقدار نرخ ذاتی افزایش جمعیت روی ارقام مورد نظر از ۱/۱۸۵ تا ۳۰۶٪ ماده/ماده/روز در نوسان بود که کمترین مقدار  $r_m$  روی رقم HAS2274 و بیشترین مقدار آن روی رقم Calj مشاهده گردید (جدول ۳).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که از نظر نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ ) شته جالیز بین ارقام مورد بررسی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد. با توجه به نتایج به دست آمده از

جدول ۲- مقایسه میانگین ( $\pm SE$ ) پارامترهای زیستی جمعیت *A. Gossypii* روی نه رقم گوجه‌فرنگی در شرایط گلخانه‌ای

ارقام	درصد زنده مانی	دوره نشو و نمای پورگی (روز)	طول عمر شته (روز)	نتاج تولید شده به ازای هر ماده	طول عمر بالغین (روز)	طول دوره باروری (روز)
Calign	c۸۰	۵/۸۵±۰/۱۵	۱۷/۱۰±۰/۲۸	۱۶/۷۰±۰/۵۵	bc۱۱/۲۵±۰/۳۵	۹/۵۵±۰/۲۷
Super	۷۰	a۶/۸۰±۰/۱۸	۱۵/۱۰±۰/۲۸	gf۸/۲۰±۰/۳۵	f۸/۳۰±۰/۳۲	۶/۲۵±۰/۲۶
Super	۷۳	۶/۵۰±۰/۱۸	۱۵/۱۵±۰/۳۱	gf۸/۰۵±۰/۲۷	ef۸/۶۵±۰/۲۷	ef۶/۴۵±۰/۲۶
Strian	۸۰	۶/۰۵±۰/۱۶	۱۶/۳۵±۰/۲۷	۱۳/۶۰±۰/۴۷	cd۱۰/۳۰±۰/۱۹	۸/۳۰±۰/۱۷
HAS2274	۷۰	a۶/۹۰±۰/۱۶	e۱۵±۰/۲۴	۷/۸۰±۰/۳۴	f۸/۱۰±۰/۲۱	f۵/۹۰±۰/۱۹
GS-12-fl	e۷۳	۶/۳۰±۰/۱۴	۱۵/۶۵±۰/۲۷	۱۰/۱۰±۰/۲۵	ef۹/۳۵±۰/۲۳	ef۷/۳۰±۰/۱۹
Super	۷۶	۶/۲۵±۰/۱۷	۱۶/۲۵±۰/۲۵	۱۰/۳۵±۰/۳۳	ed۹/۷۰±۰/۲۱	۷/۶۵±۰/۲۰
Calj	a۸۶	c۵/۴۵±۰/۱۵	a۲۰/۳۵±۰/۳۴	۲۷/۲۰±۰/۷۸	a۱۴/۹۰±۰/۳۱	۱۲/۶۰±۰/۳۲
Sun-	۸۳	۵/۹۰±۰/۱۶	b۱۷/۸۰±۰/۱۶	۱۹/۱۰±۰/۶۴	b۱۱/۹۰±۰/۳۵	۱۰/۰۵±۰/۳۷

\*در هر ستون حروف غیر مشابه معرف وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

بدست آمده برای ارقام گوجه فرنگی مورد بررسی در تحقیق حاضر می‌باشد. Abdel-Hafez (2008) نیز مقاومت چهار رقم خیار را نسبت به شته جالیز بررسی کرد و نشان داد مقدار  $r_m$  از ۰/۱۹۷ روی رقم Beth Hybrid Beit alpha MR fl تا ۰/۲۷۶ روی  $r_m$  کمترین مقدار متغیر بود. Calson & Miller (2007) نیز کمترین مقدار  $r_m$  شته جالیز (۰/۱۳۷) را روی گونه *Xanthosoma sagittifolium* (از علف‌های هرز آبی و از تیره گل شیپوری) و بیشترین مقدار آن (۰/۴۳۹) را روی رقم Rumunglisa (از تیره گل شیپوری) به دست آوردند. در این تحقیق بیشترین نرخ متناهی افزایش جمعیت ( $\lambda$ ) روی ارقام Calign و Sun-6200 fl, Calj مشاهده گردید که البته بالاترین نرخ ذاتی افزایش جمعیت نیز در این ارقام به دست آمده بود.

پایین بودن نرخ ذاتی افزایش جمعیت روی رقم HAS2274 می‌تواند ناشی از پایین بودن باروری و بقا و طولانی بودن دوره رشدی پورگی روی این رقم باشد. Razmjou *et al.* (2006) در بررسی پارامترهای زیستی شته جالیز روی پنج رقم از ارقام پنبه مقدار نرخ ذاتی افزایش جمعیت را در دامنه بین ۰/۲۷۲ تا ۰/۳۸۲ ماده/ماده/روز به دست آوردند که کمترین مقدار آن در روی رقم Sealand مشاهده شد که این مقادیر با مقادیر به دست آمده برای نرخ ذاتی افزایش جمعیت در تحقیق ما متفاوت بود. Shirvani & Hoseini naveh (2004) پارامترهای جدول زندگی باروری شته جالیز را روی سه گیاه خیار، کدو تنبل و کدو مسمایی در شرایط آزمایشگاهی بررسی کردند و مقدار نرخ ذاتی افزایش جمعیت را روی کدو مسمایی ۰/۴۹۲، خیار ۰/۴۷۲ و کدو تنبل ۰/۳۹۳ برآورد کردند که بیشتر از مقادیر  $r_m$

جدول ۳- مقایسه میانگین ( $\pm SE$ ) پارامترهای جدول باروری جمعیت *A. Gossypii* روی نه رقم گوجه‌فرنگی در شرایط گلخانه‌ای

ارقام	نرخ خالص	نرخ ناخالص	نرخ ذاتی افزایش	نرخ متناهی	مدت زمان یک	مدت زمان دو
	تولیدمثل ( $R_0$ )	تولیدمثل (GRR)	جمعیت ( $r_m$ )	افزایش جمعیت ( $\lambda$ )	نسل (T)	برابر شدن (DT)
Calign	۱۶/۳۳±۰/۰۳	۱۷/۲۷±۰/۰۴	۰/۲۶۷۴±۰/۰۰۰۳	۱/۳۰±۰/۰۰۰۴	۱۰/۴۴±۰/۰۱۱	۲/۵۹±۰/۰۰۳
Super	۸/۲۵±۰/۰۲	۱۱/۱۲±۰/۱۱	۰/۱۹۰۷±۰/۰۰۰۲	۱/۲۱±۰/۰۰۰۳	۱۱/۰۶±۰/۰۰۹	۳/۶۳±۰/۰۰۵
Super	h۷/۸۶±۰/۰۱	۹/۳۷±۰/۰۴	۰/۱۹۱۶±۰/۰۰۰۲	۱/۲۱±۰/۰۰۰۲	۱۰/۷۵±۰/۰۱۰	۳/۶۱±۰/۰۰۴
Strian	۱۳/۱۳±۰/۰۲	۱۴/۷۹±۰/۰۴	۰/۲۴۲۶±۰/۰۰۰۲	۱/۲۷±۰/۰۰۰۳	۱۰/۶۱±۰/۰۰۹	۲/۸۵±۰/۰۰۳
HAS2274	۷/۸۰±۰/۰۱	۹/۴۲±۰/۰۶	۰/۱۸۵۷±۰/۰۰۰۲	۱/۲۰±۰/۰۰۰۲	۱۱/۰۶±۰/۰۱۲	۳/۷۳±۰/۰۰۴
GS-12-fl	۱۰/۰۳±۰/۰۱	۱۱/۱۱±۰/۰۳	۰/۲۱۳۷±۰/۰۰۰۱	۱/۲۳±۰/۰۰۰۳	۱۰/۷۸±۰/۰۰۹	۳/۲۴±۰/۰۰۲
Super	۱۰/۲۶±۰/۰۱	۱۱/۸۶±۰/۰۶	۰/۲۱۳۸±۰/۰۰۰۲	۱/۲۳±۰/۰۰۰۲	۱۰/۸۸±۰/۰۱۱	۳/۲۴±۰/۰۰۳
Calj	۲۶/۳۹±۰/۰۴	۲۸/۳۵±۰/۰۹	۰/۳۰۶۴±۰/۰۰۰۲	۱/۳۵±۰/۰۰۰۳	۱۰/۶۸±۰/۰۱۰	۲/۲۶±۰/۰۰۲
Sun-	۱۸/۸۰±۰/۰۳	۲۱/۹۹±۰/۱۰	۰/۲۷۷۱±۰/۰۰۰۲	۱/۳۱±۰/۰۰۰۳	۱۰/۵۸±۰/۰۱۰	۲/۵۰±۰/۰۰۲

\*در هر ستون حروف غیر مشابه معرف وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

Afshari *et al.* (2007) پایین بودن میزان نرخ ذاتی افزایش جمعیت آفات روی ارقام مقاوم را یکی دیگر از ویژگی‌های این ارقام گزارش کرد. بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده پایین بودن مقدار  $r_m$  شته جالیز در رقم HAS2274 معرف وجود مقاومت آنتی بیوزی این رقم نسبت به شته جالیز می‌باشد. مقاومت آنتی بیوزی ممکن است به دلیل وجود مواد سمی، مواد ضد تغذیه، ترکیبات کند کننده رشد و یا کیفیت پایین مواد غذایی گیاه میزبان اتفاق بیفتد. وجود موانع فیزیکی در سطح

مقادیر نرخ متناهی افزایش جمعیت از ۱/۲۰ روی رقم HAS2274 تا ۱/۳۵ روی رقم Calj متغیر بود. بنابراین می‌توان گفت که دو پارامتر نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ ) و نرخ متناهی افزایش جمعیت ( $\lambda$ ) بیانگر میزان افزایش جمعیت پایدار می‌باشند با این تفاوت که  $r_m$  را به ازای هر فرد در واحد زمان و در یک زمان پیوسته و طولانی نشان می‌دهد اما  $\lambda$  بدون واحد بوده و نشانگر میزان رشد جمعیت در مقاطع زمانی منقطع می‌باشد.

جمعیت خود را سریع‌تر به وضعیت طغیانی برساند. نتایج حاصل از بررسی تاثیر ارقام گوجه‌فرنگی روی دوره نشوونمای قبل از بلوغ و طول عمر حشره کامل شته جالیز در جدول ۲ ارایه شده است. طول دوره پورگی روی ارقام مختلف گوجه‌فرنگی تفاوت معنی‌داری را در سطح احتمال ۵ درصد داشت که نشان دهنده تاثیر رقم بر این پارامتر می‌باشد.

طولانی‌ترین دوره پورگی ( $6/90 \pm 0/16$  روز) روی رقم HAS2274 و کوتاه‌ترین مقدار آن ( $5/45 \pm 0/15$  روز) روی رقم Calj به دست آمد. در مطالعات بیولوژیکی *Aldyhim et al.* (1995) طولانی‌ترین دوره نشوونمای پورگی شته جالیز ( $20/3$  روز) و کوتاه‌ترین آن را روی خربزه ( $7/5$  روز) به دست آمد. همچنین بیشترین طول عمر حشرات بالغ ( $14/90 \pm 0/31$  روز) روی رقم Calj و کمترین مقدار آن روی ارقام HAS2274 و Super Beta به ترتیب ( $8/10 \pm 0/21$  روز) و ( $8/30 \pm 0/32$  روز) برآورد گردید.

Abdel-Hafez (2008) کمترین طول عمر حشرات کامل شته را در روی رقم Beth alpha fl ( $9/6$  روز) و بیشترین مقدار آن را روی رقم Rawa-F1-Rs ( $20/2$  روز) به دست آورد که تقریباً مشابه نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر می‌باشد. همچنین طول دوره باروری شته بین  $5/9$  تا  $12/6$  روز بود و مشخص شد که بالغین شته جالیز روی رقم Calj بیشترین ( $12/6$  روز) و روی رقم HAS2274 کمترین ( $5/9$  روز) طول دوره باروری را دارند. *Calson & Miller* (2007) متوسط باروری این شته را در دامنه‌ای بین  $6/4$  پوره تا  $46/4$  پوره به ترتیب در روی گونه *Xanthosoma sagittifolium* و رقم Rumunglisa به دست آوردند. در مجموع در بین نه رقم گوجه‌فرنگی مورد مطالعه از نظر اکثر پارامترهای اندازه‌گیری شده اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و بر اساس میزان مطلوبیت ارقام مورد بررسی رقم‌های Calj، Sun-6200 fi و Caligen جزو ارقام حساس و ارقام HAS2274، Super Beta و Super Strian به دلیل پایین بودن دوره باروری، بقای کمتر و طولانی بودن دوره نشوونمای مراحل پورگی شته جزو ارقام با مقاومت نسبی بالا شناسایی شدند. بین نه رقم گوجه‌فرنگی مورد مطالعه در بین اکثر پارامترهای اندازه‌گیری شده

گیاه مثل کرک‌های ترش‌حی و غیر ترش‌حی نیز در نهایت روی زیست‌شناسی حشره‌ای که از این گیاهان تغذیه می‌کند تاثیر منفی دارد و ممکن است از دلایل وجود آنتی‌بیوز باشد (Nouri-Ganbalani et al., 1995).

نرخ خالص تولیدمثل ( $R_0$ ) شته روی ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری را نشان داد. به طوری که مقدار آن از  $7/80$  تا  $26/39$  ماده/ماده/نسل در نوسان بود و بیشترین مقدار آن روی رقم Calj و کمترین مقدار آن روی HAS2274 مشاهده شد. *Shirvani & Hoseini* (2004) *naveh* نرخ خالص تولیدمثل شته جالیز را روی سه گیاه خیار، کدو تنبل و کدو مسمایی به ترتیب  $76/78$ ،  $32/70$  و  $43/99$  محاسبه کردند. *Xia et al.* (1999) مقدار نرخ خالص تولیدمثل این شته را در دمای  $25$  درجه سلسیوس روی پنبه  $24/4$  گزارش کردند. *Aldyhim et al.* (1995) مقدار  $R_0$  شته جالیز را روی خربزه  $47/88$  تا  $14/29$  به دست آوردند که مقادیر به دست آمده برای این پارامتر متفاوت از مقادیر  $R_0$  در تحقیق حاضر بود.

از نظر میانگین مدت زمان یک نسل نیز در بین ارقام مورد بررسی در این تحقیق اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید. میانگین مدت زمان یک نسل ( $T$ ) شته روی رقم‌های Super Beta و HAS2274 ( $11/06$  روز) بیشترین و روی رقم Calign کمترین مقدار ( $10/44$  روز) را داشت *Calson & Miller* (2005) مقادیر  $T$  را برای شته جالیز در دامنه‌ای بین  $6/35$  تا  $8/75$  روز به دست آوردند که بیشترین مقدار آن روی گونه *Xanthosoma sagittifolium* و کمترین مقدار آن روی رقم Rumunglisa بود که این مقادیر کمتر از مقادیر به دست آمده در این تحقیق بود.

مدت زمان دو برابر شدن جمعیت ( $DT$ ) و نرخ ناخالص تولیدمثل ( $GRR$ ) شته جالیز نیز در این آزمایش اختلاف معنی‌داری را در بین ارقام گوجه‌فرنگی نشان دادند. مدت زمان دو برابر شدن جمعیت ( $DT$ ) تابع نرخ رشد جمعیت می‌باشد و می‌تواند توانایی آفت را در بروز طغیان جمعیت در صورت مساعد بودن شرایط محیطی نشان دهد. بنابراین، شته جالیز روی رقم Calj به دلیل پایین بودن مقدار این پارامتر و بالا بودن نرخ ذاتی افزایش جمعیت می‌تواند

معنی داری کاهش داشت. در ضمن در تیمار آلوده به شته بین ارقام مورد نظر از نظر میزان کوتولگی ایجاد شده اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۴).

رقم HAS2274 با میانگین کاهش نسبی ارتفاع ۳/۷۵ درصد و رقم Calj با میانگین کاهش نسبی ارتفاع ۲۳/۴۲ درصد به ترتیب کمترین و بیشترین کاهش نسبی ارتفاع را نسبت به خسارت شته جالیز نشان دادند.

اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و در بین ارقام مورد مطالعه رقم‌های HAS2274، Super Bita و Super Strian به دلیل پایین بودن دوره باروری و زنده‌مانی و طولانی بودن دوره نشوونمای مراحل پورگی به عنوان ارقام با مقاومت نسبی بالا شناسایی شدند.

### مکانیسم تحمل

داده‌های به دست آمده از این آزمایش نشان داد که رشد گیاهان آلوده در مقایسه با گیاهان غیر آلوده به طور

جدول ۴- مقایسه میانگین ( $\pm$ SE) درصد کاهش ارتفاع نه رقم گوجه‌فرنگی در آزمون تحمل

رقم	آلوده	غیر آلوده	درصد کاهش ارتفاع	شاخص کوتولگی
Calign	cd28/92 $\pm$ 0/35	a35/18 $\pm$ 0/36	cd18/22 $\pm$ 0/35	ab6/25 $\pm$ 0/12
Super	a33/95 $\pm$ 0/50	a35/18 $\pm$ 0/35	a4/46 $\pm$ 0/69	d1/18 $\pm$ 0/22
Super	a34/30 $\pm$ 0/44	a35/56 $\pm$ 0/37	a4/42 $\pm$ 0/50	d1/20 $\pm$ 0/18
Strian	bc31/15 $\pm$ 0/29	a36 $\pm$ 0/41	bc14/70 $\pm$ 0/64	bc4/76 $\pm$ 0/53
HAS2274	a34/71 $\pm$ 0/39	a35/51 $\pm$ 0/35	a3/74 $\pm$ 0/56	d0/80 $\pm$ 0/20
GS-12-fl	ab32/38 $\pm$ 0/50	a36/05 $\pm$ 0/45	b11/84 $\pm$ 0/97	c3/65 $\pm$ 0/36
Super	cd29/73 $\pm$ 0/43	a35/70 $\pm$ 0/49	bcd17/48 $\pm$ 0/78	abc5/96 $\pm$ 0/72
Calj	d27/81 $\pm$ 0/40	a35/91 $\pm$ 0/41	d23/42 $\pm$ 0/36	a8/10 $\pm$ 0/93
Sun-	cd28/75 $\pm$ 0/39	a35/18 $\pm$ 0/40	cd19/60 $\pm$ 0/66	ab6/46 $\pm$ 0/23

\*در هر ستون حروف غیر مشابه معرف وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

Bohn *et al.* (1973) نشان دادند که تحمل طالبی نسبت به شته جالیز از پیچیده نشدن برگ‌های آن پس از آلودگی به این شته ناشی می‌شود که پیچیده نشدن برگ‌های طالبی نیز تحت کنترل شرایط محیطی است. Arancon *et al.* (2006) از نسبت‌های صفر، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد ورمی‌کمپوست برای رشد گوجه‌فرنگی در مقابل میزان خسارت جمعیت شته سبز هلو، *Myzus persica* Sulzer استفاده کرده و نشان دادند که نسبت ۲۰ و ۴۰ درصد ورمی‌کمپوست با افزایش رشد گوجه‌فرنگی باعث افزایش تحمل آن نسبت به خسارت شته شد. در تحقیق Shannag *et al.* (2007) ارقام بامیه شامل Perkins Dwarf و Clemson Spineless در آلودگی به شته جالیز بیشترین رشد و بیشترین وزن خشک را نسبت به سایر ارقام از خود نشان دادند و با استناد به این شاخص‌ها به عنوان ارقام متحمل شناسایی شدند در حالی که ارقام Lee و Local کمترین وزن خشک و کمترین رشد را داشتند و در نتیجه به عنوان ارقام کم تحمل معرفی گردیدند.

با مقایسات آماری بین داده‌های حاصل از اندازه‌گیری وزن تر و وزن خشک گیاهان آلوده نیز تفاوت معنی‌داری بین ارقام مورد نظر مشاهده گردید (جدول ۵). بدین ترتیب که رقم Calj با کمترین مقدار وزن تر و وزن خشک به عنوان رقم با تحمل نسبی پایین و ارقام Super Strian و Super Bita با بیشترین مقدار وزن تر و وزن خشک به عنوان ارقام با تحمل نسبی بالاتر معرفی شدند. تحمل با ویژگی ذاتی گیاه مرتبط می‌باشد که گیاه را قادر می‌سازد با رشد بیشتر خسارت ناشی از آفت را جبران کند و به همین دلیل یکی از بهترین شاخص‌گزینه‌ها ارقام مقاوم محسوب می‌شود. همچنین مکانیسم تحمل نسبت به دو مکانیسم دیگر از اهمیت بیشتری در انتخاب ارقام برخوردار است. از طرف دیگر تحمل گیاهان به آفات بیشتر از دو مکانیسم مقاومت دیگر تحت تاثیر شرایط محیطی و مواد غذایی خاک قرار دارد و رابطه بسیار نزدیکی بین تحمل و سرعت رشد گیاهان وجود دارد (Nouri-Ganbalani *et al.*, 1995).

بنابراین تحمل مکانیسمی کیفی در ارقام متحمل می‌باشد که تحت تاثیر اجزای عملکرد گیاه قرار دارد.

جدول ۵- مقایسه میانگین ( $\pm SE$ ) وزن تر و خشک نه رقم گوجه‌فرنگی در آزمون تحمل

رقم	وزن تر آلوده	وزن تر غیر آلوده	وزن خشک آلوده	وزن خشک غیر آلوده
Calign	a23/58±0/61	a30/95±0/31	d2/31±0/06	a3/06±0/02
Super	a29/58±0/20	a30/65±0/31	a2/93±0/02	a3/00±0/03
Super	a28/50±0/23	a30/21±0/44	ab2/83±0/02	a2/96±0/05
Strian	a25/80±0/53	a30/60±0/29	bdc2/56±0/05	a2/96±0/02
HAS2274	a29/73±0/19	a30/88±0/24	a2/91±0/02	a3/01±0/02
GS-12-f1	a27/70±0/48	a30/76±0/29	abc2/73±0/05	a3/01±0/04
Super	a24/11±0/70	a30/98±0/39	dc2/50±0/08	a3/05±0/03
Calj	a18/70±0/28	a29/96±0/36	e 1/75±0/03	a3/05±0/04
Sun-	a28/75±0/39	a30/26±0/43	d2/26±0/06	a2/96±0/03

\*در هر ستون حروف غیر مشابه معرف وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

### نتیجه‌گیری کلی

علاوه با توجه به تفاوت اساسی بین شرایط آزمایشگاهی با شرایط موجود در مزرعه، بعد از انجام مطالعات آزمایشگاهی و کاربردی کردن نتایج در شرایط مزرعه باید آزمایش‌های تکمیلی بیشتری در شرایط مزرعه‌ای طراحی و اجرا گردد.

یافته‌های حاصل از این پژوهش درباره انتخاب ارقام مقاوم می‌تواند در توسعه اطلاعات کاربردی و مهم به منظور طراحی الگوی هدفمند و جامع در برنامه‌های IPM شته جالیز با استفاده از ارقام مقاوم مفید باشد. به

### REFERENCES

1. Abdel-Hafez, N. A. (2008). Resistance of certain cucumber varieties to the melon aphid, *Aphis gossypii* Glover. *Zemdirbyste-Agriculture*, 95, 293-297.
2. Afshari, A., Soleymannejadian, E., Bayat-Assadi, H. & Shishehboor, P. (2006). Demographic parameters of the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (Hom.: Aphididae), population in cotton fields of Gorgan. *Journal of Entomology Society of Iran*, 26(2), 23-44. (In Farsi).
3. Aldyhim, Y. N. & Khalil, A. F. (1993). Influence of temperature and daylength on population development of *Aphis gossypii* Glover on *Cucurbita pepo*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 67, 167-172.
4. Arancon, N. Q., Edwards, C. A. & Bierman, P. (2006). Influence of vermicomposts on field strawberries: Part 2. Effects on soil microbiological and chemical properties. *Bioresource Technology*, 97, 831-840.
5. Baldin, E. L., Vendramim, J. D. & Lourencao, A. L. (2007). Interaction between resistant tomato genotypes and plant extracts on *Bemisia tabaci* (GENN.) biotype B. *Journal of Agricultural Science*, 64, 476-481.
6. Behdad, E. (1982). *Pests of field crops in Iran*, Neshat, Esfahan, Iran, 589pp. (In Farsi).
7. Bohn, G. W., Kishaba, A. N., Principe, J. A. & Toba, H. H. (1973). Tolerance to melon aphid *cucumis melo* L. *Journal of America Society of Horticulture Science*, 98, 37-40.
8. Calson, J. L. & Miller, R. H. (2005). Antibiosis and antixenosis to *Aphis gossypii* (Glover) in *Colocasia esculenta*. *Journal of Economic Entomology*, 98, 996-1006.
9. Carey, J. R. (1993). Insect biodemography. *Annual Review of Entomology*, 46, 79-110.
10. Farshbafpour, R. & Ouliaei, T. (2005). Study of population density and effect of *Aphis gossypii* (Glover) on seedling of six cotton cultivars under greenhouse conditions. *Journal of Agricultural Science*, 15, 129-139. (In Farsi).
11. Garzo, E., Soria, C., Comez-Guillamon, M. L. & Fereres, A. (2002). Feeding behavior of *Aphis gossypii* on resistant accessions of different melon genotypes (*Cucumis melo*). *Phytoparasitica*, 30(2), 1-12.



12. Khanjani, M. (2005). *Field crop pests (Insects and Mites) in Iran*. Abu-Ali Sina University, Hamadan, Iran, 719pp. (In Farsi).
13. Kersting, U., Satar, S. & Uygun, N. (1999). Effect of temperature on development rate and fecundity of apterous *Aphis gossypii* Glover (Hom.: Aphididae) reared on *Gossypium hirsutum* L. *Journal of Applied Entomology*, 123, 23-27.
14. Shirvani, A., & Hoseini naveh, v. (2004). Fertility life table parameters estimation of *Aphis gossypii* Glover. *Journal of Agricultural Sciences, Iran*, 35(1), 23-29. (In Farsi).
15. Kim, J. J., Lee, M. H., Yoon, C. S. & Kim, H. S. (2001). Control of cotton aphid and greenhouse whitefly with a fungal pathogen. *Journal of Applied Entomology*, 123, 423-425.
16. Klingler, J., Kovalski, I., Silberstein, L., Thompson, G. A. & Perl-Treves, R. (2001). Mapping of cotton-melon aphid resistance in melon. *Journal of American Society for Horticulture Science*, 126(1), 56-63.
17. Maia, A., H. N. De, A. j. B. Luiz, & C. Campanhola. (2000). Statistical inference on associated fertility life table parameters using jackknife technique. *Journal of Economic Entomology*, 93(2), 511-518.
18. Mckinlay, R. G. (1992). *Vegetable crop pests*. Macmillan Press, London, 140-142.
19. Nouri Ganbalani, G., Hosseini, M. & Yaghmaee, F. (1995). *Plant resistance to insects*, 320pp. (In Farsi).
20. O'Brien, P.J., Abdel-All, Y. A., Ottea, J. A. & Graves, J. B. (1992). Relationship of insecticide resistance to carboxylestrases in *Aphis gossypii* Glover from midsouth cotton. *Journal of Economic Entomology*, 85, 651-657.
21. Peyvast, G. (2005). *Vegetable production*, Danesh Pazir, 487pp. (In Farsi).
22. Razmjou, J., Moharamipour, S., Fathipour, Y. & Mirhoseini, Z. (2006). Demographic parameters of cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover on five cotton cultivars. *Insect Science*, 13, 205-210. (In Farsi).
23. Shannag, H. K., Alqudah, J. M., Makhadmeh, I. M., Freihat, N. M. (2007). Differences in growth and yield responses to *Aphis gossypii* Glover between different okra varieties. *Plant Protection Science*, 3, 109-116.
24. Xia, J. Y., Vander Werf, W. & Rabbing, R. (1999). Influence of temperature on bionomics of cotton aphid, *Aphis gossypii*, on cotton. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 9, 25-35.