ارزیابی مقاومت ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ به مگس گلرنگ *Acanthiophilus helianthi* Rossi (Diptera, Tephritidae) در کشت پاییزه

صلاح الدین کمانگر*

مربی پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان.
*مسئول مکاتبه salahkamangar@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۵/۷/۲۴

چکیده

برای بررسی مقاومت تعداد ده ژنوتیپ گلرنگ، شامل: ""سینا"، "آلمانه درشت"، "محلی مرند"، "IL111"، "محلی اصفهان"،" ۴۱۱"، "سیریان "، "لساف "، "دینسر " و "S-541" در کشت پاییزه، به مگس گلرنگ، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گریزه سنندج در طی دو سال زراعی (۹۱-۹۰ و ۹۲-۹۱) انجام شد. در این آزمایش شاخص‌های شدت و میزان آلودگی، خسارت، عملکرد، وزن هزار دانه و درصد روغن در کرت‌های مختلف، محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس درصد غوزه‌های آلوده، تعداد لارو-شفیره، درصد و تعداد بذور صدمه دیده، وزن هزار دانه، درصد روغن دانه و عملکرد محصول بیانگر وجود اختلاف آماری معنی‌دار در سطح یک درصد بین تیمارهای آزمایشی بود. بر اساس مقایسه‌ی میانگین داده‌ها، ژنوتیپ‌های "محلی اصفهان" و " لساف" بیشترین و ژنوتیپ "سیریان" کمترین درصد غوزه‌های آلوده را دارا بودند. هم‌چنین ژنوتیپ‌های "محلی اصفهان" بیشترین و "محلی مرند" کمترین تعداد لارو و شفیره را در غوزه داشتند. از نظر درصد بذور صدمه دیده، ژنوتیپ "لساف" از سایر ژنوتیپ‌ها حساس‌تر بود و به لحاظ تعداد بذور صدمه دیده، ژنوتیپ "محلی اصفهان" بیشترین و ژنوتیپ‌های "سیریان" و "محلی مرند" کمترین تعداد بذور صدمه دیده را داشتند. بر اساس نتایج به دست آمده، ژنوتیپ‌های مورد بررسی در دو گروه اصلی قرار گرفتند. گروه اول که کمترین درصد غوزه‌های آلوده، کمترین تعداد لارو و شفیره در غوزه و پایین‌ترین درصد و تعداد بذور صدمه دیده را دارا بودند و می‌توان آن‌ها را به طور نسبی مقاوم به مگس گلرنگ برشمرد که شامل ژنوتیپ‌های: "سیریان"، "محلی مرند"، "سینا"، "۴۱۱" و "IL111" بودند و در بین آن‌ها رقم "سیریان" و ژنوبیپ "محلی مرند"، مقاوم‌تر بودند. گروه دوم که بیشترین درصد غوزه‌های آلوده، بیشترین تعداد لارو و شفیره در غوزه و بالاترین درصد و تعداد بذور صدمه دیده را دارا بوده و می‌توان آن‌ها را حساس به مگس گلرنگ در نظر گرفت، عبارت بودند از: ژنوتیپ‌های "محلی اصفهان"، ""لساف،"S-541"، "دینسر" و "آلمانه درشت" که در این بین، ژنوتیپ‌های "محلی اصفهان" و "لساف" از بقیه حساس‌تر بودند.

واژه‌های کلیدی: گلرنگ، ژنوتیپ، مقاومت، مگس گلرنگ.

مقدمه

از جمله عوامل محدود کننده‌ی تولید محصولات کشاورزی و به ویژه دانه‌های روغنی، حشرات آفت می‌باشند که به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم بر کمیت و کیفیت محصول تأثیر سوء می‌گذارند. مگس گلرنگ *Acanthiophilus helianthi* Rossi به عنوان یکی از آفات اصلی گلرنگ *Carthamus tinctorius* و از جمله عوامل مهم در جلوگیری از توسعه‌ی کشت این محصول نه تنها در استان کردستان، بلکه در کل کشور مطرح می-باشد. امروزه تنها روش مرسوم کنترل این آفت، روش شیمیایی می‌باشد که در دراز مدت موجب آلودگی‌های زیست محیطی، ایجاد نژادهای مقاوم آفت به آفت‌کش‌ها، نابودی تنوع زیستی و مشکلات عدیده دیگر می‌گردد. از آنجا که استفاده از ارقام مقاوم، به عنوان یکی از روش-

های موثر کنترل این آفت مطرح می‌باشد، بررسی میزان مقاومت و واکنش ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ به مگس گلرنگ و در نهایت شناسایی ژنوتیپ‌های مقاوم می‌تواند راه را برای شناسایی ژن‌های مقاومت و انتقال این ژن‌ها به ارقام پر محصول تجاری هموار نموده و بدین ترتیب رویکرد جدیدی برای مدیریت این آفت فراهم شود.

بررسی‌ها نشان داده است که موطن اصلی گلرنگ، کشورهای خاورمیانه به ویژه ایران می‌باشد. بومی بودن این گیاه و سازگاری آن با شرایط اقلیمی این کشور از جمله امتیازات آن در ایران محسوب می‌شود. با این حال برخی مشکلات تولید از جمله حساسیت این گیاه به برخی بیماری‌ها و آفات منجر به محدودیت تولید آن شده است (شیرانی راد و دهشیری، ۱۳۸۱). تحقیقات وسیعی بر روی حشرات آفت این محصول در نقاط مختلف جهان انجام شده و تقریباً در تمامی مطالعات، مگس گلرنگ به عنوان یکی از آفات اصلی گلرنگ معرفی گردیده است (عباس و عبدالمسیح، ۱۹۷۸; حجازی و مورسی، ۱۹۸۳; سینگ و داس، ۱۹۹۸). این حشره با تخمریزی در غوزه‌ها و در نتیجه تغذیه لاروها از دانه‌ها و نهنج، کاهش قابل ملاحظه‌ای را در میزان تولید و روغن استحصالی ایجاد می‌کند. به گونه‌ای که در تحقیق ورما و همکاران (۱۹۷۴)، مشخص گردید که اگر کنترل مؤثری برعلیه این آفت صورت گیرد، عملکرد محصول تا ۴۰۰ درصد قابل افزایش می‌باشد. در بررسی دیگری در مورد ارزیابی میزان خسارت ناشی از مگس گلرنگ، نشان داده شده که میزان روغن بذور آلوده ۲۱/۸ درصد در مقایسه با ۳۷/۸ درصد در بذور سالم بوده است (عباس و عبدالمسیح، ۱۹۷۸). یک مطالعه انجام شده در اصفهان نشان داد که خسارت این آفت در طی سال های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴ در کبوتر آباد ۲۵٪، در اردستان ۵٪ و در اسلام آباد ۷۰٪ بود و در منطقه ورزنه، در اواخر فصل خسارت مگس گلرنگ به بیش از ۸۵٪ رسید (باقری و نعمت‌اللهی، ۱۳۸۵). در مطالعه‌ای دیگر، میزان خسارت این آفت روی ارقام مختلف گلرنگ بین ۳۰ تا ۷۰ درصد گزارش شده است (سبزعلیان و همکاران، ۲۰۱۰). این آفت در ایران اولین بار در سال ۱۳۴۴ در مزرعه‌ای متعلق به مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج مشاهده گردید ولی امروزه به اکثر نقاط کشت گلرنگ گسترش یافته و هر ساله بر علیه آفت، سمپاشی صورت می‌گیرد و همین امر می‌تواند موجب ظهور جمعیت‌های مقاوم به حشره‌کش‌ها شده و در نتیجه کارایی حشره‌کش‌ها در کنترل آفات را کاهش می‌دهد (طالبی جهرمی، ۱۳۹۰).

گونه‌های وحشی جنس *Carthamus* دارای مجموعه غنی از ژن‌های مقاومت برای مقابله با تنش‌های محیطی زنده و غیر زنده می‌باشند که لازم است مورد استفاده قرار گیرند. بررسی‌ها نشان داده است که گونه‌های گلرنگ دارای چندین ژن مطلوب مثل تحمل به خشکی، تحمل به شکستگی، فقدان خواب بذر، مقاومت به مگس گلرنگ و بیماری‌های زنگ، لکه برگی *Ramularia* و سفیدک پودری و توکوفرول[1] بالا می‌باشند (سوجاتا، ۲۰۰۸).

در مورد واکنش ارقام مختلف گلرنگ به مگس گلرنگ، مطالعاتی صورت گرفته است. بر اساس مطالعات فتحی و همکاران (۱۳۹۴) ، ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ بر رشد جمعیت مگس گلرنگ و میزان خسارت وارد شده توسط آن اثر می‌گذارند، به‌طوری‌که در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، کمترین تراکم جمعیت لاروها و شفیره‌ها به ترتیب در ژنوتیپ‌های گلدشت و لاین ۴۱۱ مشاهده گردید و ارزیابی شاخص‌های خسارت نیز بیانگر پایین بودن میزان خسارت این مگس در ژنوتیپ‌های مذکور بود.

بررسی مقاومت تعداد ۱۰ لاین گلرنگ در پاکستان نشان داده که لاین‌های 'PI-253560' و 'PI-253900' به حمله‌ی این مگس بسیار حساس بودند و لاین‌های 'PI-199874' و 'PI-340096' نسبت به سایر لاینها مقاوم‌تر بودند (تالپور و همکاران، ۱۹۹۵). در بررسی مقاومت ارقام مختلف گلرنگ به مگس گلرنگ مشخص گردید که بین پارامترهای رشدی جمعیت این آفت در ارقام مختلف اختلاف معنی‌دار وجود دارد و بالاترین میانگین جمعیت مگس گلرنگ در رقم 'GS/1PI-253894' بود (ممون، ۲۰۰۵). ارزیابی مقاومت ۵ رقم گلرنگ به مگس گلرنگ در پاکستان نشان داد که میزان حساسیت هر یک از ارقام مورد آزمایش نسبت به این آفت متفاوت بود و رقم 'PI-304498' با میانگین ۱/۸۴ مگس در هر بوته،

[1]Tocopherol

تقریباً از ارقام دیگر مقاوم‌تر بود و به دنبال آن، ارقام 'PI-304507' (۲/۱۱ مگس در بوته)، 'Thiri-78' (۲/۴۵ مگس در بوته)، 'PI-386172' (۲/۵۵ مگس در بوته) و 'PI-170274' (۲/۶ مگس در بوته) قرار گرفتند (یوجان، ۲۰۰۷).

بررسی‌های سبزعلیان و همکاران (۱۳۸۷) نشان داد که با توجه به مقاومت نسبی گلرنگ وحشی نسبت به گلرنگ اهلی به مگس گلرنگ و تلاقی پذیر بودن این دو گونه امکان ایجاد مقاومت ژنتیکی در گلرنگ اهلی با استفاده ار زمینه ژنتیکی گلرنگ وحشی وجود دارد. جمعیت مگس به‌طور چشمگیری در توده وحشی به علت مرگ و میر لاروها و احتمالاً آنتی بیوز کاهش یافته بود. یک رابطه قوی بین رنگ پوشش بذر قهوه‌ای تا سیاه و مقاومت به مگس گلرنگ وجود داشت و این امر نشان می‌دهد که امکان استفاده از این صفت در برنامه‌های اصلاحی گلرنگ به منظور توسعه ارقام مقاوم به مگس گلرنگ وجود دارد (سبزعلیان و همکاران، ۲۰۱۰).

بررسی مقاومت ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ به مگس گلرنگ در کشت بهاره در اصفهان نشان داد که از نظر درصد بذور صدمه دیده، ژنوتیپ‌ها در دو گروه قرار گرفتند. گروه اول با حداکثر میانگین آلودگی غوزه‌ها شامل: 'اصفهان-۱۴' و 'IL111' و گروه دوم با حداقل میانگین آلودگی غوزه‌ها شامل: 'اراک ۲۸۱۱' و 'P.I.' بودند (نعمت‌الهی و شهسواری، ۱۳۸۷).

بررسی های انجام شده در استان کردستان نشان داد که بین فصول کشت گلرنگ (کشت بهاره و پاییزه) از نظر میزان وشدت آلودگی این محصول به مگس گلرنگ، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت اما با وجود این، عملکرد محصول در تیمارهای کشت شده در پاییز بیشتر از کشت بهاره بود و به همین دلیل کشت پاییزه ارقام گلرنگ در استان کردستان قابل توصیه می‌باشد (کمانگر و همکاران، ۱۳۸۹) بر همین اساس در این تحقیق، تعدادی از ژنوتیپ‌های گلرنگ از نظر مقاومت به مگس گلرنگ در کشت پاییزه با هم مقایسه شدند.

مواد و روش‌ها

بذور تعداد ۱۰ ژنوتیپ گلرنگ به نام‌های: "سینا"، "آلمانه درشت"، "محلی مرند"، "IL111"، "محلی اصفهان"،" ۴۱۱"، "سیریان"، ""لساف، "دینسر" و "S-541" ، از بخش دانه‌های روغنی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر دریافت شدند. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و ۲ سال زراعی (۹۱-۹۰ و ۹۲-۹۱)، انجام شد. عملیات تهیه زمین شامل شخم عمیق پاییزه و دیسک قبل از کاشت در اوایل مهر ماه انجام گردید و به منظور کنترل علف‌های هرز، از امولسیون ۴۸ درصد ترفلان به میزان دو لیتر در هکتار استفاده شد و کوددهی بر اساس آزمون خاک انجام شد. کشت به صورت ردیفی با فاصله ردیف ۴۰ سانتیمتر و هر کرت شامل شش ردیف کشت پنج متری بود. به منظور سبز شدن مزرعه و جلوگیری از سله بستن زمین، اولین آبیاری پس از کشت به صورت آبیاری بارانی سبک و آبیاری‌های بعدی بر اساس نیاز انجام شد. کنترل علف‌های هرز به روش وجین دستی و پس از سبز شدن گلرنگ انجام گرفت. طبق بازدیدهای انجام شده، در تاریخ ۲۵ خرداد ماه ۱۳۹۲ تمامی ژنوتیپ‌ها بجز محلی اصفهان در مرحله گل قرار داشتند، دو هفته بعد یعنی در تاریخ هشت تیرماه نمونه‌برداری از کرت‌ها شروع شد. نمونه‌برداری از ژنوتیپ محلی اصفهان در مورخه ۲۰ تیرماه انجام شد. تعداد نمونه مورد نیاز با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$N=(1.96/D)^2 * (S/\bar{x})^2 \qquad (۱)$$

که در آن N تعداد نمونه، D سطح دقت آزمایش (۰/۲۵)، S انحراف معیار داده‌های نمونه‌برداری اولیه و $\bar{x}$ میانگین داده‌های نمونه‌برداری اولیه می‌باشد (ساوثوود و هندرسون، ۲۰۰۰). برای نمونه‌برداری از هر کرت، ۵۰ غوزه به صورت تصادفی انتخاب و به آزمایشگاه منتقل شد. در آرمایشگاه پس از شکافتن غوزه‌ها، درصد غوزه‌های آلوده، تعداد لارو و شفیره‌ی موجود در غوزه-ها (شدت آلودگی)، درصد بذور سالم، وزن دانه‌های صدمه دیده در ۵۰ غوزه ، تعداد دانه‌های صدمه دیده و وزن هزار دانه ثبت شد. پس از رسیدن کامل محصول، حذف ردیف‌های کناری و نیم متر حاشیه از بالا و پایین طرح، عملکرد اندازه‌گیری شد. وزن هزار دانه هر کرت با محاسبه‌ی میانگین تعداد شش نمونه ۱۰۰ تایی از بذور

برداشت شده آن کرت تعیین گردید. از هر کرت مقدار ۱۲۰ گرم بذر به معاونت تحقیقات کشاورزی دیم سرارود ارسال شد تا درصد روغن آنها تعیین شود. داده‌های بدست آمده با نرم افزار MSTAT-C تجزیه و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی[1] انجام شد.

نتایج و بحث

به دلیل سرمازدگی شدید مزرعهٔ آزمایشی در سال نخست تحقیق، جمع‌آوری داده‌های مورد نظر میسر نگردید و فقط در سال دوم اجرای طرح، جمع‌آوری داده انجام گردید.

نتایج تجزیه واریانس داده های بدست آمده در مورد درصد غوزه‌های آلوده، تعداد لارو، شفیره، درصد و تعداد بذور صدمه دیده، وزن هزار دانه، درصد روغن دانه و عملکرد محصول بیانگر وجود اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد بین تیمارهای آزمایشی بود (جدول ۱).

بر اساس مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲)، ارقام "محلی اصفهان" و " لساف" بیشترین و "سیریان" کمترین درصد غوزه‌های آلوده را دارا بودند. هم‌چنین ارقام "محلی اصفهان" بیشترین و رقم "محلی مرند" کمترین تعداد لارو و شفیره در غوزه را داشتند. از نظر درصد بذور صدمه دیده رقم " لساف" از سایر ارقام حساس‌تر بود و به لحاظ تعداد بذور صدمه دیده، "محلی اصفهان" بیشترین و "سیریان" و ژنوتیپ "محلی مرند" کمترین تعداد بذور صدمه دیده را داشتند. بر اساس داده‌های به‌دست آمده، رقم "۴۱۱" بیشترین و رقم "دینسر" کمترین وزن هزار دانه را دارا بودند. بیشترین درصد روغن مربوط به رقم "سینا" و کمترین مقدار آن متعلق به ارقام "۴۱۱" و " لساف" بود. از لحاظ عملکرد دانه نیز رقم "IL111" بیشترین و ارقام "دینسر"، "محلی اصفهان" و " لساف" کمترین عملکرد را داشتند هر چند که به نظر می‌رسد صفات وزن هزار دانه، درصد روغن و عملکرد بیشتر تحت تاثیر فیزیولوژی ارقام باشد تا مگس گلرنگ.

نتایج به دست آمده از صفاتی که بیشتر توسط مگس گلرنگ تحت تاثیر قرار می‌گیرد شامل: درصد غوزه‌های آلوده، تعداد لارو و شفیره در غوزه و درصد و تعداد بذور صدمه دیده، نشان داد که ارقام و ژنوتیپ-های مورد بررسی در دو گروه اصلی قرار گرفتند. گروه اول که کمترین درصد غوزه‌های آلوده، کمترین تعداد لارو و شفیره در غوزه و پایین‌ترین درصد و تعداد بذور صدمه دیده را دارا بودند و می‌توان آن‌ها را به طور نسبی مقاوم به مگس گلرنگ در نظر گرفت. شامل ارقام "سیریان"، "محلی مرند"، "سینا"، "۴۱۱" و "IL111" بودند و در بین آن‌ها رقم "سیرین" و ژنوتیپ "محلی مرند"، مقاوم‌تر ظاهر شدند. گروه دوم که بیشترین درصد غوزه‌های آلوده، بیشترین تعداد لارو و شفیره در غوزه و بالاترین درصد و تعداد بذور صدمه دیده را دارا بودند و می‌توان آن‌ها را حساس به مگس گلرنگ در نظر گرفت عبارت بودند از: ارقام "محلی اصفهان"، "لساف"، "S-541"، "دینسر" و "آلمانه درشت" که در این بین، "ارقام محلی اصفهان" و "لساف" از بقیه حساس‌تر بودند. نتایج این تحقیق با نتایج سایر محققان از جمله: سبزعلیان و همکاران (۱۳۸۷)، نهمت‌الهی و شهسواری (۱۳۸۷)، فتحی و همکاران، (۱۳۹۴)، تالپور و همکاران، (۱۹۹۵) ، ممون، (۲۰۰۵)، یوجان (۲۰۰۷) مبنی بر متفاوت بودن مقاومت ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ نسبت به مگس گلرنگ و در نتیجه تاثیر متفاوت بر رشد جمعیت مگس گلرنگ و میزان خسارت وارده توسط آن، مطابقت دارد.

با توجه به اینکه کلیه عملیات زراعی انجام شده از جمله شخم، کوددهی، آبیاری و همچنین شرایط آب و هوایی و نوع خاک و سایر عوامل برای کلیه‌ی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، یکسان بوده، بعید به نظر می‌رسد که مقاومت مشاهده شده، یک مقاومت اکولوژیکی باشد. ازنظر خصوصیات زراعی مانند زود رسی،دیر رسی، ارتفاع، بیوماس و رنگ بذور، تفاوت چندانی بین ژنوتیپ‌ها وجود نداشت (به‌غیر از ژنوتیپ محلی اصفهان، که زمان گلدهی آن دیرتر از سایر ژنوتیپ‌ها بود)، همچنین خار-دار، یا بی‌خار بودن ژنوتیپ‌ها در مقاومت و یا حساسیت آنها تاثیری نداشت، لذا احتمالاً مقاومت مشاهده شده، از

[1]Tukey

جدول ۱ - تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده در ارزیابی مقاومت ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ به مگس گلرنگ.

فاکتورهای ارزیابی شده	درجه آزادی تیمار	درجه آزادی خطا	میانگین مربعات	F	P	ضریب تغییرات (٪)
درصد غوزه‌های آلوده	۹	۱۸	۲۵۱/۶۱۵	۳/۹۷۴۷**	۰/۰۰۶۲	۱۲/۲۵
تعداد لارو- شفیره در ۵۰ غوزه	۹	۱۸	۱۷۴/۹۷۸	۱۰/۶۱۹**	≤۰/۰۰۰۱	۲۰/۴۳
درصد بذور صدمه دیده	۹	۱۸	۳۸/۱۱۵	۱/۹۲۶ *	۰/۱۱۳۱	۳۱/۰۲
تعداد بذور صدمه دیده	۹	۱۸	۱۱۴۶۵/۵۱۵	۲/۴۲۱۹**	۰/۰۵۲۷	۳۴/۷۴
وزن هزار دانه	۹	۱۸	۳۴/۸۳۲	۱۲/۳۵۸**	≤۰/۰۰۰۱	۶/۹۹
درصد روغن دانه	۹	۱۸	۴/۵۸۲	۲/۰۵۹۲**	۰/۰۹۱۸	۶/۱۸
عملکرد محصول	۹	۱۸	۳۲۵۹/۱۳۵	۵۹/۷۷۱**	۰≤/۰۰۰۱	۴/۰۷

** وجود اختلاف معنی‌دار (P<.001)

نوع آنتی‌زنوز نبوده و با خصوصیات ریخت‌شناسی ژنوتیپ‌ها ربطی ندارد و تفاوت در تراکم جمعیت لارو- شفیره و میزان آلودگی و خسارت وارده توسط آفت در بین ده ژنوتیپ مورد مطالعه گلرنگ در این تحقیق، می‌تواند بر اثر آنتی بیوز بوده و با مواد شیمیایی فرار جلب کننده، کیفیت تغذیه‌ای و مواد بازدارنده‌ی تغذیه‌ای گیاهان میزبان در ارتباط باشد (پرایس، ۱۹۹۷; جاخمولا و یاداو، ۱۹۸۰). در مورد ژنوتیپ محلی اصفهان که بیشترین درصد غوزه‌های آلوده، بیشترین تعداد لارو و شفیره در غوزه و بالاترین درصد و تعداد بذور صدمه دیده و کمترین عملکرد را داشته، به نظر می‌رسد که یک رابطه‌ی قوی بین حساسیت این ژنوتیپ و دیررسی آن وجود داشته باشد.

در آزمایشاتی که به منظور ارزیابی تراکم جمعیت و خسارات مگس گلرنگ روی ده ژنوتیپ گلرنگ انجام شد، لاین '۴۱۱' جزء ژنوتیپ‌های مقاوم که دارای پتانسیل کاربرد در برنامه‌های مدیریت تلفیقی مگس گلرنگ می‌باشد، معرفی گردید (فتحی و همکاران، ۱۳۹۴).

نتایج این بررسی نشان داد که علیرغم باور عمومی(حداقل در مورد ژنوتیپ‌های مورد بررسی در این تحقیق)، هیچ گونه رابطه‌ای بین خاردار بودن ارقام و میزان مقاومت آن‌ها به مگس گلرنگ وجود نداشت به‌طوریکه ارقام "محلی اصفهان" و "لساف" که از بقیه حساس‌تر بودند، جزو ارقام خاردار هستند در حالیکه ارقام نسبتاً مقاوم"سیریان" و "محلی مرند" فاقد خار می‌باشند.

تجارب دو ساله اجرای پروژه مشخص نمود که بجز رقم "سینا"، سایر ارقام و ژنوتیپ‌های مورد بررسی، نسبت به سرما حساس بوده و برای کشت در غرب کشور قابل توصیه نیستند اما با توجه به مقاومت نسبی رقم"سیریان" و ژنوتیپ "محلی مرند" به مگس گلرنگ، انجام مطالعات تکمیلی و آزمایشگاهی روی این ژنوتیپ‌ها و بررسی ژن‌های مقاومت در آن‌ها و امکان انتقال آن به ارقام پرمحصول و مقاوم به سرما با استفاده از تکنیک‌های اصلاح نباتات، قابل توصیه بوده و می‌تواند منجر به ایجاد مقاومت ژنتیکی در گلرنگ نسبت به مگس گلرنگ گردد.

جدول ۲ – میانگین صفات مورد بررسی و گروه بندی ترتیبی تیمارها

صفات مورد بررسی / نام ژنوتیپ‌ها	درصد غوزه‌های آلوده	تعداد لارو-شفیره در ۵۰ غوزه	درصد بذور صدمه دیده در ۵۰ غوزه	تعداد بذور صدمه دیده در ۵۰ غوزه	وزن هزار دانه (گرم)	درصد روغن دانه	عملکرد (گرم/۵متر مربع)
سینا	۵۶± ۵/۸۹ bc*	۱۳/۶۷ ± ۳/۸۶def	۱۲/۴۸ ±۳/۱۶ b	۱۸۷/۳±۳۰/۴۷ abc	۲۳/۶۷ ±۰/۸۰ cd	۲۶/۲۵ ±۰/۸۶ a	۱۹۸/۵ ±۱۷/۱ c
آلمانه درشت	۶۴/۶۷ ±۱/۸۸ bc	۲۴/۳۳ ± ۳/۷۷ bc	۱۳/۵۶ ± ۲/۵۴ b	۱۵۱/۳ ±۳۹/۷۲ bc	۲۱/۲۲±۰/۷۱ def	۲۴/۷۳±۰/۵۷ abc	۱۹۸/۴ ± ۲۳/۶ c
محلی مرند	۵۸/۶۷ ±۱/۸۹ bc	۹/۶۷ ± ۳/۴۰ f	۱۱/۸ ±۰/۷۸ b	۱۳۵/۷ ±۱۰/۳۷ c	۲۳/۲۹±۱/۲۰ def	۲۴/۲۶±۰/۶۵abc	۱۶۶/۱ ±۸/۴ e
IL111	۶۲/۶۷ ± ۸/۴۷ abc	۱۹/۶۷ ±۴/۷۸ cd	۱۱/۵۳ ±۲/۰۵ b	۱۵۸ ± ۵۸/۸ bc	۲۸/۶۴ ±۱/۵۵ ab	۲۳/۳۸±۰/۸۲ bc	۲۴۱/۵ ±۹/۷۲ a
محلی اصفهان	۸۱/۳۳± ۰/۹۴ a	۳۴ ± ۲/۹۴ a	۱۳/۱۳ ±۱/۶۸ b	۳۰۵ ± ۳۷/۴۸ a	۲۰/۵۵ ±۰/۶۰ ef	۲۵/۱۰ ±۰/۵۵ ab	۱۴۴/۴ ±۳/۶ f
۴۱۱	۶۰ ± ۵/ ۸۹ bc	۱۲/۳۳ ±۳/۳۰ ef	۱۲/۳۳± ۱/۷۱ b	۱۵۸/۳ ±۴۳/۳۱ bc	۳۰/۳۷ ±۰/۹۹ a	۲۲/۴۱ ±۱/۸۷ c	۱۷۸/۷ ±۱۲/۴۶ de
سیریان	۵۴/ ۶۷± ۶/۹۸ c	۱۷/۳۳±۲/۸۷ de	۱۱/۷۲ ±۱/۵۸ b	۱۳۷ ± ۳۱/۰۱ c	۲۶/۳۸ ±۲/۵۰ bcd	۲۴/۶۸±۱/۸۴ abc	۲۱۷ ± ۲۵/۶ b
دینسر	۶۲/۶۷±۱/۸۸bc	۲۹/۶۷±۱/۷۰ cde	۱۶/۰۹± ۱/۰۷ ab	۲۱۲/۷±۳۷/۹۸ ab	۲۱/۹۸ ±۰/۴۴ f	۲۲/۳۳ ±۰/۹۸ bc	۱۴۳/۱ ± ۱۵/۹ f
لساف	۷۹/۳۳ ±۷/۷۲ a	۱۸±۲/۴۵ ab	۲۲/۳۲ ±۲/۳۷ a	۲۶۸ ±۴۸/۸۷ ab	۲۰/۵۴±۰/۷۳ def	۲۳/۳۶ ±۰/۴۸ c	۱۴۶/۱ ±۱۶/۴۷ f
S-541	۶۹/ ۳۳±۴/۱۱ ab	۲۰± ۳/۲۷ cd	۱۸/۴۴±۳/۷ ab	۲۶۷± ۷۱/۱۸ ab	۲۳/۴۲ ±۲/۱۵ de	۲۴/۶۹±۱/۶۹abc	۱۸۱/۴ ±۲۶/۱ d

* حروف متفاوت در هر ستون نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ در روش توکی می‌باشد.

سپاسگزاری

بـی شـک انجـام ایـن تحقیـق بـدون حمایـت مـالی استانداری استان کردستان و همکـاری بـی دریـغ مرکـز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردسـتان، میسر نمی‌گردید. بدین وسیله بـه جهـت همکـاری مراکـز مذکور، مراتب تشکر و قدردانی خود را اعلام می‌دارم.

منابع مورد استفاده

باقری م ر و نعمت اللهی م ر، ۱۳۸۵. بیولوژی و میزان خسارت مگی گلرنگ *Acanthiophilus helianthi* Ross. در استان اصفهان. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. کرج. صفحه ۲۶۸.

سبزعلیان م ر، سعیدی ق، میرلوحی آ و حاتمی ب، ۱۳۸۷. ارزیابی جمعیت و خسارت مگس گلرنگ (*Acanthiophilus helianthi*.) روی ارقام گلرنگ اهلی(*Carthamus tinctorius*) و واریته‌های گلرنگ وحشی(*C. axyacantha* Boiss.). خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. همدان. صفحه ۳۸۳.

شیرانی راد، ا ح و ع دهشیری. ۱۳۸۱. راهنمای کلزا، کاشت، داشت، برداشت. نشر آموزش کشاورزی. ۱۱۳ صفحه

طالبی جهرمی خ، ۱۳۹۰ . سم‌شناسی آفت‌کش‌ها؛ حشره‌کش‌ها، کنه‌کش‌ها و موش‌کش‌ها .انتشارات دانشگاه تهران، ۵۰۷ ص.

فتحی ع ا، برخوردار ح و باقری م ر، ۱۳۹۴. ارزیابی تراکم جمعیت و خسارت مگس گلرنگ *Acanthiophilus helianthi* روی ده ژنوتیپ گلرنگ. گیاهپزشکی (مجله علمی کشاورزی). جلد ۳۸، شماره ۱. صفحه‌های ۱۱ الی ۲۳

کمانگر ص، جوزیان ع، کیهانیان ع ا و شریعتی ع، ۱۳۸۹. بررسی اثر تاریخ کشت در وضعیت و میزان خسارت مگس گلرنگ *Acanthiophilus helianthi* Rossi در استان کردستان. خلاصه مقالات نوزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. تهران. صفحه ۶۰۴.

نعمت اللهی م ر و شهسواری م ر، ۱۳۸۷. ارزیابی مقاومت ژنوتیپ های مختلف گلرنگ به مگس گلرنگ در کشت بهاره در اصفهان. خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. همدان. صفحه ۳۰۹.

Abbas SA and Abdul-Masih AM. 1978. On the life history of the safflower fly *Acanthiophilus helianthi* Rossi in Iraq. zeitschrift für angewandte entomologie. 83(2): 216-223.

Hejazi EM and Moursi KS, 1983. Studies on distribution and biology of the capsul fly *Acanthiophilus helianthi* Rossi, on wild plants in Egyptian Western desert. zeitschrift für angewandte entomologie. 96(4): 333-336.

Jakhmola SS and Yadav HS, 1980. Incidence of and losses caused by capsule fly, *Acanthiophilus helianthi* Rossi in different varieties of safflower. Indian Journal of Entomology, 42: 48-53.

Memon, Z.H. 2005. Cultivar resistance of safflower against some insect pests. SAU Tandojam (Pakistan). 49p.

Price PW. 1997. Insect ecology (3rd ed.). John Willey and Sons, New York. 888pp.

Sabzalian MR, Saeidi G, Mirlohi A and Hatami B. 2010. Wild safflower species (*Carthamus oxyacanthus*): A possible source of resistance to the safflower fly (*Acanthiophilus helianthi*). Crop Protection. 29(6): 550- 555..

Southwood TRE and Henderson PA. 2000. Ecological Methods. Blackwell Science, USA, 575 pp.

Sing RN and Dass R. 1998. Incidence of shoot fly *Acanthiophilus helianthi* Rossi in safflower under rainfed conditions at Dehli. Indian Journal of Entomology 44(4): 408-412.

Sujatha M. 2008. Biotechnological interventions for genetic improvement of safflower. 7th International Safflower Conference. Wagga Wagga Australia.

Talpur MA , Hussein T, Rustamani MA Gaad MA, Ahmad M and Shakoori AR. 1995. Relative aesistance of safflower varieties to safflower shoot fly, *Acanthiophilus helianthi* Rossi(Diptera:Tephritidae). Proceeding of 15th Pakistan Congress of Zoology. 15: 177-181.

Ujjan AM. 2007.Population of shootfly, *Acanthiophilus helianthi* rossi on different varieties of safflower. SAU Tandojam (Pakistan). 50p.

Verma AN , Sing R and Mehrontra N. 1974. *Acanthiophilus helianthi* Rossi, a serious pest of safflower in Haryana. Indian Journal of Entomology. 34(4): 364-365.

Evaluation of Different Safflower Genotypes Resistance to Safflower Shootfly *Acanthiophilus helianthi* Rossi (Diptera, Tephritidae) in Autumn Sowing

S Kamangar

Research instructor, Kurdistan Agricultural and Natural Recourses Research and Training Center.
*Corresponding author: salahkamangar@yahoo.com

Received: 3 Apr 2016 Accepted:14 Oct 2016

Abstract

To assess resistance of different genotypes of safflower to safflower shootfly, 10 genotypes of this plant were evaluated in autumn sowing. The experiments were conducted in a complete blocks design with three replications in Agricultural Research Station Gryzeh-Sanandadj and two growing seasons (2011-2012 and 2012-2013). In this trial some parameters such as rates of infestation and damage, yield, weight of 1000 seeds and percent of oil were measured and compared in different plots. Analysis of variance of percent of infested capitula, number of larvae and pupae, number of damaged seeds, weight of 1000 seeds, percent of oil of seeds, and yield revealed significant difference between genotypes at the 1% probability level. Based on the comparison of mean values, the local varieties named Isfahan and Lesaf had highest and Syrian had lowest percent of infested capitula. Accordingly, local variety of Isfahan had maximum and local genotype of Marand had minimum number of larvae and pupae per capitula. The Lesaf genotype was more susceptible and had highest percent of damaged seed and genotypes of local Isfahan, Marand and Syrian had the lowest number of damaged seeds. Evaluated genotypes were divided into two main groups based on the results. The first group including Syrian, local Marand, Sina, 411 and IL111, with lowest percentage of infested capitula, lowest number of larvae and pupae in the capitula and lowest percent and number of damaged seeds, could be considered as relatively tolerant to the safflower fly. Syrian and local genotype of Marand, were more tolerant among the rest. The second group including Isfahan, Lesaf, S-541, Dinser and coarse-grained Almaneh, with the highest percentage of infested capitula, the highest number of larvae and pupae in the capitula and highest percent of damaged seeds, could be considered as susceptible to the safflower fly. Local cultivar of Isfahan and Lesaf were more sensitive than others.

Keywords: *Acanthiophilus helianthi*, Genotype, Resistance, Safflower.