نامه‌ی انجمن حشره‌شناسی ایران، ۲۳: (۲)، ۱۳۸۲

مقاومت آنتی‌زنوزی ارقام مختلف لوبیا به مگس مینوز *Liriomyza sativae* (Dip.: Agromyzidae) در اتاقک رشد

بابک ظهیری[۱]، سعید محرمی‌پور[۱]، علی اصغر طالبی[۱] و یعقوب فتحی‌پور[۱]

چکیده

مگس مینوز *Liriomyza sativae* در سال‌های اخیر با گسترش دامنه‌ی پراکنش خود، به آفت مهم سبزیجات و گیاهان زینتی در اکثر نقاط جهان تبدیل شده است. به دلیل پتانسیل بالای این حشره جهت بروز مقاومت به حشره‌کش‌های رایج، استفاده از ارقام مقاوم گیاهی به عنوان یکی از رهیافت‌های مؤثر در مدیریت تلفیقی این آفت مطرح است. از آنجاییکه لوبیا از میزبان‌های ترجیحی این حشره محسوب می‌شود، ۱۹ رقم لوبیا جهت بررسی مقاومت آنتی‌زنوز نسبت به مینوز *L. sativae* و نیز تعیین نرخ خسارت در اتاقک رشد با دمای ۱±۲۵ درجه‌ی سانتیگراد، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶:۸ (تاریکی: روشنایی) مورد آزمایش قرار گرفتند. ارقام مورد مطالعه با شاخص‌هایی نظیر تعداد سوراخ تغذیه‌ای، تعداد تونل لاروی، نسبت تونل به سوراخ و نرخ خسارت ارزیابی شدند و از این نظر تفاوت‌های معنی‌داری میان ارقام مشاهده گردید ($p<0.01$). شاخص‌های مطالعه شده مانند رابطه‌ی تعداد سوراخ تغذیه‌ای با تعداد تونل لاروی ($r=۰/۹۵۷$) و تعداد تونل لاروی با نرخ خسارت ($r=۰/۸۶۹$) در ارقام مورد آزمایش همبستگی‌های معنی‌داری را نشان داد. ارقام لوبیا بر اساس تمام صفات اندازه‌گیری شده تجزیه‌ی کلاستر شدند و به طور کلی در سه گروه عمده‌ی نیمه مقاوم، با مقاومت کم و نیمه حساس جای گرفتند. هیچ یک از ارقام نسبت به خسارت حشره مصون نبود و رقم نیمه مقاوم پرستو خسارتی در حدود ۳۱ درصد را متحمل شد. رقم نیمه حساس صیاد با خسارتی معادل ۶۱ درصد حساس‌ترین رقم مورد آزمایش شناخته شد.

۱- دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده‌ی کشاورزی، گروه حشره‌شناسی، صندوق پستی ۳۳۶-۱۴۱۱۵، تهران

این مقاله در تاریخ ۱۳۸۲/۵/۲۹ دریافت و چاپ آن در تاریخ ۱۳۸۲/۱۰/۹ به تصویب نهایی رسید.

آزمایش فوق تنوع ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای را در مقاومت به مگس مینوز به اثبات رساند.

واژگان کلیدی: *Liriomyza sativae*، لوبیا، مقاومت گیاهان، آنتی‌زنوز، نرخ خسارت.

مقدمه

مگس مینوز سبزی و صیفی با نام علمی *Liriomyza sativae* Blanchard یک آفت جدی برای تعداد زیادی از سبزیجات و گیاهان زینتی در سرتاسر جهان محسوب می‌شود (۱۶). منشاء این گونه‌ی پلی‌فاژ ناحیه‌ی نئارکتیک است اما در سال‌های اخیر دامنه‌ی انتشار خود را به اکثر نقاط جهان گسترش داده است (۷ و ۸). این حشره برای اولین بار در سال ۱۳۷۹ از ایران گزارش شد و به عنوان یکی از آفات مهم مزارع گوجه‌فرنگی، خیار، ماش و لوبیا چشم بلبلی پاییزه در استان خوزستان معرفی گردید (۲). تغذیه‌ی لاروها از بافت مزوفیلی برگ، در تراکم‌های بالا خسارت اصلی را ایجاد نموده و باعث کاهش عملکرد و پایین آمدن ارزش بازاری گل‌های زینتی می‌شود (۶). انتقال سه پوتی ویروس[1] نیز توسط این حشره روی کرفس و هندوانه گزارش شده است (۲۲).

تا مدتها تنها روش مبارزه علیه این آفت استفاده از حشره‌کش‌های شیمیایی بود (۱۰). کنترل شیمیایی این آفت به خاطر فعالیت لاروها در درون برگ، رشد و نمو سریع، باروری بالا، تحرک زیاد حشرات بالغ، دوره‌ی نسبتاً طولانی مرحله‌ی شفیرگی داخل خاک و توسعه‌ی سریع مقاومت به حشره‌کش‌ها تاکنون با دشواری‌های خاصی همراه بوده است (۱۶) و معمولاً با از بین بردن پارازیتوییدها که نقش مؤثری را در تنظیم جمعیت این آفت در شرایط طبیعی به عهده دارند باعث طغیان مجدد آفت خواهد شد (۱۳).

یکی از اجزاء مهم در مدیریت تلفیقی (IPM) این آفت استفاده از ارقام مقاوم و زنبورهای پارازیتویید می‌باشد (۵). تحقیقات اندکی در جهت بررسی و تعیین ساز و کارهای مقاومت

۱- Potyvirus

گیاهان علیهٔ مینوزهای جنس *Liriomyza* در جهان انجام شده است (۱۲). مؤسسه‌ی ایکاردا[1] در سوریه ۶۰۲۵ ژرم‌پلاسم نخود (*Cicer arietinum*) را برای شناسایی منابع مقاومت به مگس مینوز *L. cicerina* غربال کرد و لاین‌های مقاوم شناسایی شده در حال حاضر در برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱۹ و ۲۰). حساسیت برخی از واریته‌های باقلا (*Vicia faba*) در آلودگی طبیعی با *L. trifolii* (Burgess) در شمال مصر بررسی گردید. کولتیوارهای مورد مطالعه درجاتِ متفاوتی از آلودگی را نشان دادند و در سه گروه ژنوتیپ‌های حساس، با مقاومت کم و با مقاومت متوسط طبقه‌بندی شدند (۱۱). سه ژنوتیپ از خربزه (*Cucumis melo* L.) با آلودگی کنترل شده جهت مقاومت به *L. trifolii* مورد آزمایش قرار گرفتند و آنتی‌زنوز به عنوان ساز و کار اصلی مقاومت معرفی گردید (٤).

لوبیا یکی از میزبان‌های ترجیحی این حشره محسوب می‌گردد (۱۵). طبق آمار موجود لوبیا با سطح زیر کشتی در حدود ۸۹ هزار هکتار و تولید ۱٤۰ هزار تن در سال، دارای بیشترین سطح زیر کشت و بیشترین عملکرد در بین حبوبات در ایران است و یکی از منابع مهم پروتیینی محسوب می‌گردد (۱). ترکیب مناسبی از پروتیین غلات و حبوبات می‌تواند سوء تغذیه و کمبود اسیدهای آمینه‌ی ضروری را برطرف سازد. از طرفی با توجه به توانایی تثبیت نیتروژن، قرار دادن آنها در تناوب به پایداری سیستم‌های زراعی کمک می‌نماید (۱).

تنوع ژنتیکی ژرم‌پلاسم‌ها و ارقام لوبیا در مقاومت به مگس‌های مینوز *Liriomyza* spp. تاکنون در ایران مورد مطالعه قرار نگرفته است. هدف از این پژوهش بررسی مقاومت آنتی‌زنوزی و نیز ارزیابی خسارت ارقام مورد مطالعه نسبت به مگس مینوز *L. sativae* در شرایط آزمایشگاهی است.

مواد و روش‌ها

کلیه‌ی آزمایش‌ها در اتاقک رشد گروه حشره‌شناسی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس واقع در کیلومتر ۱۷ بزرگراه تهران-کرج انجام شد. در طول دوره‌ی آزمایش شرایط

۱- ICARDA

فیزیکی اتاق رشد در حد نسبتاً ثابتی حفظ گردید که عبارت بود از: دمای ۱±۲۵ درجه‌ی سانتیگراد (۱۷)، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد (۱۵)، دوره‌ی نوری ۱۶:۸ (تاریکی:روشنایی). نور مورد نیاز از طریق ۳۶ عدد لامپ فلورسنت مدل OSRAM L 36 W/77 در فاصله‌ی نیم متری بوته‌ها تأمین گردید.

پرورش مگس مینوز: به منظور تشکیل جمعیتی از مگس‌های مینوز *L. sativae* در ماههای شهریور، مهر و آبان سال ۱۳۸۱ نمونه‌برداری‌هایی در مزارع لوبیا سبز، خیار، گوجه فرنگی و کاهو در منطقه‌ی ورامین (پاکدشت، عسکرآباد، شعیب آباد و یوسف رضا) انجام شد. برگ‌های آلوده به لاروهای مینوز به روش آراکاکی و کینجو (۳) و پارکمن و همکاران (۱۵) در کیسه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل شده و تا ظهور شفیره‌ها و حشرات بالغ در پتری‌دیش نگهداری شدند. مگس‌های بالغ ظاهر شده با استفاده از آسپیراتور و به طور روزانه به لوله‌های شیشه‌ای سرپیچ‌دار حاوی اتانول ۷۰ درصد منتقل گردیدند. مگس‌های بالغ و شفیره‌ها پس از شناسایی مقدماتی جهت تشخیص قطعی نزد تشیرن هاوس[1] به آلمان ارسال شدند. پس از تأیید نهایی گونه، تعدادی از مگس‌های بالغ نر و ماده که در روزهای بعد ظاهر شده بودند روی بوته‌های لوبیا (*Phaseolus vulgaris*) رقم ساندری در اتاق رشد رهاسازی گردیدند. رقم مذبور جهت تشکیل جمعیت آزمایشگاهی مورد نیاز از مگس *L. sativae* تا ۳۰ نسل (۱۷) مورد استفاده قرار گرفت.

آزمون آنتی زنوز: پس از رسیدن جمعیت مگس مینوز به حد مطلوب، بوته‌های ۵ الی ۶ برگی ۱۸ رقم لوبیای معمولی (*P. vulgaris*) و یک رقم لوبیا چشم بلبلی به نام پرستو (*Vigna sinensis*) که در گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه‌ی ۸ و ارتفاع ۹/۵ سانتیمتر رویانده شده بود به اتاق پرورش مگس منتقل گردید و در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تکرار روی یکی از سکوهای اتاق پرورش چیده شد. بذور این ارقام از بانک ژن گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران تهیه گردید. خاک مورد استفاده مخلوطی مساوی از ماسه، خاک مزرعه و خاک برگ بود که در اتوکلاو با دمای ۱۲۰ درجه‌ی سانتیگراد به مدت ۳۰ دقیقه گندزدایی شده

۱- Dr. Michael von Tschirnhaus, Fakultaet Biologie, Universitaet Bielefeld, Postfach 100131, 33501 Bielefeld, Germany

بود. در این آزمایش که به روش آزمون انتخاب آزاد انجام گرفت سعی بر این بود که کلیه‌ی شرایط فیزیکی محیط اعم از نور، رطوبت، دما و جریان هوا برای تمامی یکصد بوته‌ی مورد آزمایش به طور یکنواختی تأمین گردد تا مگس‌های ماده آزادانه قادر به انتخاب، تغذیه و تخمریزی باشند. مگس‌های ماده جهت تغذیه سطح برگ را با تخمریز اره‌ای خود سوراخ کرده و پس از تغذیه فقط در بعضی از سوراخ‌ها تخمگذاری نمودند. بنابراین تمام سوراخ‌های کلروزه شده‌ی سطح برگ در روز دوم به عنوان سوراخ‌های تغذیه‌ای در روز اول در نظر گرفته شدند، اما چون مشاهده‌ی تخم در بافت برگ فقط با روش رنگ آمیزی امکان‌پذیر است لذا تعداد تونل‌های سن اول لاروی در روز چهارم آزمایش بر اساس روش پارکمن و همکاران (۱۵) معادل تعداد تخم‌های گذاشته شده در روز اول آزمایش در نظر گرفته شد. نمونه‌برداری‌ها در ساعت ۱۰ صبح و ۳ ساعت پس از روشن شدن چراغ‌ها انجام شد. در هر نوبت ارزیابی یک برگ از هر بوته بطور تصادفی انتخاب شده و با استفاده از یک لوپ دستی، تعداد سوراخ و تونل در محدوده‌ی کادر ۲×۲ سانتیمتر (٤ سانتیمتر مربع) شمرده شد.

ارزیابی خسارت: ۱۵ روز پس از شروع آزمایش، میزان خسارت وارده به برگ‌های لوبیا در تیمارهای مورد آزمایش با استفاده از روش سینگ و ویگاند (۲۰) و با اعمال تغییراتی در آن تعیین گردید. در این سیستم درجه‌بندی صفر معادل عدم وجود تونل روی برگ، ۱ معادل وجود تونل در مساحتی کمتر از ۱۰ درصد کل سطح برگ، ۲ معادل خسارت در مساحتی بین ۱۰ تا ۲۰ درصد سطح برگ و به همین ترتیب ۱۰ معادل خسارتی مابین ۹۰ تا ۱۰۰ درصد سطح برگ در نظر گرفته شد. در آزمایش فوق میانگین خسارت وارد آمده به تک تک برگ‌های یک بوته از هر گلدان با چشم غیر مسلح محاسبه و ثبت گردید.

تجزیه و تحلیل آماری: داده‌های ثبت شده پس از اعمال تبدیل‌های لازم جهت نرمال کردن داده‌ها با کمک نرم‌افزار SPSS 10.0.5 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. وجود اختلاف آماری در بین ارقام با استفاده از تجزیه واریانس یک طرفه بررسی شد و در صورت وجود اختلاف معنی‌دار، تیمارها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ مقایسه‌ی آماری شد. داده‌های مربوط به تعداد سوراخ‌های تغذیه‌ای، تعداد تونل لاروی و نرخ خسارت با لگاریتم پایه ۱۰ و داده‌های مربوط به نسبت سوراخ به تونل با $\sqrt{x}$ ArcSin نرمال شد. برای

مطالعه‌ی رابطه‌ی همبستگی بین نرخ خسارت، سوراخ تغذیه‌ای و تونل لاروی با یکدیگر، پس از گرفتن لگاریتم پایه‌ی ۱۰ از داده‌ها همبستگی آماری آنها (r) مورد مطالعه قرار گرفت. ارقام لوبیا با استفاده از چهار عامل اندازه‌گیری شده شامل سوراخ تغذیه‌ای، تونل لاروی، نسبت تونل به سوراخ و نرخ خسارت توسط تجزیه‌ی کلاستر با تکنیک سلسله مراتبی و به روش وارد[1] طبقه‌بندی شد. در این روش برای اندازه‌گیری فاصله‌ها از مجذور فاصله‌ی اقلیدسی استفاده شد. این تجزیه نیز بوسیله‌ی نرم‌افزار SPSS 10.0.5 انجام گرفت.

نتایج

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها نشان داد که ارقام مورد مطالعه‌ی لوبیا از نظر تعداد سوراخ‌های تغذیه‌ای و تونل لاروی ایجاد شده توسط مگس مینوز *L. sativae* در سطح احتمال ۰/۰۱ اختلاف معنی‌داری دارند (جدول ۱). ارقام مورد آزمایش بر این اساس با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ گروه‌بندی شد (جدول ۲). نتایج نشان داد که ارقام ۱۵۳۰ و یاس به ترتیب با میانگین ۶/۳۲±۳۱/۲۰ و ۱۳/۷۹±۳۱/۸۰ دارای بیشترین تعداد سوراخ تغذیه‌ای در بین ارقام مورد آزمایش است. ارقام صیاد، ۳۴۰، گلی، ۵۴۰، شاد و مرمر از لحاظ تعداد سوراخ تغذیه‌ای-تخمگذاری با رقم‌های ۱۵۳۰ و یاس اختلاف معنی‌داری نداشتند. رقم ۱۲۹۰ نیز با میانگین ۰/۸۶±۳/۲۰ کمترین سوراخ تغذیه‌ای را در بین ارقام مورد مطالعه نشان داد، اگرچه مابین ارقام پرستو، ۳۲۰، تلاش، پیکر، ۴۰۹ و ناز با رقم ۱۲۹۰ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

همچنین ارقام ۱۵۳۰ و یاس به ترتیب با میانگین ۱/۶۰±۶/۶۰ و ۰/۹۵±۶/۰۰ بیشترین تعداد تونل لاروی را در واحد سطح برگ داشتند و ارقام صیاد، ۵۴۰، گلی، ۳۴۰، شاد، بهمن، مرمر و ۳۷۰ از این لحاظ با ارقام ۱۵۳۰ و یاس اختلاف معنی‌داری نشان ندادند. در این بررسی رقم ۱۲۹۰ با میانگین ۰/۶۰±۰/۶۰ دارای کمترین تعداد تونل لاروی در بین ارقام مورد آزمایش بود و بین این رقم و ارقام پرستو، ۳۲۰ و تلاش اختلاف معنی‌داری ملاحظه نگردید. مطالعه‌ی

1- Ward

رابطه‌ی همبستگی (r) بین تعداد سوراخ تغذیه‌ای با تعداد تونل لاروی نشان داد که همبستگی معنی‌داری بین این دو وجود دارد (n=۱۹ و r=۰/۹۵۷).

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به نسبت تعداد تونل به سوراخ، اختلاف معنی‌داری را در سطح احتمال ۰/۰۵ بین ارقام نشان داد (جدول ۱) و ارقام مورد آزمایش بر این اساس و با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ گروه‌بندی شد. این نسبت‌ها از ۰/۱ در رقم ۱۲۹۰ تا ۰/٤۰۵ در رقم ٤۰۹ متغیر بود. تجزیه واریانس داده‌های مربوط به نرخ خسارت نیز اختلاف معنی‌داری را در سطح احتمال ۰/۰۱ مابین ارقام نشان داد (جدول ۱). نرخ خسارت در رقم صیاد با میانگین ٦/۱۵±۰/٤۷ دارای بیشترین مقدار و در ارقام پرستو و ۱۲۹۰ به ترتیب با میانگین ۳/۱۱±۰/۱٦ و ۳/۱۲±۰/۱۹ دارای کمترین مقدار بود. اگرچه در این آزمایش ارقام ۳۲۰ و تلاش با ارقام پرستو و ۱۲۹۰ و نیز ارقام ۱۵۳۰، گلی، ٤۰۹، یاس، ۵٤۰، ۳٤۰، مرمر، بهمن و پیکر با رقم صیاد اختلاف معنی‌داری نشان ندادند. رابطه‌ی میان نرخ خسارت با تعداد سوراخ تغذیه‌ای و تعداد تونل لاروی به ترتیب با r=۰/۷۲۸ و r=۰/۸٦۹ همبستگی معنی‌داری را به نمایش گذاشت.

بر اساس تمام صفاتی که روی ۱۹ رقم لوبیا اندازه‌گیری شده بود، تجزیه‌ی کلاستر انجام گرفت (شکل ۲). ارقام مورد مطالعه بر اساس فاصله‌ی ۱۰ مجزا شدند و بدین ترتیب در ۳ گروه عمده قرار گرفتند.

جدول ۱: تجزیه واریانس یک طرفه برای سوراخ تغذیه‌ای، تونل لاروی و نرخ خسارت ایجاد شده توسط مگس مینوز *L. sativae* در ۱۹ رقم لوبیا

منابع تغییرات	MS	F[1]	Sig.
سوراخ تغذیه‌ای	۰/۳۹۷	۸/۱۹۳**	۰/۰۰۰
تونل لاروی	۰/۱٦٤	٤/٦۸۷**	۰/۰۰۰
نسبت تونل به سوراخ	۰/۰۲٦۸	۲/۰٦۹*	۰/۰۱٦
نرخ خسارت	۰/۰۳٤٦	٦/۲۷۱**	۰/۰۰۰

۱- در تمامی آزمایش‌ها درجه‌ی آزادی تیمار ۱۸ و درجه‌ی آزادی اشتباه ۷۰ بوده است.

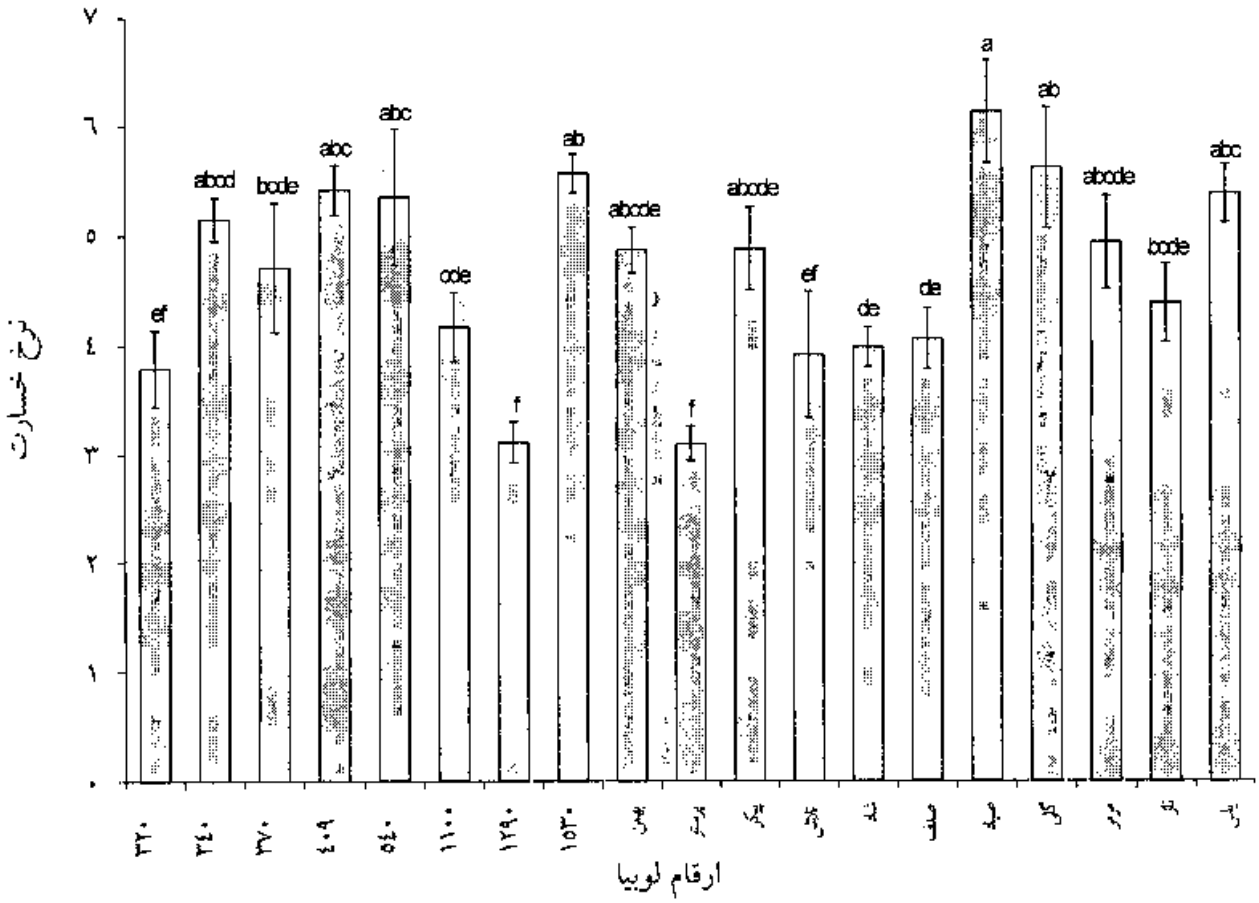
* اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال $P<0.05$

** اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال $P<0.01$

جدول ۲: میانگین تعداد سوراخ تغذیه‌ای، تونل لاروی و نسبت تعداد تونل به سوراخ توسط مگس *L. sativae* در برگ‌های ۱۹ رقم لوبیا

	خطای معیار± میانگین (در ٤ سانتیمتر مربع برگ)		
رقم	تعداد سوراخ تغذیه‌ای	تعداد تونل لاروی	نسبت تونل به سوراخ
۳۲۰	۵/۷۵±۱/۶۰ef [1]	۱/۷۵±۰/۸۵ def	۰/۲۶±۰/۱۰ abcd
۳٤۰	۱۹/٤۰±٤/٤۱abc	٤/٤۰±۱/٤۷ abc	۰/۲۱±۰/۳۲ cd
۳۷۰	۱۰/٤۰±۲/۱۶ bcde	۳/۰۰±۰/۷۱ abcd	۰/۲۹±۰/۲۶ abc
٤۰۹	۵/۸۰±۰/۹۷ cf	۲/٤۰±۰/۵۱ bcde	۰/٤۰±۰/۲۹ a
۵٤۰	۱۵/۰۰±۲/٤۲ abcd	٤/۰۰±۱/۰۰ abc	۰/۲۶±۰/۲۲ abcd
۱۱۰۰	۶/۶۷±۱/٤۵ e	۲/۰۰±۰/۵۸ cde	۰/۲۹±۰/۲۲ abc
۱۲۹۰	۳/۲۰±۰/۸۶f	۰/۶۰±۰/۶۰ f	۰/۱۰±۰/۲۳ d
۱۵۳۰	۳۱/۲۰±۶/۳۲ a	۶/۶۰±۱/۶۰ a	۰/۲۱±۰/۲۶ cd
بهمن	۹/۲۰±۱/۰۷ cde	۲/۸۰±۰/۲۰ abcd	۰/۳۲±۰/۲۹ abc
پرستو	۵/۲۰±۱/۵۶ ef	۱/۰۰±۰/۳۲ ef	۰/۲۲±۰/۲۲ bcd
پیکر	۵/۸۰±۰/۹۷ ef	۲/۲۰±۰/۳۷ bcde	۰/۳۸±۰/۳۱ ab
تلاش	۷/٤۰±۳/۲۶ cf	۲/۰۰±۱/۰۵ cdef	۰/۲۲±۰/۲۱ bcd
شاد	۱۵/۰۰±۲/۰۷ abcd	۳/۲۰±۰/۳۷ abcd	۰/۲۲±۰/۲۱ bcd
صدف	۸/۰۰±۲/۰۸ de	۲/۳۳±۰/۳۳ bcde	۰/۳۱±۰/۲۱ abc
صیاد	۲۰/۰۰±۱/۹۵ ab	۵/۲۰±۰/۷۳ ab	۰/۲۶±۰/۰۱ abcd
گلی	۱۶/۸۰±۲/۱۱ abc	٤/۰۰±۰/۸٤ abc	۰/۲۳±۰/۰۳ bcd
مرمر	۱٤/٤۰±۲/۸۲ abcd	۳/۰۰±۰/۶۳ abcd	۰/۲۱±۰/۲۶ bcd
ناز	۶/٤۰±۱/۶۹ ef	۲/۲۰±۰/۵۸ cde	۰/۳۵±۰/۰٤ abc
یاس	۳۱/۸۰±۱۳/۷۹a	۶/۰۰±۰/۹۵ a	۰/۲۶±۰/۳۵ abcd

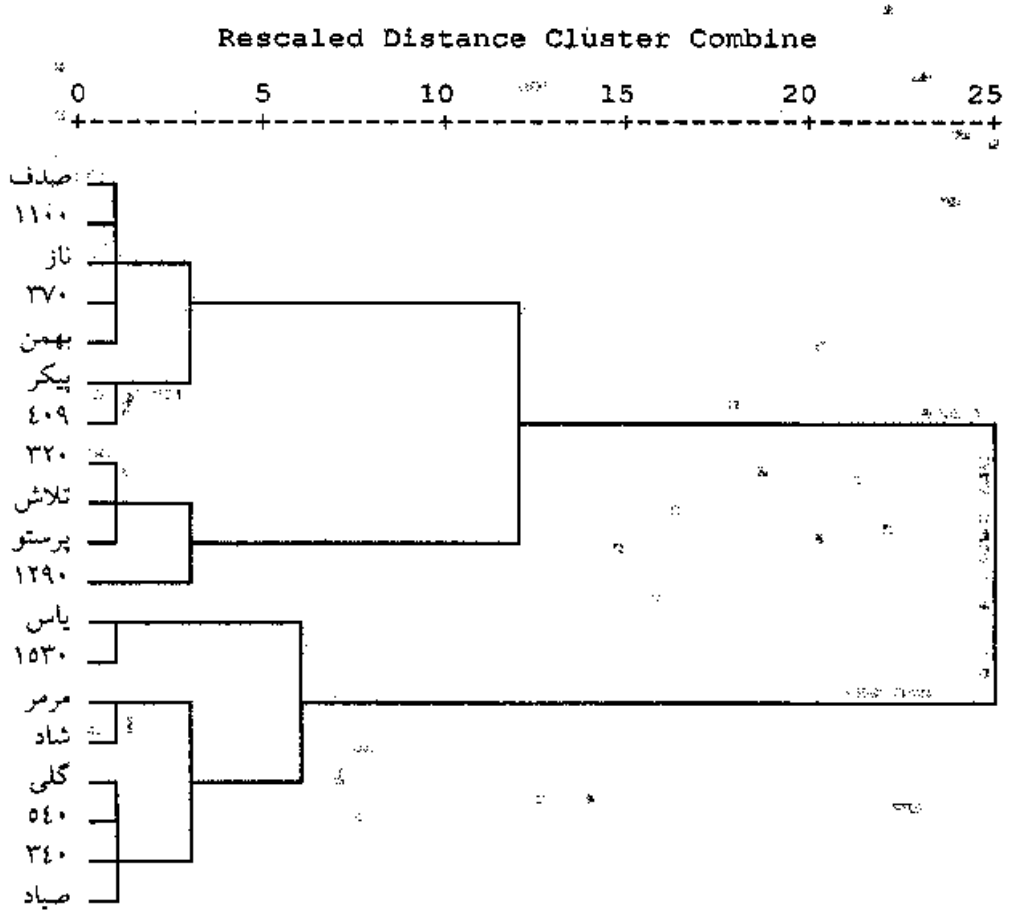
۱- میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.



شکل ۱: نمودار نرخ خسارت در ۱۹ رقم لوبیا توسط مگس مینوز *L. sativae*

۱- خطوط عمودی روی ستون‌ها نشان‌دهنده‌ی خطای معیار می‌باشد.

۲- میانگین‌ها با حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.



شکل ۲- تجزیه کلاستر مقاومت ۱۹ رقم لوبیا به مگس مینوز *L. sativae* به روش Ward

بحث

لاروهای *Liriomyza* قادر به ترک یک برگ و ورود به برگ دیگر نمی‌باشند لذا انتخاب نهایی میزبان فقط به تخمگذاری حشره‌ی ماده بستگی دارد (۱۶) بنابراین ایجاد سوراخ و تغذیه روی برگ توسط مگس‌های بالغ *Liriomyza* بدون شک نقش مهمی در برآورد و ارزیابی گیاهان میزبان به عهده دارد (۱۶). در این تحقیق تفاوت‌های زیادی در سطوح تغذیه‌ای و تخمگذاری ماده‌های بالغ روی ارقام مختلف لوبیا مشاهده شد. به طوریکه تراکم سوراخ‌های تغذیه‌ای و تراکم تونل لاروی در واحد سطح برگ در رقم ۱۵۳۰ به ترتیب حدود ۱۰ و ۱۱

برابر بیشتر از رقم ۱۲۹۰ بود. مگس‌های ماده با تناوب بسیار زیادتری در رقم ۱۵۳۰ تست تغذیه‌ای انجام می‌دهند که نشان می‌دهد این رقم یک میزبان جلب کننده برای ماده‌های بالغ است. در حالیکه از تغذیه و تخمگذاری روی رقم ۱۲۹۰ اجتناب می‌نمایند. دلایل رفتاری حشره، ساختمان سطح برگ و یا بعضی از ترکیبات گیاهی ممکن است در ایجاد این اختلاف نقش داشته باشند (۱۶). به عنوان مثال در رقم تجاری پرستو تراکم کم سوراخ‌های تغذیه‌ای احتمالاً به دلیل مومی بودن سطح برگ در این رقم می‌باشد. برعکس رقم تجاری یاس نسبت به سایر ارقام مورد آزمایش جهت تغذیه و تخمگذاری ماده‌های بالغ مطلوب‌تر است. نرخ خسارت در این رقم با میانگین ۵/٤±۰/۲۷ این فرضیه را تأیید می‌نماید. شمارش سوراخ‌های تغذیه‌ای در تحقیق ترامبل و همکاران (۲۱) نیز ملاک ارزیابی مقاومت واریته‌های کرفس (*Apium graveolens*) به *L. trifolii* قرار گرفت. در آن تحقیق واریته‌های مقاوم علاوه بر تعداد کمتر سوراخ‌های تغذیه‌ای، امکان کمتری را نیز برای بقای حشره در طول رشد و نمو فراهم آوردند. در مقایسه‌ای که بین کولتیوارهای مختلف کاهو توسط ناگاتا و همکاران (۱٤) به عمل آمد معلوم شد که فراهم آوردن غذای مکمل برای مینوز *L. trifolii* می‌تواند تفاوت معنی‌دار تعداد سوراخ‌های تغذیه‌ای را در کولتیوارهای حساس و مقاوم از بین ببرد. لذا این محققین کمبود بالقوه‌ی یکی از عوامل تغذیه‌ای گیاه را در ایجاد مقاومت کاهو به مینوز موثر دانستند. البته تحقیقات انجام شده توسط هاتورن و همکاران (۹) ثابت کرد که سازوکار اصلی مقاومت به مینوز *L. trifolii* در گوجه‌فرنگی ناشی از ترشح آسیل‌گلوکزها از غدد سطحی گیاه می‌باشد. این ترشحات، تغذیه و تخمگذاری را روی برگچه‌های ارقام مقاوم ٦۱ الی ۹۹ درصد کاهش داد.

چندین محقق نسبت بین کل سوراخ‌ها را به سوراخ‌های تخمگذاری مورد بررسی قرار داده‌اند تا مناسب بودن گیاه میزبان یا خصوصیات بیولوژیک عمومی گونه‌های[۳] *Liriomyza* را تعیین نمایند. این نسبت‌ها با توجه به دما، گیاه میزبان و کیفیت برگ ممکن است متغیر باشد (۱٦). در این پژوهش نسبت تونل به سوراخ[۴] در رقم جلب‌کننده‌ی ٤۰۹ با میانگین ۰/٤±۰/۲۹ حدود ٤ برابر بیشتر از رقم غیر جلب‌کننده‌ی ۱۲۹۰ بود. این تفاوت احتمالاً به این دلیل است که ماده‌های بالغ ترجیح می‌دهند که در ارقام منتخب تخمگذاری نمایند و این انتخاب فقط پس

از چند بار تست تغذیه‌ای صورت می‌گیرد.

تفاوت بین ارقام در تعداد تونل‌های لاروی در صورتیکه تعداد سوراخ‌های تغذیه‌ای آنها مشابه است، ممکن است ناشی از آن باشد که تخمگذاری با همان نسبت اتفاق نمی‌افتد و یا اینکه لاروها پیش از قابل رویت شدن تونل‌هایشان می‌میرند. مرگ و میر لاروها ممکن است به علت سمیت[1] برگ باشد. چنانکه مقایسه‌ی مقدار فنل در ژنوتیپ‌های کرچک تفاوت معنی‌داری را بین ارقام حساس و مقاوم نشان داد. در تحقیق مزبور بقای لاروی به عنوان شاخص ارزیابی مورد استفاده قرار گرفت (۱۸). همچنین ترامبل و همکاران (۲۱) نیز فوراتوکومارین‌های خطی در برگ کرفس را عامل مرگ و میر لاروهای *L. trifolii* معرفی نمودند.

با توجه به سطوح خسارتی مشاهده شده، مقاومت بسیار زیاد و نیز حساسیت شدید در بین ارقام مورد آزمایش مشاهده نشد. بنابراین ارقام مورد مطالعه بر اساس تجزیه‌ی کلاستر در سه گروه عمده‌ی نیمه‌مقاوم، با مقاومت متوسط و نیمه حساس طبقه‌بندی شدند. در این طبقه‌بندی ارقام ۱۲۹۰، پرستو، تلاش و ۳۲۰ در گروه نیمه مقاوم، ارقام صدف، ۱۱۰۰، ناز، ۳۷۰، بهمن، پیکر و ٤٠٩ در گروه با مقاومت متوسط و ارقام یاس، ۱۵۳۰، مرمر، شاد، گلی، ٥٤٠، ۳٤٠ و صیاد در گروه نیمه حساس جای گرفتند. کولتیوارهای باقلا نیز در مقاومت به *L. trifolii* توسط محمد و سلمان (۱۱) به سه گروه حساس، با مقاومت کم و با مقاومت متوسط تقسیم‌بندی شدند.

در تحقیق حاضر هیچکدام از ارقام لوبیا نسبت به خسارت حشره مصون نبودند و رقم نیمه مقاوم پرستو خسارتی در حدود ۳۱ درصد را متحمل شد. در حالیکه رقم نیمه حساس صیاد با خسارتی معادل ٦١ درصد حساس‌ترین رقم مورد آزمایش شناخته شد. این نتایج احتمال وجود مقاومت افقی را نسبت به مینوز *L. sativae* مطرح می‌سازد. می‌توان مقاومت به مینوز را در یک برنامه‌ی اصلاحی به کولتیوارهای برگزیده‌ی لوبیا انتقال داد.

۱- Antibiosis

سپاسگزاری

از آقای پروفسور M. V. Tschirnhaus به خاطر تشخیص نمونه‌های مگس و از گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران به خاطر در اختیار گذاشتن بذور لوبیا تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

۱- باقری، ع.، ع. محمودی، و ف. دین‌قزلی، ۱۳۸۰. زراعت و اصلاح لوبیا. (تألیف شونهوون و ویست) چاپ اول. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ٥٥٦ صفحه.

۲- کلانترهرمزی، ف.، ا. صحراگرد، ر. مهاجری، و ج. جلالی‌سندی ۱۳۷۹. معرفی مگس مینوز سبزی و صیفی *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) در استان خوزستان. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره‌ی گیاهپزشکی ایران. اصفهان. صفحه‌ی ۲۵۱.

3- Arakaki, N. & K. Kinjo, 1998. Notes on the parasitoid fauna of the serpentine leafminer *Liriomyza trifolii* (Burgrss) (Diptera: Agromyzidae) in Okinawa, southern Japan. Applied Entomology and Zoology, 33: 577-581.

4- Bordat, D., M. Pitrat, C. Dogimont, C. Pages, P. A. Calatayud, & B. Vercambre, 1996. Resistance of *Cucumis melo* L. to *Liriomyza trifolii* (Burgess), Diptera: Agromyzidae. Interactions insects-plants. Actes des 5e journées du groupe de travail relations insectes-plantes, Montpellier, France, 90-91.

5- Brewster, C. C. & J. C. Allen, 1991. Simulation of plant resistance in a celery-leaf miner-parasitoid model. Florida Entomologist, 74: 24-41.

6- Capinera, J. L. 2001. Vegetable leafminer, *Liriomyza sativae*. University of Florida, Department of Entomology and Nematology [*on line*]. Available on http://creatures.ifas.ufl.edu/veg/leaf/ vegetable_leafminer.htm.

7- Deeming, J. C. 1992. *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) established in the Old World. Tropical Pest Management, 38: 218-219.

8- Deeming, J. C. & D. J. Mann, 1999. Distributional notes on two economically important Agromyzidae (Diptera) in West Africa. Entomologist's Monthly Magazine, 135: 205-206.

9- Hawthorne, D. J., J. A. Shaprio, W. M. Tingey, & M. A. Mutschler, 1992. Trichome borne and artificially applied acylsugars of wild tomato deter feeding and oviposition of the leaf miner *Liriomyza trifolii*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 65: 65-73.

10- Issa, S. & R. Marcano, 1993. Spatial and vertical distribution of *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) on tomato. Boletin de Entomologia Venezolana, 8: 115-122.

11- Mohamed, A. M. & F. A. A. Slman, 2001. Susceptibility of some broad bean varieties to natural infestation with *Aphis craccivora* Koch. and *Liriomyza trifolii* (Burgess) at

upper Egypt. Assiut Journal of Agricultural Sciences, 32: 167-173.

12- Mou, B. & E. J. Ryder, 2003. Screening and breeding for resistance to leafminer (*Liriomyza langeri*) in lettuce and spinach. Eucarpia Leafy Vegetables, 20: 43-47

13- Murphy, S. T. & J. LaSalle, 1999. Balancing biological control strategies in the IPM of New World invasive *Liriomyza* leaf miners in field vegetable crops. Biocontrol News and Information, 20: 91-104.

14- Nagata, R. T., L. M. Wilkinson, & G. S. Nuessly, 1998. Longevity, fecundity, and leaf stippling of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) as affected by lettuce cultivar and supplemental feeding. Journal of Economic Entomology, 91: 999-1004.

15- Parkman, P., J. A. Dusky, & V. H. Waddill, 1989. Biological studies of *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) on castor bean. Environmental Entomology, 18: 768-772.

16- Parrella, M. P. 1987. Biology of *Liriomyza*. Annual Review of Entomology, 32: 201-224.

17- Petitt, F. L. & D. O. Wietlisbach, 1994. Laboratory rearing and life history of *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) on Lima Bean. Environmental Entomology, 23: 1416-1421.

18- Prasad, Y. G. & K. Anjani, 2001. Resistance to serpentine leaf miner (*Liriomyza trifolii*) in castor (*Ricinus communis*). Indian Journal of Agricultural Sciences, 71: 351-352.

19- Singh, K. B. & S. Weigand, 1994. Identification of resistant sources in *Cicer* species to *Liriomyza cicerina*. Genetic Resources and Crop Evolution, 41: 75-79.

20- Singh, K. B. & S. Weigand, 1996. Registration of three leaf miner-resistant chickpea germplasm lines: ILC 3800, ILC 5901, and ILC 7738. Crop Science, 36: 472-475

21- Trumble, J. T., M. M. Diawara, C. F. Quiros, N. J. Fokkema, M. A. Beek, N. A. M. Steekelenburg, G. Samyn, J. L. Maas, T. L. Robinson, & M. N. J. Verhoyen, 2000. Breeding resistance in *Apium graveolens* to *Liriomyza trifolii*: antibiosis and linear furanocoumarin content. XXV International Congress, Part 3: Culture techniques with special emphasis on environmental implications, Brussels, Belgium, Acta Horticulturae, 513: 29-37.

22- Zitter, T. A. & J. H. Tasi, 1977. Transmission on three potyviruses by the leafminer *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae). Plant Disease Reporter, 61: 1025-1029.

Journal of Entomological Society of Iran. 23 (2), 2004

Antixenosis Resistance of Bean Varieties to Leafminer *Liriomyza sativae* (Dip.: Agromyzidae) in Growth Chamber

B. Zahiri[1], S. Moharramipour[1], A. A. Talebi[1] & Y. Fathipour[1]

Abstract

Leafminer *Liriomyza sativae* has been widely distributed in the world in recent years and it is presently an important pest of vegetables and ornamentals. Because of its high potential for resistance to current insecticides, the use of resistant plant varieties seem to be an effective approach in developing IPM programs for the pest. Since bean is a preferred host for *Liriomyza sativae*, 19 varieties of bean were examined to study the antixenosis resistance mechanism to this insect and determining the damage rate in a growth chamber at 25±1°C, 55±5% RH and 16:8 (light:dark) photoperiod. Bean varieties were evaluated in terms of indices such as number of feeding punctures, number of larval mines, proportion of mines to punctures and rate of damage. There was significant differences between varieties. Studied indices such as feeding punctures with larval mines (r= 0.957) and larval mines with damage rating (r= 0.869) showed high positive correlation among these varieties. Bean varieties were analyzed by cluster method based on all measured characters and were generally divided into three main groups including semi-resistant, moderately resistant and semi-susceptible. No variety was immune to the damage inflicted by *L. sativae* and Parastoo as a semi-resistant variety roughly sustained 31% damage. Meanwhile, Sayyad, a semi-susceptible variety, up to 61% damage was known as the most susceptible one among studied varieties.

Key words: *Liriomyza sativae*, bean, plant resistance, antixenosis, and rate of damage.

1- Department of Entomology, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, P.O.Box: 14115-336, Tehran, Iran