ارزیابی مقاومت و حساسیت چهارده ژنوتیپ لوبیا سفید و قرمز به کنه تارتن دو لکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch.

سمیه محمدی[۱*]، علی اصغر سراج[۲]، زریر سعیدی[۳] و سعید محرمی پور[۴]

[*]۱- **نویسنده مسؤول**: دانشجوی سابق کارشناسی ارشد حشره شناسی، گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز (mohammadi_s@scu.ac.ir)

۲- دانشیار گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- استادیار پژوهش بخش آفات و بیماری های گیاهی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهر کرد

۴- دانشیار گروه حشره شناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس تهران

تاریخ دریافت: ۸۷/۶/۲۴ پذیرش: ۸۹/۸/۱۲

چکیده

مقاومت ۱۴ ژنوتیپ لوبیا قرمز و سفید (صیاد، D_{10}، D_{12}، D_{81083}، BRB_{188}، $ARS\text{-}R_{93003}$، D_3، دهقان، صدف، دانشکده، G-11867، Jules، $Goynok_{98}$، Kara casehiro) در شرایط آزمایشگاهی (دمای ۱°C± ۲۵، رطوبت ۵±۵۵ درصد و تاریکی: روشنایی ۱۲:۱۲) به روش دیسک برگی (رها سازی ۵ کنه ماده بارور روی دیسک‌های برگی ژنوتیپ‌های لوبیا، با قطر ۲ سانتی متر و شمارش تعداد تخم، میزان مرگ و میر و خسارت آفت) و در شرایط گلخانه‌ای (رها سازی ۵ کنه ماده بارور در مرحله دو برگی و برآورد جمعیت پس از ۲ هفته) و همچنین از نظر غلظت فنل برگ‌های لوبیا و ترجیح میزبانی کنه، مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج، ژنوتیپ‌های دهقان و D_{81083} مقاوم و ژنوتیپKara casehiro حساس‌ترین میزبان، به کنه تارتن شناخته شدند. مجموعه ترکیبات فنلی تأثیری در مقاومت میزبان نداشت.

کلید واژه‌ها: Tetranychus urticae، کنه تارتن دو لکه ای، لوبیا، مقاومت، آنتی زنوز، آنتی بیوز، زیست سنجی، غلظت فنل

مقدمه

انتخاب یا گزینش ارقام مقاوم در مقابل آفات به ویژه حشرات که دیرینه‌ترین رقبای انسان در بهره‌برداری از گیاهان بوده‌اند، روشی است که از یک طرف باعث کاهش مصرف سموم شده و از طرف دیگر با تأمین غذای جمعیت رو به تزاید بشری، ایده‌ای مناسب جهت کنترل آفات است (۳).

لوبیا یکی از مهمترین گیاهان خانواده بقولات است که دارای ارزش غذایی بالایی بوده و یکی از مهمترین منابع سرشار از پروتئین می‌باشد. در ایران بخش وسیعی از استان‌های چهارمحال و بختیاری (شهرستان لردگان)، مرکزی (خمین)، فارس (اقلید)، لرستان و زنجان زیر کشت این محصول می‌باشد. استان چهارمحال و بختیاری با سطح زیر کشت حدود ۱۰۰۰۰ هکتار لوبیا در سال یکی از قطب‌های اصلی تولید لوبیا در کشور است (۴).

در حال حاضر کنه تارتن دو لکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch. مهمترین آفت این محصول در استان چهارمحال و بختیاری و سایر مناطق لوبیا کاری کشور است و هر ساله مقادیر زیادی سم کنه‌کش در چندین نوبت (به طور متوسط ۳-۵ بار) جهت کنترل این آفت استفاده می‌شود (۶). چنانچه کنه تارتن دولکه‌ای در مزارع لوبیای این استان کنترل نشود، به سرعت افزایش جمعیت داده و در مدتی کمتر از یک ماه همه مزرعه را آلوده

Archive of SID

www.SID.ir

می‌سازد و باعث کاهش شدید عملکرد محصول و یا تولید محصول نامرغوب می‌شود (۵).

از آنجایی که استفاده از ارقام مقاوم به عنوان یکی از روش‌های مهم مدیریت کنترل آفات، نقش مهمی در کنترل تلفیقی این آفت دارد، لذا چنانچه به توان با به کارگیری ارقام مقاوم یا متحمّل تعداد سمپاشی علیه آفت را کاهش داد، علاوه بر صرفه‌جویی در هزینه‌های تولید، از آلودگی محیط زیست و از بین رفتن دشمنان طبیعی نیز جلوگیری خواهد شد. از طرف دیگر افزایش بی‌رویه دفعات و دز سمپاشی اثرات منفی بر سلامت مصرف‌کننده و صادرات محصول خواهد داشت. لذا ارائه یک برنامه مدیریتی مناسب جهت کنترل آفت امری ضروری است که در این راستا معرفی ژنوتیپ‌های مقاوم یا متحمّل لوبیا به کنه تارتن اهمیت بسزایی دارد (۶ و ۱۷).

سعیدی مقاومت پنج رقم و لاین لوبیا چیتی شامل تلاش، محلی لردگان، محلی خمین، ۱۱۸۱۶ و Cos16 به کنه تارتن دولکه‌ای در لردگان از توابع استان چهارمحال و بختیاری را بررسی نمود، که در نتیجه رقم تلاش متحمّل‌تر از بقیه شناخته شد (۶). یوسفی و درّی مکانیسم‌های مقاومت (شامل آنتی‌زنوز، آنتی‌بیوز و تحمّل) را با استفاده از تست‌های استاندارد گلخانه‌ای، در ۱۲ ژنوتیپ لوبیا چیتی در مزرعه و ۲۴ ژنوتیپ غربال شده در گلخانه مورد ارزیابی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که بالاترین شاخص مقاومت گیاهی به ژنوتیپ‌های KS-412358 و KS-21178 اختصاص دارد (۸). ایمپه و هنس[1] حساسیت ۱۷ واریته لوبیا به کنه تارتن را مورد بررسی قرار دادند که تفاوت‌های بسیار زیادی بین واریته‌ها، به دست آمد (۱۵).

آیدمیر و توروس[2] در شرایط مزرعه تأثیر ارقام مختلف لوبیا را روی طول زندگی و تولید تخم کنه تارتن دو لکه‌ای مورد بررسی قرار دادند و بر اساس نتایج بدست آمده میزان زادآوری[3] و درصد زنده‌مانی کنه روی واریته نارما[4] بالاترین و روی واریته‌های هورز[5] و سنیلاک[6] کمترین بوده است (۱۰). فلکسنر و همکاران[7] در مؤسسه تحقیقاتی بین‌المللی (CIAT) در شرایط مزرعه، مقاومت ۱۵۰۰ لاین لوبیا به کنه تارتن دولکه‌ای را مورد بررسی قرار دادند که لاین‌های BAT93، BAT82 و BAT417 مقاوم شناخته شدند (۱۲).

ترکیبات فنلی موجود در برخی گیاهان یکی از عوامل مقاومت در گیاهان نسبت به حشرات می‌باشد. سعیدی در بررسی مقاومت گونه‌های جنس *Lycopersicon* به کنه تارتن دو لکه‌ای به این نتیجه رسید که هیچ همبستگی بین غلظت ترکیبات فنلی ومقاومت به کنه تارتن دولکه‌ای بین گونه‌های جنس *Lycopersicon* وجود ندارد، اما در میان ارقام *L. esculentum* همبستگی مثبت و معنی‌داری بین غلظت ترکیبات فنلی و مقاومت به کنه تارتن دو لکه‌ای را نشان داد (۲۲).

اسنیدر و کارتر[8] نشان دادند که مقاومت به کنه تار تن دو لکه‌ای در نسل دوم حاصل از تلاقی بین *L. hirsutum* و *L.esculentum* به میزان کمی، بستگی به ترکیبات فنلی ترشح شده از انتهای کرک‌های نوع VI در گوجه فرنگی (خصوصاً در عدم حضور تراکم بالای کرک‌های نوع IV) دارد (۲۲).

کیل کیویچ[9] ضمن بررسی سه‌رقم تجاری گوجه فرنگی دریافت که کرک‌های نوع V و VI گیاه گوجه فرنگی در کاهش تراکم *T. cinabarinus* مؤثر است. دلیل آن وجود ترکیبات فنلی موجود در

1- Impe & Hance
2- Aydmir & Toros

3- Fecundity
4- Narma
5- Horous
6- Senilak
7- Felexner *et al.*
8- Snyder & Carter
9- Kielkiewicz

Archive of SID

www.SID.ir

کرک‌های مذکور بوده است (۱۶). بانرجی و کالو[1] نقش ترکیبات فنلی را در مقاومت گونه *Lycopersicon* spp. به ویروس پیچیدگی برگ، پژمردگی فوزاریمی و کرم میوه بررسی کردند. آنها ده لاین از *L. hirsutum* و چهار رقم گوجه فرنگی زراعی را غربال کردند. نتایج نشان داد که *L. hirsutum* B_{6013} که یک گونه وحشی مقاوم به آفات است، دارای بیشترین غلظت فنل (۱۳۴/۲۲mg/g) در مقایسه با رقم تجاری حساس (۲۴/۴۲mg/g) بوده که این تفاوت قابل اغماض نیست (۱۱).

هدف از این تحقیق ارزیابی مقاومت ارقام و لاین‌های مختلف لوبیا قرمز و لوبیا سفید به کنه تارتن دو لکه‌ای در شهرکرد می‌باشد.

مواد و روش‌ها

کلیه آزمایش های انجام شده مربوط به این تحقیق، در بخش گیاه پزشکی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری و گروه گیاه پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز انجام شد.

ارقام مورد آزمایش: ارقام و لاین‌های مورد استفاده در این مطالعه شامل: هفت رقم و لاین لوبیا قرمز (صیاد، D_3، D_{10}، D_{12}، D_{81083}، BRB_{188}، $ARS\text{-}R_{93003}$) و هفت رقم و لاین لوبیا سفید (دانشکده (شاهد)، صدف، دهقان، $Goynok_{98}$، Jules G-11867، Kara casehiro) می‌باشد.

بذور ژنوتیپ‌های مذکور از بخش زراعت و اصلاح نباتات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری تهیه شد. کلنی کنه تارتن دولکه‌ای در شرایط گلخانه و آزمایشگاه، روی رقم شاهد تشکیل شد. جهت تشکیل جمعیت اولیه کنه تارتن دو لکه‌ای، از پیچک صحرایی آلوده به کنه در طبیعت استفاده شد. جمعیت مذکور جهت استفاده در آزمایش ها، چند نسل روی ارقام لوبیا شاهد پرورش یافتند.

بررسی‌های آزمایشگاهی:

انتخاب آزاد میزبان مرجح توسط کنه تارتن دولکه‌ای در بین ژنوتیپ‌های لوبیاهای مورد آزمایش (Choice trial)**:** این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی، شامل ۱۴ تیمار و ۱۰ تکرار انجام شد. ابتدا قطعات یونولیتی در ابعاد ۱۰×۱۰ سانتی متر برش داده و سپس هر کدام از آنها با تعدادی دستمال کاغذی پوشانیده شد. قطعات مورد نظر در ظروفی به قطر ۲۰ سانتی متر که با پنبه مرطوب مفروش شده، قرار داده شد. از هر ژنوتیپ ۱۰ برگچه (برگ سوم از بالای بوته پس از جوانه انتهایی) از گلدان‌های درون گلخانه انتخاب نموده و به آزمایشگاه انتقال داده شد. در آزمایشگاه از هر برگچه قطعاتی به صورت مثلث به قاعده ۲ سانتی متر و ارتفاع ۳ سانتی‌متر تهیه و روی قطعه یونولیتی مذکور به تفکیک ژنوتیپ‌های گیاهی قرار داده شدند. در وسط قطعه یونولیتی مرطوب یک دیسک لاستیکی شفاف به قطر ۵ سانتی متر قرار داده شد. در اطراف دیسک، قطعات مثلثی شکل برگ‌های تمام ژنوتیپ‌های مورد بررسی، قرار داده شدند، به طوری که نوک برگ‌ها زیر دیسک پلاستیکی قرار گرفتند. جهت اطمینان از اتصال نوک برگ‌ها با دیسک پلاستیکی و سهولت حرکت کنه از دیسک به برگ، دیسک مذکور با ۴ سنجاق ته گرد روی قطعه یونولیتی محکم شد (شکل ۱). روی هر دیسک پلاستیکی ۸۰ کنه ماده بالغ بارور رهاسازی گردید و پس از ۲۴ ساعت تعداد کنه‌های روی هر قطعه برگی شمارش شد.

تعیین میزان تخمگذاری و مرگ و میر کنه تارتن دولکه‌ای ماده بالغ روی ژنوتیپ‌های لوبیاهای مورد آزمایش: ۴۲ گلدان (سه گلدان از هر ژنوتیپ که درون هر گلدان دو بوته لوبیا قرار

1- Banerjee & Kalloo

Archive of SID

www.SID.ir

داشت) جهت انجام آزمایش زیست سنجی دیسک برگی در گلخانه کاشته شد. سپس از هر ژنوتیپ لوبیا مورد آزمایش شش برگچه (از برگ سوم پس از جوانه انتهایی) جدا کرده و با استفاده از قالب مقوایی به قطر دو سانتی متر، شش عدد دیسک برگی (به قطر دو سانتی متر) از هر ژنوتیپ تهیه کرده و درپتری هایی به قطر نه سانتی متر و ارتفاع یک سانتی‌متر که با پنبه خیس مفروش شده بودند قرار داده شد. سپس روی هر دیسک برگی پنج کنه ماده بالغ بارور (۵-۳ روزه) رهاسازی شد. پتری‌ها در انکوباتور با شرایط دمایی ۱ ± ۲۵ درجه سانتی گراد، رطوبت ۵±۵۵ درصد و روشنایی: تاریکی ۱۲:۱۲ قرار داده شدند (۲۲ و ۲۳). پس از ۷۲ ساعت دیسک‌های برگی از نظر میزان خسارت، تعداد تخم و تعداد کنه مرده بررسی شد. میزان خسارت وارده در این آزمایش با استفاده از روش پیشنهادی نیهول و همکاران[1] (۱۸)، سعیدی[2] (۲۲) و جیمنس و همکاران[3] (۱۴) مورد بررسی قرار گرفت که در جدول (۱) شرح داده شده است.

شکل ۱ - قطعات مثلثی از برگ لوبیا روی قطعه یونولیتی حامل دستمال کاغذی جهت آزمایش انتخاب آزاد (عکس از نگارنده)

آزمایش‌های گلخانه ای:

بررسی تغییرات جمعیت کنه تارتن دو لکه‌ای در گلخانه: این آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی شامل ۱۴ تیمار و ۵ تکرار انجام شد. تیمارها شامل ۱۴ رقم و لاین لوبیا سفید و قرمز و هر گلدان شامل یک تکرار بود. در هر گلدان سه عدد بذر لوبیا کاشته شد و پس از رویش بذور لوبیا، ابتدا بوته‌های اضافی در هر گلدان حذف شده و سپس بوته‌ها در مرحله ۲ برگی توسط کنه تارتن دو لکه‌ای بالغ به روش زیر آلوده شد.

روش آلوده سازی: ابتدا تعدادی برگ از ارقام شاهد لوبیا کاشته شده در گلخانه جدا نموده و در آزمایشگاه ۷۰ قطعه برگی در ابعاد (۱×۱ cm) تهیه نموده و روی پنبه‌های مرطوب درون پتری دیش قرار داده شد. سپس روی هر قطعه ۵ عدد کنه ماده بالغ بارور (۳-۵ روزه) رهاسازی شد. هر قطعه آلوده با استفاده از پنس روی یک بوته دو برگی لوبیا در گلخانه منتقل شد (۲۱ و ۲۲).

ارزیابی جمعیت و خسارت کنه تارتن دو لکه‌ای روی هر بوته لوبیا: دو هفته پس از آلوده سازی، جمعیت کنه و میزان خسارت وارده به گیاه مورد ارزیابی قرار گرفت. برای ارزیابی میزان خسارت وارده از روش‌های پیشنهادی سعیدی (۴) و نیهول و همکاران (۱۹) استفاده شد که در جدول ۲ توضیح داده شده است. پس از ارزیابی میزان خسارت، بوته‌های آلوده، به طور مجزا درون پاکت‌های پلاستیکی به آزمایشگاه انتقال داده شده و درون یخچال در دمای ۴ درجه سانتی گراد قرار داده شدند و بتدریج زیر بینوکولر مورد بررسی قرار گرفتند. تعداد کنه بالغ، پوره و تخم روی هر بوته شمارش و یادداشت گردید.

استخراج فنل: ترکیبات فنلی با استفاده از معرف Folin-Ciocalteau قابل تشخیص هستند. واکنش ترکیبات فنلی در برابر اسید فسفومولیبدیک موجود در معرف Folin-Ciocalteau در شرایط قلیایی متوسط، ایجاد رنگ آبی (Molybdenumblue) می‌کند (۲۰). جهت انجام این آزمایش ۵۶ گلدان در قالب طرح کاملاً تصادفی

1- Nihoul, *et al.*
2- Saeidi
3 -Gimenes-ferrer *et al.*

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تعریف سطوح خسارت ناشی از کنه تارتن دو لکه ای روی دیسک‌های برگی لوبیا سفید و قرمز در آزمایشگاه

سطوح آلودگی	توضیحات
۰	بدون خسارت
۱	نقاط تغذیه‌ای کمتر از ٪ ۱۰ سطح دیسک برگی
۲	نقاط تغذیه‌ای ٪ ۲۵ – ۱۰ سطح دیسک برگی
۳	نقاط تغذیه‌ای ٪ ۴۰ – ۲۶ سطح دیسک برگی
۴	نقاط تغذیه‌ای ٪ ۶۰ – ۴۱ سطح دیسک برگی
۵	نقاط تغذیه‌ای ٪ ۸۰ – ۶۱ سطح دیسک برگی
۶	نقاط تغذیه‌ای ٪ ۱۰۰ – ۸۱ سطح دیسک برگی

جدول ۲- تعریف سطوح خسارت ناشی از کنه تارتن دو لکه ای روی بوته لوبیا سفید و قرمز در گلخانه

سطوح آلودگی	توضیحات
۱	زردی کمتر از ۱۰٪ سطح برگ ها
۲	زردی ٪ ۲۵ – ۱۰ سطح برگ ها
۳	زردی ٪ ۵۰ – ۲۶ سطح برگ ها، خشکیدگی و ریزش ۲۵٪ برگ ها
۴	زردی ٪۷۵ – ۵۱ سطح برگ ها، خشکیدگی و ریزش ۵۰٪ برگ ها
۵	زردی ٪۱۰۰ – ۷۶ سطح برگ ها، خشکیدگی و ریزش ۷۵٪ برگ ها
۶	خشکیدگی و ریزش کامل برگها

شامل ۱۴ تیمار و ۴ تکرار کاشته شد. و برای استخراج فنل برگ از روش پیشنهادی ساداسیوام و مانیکام[1] به شرح زیر استفاده شده است (۲۰). از هر گلدان تعدادی برگ (برگ سوم از بالای بوته پس از جوانه انتهایی) به تفکیک ژنوتیپ و تکرار انتخاب نموده و به آزمایشگاه انتقال داده شد. نیم تا یک گرم از برگ‌ها وزن شد و در هاون به خوبی کوبیده سپس با اتانول۸۰ ٪ به حجم ۱۰ برابر رسانیده شد (با اضافه کردن ۵ میلی لیتر اتانول). مخلوط حاصل در دستگاه سانتریفیوژ با دور ۱۰۰۰۰ به مدت ۲۰ دقیقه قرار داده شد، سپس مایع رویی را جدا ساخته و به ماده ته نشین شده ۲/۵ میلی لیتر اتانول افزوده و دوباره به مدت ۲۰ دقیقه در دستگاه سانتریفیوژ دور ۱۰۰۰۰ قرار داده شد، سپس مایع رویی به مایع جدا شده قبلی اضافه شد.

مایع حاصل در لوله آزمایش ریخته و در حمام آب گرم (۱۰۰ درجه سانتی گراد) قرار داده تا زمانی که مایع درون لوله‌ها تبخیر شود. ماده باقی مانده در هر لوله آزمایش توسط ۵ میلی لیتر آب مقطر حل شد. یک میلی لیتر از محلول حاصل، در لوله‌های آزمایش درب دار ریخته شد.

از هر کدام از غلظت‌های فوق نیز یک میلی لیتر در لوله‌های آزمایش ریخته شد. به هر لوله آزمایش ۲ میلی لیتر آب مقطر اضافه گردید. به هر لوله نیم میلی لیتر معرف فولین افزوده شد. ۳ دقیقه بعد ۲ میلی لیتر از محلول ٪۲۰، Na_2CO_3 در هر لوله آزمایش ریخته شد. در هر لوله را بسته و لوله‌ها را به شدت تکان داده سپس به مدت یک دقیقه در حمام

1- Sadasivam & Manickam

Archive of SID

www.SID.ir

آب گرم قرار داده شدند. پس از سرد شدن، محلول‌ها جهت قرائت طول موج جذب در دستگاه اسپکتوفتومتری با طول موج ۶۵۰ نانومتر قرار داده شد. جهت تعیین معادله استاندارد غلظت‌های متفاوت از فنل ایزو تهیه شده بود.

روش آماری تحلیل نتایج: طرح آزمایشی که برای تجزیه و تحلیل نتایج این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت طرح کاملاً تصادفی بود که ژنوتیپ‌ها به عنوان تیمار در نظر گرفته شدند و میانگین تیمارها با استفاده از آزمون LSD مقایسه شد. کلیه تجزیه تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SAS نگارش ۹/۱ انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از آزمایش‌های انجام شده در این بررسی به شرح زیر می‌باشد:

آزمایش ترجیح میزبانی (آنتی زنوز): در تحقیق حاضر با توجه به نتایج بدست آمده از آزمایش انتخاب آزاد، بیشترین تعداد کنه تارتن دولکه‌ای روی ژنوتیپ‌های D_{81083} (۱۴/۲۰ کنه) وKara casehiro (۱۴/۲۰ کنه) و کمترین روی ژنوتیپ های صدف (۲/۲ کنه) $ARS\text{-}R_{93003}$ (۵/۶۰ کنه) و D_{10}، دهقان (۵/۸۰ کنه) مشاهده شده است (جدول ۳). براساس تقسیم‌بندی مکانیسم‌های مقاومت توسط اسمیت (۱) می‌توان نتیجه گرفت که ژنوتیپ‌های صدف، دهقان و D_{10} دارای مقاومت آنتی‌زنوزی می‌باشند.

میزان تخمگذاری و مرگ و میر کنه تارتن دو لکه‌ای روی دیسک‌های برگی: نتایج آزمایش به ازای ۵ کنه ماده بالغ بارور پس از۷۲ ساعت به شرح زیر است:

بیشترین میزان خسارت وارده به دیسک برگی در ژنوتیپ‌های D_{10} (۳/۶ شاخص خسارت)، $Goynok_{98}$ (۳/۶ شاخص خسارت) و Kara Casehiro (۳/۵ شاخص خسارت) و کمترین در ژنوتیپ‌های دهقان (۱/۸ شاخص خسارت) و D_{81083} (۲شاخص خسارت) مشاهده شد. بیشترین میزان تخمریزی کنه تارتن در شرایط آزمایش روی ژنوتیپ Kara casehiro (۱۰۲ تخم به ازای ۵ کنه در۷۲ ساعت) مشاهده شد و پس از آن ژنوتیپ‌های D_{10}، Jules و D_3 (به ترتیب ۹۴/۶۷، ۹۳/۱۷ و ۹۳ تخم به ازای ۵ کنه در ۷۲ ساعت) قرار داشتند (جدول ۴).

کمترین میزان در تخم‌ریزی روی ژنوتیپ D_{81083} (۳۴/۶ تخم به ازای ۵کنه در۷۲ ساعت) دیده شد. بیشترین میزان مرگ و میر در شرایط موجود در ژنوتیپ D_{81083} (۳/۲ کنه مرده) و کمترین آن در ژنوتیپ‌های Kara casehiro،D_{10} و صیاد (به ترتیب ۰، ۰/۵ و ۰/۵ کنه مرده) مشاهده شد (جدول ۴). گزارش‌های زیادی در رابطه با حساسیت میزبان نسبت به بقاء، تخمگذاری و اجتناب کنه تارتن دو لکه‌ای، در محصولات متفاوت ارائه شده است (۲۲). در تحقیق حاضر مقاومت چهارده رقم و لاین لوبیا سفید و قرمز با توجه به رفتار کنه تارتن دولکه‌ای نسبت به میزبان (تخمریزی و مرگ و میر کنه روی میزبان) و رفتار میزبان نسبت به کنه (خسارت وارده به گیاه) در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش جهت تعیین موارد فوق، از روش زیست سنجی دیسک برگی استفاده شد. این روش به طور موفقیت آمیزی در مطالعات زیادی توسط جیمنس فریر و همکاران[1] (۱۳)، وایلد و همکاران[2] (۲۴)، آنیا و همکاران[3] (۹) و سعیدی (۲۲)، جهت تعیین مقاومت و حساسیت میزبان های مختلف نسبت به کنه تارتن دو لکه‌ای به کار گرفته شده است. چندین محقق از قبیل سعیدی(۶)، یوسفی و درّی (۸) و آیدمیر و توروس (۱۰)، فلکسنر و همکاران (۱۲) در

1- Gimenes ferrer *et al.*
2- Wilde *et al*.
3 Ania *et al*.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳- مقایسه میانگین (± SE) تعداد کنه تارتن دو لکه‌ای روی برگ ژنوتیپ‌های لوبیا قرمز و سفید در آزمایش انتخاب آزاد

تیمار	صیاد	صدف	دهقان	دانشکده	Kara casehico	Jules	$Goynok_{98}$	G-11867	D_{81083}	D_3	D_{12}	D_{10}	BRB_{188}	$ARS\text{-}R_{93003}$
میانگین تعداد کنه	۱۳/۴۰±۰/۵۱	۲/۲۰±۰/۱۲	۵/۸۰±۰/۱۱	۱۱/۰۰±۰/۰۲	۱۴/۲۰±۰/۵۰	۱۰/۰۰±۰/۲۳	۱۳/۲۰±۰/۱۲	۹/۸۰±۰/۱۱	۱۴/۲۰±۰/۱۰	۱۰/۰۰±۰/۱۲	۸/۶۰±۰/۰۸	۵/۸۰±۰/۱۰	۱۰/۸۰±۰/۲۴	۵/۶۰±۰/۳۴
گروه آماری	A	B	AB	AB	A	AB	A	AB	A	AB	AB	AB	AB	AB

جدول٤- مقایسه میانگین (± SE) میزان خسارت وارده به دیسک برگی، تخمریزی و مرگ و میر کنه روی دیسک‌های برگی ژنوتیپ‌های لوبیای مورد مطالعه در شرایط آزمایشگاه

تیمار	میزان خسارت/ ۵ کنه/ ۷۲ ساعت	تعداد تخم/ ۵ کنه/ ۷۲ ساعت	تعداد کنه مرده/ ۷۲ ساعت
$ARS\text{-}R_{93003}$	۳/۳۰ ± ۰/۳۳A	۷۷/۱۷ ± ۲/۵۱ABC	۱/۱۶ ± ۰/۳۱ BC
BRB_{188}	۳/۳۰ ± ۰/۲۱A	۶۸/۱۷ ± ۴/۰۶ BCD	۰/ ۶۶ ± ۰/۲۱ BC
D_{10}	۳/۶۰ ± ۰/۲۱A	۹۴/۶۷ ± ۱۰/۹۵AB	۰/۵۰ ± ۰/۲۲C
D_{12}	۳/۳۰ ± ۰/۳۳A	۷۶/۶۷ ± ۱۱/۰۱ABC	۰/۶۶ ± ۰/۳۳ BC
D_3	۳/۰۰ ± ۰/۳۷A	۹۳/۰۰ ± ۱۰/۸۶AB	/۸۳ ± ۰/۱۷BC
D_{81083}	۲/۰۰ ± ۰/۳۱B	۳۴/۶۰ ± ۷/۰۸E	۳/۲۰ ± ۰/۵۰A
G-11867	۳/۳۰ ± ۰/۲۱A	۵۸/۸۳ ± ۹/۶۷CDE	۰/۶۶ ± ۰/۳۳BC
$Goynok_{98}$	۳/۶۰ ± ۰/۳۳A	۷۹/۱۷ ± ۶/۰۳ABC	۰/۸۳ ± ۰/۳۳BC
Jules	۳/۳۰ ± ۰/۳۳A	۹۳/۱۷ ± ۷/۱۶AB	۱/۰۰ ± ۰/۵۲BC
Kara casehir	۳/۵۰ ± ۰/۲۲A	۱۰۲/۰۰ ± ۱۰/۸۰A	۰/۰۰ ± ۰/۰۰C
دانشکده	۳/۵۰ ± ۰/۲۲A	۶۸/۰۰ ± ۸/۹۰BCD	۱/۳۰ ± ۰/۵۰BC
دهقان	۱/۸۰ ± ۰/۱۷B	۴۸/۸۳ ± ۹/۲۴BE	۲/۰۰ ± ۰/۶۹B
صدف	۲/۸۰ ± ۰/۴۰A	۷۲/۸۳ ± ۵/۷۸BCD	۱/۶۰ ± ۰/۶۶BC
صیاد	۳/۶۰ ± ۰/۲۱A	۷۲/۱۷ ± ۷/۲۷BCD	۰/۵۰ ± ۰/۲۲C

بر اساس آزمون LSD میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک هستند از نظر آماری در سطح احتمال ۰/۰۵ =P فاقد تفاوت معنی دار می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

زمینه مقاومت لوبیا نسبت به کنه تار تن دو لکه‌ای مطالعاتی را انجام داده اند، اما ارقام و لاین هایی که در این تحقیق مورد مطالعه قرار گرفته اند، تا به حال از نظر مقاومت به کنه تارتن دولکه‌ای بررسی نشده اند. در این بررسی، ژنوتیپ‌های دهقان و D_{81083} نسبت به کنه تارتن دو لکه‌ای مقاوم بوده و ژنوتیپ‌های D_{10} , Kara Casehiro Goynok$_{98}$ سطوحی از حساسیت میزبانی را نسبت به کنه تار تن دو لکه‌ای نشان داده اند. طبق نتایج به دست آمده در این بررسی، کمترین میزان خسارت وارده به برگ لوبیا، کمترین میزان تخمریزی و بیشترین مرگ و میر کنه تارتن روی ژنوتیپ‌های دهقان و D_{81083} مشاهده شده است که بر این اساس ژنوتیپ‌های مذکور را می‌توان به عنوان رقم و لاین مقاوم، با مکانیسم آنتی بیوز معرفی نمود. ژنوتیپ‌های D_{10} , Kara Casehiro, Goynok$_{98}$ به دلیل مشاهده بیشترین میزان خسارت و تخمریزی و کمترین مرگ و میر، به عنوان میزبان‌های حساس به کنه تارتن دو لکه‌ای مشخص شدند. البته برای نتیجه گیری بهتر باید آزمایش های دیگری از قبیل تعیین طول دوره زندگی و نرخ ذاتی رشد کنه روی هر میزبان را نیز انجام داد.

ارزیابی جمعیت کنه تارتن و میزان خسارت وارده به هر ژنوتیپ در شرایط گلخانه: در آزمایشات انجام شده در شرایط گلخانه از میان چهارده ژنوتیپ لوبیا قرمز و سفید، بیشترین میزان خسارت وارده به بوته لوبیا در ژنوتیپ Kara casehir (۳/۸ شاخص خسارت) مشاهده شد، در حالی که کمترین میزان خسارت وارده روی ژنوتیپ‌های D_{81083} (۱/۲ شاخص خسارت) و G-11867 (۱/۵ شاخص خسارت) بوده است. ارزیابی جمعیت کنه تارتن (تخم، پوره و بالغ) دو هفته پس از آلوده سازی نشان داد که بیشترین تعداد تخم روی ژنوتیپ Kara casehiro (۵۸۰/۶ تخم در بوته) و پس از آن روی ژنوتیپ‌های صدف و صیاد (به ترتیب ۴۷۲/۷ و ۴۲۹/۲ تخم در بوته) بوده است در حالی که کمترین تعداد تخم روی D_{81083} (۵/۴ تخم در بوته) و G-11867 (۲۷/۵ تخم در بوته) مشاهده شده است. همین روند در مورد تعداد پوره و بالغ روی ژنوتیپ‌های مختلف صادق است، به طوری که ژنوتیپ‌های صیاد (۵۴/۸ پوره در بوته) و Kara casehiro (۴۷/۶ پوره در بوته) دارای بیشترین و G-11867 و D_{81083} (به ترتیب ۹/۲۵ و۹/۲۰ پوره در بوته) دارای کمترین تعداد پوره در بوته بودند. بیشترین تعداد کنه بالغ در Kara casehiro (۱۱۰/۸ کنه بالغ در بوته) و کمترین آن روی D_{81083} (۵ کنه بالغ در بوته) و G-11867 (۶/۵ کنه بالغ در بوته) مشاهده شده است (جدول ۵). بطور کلی ژنوتیپ‌های Kara casehiro، صدف و صیاد دارای بیشترین تراکم جمعیت کنه (شامل تخم، پوره و بالغ) و ژنوتیپ‌های D_{81083} و G-11867 دارای کمترین تراکم جمعیت کنه بودند، بقیه ژنوتیپ‌ها نیز در بین این ژنوتیپ‌ها قرار داشتند. جیمنس-فریر و همکاران، کاهش زادآوری کنه ماده، کاهش تفریخ تخم‌ها و کاهش میزان بقاء مراحل نابالغ کنه و یا مجموعه‌ای از عوامل فوق را علل کاهش جمعیت کنه تارتن دو لکه‌ای روی گیاه میزبان معرفی نمودند (۱۴). در تحقیق حاضر کاهش جمعیت کنه، روی ژنوتیپ های مقاوم می‌تواند به دلیل ترکیبی از عوامل ذکر شده باشد.

با توجه به نتایج حاصل از بررسی‌های گلخانه ای، بیشترین خسارت و جمعیت کنه تارتن دو لکه‌ای روی ژنوتیپ‌های Kara Casehiro، صدف و صیاد مشاهده شد، که این بیانگر حساسیت این میزبان‌ها به آفت مذکور می‌باشد. از طرفی با مشاهده کمترین خسارت و جمعیت کنه تارتن در شرایط گلخانه روی ژنوتیپ‌های D_{81083} و Goynok$_{98}$ می‌توان آنها را به عنوان ژنوتیپ‌های مقاوم در شرایط گلخانه معرفی نمود. در حالی که در شرایط آزمایشگاهی

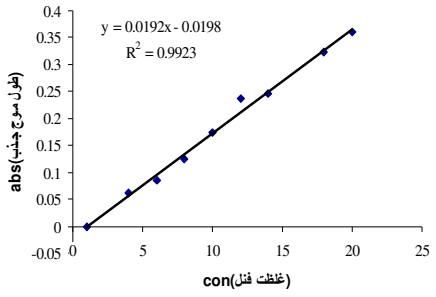
Archive of SID

www.SID.ir

ژنوتیپ‌های دهقان و D_{81083} میزبان‌های مقاوم و Kara Casehiro، $Goynok_{98}$ و D_{10} حساس بودند، لذا نتایج آزمایشگاهی در مورد ژنوتیپ‌های D_{81083} و Kara Casehiro با نتایج گلخانه‌ای مطابقت داشته است. اما ژنوتیپ $Goynok_{98}$ که در شرایط آزمایشگاهی حساسیت از خود نشان داده بود، در گلخانه میزبان مقاوم بود و این امر حاکی از تأثیر شرایط آزمایش در بروز عکس العمل در برابر آفت می‌باشد. جیمس و همکاران گزارش کردند که با توجه به رابطه پیچیده میزبان-آفت-محیط، ممکن است نتایجی که در بررسی مقاومت ارقام و لاین‌های میزبان در شرایط آزمایشگاهی بدست می‌آید منطبق بر نتایج گلخانه‌ای و مزرعه‌ای نباشد، بنابراین انجام مطالعات گلخانه‌ای علاوه بر بررسی‌های آزمایشگاهی، در رابطه با تعیین سطوح مقاومت میزبان ضروری به نظر می‌رسد (۱۳). لذا دلیل اختلاف بین نتایج آزمایشگاهی و گلخانه ای می تواند ناشی از اثرات محیطی باشد.

بررسی میزان فنل موجود در برگ ژنوتیپ‌های لوبیا سفید و قرمز مورد آزمایش:

معادله استاندارد جهت تعیین غلظت فنل موجود در برگ لوبیا با استفاده از نمودار خط رگرسیونی بین غلظت فنل و طول موج از نمودار ۱ به دست آمد که معادله مذکور عبارت است از: $y = ۰/۰۱۹۲x - ۰/۰۱۹۸$



نمودار ۱- نمودار خط رگرسیونی غلظت فنل و طول موج

میزان فنل اندازه گیری شده در برگ اختلاف زیادی بین ژنوتیپ‌ها نشان داد به طوری که، بیشترین و کمترین غلظت فنل به ترتیب در ژنوتیپ های Kara casehiro (۱۵۳۲/۲ ppm) و BRB_{188} (۲۷/۱ ppm) مشاهده شد. (جدول ۶). نتایج نشان داد که همبستگی مثبت و معنی داری بین غلظت فنل و مقاومت به کنه تارتن دو لکه‌ای وجود ندارد (جدول ۷). جدول ۶ نشان‌می دهد که بیشترین غلظت فنل در ژنوتیپ حساس Kara Casehiro مشاهده شده است و غلظت فنل در D81083 و دهقان هم زیاد بوده است پس می‌توان گفت که رابطه‌ای بین مقدار کل ترکیبات فنلی و مقاومت ژنوتیپ‌های لوبیا مورد مطالعه، به کنه تارتن دو لکه‌ای وجود ندارد که این نتیجه با نتایج حاصل از تحقیقات بانرجی و کالو (۱۱)، سعیدی (۲۲)، اسنیدر و کارتر (۲۳) و کیل کیویچ (۱۶) مغایرت داشت. اما این نتیجه منطبق بر نتایج آزمایش های لوزینسکی روی توت فرنگی می باشد (۱۹). جهت تعیین تأثیر فنل در مقاومت میزبان، باید ترکیبات کلی فنل در گیاه، به اجزاء تشکیل دهنده آن تجزیه گردد و سپس تأثیر هر کدام از آنها در مقاومت میزبان بررسی شود.

به طور کلی، بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان ژنوتیپ‌های دهقان و D_{81083} را مقاوم و Kara casehiro را حساس‌ترین میزبان نسبت به ژنوتیپ‌های شاهد (دانشکده و صیاد) به کنه تار تن دو لکه‌ای معرفی نمود.

بر اساس گزارش بیضایی ژنوتیپ‌های دهقان و D_{81083} دارای عملکرد بالایی هستند (۲)، پس احتمالاًمی‌توان این ژنوتیپ‌ها را به عنوان ژنوتیپ‌های مقاوم نسبت به کنه تارتن و با عملکرد مطلوب معرفی نمود (۱). مولایی در بررسی‌های خود لاین Kara Casehiro را به عنوان لاینی با عملکرد بالا و بازار پسندی مطلوب معرفی نمود (۷)،

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۵- مقایسه میانگین (SE ±) تعداد تخم، پوره و بالغ و همچنین میزان خسارت کنه تارتن دو لکه‌ای روی چهارده ژنوتیپ لوبیا سفید و قرمز در شرایط گلخانه

تیمار	میزان خسارت کنه روی بوته	تعداد تخم	تعداد پوره	تعداد بالغین	مجموع پوره و بالغین
ARS-R$_{93003}$	۲/۶۰ ±۰/۲۰CD	۱۳۲/۰۰±۴۵/۰۲ EFD	۳۸/۴۰±۹/۲۰ABC	۳۵/۰۰±۷/۵۰DC	۷۳/۴۰±۲۴/۲۳ BC
BRB$_{188}$	۲/۵۰± ۰/۰۰CDE	۳۴۷/۰۰±۹۱/۱۵ BC	۴۶/۲۵±۹/۲۰AB	۵۹/۲۵±۱۲/۱۵ BC	۱۰۵/۵۰±۱۰/۸۶AB
D$_{10}$	۱/۸۰±۰/۲۵ DGFE	۲۳۶/۴۰±۷۲/۰۱CD	۴۶/۶۰±۹/۱۰AB	۳۷/۰۰±۵/۹۳DC	۸۳/۶۰±۲۵/۰۳BC
D$_{12}$	۲/۲۰±۰/۲۵DFE	۱۵۵/۰۰±۴۱/۴۰ EFD	۳۶/۲۰±۱۶/۱۰ABC	۲۹/۸۰±۱۴/۶۹DC	۶۶/۰۰±۱۷/۲۰BC
D$_{3}$	۲/۰۰±۰/۲۵DGFE	۱۴۹/۸۰±۲۸/۱۱EFD	۳۳/۴۰±۷/۷۰ABC	۳۲/۸۰±۱۵/۵۰DC	۶۶/۲۰±۱۳/۲۰BC
D$_{81083}$	۱/۲۰±۰/۲۵ G	۵/۴۰±۹/۰۱F	۹/۲۰±۱۶/۲۶C	۵/۰۰±۲۱/۲۴D	۱۴/۲۰±۲۰/۷۶ C
G-11867	۱/۵۰±۰/۰۰G	۲۷/۵۰±۳۸/۹۷EF	۹/۲۵±۱۱/۶۵C	۶/۵۰±۱۹/۸۲D	۱۵/۷۵±۱۱/۷۶C
Goynok$_{98}$	۲/۰۰±۰/۰۰DGFE	۱۳۸/۴۰±۲۵/۹۰ EFD	۳۵/۲۰±۱۲/۷۳ABC	۲۶/۰۰±۲۷/۸۹DC	۶۱/۲۰±۱۴/۳۴BC
Jules	۱/۷۵±۰/۰۰GFE	۲۰۲/۷۵±۴۳/۵۰ BCD	۲۷/۷۵±۱۱/۱۰ABC	۴۰/۰۰±۱۲/۰۰DC	۶۷/۷۵±۱۳/۲۹BC
Kara casehir	۳/۸۰±۰/۲۰A	۵۸۰/۶۰±۱۵/۸۴A	۴۷/۶۰±۹/۴۶AB	۱۱۰/۸۰±۲۰/۶۵ A	۱۵۸/۴۰±۱۶/۸۲A
دانشکده	۳/۰۰±۰/۰۰BC	۱۴۵/۶۰±۱۵/۳۳EFD	۴/۳۳±۱۹/۷۲ABC	۳۴/۶۰±۲۳/۹۸DC	۶/۸۰±۲۰/۳۳BC
دهقان	۱/۶۰±۰/۲۵GF	۳۰۹/۸۰±۳۳/۵۳BCD	۲۱/۶۰±۱۹/۵۴BC	۴۱/۰۰±۱۳/۳۶DC	۶۲/۶۰±۱۲/۸۸BC
صدف	۲/۰۰±۰/۲۰DGFE	۴۷۲/۷۵±۱۳/۸۱AB	۳۴/۵۰±۱۹/۶۶ABC	۹۶/۵۰±۱۲/۳۶AB	۱۳۱/۰۰±۲۳/۸۸AB
صیاد	۳/۴۰±۰/۲۰AB	۴۲۹/۲۰±۱۶/۷۸ AB	۵۸/۴۰±۱۳/۴۵A	۵۹/۸۰±۲۴/۳۵BC	۱۱۸/۲۰±۱۹/۶۷AB

بر اساس آزمون LSD، میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک هستند، از نظر آماری در سطح احتمال ۰/۰۵ = p تفاوت معنی داری نداشتند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٦- مقایسه میانگین (± SE) غلظت فنل موجود در برگ ژنوتیپ‌های لوبیا قرمز و سفید برحسب ppm

تیمار	صیاد	صدف	دهقان	دانشکده	Kara casehico	Jules	Goynok$_{98}$	G-11867	D$_{81083}$	D$_3$	D12	D$_{10}$	BRB$_{188}$	ARS-R$_{93003}$
غلظت فنل (ppm)	۶۵۴/۷±۳/۶۸	۲۰۵/۵±۱/۱۹	۱۳۶/۵±۱/۸۸	۴۴۷/۷±۲/۶	۱۵۳۲/۳±۴/۰۶	۱۵۹/۹±۰/۹۲	۳۷۸/۷±۱/۹۶	۱۷۲/۹±۱/۰۹	۴۱۷/۷±۱/۳۰	۱۹۷/۴±۰/۶۱	۲۷۰/۶±۱/۶۳	۵۹۰/۹±۲/۱۶	۲۷/۱±۰/۶۴	۲۴۱/۹±۱/۱۳
گروه آماری	B	CDE	DE	BC	A	CDE	BCD	CDE	BCD	CDE	CDE	B	E	CDE

بر اساس آزمون LSD، میانگین هایی که دارای حرف مشترک هستند، در سطح احتمال ۰/۰۵ =P فاقد تفاوت معنی دار هستند.

جدول ۷- همبستگی بین میزان خسارت وارده به دیسک برگی، تعداد تخم و میزان مرگ و میر کنه با غلظت فنل (ppm)

کنه گیاه	غلظت فنل(ppm)
میزان خسارت/۵کنه/۷۲ساعت	۰/۲۰^{ns}
تعداد تخم/۵کنه/۷۲ ساعت	۰/۳۵**
میزان مرگ و میر	-۰/۱٤^{ns}

**در سطح۰/۰۱=P معنی دار هستند.

ns درسطح‌احتمال۰/۰۵ =P معنی‌دارنیستند.

Archive of SID

www.SID.ir

اما این ژنوتیپ در تحقیق حاضر نسبت به کنه تارتن دولکه‌ای حساس بوده است، بنابراین پیشنهاد می‌گردد که با دو رگه گیری و با انتقال صفت مقاومت از ارقام مقاوم لوبیا این مشکل برطرف گردد.

سپاسگزاری

از مساعدت‌های گروه گیاه پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری تشکر و قدر دانی می‌گردد. همچنین از آقای مهندس مولایی عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری به دلیل کمک در تجزیه و تحلیل داده‌ها تشکر می‌شود.

منابع

۱. اسمیت، سی. ام. ۱۹۸۹. مقاومت گیاهان به حشرات (ترجمه: نوری‌قنبلانی، ق.، م. حسینی و ف. یغمایی)(۱۳۷۵). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۶۲ص.

۲. بیضایی، ا. ۱۳۷۵. بررسی و مقایسه عملکرد یکنواخت ارقام لوبیا سفید. گزارش نهایی طرح، مرکز تحقیقات کشاورزی استان مرکزی. ۱۹ ص.

۳. زندی سوهانی، ن.، ۱۳۸۱. بررسی مقاومت پنج رقم کلزا (*Brassica napus* L.) به شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* L.). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۰۵ ص.

۴. سعیدی، ز. ۱۳۸۰. بررسی مقاومت ۵ رقم تجارتی لوبیا چیتی به کنه تارتن لوبیا در منطقه لردگان. گزارش نهایی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری. ۱۶ ص.

۵. سعیدی، ز. ۱۳۸۱. کنه تارتن لوبیا. نشریه ترویجی، انتشارات فنی معاونت ترویج. ۷ ص.

۶. سعیدی، ز. ۱۳۸۳. بررسی اثر سمپاشی و نوع سم بر علیه کنه تارتن لوبیا در مزارع شهرستان لردگان. گزارش نهایی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری. ۱۲ ص.

۷. مولایی، ع. ۱۳۸۴. مقایسه عملکرد و تعیین سازگاری لاین‌ها و ارقام لوبیا سفید. گزارش نهایی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری. ۱۸ ص.

۸. یوسفی، م. و ح. ر. دری. ۱۳۸۵. ارزیابی مقاومت و مکانیسم‌های مربوط به آن نسبت به کنه تارتن دو نقطه‌ای در ۳۶ ژنوتیپ لوبیا چیتی در شرایط گلخانه. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، جلد اول، ص ۲۱۵.

9. Ania, O.J., Rrodriguez, J.G., and Knavel, D.E. 1972. Characterizing resistance to *Tetranychus urticae* in tomato. Journal of Economic Entomology, 65: 641-643.

Archive of SID

www.SID.ir

10. Aydmir, M., and S. Toros. 1999. The effect of different bean varieties on the life duration and egg productivity of *Tetarychus urticae*. The Second Turkish National Congress of Entomology, 294. (Seen in abstract only).

11. Banerjee, M. K., and Kalloo, S.M. 1988. Role of phenols in resistance to tomato leaf curl virus, Fusarium wilt and fruit borer in *Lycopersicon*. Current Science, 58(1): 575-578.

12. Felexner, J.L., Westigard, P.H., Hilton, R., and Croft, B.A. 1995. Experimental evolution of resistance management for two-spotted spider mite on southern Oregon pear. Journal of Economic Entomology, 87: 167-170.

13. Gimenes-ferrer, R.M., Scheerens, J.C., and Erb, W.A. 1993. In vitro screening of 76 strawberry cultivars for two-spotted spider mite resistance. Horticultural Science, 28: 841-844.

14. Gimenes-ferrer, R.M., Erb, W.A., Bishop, B.L., and Scheerens, J.C., 1994. Host-pest relationships between the two-spotted spider mite and strawberry cultivars with differing levels of resistance. Journal of Economic Entomology, 87(1): 168-175.

15. Impe, G.V., and Hanc, T. 1993. A technique for testing varietal susceptibility to the mite *Tetranychus urticae,* Application to bean, cucumber, tomato, strawberry. Agronomie, 13(8): 739 – 749.

16. Kielkiewicz, M. 1994. The appearance of phenolics in tomato leaf tissues exposed to spider mite attack. Acta Horticulture, 381: 637-690.

17. Luczynski, A., Isman, M.B., Raworth, D.A., and Chan, C.K., 1990. Chemical and morphology factors of resistance against the two-spotted spider mite in beach strawberry. Journal of Economic Entomology, 88: 564-569.

18. Nihoul, P., Hance, T., Marechal, B., and Van–Impe, G. 1992. Physiological aspect of damage caused by spider mite on tomato Leaflets. Journal of Applied Entomology, 113(5): 487-492.

19. Nihoul, P., Hance, T., and Van–Impe, G. 1991. Characterizing indices of damage to tomato by the two-spotted spider mite, *Tetranycus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) to achieve biological control. Journal of Horticultural Science, 66 (5): 643-648.

20. Sadasivam, S., and Manickam, A. 1996. Biochemical methods (second edition). New Age International Publisher, New Dehli, 256 p.

21. Saeidi, Z. 2006. Nature of resistance to two–spotted spider mite. *Tetranychus urticae* Koch (Acari; Tetranychidae) in *Lycopersicon* species. Thesis of Ph. D., Department of Agricultural Entomology, University of Agricultural Sciences Bangalore, India, 159 p.

22. Saeidi, Z., and Mallik, B. 2006. In vitro screening of 67 *Lycopersicon* cultivars for resistance to two–spotted spider mite. Journal of Biological Science, 6(5): 847–853.

Archive of SID

www.SID.ir

23. Snyder, J.C., and Carter, C.D. 1984. Leaf trichomes and resistance of *Lycopersicon hirsutum* and *L. esculentum* to spider mite. Journal of American Society of Horticultural Science, 109 (6): 837-843.

24. Wilde, G., Thomas, W., and Hall, H. 1991. Plant resistance to spotted spider mite (Acari:Tetranychidae) in raspberry cultivars. Journal of Economic Entomology, 84: 251-255.

Archive of SID

www.SID.ir