

بررسی مقاومت ده ژنوتیپ لویا قرمز (*Phaseolus vulgaris*) به تریپس پیاز (*Thrips tabaci*) در شرایط مزرعه

مهسا روزبهانی^۱، جهانشیر شاکرمی*^۱، عبدالامیر محیسنی^۲، محمدحسن کوشکی^۱ و شهریار جعفری^۱
۱- گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، ایران، ۲- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان- پردیس
بروجرد، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۴/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۵/۸/۲۴

چکیده

تریپس پیاز *Thrips tabaci* Lindeman یکی از آفات مهم طیف وسیعی از محصولات اقتصادی کشاورزی در بسیاری از مناطق دنیا می باشد. در استان لرستان لویا (*Phaseolus vulgaris* L.) یکی از مهم ترین میزبان های گیاهی این آفت محسوب می شود. این تحقیق در سال ۱۳۹۳ و به منظور بررسی مقاومت ده ژنوتیپ لویا قرمز به تریپس پیاز در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد استان لرستان انجام گرفت. در این تحقیق عکس العمل ده ژنوتیپ لویا قرمز نسبت به تراکم جمعیت این حشره در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با آزمایش کرت های خرد شده در زمان با سه تکرار و در شرایط مزرعه ای مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بین ژنوتیپ ها در تاریخ های مختلف از نظر تعداد تریپس اختلاف معنی داری وجود داشت. بر اساس میانگین تعداد لارو سن اول و دوم تریپس پیاز از بین ده ژنوتیپ مورد بررسی، KS31285 و KS31169 به ترتیب با میانگین ۰/۳۲۳ و ۰/۳۳۱ تریپس/گیاه به عنوان ژنوتیپ حساس، KS31286، KS31287 و KS31292 به ترتیب با میانگین ۰/۲۱۰، ۰/۲۰۶، ۰/۲۶۲، ۰/۲۴۱ و ۰/۲۰۸ تریپس/گیاه به عنوان ژنوتیپ نیمه حساس و KS31291، KS31289 و گلی به ترتیب با میانگین ۰/۱۹۶، ۰/۱۷۹ و ۰/۱۹۱ تریپس/گیاه به عنوان ژنوتیپ های مقاوم به این آفت بودند.

واژه های کلیدی: لویا قرمز، تریپس پیاز، تحمل، حساسیت، بروجرد

مقدمه

حبوبات از مهم‌ترین منابع غذایی سرشار از پروتئین (۱۸ تا ۳۲ درصد) می‌باشند و طبق بررسی‌های انجام شده، ترکیب مناسبی از پروتئین حبوبات با غلات می‌تواند سوءتغذیه و کمبود اسیدهای آمینه را برای انسان برطرف سازد. از طرف دیگر با توجه به توانایی تثبیت نیتروژن در این گیاهان، قرار دادن آن‌ها در تناوب به پایداری سیستم-های زراعی کمک می‌کند (Bagheri *et al.*, 2001). لویا با نام علمی *Phaseolus vulgaris* L. یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی است که به مصرف تغذیه مردم جهان می‌رسد و به علت دارا بودن ارزش غذایی زیاد و قابلیت نگهداری به نسبت راحت از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است (Bagheri *et al.*, 2001).

در ایران سطح زیر کشت لویا در سال زراعی ۱۳۹۳-۱۳۹۲، حدود ۱۱۶ هزار هکتار برآورد شده که معادل ۰/۹۸ درصد از کل سطح محصولات زراعی و ۱۴/۱ درصد از کل سطح برداشت حبوبات می‌باشد. استان فارس با ۲۴/۱ درصد از کل سطح برداشت لویا بیشترین سطح این محصول را دارا می‌باشد. استان خوزستان با ۱۵/۴، لرستان با ۱۴/۷، زنجان با ۱۱/۴ و مرکزی با ۱۱/۳ درصد به ترتیب، مقام‌های دوم تا پنجم را به خود اختصاص داده‌اند (Statistical Bulletin, 2014).

از مشکلات کشت لویا در استان لرستان، علاوه بر کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch، وجود آفت تریپس پیاز *Thrips tabaci* Lindeman است به طوری که در برخی از سال‌ها، کشاورزان شمال استان لرستان مجبور به انجام عملیات سمپاشی اختصاصی علیه این آفت هستند.

تریپس پیاز، یک آفت همه‌جایی و چندین‌خوار است که بیش از ۳۰۰ گیاه زراعی و گلخانه‌ای را مورد حمله قرار می‌دهد. این آفت سلول‌های پارانشیم برگ را پاره کرده و از محتویات آن‌ها تغذیه می‌کند که علائم خسارت آن به صورت لکه‌های نقره‌ای روی برگ مشاهده می‌شود. تغذیه شدید این تریپس از برگ گیاه میزبان موجب برهم زدن

توازن هورمونی شده که پیچیدگی و بدشکلی برگ و در نهایت توقف رشد و از بین رفتن گیاه را موجب می‌شود (Trichilo and Leigh, 1988; Capinera, 2001;) (Khanjani, 2005). از دلایل عمده خسارت اقتصادی این آفت، توان تولید مثلی بالا، دوره نسلی کوتاه، تحرک بالا، استعداد تولید مثل بکرزایی، ماده‌زایی بالا، تمایل به زندگی در مکان‌های مخفی گیاه، پلی‌فاژ بودن روی طیف وسیعی از گیاهان کشاورزی، انتقال برخی از بیماری‌های گیاهی، تغذیه از بافت‌های جوان و آسیب‌پذیر گیاه و افزایش سریع مقاومت به آفت‌کش‌ها می‌باشد (van Rijn *et al.*, 1995).

از آنجا که استفاده از سموم حشره‌کش مشکلاتی از قبیل بروز مقاومت حشرات به حشره‌کش‌ها، افزایش جمعیت آفات ثانویه، احیاء آفات^۱، مسمومیت‌های مزمن برای انسان و اثرات سوء زیست محیطی را به دنبال دارد (Hardin *et al.*, 1995)، بنابراین استفاده از ارقام مقاوم و متحمل به عنوان یکی از روش‌های منطقی و کم‌خطر مدیریت کنترل آفات می‌باشد، به طوری که با حداقل هزینه برای کشاورز خسارت آفت را کاهش داده و خطرات زیست محیطی و اثرات نامطلوب سموم آفت‌کش روی دشمنان طبیعی را کاهش می‌دهد (Nori-Qanbalani *et al.*, 1996; Reagan *et al.*, 1997). تحقیقات نشان می‌دهد که عوامل فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی زیادی از جمله مرحله رشدی گیاه، رنگ برگ، نحوه آرایش برگ-ها، وجود کرک و پوشش مومی و وجود مواد مغذی روی میزان جلب شدن جمعیت و در نهایت خسارت تریپس پیاز تاثیر دارند (Patil *et al.*, 1988; Hemmati and) (Benedictos, 2000; Trdan *et al.*, 2005). در برنامه-های مدیریت تلفیقی آفات شناسایی واریته‌های مقاوم و متحمل به آفات، محققین اصلاح نباتات را قادر می‌سازد تا با انتخاب و آمیختن ژن‌های مقاوم، واریته‌های مقاوم تولید نمایند. در این زمینه محققین مختلفی تراکم جمعیت تریپس پیاز را روی رقم‌های مختلف تعدادی از گیاهان زراعی

^۱. Pest resurgence

ژنوتیپ‌های لوبیا قرمز مورد بررسی همراه با کد ژنوتیپی آن‌ها به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- Goli/NAZ (KS31268)
- ۲- Goli/NAZ/Goli (KS31288)
- ۳- AND1007/AKHTAR/NA (KS31289)
- ۴- D81083/AND1007(Ks31285)
- ۵- ARSR93003(KS31290)
- ۶- Goli/NAZ/Goli(KS31291)
- ۷- AND1007/D81083(KS31292)
- ۸- AND1007/D81083(KS31169)
- ۹- KS31169(KS31287)
- ۱۰- Goli (Goli)

روش نمونه‌برداری

هم‌زمان با سبز شدن و رشد گیاهچه، نمونه‌برداری از جمعیت تریپس موجود روی برگ‌های لوبیا از مرحله چهار برگی (۹۳/۴/۸) تا رسیدن به مرحله گیاه کامل (۹۳/۶/۲۵) انجام شد. برگ‌های مورد بررسی برای نمونه‌برداری به صورت تصادفی از دو قسمت پایینی و بالایی بوته‌ها به صورت هفتگی انتخاب شدند. به این ترتیب که از هر ردیف به طور تصادفی چهار برگ از قسمت پایین و چهار برگ از قسمت بالای بوته جدا کرده و در پلاستیک جداگانه قرار داده شد. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری در یخچال نگهداری و در طول سه تا چهار روز با استفاده از استریومیکروسکوپ جمعیت تریپس‌ها به تفکیک مراحل زندگی حشره شمارش و یادداشت شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از آزمون نرمال بودن داده‌ها تجزیه آماری داده‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با آزمایش اسپلیت پلات در زمان با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی (Tukey) در سطح ۱ و ۵ درصد انجام شد.

نتایج

با توجه به جدول تجزیه واریانس مجموع تراکم دو سن لاروی تریپس پیاز، بین ده ژنوتیپ لوبیا قرمز و همچنین بین تاریخ‌های مختلف از نظر تعداد تریپس اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱). همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است، با در نظر گرفتن تراکم جمعیت تریپس

بررسی و مشاهده نموده‌اند که خسارت این آفت روی رقم-های مختلف این گیاهان متفاوت می‌باشد (Luczynski *et al.*, 1990; Alimousavi *et al.*, 2006; Sedaratian *et al.*, 2010).

هدف از این تحقیق ارزیابی مقاومت ده ژنوتیپ لوبیا قرمز به تریپس پیاز *T. tabaci* در شهرستان بروجرد واقع در شمال استان لرستان است.

مواد و روش‌ها

روش اجرای طرح

در خرداد ماه سال ۹۳ یک قطعه از اراضی پردیس تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بروجرد واقع در مختصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۵ دقیقه طول شمالی و ۳۳ درجه و ۴۰ دقیقه عرض شمالی به مساحت ۲۵*۲۵ مترمربع برای انجام این تحقیق انتخاب شد. عملیات شخم، دیسک، لولر و فاروژنی مانند سایر کشاورزان منطقه انجام گرفت. مقدار کود مورد نیاز بر اساس آزمون خاک، قبل از انجام عملیات دیسک و لولر به نسبت مساوی در زمین پخش شد. تعداد ده ژنوتیپ لوبیا تولیدی پردیس تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بروجرد در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با آرایش کرت‌های خرد شده در زمان با سه تکرار و در شرایط مزرعه‌ای در این زمین کشت شد. هر کرت یا واحد آزمایشی شامل سه خط کاشت به طول شش متر و به فاصله ۵۰ سانتی‌متر بود. بذور به فاصله ۵ سانتی‌متر و به صورت دستی کاشته شد و در زمان تنک کردن، فاصله آن‌ها به ده سانتی‌متر افزایش یافت. کلیه عملیات داشت از قبیل تغذیه، آبیاری و وجین به صورت عرف منطقه و در همه تیمارها یکسان بود.

به منظور کنترل علف‌های هرز، از علف‌کش قبل از کاشت ترفلان^۱ به میزان دو لیتر در هکتار (قبل از دیسک-زنی) استفاده شد. عملیات کنترل علف‌های هرز بعد از سبز شدن محصول با علف‌کش بنتازون^۲ و در ادامه به صورت دستی انجام شد.

^۱. Terfelan, Ec 48%

^۲. Bentazon, SL 48%

نظر تراکم جمعیت لاروهای سنین اول و دوم تریپس پیاز ژنوتیپ‌های KS31286، KS31288، KS31290، KS31292 و KS31287 در یک گروه آماری قرار داشتند و مقاومت متوسط در برابر آفت داشتند. همچنین با توجه به داده‌ها ژنوتیپ‌های KS31285 و KS31169 به عنوان ژنوتیپ‌های حساس به تریپس پیاز و ژنوتیپ‌های KS31289، KS31291 و Goli به عنوان ژنوتیپ‌های مقاوم به این آفت بودند (جدول ۲).

روی برگ به عنوان معیاری برای ارزیابی میزان مقاومت ژنوتیپ‌ها به این آفت، حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ژنوتیپ نسبت به مراحل نابالغ این تریپس (مجموع لاروهای سن یک و دو) شناسایی شدند. نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌های KS31285 و KS31169 دارای بیشترین تراکم لاروهای سن اول و دوم این آفت بودند و از نظر آماری با جمعیت تریپس روی ژنوتیپ‌های KS31289، KS31291 و Goli که دارای کمترین تراکم جمعیت آفت بودند، اختلاف معنی‌داری نشان دادند (جدول ۲). همچنین بر اساس نتایج از

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس تراکم (لارو سن اول و دوم) تریپس پیاز *Thrips tabaci* روی ده ژنوتیپ لوبیا قرمز در شرایط زراعی بروجرد

Table 1. Analysis of variance of *Thrips tabaci* density (first and second larval instars) on 10 genotypes of common bean under field conditions in Borujerd

Source of variation	df	SS	MS	F	Pr>F
Block	2	0.49	0.24	16.71	0.0001
Genotype(a)	9	0.79	0.088	5.93	0.0001
Block*a(Error a)	18	0.33	0.018	1.23	0.2413
Date(b)	11	7.23	0.658	44.04	0.0001
A*b	98	2.26	0.023	1.55	0.0074
Block*b(Error b)	22	1.44	0.065	4.41	0.0001
Error	155	2.31	0.014		

جدول ۲- مقایسه میانگین \pm خطای معیار مجموع لارو سن اول و دوم تریپس پیاز در ده ژنوتیپ لوبیا قرمز به تریپس پیاز *Thrips tabaci* در شرایط زراعی شهرستان بروجرد

Table 2. Mean \pm SE of *Thrips tabaci* density (first and second larval instars) *Thrips tabaci* on 10 genotypes of red common bean under field conditions in Borojerd

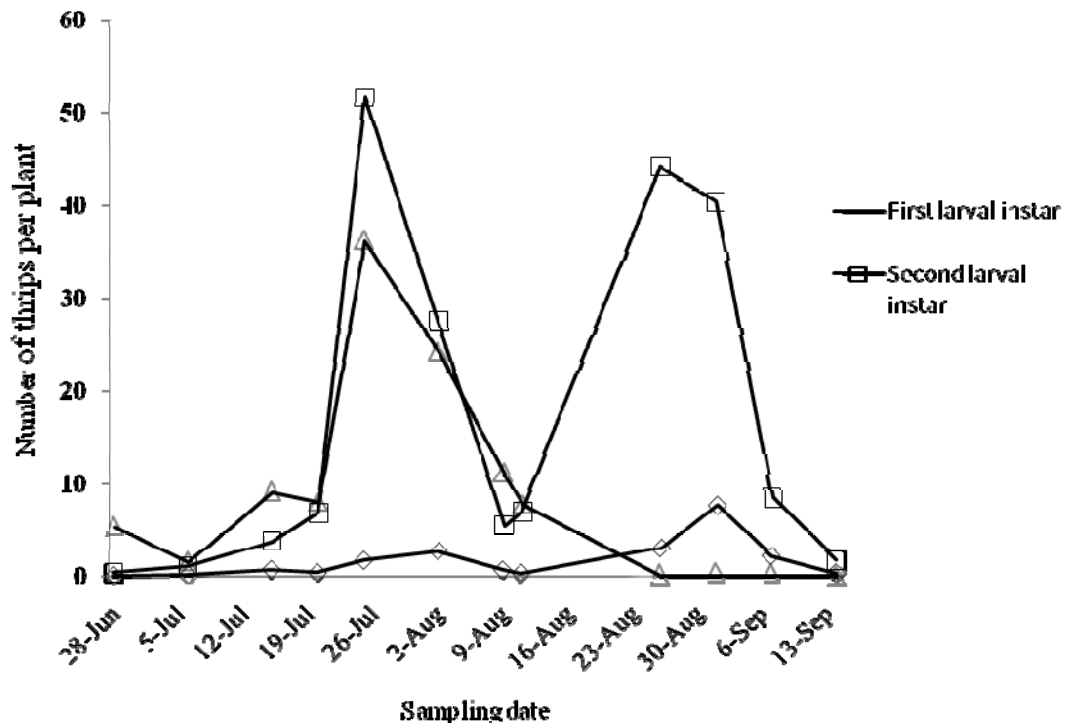
No.	Genotype	Growth Type	Mean	
1	KS31286	III ^{***}	0.206 \pm 0.04 ^{bc}	Moderately
2	KS31288	III	0.210 \pm 0.04 ^{bc}	Moderately
3	KS31289	III	0.196 \pm 0.04 ^c	Resistance
4	KS31285	I [*]	0.323 \pm 0.05 ^{ab}	Susceptible
5	KS31290	II ^{**}	0.262 \pm 0.05 ^{abc}	Moderately
6	KS31291	II	0.179 \pm 0.03 ^c	Resistance
7	KS31292	II	0.241 \pm 0.04 ^{abc}	Moderately
8	KS31169	III	0.331 \pm 0.05 ^a	Susceptible
9	KS31287	III	0.208 \pm 0.03 ^{bc}	Moderately
10	Goli	III	0.191 \pm 0.03 ^c	Resistance

In each column, means with the same letter are not significantly different

*Determinate bush, **Indeterminate prostrate and ***Indeterminate climbing

با رشد گیاه لوبیا افزایش یافته و در مرداد ماه به اوج خود می‌رسد (۵۲ حشره از مراحل مختلف رشدی آفت در زمانی که تعداد برگ‌های گیاهچه لوبیا برابر با ۲۷ عدد است وجود دارد).

بر اساس داده‌های حاصل از نمونه‌برداری اوج جمعیت لارو سن اول تریپس پیاز در چهار مرداد و اوج جمعیت لارو سن دوم در دو تاریخ چهار مرداد و یازده شهریور مشاهده شد (شکل ۱). بررسی فنولوژی گیاه با نوسان‌های مراحل مختلف رشدی تریپس پیاز نشان داد که تراکم آفت



شکل ۱- نوسان‌های جمعیت مراحل مختلف تریپس پیاز روی لوبیا قرمز در شهرستان بروجرد سال ۱۳۹۳

Figure 1. Population fluctuations of different stages of *Thrips tabaci* on red common bean in Borojerd in 2014

از نظر وزن ۱۰۰ دانه ژنوتیپ‌های KS31291 و KS31285 بیشترین و ژنوتیپ‌های KS31286، KS31288، KS31289، KS31169 و Goli کمترین وزن را داشته و با هم اختلاف معنی‌داری نشان دادند. از نظر تعداد غلاف در بوته ژنوتیپ‌های KS31286 و KS31289 بیشترین و ژنوتیپ‌های KS31169 و Goli کمترین تعداد غلاف در بوته را داشتند (جدول ۳). بنابراین ژنوتیپ KS31291 با تیپ بوته II (نیمه رونده) که بیش‌ترین وزن ۱۰۰ دانه و کمترین ارتفاع بوته را داشت و ژنوتیپ KS31289 که بیشترین ارتفاع، بیشترین تعداد گره، بیشترین تعداد دانه در غلاف، بیشترین وزن دانه

در این تحقیق همچنین ویژگی‌های زراعی ۱۰ ژنوتیپ لوبیا قرمز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین تعداد دانه در غلاف، وزن دانه در بوته و عملکرد محصول اختلاف آماری مشاهده نشد. اما بین ژنوتیپ‌ها از نظر ارتفاع گیاه، تعداد غلاف در بوته و وزن ۱۰۰ دانه اختلاف آماری وجود داشت (جدول ۳). از نظر ارتفاع گیاه، ژنوتیپ KS31289 دارای بیشترین ارتفاع (۱۰۲/۴ سانتی‌متر) بود ولی با ژنوتیپ‌های KS31288، KS31286 و Goli اختلاف معنی‌داری نداشتند. همچنین از نظر ارتفاع گیاه ژنوتیپ‌های KS31291 و KS31285 کمترین ارتفاع را داشتند (جدول ۳).

بوته و بیشترین عملکرد را داشت، به عنوان مقاومترین ژنوتیپ به تریس پیاز و دو ژنوتیپ KS31189.

KS31285 به عنوان ژنوتیپ‌های حساس معرفی می‌شوند.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در ۱۰ ژنوتیپ لویا قرمز در شرایط زراعی شهرستان بروجرد

Table 3. Comparison of mean studied traits in 10 genotypes of red common bean under field conditions in Borojerd

No.	Genotype	Plant Type	Plant height (cm)	Nod number	Twig number	Pod number/plant	Seed number/plant
1	KS31286	III***	91.13 ^{ab}	22.60 ^{ab}	4.73 ^{ab}	17.93 ^a	119.93 ^a
2	KS31288	III	88.13 ^{ab}	17.40 ^{ab}	3.80 ^{ab}	14.93 ^{cde}	95.27 ^a
3	KS31289	III	102.40 ^a	26.60 ^a	4.53 ^{ab}	17.87 ^a	101 ^a
4	KS31285	I*	46.80 ^d	13.26 ^b	5.93 ^a	16.60 ^{abc}	55.73 ^b
5	KS31290	II**	65.86 ^{bcd}	18.66 ^{ab}	4.00 ^{ab}	16.20 ^{abcd}	89.2 ^{ab}
6	KS31291	II	48.00 ^d	13.40 ^b	4.73 ^{ab}	15.80 ^{bcd}	120.93 ^a
7	KS31292	II	57.46 ^{cd}	21.30 ^{ab}	4.33 ^{ab}	16.53 ^{abcd}	89.27 ^{ab}
8	KS31169	III	73.08 ^{bcd}	22.26 ^{ab}	3.13 ^b	14.00 ^e	102.4 ^a
9	KS31287	III	66.40 ^{bcd}	19.06 ^{ab}	4.00 ^{ab}	14.67 ^{de}	59.37 ^b
10	Goli	III	78.00 ^{abc}	22.83 ^{ab}	4.56 ^{ab}	8.27 ^f	105.53 ^a

In each column, means with the same letter are not significantly different

*Determinate bush, **Indeterminate prostrate and ***Indeterminate climbing

ادامه جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در ۱۰ ژنوتیپ لویا قرمز در شرایط زراعی شهرستان بروجرد

Continue Table 3. Comparison of mean studied traits in 10 genotypes of red common bean under field conditions in Borojerd

No.	Date Genotype	Plant Type	Seed pod	Weight grain(gr)	Seed weight(gr)	(Kg/hect) Yield
1	KS31286	III***	3.47 ^a	24.83 ^a	27.21 ^d	3925.7 ^a
2	KS31288	III	3.41 ^a	26.89 ^a	30.51 ^{cd}	4156.7 ^a
3	KS31289	III	3.86 ^a	27.95 ^a	27.31 ^d	4770.3 ^a
4	KS31285	I*	3.53 ^a	21.48 ^a	46.20 ^{ab}	4211.3 ^a
5	KS31290	II**	3.52 ^a	26.92 ^a	41.26 ^{bc}	3573.3 ^a
6	KS31291	II	3.61 ^a	27.00 ^a	56.51 ^a	4228.3 ^a
7	KS31292	II	3.32 ^a	25.30 ^a	43.35 ^b	3039.7 ^a
8	KS31169	III	3.28 ^a	21.55 ^a	29.43 ^d	3812.0 ^a
9	KS31287	III	3.46 ^a	25.55 ^a	38.35 ^{bcd}	4390.0 ^a
10	Goli	III	3.41 ^a	23.22 ^a	29.58 ^d	3812.7 ^a

In each column, means with the same letter are not significantly different

*Determinate bush, **Indeterminate prostrate and ***Indeterminate climbing

می‌کند. این حشره یک آفت چندین خوار است که به طیف وسیعی از محصولات کشاورزی خسارت اقتصادی می‌زند (Capinera, 2001). تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که تراکم و خسارت این آفت روی ارقام مختلف میزبان آفت متفاوت بوده و برخی از ارقام به مراتب خسارت کمتری را متحمل می‌شوند. در تحقیق حاضر همان‌طور که نتایج تجزیه

بحث

لرستان یکی از استان‌های مناسب برای تولید انواع لویا بوده و هر ساله سطح وسیعی از مزارع این استان زیر کشت این محصول می‌رود (Statistical Bulletin, 2002). تریس پیاز *T. tabaci* یکی از آفات به نسبت مهم این محصول است که هر ساله در مزارع لویا ایجاد خسارت

(Phytic acid)، لکتین‌ها (Lectins)، ساپونین (Saponin) و مهارکننده تریپسین (Trypsin inhibitor) هستند که می‌توانند روی زیست‌شناسی آفات گیاه‌خوار از جمله تریپس پیاز تاثیر داشته باشند. همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد که میزان این عوامل ضد رشد در ژنوتیپ‌های مختلف لوبیا با هم متفاوت است (Rui et al., 2016). محققین دیگری متابولیت‌های ثانویه دیگری مانند آلفا آمیلازا (Suzuki et al., 1993) و یا فلاوونوئیدها (Lima et al., 2014) را به عنوان عامل مقاومت در لاین-های مقاوم لوبیا ذکر نموده‌اند.

در تحقیق آلایی و همکاران (Alabi et al., 2004) مقاومت نه کولتیوار لوبیا چشم بلبلی در برابر تریپس (Trybom) *Megalurothrips sjostedti* مورد بررسی قرار گرفت. این پژوهشگران با شمارش جمعیت تریپس روی لاین‌ها و ارقام مختلف لوبیا چشم بلبلی، نتیجه گرفتند که لاین‌های Sewe، Sanzibanili، TVu1509 و Moussa local باعث ۱۰۰ درصد مرگ و میر حشرات بالغ تازه متولد شده این تریپس شدند. در این تحقیق همچنین مشخص شده است که بیش‌ترین میزان مرگ و میر در لاین‌های مقاوم مربوط به لارو سن دوم تریپس بوده است. با توجه به اینکه تغذیه اصلی مراحل نابالغ این گونه تریپس در لارو سن دوم شروع می‌شود و در این سن ذخایر غذایی مرحله تخم تقریباً تمام شده است، می‌توان نتیجه‌گیری نمود که علت مقاومت یا مرگ و میر تریپس عوامل تغذیه‌ای موجود در ژنوتیپ‌های مقاوم هستند و این موضوع یعنی مرگ و میر لارو سن دوم تریپس روی ارقام مقاوم توسط کارمن و مولما (Carmen and Mollema, 1995) در رابطه با گونه تریپس گل *Frankliniella occidentalis* (Pergande) روی ژنوتیپ‌های مختلف خیار مشاهده شده بود.

پژوهش‌های زیادی نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌های مختلف سیب زمینی به عنوان یکی از میزبان‌های مهم تریپس پیاز مقاومت مختلفی در برابر این آفت از خود نشان می‌دهند (Rovenska and Zemek, 2006).

واریانس نشان می‌دهد، از نظر تراکم لاروهای سن اول و دوم تریپس به عنوان یک شاخص برای تفکیک ژنوتیپ‌ها، تفاوت معنی‌دار بود که این امر نشان‌دهنده وجود تنوع ژنتیکی کافی بین رقم‌های مورد مطالعه است. در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، ژنوتیپ KS31289 دارای کمترین تراکم تریپس پیاز و بالاترین عملکرد دانه بود که در کنار رقم گلی و ژنوتیپ KS31291 در گروه مقاوم جای گرفتند. والدین ژنوتیپ KS31289 دو رقم NAZ و Goli هستند که در این تحقیق رقم گلی خود در گروه ارقام مقاوم به تریپس پیاز جای گرفته است و به نظر می‌رسد به علت انجام این تلاقی، ژن مقاومت نیز به ژنوتیپ KS31289 منتقل شده است. تفاوت در تراکم جمعیت تریپس پیاز در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه لوبیا، همچنین می‌تواند با ویژگی‌های ریخت‌شناسی (شامل تعداد برگ در هر گیاه، ضخامت دم‌برگ‌ها، طول دم‌برگ‌ها، کرک‌های روی برگ)، مواد شیمیایی فرار جلب‌کننده توسط گیاهان خسارت دیده، کیفیت تغذیه‌ای (شامل مقادیر عناصر نیتروژن، فسفر و پتاس)، مواد بازدارنده تغذیه‌ای و غیره در ارتباط باشد (Prokopy and Owens, 1983). نتایج تحقیقات محیسینی و کوشکی (Mohiseni and Kushki, 2016) نشان داد که تیپ رشدی بوته‌ها (تیپ‌های I، II و III)، تاثیر قابل توجهی بر مقاومت این ارقام به کنه تارتن دارد که در مورد تاثیر تیپ رشدی بوته بر جمعیت تریپس پیاز نیاز به تحقیق بیش‌تری دارد. نتایج بررسی‌های فتحی (Fathi, 2014) نیز نشان داد که ژنوتیپ Savalan سیب-زمینی به عنوان نامناسب‌ترین میزبان و ژنوتیپ‌های Kondor و Diamant به عنوان مناسب‌ترین یا حساس‌ترین میزبان تریپس بودند. بر اساس این گزارش، مقاومت ژنوتیپ‌های سیب‌زمینی به ویژگی‌های فیزیکی و بیوشیمیایی ژنوتیپ‌ها مانند رنگ برگ، لپتین گلیکوآلکالوئیدها (به عنوان دورکننده تغذیه‌ای) و پروتئین‌های حشره‌کش ارتباط دارد.

تحقیقات نشان می‌دهد که واریته‌های مختلف لوبیای معمولی دارای ترکیبات ضد تغذیه از قبیل فیتیک اسید

دارند. این نتایج نشان می‌دهند که این آفت روی ارقام مختلف میزبان‌های گیاهی تراکم‌های مختلف دارد که با شناسایی این ارقام و ژن‌های عامل مقاومت می‌توان رقم‌های مقاوم و یا متحمل به تریپس پیاز معرفی نمود.

در این تحقیق، علی‌رغم وجود اختلاف معنی‌دار بین مقاومت ۱۰ ژنوتیپ مورد بررسی به تریپس پیاز ($F=5.93$) معنی‌دار نیست ($F=1.21$, $df=9, 18$, $P=0.12$). این موضوع نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌های مقاوم خسارت این آفت را به خوبی جبران نموده‌اند و تایید کننده وجود اختلاف ژنتیکی بین این ژنوتیپ‌ها می‌باشد.

با توجه به وجود ژنوتیپ‌ها و ارقام مختلف لویا و اختلاف‌های معنی‌دار بین مقاومت این ارقام، نظر می‌رسد که معرفی ارقام مقاوم به این آفت می‌تواند ضمن کاهش خسارت آفت باعث کاهش مصرف سموم شیمیایی و اثرات نامطلوب آن‌ها شود.

صداریان و همکاران (Sedaratian *et al.*, 2010) نیز تراکم جمعیت تریپس پیاز را روی هفت رقم و یک ژنوتیپ سویا مورد بررسی قرار دادند و گزارش نمودند که بیش‌ترین تراکم جمعیت تریپس روی رقم Dpx و ژنوتیپ KS3494 و کمترین تراکم جمعیت روی دو رقم L17 و Tellar وجود دارد.

تفکیک سطح مقاومت ارقام بر اساس شمارش جمعیت تریپس پیاز و بررسی مشخصه‌های عملکرد محصول، توسط کلافچی و همکاران (Kalafchi *et al.*, 2002) نیز مورد استفاده قرار گرفته است. در این تحقیق که روی نه رقم پیاز جهت ارزیابی میزان خسارت صورت گرفت، معلوم شد که، رقم قرمز آذرشهر با داشتن بالاترین تعداد تریپس و بیش‌ترین خسارت نسبت به سایر توده‌ها حساس‌تر بوده و رقم سفید قم با داشتن کمترین تعداد تریپس، آلودگی کمتری نسبت به این آفت دارد. یوسفی و عباسی فر (Yousefi and Abbasifar, 2009) نیز در آزمایشی نشان دادند که رقم قرمز آذرشهر بیش‌ترین درصد خسارت، رقم سفید قم و سفید کردستان کمترین درصد خسارت به تریپس پیاز را

References

- Alabi, O. Y., Odebiyi, J. A. and Tamo, M. 2004. Effect of host plant resistance in some cowpea (*Vigna unguiculata* L. cultivars on growth and developmental parameters of the flower bud thrips, *Megalurothrips sjostedti* (Trybom). **Crop Protection** 23: 83–88.
- AliMousavi, A., Hasandokht, M. R. and Moharrampour, S. 2006. Evaluation of Iranian onion germplasm for resistance to thrips. **International Journal of Agriculture and Biology** 9: 897-900.
- Bagheri, A., Mahmudi, A. A. and Ghezeli, F. 2001. Common Beans, Research for Crop Improvement. Jihad-e-daneshgahi of Mashhad. 556 pp. (in Farsi).
- Capinera, J. L. 2001. Handbook of vegetable pests. 1st ed. Academic press. 729 pp.
- Carmen, S. and Mollema, C. 1995. Life-history parameters of western flower thrips on susceptible and resistant cucumber genotypes. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 74: 177–184.
- Fathi, S. A. A. 2014. Screening of the susceptibility of newly released genotypes of potato to thrips infestation under field conditions in northwest Iran. **Crop Protection** 62: 79-85.
- Hardin, M. R., Benrey, B., Coll, M., Lamp, W.O., Roderick, G. K. and Barbosa, D. 1995. Arthropoda pest resurgence: an overview of potential mechanisms. **Crop Protection** 14: 3-18.
- Hemmati, F. and Benedictos, P. 2000. Screening of NPGBI Iranian accessions of onion for resistance to onion thrips (*Thrips tabaci*). Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress. Isfahan, Iran. Page 71 (in Farsi).
- Kalafchi, M., Ebadi, R. and Mobli, M. 2002. Study of population density and damage of onion thrips (*Thrips tabaci* Lind.) on onion populations in Isfahan. Proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress, Kermanshah, Iran. pp 68-69 (in Farsi).
- Khanjani, M. 2005. Field crop pests (insects and mites) in Iran. Abu-Ali Sina University Press, Hamadan, Iran, 255 pp. (In Farsi).

- Lima, P. F., Colombo, C. A., Chiorato, A. F., Yamaguchi, L. F., Kato, M. J. and Carbonell, S. A.** 2014. Occurrence of isoflavonoids in Brazilian common bean germplasm (*Phaseolus vulgaris* L.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 62: 9699-9704.
- 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.
- Mohiseni, A. and Kushki, M. H.** 2016. The effect of planting pattern and plant density on the density and intensity of pest damage *Tetranychus urticae* Koch on two red common bean cultivars. Final Report Agriculture and Natural Resources Research and Education Center Boroujerd, Lorestan campus (in Farsi).
- Nori Qanbalani, GH., Hosseini, M. and Yaghmaei, F.** 1996. Plant resistance to insects. Jihad-e-daneshgahi of Mashhad, 262 pp. (in Farsi).
- Patil, A. P., Nawate, R. N., Ajri, D. S. and Moholkar, P. R.** 1988. Field screening of onion cultivars for their reaction to thrips. **Indian Cocoa Arecanut and Spices Journal** 12: 1-10.
- Prokopy, R. J. and Owens, E. D.** 1983. Visual detection of plants by herbivorous insect. **Annual Review of Entomology** 28: 337-364.
- Reagan, T. E., Osthiner, E. A., Rodrigues, L. M., Woolwine, A. E. and Schexnayder, H. P.** 1997. Assessment of varietal resistance to the sugarcane borer. **Sugarcane Research Annual Progress Report**. 266 pp.
- Rovenska, G. Z. and Zemek, R.** 2006. Host plant preference of aphids, thrips and spider mites on GNA-expressing and control potatoes. **Phytoparasitica** 34:139-148.
- Rui, S., Hua, W., Rui, G., Qin, L., Lei, P., Jianan, L., Zhihui, H. and Chanyou, C.** 2016. The Diversity of Four Anti-nutritional Factors in Common Bean. **Horticultural Plant Journal** 2(2): 97-104.
- Sedaratian, A., Fathipour, Y., Talebi, A. A. and Farahani, S.** 2010. Population density and spatial distribution pattern of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on different soybean varieties. **Journal of Agricultural Science and Technology** 12: 275-288.
- Statistical Bulletin**, 2002. The Department of Statistics and Information of the Ministry of Agriculture, Budget and Planning Ministry of Agriculture.
- Statistical Bulletin**, 2014. Statistical bulletin of field crops in Iran. Iranian Ministry of Agriculture, Tehran, Iran.
- Trdan, S., Mileoj, L., Zezlina, I., Raspudic, E., Andjus, L., Vidrih, N., Bergant, K., Valic, N. and Znidarcic, D.** 2005. Feeding damage by onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), on early white cabbage grown under insecticide-free conditions. **African Entomology** 13: 85-95.
- Trichilo, P. J. and Leigh, T. F.** 1988. Influence of resource quality on the reproductive fitness of flower thrips (Thysanoptera: Thripidae). **Annals of Entomological Society of America** 81 (1): 64-70.
- van Rijn, P. C., Mollema, J. C. and Stenhuis-Broers, G. M.** 1995. Comparative life history studies of *Frankliniella occidentalis* and *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber. **Bulletin of Entomological Research** 85: 285-297.
- Yousefi, M. and Abbasifar, A. R.** 2009. Evaluation of resistance to Thrips (*Thrips tabaci* Lindeman) in improved Sefid-e-Khomein genotype and some other Iranian onion cultivars. **Seed and Plant Improvement Journal** 25(4): 605-621. (in Farsi)

Resistance of ten red common bean (*Phaseolus vulgaris*) genotypes to Onion thrips (*Thrips tabaci*) under field conditions

M. Roozbahani¹, J. Shakarami^{*1}, A. Mohiseni², M. H. Kushki² and Sh. Jafari¹

1. Department of Plant Protection, College of Agriculture, Lorestan University, Khoramabad, Iran, 2. Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Lorestan, Borujerd Campus, Borujerd, Iran

(Received: July 12, 2016- Accepted: November 14, 2016)

Abstract

Onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman, is a serious pest of a wide range of economically important crops in many parts of the world. Common bean, *Phaseolus vulgaris* L. is one of the most important host plants of this pest in Lorestan province. This research was conducted to investigate the resistance of ten genotypes of red common bean to *T. tabaci* under field conditions in Borujerd, Lorestan province, Iran in 2014. In this research the responses of *T. tabaci* to ten red common bean genotypes was examined in a randomized complete block design with three replications. The results showed that there were a significant differences among the number of Thrips on genotypes in different sampling dates. According to the number of first and second instar larvae of *T. tabaci*, out of 10 red common bean genotypes, KS31285 and KS31169, respectively, with average of 0.323 and 0.331 thrips/plant were as susceptible genotypes, KS31288, KS31286, KS31290, KS31292 and KS31287, respectively, with average of 0.210, 0.206, 0.262, 0.241 and 0.208 thrips/plant were as semi susceptible genotypes and KS31289, KS31291 and Goli, respectively, with average of 0.196, 0.179 and 0.191 thrips/plant were as resistant genotypes to *T. tabaci*.

Key words: Red common bean, *Thrips tabaci*, Tolerance, Sensitivity, Borujerd

*Corresponding author: shakarami.j@lu.ac.ir, shakarami.j45@gmail.com