دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ٤٦٦٨-٢٠٠٨
http://jer.iau-arak.ac.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۹، شماره٤، سال ۱۳۹٦، (۳٤٦-۳۳۷)

بررسی اثر عنصر بورون روی پارامترهای رشد جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) روی لوبیا قرمز رقم اختر

الهه صادقی[۱]، رضا وفایی شوشتری[۲]، حمید مدنی[۳]*

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
۲-استادیار، گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک
۳- دانشیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک

چکیده

پارامترهای رشد جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae Koch* روی لوبیا قرمز رقم اختر محلول‌پاشی شده با عنصر بورون در شرایط آزمایشگاهی (۲۷±۲°C، ۷۰±۵٪RH، ۱٦L: ۸D) به‌مدت دوسال بررسی گردید. در این بررسی چهار دز ۰، ۱، ۱/۵ و۲ پی‌پی‌ام از عنصر مذکور به‌کار گرفته شد. نتایج نشان داد که مدت زمان رشد کنه‌های نر و ماده نابالغ به‌طور معنی‌داری متاثر از کارگیری این عنصر می‌باشد. درصد تفریخ تخم‌ها بین ۲۵/۸۸ تا ۲۵/۹٤ روز نوسان داشت. بیشترین نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) ۰/۲۱۰±۰/۱ (نتاج ماده به ازای هر فرد ماده در روز) در تیمار شاهد و کمترین آن ۰/۷۳±۰/۲ (نتاج ماده به ازای هر فرد در یک نسل) در تیمار دو پی‌پی‌ام ثبت شد. کمترین نرخ خالص تولید مثل (R_0) ٤/۲۰±۲/۰٤ (نتاج ماده به ازای هر فرد ماده تازه متولد شده) در تیمار دو پی‌پی‌ام و بیشترین آن ۱۲/۱۰±۰٦/۰ (نتاج ماده به ازای هر فرد در یک نسل) در تیمار شاهد مشاهده شد. کمترین نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) ۰/۹۲±۰/۰٤ (نتاج ماده به ازای هر فرد ماده در روز) در تیمار دو پی‌پی‌ام و بیشترین آن ۱/۲۳۰±۰/۲٦ (نتاج ماده به ازای هر فرد ماده در روز) در تیمار شاهد ثبت گردید. کمترین متوسط مدت زمان یک نسل (T) ۱۱/٦۵±۰/۵ روز در تیمار شاهد و بیشترین آن در ۱۵/۰۲±۰/۲٤ روز در تیماردو پی‌پی‌ام مشاهده شد. کمترین مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) ±۱/٤۱ ۲۳/۳۵ روز در تیمار شاهد و بیشترین آن ۳٤/۸۲±۲/٦۲ روز در تیمار ۲ پی‌پی‌ام ثبت شد. بنابراین مصرف دز دو پی‌پی‌ام از دزهای کنترل، ۱ و۵ /۱ پی‌پی‌ام از عنصر بورون می‌تواند بهترین برای کنترل کنه تارتن دولکه‌ای روی لوبیا قرمز رقم اختر در مدیریت تلفیقی آفات محسوب می‌شود.

واژه‌های کلیدی: کنه تارتن دولکه‌ای، بورون، مدیریت تلفیقی آفات، پارامترهای رشد جمعیت، لوبیا

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *orius131@yahoo.com*
تاریخ دریافت مقاله: ۹٦/۵/۹- تاریخ پذیرش مقاله: ۹٦/۱۰/۱۷

مقدمه

دامنه گسترده‌ای از آفات روی محصول لوبیای ارقام مختلف خسارت وارد می‌کنند که در این بین کنه تارتن دولکه‌ای یکی از آفات کلیدی در مناطق زیر کشت این محصول می‌باشد. نرخ سریع رشد، کوتاه بودن مدت زمان یک نسل و نرخ خالص تولید مثل بالا در این کنه‌ها از عواملی هستند که سطح جمعیت این آفت را به سرعت بالا برده وحتی در شرایط بهینه رشد، منجر به نابودی گیاه میزبان می‌شوند (Fathipour *et al*., 2006; Razmjou *et al*., 2009b). در ایران گیاه لوبیای معمولی با نام علمی (*Phaseolus vulgaris* L.) در استان‌های مرکزی، لرستان، فارس و زنجان به‌صورت تجاری پرورش داده می‌شود. بر اساس گزارشات وزارت جهاد کشاورزی ایران (Statistical Bulletin, Iran, 2005) این محصول در بیش از۱۰۵ ۰۰۰ هکتار از اراضی ایران کشت می‌شود. (Khanjani, 2005; Khanjani& Haddad, 2006).

اثرات مفید عنصر بورون اولین‌بار در سال ۱۹۰۳ روی مراحل رشدی گیاهان مختلف مشاهده شد. به‌کارگیری این عنصر به‌عنوان یک مکمل غذایی به همراه سایر عناصر مانند نیتروژن، پتاسیم و فسفر توصیه گردید. در سال ۱۹۱۰برای اولین‌بار بحث افزایش محصول در گندم، جو و تربچه با به‌کارگیری دز مناسب از این عنصر و ایجاد سمیت روی گیاه در دزهای بالاتر از معمول ارائه شد.

عنصر بورون از شبه فلزات است که برای رشد طبیعی گیاه ضروری و وجود آن در خاک و آب آبیاری، عامل مهمی در تولید محصولات کشاورزی محسوب می‌شود. بورون از ریز مغذی‌های مورد نیاز گیاه است که از اجزاء تشکیل دهنده آنزیم‌ها بوده و اثر به‌سزایی روی فعالیت‌های آنزیمی در گیاه دارد. در حالی‌که نقش ابتدایی این عنصر در ساختار دیواره سلولی می‌باشد، شواهد زیادی مبنی بر نقش آن در عملکردهای مختلف گیاه مانند: بازسازی عملکرد غشاء پایه و چندین مسیر عملکرد متابولیت رو به افزایش است. کمبود بورون در گیاه نسبت به سایر ریز مغذی‌ها متداول‌تر می‌باشد (Sabelis, 1981).

در سال ۱۹۳۱ بررسی‌های روی اثرات سوء کمبود عنصر بورون روی گیاهان و ایجاد بیماری لکه گرد چغندرقند و سایر گیاهان صورت گرفت. با وجود تحقیقات انجام شده روی ارزش غذایی این عنصر برای گیاه طی ٦٠ سال اخیر، هنوز عملکرد این عنصر به‌عنوان ریزمغذی در گیاه کاملا شناخته شده نیست. این عنصر روی آوندهای چوبی، فعالیت مریستمی، دیواره سلولی، متابولیسم پروتئین و پکتین، نقل و انتقال شکر و مراحل تولید میوه اثر دارد; احتمالا میزان نیاز به این عنصر در برخی گیاهان رابطه مستقیم با تولید مریستم ثانویه دارد (FAO, 1979).

پارامترهای جدول زندگی کنه تارتن دو لکه‌ای متناسب با دما، گونه گیاه میزبان، تغذیه گیاه میزبان، مرحله فنولوژی گیاه میزبان، رطوبت محیط زیست و دسترسی به آفت‌کش‌ها تغییر می‌کند (Skorupska, 2004; Khodayari *et al*., 2008; Modarres Najafabadiy& Zamani, 2013). پارامترهای جدول زندگی و تولید مثل از ابزار قوی برای درک و آنالیز اثر فاکتورهای خارجی روی رشد و نمو، بقاء، تولید مثل و نرخ افزایش جمعیت یک حشره هستند (van den Boom *et al.,* 2003; Greco *et al.,* 2006). کیفیت گیاه میزبان اثر مستقیم روی رشد و نمو، تولید مثل و مرگ حشرات و کنه‌ها دارند (Fu *et al*., 2002; Greco *et al.,* 2006).

ارزیابی پارامترهای رشد جمعیت شامل نرخ ذاتی رشد، میانگین مدت زمان یک نسل، مدت زمان دو برابر شدن جمعیت، نرخ افزایش متناهی جمعیت و نرخ تولید مثل ذاتی به منظور تعیین حساسیت یا مقاومت گیاه میزبان نسبت به انواع آفات صورت می‌گیرد (Satar & Yokomi, 2002; Razmjou *et al,*. 2009a; Sedaratian *et al*., 2011). در بین این پارامترها ارزیابی نرخ ذاتی رشد جمعیت برای تعیین مقاومت گیاه به آفات متداول می‌باشد (Razmjou *et al*., 2006; Sedaratian *et al*., 2009; Modarres Najafabadi& Zamani, 2013). بنابراین اطلاع از تاثیر تغذیه روی مقاومت گیاه میزبان نسبت به حشره آفت یک فاکتور کلیدی در مدیریت تلفیقی آفات محسوب می‌شود. هدف از این تحقیق مطاله تاثیر دزهای مختلف بورون

روی پارامترهای رشد جعیت کنه تارتن دولکه‌ای است تا در صورت موفقیت در کاهش جمعیت این کنه بتوان آن را در برنامه‌های مدیریت آفات مورد استفاده قرار داد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری و شناسایی کنه تارتن دولکه‌ای

نمونه‌های کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae*در تابستان سال ۱۳۹۳ از گلخانه‌های لوبیای اطراف شهرستان اراک جمع‌آوری و از جمعیت جمع‌آوری شده به‌صورت تصادفی نمونه‌هایی انتخاب و پس از بی‌رنگ کردن و تهیه اسلاید میکروسکوپی براساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی با استفاده از کلید شناسایی معتبر (Zhang, 2003) به‌عنوان *T. urticae* تشخیص داده شدند.

انتخاب و کاشت گیاه میزبان

به دلیل بالا بودن سطح زیر کشت لوبیا قرمز رقم اختر و حساسیت شدید آن به کنه تارتن دولکه‌ای در این بررسی لوبیا قرمز رقم اختر انتخاب و بذرهای آن از موسسه تحقیقات بذر لوبیای خمین تهیه شد. بذور رقم مورد نظر درون دستمال نخی نمناک به مدت ٢٤ ساعت خیسانده شده و سپس در گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه ۱۰ سانتی‌متر در شرایط دمایی ۲±۲۷ درجه سیلسیوس، رطوبت نسبی۵±۶۰درصد و دوره نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی، در مخلوطی از خاک باغچه، ماسه و کود دامی به نسبت مساوی کاشته شدند. آبیاری گلدان‌ها به‌طور یک روز در میان انجام شد. از برگ‌های گیاهان روییده شده در گلدان‌ها در مرحله کاملا رشد یافته برای انجام آزمایش‌ها استفاده شد.

تهیه دیسک‌های برگی

به‌منظور بررسی پارامترهای رشد جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای از ظروف پتری پلاستیکی به قطر هشت سانتی‌متر استفاده شد. برای تهویه این ظروف سوراخی به قطر دو سانتی‌متر در سرپوش هر ظرف ایجاد و با پارچه توری ظریف پوشانده شد.

دیسک برگی (به قطر پنج سانتی‌متر) تهیه شده از گیاهان محلول‌پاشی شده با نسبت‌های مختلف عنصر بورون روی یک لایه پنبه مرطوب در داخل هر ظرف پتری قرار داده شد. دیسک‌های برگی طوری روی پنبه قرار گرفتند که سطح زیرین آن‌ها رو به بالا باشد. برای جلوگیری از فرار کنه‌ها و حفظ شادابی برگ، اطراف دیسک برگی با پنبه مرطوب محصور گردید. دیسک‌های برگی در طی آزمایش در صورت نیاز هر سه روز یک بار با دیسک‌های برگی جدید تعویض شدند. برای تهیه تخم‌های هم سن کنه دولکه‌ای، یک جفت نر و ماده به‌طور تصادفی از کلنی انتخاب و در ظروف آزمایش روی دیسک برگی لوبیا قرمز تهیه شده از تیمارهای مورد بررسی رهاسازی گردید.

بعد از گذشت ٢٤ ساعت، یک عدد تخم در داخل هر ظرف آزمایش حفظ و کنه‌های نر و ماده و بقیه تخم‌های گذاشته شده از سطح دیسک‌های برگی حذف شدند. تخم‌ها (٤٠ تخم برای هر دز از عنصر بورون) تا زمان تفریخ روزانه در زیر استریومیکروسکوپ بررسی و پس از تفریخ تخم‌ها، طول مراحل مختلف لاروی و پورگی کنه و زمان ظهور کنه‌های کامل در هر تیمار ثبت شد. پس از تبدیل پوره‌ها به کنه‌های کامل، یک جفت نر و ماده از این کنه‌ها در داخل هر واحد آزمایشی روی دیسک برگی لوبیا قرار داده شد. تعداد ٤٠ جفت برای هر تیمار در نظر گرفته شد. تخم‌های تولید شده توسط کنه‌های ماده روزانه شمارش و به‌وسیله قلم موی بسیار ظریف و سر باریک از سطح برگ حذف شدند. آزمایش تا زمان مرگ آخرین کنه

بالغ در شرایط آزمایشگاهی در قالب ٤ تیمار در ٤٠ تکرار ادامه پیدا کرد و بدین ترتیب طول هر یک از دوره‌های رشدی قبل از بلوغ، طول عمر کنه‌های کامل نر و ماده، زادآوری و طول دوره تخم‌گذاری محاسبه شد.

آنالیز دادها

پس از تعیین نسبت افراد زنده مانده تا سن x و پس از بلوغ کنه‌ها شمارش تعداد نوزادان در هر سن (Birch, 1948) و پارامترهای رشد جمعیت شامل نرخ خالص افزایش جمعیت (R)، نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m)، نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ)، متوسط مدت زمان یک نسل (T) و مدت زمان دوبرابر شدن جمعیت (DT) طبق فرمول پیشنهادی کری محاسبه شد (Carry, 1993). پس از تکرار دار نمودن پارامترها با روش جک نایف میانگین آن‌ها با تجزیه واریانس یک طرفه محاسبه شدند (Meyer *et al.*, 1986; Maia *et al.*, 2000).

$$1 = \sum_{x=0}^{y} L_x M_x e^{-rmx}$$

$$\lambda = e^{r}$$

$$DT = \frac{Ln2}{r_m}$$

$$T = \frac{L_n R_0}{r_m}$$

نتایج

طول دوره مراحل نابالغ

نتایج مقایسه میانگین طول دوره مراحل نابالغ کنه تارتن دولکه‌ای روی گیاه لوبیا پرورش یافته در پاشش نسبت‌های مختلف عنصر بورون در جدول ١ نشان داده شده است. براساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، کمترین طول دوره تخم در کنه‌های تارتن ماده ٢±٠/٣٠ روز و در نرها ٢±٠/٠٩ روز و بیشترین آن ٢/٤١±٠/١٢ روز در کنه‌های نر و ٢±٠/٠٣ روز در ماده‌ها تعیین شد (F=٢/٤١±٠/; df= ٥ ;α=). کمترین طول دوره لاروی در کنه‌های ماده ٣/٣٩±٠/٦٠ روز و در نرها ٣/٢٧±٠/٠٣ روز و بیشترین آن ٧/٢١±٠/٠٩ روز در کنه‌های نر و ٧/٩٦±٠/١١ روز در ماده‌ها تعیین شد (α= ٥ ; df= ٨/٥٦±٠/; F=) و کمترین طول دوره پروتونمفی در کنه‌های ماده ٥٥ ٠±٠/٣/٢٥ روز و در نرها ٣/٣٢±٠/٠٩ روز و بیشترین آن٦/٧٦±٠/٦٠روز در کنه‌های ماده و٦/٦٢±٠/٧٠ روز در کنه‌های نر تعیین گردید (F=٨/٥٦±٠/; df= ٥/٧١; α=٠/٠٥) و کمترین طول دوره دئوتونمفی در کنه‌های ماده ٣/٣٦±٠/٣٠ روز و در نرها ٣/٥٩±٠/٠٤ روز و بیشترین آن ٧/٩٢±٠/٠٤ روز در کنه‌های ماده و٧/١٠±٠/٠٢ روز در ماده‌ها تعیین شد (F=٨/٥٦±٠/; df= ٥/٧١; α =٠/٥٠). مدت زمان رشد و نمو در نرهای نابالغ از ١٢/١٩±٠/٢٥ تا ٣/٣٤±٠/٣١ ٢روز (F=٨/٥٦±٠/; df= ٥/٧١; α =٠/٠٥) و ماده‌های نابالغ از ١٢±٠/١٧ تا ٢٤/٧٤±٠/٢٤ روز نوسان داشت. تفاوت معنی‌داری در مدت زمان رشد و نمو نرها و ماده‌ها دیده نشد(t-٠/٠٥ =testα).

جدول ۱- میانگین (±SE) طول دوره نشو و نمای مراحل نابالغ کنه *Tetranychus urticae* روی گیاه لوبیا محلول‌پاشی شده با چهار دز از عنصر بورون

Table 1- Developmental times (in days) of immature stages of *Tetranychus urticae* in four dose of Boron at laboratory conditions (Mean± SE).

Dose	Egg	Larva	Protonymph	Deutonymph	Total immature stage
0	2 ± 0.03a♀	3.39±0.06d♀	3.25±0.05c♀	3.36±0.03c♀	12.00±0.17f♀
	2 ± 0.09b♂	3.28±0.03c♂	3.32±0.09c♂	3.59±0.04c♂	12.19±0.25e♂
1	2±0.04a♀	5.21±0.05c♀	4.35±0.02c♀	4.40±0.08bc♀	15.96±0.020e♀
	2±0.09b♂	4.45±0.04bc♂	4.45±0.04b♂	4.98±0.03bc♂	15.89±0.24d♂
1.5	2.23±0.04a♀	7.58±0.04a♀	5.95±0.04ab♀	6.98±0.04ab♀	22.74±0.18b♀
	2.17±0.08b♂	6.96±0.06ab♂	5.92±0.07ab♂	6.89±0.10ab♂	21.94±0.30b♂
2	2.00±0.03a♀	7.96±0.11a♀	6.86±0.06a♀	7.92±0.04a♀	24.74±0.24a♀
	2.41±0.12a♂	7.21±0.09a♂	6.62±0.08a♂	7.10±0.02a♂	23.34±0.31a♂

In columns, means followed by different letters are significantly different (α< 0.05; Tukey test)

حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمالات پنج درصد با استفاده از آزمون توکی می‌باشد.

طول عمر بالغین، طول دوره تخم‌ریزی، قبل از تخم‌ریزی، بعد از تخم‌ریزی و توانایی زادآوری کنه‌های ماده

طول عمر بالغین در تیمارهای بررسی شده بین نرها و ماده ها اختلاف معنی‌داری داشته است. کمترین طول دوره زندگی در نرها در تیمار شاهد،۵۰/۵ روز و بیشترین آن در تیمار ۲ پی‌پی‌ام، ۵۵/۳ روز مشاهده گردید (α =۰/۰۵ ;٤٢/٥٨ =F=١٣/٣٦;df). توانایی تفریخ تخم‌ها بین ۲۵/۸۸٪ و ۹٤/۲۰٪ مشاهده شد. نرخ مرگ و میر نابالغین از ۱۱/٦٥٪ در تیمار شاهد (کمترین) تا ۱۸/۷۵٪ در تیمار ۲ پی‌پی‌ام (بیشترین) مشاهده گردید و بیشترین میزان مرگ میر مربوط به مرحله تخم‌ها بود.

کمترین مدت زمان قبل از تخم‌ریزی ۱/٦٥ روز در تیمار شاهد و بیشترین مدت آن ٥/٤٢ روز در تیمار ۲ پی‌پی‌ام مشاهده شد کمترین مدت زمان تخم‌ریزی ۲/۲۵ روز در تیمار۲ پی‌پی‌ام و بیشترین مدت آن٤/١٤ روزدر تیمار شاهد به‌دست آمد (F=٨/٣٥; df= ٥/٤٢;α =٠/٠٥). کمترین مدت زمان بعد از تخم‌ریزی۱/۳۵روز در تیمار شاهد و بیشترین مدت آن٥/٦٥ در تیمار ۲ پی‌پی‌ام ثبت گردید (F=٦/١٧; df= ٥/٤٢; α =٠/٠٥). همچنین هیچ اثری در مدت زمان پیش از تخم‌ریزی در کنه‌ها مشاهده نشده است (F=٥/٢٤; df= ٥/٣٩; α =٠/٠٥). طول عمر کنه‌های تارتن دولکه‌ای به‌طور معنی‌داری متاثر از دزهای مختلف عنصر بورون می‌باشد. طولانی ترین طول عمر کنه‌های ماده در تیمار شاهد و کوتاه‌ترین آن در تیمار ۲ پی‌پی‌ام ثبت گردید (F=١١/٥٨; df=٥/٤٢٨; α =٠/٠٥). میانگین روزانه تولید تخم (F=٨/٢١; df=٥/٥٤;α=٠/٠٥). در کنه‌ها تفاوت قابل ملاحظه‌ای را نشان داد (جدول ۲). تعداد تخم‌های گذاشته شده در تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها بود، به علاوه زاد آوری کل در کنه‌ها روی تیمار شاهد بیشترین میزان را نشان داد. بیشترین نرخ بقاء نابالغین در تیمار شاهد ثبت

گردید، در حالی‌که کمترین آن مربوط به تیمار ۲ پی‌پی‌ام بود. طول دوره قبل از تخم‌ریزی، تخم‌ریزی و بعد از تخم‌ریزی و طول عمر کنه‌های ماده در چهار تیمار در جدول شماره ۲ ارایه شده است.

جدول ۲- میانگین (±SE) پارامترهای تولید مثل و طول عمر بالغین درکنه *Tetranychus urticae* روی گیاه لوبیا محلول‌پاشی شده با چهار دز از عنصر بورون (Mean± SE)

Table 2- Reproduction parameters and adult longevity of *Tetranychus urticae* affected by Boron (Mean± SE).

Dose (ppm)	Preoviposition (days)	Oviposition (days)	Postoviposition (days)	Adult (days)	Reproductive rate (egg/day)	Total fecundity (number of egg)
0	1 ± 0.02a	8.95±0.80a	1.40±0.40a	11.35±1.24b	16.16±1.25a	142.05±6.58a
1	1.28±0.04a	8.63±0.85a	1.20±0.31a	11.11±1.50b	13.32±1.47b	116.44±6.98b
1.5	1.95±0.16b	7.25±1.18ab	1±0.80a	10.17±2.15a	12.49±1.98bc	89.05±8.22c
2	2.10±0.23b	6.98±1.23b	1 ±0.93a	10.08±2.38a	12.63±2.12bc	82.45±8.89c

In columns, means followed by different letters are significantly different (P< 0.05; Tukey test)

حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده وجود اختلافات معنی‌دار در سطح احتمالات پنج درصد با استفاده از آزمون توکی می‌باشد.

پارامترهای رشد

بیشترین نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) ۰/۲۱۰±۰/۱ (نتاج ماده به ازای هر فرد ماده در روز) در تیمار شاهد و کمترین آن ۰/۷۳±۰/۲ (نتاج ماده به ازای هر فرد ماده در روز) در تیمار دو پی‌پی‌ام ثبت شد. کمترین نرخ خالص تولید مثل (R_0) ٤/۲۰±۲/۰٤ (نتاج ماده به ازای هر فرد ماده تازه متولد شده) در تیمار دو پی‌پی‌ام و بیشترین آن ۱۲/۱۰±۰٦/۰ (نتاج ماده به ازای هر فرد ماده تازه متولد شده) در تیمار شاهد مشاهده شد. کمترین نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) ۰/۹۲±۰/۰٤ (نتاج ماده به ازای هر فرد ماده در روز) در تیمار دو پی‌پی‌ام و بیشترین آن ۱/۲۳۰±۰/۲٦ (نتاج ماده به ازای هر فرد ماده در روز) در تیمار شاهد ثبت گردید. کمترین مدت زمان یک نسل (T) ۱۱/٦٥±۰/٥ روز در تیمار شاهد و بیشترین آن در ۱٥/۰۲±۰/۲٤ روز در تیماردو پی‌پی‌ام مشاهده شد. کمترین مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) ۱/٤۱± ۲۳/۳٥ روز در تیمار شاهد و بیشترین آن ۳٤/۸۲±۲/٦۲ روز در تیمار ۲ پی پی ام ثبت شد.

بحث

در این بررسی خصوصیات زیست شناسی کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae* تحت تاثیر محلول‌پاشی گیاه با چهار دز از عنصر بورون مورد مطالعه قرار گرفت. این پارامترها تعیین کننده نرخ رشد جمعیت آفت در نسل درحال رشد و نسل بعدی می‌باشند (Frelet *et al.*, 2003) و بررسی آن‌ها برای توسعه مدیریت تلفیقی آفات نقش کلیدی دارد (Wilson& Huffaker, 1976; Naseri *et al.*, 2011). مطالعه صورت گرفته مبین تفاوت معنی‌دار در مدت زمان رشد نمو در تیمارهای مختلف از عنصر بورون می‌باشد. در حقیقت پارامترهای رشد جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای حساس به دزهای مختلف عنصر بورون هستند. طبق نتایج به‌دست

آمده، مدت زمان لازم برای رشد نمو مراحل نابالغ کنه تارتن دولکه‌ای در دزهای مختلف از عنصر بورون، متفاوت بوده. ممکن است علت نوسان طول دوره رشد و نمو حشره آفت در غلظت‌های مختلف از عنصر بورون و سیلیس مربوط به تغییر در ظرفیت برگ برای ذخیره سازی کلروفیل II باشد. نتایج برخی تحقیقات بیان‌کننده این مطلب می‌باشد که کمبود ترکیبات و عناصر مورد نیاز گیاه، از میزان ذخیره کلروفیل گیاه می‌کاهد (Alikhani *et al*., 2011; Sotiropoulos *et al.,* 2006).

نرخ افزایش رشد جمعیت نشان‌دهنده توانایی افزایش جمعیت یک گونه بوده و یکی از مهم‌ترین پارامترهای بیولوژیکی زندگی یک موجود زنده می‌باشد (Carey, 1993). بالا بودن نرخ ذاتی رشد نشان‌دهنده مناسب بودن شرایط گیاه میزبان و پایین بودن آن مبین نامناسب بودن شرایط رشد میزبان برای حشره آفت باشد (Mottaghinia *et al*., 2011). کمترین میزان نرخ ذاتی رشد در تیمار ppm ۲ نشان دهنده سرعت پایین افزایش جمعیت کنه‌های تارتن در این تیمار نسبت به سایر تیمارها می‌باشد که به دلیل نامساعد شدن گیاه میزبان برای تولید مثل آفت بعد از محلول‌پاشی با عنصر بورون است. این امکان وجود دارد که این نامساعد شدن شرایط گیاه میزبان به دلیل تولید ترکیبات شیمیایی ثانویه مانند فنل‌ها در گیاه باشد (Edwards *et al*, 2010).

کمترین نرخ خالص افزایش جمعیت (R_0) کنه‌های تارتن دولکه‌ای و بیشترین مدت زمان دو برابر شدن جمعیت در تیمار ۲پی‌پی‌ام از عنصر بورون نشان‌دهنده کمتر بودن ظرفیت تولید مثل کنه‌ها در این تیمار می‌باشد که به دلیل نا مناست بودن شرایط گیاه میزبان برای در این تیمار برای کنه‌های تارتن دولکه‌ای می‌باشد. در تحقیق صورت گرفته افزودن دزهای مختلف از عنصر بورون تاثیر منفی بیشتری روی پارامترهای زیستی کنه تارتن دولکه‌ای نسبت به پارامترهای تولید مثلی این آفت را نشان داده‌است. همچنین در بین تیمارهای مختلف از عنصر بورون، غلظت ۲ پی‌پی‌ام از این عنصر بیشترین اثر را روی کاهش نرخ افزایش جمعیت نشان داد که این نتایج مشابه نتایج به‌دست آمده در بررسی‌های گذشته روی کنه تارتن دولکه‌ای می‌باشد (Arancon Edward *et al.,* 2010; *et al*., 2007).

طبق نتایج به‌دست آمده در مدیریت تلفیقی کنه تارتن دولکه‌ای می توان با به‌کارگیری دزهای مختلف از عنصر بورون روی گیاه لوبیا قرمز رقم اختر، جمعیت این آفت را به‌طور قابل ملاحظه‌ای کنترل نمود. در نهایت ریزمغذی‌ها نقش کلیدی در مدیریت آفات داشته و به علت کمبود اطلاعات در رابطه با اثرات آن‌ها روی مدیریت آفات، بررسی بیشتر روی غلظت‌های مختلف از سایر ریزمغذی‌ها برای مدیریت تلفیقی آفات مختلف روی میزبان‌های مختلف ضروری به نظر می‌رسد.

References

Alikhani, F., Saboori, A. and Razavi, K. 2011.Changes in osmolites contents, lipid peroxidation and photosynthetic pigment of *Aeluropus lagopoides* under potassium deficiency and salinity.Journal of Stress Physiology & Biochemistry, 7(2): 5-19.

Arancon, N. Q., Edwards, C. A., Dick, R. and Dick, L. 2007. Vermi compost tea production and plant growth impact. Bio cycle, 48, 51-52.

Birch, L. C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. Journal of Animal Ecology,17:15 –26.

Carey, J. R. 1993. Applied demography for biologists, with special emphasis on insects. Oxford University Press, New York, 224 pp.

Edwards, C. A., Arancon, N. Q., Vasko-Bennett, M., Askar, A., Keeney, G. and Little, B. 2010. Suppression of green peach aphid (*Myzus persicae*) (Sulz.), citrus mealy bug (*Planococcus citri*) (Risso), and two spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. attacks on tomatoes and cucumbers by aqueous extracts from vermin composts. Crop Protection, 29: 80-93.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1979.Soils Bulletin 17. Available in www.fao.org/.../6ed95f9e-9f79-5add-aa82-77dfd.

Fathipour, Y.,Ahmadi, M. and Kamali, K. 2006.Life table and survival rate of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on different bean varieties. Iranian Journal of Agricultural Sciences, 37(1): 65–71.

Frelet, A., Gu, H., Cardona, C. and Dorn, S. 2003.Antixenosis and antibiosis of common beans to *Thrips palmi*. Journal of Economic Entomology, 93: 1577–1584.

Fu, Y., Zhang, F., Peng, Z., Liu, K. and Jin, Q. 2002.The effects of temperature on the development and reproduction of *Tetranychus piercei* Mc Gregor (Acari: Tetranychidae) in banana. Systematic& Applied Acarology, 7: 69–76.

Greco,N. M., Pereyra, P. C. and Guillade, A.2006. Host-plant acceptance and performance of *Tetranychus urticae*. Journal of Applied Entomology. 130(1):32–36.

Khanjani, M. 2005. Field Crop Pest (Insects and Mites) in Iran. Bu-Ali Sina University Press, Hamadan,Iran, 258 pp.

Khanjani, M. and Haddad Irani- Nejad, K. 2006.Injurious mites of agricultural cropsinIran.Bu-Ali Sina University Press, Hamadan,Iran, 526 pp.

Khodayari, S., Kamali,K. And Fathipour, Y. 2008. Biology, life table, and predation of *Zetzellia mali* (Acari: Stigmaeidae) on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Acarina, 16(2): 191–196.

Maia, A. H. N., Luiz, A. J. B. and Campanhola, C. 2000.Statistical in ference on associated fertility life table parameters using jackknife technique: computational aspects. Journal of Economic Entomology, 93: 511–518.

Meyer, J. S., Ingersoll, C. G., McDonald L. L. and Boyce, M. S.1986. Estimating uncertainly in population growth rates: jack nifevs. Bootstrap techniques. Ecology, 67: 1156–1166.

MINITAB. 2000. MINITAB user's guide. version 13.1. MINITAB Ltd, UK.

ModarresNajafabadi, S. S. and Zamani, A. A. 2013. The effect of common bean cultivars on life table parameters of *Tetranychus urticae* (Acari:Tetranychidae). Persian journal of Acarology 2: No. 2, pp. 297-310.

Mottaghinia, L., Razmjou, J. Nouri-Ganbalani, G. andRafiee-Dastjerd, H. 2011. Antibiosis and antixenosis of six commonly produced potato cultivars to the green peach aphid, *Myzuspersicae* sulzer (Hemiptera: Aphididae). Neotrop. Entomol, vol.40 no.3.

Naseri, B., Fathipour, Y., Moharramipour, S. and Hosseininaveh, V. 2011.Comparative reproductive performance of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) reared on thirteen soybean varieties. Journal of Agricultural Science&Technology, 13: 17–26.

Razmjou, J., Moharramipour, S.,Fathipour, Y. and Mirhoseini, S. Z. 2006. Effect of cotton cultivar on performance of *Aphis gossypii* (Hom: Aphididae) in Iran. Journal of Economic Entomology, 99: 1820–1825.

Razmjou, J., Tavakoli, H. and Fallahi, A. 2009a. Effect of soybean cultivar on life history parameters of *Tetranychus urticae* Koch (Acari:Tetranychidae).Journal of Pest Science, 82: 89–94.

Razmjou, J., Vorburger, C., Tavakkoli, H. and Fallahi, A. 2009b.Comparative population growth parameters of the two- spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), on different common bean cultivars. Systematic & Applied Acarology, 14: 83–90.

Sabelis, M. W, 1981. Biological Control of Two-spotted Spider Mites Using Phytoseiid Predators, Part 1. Modelling the predator-prey interaction at the individual level, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, the Netherlands.

Satar, S. And Yokomi, R. 2002. Effect of temperature and host on development of *Brachycaudus schwartzi* (Homoptera: Aphididae). Annals of the Entomological Society of America, 95: 597–602.

Sedaratian, A., Fathipour, Y. and Moharramipour, S. 2009. Evaluation of resistance in 14 soybean cultivars to *T.urticae* (Acari:Tetranychidae).Journal of Pest Science, 82: 163–170.

Sedaratian, A., Fathipour, Y. and Moharramipour, S. 2011. Comparative life table analysis of *T. urticae* (Acari: Tetranychidae) on 14 soybean genotypes. Insect Science,18: 541–553.

Skorupska, A. 2004. Resistance of apple cultivars to spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch Part II. Influence of leaf pubescence of selected apple cultivars on fecundity of two- spotted spider mite. Journal of Plant Protection Research, 44(1): 69–74.

Sotiropoulos, T. E., Therios, I. N., Almaliotis, D., Papadakis, I. and Dimassi, K. N. 2006. Response of cherry root stocks to boron and salinity. Journal of Plant Nutrition, 29: 1691-1698.

SPSS.(2016). SPSS base13.0 user's guide.SPSS in corporation. Chicago,IL.

StatisticalBulletin.2005.Statistical bulletin of field crops in Iran.Iranian Ministry of agriculture.

Tehran, Iran, 185 pp.

VandenBoom, C. E. M.,vanBeek, T. A. andDicke, M. 2003.Differences among plant species in acceptance by the *T. urticae* Koch. Journal of Applied Entomology, 127:177–183.

Wilson, F. and Huffaker, C. B. 1976. The Physiology, scope and importance of biological control. In: Huffaker C. H. and Messenger, P. S. (Eds), Theory and practice of biological control, Academic Press, New York, pp. 3–15.

Zhang, Z. Q. 2003. Mites of greenhouse: Identification, biology, and control. CAB Publishing, Cambridge.

Journal of Entomological Research

Volume 9, Issue 4, pages: 337-346

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
http://jer.iau-arak.ac.ir

The influence of applying Boron on life table parameters of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) on bean plants

E. Sadeghi[1], R. Vafaei Shoushtari[2*], H. Madani[3]

1-Granduated student, Department of Entomology, faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran
2- Assistant Professor, Department of Entomology, faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran
3- Associate Professor, Department of Agronomy, faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

Abstract

The effect of four dose of Boron (0, 1, 1/5. 2 ppm) on the growth parameters of *Tetranychus urticae* Koch was studied on the red Akhtar bean cultivar under constant laboratory conditions (27±2ºC, 70±5%RH and 16L:8D) during 2014–2016. Results showed that the immature developmental times of males and females were significantly influenced by Boron. *Tetranychus urticae* laid significantly more eggs per day on control. The egg hatching percentage varied from88.25 to 94.20 percent. The minimum intrinsic rate of increase (r_m) 0.210±0.01 (female/female/day), while the highest was recorded for 2 ppm tests 0.73±0.2 (female/female/day). The lowest net reproductive rate of female (R_0) was observed in 2 ppm dose (4.2.±2/04) while thehighest was in control treatment (12.10±0.06) (female/female/generation). The lowest intrinsic rate of increase (λ) (0.93±1.02) was obtained in 2 ppm treatments, whenever 0 ppm treatment displayed the highest values of these parameters (1.230±1.40). The mean generation time varied from 15.2±0.24 day to 11.65±0.5 days. Doubling time (DT) varied significantly on different tests. The longest was in 2 ppm and the shortest was in control treatment. Therefore, the results have proved that 2 ppm sample has excellent potential for applying in Integrated Pest Management of *Tetranychus urticae*.

Keywords: *Tetranychus urticae*, Boron, Integrated Pest Management, Life table, Bean

* Corresponding Author, E-mail*: orius131@yahoo.com*
Received: 31 July 2017 – Accepted: 7 Jan. 2018