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

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۱۱، شماره٤، سال ۱۳۹۸، (۳۵۰-۳۳۱)

# بررسی اثر سیلیکون و فرمولاسیون‌های آن بر روی پارامترهای بیولوژیکی و تراکم کنه تارتن دو نقطه‌ای(*Tetranychus urticae*) روی پنج رقم لوبیا

**هدی رضائی[1]*، شیلا گلدسته[2]، الهام صنعتگر[2]، امین نیک پی[3]**

۱- دانشجوی دکترای تخصصی حشره شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
۲- استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
۳- دکترای حشره شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

## چکیده

هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر سیلیکون و فرمولاسیون‌های آن بر روی پارامترهای بیولوژیکی و تراکم کنه تارتن دونقطه‌ای (*Tetranychus urticae*) روی پنج رقم لوبیا است. روش تحقیق مطالعات آزمایشگاهی است که در قالب طرح فاکتوریل (فاکتور اول رقم لوبیا و فاکتور دوم نوع سیلیکون مصرفی) اجرا می‌گردد. ارقام لوبیا مورد آزمایش شامل 5 رقم لوبیا قرمز، چشم بلبلی، سفید، چیتی و سیاه می‌باشند. جهت انجام آزمایش برای هر رقم لوبی20 گلدان در نظر گرفته شده است (جمعاً 100 گلدان). ترکیبات سیلیکونی مورد استفاده در آزمایشات شامل کود مایع بر پایه سیلیکون، سیلیکات پتاسیم مایع، سیلیکات کلسیم پودری است. از هر 20 گلدان مربوط به یک رقم لوبیا 5 گلدان به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شده و روی 5 گلدان سیلیکات پتاسیم مایع، روی 5 گلدان دیگر سیلیکات کلسیم پودری و در نهایت روی 5 گلدان آخر کود مایع بر پایه سیلیکون استفاده گردید. سپس از هر گلدان 10 برگ در یک پتری دیش قرار گرفته و روی برگ‌ها به تعداد مساوی 50 کنه‌های بالغ نر و ماده قرار داده شده است و پتری‌ها در دستگاه انکوباتور با دمای 5±25 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 10±60 درصد قرار داده شدند. سپس طی 18 روز، تعداد کنه بالغ در رو و پشت کلیه‌ی برگ‌های هر پتری و تعداد تخم در رو و پشت آن‌ها با کمک میکروسکوپ تشریحی شمارش گردیدند و پارامترهای بیولوژیکی و درصد زنده مانی هر یک از مراحل رشدی کنه‌های موجود در هر رقم لوبیا تحت ترکیب سیلیکونی خاص تا مرگ آخرین کنه مورد مطالعه قرار گرفتند. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزار۲۳ SPSS و برای رسم نمودارهای جداول با استفاده از نرم افزار Excel استفاده گردید. نتایج پژوهش بیانگر آن است که به ترتیب بیشترین تأثیر استفاده از سیلیکون و فرمولاسیون های آن در پرورش لوبیا شامل کود مایع بر پایه سیلیکون، سیلیکات پتاسیم مایع، سیلیکات کلسیم پودری است که باعث کاهش نسبت بقاء یا زنده مانی و امید به زندگی و کاهش تبدیل تخم به لارو، و تبدیل لارو به پوره و تبدیل پوره به کنه شده است.

**واژه‌های کلیدی:** سیلیکون و فرمولاسیون های آن، پارامترهای بیولوژیکی، کنه تارتن دونقطه ای، ارقام لوبیا.

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *hrezaeii2019@gmail.com*

تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۱۰/۱- تاریخ پذیرش مقاله:۹۸/۱۱/۲۸

## مقدمه

تولید محصولات کشاورزی با صرف هزینه های زیاد در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت انجام می گیرد. در این میان آفات به عنوان میهمانان ناخوانده زیان‌های زیاد و گاهی غیر قابل جبران به تولیدات گیاهی وارد می‌آورند. در بین آفات، حشرات و کنه‌ها دارای جایگاه خاصی هستند (مجنون حسینی، 1392).

از سوی دیگر، جمعیت جهان همواره رو به رشد است، پیش‌بینی می‌شود در سال 2025، جمعیت جهان به 8 میلیارد و در سال ۲۰۵۰ به ۹/٤ میلیارد برسد. میزان نیاز جهانی به غذا در طول سال‌های 1990 تا 2030 دو برابر خواهد شد و روند رشد در کشورهای جهان سوم حدود 3 تا 5/2 برابر خواهد بود (Daily,2010).

همچنین تهیه غذای کافی برای جمعیت در حال رشد یکی از عمده‌ترین مشکلات بشر است. استفاده از آفت‌کش شیمیایی اثرات سوء زیادی بر موجودات غیر هدف، مسمومیت برای انسان و دیگر پستانداران، بروز مقاومت در مقابل آفت‌کش‌های مورد استفاده، آلودگی زیست محیطی و غیره دارد (Talukder,۲۰۱۵).

در سال 2001 میلادی در آمریکا هزینه مبارزه علیه این کنه حدود 8 میلیون دلار در مزارع پنبه برآورد شده است. این کنه در طول دوره زندگیش خسارت زیادی وارد می‌کند و به همین دلیل یکی از مهم‌ترین آفات گلخانه‌ای در سراسر دنیا محسوب می‌شود
. (Choi *et al*., 2014)

کنه تارتن دونقطه‌ای با نام علمی *Tetranychus urticae* Koch از خانواده Tetranychidae یکی از آفات مهم گیاهان زراعی به ویژه لوبیا در نقاط مختلف جهان بوده و با تغذیه از شیره‌ی گیاهی و تنیدن تار موجب خسارت می‌گردد (Huffaker ,2015). به علت عدم آگاهی زارعین از زیست‌شناسی و نحوه کنترل مناسب کنه تارتن، همه ساله خسارت زیادی توسط این کنه به مزارع حبوبات و سایر محصولات کشاورزی وارد می‌شود (Wilson,2013).

در نشریه منتشر شده توسط Farahbakhsh (2011) به نام و اهمیت کنه تارتن دو نقطه‌ای اشاره شده و از این کنه به عنوان یکی از آفات مهم کشاورزی در ایران یاد شده است. در سایر نقاط دنیا تحقیقات زیادی در مورد جنبه های زیستی کنه تارتن و تأثیر عوامل کشنده روی آن صورت گرفته است.

کنه‌ی تارتن دونقطه‌ای *Tetranychus utricae Koch* یکی از آفات مهم درختان میوه و سبزیجات در سراسر دنیا محسوب می‌شود و 1200 گونه‌ی گیاهی را مورد حمله قرار می‌دهد که از این تعداد میزبان به 150 گونه خسارت اقتصادی وارد می‌کند (Zhang, 2013 ).

اهمیت کنه‌های تارتن به علت خسارت زیاد، دامنه میزبانی وسیع، سرعت افزایش جمعیت و توانایی در گسترش مقاومت به آفت کش‌ها است. کنه‌ی تارتن دونقطه‌ای سرعت تولید مثل بالایی دارد و اولین آفت گلخانه‌ای است که مقاومت به آفت‌کش‌ها را نشان داد. این ویژگی‌ها، امروزه آن را به صورت آفت خطرناک و کاهش دهنده تولید کمی و کیفی محصولات کشاورزی درآورده است و در صورت عدم مبارزه با آن 10-15 درصد برخی محصولات کشاورزی را از بین می‌برد (Raworth, 2016).

کنه تارتن دونقطه‌ای در هنگام تغذیه استایلت خود را در سلول‌های پارانشیمی فرو کرده، محتویات آن را می‌مکد (Tunc, 2015)در اثر تغذیه از کلروپلاست ابتدا لکه‌ای کوچک و زرد ایجاد می‌شود که در نهایت منجر به خشک شدن برگ می گردد (Johnson, 2011).

همچنین مطالعه تأثیر ارقام مختلف لوبیا روی طول دوره زندگی کنه تارتن دونقطه‌ای در ترکیه روشن نمود که بیشترین دوره فعالیت کنه تارتن روی رقم Narma و کمترین روی ارقام Horoz و Senilak بوده است (Aydemir and Torus, 2012). مطالعه مقاومت بیش از 1500 واریته لوبیا به کنه تارتن (*T. desertorum*) در مؤسسه تحقیقاتی CIAT در شرایط مزرعه ای نشان داد که فقط چندین رقم (BAT417, BAT82, BAT93) به خسارت کنه مقاوم بودند (Flexner, 2014).

سیلیکون یکی از عناصر عمده در پوسته زمین است . خاک‌ها معمولاً دارای 5 تا 40 درصد سیلیکون می‌باشند. سیلیکون بیشتر به صورت کوارتز کم محلول و سیلیکات‌های کریستالی بوده و به عنوان مواد بی اثر در نظر گرفته می-شوند. با وجود فراوانی سیلیکون در خاک، اغلب سیلیکون غیر محلول و غیر قابل دسترس گیاه می‌باشد. گیاهان تنها قادرند سیلیکون را به شکل اسید مونو سیلیسیک محلول که یک مولکول بدون بار است جذب کنند. اسید مونو سیلیسیک یا سیلیکون در دسترس گیاه (PAS)، یک محصول محلول از مواد معدنی غنی از سیلیکون است. منابع مختلف سیلیکون حاوی مقادیر محلول متفاوت بوده به طوری که حلالیت کوارتز در مقایسه با سیلیکات‌های بی شکل(خاک‌های دیاتومه) بسیار پائین است (Savant, 2012). سیلیکون در دسترس گیاه توسط گیاه جذب شده و به عنوان عاملی مؤثر در رشد و نمو، مقاومت در برابر آفات و بیماری‌های گیاهی و تنش‌های محیطی نقش دارد. سیلیکون در دسترس گیاه همچنین اثرات مهم و معنی‌داری در بافت خاک، ظرفیت نگه‌داری آب، ظرفیت جذب و تثبیت فرسایش خاک دارد (Ma, 2014).

در این پژوهش بررسی اثر سیلیکون و فرمولاسیون‌های آن بر روی پارامترهای بیولوژیکی و تراکم کنه تارتن دو نقطه‌ای (*Tetranychus urticae*) روی پنج رقم لوبیا پرداخته شده است.

## مواد و روش‌ها

جهت انجام آزمایشات از مزارع لوبیا آلوده به کنه تارتن دونقطه‌ای جمع‌آوری شده و جهت پرورش بر روی گیاه لوبیا به آزمایشگاه منتقل می‌گردد. قادری و همکاران در سال 1390 به منظور پرورش این کنه روی گیاه لوبیا از دستگاه اتاقک رشد با شرایط دمایی 2± 25 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 5±65 درصد و دوره نوری 16: 8 (روشنایی:تاریکی) استفاده کردند. همچنین جهت کاشت ارقام مختلف لوبیا مورد نیاز برای انجام آزمایشات خود از گلدان‌های پلاستیکی به قطر دهانه 20 سانتی‌متر و دمای 2±27 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 5±65 درصد و دوره نوری 16: 8 (روشنایی:تاریکی) استفاده نمودند.

**اثر فرمولاسیون‌های مختلف سیلیکون روی ارقام مختلف لوبیا**

آزمایشات مربوط به این تحقیق در قالب طرح فاکتوریل(فاکتور اول رقم لوبیا و فاکتور دوم نوع سیلیکون مصرفی) اجرا می‌گردد. ارقام لوبیا مورد آزمایش شامل 5 رقم لوبیا قرمز، چشم بلبلی، سفید، چیتی و سیاه می‌باشند. جهت انجام آزمایش برای هر رقم لوبیا 20 گلدان در نظر گرفته می‌شود (جمعاً 100 گلدان).

ترکیبات سیلیکونی مورد استفاده در آزمایشات شامل موارد زیر می‌باشد:

۱- سیلیکات پتاسیم مایع(NTS Australia)

۲- سیلیکات کلسیم پودری

۳- کود مایع بر پایه سیلیکون Silamol

از هر 20 گلدان مربوط به یک رقم لوبیا 5 گلدان به عنوان شاهد در نظر گرفته می‌شود و روی 5 گلدان سیلیکات پتاسیم مایع(NTS Australia)، روی 5 گلدان دیگر سیلیکات کلسیم پودری و در نهایت روی 5 گلدان آخر کود مایع بر پایه سیلیکون Silamol استفاده می‌گردد. سپس از هر گلدان 10 برگ در یک پتری دیش قرار گرفته و روی برگ‌ها به تعداد مساوی 50 کنه‌های بالغ نر و ماده قرار داده می‌شود و پتری‌ها در دستگاه انکوباتور با دمای 5±25 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 10±60 درصد قرار داده می‌شوند. سپس 10 روز بعد از آلودگی، تعداد کنه ماده بالغ در رو و پشت کلیه برگ‌های هر پتری و تعداد تخم در رو و پشت آن‌ها با کمک میکروسکوپ تشریحی شمارش می‌گردند. سپس پارامترهای بیولوژیکی و درصد زنده مانی هر یک از مراحل رشدی کنه‌های موجود در هر رقم لوبیا تحت ترکیب سیلیکونی خاص تا مرگ آخرین کنه مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

## نتایج

در این تحقیق، متناسب با متغیرهای مورد مطالعه و نوع داده‌های جمع‌آوری شده، به منظور بررسی اثر سیلیکون و فرمولاسیون‌های آن بر روی پارامترهای بیولوژیکی و تراکم کنه تارتن دو نقطه‌ای روی پنج رقم لوبیا از کود مایع بر پایه سیلیکون، سیلیکات پتاسیم مایع و سیلیکات کلسیم پودری استفاده شد. در مرحله تحلیل آماری، با توجه به ماهیت مقیاس اندازه‌گیری که از نوع فاصله‌ای است و فرضیه های تحقیق برای تحلیل داده‌ها حسب مورد از پارامترهای زیستی نسبت بقاء یا زنده مانی (تبدیل تخم به لارو، تبدیل پوره به کنه، تبدیل جمعیت اولیه به لارو، تبدیل جمعیت اولیه به پوره و تبدیل جمعیت اولیه به بالغ) و امید به زندگی استفاده شد.

**جدول1: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه ای روی لوبیای چیتی با استفاده از کود مایع بر پایه سیلیکون**

**Table 1: Summarized Biological Parameters of *Tetranychus urticae* on Chickpea using silicon-based liquid fertilizer**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱ | ۰ | ١٤.٥١ | ١٤.٥١ | ۱ | ۱ | ۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ١٣.٤٣ | ١٣.٤٣ | ۱ | ۱ | ٢ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ١١.٦٢ | ١١.٦٢ | ۱ | ۱ | ٤ |
| ۰.١٣ | ۰.٨٨ | ۰.١١ | ٩.٣١ | ٩.٣١ | ۰.٩٤ | ۱ | ٦ |
| ۰.۰٤ | ۰.٩٥ | ۰.۰١ | ٩.٤۰ | ٧.٨١ | ۰.٨٤ | ۰.٨٣ | ٨ |
| ۰.۰٦ | ۰.٩٣ | ۰.۰١ | ٦.٣۰ | ٥.١٧ | ۰.٨٢ | ۰.٨٢ | ١۰ |
| ۰.۰٣ | ۰.٩٧ | ۰.۰٣ | ٥.٩٧ | ٤.٤٨ | ۰.٧٨ | ۰.٧٥ | ١٢ |
| ۰.۰٧ | ۰.٩٤ | ۰.۰٥ | ٥.٢٩ | ٣.٢٣ | ۰.٦١ | ۰.٦١ | ١٤ |
| ۰.۰٥ | ۰.٩٦ | ۰.۰٢ | ٣.٤٧ | ١.٨٤ | ۰.٥٤ | ۰.٥٣ | ١٦ |
| ۰.٣١ | ۰.٦٧ | ۰.١٤ | ٢.۰٨ | ۰.٩٦ | ۰.٣٩ | ۰.٤٦ | ١٨ |

بر اساس نتایج جدول فوق (جدول 1) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه‌ای روی لوبیا چیتی با استفاده از کود مایع بر پایه سیلیکون نشان می‌دهد از روز هشتم به بعد نسبت زنده‌مانی کنه‌ی تارتن دو نقطه‌ای به‌تدریج کاهش یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/46 ) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه (14/51) کاهش چشمگیر داشته و در روز هجدهم به مقدار (2/086) رسیده است. نتایج بیانگرتأثیر کود مایع بر پایه سیلیکون در لوبیا چیتی بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.

**جدول2: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه ای روی لوبیای سفید با استفاده ازکود مایع بر پایه سیلیکون**

**Table 2: summarized biological parameters of *Tetranychus urticae* on white bean using silicon-based liquid fertilizer**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۱.٥٤ | ۱۱.٥٤ | ۱ | ۱ | ۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۰.۷٥ | ۱۰.۷٥ | ۱ | ۱ | ۲ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۹.۷٤ | ۹.۷٤ | ۱ | ۱ | ٤ |
| ۰.۱۳ | ۰.۸۲ | ۰.۱۲ | ۸.٤۹ | ٦.۸۸ | ۰.۸۲ | ۰.۸۱ | ٦ |
| ۰.۰۳ | ۰.۹٥ | ۰.۰۲ | ۸.۰۹ | ٥.۳٤ | ۰.٦۳ | ۰.٦٦ | ۸ |
| ۰.۰٦ | ۰.۹٦ | ۰.۰۱ | ۷.۷٥ | ٤.۱۹ | ۰.٥٦ | ۰.٥٤ | ۱۰ |
| ۰.۰۸ | ۰.۹۱ | ۰.۰۲ | ٦.٥٤ | ۳.۱٤ | ۰.٤٥ | ۰.٤۸ | ۱۲ |
| ۰.۱۹ | ۰.۸٦ | ۰.۰۷ | ٥.۰٤ | ۲.۱۷ | ۰.۳۹ | ۰.٤۳ | ۱٤ |
| ۰.۰۷ | ۰.۹٥ | ۰.۰۲ | ٤.۲۲ | ۱.٥۲ | ۰.۳۳ | ۰.۳٦ | ۱٦ |
| ۰.۲٥ | ۰.۷۷ | ۰.۰٦ | ۳.٤۱ | ۰.۹۲ | ۰.۲۳ | ۰.۲۷ | ۱۸ |

بر اساس نتایج جدول فوق (جدول 2) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه‌ای روی لوبیا سفید با استفاده از کود مایع بر پایه سیلیکون نشان می‌دهد از روز چهارم به بعد نسبت زنده‌مانی کنه تارتن دو نقطه‌ای بتدریج کاهش یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/27) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه (11/54) کاهش اساسی داشته و در روز هجدهم به مقدار (3/41) رسیده است. نتایج بیانگرتأثیر کود مایع بر پایه سیلیکون در لوبیا سفید بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.

**جدول3: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه‌ای روی لوبیا قرمز با استفاده ازکود مایع بر پایه سیلیکون**

**Table۳. Summarized biological Parameters of *Tetranychus urticae* on Red Beans using silicon-based liquid fertilizer**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۲.۱ | ۱۲.۱۳ | ۱ | ۱ | ۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۱.۳ | ۱۱.۲٥ | ۱ | ۱ | ۲ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۹.۱۳ | ۹.۱۳ | ۱ | ۱ | ٤ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۸.۹٥ | ۷.۲٥ | ۰.۸۱ | ۰.۸۱ | ٦ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ٦.۸۹ | ٥.٥۸ | ۰.۸۱ | ۰.۸۱ | ۸ |
| ۰.۱٤ | ۰.۸۷ | ۰.۱۱ | ٥.۹۳ | ۳.۹۷ | ۰.٦٤ | ۰.٦۷ | ۱۰ |
| ۰.۱۷ | ۰.۸٦ | ۰.۱۱ | ٥.۱۷ | ۲.۷٤ | ۰.٥۱ | ۰.٥۳ | ۱۲ |
| ۰.۲٥ | ۰.۷٤ | ۰.۱۱ | ٤.۸۷ | ۱.۸٥ | ۰.۳٥ | ۰.۳۸ | ۱٤ |
| ۰ | ۱ | ۱ | ٤.۷۸ | ۱.۲۹ | ۰.۲۷ | ۰.۲۷ | ۱٦ |
| ۰.۱۳ | ۰.۸۳ | ۰.۰٤ | ٤.٦٦ | ۰.٦۷ | ۰.۲٤ | ۰.۲٦ | ۱۸ |

بر اساس نتایج جدول فوق (جدول 3) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه‌ای روی لوبیا قرمز با استفاده از کود مایع بر پایه سیلیکون نشان می‌دهد از روز چهارم به بعد نسبت زنده‌مانی کنه تارتن دو نقطه‌ای بتدریج کاهش یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/26) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه (12/1)

کاهش قابل توجه داشته و در روز هجدهم به مقدار 4/66) رسیده است. نتایج بیانگر تأثیر کود مایع بر پایه سیلیکون در لوبیا قرمز بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.

**جدول4: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه‌ای روی لوبیا چشم بلبلی با استفاده ازکود مایع بر پایه سیلیکون**

**Table٤. Summarized Biological Parameters of *Tetranychus urticae* on Vigna unguiculata using silicon-based liquid fertilizer**

| $q_x$ | $P_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۰.۹ | ۱۰.۹٤ | ۱ | ۱ | ۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۹.۸٥ | ۹.۸٥ | ۱ | ۱ | ۲ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۷.٦٦ | ۷.٦٦ | ۱ | ۱ | ٤ |
| ۰.٤٤ | ۰.٥۸ | ۰.٤۸ | ٥.۳۲ | ٥.۳۲ | ۰.۷٥ | ۱ | ٦ |
| ۰.۲٥ | ۰.۷۹ | ۰.۱۱ | ۸.۹۸ | ٤.۸٥ | ۰.٤۷ | ۰.٥٤ | ۸ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۸.٦۷ | ۳.٦٤ | ۰.٤۳ | ۰.٤۲ | ۱۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ٦.٦۲ | ۲.۷۸ | ۰.٤۱ | ۰.٤۲ | ۱۲ |
| ۰.۱٦ | ۰.۸۳ | ۰.۰٥ | ٤.٥ | ۱.۸۹ | ۰.۳۷ | ۰.٤۲ | ۱٤ |
| ۰.۲۹ | ۰.۷۲ | ۰.۰۹ | ۳.۰۳ | ۱.۱٥ | ۰.۳۳ | ۰.۳۸ | ۱٦ |
| ۰.۱۷ | ۰.۸۷ | ۰.۰٤ | ۲.۷ | ۰.۷۳ | ۰.۲٥ | ۰.۲۷ | ۱۸ |

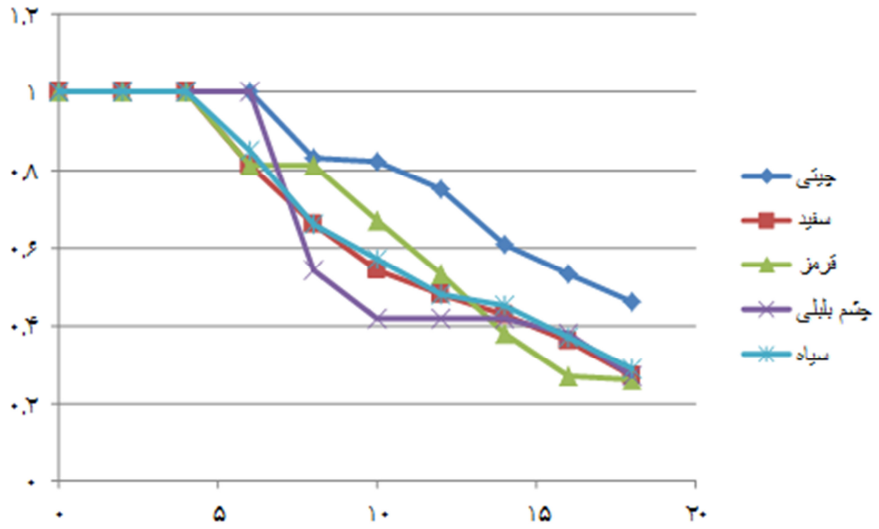
بر اساس نتایج جدول فوق (جدول 4) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه‌ای روی لوبیا چشم بلبلی با استفاده از کود مایع بر پایه سیلیکون نشان می‌دهد از روز ششم به بعد نسبت زنده‌مانی کنه تارتن دو نقطه‌ای بتدریج کاهش یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/27 ) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه(10/9) کاهش زیادی داشته و در روز هجدهم به مقدار (2/7) رسیده است. نتایج بیانگر تاثیر کود مایع بر پایه سیلیکون در لوبیا چشم بلبلی بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.

**جدول 5: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه‌ای روی لوبیا سیاه با استفاده از کود مایع بر پایه سیلیکون**

**Table٥. Summarized biological parameters of *Tetranychus urticae* on black beans using silicon-based liquid fertilizer**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۲.٥۷ | ۱۲.٥۷ | ۱ | ۱ | ۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۰.۸۷ | ۱۰.۸۷ | ۱ | ۱ | ۲ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۸.٥۳ | ۸.٥۳ | ۱ | ۱ | ٤ |
| ۰.۱٦ | ۰.۸٥ | ۰.۱۲ | ۷.٦۸ | ٦.٥۳ | ۰.۸۲ | ۰.۸٥ | ٦ |
| ۰.۰۳ | ۰.۹٦ | ۰.۰۲ | ۸.۲٥ | ٥.٤٥ | ۰.٦۳ | ۰.٦٦ | ۸ |
| ۰.۰٤ | ۰.۹۸ | ۰.۰۱ | ۷.٤۹ | ٤.۲۷ | ۰.٥٦ | ۰.٥۷ | ۱۰ |
| ۰.۰۷ | ۰.۹۱ | ۰.۰۲ | ٦.۹۳ | ۳.۳۳ | ۰.٤٥ | ۰.٤۸ | ۱۲ |
| ۰.۱٥ | ۰.۸۷ | ۰.۰۷ | ٤.۹۷ | ۲.۲٤ | ۰.۳۹ | ۰.٤٥ | ۱٤ |
| ۰.۰۹ | ۰.۹٤ | ۰.۰۲ | ٤.۷٥ | ۱.۷٦ | ۰.۳۳ | ۰.۳۷ | ۱٦ |
| ۰.۲۷ | ۰.۷٥ | ۰.۰٦ | ۳.۱۷ | ۰.۹۲ | ۰.۲۳ | ۰.۲۹ | ۱۸ |

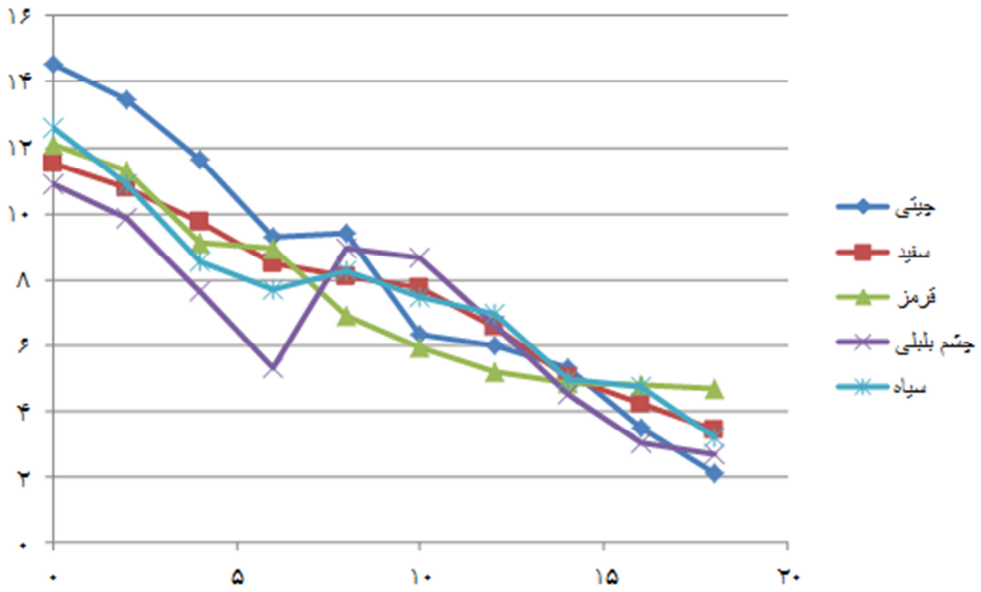
بر اساس نتایج جدول فوق (جدول 5) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده که تارتن دو نقطه‌ای روی لوبیا سیاه با استفاده از کود مایع بر پایه سیلیکون نشان می‌دهد از روز چهارم به بعد نسبت زنده‌مانی که تارتن دو نقطه‌ای به‌تدریج کاهش یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/29) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه (12/57) کاهش عمده داشته و در روز هجدهم به مقدار(3/17) رسیده است. نتایج بیانگر تأثیر کود مایع بر پایه سیلیکون در لوبیا سیاه بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.




**نمودار 1: نسبت بقاء کنه تارتن بر روی انواع لوبیا با استفاده از کود مایع بر پایه سیلیکون**

**Fig.1.Survival ratio of *Tetranychus urticae* on beans varieties using silicon based liquid fertilizer**

نتایج به‌دست آمده از نمودار فوق نشان می‌دهد نسبت زنده مانی که تارتن دو نقطه‌ای با استفاده از کود مایع بر پایه سیلیکون بر روی پنج نوع لوبیا به ترتیب در لوبیای چیتی(0/46 )، لوبیای سیاه(0/29)، لوبیای سفید(0/27)، لوبیای چشم بلبلی(0/27) و لوبیای قرمز(0/26)، می باشد.




**نمودار2: امید به زندگی کنه تارتن بر روی انواع لوبیا با استفاده از کود مایع بر پایه سیلیکون**

**Fig.2.Life expectancy of *Tetranychus urticae* on beans varieties using silicon based liquid fertilizer**

نتایج به‌دست آمده از نمودار فوق نشان می دهد امید به زندگی کنه تارتن دو نقطه‌ای با استفاده از کود مایع بر پایه سیلیکون بر روی پنج نوع لوبیا به ترتیب در لوبیای قرمز(4/66)، لوبیای سفید(3/41)، لوبیای سیاه(3/17)، لوبیای چشم بلبلی(2/7 ) و لوبیای چیتی(2/086 ) می باشد.

**جدول 6: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا چیتی با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع**

**Table 6.Summarized biological parameters of *Tetranychus urticae* on pinto bean using liquid potassium silicate**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱ | ۰ | 15.52 | 15.52 | ۱ | ۱ | ۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ١٤.٤١ | ١٤.٤١ | ۱ | ۱ | ٢ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ١٢.٦٦ | ١٢.٦٦ | ۱ | ۱ | ٤ |
| ۰.۰۲ | ۰.۹٤ | ۰.۱۱ | ١٠.٣٢ | ١٠.٣٢ | ۰.۹۳ | ۱ | ٦ |
| ۰.۰۳ | ۰.۹۷ | ۰.۰۱ | ۹.۵۳ | ۸.۷۷ | ۰.۹۱ | ۰.۹۲ | ۸ |
| ۰.۰٤ | ۰.۹٦ | ۰.۰۱ | ۸.۱۳ | ۷.۳۲ | ۰.۸۸ | ۰.۹ | ١٠ |
| ۰.۰۲ | ۰.۹۲ | ۰.۰۳ | ٦.٦۹ | ۵.۵٦ | ۰.۷۹ | ۰.۸۳ | ١٢ |
| ۰.۰۵ | ۰.۹۵ | ۰.۰۵ | ۵.۷۹ | ٤.٢۹ | ۰.۷۳ | ۰.۷٤ | ١٤ |
| ۰.۰۳ | ۰.۹٤ | ۰.۰۲ | ۳.۵۵ | ۱.۹۹ | ۰.٦۸ | ۰.۵٦ | ١٦ |
| ۰.۳۱ | ۰.٦۹ | ۰.١٤ | ۱.۹۲ | ۰.۹۸ | ۰.٤١ | ۰.۵۱ | ١٨ |

بر اساس نتایج جدول فوق (جدول 6) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا چیتی با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع نشان می‌دهد از روز هشتم به بعد نسبت زنده‌مانی کنه تارتن دونقطه‌ای بتدریج کاهش

یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/51) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه(15/52) کاهش قابل توجه داشته و در روز هجدهم به مقدار (1/92) رسیده است. نتایج بیانگر تأثیر استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع در لوبیا چیتی بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.

**جدول 7: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا سفید با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع**

**Table ۷.Summarized biological parameters of *Tetranychus urticae* on white beans using liquid potassium silicate**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۲.۵۵ | ۱۲.۵۵ | ۱ | ۱ | ۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۱.۸۵ | ۱۱.۸۵ | ۱ | ۱ | ۲ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۰.۹٦ | ۱۰.۹٦ | ۱ | ۱ | ٤ |
| ۰.۰٤ | ۰.۹۸ | ۰.۱۲ | ۹.۸۲ | ۸.۹٤ | ۰.۹۲ | ۰.۹۱ | ٦ |
| ۰.۰۳ | ۰.۹۳ | ۰.۰۲ | ۱۰.٤۹ | ۷.٦٦ | ۰.۷٤ | ۰.۷۳ | ۸ |
| ۰.۰۵ | ۰.۹۵ | ۰.۰۱ | ۷.٦۹ | ۵.۲۸ | ۰.٦٦ | ۰.٦۹ | ۱۰ |
| ۰.۰٦ | ۰.۹۷ | ۰.۰۲ | ٦.۹۸ | ۳.۹۸ | ۰.۵۸ | ۰.۵۷ | ۱۲ |
| ۰.۰۸ | ۰.۹۹ | ۰.۰۷ | ۵ | ۲.٦۵ | ۰.۳۹ | ۰.۵۳ | ۱٤ |
| ۰.۰۷ | ۰.۹۲. | ۰.۰۲ | ۳.۹۳ | ۱.۸۹ | ۰.۳۳ | ۰.٤۸ | ۱٦ |
| ۰.۳۵ | ۰.٦۹ | ۰.۰٦ | ۲.۵۱ | ۰.۹۸ | ۰.۲۳ | ۰.۳۹ | ۱۸ |

بر اساس نتایج جدول فوق (جدول 7) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه‌ای روی لوبیا سفید با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع نشان می‌دهد از روز چهارم به بعد نسبت زنده‌مانی کنه تارتن دونقطه‌ای به‌تدریج کاهش یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/39) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه (12/55) کاهش زیادی داشته و در روز هجدهم به مقدار (2/51) رسیده است. نتایج بیانگر تأثیر استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع در لوبیا سفید بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.

**جدول 8: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه‌ای روی لوبیا قرمز با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع**

**Table ۸.Summarized biological parameters of *Tetranychus urticae* on red beans using liquid potassium silicate**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱٤.۲۸ | ۱٤.۲۸ | ۱ | ۱ | ۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۳.۲۳ | ۱۳.۲۳ | ۱ | ۱ | ۲ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۰.۳۲ | ۱۰.۳۲ | ۱ | ۱ | ٤ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۹.٦٤ | ۹.٤۵ | ۰.۹٤ | ۰.۹۸ | ٦ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۰.۱٦ | ۹.٦٦ | ۰.۹۱ | ۰.۹۵ | ۸ |
| ۰.۰٤ | ۰.۹۵ | ۰.۱۱ | ٤.۳۹ | ۳.۸۷ | ۰.۷۳ | ۰.۸۸ | ۱۰ |
| ۰.۰۷ | ۰.۹۲ | ۰.۱۱ | ٤.۹۷ | ۳.۵۸ | ۰.٦۵ | ۰.۷۲ | ۱۲ |
| ۰.۱۵ | ۰.۸۸ | ۰.۱۱ | ۵.۷۲ | ۲.۹۲ | ۰.٤٤ | ۰.۵۱ | ۱٤ |
| ۰ | ۱ | ۱ | ۷ | ۲.٦٦ | ۰.۳۲ | ۰.۳۸ | ۱٦ |
| ۰.۰۳ | ۰.۹٦ | ۰.۰٤ | ۵.٦٤ | ۱.۷۵ | ۰.۳ | ۰.۳۱ | ۱۸ |

بر اساس نتایج جدول فوق (جدول 8) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا قرمز با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع نشان می‌دهد از روز چهارم به بعد نسبت زنده مانی کنه تارتن دونقطه‌ای به‌تدریج کاهش

یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/31) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه (14/28) کاهش اساسی داشته و در روز هجدهم به مقدار (5/64) رسیده است. نتایج بیانگر تأثیر استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع در لوبیا قرمز بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.

**جدول 9: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا چشم بلبلی با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع**

**Table 9.Summarized biological parameters of *Tetranychus urticae* on Vigna unguiculata using liquid potassium silicate**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۱.۹۹ | ۱۱.۹۹ | ۱ | ۱ | ۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۰.۹٦ | ۱۰.۹٦ | ۱ | ۱ | ۲ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۸.۷٦ | ۸.۷٦ | ۱ | ۱ | ٤ |
| ۰.۱٤ | ۰.۸۷ | ۰.٤۸ | ۷.۵۲ | ۷.۵۲ | ۰.۹۵ | ۱ | ٦ |
| ۰.۱۵ | ۰.۸٤ | ۰.۱۱ | ٦.۷٦ | ۵.۹۵ | ۰.۸۷ | ۰.۸۸ | ۸ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۵.۰۵ | ۳.۷٤ | ۰.٦۳ | ۰.۷٤ | ۱۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ٤.۷۳ | ۲.۹۸ | ۰.۵۱ | ۰.٦۳ | ۱۲ |
| ۰.۰٦ | ۰.۹٦ | ۰.۰۵ | ٤.۱٤ | ۱.۹۹ | ۰.٤۷ | ۰.٤۸ | ۱٤ |
| ۰.۱۹ | ۰.۸۵ | ۰.۰۹ | ۳.۷۸ | ۱.۵۵ | ۰.٤٤ | ۰.٤۱ | ۱٦ |
| ۰.۱٦ | ۰.۸۳ | ۰.۰٤ | ۲.۱۸ | ۰.۸۳ | ۰.۳٦ | ۰.۳۸ | ۱۸ |

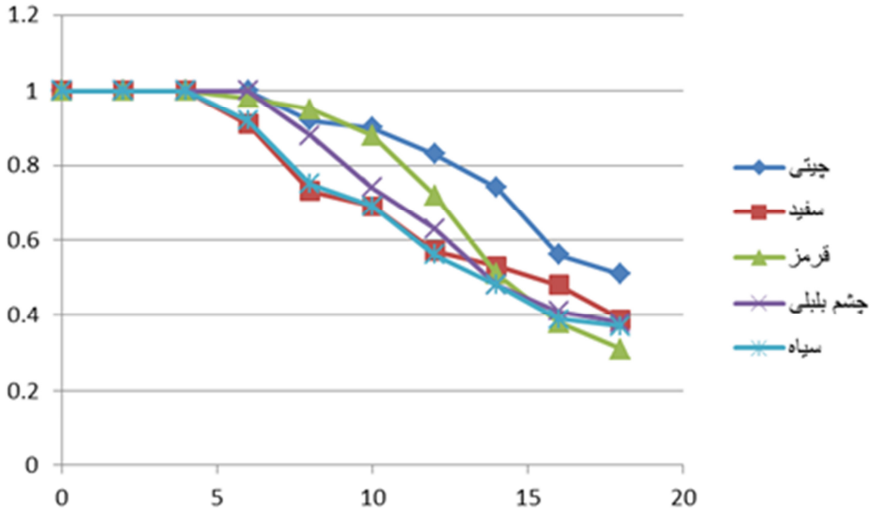
بر اساس نتایج جدول (جدول 9 ) فوق پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا چشم بلبلی با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع نشان می‌دهد از روز ششم به بعد نسبت زنده‌مانی کنه تارتن دو نقطه‌ای به‌تدریج کاهش یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/38) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه (11/99) کاهش قابل توجه داشته و در روز هجدهم به مقدار(2/18) رسیده است. نتایج بیانگر تأثیر استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع در لوبیا چشم بلبلی بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.

**جدول 10: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا سیاه با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع**

**Table 10.Summarized biological parameters of *Tetranychus urticae* on black beans using liquid potassium silicate**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۳.٦٦ | ۱۳.٦٦ | ۱ | ۱ | ۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۱.۹۷ | ۱۱.۹۷ | ۱ | ۱ | ۲ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۹.۵۳ | ۹.۵۳ | ۱ | ۱ | ٤ |
| ۰.۰۵ | ۰.۹۲ | ۰.۱۲ | ۸.۳۵ | ۷.٦۸ | ۰.۹۲ | ۰.۹۲ | ٦ |
| ۰.۰۳ | ۰.۹٦ | ۰.۰۲ | ۸.٦۹ | ٦.۵۲ | ۰.۸۳ | ۰.۷۵ | ۸ |
| ۰.۰۲ | ۰.۹۸ | ۰.۰۱ | ۵.۷۷ | ۵.۷۷ | ۰.٦٤ | ۰.٦۹ | ۱۰ |
| ۰.۰٤ | ۰.۹٦ | ۰.۰۲ | ٦.۰۵ | ۳.۳۹ | ۰.۵۸ | ۰.۵٦ | ۱۲ |
| ۰.۰۵ | ۰.۹۱ | ۰.۰۷ | ۵.۰۸ | ۲.٤٤ | ۰.٤۷ | ۰.٤۸ | ۱٤ |
| ۰.۰۸ | ۰.۹۲ | ۰.۰۲ | ٤.۷۹ | ۱.۸۷ | ۰.۳٦ | ۰.۳۹ | ۱٦ |
| ۰.۱۷ | ۰.۸٦ | ۰.۰٦ | ۲.٦۷ | ۰.۹۹ | ۰.۲۸ | ۰.۳۷ | ۱۸ |

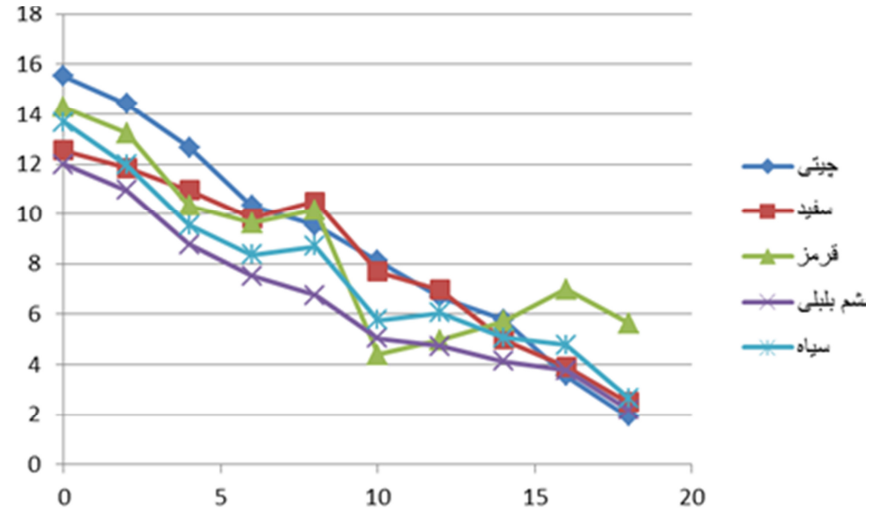
بر اساس نتایج جدول فوق (جدول 10) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا سیاه با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع نشان می‌دهد از روز چهارم به بعد نسبت زنده‌مانی کنه تارتن دونقطه‌ای بتدریج کاهش یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/37) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه (13/66) کاهش عمده داشته و در روز هجدهم به مقدار (2/67) رسیده است. نتایج بیانگر تأثیر استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع در لوبیا سیاه بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.




**نمودار 3: نسبت بقاء کنه تارتن بر روی انواع لوبیا با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع**

**Fig.3.Survival ratio of *Tetranychus urticae* on beans varieties using liquid potassium silicate**

نتایج به‌دست آمده از نمودار فوق نشان می‌دهد نسبت زنده مانی کنه تارتن دو نقطه‌ای با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع بر روی پنج نوع لوبیا به ترتیب در لوبیای چیتی(0/51 )، لوبیای سفید(0/39)، لوبیای چشم بلبلی(0/38)، لوبیای سیاه(0/37)، و لوبیای قرمز(0/31)، می‌باشد.




**نمودار 4: امید به زندگی کنه تارتن بر روی انواع لوبیا با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع**

**Fig.4 Life expectancy of *Tetranychus urticae* on beans varieties using liquid potassium silicate**

نتایج بدست آمده از نمودار فوق نشان می‌دهد امید به زندگی کنه تارتن دو نقطه‌ای با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع بر روی پنج نوع لوبیا به‌ترتیب در لوبیای قرمز(5/64)، لوبیای سیاه(2/67)، لوبیای سفید (2/51)، لوبیای چشم بلبلی (2/18) و لوبیای چیتی (1/92) می‌باشد.

**جدول 11: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا چیتی با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری**

**Table ١١. Summarized biological parameters of *Tetranychus urticae* On Pinto bean Using Calcium Powder Silicate**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٠ | ١ | ٠ | ١٦.٣٧ | ١٦.٣٧ | ١ | ١ | ٠ |
| ٠ | ١ | ٠ | ١٤.٢٨ | ١٤.٢٨ | ١ | ١ | ٢ |
| ٠ | ١ | ٠ | ١٢.٥١ | ١٢.٥١ | ١ | ١ | ٤ |
| ٠.٠٤ | ٠.٩٧ | ٠.١١ | ١٠.٤٢ | ١٠.٤٢ | ٠.٩١ | ١ | ٦ |
| ٠.٠٢ | ٠.٩٨ | ٠.٠١ | ٩.٢٧ | ٨.٧٢ | ٠.٩٣ | ٠.٩٤ | ٨ |
| ٠.٠٤ | ٠٩٧ | ٠.٠١ | ٦.٨٦ | ٦.٢٥ | ٠.٩٢ | ٠.٩١ | ١٠ |
| ٠.٠٣ | ٠.٩٣ | ٠.٠٣ | ٦.٠٥ | ٥.٣٣ | ٠.٨٨ | ٠.٨٨ | ١٢ |
| ٠.٠٦ | ٠.٩٢ | ٠.٠٥ | ٤.٧٢ | ٣.٤٥ | ٠.٧٨ | ٠.٧٣ | ١٤ |
| ٠.٠٣ | ٠.٩٥ | ٠.٠٢ | ٣.١٠ | ١.٧٤ | ٠.٦٦ | ٠.٥٦ | ١٦ |
| ٠.٣٢ | ٠.٦٩ | ٠.١٤ | ١.٧٩ | ٠.٨٦ | ٠.٤٤ | ٠.٤٨ | ١٨ |

بر اساس نتایج جدول فوق (جدول 11) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا چیتی با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری نشان می‌دهد از روز ششم به بعد نسبت زنده‌مانی کنه تارتن دو نقطه‌ای به‌تدریج کاهش یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/48 ) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه (16/37) کاهش چشمگیر داشته و در روز هجدهم به مقدار (1/79) رسیده است. نتایج بیانگر تأثیر استفاده از سیلیکات کلسیم پودری در لوبیا چیتی بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.

**جدول 12: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه‌ای روی لوبیا سفید با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری**

**Table ١٢. Summarized biological parameters of *Tetranychus urticae* on white bean Using Powdered Calcium Silicate**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٠ | ١ | ٠ | ١٣.٨٨ | ١٣.٨٨ | ١ | ١ | ٠ |
| ٠ | ١ | ٠ | ١٣.٤٦ | ١٣.٤٦ | ١ | ١ | ٢ |
| ٠ | ١ | ٠ | ١١.٧٦ | ١١.٧٦ | ١ | ١ | ٤ |
| ٠.١١ | ٠.٨٧ | ٠.١٢ | ٨.٧٢ | ٧.٩٤ | ٠.٩٢ | ٠.٩١ | ٦ |
| ٠.٠٢ | ٠.٩٣ | ٠.٠٢ | ٨.٦٤ | ٦.٦٦ | ٠.٧٣ | ٠.٧٧ | ٨ |
| ٠.٠٥ | ٠.٩٥ | ٠.٠١ | ٨.٤٣ | ٥.٢٣ | ٠.٦٣ | ٠.٦٢ | ١٠ |
| ٠.١ | ٠.٨ | ٠.٠٢ | ٥.٣٧ | ٣.١٧ | ٠.٤٩ | ٠.٥٩ | ١٢ |
| ٠.١٤ | ٠.٨٧ | ٠.٠٧ | ٥.٢٢ | ٢.٧٧ | ٠.٤٥ | ٠.٥٣ | ١٤ |
| ٠.٠٩ | ٠.٩٣ | ٠.٠٢ | ٣.٧٨ | ١.٥٩ | ٠.٤١ | ٠.٤٢ | ١٦ |
| ٠.٢٢ | ٠.٧٧ | ٠.٠٦ | ٣.٣٧ | ٠.٩٨ | ٠.٢٥ | ٠.٢٩ | ١٨ |

بر اساس نتایج جدول فوق (جدول 12) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا سفید با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری نشان می‌دهد از روز چهارم به بعد نسبت زنده‌مانی کنه تارتن دو نقطه‌ای به‌تدریج کاهش یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/29) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه (13/88) کاهش زیادی داشته و در روز هجدهم به مقدار (3/37) رسیده است. نتایج بیانگر تأثیر استفاده از سیلیکات کلسیم پودری در لوبیا سفید بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.

**جدول 13: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا قرمز با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری**

**Table ۱۳. Summarized biological parameters of *Tetranychus urticae* on red bean using powdered Calcium Silicate**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۳.۱۸ | ۱۳.۱۸ | ۱ | ۱ | ۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۲.٤٤ | ۱۲.٤٤ | ۱ | ۱ | ۲ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۰.۱۸ | ۱۰.۱۸ | ۱ | ۱ | ٤ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۹.٥٤ | ۸.۸۸ | ۰.۹۱ | ۰.۹۳ | ٦ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۷.٦٥ | ٦.۸۹ | ۰.۹۱ | ۰.۹ | ۸ |
| ۰.۰٥ | ۰.۹٤ | ۰.۱۱ | ٥.۸۰ | ٤.۹۹ | ۰.۷۷ | ۰.۸٦ | ۱۰ |
| ۰.۰٦ | ۰.۹٦ | ۰.۱۱ | ٤.۱٥ | ۲.۸۷ | ۰.٦۷ | ۰.٦۹ | ۱۲ |
| ۰.۱۳ | ۰.۸۸ | ۰.۱۱ | ٤.۱۰ | ۱.۹۷ | ۰.٤٦ | ۰.٤۸ | ۱٤ |
| ۰ | ۱ | ۱ | ۳.٤۱ | ۱.۳۳ | ۰.۳۷ | ۰.۳۹ | ۱٦ |
| ۰.۱۹ | ۰.۸۲ | ۰.۰٤ | ۲.٤۰ | ۰.۷۷ | ۰.۲۹ | ۰.۳۲ | ۱۸ |

بر اساس نتایج جدول فوق (جدول 13) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه‌ای روی لوبیا قرمز با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری نشان می‌دهد از روز چهارم به بعد نسبت زنده‌مانی کنه تارتن دو نقطه‌ای به‌تدریج کاهش یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/32) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه (13/18) کاهش زیادی داشته و در روز هجدهم به مقدار (2/40) رسیده است. نتایج بیانگر تأثیر استفاده از سیلیکات کلسیم پودری در لوبیا قرمز بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.

**جدول 14: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دو نقطه‌ای روی لوبیا چشم بلبلی با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری**

**Table ۱٤. Summarized biological parameters of *Tetranychus urticae* on Cowpea using powdered Calcium Silicate**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۱.۹۱ | ۱۱.۹۱ | ۱ | ۱ | ۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۰.۸۸ | ۱۰.۸۸ | ۱ | ۱ | ۲ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۸.٦۹ | ۸.٦۹ | ۱ | ۱ | ٤ |
| ۰.۱۱ | ۰.۸٥ | ۰.٤۸ | ٦.۳۸ | ٦.۳۸ | ۰.۸۳ | ۱ | ٦ |
| ۰.۱۲ | ۰.۸۳ | ۰.۱۱ | ۱۰.۳۹ | ٥.۹۲ | ۰.٦۷ | ۰.٥۷ | ۸ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۰.۱٦ | ٤.٤۷ | ۰.٤۹ | ۰.٤٤ | ۱۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۷.٥۹ | ۳.۷۲ | ۰.٤٤ | ۰.٤۹ | ۱۲ |
| ۰.۱٥ | ۰.۸۷ | ۰.۰٥ | ۲.۸۹ | ۱.۳۹ | ۰.٤۱ | ۰.٤۸ | ۱٤ |
| ۰.۲٤ | ۰.۷۹ | ۰.۰۹ | ٤.۸۲ | ۱.۸۸ | ۰.۳۷ | ۰.۳۹ | ۱٦ |
| ۰.۱۳ | ۰.۸۲ | ۰.۰٤ | ۲.٤۱ | ۰.۷٥ | ۰.۲۹ | ۰.۳۱ | ۱۸ |

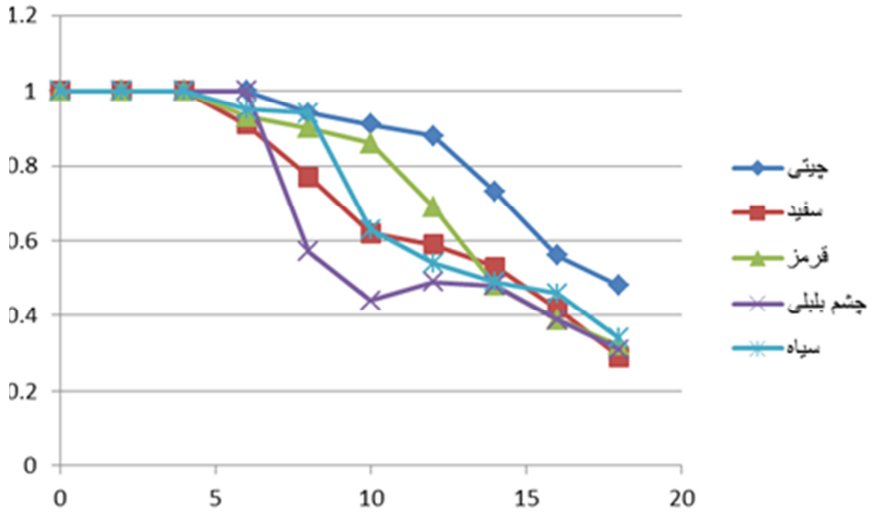
بر اساس نتایج جدول فوق (جدول 14) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا چشم بلبلی با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری نشان می‌دهد از روز ششم به بعد نسبت زنده‌مانی کنه تارتن دو نقطه‌ای بتدریج کاهش یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/31) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه (11/91) کاهش اساسی داشته و در روز هجدهم به مقدار (2/41) رسیده است. نتایج بیانگر تأثیر استفاده از سیلیکات کلسیم پودری در لوبیا چشم بلبلی بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.

**جدول 15: پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا سیاه با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری**

**Table ۱۵. Summarized biological parameters of *Tetranychus urticae* on black bean using powdered Calcium Silicate**

| $q_x$ | $p_x$ | $d_x$ | $e_X$ | $T_X$ | $L_X$ | $l_X$ | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۳.٦۹ | ۱۳.٦۹ | ۱ | ۱ | ۰ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۱۱.۲۸ | ۱۱.۲۸ | ۱ | ۱ | ۲ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۹.۷۷ | ۹.۷۷ | ۱ | ۱ | ٤ |
| ۰.۰٦ | ۰.۹٥ | ۰.۱۲ | ۹.۰٤ | ۸.٥۹ | ۰.۹۲ | ۰.۹٥ | ٦ |
| ۰.۰۳ | ۰.۹۸ | ۰.۰۲ | ۸.۲۸ | ۷.۷۹ | ۰.۹۱ | ۰.۹٤ | ۸ |
| ۰.۰۲ | ۰.۹۳ | ۰.۰۱ | ۸.٤٦ | ٥.۳۳ | ۰.۷۷ | ۰.٦۳ | ۱۰ |
| ۰.۰٥ | ۰.۹۷ | ۰.۰۲ | ۷.۰۱ | ۳.۷۹ | ۰.٤۹ | ۰.٥٤ | ۱۲ |
| ۰.۰٥ | ۰.۹٥ | ۰.۰۷ | ٥.٥۷ | ۲.۷۳ | ۰.۳۸ | ۰.٤۹ | ۱٤ |
| ۰.۰۹ | ۰.۹٦ | ۰.۰۲ | ۳.۸۹ | ۱.۷۹ | ۰.۳٦ | ۰.٤٦ | ۱٦ |
| ۰.۱۷ | ۰.۸۷ | ۰.۰٦ | ۲.۹۱ | ۰.۹۹ | ۰.۲۷ | ۰.۳٤ | ۱۸ |

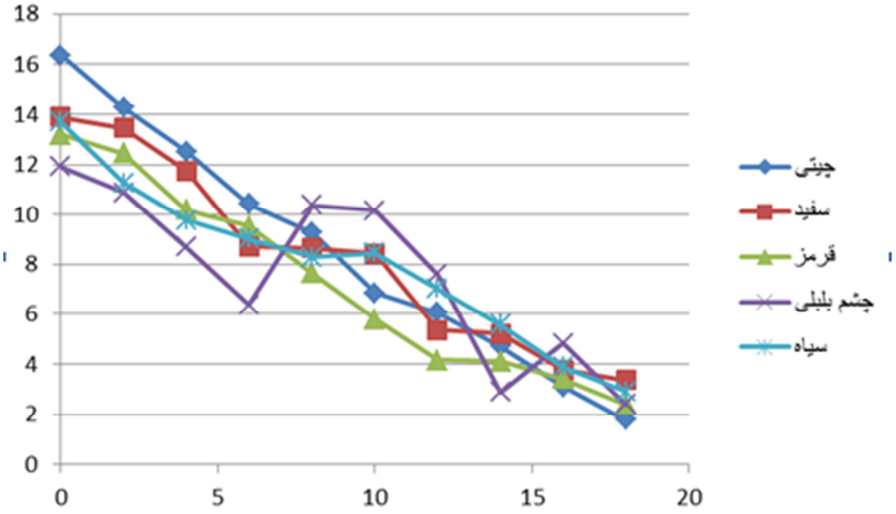
بر اساس نتایج جدول فوق(جدول 15) پارامترهای بیولوژیکی خلاصه شده کنه تارتن دونقطه‌ای روی لوبیا سیاه با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری نشان می‌دهد از روز چهارم به بعد نسبت زنده‌مانی کنه تارتن دو نقطه‌ای به‌تدریج کاهش یافته و در روز هجدهم آزمایش این مقدار به (0/36) رسیده است. همچنین امید به زندگی از مقدار اولیه (13/69) کاهش چشمگیر داشته و در روز هجدهم به مقدار (2/91) رسیده است. نتایج بیانگر تأثیر استفاده از سیلیکات کلسیم پودری در لوبیا سیاه بر توقف تغذیه کنه تارتن می‌باشد.




**نمودار 5: نسبت بقاء کنه تارتن بر روی انواع لوبیا با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری**

**Fig.5. Survival ratio of *Tetranychus urticae* on beans varieties using powdered potassium silicate**

نتایج بدست آمده از نمودار فوق نشان می‌دهد نسبت زنده مانی کنه تارتن دو نقطه‌ای با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری بر روی پنج نوع لوبیا به‌ترتیب در لوبیای چیتی(0/48)، لوبیای سیاه(0/36)، لوبیای قرمز(0/32)، لوبیای چشم بلبلی(0/31 ) و لوبیای سفید(0/29) می‌باشد.




**نمودار 6: امید به زندگی کنه تارتن بر روی انواع لوبیا با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری**

**Fig.6. Life expectancy of *Tetranychus urticae* on beans varieties using powdered potassium silicate**

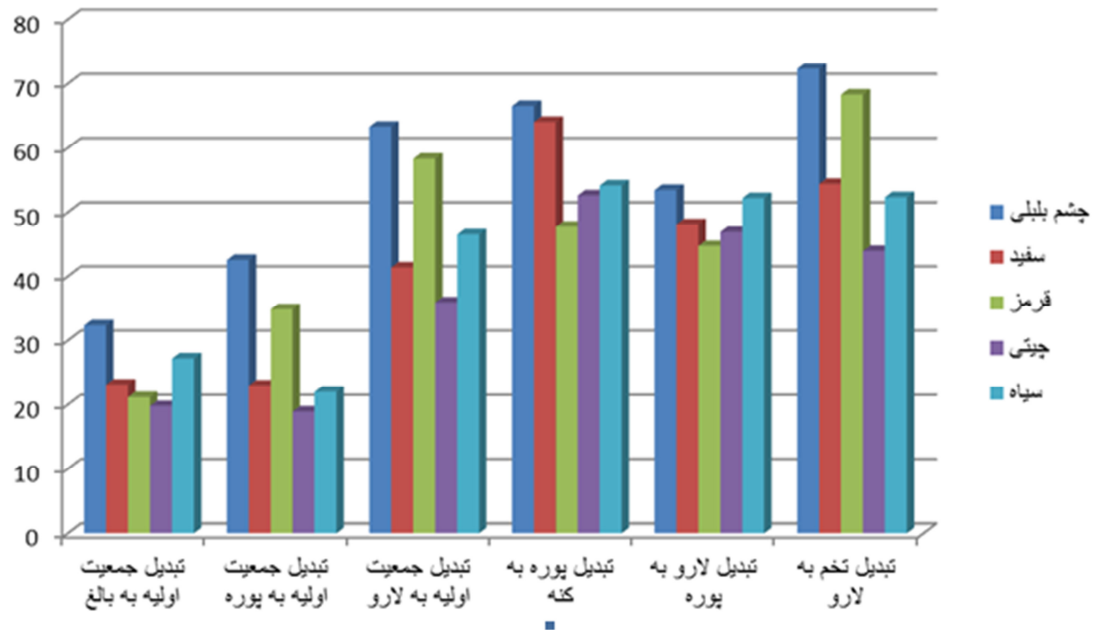
نتایج به‌دست آمده از نمودار فوق نشان می‌دهد امید به زندگی کنه تارتن دو نقطه‌ای با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری بر روی پنج نوع لوبیا به‌ترتیب در لوبیای سفید(3/37)، لوبیای سیاه(2/91)، لوبیای چشم بلبلی(2/41 )، لوبیای قرمز(2/40) و لوبیای چیتی(1/79 ) می باشد.

**جدول 16: میانگین (± خطای معیار) درصد زنده مانی در هر دوره رشدی روی پنج رقم لوبیا با استفاده ازکود مایع بر پایه سیلیکون**

**Table ١٦: Average (± standard error) percentage of survival in each growth period on five cultivars of bean using silicon-based liquid fertilizer**

| نوع لوبیا | تبدیل تخم به لارو | تبدیل لارو به پوره | تبدیل پوره به کنه | تبدیل جمعیت اولیه به لارو | تبدیل جمعیت اولیه به پوره | تبدیل جمعیت اولیه به بالغ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| چشم بلبلی | ٢.٩١±٣٢.٧٢ | ٤.٨±٤٥.٥٣ | ٣.٩±٥٢.٦٦ | ٢.٩٥±٣٢.٦٣ | ٤٧.٣±٥٣.٤٢ | ٣٥.٢±٣٥.٣٢ |
| سفید | ٠٧.٦±٣٨.٥٤ | ٣٣.٨±١٢.٤٨ | ٩١.٥±٥.0٦٤ | ٠٨.٦±٣٨.٤١ | ٥٠.٢±٢٣ | ٧٢.١±١٤.٢٣ |
| قرمز | ٦٢.٢ ± ٣٢.٦٨ | ٣٥.٤±٧١.٤٤ | ٩٦.٧±٧٢.٤٧ | ٦٣.٢±٣٣.٥٨ | ٤٨.٤±٨٧.٣٤ | ٨٨.٢±١٨.٢١ |
| چیتی | ٢٧.٤±٩٣.٤٣ | ٠٤.٩±٩١.٤٦ | ٥٧.٧±٦١.٥٢ | ٢٢.٤±٩٤.٣٥ | ١٢.٦±٩٢.١٨ | ٦٣.٣±٧٨.١٩ |
| سیاه | ٠٦.٦± ٣٤.٥٢ | ٤٨.٨±٢٠.٥٢ | ٩١.٥±١٥.٥٤ | ١٤.٦±٥٠.٤٦ | ٥٤.٢±٢٢ | ٧٧.١±١٩.٢٧ |

بر اساس نتایج جدول فوق ( جدول 16) تأثیر استفاده از کود مایع بر پایه سیلیکون و تبدیل تخم به لارو به ترتیب بیشترین در لوبیا چشم بلبلی، لوبیا قرمز، سفید، سیاه و چیتی است و تبدیل لارو به پوره به ترتیب بیشترین لوبیا چشم بلبلی، سیاه، سفید، چیتی و قرمز است و در تبدیل پوره به کنه به ترتیب چشم بلبلی، سفید، سیاه، چیتی و قرمز است. در تبدیل جمعیت اولیه به لارو به ترتیب بیشترین شامل لوبیا چشم بلبلی، قرمز، سیاه، سفید و چیتی است و در تبدیل جمعیت اولیه به پوره به ترتیب بیشترین شامل لوبیا چشم بلبلی، قرمز، سفید، سیاه و چیتی است. در تبدیل جمعیت اولیه به بالغ به ترتیب بیشترین شامل لوبیای چشم بلبلی، سیاه، سفید، قرمز و چیتی است.




**نمودار7 : مقایسه میانگین درصد زنده مانی در هر دوره رشدی روی پنج رقم لوبیا با استفاده از کود مایع بر پایه سیلیکون**

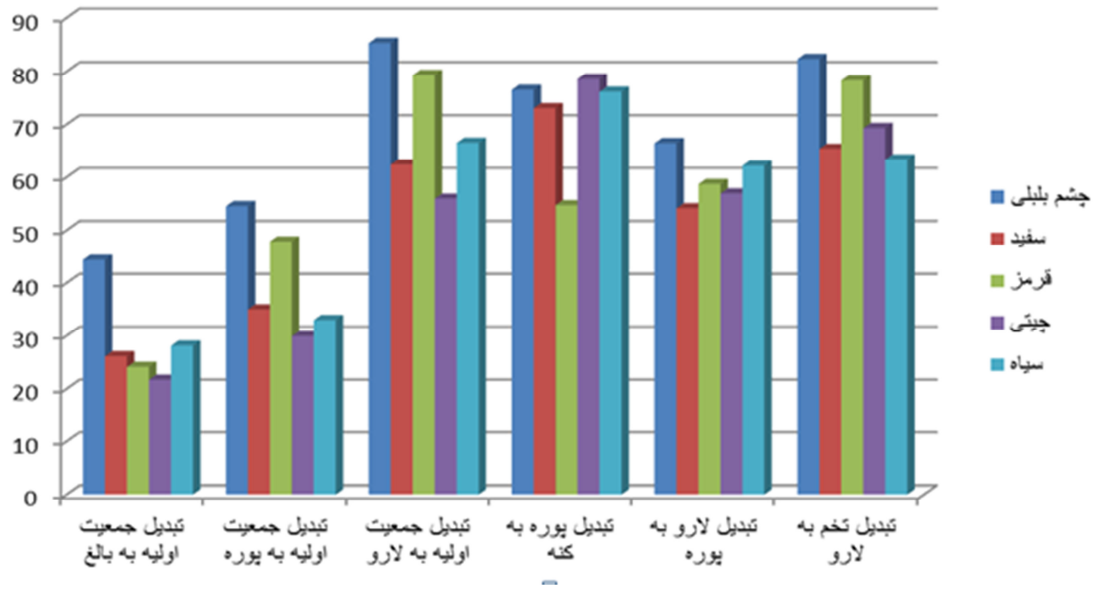
**Fig.7.Comparison of average of survival rate in each growth period on five varieties of beans using silicone based liquid fertilizer**

**جدول 17 : میانگین (± خطای معیار) درصد زنده مانی در هر دوره رشدی روی پنج رقم لوبیا با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع**

**Table ۱۷: Average (± standard error) percentage of survival in each growth period on five cultivars of bean using liquid potassium silicate**

| نوع لوبیا | تبدیل تخم به لارو | تبدیل لارو به پوره | تبدیل پوره به کنه | تبدیل جمعیت اولیه به لارو | تبدیل جمعیت اولیه به پوره | تبدیل جمعیت اولیه به بالغ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| چشم بلبلی | ۹۵.۲±۳۲.۸۲ | ۳.٤±٤٥.٦٦ | ۷.۳±٥۲.۷٦ | ۹۳.۲±۳۲.۸٥ | ٤۲.۳±٥۳.٥٤ | ۳٤.۲±۳۸.٤٤ |
| سفید | ۰٤.٦± ۳۸.٦٥ | ۳٥.۸±۱۲.٥٤ | ۹۱.٥±٥.0۷۳ | ۰۱.٦±۳۸.٦۲ | ٥۱.۲±۳٥ | ۷۱.۱±۱۱.۲٦ |
| قرمز | ٦۲.۲ ± ۳۲.۷۸ | ۳۷.٤±۷۱.٥۸ | ۹۲.۷±۷۲.٥٤ | ٦٤.۲±۳۳.۷۹ | ٤۳.٤±۸۷.٤۷ | ۸۸.۲±۱۱.۲٤ |
| چیتی | ۲٦.٤±٦۹.۳ | ۰۸.۹±۹۱.٥٦ | ٥٦.۷±٦۱.۷۸ | ۲٦.٤±۹٤.٥٥ | ۱۱.٦±۹۲.۲۹ | ٦۷.۳±۷۱.۲۱ |
| سیاه | ۰۸.٦± ۳٤.٦۳ | ٤٥.۸±۲۰.٦۲ | ۹٤.٥±۱٥.۷٦ | ۱۷.٦±٥۰.٦٦ | ٥۲.۲±۳۳ | ۷۳.۱±۱۱.۲۸ |

بر اساس نتایج جدول فوق، تأثیر استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع و تبدیل تخم به لارو به ترتیب بیشترین در لوبیا چشم بلبلی، لوبیا قرمز، چیتی، سفید و سیاه است و تبدیل لارو به پوره به ترتیب بیشترین لوبیا چشم بلبلی، سیاه، قرمز ، چیتی و سفید است و در تبدیل پوره به کنه به ترتیب چیتی، چشم بلبلی، سیاه، سفید، و قرمز است. در تبدیل جمعیت اولیه به لارو به ترتیب بیشترین شامل لوبیا چشم بلبلی، قرمز، سیاه، سفید و چیتی است و در تبدیل جمعیت اولیه به پوره به ترتیب بیشترین شامل لوبیا چشم بلبلی، قرمز، سفید، سیاه و چیتی است. در تبدیل جمعیت اولیه به بالغ به ترتیب بیشترین شامل لوبیا چشم بلبلی، سیاه، سفید، قرمز و چیتی است.




**نمودار 8: مقایسه میانگین درصد زنده مانی در هر دوره رشدی روی پنج رقم لوبیا با استفاده از سیلیکات پتاسیم مایع**

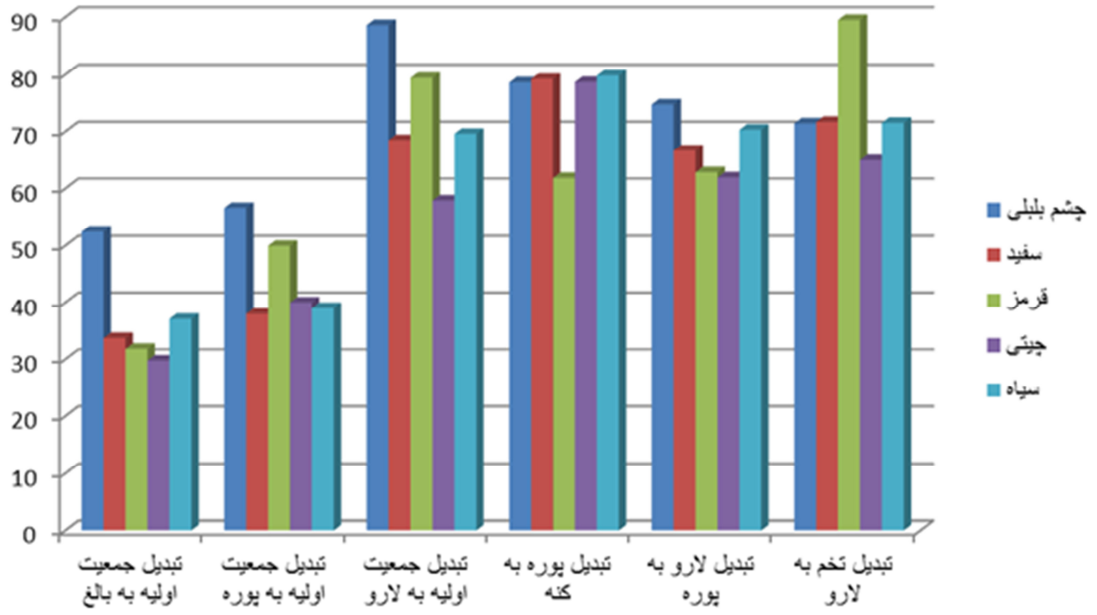
**Fig.8.Comparison of average of survival rate in each growth period on five varieties of beans using liquid potassium silicate**

**جدول 18** : میانگین (± خطای معیار) درصد زنده مانی در هر دوره رشدی روی پنج رقم لوبیا با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری

**Table ۱۸: Average (± standard error) percentage of survival in each growth period on five cultivars of bean using powdered calcium silicate**

| نوع لوبیا | تبدیل تخم به لارو | تبدیل لارو به پوره | تبدیل پوره به کنه | تبدیل جمعیت اولیه به لارو | تبدیل جمعیت اولیه به پوره | تبدیل جمعیت اولیه به بالغ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| چشم بلبلی | ۹۶.۲±۴۲.۷۱ | ۱.۴±۷۵.۷۴ | ۸.۳±۶۲.۷۸ | ۹۶.۲±۶۲.۸۸ | ۴۸.۳±۶۳.۵۶ | ۳۲.۲±۴۸.۵۲ |
| سفید | ۰۶.۶± ۶۸.۷۱ | ۳۸.۸±۶۲.۶۶ | ۹۰.۵±۲۵.۷۹ | ۰۶.۶±۴۸.۶۸ | ۵۶.۲±۳۸ | ۷۰.۱±۷۱.۳۳ |
| قرمز | ۶۴.۲ ± ۵۲.۸۹ | ۳۴.۴±۸۱.۶۲ | ۹۵.۷±۸۲.۶۱ | ۶۴.۲±۴۳.۷۹ | ۴۲.۴±۹۷.۴۹ | ۸۹.۲±۸۱.۳۱ |
| چیتی | ۲۵.۴±۹۳.۶۴ | ۰۸.۹±۹۱.۶۱ | ۵۵.۷±۷۱.۷۸ | ۲۱.۴±۹۴.۵۷ | ۱۰.۶±۹۸.۳۹ | ۶۴.۳±۷۸.۲۹ |
| سیاه | ۰۲.۶± ۵۴.۷۱ | ۴۳.۸±۳۰.۷۰ | ۹۲.۵±۸۵.۷۹ | ۱۱.۶±۶۰.۶۹ | ۵۲.۳±۳۹ | ۷۱.۲±۱۱.۳۷ |

بر اساس نتایج جدول فوق، استفاده از سیلیکات کلسیم پودری و تبدیل تخم به لارو به ترتیب بیشترین در لوبیا قرمز، سفید، سیاه ، چشم بلبلی و چیتی است. در تبدیل لارو به پوره به‌ترتیب بیشترین لوبیا چشم بلبلی، سیاه، سفید، چیتی و قرمز است. در تبدیل پوره به کنه به ترتیب لوبیا سیاه، سفید، چشم بلبلی، ، چیتی و قرمز است. در تبدیل جمعیت اولیه به لارو به ترتیب بیشترین شامل لوبیا چشم بلبلی، قرمز، سیاه، سفید و چیتی است و در تبدیل جمعیت اولیه به پوره به ترتیب بیشترین شامل لوبیا چشم بلبلی، قرمز، چیتی، سیاه و سفید است. در تبدیل جمعیت اولیه به بالغ به ترتیب بیشترین شامل لوبیا چشم بلبلی، سیاه، سفید، قرمز و چیتی است.




**نمودار9**: میانگین درصد زنده مانی در هر دوره رشدی روی پنج رقم لوبیا با استفاده از سیلیکات کلسیم پودری

**Fig.8.Comparison of average of survival rate in each growth period on five varieties of beans using powdered calcium silicate**

## References:

مجنون حسینی، م(1392). حبوبات ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران،ص ۲٤۰ .

**Aydemir, M. & Torus, S. 2012** The effect of different bean varieties on the life durationand egg productivity of *Tetranychus urticae*. *Proceedings of 2nd Turkish NationalCongress of Entomology*, 145-155.

**Choi, W. I., Lee, S. G., Park, H. M. and Ahn, Y. J., 2014**. Toxicity of Plant Essential Oils to Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae). J. Econ. Entomol., 97(2): 553-558.

**Daily,C., P. Dasyupta, B. Bolin,P.Crosson, J. D, Guerry, P.Ehrlich, C.Folke, A.M. jansson, N.kautsky, A.kinzig, s.levin, K. G. maler, P. Pinstrup Anderson, D. Sinisealco and B. Walker., 2012.** Food production, population growth, and environment .Science 281: 1291-1292.

**Farahbakhsh, G. (2011)** *Checklist of important insects and other enemies of plants and agricultural products in Iran*. 153 pp. Plant Protection Organization. [In Persian].

**Flexner, J. L., Westigard, P. H., Hilton, R. and Croft, B. A., 2014**. Experimental evaluation of resistance: Management for two-spotted spider mite on southern Oregon pear. Journal of Economic Entomology, 87: 167-170.

**Huffaker, C.H.and Gutierrez, A.P.2014**. Ecological Entomology. Second Edittion, John Wiley and Sons, Inc. New York 756 pp.

**Johnson, W. T. and Lyon, H. H., 2011**. Insects That Feed on Trees and Shrubs. 2nd Edition, Comstock Publishing/Cornell University Press, Ithaca, NY, PP. 468–470.

**Lamiri, A., Lhaloui, S., Benjilali, B. and Berrada, M., 2011a**. Fumigant toxic activity of essential oils on Sitophilus granarius (Linné). Phys. Chem. News, 1: 101-105.

**Ma, J. F., 2014**. Role of silicon in enhancing the resistance of plant to biotic and abiotic stress. Soil Science and Plant Nutrition. 50: 11-18.

**Raworth, D. A., 2016**. Sampling statistics and a sampling scheme for the twospotted spider mite, Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae), on strawberries. The Canadian Entomologist, 118: 807-814.

**Savant, N. K., Korndorfer, G. H., Datnoff, L. E. and Snyder, G. H., 1999**. Silicon nutrition and sugarcane production. Jornal Of Plant Nutrition. 22:1853-1903.

**Talukder, F. A. and Howes, P. E,. 2015**. Evaluation of Aphanamixis polystachya as a source of repellents, antifeedants, toxicants and protectants in storage against Tribolium castaneum (Herbst). Journal of Stored Products Research, 31(1): 55-61.

**Tunç , I. and Sahinkaya, S2015**. Sensitivity of Two Greenhouse Pests to Vapours of Essential Oils. Entomol. Exp. Appl., 86: 183–187.

**Wilson, L. T. & Room, P. M. (2013)** Clumping patterns of fruit and arthropods in cotton,with implications for binomial sampling. *Environmental Entomology* 12, 50-54..

**Zhang, Z., 2013**. Mites of Greenhouses: Identification, Biology and Control. CABI Publishing, Cambridge, PP. 54–61

*Journal of Entomological Research*
Volume 11, Issue 4, pages: 331-350

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

# Investigating The Effect Of Silicon And Its Formulations on Biological Parameters And Density Of Tetranychus Urticae On Five Bean Varieties

***H. Rezaei[1], SH. Goldasteh[1], E. sanatgar[1], A. Nickpey[1]***

1- Entomology Department, Agriculture Faculty, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

## Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of silicon and its formulations on biological parameters and Tetranychus urticae sphincter density on five bean cultivars. The research is a laboratory study that was carried out in a factorial design (first factor Bean cultivar and second type of silicone consumed). The tested bean cultivars consist of five varieties of red bean, black bean, white, black and white beans. For the experiment, for each bean variety, 20 pots are considered (totally 100 pots). The silicon compounds used in the experiments include silicone fluid fertilizer, liquid potassium silicate, powder calcium silicate. From each of 20 pots of a bean cultivar, 5 pots were considered as controls, and 5 pots of liquid potassium silicate, 5 pots of powdered calcium silicate and finally on the last 5 pots of liquid fertilizer based on silicon. . Then 10 leaves of each pot are placed in a petri dish and placed on the leaves of 50 equally male and female mats, and the petri dishes are incubated at 25 ± 5 ° C and The relative humidity was 60 ± 10%. Then, in 18 days, the number of adult mites on the back and back of each leaf of each petri and the number of eggs on the back and back of them were counted with anatomical microscope, and the biological parameters and survival percentage of each stage of growth The available varieties of each bean variety were studied under a special silicone composition until the death of the last mite. SPSS-23 software was used for data analysis and Excel charts were used to draw tables charts. The results indicate that the most effective use of silicon and formulations in bean breeding, including siliciculous liquid fertilizer, liquid potassium silicate, powdered calcium silicate, has been shown to decrease the survival or survival ratio and life expectancy and decrease Turning eggs into larvae, and turning larvae into nymphs, and turning nymphs into mites.

**Keywords**: Silicon and its Formulas, Biological Parameters, Tetranychus urticae, Bean Cultivars.

* Corresponding Author, E-mail*: rezaeii2019@gmail.com*
Received:22 Dec. 2019 – Accepted: 17 Feb. 2020