نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۵، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۰، ص. ۱۱۵-۱۰۷

Journal of Plant Protection
Vol. 25, No. 2, Summer 2011, P. 107-115

# تأثیر عناصر پرمصرف (NPK) بر مهار کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Prostigmata: Tetranychidae) روی لوبیا قرمز رقم درخشان و مشخصه‌های زراعی محصول

عبدالامیر محیسنی [۱*]- مختار داشادی [۲]- محمد شاهوردی [۳]- محمدحسن کوشکی [۴]

تاریخ دریافت: ۸۸/۸/۴
تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۲۲

## چکیده

لوبیا با حدود ۲۳۰۰۰ هکتار، یکی از مهمترین محصولات زراعی در استان لرستان می‌باشد. در این مناطق کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch به عنوان آفت درجه اول این محصول به حساب می‌آید. به منظور بررسی تأثیر عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر کنترل کنه تارتن دو لکه‌ای و تأثیر آن بر مشخصه‌های زراعی لوبیا قرمز رقم درخشان، دو آزمایش مشابه و جداگانه (۱- سمپاشی شده یا شاهد ۲- سمپاشی‌نشده یا آلوده) در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با آرایش فاکتوریل با سه عامل نیتروژن ($N_0$ ، $N_1$ و $N_2$ به ترتیب ۰، ۵۰ و ۶۵ کیلوگرم در هکتار)، فسفر ($P_0$، $P_1$ و $P_2$ به ترتیب ۰ ، ۱۰۰ و ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار) و پتاسیم ($K_0$ و $K_1$ به ترتیب ۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار) جمعاً ۱۸ تیمار و چهار تکرار در سال ۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد اجرا شد. نتایج نشان داد که در آزمایش آلوده (سمپاشی نشده) افزایش نیتروژن عملکرد دانه لوبیا را به شکل معنی‌داری کاهش داد. در تیمار $N_0P_2K_1$ جمعیت کنه تارتن به شکل معنی‌داری پایین بود. همچنین پتاسیم در تیمار $N_1P_0K_1$ باعث افزایش معنی‌دار تعداد غلاف در بوته شد. بر اساس نتایج این تحقیق، تیمار کودی $N_0P_2K_1$ در مزارع لوبیا جهت مدیریت تلفیقی آفت قابل توصیه می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** لوبیا قرمز درخشان، *Tetranychus urticae*، عناصر غذایی پر مصرف، مدیریت تلفیقی

## مقدمه

سطح زیر کشت حبوبات در استان لرستان بالغ بر ۳۵ هزار هکتار است و ۱۹ درصد تولید کل کشور را شامل می‌شود. در این میان لوبیا از اهمیت بسیار بالایی برخوردار بوده و این استان با ۲۳۰۰۰ هکتار سطح زیر کشت، مقام اول این محصول را در کشور به خود اختصاص داده است (۱). کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch مهمترین آفت این محصول بوده که همه ساله اجرای عملیات شیمیایی علیه آن اجتناب‌ناپذیر است.

لوبیا مانند سایر حبوبات به کودهای فسفره و پتاسه واکنش نشان می‌دهد. کمبود فسفر باعث کاهش تولید گل در گیاه شده و کمبود پتاسیم از سخت شدن پوشش بذر جلوگیری می‌کند همچنین باز و بسته شدن روزنه‌ها به وسیله جریان پتاسیم به داخل و خارج سلول‌های محافظ تنظیم می‌گردد (۲). در یک آزمایش افزایش غلظت نیتروژن و فسفر تا دو برابر شاهد باعث تأخیر در جوانه‌زدن و کاهش رشد گردید در صورتیکه افزایش غلظت پتاسیم رشد لوبیا را تا دو برابر شاهد افزایش داده و تأثیر کمی بر مقدار پروتئین دانه داشت (۲۲).

علی‌رغم اینکه بین تغذیه خاک و حفاظت محصول همبستگی بالایی وجود دارد، اما پیشرفت و توسعه مدیریت تلفیقی آفات[5] (IPM) و مدیریت تلفیقی تغذیه خاک[6] (ISFM) به صورت کاملاً مجزا پیش می‌رود (۱۵). عملیات تغذیه خاک با تأثیر روی فیزیولوژی گیاه، می‌تواند حساسیت محصول را در برابر آفات حشره‌ای به دو صورت تحت تأثیر قرار دهد، نخست اینکه مقاومت گیاهان را نسبت به حشرات تغییر دهد و یا اینکه با تغییر میزان شایستگی گیاه برای یک

۱، ۳ و ۴- به ترتیب استادیار پژوهش، محقق و مربی پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان- ایستگاه بروجرد
(*- نویسنده مسئول: Email: mohiseni@yahoo.com)
۲- مربی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول

5 - Integrated pest management (IPM)
6 - Integrated soil fertility management (ISFM)

گیاهخوار خاص، میزان خسارت آفت را تحت تأثیر قرار دهد. تغذیه خاک روی هر سه مکانیسم مقاومت شامل آنتی زنوز، آنتی بیوز و تحمل تأثیر می‌گذارد (۴). بسیاری از محققین عقیده دارند که افزایش میزان نیتروژن باعث افزایش جمعیت شته‌ها و کنه‌ها می‌گردد (۱۴). به عقیده لتورنهآ (۱۳) افزایش میزان نیتروژن، جمعیت شته *Mysus persicae* (Sulzer) را روی کلم بروکسل افزایش می‌دهد اما افزایش جمعیت شته *Brevicoryne brassicae* (L.) بستگی به میزان پتاسیم موجود در گیاه دارد. افزایش نیتروژن در کلزا، کلم پیچ[1] و کلم معمولی باعث افزایش نرخ رشد در *Artogeia rapae* (L.) (Lep.: Pieridae) نیز شده است. افزایش مصرف نیتروژن، جمعیت تریپس *Frankliniella occidentalis* (Pergande) را روی گوجه‌فرنگی به شکل معنی‌داری افزایش داده است (۷).

آلتیری و همکاران (۵) نشان دادند که وقتی تغذیه کلم بروکلی (*Brassica oleraceae* L.) با استفاده از کودهای شیمیایی انجام گرفت، جمعیت شته *B. brassicae* و کک *Phyllotreta cruciferae* (Goeze) نسبت به تغذیه به روش ارگانیک، به شدت بالا رفت. آن‌ها علت پایین بودن جمعیت شته و کک را در سیستم کشت ارگانیک پایین بودن غلظت نیتروژن آزاد در شاخ و برگ این گیاهان ذکر می‌کنند.

نتایج بررسی‌های مورالز و همکاران (۱۷) نشان داد مزارع ذرتی که به مدت دو سال با روش ارگانیک مورد تغذیه قرار گرفتند، نسبت به مزارعی که به روش معمول و با کودهای شیمیایی تغذیه شده‌اند، جمعیت کمتری از شته *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) را در خود جای دادند. آن‌ها علت این اختلاف را بالا بودن غلظت نیتروژن در شاخ و برگ گیاهانی می‌دانند که با کودهای شیمیایی تغذیه شده‌اند، هرچند جمعیت *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) با افزایش نیتروژن یک رابطه ضعیف منفی نشان داد. هارویجن (۹) نیز دریافت که رابطه مثبتی بین بالا بودن نسبت نیتروژن به پتاسیم و تغذیه شته *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) در سیب‌زمینی وجود داشت.

نتایج یک تحقیق نشان داد که تولید مثل شته *Aphis gossypii* Glover. روی گیاه داوودی تحت تأثیر نوع رقم قرار گرفته و تیمارهای آبیاری و تغذیه تأثیری روی آن نداشتند (۶). بنا بر گزارش خاتاک و همکاران (۱۲) مصرف نیتروژن به تنهایی موجب افزایش خسارت شته *B.brassicae* روی کلزا شده و کاربرد توأم نیتروژن و فسفر علاوه بر کاهش جمعیت آفت، موجب افزایش محصول نیز شد.

بر اساس گزارش دیویس و همکاران (۸)، در گلخانه‌های پرورش گل داوودی، مصرف ۳۷۵ پی‌پی‌ام نیتروژن باعث افزایش معنی‌دار جمعیت شته روی برگ‌های گیاه شد اما جمعیت شته روی برگ‌های جوان به میزان ۳۳ درصد بیش از برگ‌های پیرتر بود.

در یک تحقیق مقدار مصرف نیتروژن با تراکم جمعیت کنه تارتن *Tetranychus cucurbitacearum* (Sayed) روی سویا همبستگی مثبت نشان داد (۱۰). در شرایط آزمایشگاهی افزایش غلظت نیتروژن در برگ سیب همبستگی مثبتی با میزان رشد و تخم‌گذاری کنه *T.urticae* نشان داد در صورتیکه بالابودن ترکیبات فنل با مشخصه‌های فوق رابطه منفی داشت و این افزایش غلظت فنل زمانی اتفاق افتاد که گیاه از نظر نیتروژن و فسفر برگ فقیر بود (۴). بررسی صورت گرفته در لهستان نشان داد که میزان نیتروژن و فسفر به شکل معنی‌داری روی نسبت مرگ و میر بالغین و قدرت زاد و ولد حقیقی کنه *T.urticae* روی لوبیا مؤثر بود (۲۰). در گیاهانی که غلظت نیتروژن موجود در برگ آن‌ها۱۰ پی پی ام بود میزان تخم‌گذاری کنه ماده *T.urticae* نسبت به گیاهانی که غلظت نیتروژن برگ آن‌ها۵۰-۲۵۰ پی پی ام بود به نصف کاهش یافت. همچنین طول عمر، طول بدن و رنگ بدن ماده‌های بالغ در سطوح مختلف نیتروژن اختلاف آماری داشت. افزایش غلظت نیتروژن نیز در برگ‌ها اثرات متفاوتی در حساسیت کنه‌ها به سموم کنه‌کش داشته است (۱۶).

با توجه به اینکه کلیه عملیات زراعی از زمان انتخاب زمین، بذر، نحوه کاشت، آبیاری و تغذیه همگی می‌توانند به میزان قابل توجهی بر جمعیت آفات تأثیر گذار باشند، در این تحقیق تأثیر عناصر پرمصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر خسارت و جمعیت کنه *T.urticae* و برخی از خصوصیات زراعی لوبیا قرمز رقم درخشان مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند در برنامه مدیریت تلفیقی این کنه که به عنوان آفت درجه اول لوبیا در منطقه محسوب می‌گردد، مورد استفاده قرار بگیرد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد اجرا گردید. پس از انتخاب زمین زراعی، دو آزمایش کاملاً مشابه و جداگانه (سمپاشی شده یا شاهد و سمپاشی نشده یا آلوده) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با آرایش فاکتوریل (جمعاً ۱۸ تیمار) در چهار تکرار و با سه عامل به شرح زیر در تاریخ ۱۵ خرداد ۱۳۸۱ کشت گردید:

۱- نیتروژن از منبع اوره در سه سطح: $N_0$ ، $N_1$ و $N_2$ به ترتیب صفر، ۵۰ و ۶۵ کیلوگرم در هکتار.

۲- فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل در سه سطح $P_0$، $P_1$ و $P_2$ به ترتیب صفر، ۱۰۰ و ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار.

۳- پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم در دو سطح $K_0$ و $K_1$ به

1 - Kale

ترتیب صفر و ۵۰ کیلوگرم در هکتار.

هر کرت شامل پنج خط کاشت به طول پنج متر و فاصله بین خطوط ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها از یکدیگر روی خطوط کاشت حدود ۱۰ سانتیمتر منظور گردید. سطح زیر کشت هر کرت ۱۲/۵ مترمربع بود که سطح برداشت آن پس از حذف دو خط کناری و نیم متر از ابتدا و انتهای سه خط میانی در شش مترمربع انجام گرفت. تیمارهای کودی بر اساس نتایج حاصل از آزمون خاک مشخص و به صورت دستی در روی خطوط کشت در کرت‌ها پخش شدند. آزمایش شاهد در دو نوبت ( اواخر تیر و اوایل مرداد) با استفاده از سم آزوسیکلوتین[1] به مقدار توصیه شده سمپاشی شد. در طول مراحل داشت عملیات زراعی شامل آبیاری بر اساس عرف منطقه و وجین در دو نوبت (هفته دوم تیر و هفته سوم مرداد) به نحو مطلوب انجام شد. در طول اجرای تحقیق نیز یادداشت‌برداری‌ها در دو زمینه به شرح زیر انجام گرفت:

**بررسی مشخصه‌های زراعی:** در انتهای فصل زراعی و قبل از برداشت محصول به منظور تعیین شاخص سطح برگ[2] (LAI) و جرم زیست توده[3] در تاریخ ۱۳۸۱/۷/۲ به تیمارها مراجعه و از هر کرت چهار بوته به صورت تصادفی انتخاب و از محل طوقه قطع و در آزمایشگاه به کمک روش وزنی، اقدام به تعیین شاخص سطح برگ شد. همچنین پس از برداشت محصول، در تیمارهای مختلف و در دو آزمایش شاهد و آلوده، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه، عملکرد و وزن ماده خشک (زیست‌توده خشک) تعیین گردید.

**بررسی جمعیت آفت در تیمارها:** از زمان آغاز فعالیت کنه در مزرعه (نیمه دوم تیر)، نمونه‌گیری از تیمارها در آزمایش آلوده آغاز و تا نیمه شهریور به صورت هفتگی و منظم ادامه یافت. در هر مرحله نمونه‌گیری، از هر کرت تعداد چهار بوته به صورت تصادفی انتخاب و از هر بوته سه برگ (پائین، وسط و بالا) قطع و برگ‌های مربوط به هر ارتفاع (چهار برگ از هر ارتفاع) پس از نصب برچسب مشخصات، در یک کیسه پلاستیکی جداگانه قرار گرفته و جهت شمارش جمعیت کنه به آزمایشگاه منتقل و در یخچال معمولی نگهداری می‌شدند. سپس نمونه‌ها توسط دستگاه استریومیکروسکوپ بررسی و مراحل مختلف زندگی کنه شامل تخم، لارو، پوره (بدون تفکیک دو مرحله پوره سن یک[4] و پوره سن دو[5])، ماده‌کامل و نرکامل شمارش و به طور جداگانه در فرم مربوطه یادداشت شد.

**تجزیه و تحلیل‌های آماری:** داده‌ها پس از تبدیل های لازم با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه هشت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند (۱۹). تعداد تجمعی هفت مرحله نمونه‌گیری از جمعیت کنه به کمک نرم افزار فوق تجزیه و تحلیل گردید. به منظور بررسی خسارت کنه تارتن، تیمارهای آزمایش شاهد و تیمارهای نظیر آن‌ها در آزمایش آلوده توسط آزمون t مورد مقایسه قرار گرفتند و تأثیر این آفت بر مشخصه‌های زراعی محصول شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صددانه و عملکرد محصول نیز مشخص گردید. همچنین علاوه بر تجزیه واریانس داده‌ها، بین مقادیر مختلف نیتروژن و فسفر و مشخصه‌های زراعی فوق رابطه رگرسیونی خطی ساده برقرار گردید.

## نتایج

تأثیر عناصر غذایی پرمصرف بر مهار جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای و همچنین برخی از خصوصیات زراعی لوبیا قرمز رقم درخشان در شرایط زراعی شهرستان بروجرد به شرح زیر بود:

### تأثیر NPK بر عملکرد و اجزای عملکرد محصول

در آزمایش سمپاشی شده (شاهد) تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و فسفر به تنهایی بر روی هیچکدام از مشخصه‌های زراعی اندازه‌گیری شده معنی‌دار نشد. اما مقدار عملکرد دانه ($F=8.79, P=0.006$) و تعداد غلاف در بوته ($F=10.72, P=0.0021$) بین سطوح غذایی $K_0$ و $K_1$ معنی‌دار بود (جدول ۱). به عبارت دیگر پتاسیم نقش بسیار مؤثری بر میزان عملکرد دانه داشت. عملکرد دانه در سطح غذایی $P_1$ نسبت به دو سطح $P_0$ و $P_2$ نیز افزایش معنی‌دار داشت ($F=7.09, P=0.023$) (جدول ۳).

در قطعه‌ی سمپاشی نشده (آلوده)، بررسی اثرات اصلی نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر تعداد غلاف در بوته ($F<1.68, P>0.20$) و وزن ۱۰۰ دانه ($F<2.06, P>0.1571$) معنی‌دار نبود. اما سایر صفات اندازه‌گیری شده از نظر آماری معنی‌دار بودند (جدول ۲). عملکرد دانه و جرم زیست توده خشک در دو سطح $P_1$ و $P_2$ در یک گروه آماری قرار گرفته و در مقایسه با $P_0$ معنی‌دار بود ($F=13.99, P=0.002$). به عبارت دیگر مصرف فسفر باعث افزایش معنی‌دار عملکرد دانه و زیست‌توده خشک شده است. از نظر تعداد دانه در غلاف بین دو سطح $N_0$ و $N_1$ و از نظر عملکرد دانه بین $N_0$ به عنوان سطح کودی برتر با $N_2$ اختلاف آماری دیده شد ($F=3.65, P=0.0363$). یعنی افزایش مصرف نیتروژن موجب کاهش معنی‌دار عملکرد دانه در آزمایش آلوده شده که در آزمایش شاهد علی‌رغم افزایش عملکرد در سطح کودی $N_0$ نسبت به دو سطح دیگر، اما بین این دو سطح اختلاف آماری دیده نشد (جدول‌های ۲ و ۳).

1- Azocyclotin
2 - Leaf area index
3-Biomass
4 -Protonymph
5- Deutonymph

نتایج رابطه رگرسیونی خطی ساده بین هر یک از مقادیر مختلف نیتروژن و فسفر و مشخصه‌های زراعی محصول در دو آزمایش شاهد و آلوده نشان داد که علی‌رغم ضریب تبیین بسیار بالا برای برخی از روابط فوق، هیچ‌یک از مدل‌های رگرسیونی از نظر آماری معنی‌دار نبودند (جدول‌های ۴ و ۵).

## تأثیر کنه *T.urticae* بر شاخص سطح برگ و جرم زیست توده لوبیا

بررسی میزان کاهش شاخص سطح برگ و جرم زیست توده در تیمارهای مشابه دو آزمایش شاهد و آلوده با استفاده از آزمون t نشان داد که در همه موارد تیمارهای مشابه شاهد و آلوده از نظر میزان شاخص سطح برگ و جرم زیست توده اختلاف معنی‌دار داشتند ($F>10,\ P<0.001$). این موضوع نشان می‌دهد که این آفت تأثیر معنی‌داری بر میزان جرم زیست توده و شاخص سطح برگ لوبیا داشته که در نهایت کاهش عملکرد محصول را به دنبال دارد.

## تأثیر NPK بر جمعیت کنه تارتن

نتایج این تحقیق نشان داد که در میان ۱۸ تیمار مورد بررسی، کمترین تراکم جمعیت کنه روی تیمار $N_0P_2K_1$ و در سه هفته متوالی ۸۱/۵/۸، ۸۱/۵/۱۵ و ۸۱/۵/۲۲ مشاهده گردید که از نظر آماری با بسیاری از تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۶). این موضوع نشان می‌دهد که اثر متقابل فسفر-پتاسیم بدون حضور نیتروژن، نقش بازدارنده‌ای بر جمعیت این آفت روی رقم نسبتاً حساس لوبیا قرمز رقم درخشان دارد که این بازدارندگی از زمان کاشت تا اواخر مرداد (حدود یک ماه قبل از برداشت محصول و پس از تشکیل غلاف و پر شدن دانه) نیز ادامه می‌یابد. این کاهش جمعیت بیشتر ناشی از کاهش میزان تخمریزی آفت می‌باشد (جدول ۷).

**جدول ۱- تجزیه واریانس خصوصیات زراعی لوبیا قرمز رقم درخشان در آزمایش شاهد (سمپاشی شده) در سال ۱۳۸۱**

| | df | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در غلات | وزن ۱۰۰ دانه | عملکرد دانه در هکتار | جرم زیست‌توده |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Block | ۳ | ۲۴/۸$^{*}$ | ۰/۴۶$^{ns}$ | ۵۰/۰۶$^{*}$ | ۷۶۹۰۲۱/۵۰$^{**}$ | ۲۷۲۲۲۴۹/۵۶$^{ns}$ |
| N | ۲ | ۰/۷۲$^{n.s}$ | ۱/۴۲$^{ns}$ | ۱۸/۵۸$^{ns}$ | ۴۰۴۷۳/۶۰$^{ns}$ | ۱۱۶۵۲۳۷/۶۱$^{ns}$ |
| P | ۲ | ۷۵/۳$^{**}$ | ۱/۰۳$^{ns}$ | ۳/۵۶$^{ns}$ | ۵۱۱۱۳۹/۹۰$^{**}$ | ۸۶۶۶۲۵/۲۷$^{ns}$ |
| K | ۱ | ۹۱/۷$^{**}$ | ۰/۰۲$^{ns}$ | ۱۱/۹۴$^{ns}$ | ۶۳۳۷۹۰/۰۶$^{**}$ | ۲۷۰۳۲۷۰/۷۵$^{ns}$ |
| NP | ۱ | ۳۵/۱$^{**}$ | ۰/۲۹$^{ns}$ | ۳/۹۹$^{ns}$ | ۱۰۸۶۶۶/۷۲$^{ns}$ | ۳۲۳۱۱۸۴/۰۸$^{*}$ |
| NK | ۲ | ۰/۳۵$^{ns}$ | ۱/۴۶$^{ns}$ | ۲۹/۴۰$^{ns}$ | ۷۴۷۶۱۱/۱۰$^{**}$ | ۲۰۰۶۱۴۰/۵۵$^{ns}$ |
| PK | ۲ | ۲۷/۰$^{ns}$ | ۰/۸۷$^{ns}$ | ۱۶/۹۶$^{ns}$ | ۲۵۶۷۶۳/۰۰$^{*}$ | ۲۰۲۱۵۵۰/۳۶$^{ns}$ |
| NPK | ۴ | ۲۰/۴$^{ns}$ | ۰/۳۸$^{ns}$ | ۲۶/۱۳$^{ns}$ | ۲۵۹۰۳۸/۴۲$^{*}$ | ۳۰۴۴۳۰۸/۳۹$^{*}$ |
| Error | ۴۲ | ۸/۶ | ۰/۶۶ | ۱۵/۷۱ | ۷۲۰۷۱/۴۰ | ۹۸۹۰۴۳/۰۸ |
| CV% | | ۲۲/۳ | ۲۳/۰۴ | ۱۲/۲۹ | ۲۱/۸۰ | ۲۲/۰۹ |

**جدول ۲- تجزیه واریانس خصوصیات زراعی لوبیا قرمز رقم درخشان در آزمایش آلوده (سمپاشی نشده) در سال ۱۳۸۱**

| | df | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در غلات | وزن ۱۰۰ دانه | عملکرد دانه در هکتار | جرم زیست‌توده |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Block | ۳ | ۲۷/۹۵$^{**}$ | ۲/۲۱$^{**}$ | ۲۶۴/۶۹$^{**}$ | ۵۹۱۰۶۹/۰۴$^{**}$ | ۸۲۲۲۳۵۱/۳۱$^{*}$ |
| N | ۲ | ۷/۵۷$^{ns}$ | ۱/۸۰$^{*}$ | ۲۳/۷۰$^{ns}$ | ۳۵۶۶۹/۴۶$^{ns}$ | ۷۲۷۱۷۸/۰۸$^{*}$ |
| P | ۲ | ۳/۷۷$^{ns}$ | ۱/۵۴$^{ns}$ | ۶/۶۱$^{ns}$ | ۳۴۵۸۴۵/۱۲$^{**}$ | ۲۳۷۷۶۷۹/۶۳$^{**}$ |
| K | ۱ | ۳/۴۹$^{ns}$ | ۰/۳۶$^{ns}$ | ۱۹/۶۵$^{ns}$ | ۴۹۷۷۴/۳۳$^{ns}$ | ۷۳۴۸۶/۵۹$^{ns}$ |
| NP | ۴ | ۱۶/۴۷$^{*}$ | ۱/۴۱$^{*}$ | ۱۰/۳۰$^{ns}$ | ۲۱۱۰۰۱/۰۷$^{**}$ | ۱۵۲۱۶۶/۹۵$^{ns}$ |
| NK | ۲ | ۱۸/۲۹$^{*}$ | ۰/۵۰$^{ns}$ | ۱/۸۷$^{ns}$ | ۴۲۱۶۹/۸۵$^{ns}$ | ۱۹۸۲۸۴۶/۴۲$^{**}$ |
| PK | ۲ | ۳۹/۹۸$^{**}$ | ۱/۵۱$^{ns}$ | ۸/۰۷$^{ns}$ | ۹۳۰۷۶/۱۰$^{*}$ | ۴۳۶۹۴۸/۳۶$^{ns}$ |
| NPK | ۴ | ۴۶/۵۴$^{**}$ | ۱/۷۲$^{*}$ | ۱۱/۷۰$^{ns}$ | ۶۱۷۳۱/۴۵$^{ns}$ | ۵۶۳۵۱۸/۳۸$^{*}$ |
| Error | ۴۲ | ۴/۵۰ | ۰/۴۹ | ۹/۵۲ | ۲۴۷۲۵/۳۵ | ۱۸۴۱۷۰/۵۳ |
| CV% | | ۲۳/۹۹ | ۲۱/۰۴ | ۱۲/۳۸ | ۳۱/۴۹ | ۲۰/۹۱ |

**جدول ۳ – تأثیر سطوح اصلی نیتروژن (N)، فسفر (P) و پتاسیم (K) بر شاخص‌های زراعی محصول روی لوبیا قرمز رقم درخشان در سال ۱۳۸۱**

| سطح کودی | تعداد غلاف در بوته | | تعداد دانه در غلاف | | وزن صد دانه gr | | عملکرد Kg/ha | | زیست توده خشک Kg/ha | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | آلوده | شاهد | آلوده | شاهد | آلوده | شاهد | آلوده | شاهد | آلوده | شاهد |
| $N_0$ | ۸/۳$^{a}$ | ۱۲/۹$^{a}$ | ۳/۱$^{b}$ | ۳/۴$^{a}$ | ۲۵/۷$^{a}$ | ۳۱/۴$^{a}$ | ۵۵۶$^{a}$ | ۱۳۲۷$^{a}$ | ۱۹۴۴$^{b}$ | ۴۲۱۱$^{a}$ |
| $N_1$ | ۹/۵$^{a}$ | ۱۳/۱$^{a}$ | ۳/۷$^{a}$ | ۳/۳$^{a}$ | ۲۵/۰$^{a}$ | ۳۳/۳$^{a}$ | ۵۰۵$^{ab}$ | ۱۱۸۲$^{a}$ | ۲۳۳۷$^{a}$ | ۴۶۲۱$^{a}$ |
| $N_2$ | ۸/۷$^{a}$ | ۱۳/۳$^{a}$ | ۳/۳$^{ab}$ | ۳/۸$^{a}$ | ۲۴/۰$^{a}$ | ۳۲/۲$^{a}$ | ۴۲۹$^{b}$ | ۱۱۸۸$^{a}$ | ۱۸۸۷$^{b}$ | ۴۶۶۹$^{a}$ |
| $P_0$ | ۹/۱$^{a}$ | ۱۵/۳$^{a}$ | ۳/۵$^{a}$ | ۳/۵$^{a}$ | ۲۴/۵$^{a}$ | ۳۲/۲$^{a}$ | ۳۷۴$^{b}$ | ۱۰۹۰$^{b}$ | ۱۳۵۱$^{b}$ | ۴۷۴۲$^{a}$ |
| P1 | ۸/۵$^{a}$ | ۱۲/۳$^{b}$ | ۳/۰$^{a}$ | ۳/۸$^{a}$ | ۲۵/۲$^{a}$ | ۳۲/۰$^{a}$ | ۶۰۹$^{a}$ | ۱۴۲۵$^{a}$ | ۲۴۹۳$^{a}$ | ۴۴۷۳$^{a}$ |
| $P_2$ | ۸/۹$^{a}$ | ۱۱/۹$^{b}$ | ۳/۵$^{a}$ | ۳/۳$^{a}$ | ۲۵/۱$^{a}$ | ۳۲/۶$^{a}$ | ۵۲۳$^{a}$ | ۱۱۹۴$^{b}$ | ۲۳۰۰$^{a}$ | ۴۲۷۸$^{a}$ |
| K0 | ۹/۱$^{a}$ | ۱۱/۸$^{b}$ | ۳/۴$^{a}$ | ۳/۵$^{a}$ | ۲۴/۶$^{a}$ | ۳۱/۸$^{a}$ | ۴۷۲$^{a}$ | ۱۱۱۳$^{b}$ | ۱۹۶۸$^{a}$ | ۴۳۱۲$^{a}$ |
| K1 | ۸/۶$^{a}$ | ۱۴/۳$^{a}$ | ۳/۳$^{a}$ | ۳/۶$^{a}$ | ۲۵/۳$^{a}$ | ۳۲/۶$^{a}$ | ۵۲۹$^{a}$ | ۱۳۴۶$^{a}$ | ۲۱۴۱$^{a}$ | ۴۶۷۹$^{a}$ |

وجود حروف مشترک در هر ستون مربوط به هر عنصر غذایی نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار بین سطوح تغذیه‌ای می‌باشد

**جدول ٤ – جدول تجزیه واریانس رگرسیون‌خطی بین سطوح اصلی نیتروژن (N) با هر یک از شاخص‌های زراعی محصول روی لوبیا قرمز رقم درخشان در سال ۱۳۸۱**

| مشخصه زراعی | آزمایش | $b \pm S_E$ | $a \pm S_E$ | $R^2$ | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تعداد غلاف در بوته | | ۰/۰۰۵۶±۰/۰۰۱۷ | ۰/۰۰۵۶±۰/۰۰۱۷ | ۰/۹۱۱۹ | ۳/۲۲ | ۰/۱۹۱۹ |
| تعداد دانه در غلاف | | ۰/۰۰۴۱±۰/۰۰۶۶ | ۳/۳۴±۰/۳۱۳ | ۰/۲۷۸۳ | ۰/۶۲ | ۰/۶۴۶۳ |
| وزن ۱۰۰ دانه | | ۰/۰۱۸۸±۰/۰۲۱ | ۳۱/۵۸±۰/۹۸۵ | ۰/۴۴۸۸ | ۰/۹ | ۰/۵۳۲۷ |
| عملکرد دانه | شاهد | −۲/۳۳±۰/۶۲ | ۳۲۱/۶۶±۲۹/۲۰ | ۰/۹۳۴۵ | −۳/۷۸ | ۰/۱۶ |
| جرم زیست توده | | ۷/۳۴±۰/۹۳ | ۴۲۱۹/۰۹±۴۴/۲۵ | ۰/۹۸۴ | ۷/۸۵ | ۰/۰۸۰۷ |
| تعداد غلاف در بوته | | −۰/۰۱۱±۰/۰۱۴۵ | ۸/۴۳±۰/۶۸ | ۰/۳۵۱۷ | ۰/۷۴ | ۰/۵۹۶ |
| تعداد دانه در غلاف | | ۰/۰۰۵۳±۰/۰۰۷۲ | ۳/۱۶±۰/۳۴ | ۰/۳۵۲ | ۹/۲۴ | ۰/۰۶۸۶ |
| وزن ۱۰۰ دانه | | −۰/۰۲۳۱±۰/۰۰۹۸ | ۲۵/۷۹±۰/۳۹ | ۰/۸۴۶۲ | −۲/۳۵ | ۰/۲۵۶۵ |
| عملکرد دانه | آلوده | −۱/۷۲±۰/۷۶ | ۵۶۲/۵۵±۳۵/۸۱ | ۰/۸۴ | −۲/۲۷ | ۰/۲۶۴ |
| جرم زیست توده | | ۱/۳۲±۷/۰۸ | ۲۰۰۵/۲۸±۳۳۵/۰۵ | ۰/۰۳۳۸ | ۰/۱۹ | ۰/۸۸۲۳ |

**جدول ۵ – جدول تجزیه واریانس رگرسیون‌خطی بین سطوح اصلی و فسفر (P) با هر یک از شاخص‌های زراعی محصول روی لوبیا قرمز رقم درخشان در سال ۱۳۸۱**

| مشخصه زراعی | آزمایش | $b \pm S_E$ | $a \pm S_E$ | $R^2$ | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تعداد غلاف در بوته | | −۰/۰۲۷±۰/۰۰۳۱۲ | ۱۵/۲۵±۰/۲۹ | ۰/۹۸۷ | −۸/۷۱ | ۰/۰۷۲ |
| تعداد دانه در غلاف | | −۰/۰۰۰۴±۰/۰۰۳۷ | ۳/۵۶±۰/۳۵ | ۰/۰۱۱۵ | −۰/۱۱ | ۰/۹۳۱۷ |
| وزن ۱۰۰ دانه | شاهد | ۰/۰۰۱۸±۰/۰۰۴۱۱ | ۳۲/۱۳±۰/۳۹ | ۰/۱۶۱ | ۰/۴۴ | ۰/۷۳۷۵ |
| عملکرد دانه | | ۱/۴۴۲±۲/۰۶۵ | ۱۱۲۵/۷۳±۱۹۵/۶ | ۰/۳۳ | ۰/۷ | ۰/۶۱۲ |
| جرم زیست توده | | −۳/۳۵±۰/۷۲ | ۴۷۵۴/۴۸±۶۸/۲ | ۰/۹۵۵۷ | −۴/۶۴ | ۰/۱۳۵ |
| تعداد غلاف در بوته | | −۰/۰۰۳±۰/۰۰۳۶ | ۱۵/۲۵±۰/۲۹ | ۰/۳۵۲ | −۰/۷۴ | ۰/۵۹۶ |
| تعداد دانه در غلاف | | −۰/۰۰۱۳±۰/۰۰۴ | ۳/۴۳±۰/۳۸ | ۰/۰۸۸۱ | −۰/۳۱ | ۰/۸۰۸۱ |
| وزن ۱۰۰ دانه | آلوده | ۰/۰۰۵۲±۰/۰۰۲ | ۲۴/۵۳±۰/۱۸ | ۰/۸۷۹۴ | ۲/۷ | ۰/۲۲۵۸ |
| عملکرد دانه | | ۱/۴۵±۰/۹۸ | ۳۹۰/۸۸±۹۲/۳۳ | ۰/۶۸۸۴ | ۱/۴۹ | ۰/۳۷۷ |
| جرم زیست توده | | ۸/۳۴±۳/۳۵ | ۱۴۰۸/۹۴±۳۱۶/۷۶ | ۰/۸۶۱۴ | ۲/۴۹ | ۰/۲۴۲۸ |

**جدول ٦ - تأثیر تیمارهای مختلف کودی (NPK) بر تراکم جمعیت کل (مجموع همه مراحل زیستی) کنه تارتن دو لکه‌ای در مزرعه لوبیا قرمز درخشان در شرایط زراعی شهرستان بروجرد و در تاریخ‌های مختلف نمونه‌گیری در سال ۱۳۸۱**

| تاریخ / تیمار | ۱۳۸۱/۵/۱ | ۱۳۸۱/۵/۸ | ۱۳۸٦/۵/۱۵ | ۱۳۸۱/۵/۲۲ | ۱۳۸۱/۵/۲۹ | ۱۳۸۱/٦/۵ | ۱۳۸٦/٦/۱۲ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$N_0P_0K0$** | ۱۳۸$^{ab}$ | ۶۳۱$^{abc}$ | ۱۵۴۹$^{a}$ | ۱۷۳۸$^{abc}$ | ۸۷۱$^{ab}$ | ۱۱۴۸$^{abcd}$ | ۷۹۴$^{ab}$ |
| **$N_0P_0K1$** | ۳۳۱$^{a}$ | ۱۴۱$^{cd}$ | ۵۵۰$^{a}$ | ۱۱۷۵$^{bcd}$ | ۹۵۵$^{ab}$ | ۴۲۴$^{cd}$ | ۲۰۰$^{b}$ |
| **$N_0P_1K0$** | ۷۱$^{ab}$ | ۲۰۹$^{bcd}$ | ۷۰۸$^{a}$ | ۱۰۹۶$^{bcd}$ | ۱۳۸$^{c}$ | ۱۳۴۹$^{abcd}$ | ۱۷۸$^{b}$ |
| **$N_0P_1K1$** | ۹۱$^{ab}$ | ۱۸۶$^{bcd}$ | ۶۳۱$^{a}$ | ۱۱۲۲$^{bcd}$ | ۲۸۱۸$^{a}$ | ۱۲۳۰$^{abcd}$ | ۱۲۵۹$^{ab}$ |
| **$N_0P_2K0$** | ۱۰۷$^{ab}$ | ۱۲۰$^{cd}$ | ۲۲۴$^{abc}$ | ۹۱۲$^{cde}$ | ۵۰۱$^{abc}$ | ۱۰۲۳$^{abcd}$ | ۳۵۴۸$^{a}$ |
| **$N_0P_2K1$** | ۶۹$^{ab}$ | ۵۶$^{d}$ | ۲۴$^{d}$ | ۷۸$^{f}$ | ۴۶۸$^{bc}$ | ۱۰۰۰$^{abcd}$ | ۱۲۳۰$^{ab}$ |
| **$N_1P_0K0$** | ۹۵$^{ab}$ | ۹۸$^{d}$ | ۳۹$^{bcd}$ | ۲۱۹$^{ef}$ | ۵۵۰$^{abc}$ | ۳۳۸۸$^{a}$ | ۱۱۲۲$^{ab}$ |
| **$N_1P_0K1$** | ۱۱۵$^{ab}$ | ۹۳$^{d}$ | ۴۶$^{bcd}$ | ۹$^{f}$ | ۶۰۳$^{abc}$ | ۳۴۶۷$^{a}$ | ۲۶۹۲$^{ab}$ |
| **$N_1P_1K0$** | ۱۰۲$^{ab}$ | ۱۱۲$^{d}$ | ۳۱$^{cd}$ | ۲۹۵$^{def}$ | ۸۹۱$^{ab}$ | ۳۱۶۲$^{ab}$ | ۹۵۵$^{ab}$ |
| **$N_1P_1K1$** | ۹۵$^{ab}$ | ۱۸۲۰$^{a}$ | ۱۰۰۰$^{a}$ | ۵۳۷۰$^{a}$ | ۱۸۲۰$^{ab}$ | ۴۶۸$^{d}$ | ۱۱۷۵$^{ab}$ |
| **$N_1P_2K0$** | ۱$^{b}$ | ۱۲۰۲$^{a}$ | ۱۰۰۰$^{a}$ | ۴۴۶$^{ab}$ | ۲۲۳۹$^{ab}$ | ۲۶۹۲$^{abc}$ | ۵۶۲$^{ab}$ |
| **$N_1P_2K1$** | ۶۸$^{a}$ | ۱۷۷۸$^{a}$ | ۱۷۳۸$^{a}$ | ۶۰۲۶$^{a}$ | ۱۱۷۵$^{ab}$ | ۱۵۸۵$^{abcd}$ | ۱۲۰۲$^{ab}$ |
| **$N_2P_0K0$** | ۸۳$^{ab}$ | ۱۱۲۲$^{a}$ | ۱۲۸۸$^{a}$ | ۳۳۸۸$^{abc}$ | ۱۷۷۸$^{ab}$ | ۱۶۲۲$^{abcd}$ | ۱۲۵۹$^{ab}$ |
| **$N_2P_0K1$** | ۷۴$^{ab}$ | ۷۷۶$^{ab}$ | ۷۲۴$^{a}$ | ۱۷۳۸$^{abc}$ | ۹۱۲$^{ab}$ | ۲۱۳۸$^{abc}$ | ۸۹۱$^{ab}$ |
| **$N_2P_1K0$** | ۱۰۰$^{ab}$ | ۱۲۳$^{cd}$ | ۲۶۳$^{abcd}$ | ۳۱۶$^{def}$ | ۹۷۷$^{ab}$ | ۱۵۸۵$^{abcd}$ | ۲۱۳۸$^{ab}$ |
| **$N_2P_1K1$** | ۱۲۹$^{ab}$ | ۶۸$^{d}$ | ۳۲۴$^{ab}$ | ۷۵۹$^{cde}$ | ۸۷۱$^{ab}$ | ۳۱۶۲$^{ab}$ | ۸۹۱$^{ab}$ |
| **$N_2P_2K0$** | ۸۹$^{ab}$ | ۱۱۲$^{cd}$ | ۲۰۹$^{abcd}$ | ۲۸۲$^{def}$ | ۵۵۰$^{ab}$ | ۸۳۲$^{bcd}$ | ۱۶۶۰$^{ab}$ |
| **$N_2P_2K1$** | ۵۶$^{b}$ | ۸۹$^{d}$ | ۳۰۹$^{ab}$ | ۳۱۶$^{def}$ | ۱۳۸۰$^{ab}$ | ۱۶۹۸$^{abcd}$ | ۱۷۳۸$^{ab}$ |
| CV | ۲۱/۹۵ | ۱۸/۶۴ | ۲۰/۳۴ | ۱۳/۰۲ | ۱۱/۷۹ | ۹/۲۹ | ۱۹/۹۵ |

وجود حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار بین سطوح تغذیه‌ای در سطح ۵ درصد می‌باشد

## بحث

بر اساس نتایج این تحقیق، از نظر عملکرد دانه بین $N_0$ (عدم مصرف نیتروژن) به عنوان سطح کودی برتر با $N_2$ (مصرف ۶۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) اختلاف آماری دیده شد. یعنی افزایش مصرف نیتروژن موجب کاهش معنی‌دار عملکرد دانه در آزمایش آلوده شد که در آزمایش شاهد علی‌رغم افزایش عملکرد در سطح کودی $N_0$، اما اختلاف معنی‌دار نبود. به نظر می‌رسد ایجاد اختلاف معنی‌دار در آزمایش آلوده، بر خلاف آزمایش شاهد نشان دهنده آسیب پذیرتر شدن رقم نسبتاً حساس درخشان در اثر افزایش کود نیتروژنه می‌باشد (جدول ۷). محیسنی و همکاران (۳) در آزمایش مشابهی که بر روی رقم نسبتاً مقاوم لوبیا قرمز صیاد انجام داده‌اند نشان دادند که مصرف نیتروژن به میزان ۶۵ کیلوگرم در هکتار (معادل سطح $N_2$ در این تحقیق) خسارت کنه تارتن را به شکل معنی‌داری افزایش نمی‌دهد. بنابراین با توجه به اینکه رقم درخشان یک رقم نسبتاً حساس به کنه تارتن می‌باشد، افزایش میزان مصرف نیتروژن باعث تشدید حساسیت به کنه شده است. به عبارت دیگر مصرف نیتروژن در ارقام لوبیا حساس به کنه تارتن، خسارت کنه را به شکل معنی‌داری افزایش خواهد داد.

همانگونه که عنوان گردید، مدل تجزیه رگرسیون بین مشخصه‌های زراعی و مقادیر مختلف نیتروژن و فسفر برای هیچ‌یک از صفات معنی‌دار نبود. به نظر می‌رسد با توجه به اینکه در این آزمایش تجزیه و تحلیل رگرسیونی برای سطوح مختلف نیتروژن و فسفر پیش‌بینی نشده بود، بنابراین برای هر یک از این دو عامل سه سطح در نظر گرفته شد که برای تجزیه و تحلیل رگرسیونی کافی نیست.

بررسی علت کاهش جمعیت کنه تارتن لوبیا در تیمار $N_0P_2K_1$ (۵۰-۱۵۰-۰) نشان داد که این امر ناشی از عدم حضور نیتروژن و تأثیر متقابل فسفر-پتاسیم بر میزان تخمریزی کنه ماده بوده که پیامد آن کاهش جمعیت لارو، پوره، بالغ و کل جمعیت خواهد بود. مطالعات لونا (۱۴) ضمن تایید موارد فوق، نشان می‌دهد که افزایش میزان نیتروژن باعث افزایش جمعیت شته‌ها و کنه‌ها می‌گردد. به دنبال مصرف کود نیتروژنه، غلظت نیتروژن قابل حل در بافت گیاهی افزایش یافته و این امر باعث کاهش مقاومت گیاه به آفت خواهد شد، هرچند این یک قانون کلی و جامع نمی‌باشد (۱۸). همچنین اهمیت پتاسیم در کاهش جمعیت کنه تارتن بسیار قابل توجه است. همانگونه که عنوان گردید، افزایش پتاسیم در رقم نسبتاً حساس درخشان تأثیر معنی‌داری بر کاهش جمعیت آفت نداشته است. اما در رقم صیاد (۳) باعث کاهش معنی‌دار جمعیت کنه تارتن شده است. به گزارش آلتیری و نیکولس (۴) به نقل از ون امدن و باشفورد (۱۹۶۹) بالا بودن نسبت نیتروژن به پتاسیم، باعث واکنش مثبت شته *M. persicae* در تغذیه از میزبان خواهد شد.

**جدول ۷ - تأثیر تیمارهای مختلف کودی بر تراکم جمعیت مراحل مختلف زندگی کنه تارتن دو لکه‌ای در مزرعه لوبیا قرمز درخشان در شرایط زراعی شهرستان بروجرد براساس تعداد تجمعی در هفت تاریخ نمونه‌گیری در سال ۱۳۸۱**

| تیمار | تخم | لارو | پوره | بالغ ماده | بالغ نر | کل مراحل |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_0P_0K0$ | ۴۵۷$^{abcde}$ | ۶۸$^{abc}$ | ۱۰۷$^{abcd}$ | ۳۶$^{abc}$ | ۱۷$^{abcd}$ | ۷۵۹$^{abcd}$ |
| $N_0P_0K1$ | ۲۸۲$^{abcdef}$ | ۴۳$^{abcde}$ | ۷۶$^{bcde}$ | ۲۱$^{abcd}$ | ۱۴$^{bcde}$ | ۴۶۸$^{bcdef}$ |
| $N_0P_1K0$ | ۲۰۹$^{defg}$ | ۴۰$^{abcde}$ | ۵۲$^{def}$ | ۲۰$^{bcde}$ | ۹$^{efg}$ | ۳۳۹$^{defg}$ |
| $N_0P_1K1$ | ۲۸۸$^{abcdefg}$ | ۵۱$^{abcd}$ | ۷۶$^{bcde}$ | ۳۰$^{abcd}$ | ۱۲$^{bcdef}$ | ۵۱۳$^{abcdef}$ |
| $N_0P_2K0$ | ۲۰۴$^{efg}$ | ۴۳$^{abcde}$ | ۶۹$^{cde}$ | ۲۱$^{bcd}$ | ۱۱$^{cdefg}$ | ۴۱۷$^{def}$ |
| $N_0P_2K1$ | ۷۸$^{h}$ | ۲۰$^{de}$ | ۱۹$^{g}$ | ۱۰$^{e}$ | ۴$^{h}$ | ۱۴۸$^{g}$ |
| $N_1P_0K0$ | ۱۲۹$^{gh}$ | ۲۸$^{cde}$ | ۳۵$^{efg}$ | ۱۹$^{cde}$ | ۷$^{fgh}$ | ۲۵۱$^{fg}$ |
| $N_1P_0K1$ | ۱۷۰$^{fgh}$ | ۳۰$^{bcde}$ | ۲۶$^{fg}$ | ۱۷$^{de}$ | ۶$^{gh}$ | ۲۵۷$^{fg}$ |
| $N_1P_1K0$ | ۱۵۵$^{fgh}$ | ۳۱$^{bcde}$ | ۴۱$^{efg}$ | ۱۵$^{de}$ | ۹$^{defg}$ | ۲۷۵$^{fg}$ |
| $N_1P_1K1$ | ۵۷۵$^{abc}$ | ۷۴$^{ab}$ | ۱۷۸$^{ab}$ | ۵۵$^{a}$ | ۲۳$^{ab}$ | ۱۰۰۰$^{abc}$ |
| $N_1P_2K0$ | ۷۰۸$^{a}$ | ۹۳$^{a}$ | ۱۷۰$^{ab}$ | ۵۰$^{a}$ | ۳۲$^{a}$ | ۱۲۳۰$^{a}$ |
| $N_1P_2K1$ | **٦١٧**$^{ab}$ | ۹۳$^{a}$ | ۱۸۶$^{a}$ | ۴۴$^{a}$ | ۲۲$^{ab}$ | ۱۱۴۸$^{a}$ |
| $N_2P_0K0$ | ۵۳۷$^{abcd}$ | ۸۷$^{a}$ | ۱۸۶$^{a}$ | ۴۵$^{a}$ | ۲۴$^{ab}$ | ۱۰۲۳$^{ab}$ |
| $N_2P_0K1$ | ۳۸۰$^{abcdef}$ | ۴۲$^{abcde}$ | ۱۳۸$^{abc}$ | ۴۱$^{ab}$ | ۱۸$^{abc}$ | ۷۰۸$^{abcde}$ |
| $N_2P_1K0$ | ۲۲۹$^{cdefg}$ | ۲۴$^{de}$ | ۳۵$^{efg}$ | ۱۷$^{de}$ | ۷$^{fgh}$ | ۳۷۲$^{def}$ |
| $N_2P_1K1$ | ۲۷۵$^{abcdefg}$ | ۳۳$^{bcde}$ | ۵۶$^{def}$ | ۲۱$^{bcde}$ | ۹$^{efg}$ | ۴۲۷$^{cdef}$ |
| $N_2P_2K0$ | ۱۹۱$^{efgh}$ | ۱۹$^{e}$ | ۴۲$^{efg}$ | ۱۶$^{de}$ | ۶$^{gh}$ | ۳۰۲$^{efg}$ |
| $N_2P_2K1$ | ۲۵۱$^{bcdefg}$ | ۲۳$^{de}$ | ۵۱$^{def}$ | ۲۱$^{bcd}$ | ۸$^{efgh}$ | ۳۷۲$^{def}$ |
| **CV** | ۱۹/۸۸ | ۳۱/۲۶ | ۲۵/۸۴ | ۲۹/۳ | ۳۸/۴۳ | ۱۶/۴۹ |

وجود حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار بین سطوح تغذیه‌ای در سطح ۵ درصد می‌باشد

منابع علمی مختلف نشان می‌دهند که افزایش پتاسیم اغلب رابطه منفی با میزان تولید مثل حشرات مکنده و شته‌ها دارد (۱۱). نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که تلفیق ارقام دارای مقاومت نسبی با کاربرد متعادل پتاسیم اثر متقابل معنی‌داری در کنترل جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای نشان می‌دهند. بنابراین توصیه می‌گردد که در مناطق آلوده به کنه تارتن، از کاشت ارقام لوبیا حساس به این آفت مانند رقم قرمز درخشان خودداری گردد زیرا در غیر اینصورت، پتاسیم تأثیر مدیریتی خود را بر کاهش جمعیت کنه تارتن نشان نخواهد داد. از طرف دیگر افزایش مصرف کود نیتروژنه نیز افزایش خسارت کنه تارتن را به دنبال خواهد داشت. بنابراین کاشت ارقام حساس به کنه تارتن در مزارعی که از نظر پتاسیم فقیر هستند، احتمال طغیان این آفت را افزایش خواهد داد. این موضوع در مدیریت کنترل آفت باید مورد توجه قرار گیرد. در تحقیقات صورت گرفته طی ۵۰ سال گذشته روی تغذیه گیاهی و رابطه آن با حمله حشرات که توسط اسکریبر (۲۱) مرور گردیده است، نشان می‌دهد که در ۱۳۵ مطالعه، افزایش مصرف نیتروژن، باعث افزایش میزان خسارت به گیاه و یا رشد حشرات با قطعات دهانی سایندە یا کنه‌ها شده است و بر عکس در کمتر از ۵۰ مطالعه میزان خسارت گیاهخواران کاهش یافته است. چنانچه بتوان غلظت نیتروژن قابل دسترس گیاه را در طول فصل زراعی یکنواخت نمود به طوریکه به دنبال کاربرد نیتروژن، غلظت این عنصر در گیاه به طور ناگهانی افزایش نیابد، در آن صورت با طغیان آفت روبه رو نخواهیم بود و از این قانون که یک برنامه اصولی در دستیابی به تغذیه بهینه در کشاورزی می‌باشد، می‌توان جهت جلوگیری از حمله آفت و در نتیجه کاهش خسارت آن بهره‌برداری نمود. این موضوع با نتایج حاصل از این تحقیق کاملاً همخوانی دارد. زیرا تثبیت نیتروژن هوا توسط باکتری‌های موجود در غده‌های روی ریشه گیاه لوبیا انجام می‌شود. بنابراین باید مصرف کودهای نیتروژنه در مزارع لوبیا کاهش یافته و فقط در اوایل کاشت محصول و تنها در خاک‌هایی که از نظر نیتروژن فقیر هستند (به عنوان کود استارتر)، انجام بگیرد. پس از این مرحله، تثبیت نیتروژن در محیط ریشه توسط باکتری‌های همزیست انجام گرفته و به تدریج در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. در اینگونه مزارع چنانچه مصرف پتاسیم نیز بر اساس آزمون خاک و نیاز گیاه انجام بگیرد، با خطر طغیان کنه تارتن روبرو نخواهیم بود. نتایج نهایی این تحقیق نشان داد که باید مصرف کود نیتروژنه در مزارع لوبیا به حداقل ممکن (کمتر از ۵۰ کیلوگرم در هکتار) کاهش یافته و این کود فقط در اراضی فقیر (از نظر نیتروژن و ماده آلی) مورد

استفاده قرار گیرد. همچنین باید بـه کودهـای پتـاس و فسـفر توجـه بیشتری شود. بر اساس نتـایج ایـن مطالعـه تیمـار کـودی $N_0P_2K_1$ (۵۰–۱۵۰–۰) به عنوان تیمار برتر جهت کنتـرل تلفیقـی کنـه تـارتن دولکه‌ای لوبیا معرفی و توصیه می‌گردد. همانگونه که عنـوان گردیـد، تیمار فوق علاوه بر کاهش جمعیت آفت، از نظر اجزای مهم عملکـرد مانند عملکرد دانه نیز قابل قبول می‌باشد.

## منابع


۱- بی‌نام. ۱۳۸۷. برنامه تولید محصولات کشاورزی لرستان در سال زراعی ۱۳۸۶–۸۷. سازمان جهـاد کشـاورزی اسـتان لرسـتان. معاونـت فنـی اجرایی، مدیریت زراعت، ۳۲ صفحه.

۲- کوچکی ع. و بنایان م. ۱۳۷۵. زراعت حبوبات (ترجمه فارسی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. چاپ چهارم. ۲۳۶ صفحه.

۳- محیسنی ع.، داشادی م.، شاهوردی م. و کوشکی م ح. ۱۳۸۴. تأثیر عناصر ماکرو بر شدت خسارت کنه تارتن دو نقطه‌ای و برخی مشخصه‌های زراعی لوبیا قرمز رقم صیاد در شهرستان بروجرد. نهمین کنگره علوم خاک ایران، صفحات ۲۷۱ تا ۲۷۲.

4- Altieri M. A. and Nichols I.N. 2003. Soil fertility management and insect pests: harmonizing soil and plant health in agroecosystems. Soil and Tillage Resaerch. 72: 203-211.

5- Altieri M. A., Schmidt L. L. and Montalba R. 1998. Assessing the effects of agroecological soil management practices on broccoli insect pest populations. Biodynamics 218: 23–26.

6- Bethke J. A., Redak R. A. and Schuch U.K. 1998. Melon aphid performance on chrysanthemum as mediated by cultivar and differential levels of fertilization and irrigation. Entomol. Expt. Appl. 88: 41-47.

7- Brodbeck B., Stavisky J., Funderburk J., Andersen P. and Olson S. 2001. Flower nitrogen status and populations of *Frankliniella occidentalis* feeding on Lycopersicon esculentum. Entomol. Exp. Appl. 99: 165–172.

8- Davies F., Jr T., Chunajiu H., Chau A., Heinz K.M. and Cartmill A. D. 2004. Fertility Affects Susceptibility of Chrysanthemum to Cotton Aphids: Influence on Plant Growth, Photosynthesis, Ethylene Evolution, and Herbivore Abundance. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 129: 344-353.

9- Harrewijn P. 1983. The effect of cultural measures on behaviour and population development of potato aphids and transmission of viruses. Mededelingen van de Rijksfakulteit Landbouwwetenschappen te Gent 48: 791-799.

10- Hoda El-Beheri M. M., Ibrahim G. A. and Taha Ha. 1987. Effect of soil Fertilization and density of plant on the population of the spider mite *Tetranychus cucurbitacearum* Sayed (Acari: Tetranychidae). Bulletin dela societe Entomologiqued, Egypte. 66: 97-101

11- Khattak S. U., khan A. U., Shah S. M., Alamzeb. and Iqbal Pak M. M. 1996. Effect of nitrogen and phosphorus fertilization on aphid infestation and crop yield of three rapeseed cultivars. Pakistan J. Zool. 28: 335-338.

12- Khattak S.U., khan A.U., Shah S.M., Alamzeb. and Iqbal Pak M.M. 1998. Effect of NPK Fertilizers on aphid infestation and crop yield in Rapeseed. The Nucleus, 35: 201-203.

13- Letourneau D. K., Drinkwater L. E. and Shennon C. 1996. Effects of soil management on crop nitrogen and insect damage in organic versus conventional tomato fields. Agric. Ecosyst. Environ. 57: 174–187.

14- Luna J. M. 1988. Influence of soil fertility practices on agricultural pests. In: Proceedings of the Sixth International Science Conference of IFOAM on Global Perspectives on Agroecology and Sustainable Agricultural Systems, Santa Cruz,CA, pp. 589–600.

15- Magdoff F. and Van Es H. 2000. Building Soils for Better Crops.SARE, Washington, DC.Mattson Jr., W.J., 1980. Herbivory in relation to plant nitrogen content. Annu. Rev. Ecol. Syst. 11: 119–161.

16- Matsutani S. 1971. Effects of host plant nutrition on development, reproduction and susceptibility to acaricides of carmine spider mite, Tetranychus telarius (L.) part 1. Nitrogen. Bulletin of the Agricultural chemicals in spection. 11: 112-117.

17- Morales H., Perfecto I. and Ferguson B. 2001. Traditional fertilization and its effect on corn insect populations in the Guatemalan highlands. Agric. Ecosyst. Environ. 84: 145–155.

18- Petitt F. L., Loader C. A. and Schon M. K. 1994. Reduction of Nitrogen Concentration in the Hydroponic Solution on Population Growth Rate of the Aphids (Homoptera: Aphididae) *Aphis gossypii* on Cucumber and *Myzus persicae* on Pepper. Env. Entomol. 23: 930-936.

19- SAS Institute. 1999. SAS/STAT user's guide, version 8, SAS Institute. Cary, NC.

20- Saski Zw. and Badowska T. 1975. Effect of the host plant nutrition on the population of the two spotted spidermite *Tetranychus urticae* Koch (Acarina:Tetranychidae). Ekologia polska. 23:185-209.
21- Scriber J. M. 1984. Nitrogen nutrition of plants and insect invasion. In: Hauck, R.D. (Ed.), Nitrogen in Crop Production. American Society of Agronomy, Madison, WI.
22- Tsonev A. and Parlapanova M. 1972. The effect of mineral nutrition on changes in protein composition in young haricot-bean plants. Pochvoznanie-Agrokhimiya. 7(4): 25-32.