

## تأثیر منابع مختلف کودهای نیتروژنه بر تراکم جمعیت تریپس خیار

سمیه اله ویسی\*<sup>۱</sup> و خسرو پرویزی<sup>۲</sup>

۱- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران ۲- بخش تحقیقات زراعی باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران  
پست الکترونیکی نویسنده مسئول: [allahvaisis@yahoo.com](mailto:allahvaisis@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۳/۳۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۲۷

### چکیده:

خیار یکی از سبزی‌های مهم اقتصادی در کشت‌های گلخانه‌ای و مزارع می‌باشد. روش‌های مدیریتی مانند کوددهی می‌تواند با تغییر در میزان تغذیه گیاه، روی حساسیت محصول به حشرات آفت تأثیر بگذارد. بنابراین به منظور بررسی اثر کودهای شیمیایی بر جمعیت و میزان خسارت تریپس خیار در استان همدان، پروژه تحقیقاتی در قالب آزمایش بلوک-های کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا شد. کوددهی در ۴ ترکیب شامل ۱- مصرف یک نوبت اوره به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار (عرف منطقه) به عنوان شاهد، ۲- مصرف یک نوبت سولفات آمونیم به میزان ۱۰۹ کیلوگرم در هکتار، ۳- مصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم با تامین نیتروژن از منبع اوره و بر اساس آزمون خاک به نسبت ۱۵۰ کیلوگرم اوره، ۱۲۰ کیلوگرم سوپرفسفات و ۱۸۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار و ۴- مصرف کود نیتروژن، فسفر و پتاسیم با تامین نیتروژن از منبع سولفات آمونیوم و بر اساس آزمون خاک به نسبت ۲۵۰ کیلوگرم سولفات آمونیوم، ۱۲۰ کیلوگرم سوپرفسفات و ۱۸۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار و همچنین میکرو کامل مطابق با آزمون خاک صورت گرفت. نتایج نشان داد که میزان جمعیت تریپس و همچنین خسارت آن روی برگ و میوه خیار تحت تأثیر نوع و ترکیب کودهای مورد استفاده قرار گرفت. استفاده از تیمار ۴ نسبت به کودهای مورد استفاده با تامین نیتروژن از اوره به‌طور معناداری سبب کاهش خسارت و جمعیت تریپس در برگ و میوه خیار شد. به‌طوری‌که جمعیت آفت در تیمارهای ۳ و ۴ به ترتیب با میانگین جمعیت تریپس ۲۵ و ۸/۳ در هر بوته مشاهده شد که در مقایسه با شاهد (با متوسط ۳۵ عدد در هر بوته) تفاوت قابل توجهی نشان داد.

**کلمات کلیدی:** تریپس خیار، منابع کود نیتروژن، تراکم جمعیت، مدیریت تلفیقی آفات

## مقدمه:

با محدودیت روبرو می‌کنند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به تریپس گل<sup>۳</sup> اشاره کرد (شکل ۱). این آفت ضمن اینکه دارای دامنه میزبانی وسیع و پراکنش گسترده می‌باشد، روی بسیاری از محصولات مهم اقتصادی به صورت آفتی جدی است (راب، ۱۹۸۹؛ اوتینگ و همکاران، ۱۹۹۳)<sup>۴</sup>. این حشره با قطعات دهانی خود نسج برگ و ساقه را سوراخ کرده و شیره گیاهی را می‌مکد. تریپس می‌تواند ناقل برخی از ویروس‌ها به‌ویژه ویروس پژمردگی لکه‌ای گوجه‌فرنگی باشد و این می‌تواند یکی از مهم‌ترین خسارات این آفت باشد (آلن و برودبنت، ۱۹۸۶؛ اولمن و همکاران، ۱۹۹۸)<sup>۵</sup>.

از آنجاکه خیار، محصولی روز مصرف است و استفاده کمتر از آفت‌کش‌ها اهمیت زیادی در سلامت مواد غذایی دارد، بنابراین یافتن روشی که هم باعث کاهش جمعیت آفات به‌ویژه آفات مکنده روی خیار شود و هم سلامت آن حفظ شود، بسیار حائز اهمیت است. بر این اساس نقش کودهای شیمیایی پایه و نوع منبع کود نیتروژنی بر روی تراکم جمعیت تریپس خیار مورد بررسی قرار گرفت.

## متن مقاله:

دوره زندگی تریپس خیار شامل چهار مرحله است. تخم، پوره، پیش شفیره، شفیره و تریپس بالغ.

خیار<sup>۱</sup> جزو تیره کدوئیان<sup>۲</sup> بوده و یکی از گیاهان جالیزی است که منشاء آن به هند یا جنوب آسیا نسبت داده می‌شود. با شواهد موجود پیشینه کشت و کار این محصول در ایران به حدود ۱۰۰۰ سال می‌رسد (فهیمی و همکاران، ۱۳۹۵). خیار بعد از گوجه‌فرنگی، کلم و پیاز از مهم‌ترین سبزی‌ها به‌شمار می‌رود (مؤمنی و غفاری نژاد، ۱۳۸۹). این محصول گیاهی علفی، یک‌ساله، دولپه و تک‌پایه است و در بین شش محصول باغبانی رایج (انگور، سیب، پرتقال، خیار، خرما و انار) در ایران با بیشترین میزان تولید در سال ۱۳۹۶ جایگاه چهارم را به خود اختصاص داده است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۷). در سال‌های اخیر کشت خیار به دلیل درآمد مطلوب برای تولیدکنندگان به‌طور روزافزون توسعه یافته است. به‌طوری‌که بر اساس آمار وزارت جهاد کشاورزی این محصول در بیشتر نقاط کشور به دو صورت محصول زمستانه و تابستانه کشت می‌شود. استان همدان با تولید ۵۵۹۲۰ تن در سال زراعی ۹۴-۹۵ برخوردار از ۴/۲ درصد از کل تولید کشور پس از استان‌های کرمان، خوزستان، لرستان و فارس از نظر تولید در موقعیت پنجم قرار داشته و یکی از مناطق عمده تولید خیار تابستانه و پائیزه در کشور می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۹۶). آفات متعددی کشت خیار را

<sup>3</sup> *Frankliniella occidentalis* P. (Thysanoptera: Thripidae)

<sup>4</sup> Oetting et al.; Robb

<sup>5</sup> Allen and Broadbent; Ullman et al.

<sup>1</sup> *Cucumis sativus* Linnaeus

<sup>2</sup> Cucurbitaceae

بقاء و رشد سریع تر حشره می شود. توازن عناصر موردنیاز و جذب آنها توسط گیاهان در نهایت باعث ساخته شدن متابولیت های ثانویه گیاهی به میزان کافی در گیاهان می شود که این امر در طول دوره رشدی گیاهان باعث افزایش مقاومت گیاهان به حمله حشرات گیاه خوار خواهد شد (هرمس، ۲۰۰۸).<sup>۲</sup> گیاهان دچار کمبود پتاسیم نسبت به حشرات و بیماری ها حساس تر بوده و دریافت مناسب پتاسیم در گیاهان باعث افزایش مقاومت به آفات و بیماری ها می شود (آمتمان، ۲۰۰۸).<sup>۳</sup> گزارش شده که خسارت گیاه به وسیله حشرات آفت در زمانی که کود پتاسه استفاده شده به دلیل تجمع کربوهیدرات و حذف آمینواسیدها (بسکاران و همکاران، ۱۹۸۵)<sup>۴</sup>، مقدار ترکیبات سیلیکاته و افزایش ضخامت لایه اسکلرانشیم کاهش می یابد (دال، ۱۹۸۸).<sup>۵</sup> عنصر پتاسیم موجب ترمیم سریع زخم های گیاه شده و بر فعالیت پاتوژن هایی که از طریق زخم ها نفوذ می کنند تاثیر می گذارد. پیسارک (۱۹۸۳)<sup>۶</sup> نقش پتاسیم را در افزایش سختی سلول های گیاهی برای جلوگیری از حمله و نفوذ حشرات مؤثر می داند. مس باعث اثرات سمی در گونه حشره، بدشکلی ظاهری، عقیم شدن تخم و کاهش باروری حشرات شده و هنگام تفریح تخم نیز،

طول عمر تریپس ماده ۲۵ روز بوده و روزانه با ۶-۹ عدد تخم، قادر است در طول این دوره نهایتاً تا ۱۳۴ عدد تخم بگذارد. در دمای ۲۰ درجه سلسیوس مدت زمان تبدیل یک تخم به حشره بالغ حدود ۱۷ روز طول می کشد. تخمها در داخل بافت نرم گیاه مانند خود گل، برگ، ساقه، و میوه گذاشته می شود. حالت پورگی شامل دو مرحله تغذیه و رشد روی برگ، گل و میوه است. مراحل پورگی و بالغ قادر به ایجاد خسارت روی محصول هستند. مرحله پیش شفیرگی و شفیرگی در داخل خاک روی می دهد اما این مرحله روی گیاه هم می تواند تکمیل شود. در حالت شفیره آفت تغذیه ندارد و در این مدت بال ها و فرم حشره بالغ شکل می گیرد (شکل ۱).

از طرفی، عوامل متعددی بر عملکرد خیار اثر دارند که از این میان نقش عوامل تغذیه ای بسیار مهم است و تغذیه متعادل با کودهای آلی و شیمیایی تأثیر قابل توجهی بر کیفیت و کمیت محصول دارد. این کودها با افزایش عملکرد گیاه روی زنده مانده، رشد و نمو و تولید مثل حشراتی که از آنها تغذیه می کنند تاثیر می گذارند. نیتروژن موتور رشد گیاه است و ۱ تا ۴ درصد ماده خشک گیاه را تشکیل می دهد (بل، ۲۰۱۶).<sup>۱</sup> توازن بین سه عنصر اصلی نیتروژن، فسفر و پتاسیم در گیاه برای رشد عادی حشره اهمیت حیاتی دارد. وجود نیتروژن زیاد در گیاه معمولاً باعث افزایش

<sup>2</sup> Herms<sup>3</sup> Amtmann<sup>4</sup> Baskaran<sup>5</sup> Dale<sup>6</sup> Pissarek<sup>1</sup> Bell

غذایی شاخ و برگ، شاخص کلروفیل برگ و همچنین پراکنش جمعیتی شته جالیز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تیمار کود شیمیایی پایه با باکتری‌های محرک رشد از بیشترین میزان غلظت نیتروژن برگ برخوردار بوده است. بیشترین مقدار فسفر و پتاسیم برگ در تیمار کود گاوی به دست آمد. بیشترین مقدار شاخص کلروفیل برگ در تیمارهای کود شیمیایی پایه با باکتری‌های محرک رشد حاصل شد. ضریب تکثیر جمعیتی شته جالیز از ۷۱/۶۵ تا ۷۹/۲۵ عدد متغیر بود که کمترین آن در کمپوست و بالاترین آن در ترکیب کود شیمیایی پایه با باکتری‌های محرک رشد ایجاد شد. همچنین این محققان اضافه نمودند که ضریب افزایش جمعیتی شته جالیز با مقدار عناصر غذایی برگ وابستگی مثبت و معنی‌دار داشته است.

این پژوهش در مزرعه و در شرایط زارعی خیارکار استان همدان اجرا شد. طرح آزمایشی مورد استفاده در این تحقیق، بلوک‌های کامل تصادفی بود که با ۴ تیمار کود شیمیایی و ۳ تکرار انجام شد. ۴ تیمار کود شیمیایی به صورت چهار ترکیب زیر مورد استفاده قرار گرفت: ۱- مصرف یک نوبت اوره به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار (وضعیت رایج کشاورزان در همدان) به عنوان شاهد، ۲- مصرف یک نوبت سولفات آمونیم به میزان ۱۰۹ کیلوگرم در هکتار، ۳- مصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم (NPK) با تامین نیتروژن از منبع اوره و بر اساس آزمون خاک به نسبت ۱۵۰ کیلوگرم اوره،

لاروها روی گیاه آلوده به مس تغذیه می‌کنند (هابوستوا و ویسمن، ۲۰۰۱).<sup>۱</sup>



شکل ۱- مراحل پوره گی (بالا) و شفیرگی تریپس (پایین)

در تحقیقی که توسط رهبر و همکاران (۲۰۱۸)<sup>۲</sup> به انجام رسید، تیمارهای مختلف کودهای آلی شامل کود گاوی، کمپوست و نیز کود شیمیایی پایه (نیتروژن، فسفر، پتاس) به نسبت ۲۰: ۲۰: ۲۰ در ترکیب با باکتری‌های محرک رشد بر مقدار عناصر

<sup>۱</sup> Habustova and Weismann

<sup>۲</sup> Rahbar et al.

سپس تراکم جمعیت تریپس در مرحله پورگی در زیر استریومیکروسکوپ شمارش گردید. نتایج در قالب طرح بلوک کامل تصادفی و در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه گردید.

### نتایج کاربردی

با توجه به ظرفیت بالای رشد تریپس‌ها و بنابراین افزایش سریع مقاومت به حشره‌کش‌ها، استفاده از روش‌های کنترل غیرشیمیایی این آفت اهمیت دارد. مدیریت تغذیه‌ای برای تولید به‌موقع و سودآور محصول ضروری بوده و در عین حال محتوای مواد مغذی گیاه، مورفولوژی و مکانیسم‌های دفاعی گیاه علیه آفات را تغییر می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که تراکم جمعیت آفت تریپس روی خیار تحت تاثیر کودهای مختلف متفاوت است (جدول ۱).

خسارت این آفت روی برگ‌های جوان بسیار بیشتر از برگ‌های دیگر مشاهده گردید (شکل ۲ الف) و در محل‌های تغذیه لکه‌های سفید مایل به زرد به وجود می‌آید (شکل ۲ ب). خسارت این آفت روی میوه خیار هم باعث بدشکلی قسمت‌هایی از میوه می‌شود که با ایجاد لکه‌های سفید و ایجاد خمیدگی مشخص می‌گردد که در شکل ۳ نشان داده شده است.

شکل ۴ نسبت میان میزان کود اضافه شده و میزان تراکم جمعیت آفت را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج حاصله مشخص شد که تراکم جمعیت در ابتدای فصل و با ظهور برگ‌ها شروع شده و تا انتهای فصل ادامه دارد.

۱۲۰ کیلوگرم سوپرفسفات و ۱۸۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار و ۴- مصرف کود نیتروژن، فسفر و پتاسیم (NPK) با تامین نیتروژن از منبع سولفات آمونیوم و بر اساس آزمون خاک به نسبت ۲۵۰ کیلوگرم سولفات آمونیوم، ۱۲۰ کیلوگرم سوپرفسفات و ۱۸۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار. محلول‌پاشی با کود میکرو کامل با غلظت ۳ در هزار در دو نوبت با شروع گلدهی و دو هفته پس از آن انجام شد. کودهای شیمیایی پایه در کرت‌های آزمایشی بر اساس آزمون خاک برآورد شده و در زمان تهیه زمین و به خاک محل آزمایش بر اساس تیمارهای ذکر شده و به نسبت‌های مشخص شده اضافه گردیده و با خاک مخلوط شدند. رقم مورد استفاده خیار در این آزمایش رقم هایک بود که در هر تکرار تعداد ۱۵ عدد بوته خیار کشت شده بود. این رقم در کشور آمریکا در سال ۲۰۱۸ معرفی شده و توسط شرکت یو اس اگری سیدز<sup>۱</sup> تولید و عرضه می‌شود.

شمارش پوره و حشرات کامل در قالب نمونه-گیری به‌صورت تصادفی انجام شد. هر نمونه شامل ۳ برگ جدا شده از هر بوته بود که در کیسه‌های پلاستیکی گذاشته شده و به یخچال در دمای ۴ درجه سلسیوس تا زمان شمارش جمعیت تریپس‌ها انتقال داده می‌شد. نمونه‌گیری‌ها در ۳ نوبت از ابتدای تشکیل حداقل سه برگ حقیقی و در فواصل ۲۵ روز انجام شد.

<sup>1</sup> U.S. Agree Seeds

بدین ترتیب ترکیب کود شیمیایی و همچنین منبع تامین کود نیتروژنه می تواند عاملی مؤثر در تغییر تراکم جمعیت آفت باشد که این نتایج با مطالعات دیگر در این زمینه مطابقت دارد. به طوری که بعد از کاربرد کودها، خسارت ناشی از تریپس تفاوت معنی داری را روی گیاه نشان داد. البته غیر از نوع و مقدار کود، دما و رطوبت نسبی هوا، سن فیزیولوژیکی گیاه و تراکم دشمنان طبیعی آفت در جمعیت آفت و میزان خسارت وارده به گیاه نقش دارند (دنت، ۱۹۹۵).<sup>۱</sup>

فسفر با کاهش تجمع مواد مغذی برای رشد سریع جمعیت تریپس (چن و ویلیامز، ۲۰۰۴)<sup>۲</sup> و پتاسیم به دلیل فعال سازی و افزایش سطح آنزیم ها در گیاه، عامل افزایش مقاومت به حشرات آفت، تراکم پایین جمعیت حشره و در نتیجه افزایش عملکرد گیاه است (پرنون، ۱۹۷۷)<sup>۳</sup>. بوزوک (۱۹۸۶)<sup>۴</sup> میکروالمنت-هایی مانند منیزیوم، آهن، روی و مس را در افزایش آلکالوئیدها در بافت های گیاه مؤثر می داند. آلکالوئیدها شامل مواد سمی هستند که گیاه را برابر حمله حشرات مصون نگه می دارد (پاچ و تریسی، ۱۹۵۵)<sup>۵</sup>. بدین ترتیب، می توان گفت که کودها با افزایش سختی سلول های بافت گیاه، باعث سختی در تغذیه می شوند.

بطوری که در نمونه برداری های به عمل آمده مشخص شد که با گرم تر شدن دمای هوا در مردادماه و در برگ های جوانتر گیاه، میزان تراکم جمعیت تریپس بیشتر قابل مشاهده بود. ترتیب تاثیر کودهای مصرفی در افزایش تراکم جمعیت تریپس، از بالا به پایین به صورت زیر بوده است:

اوره < NPK و منبع تامین نیتروژن از اوره < سولفات آمونیوم < NPK و منبع تامین نیتروژن از سولفات آمونیوم



شکل ۲ - تراکم جمعیت تریپس بر روی برگ های جوان خیار (بالا) و خسارت شدید تغذیه تریپس روی برگ خیار (پایین)

<sup>1</sup> Dent

<sup>2</sup> Chen and Williams

<sup>3</sup> Perrenou

<sup>4</sup> Buzuk

<sup>5</sup> Paech and Tracey

پتاسیم و فسفر، نقش مهمی در مقاومت گیاه و در نتیجه کاهش تراکم جمعیت آفت دارد.

### توصیه‌های ترویجی

با توجه به نتایج بدست آمده، مدیریت مصرف کودها در مزرعه، جهت افزایش مقاومت خیار برای جلوگیری یا کاهش خسارت آفات مکنده به‌ویژه تریپس و افزایش عملکرد محصول، مفید است. در این راستا مصرف سولفات آمونیم به میزان ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار، سوپرفسفات به میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات پتاسیم به میزان ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان کود پایه در زمان کاشت خیار و همچنین محلول پاشی با غلظت ۳ در هزار از کود میکرو کامل در زمان آغاز گلدهی و تکرار آن ۱۵ روز بعد از آن توصیه می‌گردد.



شکل ۳- علائم خسارت تغذیه تریپس روی میوه خیار

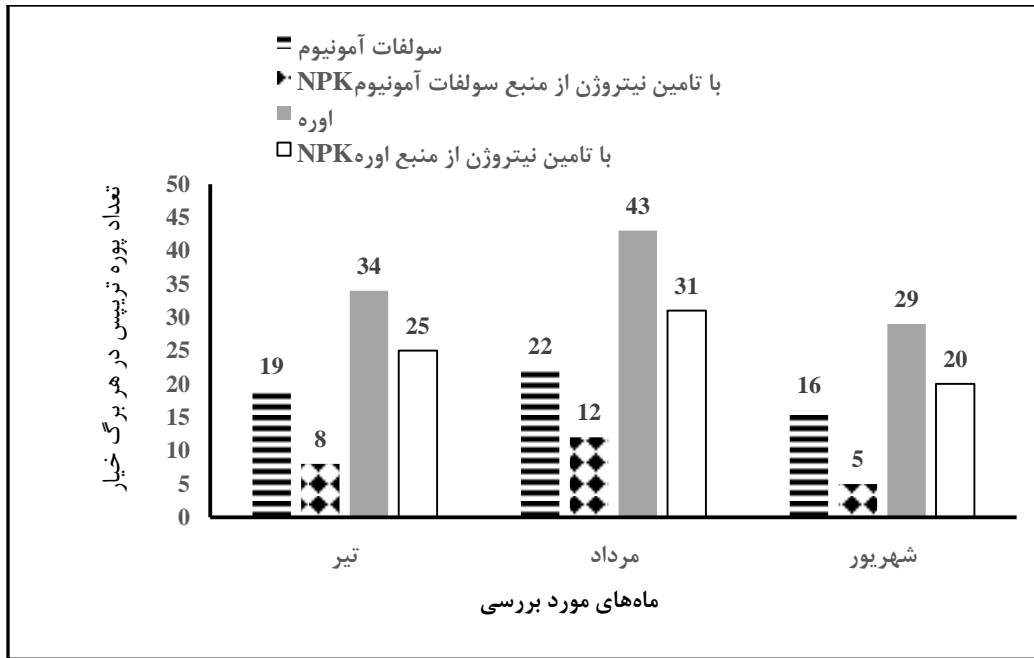
به دلیل موانع فیزیکی ناشی از تجمع کودها در دیواره‌های سلولی گیاه، پوره‌ها ممکن است نتوانند برگ‌ها را برای تغذیه سوراخ کنند (هین و همکاران، ۲۰۰۷)<sup>۱</sup>. مطابق نتایج این مطالعه، تراکم تریپس خیار روی گیاهانی که تحت تیمار با NPK بودند بیشتر از گیاهانی که تحت تیمار با اوره به تنهایی بودند، که این می‌تواند به دلیل رشد خوب خیار تغذیه شده با این کودها باشد که این نتیجه با مطالعات محققان دیگر مطابقت دارد (بیدو و موچیا، ۲۰۱۱؛ غالب و همکاران، ۲۰۱۴؛ بیدین و همکاران، ۲۰۱۶)<sup>۲</sup>. در مطالعه یوانوو و همکاران (۲۰۰۰)<sup>۳</sup>، کود سولفات آمونیوم دارای عملکرد بالای معنی‌داری در مقایسه با کود اوره روی هندوانه بود. همچنین با توجه به نتایج این مطالعه، سولفات آمونیوم نقش مهمی در کاهش تراکم جمعیت آفت در مقایسه با اوره دارد.

به این ترتیب مقایسه کودهای رایج مورد استفاده توسط کشاورزان منطقه با تیمارهای کودی این مطالعه نشان داد که استفاده از کود اوره به‌تنهایی به شدت باعث افزایش تراکم جمعیت آفت می‌شود. این در حالی است که اعمال تیمار کودی سولفات آمونیوم- فسفر- پتاسیم و بر اساس آزمون خاک به‌عنوان بهترین روش، کمترین تراکم جمعیت آفت روی گیاه را داشته است. لذا می‌توان گفت سولفات آمونیوم همراه با

<sup>1</sup> Heine, et. al.

<sup>2</sup> Baidoo and Mochiah ; Ghallab, et.al; Bidien, et.al.

<sup>3</sup> Ioannou, et. al.



شکل ۴- تراکم جمعیت تربیس بر روی خیار در تیمارهای مختلف کودی و در طول فصل تابستان

جدول ۱- اثر کودهای مختلف روی جمعیت تربیس خیار

میانگین	تعداد پوره در سه زمان مختلف نمونه برداری			نوع کود مصرف شده
	شهریور	مرداد	تیر	
۳۵	۲۹	۴۳	۳۴	اوره
۱۸/۷	۱۶	۲۲	۱۹	سولفات آمونیوم
۲۵	۲۰	۳۱	۲۵	نیتروژن، فسفر و پتاسیم (NPK)، تامین نیتروژن از اوره
۸/۳	۵	۱۲	۸	نیتروژن، فسفر و پتاسیم (NPK)، تامین نیتروژن از سولفات آمونیوم



## منابع:

- احمدی، ک.، عبادزاده، ح.ر.، حاتمی، ف.، حسین پور، ر. و عبدشاه، ه. ۱۳۹۷. آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۶ (جلد سوم: محصولات باغبانی). وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- بی‌نام ۱۳۹۶. کتابچه گزیده آمار پایه‌ای ۹۵. سازمان جهاد کشاورزی استان همدان. معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی. اداره آمار و فناوری اطلاعات.
- فهیمی، ف.، سوری، م.ک. و یعقوبی، ف. ۱۳۹۵. بررسی رشد و نمو خیار گلخانه‌ای تحت تأثیر کاربرد برگ‌گی کودهای بیومین NPK. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، ۷(۲۵): ۱۵۱-۱۴۳.
- مومنی، د. و غفاری نژاد، ع. ۱۳۸۹. تاثیر روش‌های مختلف آماده‌سازی بستر کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد خیار گلخانه‌ای. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، ۱(۳): ۴۳-۴۹.
- Allen, W.R. and Broadbent, A.B.** ۱۹۸۶. Transmission of tomato spotted wilt virus in Ontario greenhouse by *Frankliniella occidentalis*. Can. Journal of Plant Pathology, 8: 33-38.
- Amtmann, A., Troufflard, S. and Armengaud, A.** 2008. The effect of potassium nutrition on pest and disease resistance in plants. *Physiologia Plantarum*, 133(4): 682-691.
- Baidoo, P.K. and Mochiah, M.B.** 2011. The influence of nutrient application on the pests and natural enemies of pests of okra *Abelmoschus esculentus* (L.)(Moench.). *Journal of Applied Biosciences*, 41: 2765 – 2771.
- Bell, C.** 2016. The importance of nitrogen for plant health and productivity. *Growcentia: Mammoth*.
- Bidein, T., Lale, N.E.S. and Zakka, U.** 2016. Efficacy of Combining Varietal Resistance with Organic Fertilizer Application in Reducing Infestation of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) By Insect Pests in the Niger Delta. *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environment Science*, 16(3): 532-542.
- Buzuk GN.** 1986. The influence of Microelements on The biosynthesis of alkaloid. *Indian Journal of Pharmaceutical Science*, 72(6): 775–778..
- Chen, Y. and Williams, K.A.** 2004. Effect of Tissue Phosphorus and Nitrogen in *Impatiens Wallerana* on Western Flower Thrips (*Frankliniella occidentalis*) Population Levels and Plant Damage. *Horticultural Science*, 39(3): 545-550.
- Dale, D.** 1988. Plant mediated effects of soil mineral stress on insects. In: Heinrich E A. *Plant Stress Insect Interactions*. New York, USA: John Wiley and Sons, 35–110.

- Ghallab, M.M, Rizk, M.A., Wahba, B.S. and Zaki, A.Y. 2014.** Impact of different types of fertilizers to reduce the population density of the sap sucking pests to bean plants. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences*, 7(2): 1–8.
- Habustová, O. and Weismann, L. 2001.** Predominant criteria for evaluation of the toxic effect of Cd, Pb and Cu on insect in agroecosystems and natural ecosystems. *Ekológia (Bratislava)*, 447-453.
- Heine, G., Tikum, G. and Horst, W.J. 2007.** The effect of silicon on the infection by and spread of *Pythiumaphani dermatumin* single roots of tomato and bitter gourd. *Journal of Experimental Botany*, 58: 569-577.
- Hermes, D.A. 2002.** Effects of Fertilization on Insect Resistance of Woody Ornamental Plants: Reassessing an Entrenched Paradigm. *Environmental Entomology*, 31(6):923-933
- Ioannou, N., Poullis, C.A. and Heale, J.B. 2000.** Fusarium wilt of watermelon in Cyprus and its management with soil solarization combined with fumigation or ammonium fertilizers. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 30: 223-230
- Oetting, R.D., Beshear, R.J., Liu, T.X., Braman, S.k. and Baker, J.R. 1993.** Biology and identification of thrips on greenhouse ornamentals. *Research Bulletin - Georgia Agricultural Experiment Station*. No. 414.
- Peach K, Tracey M.V. 1955.** Modern methods of plant analysis. Springer Verlag Berlin-Gottingen-Heidelberg, 4, 766 pp.
- Perrenoud, S. 1977.** Potassium and plant health. International Potash Institute, Berne.
- Pissarek, H.P. 1983.** The development of potassium deficiency symptoms in spring rape. *Z, Pnzenflaernähr, Bodenk*, 136: 1-96.
- Rahbar, M., Fathipour, Y and Soufbaf, M. 2018.** Fertilizer-Mediated Ditrophic Interactions between *Aphis gossypii* and Cucumber. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 20: 987-998.
- Robb, K.L. 1989.** Analysis of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) as a pest of floricultural crops in California greenhouses. phd dissertation university of California, Riverside.
- Ullman, D.E., Casey, C.A., Whitfield, A.E., Campbell, L.R., Robb, K.L., Medeiros, R.B., German, T.L. and Sherwood, J.L. 1998.** Thrips and tospoviruses: Present and Future strategies for management. *Proc, Brighton Crop Protection Conference of Pest and Disease*, 2: 391-400.