

اثر ورمی‌واش روی کنه‌ی تارتن دونقطه‌ای (*Tetranychus urticae* Koch (Acari, Tetranychidae) و تاثیر آن بر میزان کلروفیل برگ و کارایی سیستم نوری II در لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L))

زهرا آقا محمدی^۱، حسین‌علی علیخانی^{۲*}، جاماسب نوذری^۲ و احمدعلی پوربابایی^۳

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی علوم خاک، دانشکده پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- ۲- استاد و دانشیار گروه مهندسی علوم خاک، دانشکده پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- ۳- استادیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

*مسئول مکاتبه E-mail:halikhan@ut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۴/۲/۲۹

تاریخ دریافت: ۹۳/۸/۶

چکیده

ورمی‌واش، غنی از عناصر میکرو، ماکرو، هورمون‌های رشد، اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها و ریزموجودات مفید می‌باشد. تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر ورمی‌واش به عنوان آفتکش زیستی بر دفع یا دور کنندگی آفت کنه‌ی تارتن دونقطه‌ای (*Tetranychus urticae* (Koch)), تاثیر آن بر میزان کلروفیل و کارایی سیستم نوری II در فتوسنتر گیاه لوبیا و مقایسه‌ی آن با آفتکش شیمیایی پروپال در سال ۱۳۹۲ انجام گرفت. آلدگی مصنوعی با کنه‌ی روی گیاهان ایجاد شده و تیمارهای مورد نظر شامل ورمی‌واش استریل، ورمی‌واش غیراستریل، پروپال و تیمار ترکیبی از آنها بر روی گیاهان به صورت دستی اسپری شدند. ۴۸ ساعت بعد از اسپری تیمارها، درصد تلفات آفت بوسیله‌ی ذره‌بین دستی و فرمول هندرسون-تیلتون برآورد شد. ۴۵ روز بعد از رشد گیاهان شاخص کلروفیل، کارایی سیستم نوری II و وزن خشک اندازه‌گیری گردید. برای آزمایش دورکنندگی از دستگاه الفاکتومتر (دریک مرحله برگ آغشته به ورمی‌واش و در مرحله‌ی دوم پنبه بهداشتی آغشته به ورمی‌واش) استفاده شد. در هر دو مرحله تجزیه داده‌های حاصل از اثر دور کنندگی ورمی‌واش روی کنه‌ی تارتن دونقطه‌ای معنی‌دار بود ($p=0.051$ برای مرحله‌ی اول و $p=0.024$ برای مرحله‌ی دوم). پروپال با غلظت کامل و ترکیب پروپال با نصف غلظت اولیه با ورمی‌واش (۱:۱۰) با نصف غلظت اولیه، میانگین تلفات ۱۰۰٪ جمعیت کنه را داشتند. میزان کلروفیل، کارایی فتوسیستم II و وزن خشک تمام تیمارها نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری داشت، یعنی ورمی‌واش توانسته بود با غلظتی برابر با پروپال در کنترل آفت عمل کند. استفاده از ورمی‌واش می‌تواند نیاز غذایی گیاه را تامین کرده، باعث افزایش مقاومت بیولوژیکی گیاه در مقابل آفات شده و از هجوم آفات نیز جلوگیری کند.

واژه‌های کلیدی: آفتکش زیستی، دورکنندگی آفت، شاخص کلروفیل، کنه‌ی تارتن دونقطه‌ای، ورمی‌واش.

مقدمه

است، به طوری که آمار بیماری‌های مختلف از جمله سرطان در کشور روز به روز در حال افزایش است و طبق گزارش بخش تحقیق و توسعه فناوری زیستی آسیا

امروزه استفاده‌ی ناآگاهانه، بی‌رویه، بی‌مورد و بی‌اندازه از سوم شیمیایی باعث ایجاد نابهنجاری‌ها و نابسامانی‌هایی در چرخه‌ی زیست موجودات در طبیعت شده

همکاران (۲۰۰۷)، گزارش کرده‌اند که جمعیت آفت سرخرطومی فلفل *Anthonomus eugenii* به میزان قابل توجهی در فلفل تیمار شده با ورمیواش پایین‌تر از فلفل تیمار نشده با ورمیواش بود. همچنین در این مطالعه حداقل جمعیت کفش‌دوزک (دشمن طبیعی آفات) جمعیت یک گونه کفش‌دوزک (بعنوان دشمن طبیعی آفات) در فلفل تیمار شده با ورمیواش در مقایسه با سایر محصولات حاصل شد. ادواردز و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند که مکانیسم سرکوب آفات توسط ورمیواش احتمالاً به دلیل وجود ترکیبات فنولی محلول در آب است که از خاکی که ورمیواش دریافت کرده، جذب گیاهان شده و گیاه را برای آفات ناخوشایند می‌گرداند. مواد فنولی برای بی‌مهرگان تجزیه کننده در سیستم خاک ناخوشایند بوده و از تجزیه‌ی مواد گیاهی جلوگیری می‌کند و همچنین فنول‌های مونومریک می‌تواند توسط هومیکاسید موجود در روده کرم خاکی جذب شود. استفاده از ورمیواش می‌تواند موجب کاهش چشمگیری در مصرف آفتکش‌های شیمیایی و کاهش عوارض ناشی از مصرف این مواد شده و همچنین منجر به تولید مواد غذایی سالم گردد. تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر ورمیواش بر دور کردن آفت کنه‌ی تارتون دونقطه‌ای *Tetranychus urticae* Koch و تاثیر آن بر میزان کلروفیل و کارایی سیستم نوری II در فتوستنتز لوبيا و مقایسه آن با آفتکش شیمیایی پروپال، در گروه علوم و مهندسی خاک و گروه حشره‌شناسی پرديس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شده است.

مواد و روش

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار، در سال ۱۳۹۲ در آزمایشگاه و گلخانه گروه مهندسی علوم خاک و گروه حشره‌شناسی

سالانه ۳۴ هزار نفر در ایران در اثر بیماری سرطان جان خود را از دست می‌دهند که ۹۰ درصد آن در استان‌های مازندران، گیلان، گلستان و دشت مغان می‌باشند و حدود ۵۰ درصد از کودها و سموم شیمیایی مصرفی در ایران در این استان‌ها استفاده می‌شوند (طالبی جهرمی، ۱۳۸۶). بعلاوه با مصرف هرچه بیشتر این سموم، اثرات آنها بر آفات نیز کاهش یافته و منجر به مقاومت آفات شده است. این عوامل تفکر بیشتر در نحوه‌ی مدیریت آفات و نیل به سمت کنترل زیستی آنها را ضروری می‌نماید. ورمی‌کمپوست در اثر بر همکنش‌های پیچیده بین کرم‌های خاکی و ضایعات آلی تولید می‌شود. این ماده می‌تواند به عنوان محیط کشت برای رشد گیاهان و یا اصلاح کننده خاک بکار گرفته شود (ادواردز و همکاران، ۲۰۱۰). ورمی‌واش، عصاره‌ی ورمی‌کمپوست، مایع قهوه‌ای رنگی است که سرشار از اسیدهای آمینه، ویتامین‌ها، مواد مغذی مانند نیتروژن، پتاسیم، منیزیم، روی، کلسیم، آهن، مس و برخی هورمون‌های رشد مانند اکسین، سیتوکینین و نیز ریزسازواره‌های مفید و برخی مواد و ترکیبات ناشناخته دیگر می‌باشد. شواهد قابل توجهی وجود دارد که در سال‌های اخیر توانایی ورمی‌واش را علاوه بر استفاده به عنوان یک کود بیولوژیک، برای محافظت از گیاهان در برابر آفات و بیماری‌های مختلف با سرکوب و یا دفع آنها و یا از طریق القای مقاومت بیولوژیکی در گیاهان که آنها را به مبارزه و داشته و یا عملکرد آفتکشی آن را نشان می‌دهد (جورج، ۲۰۰۶).

مقابله با هجوم کنه‌ی تارتون دونقطه‌ای در گیاهان خیار و گوجه‌فرنگی و شته در بوته حبوبات (لوبيا) با افزودن ورمی‌کمپوست توسط آرانکون و همکاران (۲۰۰۷) و همچنین سرکوب سوسک خیار (*Acalymma vittatum*) و کرم تتباقو (*Manduca sexta*) در گوجه‌فرنگی بوسیله خیساندن خاک با ورمی‌واش توسط ادواردز و همکاران (۲۰۱۰) گزارش شده است. جورج و

هر گلدان یک عدد گیاهچه نگه داشته شد. در مرحله چهاربرگی گیاهان، آلوگی مصنوعی توسط کنه تارتن دونقطه‌ای روی گیاهان (برای هر گلدان ۳۰ عدد کنه) ایجاد شده و ۴۸ ساعت پس از ایجاد آلوگی، تیمارهای مورد نظر شامل ورمی واش غلیظ (۱:۱۰)، ورمی واش رقیق (۱:۲۰)، پروپال غلیظ (یک در هزار)، پروپال رقیق (نیم در هزار)، ترکیب ورمی واش و پروپال، هم به صورت استریل و هم غیراستریل مجموعاً ۱۸ تیمار آزمایشی با ۴ تکرار روی گیاهان به صورت دستی محلول‌پاشی شدند. ۴۸ ساعت بعد از محلول‌پاشی تیمارها، تعداد کنه‌های زنده بوسیله ذره بین دستی شمارش شده و درصد تلفات توسط فرمول ابوت برآورد شد (طالبی جهرمی، ۱۳۸۶). یک نیم ماه بعد از رشد گیاهان میزان کلروفیل، کارایی سیستم نوری II، وزن خشک ساقه و وزن خشک برگ گیاه اندازه‌گیری شد.

آزمایش بویایی سنجی

برای انجام آزمایش بویایی سنجی از دستگاه بویایی سنج ۷ شکل الفاکتومتر (Olfactometer) با دو بازوی لوله‌ای استفاده گردید. بر اساس آزمایشات مقدماتی، دبی هوای ورودی به کمک فلوری متر برای هر بازو برابر با نیم لیتر در دقیقه تنظیم گردید. از عصاره ورمی واش برای آزمایش بویایی سنجی استفاده شد.

در مرحله اول، برگ‌های گیاه لوبيا از بوته جدا شده و تعداد ۱۵ برگ را به ورمی واش آغشته کرده و هر برگ داخل پتروی قرار داده شد تا ورمی واش آن خشک گردد. تعداد ۱۵ عدد برگ غیرآغشته به ورمی واش نیز در داخل پتروی ها قرار داده شد. برای انجام آزمایش بویایی سنجی در یک بازوی الفکتومتر برگ آغشته به ورمی واش و در بازوی دیگر آن برگ غیرآغشته قرار گرفت. آزمایش در هر دو بازوی الفکتومتر انجام شد و پس از هر آزمایش جای بازوها برای جلوگیری از چپ-گردی یا راست‌گردی کنه تغییر یافت. این آزمایش سه

پرديس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران(کرج) انجام شد.

کنه تارتن دونقطه‌ای *T. urticae* از گروه حشره-شناسی پرديس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران تهیه شده و کلنی آن روی گیاه لوبيا قرمز رقم الموت در شرایط دمایی 27 ± 2 درجه‌ی سانتیگراد، رطوبت نسبی 55 ± 5 درصد و دوره تاریکی: نور ۱۲:۱۲ در گلخانه تشکیل شد. ورمی واش از ورمی کمپوست (حاصل از کود گاوی و برگ چنار) به نسبت یک به ده آب مقطر عصاره-گیری گردید. بدین صورت که ۱۵۰ گرم ورمی کمپوست با هزار و پانصد میلی‌لیتر آب مقطر با شیکر دورانی، ۱۸۰ دور در دقیقه به مدت ۳۰ دقیقه شیک شد و با استفاده از قیف بوخنر و کاغذصافی واتمن عصاره‌گیری گردید (یاسمین و همکاران، ۲۰۰۹). بذرهای سالم لوبيا قرمز رقم الموت، با اتانول ۹۶ درجه به مدت ده ثانیه و هیپوکاریدسیدیم ۱۰٪ به مدت پانزده دقیقه ضدغونی سطحی و سپس طی شش نوبت با آب مقطر استریل شستشو شدند. خاک مورد استفاده، خاکی با بافت لومی شنی، الک شده با الک چهار میلی‌متری، دارای قابلیت هدایت الکتریکی 0.89 دسی‌زیمینس بر متر، pH 8.6 ، ماده آلی $1/5$ درصد، فسفر $27/68$ میلی‌گرم در کیلوگرم، پتاسیم 496 میلی‌گرم در کیلوگرم و نیتروژن 0.076 درصد بود. بذرهای ضدغونی سطحی شده به تعداد چهار عدد، در گلدان‌های چهار کیلویی، به ابعاد 25×20 سانتی‌متر کشت شده و در گلخانه با شرایط دمایی 27 ± 2 درجه‌ی سانتیگراد، رطوبت نسبی 55 ± 5 درصد و دوره تاریکی: نور ۱۲:۱۲ نگهداری شد. گلدان‌ها از طریق روش وزنی تا حد 80 درصد رطوبت حد ظرفیت زراعی با آب مقطر آبیاری شده و از هفته دوم کشت، به همه گلدان‌ها محلول غذایی هوگلن، دو هفته در میان تا پایان آزمایش (جمعاً دو نوبت) اضافه گردید. بعد از دو هفته از رشد، گیاهچه‌های موجود در هر گلدان تنک شده و در

شد. نتایج هر دو آزمون توسط آزمون G تجزیه و تحلیل گردید.

اندازه گیری میزان کلروفیل و تعیین کارایی سیستم نوری II

برای اندازه گیری کلروفیل از دستگاه کلروفیل متر دستی SPAD-502 (مینولتای ژاپن) استفاده شد. از هر گلدان، بطور متوسط سه برگ انتخاب شده و از بخش میانی آن، میزان کلروفیل برگ تخمین زده شد (همتی، ۱۳۹۱). همچنین برای اندازه گیری کارایی سیستم نوری (Pocket PEA,RF232) II از دستگاه تنفس سنج دستی مدل Fv/Fm یا کارایی فتوشیمیایی استفاده گردید و پارامتر آن را با عملکرد سیستم نوری II که همبستگی بسیار نزدیکی با آن دارد (همتی، ۱۳۹۱) در تیمارهای مختلف ارزیابی شد. داده ها توسط نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از اثر دورکنندگی ورمی واش حاکی از وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها بود. (G_p=3.81, df=1, p=0.051) برای مرحله I اول، برگ آغشته به ورمی واش و (P=0.024, df=1, G_p=5.097) برای مرحله I دوم، پنبه هی بهداشتی آغشته به ورمی واش (جدول ۱).

جدول ۱ - نتایج حاصل از آزمون G ، در مورد پاسخ کنه *Tetranychus urticae* Koch به پنبه هی بهداشتی آغشته به ورمی واش.

عصاره	P	آماره G	درجه آزادی	آزمون G
ورمی واش	۰/۹۷۰۹۳۴	۰/۰۵۸۹۹۴	۲	G _h
	۰/۰۰۹۰۹	۳/۸۰۹۶۱۹	۱	G _p
	۰/۲۷۶۰۰۵۴۲۸	۳/۸۶۸۶۱۴	۳	G _t

(G_h= 0.058, df= 2, p= 0.971) برگ آغشته به ورمی واش و برای مرحله I دوم، پنبه هی بهداشتی آغشته به ورمی واش.

روز متوالی تکرار گردید و در هر روز ۱۵ عدد کنه به طور جداگانه (هر بار یک عدد کنه) در بخش ورودی دستگاه قرار گرفتند تا تعداد تکرارها به ۴۵ عدد برسد. پس از استقرار کنه در دستگاه به هر کنه یک الی پنج دقیقه فرصت داده شد تا یکی از بازوها را انتخاب کرده و یک سوم طول بازو را طی کند. پاسخ های داده شده توسط تک تک کنه ها ثبت شد.

در مرحله I دوم به جای برگ از پنبه هی بهداشتی استفاده گردید. پنبه هی بهداشتی آغشته به ورمی واش در یک بازوی دستگاه قرار گرفته و بازوی دیگر به هوای آزاد متصل گشت. به دلیل اینکه در مرحله I اول که برگ آلوهه به ورمی واش در بازوی دستگاه قرار داده شده بود ممکن بود بوی خود برگ نیز در حرکت کنه به سمت بازوها تاثیر داشته باشد برای خالص سازی تاثیر خود ورمی واش در دورکنندگی کنه، در این مرحله از پنبه هی آلوهه به ورمی واش و هوای آزاد در بازو های دستگاه استفاده شد. ۴۵ عدد کنه در سه روز متوالی، در هر روز ۱۵ عدد کنه به طور جداگانه (هر بار یک عدد کنه) در بخش ورودی دستگاه قرار گرفت. پس از استقرار کنه در دستگاه به هر کنه یک الی پنج دقیقه فرصت داده شد تا یکی از بازوها را انتخاب کند و یک سوم طول بازو را طی کند. پاسخ های داده شده توسط تک تک کنه ها ثبت

از نظر ناهمگن بودن داده ها، اختلاف بین داده ها معنی دار نشد. (G_h=2.644 , df=2 , p= 0.267) برای مرحله I اول،

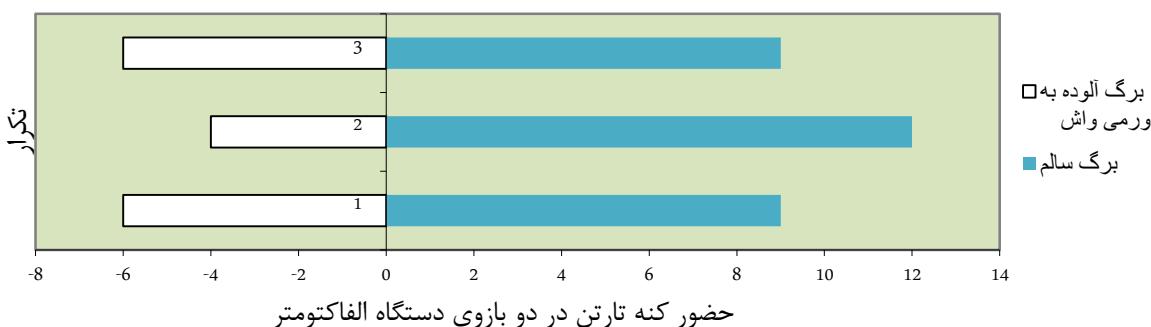
میناتچی و همکاران (۲۰۱۱)، با مطالعه روی گل یاس بیان داشتند، گیاهانی که با ورمیکپوست و ورمی-واش تیمار شده بودند کمترین میزان آلوودگی با آفات حشره‌ی گل یاس را نسبت به گیاهان شاهد داشتند. این محققان اظهار کردند که ورمیکپوست و ورمی-واش موجب دورکردن آفات می‌شود.

درصد حضور کنه‌ها در دستگاه

درصد حضور کنه‌ها در بازوهای مختلف الفاکتومتر که در مرحله اول یک بازوی آن به برگ آغشته به ورمی واش و بازوی دیگر آن به برگ بدون آغشتنگی و در مرحله دوم یک بازوی آن به پنبه بهداشتی آغشته به ورمی واش و بازوی دیگر آن به هوای آزاد متصل بود در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

مشاهدات انجام شده به کمک دستگاه الفاکتومتر حاکی از اثر دور کنندگی ورمی واش برای کنه‌ی تارتمن دو نقطه‌ای بود. هنگامی که از پنبه آلووده به ورمی واش در یکی از بازوهای الفاکتومتر استفاده شد، کنه به شکل معنی‌داری به بازوی متصل به هوای آزاد تمايل یافت و همچنین وقتی که از برگ آلووده به ورمی واش در یکی از بازوهای الفاکتومتر استفاده شد کنه تارتمن به طور معنی‌داری به سمت بازوی حاوی برگ سالم متمایل شد. نتایج فوق الذکر مطابق با یافته‌های جورج (۲۰۰۶) و میناتچی و همکاران (۲۰۱۱) بود.

جورج (۲۰۰۶)، گزارش کرد که با افزودن ورمی واش، تراکم جمعیت کنه‌ی تارتمن دو نقطه‌ای و شته به مقدار قابل توجهی در فلفل قرمز کاهش یافته و ورمی واش باعث دورکردن و جلوگیری از هجوم آن‌ها می‌شود.



شکل ۱- مقایسه‌ی درصد حضور کنه‌ی *Tetranychus urticae* Koch در بازوهای متصل به برگ آغشته به ورمی واش و برگ غیرآغشته به ورمی واش.



شکل ۲- مقایسه‌ی درصد حضور کنه‌ی *Tetranychus urticae* Koch در بازوهای متصل به هوای آزاد و پنبه بهداشتی آغشته به ورمی واش.

درصد تلفات کنه‌ی تارتون دونقطه‌ای

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اختلاف بین تیمارها در سطح احتمال یک درصد ($P<0.0001$) معنی‌دار می‌باشد. پروپال مصرفی با غلظت کامل تلفات ۱۰۰ درصدی و پروپال با نصف غلظت، تلفات ۵۲/۳۳ درصد را نشان داد، ورمی‌واش با غلظت کامل به صورت استریل تلفات ۶۶/۳۳ درصدی و ورمی‌واش با غلظت کامل غیر استریل تلفات ۶۰/۸۳ را نشان داد که تفاوت بین آن‌ها معنی‌دار نبود. نتایج نشان داد که ورمی‌واش نصف غلظت توانسته است همانند پروپال نصف غلظت عمل کرده و حتی درصد تلفات بالاتر از آن را نشان دهد. در تحقیق ادواردز و همکاران (۲۰۱۰) نیز سوسک خیار و کرم تنباکوی گوجه‌فرنگی بوسیله خیساندن خاک با ورمی‌واش به صورت معنی‌داری کنترل شده و آفات سرکوب شدند.

ورمی‌واش استریل نیز عملکردی مثل ورمی‌واش غیراستریل نشان داده بود به طوری که ورمی‌واش استریل نصف غلظت، تلفات ۵۱/۶۶ درصدی و ورمی‌واش غیر استریل نصف غلظت تلفات ۵۰/۸۳ درصد را نشان داد که تفاوت بین آن‌ها معنی‌دار نبود.

یعنی استریل کردن ورمی‌واش تأثیری در کنترل آفات نداشت. این نکته می‌تواند موید یافته‌های ادواردز و همکاران (۲۰۱۰) باشد که تأثیر ورمی‌واش می‌تواند به دلیل حضور مواد فنولی موجود در آن باشد که حضور این مواد فنولیک در بافت‌های گیاهی، گیاه را برای آفات غیر قابل استفاده کرده و آفت تمايلی به استفاده از گیاه به عنوان منبع غذایی را نشان نمی‌دهد.

تیمارهای ترکیبی ورمی‌واش و پروپال شامل $V_1P_1S_0$ ، $V_1P_2S_0$ ، $V_2P_1S_0$ و $V_2P_2S_0$ میانگین تلفات ۱۰۰ درصدی را نشان دادند و این تیمارها با تیمار پروپال تمام غلظت برابری کرده و تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها وجود نداشت (جدول ۲).

یعنی ورمی‌واش حتی با نصف غلظت همراه با پروپال نصف غلظت توانسته بود نتیجه‌ای برابر با مصرف پروپال تمام غلظت نشان دهد و قابلیت جایگزینی با نیمی از آفتکش پروپال را دارا باشد. نتایج آزمایش گلخانه‌ای تا مرحله‌ی برداشت گیاهان نیز هیچ گونه آثار گیاه-سوزی ناشی از ترکیب ورمی‌واش با پروپال را نشان نداد، به طوری که گیاهان تیمار شده تا پایان مرحله‌ی آزمایشی سبز و شاداب بودند به استثنای گیاهان شاهد که در مرحله‌ی پایانی آزمایش زرد و خشکیده شده بودند. گروه بندی داده‌های به دست آمده بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تأثیر قطعی تیمار ترکیبی ورمی‌واش با پروپال را با تلفات ۱۰۰ درصد در بالاترین سطح در گروه ^a قرار داده و در اولویت‌های بعدی تیمار ورمی‌واش با غلظت کامل و ورمی‌واش با نصف غلظت را به ترتیب در گروه‌های دیگر قرار داد (جدول ۲).

با توجه به داده‌های جدول ۲، در آزمایش حاضر ورمی‌واش غلظت، ۶۵ درصد و ورمی‌واش با نصف غلظت، ۵۰ درصد آفت کنه‌ی تارتون دونقطه‌ای را تحت کنترل قرار دادند. و مهم‌تر اینکه اگر ۵۰ درصد ورمی‌واش نصف غلظت (۱:۲۰) با پروپال نصف غلظت (نیم در هزار) ترکیب شود، می‌تواند برابر با پروپال تمام غلظت، درصد تلفات (۱۰۰ درصد) را افزایش دهد و میزان مصرف این آفتکش شیمیایی را به میزان ۵۰ درصد کاهش دهد. از طرف دیگر با توجه به نتایج حاصل از دورکنندگی ورمی‌واش، اگر چنانچه ورمی‌واش یک دوره قبیل از هجوم آفت کنه تارتون دونقطه‌ای روی گیاهان اسپری شود احتمال دارد از طریق دورکردن آفت باعث کاهش هجوم آفت شده و استفاده از آفتکش شیمیایی را حتی به بیشتر از ۵۰ درصد نیز کاهش دهد. محلول‌پاشی ترکیب چریش (آزادریکتا) که عصاره‌ی درخت چریش (*Azadirachta indica*) می‌باشد و

جدول ۲- جدول مقایسه میانگین مربوط به نتایج تاثیر تیمارهای آزمایشی بر درصد تلفات گلخانه‌ای کنه‌ی تارتون دونقطه‌ای *Tetranychus urticae* Koch

درصد تلفات گلخانه	تیمارها
۵/۸۳f	v ₀ p ₀ s ₀
۲۰/۰۰e	v ₀ p ₀ s ₁
۱۰۰/۰۰a	v ₀ p ₁ s ₀
۱۰۰/۰۰a	v ₀ p ₁ s ₁
۵۳/۳۳d	v ₀ p ₂ s ₀
۵۳/۳۳d	v ₀ p ₂ s ₁
۶۰/۸۴c	v ₁ p ₀ s ₀
۶۵/۸۴b	v ₁ p ₀ s ₁
۱۰۰/۰۰a	v ₁ p ₁ s ₀
۱۰۰/۰۰a	v ₁ p ₁ s ₁
۱۰۰/۰۰a	v ₁ p ₂ s ₀
۱۰۰/۰۰a	v ₁ p ₂ s ₁
۵۰/۸۳d	v ₂ p ₀ s ₀
۵۱/۶۷d	v ₂ p ₀ s ₁
۱۰۰/۰۰a	v ₂ p ₁ s ₀
۱۰۰/۰۰a	v ₂ p ₁ s ₁
۱۰۰/۰۰a	v ₂ p ₂ s ₀
۱۰۰/۰۰a	v ₂ p ₂ s ₁

*داده‌های هر ستون با حرف مشترک دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

V₀-ورمی واش با غلظت صفر(آب مقطر)، V₁-ورمی واش با غلظت کامل، V₂-ورمی واش با نصف غلظت، P₀-پروپال صفر(آب مقطر)، P₁-پروپال با غلظت کامل، P₂-پروپال با نصف غلظت، S₀-غیراستریل، S₁-استریل، V₀P₀S₀-آب مقطر، V₀P₁S₀-پروپال غلیظ، V₀P₂S₀-پروپال با نصف غلظت، V₁P₀S₀-ورمی واش غلیظ، V₁P₁S₀-ترکیب ورمی واش غلیظ و پروپال با نصف غلظت، V₁P₂S₀-ترکیب ورمی واش غلیظ و پروپال با غلظت کامل، V₂P₀S₀-ورمی واش با نصف غلظت، V₂P₁S₀-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت و پروپال با غلظت کامل، V₂P₂S₀-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت و پروپال با نصف غلظت، V₀P₀S₁-آب مقطر استریل، V₁P₀S₁-ورمی واش غلیظ استریل، V₁P₁S₁-ترکیب ورمی واش غلیظ استریل و پروپال با غلظت کامل، V₁P₂S₁-ترکیب ورمی واش غلیظ استریل و پروپال با نصف غلظت و پروپال با نصف غلظت، V₂P₀S₁-ورمی واش با نصف غلظت استریل، V₂P₁S₁-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت استریل و پروپال با غلظت کامل، V₂P₂S₁-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت استریل و پروپال با نصف غلظت.

تولید و آلدگی به آفات محصولات سویا را نشان داد. استفاده از ترکیب ورمی واش و آفتکش‌های زیستی، محیط زیست دوستانه بوده و یکی از جنبه‌های جالب و مهم آن

ورمی واش برای مدیریت انواع آفات مضر برای محصولات، سودمند یافت شد. ترکیب عصاره‌ی روغن چریش با ورمی واش بیشترین تاثیر بر رشد، گلدهی،

ولی این افزایش از نظر آماری بین تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت.

در این آزمایش تیمارهای ورمی‌واش، حتی تیمار ورمی‌واش رقیق توانسته است همانند سایر تیمارها، آفت کنه‌ی تارتون دونقطه‌ای، که از کلروپلاست برگ گیاه تغذیه می‌کند را کنترل کرده و شاخص کلروفیل و کارایی سیستم نوری II را نسبت به تیمار شاهد افزایش دهد.

تیمارهای استریل با تیمارهای غیر استریل تفاوت معنی‌داری را در افزایش کلروفیل و کارایی سیستم نوری II نشان ندادند (شکل ۴). این نتیجه با یافته‌های رحمت‌پور ورمی‌واش تاثیر برابری در افزایش عملکرد گیاه گندم داشتند و تفاوت میان آن‌ها معنی‌دار نبود.

وزن خشک ساقه و برگ

بیشترین میزان وزن خشک ساقه و برگ در تیمار ورمی‌واش غلیظ مشاهده شد (جدول ۳)، که این افزایش از توان تحریک رشد گیاه توسط ورمی‌واش ناشی بوده و علاوه بر آن به علت کاهش تعداد آفات ناشی از اثر آفت-کشی و دورکنندگی ورمی‌واش و پروپال (نث و سینق، ۲۰۱۱) می‌باشد. با توجه به شکل‌های ۵ و ۶ تمامی تیمارها وزن خشک برگ و ساقه را به میزان قابل توجهی نسبت به شاهد افزایش داده بودند که به دلیل کنترل کنه‌ی تارتون و جلوگیری از آسیب آن به گیاه می‌باشد. از طرف دیگر میزان افزایش وزن خشک در تیمارهای ورمی‌واش غلیظ نسبت به بقیه تیمارها بیشتر بود. ورمی‌واش حاوی عناصر کم مصرف و پرمصرف و همچنین هورمون‌های رشد بوده و از خصوصیت تحریک رشد برخوردار می‌باشد. نتایج فوق با یافته‌های هتی و همکاران (۲۰۱۰)، روی گیاه لوبيای سبز و لوبيای سیاه، الومالای و همکاران (۲۰۱۲) و انصاری و سوخرج (۲۰۱۰)، روی گیاه بامیه و

ایجاد رابطه مفید بین مواد غذایی، کیفیت محیط زیست و ایمنی سلامت انسان و حیوان است (نث و سینق، ۲۰۱۱). جورج (۲۰۰۶) طی مطالعه‌ای روی گیاه فلفل قرمز نشان داد که با افزودن ورمی‌واش میزان آفات شته و فلفل به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرده و با افزایش زمان پس از افزودن ورمی‌واش درصد تلفات نیز افزایش یافته است که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

تأثیر ورمی‌واش در میزان کلروفیل و کارایی سیستم

نوری II

میزان کلروفیل

اثر کلیه تیمارهای ورمی‌واش و پروپال و همچنین تیمار ترکیبی ورمی‌واش و پروپال روی میزان کلروفیل برگ لوبيا معنی‌دار شد (جدول ۳). تاثیر معنی‌دار و افزایشی میزان کلروفیل برگ بعنوان تاثیر مثبت محصولات ورمی در افزایش رنگدانه‌های فتوسنتزی و میزان کلروفیل برگ (کوییک و همکاران، ۲۰۱۴) به دلیل کنترل آفت کنه‌ی تارتون دونقطه‌ای در تیمارهای ترکیبی ورمی‌واش و پروپال می‌باشد، چرا که کنه‌ی تارتون دونقطه‌ای از کلروپلاست برگ گیاهان تغذیه می‌کند (صبوری و همکاران، ۱۳۸۸). تفاوت معنی‌داری در محتوای کلروفیل کل گیاه Coleus aromaticus تیمار شده با ورمی‌واش در مقایسه با کنترل وجود داشت، به طوری که محتوای کلروفیل کل گیاهان تیمار شده با ورمی‌واش (374 ± 0.3) در مقایسه با گیاهان کنترل (0.2 ± 0.16)، بسیار بالا بود (کوییک و همکاران، ۲۰۱۴).

کارایی سیستم نوری II

تأثیر کلیه تیمارهای ورمی‌واش و پروپال و همچنین تیمار ترکیبی ورمی‌واش و پروپال بر کارایی سیستم نوری II برگ لوبيا معنی‌دار شد (جدول ۳). میزان کارایی سیستم نوری II در همه تیمارها نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت

گیاهان نشان می‌دهد (آناند همکاران، ۱۹۹۵؛ باکرفلید و همکاران، ۱۹۹۹؛ کارونا و همکاران، ۱۹۹۹؛ رائو، ۲۰۰۵؛ یاداو و همکاران، ۲۰۰۵؛ ویرسینق و همکاران، ۲۰۰۶؛ سوبا و همکاران، ۲۰۰۳).

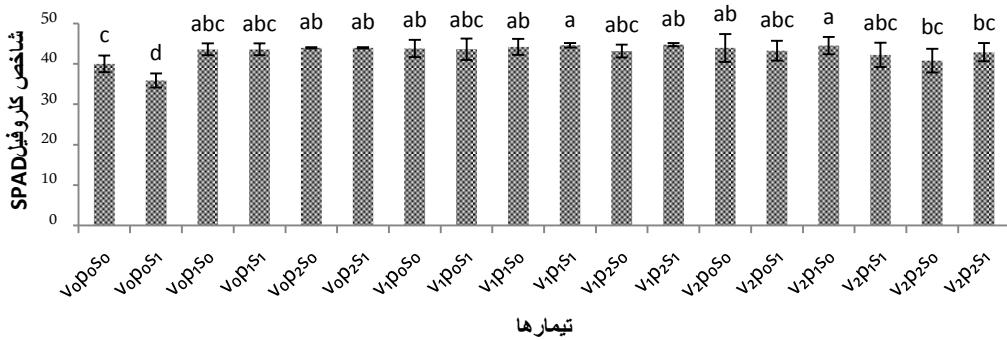
راجان و همکاران (۲۰۱۲)، روی گیاهان نخود و برنج مطابقت داشت. تیمار آفتکش زیستی ورمی واش به دلیل حضور هورمون‌های رشد گیاه، ویتامین‌ها، آنزیم‌ها و عناصر غذایی ماکرو و میکرو، رشد معنی‌داری را در

جدول ۳- جدول مقایسه میانگین مربوط به نتایج تاثیر تیمارهای آزمایشی بر میزان کلروفیل، کارایی سیستم نوری II، وزن خشک ساقه و برگ گیاه لویا

تیمارها	شاخص کلروفیل	Fv/Fm	وزن خشک ساقه	وزن خشک برگ
v ₀ p ₀ s ₀	۴۰/۰۲c	۰/۷۴b	۰/۲۴g	۰/۲۸g
v ₀ p ₀ s ₁	۳۵/۹۰d	۰/۷۵b	۰/۲۱def	۰/۳۲fg
v ₀ p ₁ s ₀	۴۳/۶۲abc	۰/۸۲a	۰/۲۴g	۰/۴۰defg
v ₀ p ₁ s ₁	۴۳/۶۲abc	۰/۸۲a	۰/۲۴g	۰/۴۰defg
v ₀ p ₂ s ₀	۴۴ab	۰/۸۲a	۰/۳۴d	۰/۵۷bc
v ₀ p ₂ s ₁	۴۴ab	۰/۸۲a	۰/۳۴d	۰/۵۷bc
v ₁ p ₀ s ₀	۴۳/۸۲ab	۰/۸۲a	۰/۴۴b	۰/۶۹a
v ₁ p ₀ s ₁	۴۳/۶۵abc	۰/۸۲a	۰/۴۸a	۰/۶۸ab
v ₁ p ₁ s ₀	۴۴/۲۰ab	۰/۸۲a	۰/۲۹ef	۰/۴۴def
v ₁ p ₁ s ₁	۴۴/۶۲a	۰/۸۲a	۰/۲۸f	۰/۳۹defg
v ₁ p ₂ s ₀	۴۳/۲۰abc	۰/۸۲a	۰/۲۴g	۰/۲۹g
v ₁ p ₂ s ₁	۴۳/۷۵ab	۰/۸۴a	۰/۳۲de	۰/۴۲def
v ₂ p ₀ s ₀	۴۳/۹۵ab	۰/۸۲a	۰/۳۱def	۰/۴۴def
v ₂ p ₀ s ₁	۴۳/۳۰abc	۰/۸۲a	۰/۳۸c	۰/۵۰cd
v ₂ p ₁ s ₀	۴۴/۵۲a	۰/۸۲a	۰/۲۹ef	۰/۴۱def
v ₂ p ₁ s ₁	۴۲/۲۲abc	۰/۸۲a	۰/۳۱def	۰/۳۹defg
v ₂ p ₂ s ₀	۴۰/۸۲bc	۰/۸۲a	۰/۳۱def	۰/۴۵cde
v ₂ p ₂ s ₁	۴۰/۹۰bc	۰/۸۲a	۰/۲۴g	۰/۳۴efg

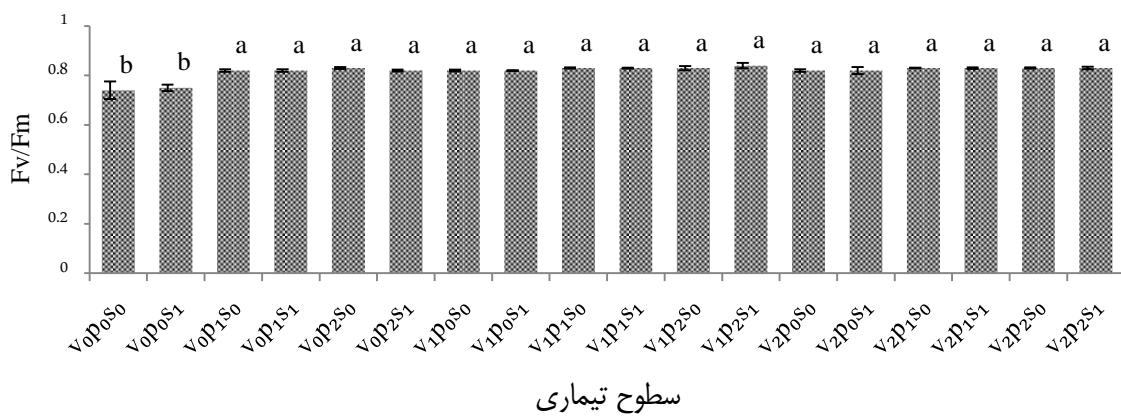
* داده‌های هر ستون با حداقل یک حرف مشترک دارای اختلاف معنی دار نمی‌باشند.

V₀-ورمی واش با غلظت صفر(آب مقطر)، V₁-ورمی واش با نصف غلظت، V₂-پروپال صفر(آب مقطر)، P₁-پروپال با غلظت کامل، P₂-پروپال با نصف غلظت، S₀-غیراستریل، S₁-استریل، V₀P₀S₀-آب مقطر، V₀P₁S₀-پروپال غلیظ، V₀P₂S₀-پروپال با نصف غلظت، V₁P₀S₀-ورمی واش غلیظ، V₁P₁S₀-ترکیب ورمی واش غلیظ و پروپال با غلظت کامل، V₁P₂S₀-ترکیب ورمی واش غلیظ و پروپال با نصف غلظت، V₂P₀S₀-ورمی واش با نصف غلظت، V₂P₁S₀-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت و پروپال با غلظت کامل، V₂P₂S₀-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت و پروپال با نصف غلظت، V₀P₀S₁-آب مقطر استریل، V₁P₀S₁-ورمی واش غلیظ استریل، V₁P₁S₁-ترکیب ورمی واش غلیظ استریل و پروپال با غلظت کامل، V₁P₂S₁-ترکیب ورمی واش غلیظ استریل و پروپال با نصف غلظت، V₂P₁S₁-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت استریل، V₂P₂S₁-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت استریل و پروپال با نصف غلظت.

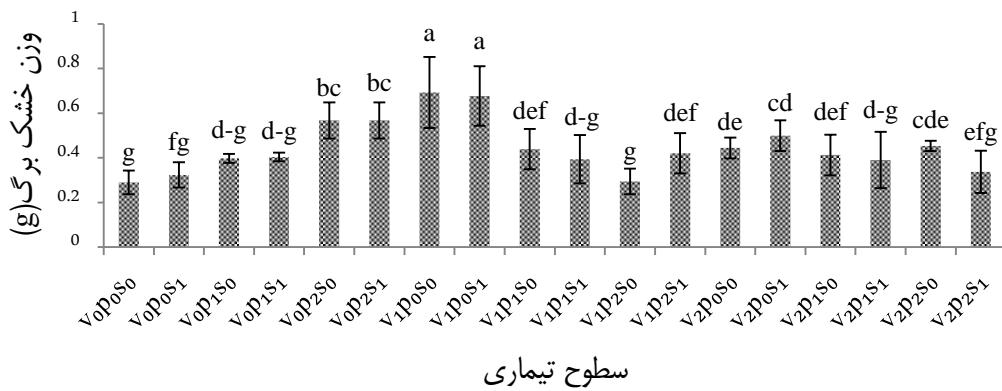


شکل ۳- مقایسه میانگین مصرف تیمارهای آزمایشی بر شاخص کلروفیل در سطوح تیماری.

-V₀-ورمی واش با غلظت صفر(آب مقطر)، V₁-ورمی واش با نصف غلظت کامل، V₂-ورمی واش با غلظت کامل، P₀-پروپال صفر(آب مقطر)، P₁-پروپال با غلظت کامل، P₂-پروپال با نصف غلظت ، S₀-غیراستریل، S₁-استریل، V₀P₀S₀-آب مقطر، V₀P₂S₀-پروپال غلیظ، V₀P₀S₁-پروپال با نصف غلظت، V₁P₀S₀-ورمی واش غلیظ، V₁P₁S₀-ترکیب ورمی واش غلیظ و پروپال با غلظت کامل، V₁P₂S₀-ترکیب ورمی واش غلیظ و پروپال با نصف غلظت، V₂P₀S₀-ورمی واش با نصف غلظت، V₂P₁S₀-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت و پروپال با غلظت کامل، V₂P₂S₀-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت و پروپال با نصف غلظت، V₀P₀S₁-آب مقطر استریل، V₁P₀S₁-ورمی واش غلیظ استریل، V₁P₁S₁-ترکیب ورمی واش غلیظ استریل و پروپال با غلظت کامل، V₁P₂S₁-ترکیب ورمی واش غلیظ استریل و پروپال با نصف غلظت استریل، V₂P₁S₁-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت استریل و پروپال با نصف غلظت.

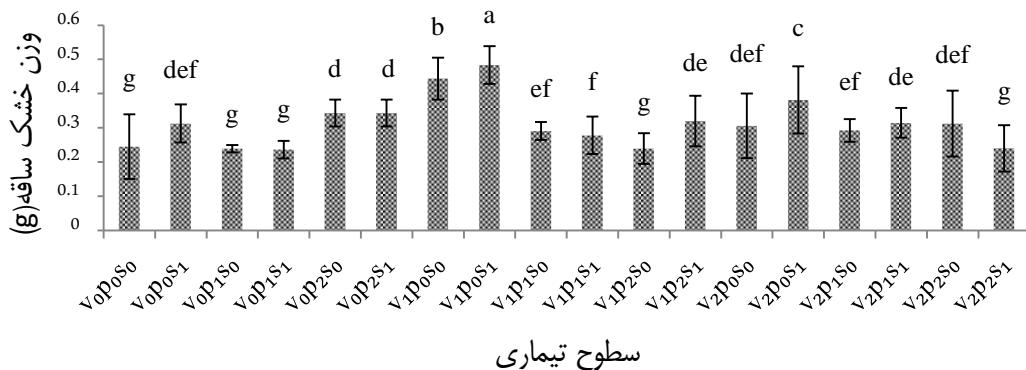


شکل ۴- مقایسه میانگین مصرف تیمارهای آزمایشی بر کارایی سیستم نوری II فتوستزی در سطوح تیماری.



شکل ۵- مقایسه میانگین تاثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک برگ در سطوح تیماری.

-V₀-ورمی واش با غلظت صفر(آب مقطر)، V₁-ورمی واش با نصف غلظت، V₂-ورمی واش با غلظت کامل، P₀-پروپال صفر(آب مقطر)، P₁-پروپال با غلظت کامل، P₂-پروپال با نصف غلظت ، S₀-غیراستریل، S₁-استریل، V₀P₀S₀-آب مقطر، V₀P₁S₀-پروپال غلیظ، V₀P₂S₀-پروپال با نصف غلظت، V₁P₀S₀-ترکیب ورمی واش غلیظ و پروپال با غلظت کامل، V₁P₂S₀-ترکیب ورمی واش غلیظ و پروپال با نصف غلظت، V₂P₀S₀-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت و پروپال با غلظت کامل، V₂P₁S₀-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت و پروپال با نصف غلظت، V₂P₂S₀-ترکیب ورمی واش با نصف غلظت و پروپال با نصف غلظت و پروپال با غلظت استریل، V₁P₀S₁-ورمی واش غلیظ استریل، V₁P₂S₁-ترکیب ورمی واش غلیظ استریل و پروپال با غلظت کامل، V₂P₀S₁-ورمی واش غلیظ استریل و پروپال با غلظت کامل، V₂P₁S₁-ترکیب ورمی واش غلیظ استریل و پروپال با نصف غلظت، V₂P₂S₁-ترکیب ورمی واش غلیظ استریل و پروپال با نصف غلظت.



شکل ۶- مقایسه میانگین تاثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک ساقه در سطوح تیماری.

توانست ۱۰۰ درصد آفت کنه را کنترل کند. بنابراین با استفاده از ورمی واش به جای استفاده از کودهای شیمیایی می‌توان هم مواد غذایی مورد نیاز گیاه را تامین کرد و هم آفت کنه را کنترل کرده و از هجوم آن

با توجه به نتایج حاصل، افزودن تیمارهای ورمی- واش موجب افزایش وزن خشک گیاه و همچنین کنترل بیش از ۶۵ درصدی آفت کنه تارتون را کنترل می‌کند. تیمار ترکیبی ورمی واش رقیق و پروپال رقیق نیز

را از بین برد. با این روش می‌توان گامی در جهت کشاورزی ارگانیک برداشت و از وارد آمدن خسارات زیاد به محیط زیست، سلامتی انسان و موجودات در اثر مصرف کودها و سموم شیمیایی پیشگیری کرد، بعلاوه از هزینه‌های کلان کشاورزی که برای تولید کودها و سموم شیمیایی مصرف می‌گردد نیز کاسته می‌شود.

پیشگیری کرد. بعلاوه وقتی گیاهان با ورمیواش تغذیه شوند، موجب تقویت گیاهان شده و بعلاوه بر اثر آفت-کشی، باعث افزایش مقاومت خود گیاه در برابر آفات می‌شود. همچنین اگر ورمیواش قبل از دوره هجوم آفت استفاده شود می‌تواند از هجوم آفت جلوگیری کند و در صورت آلوده شدن احتمالی گیاه به آفت نیز می‌توان از تیمار ترکیبی ورمیواش و پروپال استفاده کرده و آفت

سپاسگزاری

هزینه اجرای طرح توسط معاونت پژوهشی دانشگاه تهران تأمین شده که بدین وسیله اظهار تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

رحمتپور س. ۱۳۸۹. بررسی روش‌های مختلف تهیه ورمیواش و تاثیر آن بر روی شاخص‌های رشد و مقدار عناصر آهن و روی گیاه گندم. پایاننامه کارشناسی ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده پردازی کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

صبوری ع، فرجی ف، زاهدی گلپایگانی آ. ۱۳۸۸. کنه‌های گلخانه (شناسایی، زیست شناسی و کنترل). انتشارات دانشگاه تهران. ۲۸۹ صفحه.

طالبی جهرمی خ. ۱۳۸۶. سم‌شناسی آفت‌کش‌ها. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۸۴ صفحه.

همتی آ. ۱۳۹۱. تاثیر اسید هیومیک حاصل از ورمی کمپوست غنی شده، اسید هیومیک تجاری و فیتوهورمون IAA بر روی شاخص‌های رشد کلزا. پایاننامه کارشناسی ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده پردازی کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

Anand JA, Wilson, and Kale RD. 1995. Effect of vermiwash on seed germination and seedling growth. Journal of Soil Biology & Ecology, 15: 90-95.

Ansari AA, and Sukhraj K. 2010. Effect of vermiwash and vermicompost on soil parameters and productivity of okra (*Abelmoschus esculentus*) in Guyana. African Journal of Agricultural Research, 5: 1794- 1798.

Arancon NQ, Edwards CA, Yardim EN, Oliver TJ, Byrne RJ, and George K. 2007. Suppression of two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*), mealy bug (*Pseudococcus sp*) and aphid (*Myzus persicae*) populations and damage by vermicomposts. Crop Protection, 26: 29–39.

- Buckerfield JC, Flavel KE, Lee, and Webster KA. 1999. Vermicompost soil and liquid form as plant growth promoter. *Pedobiologia*, 42: 753-759.
- Edwards CA, Arancon NQ, Vasco-Bennet M, Askar A, and Keeney G. 2010. Effect of aqueous extracts from vermicomposts on attacks by cucumber beetles (*Acalymma vittatum*) on cucumbers and tobacco hornworm (*Manduca sexta* (L.) on tomatoes. *Pedobiologia*, 53: 141-148..
- Elumalai D, Kunyil Kaleena P, Fathima M, and Hemavati M. 2013. Influence of vermiwash and plant growth regulators on the Exomorphological characters of *Abelmoschus esculentus* (Linn.) Moench. *African Journal of Basic & Applied Sciences*, 5: 82-90.
- George S, Giraddi R, and Patil R. 2007. Utility of vermiwash for the management of thrips and mites on chilli (*Capsicum annuum* L.) amended with soil organics. *Karnataka Journal of Agriculture Science*, 20: 657-659.
- George S. 2006. Role of vermicompost, vermiwash and other organics in the management of thrips and mites in chilli. M.Sc. thesis, Department of Agricultural Entomology College of Agriculture University of Agricultural Sciences Dharwad-580005.
- Hatti SS, Londonkar RL, Patil SB, Gangawane K, and Patil CS. 2010. Effect of Eisenia fetida vermiwash on the growth of plants. *Journal of Crop Science*, 1: 06-10.
- Karuna K, Patil CR, Narayanswamy P, and Kale RD. 1999. Stimulatory effect of earthworm body fluid (vermiwash) on crinkle red variety of *Anthurium andreanum* lind. *Journal of Crops Research*, 17: 253-257.
- Meenatchi R, Giraddi RS, Patil VS, Vastrad AS and Biradar, DP. 2011. Effect of vermitechnologies on jasmine insect pests. *Journal of Agriculture Science*, 24: 312 - 315.
- Nath G, and Singh K. 2011. Effect of foliar spray of biopesticides and vermiwash of animal, agro and kitchen wastes on soybean (*Glycine max* L.) crop. *Botany Research International*, 4: 52-57.
- Quaik Sh, Singh R, and Hakimibrahim M. 2014. Growth impact, photosynthetic pigments and heavy metals content of coleus aromaticus: A vermiciponic approach. *Journal of Sustainability Science and Management*. 9: 49-55.
- Rajan MR, and Murugesan P. 2012. Influence of vermiwash on germination and growth of cow pea *Vigna unguiculata* and rice *Oryza sativa*. *IOSR Journal of Pharmacy*, 2: 31-34.
- Rao RCB. 2005. Vermicomposting, IEC Cellkudcemp, Mysore.
- Sobha R, Ganesh P, Mohan M, Saleem SS, and Laxmi GSV. 2003. Effect of vermiwash on the growth of black gram (*Vigna mungo*), *IOSR Journal of Pharmacy* 30: 77-79.
- Weersinghe KL, Mohotti KM, Herath CN, Sanarajeewa A, Liyangunawardena V, and Hitinayake HMGSB. 2006. Biological and chemical properties of "Vermiwash" a natural plant growth supliment for tea, coconut and horticulture crops 12 September Forestry and Environment Symposium, University of Jayewardenepura, Sri Lanka.
- Yadav AK, Kumar K, Singh S, and Sharma M. 2005. Vermiwash a liquid biofertilizer, *Uttar Pradesh Journal of Zoology*, 25: 97-99.
- Yasmeen Y, Meon S, Ismail R, and Rahmani M. 2009. Bio-potential of compost tea from agro-waste to suppress Choancephora cucurbitarum L. the causal pathogen of wet rot of okra. *Biological Control*, 49: 38-44.

Effect of Vermiwash on Two Spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae* Koch(Acari, Tetranychidae), and its Effect on the Leaf Chlorophyll Index and Photosystem II Efficiency in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.).

Z Aghamohammadi¹, HA Alikhani^{2*}, J Nozari² and A A Pourbabaei³

¹MSc Student, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran.

²Professor and Associate Professor, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran.

³Assistant Professor, Department of Plant Protection, University of Tehran.

*Corresponding author: halikhan@ut.ac.ir

Received:27 Oct 2014

Accepted:15 Nov 2015

Abstract

Vermiwash, is rich in macro and micro elements, growth hormones such as Auxin, Cytokinin and beneficial microorganisms. In the present study, the repellent effect of vermiwash against two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Koch) and its effect on chlorophyll content and photosystem II efficiency of common bean was evaluated in comparison with Propal in 2014. Artificial infection was made by two spotted spider mite and the treatments of Vermiwash include sterile, non-sterile, and Propal and mixture of them were sprayed on the plants. 48 hours after spraying, the death percent, was estimated by magnification handheld and Henderson-Tilton formula. After 45 days, chlorophyll content, photosynthetic efficiency and dry matter was evaluated. To test the repellent, olfactometer device (for one step leaf treated with vermiwash and in second step, the medical cotton treated with Vermiwash) was used. Both observations indicated the repellent effects of vermiwash on spider mite ($p=0.051$ for one step and $p=0.024$ for second step). Total concentration of Propal and mixture of half primary concentration of Vermiwash with half primary concentration of Propal caused 100 Percent losses in spider mite population. Chlorophyll content, photosystem II efficiency and dry matter in all the treatments were significantly increased compared to control. It means that vermiwash in equal concentration to propal, could control the pest. The use of vermiwash could supply plants food need, increase the biological resistance of plants to pests and avoid pest infestation.

Keywords: Biological acaricide, Chlorophyll Index, Repellency, Two spotted spider mite, Vermiwash.