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

زهرا آقا محمدی[۱]، حسینعلی علیخانی[۲*]، جاماسب نوذری[۲] و احمدعلی پوربابایی[۳]

۱ـ 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 دریافت: ۹۳/۸/۶ تاریخ پذیرش: ۹۴/۲/۲۹

چکیده

ورمی‌واش، غنی از عناصرمیکرو، 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 کنه ی تارتن دونقطه-ای ((*Tetranychus urticae* (Koch)، تاثیر آن بر میزان کلروفیل و کارایی سیستم نوری II در فتوسنتز گیاه لوبیا و مقایسه‌ی آن با آفت‌کش شیمیایی پروپال در سال ۱۳۹۲ انجام گرفت. آلودگی مصنوعی با کنه روی گیاهان ایجاد شده و تیمارهای مورد نظر شامل ورمی‌واش استریل، ورمی‌واش غیراستریل، پروپال و تیمارترکیبی از آنها بر روی گیاهان به صورت دستی اسپری شدند. ٤٨ ساعت بعد از اسپری تیمارها، درصد تلفات آفت بوسیله ی ذره‌بین دستی و فرمول هندرسون-تیلتون برآورد شد. ٤٥ 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 کنه ی تارتن دونقطه‌ای معنی‌دار بود ($p=0.051$ برای مرحله ی اول و $p=0.024$ برای مرحله ی 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، کنه ی تارتن دونقطه‌ای، ورمی‌واش.

مقدمه

امروزه استفاده‌ی ناآگاهانه، بی‌رویه، بی‌مورد و بی‌اندازه از سموم شیمیایی باعث ایجاد نابهنجاری‌ها و نابسامانی-هایی در چرخه ی زیست موجودات در طبیعت شده 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

Archive of SID

www.SID.ir

سالانه ۳٤ 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، ۱۳۸٦). 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 نحوه ی مدیریت آفات و نیل به سمت کنترل زیستی آنها را ضروری می‌نماید. ورمی کمپوست 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). ورمی-واش، 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 وا داشته و یا عملکرد آفت‌کشی آن را نشان می‌دهد (جورج، ۲۰۰٦).

مقابله با هجوم کنه ی تارتن دونقطه‌ای در گیاهان خیار و گوجه‌فرنگی و شته در بوته حبوبات (لوبیا) با افزودن ورمی‌کمپوست توسط آرانکون و همکاران (۲۰۰۷) و همچنین سرکوب سوسک خیار (*Acalymma vittatum*) و کرم تنباکو (*Manduca sexta*)در گوجه فرنگی بوسیله خیساندن خاک با ورمی واش توسط ادواردز و همکاران (۲۰۱۰) گزارش شده است. جورج و 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 حداکثر جمعیت کفش‌دوزک (دشمن طبیعی آفات) جمعیت یک گونه کفش دوزک(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 می-کند 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 تارتن دونقطه‌ای *Tetranychus urticae* Koch و تاثیر آن بر میزان کلروفیل و کارایی سیستم نوری II در فتوسنتز لوبیا و مقایسه آن با آفت‌کش شیمیایی پروپال، در گروه علوم و مهندسی خاک و گروه حشره‌شناسی پردیس 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

Archive of SID

www.SID.ir

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

کنه‌ی تارتن دونقطه‌ای *T. urticae* از گروه حشره-شناسی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران تهیه شده و کلنی آن روی گیاه لوبیا قرمز رقم الموت در شرایط دمایی ۲±۲۷ درجه ی سانتیگراد، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره تاریکی: نور ۱۲:۱۲ در گلخانه تشکیل شد. ورمی‌واش از ورمی‌کمپوست (حاصل از کود گاوی و برگ چنار) به نسبت یک به ده آب مقطر عصاره-گیری گردید. بدین صورت که ۱۵۰ گرم ورمی‌کمپوست 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 لوبیا قرمز رقم الموت، با اتانول ۹۶ درجه به مدت ده ثانیه و هیپوکلریدسدیم ۱۰٪ به مدت پانزده دقیقه ضدعفونی 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 ۰/۸۹ دسی‌زیمینس بر متر، pH برابر ۸/۶، ماده آلی ۱/۵ درصد، فسفر۲۷/۶۸میلی‌گرم در کیلوگرم، پتاسیم ۴۹۶ میلی‌گرم در کیلوگرم ونیتروژن ۰/۰۷۶ درصد بود. بذرهای ضدعفونی سطحی شده به تعداد چهار عدد، در گلدان‌های چهار کیلویی، به ابعاد ۲۰×۲۵ سانتی‌متر کشت شده و در گلخانه با شرایط دمایی ۲±۲۷ درجه‌ی سانتیگراد، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره تاریکی: نور ۱۲:۱۲ نگهداری شد. گلدان‌ها از طریق روش وزنی تا حد ۸۰ درصد رطوبت حد ظرفیت زراعی با آب مقطر آبیاری شده و از هفته دوم کشت، به همه گلدان‌ها محلول غذایی هوگلند، دو هفته در میان تا پایان آزمایش (جمعا" دو نوبت) اضافه گردید. بعد از دو هفته از رشد، گیاهچه‌های موجود در هر گلدان تنک شده و در هر گلدان یک عدد گیاهچه نگه داشته شد. در مرحله چهاربرگی گیاهان، آلودگی مصنوعی توسط کنه ی تارتن دونقطه‌ای روی گیاهان (برای هر گلدان ۳۰ عدد کنه) ایجاد شده و ۴۸ ساعت پس از ایجاد آلودگی، تیمارهای مورد نظر شامل ورمی‌واش غلیظ (۱:۱۰)، ورمی‌واش رقیق (۱:۲۰)، پروپال غلیظ (یک در هزار)، پروپال رقیق (نیم در هزار)، ترکیب ورمی‌واش و پروپال، هم به صورت استریل و هم غیراستریل مجموعا ۱۸ تیمار آزمایشی با ٤ 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،۱۳۸٦). یک ونیم 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 بویاسنجی از دستگاه بویایی سنج Y شکل الفاکتومتر (Olfactometer) با دو بازوی لوله‌ای استفاده گردید. بر اساس آزمایشات مقدماتی ، دبی هوای ورودی به کمک فلوری‌متر برای هر بازو برابر با نیم لیتر در دقیقه تنظیم گردید. از عصاره ورمی‌واش برای آزمایش بویایی‌سنجی استفاده شد.

در مرحله ی اول، برگ‌های گیاه لوبیا از بوته جدا شده و تعداد ۱۵ برگ را به ورمی‌واش آغشته کرده و هر برگ داخل پتری قرار داده شد تا ورمی‌واش آن خشک گردد. تعداد ۱۵ عدد برگ غیرآغشته به ورمی‌واش نیز در داخل پتری‌ها قرار داده شد. برای انجام آزمایش بویاسنجی در یک بازوی الفکتومتر برگ آغشته به ورمی‌واش 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

Archive of SID

www.SID.ir

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 تکرار ها به ٤٥ 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. پاسخ‌های داده شده توسط تک‌تک کنه‌ها ثبت شد.

در مرحله‌ی دوم به جای برگ از پنبه‌ی پهداشتی استفاده گردید. پنبه‌ی بهداشتی آغشته به ورمی‌واش در یک بازوی دستگاه قرار گرفته و بازوی دیگر به هوای آزاد متصل گشت. به دلیل اینکه در مرحله‌ی اول که برگ آلوده به ورمی‌واش 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 ورمی‌واش در دورکنندگی کنه، در این مرحله از پنبه آلوده به ورمی‌واش و هوای آزاد در بازوهای دستگاه استفاده شد. ٤٥ عدد کنه در سه روز متوالی ، در هر روز۱۵ 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 تک‌تک کنه‌ها ثبت شد. نتایج هر دو آزمون توسط آزمون G تجزیه و تحلیل گردید.

اندازه گیری میزان کلروفیل و تعیین کارایی سیستم نوری II

برای اندازه‌گیری 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 اندازه‌گیری کارایی سیستم نوری II از دستگاه تنش‌سنج دستی مدل (Pocket PEA,RF232) استفاده گردید و پارامتر Fv/Fm یا کارایی فتوشیمیایی سیستم نوری II که همبستگی بسیار نزدیکی با عملکرد نوری فتوسنتز برگ سالم را نشان می‌دهد (همتی، ۱۳۹۱) در تیمارهای مختلف ارزیابی شد. داده‌ها توسط نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از اثر دورکنندگی ورمی‌واش حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها بود.

(Gp=3.81, df=1,p=0.051) برای مرحله‌ی اول، برگ آغشته به ورمی‌واش و (P=0.024, df=1, Gp=5.097) برای مرحله‌ی دوم، پنبه‌ی بهداشتی آغشته به ورمی‌واش (جدول ۱).

جدول ۱ – نتایج حاصل از آزمون G ، در مورد پاسخ کنه ***Tetranychus urticae*** **Koch** به پنبه‌ی بهداشتی آغشته به ورمی‌واش.

عصاره	P	آمارهG	درجه آزادی	آزمونG
	۰/۹۷۰۹۳٤	۰/۰۵۸۹۹٤	۲	G_h
ورمی‌واش	۰/۰۵۰۹۵۹	۳/۸۰۹٦۱۹	۱	G_p
	۰/۲۷٦۰۰۵٤۲۸	۳/۸٦۸٦۱٤	۳	G_t

از نظر ناهمگن بودن داده‌ها، اختلاف بین داده‌ها معنی‌دار نشد. ($Gh=2.644 , df=2 , p= 0.267$) برای مرحله‌ی اول، برگ آغشته به ورمی‌واش و ($Gh= 0.058, df= 2, p= 0.971$) برای مرحله‌ی دوم، پنبه‌ی بهداشتی آغشته به ورمی‌واش.

Archive of SID

www.SID.ir

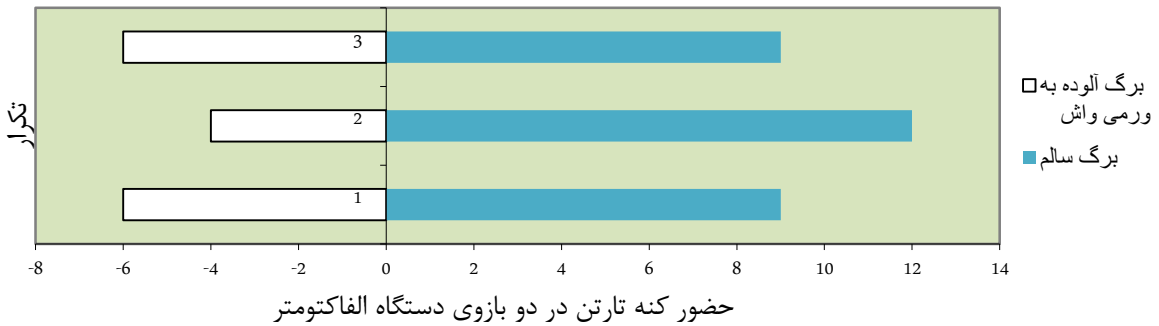
مشاهدات انجام شده به کمک دستگاه الفاکتومتر حاکی از اثر دور کنندگی ورمی‌واش برای کنه‌ی تارتن دونقطه‌ای بود. هنگامی که از پنبه آلوده به ورمی‌واش در یکی از بازوهای الفاکتومتر استفاده شد، کنه به شکل معنی‌داری به بازوی متصل به هوای آزاد تمایل یافت و همچنین وقتی که از برگ آلوده به ورمی‌واش در یکی از بازوهای الفاکتومتر استفاده شد کنه تارتن 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 ورمی‌واش ، تراکم جمعیت کنه ی تارتن دو نقطه‌ای و شته به مقدار قابل توجهی در فلفل قرمز کاهش یافته و ورمی‌واش باعث دورکردن و جلوگیری از هجوم آن‌ها می‌شود.

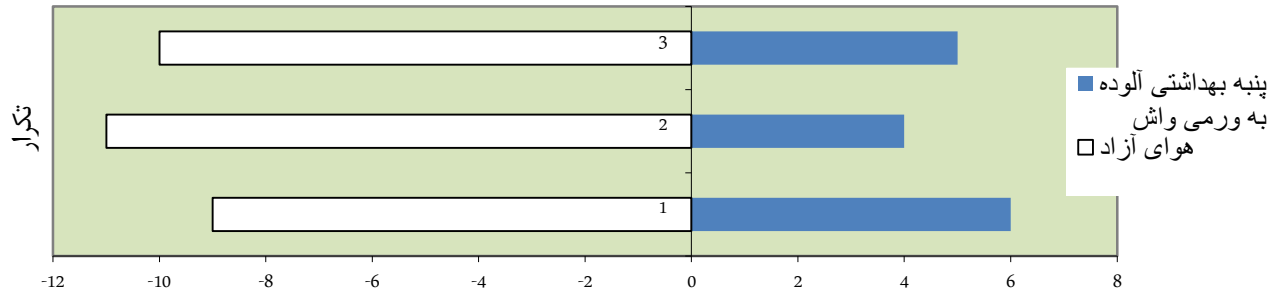
میناتچی و همکاران (۲۰۱۱)، با مطالعه روی گل یاس بیان داشتند ، گیاهانی که با ورمی‌کمپوست و ورمی-واش تیمار شده بودند کمترین میزان آلودگی با آفات حشره ی گل یاس را نسبت به گیاهان شاهد داشتند . این محققان اظهار کردند که ورمی‌کمپوست و ورمی-واش موجب دورکردن آفات می‌شود.

درصد حضور کنه‌ها در دستگاه

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



شکل ۱- مقایسه‌ی درصد حضور کنه ی *Tetranychus urticae* Koch در بازوهای متصل به برگ آغشته به ورمی‌واش و برگ غیرآغشته به ورمی‌واش .



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

www.SID.ir

درصد تلفات کنه‌ی تارتن 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 درصد ی و پروپال با نصف غلظت، تلفات ۵۳/۳۳ درصد را نشان داد، ورمی‌واش با غلظت کامل به صورت استریل تلفات ٦٦/۳۳ درصد ی و ورمی‌واش با غلظت کامل غیر استریل تلفات ٦۰/۸۳ 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 ورمی واش 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 ٥۱/٦٦ درصد ی و ورمی-واش 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 تاثیر 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 تمایلی به استفاده از گیاه به عنوان منبع غذایی را نشان نمی‌دهد.

تیمارهای ترکیبی ورمی‌واش و پروپال شامل $V_2P_2S_1$، $V_2P_2S_0$، $V_1P_2S_0$، $V_1P_2S_1$، $V_1P_1S_1$ و $V_1P_1S_0$ میانگین تلفات ۱۰۰ درصد ی 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 آزماش 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 (جدول۲).

با توجه به داده‌های جدول ۲، در آزمایش حاضر ورمی‌واش غلیظ، ٦۵ درصد و ورمی‌واش با نصف غلظت، ۵۰ درصد آفت کنه ی تارتن دونقطه‌ای را تحت کنترل قرار دادند. و مهم‌تر اینکه اگر ۵۰ درصد ورمی-واش 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 قبل از هجوم آفت کنه تارتن 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 (*Azadiracta indica*) می‌باشد و

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- جدول مقایسه میانگین مربوط به نتایج تاثیر تیمارهای آزمایشی بر درصد تلفات گلخانه‌ای کنه ی تارتن دونقطه‌ای *Tetranychus urticae* Koch، ۴۸ ساعت پس از محلول‌پاشی تیمارها

تیمارها	درصد تلفات گلخانه
$V_0P_0S_0$	۵/۸۳f
$V_0P_0S_1$	۲۰/۰۰e
$V_0P_1S_0$	۱۰۰/۰۰a
$V_0P_1S_1$	۱۰۰/۰۰a
$V_0P_2S_0$	۵۳/۳۳d
$V_0P_2S_1$	۵۳/۳۳d
$V_1P_0S_0$	۶۰/۸۴c
$V_1P_0S_1$	۶۵/۸۴b
$V_1P_1S_0$	۱۰۰/۰۰a
$V_1P_1S_1$	۱۰۰/۰۰a
$V_1P_2S_0$	۱۰۰/۰۰a
$V_1P_2S_1$	۱۰۰/۰۰a
$V_2P_0S_0$	۵۰/۸۳d
$V_2P_0S_1$	۵۱/۶۷d
$V_2P_1S_0$	۱۰۰/۰۰a
$V_2P_1S_1$	۱۰۰/۰۰a
$V_2P_2S_0$	۱۰۰/۰۰a
$V_2P_2S_1$	۱۰۰/۰۰a

*داده های هر ستون با حداقل یک حرف مشترک دارای اختلاف معنی‌دار نمی باشند.

V_0- ورمی‌واش با غلظت صفر(آب مقطر)، V_1- ورمی‌واش با غلظت کامل، V_2- ورمی‌واش با نصف غلظت، P_0- پروپال صفر(آب مقطر)، P_1- پروپال با غلظت کامل، P_2- پروپال با نصف غلظت ، S_0- غیراستریل، S_1- استریل، $V_0P_0S_0$-آب مقطر، $V_0P_1S_0$- پروپال غلیظ، $V_0P_2S_0$- پروپال با نصف غلظت، $V_1P_0S_0$- ورمی‌واش غلیظ، $V_1P_1S_0$- ترکیب ورمی‌واش غلیظ و پروپال با غلظت کامل، $V_1P_2S_0$- ترکیب ورمی‌واش غلیظ و پروپال با نصف غلظت، $V_2P_0S_0$- ورمی‌واش با نصف غلظت، $V_2P_1S_0$ - ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت و پروپال با غلظت کامل، $V_2P_2S_0$ - ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت و پروپال با نصف غلظت، $V_0P_0S_1$- آب مقطر استریل، $V_1P_0S_1$- ورمی‌واش غلیظ استریل، $V_1P_1S_1$- ترکیب ورمی‌واش غلیظ استریل و پروپال با غلظت کامل، $V_1P_2S_1$- ترکیب ورمی‌واش غلیظ استریل و پروپال با نصف غلظت، $V_2P_0S_1$- ورمی‌واش با نصف غلظت استریل، $V_2P_1S_1$- ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت استریل و پروپال با غلظت کامل، $V_2P_2S_1$- ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت استریل و پروپال با نصف غلظت.

ورمی‌واش برای مدیریت انواع آفات مضر برای محصولات، سودمند یافت شد. ترکیب عصاره‌ی روغن چریش با ورمی‌واش بیشترین تاثیر بر رشد، گلدهی ، تولید و آلودگی به آفات محصولات سویا را نشان داد. استفاده از ترکیب ورمی‌واش و آفت‌کش‌های زیستی، محیط زیست دوستانه بوده و یکی از جنبه‌های جالب و مهم آن

Archive of SID

www.SID.ir

ایجاد رابطه مفید بین مواد غـذایی، کیفیـت محـیط زیسـت و ایمنی سلامت انسان و حیـوان اسـت (نـث و سـینق،۲۰۱۱). جورج (۲۰۰٦) طی مطالعه‌ای روی گیاه فلفل قرمز نشان داد که با افزودن ورمی‌واش میزان آفات شته و فلفـل بـه طـور معنی‌داری کـاهش پیـدا کـرده و بـا افـزایش زمـان پـس از افزودن ورمی‌واش درصد تلفات نیز افزایش یافته است کـه با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

تاثیر ورمی واش در میزان کلروفیل و کارایی سیستم نوری II

میزان کلروفیل

اثر کلیه‌ی تیمارهای ورمی‌واش و پروپال و همچنین تیمار ترکیبی ورمی‌واش و پروپال روی میزان کلروفیل برگ لوبیا 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،۲۰۱٤) به دلیل کنترل آفت کنه ی تارتن دونقطه‌ای در تیمارهای ترکیبی ورمی‌واش و پروپال می‌باشد، چرا که کنه ی تارتن 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 (۰/۰۳±۰/۳۷٤) در مقایسه با گیاهان کنترل (۰/۰۲ ± ۰/۱٦)، بسیار بالا بود (کویک و همکاران، ۲۰۱٤).

کارایی سیستم نوری II

تاثیر کلیه تیمارهـای ورمـی‌واش و پروپـال و همچنـین تیمار ترکیبی ورمی‌واش و پروپال بر کارایی سیستم نوری II برگ لوبیا معنی‌دار شد (جدول ۳). میزان کارایی سیسـتم نوری II در همه تیمارها نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت ولی این افزایش از نظر آماری بین تیمارها اخـتلاف معنـی-داری نداشت.

در ایـن آزمـایش تیمارهـای ورمـی‌واش، حتـی تیمـار ورمی‌واش رقیق توانسته است همانند سایر تیمارهـا ،آفـت کنه ی تارتن دونقطه‌ای، که از کلروپلاست برگ گیاه تغذیـه 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 معنی-داری را در افـزایش کلروفیـل و کـارایی سیسـتم نـوری II نشان ندادند (شکل ٤). این نتیجه با یافتـه‌هـای رحمـت‌پـور (۱۳۸۹) مطابقـت دارد. تیمارهـای اسـتریل و غیـر اسـتریل ورمـی‌واش تـاثیر برابـری در افـزایش عملکـرد گیـاه گنـدم داشتند و تفاوت میان آن‌ها معنی‌دار نبود.

وزن خشک ساقه و برگ

بیشـترین میـزان وزن خشـک سـاقه و بـرگ در تیمـار ورمی‌واش غلیظ مشاهده شد (جدول ۳)، که این افـزایش از توان تحریک رشد گیـاه توسـط ورمـی‌واش ناشـی بـوده و علاوه بر آن به علت کاهش تعداد آفات ناشـی از اثـر آفـت-کشـــی و دورکننـــدگی ورمـــی‌واش و پروپـــال (نـــث و سینق،۲۰۱۱) می‌باشد. با توجه به شـکل‌هـای ٥ و ٦ تمـامی تیمارها وزن خشک برگ و ساقه را به میزان قابـل تـوجهی نسبت به شاهد افزایش داده بودند که بـه دلیـل کنتـرل کنـه تارتن و جلوگیری از آسیب آن به گیاه مـی‌باشـد. از طـرف دیگر میزان افزایش وزن خشـک در تیمارهـای ورمـی‌واش غلیظ نسبت به بقیه تیمارها بیشتر بود. ورمـی‌واش حـاوی عناصر کم‌مصرف و پرمصـرف و همچنـین هورمـون‌هـای رشد بوده و از خصوصیت تحریک رشـد برخـوردار مـی-باشد. نتایج فوق با یافتـه‌هـای هتـی و همکـاران (۲۰۱۰)، روی گیاه لوبیای سبز و لوبیای سیاه، الومالای و همکـاران (۲۰۱۳) و انصاری و سوخرج (۲۰۱۰)، روی گیـاه بامیـه و

Archive of SID

www.SID.ir

راجـان و همکـاران (۲۰۱۲)، روی گیاهـان نخـود و بـرنج مطابقت داشت. تیمار آفت‌کش زیستی ورمـی‌واش بـه دلیـل حضور هورمون‌های رشـد گیـاه، ویتـامین‌هـا، آنـزیم‌هـا و عناصـر غـذایی مـاکرو و میکـرو، رشـد معنـی‌داری را در گیاهان نشـان مـی‌دهـد (آنانـد همکـاران،۱۹۹۵; باکرفیلـد و همکاران،۱۹۹۹; کارونا و همکاران،۱۹۹۹; رائو،۲۰۰۵; یاداو و همکـاران، ۲۰۰۵; ویرسـینق و همکـاران،۲۰۰۶; سـوبا و همکاران، ۲۰۰۳).

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

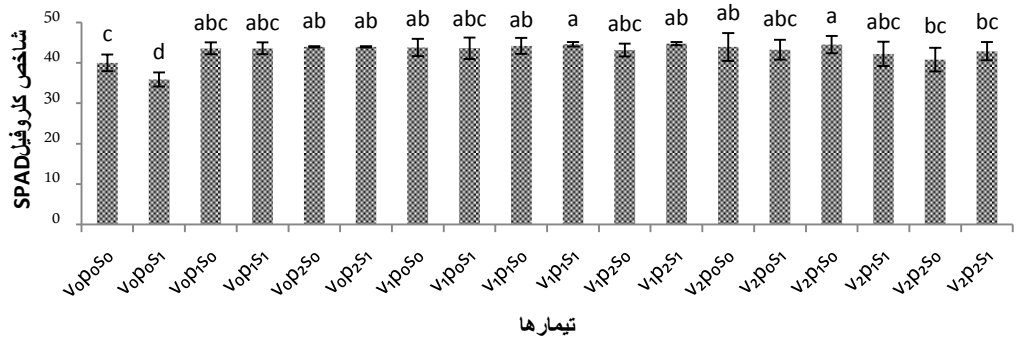
تیمارها	شاخص کلروفیل	Fv/Fm	وزن خشک ساقه	وزن خشک برگ
$v_0p_0s_0$	٤٠/٠٢c	٠/٧٤b	٠/٢٤g	٠/٢٨g
$v_0p_0s_1$	٣٥/٩٠d	٠/٧٥b	٠/٣١def	٠/٣٢fg
$v_0p_1s_0$	٤٣/٦٢abc	٠/٨٢a	٠/٢٤g	٠/٤٠defg
$v_0p_1s_1$	٤٣/٦٢abc	٠/٨٢a	٠/٢٤g	٠/٤٠defg
$v_0p_2s_0$	٤٤ab	٠/٨٣a	٠/٣٤d	٠/٥٧bc
$v_0p_2s_1$	٤٤ab	٠/٨٢a	٠/٣٤d	٠/٥٧bc
$v_1p_0s_0$	٤٣/٨٢ab	٠/٨٢a	٠/٤٤b	٠/٦٩a
$v_1p_0s_1$	٤٣/٦٥abc	٠/٨٢a	٠/٤٨a	٠/٦٨ab
$v_1p_1s_0$	٤٤/٢٠ab	٠/٨٣a	٠/٢٩ef	٠/٤٤def
$v_1p_1s_1$	٤٤/٦٢a	٠/٨٣a	٠/٢٨f	٠/٣٩defg
$v_1p_2s_0$	٤٣/٢٠abc	٠/٨٢a	٠/٢٤g	٠/٢٩g
$v_1p_2s_1$	٤٣/٧٥ab	٠/٨٤a	٠/٣٢de	٠/٤٢def
$v_2p_0s_0$	٤٣/٩٥ab	٠/٨٢a	٠/٣١def	٠/٤٤def
$v_2p_0s_1$	٤٣/٣٠abc	٠/٨٢a	٠/٣٨c	٠/٥٠cd
$v_2p_1s_0$	٤٤/٥٢a	٠/٨٣a	٠/٢٩ef	٠/٤١def
$v_2p_1s_1$	٤٢/٢٢abc	٠/٨٣a	٠/٣١def	٠/٣٩defg
$v_2p_2s_0$	٤٠/٨٢bc	٠/٨٣a	٠/٣١def	٠/٤٥cde
$v_2p_2s_1$	٤٠/٩٠bc	٠/٨٣a	٠/٢٤g	٠/٣٤efg

* داده های هر ستون با حداقل یک حرف مشترک دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

V_0– ورمی‌واش با غلظت صفر(آب مقطر)، V_1– ورمی‌واش با غلظت کامل، V_2– ورمی‌واش با نصف غلظت، P_0– پروپال صفر(آب مقطر)، P_1– پروپال با غلظت کامل، P_2– پروپال با نصف غلظت ، S_0– غیراستریل، S_1– استریل، $V_0P_0S_0$–آب مقطر، $V_0P_1S_0$– پروپال غلیظ، $V_0P_2S_0$– پروپال با نصف غلظت، $V_1P_0S_0$– ورمی‌واش غلیظ، $V_1P_1S_0$– ترکیب ورمی‌واش غلیظ و پروپال با غلظت کامل، $V_1P_2S_0$– ترکیب ورمی‌واش غلیظ و پروپال با نصف غلظت، $V_2P_0S_0$– ورمی‌واش با نصف غلظت، $V_2P_1S_0$ – ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت و پروپال با غلظت کامل،$V_2P_2S_0$ – ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت و پروپال با نصف غلظت، $V_0P_0S_1$– آب مقطر استریل، $V_1P_0S_1$– ورمی‌واش غلیظ استریل، $V_1P_1S_1$– ترکیب ورمی‌واش غلیظ استریل و پروپال با غلظت کامل،$V_1P_2S_1$– ترکیب ورمی‌واش غلیظ استریل و پروپال با نصف غلظت، $V_2P_0S_1$– ورمی‌واش با نصف غلظت استریل، $V_2P_1S_1$– ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت استریل و پروپال با غلظت کامل، $V_2P_2S_1$– ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت استریل و پروپال با نصف غلظت.

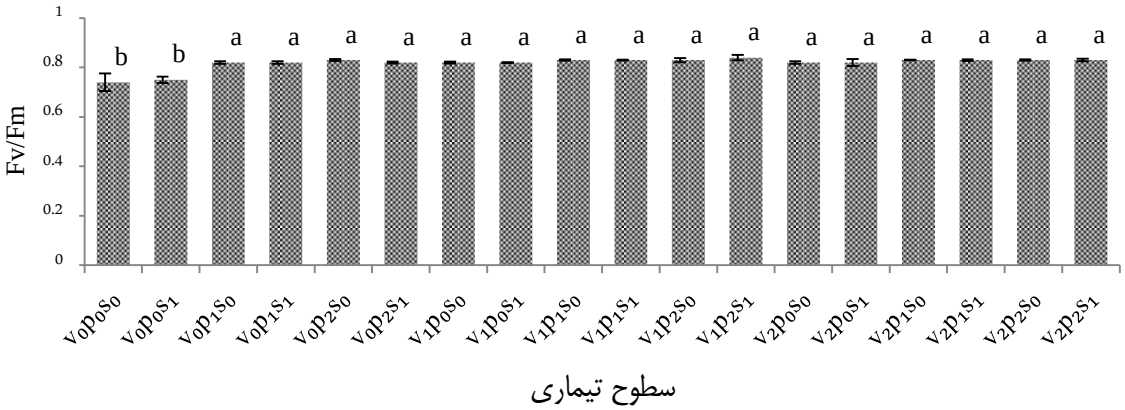
Archive of SID

www.SID.ir



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

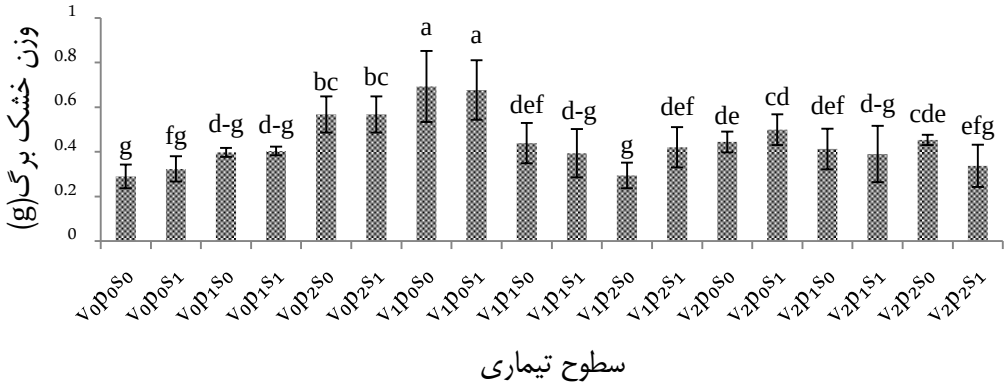
V_0- ورمی‌واش با غلظت صفر(آب مقطر)، V_1- ورمی‌واش با غلظت کامل، V_2- ورمی‌واش با نصف غلظت، P_0- پروپال صفر(آب مقطر)، P_1- پروپال با غلظت کامل، P_2- پروپال با نصف غلظت ، S_0- غیراستریل، S_1- استریل، $V_0P_0S_0$-آب مقطر، $V_0P_1S_0$- پروپال غلیظ، $V_0P_2S_0$- پروپال با نصف غلظت، $V_1P_0S_0$- ورمی‌واش غلیظ، $V_1P_1S_0$- ترکیب ورمی‌واش غلیظ و پروپال با غلظت کامل، $V_1P_2S_0$- ترکیب ورمی‌واش غلیظ و پروپال با نصف غلظت، $V_2P_0S_0$- ورمی‌واش با نصف غلظت، $V_2P_1S_0$ - ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت و پروپال با غلظت کامل،$V_2P_2S_0$ - ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت و پروپال با نصف غلظت، $V_0P_0S_1$- آب مقطر استریل، $V_1P_0S_1$- ورمی‌واش غلیظ استریل، $V_1P_1S_1$- ترکیب ورمی‌واش غلیظ استریل و پروپال با غلظت کامل،$V_1P_2S_1$- ترکیب ورمی‌واش غلیظ استریل و پروپال با نصف غلظت، $V_2P_0S_1$- ورمی‌واش با نصف غلظت استریل، $V_2P_1S_1$- ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت استریل و پروپال با غلظت کامل، $V_2P_2S_1$- ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت استریل و پروپال با نصف غلظت.



شکل ٤- مقایسه میانگین مصرف تیمارهای آزمایشی بر کارایی سیستم نوری II فتوسنتزی در سطوح تیماری.

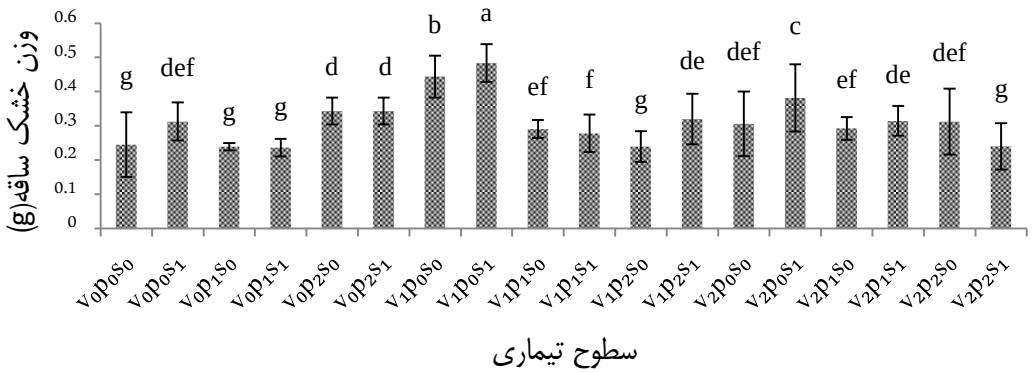
Archive of SID

www.SID.ir



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

V_0- ورمی‌واش با غلظت صفر(آب مقطر)، V_1- ورمی‌واش با غلظت کامل، V_2- ورمی‌واش با نصف غلظت، P_0- پروپال صفر(آب مقطر)، P_1- پروپال با غلظت کامل، P_2- پروپال با نصف غلظت ، S_0- غیراستریل، S_1- استریل، $V_0P_0S_0$-آب مقطر، $V_0P_1S_0$- پروپال غلیظ، $V_0P_2S_0$- پروپال با نصف غلظت، $V_1P_0S_0$- ورمی‌واش غلیظ، $V_1P_1S_0$- ترکیب ورمی‌واش غلیظ و پروپال با غلظت کامل، $V_1P_2S_0$- ترکیب ورمی‌واش غلیظ و پروپال با نصف غلظت، $V_2P_0S_0$- ورمی‌واش با نصف غلظت، $V_2P_1S_0$ - ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت و پروپال با غلظت کامل، $V_2P_2S_0$ - ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت و پروپال با نصف غلظت، $V_0P_0S_1$- آب مقطر استریل، $V_1P_0S_1$- ورمی‌واش غلیظ استریل، $V_1P_1S_1$- ترکیب ورمی‌واش غلیظ استریل و پروپال با غلظت کامل، $V_1P_2S_1$- ترکیب ورمی‌واش غلیظ استریل و پروپال با نصف غلظت، $V_2P_0S_1$- ورمی‌واش با نصف غلظت استریل، $V_2P_1S_1$- ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت استریل و پروپال با غلظت کامل، $V_2P_2S_1$- ترکیب ورمی‌واش با نصف غلظت استریل و پروپال با نصف غلظت.



شکل ٦- مقایسه میانگین تاثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک ساقه در سطوح تیماری.

با توجه به نتایج حاصل، افزودن تیمارهای ورمی-واش موجب افزایش وزن خشک گیاه و همچنین کنترل بیش از ٦٥ درصد ی آفت کنه تارتن را کنترل می‌کند. تیمار ترکیبی ورمی‌واش رقیق و پروپال رقیق نیز توانست ۱۰۰ درصد آفت کنه را کنترل کند. بنابراین با استفاده از ورمی‌واش به جای استفاده از کودهای شیمیایی می‌توان هم مواد غذایی مورد نیاز گیاه را تامین کرد و هم آفت کنه را کنترل کرده واز هجوم آن

www.SID.ir

پیشگیری کرد. بعلاوه وقتی گیاهان با ورمی‌واش تغذیه شوند ، موجب تقویت گیاهان شده و علاوه 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 را از بین برد. با این روش می‌توان گامی در جهت کشاورزی ارگانیک برداشته 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.

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 مقدارعناصر آهن و روی گیاه گندم. پایاننامه کارشناسی ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

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

طالبی جهرمی خ. ۱۳۸٦. سم‌شناسی آفت‌کش‌ها. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران. ٤٨٤ صفحه.

همتی آ. ۱۳۹۱. تاثیر اسید هیومیک حاصل از ورمی کمپوست غنی شده، اسید هیومیک تجاری و فیتوهورمون IAA بر روی شاخص های رشد کلزا. پایاننامه کارشناسی ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده پردیس 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 soilparameters 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.

Archive of SID

www.SID.ir

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 axtracts 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 Agricutural 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 varity 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 vermiponic 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 ungiculata 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.

Archive of SID

www.SID.ir

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 Aghamohammadi[1], HA Alikhani[2*], J Nozari[2] and A A Pourbabaei[3]

[1]MSc Student, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran.
[2]Professor and Associate Professor, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran.
[3]Assistant 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 Auoxin, 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.

Archive of SID

www.SID.ir