



کارایی ورمی کمپوست در کنترل کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)

مریم رضائی*، شیما حیدری

بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران، ایران
*مسئول مکاتبات: marezaie@ut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۰۴

چکیده

کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) یکی از آفات همه جاگیر، به بسیاری از گیاهان در مزارع، باغ‌ها و گل‌خانه‌ها خسارت وارد می‌کند. تی کمپوست از محصولات ورمی کمپوست است که می‌توان از آن به عنوان کنه‌کش استفاده کرد. آزمون‌ها در پتری‌دیش در شرایط آزمایشگاهی با دمای 27 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت $60 \pm 5\%$ و ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. شاهد با آب تیمار شد. از تی کمپوست در سه غلظت ۱، ۳، ۵ و ۷ به همراه آب استفاده شد. در آزمون دیگری، تاثیر Tween 80، قند و ملاس (ماده همراه) با تی کمپوست روی درصد تلفات افراد کامل کنه تارتن دو لکه‌ای ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از تیمار مورد بررسی قرار گرفت. تاثیر این مواد در شرایط گلخانه‌ای هم روی گیاه توت‌فرنگی مورد بررسی قرار گرفت. درصد تلفات با استفاده از غلظت‌های مختلف ۱ به ۳ (۴۹/۷۹ درصد)، ۱ به ۵ (۴۳ درصد) و ۱ به ۷ (۴۲/۵ درصد) ۲۴ ساعت بعد از تیمار تفاوت معنی‌داری نداشت. اما درصد تلفات ۴۸ ساعت بعد از آزمون، ۱ به ۳ (۳۳/۷۴ درصد) به طور معنی‌داری بیشتر از درصد تلفات در غلظت‌های ۱ به ۵ (۱۳/۲۱ درصد) و ۱ به ۷ (۱۰/۱۲ درصد) است. درصد تلفات با استفاده از غلظت‌های مختلف ۱ به ۳ (۴۹/۷۹ درصد)، ۱ به ۵ (۴۳ درصد) و ۱ به ۷ (۴۲/۵ درصد) با شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان داد، اما با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند. اضافه کردن ترکیب Tween 80 در غلظت ۱ به ۳ باعث افزایش درصد تلفات کنه تارتن شد، اما اضافه کردن سایر مواد همراه (قند و ملاس) تغییر معنی‌داری در درصد تلفات ایجاد نکرد. محلول پاشی تی کمپوست به همراه توپین کاهش جمعیت کنه تارتن در برگ توت‌فرنگی داشته است. تی کمپوست یک ترکیب کنه‌کش موثر است که برای کنترل کنه تارتن دو لکه‌ای قابل استفاده است.

کلمات کلیدی: *Tetranychus urticae*، تی کمپوست، کنه‌کش، Tween 80.

مقدمه

در نقاط مختلف دنیا برای کنترل این آفت اقدامات بسیاری صورت گرفته که این نشان از میزان خسارت زیاد این کنه دارد. به دلیل کاربرد گسترده سموم، کنه‌های تارتن به بسیاری آفت‌کش‌ها مقاوم شده، استفاده

کنه تارتن دو لکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch از راسته Acari خانواده Tetranychidae از مهمترین آفات در بسیاری از محصولات کشاورزی، از ۹۰۰ گونه گیاهی متعلق به ۱۲۴ جنس تغذیه می‌کند (۳).



از سموم شیمیایی می‌تواند خطرات جبران ناپذیری را برای چرخه‌ی زیستی و سلامت گیاه به وجود آورد و استفاده از فرآورده‌های ارگانیک کمک شایانی به کنترل آفات خواهد کرد.

ورمی کمپوست نوعی کود آلی است که محصول هضم کرم خاکی بوده و در فرآیند تولید آن ماده آلی از طریق برهمکنش بین کرم خاکی و میکروارگانیسم‌های مختلف مورد تجزیه قرار می‌گیرد و چون تجزیه‌ی مواد آلی توسط این کرم‌ها در شرایط غیرگرمایی انجام می‌گیرد. میزان تنوع و فعالیت میکروبی آن بیشتر است (۴).

اضافه کردن این کود به خاک باعث بهبود و افزایش جوانه‌زنی بذور، رشد گیاه و کیفیت میوه شده و در نهایت افزایش عملکرد محصول می‌شود (۵). همچنین باعث بهبود میزان فتوسنتز گیاهان در مواجهه با تنش شوری می‌شود (۱).

استفاده از ورمی کمپوست به عنوان یک روش زراعی مناسب برای کاهش جمعیت آفات به خصوص در گل‌خانه‌ها قابل استفاده است (۲). ورمی کمپوست نه تنها باعث رشد گیاه می‌شود، بلکه یکی از راه‌های مبارزه ارگانیک آفات و بیماری‌ها به شمار می‌آید. یکی محصولات جانبی آن به نام تی کمپوست (Tea Compost) است. تی کمپوست نتیجه تخمیر کمپوست در فاز مایع به شمار می‌آید. این محصول می‌تواند از چند روز تا ۲ هفته مورد استفاده قرار گیرد (۸).

این محصول از ابزارهای مفید کشاورزی در جهت بهبود شاخص‌های رشدی گیاه و کاهش عوامل خسارت‌زای گیاهی است و در ۱۰ سال گذشته مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است (۱۷).

تی کمپوست را می‌توان از هر دو روش بی‌هوازی و هوازی دم کشیده مورد استفاده قرار داد، منظور از روش هوازی، قراردادن منبعی برای تولید اکسیژن در

داخل مخزن محتوی آب و ورمی کمپوست است. اکسیژن می‌تواند به وسیله پمپ هوا یا هم زن دستی تولید شود. این حالت موجب معلق شدن ذرات در مخزن گشته، باعث افزایش میکروارگانیسم‌های مفید و فعالیت بیشتر آنها می‌گردد.

منظور از روش بی‌هوازی به زبان ساده یعنی مخلوط کردن ورمی کمپوست با آب، بدون نیاز به اکسیژن، ولی در هر دو روش، کمپوست اولیه با کیفیت، تخمیر، آب و زمانی برای دم کشیدن جزء ارکان مهم برای تولید به شمار می‌رود. هرچقدر ورمی کمپوست اولیه تازه‌تر باشد (۹ تا ۱۲ ماه) کیفیت تی کمپوست به دست آمده مرغوب‌تر خواهد بود. در روش بی‌هوازی نهایت تخمیر بین ۵ تا ۸ روز گزارش شده، این در حالی است که برای روش هوازی ۲۴ تا ۴۸ ساعت زمان کافی به نظر می‌رسد. در روش هوازی محلول را پس از دم کشیدن، از صافی عبور داده به دلیل استفاده اکسیژن محلول و قابلیت تبدیل آن به بی‌هوازی و داشتن عمر مفید کوتاه منجر به مرگ باکتری‌های مفید می‌شود.

از مشخصه‌های تی کمپوست داشتن بویی شبیه به خاک می‌باشد. بنابر گزارشات رسیده می‌توان از تی کمپوست به صورت اسپری و یا محلول در پای گلدان گیاه آلوده استفاده کرد. برای کارایی بیشتر این محلول، استفاده از آن در اوایل صبح تا بعد از ظهر به دلیل باز بودن روزنه‌های گیاهی توصیه می‌شود.

تی کمپوست از حل شدن مواد تازه ورمی کمپوست در آب به دست می‌آید و جزء مهمی در تکنولوژی پرورش کرم خاکی به شمار می‌آید. برای از بین بردن آفات، بیماری‌ها و انگل‌های محصولات گلخانه‌ای قابل استفاده است. استفاده از این ماده بیولوژیک که یکی از محصولات جانبی ورمی کمپوست است، در کنترل کنه تارتن دولکه‌ای کمک موثری خواهد بود.



مواد و روش کار

شده نگهداری شد. برای پرورش این کنه از روش هله و اورمر (۱۹۸۵) استفاده شد (۶).

آزمون‌ها: برای این منظور از روش دیسک‌های برگ‌ی استفاده شد. برای تهیه دیسک برگ‌ی، از برگ‌های جدا شده توت‌فرنگی (رقم گاویتا)، طوری که رگبرگ اصلی در میانه دیسک قرار گیرد، استفاده شد. در تشک پتری‌ها (۶ سانتی‌متری) برای تازه نگه داشتن دیسک‌های برگ‌ی از ژل آگار ۳ درصد (سترون شده) استفاده شد. پیش از آن که ژل کاملاً سفت شود. دیسک‌های برگ‌ی (به ابعاد ۲×۲ سانتی‌متر) به صورتی که قسمت رویی برگ روی ژل باشد. در تشک پتری-ها قرار داده شد. در ابتدا دیسک‌های برگ‌ی با نسبت‌های (۱ به ۳، ۵ به ۱ و ۷ به ۱) مختلف تی‌کمپوست اسپری شد و بعد از خشک شدن برگ‌ها، کنه تارتن دولکه‌ای ماده بالغ (دو تا سه روزه هم‌سن) به تعداد ۱۵ عدد در هر پتری‌دیش قرار داده شد. تشک پتری‌ها را به ژرمیناتور با دمای 1 ± 27 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 5 ± 60 درصد و دوره نوری ۸: ۱۶ (روشنایی: تاریکی) منتقل شدند. بعد از ۲۴ ساعت درصد تلفات گزارش شد. هر تیمار ۲۰ بار تکرار خواهد شد. آزمون با غلظت‌های مختلف همراه با ماده موثره Tween 80، قند و ملاس تکرار شد. برای تیمار شاهد هم از آب استفاده شد. نتایج با برنامه آماری (SAS (ver: 9.1) مقایسه شد (۱۶).

آزمون‌های گلخانه‌ای: در نهایت تی‌کمپوست به نسبت ۱ به ۷ به همراه ماده ترئولین، قند، ملاس روی گیاهان توت‌فرنگی آلوده به کنه تارتن دو لکه‌ای (یک هفته قبل از آزمایش روی هر برگ توت‌فرنگی ۲۰ عدد کنه تارتن بالغ قرار گرفته است) با یک اسپری کوچک (حدود ۱۰۰ میلی لیتر برای هر گیاه) پاشیده شد و تعداد کنه تارتن در هر برگ در فواصل ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت با تیمار شاهد (آب) و تی‌کمپوست مورد

تهیه تی‌کمپوست و ورمی‌کمپوست: تی‌کمپوست نتیجه تخمیر ورمی‌کمپوست در فاز مایع است و از حل شدن و به اصطلاح دم کشیدن ورمی‌کمپوست در آب بدست می‌آید (۸). روش‌های مختلفی برای تولید ورمی‌کمپوست وجود دارد. برای درست کردن ورمی‌کمپوست از روش هوازی (روش سبیدی) استفاده شد. در سبد مقداری کود دامی، کاه و کلش قرار داده شد و در مدت ۲ تا ۳ روز هوادهی انجام شد و رطوبت مورد نیاز آن تامین شد. در هر سبد به میزان ۲ کیلوگرم کرم خاکی از گونه *Eisenia foetida* متعلق به خانواده Lumbricidae راسته Annelida تزریق شد و به مدت ۲ تا ۳ ماه در محلی مرطوب و گرم قرار داده شد. تی‌کمپوست از حل شدن ورمی‌کمپوست در آب بین ۷-۱ روز بدست آمد و در این مدت در ظروف حاوی ورمی‌کمپوست و آب، لوله‌های متصل به پمپ هوا قرار داده شد که داخل محلول مذکور هوادهی می‌شد، این کار تا ۷ روز ادامه یافت. محلول به دست آمده از صافی عبور داده و برای محلول‌پاشی با اسپری استفاده شد. برای تولید غلظت‌های مختلف تی‌کمپوست ۱ به ۳، ۱ به ۵ و ۱ به ۷، به ترتیب یک کیلو ورمی‌کمپوست را با یک لیتر، ۳ لیتر و ۵ لیتر آب مخلوط شد. تی‌کمپوست از حل شدن و به اصطلاح دم کشیدن ورمی‌کمپوست در آب بدست می‌آید. برای تخمیر بهتر، افزودنی‌هایی چون ملاس چغندر قند، قند و ماده Tween 80 می‌توان استفاده کرد.

پرورش کنه تارتن دو لکه‌ای: برای پرورش انبوه کنه *T. urticae* از گیاه لوبیا در اتاقک پرورش با دمای 1 ± 27 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 5 ± 40 درصد و ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی استفاده شد. کنه تارتن روی گیاه لوبیا رهاسازی شد و به مدت چند نسل روی این گیاه در شرایط کنترل



استفاده از غلظت‌های مختلف ۱ به ۳ (50.79 ± 3.95) درصد)، ۱ به ۵ (60 ± 5.8) درصد) و ۱ به ۷ (67.00 ± 6.00) درصد) ۶۷/۵ درصد) ۴۸ ساعت بعد از تیمار تفاوت معنی‌داری داشت ($p < 0.01$). در غلظت‌های مختلف ۱ به ۳، ۱ به ۵ و ۱ به ۷ عصاره تی کمپوست و تی کمپوست همراه با ملاس، قند و Tween با شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان دادند (جدول ۲) (به ترتیب در غلظت‌های ۱ به ۳، ۱ به ۵ و ۱ به ۷، $F=2.00$ ، $df=71$ ، $F=3.57$ ؛ $p < 0.01$ ، $df=94$ ، $F=12.94$ ؛ $p < 0.01$ ، $df=98$). تعداد کنه‌های تارتین روی هر برگ توت فرنگی در زمان‌های مختلف در شرایط گلخانه‌ای در جدول ۳ مشخص شده است که در هر سه زمان مورد بررسی اختلاف معنی‌دار بوده است ($p < 0.01$).

مقایسه قرار گرفت و نتایج با برنامه آماری SAS 9.1 تجزیه و تحلیل شد.

نتایج

درصد تلفات با استفاده از غلظت‌های مختلف ۱ به ۳ (49.79 ± 6.95) درصد)، ۱ به ۵ (43 ± 5.8) درصد) و ۱ به ۷ (42.5 ± 8.00) درصد) ۲۴ ساعت بعد از تیمار تفاوت معنی‌داری نداشت ($p=0.73$). در غلظت‌های مختلف ۱ به ۳، ۱ به ۵ و ۱ به ۷ عصاره تی کمپوست و تی کمپوست همراه با ملاس، قند و Tween با شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان دادند (جدول ۱) (به ترتیب در غلظت‌های ۱ به ۳، ۱ به ۵ و ۱ به ۷، $F=2.90$ ، $df=71$ ، $F=11.94$ ؛ $p < 0.01$ ، $df=95$ ، $F=2.57$ ؛ $p < 0.01$ ، $df=95$). درصد تلفات با

جدول ۱- تاثیر غلظت‌های مختلف تی کمپوست و مواد همراه روی درصد تلفات کنه تارتین دو لکه‌ای (۲۴ ساعت بعد از تیمار)

شاهد	تی کمپوست + توپین	تی کمپوست + قند	تی کمپوست + ملاس	تی کمپوست	غلظت‌های مختلف
28.70 ± 4.28^c	62.16 ± 11.09^a	38.44 ± 6.10^b	39.81 ± 6.10^b	49.79 ± 6.95^b	۱ به ۳
28.90 ± 4.1^b	49.79 ± 5.1^a	40.00 ± 4.8^a	40.00 ± 5.2^{ab}	43.00 ± 5.8^a	۱ به ۵
13.35 ± 6.35^b	49.79 ± 6.95^a	36.50 ± 8.1^a	38.00 ± 4.15^a	42.50 ± 8.00^a	۱ به ۷

حروف مختلف در هر ردیف نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است.

جدول ۲- تاثیر غلظت‌های مختلف تی کمپوست و مواد همراه روی درصد تلفات کنه تارتین دو لکه‌ای (۴۸ ساعت بعد از تیمار)

شاهد	تی کمپوست + توپین	تی کمپوست + قند	تی کمپوست + ملاس	تی کمپوست	غلظت‌های مختلف
29.70 ± 2.28^c	72.16 ± 9.09^a	68.44 ± 8.10^{ab}	51.81 ± 8.10^{ab}	50.79 ± 3.95^b	۱ به ۳
18.90 ± 2.1^c	79.79 ± 4.1^a	77.00 ± 4.8^a	60.00 ± 3.2^b	60 ± 5.8^b	۱ به ۵
6.35 ± 4.35^c	79.79 ± 6.95^a	70.50 ± 8.1^a	68.00 ± 4.15^a	67.5 ± 6.0^a	۱ به ۷

حروف مختلف در هر ردیف نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است.



جدول ۳- تاثیر غلظت‌های مختلف تی‌کمپوست و مواد همراه روی تعداد کنه تارتن دو لکه‌ای در شرایط گلخانه

زمان‌های مختلف	تی‌کمپوست	تی‌کمپوست + ملاس	تی‌کمپوست + قند	تی‌کمپوست + توین	شاهد
۲۴ ساعت	۱۵/۷۹ ± ۰/۹۵ ^b	۱۶/۸۱ ± ۱/۱۰ ^b	۱۴/۴۴ ± ۳/۱۰ ^b	۱۲/۱۶ ± ۰/۰۹ ^c	۳۳/۷۰ ± ۵/۲۸ ^a
۴۸ ساعت	۱۶ ± ۱/۸ ^b	۱۶/۰۰ ± ۰/۲ ^b	۱۶/۰۰ ± ۰/۸ ^b	۱۱/۰۹ ± ۲/۱ ^c	۳۸/۹۰ ± ۴/۱ ^a
۷۲ ساعت	۱۷/۵ ± ۲/۰۰ ^b	۱۶/۰۰ ± ۰/۱۵ ^b	۱۵/۵۰ ± ۰/۱ ^b	۱۰/۷۹ ± ۱/۹۵ ^c	۳۶/۳۵ ± ۲/۵۵ ^a

حروف مختلف در هر ردیف نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است.

بحث

منجر به کاهش حملات و خسارت حشرات مکنده و جونده می‌شود، ولی به طور کلی مکانیسم مقاومت بین حشرات و ورمی‌کمپوست هنوز ناشناخته مانده است.

در آزمایشی که در سال ۱۹۹۷ بر روی بوته فلفل انجام شد، مشخص شد که بوته‌هایی که در بستر ورمی‌کمپوست رشد کرده‌اند، تا حدود ۱۰ درصد نسبت به شاهد مقاومت بیشتری نسبت به آفات و بیماری‌ها دارند (۹). استفاده از ورمی‌کمپوست نه تنها در گلخانه‌ها بلکه در محیط‌های زراعی و خزانه‌ها باعث کاهش میزان خسارت آفت و بیماری‌ها می‌شود (۱۸). جمعیت آفاتی چون شته‌ها و کنه‌ها در بستر کود ارگانیک ورمی‌کمپوست در مقایسه با بستر کود شیمیایی کاهش داشته است (۱۵).

در پژوهشی مشخص شده است که رشد جمعیت کنه‌های تارتن روی گیاهان کشت شده در خاک حاوی ۳۰ درصد ورمی‌کمپوست کمتر است (۲). در صورت استفاده از مخلوط ورمی‌کمپوست به خاک به نسبت ۳۰ به ۷۰ جمعیت کنه تارتن دو لکه ای کاهش می‌یابد و در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات قابل استفاده است (۲).

مدرس نجف‌آبادی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که زادآوری کنه تارتن دولکه‌ای با افزایش مقدار نیروژن در برگ افزایش می‌یابد (۱۰).

کنه تارتن دولکه‌ای جزء مهمترین آفات گلخانه به شمار می‌رود که بر روی بیش از ۲۰۰ گونه گیاهی در گلخانه فعالیت می‌کند (۷، ۱۱). در نقاط مختلف دنیا برای کنترل این آفت اقدامات بسیاری صورت گرفته که این نشان از میزان خسارت بالای این کنه دارد (۱۴). در این پژوهش اضافه کردن مواد همراه نظیر ملاس و قند روی درصد تلفات کنه تارتن تفاوت معنی‌داری با استفاده از تی‌کمپوست بدون ماده همراه نداشت، اضافه کردن Tween 80 باعث افزایش درصد تلفات کنه‌ها در همه غلظت‌ها شد. کود ورمی‌کمپوست عناصر غیر قابل جذب برای گیاه را به عناصر قابل جذب تبدیل می‌کند و باعث افزایش باروری خاک و عناصر مغذی آن خواهد شد، استفاده گیاه از این عناصر به همراه شرایط فیزیولوژیکی گیاه می‌تواند جزء مؤلفه‌های برای مقاومت به آفات به شمار آید (۱۳).

نورمن و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کرده‌اند که گیاهانی که در کود ارگانیک ورمی‌کمپوست رشد کرده‌اند، در مقابل هجوم آفات و بیماری‌ها مقاومت نسبی از خود نشان می‌دهند (۱۲).

گزارشاتی در مورد تأیید اثر ورمی‌کمپوست به عنوان بستر رشد گیاه برای کاهش نسبی آفات و بیماری‌ها بر روی برنج، سویا و توتون به ثبت رسیده است. گرمای موجود کمپوست می‌تواند مانعی در برابر هجوم آفات و بیماری‌ها به شمار آید. استفاده از ورمی‌کمپوست



5. Gutierrez-Miceli F.A., Santiago-Borraz J., Molina J.A.M., Nafate C.C., Abud-Archila M., Llaven M.A. O., Rincon-Rosales R., Luc Dendooven L., 2007. Vermicompost as a soil supplement to improve growth, yield and fruit quality of tomato (*Lycopersicum esculentum*). *Bioresource Technology*, 98: 2781-2786.

6. Helle W., Overmeer W.P.J., 1985. Rearing techniques. In: Helle, W.M., Sablis, W. Spider Mites: Their biology, natural enemies and control. Vol. 1a. Elsevier. Amsterdam. pp: 331-335.

7. Huffaker C.B., Van de Vrie M., McMrtry J.A., 1969. The ecology of tetranychid mites and their natural control. *Annual Review of Entomology*, 14: 125-174.

8. Ingham E.R., 1999. Making a high quality compost tea, part II. *Biocycle*, 40(4): 94-98.

9. Jasvir Singh B., Sreerishna B., Sudarshan M.R., 1997. Performance of Scotch bonnet chilli in Karnataka and its response to vermicompost. *India Cocoa. Arecanut and Spices Journal*, 21: 9-10.

10. Modarres Najafabadi S.S., Vafaei Shoushtari R., Zamani A.A., Arbabi M., and Farazmand H., 2011. Effect of nitrogen fertilization on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) populations on common bean cultivars. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 11: 568-576.

11. Nachman G., Rostislav Z. 2002. Interaction in a tritrophic acarine predator-prey metapopulation system, effects of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on host plant condition. *Experimental and Applied Acarology*, 26: 27-42.

12. Norman Q. Arancon P.A., Gavis C.A. E., 2005. Suppression of insect pest populations and damage to plants by vermicompost-bioresorce technology. pp: 1137-1142.

ورمی کمپوست نه تنها باعث رشد گیاه می شود، بلکه یکی از راه های مبارزه ارگانیک آفات و بیماری ها به شمار می آید. می توان از یکی محصولات جانبی به نام tea compost نام برد. این محصول از ابزارهای مفید کشاورزی در جهت بهبود شاخص های رشدی گیاه و کاهش عوامل خسارت زای گیاهی ذکر شده است.

نتیجه گیری

در این پژوهش مشخص شده است که تی کمپوست را به عنوان عاملی برای کنترل کنه تارتن دو لکه ای می توان استفاده کرد و استفاده از آن در مدیریت تلفیقی آفات همراه با سایر روش های مبارزه به ویژه در گل خانه ها، قدمی در جهت کشاورزی پایدار و تولید محصولات ارگانیک خواهد بود.

منابع

۱. بیک خورمیزی، ع، ابریشم چی، پ، گنجعلی، ع، پارسا، م. ۱۳۸۹. تاثیر ورمی کمپوست در بهبود تحمل به شوری گیاهچه های لوبیا قرمز رقم درخشان (*Phaseolus vulgaris*). بوم شناسی کشاورزی، جلد دوم، شماره ۳، صفحات ۴۸۵-۴۷۴.

۲. متقی نیا، ل، رزمجو، ج، حسن پور، م، مردانی، م، تاج میری، پ. ۱۳۹۴. پارامترهای زیستی و رشد جمعیت کنه تارتن دو لکه ای *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae): تاثیر نسبت های مختلف ورمی کمپوست به خاک. تحقیقات آفات گیاهی، جلد ۵، شماره ۳، صفحات ۳۱-۴۴.

3. Bolland H.R., Gutierrez J., Flechtmann, C.H.W. 1998. World catalogue of the spider mite family. Brill. Leiden. The Netherlands. 230 pp.

4. Edwards C.A., Fletcher K.E. 1988. Interaction between earthworms and microorganisms in organic matter breakdown. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 24: 235-247.



17. Scheuerell S., Mahaffee W., 2002. Compost tea: Principles and prospects for plant disease control. *Compost Science and Utilization*, 10(4): 313-338.
18. Sunitha N.D., 2000. Insecticidal and growth regulatory activity of vermicompost. Progressreport for 1999-2000. Agricultural College. Bijapur. University of Agricultural Sciences. Dharwad.
19. Weltzien H.C., 1989. Some Effects of Composted Organic Materials on Plant Health. *Agriculture, Ecosystems, and Environment*, 27:439-446.
13. Patriquin D.G., Barnes D., Abboud A., 1995. Diseases, pests and soil fertility. *Soil Management in Sustainable Agriculture*. pp: 161-174.
14. Pietrosiuk A., Furmanowa M., Kropczynska D., Kawka B., Wiedenfeld H., 2003. Life history parameters of the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) feeding on bean leaves treated with pyrrolizidine alkaloids. *Journal of Applied Toxicology*, 23:187-190.
15. Rao K.R., 2002. Induce host plant resistance in the management of sucking insect pests of groundnut. *Annals of Plant Protection Sciences*, 10: 45-50.
16. SAS Inc. 2003. version 9.1. SAS Institute Inc. Cary. Nc. USA.

