تأثیر ورمی‌کمپوست بر فراوانی و میزان جمعیت قارچ‌های ساکن فراریشه‌ی باغ‌های چای

علی سراجی*[۱]، احمد شیرین‌فکر[۱]، ابوالفضل یحیوی‌آزاد[۲] و پروین روستا[۳]

۱- پژوهشکده چای موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، لاهیجان، گیلان، ایران.

۲ – دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، گروه گیاه‌پزشکی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

۳- دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد خاک‌شناسی، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان، رشت، گیلان، ایران.

*** seraji1167@gmail.com**

چکیده

ورمی‌کمپوست یک منبع غذایی برای ریزجانداران مفید خاک به شمار می‌رود و محیطی مناسب برای رشد گیاه و مهارکنندگی عوامل بیماری‌زا فراهم می‌آورد. در این تحقیق، اثر کاربرد ورمی‌کمپوست بر فراوانی قارچ‌های ساکن فراریشه در باغ‌های چای در شرایط باغ موردبررسی قرار گرفت. بررسی اثر ورمی‌کمپوست در هفت سطح (صفر، ۱/۲۵، ۲/۵، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار) انجام شد. نتایج نشان داد که ورمی‌کمپوست باعث افزایش جمعیت قارچ‌های فراریشه‌ی چای می‌شود. بیش‌ترین کلونی قارچ در تیمار پنج تن در هکتار (۹۲ کلونی) مشاهده شد و کم‌ترین تعداد کلونی تشکیل‌شده متعلق به تیمار شاهد (هفت کلونی) بود. در هر تیمار فراوان‌ترین جنس قارچی بررسی و ثبت گردید که بر این اساس در تیمار شاهد، قارچ‌های هوازاد، در تیمارهای ۱/۲۵، ۲/۵ و پنج تن در هکتار، قارچ‌های جنس *Penicillium* spp. ، در تیمارهای ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار، قارچ‌های جنس *Trichoderma* spp. و در تیمار ۳۰ تن در هکتار، قارچ‌های جنس *Fusarium* spp. به همراه قارچ‌های هوازاد، بیش‌ترین جمعیت را داشتند.

کلمات کلیدی: چای، ورمی‌کمپوست، قارچ‌های فراریشه، فراوانی جمعیت.

مقدمه

ورمی‌کمپوست، کمپوستی است که در آن کرم‌های خاکی برای تبدیل مواد آلی به مواد قابل‌جذب گیاهان مورداستفاده قرار می‌گیرند. ورمی‌کمپوست‌ها از طریق اصلاح ساختمان خاک، افزایش ظرفیت نگه‌داری آب و آزاد کردن تدریجی مواد غذایی، سبب حاصلخیزی خاک و افزایش رشد گیاهان و مبارزه با عوامل بیمارگر می‌شوند (ادوارد و همکاران، ۲۰۰۴). ترکیبات ارگانیک باعث فعالیت بیولوژیکی روی جمعیت میکروارگانیسم‌های فراریشه‌ی خاک و هم‌چنین بهبود خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک می‌گردد. کمپوست و عصاره‌ی کمپوست در گیاهان، ژن‌های خاص مقاومت در برابر عوامل بیماری‌زا را فعال می‌سازد. این ژن‌ها موقعی که گیاهان در معرض عوامل بیماری‌زا قرار می‌گیرند، فعال می‌شوند و دفاعی شیمیایی را در مقابل نفوذ عوامل بیماری‌زا به وجود می‌آورند (گلدستین، ۱۹۹۸). نتایج بررسی‌ها (صابری و همکاران، ۱۳۹۱) نشان داد کاربرد توأم ورمی‌کمپوست به همراه سرکه چوب با مناسب نمودن بستر خاک به نفع گیاه موجب کنترل بیش‌تر عوامل بیماری‌زا می‌گردد. بررسی‌ها نشان داده است که بیماری پوسیدگی ریشه ناشی از قارچ‌های *Pythium* و *Phytophthora* به‌خوبی در محیط‌های کشت گلدانی با اضافه کردن کمپوست کنترل می‌شود (دی کاستر و هویتینگ، ۱۹۹۹). در بررسی‌های دیگری، ورمی‌کمپوست اثرات بازدارندگی معنی‌داری روی بیمارگرهای خاکزاد مانند *Verticillium dahliae*، *Rhizoctonia solani* و *Pythium* spp. داشته است (گلدستین، ۱۹۹۸). در بررسی دیگری نشان داده شده است که استفاده از ورمی‌کمپوست به میزان پنج تا ۱۰ تن در هکتار باعث کنترل عامل پژمردگی ورتیسیلیومی توت‌فرنگی گردیده است (چوی و همکاران، ۲۰۰۲). تأثیر ورمی‌کمپوست در جلوگیری از تندش اسپور برخی از قارچ‌ها نشان داده‌شده است (سینگ و همکاران، ۲۰۰۳). به نظر می‌رسد که ورمی‌کمپوست به علت وجود یک یا چند میکروارگانیسم متعارض بیمارگر

دارای خاصیت بازدارندگی است. این میکروارگانیسم‌های متعارض یا ناهمساز به روش‌های مختلف از قبیل؛ تولید آنتی‌بیوتیک، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده، رقابت برای غذا یا به‌طور مستقیم از طریق پارازیته‌کردن عامل بیماری‌زا به بیمارگر اجازه تولید جمعیت کافی برای ایجاد بیماری حاد را نمی‌دهند (آگریوس، ۲۰۰۵). این پژوهش به‌منظور بررسی تأثیر مقادیر مختلف ورمی‌کمپوست بر فراوانی و پراکندگی جمعیت قارچ‌های فاریشه‌ی چای صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر کاربرد ورمی‌کمپوست بر فراوانی و میزان جمعیت قارچ‌های ساکن فاریشه‌ی باغ‌های چای، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقات چای شهید افتخاری شفت (فشالم) با طول جغرافیایی '۲۵ °۴۹ و عرض جغرافیایی '۱۵ °۳۷ اجرا شد. ورمی کمپوست در هفت سطح (صفر، ۱/۲۵، ۲/۵، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار) در اواخر اسفندماه به خاک بین ردیف‌های چای‌کاری اضافه و سپس با شخم سطحی با خاک مخلوط شدند. ۱۸۰ روز بعد از اعمال تیمارها، نمونه‌برداری از خاک صورت گرفت و جمعیت قارچ‌ها بررسی شد. هم‌چنین برخی از ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک ازجمله درصد کربن آلی خاک، مقدار pH و مقدار فسفر و پتاسیم به همراه وزن مخصوص ظاهری خاک اندازه‌گیری شدند. محیط کشت سیب‌زمینی دکستروز آگار (PDA) به‌منظور رشد قارچ‌ها تهیه شد و جهت تهیه یک لیتر محیط کشت PDA، 200 گرم عصاره‌ی سیب‌زمینی را به همراه ۲۰ گرم دکستروز و ۲۰ گرم آگار مخلوط کرده و با استفاده از آب مقطر، به حجم یک لیتر رسانیده شد. سپس آن را روی گرمکن مگنت‌دار قرار داده تا هم‌زمان با گرم شدن، کاملاً مخلوط گردد. سپس درب ارلن با پنبه و فویل آلومینیوم مسدود و در اتوکلاو با دمای ۱۲۱ درجه سلسیوس به مدت ۲۰ دقیقه استریل شد. به‌منظور جلوگیری از رشد باکتری‌ها، به این محیط، اسیدلاکتیک ۵۰ درصد به میزان ۶۰ قطره در یک لیتر اضافه گردید. پس از کاهش دمای محیط (۴۵ تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد) در تشتک‌های پیرکس به قطر نه سانتی‌متر تقسیم شد تا سرد شود (تشتک‌های مورداستفاده نیز قبلاً در آون با درجه حرارت ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت چهار ساعت، سترون‌شده بودند) (لسلی و سومرل، ۲۰۰۶).

به‌منظور جداسازی قارچ‌های بیماری‌زا، ابتدا خاک‌ها را به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در یک محیط خشک قرار داده تا رطوبت آن کاهش یابد. سپس خاک را کوبیده و از الک ۱۰۰ مش (۲۷۰ میکرومتر) عبور داده شدند. یک گرم خاک با ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر سترون مخلوط و با استفاده از دستگاه شیکر دورانی با سرعت ۱۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه به‌خوبی مخلوط شدند. سپس رقت‌های ۱ تا۱۰ و هم‌چنین ۵ تا۱۰ تهیه و یک میلی‌لیتر از هر رقت روی محیط کشت عصاره سیب‌زمینی دکستروز آگار پخش شد. به‌منظور جلوگیری از رشد باکتری‌ها در محیط‌های کشت، اسیدلاکتیک ۵۰ درصد به میزان ۶۰ قطره در یک لیتر اضافه گردید. سپس نمونه‌ها در انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سلسیوس به مدت سه تا پنج روز قرار داده شد (کارلینگ و سومر، ۱۹۹۲). به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌های آماری برای شاخص‌های موردمطالعه ازلحاظ نرمال بودن و منحنی توزیع یکنواختی واریانس، از نرم‌افزارهای SAS و EXCEL و به‌منظور مقایسه میانگین‌ها در داده‌های مربوط به شرایط آزمایشگاهی، از آزمون LSD در سطح احتمال یک درصد استفاده شد.

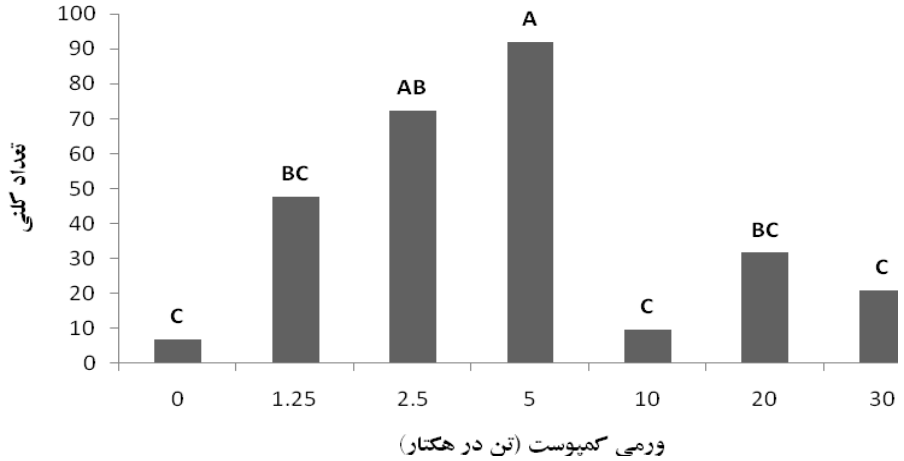
نتایج و بحث

پس از گذشت شش ماه از اعمال تیمارها، نمونه‌برداری مجدداً از باغ‌های چای صورت گرفت. نتایج نشان داد که ورمی‌کمپوست باعث افزایش جمعیت قارچ‌های فراریشه‌ی چای می‌گردد. طبق شکل (۱) بیش‌ترین کلونی قارچ‌ها در تیمار پنج تن در هکتار (۹۲ کلونی) مشاهده شد. پس از آن در تیمار ۲/۵ تن در هکتار، ۷۳ کلونی قارچ تشکیل گردیده بود و کم‌ترین تعداد کلونی قارچ تشکیل‌شده متعلق به تیمار شاهد به مقدار هفت کلونی بود. در هر تیمار فراوان‌ترین جنس قارچی بررسی و ثبت گردید که بر این اساس در تیمار شاهد، قارچ‌های هوازاد؛ در تیمارهای ۱/۲۵، ۲/۵ و پنج تن در هکتار، گونه‌های قارچی جنس .*Penicillium* spp ، در تیمارهای ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار، گونه‌های قارچی مربوط به جنس .*Trichoderma* spp و در تیمار ۳۰ تن در هکتار گونه‌های قارچی جنس .*Fusarium* spp به همراه قارچ‌های هوازاد، بیشترین جمعیت را دارا بودند. هم‌چنین نتایج نشان داد که تعداد کلونی قارچ با وزن مخصوص ظاهری خاک در عمق ۱۰ سانتی‌متری همبستگی مثبت (r=۰/۴۵*) و با میزان فسفر (r= −۰/۴۲*) و کربن آلی خاک (r= −۰/۴۴*) رابطه عکس دارد. این نتیجه به این معنی است که هرچه خاک فشرده‌تر می‌شود، مقدار قارچ‌های بیماری‌زا در لایه سطحی بیشتر خواهد شد؛ اما با بهبود وضعیت خاک با افزایش فسفر و کربن آلی خاک، میزان فراوانی و جمعیت قارچ‌ها بیماری‌زا کمتر خواهد شد. بر اساس تحقیقات مشابه صورت گرفته، ورمی‌کمپوست دارای خاصیت بازدارندگی از رشد بیمارگرها می‌باشند. طی مطالعات مختلفی اثرات بازدارندگی ورمی‌کمپوست روی بیمارگرهای خاک‌زاد متعددی ازجمله گونه قارچی *Verticillium dahlia* به اثبات رسیده است (ادوارد و همکاران، ۲۰۰۴). به نظر می‌رسد ورمی‌کمپوست با تولید آنتی‌بیوتیک و یا رقابت بر سر منابع غذایی با عوامل بیماری‌زا، سبب کاهش جمعیت آن‌ها گردیده است (آگریوس، ۲۰۰۵). نتایج آزمایش لی و همکاران در سال ۲۰۰۴ نشان داد که جمعیت ریزجانداران در فراریشه کاهو بعد از اضافه کردن کمپوست، در حد معنی‌داری بیش‌تر از سایر تیمارها بود؛ طوری که جمعیت قارچ‌ها در طول شش هفته پس از اضافه کردن کمپوست ۳۰ تا ۵۰۰ برابر شد.

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر ورمی‌کمپوست روی فراوانی و جمعیت قارچ‌های فراریشه‌ی چای

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)
تیمار	۷	۱۸۷۵۹**
خطا	۱۴	۵۴۱
ضریب تغییرات (درصد)	۵۸	

** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد



شکل ۱- تأثیر مقادیر مختلف ورمی‌کمپوست روی فراوانی و جمعیت قارچ‌های فاریشه‌ی چای

نتیجه‌گیری کلی

در حال حاضر در باغ‌های چای غالباً از کودهای شیمیایی استفاده می‌شود؛ درحالی‌که استفاده از کودهای آلی ازجمله ورمی‌کمپوست بنا به دلایل مختلف ازجمله فعال کردن ریزجاندران خاک و بالا بردن فعالیت میکروبی موجودات مفید خاک نیازمند و قابل توصیه است که متأسفانه تاکنون چندان مورد استقبال کشاورزان چای‌کار قرار نگرفته است. با عنایت به نتایج این پژوهش، استفاده از ورمی‌کمپوست باعث بالا بردن جمعیت قارچ‌های ساکن ریشه چای خواهد شد. در بین قارچ‌های ساکن ریشه، گونه‌های قارچی مربوط به جنس تریکودرما (*Trichoderma* spp.) به دلیل تعارض با عوامل بیمارگر و داشتن خاصیت بیوکنترلی (مهارکنندگی زیستی) از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. بنابراین طبق نتایج این تحقیق، میزان مصرف ۱۰ تا ۲۰ تن ورمی‌کمپوست به ازای هر هکتار قابل توصیه است و چایکاران عزیز می‌توانند برای بالا بردن حاصلخیزی خاک و هم‌چنین فعال کردن و افزایش جمعیت قارچ‌های معارض عوامل خسارت‌زا در باغ‌های چای خود استفاده نمایند. هم‌چنین نتایج سایر پژوهش‌های انجام‌شده در پژوهشکده چای مؤید این توصیه ترویجی است که اولاً میزان مصرف ۱۰ تن در هکتار مقرون‌به‌صرفه بوده و ثانیاً این مقدار مصرف در آزادسازی عناصر مفید خاک و بالا بردن حاصلخیزی خاک نیز تا حدودی از سایر تیمارهای آزمایشی از جهات مختلف (به‌ویژه صرفه اقتصادی برای چای‌کاران) برتری دارد (شیرین‌فکر و همکاران،

پیام ترویجی

میزان مصرف ۱۰ تا ۲۰ تن ورمی‌کمپوست به ازای هر هکتار در باغ‌های چای قابل توصیه است و باعث بالا بردن جمعیت قارچ‌های مهارکننده زیستی (مهارکننده سایر عوامل بیماری‌زا خاک‌زی ساکن فاریشه چای) شده و هم‌چنین باعث بهبود حاصلخیزی خاک باغ‌های چای خواهد شد.

فهرست منابع

صابری، م. سرپله، ا.، عسکری، ح. و رفیعی، ف. (۱۳۹۱). بررسی اثرات تلفیقی سرکه‌ی چوب و ورمی‌کمپوست در کنترل قارچ *verticillium dahliae* عامل پژمردگی ورتیسیلیومی خیار گلخانه‌ای. *مجله آفات و بیماری‌های گیاهی*، **(۱) ۸۱**: ۶۰-۵۱.

Agrios, G. N. (2005). Plant Pathology, 5th Ed., ElsevierAcademic Press, Vol., **2**, 678 p.

Carling, L. E. and Sumner, D. R. (1992). *Rhizoctonia* spp., 157- 165, In: L. L. Singleton, J. D. Mihail and C. M. Rush (Eds.), Methods for research on soil borne phytopathogentic fungi. APS Press, USA.

Chaoui, H., Edwards, C. A., Brickner, A., Lee, S. and Arancon, N. Q. (2002). Suppression of the plant parasitic diseases, *Pythium* (Damping -off), *Rhizoctonia* (Root rot) and *Verticillium* (Wilt) by vermicomposts. Proceedings of Brighton Crop Protection Conference -Pests and Diseases, 8b-3: 711-716.

De Ceauster, T. J. J. and Hoitink, A. J. (1999). Using compost to control of dtsease. *Biocycle*, **39**: 61.

Edwards, C. A., Dominguez, J. and Arancon, N. Q. (2004). The influence of vermicomposts on plant growth and pest incidence; In: Soil Zoology for Sustainable Development in the 21st Century (Eds.) Shakir, S. H and W. Z. A. Mikhail, Pp., 397- 420, Cairo.

Goldstein, J. (1998). Compost suppresses disease in the lab and on the fields. *Biocycle*, **39:** 62–65.

Lee, J. J., R. D. Park, Y.W. Kim, J. H. Shim, D. H. Chae, Y. S. Rim, B. K. Sohn, T. H. Kim and K.Y. Kim. (2004). Effect of food waste compost on microbial population, soil enzyme activity and lettuce growth. *Bioresourse Technol.*, **93(1)**: 21-28.

Singh, U. P., Maurya, S. and Singh, D. P. (2003). Antifungal activity and induced resistance in pea by aqueous extract of vermicompost and for control of powdery mildew of pea and balsam. *Journal of Plant Diseases and Protection*, **110 (6)**: 544–553.