اثرات کودهای شیمیایی ماکرو بر کرم‌های خاکی در خاک یک باغ

مجتبی یحیی‌آبادی[۱]، امیر حسین حمیدیان و سهراب اشرفی[۲]
به ترتیب دانشجوی دکتری و اعضای هیأت علمی گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

چکیده

کرم‌های خاکی به عنوان ابزار مهمی برای ارزیابی اثرات و تغییرات محیطی محسوب میشوند. تاثیر بسیاری آلاینده‌ها مانند آفت‌کش‌ها بر این موجودات بررسی شده اما عملکرد آنها در برابر کودهای شیمیایی، مورد توجه قرار نگرفته است. در این تحقیق اثر کود دهی با کودهای شیمیایی نیتروژنه، فسفره و پتاسیمی بر جمعیت، بیوماس و تولید مواد دفعی(کست) در کرمهای خاکی یک باغ بررسی شد. کاربرد این کودها اثر معنی داری بر جمعیت، بیوماس و فعالیت کرمها برجای گذاشت. کود فسفره اثر منفی بر فعالیت کرمها داشت. کود نیتروژنه به تنهایی و یا در ترکیب با کودهای فسفره یا پتاسه موجب بهبود فعالیتهای کرمها شد. کود شیمیایی کامل NPK و کود آلی همزمان تاثیر بیشتر و بهتری نسبت به مصرف تنهای کود کامل بر کرمهای خاکی برجای گذاشت. ازاین روی، توصیه به مصرف کودهای آلی به هنگام کاربرد کودهای شیمیایی، باعث کسب بیشترین فایده از آنها خواهد بود.

واژه های کلیدی: کرم‌های خاکی، کودهای شیمیایی، کود آلی، خاک باغ

مقدمه

کرم‌های خاکی بخش مهمی از بیوماس خاک را تشکیل میدهند و سهم فراوانی از خدمات اکوسیستم خاک به عهده‌ی آنهاست(یحیی آبادی، ۱۳۹۱). این موجودات که به عنوان مهندسین اکوسیستم خاک شناخته میشوند و در دینامیک مواد آلی و ساختمان خاک تأثیر فراوانی بر جای میگذارند (یاسمین و دسوزا، ۲۰۱۰). کرمهای خاکی همچنین به عنوان یک شاخص زیستی مهم در خاک محسوب میشوند. این موجودات از جهات مختلف طبقه‌بندی شده‌اند؛ اما مفیدترین طبقه‌بندی براساس رفتار و محل زندگی آنها در طبیعت می باشد. براین اساس کرمهای خاکی در سه گروه طبقه بندی می شوند (ادواردز و بوهلن، ۱۹۹۶). گروه اول به نام "کرمهای اپی‌جئیک" معروف هستند. این کرمها در سطح زمین و در درون لاشبرگها و مواد آلی اضافه شده به خاک و در سطح آن موجود میباشند. طول این کرمها نسبتاً کوچک و تولید مثل سریعی دارند. یک گونه مهم در این گروه اکولوژیک، کرم آیزنیا فتیدا میباشد و از نظر تغذیه متکی به مواد گیاهی یا آلی مثل فضولات و کودهای دامی است. گروه دوم موسوم به "کرمهای اندوجئیک" هستند و فعالیت آنها معمولاً در درون خاک و در زیر سطح خاک انجام میشود و به سطح خاک نمی‌آیند و به صورت افقی حرکت میکنند. این کرمها فاقد رنگدانه هستند و دالان‌های افقی در خاک تشکیل میدهند. گونه های این گروه از کرمها در فرایند تشکیل خاک، اختلاط و هوادهی خاک سهم مهمی دارند. از انواع این گروه میتوان به *Apporectoda caliginosa* اشاره کرد. این کرمها از مواد آلی درون خاک مثل مواد هومیک یا ذرات آلی شسته شده از سطح خاک تغذیه میکنند و برای این منظور مقدار زیادی از خاک را فرو میبرند. سومین گروه اکولوژیک کرمهای خاکی،" کرمهای آنسیک" نام دارند و شامل گروهی از کرمهاست که در بین لایه سطحی و عمقی خاک فعالیت دارند و هم در سطح خاک و هم در عمق خاک حرکات عمودی دارند. انواع کرمهای حفار و درشت در این گروه جای می‌گیرند. حفر دالانهای عمودی از فعالیتهای این کرمهاست. تغذیه این کرمها از مواد آلی گیاهی و همراه با فرو بردن مقدار زیادی خاک است. فعالیت‌های کشاورزی اثرات مختلفی بر کرمهای خاکی دارند که شامل اثرات مفید و مضر می‌باشد. از مهمترین اثرات مثبت عملیات کشاورزی، استفاده از کودهای دامی و یا کود سبز یا مالچهای گیاهی و ایجاد پوشش گیاهی است(ادواردز و لوفطی، ۱۹۶۹). این در حالیست که بخش عمده فعالیت انسان در بخش کشاورزی، اثرات منفی بر محیط زیست کرمهای خاکی دارند. مقدار زیاد استفاده از کودهای شیمیایی که عمدتا شامل کودهای NPK میباشد میتواند شرایط محیطی کرمهای خاکی را

تحت تاثیر قرار دهد. اثرات سموم شیمیایی بر جمعیت کرمهای خاکی در سالهای اخیر مورد توجه محققین قرار گرفته (لی، ۱۹۸۵). با این حال تاثیر کودهای شیمیایی بر این موجودات، به میزان کافی مورد توجه نبوده است. هدف این تحقیق، مطالعه‌ی کوتاه مدت تأثیر کودهای ماکرو(NPK) و مواد آلی بر فعالیت کرمهای خاکی میباشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش مورد نظر در باغات روستای اسفرجان که در فاصله ۱۳۰ کیلومتری جنوب شهرستان اصفهان، در موقعیت E"۲۷,۱۴'۵۵°۵۱ و N"۴۳,۰۵'۳۹°۳۱ واقع شده است به اجرا درآمد. آب و هوای معتدل با میانگین بارندگی سالیانه ۲۸۰ میلیمتر باعث شده که باغداری در این منطقه از رونق خوبی برخوردار شود. بافت خاک مورد مطالعه در بخش عمده‌ی باغات مورد مطالعه، لوم سیلتی رسی با ۶۲ درصد سیلت، ۸ درصد شن و ۳۰ در صد رس بود و pH خاک نیز در حد خنثی (۶/۹) مشاهده شد. پلات های آزمایشی به مساحت یک مترمربع در سطح خاک در نظر گرفته شد. هفت تیمار شامل شاهد(بدون مصرف کود شیمیایی)، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کودگاوی، تیمار NPK و بلاخره تیمار کود گاو+ NPK بوده و طرح آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل در پنج تکرار اجرا شد. نیتروژن از منبع اوره به میزان ۴۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار، فسفر از منبع سوپرفسفات به میزان ۳۰کیلوگرم در هکتار و پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به میزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار تأمین گردید. تیمار کود گاو به میزان ۲۰ تن در هکتار (وزن خشک) استفاده شد. ۳۰ روز پس از افزودن تیمار کود گاو و ۲۰ روز پس از اعمال تیمار کودهای شیمیایی، اقدام به نمونه برداری از کرمهای خاکی و بررسی تغییرات در آنها شد. فعالیت کرمهای خاکی شامل جمعیت، وزن زنده و میزان تولید کست در هر پلات انجام شد. کرمهای خاکی به روش دستی از خاکهای تیمار شده جدا و شمارش شدند(ادواردز و لوفطی، ۱۹۷۷). همچنین اجازه داده شد تا کرمها، دستگاه گوارش خود را روی کاغذ صافی تخلیه کنند و میزان کست آنها وزن شود (یست، ۱۹۷۶).بیوماس کرمهای خاکی نیز اندازه گیری و در نهایت، نتایج تجزیه آماری شد.

نتایج و بحث

کرم‌های جدا شده از خاک، عمدتا از دو گونه گروه اکولوژیک اپی جییک و دو گونه از گروه آنسیک شناسایی شدند. برخی خصوصیات خاک مورد آزمایش و کود آلی بکار رفته در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱-خصوصیات شیمیایی خاک و کود گاو (انحراف معیار ±میانگین)

	pH	EC	OC	N	P	K	بافت
		dSm-1	٪				
خاک	۶/۹ ± ۰/۰۳	۲/۵۱ ± ۰/۰۸	۰/۵۵ ± ۰/۰۵	۰/۳۴ ± ۰/۰۶	۰/۰۶ ± ۰/۰۱	۰/۰۲ ± ۰/۰۲	سیلتی لوم
کود	۸/۲۶ ± ۰/۰۷	۴/۴۶ ± ۰/۰۶	۳۰/۳۴ ± ۰/۰۴	۰/۷۸ ± ۰/۰۲	۰/۵۳ ± ۰/۰۳	۰/۶۲ ± ۰/۰۵	-

تیمار فسفر، اثرمعنی داری بر جمعیت کرمهای خاکی نداشت اما تیمارهای نیتروژن و پتاسیم موجب افزایش تعداد کرمها شد. اختلاف در بیوماس کرمهای خاکی در تیمارهای مختلف مربوط به اختلاف در جمعیت کرمها میباشد (جدول۲). تعداد کست ها در تیمارهای N، K ، مواد آلی و ترکیب همزمان کود NPK و کود گاو بیشتر بود و با اعمال کودهای P، و NPK و پلاتهای شاهد، کمتر بود(جدول ۲).

جدول۲-اثر کوددهی با کودهای ماکرو و کود گاو بر جمعیت، بیوماس و میزان تولید کست کرمهای خاکی در خاک

تیمار	جمعیت تعداد در متر مربع	بیوماس گرم در مترمربع	تعداد کست تعداد در متر مربع	وزن کست گرم در مترمربع
شاهد	۱۰	۷/۵	۱۲	۱۵/۴
اوره	۱۶	۱۴/۳	۱۴	۲۹/۳
سوپرفسفات	۹	۶/۴	۱۲	۱۷/۲
سولفات پتاسیم	۱۵	۱۰/۳	۱۶	۳۲/۸
کود گاو	۲۳	۲۰/۶	۲۶	۳۴/۳
NPK	۲۰	۱۶/۴	۸	۲۰/۶
NPK+ کود گاو	۲۸	۱۷/۸	۲۸	۴۱/۳
LSD	۱۱/۳	۱۰/۳	۶/۳	۱۰/۵

پلاتهای کود گاوی به همراه کود کامل ماکرو، هر دو منبع نیتروژن آلی و غیر آلی را دریافت کردند و بیشترین جمعیت کرم را داشتند. اولریچ (۲۰۱۰)، به این نتیجه رسید که جمعیت کرمهای خاکی در خاکهای زراعی که همزمان نیتروژن آلی و غیر آلی دریافت کرده بودند، افزایش یافته است. با این حال، ما و همکاران (۱۹۹۰)، کاهش چشمگیر جمعیت کرمها و بیوماس آنها را در علفزارهایی که فقط کودهای نیتروژنه دریافت کرده بودند را گزارش کردند. احتمالا کودهای آلی، به عنوان منبع مهم تأمین غذای مستقیم برای کرمها محسوب میشوند و این شاید دلیل افزایش جمعیت آنها در پلاتهایی بود که کود گاوی دریافت کرده بودند. احتمالا تأثیر کود آلی بر گونه‌های کرمهای خاکی، عمدتاً بخاطر افزایش منبع غذایی کرمها، چه تغذیه مستقیم از این مواد و چه تغذیه از میکروارگانیسمهای رشد کرده در آنهاست. در تحقیق حاضر، تولید کست بیشتر در پلاتهایی بود که کود کامل عناصر ماکرو را به همراه کود گاوی دریافت کنند و این بخاطر غنی بودن این کود از عناصر بود. اجساکرز (۲۰۱۰) نیز معتقد است که عدم تأثیر تیمارهای فسفر، نیتروژن و پتاسیم، بر تولید کست، ممکن است مربوط به اثر اسیدی شدن محیط، تحت تأثیر این کودها باشد.

منابع

یحیی‌آبادی، م. ۱۳۹۱. کرم‌ها زباله‌هایم را می‌خورند (ترجمه). نشرح نصوح.

Edwards C.A, and Bohlen Pj, 1996. The biology and ecology of earthworms. 3d ed. London: Chapman and Hall.

Edwards C.A. and Lofty, J.R., 1969. Effect of cultivations on earthworm populations. Report of Rothamsted Experiment station for 1968, pp. 247-248.

Eijsakers, H. 2010. Earthworms as colonisers: Primary colonisation of contaminated land, and sediment and soil waste deposits. Science of the Total Environment, Vol. 408, 1759-1769.

Lee K.E., 1985. Earthworms: Their Ecology and Relationships with soils and Land Use. Academic press, Sydney, 411 pp.

Ma WC., Brussard L, Ridder JA. 1990. Long-term effects of nitrogenous fertilizers on grassland earthworms (Oligochaeta: lumbricidae): Their relation to soil acidification. Agric Ecosyst Environ. 30: 71-80.

Ulrich I., 2010. Changes in earthworm populations during conversion from conventional to organic farming. Agriculture, ecosysytems and environment, Vol 135, 194-198.

Yasmin, S. and Desouza, D., 2010. Effects of pesticides on the growth and reproduction of earthworm: a review. Appl. Environ. Soil Sci., Vol. 55, 253-267.

Yeates GW. 1976. Earthworm population of a pasture spray-irrigated with dairy shed effluent. NZJ Agric Res 19:387-391.

Impact of macronutrient fertilizers on earthworms in an orchard soil

M. Yahyaabadi[1], A. H. Hamidian and S. Ashrafi[2]

Ph.D. Student and Faculty Members, College of Natural Resources, University of Tehran

Abstract

Earthworms, can be an important tool to evaluate different environmental transformations and impacts. Effects of many pollutants such as pesticides on earthworms have been investigated. However information on their function in the chemically fertilized fields is not known. The effect of fertilization with N, P and K on earthworms' population, biomass and casting activity were measured in an orchard soil. These applications of fertilizer caused significant increases in earthworm numbers, biomass, and casts. N alone or in combination with P and K also influenced these earthworm parameters significantly. The inorganic chemical fertilizer in combination with organic manure had a significantly greater effect on earthworm activities than NPK fertilizer alone, and therefore the addition of organic matter appears advisable in order to obtain maximum benefits from chemical fertilizer in this soil.

Keywords: Earthworms, chemical fertilizers, organic fertilizers, orchard soils