نقش سوسک‌های سرگین‌خوار در اصلاح ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در مراتع نیمه‌استپی شهرکرد

مژده دوستانی[1*]، پژمان طهماسبی[1]، ایرج رحیمی[1] و الهام امیدزاده[3]

[1] شهرکرد، دانشگاه شهرکرد، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، گروه مرتعداری

[2] زابل، دانشگاه زابل، دانشکده آب‌وخاک، گروه مرتعداری

بلژیک، دانشگاه گنت، گروه مرتعداری

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۳ تاریخ پذیرش: ۹۵/۲/۲۶

چکیده

تحقیق حاضر باهدف مطالعه تأثیر گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار در اصلاح برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک قسمتی از مرتع تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد براثر تجزیه سرگین گاو در قالب یک طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. بدین منظور توری‌هایی با اندازه سوراخ‌های بزرگ و کوچک و سرگین دامی گاو در هفت حالت مختلف به‌علاوه یک حالت شاهد هرکدام با سه تکرار به‌عنوان تیمارهای مطالعه انتخاب شدند. نتایج ویژگی‌های فیزیکی بافت خاک‌نشان داد درصد رس در حالت شاهد (۲۳ درصد) کمتر از کلیه حالت‌ها بود و بیشترین میزان مربوط به حالت‌های ۱ و ۳ (هرکدام ۳۲/۸۳ درصد) بود که در حالت اول همه گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار حضور داشتند و در حالت سوم احتمال حضور سوسک‌های اقامت‌گر، تونل‌گرهای بزرگ و کوچک و همچنین حضور غلتان‌گرهای کوچک و عدم حضور غلتان‌گرهای بزرگ وجود داشت، در مورد درصد سیلت در حالت ۷ (عدم حضور کلیه گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار و فقط وجود سرگین دامی) کمتر از کلیه حالت‌ها بود (۳۲/۸۳ درصد) و بیشترین میزان مربوط به حالت ۵ (احتمال حضور سوسک‌های اقامت‌گر، عدم حضور تونل‌گرهای بزرگ و حضور تونل‌گرهای کوچک و همچنین عدم حضور غلتان‌گرهای بزرگ و کوچک) بود (۳۸/۵۰ درصد) و در رابطه با درصد شن حالت ۳ (۲۹/۶۶ درصد) کمتر از کلیه حالت‌ها و بیشترین میزان مربوط به حالت شاهد (۴۲/۳۳ درصد) بود. همچنین در مورد ویژگی‌های شیمیایی خاک نتایج متفاوتی بدست آمد به گونه‌ای که در رابطه با فسفر و پتاسیم حالت شاهد (به‌ترتیب ۱۷/۵۵ و ۴۶۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) از کلیه حالت‌ها میزان کمتری داشتند و بیشترین میزان این عناصر مربوط به حالت‌های ۲ (احتمال حضور سوسک‌های اقامت‌گر، حضور تونل‌گرهای بزرگ و کوچک و همچنین عدم حضور غلتان‌گرهای بزرگ و کوچک) و ۳ (به‌ترتیب ۴۰/۳۸ و ۷۷۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بود. در مورد منگنز بیشترین و کمترین میزان این عنصر به‌ترتیب مربوط به حالت‌های ۱ و ۳ بود (۹/۴۴ و ۶/۳۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم)، و در مورد عنصر مس بیشترین و کمترین میزان به‌ترتیب مربوط به حالت‌های ۷ و ۱ بود (۱/۳۵ و ۱/۰۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و در رابطه با عناصر روی و آهن نتایج نشان دادند بیشترین میزان این عناصر مربوط به حالت‌های ۱ و ۳ (به‌ترتیب ۰/۸۷ و ۶/۷۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بود و کمترین میزان هرکدام از این عناصر مربوط به حالت شاهد (به‌ترتیب ۰/۷۲ و ۴/۸۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بود. همچنین نتایج مربوط به عنصر کلسیم نشان داد بیشترین و کمترین میزان این عنصر به‌ترتیب مربوط به حالت‌های ۴ (احتمال حضور سوسک-های اقامت‌گر، عدم حضور تونل‌گرهای بزرگ و حضور تونل‌گرهای کوچک و همچنین حضور غلتان‌گرهای بزرگ و کوچک) و ۳ هرکدام ۷/۷۹ و ۶/۲۴ میلی‌اکوان بر لیتر بود در رابطه با عنصر منیزیم بیشترین و کمترین میزان مربوط به حالت‌های ۶ (احتمال حضور سوسک‌های اقامت‌گر، عدم حضور تونل‌گرهای بزرگ و حضور تونل‌گرهای کوچک و همچنین عدم حضور غلتان‌گرهای بزرگ و حضور غلتان‌گرهای کوچک) و حالت ۲ (به‌ترتیب ۳/۵۱ و ۲/۷۷ میلی‌اکوان بر لیتر) بود و در مورد عنصر سدیم بیشترین

Archive of SID

www.SID.ir

میزان مربوط به حالت ۲ (۱/۶۶ میلی‌اکوان بر لیتر) و کمترین میزان این عنصر مربوط به حالت شاهد (۰/۶۰ میلی‌اکوان بر لیتر) بود. نتایج حاصل نشان می‌دهد این حشرات از طریق تجزیه سرگین برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک را نسبت به منطقه شاهد با تغییرات اساسی روبرو می‌کنند که با توجه به عملکرد متفاوت این حشرات نسبت به سرگین دام‌های مختلف، نوع متفاوت خاک‌ها و ساختار زیستگاه تأکید می‌شود مطالعات بیشتری در این زمینه در اکوسیستم‌های طبیعی مختلف کشور صورت گیرد.

واژه‌های کلیدی: فروپاشی سرگین، ویژگی‌های ساختاری خاک، مواد آلی، حشرات سرگین‌خوار

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۶۵۸۱۱۲۸۱ ، پست الکترونیکی: doustani.m@gmail.com

مقدمه

بندپایان بیشماری معمولاً در سرگینی که بوسیله پستانداران بر روی زمین انداخته می‌شود سکنی می‌گزینند (۲۰). سوسک‌های سرگین‌خوار گروه غالبی از این بندپایان هستند که شامل گونه‌های ویژه‌ای با رفتار کاملاً پیچیده‌ای هستند و در فروپاشی سرگین، چرخه دوباره مواد آلی و مواد غذایی گیاهی که سرگین آن‌ها را شامل می‌شود یک نقش اساسی ایفا می‌کنند (۱۸) و اغلب در سه گروه عملکردی متفاوت شامل غلتان‌گرها *(Rollers)* که از سرگین گلوله می‌سازند و آن‌ها را به‌سوی دیگری جابه‌جا کرده و به‌منظور آشیانه‌سازی دفن می‌کنند، تونل‌گرها *(Tunnellers)* که تونل‌هایی را به‌طور مستقیم یا مورب زیر سرگین ایجاد می‌کنند و سرگین را برای استفاده در آشیانه-های زیرزمینی جمع‌آوری می‌کنند و اقامت‌گرها *(Dwellers)* که به‌منظور آشیانه و غذا در درون سرگین زندگی می‌کنند تقسیم می‌شوند (۱۵). ثابت‌شده است که تنوع گونه‌ای، پراکندگی و ترکیب جوامع حشرات ساکن در سرگین بوسیله عوامل مختلفی همچون نوع سرگین، کیفیت سرگین، فلور اطراف، نوع زیستگاه همچنین شرایط محیطی از تشعشع خورشیدی، درجه حرارت، نوع خاک، pH خاک و اقلیم متأثر می‌شود (۲۶) با توجه به این‌که سوسک‌های سرگین‌خوار به خصوصیات زیستگاه‌هایی که در آن زندگی می‌کنند حساس هستند عملکرد آن‌ها از ویژگی‌های اکوسیستم متأثر می‌شود. همچنین نقش‌های اکولوژیکی این حشرات با تغییرات فصلی رابطه قوی دارد، درنتیجه بر رفتار آن‌ها در دفن سرگین اثر می‌گذارد (۲۲) نقش این حشرات در تجزیه و برداشت مدفوع حیوانات از دیگر عوامل مانند فرسایش، مورچه‌ها، موریانه‌ها و کرم‌های خاکی سریع‌تر و مؤثرتر می‌باشد (۱۰).

سوسک‌های سرگین‌خوار با برگرداندن سرگین به‌درون خاک به‌عنوان یک عنصر کلیدی در پویایی اکوسیستم نقش مهمی ایفا می‌کنند (۱۵) و موجب ورود مواد آلی به درون خاک می‌شوند (۳۰) و از این طریق موجب تغییرات فیزیکی (۹) و شیمیایی در خاک می‌گردند (۲۸) این عملکرد حشرات برای تداوم چرخه مواد غذایی و سلامتی گیاهان در اکوسیستم‌های مرتعی حیاتی می‌باشد (۷). در مورد اثرات تجزیه سرگین بر روی ویژگی‌های خاک و همچنین از اثرات بی‌مهرگان بزرگ خاک جهت ایجاد و پایداری ساختار خاک در اکوسیستم‌های مرتعی اطلاعات خیلی اندکی وجود دارد (۱۶) و این کمبود اطلاعات در اکوسیستم‌های مرتعی ایران خیلی بیشتر است.

مطالعه حاضر باهدف بررسی نقش گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار در اصلاح برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک براثر تجزیه سرگین دام در قسمتی از مراتع نیمه‌استپی شهرکرد انجام شد تا مشخص گردد آیا سوسک‌های سرگین‌خوار از طریق تجزیه سرگین قادر به-تاثیر در ویژگی‌های خاک مراتع می‌باشند و آیا گروه‌های

Archive of SID

www.SID.ir

عملکردی این حشرات هرکدام می‌توانند اثرات متفاوتی بر خصوصیات مختلف خاک داشته باشند.

مواد و روشها

خصوصیات منطقه موردمطالعه: تحقیق موردنظر در مرتع تحقیقاتی حوزه بالادست دانشگاه شهرکرد با موقعیت جغرافیایی ″ ۵۵ ′ ۴۶ °۵۰ و ″ ۵۴ ′ ۵۵ °۵۰ طول شرقی و ″ ۳۵ ′ ۱۹ °۳۲ و ″ ۰۱ ′ ۲۶ °۳۲ عرض شمالی انجام شد. ازنظر مختصات متریک در زون ۳۹ و به مساحت ۶۰۸۳۵۴۰۲۵ هکتار در ۲۰ کیلومتری جاده سامان در استان چهارمحال و بختیاری واقع گردیده است. ارتفاع متوسط منطقه از سطح دریا ۲۳۸۵ متر، میانگین بارندگی سالیانه ۲۸۴/۸ میلی‌متر و میانگین حداقل و حداکثر دمای سالیانه به‌ترتیب ۲ و ۲۰ درجه سلسیوس می‌باشد. طبق روش آمبرژه اقلیم حوزه بالادست دانشگاه شهرکرد نیمه‌خشک سرد، طبق روش دومارتن نیمه‌خشک و طبق روش کوپن استپی (سرد و خشک) می‌باشد. خاک مرتع مورد مطالعه دارای بافت لومی می‌باشد، وضعیت مرتع که شامل شش تیپ گیاهی و عمدتاً از گیاهان چندساله و مهاجم می‌باشد، طبق روش مشاهده و تخمین، چهار فاکتوره و مقایسه با کلیماکس یک مرتع فقیر است (۳).

آماده‌سازی تیمارها: به‌منظور مطالعه نقش سوسک‌های سرگین‌خوار در تغییر برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مراتع مساحتی از مرتع تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد به‌وسعت ۴۰۰ مترمربع در فصل بهار به‌مدت ۶۰ روز حصارکشی شد تا از ورود دام جلوگیری شود. سپس جهت بررسی راحت‌تر عملکرد این دسته از حشرات، گیاهان سطح حصارشده کف بر و خاک کاملاً از گیاهان پاکسازی شد (۸). جهت بررسی عملکرد سوسک‌ها نسبت به تجزیه سرگین دام هفت حالت متفاوت مطابق جدول ۱ موردبررسی قرارگرفت که در حالت‌های موردبررسی برای هرکدام از تیمارها، سرگین دامی گاو با وزن خشک اولیه ۱۴۴/۹ گرم به مقدار مساوی در کلیه حالت‌های موردبررسی جاسازی شدند. حالت‌های ۱ تا ۶ جهت تعیین اثرات تیمارهای مختلف در رابطه با عملکرد سوسک‌های سرگین‌خوار نسبت به تجزیه سرگین و تأثیر در برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک انجام شد، به‌طوری‌که طراحی این حالت‌ها با توجه به حضور و عدم‌حضور گونه‌های مختلف سوسک بهترین حالتی را که در آن سوسک‌ها بیشترین عملکرد را نمایان سازند، انجام شد. علاوه بر موارد مذکور، این حالت‌ها در مقایسه با یکدیگر نقش گروه‌های مختلف سوسک‌های سرگین‌خوار و تأثیر تنوع گروه‌های عملکردی در تغییر برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک را با توجه به حضور و عدم حضور گروه‌های عملکردی تعیین می‌کند (جدول ۱) (۲۷). در بین هفت حالت مورد مطالعه، حالت هفتم به‌عنوان حالتی که هیچ سوسکی وارد نشود و فقط در آن سرگین دام وجود داشت در نظر گرفته شد تا نقش طبیعی قرارگیری سرگین بر روی خاک بر تغییر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک از عملکرد سوسک‌ها تفکیک گردد. همچنین قسمتی از خاک بیرون از منطقه را که در آن هیچ‌گونه تیماری اعمال نگردیده بود و سرگینی در آن وجود نداشت به‌عنوان شاهد (بدون سوسک و سرگین)، نسبت به حالتهای مختلف مورد بررسی جهت ارزیابی نقش گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین خوار در اصلاح ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و نسبت به حالتی که فقط سرگین دام در آن حضور داشت (حالت ۷) در نظر گرفته شد. برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد. با توجه به طبقه‌بندی سوسک‌های سرگین‌خوار به گروه‌های بزرگ (حدود یک سانتی‌متر یا بزرگ‌تر) و کوچک (کمتر از یک سانتی‌متر)، جهت تفکیک عملکرد و نقش متفاوت گروه‌های مختلف از همدیگر، در حالت‌های مختلف مورد بررسی، شبکه‌های توری در اندازه‌های بزرگ (۱ سانتی‌متری) و کوچک (۱ میلی‌متری) جهت بررسی عملکرد گروه‌های سوسک‌های تونل‌گر، غلتان‌گر و اقامت-

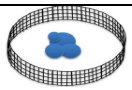
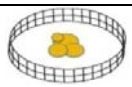
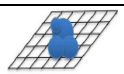
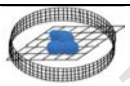
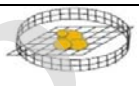
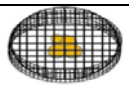
Archive of SID

www.SID.ir

گر به‌صورت مربعی (هرکدام به ارتفاع تقریباً ۱۵ و طول و عرض ۳۰ سانتی‌متر)، به شکل کاملاً تصادفی و کددار در محدوده حصارکشی نصب شدند (۴).

همزمان بعد از گذشت دو ماه از قرارگیری سرگین دام در عرصه، خاک زیر تیمارهای مورد بررسی از هر نمونه از عمق‌های ۳۰-۰ سانتی‌متر برداشت شد، سپس نمونه‌های خاک هرکدام را جداگانه درون کیسه‌ها ریخته، برچسب‌گذاری و به آزمایشگاه ارسال و پس از هوا خشک شدن برای اندازه‌گیری ویژگی‌های موردنظر از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شد (۱) سپس پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک به شرح جدول ۲ اندازه‌گیری شد.

جدول ۱- کلیه حالت‌ها و تیمارها جهت بررسی عملکرد گروه‌های متفاوت سوسک‌های سرگین‌خوار

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
حالت‌ها							
گروه‌های سوسک	حضور اقامت-گرها، حضور تونل‌گرهای بزرگ و کوچک، حضور غلتان-گرهای بزرگ و کوچک	حضور اقامت‌گرها، حضور تونل‌گرهای بزرگ و کوچک، عدم حضور غلتان-گرهای بزرگ و کوچک	حضور اقامت‌گرها، حضور تونل‌گرهای بزرگ و کوچک، عدم حضور غلتان‌گرهای بزرگ و حضور غلتان گرهای کوچک	حضور اقامت‌گرها، عدم حضور تونل‌گرهای بزرگ و حضور تونل‌گرهای کوچک، حضور غلتان-گرهای بزرگ و کوچک	حضور اقامت‌گرها، عدم حضور تونل-گرهای بزرگ و حضور تونل‌گرهای کوچک،عدم حضور غلتان‌گرهای بزرگ و کوچک	حضور اقامت‌گرها، عدم حضور تونل-گرهای بزرگ و حضور تونل‌گرهای کوچک، عدم حضور غلتان‌گرهای بزرگ و حضور غلتان‌گرهای کوچک	عدم حضور اقامت-گرها، عدم حضور تونل‌گرهای بزرگ و کوچک، عدم حضور غلتان‌گرهای بزرگ و کوچک
علامت	D+T+t+R+r+	D+T+t+R-r-	D+T+t+R-r+	D+T-t+R+r+	D+T-t+R-r-	D+T-t+R-r+	D-T-t-R-r-

D*= اقامت‌گرها، T= تونل‌گرهای بزرگ، t= تونل‌گرهای کوچک، R= غلتان‌گرهای بزرگ، r= غلتان‌گرهای کوچک
علامت مثبت و منفی به‌ترتیب نشان‌دهنده حضور و عدم حضور گروه‌های عملکردی است.

جدول۲- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی مورداندازه‌گیری و روش مورداستفاده

روش اندازه‌گیری	فاکتور مورداندازه‌گیری	
روش هیدرومتری	(۱۳)	رس سیلت بافت خاک
با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر	(۲۳)	فسفر
با استفاده از دستگاه فلیم‌فتومتر	(۲۴)	پتاسیم سدیم
کمپلکس متری (تیتراسیون)	(۱)	کلسیم منیزیم
روش جذب اتمیک		مس روی آهن منگنز

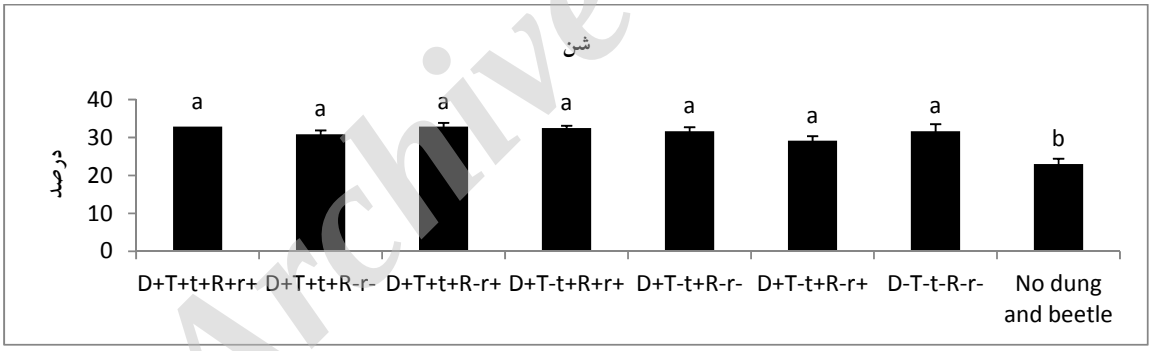
Archive of SID

www.SID.ir

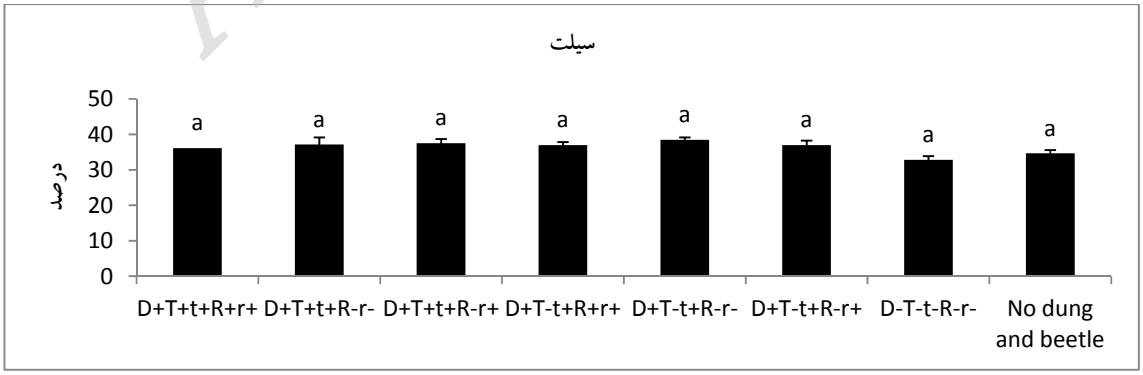
تجزیه‌وتحلیل داده‌ها: پس از حصول اطمینان از نرمال بودن داده‌ها (آزمون Kolmogorov-Smirnov) و همگنی واریانس‌ها (آزمون Levene) داده‌ها مورد تجزیه واریانس یک‌طرفه در قالب طرح کاملاً تصادفی (سه تکرار) با استفاده از نرم‌افزار SPSS۱۸ قرار گرفتند (۳). به‌منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد و رسم نمودارها در نرم‌افزار Excel انجام گرفت.

نتایج

اثرات سوسک‌های سرگین‌خوار بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک: مقایسه حالت‌های موردبررسی بر ویژگی‌های فیزیکی بافت خاک‌نشان داد (جدول ۳) درصد رس در حالت شاهد (۲۳ درصد) کمتر از کلیه حالت‌ها بود و تفاوت معنی‌داری با سایر حالت‌ها داشت و بیشترین میزان درصد رس مربوط به حالت‌های ۱ و ۳ (هرکدام ۳۲/۸۳ درصد) بود که حالت اول نشان‌دهنده حضور همه گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار می‌باشد و حالت سوم نشان‌دهنده سوسک‌های اقامت‌گر، حضور تونل‌گرهای بزرگ و کوچک و همچنین عدم حضور غلتان‌گرهای بزرگ و حضور غلتان‌گرهای کوچک در مرتع مورد بررسی بود (شکل ۱). در مورد درصد سیلت حالت ۷ (۳۲/۸۳ درصد) و حالت ۵ (۳۸/۵۰ درصد) کمترین و بیشترین درصد سیلت را داشتند که حالت هفتم نشان‌دهنده عدم حضور کلیه گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار می‌باشد و حالت پنجم نشان‌دهنده سوسک‌های اقامت‌گر، عدم حضور تونل‌گرهای بزرگ و حضور تونل‌گرهای کوچک و همچنین عدم حضور غلتان‌گرهای بزرگ و کوچک در مرتع مورد بررسی بود و میان کلیه حالت‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (شکل ۲) و در رابطه با درصد شن حالت ۳ (۲۹/۶۶ درصد) و حالت شاهد (۴۲/۳۳ درصد) کمترین و بیشترین میزان را داشتند و میان کلیه حالت‌ها تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P=۰/۰۵) (شکل ۳).



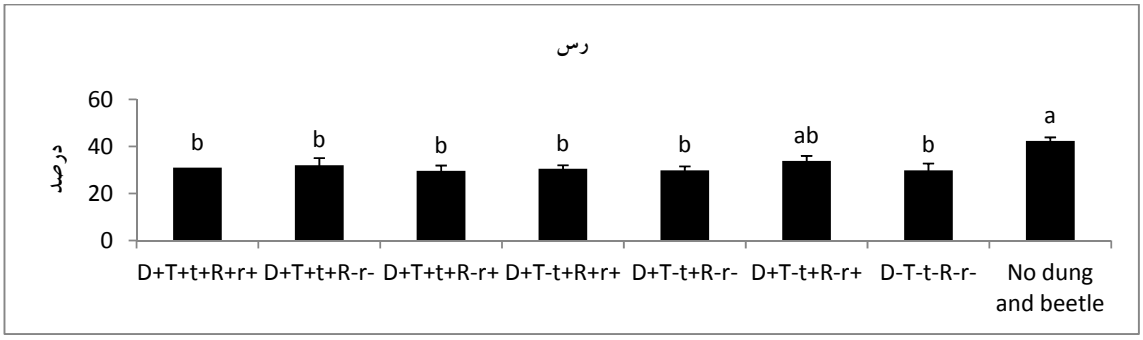
شکل ۱- میزان درصد رس در حالت شاهد و در حالت‌های مختلف موردبررسی توسط سوسک‌های سرگین‌خوار (میانگین±خطای معیار).



شکل ۲- میزان درصد سیلت در حالت شاهد و در حالت‌های مختلف مورد بررسی توسط سوسک‌های سرگین‌خوار (میانگین±خطای معیار).

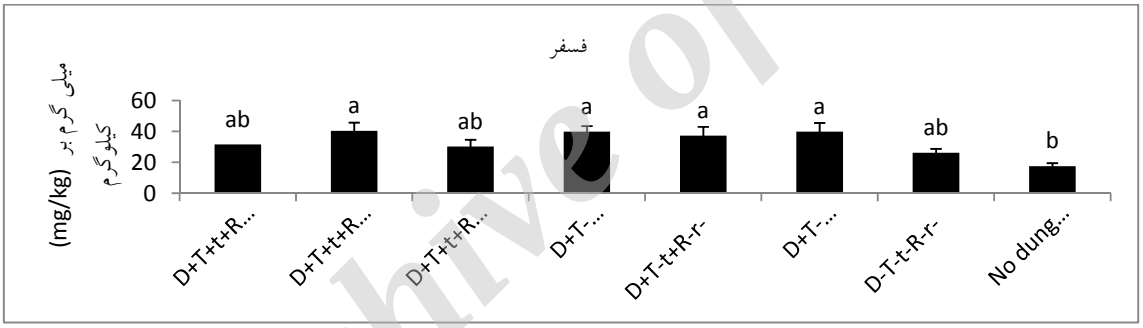
Archive of SID

www.SID.ir

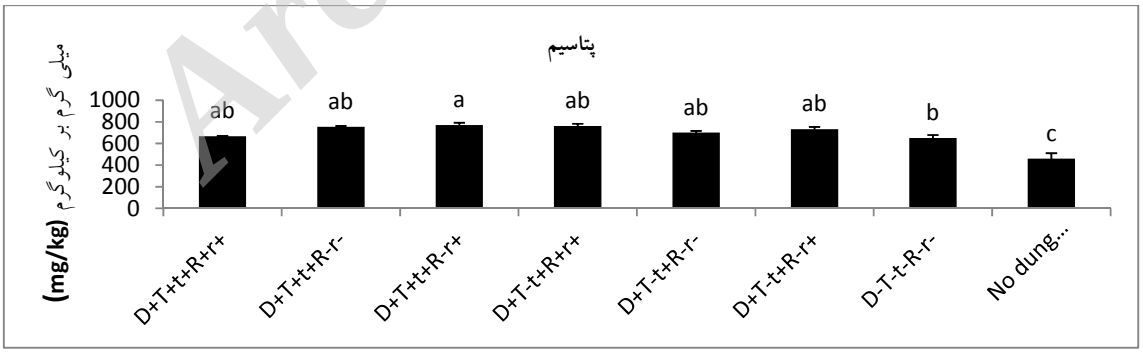


شکل ۳- میزان درصد شن در حالت شاهد و در حالت‌های مختلف موردبررسی توسط سوسک‌های سرگین‌خوار (میانگین±خطای معیار).

مقایسه حالت‌های موردبررسی بر میزان فسفر و پتاسیم خاک‌نشان داد (جدول ۳) برای هرکدام از عناصر حالت شاهد (به‌ترتیب ۱۷/۵۵ و ۴۶۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) (بدون سوسک و سرگین) از کلیه حالت‌ها میزان کمتری داشتند و بیشترین میزان این عناصر مربوط به حالت‌های ۲ و ۳ (به‌ترتیب ۴۰/۳۸ و ۷۷۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بود که حالت دوم نشان‌دهنده سوسک‌های اقامت‌گر، حضور تونل‌گرهای بزرگ و کوچک و همچنین عدم حضور غلتان‌گرهای بزرگ و کوچک در مرتع مورد بررسی بود و میان کلیه حالت‌ها تفاوت معنی‌داری بود ($P<0/01$) (شکل های ۴ و ۵).



شکل ۴- میزان فسفر در حالت شاهد و در حالت‌های مختلف موردبررسی توسط سوسک‌های سرگین‌خوار (میانگین±خطای معیار).



شکل ۵- میزان پتاسیم در حالت شاهد و در حالت‌های مختلف مورد بررسی توسط سوسک‌های سرگین‌خوار (میانگین±خطای معیار).

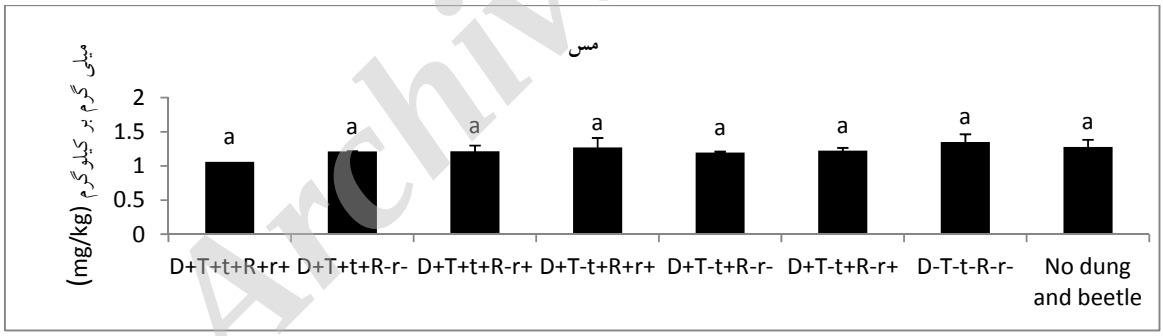
مقایسه حالت‌های مورد بررسی بر میزان منگنز نشان داد (جدول ۳) بیشترین و کمترین میزان این عنصر به‌ترتیب مربوط به حالت‌های ۱ و ۳ (۹/۴۴ و ۶/۳۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بود که حالت اول نشان‌دهنده حضور همه گروه-

Archive of SID

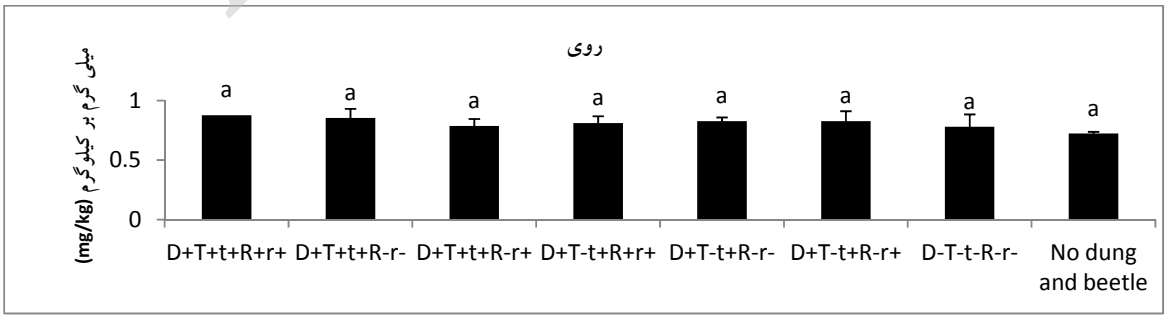
www.SID.ir

های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار می‌باشد و حالت سوم نشان‌دهنده سوسک‌های اقامت‌گر، حضور تونل‌گرهای بزرگ و کوچک و همچنین عدم حضور غلتان‌گرهای بزرگ و حضور غلتان‌گرهای کوچک در مرتع مورد بررسی بود و میان کلیه حالت‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P<0,01$) (شکل ۶). و در مورد عنصر مس مقایسه حالت‌های مورد بررسی نشان داد بیشترین و کمترین میزان به‌ترتیب مربوط به حالت‌های ۷ و ۱ (۱/۳۵ و ۱/۰۶ میلی-گرم بر کیلوگرم) بود که حالت هفتم نشان‌دهنده عدم حضور کلیه گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار می‌باشد و حالت اول نشان‌دهنده حضور همه گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار می‌باشد و میان کلیه حالت‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P<0,01$) (شکل ۷). در رابطه با عناصر روی و آهن نتایج نشان دادند بیشترین میزان این عناصر مربوط به حالت‌های ۱ و ۳ (به-ترتیب ۰/۸۷ و ۶/۷۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بود و کمترین میزان هرکدام از این عناصر مربوط به حالت شاهد (به-ترتیب ۰/۷۲ و ۴/۸۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بود و میان کلیه حالت‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P<0,01$) (شکل های ۸ و ۹).

شکل ۶- میزان منگنز در حالت شاهد و در حالت‌های مختلف مورد بررسی توسط سوسک‌های سرگین‌خوار (میانگین±خطای معیار).



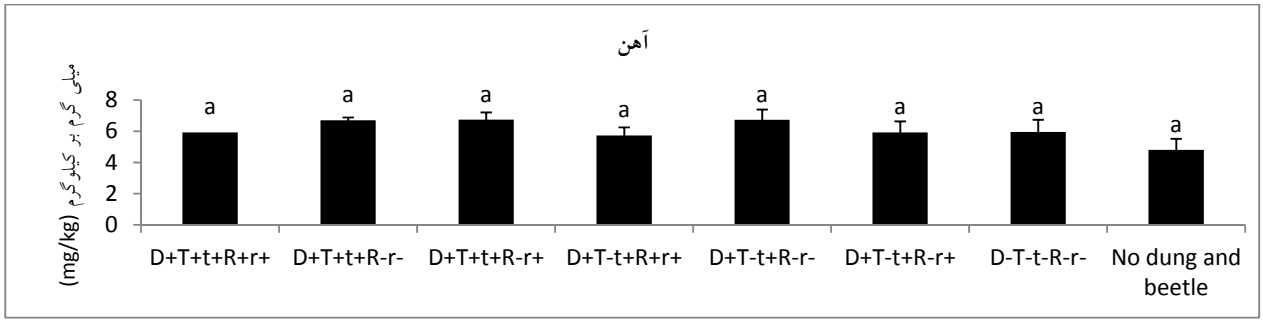
شکل ۷- میزان مس در حالت شاهد و در حالت‌های مختلف مورد بررسی توسط سوسک‌های سرگین‌خوار (میانگین±خطای معیار).



شکل ۸- میزان روی در حالت شاهد و در حالت‌های مختلف مورد بررسی توسط سوسک‌های سرگین‌خوار (میانگین±خطای معیار).

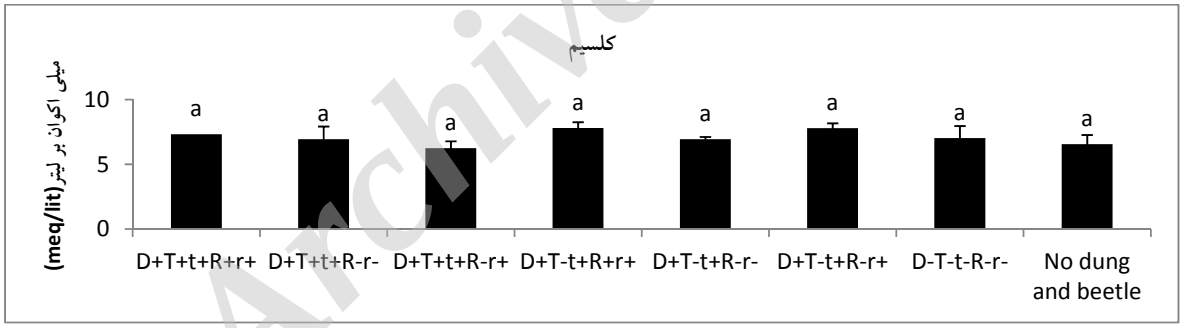
Archive of SID

www.SID.ir

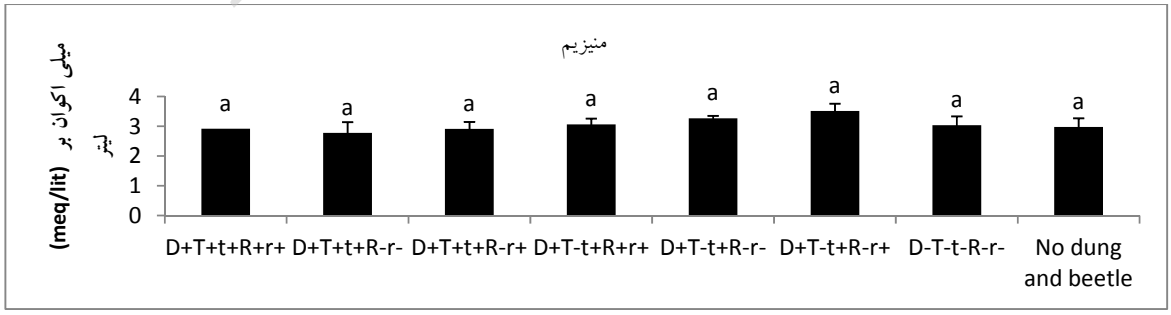


شکل ۹- میزان آهن در حالت شاهد و در حالت‌های مختلف مورد بررسی توسط سوسک‌های سرگین‌خوار (میانگین±خطای معیار).

نتایج مربوط به عنصر کلسیم نشان داد (جدول ۳) بیشترین و کمترین میزان این عنصر به‌ترتیب مربوط به حالت‌های ۴ و ۳ (۷/۷۹ و ۶/۲۴ میلی‌اکوان بر لیتر) بود که حالت چهارم نشان‌دهنده سوسک‌های اقامت‌گر، عدم حضور تونل‌گرهای بزرگ و حضور تونل‌گرهای کوچک و همچنین حضور غلتان‌گرهای بزرگ و کوچک در مرتع مورد بررسی بود و میان کلیه حالت‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P<0,01$) (شکل ۱۰). در رابطه با عنصر منیزیم بیشترین و کمترین میزان مربوط به حالت‌های ۶ و ۲ (به‌ترتیب ۳/۵۱ و ۲/۷۷ میلی‌اکوان بر لیتر) بود که حالت ششم نشان‌دهنده سوسک‌های اقامت‌گر، عدم حضور تونل‌گرهای بزرگ و حضور تونل‌گرهای کوچک و همچنین عدم حضور غلتان-گرهای بزرگ و حضور غلتان‌گرهای کوچک بود و حالت دوم نشان‌دهنده سوسک‌های اقامت‌گر، حضور تونل‌گرهای بزرگ و کوچک و همچنین عدم حضور غلتان‌گرهای بزرگ و کوچک بود در مرتع مورد بررسی بود و میان کلیه حالت‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P<0,01$) (شکل ۱۱).



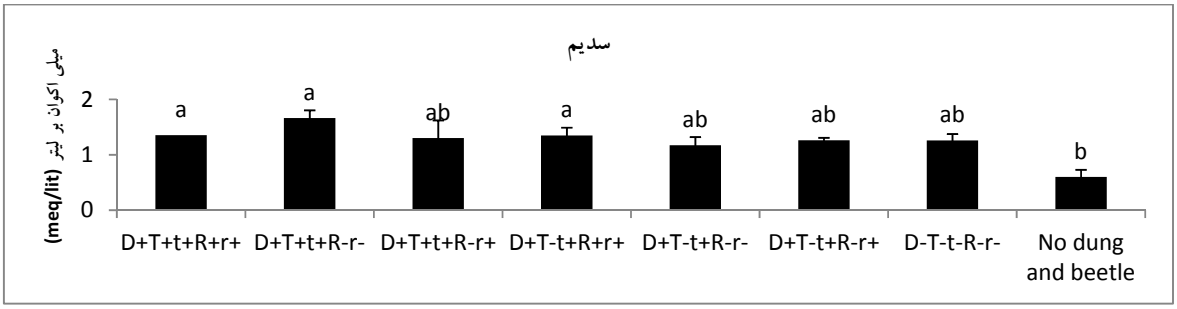
شکل ۱۰- میزان کلسیم در حالت شاهد و در حالت‌های مختلف مورد بررسی توسط سوسک‌های سرگین‌خوار (میانگین±خطای معیار).



شکل ۱۱- میزان منیزیم در حالت شاهد و در حالت‌های مختلف مورد بررسی توسط سوسک‌های سرگین‌خوار (میانگین±خطای معیار).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱۲- میزان سدیم در حالت شاهد و در حالت‌های مختلف مورد بررسی توسط سوسک‌های سرگین‌خوار (میانگین±خطای معیار).

جدول۳- نتایج تجزیه واریانس پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک مرتع نیمه‌استپی شهرستان شهرکرد از کلیه حالت‌های مورد بررسی

متغیرها	میانگین							
	No dung and beetle	D-T-t-R-r-	D+T-t+R-r+	D+T-t+R-r-	D+T- t+R+r+	D+T+t+R- r+	D+T+t+R -r-	D+T+t+R +r+
رس	۲/۳۰±۳/۹۶^{b}	۳/۱۷±۳/۴۰^{a}	۲/۹۲±۴/۴۸^{a}	۳/۱۷±۲/۸۴^{a}	۳/۲۵±۲/۵۰^{a}	۳/۲۸±۱/۴۴^{a}	۳/۰۸±۲/۴۶^{a}	۳/۲۸±۲/۴۶^{a}
سیلت	۳/۴۷±۳/۰۵^{a}	۳/۲۸±۲/۳۶^{a}	۳/۷۰±۲/۶۴^{a}	۳/۸۵±۳/۱۲^{a}	۳/۷۰±۱/۷۳^{a}	۳/۷۵±۲/۱۷^{a}	۳/۷۲±۳/۰۱^{a}	۳/۶۲±۵/۰۰^{a}
شن	۴/۲۳±۶/۳۳^{a}	۲/۹۸±۳/۷۵^{b}	۳/۳۸±۷/۰۷^{ab}	۲/۹۸±۵/۲۰^{b}	۳/۰۵±۴/۰۹^{b}	۲/۹۷±۳/۶۱^{b}	۳/۲۰±۵/۴۰^{b}	۳/۱۰±۷/۴۶^{b}
فسفر	۱/۷۶±۲/۰۵^{b}	۲/۶۲±۴/۹۱^{ab}	۳/۹۸±۶/۱۶^{a}	۳/۷۳±۱۴/۰۸^{a}	۳/۹۸±۱۴/۰۶^{a}	۳/۰۲±۹/۰۶^{ab}	۴/۰۴±۱۰/۹۰^{a}	/۱۶±۱۳/۱۸^{ab} ۳
پتاسیم	۴/۶۰±۱۲۲/۱۶^{c}	۶/۵۰±۶۹/۴۶^{b}	۷/۳۳±۴۹/۳۲^{ab}	۷/۰۰±۳۹/۶۸^{ab}	۷/۶۲±۵۰/۳۳^{ab}	۷/۷۰±۵۲/۲۰^{a}	۷/۵۳±۲۰/۸۱^{ab}	۶/۶۷±۱۰/۴۰^{ab}
سدیم	۰/۶۰±۰/۱۳^{b}	۱/۲۶±۰/۳۱^{ab}	۱/۲۶±۰/۲۸^{ab}	۱/۱۷±۰/۱۰^{ab}	۱/۳۵±۰/۳۵^{a}	۱/۳۰±۰/۳۴^{ab}	۱/۶۶±۰/۷۸^{a}	۱/۳۶±۰/۳۴^{a}
کلسیم	۶/۵۶±۲/۰۴^{a}	۷/۰۲±۱/۷۲^{a}	۷/۷۸±۲/۲۸^{a}	۶/۹۴±۰/۹۳^{a}	۷/۷۹±۰/۴۰^{a}	۶/۲۴±۱/۱۱^{a}	۶/۹۳±۱/۲۸^{a}	۷/۳۲±۲/۳۹^{a}
منیزیم	۲/۹۸±۰/۶۴^{a}	۳/۰۳±۰/۷۱^{a}	۳/۵۱±۰/۷۳^{a}	۳/۲۷±۰/۵۹^{a}	۳/۰۶±۰/۱۹^{a}	۲/۹۱±۰/۴۷^{a}	۲/۷۸±۰/۵۷^{a}	۲/۹۲±۰/۸۹^{a}
مس	۱/۲۸±۰/۲۶^{a}	۱/۳۵±۰/۲۶^{a}	۱/۲۲±۰/۲۷^{a}	۱/۲۰±۰/۱۰^{a}	۱/۲۷±۰/۰۳^{a}	۱/۲۱±۰/۳۴^{a}	۱/۲۱±۰/۲۰^{a}	۱/۰۶±۰/۰۱^{a}
روی	۰/۷۲±۰/۰۷^{a}	۰/۷۸±۰/۰۳^{a}	۰/۸۲±۰/۲۵^{a}	۰/۸۲±۰/۲۰^{a}	۰/۸۱±۰/۰۸^{a}	۰/۷۸±۰/۱۴^{a}	۰/۸۵±۰/۱۴^{a}	۰/۸۷±۰/۱۹^{a}
آهن	۴/۸۰±۰/۵۵^{a}	۵/۹۶±۱/۷۴^{a}	۵/۹۲±۱/۸۹^{a}	۶/۷۴±۱/۷۲^{a}	۵/۷۳±۱/۵۸^{a}	۶/۷۴±۱/۲۵^{a}	۶/۷۱±۱/۱۲^{a}	۵/۹۳±۰/۴۲^{a}
منگنز	۸/۳۹±۲/۴۰^{a}	۹/۳۰±۲/۵۷^{a}	۷/۴۹±۲/۳۲^{a}	۷/۷۹±۳/۰۴^{a}	۶/۳۷±۱/۹۳^{a}	۶/۳۳±۰/۳۴^{a}	۸/۹۴±۳/۹۷^{a}	۹/۴۵±۴/۵۹^{a}

مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام‌گرفته است (میانگین±انحراف معیار).

در هر ردیف تفاوت دو میانگین که دارای حروف مشترک هستند ازلحاظ آماری معنی‌دار نیست.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق حاضر در مورد ویژگی‌های فیزیکی خاک نشان داد، درصد رس، سیلت و شن به‌ترتیب در حالت‌های ۱ و ۳، ۵ و شاهد بیشترین میزان بود که با توجه به مقایسه این حالت‌ها با مواردی که در آن‌ها سوسک‌های سرگین‌خوار حضور دارند و باحالت هفتم (فقط وجود سرگین گاوی) همچنین باحالت شاهد (بدون سوسک و سرگین) می‌توان نتیجه گرفت این حشرات موجب تغییر در ویژگی‌های فیزیکی (درصد رس، سیلت و شن) خاک می‌شوند (۱۶، ۱۱) هرچند که میزان این تغییرات بسیار جزئی بوده است (شکل‌های ۱، ۲ و ۳). از طرفی بافت خاک منطقه شاهد در مرتع مورد بررسی (همانند منطقه موردمطالعه) لومی بوده است اما نتایج نشان می‌دهند به‌غیراز حالت سوم، بافت خاک منطقه موردنظر در کلیه حالت‌ها به لومی-رسی تغییر پیداکرده است، دلیل این امر می‌تواند مربوط به ورود مواد آلی (۱۹) ازجمله کود-های حیوانی به درون خاک باشد (۶) که نتیجه اثرات

Archive of SID

www.SID.ir

متقابل میان مواد آلی (سرگین) و عملکردهای سوسک‌های سرگین‌خوار می‌باشد (۲۱). وجود مواد آلی در لایه‌های سطحی خاک باقابلیت جذب و نگهداری آب باعث افزایش ذخیره رطوبتی در خاک می‌شود و شرایط فیزیکی خاک را بهبود می‌بخشد به‌طوری‌که در تشکیل ساختمان خاک مؤثر بوده، نفوذپذیری را مناسب و تهویه آن را متعادل و از فرسایش ذرات خاک جلوگیری همچنین اثر بسزایی روی نوع گونه‌های گیاهی می‌گذارد (۲).

هورگان در سال ۲۰۰۱ در مطالعه روی نقش سوسک‌های سرگین‌خوار در دفن سرگین گاو از سایت‌های السالوادور در امریکای مرکزی نشان داد که این حشرات از طریق ایجاد تونل و ورود سرگین گاو در خاک مراتع باعث کاهش اثرات فشردگی خاک، افزایش حاصلخیزی و کیفیت خاک مراتع می‌شوند. هریک و لای و همکاران در سال ۱۹۹۵ در مطالعه روی اثرات تجزیه سرگین بر تغییرات ویژگی-های فیزیکی خاک در یک مرتع گرمسیری در ایالت آرگوستول (Argiustoll) امریکا به این نتیجه رسیدند که فعالیت بی‌مهرگان در تجزیه سرگین نقش مهمی در کاهش فشردگی سطحی خاک‌ها ایفا می‌کند و ایجاد سوراخ‌هایی در خاک توسط سوسک‌هایی که از سرگین تغذیه می‌کنند با ورود سرگین به درون خاک منجر به ایجاد تغییراتی بر روی ویژگی‌های فیزیکی خاک می‌شوند. کرم‌های خاکی نیز می‌توانند خاک را سوراخ کرده و باعث نرمی آن می-شوند و با جابه‌جایی مواد آلی به درون خاک و نیز آوردن تعداد زیادی از خاکدانه‌های ریز به سطح خاک باعث افزایش نفوذپذیری خاک در هنگام بارندگی می‌شوند (۵). نتایج مطالعه حاضر همچنین در مورد ویژگی‌های شیمیایی خاک نتایج کاملاً متفاوتی را نشان داده به‌طوری‌که در رابطه با فسفر و پتاسیم خاک به‌ترتیب حالت‌های ۲ و ۳ بیشترین میزان این عناصر را شامل بودند. با توجه به اینکه در حالت دوم گروه‌های عملکردی غلتان‌گر بزرگ و کوچک حضور ندارند و بیشترین میزان افزایش فسفر در این حالت اتفاق افتاده است می‌توان نتیجه گرفت در صورت حذف این گروه سایر گروه‌ها (اقامت‌گرها و تونل‌گرهای بزرگ و کوچک) عملکردشان افزایش می‌یابد و در افزایش فسفر خاک نقش مهم‌تری ایفا می‌کنند (شکل ۴) و با توجه به افزایش میزان پتاسیم در حالت سوم می‌توان نتیجه گرفت گروه عملکردی غلتان‌گرهای بزرگ در صورت حذف، سایر گروه‌ها عملکردشان افزایش می‌یابد و بر نقش کمتر این گروه‌های عملکردی نسبت به سایر گروه‌ها در افزایش پتاسیم خاک تأکید می‌کند (شکل ۵) در مورد میزان منگنز نتایج نشان داد بیشترین میزان این عنصر مربوط به حالت ۱ بود که با توجه به اینکه در حالت اول همه گروه‌های عملکردی (اقامت‌گرها، تونل‌گرهای بزرگ و کوچک همچنین غلتان‌گرهای بزرگ و کوچک) حضور دارند و بیشترین میزان افزایش منگنز در این حالت اتفاق افتاده است می‌توان نتیجه گرفت نقش همه گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار در میزان افزایش این عنصر مهم می‌باشد (شکل ۶). شهاب‌الدین در سال ۲۰۰۸ در مطالعه روی نقش سوسک‌های سرگین‌خوار*Coprophagou* بر روی تجزیه سرگین گاو و افزایش حاصلخیزی خاک در یک آزمایش تجربی نشان داد که فعالیت‌های دفن سرگین بوسیله این سوسک‌ها باعث افزایش حجم مواد غذایی خاک (نیتروژن، فسفر، پتاسیم) می‌شود و گونه‌های بزرگ‌تر سوسک‌های سرگین‌خوار نسبت به گونه‌های کوچک‌تر سرگین بیشتری را دفن می‌کنند اما ازلحاظ عملکرد برای تجزیه سرگین گونه‌های کوچکتر مهمتر هستند بنابراین حجم مواد غذایی خاک با درصد برداشت سرگین همبستگی مثبت داشته و اهمیت بالایی از دفن مدفوع توسط سوسک‌های سرگین‌خوار جهت حاصلخیزی خاک را شامل می‌شوند. همچنین در مورد عنصر مس نتایج نشان داد بیشترین میزان این عنصر مربوط به حالت هفتم بود که با توجه به اینکه در این حالت فقط سرگین وجود دارد می‌توان نتیجه گرفت سایر گروه‌های عملکردی سوسک-های سرگین‌خوار نقش مهمی در افزایش این عنصر در خاک ندارند (شکل ۷). در رابطه با عناصر روی و آهن

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج نشان دادند بیشترین میزان این عناصر به‌ترتیب مربوط به حالت‌های ۱ و ۳ بود که در مورد عنصر روی نشان می‌دهد نقش کلیه گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار در میزان افزایش این عنصر در خاک مهم می‌باشد (شکل ۸) و با توجه به افزایش میزان عنصر آهن در حالت سوم می‌توان نتیجه گرفت گروه عملکردی غلتان‌گرهای بزرگ نقش کمتری نسبت به سایر گروه‌های عملکردی در افزایش آهن خاک‌دارند (شکل ۹) نتایج مربوط به عنصر کلسیم نشان داد بیشترین میزان این عنصر مربوط به حالت ۴ بود که با توجه به اینکه در این حالت فقط گروه عملکردی تونل‌گرهای بزرگ حضور ندارند می‌توان نتیجه گرفت این گونه‌ها نقش کمتری نسبت به سایر گروه‌های عملکردی (اقامت‌گر، تونل‌گرهای کوچک همچنین غلتان‌گرهای بزرگ و کوچک) در افزایش کلسیم خاک‌دارند (شکل ۱۰) در رابطه با عنصر منیزیم بیشترین میزان این عنصر مربوط به حالت ۶ بود که با توجه به اینکه در این حالت گروه‌های عملکردی تونل‌گرها و غلتان‌گرهای بزرگ حضور ندارند و سایر گروه‌ها حضور دارند (اقامت‌گر، تونل‌گرها و غلتان‌گرهای کوچک) می‌توان نتیجه گرفت گونه‌های کوچک‌تر تونل‌گرها و غلتان‌گرهای و همچنین اقامت‌گرها نقش مهم‌تری در افزایش عنصر منیزیم در خاک دارند (شکل ۱۱) همچنین در مورد عنصر سدیم نتایج نشان داد بیشترین میزان این عنصر مربوط به حالت ۲ بود که با توجه به اینکه در این حالت گروه‌های عملکردی غلتان‌گر بزرگ و کوچک حضور ندارند و بیشترین میزان افزایش سدیم در این حالت اتفاق افتاده است می‌توان نتیجه گرفت در صورت حذف این گروه سایر گروه‌ها (اقامت‌گرها و تونل‌گرهای بزرگ و کوچک) عملکردشان افزایش می‌یابد و در افزایش سدیم خاک نقش مهم‌تری از گروه‌های عملکردی غلتان‌گر بزرگ و کوچک ایفا می‌کنند (شکل ۱۲). حنفی و ال‌سعید و همکاران در سال ۲۰۰۸ در مطالعه روی اثرات سوسک‌های سرگین‌خوار بر مواد غذایی خاک در دانشکده کشاورزی آین شمس قاهره مصر دریافتند که فعالیت این حشرات از طریق مخلوط کردن خاک با سرگین مواد غذایی خاک شامل نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم را افزایش می‌دهند. ثابت‌شده است که سوسک‌های سرگین‌خوار به انواع مختلف سرگین عکس‌العمل متفاوت نشان می‌دهند (۲۹) و اگرچه این حشرات خدمات متفاوتی را برای اکوسیستم‌ها انجام می‌دهند اما اثرات آن‌ها بر ویژگی‌های مختلف خاک‌ها به‌طور کامل هنوز بررسی نشده است این در حالی است که سوسک‌های سرگین‌خوار قادر هستند سرگینی را که توسط دام‌ها در سطح خاک ریخته می‌شود را برداشت، تجزیه و به درون خاک وارد سازند و از این طریق ویژگی‌های هیدرولوژیکی خاک را بهبود ببخشند (۹). نتایج مطالعه روی گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار در تأثیر روی برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌نشان می‌دهد این ویژگی‌ها توسط عملکرد این حشرات دچار تغییرات می‌شوند که می‌تواند مربوط به عملکرد آن‌ها در رابطه با ایجاد تونل و ورود سرگین (گروه‌های عملکردی تونل‌گر و غلتان‌گر) به‌درون خاک یا بر اساس تجزیه سرگین در سطح خاک (گروه‌های عملکردی اقامت‌گر) باشد که با اضافه کردن مواد غذایی سرگین به‌عنوان یک ماده آلی به درون و سطح خاک صورت می‌گیرد، هرچند این حشرات جهت تغذیه و ماده آشیانه‌سازی سرگین را تجزیه و وارد خاک می‌کنند اما از این طریق باعث تغییرات شگرفی در خصوصیات مختلف خاک‌ها می‌شوند اما در این زمینه تاکنون مطالعه‌ای در داخل کشور صورت نگرفته است و در این تحقیق که در قسمتی از خاک مراتع نیمه‌استپی شهرکرد واقع در استان چهارمحال و بختیاری انجام شد، سعی بر مطالعه نقش گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار در تغییر برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مرتع براثر تجزیه سرگین گاو شد، اما با توجه به عملکرد متفاوت این حشرات نسبت به سرگین دام‌های متفاوت (۶) نوع متفاوت خاک‌ها و ساختار زیستگاه (۱۲) نیاز به مطالعات بیشتر در

Archive of SID

www.SID.ir

نقاط گوناگون با سرگین دام‌های متفاوت و با نوع خاک-های متفاوت می‌باشد تا بتوان ارزیابی دقیق‌تری از عملکرد این حشرات در رابطه با این مناطق داشت. و می‌توان به نقش این حشرات در مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی بیشتر توجه نمود و استفاده از حاصلخیز کننده‌های شیمیایی را در این مناطق با توجه به خطراتی که برای اکوسیستم‌ها دارند کاهش داد و حتی می‌توان گونه‌های با عملکرد مهم‌تر و بیشتر در این زمینه را معرفی نمود.

منابع

۱.جعفری حقیقی، م.، ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک (نمونه‌برداری و تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی)، انتشارات ندای ضحی، صفحه ۲۳۶

۲. جعفری، ج.، طبری کوچک‌سرایی، م.، حسینی، س.م.، و کوچ، ی.، ۱۳۹۲. تأثیر فاکتورهای خاک روی تنوع زیستی گیاهی گروه گونه‌های اکولوژیک در جنگل حفاظت شده خراسان شمالی، مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)، جلد ۲۸، شماره ۱، صفحه ۱۲-۱.

۳. رحیمی پردنجانی، ا.، ۱۳۹۳. نقش مجموعه سوسک‌های سرگین-خوار در برداشت، تجزیه سرگین دام‌ها و پراکنش ثانویه بذرها در مراتع نیمه‌استپی استان چهارمحال و بختیاری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه زابل، صفحه ۱۱۰.

۴. رحیمی پردنجانی، ا.، ابراهیمی، م.، و طهماسبی، پ.، ۱۳۹۳. اثرات گروه‌های عملکردی سوسک‌های سرگین‌خوار در برداشت سرگین گاو و پراکنش ثانویه بذرها در مراتع نیمه‌استپی استان چهارمحال و بختیاری، مجله علمی پژوهشی مرتع، سال ۸، شماره ۴، صفحات ۱۳-۱.

۵. قاسم‌زاده، ف.، آوان، ا.، حسنیان‌مهر، م.، و کرمانشاهی ح.، ۱۳۹۰. پرورش کرم خاکی (Eisenia foetida)، اهمیت آن در تولید مکمل غذایی طیور و Vermicompost، مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران)، جلد ۲۶، شماره ۲، صفحات ۸-۱.

6. Arnaudin, M.E., 2012. Benefits of Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) on Nutrient Cycling and Forage Growth in Alpaca Pastures. M.Sc. Thesis, Crop and Soil Environmental Sciences.University of Virginia, PP: 1-97.

7. Bertone, M.A., Green, J.T., Washburn, S.P., Poore, M.H., and Watson, D.W., 2006. The contribution of tunneling dung beetles to pasture soil nutrition, Plant Management Network. PP: 1-12.

8. Braga, R.F., Korasaki, V., Andresen, E., and Louzada, J., 2013. Dung Beetle Community and Functions along a Habitat- Disturbance Gradient in the Amazon: A Rapid Assessment of Ecological Functions Associated to Biodiversity, Journal Plos One. PP: 1-12. DOI: 10.1371/0057786.

9. Brown, J., Scholtz, C.H., Janeau, J., Grellier, S., and Podwojewski, P., 2010. Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) can improve soil hydrological properties, Applied Soil Ecology. PP: 1-8.

10. Carlton, J., 2012. Dung beetles good for rangeland health, Livestock Nebraska Farmer. 1p. www.FarmProgress.com.

11- Campos, R.C., and Hernández, M.I.M., 2013. Dung beetle assemblages (Coleoptera, Scarabaeinae) in Atlantic forest fragments in southern Brazil, Revista Brasileira de Entomologia, 57(1), PP: 47–54. http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262013000100008.

12. Davis, A.L.V., 2002. Dung beetle diversity in South Africa: influential factors, conservation status, data inadequacies and survey design, African Entomology. 10, PP: 53–65.

13. Gee, G.W., and Bauder, J.W., 1986. Particle size analysis, In: A. Klute (Eds), Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical and Mineralogical Methods, 2nd ed. American Society of Agronomy, Madison.Wisconsin, USA, PP: 383-411.

14. Hanafy, H.E.M., and El-Sayed, W., 2012. Soil nutrient as affected by activity of dung beetles, Scarabaeus sacer (Coleoptera: Scarabaeidae) and toxicity of certain herbicides on beetles, Journal of Applied Sciences Research. 8(8), PP: 4752-4758.

15. Hanski, I., and Cambefort, Y., 1991. Competition in dung beetles, In Hanski, I. and Y. Cambefort, Dung beetle ecology, Princeton University Press, Princeton. USA. PP: 305–329.

Archive of SID

www.SID.ir

16. Herrick, J.E., and Lai, R., 1995. Soil Physical Property Changes during Dung Decomposition in a Tropical Pasture, Soil Science Society of America Journal Volume 59, no. 3, PP: 1-5.

17. Horgan, F.G., 2001. Burial of bovine dung by coprophagous beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) from horse and cow grazing sites in El Salvador, Eur Journal Soil Biol. PP: 103−111.

18. Hutton, S. A., and Giller, P.S., 2003. The effects of the intensification of agriculture on northern temperate dung beetle communities, Journal of Applied Ecology. 40, PP: 994–1007.

19. Lupwayi, N.Z., Hanson, K.G., Harker, K.N., Clayton, G.W., Blackshaw, R.E., Donovan, J.T., Monreal, M.A., 2007. Soil microbial biomass, functional diversity and enzyme activity in glyphosate-resistant wheat-canola rotations under low-disturbance direct seeding and conventional tillage, Soil Biol Biochem. 39, PP: 1418-1427.

20. Mendes, J., Linhares, A.X., 2006. Coleoptera associated with undisturbed cow pats in pastures in Southeastern Brazil, Neotropical Entomology. PP: 715–723.

21. Nichols, E., Spector, S., Louzada, J., Larsen, T., Amezquita, S., Favila, M., Scarabnet, 2008. Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles, Biological Conservation. 141, PP:1461–1474.

22. Nyeko, P.H., 2009. Dung Beetle Assemblages and Seasonality in Primary Forest and Forest Fragments on Agricultural Landscapes in Budongo, Uganda, biotropica. 41(4), PP: 476–484.

23. Olsen, S.R., Sommers, L.E., 1982. Phosphorus In: A.L., Page R.H., Miller and D.R., Keeney (Eds), Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties, American Society of Agronomy, Madison Wisconsin. USA. PP: 403-430.

24. Qupta, P.K., 2000. Soil, Plant, Water and Fertilizer Analysis, Agrobios (India). 203 p.

25. Shahabuddin, 2008. The role of coprophagous beetles on dung dcomposition and enhacement soil fertility: effect of body size, species diversity and biomass, Journal Agroland. 15 (1), PP: 51-57.

26. Skoczylas, D.R., 2008. Studies of dung-dwelling insects in cattle-grazing regions of the columbia basin, washington state, thesis M. S. in Entomology, washington state university department of Entomology. pp: 1-100.

27. Slade, E.M., Mann, D.J., Villanueva, J.F., and Lewis, O.T., 2007. Experimental evidence for the effects of dung beetle functional group richness and composition on ecosystem function in a tropical forest. Journal of Animal Ecology. 76, PP: 1094–1104.

28. Verdu, J.R., Numaa, C., Lobo, b.J.M., Martınez-Azorın, M., and Galante, E., 2009. Interactions between rabbits and dung beetles influence the establishment of Erodium praecox, Journal of Arid Environments. 73, PP: 713-718.

29.Whipple, S.D., and Hoback, W.W., 2012. A comparison of dung beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) attraction to native and exotic mammal dung. Environmental Entomology. 41(2), PP: 238-244.

30. Yokoyama, K., Kai, H., Koga, T., and Aibe, T., 1991. Nitrogen mineralization and microbial populations in cow dung, dung balls and underlying soil affected by paracoprid dung beetles, Soil Biology and Biochemistry. 23, PP: 649–653.

Role of Dung Beetles in modifying soil physical and chemical properties in the semi steppe rangelands Shahrekord

Doustani M.[1], Tahmasebi P.[1], Rahimi I.[2] and Omidzadeh Ardali E.[3]

[1] Range Management Dept., Faculty of Natural Resources and Earth Sciences, Sharekord University, Sharekord, I.R. of Iran

[2] Range Management Dept., Faculty of Natural Resources and Earth Sciences, Zabol University, Zabol, I.R. of Iran

[3] Terrestrial Ecology Dept., Faculty of Science, Ghent University, Ghent, Belgium

Abstract

The present study aimed to investigate the effect of functional groups dung beetles in

Archive of SID

www.SID.ir

modifying some features of soil physical and chemical Decomposition of cattle dung on pasture University Shahrekord in a randomized complete block design. In order to Grid with holes the size of large and small cattle manure in seven different modes, plus a control state with three replications each was selected as treatments. The results showed that soil physical properties Clay percentage control (23%) less than all states and greatest amount related to states 1 and 3 (each 32/83%), respectively. In the first state all the functional groups dung beetles were present and In the third state the possibility of presence of dwellers, large and small tunellers and also absent and present of large rollers and small rollers respectively there was, In the case of silt In the state of 7 In the absence of all functional groups Dung Beetles and there was only animal dung was lower than all states (32/83 percent) and greatest amount related to case (state 5) in which the possibility presence of dwellers, absent of large tunellers and present of small tunellers and also absent and present of large rollers and small rollers respectively there was (38/50 percent) and in conjunction with sand state 3 (29/66 percent) was lower than all states and most of related to controls (42/33 percent). Also the chemical properties of soil obtained different results in a manner that controls in relation to phosphorus and potassium (460 mg per kg respectively 17/55) of all states were lower and greatest amount of the elements related to states 2 (possibility of presence of dwellers, presence of large and small tunellers and also absent of large and small rollers) and state 3 (respectively 40/38 and 770 mg per kg). In the state of manganese, the highest and lowest levels of the elements related to states 1 and state 3 (9/44 and 6/32 mg per kg) and the Cu highest and lowest states respectively 7 and 1 (1/35 and 1/06 mg per kg) and in conjunction with zinc and iron results showed that most of the elements related to states 1 and 3 (respectively, 0/87 and 6/74 mg per kg) and the amount of each of the elements of the controls (0/72 and 4/80 utility mg to kg). The results of elemental calcium showed the highest and lowest levels of the element related to states 4 (possibility of presence of dwellers, absent and present of large tunellers and small tunellers respectively and also present of large and small rollers) and 3 (7/79 and 6/24 Akvan mg per liter) in conjunction with magnesium highest and lowest rates of 6 states (possibility of presence of dwellers, absent and present of large tunellers and small tunellers respectively and also absent and present of large rollers and small rollers respectively) and state 2 (respectively 51.3 and 77/2 Akvan mg per liter) and the sodium element greatest amount related to mode 2 (1/66 Akvan mg per liter) and the lowest element of the controls (0/60 Akvan mg per liter). The results of reviews functional groups dung beetles in modifying some features of soil physical and chemical Show this insect through decomposed cow dung some of these features to control the region are faced with major changes. According to different functions of the different insects to animal dung, Different soil types and Habitat structure Stressed that more studies in this area in different natural ecosystems be done.

Key words: dung decay, structural characteristics of the soil, organic matter, insect dung.

Archive of SID

www.SID.ir