

Certificate of Presentation



Date of exportation:
November 26, 2015

Certificate number: HN10101250068

اولین همایش بین المللی و چهارمین همایش ملی
پژوهش های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth notional conference of IRANs
Environmental and Agricultural Research



نخبة می فریخته، دانشمند گرانده
سرکار خانم اجناب آقای

مهسا فلاح، محمد جنگجو، حید حسینی، غلامحسین مروج

بدینوسیله به پاس تلاش های پژوهشی شما در ارائه مقاله ارزشمندتان با عنوان:

بررسی اثر تپه های موربانه بر ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک مرتع استپی روستای شورلق سرخس

در اولین همایش بین المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش های محیط زیست و کشاورزی ایران که در همدان برگزار گردید، به رسم تعظیم و تکریم این لوح تقدیر تقدیم شامی گردد، از یگانگی یکتادایت
و بصیرت بگام و همراه با ایفای نقش ممتاز جهت فردایی بهتر و انقی روشن تر، آرزومند است، امید است، با تدبر، متع، تعمق و تخصص، افق روشنی در تحقق چشم انداز آینده ی ایران اسلامی
پدیدار نماید. هم چنان پذیرای اندیشه های ناب و خلاقانه ی شما، هستیم.

الهام رنجبر ضرابی
دبیر همایش و معاون پژوهش و فناوری



سجاد آستانی
ریاست همایش و رئیس مرکز

گواهی نامه پذیرش ارائه مقاله و حضور در همایش

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research



بررسی اثر تپه‌های موربانه بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مرتع استپی روستای شورلق سرخس

مهسا فلاح^۱، محمد جنگجو^۲ و وحید حسینی^۳ غلامحسین مروج^۴

۱. مهسا فلاح

دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد

پست الکترونیک: mahsafallah160@gmail.com

۲. محمد جنگجو

دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد

پست الکترونیک: mjankju@um.ac.ir

۳- وحید حسینی

استادیار دانشگاه کردستان، استاد مهمان دانشگاه فردوسی مشهد

پست الکترونیک: hosseini vahid @ yahoo.com

۴- غلامحسین

استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

پست الکترونیک: moravej@um.ac.ir

چکیده

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research



در این تحقیق اثر کلونی موربانه‌های در ۵۵ کیلومتری جاده مشهد-سرخس در مرتع روستای شورلق سرخس مورد مطالعه و اثر موربانه‌ها بر ویژگی‌های شیمیایی، بافت خاک، شاخص‌ها و درصد پوشش گیاهی در منطقه شاهد، تپه‌ها و خاک اطراف آنها مورد بررسی قرار گرفته است.

برای مطالعه و اثر موربانه‌ها بر ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک تپه، لکه و شاهد ۳ ترانسکت در سه جهت جغرافیایی در جهت شرق به غرب (امتداد جاده)، در جهت شمال به جنوب (عمود بر جاده) و در جهت شمال شرقی به جنوب غربی (مورب نسبت به جاده) مستقر شدند. دو منطقه (نمونه) به روی هر ترانسکت نمونه برداری و میزان PH، EC، Ca، Mg، Na، P، K، ازت، ماده آلی و بافت خاک از نمونه‌های برداشت شده، خاک تپه، خاک لکه و خاک شاهد اندازه‌گیری شده است.

داده‌های حاصل از ۱۸ نمونه برداشت شده خاک و آزمایش ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی در نرم افزار SPSS با آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفت و نتایج حاصل نشان می‌دهد که EC، PH، K، Na، Mg، Ca، بافت خاک، ازت و ماده آلی تحت تاثیر کلونی‌های موربانه بوده و اثر معنی‌داری بر میزان فسفر خاک نداشته است.

موربانه‌ها از خانواده Hodotermitidae و گونه Anacanthotermes ahngerianus شناسایی شدند.

واژه‌های کلیدی: تپه‌های موربانه-کلونی موربانه-ویژگی‌های شیمیایی خاک-گونه Hodotermitidae-مرتع شورلق

مقدمه

در اثر فعالیت موربانه تپه‌هایی گنبدی شکلی در ۵۵ کیلومتری جاده مشهد-سرخس مشاهده شده است. در اطراف این تپه‌ها لکه‌های بیضی شکلی مشاهده شده که پوشش گیاهی در آنها کمتر از سایر نقاط منطقه است.

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research



موریانه های جمع آوری شده منطقه گونه *Anacanthotermes ahngerianus* (Jacobson) و از خانواده Hodotermitidae شناسایی شدند.

لذا در این تحقیق ارتباط بین میزان فعالیت موریانه ها و وضعیت اکولوژیک مرتع از جمله خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مرتع روستای شورلق شهرستان سرخس مورد بررسی قرار گرفت.

اثرات فعالیت های موریانه در توسعه مشخصات خاک، خواص فیزیکی خاک، خواص شیمیایی خاک، میکروبی شناسی خاک و رشد گیاه مورد بررسی قرار گرفته است. اثرات فیزیکی موریانه در خاک از محدوده میکرومورفولوژی به تکامل خاک و ساختار کمک می کند. شواهد اخیر با اشاره به فعالیت مثبت قابل نفوذ موریانه در هدایت هیدرولیکی خاک و شدت نفوذ، اثر موریانه را در مقدار ماده آلی تجزیه مواد مغذی به رسمیت شناخته شده و در برخی از مناطق تپه موریانه به عنوان مرکزی برای توزیع مجدد مواد مغذی است . (Holt and Lepage 2000)

نتایج بدست آمده نشان می دهد فعالیت میکروبی در تپه های موریانه بیشتر از خاکهای مجاور تپه است. موریانه نقش کلیدی در فرآیندهای زیست محیطی مناطق گرمسیری دارد و در شکل گیری خاک به مدت طولانی موثر است. (Hulugalle and Ndi 1993)

خاک نمونه برداری شده از اطراف خاک تپه و تپه موریانه، منطقه ای در جنوب کامرون مورد بررسی قرار گرفت. و نتایج بافت خاک به این شرح بود. ۱۶٪ سیلت، ۲۵٪ رس، ۵۹٪ شن خاک اطراف تپه و ۲۹٪ شن و ماسه، ۸٪ سیلت، ۶۳٪ خاک رس تپه موریانه را شامل می شد. خاک تپه نسبت به خاک اطراف تپه موریانه بافت سنگینی دارد. (Menichetti, Landi et al. 2014)

موریانه های زیرزمینی خواص خاک مانند چگالی توده ای و تخلخل های خاک را تحت تاثیر قرار می دهد. خصوصیات خاک توسط موریانه ها ممکن است تغییر کند. حمل و نقل دانه های زیر خاک به سطح خاک توسط موریانه موجب فرسایش خاک می شوند. برای تعیین اثراعمال شده تپه های موریانه در استقرار بوته ها، مواد شیمیایی، فعالیت موریانه ها در آمازون مورد بررسی قرار گرفت و خواص هیدرولیکی و فیزیکی تپه های موریانه کربن و نیتروژن و پتاسیم قابل توجه بود. تفاوت معنی داری در غلظت فسفر، منیزیم، آهن، روی، یا مس مشاهده شده است. غلظت آلومینیوم و اسیدیتیه در مواد تپه موریانه به طور قابل توجهی بالاتر بود. (Ackerman, Teixeira et al. 2007)

فعل و انفعالات و بازخورد بین پوشش گیاهی و خاک، میزان رواناب و شدت فرسایش خاک را تحت تاثیر قرار می دهد.

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research



اثر پوشش گیاهی و لکه‌های خاکی ایجاد شده توسط حشرات و نفوذ آب در خاک اکوسیستم‌های نیمه خشک تحت چرا در مطالعات پیشین بررسی شده است. (Kakembo 2009)

LAVELLE به بررسی تاثیر تنوع و خود فراوانی مواد آلی بر پویایی و خصوصیات فیزیکی خاک، به ویژه تخلخل و دانه بندی خاک که ذخیره آب و گردش آب را تحت تاثیر قرار می‌دهد پرداخته است. و از این رو کمبود ماده آلی در، فرسایش خاک اثر بالقوه ای دارد. (Lavelle 1997)

موریانه‌ها در بیولوژی خاک مهم هستند، آنها حرکت می‌کنند و مخلوط خاک و مواد آلی را از افق‌های مختلف خاک به سطح و از سطح خاک به داخل تپه می‌آورند. آنها به تجزیه لاشبرگ‌ها کمک می‌کنند. آب و سایر مواد باید از پوسته سیمانی مانند و بتنی تپه عبور کنند. (Malaka 1977)

میکروارگانسیم‌ها ۲۰٪-۴۰٪ از مواد معدنی کربن اکوسیستم را وارد چرخه کربن می‌کنند و سهم همه موریانه با هم (سازندگان تپه و زیرزمینی) ممکن است تا ۲۰٪ از مواد معدنی کربن برسد. تجزیه و تحلیل رگرسیون نشان داد که نرخ کانی کربن موریانه تپه به طور قابل توجهی به رطوبت و درجه حرارت خاک تپه‌ها مربوط می‌شود. (Holt 1987)

در یک منطقه نیمه خشک غرب استرالیا در تپه و دالانهای دو گونه موریانه تپه، ساختمان، خواص خاک تحت تاثیر فعالیت موریانه مقایسه شد. دریافتند که در هر دو تپه‌ها و دالان‌های موریانه درصد خاک رس به طور معنی داری بالاتر بود. اهمیت فعالیت و اصلاح خاک وابسته به پویایی زمانی و مکانی است.

فعالیت موریانه‌ها در بالا و پایین خاک است. اختلاط خاک موریانه با خاک اطراف تاثیر عمیقی بر پویایی خاک دارد. این مطالعه تاثیر دو ساختار موریانه، هر دو تپه بر روی درصد عنصر کربن و خواص فیزیکی و شیمیایی خاک تاثیر گذاشته است. در خاک تپه درصد بالاتری از فسفر نسبت به خاک شاهد قابل دسترس بود. پتاسیم از خاک کنترل شد. اما تفاوت معنی داری وجود نداشت. بین دیوار تپه و خاک کنترل برای مقدار بالای کربن آلی نسبت به خاک شاهد و میزان بالاتر هدایت الکتریکی در مقایسه با خاک سطحی ثبت شده است. (Mermut, Arshad et al. 1984)

موریانه‌ها برای ساخت لانه و تپه سازی خاک رس را به لانه حمل می‌کنند. و در طول زمان غلظت عناصر خاک تپه‌های موریانه N، P، و عمده کاتیون‌ها، غلظت‌های بالاتری از خاک اطراف تپه‌ها دارد.

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research



در یک مطالعه با بررسی پوشش گیاهی و علوفه خاک تپه‌ها و اطراف تپه به این نتیجه دست یافتند که علوفه تپه‌های موربانه از پوشش گیاهی در حال رشد اطراف تپه‌ها از رشد بالاتری برخوردار بوده است. (Levick, Asner et al. 2010)

تپه‌های موربانه در یک منطقه‌ای از استرالیا مکانی برای تهیه غذا ی گیاهخواران و موجب افزایش پوشش گیاهی در منطقه شده است. همبستگی مثبت بین غنای گونه، به معنای افزایش ارتفاع تاج پوشش گیاهان چوبی در مناطق شامل تپه‌های موربانه است. (Obi and Ogunkunle 2009)

اثر خاک تپه بر عملکرد سورگوم علوفه در مقایسه با خاک مجاور غیر تپه در ایستگاه اصلی پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی در بنگلور، هند در طول فصل باران‌های موسمی مورد مطالعه قرار گرفت. بیشتر رشد انبوه و عملکرد بالاتر سورگوم علوفه در قطعات تحت درمان با خاک تپه به دست آمده است. (Rajagopal 1983)

آزمایش دیگر با استفاده از گونه چچم چندساله بازده ماده خشک تپه موربانه صورت گرفت. طبق نتایج حاصل تولید محصول می‌تواند با مخلوط کردن تپه موربانه با خاک افزایش یابد.

تپه موربانه، بارورتر و بهتر از خاک اطراف آن بود. تپه‌های موربانه در سیزال تانزانیا بارورتر و بهتر از خاک اطراف آن بوده است. خاک اطراف موربانه در این منطقه خاک ضعیف و میزان عناصر معدنی پایینی دارد و در این شرایط تپه‌های موربانه برای گونه‌های گیاهی در حال رشد منطقه مفید است. او نتیجه گرفت که در این شرایط تپه موربانه مفید بوده است. (Watson 1977)

در شمال شرقی آرژانتین موجودات خاکزی یک لانه بزرگ ایجاد کرده‌اند که مواد آلی و مواد مغذی آن بیشتر از خاک اطراف است. هدف از این مطالعه بررسی ارتباط تجزیه بستر با میکروارگانیسم‌های خاک در لانه موجودات خاکزی و مقایسه آن با تجزیه بستر و لاشبرگ در خارج از لانه موجودات خاکزی است. فعالیت میکروبی خاک در خارج از لانه بیشتر است ولی تجمع مواد معدنی در داخل لانه بیشتر است. (Louw 2010)

تغییر در ترکیب و فراوانی گیاهان داروئی و درختچه‌ها، حاصلخیزی خاک موربانه‌ها از پوشش گیاهی اطراف تپه‌ها، همراه یک گزادیان سن تپه و تاثیر سن تپه در تراکم پوشش گونه‌های گیاهی در حال رشد اطراف تپه‌های موربانه در یک علفزار نیمه خشک آفریقای جنوبی مورد بررسی قرار گرفت. گونه‌های گیاهی چمن PIONEER، تراگوس koelerioides و triandra Themeda، در اطراف تپه‌های فعال موربانه مستقر هستند. دو گونه چمن subclimax، همراه با افزایش در پوشش درختچه در اطراف خاک

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research



تپه‌های غیر فعال کاهش یافته است در حالیکه پوشش *lehmanniana Eragrostis* و گونه *triandra Themeda* در اطراف تپه‌های موربانه مسن تر افزایش یافته‌اند. (Smith and Yeaton 1998)

مواد و روشها

معرفی منطقه: منطقه مورد مطالعه در مراتع استپی شهرستان سرخس در خراسان رضوی واقع شده است. منطقه در عرض شمالی $36^{\circ} 19'$ و طول شرقی $60^{\circ} 39'$ واقع شده است که ارتفاع متوسط از سطح دریا ۱۰۲۶ متر، میانگین دمای سالانه ۲۲ درجه سانتی‌گراد است.

متغیرهای پژوهش: در این تحقیق فعالیت موربانه هابه روی خاک عنوان عامل تاثیرگذار و بافت خاک، سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلسیم، فسفر، هدایت الکتریکی، اسیدیته، ازت و ماده آلی خاک به عنوان فاکتور وابسته در نظر گرفته شدند.

اثر فعالیت موربانه به روی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک: سه ترانسکت به طول یک کیلومتر در سه جهت جغرافیایی، یک ترانسکت در جهت شرق به غرب (امتداد جاده)، یک ترانسکت در جهت شمال به جنوب (عمود بر جاده)، یک ترانسکت در جهت شمال شرقی به جنوب غربی (مورب نسبت به جاده) مستقر شده‌اند. به روی هر ترانسکت دو نمونه به صورت تصادفی انتخاب شد. از هر نمونه، که شامل خاک تپه، خاک اطراف تپه‌ها (لکه‌ها) و خاک شاهد است، (g200) خاک از عمق 0-10 سانتی‌متری جمع‌آوری شده و به آزمایشگاه منتقل شد.

آنالیزهای آزمایشگاهی: جهت تجزیه نمونه‌های خاک، مقدار EC، PH به روش عصاره اشباع، بافت خاک به کمک هیدرومتر، ماده آلی خاک به روش تیتراسیون، ازت خاک به روش کج‌دال و عناصر سدیم، کلسیم، منیزیم و پتاسیم و فسفر محلول به روش تیتراسیون تعیین شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: مقایسه میانگین میزان عناصر سدیم، پتاسیم، منیزیم، فسفر، کلسیم و اسیدیته، هدایت الکتریکی، بافت خاک، ازت و ماده آلی خاک تپه، لکه و شاهد توسط آزمون دانکن در نرم افزار SPSS 21 مورد بررسی قرار گرفت و نمودارهای حاصل در نرم افزار Excel رسم گردید.

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research



نتایج

اثر فعالیت موربانه به روی ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک :

موربانه‌ها عموماً خاک را برای ساختن‌های روی زمین از اعماق قابل توجی می‌آورند. به هنگام مقایسه خواص شیمیایی موربانه‌ها با خاک اطراف، تشخیص منشأ خاک اهمیت زیادی دارد. معمولاً این عمل انجام نشده و امکان انجام مقایسه معقولی بین نتایج نمونه برداری‌های پراکنده وجود ندارد. (نعیم 1364)

با آنالیز ۱۸ نمونه خاک جمع‌آوری شده، از تپه، خاک اطراف تپه و خاک شاهد از سه ترانسکت در آزمایشگاه، نتایج حاصل در نرم افزار spss21 توسط آزمون دانکن آنالیز شد.

میانگین هدایت الکتریکی خاک تپه، لکه و شاهد نمودار (۱)، میانگین اسیدیته خاک تپه، لکه و شاهد نمودار (۲) توسط آزمون دانکن در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ آنالیز شد و تفاوت معنی‌دار بود.

میانگین عنصر سدیم خاک تپه، لکه و شاهد نمودار (۳)، میانگین عنصر پتاسیم خاک تپه، لکه و شاهد نمودار (۴)، میانگین عنصر منیزیم خاک تپه، لکه و شاهد نمودار (۵)، میانگین عنصر کلسیم خاک تپه، لکه و شاهد نمودار (۶) توسط آزمون دانکن در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ آنالیز شد و تفاوت معنی‌دار بود.

میانگین درصد سیلت خاک تپه، لکه و شاهد نمودار (۷)، میانگین درصد شن خاک تپه، لکه و شاهد نمودار (۸)، میانگین درصد رس خاک تپه، لکه و شاهد نمودار (۹) توسط آزمون دانکن در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ آنالیز شد و تفاوت معنی‌دار بود.

میانگین ماده آلی خاک تپه، لکه و شاهد نمودار (۱۰)، میانگین ازت خاک تپه، لکه و شاهد نمودار (۱۱) توسط آزمون دانکن در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ آنالیز شد و تفاوت معنی‌دار بود.

الف : هدایت الکتریکی EC

میانگین هدایت الکتریکی ۶ تپه ۶۲۳۵ μ/ds خاک ۶ لکه ۲۷۳۷/۱۶ μ/ds و ۶ منطقه شاهد ۹۵۵/۳۳ μ/ds است. میانگین هدایت الکتریکی با آزمون دانکن در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار بوده است و فعالیت موربانه‌ها موجب شورتر شدن خاک

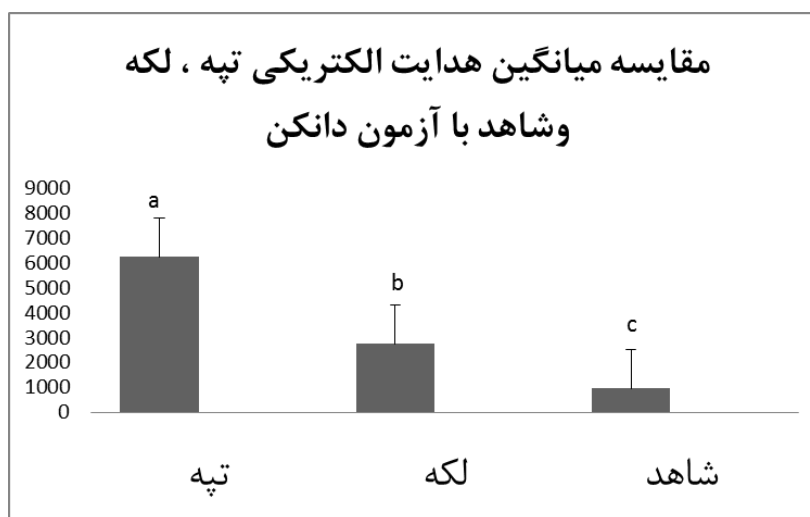
اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research



تپه نسبت به خاک لکه و خاک لکه نسبت به خاک شاهد شده است. فعالیت موریانه در سطح تپه‌ها اثر بیشتری داشته و تپه‌ها ی موریانه شورترین خاک منطقه را دارند.

نمودار (۱) - مقایسه میانگین هدایت الکتریکی تپه و لکه و شاهد مستقر به روی سه ترانسکت با آزمون دانکن



ب: اسیدیته PH

تقریباً تمام پژوهندگان افزایش PH مواد ناشی از ساختمان موریانه را نسبت به خاک اطراف گزارش می‌دهند. تعداد کمی از آنها نیز کاهش PH را گزارش می‌دهند. (نعیم ۱۳۶۴)

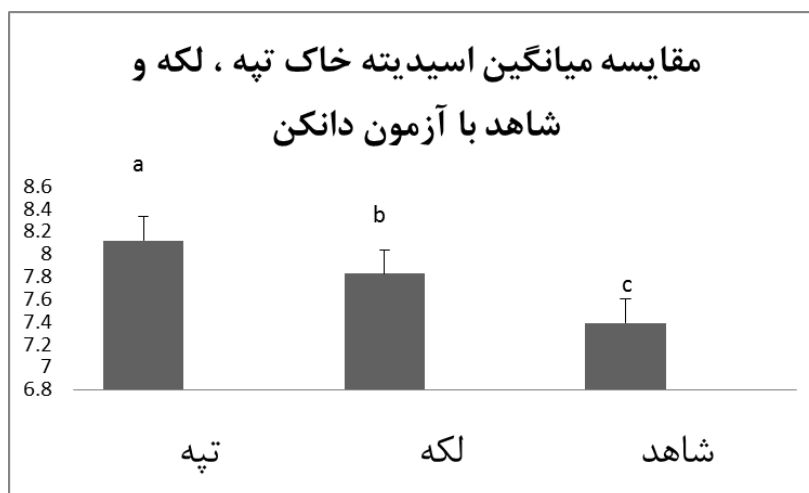
میانگین اسیدیته خاک ۶ تپه ۸/۱۲، خاک ۶ لکه ۷/۸، خاک شاهد ۷/۳ است. میانگین اسیدیته با آزمون دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ تفاوت معنی دار بوده است و فعالیت موریانه‌ها قلیایی شدن خاک تپه نسبت به خاک لکه و خاک لکه نسبت به خاک شاهد شده است. فعالیت موریانه در سطح تپه‌ها اثر بیشتری داشته و تپه‌ها ی موریانه قلیایی ترند.

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs
Environmental and Agricultural Research ۵ آذر ۱۳۹۴



نمودار (۲) - مقایسه میانگین PH پلات های تپه ، لکه و شاهد مستقر به روی سه ترانسکت با آزمون دانکن



پ: سدیم ، پتاسیم ، منیزیم ، کلسیم

۱- سدیم

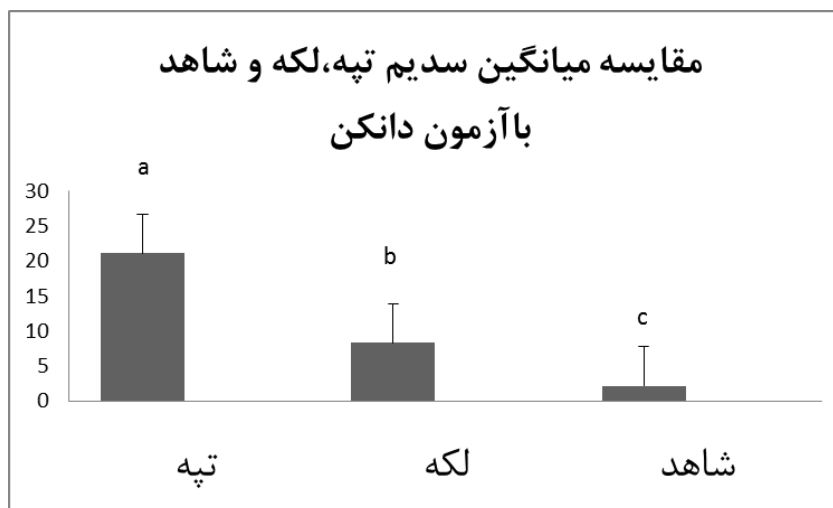
میانگین سدیم ۶ تپه ۲۱ ppm, خاک ۶ لکه ۸/۳ ppm , خاک ۶ منطقه شاهد ۲/۱ ppm است. میانگین عنصر سدیم با آزمون دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ تفاوت معنی دار بوده است. فعالیت موریانه در سطح تپه ها اثر بیشتری داشته و تپه ها ی موریانه بیشترین عنصر سدیم خاک منطقه را دارند.

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs Environmental and Agricultural Research ۵ آذر ۱۳۹۴



نمودار (۳) -مقایسه میانگین سدیم، لکه و شاهد مستقر به روی سه ترانسکت با آزمون دانکن



۲-پتاسیم

مقدار پتاسیم در تپه ها ، دالانها و غیره تقریبا همطراز کلسیم و منیزیم بوده و افزایش آن نیز بایستی از اضافه شدن ماده آلی ناشی شده باشد.(نعیم۱۳۶۴)

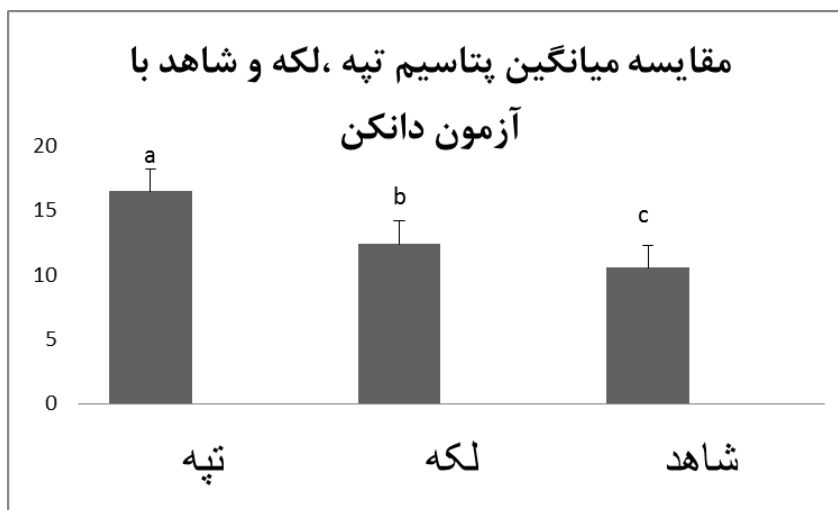
میانگین پتاسیم ۶ تپه ۱۶/۵ ppm, خاک ۶ لکه ۱۲/۴ ppm, خاک 6 منطقه شاهد ۱۰/۵ ppm است. میانگین عنصر پتاسیم با آزمون دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ تفاوت معنی دار بوده است. فعالیت موریانه در سطح تپه ها اثر بیشتری داشته و بیشترین مقدار عنصر پتاسیم در سطح تپه های موریانه متجمع شده اند .

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs
Environmental and Agricultural Research ۱۳۹۴ آذر ۵



نمودار (۴) - مقایسه میانگین پتاسیم، لکه و شاهد مستقر به روی سه ترانسکت با آزمون دانکن



۳- منیزیوم

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research



مانند افزایش پتاسیم ، مقدار پتاسیم در تپه ها ، دالانها و غیره تقریبا همطراز کلسیم و منیزیم بوده و افزایش آن نیز بایستی از اضافه شدن ماده آلی ناشی شده باشد. (نعیم ۱۳۶۴)

میانگین منیزیموم ۶ تپه ۱۲۰/۵۹ ppm , خاک ۶ لکه ۹۷۷ ppm , خاک ۶ منطقه شاهد ۹۱/۶۲ ppm است. عنصر منیزیموم آزمون دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ تفاوت معنی دار بوده است . فعالیت موریانه در سطح تپه ها اثر بیشتری داشته و خاک تپه ها ی موریانه عنصر منیزیموم بیشتری دارند.

نمودار (۵) -مقایسه میانگین منیزیم تپه، لکه و شاهد مستقر به روی سه ترانسکت با آزمون دانکن

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs Environmental and Agricultural Research ۵ آذر ۱۳۹۴



۴- کلسیم

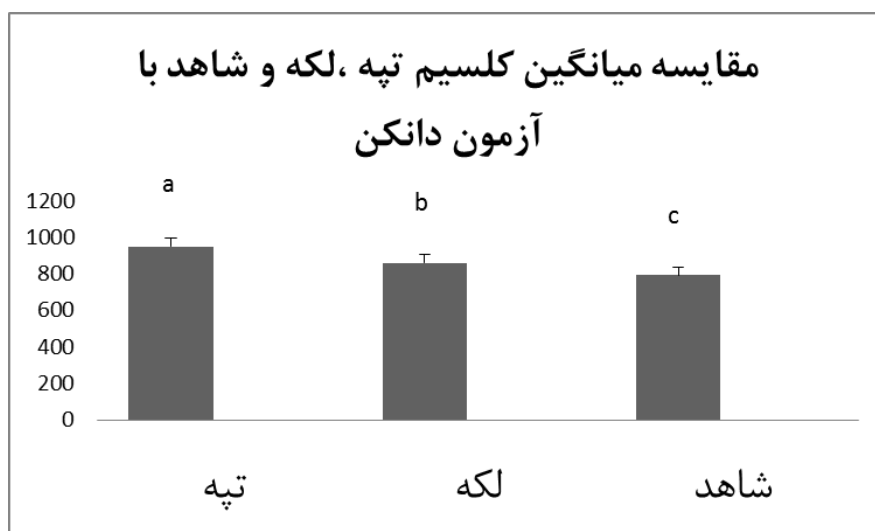
تقریباً در تمام تجربه‌های شیمیایی تپه موربانه‌ها، افزایش میزان کلسیم نسبت به خاکهای اطراف گزارش شده است. (نعیم ۱۳۶۴) میانگین کلسیم خاک ۶ تپه ۹۴۹/۴۲ ppm، خاک 6 لکه ۸۵۹/۴۲ ppm، خاک 6 منطقه شاهد ۷۹۲/۴۹ ppm است. میانگین عنصر کلسیم با آزمون دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ تفاوت معنی دار بوده است. فعالیت موربانه در سطح تپه‌ها اثر بیشتری داشته و خاک تپه‌ها ی موربانه بیشترین مقدار عنصر کلسیم را دارند.

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research



نمودار (۶) - مقایسه میانگین کلسیم تپه، لکه و شاهد مستقر به روی سه ترانسکت با آزمون دانکن



ت: بافت خاک

تجزیه اندازه ذرات به تنهایی برای پی بردن به اصل خاک مصرف شده در ساختمان همیشه کافی نمی باشد. حمل ذرات انتخاب شده از افق‌های عمیق به تپ‌های سطحی و ساختمانهای دیگر، که سرانجام سائیده شده و در سطح خاک پراکنده می شود، دارای اهمیت شایانی در تشکیل خاک از مواد مادری می باشد. (نعیم ۱۳۶۴)

۱- درصد سیلت

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs
Environmental and Agricultural Research ۵ آذر ۱۳۹۴



میانگین درصد سیلت خاک ۶ تپه ۱۹، خاک ۶ لکه ۱۱، خاک منطقه شاهد ۸/۸ است. میانگین درصد سیلت با آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ تفاوت معنی دار بوده است. فعالیت موربانه در سطح تپه‌ها اثر بیشتری داشته و خاک تپه‌ها ی موربانه بیشترین مقدار درصد سیلت را دارند.

نمودار (۷) - مقایسه میانگین درصد سیلت، لکه و شاهد مستقر به روی سه ترانسکت با آزمون دانکن



۲- درصد شن

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research

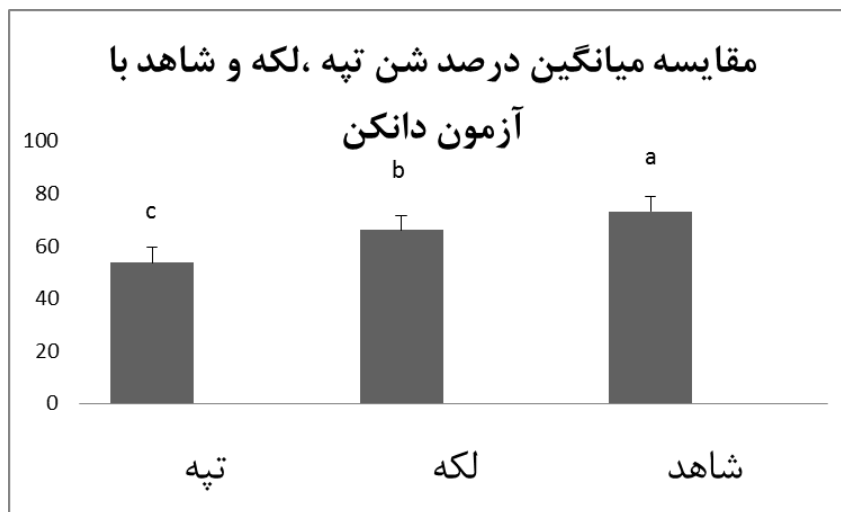


میانگین درصد شن ۶ تپه ۵۳/۶۶، خاک ۶ لکه ۶۶، خاک ۶ منطقه شاهد ۷۳/۱۴ است. درصدشن با آزمون دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ تفاوت معنی دار بوده است و فعالیت موربانه ها موجب سنگین تر شدن خاک تپه نسبت به خاک لکه و خاک لکه نسبت به خاک شاهد شده است. فعالیت موربانه در سطح تپه ها اثر بیشتری داشته و تپه ها ی موربانه سنگین ترین بافت خاک منطقه را دارند.

نمودار (۸) -مقایسه میانگین درصد شن تپه ،لکه و شاهد مستقر به روی سه ترانسکت با آزمون دانکن

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs Environmental and Agricultural Research ۵ آذر ۱۳۹۴



۳- درصد رس

میانگین درصد رس ۶ تپه ۲۷/۳۳، خاک لکه ۲۳ و خاک ۶ منطقه شاهد ۱۷/۴ است. میانگین درصد رس با آزمون دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ تفاوت معنی دار بوده است. فعالیت موربانه در سطح تپه‌ها اثر بیشتری داشته و تپه‌ها ی موربانه سنگین‌ترین بافت منطقه را دارند.

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs Environmental and Agricultural Research ۵ آذر ۱۳۹۴



نمودار (۹) - مقایسه میانگین درصد رس تپه، لکه و شاهد مستقر به روی سه ترانسکت با آزمون دانکن



ث: ماده آلی، ازت کل

اغلب تپه‌های موربانه‌ها و ساختمانها و ساختمانهای دیگر، نسبت به خاکی که ساختمانها با آن ساخته شده است، مقادیر بیشتری ماده آلی دارد. (نعیم ۱۳۶۴)

۱- ماده آلی

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs
Environmental and Agricultural Research ۵ آذر ۱۳۹۴



میانگین درصد ماده آلی ۶ تپه ۱/۲۳، خاک ۶ لکه ۰/۸۹ و منطقه خاک شاهد ۰/۶۸ است. میانگین درصد ماده آلی با آزمون دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ تفاوت معنی دار بوده است. فعالیت موربانه در سطح تپه‌ها اثر بیشتری داشته و تپه‌ها ی موربانه بیشترین ماده آلی منطقه را دارند.

نمودار (۱۰) - مقایسه میانگین ماده آلی تپه، لکه و شاهد مستقر به روی سه ترانسکت با آزمون دانکن



اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs
Environmental and Agricultural Research ۵ آذر ۱۳۹۴



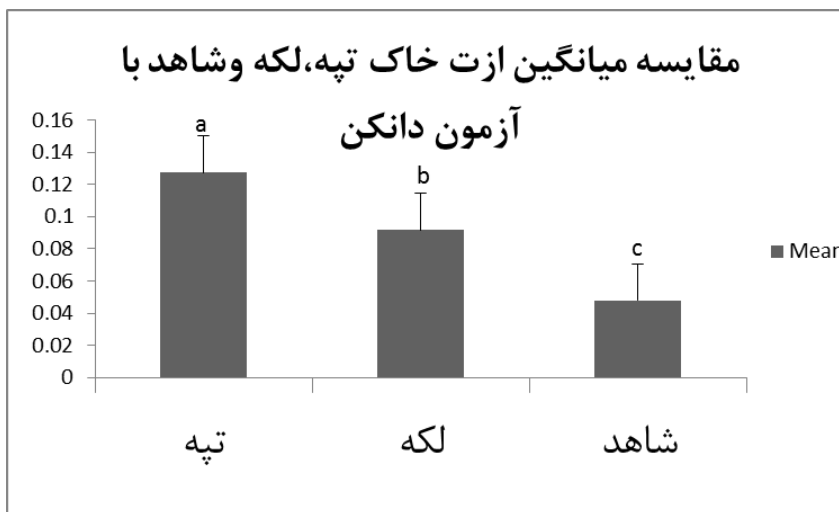
۲:ازت

میانگین درصد ازت ۶ تپه ۰/۱۲، خاک ۶ لکه ۰/۹، خاک ۶ منطقه شاهد ۰/۴ است. میانگین درصد ازت با آزمون دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ تفاوت معنی دار بوده است. فعالیت موربانه در سطح تپه‌ها اثر بیشتری داشته و تپه‌های موربانه بیشترین ازت خاک منطقه را دارند.

نمودار (۱۱) - مقایسه میانگین ازت خاک تپه، لکه و شاهد مستقر به روی سه ترانسکت با آزمون دانکن

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs
Environmental and Agricultural Research ۵ آذر ۱۳۹۴



بحث

ساختن تپه ها ، لانه ها یا سیستم های دالانی با خاک بر روی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک بر روی ساختمان خاک تپه و خاک اطراف تپه ها که خاک را از آن برداشته اند اثر می گذارند. (نعیم ۱۳۶۴)

فعالیت موربانه ها در مرتع روستای شورلق سرخس خواص فیزیکی و شیمیایی خاک را تحت تاثیر قرار داده است و نتایج حاصل از آنالیز خاک نشان داد که عناصر خاک تپه های موربانه ، لکه های اطراف و خاک شاهد تفاوت معنی داری دارند .

با مقایسه ۶ نمونه (تپه ، لکه و شاهد) به روی سه ترانسکت ، نتایج حاصل نشان داد که خاک آنها از نظر عناصر منیزیم ، کلسیم ، سدیم ، پتاسیم ، ازت و ماده آلی واسیدیته خاک ، هدایت الکتریکی و بافت خاک تفاوت معنی داری دارند. عنصر فسفر خاک تپه ، خاک اطراف تپه (لکه) و خاک شاهد در منطقه مورد مطالعه تفاوت معنی داری نداشت.

نتیجه گیری و پیشنهادات

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research



با توجه به یافته‌های این پژوهش نقش موربانه‌ها در شور کردن خاک تپه و لکه‌ها، قلیایی شدن، افزایش عناصر سدیم، پتاسیم، منیزیوم، کلسیم و سنگینتر شدن بافت خاک تپه و لکه‌ها و افزایش درصد ماده آلی و ازت خاک مشخص شده است. موربانه‌ها با آوردن خاک از افق‌های پایین خاک و تجزیه ماده آلی خاک و تجمع مواد مغذی در سطح تپه‌ها موجب افزایش عناصر خاک و شور شدن و قلیایی شدن خاک تپه‌ها و لکه‌ها می‌شوند.

با توجه به نتایج این تحقیق و اثبات شدن شور شدن، قلیایی شدن، افزایش عناصر سدیم، پتاسیم، منیزیوم، کلسیم و سنگینتر شدن بافت خاک تپه و لکه‌ها و افزایش درصد ماده آلی و ازت خاک تپه و لکه‌ها، این احتمال وجود دارد که فعالیت موربانه‌ها در خاک موجب این تغییر در خواص فیزیکی و شیمیایی خاک شده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود مطالعاتی در رابطه با بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی تپه‌های موربانه در طول زمان، بررسی سرعت نفوذ آب و ظرفیت نگهداری آب در تپه‌های موربانه، بررسی خاصیت اصلاحی خاک تپه‌های موربانه در منطقه، اختلاط خاک تپه با خاک شاهد منطقه صورت گیرد.

منابع:

نعیم، عزیزالله، (۱۳۶۴)، «موربانه‌ها و خاک‌ها»، چاپ دوم، وزارت کشاورزی

Ackerman, I. L., et al. (2007). "The impact of mound-building termites on surface soil properties in a secondary forest of Central Amazonia." *Applied soil ecology* **37**(3): 267-276.

Holt, J. A. (1987). "Carbon mineralization in semi-arid northeastern Australia: the role of termites." *Journal of Tropical Ecology* **3**(03): 255-263.

Holt, J. A. and M. Lepage (2000). Termites and soil properties. *Termites: evolution, sociality, symbioses, ecology*, Springer: 389-407.

Hulugalle, N. and J. Ndi (1993). "Soil properties of termite mounds under different land uses in a Typic Kandiudult of southern Cameroon." *Agriculture, ecosystems & environment* **43**(1): 69-78.

Kakembo, V. (2009). "Vegetation patchiness and implications for landscape function: The case of *Pteronia incana* invader species in Ngqushwa Rural Municipality, Eastern Cape, South Africa." *Catena* **77**(3): 180-186.

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research



Lavelle, P. (1997). "Faunal activities and soil processes: adaptive strategies that determine ecosystem function." Advances in ecological research **27**(27).

Levick, S. R., et al. (2010). "The spatial extent of termite influences on herbivore browsing in an African savanna." Biological Conservation **143**(11): 2462-2467.

Louw, S. v. (2010). "Ecology of Insects-Concepts and Applications." African Entomology **18**(1): 215-217.

Malaka, S. (1977). "A study of the chemistry and hydraulic conductivity of mound materials and soils from different habitats of some Nigerian termites." Soil Research **15**(1): 87-91.

Menichetti, L., et al. (2014). "Chemical Properties and Biochemical Activity of Colonized and Abandoned Litter-Feeding Termite (*Macrotermes* spp.) Mounds in Chromic Cambisol Area on the Borana Plateau, Ethiopia." Pedosphere **24**(3): 399-407.

Mermut, A., et al. (1984). Micropedological study of termite mounds of three species of, *Macrotermes*.

Obi, J. C. and A. O. Ogunkunle (2009). "Influence of termite infestation on the spatial variability of soil properties in the Guinea savanna region of Nigeria." Geoderma **148**(3): 357-363.

Rajagopal, D. (1983). "Effect of termite mound soil on plant growth."

Smith, F. and R. Yeaton (1998). "Disturbance by the mound-building termite, shape *Trinervitermes trinervoides*, and vegetation patch dynamics in a semi-arid, southern African grassland." Plant Ecology **137**(1): 41-53.

Watson, J. (1977). "The use of mounds of the termite *Macrotermes falciger* (*Gerstäcker*) as a soil amendment." Journal of Soil Science **28**(4): 664-672.

اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران

The first international and the fourth national conference of IRANs ۱۳۹۴ آذر ۵
Environmental and Agricultural Research

