

## تأثیر جنگل کاری *Eucalyptus camaldulensis*، *Acacia salicina* و *Dalbergia sissoo* بر ماکروفون خاک

احسان صیاد<sup>۱</sup>، سیدمحسن حسینی<sup>۲\*</sup>، وحید حسینی<sup>۳</sup>، سیدغلامعلی جلالی<sup>۴</sup> و محمدحسن صالحه شوشتری<sup>۵</sup>

۱- دانشجوی دکتری جنگل‌داری، دانشگاه تربیت مدرس.

۲\* - نویسنده مسئول، دانشیار، دانشگاه تربیت مدرس. پست الکترونیک: hosseini@modares.ac.ir

۳- استادیار، دانشگاه کردستان.

۴- دانشیار، دانشگاه تربیت مدرس.

۵- کارشناس، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان.

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۴ تاریخ پذیرش: ۸۸/۳/۳

### چکیده

جنگلهای طبیعی پده که در حاشیه رودخانه‌های استان خوزستان عرصه وسیعی را پوشانده‌اند، با تخریب فراوان مواجه می‌باشند. بدین ترتیب جنگل کاری ممکن است راه حل مناسبی برای احیای این بیشه‌زارهای تخریب یافته باشد. کاشت گونه‌های *Dalbergia sissoo*، *Acacia salicina*، *Eucalyptus camaldulensis* در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه بلوک در سال ۱۳۷۲ در حاشیه رودخانه دز صورت گرفت. برای ارزیابی ماکروفون خاک در اواسط آبان ۱۳۸۷ با استفاده از دو قطعه نمونه به ابعاد  $۰/۵ \times ۰/۵$  متر در هر کرت آزمایشی، جانداران موجود در لاشریزه و خاک تا عمق ۲۵ سانتی‌متری به‌طور دستی و به سرعت خارج شده و در کیسه‌هایی جمع‌آوری شدند. سپس تعداد و وزن تازه آنها در آزمایشگاه اندازه‌گیری گردید. در مجموع ۱۸ نمونه برداشت شد. در این تیمارها کرم خاکی بیشترین بخش ماکروفون خاک را تشکیل می‌داد. تعداد و زیوزن کرم خاکی در خاک آکاسیا بیشتر بود، اما در مورد بندپایان در تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری وجود نداشت؛ به‌دلیل این که بخش عمده ماکروفون خاک را کرم خاکی تشکیل داده است، بنابراین همان تفاوت‌هایی که در فراوانی کرم خاکی وجود داشت در مورد ماکروفون هم مشاهده شد. فراوانی و زیوزن کرم خاکی و ماکروفون خاک با نسبت کربن به ازت همبستگی منفی داشت. کمتر بودن فراوانی و زیوزن کرم خاکی در عرصه اکالیپتوس می‌تواند به‌علت وجود ترکیبات فنولیک برگ اکالیپتوس و محدودیت ازت در خاک باشد. به‌طورکلی می‌توان چنین نتیجه گرفت که جنگل کاری گونه‌های مختلف تأثیر متفاوتی بر روی فراوانی و زیوزن ماکروفون خاک به‌ویژه کرم خاکی داشته است. با توجه به افزایش ماکروفون خاک و ایجاد خاک با حاصل‌خیزی بهتر به‌وسیله آکاسیا، این گونه برای جنگل کاری در منطقه مناسب تشخیص داده شد.

واژه‌های کلیدی: جنگل کاری، خاک، ماکروفون، اکالیپتوس، آکاسیا، شیشم، بندپایان، کرم خاکی.

### مقدمه

عناصر غذایی، تغییر در میکرواقلیم و محدودیت برای استقرار توالی ثانویه ایجاد می‌کند (Warren & Zou, 2002). جنگل کاری می‌تواند به‌عنوان راهی برای جبران این محدودیت‌ها (Warren & Zou, 2002) و راه حل مناسبی برای احیای این بیشه‌زارهای تخریب یافته باشد (صالحه شوشتری، ۱۳۸۱). البته بسیاری از جنگل کاری‌های انجام شده در کشور به‌دلیل انتخاب گونه

جنگلهای طبیعی پده (*Populus euphratica* Oliv.) که در حاشیه رودخانه‌های دائمی و پر آب استان خوزستان عرصه وسیعی (حدود ۴۵۰۰۰ هکتار) را به‌صورت بیشه‌زارها پوشانده‌اند، با تخریب فراوان مواجه هستند. تخریب اراضی، محدودیت‌های خاکی و بیولوژیکی مانند فرسایش و فشردگی خاک، از دست رفتن

*Dalbergia sissoo* بر ماکروفون خاک مشخص گردیده و ارتباط آنها با برخی از ویژگی‌های خاک بررسی گردید. متوسط زنده‌مانی گونه‌های *Eucalyptus* *Dalbergia sissoo* و *Acacia salicina, camaldulensis* در زمان نمونه‌برداری به ترتیب ۹۲/۲۲٪، ۸۶/۲۹٪ و ۷۶/۶۶٪ و متوسط قطر برابرسینه آنها به ترتیب ۲۳/۲۲، ۱۶ و ۱۶/۶ سانتی‌متر و متوسط ارتفاع آنها به ترتیب ۱۸/۷۱، ۱۳/۴۰ و ۱۳/۲۷ متر بوده است (صالحه شوشتری، ۱۳۸۱).

### مواد و روشها

تحقیق حاضر در جنگل‌کاری‌های واقع در منطقه عباس‌آباد در حاشیه رودخانه دز، ۱۵ کیلومتری جنوب غرب دزفول در ۲۴° ۳۲' عرض شمالی و ۲۵° ۴۸' طول شرقی، انجام شده است. کاشت گونه‌های *Eucalyptus* *Dalbergia sissoo* و *Acacia salicina, camaldulensis* در قالب یک طرح تحقیقاتی توسط مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان در سال ۱۳۷۲ در این منطقه صورت گرفته است. ارتفاع از سطح دریای منطقه ۱۴۳ متر، متوسط بارندگی سالانه ۴۱۲/۵ میلی‌متر می‌باشد و فصل خشک منطقه ۷ تا ۸ ماه است (صالحه شوشتری، ۱۳۸۱). سه گونه جنگلی (تیمارها) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه بلوک (تکرار) مستقر شده‌اند. اندازه کرت‌ها (قطعات جنگل‌کاری) ۳۰×۲۷ مترمربع و فاصله کاشت درختان ۳×۳ متر می‌باشد.

برای ارزیابی ماکروفون خاک در اواسط آبان ۱۳۸۷ در هر کدام از سه کرت (قطعه جنگل‌کاری) مربوط به هر تیمار (گونه‌های جنگل‌کاری شده) با استفاده از دو قطعه نمونه به ابعاد ۰/۵×۰/۵ متر، جانداران موجود در لاشریزه و خاک تا عمق ۲۵-۰ سانتی‌متری به‌طور دستی و به سرعت خارج شده و در کیسه‌هایی جمع‌آوری شدند. سپس تعداد و وزن تازه (وزن تر) آنها در آزمایشگاه اندازه‌گیری گردید. از آن جا که سه تیمار (گونه جنگل‌کاری شده) با سه تکرار (بلوک) و در هر تکرار یک

نامناسب با عدم موفقیت روبرو بوده‌اند (Hosseini, 1998). از سوی دیگر چون فشار بر روی محیط و منابع طبیعی به دلیل افزایش جمعیت در حال فزونی است، درک ویژگی‌های اکولوژیکی اکوسیستم‌های جنگل‌کاری شده برای افزایش میزان موفقیت، به حداقل رساندن خسارات و بهینه نمودن مدیریت خاک، آب و منابع انرژی ضروریست (Cuevas & Lugo, 1998).

گونه‌های درختی تأثیرات متفاوتی بر روی خاک می‌گذارند. در مجموع این تأثیرات شامل تغییر در شرایط بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی خاک است (Antunes, Binkley & Giardina, 1998; et al., 2008). جانداران خاکزی نیز تأثیر زیادی بر ماده آلی و عناصر غذایی خاک دارند (Binkley, 1996). همچنین فعالیت فون خاک می‌تواند ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک را بهبود بخشد (Barrios, 2007). تحقیقات جدید در نواحی گرمسیری نقش مهم فون خاک را در تنظیم تجزیه لاشریزه گیاهی (Warren & Zou, 2002) و آزاد شدن عناصر غذایی (Pellen & Garay, 1999) نشان داده است. گرم‌های خاکی بیشترین بخش زیوزن بی‌مهره‌گان را در بسیاری از مناطق شکل می‌دهند (Sinha et al., 2003; Tondoh et al., 2007). فعالیت این جاندار، فرایندهای خاک که شامل فراهم نمودن عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان مانند ازت (Zou & Bashkin, 1998) و همچنین پویایی ماده آلی است (Reich et al., 2005) را کنترل می‌نماید. همچنین مشخص گردید که بندپایان خاک و لاشریزه‌ها می‌توانند معرف‌های حیاتی مناسبی برای ارزیابی تأثیر مدیریت اراضی بر روی پویایی عناصر غذایی و تولید رویشگاه باشند (Bird et al., 2004) و از همین روست که داشتن آگاهی از ویژگی‌های ماکروفون در محیط‌های مختلف از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این تحقیق نیز تأثیر جنگل‌کاری گونه‌های *Acacia salicina, Eucalyptus camaldulensis*

مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. تمام تجزیه و تحلیل‌ها به وسیله نرم افزار SAS 9 انجام شد.

### نتایج

نتایج بررسی ویژگی‌های خاک نشان می‌دهد که بین تیمارها (گونه‌های جنگل کاری شده) از نظر خصوصیات خاک تفاوت معنی‌دار وجود دارد ( $P < 0/05$ ). اسیدیته خاک در زیر اکالیپتوس از دو گونه دیگر به طور معنی‌داری کمتر بود. بیشترین کربن آلی در خاک گونه‌های اکالیپتوس و آکاسیا مشاهده شد که به طور معنی‌داری از کربن آلی خاک شیشم بیشتر بود. ازت کل موجود در خاک هر سه گونه از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را نشان داد، به طوری که بیشترین مقدار آن در خاک آکاسیا مشاهده شد. نسبت کربن به ازت نیز در عرصه‌های آکاسیا، اکالیپتوس و شیشم به ترتیب افزایش یافت و به طور معنی‌داری باهم تفاوت داشتند (جدول ۱).

بررسی فراوانی و زیوزن ماکروفون خاک نشان داد که کرم خاکی بیشترین بخش ماکروفون خاک را تشکیل می‌دهد. همان‌گونه که در شکل ۱ می‌توان مشاهده نمود، فراوانی و زیوزن کرم خاکی در خاک آکاسیا، شیشم و اکالیپتوس به ترتیب و به طور معنی‌داری کاهش یافته است. تعداد و زیوزن بندپایان در گونه‌ها (تیمارها) تفاوت معنی‌داری نداشت. مقایسه فراوانی و زیوزن ماکروفون خاک در بین گونه‌های مختلف نیز نشان داد که فراوانی ماکروفون خاک در عرصه‌های آکاسیا، شیشم و اکالیپتوس به ترتیب و به طور معنی‌داری کاهش یافته است، ولی با این حال از لحاظ زیوزن ماکروفون خاک بین عرصه‌های شیشم و اکالیپتوس اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (شکل ۱). لازم به توضیح است که در سطح منطقه مورد مطالعه فراوانی و زیوزن کرم خاکی و ماکروفون خاک با نسبت کربن به ازت همبستگی منفی داشتند و این در حالی است که با سایر ویژگی‌های خاک همبستگی مشاهده نگردید (شکل ۲).

کرت (قطعه جنگل کاری) از هر گونه وجود داشت که در آن دو نمونه ماکروفون برداشت و در مجموع ۱۸ نمونه برداشت شد.

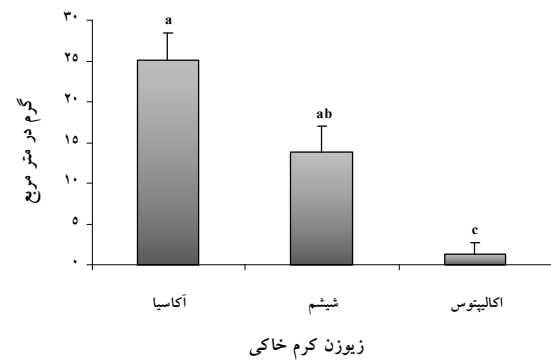
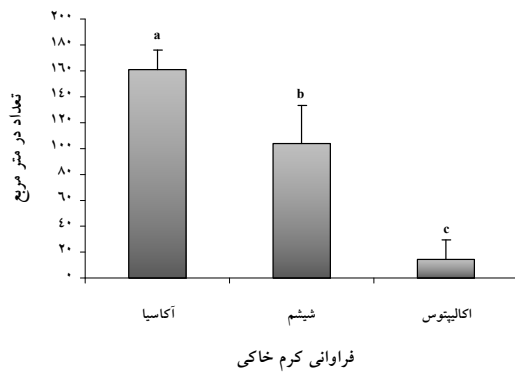
در هر یک از قطعات جنگل کاری، پنج زیرنمونه (میکروپلات) خاک با آرایش منظم (یکی در وسط و چهار نمونه در چهار گوشه هر قطعه جنگل کاری) به وسیله اوگر از عمق ۰-۲۵ سانتی‌متری نمونه برداری شد. این زیرنمونه‌ها بعد از ترکیب با هم یک نمونه را برای اندازه‌گیری ویژگی‌های خاک تشکیل دادند. بدین ترتیب تعداد ۹ نمونه خاک (۳ گونه جنگل کاری شده  $\times$  ۳ تکرار) جمع‌آوری گردید. اسیدیته (pH) خاک با استفاده از دستگاه pH متر الکترونیکی و مخلوط ۱:۱ خاک و آب مقطر اندازه‌گیری شد. تعیین ازت کل خاک با مقدار ۰/۵ گرم خاک (خشک در هوا) و ۱ عدد قرص کاتالیزور و مقدار ۱۰ سی‌سی اسید سولفوریک غلیظ (۹۸ درصد) با دستگاه کج‌لدال انجام شد. کربن آلی نیز با استفاده از روش سرد که بر مبنای اکسیداسیون کربن آلی به کمک بی‌کربنات پتاسیم ( $K_2Cr_2O_7$ ) در محیط کاملاً اسیدی ( $H_2SO_4$ ) است، اندازه‌گیری گردید (Burt, 2004).

ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها به وسیله آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت و بعد با توجه به نرمال بودن داده‌ها، برای مقایسه کلی از تجزیه واریانس یک‌طرفه استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح پنج درصد استفاده شد. همبستگی پیرسون برای بررسی ارتباط بین فراوانی و زیوزن ماکروفون و ویژگی‌های خاک مورد استفاده قرار گرفت. در گونه‌های جنگل کاری شده، جاندارانی از خانواده‌های خرخاکی، مورچه، عنکبوت، پادمان، صدپاها و سوسک‌ها مشاهده شدند که به علت کم بودن فراوانی در یک دسته، به عنوان بندپایان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. علاوه بر این، حلزون‌ها هم دیده شدند که به علت فراوانی کم در مجموع با بندپایان و کرم خاکی با عنوان کل ماکروفون

جدول ۱- مقایسه تعدادی از ویژگی‌های خاک در سطح تیمارهای مختلف مورد بررسی

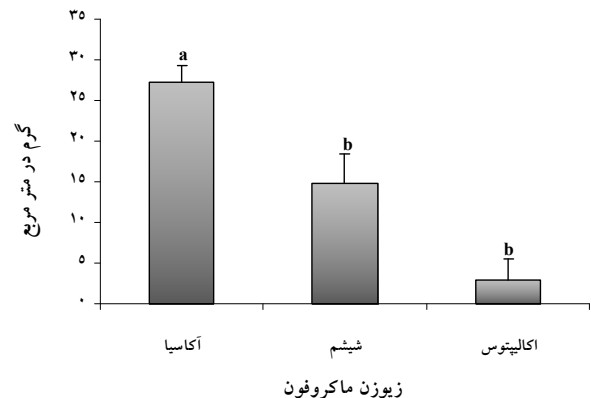
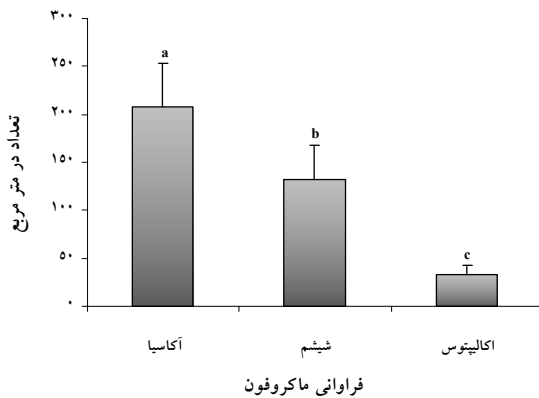
جنگل کاری	اسیدیته	کربن آلی	ازت کل	نسبت کربن به ازت
اکالیپتوس	۷/۸۵ b	۲/۵۳ a	۰/۰۸۵۰ b	۲۹/۹۴ a
آکاسیا	۷/۹۹ a	۲/۵۱ a	۰/۱۰۷۷ a	۲۳/۳۵ c
شیشم	۷/۹۷ a	۱/۵۲ b	۰/۰۵۶۸ c	۲۶/۷۰ b

در هر ستون بین میانگین‌هایی که در آنها یک حرف مشترک دیده می‌شود، اختلاف معنی‌دار وجود ندارد.



الف

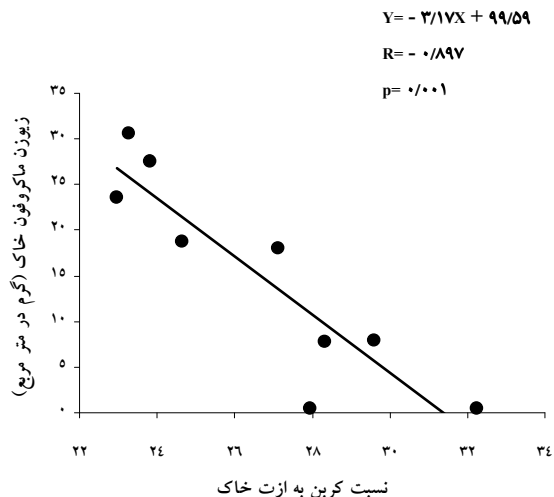
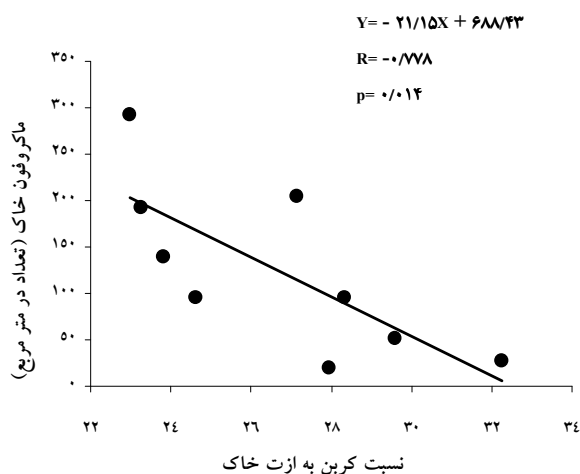
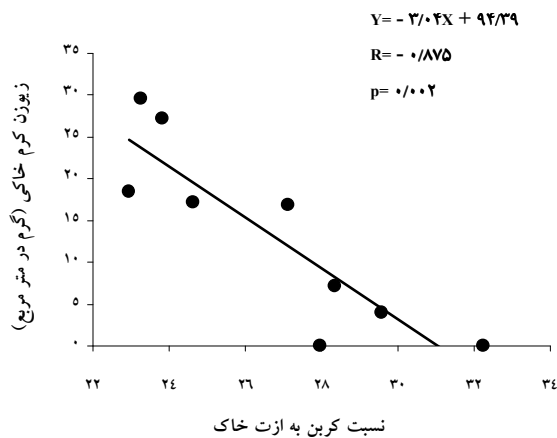
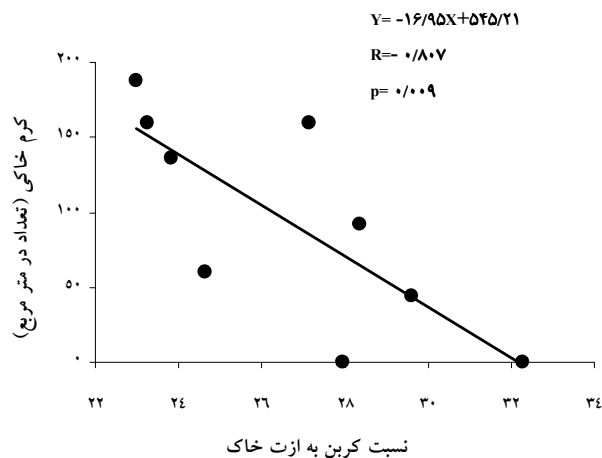
ب



ج

د

شکل ۱- نمودارهای مقایسه فراوانی و زیوزن کرم خاکی (الف و ب) و ماکروفون خاک (ج و د) در میان تیمارهای مختلف مورد بررسی



شکل ۲- نمودارهای همبستگی میان فراوانی و زیوزن کرم خاکی (الف و ب) و ماکروفون خاک (ج و د) با نسبت کربن به ازت خاک در سطح تیمارهای مختلف مورد بررسی

وجود تفاوت در کرم خاکی نسبت داد. فراوانی و زیوزن کرم خاکی در زیر اکالیپتوس به طور معنی داری کمتر از دو گونه دیگر است که می تواند به علت وجود ترکیبات فنولیک برگ اکالیپتوس باشد. Mboukou-Kimbasta & Bernhard-Reversat (2001) بیان می نمایند که اکالیپتوس

### بحث

نتایج این تحقیق نشان می دهد که در همه گونه های جنگل کاری شده، کرم خاکی بیشترین تعداد را داشته و بخش عمده ماکروفون خاک را به خود اختصاص داده است. بنابراین وجود تفاوت در ماکروفون را می توان به

بیشترین مقدار ماکروفون (به‌ویژه کرم خاکی) برخوردار است. البته از دیگر عوامل مؤثر می‌توان به میکرواقليم و کمیت و کیفیت لاشریزه‌های درختان نیز یاد کرد.

دانشمندان مدت‌هاست دریافته‌اند که فراوانی زیاد کرم خاکی باعث تجزیه سریع‌تر برگ گیاهان در اکوسیستم‌های خاکی می‌شود (Tsukamoto & Sabang, 2005). از آن جایی که کرم خاکی بخش زیادی از ماکروفون خاک در مناطق گرمسیری را تشکیل می‌دهد، ممکن است نقش آنها در تجزیه بقایای گیاهی در جنگلهای گرمسیری تعیین کننده باشد (Dechaine *et al.*, 2005). برخی محققان دریافته‌اند که با کاهش تعداد کرم خاکی، سرعت تجزیه لاشریزه گیاهی کاهش می‌یابد. کرم‌های خاکی علاوه بر تأثیر مستقیم بر سرعت تجزیه لاشریزه، از طریق افزایش فعالیت میکروبی خاک نیز بر آن مؤثرند (Dechaine *et al.*, 2005). به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از گونه‌های مختلف برای جنگل‌کاری تأثیر متفاوتی بر روی فراوانی و زیوزن ماکروفون خاک به‌ویژه کرم خاکی دارد؛ بنابراین باید در انتخاب گونه دقت و بررسی لازم صورت گیرد تا گونه‌ای انتخاب گردد که شرایط ماکروفون خاک را بهبود بخشد. گونه آکاسیا با توجه به افزایش ماکروفون خاکی و ایجاد خاک با حاصل‌خیزی بیشتر، از جمله گونه‌های مناسب برای فعالیت‌های جنگل‌کاری در سطح منطقه است.

### منابع مورد استفاده

- صالحه شوشتری، م.، ۱۳۸۱. گزارش طرح پیشنهادی اصلاح و توسعه بیشه‌زارهای حاشیه رودخانه‌های خوزستان با گونه‌های درختی و درختچه‌ای بومی و غیربومی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، ۲۷۵ صفحه.
- Antunes, S.C., Pereira, R., Sousa, J.P., Santos, M.C. and Goncalves, F., 2008. Spatial and temporal distribution of litter arthropods in different vegetation covers of Porto Santo Island (Madeira Archipelago, Portugal). *European Journal of Soil Biology*, 44: 45-56.

تأثیر آلودگی زیاده بر کرم خاکی دارد که دلیل آن ترکیبات فنولیک فراوان برگ می‌باشد. Warren & Zou (2002) تفاوتی را در فراوانی و زیوزن کرم خاکی در جنگل‌کاری‌های اکالیپتوس، کازوارینا و آکاسیا مشاهده نکردند، در حالی که (Mboukou-Kimbatsa *et al.*, 2007) بیان کردند که گونه‌های درختی بر توزیع کرم خاکی در جنگلهای گویانان در فرانسه تأثیر دارند. همچنین آنها بین تراکم کرم خاکی و ترکیبات فنولیک برگ یا ترکیبات فنولیک خاک رابطه‌ای نیافتند. از سوی دیگر Zou & Bashkin (1998) نیز تراکم زیاد کرم خاکی را در زیر اکالیپتوس مشاهده کردند و این گونه نتیجه‌گیری کردند که این امر ممکن است به دلیل عدم حساسیت کرم‌خاکی به ترکیبات فنولیک یا میزان بیشتر عناصر غذایی در خاک باشد.

بنابراین وجود همبستگی منفی بین زیوزن و فراوانی کرم خاکی با نسبت کربن به ازت خاک نشان می‌دهد که در مناطقی که خاک حاصل‌خیزتر است، زیوزن و فراوانی کرم خاکی بیشتر می‌باشد. (Antunes *et al.*, 2008) نیز تأیید کرده‌اند که دما و نسبت کربن به ازت از عوامل غیرزیستی مؤثر بر فراوانی و حضور یا عدم حضور جنس‌های ماکروفون است. همچنین (Mboukou-Kimbatsa *et al.*, 2007) تأثیر مثبت ازت خاک را بر روی فراوانی و زیوزن کرم خاکی مشاهده کردند. آنها بیان نمودند که آزاد شدن ازت در طول فرایند تجزیه برگ اکالیپتوس کند می‌باشد و خاک عرصه این گونه ازت فقیر می‌گردد، بنابراین محدودیت ازت می‌تواند عاملی مهم در کاهش تراکم کرم خاکی در جنگل‌کاری‌های اکالیپتوس در کنگو باشد. در این تحقیق بین سایر ویژگی‌های خاک و ماکروفون خاک همبستگی معنی‌داری مشاهده نگردید. نگاه دقیق به نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ازت خاک می‌تواند به‌عنوان یک عامل مؤثر بر حضور ماکروفون به‌ویژه کرم خاکی مطرح باشد، زیرا خاک آکاسیا با دارا بودن بیشترین مقدار ازت کل از

- Mboukou-Kimbatsa, I., Bernhard-Reversat, F. and Loumeto, J. 2007. Understory vegetation, soil structure and soil invertebrates in Congolese eucalypt plantations with special reference to the invasive plant *Chromolaena odorata* and earthworm populations. *European Journal of soil Biology*, 43: 48-56.
- Pellen, R., and Garay, I., 1999. Edaphic macroarthropod communities in fast-growing plantations of *Eucalyptus grandis* Hill ex Maid (Myrtaceae) and *Acacia mangium* Wild (Leguminosae) in Brazil. *European Journal of Soil Biology*, 35: 77-89.
- Reich, P.B., Oleksyn, J., Modrzynski, J., Mrozinski, P., Hobbie, S.E., Eissenstat, D.M., Chorover, J., Chadwick, O.A., Hale, C.M. and Tjoelker, M.G., 2005. Linking litter calcium, earthworms and soil properties: a common garden test with 14 tree species. *Ecology letters*, 8: 811-818.
- Sinha, B., Bhadauria, T., Ramakrishnan, P.S., Saxena, K.G., and Maikhuri, R.K., 2003. Impact of landscape modification on earthworm diversity and abundance in the Hariyali sacred landscape, Garhwal Himalaya. *Pedobiologia*, 47: 357- 370.
- Tondoh, J.E., Monin, L.M., Tiho, S. and Csuzdi, C., 2007. Can earthworm be used as bio-indicators of land-use perturbations in semi-deciduous forest? *Biology and Fertility of Soils*, 43: 585-592.
- Tsukamoto, J. and Sabang, J., 2005. Soil macro-fauna in an *Acacia mangium* plantation in comparison to that in a primary mixed dipterocarp forest in the lowlands of Sarawak, Malasia. *Pedobiologia*, 49:69-80.
- Warren, M.W. and Zou, X., 2002. Soil Macrofauna and litter nutrients in three tropical tree plantations on a disturbed site in Puerto Rico. *Forest Ecology and Management*, 170: 161-171.
- Zou, X. and Bashkin M., 1998. Soil carbon accretion and earthworm recovery following revegetation in abandoned sugarcane fields. *Soil Biology and biochemistry*, 30: 825-830.
- Barrios, E., 2007. Soil biota, ecosystem services and land productivity. *Ecological Economics*, 64: 269-285.
- Binkley, D., 1996. The influence of tree species on forest soils: processes and patterns. In: Mead, D.J. and Ornforth, I.S. (Eds.), *Proceedings of the trees and soils workshop*, Agronomy Society of New Zealand. Lincoln University Press, Canterbury: 1-33.
- Binkley, D. and Giardina, C., 1998. Why do trees species affect soils? The warp and woof of tree-soil interactions. *Biogeochemistry*, 42: 89-106.
- Bird, S.B., Coulson, R.N. and Fisher, R.F., 2004. Change in soil and litter arthropod abundance following tree harvesting and site preparation in a loblolly pine (*Pinus taeda* L.) plantation. *Forest Ecology and Management*, 202: 195-208.
- Burt, R., 2004. *Soil Survey Laboratory Methods Manual*. United States Department of Agriculture and Natural Resources Conservation Service. Soil Survey Investigations Report. No: 42, Version 4.0, 700 p.
- Cuevas, E. and Lugo, A.E., 1998. Dynamics of organic matter and nutrient return from litterfall in stands of ten tropical tree plantation species. *Forest Ecology and Management*, 112: 263-279.
- Dechaine, J., Ruan, H., Leon, Y.S. and Zou, X., 2005. Correlation between earthworms and plant litter decomposition in a tropical wet forest of Puerto Rico. *Pedobiologia*, 49: 601-607.
- Hosseini, S.M., 1998. Iranian Native Conifer Forests decline. Conference of Environmental Interaction in Forest Decline. The Proceeding of International Symposium of IUFRO, Vienna, Austria, 1998, 43: 51-59.
- Mboukou-Kimbatsa, I. and Bernhard-Reversat, F., 2001. Effect of exotic tree plantation on invertebrate soil macrofauna and population with *Eucalyptus* hybrids and plantation age, In: Bernhard-Reversat, F. (Ed.), *Effect of exotic tree plantations on plant diversity and biological soil fertility in Congo Savana: A reference to Eucalyptus*, CIFOR, Bogor: 49-55.

## Effect of *Eucalyptus camaldulensis*, *Acacia salicina* and *Dalbergia sissoo* plantation on soil macrofauna

E. Sayad<sup>1</sup>, S.M. Hosseini<sup>2\*</sup>, V. Hosseini<sup>3</sup>, S.G. Jalali<sup>2</sup> and M. Salehe Shooshtari<sup>4</sup>

1- Ph.D. Student of Forestry, University of Tarbiat Modares.

2\* - Corresponding author, Associate Prof., University of Tarbiat Modares. E-mail: hosseini@modares.ac.ir

3- Assistant Prof., University of Kurdistan.

4- Associate Prof., University of Tarbiat Modares.

5- Forest Research Expert, Agricultural and Natural Resource Research center of Khuzestan province.

### Abstract

*Populus euphratica* Oliv. forests in river floodplains of Khuzestan province are degraded heavily. Tree plantation is one of the methods for restoration of these degraded sites. The plantations of *Eucalyptus camaldulensis*, *Acacia salicina* and *Dalbergia sissoo* were established in randomized complete block design in 1993 with three replications along Dez river. Soil macrofauna were collected by hand sorting, using two randomly located 0.25m<sup>2</sup> sampling frames at each plot. All macroinvertebrate organisms (macroscopic organisms) in litter and mineral soil up to 25cm, were collected. Totally, 18 samples were collected. In these treatments, earthworm constituted the largest part of soil macrofauna. Earthworm abundance and biomass were highest in *Acacia* plantation whereas *Arthropods* did not show any significant differences. Since soil macrofauna was dominated with earthworm, its variations are in line with earthworm. The abundance and biomass of earthworm and soil macrofauna were negatively correlated with the C/N ratio. Lower earthworm abundance and biomass under *Eucalyptus* plantation could be as a result of its leaf phenolics or soil nitrogen limitation. Totally, it could be concluded that different tree species had various effects on soil macrofauna (especially earthworm) abundance and biomass. As *Acacia* species increased the soil macrofauna and improved soil fertility, it could be preferred species for plantation in this area.

**Key words:** plantation, soil, macrofauna, *Eucalyptus camaldulensis*, *Acacia salicina*, *Dalbergia sissoo*, *Arthropods*, earthworm.