اثر تک‌درختان پده بر ماکروفون خاک در جنگل‌های حاشیه رودخانه

کبری سبزی[۱]، احسان صیاد[۲،*]، حمید طالشی[۳]، رضا بصیری[۳]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان
[۲] استادیار دانشکده کشاورزی، گروه منابع طبیعی، دانشگاه رازی
[۳] مربی و استادیار گروه جنگلداری، دانشگاه صنعتی خاتم النبیاء بهبهان
[*] پست الکترونیک نویسنده مسئول: ehsansaiad@yahoo.com

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۷/۱۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۱۱)

چکیده

در بوم‌سازگان‌های جنگلی به‌خصوص حاشیه رودخانه، تک‌درختان تأثیر مهمی بر ماکروفون خاک دارند. این تحقیق جهت بررسی اثر درختان پده بر ماکروفون خاک در جنگل‌های حاشیه رودخانه کارون در نزدیکی شوشتر انجام گرفت. نمونه‌برداری ماکروفون خاک در اواسط آبان ۱۳۹۱ صورت گرفت. ماکروفون خاک زیر تاج درختان (در۳ طبقه قطری تاج) روی ترانسکت‌های موازی به فواصل ۱۰۰ متر از یکدیگر و در حاشیه رودخانه نمونه‌برداری شد. ماکروفون خاک در قطعات نمونه ۵۰ سانتی‌متر×۵۰ سانتی‌متر به عمق ۱۰ سانتی‌متر به روش دستی جمع‌آوری شد و تا سطح خانواده شناسایی و شمارش گردید. درمجموع ۳۴۲ قطعه نمونه برداشت شد. نتایج همبستگی نشان داد که بین فاصله از مرکز تاج درخت با ماکروفون خاک همبستگی منفی وجود دارد که در مورد درختان با تاج بزرگ‌تر بیشتر بود. همچنین نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اندازه قطر تاج تأثیر معنی‌داری به‌جز در مورد یک‌نواختی بر سایر پارامترهای تنوع ماکروفون خاک ندارد. همبستگی بین فاصله از رودخانه با ماکروفون خاک نشان داد که فراوانی، تنوع و غنای ماکروفون در فواصل دورتر از رودخانه بیشتر است ولی یک‌نواختی ماکروفون در نزدیکی رودخانه بیشتر است. به‌طورکلی باید گفت که تک‌درختان پده بر حضور ماکروفون خاک مؤثر بودند، البته تأثیر فاصله از رودخانه بیشتر از اندازه قطر تاج درختان بود.

واژه‌های کلیدی: پده، تاج درخت، تنوع زیستی، غنا، فاصله از رودخانه

مقدمه

جنگل‌های حاشیه رودخانه به‌عنوان یکی از اجزای مهم و حیاتی ارتباط بین محیط‌زیست خشکی و آب دارای خصوصیات منحصربه‌فردی ازنظر پوشش گیاهی، جانوری و ویژگی‌های بیوفیزیکی می‌باشند (غلامی و همکاران، ۱۳۸۹).

درخت پده (*Populus euphratica* Olive.) بومی شرق و مرکز و جنوب‌غرب آسیا است و در نقاط مختلف کشور ما در کنار نهرها و رودخانه‌ها دیده می‌شود. این گونه به علت تحمل در برابر دامنه زیاد درجه حرارت و شوری خاک یکی از مهم‌ترین درختان در مناطق خشک بعضی از کشورها از جمله در ایران

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

است. این درخت به‌دلیل بردباری زیاد در کشورمان دارای پراکنش وسیعی بوده و در آذربایجان شرقی و غربی، کردستان، کرمانشاه، ایلام، لرستان، بختیاری، خوزستان، سیستان و بلوچستان، خراسان، کویر مرکزی در کاشان، یزد و اصفهان و همچنین در دره‌های شرقی و غربی منجیل در شمال کشور انتشار دارد، درنتیجه این گونه را می‌توان در اکثر نواحی رویشی کشور به‌ویژه ناحیه رویشی زاگرس مشاهده کرد (ثابتی، ۱۳۸۱). این گونه در استان خوزستان به‌صورت بیشه‌زارهایی در حاشیه رودخانه‌ها از جمله رودخانه کارون، به‌صورت وسیع گسترش یافته و اهمیت زیادی از جنبه حمایتی و نیز تولید چوب و تأمین علوفه دارد (کلاگری و همکاران، ۱۳۸۹) حال آن‌که علی‌رغم اهمیت بسیار زیاد با تخریب فراوان مواجه‌اند (غلامی و همکاران ۱۳۸۹). افزون بر این درختان این گونه در جنگل‌های حاشیه رودخانه یک مانع بوم‌شناختی قوی در برابر تغییرات جغرافیایی رودخانه‌ها به وجود می‌آورند و از فروریختن تراس‌های رودخانه جلوگیری می‌کنند (سپهری و بزرگمهر، ۱۳۸۲). از آنجایی که درختان محیط شیمیایی متفاوتی را در خاک به‌وجود می‌آورند و جمعیت موجودات تجزیه‌کننده در بالا و پایین زمین را کنترل می‌کنند (Negrete-Yankelevich & Fragoso, 2008). بنابراین محیطی که پوشش گیاهی به وجود می‌آورد در افزایش و عملکرد گروه‌های ماکروفون مؤثر است و جمعیت آن‌ها را در طول توالی تغییر می‌دهد که نشان‌دهنده تعادل ساختار زیستگاه می‌باشد (Decaens *et al*., 1998). تک‌درختان جنگلی اثر بیوژئوشیمیایی مثبتی را در اکوسیستم‌های جنگلی ایجاد می‌کنند. اثر گونه‌های درختی منفرد بر روی خاک‌ها با عناوین مختلفی چون جزیره‌های حاصلخیزی[1]، دایره‌های اثر تک‌درخت[2] میکروسایت‌های تجدید حیات[3] و یا تئوری مدل لوله[4] نام‌گذاری شده است (Scahrenbroch & Bockheim, 2007).

ازیک‌طرف کیفیت لاش‌برگ درختان بر توسعه جامعه ماکروفون در زیر تاج پوشش آن‌ها مؤثر است (Negrete-Yankelevich & Fragoso, 2008). از طرف دیگر موجودات خاک‌زی تأثیری مثبت بر ترکیب و تراکم پوشش گیاهی داشته و مراحل مختلف توالی را تقویت می‌بخشد (محمدنژاد کیاسری و همکاران، ۱۳۹۰).

جامعه ماکروفون خاک متشکل از بی‌مهرگانی بوده که بخش مهمی از چرخه‌های زندگی خود را در خاک یا داخل بقایای سطحی می‌گذراند. این بی‌مهرگان کارکردهای بوم‌شناختی متعددی را عرضه می‌نمایند: بهبود ساختمان خاک، تبادل گازها، تشکیل خاک‌دانه‌ها، نفوذپذیری و حفظ آب خاک، تجزیه اولیه

[1] Islands of fertility
[2] Single-tree influence circles
[3] Regeneration microsites
[4] Pipe Model Theory

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

و توزیع مجدد بقایای آلی در پروفیل خاک، چرخش عناصر غذایی، کنترل آفات و علف‌های هرز، تسهیل عمل گرده‌افشانی، بهبود رشد و عملکرد گیاه، تجزیه آلاینده‌ها و پراکنش بذور گیاهان توسط ماکروفون خاک باعث شده است تا این موجودات در تنوع زیستی و اکولوژی خاک توجه زیادی را به خود معطوف نمایند (Lavell *et al*., 2006; Sileshi & Mafongoya, 2006).

مهم‌ترین نقش فون خاک در قطعه‌قطعه کردن و خوردن مواد لاش برگ و اثرات متقابل آن‌ها با میکروارگانیسم‌ها است که تخریب و معدنی شدن ذرات را به دنبال دارد. درنتیجه اگر جمعیت فون خاک کاهش یابد، کربن آلی در خاک کم و سرانجام خواص فیزیکی و شیمیایی خاک کاهش می‌یابد.

بنابراین ارزش بی‌مهرگان خاک در خدمات اکوسیستم است که اساس کیفیت خاک و رشد گیاه را فراهم می‌کند (Hofer *et al*., 2001).

ازآنجایی‌که تأثیر درختان روی ماکروفون خاک به‌ندرت مطالعه‌شده و همچنین بخش اعظمی از کارکردهای اکوسیستم همچون گردش مواد آلی، معدنی شدن عناصر غذایی، جریان انرژی و رشد گیاهان به شکل مستقیم و غیرمستقیم توسط ماکروفون کنترل می‌گردد (Brevult *et al*., 2007)، بنابراین شناخت تأثیر گونه درختی بر جمعیت ماکروفون خاک اهمیت به سزایی دارد. این در حالی است که تاکنون بیشتر اثر تک‌درختان روی ویژگی‌های خاک بررسی شده است (Scahrenbroch & Bockheim, 2007; کوچ و همکاران، ۱۳۹۱؛ حسینی و همکارن، ۱۳۹۱). اما در خصوص ماکروفون خاک کمتر تحقیق انجام شده است. از سوی دیگر علی‌رغم گسترش جغرافیایی درخت پده در نواحی مختلف رویشی آن در کشور ارتباط آن با ماکروفون خاک بررسی نشده است.

هدف از این تحقیق بررسی اثر قطر تاج مختلف پده و فاصله از رودخانه بر ماکروفون خاک در جنگل‌های حاشیه رودخانه است. بدیهی است نتایج حاصل از این تحقیق ما را در به‌کارگیری روش‌های صحیح مدیریتی برای حفاظت و حمایت از تک‌درختان پده و حفظ تنوع زیستی در تمام رویشگاه‌های آن ازجمله ناحیه زاگرس یاری می‌دهد.

مواد و روش‌ها

منطقه موردبررسی در جنگل‌های حاشیه رودخانه کارون در ۱۰ کیلومتری شهرستان شوشتر در نزدیکی روستای کوشکک واقع می‌باشد. منطقه موردمطالعه در طول ۴۸ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی و عرض ۳۲ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی قرار دارد. متوسط دمای سالانه ۲۶/۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بالاترین و پایین‌ترین دمای ثبت شده در شوشتر به ترتیب ۵۰/۴۳ و ۱/۸۷ درجه

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالیانه ۲۷۰/۳ میلی‌متر می‌باشد.

جهت بررسی ارتباط درختان پده با ماکروفون خاک، ترانسکت‌هایی در فاصله ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ متری از رودخانه با نقطه شروع تصادفی از رودخانه مشخص گردید. در هر ترانسکت ۱۸ درخت در هرکدام از ۳ طبقه قطری تاج کوچک (۳-۲ متر)، متوسط (۵-۴ متر)، بزرگ (۱۱-۱۰ متر) انتخاب گردید. قطعات نمونه بر روی ترانسکت‌هایی که از پای درخت شروع شده در جهت عمود بر رودخانه برداشت گردید. قطعه‌نمونه اول در زیر تاج هر درخت در کنار تنه و بقیه قطعات نمونه در فواصل یک متری در زیر تاج درختان و به‌اندازه شعاع تاج به سمت خارج تاج برداشت شد. درمجموع ۳۴۲ قطعه‌نمونه برداشت شد. ماکروفون خاک در قطعات نمونه ۵۰cm×۵۰cm با عمق ۱۰cm خاک به‌صورت دستی جمع‌آوری و شمارش گردید (Warren & Zou, 2002). نمونه‌برداری در فصل پاییز اواسط آبان ماه ۱۳۹۱ به‌صورت زیر انجام گرفت.

شاخص‌های تنوع شانون وینر، یک‌نواختی شلدون، غنا منهینیک با استفاده از نرم‌افزار Past version 1.39 محاسبه شد. ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها به‌وسیله آزمون کولموگراف– اسمیرنوف موردبررسی قرار گرفت و بعد با توجه به نرمال‌بودن داده‌ها، برای مقایسه کلی از تجزیه واریانس دوطرفه در قالب آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور فاصله از رودخانه (در سه سطح ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ متری) و قطر تاج (در سه سطح کوچک، متوسط و بزرگ) استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد استفاده شد. به‌دلیل غیر نرمال بودن داده‌ها در دسته-های جزئی از همبستگی اسپیرمن جهت بررسی ارتباط بین فراوانی، غنا، تنوع و یک‌نواختی ماکروفون با فاصله از درختان و فاصله از رودخانه و قطر تاج درختان مورداستفاده قرار گرفت. تمام تجزیه‌وتحلیل‌ها به‌وسیله نرم‌افزار SPSS 15 انجام گرفت.

نتایج

همبستگی بین فاصله از درختان دارای قطر تاج کوچک با فراوانی، تنوع، یک‌نواختی و غنای ماکروفون خاک نشان داد که با فاصله از این درختان ماکروفون خاک تغییر نمی‌کند. اما همبستگی بین فاصله از درختان دارای قطر تاج متوسط با ماکروفون خاک نشان داد که با فاصله از این درختان فراوانی و تنوع ماکروفون خاک کم می‌شود. درحالی‌که همبستگی بین فاصله از درختان دارای قطر تاج بزرگ با ماکروفون خاک نشان داد که با فاصله از این درختان فراوانی، تنوع، غنا و یک‌نواختی ماکروفون خاک کمتر می‌شود (جدول ۱).

همبستگی بین فاصله از رودخانه با ماکروفون خاک نشان داد که فاصله از رودخانه با فراوانی

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

ماکروفون خاک، تنوع و غنای ماکروفون رابطه مستقیم و با یک‌نواختی رابطه عکس دارد، همچنین نتایج همبستگی بین قطر تاج با ماکروفون خاک نشان داد که قطر تاج با یک‌نواختی ماکروفون خاک رابطه عکس معنی‌دار دارد (جدول ۱). از نتایج تجزیه واریانس مشخص شد که قطر تاج‌های مختلف درختان پده و فاصله از رودخانه اثر معنی‌داری بر فراوانی ماکروفون خاک ندارد (جدول ۲).

جدول ۱- همبستگی بین ماکروفون خاک با فاصله از رودخانه، قطر تاج و فاصله از درختان با قطرهای مختلف

Table 1. Correlation of soil macrofauna with distance from river, crown diameter and distance from the trees with different diameters

پارامتر Parameter	فراوانی Abundance	تراکم Diversity	یک‌نواختی Evenness	غنا Richness
Distance from river	0.277 *	0.340*	–0.272 *	0.568**
Crown diameter	0.440 ns	0.290 ns	-0.274*	0.860 ns
Distance from small crown diameter trees	- 0.193 ns	- 0.186 ns	0.057 ns	0.192 ns
Distance from intermediate crown diameter trees	-0.534**	-0.355**	- 0.167ns	- 0.089 ns
Distance from big crown diameter trees	-0.581**	-0.495**	-0.186*	-0.160*

ns: عدم معنی‌داری، * و **: به‌ترتیب همبستگی در سطح اطمینان ۰/۰۵ و ۰/۰۱

ns: no significant difference and correlation significant level, respectively (p<0.05* ؛ p<0.01**)

جدول ۲- تجزیه واریانس فراوانی ماکروفون خاک

Table 2. Analysis of variance of soil macrofauna abundance

منبع تغییرات Source	درجه آزادی df	مجموع مربعات Sum of Squares	میانگین مربعات Mean Squares	آزمون F	 Sig.
Distance from river	2	143760.111	71880.056	1.792	0.178
Crown diameter	2	12805.333	6402.668	0.160	0.853
Distance from river* Crown diameter	4	345852.889	86463.222	2.156	0.089
Error	45	184644.5	40103.211		
Total	54	2798411			

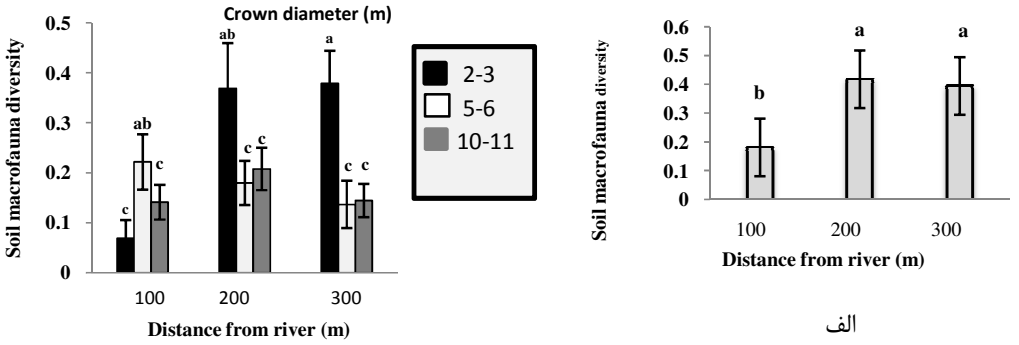
[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

فاصله از رودخانه و اثر متقابل فاصله از رودخانه و قطر تاج تأثیر معنی‌دار بر تنوع ماکروفون خاک نشان دادند، اما قطر تاج تأثیری را روی تنوع ماکروفون خاک نداشت (جدول ۳). همان‌گونه که در شکل ۱ الف نشان داده شده در فاصله‌های دورتر از رودخانه تنوع ماکروفون خاک از فاصله‌های نزدیک‌تر، البته مشاهده می‌شود که این تفاوت تحت تأثیر قطر تاج درختان پده قرار دارد به‌طوری‌که درختان با قطر کمتر دارای تنوع ماکروفون خاک بیشتری در فاصله‌های دورتر از رودخانه شده‌اند بیشتر است. (شکل ۱ ب).

جدول ۳- تجزیه واریانس تنوع ماکروفون خاک

Table 3. Analysis of variance of soil macrofauna diversity

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون	
Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
Distance from river	2	0.612	0.306	3.910	0.027
Crown diameter	2	0.002	0.001	0.010	0.990
Distance from river* Crown diameter	4	1.618	0.404	5.163	0.002
Error	45	3.525	0.078		
Total	54	11.702			



ب

الف

شکل ۱- مقایسه میانگین تنوع ماکروفون خاک در فاصله‌های مختلف از رودخانه و قطرهای مختلف تاج

Figure 1. Comparison of soil macrofauna diversity mean in different distances from river and different crown diameters

تجزیه واریانس همچنین نشان داد که قطر تاج و اثر متقابل آن با فاصله از رودخانه بر یکنواختی ماکروفون خاک تأثیر معنی‌دار دارند. اما فاصله از رودخانه اثری را بر یکنواختی ماکروفون خاک ندارد

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

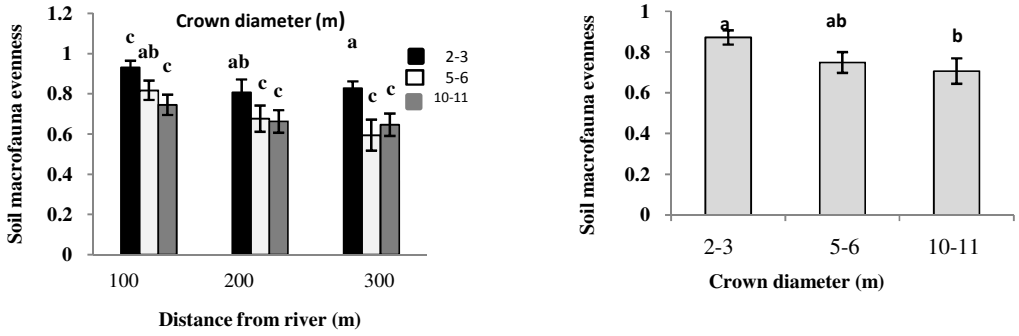
(جدول ۴). همچنین مشاهده می‌شود که درختان با قطر تاج کمتر یکنواختی ماکروفون خاک بیشتری را در زیر خود داشتند و درختان با قطر تاج بزرگ‌تر کمترین یکنواختی را داشتند (شکل۲ الف).

درحالی‌که قطر تاج با فاصله از رودخانه اثر متقابل داشته به‌طوری‌که درختان با قطر تاج متوسط در فاصله‌های دورتر به‌طور معنی‌داری یکنواختی ماکروفون کمتری را نسبت به قطر تاج کمتر داشت (شکل ۲ ب).

جدول ۴- تجزیه واریانس یک‌نواختی ماکروفون خاک

Table 4. Analysis of variance of soil macrofauna evenness

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون	
Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
Distance from river	2	0.063	0.032	0.780	0.465
Crown diameter	2	0.263	0.131	3.236	0.049
Distance from river*Crown diameter	4	0.457	0.114	2.814	0.036
Error	45	1.827	0.041		
Total	54	35.068			



ب

الف

شکل ۲- مقایسه میانگین یک‌نواختی ماکروفون خاک در فاصله‌های مختلف از رودخانه و قطرهای مختلف تاج

Figure 2. Comparison of soil macrofauna evenness mean in different distances from river and different crown diameters

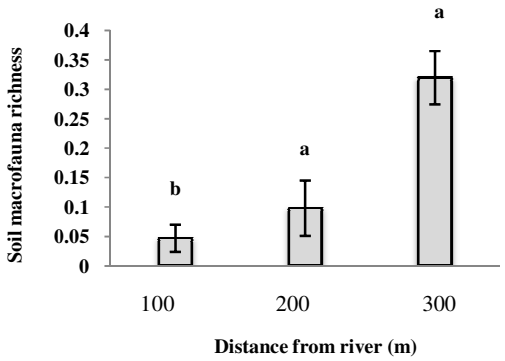
[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

تجزیه واریانس همچنین نشان می‌دهد که فقط فاصله از رودخانه بر غنای ماکروفون خاک تأثیر معنی‌دار دارد (جدول ۵). همان‌گونه که در شکل ۳ نشان داده شده در فاصله‌های دورتر از رودخانه غنای ماکروفون خاک از فاصله‌های نزدیک‌تر بیشتر است.

جدول ۵- تجزیه واریانس غنا ماکروفون خاک

Table 5. Analysis of variance of soil macrofauna richness

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون	
Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
Distance from river	2	0.738	0.369	10.941	0.000
Crown diameter	2	0.093	0.047	1.379	0.262
Distance from river* Crown diameter	4	0.015	0.004	0.109	0.979
Error	45	1.518	0.034		
Total	54	3.688			



شکل ۳- مقایسه غنای ماکروفون خاک در فاصله‌های مختلف از رودخانه

Figure 3. Comparison of soil macrofauna richness in different distances from river

بحث

همبستگی بین فاصله از رودخانه با ماکروفون خاک نشان می‌دهد که فراوانی، تنوع و غنای ماکروفون در فواصل دورتر از رودخانه بیشتر می‌باشد درحالی‌که یک‌نواختی ماکروفون در نزدیکی رودخانه بیشتر است. غلامی و همکاران (۱۳۸۹) با تحقیقی که بر تجزیه‌وتحلیل تغییرات مکانی ماکروفون خاک در جنگل‌های حاشیه رودخانه کرخه انجام دادند به این

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

نتیجه رسیدند که مناطقی با فراوانی، یک‌نواختی، غنا و تنوع بیشتر در کنار رودخانه واقع شده‌اند. درواقع الگوی تنوع زیستی ماکروفون خاک در بوم‌سازگان‌های حاشیه رودخانه را در راستای تغییرات پوشش گیاهی و رطوبت دانستند. دلیل این اختلاف با نتایج تحقیق حاضر را می‌توان به متفاوت بودن ویژگی‌های دو بستر رودخانه و میزان رطوبت آن‌ها و همچنین فاصله کمتر از رودخانه در این تحقیق دانست. فاصله از رودخانه

همچنین تأثیر معنی‌داری بر تنوع و غنای ماکروفون داشت که علت آن را می‌توان تغییرات رطوبت دانست. شعبانی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیق خود در رابطه بین عوامل خاکی و تراکم زادآوری گونه راش در روشنه‌های تاج پوشش با اندازه مختلف به این نتیجه رسیدند که رطوبت و دمای بالا باعث کاهش فعالیت برخی آنزیم‌ها، ارگانیسم‌ها و از بین رفتن مواد قندی ناپایدار می‌شود.

همچنین رحمانی و محمدنژاد کیاسری (۱۳۸۲) در بررسی ارتباط بین فراوانی هزارپا با ترکیب عناصر غذایی لاش‌برگ در مناطق جنگل‌کاری شده و مخروبه دریافتند که در برخی از رویشگاه‌ها مانند رویشگاه‌هایی که به دلیل مرطوب بودن برای کاشت توسکا مناسب است، علی‌رغم مناسب‌بودن ذخایر غذایی لاش‌برگ، فراوانی جمعیت هزارپا کاهش می‌یابد. بنابراین افزایش رطوبت خاک موجب ایجاد محدودیت در فراوانی و غنای گروه‌هایی از ماکروفون می‌شود درنتیجه در نزدیکی رودخانه افزایش رطوبت می‌تواند باعث کاهش غنا و تنوع ماکروفون شده باشد.

ارتباط عکس معنی‌داری بین ماکروفون خاک با فاصله از مرکز تاج درخت می‌تواند بدین معنی باشد که هرچه از درختان با قطر تاج بزرگ‌تر فاصله گرفته شود، فراوانی، تنوع، یک‌نواختی، غنای ماکروفون کاهش می‌یابند که به دلیل افزایش تولید لاش‌برگ و مواد آلی (رحمانی و زارع ماریون، ۱۳۸۲؛ صالحی و همکاران، ۱۳۹۰ Andersson *et al*., 2002; Frouz *et al*., 2006;)، ایجاد ریز اقلیم مناسب (Negrete-Yankelevich & Fragoso, 2008; Sileshi & Mafongoya, 2006)، دسترسی غذا و تمرکز عناصر غذایی (شعبانی و همکاران، ۱۳۹۰؛ صالحی و همکاران، ۱۳۹۰ ;Moreno *et al*., 2007) در زیر تاج پوشش درختان بزرگ‌تر است. این نتایج در راستای نتایج کسب شده توسط (صالحی و همکاران، ۱۳۹۰ Negrete-Yankelevich & Fragoso, 2008;) می‌باشد. باید توجه داشت که در مورد درختان با قطر تاج متوسط فقط فراوانی و تنوع ماکروفون ارتباط معنی‌داری داشتند و در مورد درختان با قطر تاج کوچک هم هیچ ارتباطی وجود نداشت که بازهم اهمیت تأثیر اندازه تاج درختان را نشان می‌دهد. این درحالی‌است‌که نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اندازه قطر تاج تأثیر معنی‌داری بر ماکروفون خاک زیر تاج ندارد، به‌جز در مورد یکنواختی که آن‌هم در سطح

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

معنی‌داری ضعیفی بوده است. ازآنجایی‌که در این تحقیق تأثیر یک گونه بر روی ماکروفون خاک موردبررسی قرار گرفته است، بنابراین به نظر می‌رسد یکسان بودن لاش برگ این گونه (پده)، دلیل معنی‌دار نبودن تأثیر قطر تاج‌های مختلف بر ماکروفون خاک زیر تاج باشد. در همین راستا پژوهشگران دریافتند که کیفیت لاش‌برگ تولید شده از درختان مکانیسم مهمی در توسعه جمعیت بی‌مهرگان بزرگ در زیر تاج پوشش است (Negrete-Yankelevich & Fragoso, 2008). همچنین Loranger-Merciris *et al.* (2007) با بررسی تأثیر نوع خاک و گونه درختی غالب بر روی فراوانی و تنوع ماکروفون خاک به این نتیجه رسیدند که فراوانی و تنوع ماکروفون خاک به تأثیر گونه‌های درختی وابسته است. درواقع کیفیت لاش برگ (لیگنین، نسبت C/N، تانن، فنول‌ها) گونه درختی غالب بر ماکروفون خاک تأثیر دارد.

یک‌نواختی حالتی است که توزیع تعداد افراد گروه‌های بی‌مهرگان را نشان می‌دهد و هنگامی بیشتر است که تعداد افراد گونه‌ها تقریباً نزدیک باشد. به‌طورکلی در این تحقیق یک‌نواختی ماکروفون هم با افزایش فاصله از رودخانه رابطه معکوس نشان داد که علت آن می‌تواند تعداد گروه‌های بیشتر بی‌مهرگان در فاصله‌های کمتر باشد. بنابراین تنوع با یک‌نواختی ارتباط معکوس دارد که نشان می‌دهد تنوع از یک‌نواختی تأثیر نمی‌پذیرد. درحالی‌که رحمانی و زارع مایوان (۱۳۸۲) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که به علت یکسان بودن تعداد گروه‌های بی‌مهرگان در خاک تیپ‌های موردبررسی، شاخص تنوع فقط از یک‌نواختی تأثیر می‌پذیرد درنتیجه بین شاخص تنوع و یک‌نواختی ارتباط مستقیم وجود دارد. وجود اثر متقابل قطر تاج و فاصله از رودخانه در یک‌نواختی ماکروفون خاک بازهم اثر و اهمیت تاج درختان را بیش‌تر نشان می‌دهد، چراکه در فاصله‌های دورتر از رودخانه که خاک خشک‌تر می‌شود درختان با قطر تاج متفاوت دارای یکنواختی ماکروفون خاک متفاوتی هستند.

تاج پوشش تک‌درختان پده در بوم‌سازگان‌های خشک و نیمه‌خشک اثر افزایشی بر ماکروفون خاک در زیر تاج نسبت به بیرون تاج دارند که به‌نظر می‌رسد از طریق تولید لاش‌برگ و تغییرات ریزاقلیمی و بهبود شرایط خاک باشد.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که درختان با قطر تاج بزرگ‌تر اهمیت بیشتری در حفظ ماکروفون خاک دارند، زیرا با افزایش فاصله از درختان با قطر تاج بزرگ‌تر فراوانی، تنوع، غنا و یکنواختی ماکروفون خاک کاهش می‌یابد. بنابراین با حفظ و حمایت از تک‌درختان پده به‌ویژه درختان با قطر تاج

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

بزرگ‌تر می‌توان تنوع و فراوانی ماکروفون را افزایش داده و از کارکرد مفید آن‌ها بهره برد.

منابع

ثابتی، ح. ۱۳۸۱. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات دانشگاه یزد. ۸۰۶ ص.

حسینی، و.، اخوان، ر. و طهماسب، م. ۱۳۹۱. تأثیر تاج درخت بنه (*Pistacia atlantica*) بر پراکنش مکانی خصوصیات شیمیایی خاک (مطالعه موردی: منطقه سروآباد کردستان). مجله جنگل ایران، ۴(۱): ۲۴-۱۳.

رحمانی، ر. و زارع ماریون، ح. ۱۳۸۲. بررسی تنوع و ساختار اجتماع بی‌مهرگان خاکزی در تیپ‌های جنگلی راش، ممرز و بلوط- ممرز. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۶: ۴۳۷-۴۲۵.

رحمانی، ر. و محمدنژاد کیاسری، ش. ۱۳۸۲. ارتباط بین فراوانی هزارپا با ترکیب عناصر غذایی لاشبرگ در مناطق جنگل‌کاری شده و مخروبه (مطالعه موردی دارابکلا-مازندران) .مجله منابع طبیعی ایران، ۵۶(۳): ۲۱۲-۲۰۱.

سپهری، ع.، و بزرگمهر، ع. ۱۳۸۲. بررسی اکولوژیکی عوامل خاکی مؤثر در پراکنش پده در حاشیه رودخانه تجن. مجله بیابان، ۸(۱): ۱۰۳-۸۸.

شعبانی، س.، اکبری‌نیا، م.، جلالی، س.غ. و علی‌عرب، ع. ۱۳۹۰. رابطه بین عوامل خاکی و تراکم زادآوری گونه راش در روشنه‌های تاج پوشش با اندازه مختلف. مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۱۸(۳): ۷۸-۶۳.

صالحی، ع.، محمدی، ا. و صفری، ا. ۱۳۹۰. بررسی و مقایسه ویژگی‌های فیزیکی وشیمیایی خاک و خصوصیات کمی درختان در جنگل‌های کمتر تخریب‌یافته و تخریب‌یافته زاگرس (مطالعه موردی: جنگل‌های حوزه شهرستان پل‌دختر). مجله جنگل ایران، ۳(۱): ۸۹ - ۸۱.

غلامی، ش.، حسینی، س.م.، محمدی ج. و سلمان ماهینی، ع. ۱۳۸۹. تجزیه وتحلیل تغییرات مکانی ماکروفون خاک در جنگل‌های حاشیه رودخانه کرخه، نشریه آب و خاک، ۶(۲۴): ۱۱۷۲- ۱۱۶۴.

کلاگری، م.، قاسمی، ر. و باقری، ر. ۱۳۸۹. مقایسه ویژگی‌های رویشی پرونانس‌های پده (*Populous eufratica.*Olive) درخزانه آزمایشی کرج. فصلنامه علمی –پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۸(۱): ۶۹-۷۶.

کوچ، ی.، حسینی، س. م.، محمدی ج. و حجتی، س.م. ۱۳۹۱. بررسی ساختار مکانی خاک در یک توده جنگلی راش با استفاده از روش زمین‌آمار. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی علوم آب و خاک، ۱۶(۶۰): ۲۵۰- ۲۳۹.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

محمد نژادکیاسری، ش.، ثاقب‌طالبی، خ.، رحمانی ر. و عموزاد، م. ۱۳۹۰. مقایسه تنوع بی‌مهرگان خاکزی در عرصه‌های جنگل طبیعی و جنگل‌کاری‌های منطقه ساری (عمق ۱۰-۰ سانتی‌متری خاک)، فصلنامه علوم وفنون منابع طبیعی، ۶(۲): ۶۹-۵۵.

Andersson, S., Nilsson S.I. & Saetre, P. 2002. Leaching of DOC a DON in moor humus as affected By temperature and pH. Soil Biology and Biochemistry, 32: 1-10

Brevult, T., Bikay, S., Maldes J.M. & Naudin, K. 2007. Impact of a no-till with mulch soil management strategy on soil macrofauna communities in a cotton cropping system. soil & Tillage Research. 97: 140-149.

Decaens, T., Dutoit, T., Alard, D. & Lavelle, P. 1998. Factors influencing soil macrofaunal communities in post-pastoral successions of western France. Applied Soil Ecology, 9: 361-367.

Frouz, J., Elhottova, D., Kuraz, V. & Sourkova, N. 2006. Effects of soil macrofauna on other soil biota and soil formation in reclaimed and unreclaimed post mining sites: Results of a field microcosom experiment. Applied soil Ecology, 33: 308-320.

Hofer , H., Hanagarth, W., Garcia, M., Martius, C., Franklin, E., Rombke J. & Beck, L. 2001. Structure and function of soil fauna communities in Amazonian anthropogenic and natural ecosystems. Europian Journal of Soil Biology, 37: 229-235.

Lavell, P., Decaens, T., Aubert, M.P. & Rossic, J.P. 2006. Soil invertebrates and ecosystem services. Europian Journal of Soil Biology, 42: 3-15.

Loranger-Merciris, G., Imbert, D., Bernhard-Reversat, F., Ponge, J. & Lavelle. P. 2007. Soil fauna abundance and diversity in a econdarysemi-evergreen forest in Guadeloupe (*Lesser Antilles*): influence of soil type and dominant tree species. Biology and Fertility of Soils, 44: 269 – 276.

Moreno, G., Obrador j.j. & Garcia, A. 2007. Impact of evergreen oak on soil fertility and crop production in intercropped dieses. Agriculture, Ecosystems and Environment, 119: 270-280.

Negrete-Yankelevich S. & Fragoso, C. 2008. Species-specific characteristics of trees can determine the litter macroinvertebrate community and decomposition process below their canopies. Plant and Soil, 307: 83 -97.

Scahrenbroch, B.C. & J.G., Bockheim. 2007. Pedodiversity in an old–growth northern hardwood forest in the Huron Mountains, Upper Peninsula, Michigan. Canadian Journal of Forest Research, 37: 1106 – 1117.

Sileshi, G. & Mafongoya P.l. 2006. Long-term effect of improved legume fallows on soil invertebrate macrofauna and mizze yield in eastern Zambia. Agriculture Ecosystem and Environment, 115: 69-78.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

Warren, M.W. & 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.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

Journal of Zagros Forests Researche, 1(1), Spring & Summer, 2014

Influence of individual *Populus euphratica* trees on soil macrofauna in river side forest

Kobra Sabzi[1], Ehsan Sayad[2,*], Hamid Taleshi[3], Reza Basiri[3]

[1] *M'Sc. Student in forestry, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran*
[2]*Assistant Professer, Department of Natural Resource, Razi University*
[3] *Researcher & Assistant Professer, Forestry Department, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran*
[*]Corresponding author, E-mail address: ehsansaiad@yahoo.com

(Received: 2013.10.9 - Accepted: 2014.09.2)

Abstract

In forest ecosystems espcially riparian ones, individual trees have important effects on soil macrofauna. This research was conducted to study the effect of *Populuseuphratica* on soil macrofauna in Karoon River Side Forest near Shooshtar. Soil macrofauna were sampled in November 2012. Soil macrofauna under tree crown (in three crown diameter category) on parallel transects with 100 m distance from the river and eachother was sampled. Soil macrofauna in 50 cm× 50 cm plots upto 10 cm depth were hand sorted and identified to family level. Totally 342 plots were sampled. The results of correlation showed that there were negetive relationship between distance to tree crown center and soil macrofauna and this relationship was higher in the case of trees with lager crown. The results of ANOVA also showed that the crown diameter size did not have significant effect on soil macrofauna except on soil macrofauna evenness with low significant level. The correlation of distance to river with soil macrofauna showed higher abondance, richness and diversity in farther distances to the river while evenness were higher near the river. Totally it should be saied that indvidual *P. euphratica* wereeffective on soil macrofauna and it also should be considered the distance from riverside had massive influence on crown diamere.

Keywords: *Populus euphratica*, Tree crown, Biodiversity, Richness, Distance from the River

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

Translated References

Sabeti, H. 2002. Forest, trees and shrubs of Iran. Yazd university press, 806 pp. (In Persian with English Abstract).

Hosseini, V., Akhavan R. & Tahmas, M. 2012. Effect of *Pistacia atlantica* tree crown on spatial distribution of soil chemical properties (Case study: Sarvabad area of Kordistan). Iranian Forest Journal, 4(1): 13-24. (In Persian with English Abstract).

Rahmani, R. & Zare Marion, H. 2003. Study of diversity and structure of soil invertebrate community in *Fagus orientals*, *Carpinus betulus* and *Quercus castaneifolia-Carpinus betulus* forest type. Iranian Journal of Natural Resources, 56: 425-437. (In Persian with English Abstract).

Rahmani, R. & Mohammadnejad Kiasari, SH. 2003. Correlation between millipede abundance and nutrient composition of leaf litter in planted and disturbed area (Case study Darabkola-Mazandaran). Iranian Journal of Natural Resources. 56(3): 201-212. (In Persian with English Abstract).

Sepehri, A. & Bozorgmehr, A. 2003. Ecological study of effective soil properties on *Populus euphratica* distribution beside Tajan River. Desert, 8(1): 88-103. (In Persian with English Abstract).

Shabani, S., Akbarinia, M., Jalali, Gh. A. & Aliarab, A. 2011. The relation between soil properties and regeneration density of Oriental Beech in different size of canopy gaps. Journal of Wood and Forest Science and Technology, 18(3): 63-78. (In Persian with English Abstract).

Salehi, A., Mohammadi, A. & Safari, A. 2011. Study and comparison of soil chemical and physical properties and quantitative characteristics of trees in degraded and lower degraded Zagros Forest (Case study: forest of Poldokhtar). Iranian Forest Journal, 3(1): 81-89. (In Persian with English Abstract).

Gholami, Sh., Hosseini, S. M., Mohammadi, J. & Salman Mahini, A. 2010. Analysis of spatial pattern of soil macrofauna in riparian forest of Karkhe river. Journal of Water and Soil. 6(24): 1164-1172. (In Persian with English Abstract).

Kalagari, M., Ghasemi, R. & Bagheri, R. 2010. Comparison of Growth properties of *Populous eufratica.*Olive provenances in experimental nursery of Karaj. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(1): 69-76. (In Persian with English Abstract).

Kooch Y., Hosseini S. M., Mohammadi J. & Hojjati S. M. 2012**.** An Investigation in to Spatial Structure of Soil Characteristics in a Beech Forest Stand Using Geostatistical Approach. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. Water and Soil Sciences, 16(60): 239-250. (In Persian with English Abstract).

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

Mohammadnejad Kiasari, Sh., Saghebtalebi, Kh., Rahmani, R. & Amozade, M. 2011. Comparison of soil invertebrate diversity in natural forest and plantations of Sari (0-10 cm soil depth), Journal of Sciences and Technology of Natural Recources, 6(2): 55-69. (In Persian with English Abstract).

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]