دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
بوم‌شناسی جنگل‌های ایران

اثرات بوم‌شناختی جاده‌های جنگلی بر برخی متغیرهای رویشی و خاکی ذخیره‌گاه جنگلی بادام کوهی (*Amygdalusscoparia* Spach) بخش زرین آباد دهلران

فرهاد قاسمی آقباش[۱] و بتول ملکی[۲]

۱- استادیار، دانشگاه ملایر، (نویسنده مسوول: ghasemifarhad@yahoo.com)
۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه ملایر

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۹/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۵

چکیده

احداث جاده‌های جنگلی شرایط خاصی را در حاشیه آنها ایجاد می‌کند که این شرایط دارای جنبه‌های مثبت و منفی است. این مطالعه به بررسی جنبه‌های بوم‌شناختی جاده‌های جنگلی در ذخیره‌گاه جنگلی بادام کوهی زرین‌آباد دهلران پرداخته است. بعد از انتخاب مکان مناسب برای نمونه‌برداری، سه خط‌نمونه در جهت عمود بر محور جاده و در دو طرف آن پیاده شد. در هر خط‌نمونه چهار قطعه‌نمونه مربعی شکل (۱۰×۱۰ متر) که به فواصل یک، بیست، هشتاد و دویست متر از جاده قرارگرفته بودند، انتخاب شدند. همچنین فاصله بین خط‌نمونه‌ها ۹۰ متر بود. جهت دستیابی به هدف مطالعه، در داخل هر قطعه‌نمونه متغیرهای رویشی نظیر قطر یقه، ارتفاع و تاج پوشش درختان و همچنین متغیرهای خاکی نظیر هدایت الکتریکی، اسیدیته، وزن مخصوص ظاهری، بافت، کربن آلی و نیتروژن خاک ثبت شدند. یافته‌های تحقیق نشان داد که جاده‌سازی بر متغیر تاج پوشش در فاصله یک متری، بر متغیر قطر یقه در فواصل یک و بیست متری و بر متغیر ارتفاع نیز در فواصل یک و هشتاد متری از جاده اثر معنی‌دار ($p<0.05$) داشته است. همچنین متغیرهای کربن آلی و نیتروژن خاک در فاصله یک متری با فواصل بیست، هشتاد و دویست متری از جاده اختلاف معنی‌داری را در سطح اطمینان ۹۵ درصد نشان داده است. به طوری که بیشترین مقادیر این متغیرها در فاصله بیست متری از جاده مشاهده شد (به ترتیب ۱/۶۸٪، ۰/۲۱٪ و ۸/۲۸). با افزایش فاصله از جاده میزان هدایت الکتریکی کاهش و اسیدیته خاک افزایش یافته بود که البته این تغییرات معنی‌دار نبودند. همچنین تاثیر جاده‌سازی بر متغیرهای ذرات تشکیل دهنده خاک و وزن مخصوص ظاهری خاک نیز بی‌اثر بوده است. به طور کلی نتایج این تحقیق اثرات جاده‌های جنگلی بر متغیرهای رویشی نظیر قطر یقه، ارتفاع و تاج پوشش و همچنین متغیرهای ادافیکی نظیر کربن آلی و نیتروژن خاک را مورد تایید قرار داد.

واژه‌های کلیدی: جاده‌سازی، کربن آلی، تخریب، ذخیره‌گاه بادام کوهی

مقدمه

جنگل به عنوان یک مجموعه حیاتی است که آثار و برکات فراوانی را به همراه دارد و هرگونه دخالت شدیدی در آن می‌تواند تعادل این منطقه را به خطر اندازد. احداث جاده نیز به عنوان یک دخالت شدید در جنگل به شمار می‌آید (۲۸). جاده‌های جنگلی یکی از مهم‌ترین راه‌های دسترسی به عرصه جنگل برای اجرای طرح‌های جنگلداری، جنگل‌کاری، اجرای پروژه‌های عمرانی، تفریح و تفریح و در نهایت بهره برداری هستند. احداث جاده در جنگل دارای جنبه‌های مثبت و منفی است (۱۰). جاده‌سازی جنگل از جمله فعالیت‌هایی است که نه تنها خود سبب تغییر و دگرگونی زیادی در بوم سازگان جنگل می‌شود بلکه به دلیل قرارگرفتن در خدمت توسعه بخش‌های مختلف جنگلداری باید مورد ارزیابی قرار بگیرد (۱۱). جاده‌ها در مقیاس کوچک تا متوسط با ایجاد یک دالان درسطح رویشگاه به دلیل برداشت درختان جنگلی، موجب ایجاد تغییرات وسیع از نظر نور دریافتی، رطوبت و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در طولانی مدت می شوند (۸). احداث جاده‌های جنگلی اثرات قابل توجهی بر محیط زیست داشته و با برداشتن و جابجا کردن خاک‌های سطحی، تغییر دادن ساختمان و خصوصیات شیمیایی خاک و همچنین ریزاقلیم اطراف خود تغییراتی را در آن ایجاد می‌کنند (۲۲). احداث شبکه جاده اثرات منفی محیطزیستی از جمله کاهش سطح جنگل، تغییر در ریزاقلیم، تخریب زهکشی طبیعی، تخریب خاک و رسوب آب رودخانه‌ها، تغییر رژیم نوری، اسیدیته، رطوبت و غیره را در پی دارد (۲۶). اثر جاده‌های جنگلی بر توزیع و پراکنش گونه‌های گیاهی مسئله بسیار مهمی در امر نگهداشت و مدیریت تنوع زیستی به حساب می‌آید. جاده‌های جنگلی به طور مستقیم بر شرایط اقلیمی داخل جنگل تأثیرگذار بوده و همین امر موجب می‌شود که گونه‌های درختی در رویشگاه‌های جنگلی تحت تاثیر شرایط اقلیمی قرار گرفته و در نتیجه تغییراتی در فراوانی و ترکیب گونه‌های گیاهی ایجاد شود (۱۷،۲۱). بیشترین تغییرات بر تراکم گونه‌ها و تا فاصله ۳۰ متری از جاده اتفاق می‌افتد. میانگین تاج پوشش در کنار جاده (یک متری جاده) به طور تقریبی ۶۰ درصد است و این میزان در فاصله ۱۵ متری از جاده تا حدود ۹۰ درصد افزایش می‌یابد، بنابراین بیشترین تغییر و دگرگونی در میزان تاج پوشش در کنار جاده حاکم است و این امر سبب می‌شود تا نور بیشتری به گیاهان زیراشکوب برسد (۱۵). سطح پوشیده شده توسط لاشبرگ در کنار جاده پایین‌ترین میزان را به خود اختصاص می‌دهد (میانگین پوشش به طور تقریب ۴۵ درصد است) و این مسئله با شرایط داخلی توده به طور کامل متفاوت است، زیرا که سطح پوشیده شده توسط لاشبرگ، تنها در فاصله پنج متری از لبه جاده حدود ۹۷ درصد است (۱۵). نوری و همکاران (۱۹)

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-21]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1394.3.6.1.1]

با ارزیابی اثرات جاده درجه دو جنگلی بر پوشش گیاهی و برخی خصوصیات خاک در سری دو حوزه شفارود گزارش دادند که ترکیب گونه‌ای قطعات نمونه نزدیک جاده با قطعات نمونه داخل جنگل متفاوت بوده و در دو دسته مجموعه با روش‌های تجزیه‌های آماری چند گانه CCA و PCA، گروه‌بندی شدند. درصد رطوبت طبیعی، رطوبت اشباع، تخلخل و کربن آلی قطعات نمونه نزدیک جاده کاهش یافته ولی بر میزان وزن مخصوص ظاهری، وزن مخصوص حقیقی و اسیدیته این منطقه افزوده شده است. برنجی تهرانی و همکاران (۴) در پژوهشی اثر جاده‌های جنگلی بر تنوع گونه‌های گیاهی، ماده آلی و میزان کربن آلی خاک در جنگل آموزشی- پژوهشی خیرودکنار نوشهر را بررسی کردند. براساس نتایج آنها جاده جنگلی خیرودکنار از نظر آماری تأثیر معنی‌داری بر تنوع گونه‌های گیاهی، میزان ماده آلی و کربن آلی نداشت. تنها بین دو دامنه خاکبرداری و خاکریزی در برخی فواصل تفاوت تنوع گونه‌های درختی، میزا ن ماده آلی و کربن آلی از نظر آماری معنی‌دار بود. با عنایت به اهمیت انکارناپذیر خاک در بوم‌سازه‌های جنگلی، پژوهش حاضر با هدف ارزیابی اثرات جاده‌سازی روی برخی مشخصه‌های پوششی درختان و نیز برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ذخیره گاه جنگلی بادام کوهی بخش زرین آباد دهلران انجام شد.

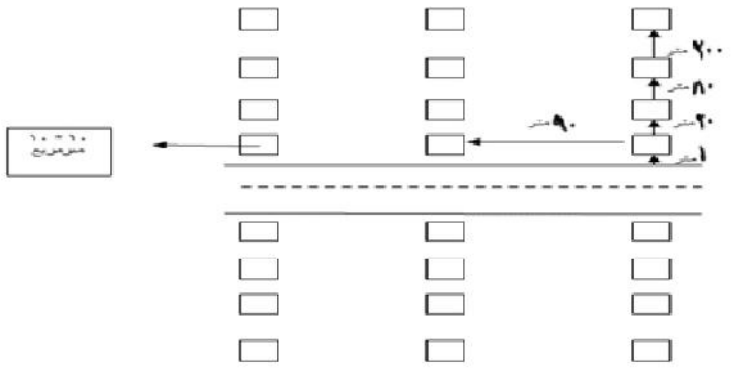
مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

تحقیق حاضر در ذخیره‌گاه جنگلی بادام کوهی با مساحت ۱۵۰ هکتار بین طول‌های "۴۴ '۰۰ °۴۷ تا "۳۴ '۰۷ °۴۷ شرقی و عرض‌های "۵۲ '۵۳ °۳۲ تا "۴۸ '۰۱ °۳۳ شمالی در ۴۲ کیلومتری بخش زرین‌آباد شهرستان دهلران واقع دراستان ایلام انجام گرفت. ارتفاع متوسط منطقه مورد مطالعه از سطح دریا ۹۶۴ متر بوده و شیب کلی آن حدود ۱۶ درصد است (۱).

روش نمونه‌برداری

بعد از انتخاب منطقه نمونه‌برداری، سه خطنمونه عمود بر محور جاده و در دو طرف آن پیاده گردید. فاصله بین خطنمونه‌ها از همدیگر ۹۰ متر بود. در هر خطنمونه چهار قطعه‌نمونه مربعی شکل با ابعاد ۱۰×۱۰ متر به فواصل یک، بیست، هشتاد و دویست متری از جاده انتخاب شد (۹) (شکل ۱). در داخل هر قطعه‌نمونه متغیرهای رویشی نظیر قطر یقه، ارتفاع و تاج پوشش درختان (دو قطر عمود برهم) و همچنین متغیرهای خاکی نظیر هدایت الکتریکی، اسیدیته، وزن مخصوص ظاهری، بافت، کربن آلی و نیتروژن خاک ثبت شدند. برای بررسی خصوصیات خاک، در داخل هر قطعه‌نمونه از چهار گوشه و مرکز به تعداد پنج نمونه خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر برداشت شد. نمونه‌ها با هم مخلوط شد تا یک نمونه ترکیبی بدست آید. سپس به مقدار لازم خاک در داخل پلاستیک قرار داده به آزمایشگاه ارسال شد. تعداد نمونه‌های خاکی ۲۴ نمونه بود. در آزمایشگاه نمونه‌های خاکی خرد و آسیاب شده و با الک روزنه ۲ نمونه‌ها برای سنجش‌های شیمیایی و فیزیکی مورد نظر آماده شدند. متغیر هدایت الکتریکی خاک از طریق EC متر اندازه‌گیری شد (۲۴)، اسیدیته از طریق pH متر مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (۲۷)، وزن ظاهری خاک از طریق روش کلوخه (۲۵)، بافت خاک از طریق روش هیدرومتری (۳)، کربن آلی خاک از طریق روش کوره (۵) و نیتروژن خاک از طریق روش کجلدال (۶) در آزمایشگاه انجام گرفت.



شکل۱- روش نمونه‌برداری در اطراف جاده جنگلی
Figure 1. Sampling method in the around the forest road

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

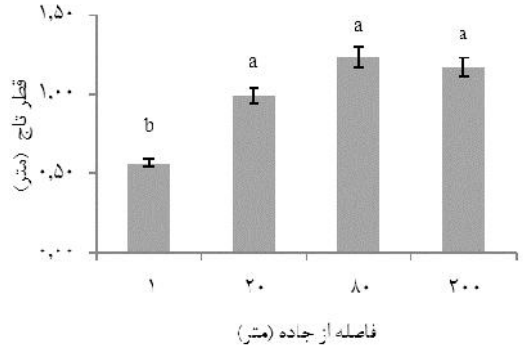
آزمون نرمالیه و همگن بودن داده‌ها از طریق آزمون‌های آماری کولموگروف-اسمیرنوف و لون انجام گرفت. مقایسه‌های کلی با استفاده از تجزیه واریانس یک طرفه (One Way ANOVA) انجام شد. همچنین برای انجام مقایسه میانگین بین گروه‌ها از آزمون چند دامنه‌ای گروهی میانگین‌های دانکن استفاده شد. تمامی مقایسه‌های آماری در محیط نرم‌افزار SPSS Var. 20 و در سطح

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-21]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1394.3.6.1.1]

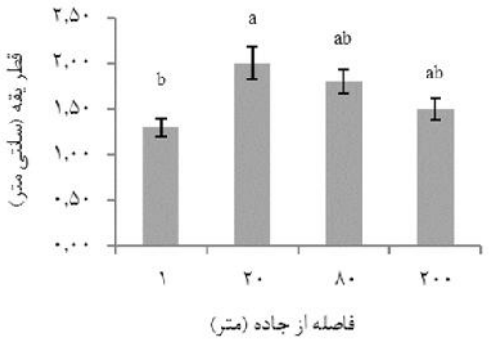
معنی‌داری پنج درصد انجام شد. ترسیم نمودارهای مربوطه نیز در محیط نرم‌افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

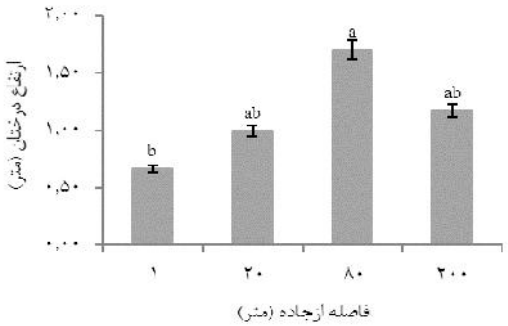
بررسی اثر جاده بر تاج پوشش درختان در فواصل مختلف از جاده نشان داد که با فاصله گرفتن از جاده قطر تاج درختان افزایش پیدا می‌کند (شکل ۲). در خصوص متوسط قطر یقه درختان نتایج نشان داد که با افزایش فاصله از جاده قطر یقه درختان افزایش پیدا کرده است. به طوری که در فواصل یک و بیست متری اثرات معنی‌دار بوده و در سایر فواصل هیچ اثر معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۳). همچنین افزایش فاصله از جاده موجب افزایش ارتفاع درختان نیز شده است به طوری که در فاصله یک متری متوسط ارتفاع درختان کمتر و در فاصله هشتاد متوسط ارتفاع درختان بیشتر شده است (شکل ۴)، بررسی اسیدیته خاک در فواصل مختلف از جاده نشان داد که با افزایش فاصله از جاده میزان اسیدیته خاک بیشتر شده است (شکل ۵). همچنین این بررسی نشان داد که در فاصله دویست متری هدایت الکتریکی خاک کمتر و با نزدیک شدن به جاده میزان آن افزایش یافته است (شکل ۶). بررسی وزن مخصوص ظاهری خاک در فواصل مختلف از جاده نشان داد که جاده‌سازی روی این متغیر بی‌تاثیر بوده است (شکل ۷). بررسی کربن آلی خاک نیز نشان داد که در فاصله یک متری از جاده متوسط کربن آلی خاک کمتر و با فاصله گرفتن از جاده میزان آن بیشتر شده است (شکل ۸). همانند کربن آلی خاک، نیتروژن نیز با افزایش فاصله از جاده بر غلظتش در خاک افزوده شده است (شکل ۹).



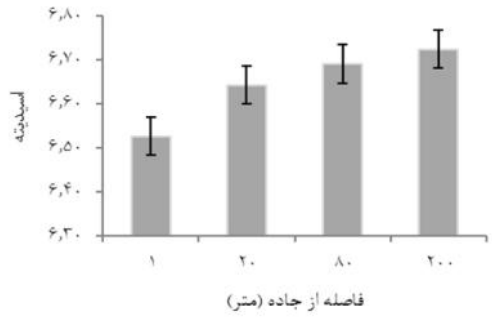
شکل ۲- میانگین قطر تاج درختان در فواصل مختلف از جاده
Figure 2. The average crown diameter of trees at different distances from the road



شکل ۳- میانگین قطر یقه درختان در فواصل مختلف از جاده
Figure 3. The average root collar diameter of trees at different distances from the road



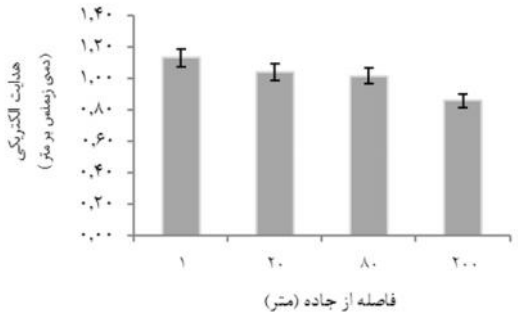
شکل ۴- میانگین ارتفاع درختان در فواصل مختلف از جاده
Figure 4. The average height of trees at different distances from the road



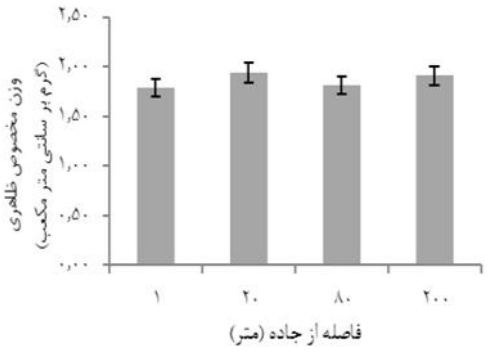
شکل ۵- اسیدیته خاک در فواصل مختلف از جاده
Figure 5. The soil acidity at different distances from the road

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-21]

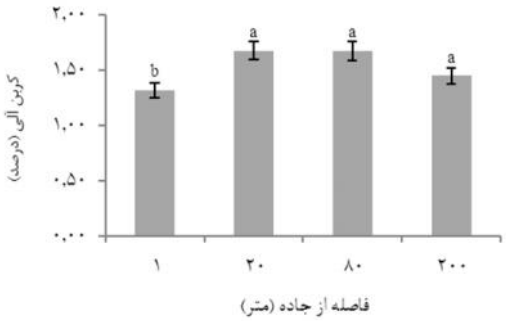
[DOR: 20.1001.1.24237140.1394.3.6.1.1]



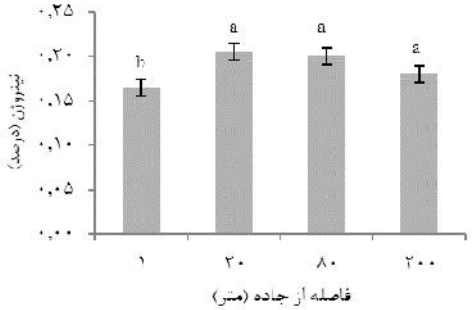
شکل ۶- هدایت الکتریکی خاک در فواصل مختلف از جاده
Figure 6. The electrical conductivity of soil at different distances from the road



شکل ۷- وزن مخصوص ظاهری خاک در فواصل مختلف از جاده
Figure 7. The bulk density of soil at different distances from the road



شکل ۸- کربن آلی خاک در فواصل مختلف از جاده
Figure 8. The soil organic carbon at different distances from the road



شکل ۹- میزان نیتروژن خاک در فواصل مختلف ازجاده
Figure 9. The soil nitrogen at different distances from the road

بررسی مواد تشکیل‌دهنده خاک در فواصل مختلف از جاده نشان داد که بافت خاک در فواصل مختلف از جاده ثابت بوده و نوع آن لومی شنی است. میانگین مواد متشکله خاک در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- درصد مواد متشکله خاک در فواصل مختلف از جاده (میانگین±اشتباه معیار)
Table 1. The percentage of soil materials at different distances from the road (Mean ±SE)

فاصله از جاده (متر) / مواد متشکله خاک (درصد)	۱	۲۰	۸۰	۲۰۰
شن	۶۱/۷۵±۲/۲۵	۷۳/۷۵±۲/۲۵	۶۲/۷۵±۱۰/۷۵	۶۸/۵±۵
سیلت	۳۳/۷۵±۲/۲۵	۲۱/۷۵±۲/۲۵	۳۲/۷۵±۱۰/۷۵	۲۷±۷
رس	۴/۵±۰	۴/۵±۰	۴/۵±۰	۴/۵±۰

تغییر در حاشیه جاده از جمله افزایش تابش نور خورشید در اثر کاهش تاج پوشش بسیار شدیدتر از درون توده است که افزایش رویش این بخش را در پی دارد (۱۹). طبق نتایج، در فاصله یک متری میانگین قطر تاج درختان کمتر و با فاصله گرفتن از جاده بر میزان آن افزوده شده بود (شکل ۲). نتایج این تحقیق مغایر با نتایج رامین (۲۳) بود. نتایج بررسی ایشان که در یک جاده آسفالته انجام شده بود، نشان داد که با نزدیک شدن به جاده تمامی مشخصه‌های کمی درختان افزایش می‌یابد. فاصله داشتن از مناطق روستایی و همچنین تحت حفاظت بودن منطقه از دلایل عدم تأثیر جاده بر میزان مشخصه‌های کمی توده‌های ارس در تحقیق ایشان ذکر شده است. در ذخیره‌گاه مورد مطالعه دلیل اصلی افزایش تاج پوشش درختان در فواصل دورتر از جاده، حفاظت بیشتر درختان از آثار سوء احداث جاده بوده به طوری که این مساله باعث ایجاد اختلاف سنی پایه‌ها شده بود. نتایج این تحقیق نشان داد که قطر یقه درختان در فواصل یک و بیست متری از جاده تفاوت معنی‌داری را نشان دادند. ولی در فواصل هشتاد و دویست متری از جاده قطر یقه درختان هیچ اختلاف معنی‌داری را نسبت به همدیگر نشان ندادند (شکل ۳). بنا بر یافته‌های این تحقیق می‌توان اظهار داشت که جاده جنگلی بر میزان موجودی حجمی در فواصل مختلف از جاده اثر معنی‌داری گذاشته است. قطر یقه درختان در نزدیکی جاده (فاصله یک متری) کمتر از درختان داخل عرصه است و به نظر می‌رسد علی‌رغم مهیا بودن شرایط رویش در حاشیه جاده

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-21]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1394.3.6.1.1]

(۱۳،۲۶) تخریبات انجام گرفته در منطقه مورد مطالعه سبب کاهش قطر درختان حاشیه جاده شده است. یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج سلیمی و همکاران (۲۵) مغایرت داشت. ایشان در بررسی خود ابراز داشته‌اند که قطر درختان در حاشیه جاده بیش از داخل عرصه بود. دلایل ایشان تغییر ریز اقلیم، افزایش عمق و حاصلخیزی خاک، فراوانی نیتروژن (به دلیل زیر و رو شدن خاک طی عملیات جاده‌سازی) بود. همچنین طبق نظر مالیک و کریم (۱۳) کاهش رقابت نوری در اطراف جاده‌های جنگلی ممکن است دلیل اصلی افزایش موجودی توده‌های حاشیه نسبت به توده‌های مجاور است. مطابق نتایج به دست‌آمده ارتفاع درختان با افزایش فاصله از جاده افزایش یافته بود (شکل ۴). این نتایج با یافته‌های سلیمی و همکاران (۲۵) مطابقت داشت به‌طوری که ایشان در مطالعه خود ابراز داشته‌اند که ارتفاع درختان در بالادست جاده نسبت به پایین‌دست افزایش یافته بود. در ذخیره‌گاه مورد مطالعه فقیر بودن خاک حاشیه جاده از نظر مواد غذایی و همچنین در دسترس بودن بیشتر درختان دلیل اصلی کاهش ارتفاع درختان است. همچنین یافته‌های این تحقیق نشان داد که تأثیر جاده‌سازی روی متغیرهای کربن آلی و نیتروژن خاک در فاصله یک متری با فواصل بیست، هشتاد و دویست متری از جاده اختلاف معنی‌داری را در سطح ۹۵ درصد نشان داده است. به‌طوری که این متغیرها در فواصل یک و بیست متری جاده به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار را دارا بودند (شکل‌های ۸ و ۹). این نتایج با یافته‌های نوری و همکاران (۱۹)، مالیک و کریم (۱۳)، ماکینکیا و همکاران (۱۶)، الاندر و همکاران (۲۰) مطابقت و با نتایج سلیمی و همکاران (۲۵) مغایرت دارد. بر اساس مطالعه کریم و مالیک (۱۳) کمترین میزان رطوبت و مواد آلی خاک در حاشیه جاده‌ها دیده می‌شوند. ایشان مقدار کم کربن آلی خاک را به از بین رفتن پوشش درختی جنگل (که متعاقباً نرخ بازدهی لاشبرگ به خاک را کاهش می‌دهد) نسبت دادند. در حالی که سلیمی و همکاران (۲۵) علت افزایش کربن آلی خاک در حاشیه جاده را وجود نور بیشتر عنوان کرده‌اند که سبب بالارفتن فعالیت های بیولوژیک خاک و در نتیجه افزایش مقدار این عنصر در حاشیه جاده شده است. در ذخیره‌گاه مذکور مقدار کم کربن در فاصله یک متری را می‌توان به تنک بودن پوشش درختی حاشیه جاده و همچنین تردد پایین ماشین‌آلات ارتباط داد به‌طوری‌که در نتیجه آن مقدار کربن کمتری در خاک ترسیب شده است. از طرفی دلیل اصلی افزایش میزان کربن در فاصله بیست متری جاده می‌تواند پوشش درختی بالای ذخیره‌گاه باشد که سبب افزایش کربن خاک و در نتیجه افزایش زی‌توده درختان شده است. در واقع فاصله بیست‌متری مانند یک ضربه‌گیر عمل کرده و بر خلاف آن، فاصله یک متری شدیداً تحت تأثیر جاده قرار گرفته است. فواصل هشتاد و دویست متری در حالت طبیعی و دست نخورده هستند چون دارای تراکم درختی بیشتری هستند و بنابراین مقدار کربن آن‌ها بیشتر از فاصله یک متری از جاده است. در واقع می‌توان این‌گونه بیان داشت که مقدار زیاد کربن خاک در این فواصل بیشتر به دلیل عوامل دیگری مانند پوشش درختی و گیاهی و علفی کف جنگل است. در مورد متوسط نیتروژن خاک، براساس نتایج حاصله می‌توان گفت که بیشترین مقدار نیتروژن در فاصله بیست متری از جاده دیده شد. محققینی همچون لطفعلیان و همکاران (۱۵) نیز به این نتایج دست یافتند که غلظت نیتروژن در بیست متر اول جاده بیشتر از بیست متر دوم است. وان اسکگن و همکاران (۲۷) دلیل افزایش معنی‌دار نیتروژن در حاشیه جاده را گازهای متصاعد شده از اگزوز ماشین‌ها عنوان کرده‌اند. پورت و تامسون (۲۲) نیز در بررسی که در جاده‌های پر ترافیک انجام داده بودند به افزایش غلظت نیتروژن در نزدیکی جاده‌ها اشاره کرده بودند. در ذخیره‌گاه مذکور مقدار کم نیتروژن در فاصله یک متری را می‌توان به تردد پایین ماشین‌آلات و کاهش پوشش درختی ارتباط داد. در حالی که دلیل اصلی افزایش مقدار نیتروژن در فاصله بیست‌متری جاده می‌تواند تراکم بالای پوشش درختی باشد. یافته‌های این تحقیق همچنین نشان داد که جاده جنگلی بر هدایت الکتریکی خاک در فواصل مختلف از جاده اثر گذاشته بود اما این اثرات معنی‌دار نبودند (شکل ۶). به‌طوری‌که هدایت الکتریکی خاک در فاصله یک متری بیشتر از فواصل دیگر بود این یافته‌ها با نتایج ریاحی‌فر (۲۴) و لطفعلیان و همکاران (۱۵) و ماروسز (۱۸) مطابقت داشت. به‌طوری‌که نتایج تحقیق ریاحی فر (۲۴) نشان داد که میزان هدایت الکتریکی خاک در فاصله بیست‌متری حاشیه جاده بیشتر از بیست مترهای دوم و سوم است. برخلاف این نتایج، یافته‌های جانسون و جانسون (۱۲) دراسترالیا نشان دادند که میزان هدایت الکتریکی خاک با فاصله از جاده افزایش پیدا می‌کند. یافته‌های این تحقیق در مورد اسیدیته خاک نیز نشان داد که جاده جنگلی بر اسیدیته خاک در فواصل مختلف از جاده اثر گذاشته بود اما این اثرات نیز معنی‌دار نبودند ($p<۰/۰۵$). به‌طوری‌که اسیدیته خاک با فاصله گرفتن از جاده بیشتر شده است (شکل ۵). این یافته موافق با نتایج وان اسکگن و همکاران (۲۷) و جانسون (۱۲) و برخلاف یافته‌های آثرباچ و همکاران (۲) و همچنین لی و همکاران (۱۴) و نوری و همکاران (۱۹) است. آنها گزارش دادند که اسیدیته خاک معمولا درخاک‌های کنار جاده‌ها افزایش می‌یابد. در ذخیره‌گاه مذکور دلیل اینکه جاده‌سازی روی این دو مشخصه در فواصل مختلف از جاده اختلاف معنی‌داری نداشت را می توان به دلیل جوان بودن سن جاده دانست، حداقل ده تا پانزده سال برای اثر گذاری دود ماشین آلات روی پارامترهای خاک زمان نیاز است. همچنین یافته‌های این تحقیق در مورد تاثیر جاده‌سازی روی متغیر وزن مخصوص ظاهری خاک نشان داد که اثرات جاده‌سازی روی وزن مخصوص ظاهری خاک بی‌تاثیر بود. در واقع جاده‌سازی روی وزن مخصوص ظاهری خاک در فواصل مختلف از جاده تفاوت معنی‌داری نداشت. این نتیجه مطابق با نتایج لطفعلیان و همکاران (۱۵)، وان اسکگن و همکاران (۲۷) و مغایر با نتایج کریم و مالیک (۱۳)، ماکینکیا و همکاران (۱۶)، الاندر و همکاران (۲۰)، نوری و همکاران (۱۹) بود. نتایج لطفعلیان و همکاران (۱۵) نشان داد که فاصله تا جاده اثر قابل توجهی روی وزن مخصوص ظاهری ندارد. درحالی‌که کریم و مالیک (۱۳) و ماکینکیا و همکاران (۱۶) و الاندر و

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-21]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1394.3.6.1.1]

همکاران (۲۰) در تحقیقات خود بیان کردند که بیشترین وزن مخصوص ظاهری خاک درحاشیه راه (فاصله ۲/۵ متری از لبه جاده) وجود دارد. زنر و همکاران (۲۸) علت افزایش وزن مخصوص ظاهری خاک را افزایش تراکم خاک می‌دانند. در ذخیره‌گاه مورد مطالعه عدم تاثیر جاده بر وزن مخصوص ظاهری خاک به دلیل نوع بافت خاک منطقه است. همچنین نتایج تاثیر جاده‌سازی روی بافت خاک بی تاثیر بود. چون بافت خاک در فواصل مختلف از جاده ثابت بوده و نوع آن لومی شنی بوده است. این نتیجه مطابق با نتایج نوری و همکاران (۱۹) و دلجویی و همکاران (۷) بود. نوری و همکاران (۱۹) با ارزیابی اثرات جاده درجه دو جنگلی بر بافت خاک در سری دو حوزه شفا رود به این نتایج رسیدند که درصد رس، تخلخل در قطعات نمونه نزدیک جاده کاهش یافته ولی بر مقدار شن، سیلت این منطقه افزوده‌شده است که موافق با نتایج این تحقیق بود. به طور کلی از پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که انجام پروژه‌های عمرانی در جنگل نظیر جاده‌سازی می‌تواند روی عناصر مغذی مهم خاک نظیر کربن و نیتروژن اثر معنی‌داری داشته باشد. اهمیت و نقش این دو عنصر در بوم‌سازه‌های جنگلی برکسی پوشیده نیست بنابراین ضرورت دارد که در طراحی و اجرای جاده‌های جنگلی جنبه‌های مختلف محیط زیستی تا جایی که شرایط محیطی اجازه می‌دهند لحاظ شود تا شاهد کاهش کمی و کیفی پوشش گیاهی حاشیه جاده و همچنین عناصر تغذیه‌ای خاک نباشیم. در پایان درجهت مدیریت بهینه عرصه‌های جنگلی از نقطه نظر جنبه‌های اکولوژیکی و مهندسی پیشنهادهای زیر ارایه می‌گردند:

۱- استفاده از افراد متخصص در طراحی جاده‌های جنگلی
۲- ساخت جاده‌ها در مناطق مورد نیاز و طبق استانداردهای محیط زیستی، جهانی و منطقه‌ای جهت کاستن از خسارات وارده به خاک و همچنین عرصه‌های جنگلی
۳- کم کردن وسعت یا اندازه دالان‌های جاده در یک منطقه به ویژه در زیستگاه‌های ارزشمند
۴- اثرات منفی یک جاده را می‌توان با ساختن آن در فواصل دورتری از بوم‌سازه‌های حساس جنگلی به خوبی کاهش داد.

منابع

1. Anonymous. 2004. Range management plan of Cham Sorkh. Saman Sabz Arian Co. 2-21pp.
2. Auerbach, N.A., M.D. Walker and D.A. Walker. 1997. Effects of roadside disturbance on substrate and vegetation properties in arctic tundra. Ecological Applications, 7: 218-235.
3. Bauycos, G.J. 1962. Hydrometer method improved for making particles size of soils. Agron. Journal, 56: 464-465.
4. Berenji Tehrani, F., B. Majnounian, E. Abdi and Gh. Zahedi Amiri. 2014. The impact of forest road on plant species diversity, organic matter and carbon content (Case study: Patom district of Kheyroud forest). Journal of Forest Sustainable Development, 1(1): 29-43 (In Persian).
5. Bettiol, W., R. Ghini, J. Abrahao, H. Galvao, M.A. Vieira Ligo, and J.L. Carvalho Mineiro. 2002. Soil organisms in organic and conventional cropping systems. Scientia Agricola, 59(3): 565-572.
6. Bremner, J.M and C.S. Mulvaney. 1982. Methods of soil analysis, part2. Chemical and microbiological properties. ASA, SSSA, Madison, WI, 595-624.
7. Deljooei, A., E, Abdi, B. Majnounian and H. Sohrabi. 2013. The impact of major and secondary of Forest roads on diversity of Gramineous species. MSc Thesis, Tehran Natural Resources University, Tehran, Iran. 132pp.
8. Forman, R.T.T., D. Forman, J.A. Sperling, P. Bissonette, C.D. Clevenger, V.H. Cutshall, L. Dale, R. Fahrig, C.R. France, K. Goldman, A.J. Heanue, F.J. Jones, T. Swanson, T. Turrentine and T.C. Winter. 2002. Road Ecology, Science and Solutions, Island Press, Washington, USA Press, 467 pp.
9. Harrison, S., Ch. Hohn and S. Ratay. 2002. Distribution of exotic plants along roads in a peninsular nature reserve. Biological Invasions, 4: 425-430.
10. Hay, R. 1996. Forest road design, Seminar on environmentally sound forest road and wood transport, Siaia, Romania, 7 pp.
11. Jafari, A., A. Najafi and D. Mafi Gholam. 2010. Environmental impact assessment of construction and operation of forest roads (Case study: The Forest road of Education and Research forest in Natural Resources Faculty of Tarbiat Modares University). Journal of Environment and Development, 1(2): 71-78 (In Persian).
12. Johnston, F.M. and S.W. Johnston. 2004. Impacts of Road Disturbance on Soil Properties and on Exotic Plant Occurrence in Subalpine Areas of the Australian Alps. Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 36(2): 201-207.
13. Karim, M.N. and U.A. Mallik. 2008. Rodside vegetation by native plants Road side microhabitats, floristic zonation and species traits. Ecology Engineering, 32: 222-237.
14. Lee M.A., L. Davies and S.A. Power. 2012. Effects of road son adjacent plant community composition and ecosystem function: An example from three calcareous ecosystems. Environmental Pollution, 163: 273–280.
15. Lotfalian, M., N. Riahifar, A. Fallah and S.M. Hodjati. 2012. Effects of roads on understory plant communities in a broadleaved forest in Hyrcanian zone. Journal of Forest Science, 58(10): 446-455 (In Persian).

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-21]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1394.3.6.1.1]

16. Maghsoodlou nezhad, M., Sh. Shataei Joibari and M. Babanezhad. 2014. Study of Forest Road on the quantitative characteristics of juniperus stands of Chahar Bagh district of Gorgan using GIS. Journal of Forest and Range, 161: 61-66.
17. Makinecia, E., M. Demirb and E. Yilmaz. 2007. Long-term harvesting effects on skid road in a fir (*Abies bornmulleriana* Mattf.) plantation forest .Building and Environment, 42: 1538-1543.
18. Maroufi Aghdam, B., J. Torkaman, M. Ghodskhah, S. Karamzadeh and M. Ahmadi. 2015. Comparison between the Effects of Temperature and Solar Radiation on Growth of *Quercus castaneifolia* C. A. Mey. In Astara Forests using the Dendrochronology Method. Ecology of Iranian Forests, 3(5): 1-10 (In Persian).
19. Marosz, A. 2011. Soil pH, electrical conductivity values and roadside leaf sodium concentration at three sites in central Poland Dendrobiology, 66: 49-54.
20. Noori, M., R. Naghdi, H. Pourbabaei and M. Heidari. 2012. The effects of forest roads on vegetation and soil physical properties in Shafaroud Forests, District 2. M.Sc. Thesis, Guilan University, Someh Sara, Iran. 85 pp.
21. Olander, L.P., F.N. Scatena and W.L. Silver. 1998. Impacts of disturbance initiated by road construction in a subtropical cloud forest in the Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico .Forest Ecology and Management, 109: 33-49.
22. Ostakh, E., J. Soosani, B. Pilehvar, L. Poursartip and S. Musavi. 2014. Investigation on Climate Variables (Temperature and Precipitation) Effects on Annual Width Rings of *Pinus brutia* in Lorestan Province, Ecology of Iranian Forests, 2(4): 19-27 (In Persian).
23. Port, G.R. and J.R. Thompson. 1980. Outbreaks of insect herbivores on plants along motorways in the United Kingdom. Journal of Applied Ecology, 17: 649-656.
24. Ramin, M. 2009. Study of the spatial distribution of Junipers stands and its relationship with environmental parameters in the Juniperus stands in the Aminabad Firoozkooh. M.Sc. Thesis, Gorgan Agricultural Sciences and Natural Resources Universitry, Gorgan, Iran. 122 pp.
25. Riahifar, N. 2010. The effects of forest roads on soil properties, roadside vegetation diversity and regeneration (Case study: District 5 Part 2 Neka Zalem Roud). Sari Agricultural Sciences and Natural Resources Universitry, Sari, Iran. 94 pp.
26. Salimi, M., S.A. Hosseini, H. Jajlilvand and M. Hojati. 2011. The effects of forest road type and soil chemical properties on Alnus subcordata growth (Case Study: Darabkla-Mazandaran). Research Journal of Forest Science and Engineering, 1(3): 45-52 (In Persian).
27. Thomas G.W. 1996. Soil pH and soil acidity. In Methods of Soil Analysis. Klute, A. (ed). Part 3.Chemical methods. Madison, Wisconsin, USA, 475-490.
28. Van Schagen J.J., R.J. Hobbs and J.D. Majer 1992. Defoliation of trees in roadside corridors and remnant vegetation in the Western Australian wheat belt. Journal of Royal Society West Australia, 75: 75-81.
29. Zenner, E.K., J.T. Fauskee, A.L. Berger and K.J. Puettmann. 2007. Impacts of skidding traffic intensity on soil disturbance, soil recovery and Aspen regeneration in North Central Minnesota. North. J, 24(3): 177-183.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-21]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1394.3.6.1.1]

Ecological Effects of Forest Road on Some Growth and Edaphic Variables in *Amygdalus scoparia* Forest Reserve, Dehloran-ZarinAbaad

Farhad Ghasemi Aghbash[1] and Batoul Maleki[2]

1- Assistant Professor, Malayer University
(Corresponding author: ghasemifarhad@yahoo.com)
2- Graduated M.Sc. Student, Malayer University
Received: November 25, 2015 Accepted: December 25, 2016

Abstract

Construction of forest roads creates certain conditions in roadside that this situation has its positive and negative effects. This study was done to evaluate the ecological effects of forest road in Amygdalusscoparia forest reserve in Dehloran, Zarin Abaad. After selecting a suitable location for sampling, three transects in the direction perpendicular to the axis of the road in both sides was selected. Four plots (10×10 m) in each transect which located at distance of 1, 20, 80 and 200 meters from the road, were selected. The distance between transects was 90m. In other to achieve the aim of study, in each plot growth variables such as Collar diameter, Height and Crown of trees as well as Ec, pH, Pb, soil texture, organic carbon and nitrogen were recorded. The results show that the road construction on the tree crowns, only at 1 meter, on the collar diameter at 1 and 20 meter and on the height at 1 and 80 meter distance from the road there were a negative significant ($p < 0/05$) effect. Also, organic carbon and nitrogen at a distance of one meter from road had a significant ($p < 0/05$) differences with 20, 80 and 200 meters. However, most of these variables were seen at a distance of 20 meter (1/68%, 0.21% and 8/28 respectively). Ec was reduced and pH was increased with increasing distance from the road, but these differences were not significant. In addition, road construction had not significant effect on the Pb and soil texture. In general, the results of this study approved the effects of forest roads on growth variables such as collar diameter, height and crown of trees and also edaphic variables such as organic carbon and nitrogen.

Keywords: *Amygdalus scoparia* forest reserve, Destruction, Forest road construction, Organic Carbon

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-21]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1394.3.6.1.1]