اثرات جاده بر پوشش گیاهی و برخی ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و قابلیت استفاده عناصر خاک (مطالعه موردی: جاده داراب – بندرعباس)

مهدی نجفی قیری*، یاسمن کیاسی، فریدون خادمی، علیرضا محمودی، حمیدرضا بوستانی، مرضیه مکرم و محمدجواد غلامی[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۹/۷)

چکیده

اطلاعات اندکی در مورد تأثیر جاده‌سازی بر پوشش گیاهی و خاک‌های اطراف جاده وجود دارد. پژوهش حاضر برای بررسی تأثیر جاده داراب – بندرعباس بر پوشش گیاهی، ویژگی‌های خاک و قابلیت استفاده عناصرغذایی خاک‌های اطراف جاده انجام شد. بنابراین، از سه منطقه مختلف از حاشیه جاده و اراضی اطراف آن (۵۰ متری لبه جاده)، ۱۸ نمونه خاک برداشته شد و سپس درصد تاج پوشش، نوع و تراکم پوشش گیاهی نیز اندازه‌گیری شد. ویژگی‌های خاک و قابلیت استفاده نیتروژن، فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز، روی و مس در خاک‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که خاک‌های حاشیه جاده دارای مقدار ماده آلی و شن بیشتر و رس و pH کمتری نسبت به خاک‌های اطراف هستند. میانگین مقدار نیتروژن، آهن، روی و مس قابل استفاده در خاک‌های حاشیه جاده به‌ترتیب ۰/۱۳ درصد و ۴/۲، ۳/۲ و ۰/۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم و به‌طور معنی‌داری بیشتر از خاک‌های اطراف (به‌ترتیب ۰/۰۶ درصد، ۲/۸، ۰/۶ و ۰/۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بود. پوشش گیاهی در خاک‌های حاشیه جاده متنوع‌تر و بیشتر شامل گونه‌های درمنه و گون بادکنکی بود. درصد تاج پوشش گیاهی در اراضی حاشیه جاده (۱۳/۸ درصد) به‌طور معنی‌داری بیشتر از اراضی اطراف (۸/۵ درصد)، بود. به‌طورکلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که خاک‌های حاشیه جاده دارای شرایط رطوبتی و حاصلخیزی مناسبی جهت توسعه پوشش گیاهی هستند که این می‌تواند در مدیریت حفاظت خاک حاشیه جاده‌ها مدنظر قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: درمنه، قابلیت استفاده عناصر، شرایط رطوبتی، ماده آلی

۱. بخش مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز
*: مسئول مکاتبات: پست الکترونیکی: mnajafighiri@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

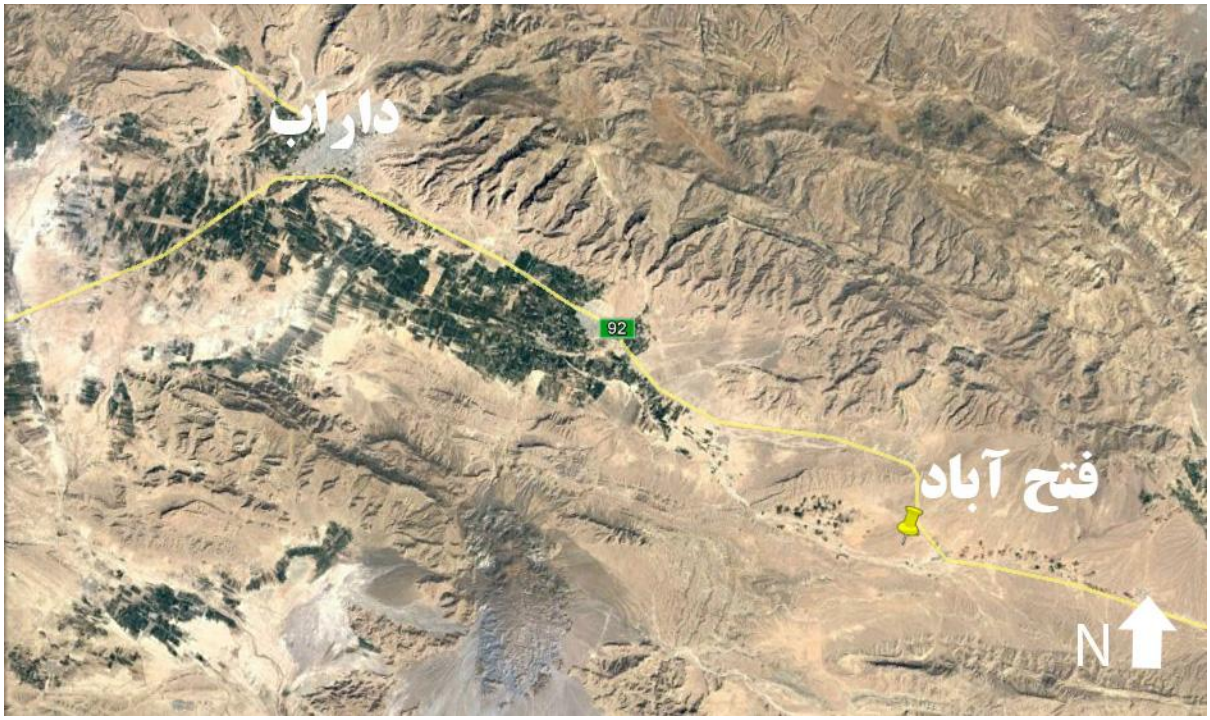
در مقیاس جهانی، فعالیت‌های انسان سبب تغییر حدود ۷۵ درصد از سطح اراضی غیر یخ‌زده شده است (۱۵). با توجه به این حجم دخالت انسان در طبیعت، دانستن تغییرات در اکوسیستم‌های مختلف ضروری است. احداث جاده یکی از مهم‌ترین فعالیت‌هایی است که به‌وسیله انسان‌ها روزبه‌روز توسعه یافته و اراضی مرتعی، جنگلی و بیابانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۸).

جاده‌ها تأثیرات اکولوژیکی متعددی بر گیاهان و محیط خاکی اطراف خود دارند که این در اثر به‌هم‌خوردگی فیزیکی خاک‌ها در نتیجه احداث جاده، نگهداری جاده و مواد خروجی وسایل نقلیه است (۱۷ و ۲۳). با توجه به نفوذ کم آب حاصل از بارندگی در آسفالت، درصد بالایی از بارندگی تبدیل به هرزآب شده و به اراضی حاشیه جاده اضافه می‌شود (۳۵). ترکیبات متعددی که در این هرزآب وجود دارد شامل ترکیبات موجود در بستر جاده، مقدار زیادی نمک به‌کار رفته جهت ذوب برف و یخ جاده، مقدار زیادی عناصر از جمله عناصر سنگین در نتیجه ساییدگی قطعات مختلف خودروها مانند لاستیک و لنت خودرو، ترکیبات روغنی و سوخت حاصل از خودروها، فضولات آلی ناشی از تردد دام و ترکیبات اتمسفری ترسیب خشک و ترسیب از طریق آب بارندگی است (۹، ۱۳ و ۳۴). این ترکیبات پس از اضافه شدن به خاک‌های اطراف جاده‌ها می‌توانند سبب تغییر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک‌ها و آلودگی آنها، تغییر در وضعیت پوشش گیاهی و افزایش غلظت عناصر سنگین در آنها شوند. در صورت استفاده از ترکیبات آهکی در آسفالت، هرزآب ایجاد شده سبب تغییر pH خاک و در نتیجه تغییر در قابلیت استفاده عناصر غذایی خاک می‌شود (۹). ترکیبات حاصل از ساییدگی لاستیک و لنت ترمز خودروها می‌تواند مقدار زیادی عناصر از جمله روی را به خاک‌های اطراف افزوده و قابلیت استفاده این عنصر را تحت تأثیر قرار دهد (۶). سرب موجود در سوخت خودروها نیز در گذشته به‌دلیل استفاده از بنزین سرب‌دار سبب اضافه شدن مقدار زیادی سرب می‌شد که در خاک‌های اطراف جاده نگهداری و به‌وسیله گیاهان جذب می‌شود (۱۰). عوامل دیگری نیز می‌توانند سبب تغییر ویژگی‌های اراضی اطراف جاده‌ها شوند. کیل و هوبز (۱۱) بیان کردند که فعالیت‌های کشاورزی در جاده‌های غرب استرالیا سبب افزایش حاصلخیزی خاک لبه جاده‌ها شده و در نتیجه افزایش رشد و تاج پوشش گونه‌های درختی و گونه‌های علفی یک‌ساله و چندساله را به‌همراه داشته است که این مربوط به مقدار بالای فسفر در خاک‌های لبه جاده است. مرس و همکاران (۲۷) بیان کردند که مقدار عناصر غذایی مانند روی و مس در حاشیه جاده‌ها به حد سمیت نمی‌رسد و مقدار آنها به حجم ترافیک بستگی ندارد ولی ارتباط مثبت با مقدار کربن خاک و عمر جاده دارد. انونکو و همکاران (۱۶) مقادیر بالاتر pH، شوری، ماده آلی و نیتروژن را در خاک‌های حاشیه جاده نسبت به خاک‌های اطراف گزارش کردند اما تفاوتی در بافت خاک مشاهده نکردند. یوسفی و همکاران (۴۱) کاهش معنی‌دار در مقدار رس و افزایش مقدار سیلت را در خاک‌های حاشیه جاده نسبت به خاک‌های اطراف گزارش کردند و دلیل آن را مقدار فرسایش بالای ذرات سیلت در حاشیه جاده بیان کردند.

آب حاصل از بارندگی علاوه‌بر عناصر سنگین، مقدار عناصر غذایی مورد نیاز گیاه نیز به خاک اضافه می‌کند و ویژگی‌های خاک را از نظر رطوبت و حاصلخیزی بهبود می‌بخشد (۲۵). توسعه بهتر پوشش گیاهی در خاک‌های اطراف جاده‌ها سبب تغییر در ویژگی‌های خاک و افزایش مواد آلی می‌شود که این مواد آلی نیز به نوبه خود می‌توانند بر وضعیت حاصلخیزی خاک‌ها تأثیر بگذارند. اگرچه مطالعات گسترده‌ای در مورد تأثیر جاده‌سازی بر وضعیت خاک‌های اطراف جاده در مناطق مرطوب و جنگلی صورت گرفته است، اما اطلاعات کمی در مورد این تأثیر بر پوشش گیاهی مناطق خشک که رطوبت محدودیت اصلی بوده و به‌خصوص برای گیاهان یک‌ساله و چندساله موجود است. فرض بر این است که در مناطق خشک و نیمه‌خشک جنوب ایران که حاصلخیزی خاک‌ها از نظر مواد

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه، فتح‌آباد، جنوب شرقی استان فارس

آلی کم بوده و فقر عناصر غذایی نیز در نتیجه آهکی بودن خاک‌ها و pH بالا وجود دارد (۲۹)، توسعه پوشش گیاهی در اطراف جاده‌ها می‌تواند تأثیر مهمی بر خاک داشته باشد. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر احداث جاده بر وضعیت پوشش گیاهی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های حاشیه جاده و وضعیت عناصر غذایی آن در سه نقطه مختلف جاده داراب- بندرعباس (جنوب شرقی استان فارس) است.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

براساس مطالعات میدانی و عکس‌های هوایی، سه نقطه مختلف از محور داراب - بندرعباس، حوالی منطقه فتح‌آباد داراب (شکل ۱)، واقع در جنوب شرقی استان فارس با طول و عرض‌های جغرافیایی به‌ترتیب ۲۸ درجه و ۳۳/۰ دقیقه شمالی و ۵۴ درجه و ۵۱/۶ دقیقه شرقی، ۲۸ درجه و ۳۲/۴ دقیقه شمالی و ۵۴ درجه و ۵۱/۶ دقیقه شرقی و ۲۸ درجه و ۳۱/۸ دقیقه شمالی و ۵۴ درجه و ۵۲/۱ دقیقه شرقی جهت بررسی تأثیر جاده بر ویژگی‌های خاک، قابلیت استفاده عناصر غذایی و پراکنش پوشش گیاهی انتخاب شد. جاده مورد نظر جاده قدیم داراب - بندرعباس با قدمت بیش از ۵۰ سال بوده و در حال حاضر علاوه‌بر تردد خودروها، جهت عبور دام نیز استفاده می‌شود و فضولات دامی به جاده اضافه می‌شود. منطقه مورد مطالعه به‌ترتیب دارای میانگین بارندگی و درجه حرارت سالانه ۲۵۲ میلی‌متر و ۲۲ درجه سلسیوس بود و ارتفاع منطقه از سطح دریاهای آزاد ۱۳۳۰ متر است.

روش تحقیق

این مطالعه براساس طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. در نقاط انتخاب شده کرت‌هایی با طول ۲۰ متر در امتداد جاده و عرض ۱۸۰ سانتی‌متر (۳۶ مترمربع) از لبه جاده مشخص گردیدند (حاشیه جاده). منظور از حاشیه جاده در اینجا، بخش مسطح کنار جاده (بدون شیب) که خاکی است و علی‌رغم زیرسازی آسفالت نشده است. مشابه این کرت‌ها نیز در فاصله ۵۰ متری از لبه جاده مشخص شد (اراضی اطراف)، بنابراین

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس ویژگی‌های خاک و برخی عناصر غذایی ضروری گیاه در خاک‌های محور داراب – بندرعباس

ویژگی	درجه آزادی	میانگین مربعات	ویژگی	درجه آزادی	میانگین مربعات
شن	۱	۷۰۴/۲*	نیتروژن	۱	۰/۰۱**
سیلت	۱	۵۰۴/۲*	فسفر	۱	۰/۱۷
رس	۱	۲۰/۲*	پتاسیم	۱	۳۶۳۴۸*
EC	۱	۰/۰۱	آهن	۱	۲/۷*
pH	۱	۰/۰۶*	منگنز	۱	۲/۴
ماده آلی	۱	۸/۲**	روی	۱	۱۰/۱*
کربنات کلسیم معادل	۱	۵۴/۰	مس	۱	۰/۲۰*
ظرفیت تبادل کاتیونی	۱	۰/۱۴	سدیم	۱	۲۶۶۶۶*

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار بودن در سطح پنج و یک درصد را نشان می‌دهد.

مجموع شش کرت شامل سه کرت در لبه جاده و سه کرت در اراضی اطراف بود. سپس از هر کرت سه نمونه خاک در فواصل منظم از یکدیگر از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متر برداشته شد. جهت نمونه‌برداری یکنواخت خاک در عمق مورد نظر از مته نمونه‌برداری استفاده شد. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه هواخشک شده و از الک دو میلی‌متری عبور داده شدند و جهت اندازه‌گیری ویژگی‌های مختلف خاک نگهداری شدند. آزمایش‌های مختلف شامل تعیین بافت خاک به روش روول (۳۶)، مقدار ماده آلی به روش نلسون و سومرز (۳۱)، pH و قابلیت هدایت الکتریکی به روش کارمندان آزمایشگاه شوری (۳۸)، کربنات کلسیم معادل به روش کارمندان آزمایشگاه شوری (۳۸)، ظرفیت تبادل کاتیونی به روش چاپمن (۱۴) و میزان عناصر قابل استفاده مختلف برای گیاه شامل نیتروژن (به روش میکروکلدال)، فسفر به روش اولسن و همکاران (۳۲)، پتاسیم و سدیم به روش هلمک و همکاران (۱۹) و عناصر کم‌مصرف شامل آهن، منگنز، مس و روی به روش لیندسی و نرول (۲۴) بر روی نمونه‌ها انجام شد. گیاهان مختلف رشد یافته در حاشیه جاده و اراضی اطراف شناسایی شدند. برای این کار از همان کرت‌های مشخص شده برای نمونه‌برداری خاک استفاده شد و نوع گیاهان مختلف، تعداد، ارتفاع (با استفاده از متر) و مساحت تاج پوشش (با تعیین قطر متوسط گیاه با استفاده از متر و تعیین مساحت آن) هر گونه تعیین شد.

به‌منظور آنالیز آماری داده‌های به‌دست آمده شامل نتایج تجزیه واریانس از نرم‌افزارهای SPSS v.20 و Excel 2013 و برای مقایسه میانگین‌ها، از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس ویژگی‌های خاک و مقدار عناصر غذایی ضروری گیاه در جدول (۱) آورده شده است. خاک‌های حاشیه جاده نسبت به اطراف از نظر بافت، pH، ماده آلی و عناصر نیتروژن، پتاسیم، آهن، روی و مس دارای اختلاف معنی‌دار بودند. جدول (۲) نیز ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک برداشت شده از حاشیه جاده و اراضی اطراف را نشان می‌دهد. همان‌طورکه مشاهده می‌شود خاک‌های حاشیه جاده و اطراف دارای اختلاف معنی‌داری از نظر بافت خاک (درصد ذرات شن، سیلت و رس)، pH و مقدار ماده آلی بودند. به‌طورکلی خاک‌های حاشیه جاده بافت درشت‌تری نسبت به خاک‌های اطراف داشتند. اگرچه ممکن است مقداری خاک به‌صورت دست‌ریز به حاشیه جاده اضافه شده باشد اما برخی عوامل نیز در کاهش درصد رس در آنها می‌تواند مؤثر باشد که از آن جمله می‌توان به آبشویی ذرات رس در نتیجه آب‌های

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک حاشیه جاده و اراضی اطراف محور داراب-بندرعباس

موقعیت	شن	سیلت	رس	EC	pH	ماده آلی	کربنات کلسیم معادل	ظرفیت تبادل کاتیونی
	(٪)			($dS\ m^{-1}$)		(٪)		($cmol\ (+)\ kg^{-1}$)
منطقه یک								
حاشیه جاده	۵۹	۳۲	۹	۰/۱۱	۸/۵	۳/۶	۶۱	۶/۵
اراضی اطراف	۵۰	۳۹	۱۱	۰/۱۰	۸/۹	۱/۸	۷۸	۵/۵
منطقه دو								
حاشیه جاده	۵۹	۳۳	۷	۰/۱۰	۸/۶	۳/۱	۳۷	۵/۴
اراضی اطراف	۴۳	۴۶	۱۱	۰/۱۱	۸/۸	۰/۸	۶۳	۵/۲
منطقه سه								
حاشیه جاده	۶۵	۳۰	۵	۰/۱۰	۸/۳	۴/۴	۷۳	۵/۴
اراضی اطراف	۲۵	۶۵	۱۰	۰/۱۵	۸/۴	۱/۵	۴۸	۵/۷
میانگین								
حاشیه جاده	۶۱^{a}	۳۲^{b}	۷^{b}	۰/۱۰^{a}	۸/۵۳^{b}	۳/۷^{a}	۵۷^{a}	۵/۸^{a}
اراضی اطراف	۳۹^{b}	۵۰^{a}	۱۱^{a}	۰/۱۲^{a}	۸/۷۳^{a}	۱/۴^{b}	۶۳^{a}	۵/۵^{a}

a و b: حروف مشابه در هر ستون، نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها با آزمون دانکن (سطح پنج درصد) است.

جاری شده از آسفالت به سمت حاشیه جاده اشاره کرد (۲۰). این نتایج مربوط به بافت خاک مشابه نتایج یوسفی و همکاران است که بیان کردند خاک‌های حاشیه جاده در نتیجه فرسایش مقدار سیلت کمتری نسبت به خاک‌های اطراف دارند (۴۱). مقدار ماده آلی نیز در خاک‌های حاشیه جاده بیش از ۲/۵ برابر خاک‌های اطراف بود. اگرچه خاک‌های حاشیه جاده ظرفیت نگهداری آب کمتری نسبت به خاک‌های اطراف دارد اما با توجه به سرازیر شدن آب‌های هرز آسفالت جاده به سمت حاشیه جاده شرایط مساعدتری جهت رشد و نمو گیاهان فراهم شده که این سبب افزوده شدن مقدار بالایی مواد آلی به خاک‌های حاشیه جاده، می‌شود. آسفالت قابلیت نگهداری کمتر از ۱۰ درصد آب بارندگی را داشته و بقیه به‌صورت هرزآب به خاک‌های حاشیه جاده منتقل می‌شود (۳۵). افزایش دو برابری مقدار ماده آلی در شانه خاکی جاده نسبت به خاک‌های اطراف توسط برخی دیگر از محققان نیز گزارش شده است (۳۳). اما برخی از محققان عکس نتایج به‌دست آمده در این تحقیق را گزارش کرده‌اند (۲۱). کاهش pH خاک‌های حاشیه جاده نیز با توجه به مقدار بالای مواد آلی در خاک آن شسته شدن عناصر قلیایی به‌علت آب دریافتی بیشتر و همچنین افزوده شدن گاز کربنیک حاصل از احتراق سوخت‌های فسیلی در خودروها قابل‌توجیه است. نهر و همکاران (۳۰)، پارک و همکاران (۳۳) و انانکو و همکاران (۱۶) برای خاک‌های اسیدی ضعیف، عکس نتایج به‌دست آمده در این تحقیق را گزارش کردند. آنها بیان کردند که افزایش pH در خاک حاشیه جاده در نتیجه افزوده شدن عناصر قلیایی از طریق وسایل نقلیه و ساییدگی بستر آهکی جاده و افزوده شدن این مواد از طریق رواناب حاصل از بارندگی و فرسایش بادی به حاشیه جاده است (۳۰ و ۳۳). با توجه به ماهیت خاک‌های منطقه مورد مطالعه و مقدار بالای آهک در آن (بیشتر از ۵۰ درصد) نقش فرایندهای بیان شده در افزایش کربنات کلسیم حاشیه جاده ناچیز است. به‌هر حال تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای در مقدار کربنات کلسیم معادل، قابلیت هدایت الکتریکی و ظرفیت تبادل کاتیونی بین خاک‌های حاشیه

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. قابلیت استفاده برخی عناصر غذایی ضروری گیاه در خاک‌های حاشیه جاده و اراضی اطراف محور داراب – بندرعباس

موقعیت	نیتروژن (٪)	فسفر	پتاسیم	آهن	منگنز	روی	مس	سدیم
			(mg/kg)					
منطقه یک								
حاشیه جاده	۰/۱۲	۶	۲۰۵	۳/۹	۸/۵	۳/۴	۰/۷	۲۶۰
اراضی اطراف	۰/۰۷	۱۲	۲۷۲	۱/۷	۲/۷	۰/۳	۰/۳	۲۸۰
منطقه دو								
حاشیه جاده	۰/۱۲	۷	۱۸۵	۳/۸	۶/۵	۱/۹	۰/۵	۸۰
اراضی اطراف	۰/۰۵	۸	۳۱۸	۲/۹	۵/۰	۰/۶	۰/۳	۴۲۰
منطقه سه								
حاشیه جاده	۰/۱۵	۱۷	۱۷۸	۴/۸	۵/۷	۴/۲	۰/۹	۳۴۰
اراضی اطراف	۰/۰۷	۱۱	۴۴۵	۳/۹	۹/۲	۰/۸	۰/۴	۳۸۰
میانگین								
حاشیه جاده	۰/۱۳^{a}	۱۰^{a}	۱۸۹^{b}	۴/۲^{a}	۶/۹^{a}	۳/۲^{a}	۰/۷^{a}	۲۲۷^{b}
اراضی اطراف	۰/۰۶^{b}	۱۰^{a}	۳۴۵^{a}	۲/۸^{b}	۵/۶^{a}	۰/۶^{b}	۰/۳^{b}	۳۶۰^{a}

a و b: حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها با آزمون دانکن (سطح پنج درصد) است.

جاده و خاک‌های اطراف مشاهده نشد. افزایش قابل‌ملاحظه در قابلیت هدایت الکتریکی خاک‌های حاشیه جاده به‌وسیله برخی محققان گزارش شده که این با نتایج به‌دست آمده در این پژوهش مطابقت نداشته و علت آن افزوده شدن نمک به جاده جهت ذوب یخ و برف در مناطق سردسیر بیان می‌شود (۲۶)، درحالی‌که در منطقه مورد مطالعه به‌علت عدم بارش برف عملیات نمک‌پاشی در سطح جاده‌ها صورت نمی‌گیرد. اگرچه خاک حاشیه جاده دارای ماده آلی بیشتری است اما مقدار رس آن کمتر بوده و در نتیجه تفاوت معنی‌داری در ظرفیت تبادل کاتیونی بین خاک حاشیه جاده و اطراف مشاهده نشد. پارک و همکاران مقدار قابلیت هدایت الکتریکی خاک حاشیه جاده را ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر و به‌طور معنی‌داری بیشتر از خاک‌های اطراف (۱۲ دسی‌زیمنس بر متر) به‌دست آوردند (۳۳).

وضعیت حاصلخیزی خاک‌های حاشیه جاده و اطراف آن با نشان دادن قابلیت استفاده عناصر غذایی در جدول (۳) مقایسه شده‌است. مقدار نیتروژن کل در خاک‌های حاشیه جاده بیش از دو برابر خاک‌های اطراف بود. از آنجا که ارتباط مثبت بین نیتروژن و مقدار ماده آلی در خاک‌ها وجود دارد (۱۸) به‌نظر می‌رسد این افزایش بالای نیتروژن در خاک‌های حاشیه جاده در نتیجه نیتروژن موجود در بقایای آلی و نیتروژن معدنی حاصل از تجزیه ماده آلی باشد. از طرف دیگر شرایط مساعد رطوبتی، ماده آلی و عناصر غذایی نیز می‌تواند محیط مناسبی را برای فعالیت ریزجانداران تثبیت کننده نیتروژن هوا به‌وجود آورد (۱۸). البته افزوده شدن فضولات دام‌ها که دارای نیتروژن بالایی هستند به خاک حاشیه جاده نیز باید در نظر گرفت. این نتایج موافق نتایج شاو و ریوی (۳۳ و ۳۹) و پارک و همکاران است که بیان کردند مقدار نیتروژن کل در خاک‌های شانه شیب بیشتر از اراضی اطراف بود و دلیل احتمالی آن را در نتیجه اکسید نیتروژن حاصل از خودروها، مقدار بالای نیتروژن در هرزآب حاصل از آسفالت‌ها، فضولات حیوانات تردد یافته روی جاده‌ها و تجزیه ماده آلی دانستند. مقدار فسفر تحت تأثیر موقعیت خاک نسبت به جاده قرار نگرفت و در خاک‌های حاشیه جاده و

www.SID.ir

Archive of SID

اراضی اطراف تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. مقدار پتاسیم قابل استفاده در خاک‌های اطراف به‌طور معنی‌داری بیشتر از خاک حاشیه جاده بود. عوامل متعددی بر مقدار پتاسیم قابل استفاده خاک مؤثرند که عبارتند از برخی ویژگی‌های خاک مانند مقدار رس، کربنات کلسیم معادل، ظرفیت تبادل کاتیونی، کانی‌های بخش رس و ... (۲۸). کمتر بودن مقدار پتاسیم قابل استفاده در خاک‌های حاشیه جاده می‌تواند به‌دلیل کمتر بودن مقدار رس نسبت به اراضی اطراف و همچنین آبشویی پتاسیم در حاشیه جاده باشد. پناهیان و همکاران بر حاصلخیزی خاک حاشیه جاده‌ها از نظر فسفر، پتاسیم و نیتروژن تأکید کردند (۲) که البته باید نوع خاک استفاده شده برای بستر جاده و شرایط خاک‌های اطراف را در نظر گرفت. مقدار آهن، روی و مس قابل استفاده نیز در خاک‌های حاشیه جاده به‌طور معنی‌داری بیشتر از خاک‌های اطراف بود. بالا بودن مقدار مس و روی در حاشیه جاده نسبت به خاک‌های اطراف به‌وسیله نهر و همکاران گزارش شده است (۳۰). دلیل افزایش مقدار این عناصر در خاک حاشیه جاده‌ها در نتیجه ترکیبات افزوده شده از طریق وسایل نقلیه مانند ساییدگی لاستیک‌ها، روغن، سوخت و ساییدگی لنت‌ها است (۲۲ و ۳۰). قابلیت استفاده عناصر غذایی کم‌مصرف ارتباط زیادی به مقدار pH خاک و مقدار ماده آلی دارد (۱۸). همان‌طورکه بیان شد مقدار ماده آلی در خاک‌های حاشیه جاده به‌طور معنی‌داری بیشتر از خاک‌های اطراف و pH آن نیز کمتر است. به‌هر حال مقدار منگنز تحت تأثیر موقعیت خاک‌ها نسبت به جاده قرار نگرفت. آکان و همکاران نیز افزایش مقدار آهن، منگنز، مس و روی قابل استفاده در حاشیه جاده نسبت به خاک‌های اطراف را به‌دلیل مقدار ماده آلی بالا و pH کمتر خاک‌های حاشیه جاده دانستند (۷). در بین عناصر کم‌مصرف، مقدار آهن در خاک‌های حاشیه جاده و اطراف بیشتر از بقیه عناصر بود، اما بیشترین مقدار افزایش غلظت عناصر در خاک‌های حاشیه جاده نسبت به خاک‌های اطراف مربوط به عنصر روی بود. از بین عناصر سنگینی که از طریق جاده‌ها و وسایل نقلیه به خاک‌های اطراف اضافه می‌شوند، بیشترین غلظت مربوط به روی است که در نتیجه ساییدگی لاستیک خودروها به محیط اضافه می‌شود (۲۵، ۳۷ و ۴۰).

اگرچه سدیم به‌عنوان یک عنصر غذایی برای گیاهان مطرح نیست اما مقدار آن در خاک می‌تواند بر ویژگی‌های فیزیکی خاک و رشد گیاه اثر بگذارد (۱۸). مقدار سدیم تبادلی خاک نیز همانند پتاسیم در خاک‌های حاشیه جاده کمتر از اراضی اطراف جاده بود که این می‌تواند به‌دلیل آبشویی سدیم از خاک‌های حاشیه جاده باشد، چرا که خاک‌های حاشیه جاده هرزآب حاصل از جاده را دریافت کرده و دارای بافت درشت‌تر نیز هستند.

جدول (۴) پراکنش گیاهان مرتعی را در خاک‌های حاشیه جاده و اراضی اطراف نشان می‌دهد. همان‌طورکه مشاهده می‌شود تنوع گیاهی، تعداد گیاهان در واحد سطح و درصد تاج‌پوشش در حاشیه جاده و اراضی اطراف متفاوت است. تنوع گیاهان مرتعی در مناطق یک و دو در حاشیه جاده بیشتر از مرتع بود اما در منطقه سه تفاوتی از این نظر وجود نداشت. به‌طورکلی مهم‌ترین گونه مرتعی در حاشیه جاده، درمنه (*Artemisia sieberi*) و گون بادکنکی (*Astragalus fasciculifolius*) بود و به‌طور متوسط این دو گونه به‌ترتیب ۶/۲ و ۵/۵ درصد پوشش حاشیه جاده را به‌خود اختصاص داده بودند. دیگر گونه‌ها شامل مریم‌گلی (*Salvia ermophilla*)، کاهوی وحشی (*Lactuca orientalis*)، اسپند (*Peganum harmalls*) و گرامینه‌ها پراکنش کمتری داشتند. در اراضی مرتعی درمنه گونه غالب بود و به‌طور متوسط ۷/۷ درصد از پوشش اراضی را در بر می‌گرفت، گونه‌های دیگر شامل اسپند و لاکتوکا دارای پراکنش کمتری بودند. پناهیان و همکاران، درمنه را یکی از مهم‌ترین گونه‌های استقرار یافته در حاشیه جاده‌ها بیان کردند و گزارش کردند که این گونه می‌تواند تا بیش از ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کربن را ترسیب کند (۲). از نظر ارتفاع و قطر، گونه گون بادکنکی با ارتفاع متوسط ۸۰ سانتی‌متر و قطر ۱۱۰ سانتی‌متر اختلاف معنی‌داری با گونه‌های دیگر داشتند. به‌طورکلی می‌توان بیان کرد که خاک‌های حاشیه جاده دارای ۱۳/۸ درصد پوشش گیاهی و

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴. وضعیت پوشش‌گیاهی خاک‌های حاشیه جاده و اراضی اطراف محور داراب – بندرعباس

موقعیت	گونه گیاهی	تعداد	ارتفاع متوسط گیاه (cm)	قطر متوسط گیاه (cm)	تاج پوشش (٪)
	منطقه یک				
حاشیه جاده	مریم‌گلی (*Salvia ermophilla*)	۱۸	۱۷	۲۶	۳/۲
	درمنه (*Artemisia sieberi*)	۲۶	۱۸	۲۵	۴/۳
	گون بادکنکی (*Astragalus fasciculifolius*)	۳	۴۰	۷۰	۳/۸
	کاهوی وحشی (*Lactuca orientalis*)	۶	۱۸	۲۷	۱/۱
	گرامینه	۱	۴۰	۷۰	۱/۳
اراضی اطراف	درمنه (*Artemisia sieberi*)	۳۸	۲۰	۳۲	۱۰/۲
	اسپند (*Peganum harmalls*)	۲	۳۰	۴۵	۱/۱
	منطقه دو				
حاشیه جاده	درمنه (*Artemisia sieberi*)	۲۱	۲۵	۳۰	۴/۹
	گون بادکنکی (*Astragalus fasciculifolius*)	۱	۱۰۰	۱۰۰	۵/۱
	اسپند (*Peganum harmalls*)	۱	۳۰	۲۵	۰/۱
	کاهوی وحشی (*Lactuca orientalis*)	۲	۲۰	۳۰	۰/۵
	مریم‌گلی (*Salvia ermophilla*)	۱	۲۰	۲۰	۰/۱
اراضی اطراف	درمنه (*Artemisia sieberi*)	۲۰	۲۵	۳۵	۶/۴
	اسپند (*Peganum harmalls*)	۱	۰	۵۰	۰/۷
	کاهوی وحشی (*Lactuca orientalis*)	۱	۲۵	۴۰	۰/۴
	منطقه سه				
حاشیه جاده	گون بادکنکی (*Astragalus fasciculifolius*)	۲	۱۰۰	۱۲۰	۷/۵
	درمنه (*Artemisia sieberi*)	۴۰	۲۵	۳۰	۹/۴
اراضی اطراف	درمنه (*Artemisia sieberi*)	۲۰	۲۵	۳۵	۶/۴
	کاهوی وحشی (*Lactuca orientalis*)	۲	۲۵	۲۵	۰/۳
	میانگین				
حاشیه جاده					۱۳/۸[a]
اراضی اطراف					۸/۵[b]

a و b: حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها با آزمون دانکن (سطح پنج درصد) است.

به‌طور معنی‌داری بیشتر از خاک مرتع با ۸/۵ درصد پوشش گیاهی بودند. مهم‌ترین دلیل این تفاوت، وضعیت حاصلخیزی بهتر خاک حاشیه جاده از نظر عناصر پرمصرف و کم‌مصرف و همچنین رطوبت دریافتی بیشتر در نتیجه هرزآب حاصل از آسفالت است. فاصله از جاده می‌تواند تنوع گونه‌های علفی و زادآوری درختان را کاهش دهد و به‌نظر می‌رسد pH و ماده آلی بیشترین تأثیر را در این تنوع گونه‌ای در حاشیه جاده داشته باشند (۴). کائو و همکاران (۸) و جیمنز و همکاران (۲۰)

www.SID.ir

Archive of SID

استقرار پوشش گیاهی مناسب در حاشیه جاده را به‌دلیل مقدار مناسب نیتروژن و ماده آلی و همچنین بهبود نگهداری رطوبت در میکروسایت‌های حاشیه جاده دانستند (۱۲ و ۲۰). نهر و همکاران بیان کردند که احداث جاده توانست پوشش گیاهی را تحت تأثیر قرار دهد، طوری‌که در حاشیه جاده پوشش گیاهی بومی جای خود را به‌گونه‌های مهاجم و رطوبت‌دوست مانند گونه‌های چچم داده و با فاصله از حاشیه جاده به تراکم گونه‌های گیاهان بومی افزوده شده و از گیاهان مهاجم کاسته می‌شود (۳۰). جانستون و جانستون تغییر شرایط خاکی در حاشیه جاده را نسبت به محیط طبیعی اطراف گزارش کردند و بیان داشتند که شرایط حاشیه جاده‌ها مناسب جهت رشد گونه‌های مهاجم به خصوص بومادران است (۲۱). پارساخو و همکاران (۱) و پوربابایی و همکاران (۳) احداث جاده در اراضی جنگلی را نیز سبب تغییر گونه‌های جنگلی دانستند و بیان کردند که توسعه گونه توسکای ییلاقی (*Alnus subcordata* C. A. Mey) در لبه جاده به‌طور معنی‌داری بیشتر از اراضی جنگلی اطراف بود که این در نتیجه قابلیت استقرار این گونه در خاک‌های به‌هم خورده و با نور زیاد است. نجفی و همکاران (۵) گزارش کردند که بیشترین زادآوری گونه‌های درختی در حاشیه جاده‌ها مربوط به گونه‌های افرا (*Acer spp.*)، ممرز (*Carpinus betulus*) و کلهو (*Diospyros lotus*) است.

نتیجه‌گیری

جاده‌ها می‌توانند تأثیرات فوق‌العاده‌ای بر خاک‌های حاشیه داشته باشند. این تأثیرات به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک جنوب ایران که خاک‌ها حاصلخیزی کمی داشته و رطوبت به‌عنوان یک عامل محدود کننده رشد گیاه مطرح است، مضاعف است. نتایج حاصل از این مطالعه بر خاک‌های حواشی و اراضی اطراف جاده داراب – بندرعباس نشان داد که خاک‌های حاشیه جاده می‌توانند در نتیجه افزوده شدن ترکیبات مختلف حاصل از ساییدگی بستر جاده، عبور و مرور وسایل نقلیه و تردد دام‌ها، شرایط مساعدی از نظر قابلیت استفاده عناصر غذایی مختلف (نیتروژن، فسفر، آهن، روی و مس)، pH و مقدار ماده آلی و همچنین رطوبت دریافتی پیدا کنند. این شرایط مساعد سبب تنوع بیشتر گیاهان مرتعی در حاشیه جاده و همچنین بهبود درصد تاج‌پوشش آنها می‌شود. در واقع با افزوده شدن رواناب‌های حاصل از آسفالت جاده‌ها به‌دلیل نفوذپذیری کم آسفالت، با توجه به اینکه خاک حاشیه جاده بدون شیب و دارای نفوذپذیری مناسب است، مقدار زیادی رطوبت در خاک ذخیره شد و شرایط برای توسعه پوشش گیاهی مهیاتر می‌شود. رشد بهتر پوشش گیاهی در این شرایط، سبب افزوده شدن ماده آلی به خاک‌های منطقه مورد مطالعه که دارای آب‌وهوای خشک و ماده آلی فقیر هستند، می‌شود و افزوده شدن ماده آلی به این خاک‌ها سبب کاهش pH خاک و افزایش قابلیت استفاده عناصر مختلف مانند آهن، روی و مس شده است. نتایج حاصل می‌تواند در مدیریت اراضی اطراف جاده‌ها از نظر حفاظت آب و خاک مهم باشد.

منابع مورد استفاده

۱. پارساخو، آ.، ح. جلیلوند، س. ع. حسینی و م. شیخی. ۱۳۸۷. تاثیر جاده‌های جنگلی آسفالته و خاکی بر میزان موجودی حجمی توده‌های حاشیه جاده و مجاور. *علوم کشاورزی و منابع طبیعی* ۱۵(۵): ۱۷-۱۰.

۲. پناهیان، ا. ر.، ح. ر. ناصری، م. کریمپور ریحان، م. جعفری و س. ع. ر. حسینی. ۱۳۹۵. بررسی توان ذخیره کربن در درمنه‌زارهای حریم جاده (مطالعه موردی: اتوبان ایوانکی-گرمسار). *تحقیقات مرتع و بیابان ایران* ۲۳(۱): ۱۳۷-۱۲۸.

۳. پوربابایی، ح.، ر. نقدی، م. حیدری و م. نوری. ۱۳۹۵. بررسی زادآوری و ترکیب پوشش گیاهی در حاشیه جاده‌های جنگلی. *جنگل و فرآورده‌های چوب* ۶۹(۱): ۹۶-۸۷.

www.SID.ir

۴. کرمی‌راد، س.، ا. عبدی، ب. مجنونیان، و. اعتماد و ه. سهرابی. ۱۳۹۵. اثر جاده جنگلی بر تنوع گونه‌ای علفی و استقرار زادآوری درختی (مطالعه موردی: بخش‌های پاتم و نمخانه). *جنگل و فرآورده‌های چوب* ۶۹(۱): ۴۰-۲۹.

۵. نجفی، ا.، س. م. حسینی، س. عزتی، م. ترابی ورکی و م.ع. فخاری. ۱۳۸۹. مقایسه زادآوری و تنوع زیستی درختان در ترانشه خاک‌برداری و خاک‌ریزی جاده جنگلی با افزایش فاصله از آن (مطالعه موردی: جنگل‌های چمستان و لاویج، نور). *پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل* ۱۷(۴): ۱۵۲-۱۳۹.

6. Adachi, K. and Y. Tainosho. 2004. Characterization of heavy metal particles embedded in tire dust. *Environment International* 30(8): 1009-1017.
7. Akan, J. C., S. I. Audu, Z. M. Audu and V. O. Ogugbuaja. 2013. Assessment of heavy metals, pH, organic matter and organic carbon in roadside soils in Makurdi metropolis, Benue state, Nigeria. *Journal of Environmental Protection* 4: 618-628.
8. Aljazzar, T. and B. Kocher. 2016. Monitoring of contaminant input into roadside soil from road runoff and airborne deposition. *Transportation Research Procedia* 14: 2714-2723.
9. 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.
10. Bakirdere, S. and M. Yaman. 2008. Determination of lead, cadmium and copper in roadside soil and plants in Elazig, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment* 136: 401-410.
11. Cale, P. and R. Hobbs. 1991. Condition of roadside vegetation in relation to nutrient status. PP. 353-362. *In:* D. Saunders, A. Hobbs and J. Richard (Eds.). Nature Conservation 2: The Role of Corridors. Chipping Norton, Australia.
12. Cao, S., L. Chen, Q. Feng and Z. Liu. 2007. Soft-riser bench terrace design for the hilly loess region of Shaanxi Province, China. *Landscape and Urban Planning* 80: 184-191.
13. Cape, J., Y. Tang, N. Van Dijk, L. Love, M. Sutton and S. Palmer. 2004. Concentrations of ammonia and nitrogen dioxide at roadside verges, and their contribution to nitrogen deposition. *Environmental Pollution* 132(3): 469-478.
14. Chapman, H. 1965. Cation-exchange capacity. PP. 891-901. *In:* C. Black. Methods of Soil Analysis. Part 2. American Society of Agronomy, Madison, WI.
15. Ellis, E. C. and N. Ramankutty. 2008. Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. Frontiers in *Ecology and the Environment* 6(8): 439-447.
16. Enuneku, A., E. Biose and L. Ezemonye. 2017. Levels, distribution, characterization and ecological risk assessment of heavy metals in road side soils and earthworms from urban high traffic areas in Benin metropolis, Southern Nigeria. *Journal of Environmental Chemical Engineering* 5(3): 2773-2781.
17. Forman, R. T. 2000. Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United States. *Conservation Biology* 14: 31-35.
18. Havlin, J., J. Beaton, S. Tisdale and W. Nelson. 1999. Soil Fertility and Fertilizers. New Jersey, Pretince Hall.
19. Helmke, P., D. Sparks, A. Page, R. Loeppert, P. Soltanpour, M. Tabatabai, C. Johnston and M. Sumner. 1996. Lithium, sodium, potassium, rubidium, and cesium. PP: 551-574. *In:* D. Sparks. Methods of Soil Analysis. Part 3-Chemical Methods. Madison: Wisc. USA.
20. Jimenez, M., P. Ruiz-Capillas, I. Mola, E. Pérez-Corona, M. Casado and L. Balaguer. 2013. Soil development at the roadside: a case study of a novel ecosystem. *Land Degradation and Development* 24(6): 564-574.
21. 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.
22. Kummer, U., J. Pacyna, E. Pacyna and R. Friedrich. 2009. Assessment of heavy metal releases from the use phase of road transport in Europe. *Atmospheric environment* 43(3): 640-647.
23. Lee, M. A., L. Davies and S. A. Power. 2012. Effects of roads on adjacent plant community composition and ecosystem function: an example from three calcareous ecosystems. *Environmental Pollution* 163: 273-280.
24. Lindsay, W. L. and W. A. Norvell. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper. *Soil Science Society of America Journal* 42(3): 421-428.
25. Mangani, G., A. Berloni, F. Bellucci, F. Tatàno and M. Maione. 2005. Evaluation of the pollutant content in road runoff first flush waters. *Water, Air, and Soil Pollution* 160: 213-228.
26. Marosz, A. 2011. Soil pH, electrical conductivity values and roadside leaf sodium concentration at three sites in

www.SID.ir

Archive of SID

central Poland. *Dendrobiology* 66: 49-54.
27. Morse, N., M. T. Walter, D. Osmond and W. Hunt. 2016. Roadside soils show low plant available zinc and copper concentrations. *Environmental Pollution* 209: 30-37.
28. Najafi-Ghiri, M., A. Abtahi, H. Owliaie, S .S. Hashemi and H. Koohkan. 2011. Factors affecting potassium pools distribution in calcareous soils of southern Iran. *Arid Land Research and Management* 25(4): 313-327.
29. Najafi-Ghiri, M., R. Ghasemi-Fasaei and E. Farrokhnejad. 2013. Factors affecting micronutrient availability in calcareous soils of Southern Iran. *Arid Land Research and Management* 27(3): 203-215.
30. Neher, D. A., D. Asmussen and S. T. Lovell. 2013. Roads in northern hardwood forests affect adjacent plant communities and soil chemistry in proportion to the maintained roadside area. *Science of the Total Environment* 449: 320-327.
31. Nelson, D. and L. Sommers. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. PP. 539-579. *In*: A. Page (Ed.). Methods of Soil Analysis, Part 2. American Society of Agronomy, Madison, WI.
32. Olsen, S., C. Cole, F. Watanabe and L. Dean. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with $NaHCO_3$. US Department of Agriculture, Washington.
33. Park, S.-J., Z. Cheng, H. Yang, E. E. Morris, M. Sutherland, B. B. M. Gardener and P. S. Grewal. 2010. Differences in soil chemical properties with distance to roads and age of development in urban areas. *Urban Ecosystems* 13(4): 483-497.
34. Pickering, C. and W. Hill. 2007. Roadside weeds of the snowy mountains, Australia. *Mountain Research and Development* 27(4): 359-367.
35. Ragab, R., P. Rosier, A. Dixon, J. Bromley and J. Cooper. 2003. Experimental study of water fluxes in a residential area: Road infiltration, runoff and evaporation. *Hydrological Processes* 17(12): 2423-2437.
36. Rowell, D. 1994. Soil Science: Methods and Applications. Longman Scientific and Technical Harlow, Essex, UK.
37. Saeedi, M., M. Hosseinzadeh, A. Jamshidi and S. Pajooheshfar. 2009. Assessment of heavy metals contamination and leaching characteristics in highway side soils, Iran. *Environmental Monitoring and Assessment* 151: 231-241.
38. Salinity Laboratory Staff. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Handbook No. 60. Washington (DC), United States Department of Agriculture (USDA).
39. Shaw, P. and N. Reeve. 2008. Influence of a parking area on soils and vegetation in an urban nature reserve. *Urban Ecosystems* 11: 107-120.
40. Smolders, E. and F. Degryse. 2002. Fate and effect of zinc from tire debris in soil. *Environmental Science and Technology* 36(17): 3706-3710.
41. Yousefi, S., H. Moradi, J. Boll and S. Schönbrodt-Stitt. 2016. Effects of road construction on soil degradation and nutrient transport in Caspian Hyrcanian mixed forests. *Geoderma* 284: 103-112.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Water and Soil Science (Science and Technology of Agriculture and Natural Resources)
Vol. 22, No. 3, Fall 2018, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

Effects of Roadside on Vegetation and Some Physical, Chemical and Nutrients Availability of Soil (A Case Study: Darab-Bandar Abbas Road)

M. Najafi-Ghiri, Y. Kiyasi, F. Khademi-Gochini, A. R. Mahmoodi, H. R. Boostani, M. Mokarram and M. J. Gholami[1]

(Received: April 22-2017 ; Accepted: November 28-2017)

Abstract

Little information is available regarding the effect of road on the adjacent vegetation and soil. The current investigation was done to study the effect of Darab-Bandar Abbas road on vegetation, soil properties and nutrient availability of the adjacent soils. For this purpose, eighteen soil samples in three different regions from the roadside and the adjacent land (50m from the road edge) were collected and the vegetation type and density were determined. Soil properties and the availability of N, P, K, Fe, Mn, Zn and Cu were also determined. Roadside soil had more organic matter and sand contents and less clay content and pH in comparison to the adjacent lands. The mean contents of N, Fe, Zn and Cu available in the roadside soils were 0.13%, 4.2, 3.2 and 0.7 mg kg^{-1}, respectively; these were significantly more than those of the adjacent lands (0.06%, 2.8, 0.6 and 0.3 mg kg^{-1}, respectively). Vegetation of roadside was more varied, consisting of *Artemisia sieberi* and *Astragalus fasciculifolius.* Vegetation cover in the roadside (13.8%) was significantly more than that of the adjacent lands (8.5%). Generally, it could be concluded that roadside soils had a suitable moisture condition and fertility for the vegetation development and this could be considered in the soil conservation management of the roadside soils.

Keywords: Artemisia sieberi, Nutrients availability, Moisture status, Organic matter

1. Department of Range and Watershed Management, College of Agriculture and Natural Resources of Darab, Shiraz University, Shiraz, Iran.
*: Corresponding Author, Email: mnajafighiri@yahoo.com

www.SID.ir