

تأثیر تفرج بر ویژگی‌های خاک و تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای در پارک جنگلی بلوران کوهدشت

کوروش نظرپورفرد* و وحید اعتماد

گروه جنگل و اقتصاد جنگل، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. *رایانامه نویسنده مسئول: knazarpoor@ut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۶/۰۸

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۸/۱۷

چکیده

در این پژوهش اثرات تفرج و تغییر کاربری مناطق جنگلی به پارک‌های جنگلی بر روی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و تنوع زیستی در پارک جنگلی بلوران کوهدشت بررسی شد. سه منطقه شامل مناطق بدون تفرج، تفرج گسترده و تفرج متمرکز به این منظور مشخص شد. تعداد ۳۰ قطعه نمونه برای جمع‌آوری داده‌ها در هر منطقه به روش منظم تصادفی با ابعاد شبکه ۱۵۰ × ۱۰۰ متر برداشت شد. سه نمونه خاک از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متری در هر قطعه برداشت و یک نمونه ترکیبی به آزمایشگاه انتقال یافت. شاخص‌های تنوع سیمپسون و شانون وینر، یکنواختی سیمپسون و کامارگو و غنای مارگالف مورد استفاده قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش آماری تجزیه واریانس یک طرفه و تفاوت‌های آماری با آزمون دانکن برحسب تقدم، تعیین و تجزیه و تحلیل آماری صورت پذیرفت. نتایج نشان داد که برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک شامل pH و وزن مخصوص ظاهری در مناطق تفرجی افزوده شده، ولی درصد کربن آلی، ازت کل، فسفر قابل جذب، پتاسیم و عمق لاشبرگ در مناطق با تفرج شدید کاهش یافته است. شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنا در منطقه شاهد با مناطق متمرکز و گسترده نیز اختلاف معنی‌داری داشت. بنابراین نتیجه‌گیری شد که فعالیت‌های تفرجی آسیب‌های زیادی به جنگل بلوران کوهدشت وارد کرده و باید برنامه‌ریزی و مدیریت اصولی برای کاهش آسیب به این مناطق صورت گیرد.

واژه‌های کلیدی: بلوران، پارک جنگلی، تفرج، تنوع گونه‌ای، کوهدشت.

مقدمه

می‌تواند زمینه کاهش سطح جنگل را فراهم آورند که این خسارت ممکن است به مناطق دست‌نخورده و بکر نیز گسترش یابد (Amrein et al, 2005). ، طیف وسیعی از اثرات مستقیم و غیرمستقیم فعالیت‌های تفریحی در مناطق حفاظت شده داخل و خارج از کشور روی پوشش گیاهی به صورت تجربی ثبت شده که اغلب آنها نشان‌دهنده کاهش تنوع پوشش گیاهی و تغییر در خصوصیات خاک می‌باشد

مناطق طبیعی مختلفی برای تفرج در سراسر جهان مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Buckley, 2004) به طوری که امروزه گردشگری مبتنی بر طبیعت از جمله در مناطق حفاظت شده در حال افزایش است (Newsome et al, 2004؛ Worboys et al, 2005) تعداد زیاد بازدید کنندگان از جنگل می‌تواند به تعارضات بین تفرج و حفاظت از طبیعت منجر شود (Liddle, 1997). فعالیت‌هایی تفرجی به طور کلی

(Rusterholz *et al*, 2009). اسحاقی راد و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی اثر تفرج بر خاک و پوشش گیاهی پارک چغاسبز ایلام به این نتیجه رسیدند که پوشش گیاهی منطقه با تفرج شدید نسبت به منطقه‌های تفرج گسترده و بدون تفرج کاملاً متفاوت بوده و همچنین درصد کربن آلی، ازت کل، فسفر قابل جذب، پتاسیم و عمق لاشبرگ در مناطق با تفرج شدید کاهش یافت است. با این وجود بر مقدار و وزن مخصوص ظاهری و pH این منطقه افزوده شده است.

رفت و آمد گردشگران منجر به افزایش تراکم خاک، وزن مخصوص ظاهری خاک و کاهش تخلخل و در نتیجه کمبود اکسیژن و تغییر در رژیم رطوبتی خاک می‌شود (Kozlowski, 1999). علاوه بر این ممکن است که مقدار pH، مواد آلی و ترکیب مغذی خاک را تغییر دهد (Hart *et al*, 2005؛ Arocena *et al*, 2006؛ Cole & Spildie, 2007؛ Zheng). همکاران (۲۰۰۸) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که برخی از گونه‌های حساس در اثر فشار گردشگران از بین رفته و یا مقدار آنها کاهش یافته در حالی که برخی از گونه‌های مقاوم جمعیت خود را در برابر گردشگری گسترش داده‌اند.

مطالعات مختلفی در مورد تاثیر فعالیتهای تفرجی بر خاک و پوشش گیاهی در زیست‌بوم‌های جنگلی صورت گرفته است (Walter *et al*, 2002؛ Newsome و Smith). (Hegetschweiler *et al*, 2009) در مطالعات خود برای مقایسه کمپ رسمی با منطقه غیررسمی تفرجی در جنگل‌های حفاظت شده اکالیپتوس غرب استرالیا به این نتیجه رسیدند که میزان استفاده از کمپ رسمی زیاد بوده و باعث صدمه بیشتر به درختان، فرسایش خاک و فشردگی خاک شده است. بر اساس مطالعات Amrein و همکاران (۲۰۰۵) بیشتر مناطق تفرجی دارای ۹۰ درصد گونه‌های گیاهی کمتری نسبت به مکان‌های با تفرج

کمتر هستند. گیاهان نیتروژن دوست و گیاهان سازگار با خاک‌های لگدکوب شده در مکان‌های با تفرج شدید حضور داشتند. امروزه پارک‌های جنگلی طبیعی از عمده‌ترین کانون‌های جلب مردم در سطح ملی و منطقه‌ای به شمار می‌روند (برزه‌کار، ۱۳۸۵). جنگل‌های تنک تا نیمه‌انبوه زاگرس بسیاری از منابع تفرجی طبیعی از جمله کوه، رودخانه، حیات وحش و پوشش گیاهی را به دلیل برخورداری از شرایط کوهستانی در خود جای داده و به همین دلیل این جنگل‌ها توانمندی‌های لازم برای گردشگری را دارند. همین موضوع باعث شده که برخی از مناطق جنگلی زاگرس به عنوان پارک‌های جنگلی انتخاب شده و مورد استفاده قرار گیرند. با توجه به اینکه استفاده از عرصه‌های جنگلی در مناطق غرب کشور برای احداث پارک‌های جنگلی به منظور تفریح و تفرج جمعیت رو به رشد شهرها یک ضرورت عینی محسوب می‌شود، هدف از این تحقیق بررسی تاثیر تغییر کاربری مناطق جنگلی به پارک جنگلی بر روی ویژگی‌های خاک و تنوع منطقه مورد تحقیق بود.

مواد و روش‌ها

پارک جنگلی بلوران با مساحت ۱۱۰۰ هکتار در ۲۵ کیلومتری جنوب غربی شهرستان کوه‌دشت در مسیر غربی جاده پلدختر به اسلام آباد غرب واقع شده است. این منطقه جنگلی از سال ۱۳۷۰ به عنوان پارک جنگلی بلوران تغییر کاربری یافته و دارای طرح مصوبی است که به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شده است. ارتفاع آن از ۱۶۰۰ متری از سطح دریا شروع و تا ۲۰۰۰ متری از سطح دریا امتداد دارد. این منطقه از نظر آب و هوایی بر اساس سیستم اقلیمی آمبرژه دارای آب و هوای مدیترانه‌ای سرد بوده و میانگین بارندگی آن حدود ۴۸۰ میلی‌متر می‌باشد. میانگین دمای سالیانه ۱۸ درجه سانتی‌گراد بوده و

بررسی شاخص‌های تنوع و یکنواختی از نرم‌افزار Ecological Methodology استفاده شد. با استفاده از نرم‌افزاری SPSS-18 از روش آماری تجزیه واریانس به مقایسه میانگین‌ها پرداخته شد و با آزمون دانکن تجزیه و تحلیل آماری صورت گرفت و جهت همبستگی بین فاکتورهای خاک از آزمون پیرسون استفاده گردید. سطح معنی‌داری بین میانگین‌ها برابر a کمتر از ۵ درصد در نظر گرفته شد.

نتایج

بررسی وضعیت خاک نشان داد که برخی از مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی خاک شامل مقدار pH و وزن مخصوص ظاهری در مناطق تفرجی افزوده شده، ولی درصد کربن آلی، ازت کل، فسفر قابل جذب، پتاسیم قابل جذب و عمق لاشبرگ در مناطق با تفرج شدید کاهش یافته است (جدول ۱).

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که بین pH خاک و همچنین وزن مخصوص ظاهری در مناطق تفرج متمرکز و گسترده با منطقه بدون تفرج (شاهد) اختلاف معنی‌داری وجود دارد. مشخصه‌های درصد کربن آلی، ازت کل، پتاسیم و فسفر قابل جذب در منطقه تفرجی شاهد بیش از مناطق متمرکز و گسترده است و از این نظر منطقه شاهد با مناطق متمرکز و گسترده اختلاف معنی‌داری را نشان دادند. میزان pH خاک و وزن مخصوص ظاهری در منطقه تفرجی متمرکز نسبت به منطقه گسترده و منطقه شاهد بیشتر بود (جدول ۱). همچنین pH همبستگی معنی‌داری با وزن مخصوص داشت. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین ازت با فسفر و پتاسیم نیز به دست آمد (جدول ۲).

نتایج تنوع، یکنواختی و غنا منطقه شاهد بیشترین میزان تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای را دارا بود (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که

تیپ غالب پوشش گیاهی منطقه بلوط ایرانی عناصر درختی و درختچه‌ای دیگر از جمله زالزالک (*Crataegus sp.*)، بادام (*Amygdalus sp.*) و کیکم (*Acer monspessulanum L.*) آن را همراهی می‌کنند.

منطقه مورد مطالعه برای بررسی اثرات تفرجی انسانی با توجه به محدوده پارک و وضعیت امکانات موجود در پارک به سه منطقه زیر تقسیم شد: منطقه با تفرج شدید (منطقه متمرکز)، منطقه با تفرج متوسط (منطقه گسترده) و منطقه بدون تفرج یا شاهد. بررسی تأثیر تفرج بر تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای و ویژگی‌های خاک به کمک روش آماربرداری منظم تصادفی از طریق شبکه آماربرداری با ابعاد 100×150 متر با قطعه نمونه مستطیلی شکل 10×50 آری (۲۰ × ۵۰ متر) صورت گرفت. تعداد و نوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای در هر قطعه نمونه مشخص و سه نمونه خاک در هر قطعه نمونه از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متری برداشت شد تا یک نمونه ترکیبی به آزمایشگاه منتقل گردد. عمق لاشبرگ نیز در محل برداشت نمونه‌های خاک مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

مشخصه‌های خاک و روش‌های اندازه‌گیری آن عبارتند از وزن مخصوص ظاهری (به روش کلوخه)، اسیدیته خاک (با استفاده دستگاه pH متر)، نیتروژن کل (به روش کجلدال)، کربن آلی (به روش والکی بلاک)، پتاسیم قابل جذب (با دستگاه فلیم فتومتر) و فسفر قابل جذب (به روش اولسون با دستگاه اسپکتروفتومتر) بودند. برای بررسی غنی گونه‌ای از فرمول مارگالف استفاده شد (رابطه ۱).

$$D_{Mg} = \frac{s-1}{\ln N} \quad \text{رابطه (۱):}$$

که S در آن برابر تعداد گونه‌های شمارش شده، N تعداد کل افراد از تمامی گونه‌ها بود. به منظور

شاخص‌های تنوع سیمپسون و شانون وینر برای منطقه شاهد بیش‌تر از مناطق متمرکز و شاهد می‌باشد. نتایج آزمون دانکن نشان داد تنوع سیمپسون و شانون وینر در منطقه شاهد با مناطق متمرکز و گسترده معنی‌داری دارد. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که شاخص‌های یکنواختی اندازه‌گیری شده برای منطقه شاهد بیشتر از مناطق متمرکز و شاهد می‌باشد. همچنین نتایج بررسی آزمون دانکن نشان داد یکنواختی در منطقه شاهد با مناطق متمرکز و گسترده اختلاف معنی‌داری دارد. غنای مارگالف و تعداد گونه‌ها نیز در منطقه شاهد بیش از منطقه متمرکز و گسترده بود (جدول ۳).

جدول ۱. میانگین \pm انحراف معیار عامل‌های خاک در مناطق مختلف مورد بررسی پارک بلوران کوه‌دشت

شاخص	گسترده	متمرکز	شاخص
pH	6.25 ± 0.17^b	7.05 ± 0.11^a	pH
ازت (درصد)	1.8 ± 0.21^b	1 ± 0.14^a	ازت (درصد)
کربن آلی (درصد)	2.5 ± 0.2^b	2.2 ± 0.15^b	کربن آلی (درصد)
پتاسیم قابل جذب (قسمت در میلیون)	250 ± 7.5^b	184 ± 6.7^b	پتاسیم قابل جذب (قسمت در میلیون)
عمق لاشبرگ (میلی‌متر)	9 ± 0.7^b	5.0 ± 0.5^b	عمق لاشبرگ (میلی‌متر)
فسفر قابل جذب (قسمت در میلیون)	5.5 ± 0.34^b	3.4 ± 0.57^b	فسفر قابل جذب (قسمت در میلیون)
وزن مخصوص ظاهری (گرم در سانتی‌متر مکعب)	1.2 ± 0.11^b	1.5 ± 0.13^a	وزن مخصوص ظاهری (گرم در سانتی‌متر مکعب)

حروف متفاوت در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار بین مناطق در سطح کمتر از ۵ درصد است.

جدول ۲. همبستگی بین مشخصه‌های خاک پارک بلوران کوه‌دشت

شاخص	پتاسیم	وزن مخصوص ظاهری	فسفر قابل جذب	ازت کل	pH	شاخص
درصد کربن	-0.785	-0.968^*	-0.862	-0.964	۱	pH
پتاسیم	0.943	-0.997^{**}	0.979^*	۱	-0.964	ازت کل
وزن مخصوص ظاهری	0.991^{**}	-0.961^*	۱	0.979^*	-0.862	فسفر قابل جذب
فسفر قابل جذب	-0.915	۱	-0.961^*	-0.997^{**}	-0.968^*	وزن مخصوص ظاهری
ازت کل	0.996^{**}	-0.947	0.999^{**}	0.969^*	-0.863	پتاسیم
pH	۱	0.996^{**}	0.991^{**}	0.943	-0.785	درصد کربن

* همبستگی در سطح ۱ درصد معنی‌دار، ** همبستگی در سطح ۵ درصد معنی‌دار

جدول ۳. نتایج بررسی تنوع، یکنواختی و غنا خاک پارک بلوران کوه‌دشت

شاخص	گسترده	متمرکز	شاخص
تنوع سیمپسون	0.1877^b	0.3790^b	تنوع سیمپسون
تنوع شانون وینر	0.5213^b	0.9823^b	تنوع شانون وینر
یکنواختی سیمپسون	0.9357^b	0.1152^b	یکنواختی سیمپسون
یکنواختی کامارگو	0.9297^b	0.1160^b	یکنواختی کامارگو
غنای مارگالف	0.313	0.378	غنای مارگالف
تعداد گونه	۳	۲	تعداد گونه

حروف متفاوت در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار بین مناطق در سطح کمتر از ۵ درصد است.

بحث و نتیجه‌گیری

رشد فزاینده جمعیت نیاز به استفاده از پارک‌های جنگلی را افزایش داده، اما عدم تعادل در مورد حضور گردشگران و استفاده نادرست و بدون برنامه (تفرج شدید) بر عملکرد زیست‌بوم‌ها اثرات مخرب گذاشته است (Buckley, 2004; Turton, 2005; Pickering & Hill, 2007). نتایج این تحقیق حاکی از تاثیرگذاری تفرج بر مشخصه‌های خاک پارک بلوران کوه‌دشت است به طوری که وزن مخصوص ظاهری در مناطق متمرکز و گسترده به دلیل تردد گردشگران و وسایل نقلیه در سطح منطقه و فشردن خاک افزایش یافته بود. به عبارتی بین این دو فاکتور رابطه مستقیم وجود دارد که بخشی (۱۳۸۹) و اسحاقی‌راد و همکاران (۱۳۹۰) در داخل کشور و Manuela و همکاران (۲۰۰۵) و Pariente و Zhevelev (۲۰۰۸) در خارج از کشور نیز افزایش وزن مخصوص ظاهری خاک بر اثر تفرج را گزارش کرده‌اند. Giang (۲۰۰۶) در همین زمینه عنوان کرد که هرچه تردد گردشگر بیشتر شود، کوبیدگی خاک بیشتر شده و مقدار بیشتری بر وزن مخصوص ظاهری افزوده می‌شود.

مقدار pH در مناطق متمرکز و گسترده این پژوهش افزایش یافته بود که از دلایل عمده آن در مناطق تفرجی می‌توان به فشردگی خاک ناشی از تردد گردشگران و وسایل نقلیه در سطح پارک، کاهش میزان ماده آلی و عمق لاشبرگ اشاره کرد. این موارد باعث فرسایش شدید، آب‌شویی عناصر و همچنین کاهش فعالیت میکروارگانیزم‌های خاک شده و در نتیجه بر مقدار pH محیط خاک می‌افزاید (اسحاقی‌راد و همکاران، ۱۳۹۰). درصد کربن آلی، ازت کل، پتاسیم و فسفر قابل جذب، و عمق لاشبرگ در مناطق با تفرج شدید کاهش یافته است؛ بنابراین با افزایش مقدار تفرج و فشردگی زیاد خاک و در نتیجه کاهش فعالیت میکروارگانیزم‌ها از تجزیه مواد آلی کاسته

شده، خاک فشرده گردیده و با وزن مخصوص ظاهری زیاد دارای هوا و رطوبت کمتری می‌شود (Amelung et al., 1999). این امر منجر به کاهش عناصر حاصلخیزی خاک می‌شود. از این‌رو می‌توان انتظار داشت که مقدار عناصر معدنی خاک نیز کاهش یابد، به طوری که با افزایش وزن مخصوص ظاهری، کاهش لاشبرگ و کربن آلی خاک در منطقه تفرج شدید از مقدار پتاسیم، ازت کل و فسفر قابل جذب کاسته شده و مقدار pH افزایش یافته است (جدول ۱). بنابراین مطلوبیت شرایط خاک برای برخی گونه‌ها کاهش می‌یابد. بررسی همبستگی بین مشخصه‌های خاک نشان داد که افزایش pH باعث افزایش وزن مخصوص خاک شده و در نتیجه میزان تخلخل کاهش می‌یابد. همچنین بین میزان ازت، فسفر و پتاسیم همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت، به طوری که این مشخصه‌ها در مناطق تحت تفرج کاهش یافته بودند.

نتایج بررسی تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای نشان داد که تعداد این گونه‌ها در مناطق تفرجی کاهش یافته است که با نتایج تحقیق Zheng و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت داشت. همچنین مطالعات انجام شده در استرالیا به این نتیجه رسیده‌اند که مقاومت و انعطاف پذیری پوشش گیاهی در برابر اختلالات متفاوت است (Newsome et al., 2004). غنای گونه‌ای مارگالف در منطقه شاهد هم جهت با تعداد گونه و تنوع بیش از منطقه متمرکز و گسترده بود که با نتایج Hill و Pickering (۲۰۰۲) مطابقت داشت. در نتیجه استفاده زیاد از عرصه‌های طبیعی برای فعالیت‌های تفرجی سبب حذف گونه‌های حساس مانند درختچه‌ها (Growcock et al., 2004) و جایگزینی آنها با برخی گونه‌های مقاوم‌تر خواهد شد که همین موضوع باعث کاهش تنوع گونه‌های گیاهی در منطقه تفرجی می‌شود (Cole, 2004).

باید برنامه‌ریزی و مدیریت اصولی برای کاهش آسیب به این مناطق صورت گیرد.

منابع

اسحاقی‌راد، ح.، حیدری، م.، مهدوی، ع. و زینی‌وندزاده، م. (۱۳۹۰) بررسی تاثیر فعالیت‌های تفریحی بر خاک و پوشش گیاهی. مجله جنگل ایران، ۳(۱): ۷۰-۸۱.

بخشی، ح. (۱۳۸۹) مقایسه آمار اثر تفرج بر روی زادآوری، پوشش علفی و کیفیت خاک در جنگل (مطالعه موردی: پارک جنگلی نور). مجله جنگل و فرآورده‌های چوب، ۶۵(۳): ۲۷۱-۲۸۳.

برزه‌کار، ق. (۱۳۸۵) پارک‌ها و تفرجگاه‌های جنگلی (مکان‌یابی و طرح‌ریزی)، چاپ اول. سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی کشور. تهران، ۲۳۱ صفحه.

- Amelung, B.P., Beers, J., Rotmans, M., Asselt, V. and Hogervorst, J. (1999) Global tourism, towards an integrated approach. Maasticht University Press, USA, 59 p.
- Amrein, D., Rusterholz, H.P. and Baur, B. (2005) Disturbance of suburban *Fagus* forests by recreational activities: effects on soil characteristics, above-ground vegetation and seed bank. Applied Vegetation Science, 8: 175-182.
- Arocena, J.M., Nepal, S.K. and Rutherford, M. (2006) Visitor-induced changes in the chemical composition of soils in backcountry areas of the Mt Robson Provincial Park, British Columbia. Canada. Journal of Environmental Management, 79: 10-19.
- Buckley, R. (2004) Environmental impacts of natural area tourism: Ecology, Impacts and Management. Channel View Publications, Australia, 185 p.
- Cole, D.N. and Spildie, D.R. (2007) Vegetation and soil restoration on highly impacted campsites in the Eagle Cap Wilderness, Oregon. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR 185, USDA, Fort Collins, 26 p.
- Cole, D.N. (2004) Impacts of hiking and camping on soils and vegetation: a review. In: Buckley, R. (Ed.), Environmental Impacts of Ecotourism. CABI Publishing. Oxfordshire, pp. 41-60.
- Giang, S. (2006) The impact of tourism on soils

نتایج بررسی تنوع در مناطق تفریحی نشان داد که اثرات گردشگری برای تنوع گیاهان یک تهدید جدی می‌باشد. بنابراین تفرج در مناطق طبیعی و بکر به عنوان یک نوع خاص از تهدید به رسمیت شناخته شده است (Kelly et al, 2003). تفرج چه به صورت گسترده و چه متمرکز بر اساس نتایج به دست آمده تاثیرات منفی بر ویژگی‌های خاک و تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای گارک بلوران کوه‌دشت دارد که با نتایج Obua (۱۹۹۷) و Pickering و Growcock (۲۰۰۹) مطابقت داشت. اگر چه وضعیت پوشش گیاهی در مناطق حفاظت شده در سطح بین‌المللی مهم و قابل توجه است، همچنان تحقیقات صورت گرفته در مورد اثرات مستقیم و غیرمستقیم صنعت گردشگری بر وضعیت پوشش گیاهی این مناطق محدود می‌باشند. نتایج این پژوهش نشان داد که اختصاص عرصه‌های جنگلی برای سرمایه‌گذاری گردشگری و ساخت امکانات گردشگری منجر به مشکلات جدی زیست‌محیطی می‌شود. در صورتی که اگر تفرج و گردشگری در حد اعتدال انجام نگرفته و به خوبی توزیع و مدیریت نشود، می‌تواند به نابودی و تخریب جاذبه‌های طبیعی منجر شود (Wayne, 1978). تاثیر انسان بر زیست‌بوم‌های طبیعی یک موضوع نگران‌کننده است که شامل اثرات انسان بر پراکنش مکانی گونه‌های گیاهی و جانوری، فراوانی نسبی گونه‌ها، تنوع گونه‌ای و روی هم رفته انقراض برخی گونه‌ها می‌باشد. در نهایت می‌توان با ایجاد چند منطقه تفرج متمرکز به منظور کاهش فشار گردشگران و قرق دوره‌ای آنها برای استفاده زمان‌بندی شده از مناطق تفریحی گسترده و متمرکز و اجرای عملیات نظارتی مداوم و صحیح از تخریب بیش از حد و جذابیت‌های طبیعی پارک جنگلی بلوری کوه‌دشت جلوگیری نمود. بنابراین فعالیت‌های تفریحی آسیب‌های زیادی به زیست‌بوم جنگل وارد نموده و

- in the Australian Alps. *Journal of Environmental Management*, 91: 532-540.
- Pickering, C.M. and Hill, W. (2007) Impacts of recreation and tourism on plant biodiversity and vegetation in protected areas in Australia. *Journal of Environmental Management*, 85: 791-800.
- Rusterholz, H.P., Kissling, M. and Baur, B. (2009) Disturbance by human trampling alter the performance, sexual reproduction and genetic diversity in a clonal woodland herb. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 11: 17-29.
- Smith, A. and Newsome, D. (2002) An integrated approach to assessing, managing and monitoring campsite impacts in Warren national park, Western Australia. *Journal of Sustainable Tourism*, 10: 343-359.
- Turton, S.M. (2005) Managing environmental impacts of recreation and tourism in rainforests at the wet tropics of Queensland world heritage area. *Geographical Research*, 43: 140-151.
- Walter, B.V., Wiemken, H.P., Rusterholz, T. and Baur, B. (2002) Disturbance of forest by trampling, effects of mycorrhizal roots of seedlings and mature trees of *Fagus sylvatica*. *Plant and Soil and Environmental Geology*, 243(2): 143-154.
- Wayne, M.G. (1978) On modeling temporal patterns in stressed ecosystem recreation in a coniferous forest. *Ecological Modeling*, 5: 237-257.
- Worboys, G., DeLacy, T. and Lockwood, M. (2005) *Principles and Practice Protected Area Management*. University Press. Cambridge, 95 p.
- Zheng, W., Zhu, J. and Pan, C. (2008) Effect of tourism disturbance intensity on plant species diversity of meadow community in Kanasi nature reserve. *Acta Agrestia Sinica*, 16(6): 624-629.
- in Zhangjiajie World Geopark. *Journal of Forestry Research*, 17(2): 167-170.
- Growcock, A.J., Pickering, C.M. and Johnston, S.W. (2004) Walking on ashes: short-term impacts of experimental trampling on soils after bushfire. *Victorian Naturalist*, 12: 199-206.
- Hart, S.C., DeLuca, T.H., Newman, G.S., MacKenzie, M.D. and Boyle, S.I. (2005) Post-fire vegetative dynamics as drivers of microbial community structure and function in forest soils. *Forest Ecology and Management*, 220: 166-184.
- Hegetschweiler, K.T., Loon, N.V., Ryser, A., Rusterholz, H.P. and Bruno, B. (2009) Effects of fireplace use on forest vegetation and amount of woody debris in suburban forests in northwestern Switzerland. *Environmental Engineering*, 43(2): 299-310.
- Hill, W. and Pickering, C.M. (2002) Regulation of summer tourism in mountain conservation reserves in Australia. *Mountain Tourism Research Report No 2*. Griffith University, Australia, 43 p.
- Kelly, C.I., Pickering C.M. and Buckley, R.C. (2003) Impact of tourism on threatened plant taxa and communities in Australia. *Ecological Management and Restoration*, 4: 37-44.
- Kozlowski, T.T. (1999) Soil compaction and growth of woody plants. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 14: 596-619.
- Liddle, M. (1997) *Recreation Ecology*. Chapman and Hall. London, 464 p.
- Manuela, A., Bebayas, J., Castillejos, T., Serrano, F., Morote, F. and Barja, A. (2005) Impact of visitors on soil and vegetation of the recreational area. *Environmental Monitoring and Assessment*, 10: 55-67.
- Newsome, D., Cole, D.N. and Marion, J. (2004) Environmental impacts associated with recreational horse-riding. In: Buckley, R. (Ed) *Environmental impacts of ecotourism*. CABI Publishing. Oxford, pp. 61-82.
- Obua, J. (1997) The potential, development and ecological impact of ecotourism in Kibale national park, Uganda. *Journal of Environmental Management*, 50: 27-38.
- Pariante, S. and Zhevelev, H.M. (2008) Effect of visitors pressure on the spatial variability of sandy soil in an urban park in Tel Aviv. *Environment Assessment*, 142: 35-46.
- Pickering, C.M. and Growcock, A. (2009) Impacts of experimental trampling on tall alpine herb fields and subalpine grasslands

Effect of picnic on soil condition and species diversity of shrub and tree in Blouran forest park, Kuhdasht

Korosh Nazarpourfard* and Vahid Etemad

Department of Department of Forestry and Forest Economics, Faculty of Natural resources, University of Tehran, Karaj, Iran. *Corresponding Author Email Address: knazarpoor@ut.ac.ir

Date of Submission: 2013/11/08 Date of Acceptance: 2014/08/30

Abstract

In this study, the effects of recreation and conversion use of forested land to forest parks on soil physical and chemical properties followed by the biodiversity of Blouran forest park, Kuhdasht County was investigated. Three zones including non-recreation, extensive recreation and intensive recreation were chosen. In each area, 30 sample plots in a systematic random design (100 × 150 m) were established. In each plot, three soil samples were taken from 0-20 cm depth and a mixed sample was transferred to soil laboratory. For consideration of woody plants biodiversity current indices of diversity Simpson and Shannon wiener, evenness Camargo and Shannon wiener and richness with Margalef were assessed respectively. For data analysis, ANOVA and Duncan test was used. Results showed that some soil physical and chemical characteristics including pH value and bulk density of recreational areas has been increased but the amount of organic carbon, total nitrogen, absorbable phosphorous, exchangeable potassium, soil porosity, and litter depth in intensive recreational areas has been dropped. Indices of diversity, uniformity and richness in non-recreation zone had also significant differences with extensive recreation and intensive recreation zones. Thus, it is concluded that recreational activities cause high damages to forest, hence rational planning and management should be conducted for reducing these damages.

Keywords: Blouran, forest park, recreation, species diversity, Kuhdasht.