

مطالعه منطقه لغزشی تثبیت شده و تثبیت نشده دیواره خاکبرداری جاده

جنگلی با توجه به تنوع پوشش گیاهی

(مطالعه موردی: سری چاچکام چوب و کاغذ مازندران)

ساره حسینی^۱، سید عطا اله حسینی^{۲*}

۱- دانشجوی دکتری جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۲- دانشیار گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

در این مطالعه غنای گونه‌ای، یکنواختی و تنوع پوشش گیاهی در مناطق لغزشی تثبیت شده و تثبیت نشده ترانشه خاکبرداری جاده‌های جنگلی در طرح جنگلداری سری چاچکام چوب و کاغذ مازندران (ساری) مورد بررسی قرار گرفت. برای انجام این تحقیق بر روی دیواره خاکبرداری مناطق لغزشی تثبیت شده و تثبیت نشده به تفکیک ۱۸ میکرو پلات با ابعاد ۱m×۱m مورد نمونه‌برداری قرار گرفت (مجموعاً ۳۶ میکرو پلات). در هر میکرو پلات تعداد گونه‌های درختی و درختچه‌ای و علفی یادداشت شدند. شاخص‌های مختلف تنوع با استفاده از نرم افزار PAST محاسبه شد و سپس اختلاف بین میانگین شاخص‌های تنوع گونه‌ای در دو منطقه به روش تجزیه واریانس one-way (دانکن) در نرم‌افزار Spss16 مورد آزمون قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که در دو دیواره خاکبرداری مذکور (تثبیت شده و تثبیت نشده)، تعداد گونه‌های علفی به ترتیب برابر ۱۱۸۵ و ۳۶۶، تعداد زادآوری گونه‌های درختی ۲۲۰ و ۴۱ عدد و میانگین شاخص غنای منهینیک برای زادآوری گونه‌های درختی ۰/۶۱ و ۰/۳۵، میانگین شاخص غنا مارگالف به ترتیب ۰/۴۲ و ۰/۲۵، میانگین شاخص تنوع گونه‌ای شانون وینر ۰/۴۴ و ۰/۱۹ و میانگین شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون ۰/۲۶ و ۰/۱۲ است. همچنین میانگین شاخص غنای گونه‌ای علفی منهینیک به ترتیب ۰/۷۵ و ۰/۷۳، میانگین شاخص غنا مارگالف ۱/۲۱ و ۰/۷۵، میانگین شاخص تنوع گونه‌ای شانون، ۱/۲۶ و ۰/۶۶ و میانگین شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون ۰/۶۳ و ۰/۳۴ می‌باشد. به طور کلی نتایج آزمون‌های آماری نشان می‌دهد که شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌های علفی دارای تفاوت معنی‌دار در دو ترانشه خاکبرداری مذکور می‌باشند، اما در مورد زادآوری گونه‌های درختی تفاوت معنی‌داری بین شاخص‌ها مشاهده نشده است.

کلید واژگان: تنوع پوشش گیاهی، جاده جنگلی، غنای گونه‌ای، سری چاچکام ساری

۱- مقدمه

مسائل مهم جامعه جنگلداری مطرح بوده و توجه کارشناسان بسیاری را به خود جلب کرده است. بدون شک شناخت اجزای تشکیل دهنده چشم‌انداز طبیعی جنگل و فرایندهای تغییر دهنده آن بر استفاده مطلوب از جامعه گیاهی جنگل، همچنین تأثیرپذیری متقابل آن از تغییر کاربری و محدودیت‌ها نقش مهمی در نیل به این برنامه‌ریزی مناسب ایفا می‌کند (Murat, 2002). وقوع بلایای طبیعی مانند زمین لغزش، رواناب و غیره از جمله مهمترین محدودیت‌هایی هستند که همواره در برنامه‌ریزی و مدیریت طرح‌های جنگلداری مورد توجه قرار می‌گیرند و نسبت به سایر بلایای طبیعی، دارای قابلیت پیش‌بینی بیشتری می‌باشند. به همین علت از جمله حساس‌ترین و مهم‌ترین مسائل در پروژه‌های عمرانی مناطق جنگلی، انتخاب مسیر احداث راه‌های اصلی و فرعی کوهستانی و جنگلی، احداث دپو چوب در مناطق جنگلی و غیره است (Kazutoki et al., 2004)، که چنین پروژه‌هایی بر ویژگی‌های مختلف از جمله پوشش گیاهی، تنوع زیستی جنگل اثر گذار می‌باشند (Artega et al., 2008 and Fontaine et al., 2007). این اثرات از جمله آثار بوم‌شناختی جاده‌ها، هاست و با توجه به نگاه زیست محیطی به جاده‌ها، قابل تأمل می‌باشند. لذا در رویکرد نوین، به اندازه‌گیری تنوع زیستی با نرم افزارهایی مانند PAST و Ecological Methodology به عنوان ابزار بررسی وضعیت بوم‌سازگان‌ها، پوشش گیاهی و تنوع پوشش گیاهی پرداخته می‌شود (Varedi et al., 2011). در

واژه تنوع زیستی از نظر کنفرانس محیط زیست عبارت از هر گونه تغییر بین موجودات زنده در تمام منابع شامل زمینی، دریایی و سایر اکوسیستم‌های آبی و فرایندهای اکولوژیکی آنها شامل تنوع داخل گونه‌ها، بین گونه‌ها و اکوسیستم‌ها است (Pour Babai, 1998). تنوع زیستی جنگل منبع بسیار مهم و با ارزش است، زیرا گونه‌های موجود در جنگل و ذخایر ژنتیکی تشکیل دهنده آن برای سلامتی و تامین نیازهای بشر و سایر موجودات حائز اهمیت بوده است. قطعاً فقدان تنوع زیستی تهدید خطرناکی برای بقای انسان و سایر موجودات محسوب می‌شود. امروزه با نابودی گونه‌های گیاهی و کاهش جمعیت آنها، بررسی تنوع زیستی (بطور کلی جامعه گیاهی) در اکوسیستم‌های خاکی اهمیت دو چندان پیدا کرده است زیرا پوشش گیاهی هر رویشگاه به عنوان برآیندی از شرایط اکولوژیکی و عوامل زیست محیطی حاکم بر آن بوده (Moghaddam, 2001) و به مثابه آینه تمام نمای ویژگی‌های اکولوژیکی و نیروی رویشی آن منطقه محسوب می‌شود. از اینرو شناسایی و طبقه‌بندی پوشش گیاهی هر رویشگاه می‌تواند مبنای مناسبی برای طبقه‌بندی آن رویشگاه (Pyke & Zamora, 1982) و عامل مهمی در سنجش و ارزیابی وضعیت کنونی و پیش بینی آینده منطقه به شمار رود (Mesdaghi, 2001).

امروزه لزوم برنامه‌ریزی مطلوب در زمینه استفاده مناسب از جامعه گیاهی در جنگل به منزله یکی از

بستر، ارتفاع از سطح دریا، توپوگرافی و اقلیم خرد ذکر نمودند.

با عنایت به پیشینه مطالعات انجام شده درباره اثرات جاده جنگلی، در این تحقیق سعی شد تأثیر جاده جنگلی درجه دو ساخته شده، با سن تقریبی ۱۳ سال بر روی زادآوری و تنوع پوشش درختی در دو دیواره تثبیت شده و نشده ترانشه خاکبرداری جاده بررسی و مقایسه نمود تا در حد امکان به سوالات زیر پاسخ داد:

آیا تغییرات معنی‌داری در میزان تنوع پوشش گیاهی بر اثر زمین لغزش در دو دیواره اتفاق افتاده است؟ آیا تنوع پوشش گیاهی در دو دیواره خاکبرداری تثبیت شده و نشده با یکدیگر تفاوت دارد؟

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مشخصات منطقه مورد مطالعه

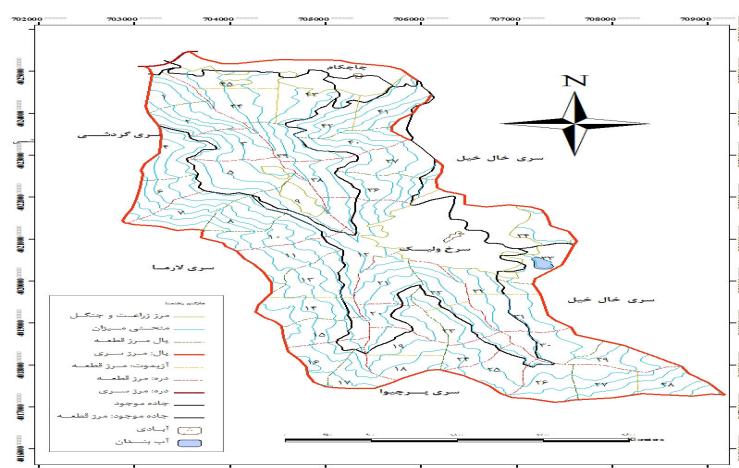
جنگل‌های سری چاچکام با مساحت ۲۱۵۰ هکتار در فاصله حدود ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی مرکز اداری و مجتمع صنعتی شرکت چوب و کاغذ مازندران و حدود ۴۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر ساری قرار دارد. از شمال به شاخه اصلی رود تجن و از جنوب به سری پرچیوا، از شرق به سری خالخیل و از غرب به سری‌های لارما و گردشی محدود می‌باشد. مطابق تقسیمات طرح مقدماتی جنگل‌های شمال کشور، جنگل‌های این سری در حوزه آبخیز شماره ۷۱ قرار دارد. این سری با داشتن حداقل ارتفاع حدود ۳۵۰ متر و حداکثر ارتفاع بالغ بر ۱۲۱۰ متر از سطح دریا بین طول شرقی "۳۵، ۱۵، ۵۳" تا "۴۵، ۱۹، ۵۳" و

بررسی سوابق تحقیق در این زمینه میتوان به اجمال به موارد زیر اشاره نمود:

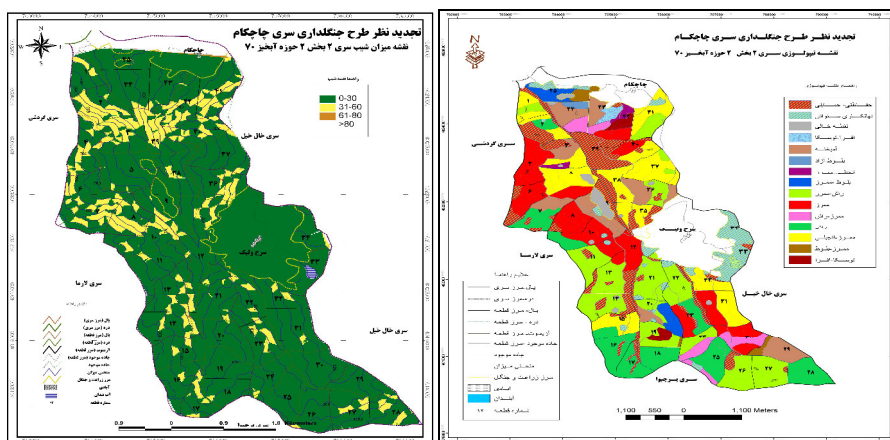
نتایج پژوهش Alijan Por و همکاران (2009) در مقایسه تنوع گیاهان چوبی دو منطقه حفاظت شده و غیر حفاظتی ارسباران نشان داد که شاخص‌های غنا، یکنواختی و تنوع گونه‌ای در توده‌های جنگلی منطقه حفاظت شده در مقایسه با منطقه غیر حفاظتی اختلاف معنی‌دار است. Montgomery و همکاران (2000) مدلی بر اساس اطلاعات رقومی زمین جهت بررسی نقش قطع درختان و بهره‌برداری از جنگل بر روی لغزش ارائه و بیان نمودند لغزش‌ها در شیب‌ها و مناطقی با توپوگرافی ناهمگون و بدون پوشش گیاهی روی می‌دهد. همچنین Coffin (2007) در این زمینه بیان داشت در مناطقی که سطح وسیعی از پوشش گیاهی از بین رفته، گیاهان موجود در حاشیه جاده تنها باقیمانده پوشش گیاهی بومی منطقه هستند و منبع مهم تنوع زیستی محسوب می‌شوند. همچنین در بررسی استقرار پوشش‌های گیاهی کناره‌های جاده جنگلی و همچنین اثرات ناشی از ساخت جاده‌ها، Karim و Mallik (2008) در مطالعه خود در پارک ملی ترانوا، به این نتیجه رسیدند پراکندگی پوشش‌های گیاهی در طول کناره‌های جاده متأثر از عوامل میکروتوپوگرافی، لغزش، نوع لایه‌ها و عوامل محیطی ایجاد شده در اثر ساخت جاده می‌باشد. بطوریکه Alexandrowicz و Margielewski (2010) نیز در مناطق لغزشی قدیمی و تثبیت شده جنگل‌های کشور لهستان، اثرات زمین لغزش را در افزایش تنوع گونه‌ای جنگل‌های منطقه مهمتر از فاکتورهایی از قبیل جنس سنگ

خود اختصاص داده‌اند (شکل ۲). سطح سری غالباً از لایه‌های مارنی، آهک ماسه‌ای، آهک و کنگلومرای آهکی و خاک عمیق تا نسبتاً عمیق تشکیل شده یافته است (شکل ۳) و نیمه جنوبی این سری نسبت به نیمه شمالی آن دارای عوارض و یال و دره‌هایی بیشتری بوده است، به ویژه محدوده جنوب غربی این نیمه دارای یال و دره‌های متعددی می‌باشد و جزء مناطق نسبتاً پر عارضه به حساب می‌آید (Anonymous, 2002).

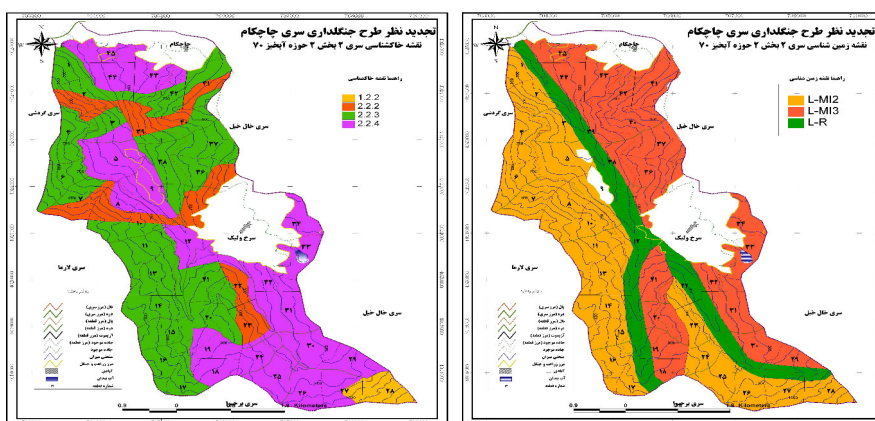
عرض شمالی $36^{\circ} 16' 40''$ تا $36^{\circ} 21' 10''$ قرار دارد (شکل ۱). طول جاده‌های موجود این سری $33/8$ کیلومتر و جهت عمومی این سری غربی-شرقی می‌باشد. $1451/8$ هکتار معادل $67/5\%$ سطح سری در طبقه شیب I ($0-30\%$)، $640/3$ هکتار معادل $29/8\%$ در طبقه شیب II ($31-60\%$) و $57/9$ هکتار معادل $2/7\%$ بقیه سطح سری در طبقه شیب III ($>60\%$) قرار دارند. درختان ممرز، راش، توسکا و بلوط به ترتیب سطح و حجم عمده درختان این سری را به



شکل (۱) منطقه مورد مطالعه



شکل ۲) نقشه تپولوژی و شیب منطقه مورد مطالعه



شکل ۳) نقشه زمین‌شناسی و خاک منطقه مورد مطالعه

۲-۲- روش پژوهش

الف: روش مطالعه و جمع‌آوری داده

در این مطالعه نقشه توپوگرافی سری چاچکام با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ و نیز نقشه‌های شبکه راه‌ها، شیب، تپولوژی، زمین‌شناسی و خاک‌شناسی و همچنین داده‌ها، اطلاعات هواشناسی سری از اداره کل منابع طبیعی استان مازندران (ساری) جهت تکمیل اطلاعات جمع‌آوری شد. به منظور مطالعه و بررسی تنوع پوشش گیاهی منطقه لغزشی تثبیت شده (به روش بیولوژیک و با توجه به گذشت زمان و استقرار پوشش گیاهی بنظر می‌رسد وقوع لغزش متوقف شده است. همچنین بر اساس مشاهدات کارشناس مجری

و قرقبان محلی که حدود ۱۰ سال است این منطقه را فاقد لغزش و رانش گزارش کرده‌اند) و تثبیت نشده دیواره خاکبرداری جاده‌های جنگلی سری چاچکام، مناطقی که دارای شرایط همگن از لحاظ فیزیوگرافی، حجم در هکتار و ترکیب گونه‌ای در کل طول مسیر جاده جنگلی بوده‌اند بر اساس مطالعات میدانی انتخاب شدند و پس از پیمایش جاده، دیواره‌های خاکبرداری لغزشی تثبیت شده (دیواره لغزشی تثبیت شده توسط پوشش گیاهی) و تثبیت نشده (دیواره خاکبرداری که در آن لغزش اتفاق افتاده است) شناسایی و با استفاده از GPS محدوده آنها مشخص گردید (حداکثر مساحت ثبت شده برای لغزش در این

تجزیه واریانس (دانکن) one-way معنی‌دار بودن اختلاف بین میانگین شاخص‌ها در دو منطقه آزمون شد. لازم به ذکر است که نرمال بودن کلیه داده‌ها با استفاده از آزمون آماری کولموگروف- اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت (Smith, 1996).

۳- نتایج

۳-۱- فراوانی زادآوری گونه‌های درختی و

درختچه‌ای

بررسی داده‌ها نشان داد که تعداد ۱۱۸۵ گونه علفی و ۲۲۰ زادآوری گونه درختی و درختچه‌ای در دیواره خاکبرداری تثبیت شده و ۳۶۶ گونه علفی و ۴۱ زادآوری گونه درختی و درختچه‌ای در دیواره تثبیت نشده (از لحاظ نوع گونه: در کل ۱۲ گونه درختی و درختچه‌ای و ۵۸ گونه علفی) حضور داشتند. همچنین نتایج آزمون t غیر جفتی نشان داد اختلاف آماری معنی‌داری بین دو دیواره در خصوص تعداد زادآوری گونه‌های درختی (بجز گونه درختی انجیلی و ملج) وجود ندارد اما تعداد زادآوری گونه‌های درختی (بجز راش و بید) در دیواره تثبیت شده بیشتر از دیواره تثبیت نشده می‌باشد (جدول ۱).

در ارتباط با زادآوری گونه‌های درختچه‌ای موجود در دیواره‌های خاکبرداری مورد بررسی، زادآوری گونه‌های درختچه‌ای ازگیل، ولیک و انجیر جنگلی در این دیواره‌ها حضور داشته‌اند. مطابق جدول (۲) بیشترین مقدار ولیک در دیواره لغزشی تثبیت شده وجود داشت و اختلاف آماری معنی‌داری بین دو دیواره در این خصوص مشاهده گردید.

۰/۴-۰/۳ هکتار و حداقل مساحت ثبت شده برای آن ۰/۰۱ هکتار). سپس بر روی دیواره خاکبرداری مناطق لغزشی تثبیت شده و تثبیت نشده به تفکیک ۱۸ میکروپلات با ابعاد ۱m×۱m مورد نمونه‌برداری قرار گرفت (مجموعاً ۳۶ میکرو پلات) (Varedi et al., 2011). در هر میکروپلات تعداد گونه‌های علفی، زادآوری درختی و درختچه‌ای با ارتفاع کمتر از ۱۵۰ سانتی‌متر و قطر یقه کمتر از ۵ سانتی‌متر به همراه نوع گونه‌های درختی شمارش گردید (Varedi et al., 2011).

ب: تجزیه و تحلیل داده‌ها

نظر به اینکه تنوع از دو مؤلفه غنا (تعداد گونه‌ها) و یکنواختی (نحوه پراکنش افراد در هر گونه) تشکیل شده است و تفسیر بوم‌شناختی هر یک از این مؤلفه‌ها به تنهایی مشکل است، بنابراین بوم‌شناسان برای حل این مشکل از شاخص‌های تنوع استفاده می‌کنند که هر دو مؤلفه را به یک ارزش عددی تبدیل و تفسیر این شاخص‌ها را آسانی می‌کنند (Ludwig, 1988 - Reynolds &).

در این تحقیق جهت محاسبه تنوع پوشش گیاهی (پوشش علفی، زادآوری درختی و درختچه‌ای) از شاخص‌های تنوع سیمپسون، شانون‌وینر و مقایسه غنای گونه‌ای از شاخص‌های مارگالف و منهینیک، مقایسه یکنواختی از شاخص‌های یکنواختی پیلو، برگر پارکر و فیشر آلفا در نرم افزار PAST استفاده شد. سپس داده‌های مربوط به تنوع پوشش گیاهی وارد نرم افزار Spss16 شد و با استفاده از روش

جدول (۱) میانگین تعداد زادآوری گونه‌های درختی و درختچه‌ای در

دو دیواره تثبیت شده و تثبیت نشده خاکبرداری

Sig	t	دیواره تثبیت نشده	دیواره تثبیت شده	گونه تیپ
۰/۰۰۰*	-۲/۴۶	۱	۱۳۶	انجیلی
ns/۰/۲۳۱	-۰/۶۱۶	۶	۱۱	ازدار
ns/۰/۵۲۴	-۰/۵۴۷	۶	۱۰	افرا
ns/۰/۰۴۱	۱/۰۰۰	۲	۰	راش
ns/۰/۰۸۲	-۰/۸۳۳	۱۳	۲۶	کلهو
ns/۰/۶۷۴	۰/۲۰۰	۴	۳	انجیر جنگلی
ns/۰/۰۵۷	-۰/۹۵۵	۱	۵	ممرز
ns/۰/۰۴۱	۱/۰۰۰	۳	۰	بید
۰/۰۰۰*	-۱/۹۹۰	۰	۱	ملج
ns/۰/۰۴۱	-۱/۰۰۰	۰	۱۷	توسکا
ns/۰/۱۸۸	۰/۶۳۲	۳	۱	ازگیل
ns/۰/۰۹۶	-۰/۷۹۳	۳	۱۰	ولیک

*دارای اختلاف معنی دار ns: اختلاف آماری آن معنی دار نمی‌باشد.

آنها در این قسمت خوداری شده است (جدول ۲). همچنین نتایج این تحقیق نشان داد تعداد گونه علفی در دیواره خاکبرداری تثبیت شده بیشتر از دیواره تثبیت نشده می‌باشد (بخصوص گونه گیاهی تمشک).

۳-۲- فراوانی گونه‌های علفی

نتایج آزمون t غیر جفتی تعداد گونه‌های علفی نشان داد، اختلاف آماری معنی‌داری بین دو دیواره تنها در برخی از گونه‌های علفی وجود دارد که به علت حجم زیاد تعداد گونه‌های علفی از آوردن نام

جدول (۲) تعداد گونه‌های علفی و درختچه‌ای، درختی در دو دیواره تثبیت شده و تثبیت نشده خاکبرداری

دیواره تثبیت نشده	دیواره تثبیت شده	گونه تیپ
۴۱	۲۲۰	درختی، درختچه‌ای
۳۶۶	۱۱۸۵	گونه علفی

است بین شاخص‌های ذکر شده اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳).

۳-۳- شاخص‌های تنوع پوشش گیاهی

نتایج بررسی شاخص‌های تنوع پوشش گیاهی در دیواره تثبیت شده و دیواره تثبیت نشده نشان داده

محیط زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، دوره ۶۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۵ صفحه ۳۶۸

جدول ۳) آنالیز شاخص‌های تنوع پوشش گیاهی در دو دیواره خاکبرداری تثبیت شده و تثبیت نشده

شاخص‌ها	میانگین	انحراف معیار	معنی‌درای
تنوع	۰/۴۰	۰/۱۸	۰/۰۰۰**
شانون‌وینر	۱/۱۹	۰/۴۹	۰/۰۰۰**
سیمپسون	۰/۵۹	۰/۱۸	۰/۰۰۰**
غنا	۰/۶۹	۰/۲۰	۰/۰۰۰**
مارگالف	۰/۷۵	۰/۱۷	۰/۰۰۰**
یکنواختی پیلو	۲/۳۵	۱/۹۴	۰/۰۰۰**
یکنواختی	۰/۵۲	۰/۱۸	۰/۰۰۰**
فیشرفالفا	۱/۰۱	۰/۴۲	۰/۰۰۰**
برگر پارکر	۱/۳۸	۰/۷۱	۰/۰۰۰**

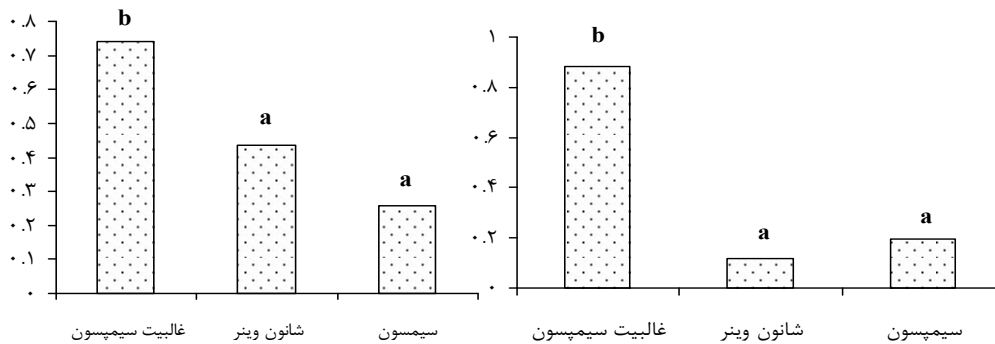
** اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۹ درصد

نتایج بررسی شاخص‌های تنوع زادآوری گونه‌ی درختی و درختچه‌ای نشان می‌دهد که میانگین شاخص غنای گونه‌ای مارگالف در دیواره تثبیت شده و دیواره تثبیت نشده به ترتیب ۰/۴۲ و ۰/۲۵، میانگین شاخص منهنیک ۰/۶۱ و ۰/۳۵، میانگین

شاخص تنوع گونه‌ای شانون‌وینر ۰/۴۴ و ۰/۱۹ و تنوع گونه‌ای سیمپسون ۰/۲۶ و ۰/۱۲ می‌باشد و میانگین سایر شاخص‌ها در جدول (۴) ذکر شده و در شکل-های ۴ تا ۷ تفاوت آنها از لحاظ زادآوری گونه درختی در دو دیواره متفاوت نشان داده شده است.

جدول ۴) مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع زادآوری گونه درختی و درختچه‌ای در دو دیواره خاکبرداری تثبیت شده و تثبیت نشده

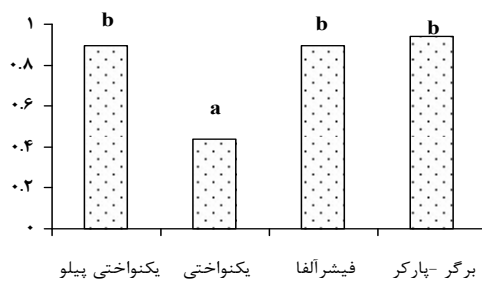
شاخص‌ها	تنوع		غنا		یکنواختی		معیارها
	شانون‌وینر	سیمپسون	منهنیک	مارگالف	یکنواختی پیلو	یکنواختی	
دیواره تثبیت شده	۰/۳۷	۰/۳۶	۰/۴۱	۰/۴۳	۰/۸۹	۰/۴۳	میانگین
دیواره تثبیت نشده	۰/۲۹	۰/۱۲	۰/۳۵	۰/۵۲	۰/۸۷	۰/۱۹	میانگین
معنی‌داری	۰/۰۰۰**	۰/۰۲۹ ^{ns}	۰/۰۰۶ ^{ns}	۰/۰۲۸ ^{ns}	۰/۰۰۰**	۰/۰۲۲ ^{ns}	میانگین



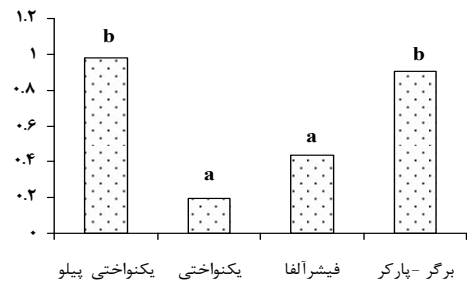
* اختلاف معنی داری در سطح ۰.۹۹؛ ** اختلاف معنی داری در سطح ۰.۹۵

شکل ۵) تفاوت بین شاخص‌های تنوع گونه‌ای درختی در دیواره تثبیت شده

شکل ۴) تفاوت بین شاخص‌های تنوع گونه‌ای درختی در دیواره تثبیت نشده



شکل ۷) تفاوت بین شاخص‌های یکنواختی گونه‌ای درختی در دیواره تثبیت شده



شکل ۶) تفاوت بین شاخص‌های یکنواختی گونه‌ای درختی در دیواره تثبیت نشده

شاخص منهنیک ۰/۷۵ و ۰/۷۳، میانگین شاخص تنوع گونه‌ای شانون ۱/۲۶ و ۰/۶۶ و تنوع گونه‌ای سیمپسون ۰/۶۳ و ۰/۳۴ می‌باشد و میانگین سایر شاخص‌ها در جدول ۵ ذکر شده و در شکل‌های ۷ تا ۱۰ تفاوت گونه گیاهی در دو دیواره متفاوت نشان داده شده است.

مقایسه میزان شاخص‌های مختلف تنوع پوشش علفی در دو دیواره تثبیت شده و تثبیت نشده نشان داد از نظر شاخص‌های غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای و یکنواختی اختلاف آماری معنی داری در سطح ۰.۹۹٪ بین دو دیواره مذکور وجود دارد که نتایج آن در جدول ۵ نشان داده شده است.

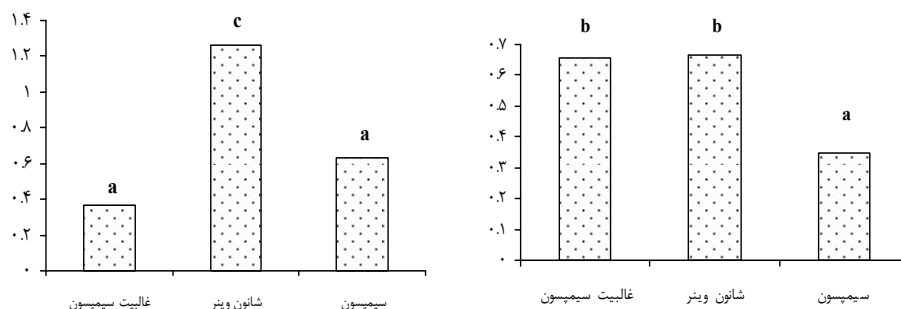
نتایج بررسی شاخص‌های تنوع گونه‌ای علفی در جدول ۵ نشان می‌دهد که میانگین شاخص غنای گونه‌ای مارگالف به ترتیب در دیواره تثبیت شده و دیواره تثبیت نشده به ترتیب ۱/۲۱ و ۰/۷۵، میانگین

محیط زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، دوره ۶۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۵ صفحه ۳۷۰

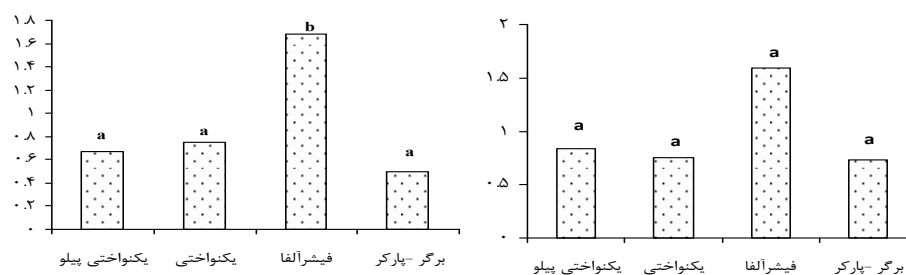
جدول ۵) مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع پوشش علفی در دو دیواره خاکبرداری تثبیت شده و تثبیت نشده

شاخص‌ها	تثبیت شده			تثبیت نشده			معنی داری		
	غالبیت	شانون وینر	سیمپسون	منهینیک	مارگالف	یکنواختی پیلو	یکنواختی	فیشرالفا	برگر پارکر
میانگین	۰/۸۱	۰/۵۱	۰/۳۳	۰/۷۸	۱/۱۱	۰/۶۶	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۳۰
انحراف معیار	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۲۳	۰/۲۸	۰/۴۸	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۰
میانگین	۰/۸۱	۰/۵۱	۰/۳۳	۰/۷۸	۱/۱۱	۰/۶۶	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۳۰
انحراف معیار	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۲۳	۰/۲۸	۰/۴۸	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۰
میانگین	۰/۸۱	۰/۵۱	۰/۳۳	۰/۷۸	۱/۱۱	۰/۶۶	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۳۰
انحراف معیار	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۲۳	۰/۲۸	۰/۴۸	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۰
میانگین	۰/۸۱	۰/۵۱	۰/۳۳	۰/۷۸	۱/۱۱	۰/۶۶	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۳۰
انحراف معیار	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۲۳	۰/۲۸	۰/۴۸	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۰

* اختلاف معنی داری در سطح ۹۹٪ ** اختلاف معنی داری در سطح ۹۵٪



شکل ۸) تفاوت بین شاخص‌های تنوع گونه‌های علفی در دیواره تثبیت نشده (شکل ۹) تفاوت بین شاخص‌های تنوع گونه علفی در دیواره تثبیت شده



شکل ۱۰) تفاوت بین شاخص‌های یکنواختی گونه‌های علفی در دیواره تثبیت نشده (شکل ۱۱) تفاوت بین شاخص‌های یکنواختی گونه‌های علفی در دیواره تثبیت شده

به منظور تحقق اهداف مدیریتی در جنگل نیاز به احداث

۴- بحث و نتیجه‌گیری:

جاده‌های جنگلی امری انکارناپذیر است. احداث جاده‌های جنگلی از جنبه‌های مختلف موجب تغییر و دگرگونی در تنوع زیستی اکوسیستم پایدار جنگل می‌شود. همانطور که می‌دانیم تنوع زیستی کارایی مهمی برای اکوسیستم‌ها دارد از اینرو حفاظت از تنوع زیستی و گونه‌های جزء مهمترین اهداف در طولانی مدت برای حفظ عملکرد اکوسیستم است (Coffin, 2007). در این تحقیق مقایسه تنوع پوشش گیاهی در دو دیواره خاکبرداری لغزشی تثبیت شده و تثبیت نشده جاده‌های جنگلی نشان داد که روند تغییرات زادآوری پوشش علفی و درختی و درختچه‌ای در دو دیواره تثبیت شده و تثبیت نشده متفاوت می‌باشد. نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد ۲۲۰ زادآوری گونه درختی و درختچه‌ای در دیواره تثبیت شده و ۴۱ زادآوری گونه درختی و درختچه‌ای در دیواره تثبیت نشده حضور داشتند به عبارتی درصد حضور گونه‌های درختی (بجز راش و بید) و درختچه‌ای در دیواره تثبیت شده بیشتر از دیواره تثبیت نشده بوده است. احتمالاً شرایط مساعد محیطی از نظر حاصلخیز بودن خاک و یا فراوانی بذور سبب شده تا تعداد زادآوری گونه‌های درختی و درختچه‌ای در دیواره تثبیت شده افزایش یابد. همچنین نتایج جدول ۱ با آزمون t غیر جفتی نشان داد اختلاف آماری معنی‌داری بین دو دیواره در خصوص تعداد زادآوری گونه‌های درختی (بجز گونه درختی انجیلی و ملج) وجود ندارد اما تعداد زادآوری گونه‌های درختی (بجز راش و بید) در دیواره تثبیت شده بیشتر از دیواره تثبیت نشده می‌باشد. نتایج تحقیق Alijan Por و همکاران (2009) نشان داد که تعداد گونه‌های درختی در منطقه حفاظت شده در مقایسه با منطقه غیر حفاظتی بیشتر است. بررسی نتایج جدول ۳ نشان داد بین شاخص‌های تنوع پوشش گیاهی در دیواره تثبیت شده و دیواره تثبیت نشده،

اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۹۹ وجود دارد. بررسی شاخص‌های تنوع زادآوری گونه‌ی درختی و درختچه‌ای در جدول ۴ نیز نشان داد که میانگین شاخص غنای گونه‌ای گونه‌ی درختی و درختچه‌ای مارگالف و منهینیک و میانگین شاخص تنوع گونه‌ای شانون‌وینر و سیمپسون و میانگین سایر شاخص‌ها ذکر شده در دیواره تثبیت شده بیشتر از دیواره تثبیت نشده می‌باشد. زیرا در دیواره تثبیت شده با فراهم شدن شرایط مساعد محیطی از نظر حاصلخیز بودن خاک و دسترسی به نور بیشتر، مواد آلی، گونه‌های رقابت کننده کمتر، کاهش میزان بهم خوردگی‌ها و تثبیت دامنه، شرایط مناسبی را برای زادآوری گونه‌های درختی و درختچه‌ای فراهم کرده است. نتایج بدست آمده در جدول ۵ نشان داد که تنوع گونه‌های علفی دارای نوسانات بیشتری نسبت به تنوع زادآوری گونه‌های درختی و درختچه‌ای در دو دیواره است. به عبارتی شاخص‌های تنوع پوشش علفی در دیواره‌های تثبیت شده بیشتر از دیواره تثبیت نشده بوده است که بنظر می‌رسد دلیل آن هم دستیابی به نور بیشتر و عدم حضور تاج پوشش درختی در حاشیه جاده باشد. نتایج برخی از مطالعات از جمله Zamora & Pyke (1982) نشان داد که پوشش علفی رابطه معنی‌داری با تغییرات درصد تاج پوشش درختان دارد. Alexandrowicz & (2010) Margielewski در کشور لهستان، در مناطق لغزشی قدیمی و تثبیت شده، جنگل‌های منحصر به فرد با تنوع گونه‌ای بالا مشاهده نمودند که نقش فاکتور زمین لغزش را در این خصوص از همه مهمتر معرفی نمودند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که گونه‌های بومی پس از وقوع زمین لغزش به شدت در معرض نابودی قرار می‌گیرند و حاشیه جاده‌ها با تغییر در حاصلخیزی و ساختار خاک و ایجاد آشفستگی،

ای کرده و از پروژه جاده‌سازی در شیب‌های بالای ۵۰ درصد بدون عملیات مکانیکی خودداری شود. Martin و همکاران (1955) نیز به حضور پوشش جنگلی در کاهش وقوع لغزش حاشیه جاده‌ها در مطالعه خود اشاره می‌کند.

از اینرو سال‌ها است که توالی پوشش گیاهی پس از وقوع اختلالات طبیعی و مصنوعی به عنوان موضوع اصلی مباحث بوم‌شناختی گیاهی مطرح است. نتایج برخی از مطالعات نیز نشان داده است که آشفتگی‌های طبیعی نقش مهمی در حفظ تنوع زیستی دارند. زمین لغزش باعث می‌شود تا قسمت‌هایی از جنگل توسط گونه‌هایی که قبلاً قادر نبودند در زیر تاج پوشش انبوه درختان و سایه سنگین ناشی از آن به بقا خود ادامه دهند پوشیده شود لذا تنوع جوامع گیاهی در مناطق لغزشی تثبیت شده و نشده متفاوت می‌باشد. نتایج جدول ۲ این تحقیق نشان دهنده این مطالب می‌باشد به طوری که بر روی زمین لغزش‌های جوان بیشتر گونه‌های یکساله یافت می‌شوند. نتایج تحقیق Karim و Mallik (2008) نیز در راستای این نتیجه می‌باشد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد با وجود اینکه میزان تنوع پوشش گیاهی در ترانشه خاکبرداری جاده‌ها به علت وقوع پدیده لغزش سطحی کاهش می‌یابد ولی به نظر می‌رسد با گذشت زمان، متناسب شدن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، استقرار پوشش گیاهی سازگار با شرایط محیط فراهم می‌شود. لازم به توضیح است که در صورت وقوع لغزش‌های عمقی و دارای ابعاد وسیع، می‌توان با به کارگیری انواع روش‌های زهکشی، شرایط پایداری دامنه و تثبیت بیولوژیک را فراهم نمود و سبب کاهش هزینه تعمیر و نگهداری در این مناطق شد. همچنین نظر به اینکه تنوع زیستی در حفظ و افزایش پایداری یک اکوسیستم بسیار مؤثر است، تحقیق درباره مناطق لغزشی تثبیت شده و تثبیت نشده

امکان ورود گونه‌های مهاجم را فراهم می‌کنند. همچنین جاده‌ها منبع مهمی در هجوم گونه‌های بیگانه مخصوصاً گونه‌های با طول عمر کوتاه و قدرت تکثیر بالا هستند و به عنوان مجرای برای ورود و گسترش این گونه‌ها محسوب می‌شوند (Alexandrowicz & Margielewski, 2010; Avon et al., 2010 and Fedkiw, 1998). در این تحقیق میزان غنا کمتر در دیواره خاکبرداری تثبیت نشده ظاهراً به دلیل بهم خوردگی خاک باشد که باعث عدم ورود گونه‌های علفی و درختی، درختچه‌ای به این منطقه شده - است (جدول ۱ و ۲).

در این تحقیق میزان شاخص‌های تنوع و غنای گونه علفی در دیواره تثبیت شده بیشتر از تثبیت نشده بوده است و اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۹۹٪ بین دو دیواره مذکور مشاهده شده است (جدول ۵). زیرا برداشت درختان و کاهش درصد تاج پوشش و ورود بیشتر نور در زیر آشکوب باعث افزایش گونه‌های علفی با ریشه‌های سطحی به دیواره تثبیت شده است و این روند به علت پدیده رقابت باعث عدم ورود زادآوری گونه‌های درختی به این دیواره شده است. Montgomery و همکاران (2002) نیز در تحقیق خود قطع درختان در شیب‌ها را به عنوان مشخصه مؤثر در بروز لغزش در شیب‌ها اشاره کرده‌اند. Hosseini و همکاران (2011) نیز در تحقیق خود نتیجه گرفتند که از بین بردن جنگل‌ها و پوشش گیاهی آن، احداث جاده‌ها و هر اقدام دیگری که در سطوح شیب‌دار بدون آگاهی از دینامیک محیط انجام شود، همگی از عوامل ناپایداری دامنه‌ها و عامل وقوع لغزش به شمار می‌روند و از آنجایی که جاده‌سازی تغییر شیب در دامنه است، لذا در کنار توجه به سازند به فاصله از گسل و ویژگی مکانیکی خاک، شیب و تیپ درختی موجود برای تعیین نقاط اجباری مثبت و منفی توجه ویژه-

می‌تواند رابطه میان فیزیوگرافی، خاک و تنوع‌زیستی در مناطق لغزشی مشابه از این گونه‌ها برای تثبیت (گیاهان و جانوران) را آشکار سازد و کمک زیادی جهت شناسایی گونه‌های مستقر شده در این مناطق باشد تا بتوان کرد.

References

- Alexandrowicz, z., Margielewski, W., 2010. Impact of mass movements on geo- and biodiversity in the polish Outer (Flysch) Carpathians. *Geomorphology*, 123: 290-304
- Alijan Por, A., Ishaqi Rad, C., and Banch Shafiee, E., 2009. Evaluation Comparison of diversity woody plant two areas Arasbaran. *Journal Scientific Research Forests and Popolar Iran*: 17 (1), 133-125. (In Persian).
- Anonymous., 2002. Forestry project Chachkam district, part 1. watershed 63 B Forest and Rangeland and Watershed Management Organization, 280 p. (In Persian).
- Artega, M.A., Delgado, J.D., Otto, R., Fernandez-palacios, J.M. and Arevab, J.R., 2008. How do alien plants distribute along roads on oceanic islands? A case study in Tenerife, Canary Islands. *Biological Invasions*, 11(4): 1071-14086.
- Coffin, A.W., 2007. From road kill to read ecology: A review of the ecological effects of roads. *Journal of Transport Geography*, 15:396-406.
- Fedkiw, J., 1998. Managing multiple uses on national forests, 1905-1995: a 90-year learning experience and it isn't finished yet. *Used forest service publication fs-628*, 284p.
- Fontaine, N., Poulin, M. and Rochefort, L., 2007. Plant diversity associated with pools in natural and restored peat lands, *peat land ecology research group*; 2, 1-17.
- Hosseini, S., Hosseini, S.A., Lotfalian, M and Parsakhoo, A., 2011. Assessment of factors affecting forest road routing and landslide occurrence in north of Iran. *International Journal of Science and Nature*. Vol 2(2): 220-224. (In Persian).
- Karim, M.N and Mallik, U.A., 2008. Roadside vegetation by native plants I. Road side microhabitats, floristic zonation and species traits. *Ecological Engineering*, 32: 222-237. (In Persian).
- Kazutoki, A.B.E., Ushio, K. and Yoshitugu, T., 2004. Method for evaluating thinning influences on a forest's ability to prevent shallow landslides *Journal of the Japan Landslide Society*: Vol.41, No.3, 161.
- Ludwig, J. A., Reynolds, J.F., 1988. *Statistical ecology*. John Wiley & Sons, New York. 337pp.
- Mashayekhi, A., 2008. Comparison of diversity indices of woody species in some type - Mashlk Forest, MS Thesis, University Challos, 103 p. (In Persian).
- Mesdaghi, M., 2001. Describing and analyzing vegetation (translation), publications, Mashhad University of jihad, first edition, 287 p. (In Persian).
- Moghadam, M. R., 2001. *Ecology and descriptive statistics vegetation*, Tehran University Press, 285 p. (In Persian).
- Montgomery, D. R., Schmidt, K M., Greenberg, H.M., 2000. Forest clearing and regional land sliding, *Geological Society of America (GSA) Vol 28 (24)*, 311-314.
- Murat, E., 2002. Assessment of landslide susceptibility for a landslide prone Area, *Environmental Geology*-41.
- Pilevar, b., Makhdoom, F, M., Namiranian, m and Jalili, w., 2001. Measuring variety of woody plants Forest using samples from a Whitaker modified for the northern forests of Iran, *Journal of Construction Research*, 53: 45-41. (In Persian).
- Martin, J. H., Rawat, J. S., Rawat, M. S., 1995. Interactions between forest and landslide activity along

new highways in the Kumaun Himalaya, Forest Ecology and Management, Vol 78, 173-189.

Pour Babai, H., 1998. Biodiversity of woody species in the forests of Gillan. PhD thesis, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modarres University. 264 p. (In Persian).

Pyke, D.A and Zamora, B.A., 1982. Relationships between over story structure and under story production in the grand Fir myrtle bon wood habitat type of north central Idaho. Journal of Rangeland management 35: 769-773.

Smith, F., 1996. Biological diversity, Ecosystem Stability and economic development. Ecological Economics, 16:191-203.

Varedi, M., Jalilvand, H., Hojati, M., Parsakhoo, A., 2011. Investigate the biodiversity in *Rubus hyrcanus* L. and *Alnus Subcordata* C.A.M (*Alder*) stands at the margin of forest roads. Natural Resource and Agriculture Sustainable Management Local Conference Gorgan. 562-570. (In Persian).

Studying of Stabilized and Non-Stabilized Landslide Areas on the Forest Road Cut-slope according to Vegetation Biodiversity (Case study: Chachkam District)

Sareh Hosseini¹, Seyed Ata ollah Hosseini^{2**}

1- PhD student, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University

2- Associate Professor, Department of Forestry and Forest Economics, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

Abstract:

In this study, species richness, evenness and vegetation biodiversity were investigated in stabilized and non-stabilized cut edge areas of Chachkam district forest roads in Sari forest of Iran. 18 micro plots 1×1m (36 micro plots) were sampled to carry out this research on two cut edge areas. Number of trees, shrubs and herbaceous were recorded in each micro-plot. Significant difference was investigated between the two regional diversity indices using One-way (Duncan) in SPSS16 software. In addition, various diversity indices were calculated using of PAST software. The results showed that in the two cut edge areas, the number of herb species are 1185 and 366 respectively, the number of regeneration of tree species are 220 and 41 respectively and mean of richness Menhinick's index for regeneration of tree species are 0.61 and 0.35 respectively, mean of richness Margalef's index are 0.42 and 0.25 respectively, mean of diversity Shannon's index are 0.44 and 0.19 respectively and diversity Simpson's index are 0.26 and 0.12. Also mean of Menhinick's index herb species richness are 0.75, 0.73, richness Margalef's index are 1.21 and 0.75, diversity Shannon's index are 1.26 and 0.66 and Simpson's diversity index are 0.63 and 0.34. The statistical test results show that diversity and richness indexes have significant difference in the two cut edge areas of forest road but the significance difference have not been observed for the index of regeneration of tree species.

Keywords: Vegetation biodiversity, forest roads, species richness, Chachkam district (Sari)

* Corresponding Author: Phone: +98-2632249312,

E-mail: At.hosseini@ut.ac.ir