Archi

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد بیست و ششم، شماره اول، ۱۳۹۸
۲۱-۳۵
http://jwfst.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/jwfst.2019.16022.1786

تحلیل پوشش گیاهی در حاشیه جاده‌های خاکی چند سال ساخت جنگل‌های ناو اسالم در غرب استان گیلان

مرضیه زمانی[۱] و *مهرداد نیکوی[۲]

[۱]دانشجوی دکتری گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، ایران،
[۲]دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۰۶

چکیده

سابقه و هدف: گونه‌های شاخص یکی از مؤلفه‌های مهم در طبقه‌بندی پوشش گیاهی هستند. مطالعه و تعیین این گونه‌ها در حاشیه جاده‌های چند سال ساخت اهمیت زیادی برای حفظ رویشگاه گونه‌های گیاهی نادر و در معرض انقراض دارد. آگاهی از سن جاده می‌تواند در جهت حفظ و توسعه جوامع گیاهی مؤثر باشد، چرا که روند تأثیرگذاری جاده می‌تواند به مدیریت بهینه پوشش گیاهی در زمان ساخت جاده‌های جدید یا در هنگام نگهداری از آن‌ها کمک شایانی کند. هدف از این پژوهش، طبقه‌بندی اکولوژیکی و تعیین گونه‌های شاخص در حاشیه جاده‌های جنگلی با سنین مختلف در منطقه ناو اسالم واقع در غرب استان گیلان بود.

مواد و روش‌ها: جمع‌آوری داده به‌صورت نمونه‌برداری تصادفی انجام شد. بر این اساس در ۷ منطقه جنگلی به روش ترانسکت خطی ۲۸ خط نمونه به طول ۱۵۰ متر عمود بر جاده مستقر شد. فاصله بین خطوط نمونه ۱۰۰ متر بود، پنج قطعه نمونه به ابعاد ۳۰×۵ متر برای برداشت پوشش درختی و درختچه‌ای بر روی هر خط نمونه مشخص شد. در مرکز هر قطعه نمونه بزرگ‌تر یک قطعه نمونه ٤ مترمربعی مستقر و گونه‌های علفی در داخل آن برداشت شد. شناسایی گونه‌ها با استفاده از فلورهای گیاهی انجام و درصد پوشش گیاهی در اشکوب‌های مختلف (درختی، درختچه و علفی) با استفاده از مقیاس براون- بلانکه ثبت شد. همچنین، تحلیل گونه شاخص با استفاده از قطعه نمونه گروه اکولوژیک و در محیط نرم‌افزار *PC- ORD* for *Win. Ver*. 5 بررسی شد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل گونه‌های شاخص نشان داد که در منطقه مورد مطالعه ١٤٦ گونه گیاهی در اطراف جاده‌های چند سال ساخت وجود دارد. حضور گونه‌های درختی و درختچه در جاده‌های قدیمی بیش‌تر از جاده‌های تازه‌ساخت بود. در این پژوهش جاده‌های تازه‌ساخت (۱۰ سال) در دو گروه گونه دوم و چهارم اکولوژیک، جاده‌هایی با سنین متوسط (۱۰-۲۰ سال) در گروه گونه سوم اکولوژیک و جاده‌های قدیمی (بیش‌تر از ۲۰ سال) در گروه گونه اول اکولوژیک قرار گرفتند. با استفاده از آنالیز دوطرفه گونه‌های شاخص، پوشش گیاهی محدوده پژوهش به‌صورت دو

* مسئول مکاتبه: nikooy@guilan.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

گروه *Viola alba* Besser، *Carpinus betulus* L.، *Brachypodium sylvaticum*، *Carex divulsa* Stokes طبقه‌بندی شدند. در این پژوهش حضور گونه‌های درختی *Alnus subcordata* C.A.Mey و *Acer velutinum* Boiss در قطعات نمونه حاشیه جاده بیش‌تر از داخل جنگل بود و با افزایش فاصله از حاشیه جاده و نفوذ به سمت جنگل، تنوع این گونه‌های درختی و فرکانس نسبی آن‌ها کم بود. در این پژوهش، گونه *Carex divulsa* Stokes به‌عنوان گونه نادر و گونه *Fagus orientalis* Lipsky به‌عنوان گونه‌ای با فراوانی زیاد شناخته شد.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش تأکید دارد که سن جاده نه تنها در تعیین گروه گونه‌های اکولوژیک بلکه در شناخت گونه‌های شاخص در سطح منطقه و بهبود نتایج طبقه‌بندی گروه گونه‌های درختی، علفی و زادآوری در جاده‌های چند سال ساخت می‌تواند مؤثر باشد. تعیین گونه‌های شاخص هم نه تنها به‌منظور تعیین حدود گروه‌های اکولوژیکی طبقه‌بندی‌شده در حاشیه جاده، بلکه در بهبود نتایج طبقه‌بندی گروه‌های گیاهی مؤثر است. همچنین تعیین دقیق عوامل اثرگذار بر گروه‌های اکولوژیکی برای مدیریت اصولی و بهره‌برداری پایدار از اکوسیستم‌های جنگلی می‌تواند کاربرد داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: سن جاده، طبقه‌بندی اکولوژیکی، گروه‌های اکولوژیک، گونه‌های شاخص

مقدمه

یکی از عوامل مهم برای ارزیابی تأثیرات اکولوژیک در طول زمان، تعیین سن ساخت جاده است که به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر ایجاد ساختار پوشش گیاهی حاشیه جاده تعریف شده است (۹). با ساخت جاده در اثر جابجایی‌های خاک اطراف آن، حالت طبیعی اکوسیستم دچار تغییر می‌شود. شناخت تأثیر جاده و آگاهی از سن جاده می‌تواند هم در جهت حفظ و توسعه جوامع گیاهی مؤثر باشد و هم در کمک به بهینه‌سازی مدیریت پوشش گیاهی اهمیت به‌سزایی دارد (۱۲). در بررسی‌های پوشش گیاهی، شناسایی گونه‌های شاخص در هر یک از واحدهای گیاهی برای شناسایی جوامع گیاهی طبقه‌بندی‌شده در حاشیه جاده مورد توجه است (۱۹)، از طرفی گونه‌های شاخص به‌طور معمول با استفاده از تحلیل رابطه بین درجه حضور یا وفور گونه‌های گیاهی در مجموعه‌ای از قطعات نمونه و گروه‌های از پیش‌تعیین‌شده (بر مبنای اطلاعات همان سری از قطعات نمونه) تعیین می‌شوند (۳ و ۱۵). مطالعه و تعیین گونه‌های شاخص اهمیت زیادی برای حفظ رویشگاه گونه‌های گیاهی نادر و در معرض انقراض و یکی از مؤلفه‌های مهم در طبقه‌بندی پوشش گیاهی است (۳ و ۱۹)، در واقع آگاهی از وضعیت جوامع گیاهی و ویژگی‌های محیطی یک اکوسیستم کمک شایانی در برآورد روند پویایی آن می‌نماید چرا که این موارد شالوده یک اکوسیستم محسوب شده و اثرات متقابلی بر یکدیگر دارند (۹). بررسی منابع نشان می‌دهد که مفاهیم گونه‌های شاخص و روابط پوشش گیاهی با عوامل محیطی، اغلب برای انتخاب گروه‌ها در روش‌های طبقه‌بندی رویشگاه، بازیابی محدوده پراکنش جوامع گیاهی در سطح منطقه و بررسی وابستگی گونه‌ها به هر یک از جوامع گیاهی کاربرد دارد (۲، ۳، ۱۰ و ۱۳). در این پژوهش سؤال این است که با توجه به شرایط جاده‌های جنگلی شمال و با در نظر گرفتن زمان ساخت آن‌ها به‌عنوان عامل اثرگذار بر ساختار جوامع گیاهی، آیا گروه‌های

www.SID.ir

Archive of SID

اکولوژیک در اطراف جاده‌های جنگلی با سن ساخت مختلف، متفاوت است؟ بنابراین شناخت اثر سن جاده‌های جنگلی با اثرگذاری فاصله از آن بر درختان و توده‌های جنگلی حاشیه جاده از اهمیت به‌سزایی برخوردار است که در جنگل‌های پهن‌برگ شمال ایران کم‌تر به آن پرداخته شده است. در واقع، توجه کم به ارزش این موضوع نشان داده است که در خصوص نتایج طبقه‌بندی گونه‌های شاخص با اثرگذاری سن جاده و در نظر گرفتن ارزش معرف گونه در حاشیه جاده‌ها مطالعه‌ای در ایران صورت نگرفته است. بنابراین پژوهش حاضر در نظر دارد با در نظر گرفتن اثرگذاری سن جاده در تعیین گروه گونه‌های اکولوژیک و شناخت گونه‌های شاخص در سطح منطقه و بهبود نتایج طبقه‌بندی گروه گونه‌های درختی، علفی و زادآوری در جاده‌های چند سال ساخت، در جهت کمک برای مدیریت اصولی و بهره‌برداری پایدار از اکوسیستم‌های جنگلی، با هدف شناخت جوامع گیاهی حاشیه جاده، اعمال مدیریت منطبق با شرایط اکولوژیک منطقه و برنامه‌ریزی‌های اصولی در جهت کاهش اثرات منفی ساخت جاده، تلاش کند.

مواد و روش‌ها

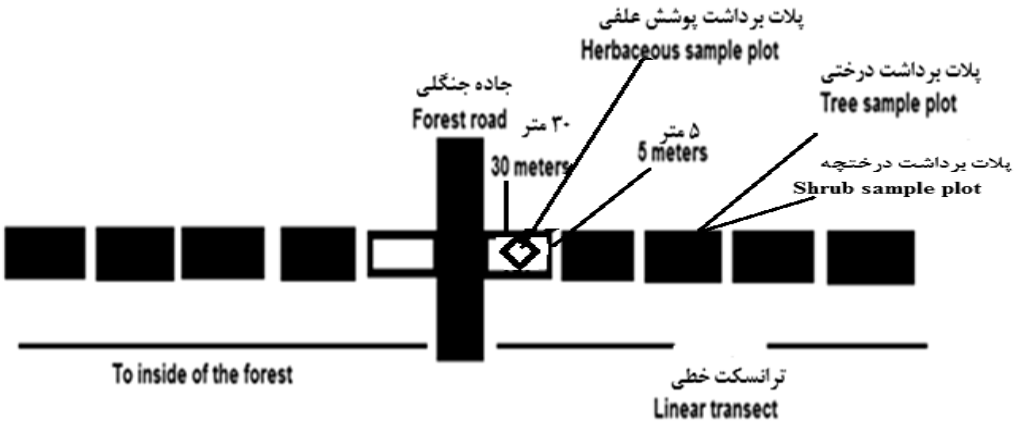
منطقهٔ مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه در سری دو ناو اسالم در جنگل‌های شمال ایران، واقع در محدوده اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان تالش تحت نظر اداره کل منابع طبیعی استان گیلان انتخاب شد. ارتفاع از سطح دریا آن بین ٦٠٠ تا ١٨٠٠ متغیر بود. این آمار از ایستگاه هواشناسی ناو اسالم با عرض °٣٧′٤١″٣٠ تا °٣٧′٤٥″٢١ شمالی، طول جغرافیایی °٤٨′٣٣″٤٤ تا °٤٨′٥١″٣٣ شرقی گرفته شد. میانگین دمای سالانه محدوده مطالعاتی برابر ١٠/٩°C که بیش‌ترین آن به ماه مرداد و کم‌ترین آن به ماه‌های دی و بهمن تعلق دارد و متوسط بارش سالانه حدود ١٢٤٥ میلی‌متر بود. پوشش گیاهی اصلی این منطقه از جنگل‌های آمیخته ناهمسال با گونه‌های غالب، راش (*Fagus orientalis* Lipsky) و ممرز (*Carpinus betulus* L.) همراه با گونه‌های توسکای ییلاقی (*Alnus subcordata* C.A.Mey)، شیردار (*Acer cappadocicum* Gled) و نمدار (*Tilia platyphyllos* Scop) بود. بافت خاک در سری مورد مطالعه ماسه‌ای تا رسی شنی کم‌عمق تا عمیق بوده و ساختمان خاک اسفنجی دانه‌ریز و دانه‌ای- منشوری و یا فاقد ساختمان مشخص بود (٣١).

نمونه‌برداری: مطالعه پوشش گیاهی حاشیه جاده‌های جنگلی منطقه مورد مطالعه، به‌صورت نمونه‌برداری تصادفی در هفت منطقه (٤) جاده‌هایی به طول ٣ کیلومتر و عرض ٥/٥ متر با سه کلاسه سنی مختلف (١٠< سال، ١٠-٢٠ سال و >١٠ سال) (١٢) و در جهت و شیب‌های یکسان انتخاب شد (١ و ٣٣). نمونه‌برداری به روش ترانسکت خطی با ٢٨ خط نمونه به طول ١٥٠ متر (در هر دامنه خاک‌ریزی و خاک‌برداری ١٤ خط نمونه) در حاشیه جاده‌های درجه دو جنگلی به داخل جنگل انجام شد. در طول هر خط نمونه، پنج قطعه نمونه به ابعاد ٣٠×٥ متر (٣٢) در فواصل ٣٠، ٦٠، ٩٠، ١٢٠ و ١٥٠ متری در ترانشه خاک‌برداری و پنج قطعه نمونه در فواصل یاد شده در ترانشه خاک‌ریزی انتخاب شدند (٥). در واقع ١٤٠ قطعه نمونه (٢٨ ترانسکت ٥ قطعه نمونه‌ای) با ابعاد ١٥٠ مترمربع و فاصله ١٠٠ متر از یکدیگر در این پژوهش بررسی شد (شکل ١). بر این اساس قطعات نمونه مستطیلی شکل به مساحت ١٥٠ مترمربع (٣٠×٥ متر) برای پوشش درختی و درختچه‌ای و در داخل هر قطعه نمونه یک قطعه نمونه کوچک ٤ مترمربعی (٢×٢ متر) برای پوشش علفی برداشت شد (٧، ١٢ و ١٨). نمونه‌های جمع‌آوری‌شده پس از

www.SID.ir

Archive of SID

خشک شدن در هرباریوم دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان شناسایی شدند. شناسایی نمونه‌ها بر اساس روش‌های رایج و با بهره‌گیری از کلیدهای شناسایی، مانند فلور ایرانیکا (۲۸ و ۲۹)، فلور ایران (۲ و ۲۳) و رستنی‌های ایران (۱۷ و ۲۷) انجام شد. شناسایی گونه‌ها با استفاده از فلورهای گیاهی انجام گرفت (۷، ۱۱ و ۱۶)، همچنین فراوانی و درصد پوشش گونه‌های مختلف با استفاده از مقیاس‌های ترکیبی براون بلانکه ثبت شد (۶).



شکل ۱- نمونه‌برداری به روش ترانسکت خطی.

Figure 1. Sampling using transect method.

روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها

طبقه‌بندی پوشش گیاهی: ابتدا با استفاده از روش صفر و یک، داده‌ها استاندارد شد. به‌منظور درک بهتر ترکیب گونه‌ای از تحلیل دو طرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN) استفاده شد (۱۰ و ۱۸). در این پژوهش، تحلیل گونه شاخص با تفکیک گروه گونه‌های اجتماع‌یافته در هر گروه اکولوژیک انجام شد. در این پژوهش، مقدار ارزش معرف گونه‌ها در گروه‌های چهارگانه، حاصل‌ضرب فراوانی و فرکانس نسبی گونه‌ها در عدد ۱۰۰ است (۲۲)، در صورتی مقدار ارزش معرف گونه در یک گروه زیاد خواهد بود که هم فرکانس نسبی و هم فراوانی نسبی آن زیاد باشد، یا به‌عبارت دیگر هر گونه‌ای که در قطعات نمونه بیش‌تری و میانگین درصد تاج پوشش زیادی دارد و یا کم‌ترین حضور را در قطعات نمونه داشته باشد، دارای ارزش معرف زیادی در آن گروه خواهد بود (۱۰). برای ورود اطلاعات از نرم‌افزار *Excel* و برای انجام تجزیه و تحلیل‌ها از نرم‌افزار *PC- ORD* for *Win. Ver*. 5 استفاده شد (۲۲ و ۱۹).

نتایج و بحث

نتایج نشان داد حضور گونه‌های درختی و زادآوری در جاده‌های قدیمی بیش‌تر از جاده‌های تازه ساخت است (جدول ۱). نتایج برخی مطالعات نیز نشان داد که به مرور زمان با افزایش سن جاده‌های جنگلی، تغییرات بسیاری در درصد تاج پوشش، قطر تنه، میزان زادآوری درختان و درختچه‌های اطراف جاده به وجود آمده است (۸). همچنین نتایج برخی

www.SID.ir

Archive of SID

پژوهشگران تغییرات فراوانی و تراکم گونه‌های زادآوری را در جاده‌هایی با سن بیش‌تر نشان داد که علت آن دخالت‌های انسانی و فعالیت ماشین‌آلات کم‌تر جاده‌های قدیمی‌تر نسبت به جاده‌های تازه‌ساخت است (۲۷). در حالی‌که خاکریزی‌های جاده‌های تازه‌ساخت (۱۰ و ۱۰-۲۰ سال) دارای سطوح نوری، دمای خاک، چگالی حجمی، اکسیژن خاکی و تبادلات مواد غذایی بالاتر و رطوبت، مواد آلی خاک و نیتروژن خاکی پایین‌تری نسبت به جاده‌های با سن ساخت بیش‌تر دارد (۲۷). در این پژوهش، در جاده‌هایی با سن کم‌تر از ۱۰ سال دو گروه گونه اکولوژیک دوم و چهارم وجود دارد. جدول ۲، طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک در رابطه با سن جاده را نشان داد. دو گروه گونه مزبور از گونه‌های چوبی شاخص: راش- ممرز- شیردار و گونه‌های علفی شاخص: چمن جاروی جنگلی (*Brachypodium sylvaticum* (Huds))، فستوکا (*Festuca drymeja,* Mert) و تمشک کرکی (*Rubus hirsutes*, Thunbs) تشکیل شده است. این تحلیل با نتایج Enoki و همکاران (۲۰۱٤) که بیان نمودند، در جاده‌های کم‌سن (۳ ساله) میزان بازشدگی تاج پوشش بیش‌ترین مقدار برای جاده‌های ۲۰ ساله است و این عامل با افزایش فاصله از جاده کم‌تر می‌شود، مطابقت دارد (۱۲). همچنین آن‌ها درصد تاج پوشش در حاشیه جاده‌های ۲۰ ساله را بزرگ‌تر و برای جاده‌های ۳ ساله کم‌ترین مقدار دانستند. در این پژوهش در سال‌های اولیه ساخت جاده عملیات بهره‌برداری و جاده‌سازی در حاشیه جاده باعث برهم‌خوردن و جابجایی سطحی خاک و از بین رفتن زادآوری‌های موجود در حاشیه جاده شده است، بنابراین در گروه گونه اکولوژیک چهارم (جاده‌های کم‌سن) زادآوری‌های ممرز و توسکا در اثر این عملیات‌ها از بین رفته است و گونه توسکای ییلاقی هم به‌عنوان شاخص محسوب نشده است که این امر در مطالعه ما نیز مشاهده شد (۱۰). نتایج همچنین برای جاده‌هایی با سن متوسط (۲۰-۱۰ سال) گروه گونه سوم اکولوژیک که از گونه‌های چوبی شاخص: راش- شیردار- ممرز با زیر اشکوب سیاه گیله (*Vaccinium arctostaphylos* L.) و خاس (*Ilex spinigera* (Loes.)) و گونه‌های علفی شاخص: ملف (*Oplismenus undulatifolius* (Ard.)) بنفشه معطر (*Viola odorata* L.) و علف سیر (*Alliaria petiolata* (M.Bieb.)) تشکیل شده است (جدول‌های ۱ و ۲). در پژوهش حاضر در جاده‌های کم‌سن (<۱۰ سال) وجود برخی گونه‌های چوبی شاخص نشان‌دهنده تاج پوشش باز در حاشیه جاده است که محیط را برای حضور گونه‌های پیشرو (توسکای ییلاقی و پلت) مناسب کرده است. کم بودن حضور گونه‌های علفی در جاده‌هایی با سن بالا در این پژوهش نسبت به جاده‌های کم‌سن به‌علت میزان بهره‌برداری بیش‌تر از این جاده‌ها و حجم ترافیک بالا و به‌خاطر نزدیک بودن این گونه‌ها به حاشیه جاده و ورود فقط گونه‌های تند رشد و نورپسند در مناطق نور دیده است، که احتمال حضور گونه‌های غیربومی را افزایش داده است و غنای این گونه‌ها را در جاده‌های قدیمی بیش‌تر نشان می‌دهد که در ایالت متحده آمریکا نیز مشاهده شده است (۲۰ و ۲۹).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- فهرست گونه‌های گیاهی شاخص در ارتباط با سن جاده (+ حضور گونه و – عدم حضور گونه).

Table 1. List of indicator species related the road age (+ presence and - absence of species).

سن جاده (سال) Road age			خانواده Family	نام علمی Scientific number	گونه Species
20<	10-20	<10			
-	−	+	Rosaceae	*Mespilus germanica* L.	ازگیل
-	+	+	Brassicaceae	*Alliaria petiolata* (M.Bieb.)	علف سیر
−	−	+	Violaceae	Viola sieheana W.Becker.	بنفشه خزری
-	−	+	Violaceae	*Viola odorata* L.	بنفشه معطر
+	−	+	Rosaceae	*Sorbus torminalis* (L.)	بارانک
+	+	+	Aceraceae	*Acer velutinum* Boiss.	پلت
−	+	−	Rosaceae	*Rubus hyrcanus* Juz.	تمشک خزری
−	+	+	Rosaceae	*Rubus hirsutus* Thunb	تمشک کرکی
+	−	+	Betulaceae	*Alnus subcordata* C.A.Mey	توسکای ییلاقی
+	−	−	Aquifoliaceae	*Ilex spinigera* (Loes.)	خاس
+	+	+	Fagaceae	*Fagus orientalis* Lipsky	راش
−	+	+	Poaceae	*Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.Beauv.	چمن جاروی جنگلی
+	−	−	Fagaceae	*Quercus petraea* subsp. iberica	سفیدمازو
+	−	+	Ericaceae	*Vaccinium arctostaphylos* L.	سیاه گیله
+	+	+	Aceraceae	*Acer cappadocicum*. Gled	شیردار
+	−	+	Onagraceae	*Circaea lotetiana* L.	علف جادو
−	−	+	Euphorbiaceae	*Mercurialis perennis* L.	علف جیوه
−	−	+	Poaceae	*Microstegium vimineum* (Trin)	علف روسی
−	+	+	Poaceae	*Festuca drymeja* Mert	فستوکا
+	+	+	Brassicaceae	*Cardamine bulbifera* (L.)	کاردامین
−	+	+	Cyperaceae	*Carex divulsa* Stokes	نوعی جگن
−	+	+	Cyperaceae	*Carex sylvatica* Huds	نوعی جگن
−	+	+	Celasteraceae	*Euonymus latifolius* (L.)	گوشوارک
−	−	−	Rosaceae	*Cerasus avium* (L.) Moench	گیلاس وحشی
−	+	−	Themyleaceae	*Daphne mezereum* L.	مازریون
−	+	+	Rosaceae	*Geum urbanum* L.	مبارکه
+	+	+	Poaceae	*Oplismenus undulatifolius*	ملف
+	+	+	Corylaceae	*Carpinus betulus* L.	ممرز
−	−	+	Rosaceae	*Rosa beggeriana*	نسترن
+	+	+	Tillaceae	*Tilia platyphyllos* Scop	نمدار
+	+	−	Oleaceae	*Fraxinus excelsior* subsp	ون

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج پژوهش حاضر بیانگر جاده‌هایی است با سن بزرگ‌تر از ۲۰ سال در گروه گونه اول اکولوژیک قرار دارد که گونه‌های چوبی شاخص آن: راش- شیردار با سفیدمازو، ممرز و گیلاس وحشی (*Cerasus avium* L.) و گونه‌های علفی شاخص آن: تمشک کرکی، فستوکا، بنفشه معطر و آیلاریا است. این نتایج اثر سن جاده را به‌عنوان عامل اثرگذار در تعیین گروه گونه‌های اکولوژیک و عوامل محیطی وابسته به آن دانست، چرا که در جاده‌های بالای ۲۰ سال سن، گونه‌های چوبی متفاوتی (*Quercus petraea* subsp) نسبت به سایر گروه‌های اکولوژیکی دیده شد. در این پژوهش، عوامل محیطی باعث حضور برخی گونه‌های درختچه‌ای گوشوارک (*Euonymus latifolius* (L.))، ازگیل (*Mespilus germanica* L.) و سیاه گیله و گونه علفی آسپرولا (*Galium odoratum* L.) و گالیوم (*Galium rotudifolium* L.) در گروه گونه چهارم اکولوژیک متفاوت با سایر گروه‌ها می‌شود (جدول ۲). بنابراین عوامل محیطی (رطوبت، دما و نور) هم می‌تواند در فراوانی و حضور گونه‌های گیاهی تأثیرگذار باشد که در مطالعات مختلفی بررسی شده است (٤ و ٨). در مطالعه ترابی و همکاران (۱۳۸۷) که در جاده‌های جنگل چمستان و لاویج انجام شد، بیش‌ترین رطوبت خاک در جاده‌هایی با سنین بالای ۲۰ سال ساخت بود (۳۲). در این پژوهش قطعات نمونه متعلق به هر گروه بیش‌ترین شباهت را از نظر ترکیب گیاهی و گونه‌های مشترک دارند. گونه‌ای هم‌چون راش که به فراوانی در بیش‌تر قطعات نمونه دیده می‌شود و به‌طور میانگین، از درصد پوشش یکسانی در قطعات نمونه گروه‌های مختلف برخوردار است و همچنین گونه *Carex divulsa* Stokes که فقط در چند قطعه نمونه دیده شد، ارزش معرف معنی‌داری نداشت و به‌عنوان گونه نادر شناخته شد (جدول ۳). از دیدگاه اکولوژیک نیز گونه‌های نادر و یا فراوان در همه‌جا به‌طور معمول معرف شرایط ویژه محیطی نیستند (٢٦). در این زمینه نیز می‌توان به برخی گونه‌های معرف گروه اول در قطعات نمونه ۰-۳۰ متری از حاشیه جاده مانند تمشک کرکی، فستوکا و گیلاس وحشی اشاره کرد. نتایج همچنین نشان داد، حضور گونه راش در فواصل مختلف حاشیه جاده‌هایی با شرایط اقلیمی متفاوت با انواع مختلفی از گونه‌های گیاهی که دامنه بردباری اکولوژیکی زیادی دارند، تشکیل گروه گونه‌های اکولوژیک متمایز می‌دهد این یافته‌ها با نتایج Landucci و همکاران (۲۰۱۵) همخوانی دارد آن‌ها نیز گونه راش را در جنگل‌های ایالت متحده به‌عنوان گونه غالبی معرفی کردند که گروه گونه‌های اکولوژیک متمایزی تشکیل داده است (۱۹). در این پژوهش، راش در دامنه‌های مرطوب با درختان توسکا و پلت که از گونه‌های نورپسند و پیشگام در فاصله (۳۱-٦۰ متر) از حاشیه جاده محسوب می‌شوند و ممرز (گروه دوم)، ون و سرخس پنجه‌ای (*Pteris cretica* L.) (گروه چهارم) گروه گونه‌های اکولوژیک متمایز را تشکیل داد که با نتایج اسدی و همکاران (٢٠١٦) که در جوامع گیاهی هیرکانی نشان دادند گونه‌های راش و سرخدار گروه گونه اکولوژیک متمایز تشکیل می‌دهند، همخوانی دارد (۳). از سوی دیگر، گونه راش در حاشیه جاده‌ها با گونه‌های گوشوارک و سیاه گیله هم گروه‌گونه اکولوژیک تشکیل می‌دهد. قابلیت تشکیل گروه‌گونه‌های اکولوژیک راش با این گونه‌ها نیز گزارش شده است (۳ و ٢٤).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- گروه‌های گیاهی تفکیک‌شده و ارتباط آن‌ها با سن جاده.

Table 2. Separated plant groups in relation to road age.

گروه‌بندی گیاهی Category plant	سن جاده (سال) Rod age (year)
1	>20
2	<10
3	10-20
4	<10

جدول ۳- مقدار ارزش معرف گونه‌ها (حاصل از تجزیه و تحلیل گونه‌های شاخص).

Table 3. Indicator value index of species (obtained from indicator species analysis).

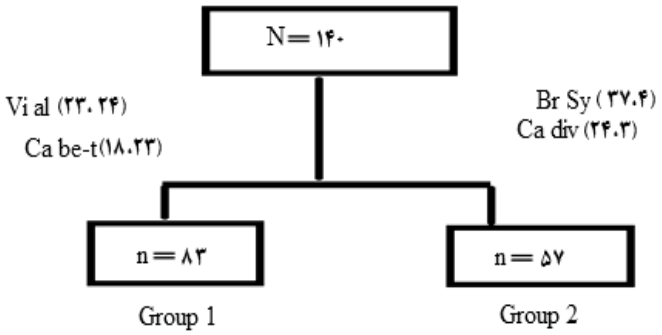
شماره گروه‌ها Groups number				نام علمی گونه Scientific species number	شماره گروه‌ها Groups number				نام علمی گونه Scientific species number
1	2	3	4		1	2	3	4	
29.6	30.8	23.2	25.7	*Acer cappadocicum* Gled	10	50	27	24	*Fraxinus* excelsior subsp.
0	28.4	18.8	18.4	*Acer velutinum* Boiss	13	0	28	0	*Ilex spinigera* (Loe)
41.5	0	13.8	14.8	*Alliaria petiolata* (M.Bieb.)	22	68	31	28	*Oplismenus undulatifolius* (Ard.)
0	14.2	0	0	*Alnus subcordata* C.A.Mey.	14	46	25	22	*Poa nemoralis* L.
0	91.7	40.8	39.8	*Brachypodium sylvaticum* (Huds.)	27	8	3	7	*Quercus petraea* subsp.
0	16.2	16.9	37.7	*Cardamine bulbifera* (L.)	50	37	32	31	*Rubus hirsutus* Thunb
0	24.2	0	0	*Carex divulsa* Stokes	4	11	6	6	*Tilia platyphyllos* Scop.
0	64	26.2	26.4	*Carex sylvatica* Huds.	19	23	48	22	*Vaccinium arctostaphylos* L.
40.5	32.9	34.5	17	*Carpinus betulus* L.	14	38	15	26	*Viola alba* Besser
18.7	11	23.8	17	*Clinopodium umbrosum* M.Bieb	11	3	4	6	*Viola ignobilis* Rupr.
17	41.6	22.1	13.4	*Dryopteris affinis* Fraser-Jenk	12	15	31	13	*Viola odorata* L.
51	77	56	68	*Fagus orientalis* Lipsky	8	21	9	9	*Viola sieheana* W.Becker
29.3	36.7	35.4	35.1	*Festuca drymeja* Mert.	10	17	6	12	*Vincetoxicum scandens* Sommier & Levier

نتایج آنالیز دوطرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN): با توجه به نتایج طبقه‌بندی TWINSPAN (شکل ۲) در اولین سطح دو گروه ۵۷ و ۸۳ قطعه نمونه‌ای تشخیص داده می‌شود. اعداد داخل هر پرانتز حضور هر گونه را در زیرگروه‌های چپ و راست نشان می‌دهد. گونه‌های شاخص برای گروه‌های این سطح، از قطعات نمونه‌ای حاصل شده است که حضور آن گونه‌ها در آن قطعات نمونه عامل تفکیک آن‌ها بوده است. گونه شاخص گروه سمت چپ شامل *Viola alba* Besser و

www.SID.ir

Archive of SID

Carpinus betulus L. (قطعات نمونه فواصل ۳۰ و ۶۰ متری) و برای گروه سمت راست (*Huds.*) *Brachypodium sylvaticum* و *Carex divulsa* Stokes (قطعات واقع در فواصل ۶۱ و ۹۰ متری) است. از این‌رو در مطاله حاضر دو گروه مشخص در اولین سطح TWINSPAN تفکیک‌پذیر است.



شکل ۲- دارنگاره طبقه‌بندی قطعات نمونه حاصل از TWINSPAN.

Figure 2. Dendrogram of sample plots classification obtained from TWINSPAN.

در این پژوهش گروه گیاهی اول در فواصل نزدیک به حاشیه جاده قرار دارد که نماینده تیپ راش- شیردار- ممرز با زیراشکوب فستوکا و تمشک کرکی است، که درصد پوشش گونه‌های علفی شاخص در این فاصله از حاشیه جاده به نسبت دیگر گروه‌ها کم بود، که با نتایج پژوهش‌های Deljouei و همکاران (۲۰۱۸) که فراوانی گونه‌های زیر اشکوب را در حاشیه جاده‌های جنگل هیرکانی کم‌تر دانستند، همخوانی دارد (۹). گونه‌های شاخص این گروه شامل گونه‌های زیر است:

Acer cappadocicum Gled, *Alliaria petiolata* (M.Bieb.), *Carpinus betulus* L., *Cerasus avium* L., *Fagus orientalis* Lipsky, *Festuca drymeja* Mert., *Quercus petraea* subsp., *Rubus dolichocarpus* Juz, *Viola ignobilis* Rupr, *Rubus hirsutus* Thunb.

گروه گیاهی دوم در فاصله (۶۰-۳۱ و ۹۰-۶۱ متر) از حاشیه جاده با تیپ راش- ممرز- شیردار در اشکوب بالا به‌همراه خرمندی و نمدار در اشکوب دوم با زیراشکوب سیاه گیله بود. گونه‌های شاخص این تیپ نیز شامل گونه‌های زیر است:

Acer cappadocicum Gled, *A. velutinum* Boiss, *Alnus subcordata* C.A.Mey., *Arenaria leptoclados*, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Brachypodium sylvaticum* (Huds), *Carpinus betulus* L., *Cardamine bulbifera* (L) *Crantz*, *Carex digitata* L. *C. Carex divulsa* Stokes., *C. melanostachya* M.Bieb., *C. Carex sylvatica* Huds, *Dactylis glomerata* L., *Diospyros lotus* L., *Dryopteris affinis* Fraser-Jenk., *Euonymus latifolius* (L), *Fagus orientalis* Lipsky.

گروه‌های اول و دوم اکولوژیک با تیپ راش- شیردار در سطح منطقه قرار داشتند و بر این اساس از دیگر گروه‌ها متمایز شدند. وجود گونه پلت و سفیدمازو با زیراشکوب‌های گیلاس وحشی و تمشک در گروه اول سبب تفکیک و تمایز این گروه از گروه اکولوژیک دوم می‌شود. گونه پلت در گروه اول به‌صورت پراکنده حضور یافت، اما در گروه

www.SID.ir

Archive of SID

دوم اکولوژیک حضور راش- شیردار و نمدار با زیراشکوب ون، علف جیوه و فستوکا در دامنه جنوبی با زیراشکوب سیاه گیله، با وجود گونه راش و ممرز در هر دو گروه اکولوژیک، قابلیت گسترش این جامعه گیاهی را در جنگل‌های هیرکانی تصریح می‌کند. گروه گیاهی سوم در فاصله (۹۰-۶۱ و ۱۲۰- ۹۱ متر) از حاشیه جاده با تیپ راش- شیردار در اشکوب بالا و افراپلت در اشکوب دوم با زیراشکوب مازریون (*Daphne mezereum* L.)، گوشوارک و خاس قرار داشت. گونه‌های شاخص این تیپ شامل گونه‌های زیر است:

Acer cappadocicum Gled, *A. velutinum* Boiss, *Alliaria petiolata* (M.Bieb), *Arenaria leptoclados*, *Brachypodium sylvaticum* (Huds), *Carpinus betulus* L., *Cardamine bulbifera* L., *Carex digitata* L. (C. *melanostachya* M.Bieb., *C. sylvatica* (Huds), *Clinopodium umbrosum* (M.Bieb), *Dactylis glomerata* L., *Daphne mezereum* L., *Digitalis nervosa* Steud. & Hochst, *Dryopteris affinis* Fraser-Jenk, *Fagus orientalis* Lipsky.

گروه گیاهی چهارم در فاصله (۹۰-۶۱ و ۱۵۰-۱۲۱ متر) که تیپ راش- شیردار در اشکوب بالا به همراه پلت، ون و بارانک در اشکوب دوم با زیراشکوب ازگیل، گوشوارک، سیاه گیله و نسترن قرار داشت. در این گروه نیز فقط گونه‌های زیراشکوب ذکر شده در بالا، به‌عنوان گونه معرف تعیین شد. گونه‌های شاخص مهم این تیپ شامل موارد زیر است:

Acer cappadocicum Gled, *A. velutinum* Boiss, *Alliaria petiolata* (M.Bieb.) *Brachypodium sylvaticum* (Huds), *Cardamine bulbifera* L., *Carex sylvatica* Huds, *Epipactis helleborine* (L)., *Fagus orientalis* Lipsky, *Festuca drymeja* Mert, *Galium odoratum* L., *G. rotudifolium* L., *Lathyrus vernus* (L)., *Mespilus germanica* L., *Rosa beggeriana* Schrenk ex Fisch, *Rubus hirsutus* Thunb, *Salvia glutinosa* L., *Urtica dioica* L., *Vaccinium arctostaphylos* L.

گروه‌های سوم و چهارم که تیپ راش- شیردار با پلت اشکوب دوم در حاشیه جاده‌اند با گونه درختی بارانک و گونه‌های زیراشکوب نسترن وحشی، پامچال و ازگیل به سهولت از یکدیگر متمایز شد. همچنین درصد تاج پوشش زیراشکوب فستوکا (۷۸ درصد پوشش) در گروه چهارم نسبت به گروه سوم (۵٤ درصد پوشش) سبب تفکیک و تمایز این دو گروه از یکدیگر شد. با توجه به نحوه پراکنش گروه گونه‌ها در این پژوهش می‌توان به‌طور مختصر بیان کرد که برخی گونه‌های درختی در قطعات نمونه حاشیه جاده بیش‌تر از داخل جنگل بوده است و با افزایش فاصله از حاشیه جاده و نفوذ به‌سمت جنگل، تنوع گونه‌ها و فرکانس نسبی آن‌ها کم‌تر بوده است (جدول ٤)، که با نتایج مطالعات بازیاری و همکاران (۱۳۹۳) که در جاده‌های جنگلی حوزه‌های آبخیز مازندران انجام شد و نشان دادند با افزایش فاصله از جاده میزان تنوع و غنای گونه‌ای کاهش می‌یابد، همخوانی داشت (٤). در حاشیه جاده وجود گونه‌های نورپسند و رقابت آن‌ها برای کسب نور مانع رشد گونه‌های زادآوری می‌شود. از طرفی در حاشیه جاده نسبت به داخل جنگل بارش برف و باران و وزش باد شدیدتر است، که این موضوع به‌ویژه در شل گروه‌ها باعث از بین رفتن گیاه می‌شود (۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- فرکانس نسبی گونه‌های گیاهی در فواصل مختلف از جاده جنگلی.

Table 4. Species relative frequency at different distances from the forest road.

فاصله از جاده جنگلی (متر) Distance from forest road (m)					گونه Species
121-150	91-120	61-90	31-60	0-30	
3.57	5.71	3.57	4.28	4.28	*Acer cappadocicum* Gled.
2.80	1.42	3.50	2.85	3.57	*Acer velutinum* Boiss.
0	0	0.71	1.42	2.85	*Alnus subcordata* C.A.Mey.
2.14	1.42	3.57	1.42	2.14	*Alliaria petiolata* (M.Bieb.)
7.14	5	5.71	6.42	6.42	*Brachypodium sylvaticum* (Huds.)
2.14	2.85	2.14	2.14	1.42	*Cardamine bulbifera* (L.)
2.14	3.57	2.85	3.57	4.28	*Carex divulsa* Stokes
3.57	5	3.57	5.71	4.28	*Carex sylvatica* Huds.
4.28	5	7.85	6.42	8.57	*Carpinus betulus* L.
2.14	2.14	0.71	2.85	5	*Clinopodium umbrosum* M.Bieb.
2.14	2.85	4.28	1.42	1.42	*Dryopteris affinis* Fraser-Jenk
14.28	13.57	12.85	15	10	*Fagus orientalis* Lipsky
5.71	2.85	4.28	2.85	3.57	*Festuca drymeja* Mert
5	2.85	3.57	3.57	2.85	*Fraxinus* excelsior subsp
1.42	3.57	2.85	1.42	0.71	*Ilex spinigera* (Loe)
3.57	2.85	4.28	5.71	5	*Oplismenus undulatifolius* (Ard.)
4.28	5	3	4.28	6.42	*Poa nemoralis* L.
1.42	1.42	1.42	0	0.71	*Quercus petraea* subsp
3.57	4.28	5.71	2.85	4.28	*Rubus hirsutus* Thunb
1.42	1.42	2.14	1.42	1.42	*Tilia platyphyllos* Scop.
2.14	2.85	3.57	3.57	2.14	*Urtica dioica* L.
4.28	4.28	3.57	2.85	3.57	*Vaccinium arctostaphylos* L.
4.28	2.85	5	4.28	3.57	*Viola alba* Besser
0	1.42	1.42	1.42	0.71	*Viola ignobilis* Rupr.
2.85	1.42	2.14	2.14	0.71	*Viola odorata* L.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج پژوهش حاضر تاکید دارد که با گذشت زمان از ساخت جاده تغییراتی در درصد تاج پوشش، قطر تنه، میزان حضور درختان و درختچه‌های اطراف جاده مشاهده می‌شود. اما در جاده‌های کم‌سن به‌علت میزان بهره‌برداری بیش‌تر از این جاده‌ها و حجم ترافیک بالا احتمال حضور گونه‌های غیربومی افزایش یافته است. در پژوهش حاضر مهم‌ترین دلایل به‌وجود آمدن گروه‌گونه‌های اکولوژیک با گونه‌های شاخص (چوبی و علفی) متفاوت در حاشیه جاده را می‌توان

www.SID.ir

Archive of SID

این‌طور توجیه کرد که ساخت جاده جنگلی باعث باز شدن تاج پوشش و افزایش شدت نور، همچنین تخریب نواری خاک منطقه در دامنه‌ها شده که منجر به قطع شیب دامنه شده و موجبات فرسایش خاک را فراهم می‌کند. شدت این تخریب در دامنه خاک‌برداری با برداشت خاک باعث از بین رفتن گونه‌های محلی می‌شود. همچنین در این پژوهش، بهره‌برداری شدید و تخریب دامنه خاک‌ریزی باعث استقرار و ایجاد گونه‌های نورپسند و پیشرو مانند گونه توسکای ییلاقی و پلت در این منطقه شده است. در این پژوهش وجود گونه‌های شاخص علفی متنوع، می‌تواند ساختار خاک را با افزایش مواد آلی به خاک، کاهش فرسایش و بازسازی زیستگاه‌های از دست رفته اصلاح کند. آن‌چه مسلم است به لحاظ پیچیدگی خصوصیات اکولوژیک هر منطقه و با داشتن جاده‌هایی با سنین ساخت متفاوت، نمی‌توان نتایج به‌دست آمده از این مطالعه را با تمامی مطالعات مرتبط دانست. بنابراین ضرورت مطالعات متعدد و موردی از این دست، بهترین راهکار برای درک بهتر این مطالب می‌باشد.

منابع

1. Alexander, J.M.C., Kueffer, C.C., Daehler, P.J., Edwards, A., Pauchard, T., and Consortium, M. 2011. Assembly of nonnative floras along elevational gradients explained by directional ecological filtering. Proceedings of the National Academy of Sciences., USA, Pp: 656-661.
2. Asadi, H., Hosseini, S., and Esmailzadeh, O. 2011. Introduction of Khybus plant communities and their relation to physiographical. J. Wood For. Sci. Technol. 4: 2. 1-20. (In Persian)
3. Asadi. H., Esmailzadeh, O., Hosseini, S.M., Asri, A., and Zare, H. 2016. Application of Cocktail method in vegetation classification. J. Taxon. Biosytem. 28: 8. 2-1-38. (In Persian)
4. Bazyari, M., Jalilvand, H., Kooch, Y., and Hosseini, S.A. 2015. Ecological effects of forest roads on biodiversity and floristic composition (Case study; leeresar, galanderood, makarood). J. Plant Res. 27: 1. 1-11. (In Persian)
5. Berengi Tehrani, F., Majnonyan, B., Abdi, A., and Amiri, Gh. 2014. Effects of forest roads on the diversity of plant species. Organic matter and organic carbon content (Case study: Forest Kheiroud). J. Sust. Develop. 1: 2. 102-112. (In Persian)
6. Braun-Blanquet, J. 1964. Plant Sociology, The study of Plant Communities (translated by Fuller, G.D. and Conard, H.S., 1983). Mc Graw-Hill Book, Company, Inc., New York, Pp: 402-453.
7. Decáceres, M., Legendre, P., and Moretti, M. 2010. Improving indicator species analysis by combining groups of sites. Oikos, 119: 1674-1684.
8. Deljouei, A., Abdi, E., Majnounian, B., and Sohrabi, H. 2013. Do forest roads have significant effect on tree regeneration? Case study: Hyrcanian Forest, Iran. Scientific conference on: Biosphere Reserves, The way to Sustainability, Pp: 120-130. (In Persian)
9. Deljouei, A., Abdi, E., Hasanvand, M., and Kaybondori, S. 2018. Zone effect of secondary forest roads on flora, life forms and chorology of plants, Forest Research, 3: 1. 77-89.
10. Douda, J., Boublik, K., Slezak, M., Biurrun, I., Nociar, J., and Chytry, M. 2016. Vegetation classification and biogeography of European floodplain forests and alder cars, Applied Vegetation Science, 19: 1. 147-163.
11. El-Sheikh, M.A., Abbadi, A., and Bianco, M. 2010. Vegetation ecology of photogenic hillocks (*nabkhas*) in coastal habitats of Jal Az-Zor national park Kuwait. Role of patches and edaphic factors. J. Flora. 8: 12-30.

www.SID.ir

Archive of SID

12. Enoki, T., Kusumoto, B., Igarashi, S., and Tsuji, K. 2014. Stand structure and plant species occurrence in forest edge habitat along different aged roads on Okinawa Island, southwestern Japan. J. For. Res. 19: 97-104.
13. Esmailzadeh, O., Hosseini, S.M., Tabari, M., and Asadi, H. 2011. Classification system analysis in classification of forest plant communities (Case study: Darkola's beech forest). J. Plant Biol. 7: 11-28. (In Persian)
14. Esmailzadeh, O., and Asadi, H. 2014. Total Phi Fidelity Index (TPFIM) as a New Algorithm in Plant Communities Analysis. Iran. J. For. 6: 2. 215-232. (In Persian)
15. Fahimi Pour, A., Chahoki, A., and Tavili, N. 2010. Evaluation of some indicator species of environmental factors (Study of pastures Taleghan). Water. Manage. Res. J. (Pajouhesh and Sazandegi), 87: 32-41. (In Persian)
16. Hill, M.O. 1979. *TWINSPAN* a program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Section of Ecology and Systematics. Cornell University, New York, Pp: 320-335.
17. Kalwij, J.M. 2012. Review of The Plant List a working list of all plant species. J. Veg. Sci. 23: 998-1002.
18. Kusbach, A., Long, J.N., Van Miegroet, H., and Shultz, L.M. 2012. Fidelity and diagnostic species concepts in vegetation classification in the Rocky Mountains, northern Utah, USA. Botany, 90: 678-693.
19. Landucci, F., Tichy, L., Sumberová, K., and Chytry, M. 2015. Formalize classification of species-poor vegetation: a proposal of a consistent protocol for aquatic vegetation. J. Veg. Sci. 26: 4. 791-803.
20. Li, C.F., Chytry, M., Zeleny, D., Chen, M.Y., Chen, T.Y., Chiou, C.R., and Hsieh, C.F. 2013. Classification of Taiwan forest vegetation. Applied Vegetation Science, 16: 4. 698-719.
21. Macune, B., and Grace, J. 2003. Analysis of Ecological Communities. MJM Software Design, Glenden Beach, Oregon, Pp: 300-312.
22. Mccune, B., and Mefford, M.J. 1999. *PC-ORD*. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4, MjM Software Design, Glenden Beach, Oregon. *USA*, 520p.
23. Mobayen, S. 1975-1996. Flora of Iran. Tehran University Publications, Tehran. 401p. (In Persian)
24. Mohsen Nezhad, M. 2010. Effect of soil properties and Physiographic on the distribution of plant communities (Case study: Haraz Behrestan summer pastures). J. For. Pop. 7: 275-262. (In Persian)
25. Mullerova, J., Vitkova, M., and Vitek, O. 2011. The impacts of road and walking trails upon adjacent vegetation: Effects of road building materials on species composition in a nutrient poor environment. Science of the Total Environment, 409: 3839-3849.
26. Naqi Nezhad, A.S.S., Syed Akhlaghi, A., and Saeedi mehrvarz, S.H. 2015. The relationship between ecological factors and vegetation habitats. Agh Dagh protected area Ardebil. Ecological Applications, 7: 180-200. (In Persian)
27. Picchio, R., Spina, R., Maesano, M., Carbone, F., Lo Monaco, A., and Marchi, E. 2011, Stumpage value in the short wood system for the conversion into high forest of oak coppice for Studies China. Forest Research, 13: 4. 252-262.
28. Rechinger, K.H. 2010. Flora Iranica, Akademische Druck-uVerlagsantalt. Graz, Pp: 1-178.
29. Rodriguez-Rojo, M.P., Fernandez-Gonzalez, F., Tichy, L., and Chytry, M. 2014. Vegetation diversity of mesic grasslands (*Arrhenatheretalia*) in the Iberian Peninsula. Applied Vegetation Science, 17: 4. 780-796.
30. Tatian, M.R., Arzani, H., Reihan, M., Bahmanyar, K., and Jalilvand, H. 2010. Effect of soil and physiographic factors on ecological plant groups in the eastern Elborz mountain rangeland of Iran. Grassland Science, 56: 77-86. (In Persian)
31. Tavankar, F., Picchio, R., and LoMonaco, A. 2014. Forest management and snag characteristics in Northern Iran lowland forests. J. For. Sci. 60: 431-441. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

32.Torabi, M., Najafi, A., Hosseini, S.M., and Moafi, M. 2009. Biodiversity and density of tree regeneration in the trench excavation and embankment of forest roads. Forest National Conference, Karaj, Iran, Pp: 8-26. (In Persian)

33.Yin, S., Shen, P., Zhou, X., Zou, S., and Wang, W. 2011. Quantifying air pollution attenuation within urban parks: An experimental approach in Shanghai, China. Environmental Pollution, 159: 9. 2155-2163.

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 26 (1), 2019
http://jwfst.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/jwfst.2019.16022.1786

Analysis of vegetation on the roadside of roads with several years' age Nav-e-Asalem forests in west of Guilan province

M. Zamani[1] and *M. Nikooy[2]
[1]Ph.D. Student, Dept. of Forestry, Faculty of Natural Resources, Guilan University, Guilan, I.R. Iran,
[2]Associate Prof., Dept. of Forestry, Faculty of Natural Resources, Guilan University, Guilan, I.R. Iran
Received: 12.11.2018; Accepted: 01.26.2019

Abstract

Background and Objectives: Indicator species are one of the important components in vegetation classification. Studying and determining these species on the roadside of old roads have great importance for habitat conservation of rare and endangered plant species. Awareness of the road age can be effective in preserve and developing the plant communities, as the road effect can be helpful in optimal management of vegetation during construction or maintaining of new roads. The purpose of this study was ecological classification as well as identification of indicator species in forest roadside with different ages in Nav-e-Asalem District, west of Guilan province.

Materials and Methods: Data were collected by random sampling method; therefore, in the seven forest areas, 28 transects with length of 150 m were determined perpendicular to the road. The distance between the transects was 100 m. Five sample plots (30×5 m) on each transect were taken for collecting trees and shrub cover. In the center of the larger plots, 4 m^2 sample plots were taken for collecting herbaceous species data. Species were identified using plant flora and, cover percentage was recorded in different strata (tree, shrubs and herbaceous) by Braun-Blanquet scale. Also, indicator species analysis was performed by ecological group sample in PC-ORD for Win Ver 5 software.

Results: The results of indicator species analysis showed that 146 species were found in the roadside of old roads. The presence of tree and shrub was higher on the roadside of old roads compared to new ones. In this research, newly constructed roads (10 years) were occurred in two groups of second and fourth ecological species, also roads with medium ages (10-20 years) in the third ecological group and older roads (>20 years) in the first ecological species group. By using two-way indicator species analysis (TWINSPAN), vegetation cover was classified into two groups: *Viola alba* Besser, *Carpinus betulus* L. and *Brachypodium sylvaticum*, *Carex divulsa* Stokes. In this research, the presence of *Alnus subcordata* CAMey and *Acer velutinum* Boiss species were higher in the sample plots near the road compared to inside forest and the diversity of these tree species and their relative frequency decreased by increasing the distance from the roadside and moving to inside of forest. Also, *Carex divulsa* Stokes was identified as a rare species and *Fagus orientalis* Lipsky as a species with high frequency.

Conclusion: The results of this research emphasized the importance of road age not only in determining the ecological species group, but also in identifying the indicator species in the area as well as in improving the classification results of tree, herbaceous and regeneration species in roadside area. Determination of the indicator species is effective not only in determining the extent of the ecological groups classified on the roadside, but also in improving the classification results of plant groups. Also, identifying the factors affecting ecological groups seems to be useful for proper management and sustainable exploitation of forest ecosystems.

Keywords: Ecological classification, Ecological groups, Indicator species, Road age

*Corresponding author: nikooy@guilan.ac.ir

www.SID.ir

www.SID.ir