فصلنامهٔ علمی - پژوهشی پژوهش و توسعه جنگل
جلد ۳، شماره ۱، صفحه ۸۹-۷۷، (۱۳۹۶)

ناحیه تأثیر جاده‌های جنگلی درجه سه بر فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان

آزاده دلجویی*[۱]، احسان عبدی[۲]، مژگان حسنوند[۳]، سید محمد معین صادقی[۴] و صغری کی‌بندری[۳]

۱- دانشجوی دکتری مهندسی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
۲- دانشیار گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
۴- دانشجوی دکتری جنگلشناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۱/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۳/۱۴

چکیده

این پژوهش با هدف تعیین تأثیر جاده‌های جنگلی درجه سه بر فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی پوشش گیاهی تیپ ممرز-راش در جنگل خیرود نوشهر انجام شد. ۳۶ خط‌نمونه به طول ۱۰۰ متر (در هر دامنه خاک‌ریزی و خاک‌برداری ۱۸ خط‌نمونه) از حاشیهٔ جاده تا درون جنگل انتخاب و در طول هر خط-نمونه، هشت قطعه‌نمونه به ابعاد ۲×۱ متر در فواصل صفر متری (حاشیهٔ جاده)، پنج، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۳۰، ۴۵ و ۱۰۰ متری برداشت شدند. فاصلهٔ اثرگذار جاده‌ها روی درصد فراوانی خانواده‌های گیاهی تا پنج متر نمایان بود، زیرا پس از این فاصله، درصد فراوانی دو خانوادهٔ Fagaceae و Betulaceae به‌صورت غالب در می‌آید و خانواده‌های Rosaceae، Cyperiaceae، Aceraceae و Poaceae، به‌عنوان خانواده‌های نورپسند، درصد حضورشان کاهش می‌یابد. تأثیرگذاری جاده روی شکل زیستی تا فاصله پنج‌متری نمایان است، زیرا از این فاصله به بعد کامه‌فیت‌ها حضور ندارند و شکل زیستی غالب منطقه از همی‌کریپتوفیت به فانروفیت تغییر می‌یابد. جاده‌های مورد بررسی تا فاصلهٔ پنج‌متری بر پراکنش جغرافیایی پوشش گیاهی تأثیر دارد، زیرا از این فاصله به بعد از درصد فراوانی کروتیپ نیمه‌جهان‌وطنی و جهان‌وطنی به‌نسبت زیادی کاسته می‌شود و بر درصد عناصر چندناحیه‌ای و اروپا-سیبری افزوده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اکولوژی جاده، تیپ ممرز-راش، جنگل خیرود، خط‌نمونه.

* نویسنده مسئول: Email: a.deljooei@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

احداث جاده یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌های بهره-برداری از جنگل و از مهم‌ترین تعهدات مجریان طرح-های جنگلداری است. شبکه راه‌های جنگلی به‌عنوان تأسیسات زیربنایی، نقش اساسی در سازمان‌دهی جنگل، بهره‌برداری و حمل‌ونقل محصولات جنگلی و حفاظت و نگهداری از جنگل دارند. با طراحی مناسب جاده‌ها، باید کمترین خسارات به جنگل وارد آید. از این‌رو مسیرهای جاده باید با توجه به ویژگی‌های زیست-محیطی مناطق و رعایت اصول آن طراحی شوند (Naghdi *et al.*, 2014). جاده‌ها در مقیاس کوچک تا متوسط با ایجاد یک دالان در سطح رویشگاه به دلیل قطع درختان جنگلی، سبب ایجاد تغییرات گسترده از نظر نور دریافتی، رطوبت و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در طولانی‌مدت می‌شوند (Forman *et al.*, 2002). به دنبال این آشفتگی‌ها، روند استقرار گونه-های گیاهی در حاشیهٔ جاده و فواصل نزدیک به آن تغییر می‌کند (Watkins *et al.*, 2003). به‌خصوص در مناطق کوهستانی، ساخت‌وساز جاده با آشفتگی‌های فیزیکی وسیعی شامل قطع درختان، خاک‌برداری و خاک‌ریزی همراه خواهد بود که این امر می‌تواند سبب ایجاد یک زیستگاه متفاوت با حضور گونه‌های جدید شود (Rentch *et al.*, 2005)؛ بنابراین ساخت جاده سبب ایجاد تغییراتی در تنوع زیستی (Deljouei *et al.*, 2014)، غنا (Buckley *et al.*, 2003)، شاخص سطح برگ (Deljouei *et al.*, 2016)، درصد تاج‌پوشش (Delgado *et al.*, 2007)، فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی پوشش گیاهی منطقه می‌شود.

منظور از فلور، فهرست گونه‌های گیاهی هر منطقه است و فلور هر ناحیه نتیجهٔ واکنش‌های جامعه زیستی در برابر شرایط محیط کنونی و تکامل گیاهان در دوران گذشته است (Yousofi, 2009). هر تغییر در عوامل بوم‌شناختی و خاک در هر نقطه از جنگل، ممکن است به تغییراتی در ترکیب فلور آن منطقه منجر شود. شکل زیستی هر گونه گیاهی یک ویژگی ثابتی است که بر اساس سازش‌های مورفولوژی گیاه با شرایط محیطی به وجود آمده است. رده‌بندی‌های مختلفی از شکل‌های زیستی وجود دارد که پرکاربردترین آنها، سیستم رانکایر است (Atashgahi *et al.*, 2009). این سیستم بر مبنای موقعیت جوانه‌های تجدیدکننده حیات که شاخه‌ها و برگ‌های جدید پس از فصل نامساعد در آنها منشأ می-گیرند به پنج گروه فانروفیت‌ها، کامه‌فیت‌ها، کریپتوفیت‌ها (ژئوفیت‌ها)، همی‌کریپتوفیت‌ها و تروفیت‌ها تقسیم می‌شوند (Raunkiaer, 1934). از طرف دیگر پراکنش جغرافیایی هر گونه بسته به شرایط زیستی و سازش آن با محیط ممکن است محدود یا وسیع باشد و با توجه به گسترهٔ بوم‌شناختی منحصربه-فرد هر گونه، به‌منظور بررسی بهتر عرصه‌های پراکنش جغرافیایی، دانشمندان مختلف مانند Shao، Takhtajan و Zohary، کره زمین را به مناطق رویشی مختلف تقسیم کردند (Karimi *et al.*, 2016). گونه‌هایی که فقط در یک ناحیه رویشی خاص انتشار دارند، آن ناحیه را خاستگاه جغرافیایی آن گونه می‌نامند، درحالی‌که اگر گونه‌ای در دو یا چند ناحیه رویشی پراکنده باشد، آن ناحیه نمی‌تواند بیانگر خاستگاه آن گونه باشد؛ بنابراین پراکنش جغرافیایی گیاهان بایستی تعیین شود چراکه گونه‌های گیاهی همیشه محدود به نواحی مشخصی نیستند و احتمال دارد که در بیشتر نواحی رویشی جهان حضورداشته باشند.

تأثیر بوم‌شناختی جاده بر محیط اطراف، یک پدیدهٔ متغیر است که بسته به زمان و مکان متفاوت خواهد بود. محدوده‌ای که حداقل یکی از اثرهای بوم‌شناختی جاده به‌صورت واضح قابل‌شناسایی باشد ناحیه تأثیر جاده (Road effect zone) یا فاصله اثرگذار نامیده می‌شود

Archive of SID

www.SID.ir

(Coffin, 2007)؛ بنابراین نیاز است تا تأثیر جاده‌های جنگلی بر روی تغییر فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی در حاشیهٔ جاده و فواصل مختلف از آن بررسی شود تا بتوان ناحیه تأثیر جاده روی بوم‌سازگان مشخص شود. از این‌رو این پژوهش با هدف تعیین فاصلهٔ اثرگذار جاده‌های درجه سه جنگلی بر فهرست فلورستیک، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی پوشش گیاهی تیپ ممرز–راش، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین تیپ-های جنگلی میان‌بند شمال کشور انجام‌شده است. شناخت کافی تأثیرات بوم‌شناختی جاده‌های جنگلی می‌تواند زمینه‌ساز کنترل اختلالات بوم‌شناسی آنها باشد.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه

پژوهش حاضر در جنگل آموزشی–پژوهشی خیرود دانشگاه تهران (مساحت هشت هزار هکتار)، در هفت کیلومتری شرق شهرستان نوشهر (عرض جغرافیایی شمالی ′۳۴ °۳۶ تا ′۳۷ °۳۶ و طول جغرافیایی شرقی ′۳۲ °۵۱ تا ′۳۵ °۵۱) انجام شد. این پژوهش در بخش نم‌خانه جنگل خیرود که مساحتی بالغ بر ۷۸۰ هکتار (مساحت قابل بهره‌برداری) دارد و دامنهٔ ارتفاع از سطح دریا آن بین ۳۵۰ تا ۱۲۹۰ متر است، انجام شد. تیپ ممرز–راش به‌عنوان تیپ غالب بخش نم‌خانه از جنگل خیرود شناخته می‌شود و گونه‌های پلت و توسکا نیز در این بخش وجود دارند. طول جاده‌های احداث شده در این بخش، ۱۵/۶ کیلومتر است (Karamirad *et al.*, 2016) که سه کیلومتر آن را جاده‌های فرعی در بر می-گیرند.

شیوه اجرای پژوهش

جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی در تابستان سال ۱۳۹۱ و بهار ۱۳۹۲ خورشیدی انجام شد و در این فاصله زمانی، با مراجعه‌های مکرر به منطقه، نسبت به جمع‌آوری گیاهان و ثبت مشخصات گونه‌ها اقدام شد. ۳۶ خط‌نمونه به طول ۱۰۰ متر (۱۸ خط‌نمونه در دامنه خاک‌ریزی و ۱۸ خط‌نمونه در دامنه خاک‌برداری) از حاشیهٔ جاده‌های درجه سه جنگلی تا درون جنگل به-صورت تصادفی انتخاب شدند. طول جاده مورد بررسی سه کیلومتر بود و در کل طول جاده، خط نمونه‌ها پیاده شدند. در طول هر خط‌نمونه، هشت قطعه‌نمونه به ابعاد ۱×۲ متر با فواصل مختلف از حاشیهٔ جاده، شامل صفر متری (حاشیهٔ جاده)، پنج، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۳۰، ۴۵ و ۱۰۰ متری در ترانشهٔ خاک‌ریزی و هشت قطعه‌نمونه در فواصل یادشده در ترانشهٔ خاک‌برداری انتخاب شدند (Avon *et al.*, 2010). در واقع ۱۴۴ قطعه‌نمونه در هر ترانشه و در مجموع ۲۸۸ قطعه‌نمونه در این پژوهش بررسی شد. در درجه اول، در انتخاب خط‌نمونه‌ها سعی بر آن شد شرایط فیزیوگرافی (شیب پنج تا ۱۵ درجه و جهت شمالی) اطراف هر خط‌نمونه، تقریباً مشابه باشد. سپس درصورتی‌که خط‌نمونه با روشنه‌های انسان-ساخت (مانند لکه بهره‌برداری) و طبیعی (مانند درختان بادافتاده) تداخل داشت، خط‌نمونه حذف و به خط‌نمونه بعدی منتقل می‌شد. کمینه فاصله بین دو خط‌نمونه از هم در یک دامنه ۵۰ متر و بیشینه فاصله دو خط‌نمونه از هم ۲۵۰ متر بود. برای این پژوهش ۶۶ خط‌نمونه که دارای شرایط فیزیوگرافی ذکرشده (شیب و جهت) بودند، مورد بررسی قرار گرفتند و ۳۰ مورد آنها به دلیل تداخل با روشنه‌ها، حذف شدند. تمام خط‌نمونه‌ها در مناطقی با ارتفاع از سطح دریا ۹۰۰ تا ۱۱۵۰ متر در تیپ ممرز–راش برداشت شدند.

نمونه‌های جمع‌آوری‌شده پس از خشک شدن در هرباریوم دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه تهران شناسایی شدند. شناسایی نمونه‌ها بر اساس روش‌های رایج و با بهره‌گیری از کلیدهای شناسایی، مانند فلور ایرانیکا (Rechinger, 1963-2010)، فلور ترکیه (Davis,

Archive of SID

www.SID.ir

1965-1988)، فلور ایران (Asadi *et al*., 1988-2007)، رستنی‌های ایران (Mobayan, 1975-1996)، فرهنگ نام‌های گیاهان ایران (Mozafarian, 1996) و فلور رنگی ایران (Ghahreman, 1978-2006) انجام گرفت. شکل زیستی گیاهان جمع‌آوری‌شده نیز بر اساس سیستم رانکایر (Raunkiaer, 1934; Archibold, 1995) و انتشار جغرافیایی گونه‌ها به تبعیت از Takhtajan (1986) و Zohary (1963، 1973) تعیین شدند.

نتایج

بر اساس این بررسی، ۳۶ گونه گیاهی متعلق به ۲۸ خانواده شناسایی شد (جدول ۱). خانواده‌های Poaceae و Rosaceae با سه گونه از نظر فراوانی بیشترین سهم گونه‌ای را در فلور منطقه به خود تخصیص دادند (جدول ۱)، هرچند که از نظر فراوانی گونه‌ها در قطعه‌های نمونه اندازه‌گیری شده، بیشترین سهم به خانواده‌های Betulaceae (۱۸/۶ درصد) و Fagaceae (۱۸/۳۰ درصد) تخصیص یافت. طبقه‌بندی گیاهان بر اساس شکل زیستی نشان داد که بیشترین و کم‌ترین شکل زیستی در منطقه پژوهش، به ترتیب همی‌کریپتوفیت‌ها با ۱۳ گونه (۳۶/۱ درصد) و تروفیت‌ها با یک گونه (۲/۸ درصد) است (جدول ۱). هم‌چنین، به‌طورکلی (از نظر فراوانی گونه‌های گیاهی شناسایی‌شده)، بیشترین شکل زیستی به ترتیب مربوط به همی‌کریپتوفیت‌ها (۴۱/۸ درصد) و فانروفیت‌ها (۳۷/۲ درصد) و ژئوفیت‌ها (۱۸/۰ درصد) به دست آمد. بررسی انتشار جغرافیایی گونه‌ها نشان می‌دهد که گیاهان منطقهٔ مورد پژوهش از نظر تعلق به مناطق جغرافیایی گیاهی، اغلب مربوط به عناصر اروپا–سیبری با هشت گونه (۲۲/۲ درصد) هستند و تنها یک گونهٔ نیمه‌جهان‌وطنی در این منطقه ثبت شد (گونهٔ *Plantago major*؛ جدول ۱). هرچند که از نظر فراوانی گونه‌ها، بیشترین تعلق مناطق جغرافیایی در کل قطعات نمونه اندازه‌گیری‌شده، مربوط به اروپا–سیبری و مدیترانه است (۱۶/۹ درصد).

فلور

بر اساس شکل ۱، خانواده‌های Aceraceae، Apiaceae، Araceae، Berberidaceae، Betulaceae، Cyperaceae، Euphorbiaceae، Fagaceae، Lamiaceae، Poaceae، Rosaceae و Violaceae در تمامی فواصل مورد بررسی در هر دو دامنه خاک‌برداری و خاک‌ریزی حضور دارند. در دامنه خاک‌برداری، بیشترین درصد فراوانی گونه‌ها در فواصل صفر تا ۱۰۰ متر متعلق به این خانواده‌ها است: Lamiaceae (صفر و پنج متر)، Rosaceae (۱۰ متر)، Betulaceae (۱۵ متر) و Fagaceae (۲۰، ۳۰، ۴۵ و ۱۰۰ متر). در دامنه خاک‌ریزی نیز بیشترین درصد فروانی گونه‌ها در فواصل صفر تا ۱۰۰ متر به این خانواده‌ها اختصاص داشت: Poaceae (صفر متر)، Betulaceae (پنج و ۱۰ متر) و Fagaceae (۱۵، ۲۰، ۳۰، ۴۵ و ۱۰۰ متر). در یک جمع‌بندی می‌توان اظهار داشت که فاصلهٔ اثرگذار جاده‌ها بر روی درصد فراوانی خانواده‌های گیاهی تا حداکثر پنج متر نمایان است، زیرا پس از این فاصله، درصد فراوانی دو خانوادهٔ Fagaceae و Betulaceae در هر دو دامنه خاک‌برداری و خاک‌ریزی به‌صورت غالب درمی‌آید و خانواده‌های Rosaceae، Cyperiaceae و Poaceae درصد حضورشان کاهش می‌یابد.

Archive of SID

www.SID.ir

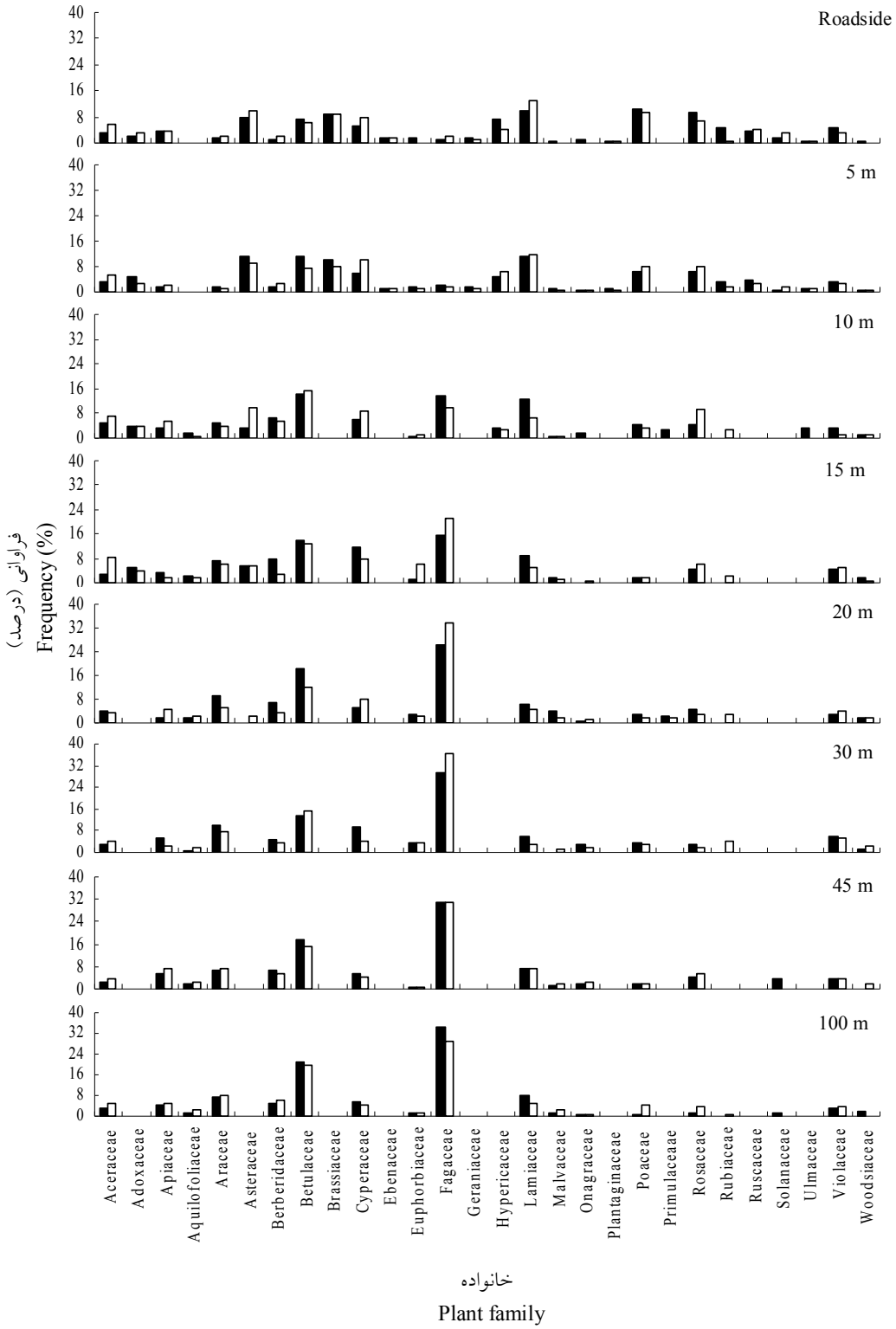
جدول ۱- فهرست گونه‌های گیاهی شناسایی‌شده در منطقهٔ مورد بررسی. شکل‌های زیستی: Cha کامه‌فیت، G ژئوفیت، Hem همی‌کریپتوفیت، Pha فانروفیت، Thr تروفیت. پراکنش جغرافیایی (کروتیپ): COS جهان‌وطنی، SCOS نیمه جهان‌وطنی، ES اروپا–سیبری، Hyr هیرکانی، Euxino-Hyr اکسین–هیرکانی، IT ایرانی–تورانی، M مدیترانه‌ای، PL چند ناحیه‌ای

Table 1. List of species in the study site. Life forms: Cha (Chamaephytes), G (Geophytes), Hem (Hemicryptophytes), Pha (Phanerophytes), Thr (Therophytes). Chorology: COS (Cosmopolitan), SCOS (Semi cosmopolitan), ES (Europe-Siberian), Hyr (Hyrcanian), Euxino-Hyr (Euxino-Hyrcanian), IT (Irano-Turanian), M (Mediterranean), PL (Pluriregional)

پراکنش جغرافیایی Chorology	شکل زیستی Life Form	نام علمی Scientific Name	خانواده Family
ES (Euxino-Hyr)	Pha	*Acer cappadocicum* Gled.	Aceraceae
ES (Hyr)	Pha	*Acer velutinum* Boiss.	
ES, IT, M	G	*Sambucus ebulus* L.	Adoxaceae
PL	Hem	*Sanicula europaea* L.	Apiaceae
ES	Pha	*Ilex spinigera* Loes.	Aquilofoliaceae
ES	G	*Arum maculatum* L.	Araceae
ES, IT	Hem	*Lapsana communis* L.	Asteraceae
ES (Hyr)	G	*Epimedium pinnatum* Fisch.	Berberidaceae
ES	Pha	*Carpinus betulus* L.	Betulaceae
ES (Euxino-Hyr)	Pha	*Alnus subcordata* C. A. Mey.	
ES, IT, M	Hem	*Alliaria petiolata* Cavara & Grande.	Brassiaceae
ES, M	G	*Carex grioletti* Roemer.	Cyperaceae
ES, M	Hem	*Carex remota* Richards.	
PL	Pha	*Diospyros lotus* L.	Ebenaceae
ES, M	G	*Euphorbia amygdaloides* L.	Euphorbiaceae
ES, M	Pha	*Fagus orientalis* Lipsky.	Fagaceae
COS	Thr	*Geranium robertianum* L.	Geraniaceae
COS	Hem	*Hypericum perforatum* L.	Hypericaceae
PL	Hem	*Mentha longifolia* (L.) Hudson.	Lamiaceae
ES	G	*Lamium galeobdelon* (L.) L.	
ES	Pha	*Tilia platyphyllos* Scop.	Malvaceae
ES, IT, M	G	*Circaea lutetiana* L.	Onagraceae
SCOS	Hem	*Plantago major* L.	Plantaginaceae
PL	Hem	*Brachypodium sylvaticum* (Huds) P. Beauv.	
PL	Hem	*Microstegium vimineum* (Trin.) A. Camus.	
ES, M	Hem	*Oplismenus undulatifolius* (Ard.) P. Beauv.	
ES	*G*	*Cyclamen coum* Miller.	
ES, IT, M	*Pha*	*Mespilus germanica* L.	Poaceae
ES, IT, M	*Hem*	*Geum urbanum* L.	
ES, IT	*G*	*Fragaria vesca* L.	
PL	*G*	*Asperula odorata* L.	
ES (Hyr), IT	*Cha*	*Ruscus hyrcanus* Woron.	
ES (Hyr)	Cha	*Solanum kieseritzkii* C.A.Mey.	Solanaceae
ES	Pha	*Ulmus glabra Hudson.*	Ulmaceae
ES (Hyr), IT	Hem	*Viola alba Bess.* subsp. *Sintenisii* W. Becker.	Violaceae
PL	G	*Athyrium filic-femina* (L.) Roth.	Woodsiaceae

Archive of SID

www.SID.ir



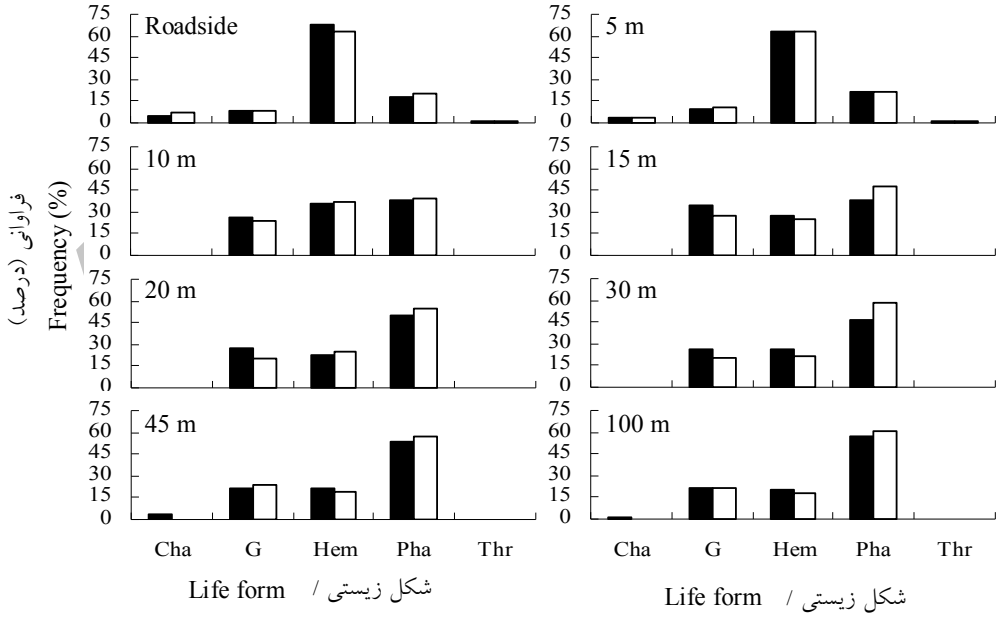
شکل ۱- درصد فراوانی خانوادهٔ گونه‌های گیاهی در فواصل مختلف از جاده‌های درجه سه جنگلی در دامنه‌های خاک‌برداری (سفید) و خاک‌ریزی (مشکی)

Figure 1. Frequency of plant species family percent in different distances of secondary forest roads in cut slope (white) and fill slope (black)

www.SID.ir

شکل زیستی

شکل زیستی ژئوفیت، همی‌کریپتوفیت و فانروفیت در تمامی فواصل در هر دو دامنه خاک‌برداری و خاک-ریزی، حضور داشتند (شکل ۲). بیشترین درصد حضور کامه‌فیت‌ها، در دامنه خاک‌ریزی (۵/۰ درصد) و خاک-برداری (۶/۹ درصد) در حاشیه جاده (فاصله صفر متر) حاصل شد و تقریباً از فاصله پنج متر به بعد، این شکل زیستی در منطقه یافت نشد. از فاصله ۱۰ متر و بعد از آن، درصد فراوانی ژئوفیت‌ها در هر دو دامنه بیشتر از ۲۰ درصد را در برگرفت و بیشترین درصد فراوانی ژئوفیت‌ها در دامنه خاک‌ریزی در فاصله ۱۵ متر (۳۵/۰ درصد) و در دامنه خاک‌برداری در فاصله ۱۰ متر (۲۷/۲ درصد) مشاهده شد. بیشترین درصد فراوانی همی-کریپتوفیت‌ها، در هر دو دامنه خاک‌ریزی و خاک‌ریزی در حاشیهٔ جاده (فاصله صفر متر) حاصل شد (به ترتیب ۶۷/۵ درصد و ۶۳/۴ درصد) و از فاصله ۱۰ متری و بعد از آن، درصد حضور این شکل زیستی تقریباً نصف شده است. فانروفیت‌ها در تمام فواصل درصد فراوانی بیشتر از ۱۵ درصد را به خود اختصاص دادند و از فاصله ۱۰ متر و بعد از آن، شکل زیستی غالب منطقه را در هر دو دامنه شامل می‌شوند و در هر دو دامنه، بیشترین درصد حضور آنها در فاصله ۱۰۰ متر به دست آمد. تروفیت‌ها تنها در فواصل صفر (حاشیهٔ جاده) و پنج‌متری مشاهده شدند و در این فواصل، درصد فراوانی آنها کمتر از دو درصد حاصل شد. به‌طورکلی می‌توان عنوان نمود که جاده‌های درجه سه جنگلی در بخش مورد بررسی تا حداکثر فاصله پنج‌متری بر روی شکل زیستی پوشش گیاهی تأثیرگذار هستند (شکل ۲)، زیرا که از این فاصله به بعد کامه‌فیت‌ها حضور ندارند و درصد حضور ژئوفیت‌ها به بالاتر از ۲۰ درصد می‌رسد و بر درصد حضور فانروفیت‌ها افزوده می‌شود، به‌طوری‌که شکل زیستی غالب منطقه از فاصله پنج متر به بعد، از همی-کریپتوفیت به فانروفیت تغییر می‌یابد.



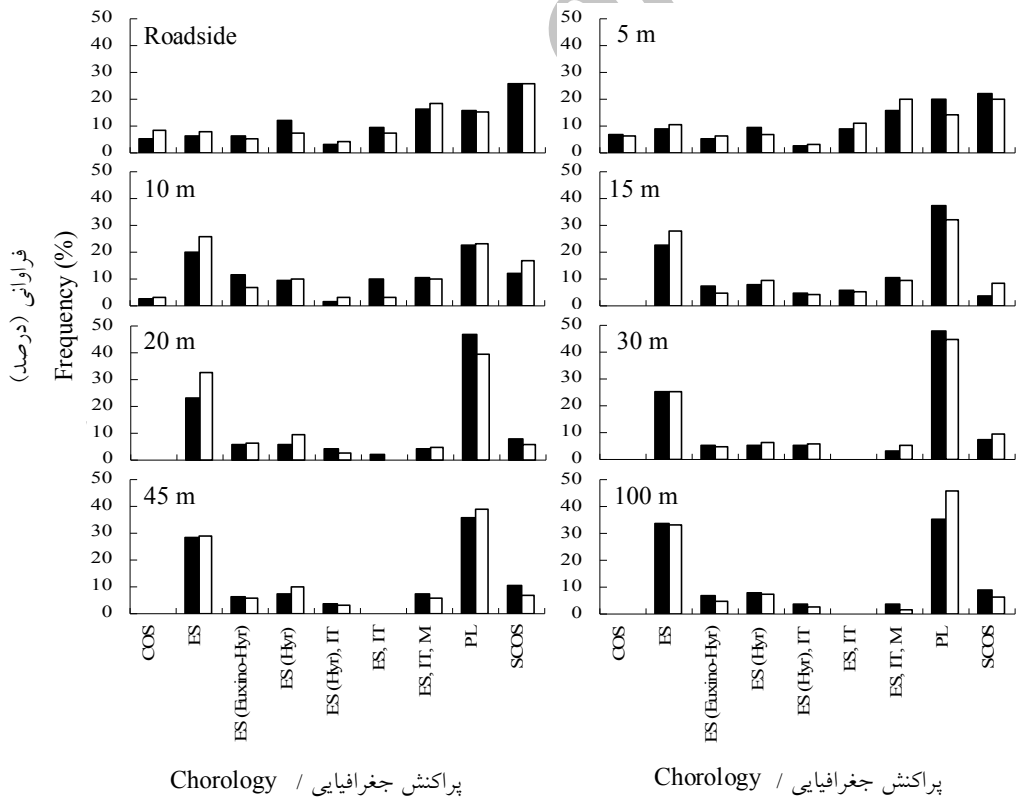
شکل ۲- درصد فراوانی شکل زیستی گونه‌های گیاهی در فواصل مختلف از جاده‌های درجه سه جنگلی در دامنه‌های خاک-برداری (سفید) و خاک‌ریزی (مشکی)

Figure 2. Frequency of plant species life form percent in different distances of secondary forest roads in cut slope (white) and fill slope (black)

www.SID.ir

پراکنش جغرافیایی

از نظر پراکنش فیتوجغرافیایی، درصد فراوانی گونه‌ها در فواصل مختلف، تغییرات زیادی را نشان می‌دهد (شکل ۳). گونه‌های جهان‌وطنی (COS) در هر دو دامنه خاک-برداری و خاک‌ریزی، تنها تا فاصله ۱۰ متر از جاده رؤیت شدند (شکل ۳). گونه‌های نیمه جهان‌وطنی (SCOS) در تمام فواصل در هر دو دامنه خاک‌برداری و خاک‌ریزی حضور دارند و درصد فراوانی آنها در فواصل صفر و پنج متر بسیار چشمگیرتر از دیگر فواصل است. در دامنه خاک‌برداری، بیشترین درصد فراوانی گونه‌ها در فواصل صفر تا ۱۰۰ متر متعلق به این کروتیپ‌ها است: نیمه‌جهان‌وطنی (صفر و پنج متر) و چند ناحیه‌ای (۱۰ تا ۱۰۰ متر). هم‌چنین، در دامنهٔ خاک-ریزی، بیشترین درصد فراوانی گونه‌ها در هر ناحیه جغرافیایی در فواصل صفر تا ۱۰۰ متر بدین شرح حاصل شدند: نیمه‌جهان‌وطنی (صفر متر)، اروپا-سیبری، تورانی و مدیترانه‌ای (پنج متر)، اروپا-سیبری (۱۰ متر) و چند ناحیه‌ای (۱۵ تا ۱۰۰ متر)؛ بنابراین بر اساس شکل ۳، به‌طور نسبی می‌توان اظهار داشت که جاده‌های مورد بررسی تا حداکثر فاصلهٔ پنج‌متری، بر انتشار جغرافیایی پوشش گیاهی اثرگذار بوده است، زیرا از این فاصله به بعد از درصد فراوانی کروتیپ نیمه-جهان‌وطنی و جهان‌وطنی به‌صورت چشمگیری کاسته می‌شود و بر درصد عناصر چند ناحیه‌ای و اروپا-سیبری افزوده می‌شود.



شکل ۳- درصد فراوانی پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی در فواصل مختلف از جاده‌های درجه سه جنگلی در دامنه‌های خاک‌برداری (سفید) و خاک‌ریزی (مشکی)

Figure 3. Frequency of plant species chorology percent in different distances of secondary forest roads in cut slope (white) and fill slope (black)

www.SID.ir

بحث

در یک جمع‌بندی می‌توان اظهار داشت که فاصله اثرگذار جاده‌ها بر روی درصد فراوانی خانواده‌های گیاهی تا حداکثر پنج متر نمایان است، زیرا پس از این فاصله، درصد فراوانی دو خانوادهٔ Fagaceae و Betulaceae در هر دو دامنه خاک‌برداری و خاک‌ریزی به‌صورت غالب در می‌آید و خانواده‌های Rosaceae، Cyperiaceae، Aceraceae و Poaceae، به‌عنوان خانواده‌های نورپسند (Eivazi, 2014)، درصد حضورشان کاهش می‌یابد. حاشیه جاده‌های جنگلی به دلیل داشتن نور نسبی بیشتر، همچنین به دلیل آشفتگی‌های ایجادشده در حین ساخت، نگهداری و عملیات چوبکشی، دارای فضاهای رویشی خالی هستند که برخی گونه‌های گیاهی نورپسند مانند *Sambucus ebulus*، *Ailaria petiolata*، *Diospyros lotus*، *Geranium robertianum*، *Mentha longifolia*، *Hypericum perforatum* و *Oplismenus undulatifolius* می‌توانند به‌راحتی از این فضا استفاده کنند (Eivazi, 2014; Badami, 2014; Pourbabaei *et al*., 2016). با فاصله گرفتن از جاده، به درصد تاج‌پوشش درختان افزوده‌شده و از تأثیر بوم‌شناختی جاده بر روی پوشش گیاهی کاسته خواهد شد، به همین دلیل گونه‌های سایه‌پسند (مانند *Fagus orientalias*) که مربوط به مراحل پایانی توالی هستند، قادر به استقرار و حضور خواهند بود.

در فاصله صفر متر (حاشیه جاده) و پنج متر، همی‌کریپتوفیت‌ها فراوانی بیشتری نسبت به دیگر فواصل دارا هستند. می‌توان درصد تاج‌پوشش کم در کنار جاده را دلیل احتمالی بر حضور زیاد همی‌کریپتوفیت‌ها عنوان کرد، زیرا اغلب همی‌کریپتوفیت‌ها سرشتی نورپسند دارند (Huntley and Walker, 1982; Gutterman, 2001). هرچند برای یک نتیجه‌گیری دقیق‌تر، نیاز به پژوهش‌های بیشتر در این زمینه ضروری است. درصد بالای فراوانی فانروفیت‌ها در فواصل مختلف، نشان می‌دهد که در تمام فواصل شرایط لازم برای استقرار پوشش‌های درختی و درختچه‌ای وجود دارد (Yousofi *et al*., 2011)، هرچند که از فاصله ۱۰ متری و بعد از آن، درصد حضور فانروفیت‌ها رشد فراوانی داشته و بیشتر از ۳۵ درصد شکل زیستی منطقه را به خود تخصیص می‌دهد، حال‌آنکه در فواصل قبلی، این مقدار کمتر از ۲۰ درصد است. افزایش درصد حضور فانروفیت‌ها در فواصل دورتر از جاده، می‌تواند به دلیل افزایش درصد تاج‌پوشش (Asadi *et al*., 2011) و شاخص سطح برگ (Deljouei *et al*., 2016) در فواصل دور از جاده باشد. در همین راستا، Asadi و همکاران (2011) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که بالا بودن درصد حضور فانروفیت‌ها به خاطر توسعه نیافتن دیگر شکل‌های زیستی (منظور گونه‌های علفی و بوته‌ای) در زیر تاج‌پوشش انبوه درختان است. به‌علاوه، Vaseghi و همکاران (2009) در پژوهش خود در گناباد استان خراسان به این نتیجه دست یافتند که فانروفیت‌ها در مناطقی که تخریب کم‌تر است (مانند فواصل دور از جاده)، درصد حضور بیشتری دارند. ازآنجایی‌که با افزایش فاصله از جاده شاخص سطح برگ و در نتیجه مقدار درصد تاج‌پوشش افزایش می‌یابد (Delgado *et al*., 2007; Deljouei *et al*., 2016)، بنابراین شرایط برای استقرار فانروفیت‌ها افزایش می‌یابد. حضور بسیار کم تروفیت‌ها در فواصل مورد بررسی (تروفیت‌ها تنها در فواصل صفر (حاشیه جاده) و پنج‌متری حضور داشتند) و هم‌چنین درصد فراوانی کم آنها در این فواصل (کمتر از دو درصد) قابل توجیه است، زیرا که تروفیت‌ها در جاهایی که تنش و تخریب در بوم‌سازگان افزایش می‌یابد (مانند حاشیه جاده و فواصل ابتدایی از آن)، حضور بیشتری خواهند داشت (Solinska *et al*.,

Archive of SID

www.SID.ir

1997; Ghahreman *et al.*, 2006; Khodadai *et al.*, 2009). Naqinezhad و همکاران (2009) نیز در جنگل‌ها بابل به این نتیجه رسیدند که رابطهٔ مثبتی بین تخریب بوم‌سازگان و اندازهٔ حضور تروفیت‌ها وجود دارد.

از نظر پراکنش فیتوجغرافیایی به‌طور نسبی می‌توان عنوان نمود که جاده‌های مورد بررسی تا حداکثر فاصلهٔ پنج‌متری، بر انتشار جغرافیایی پوشش گیاهی تأثیر دارد، زیرا از این فاصله به بعد از درصد فراوانی کروتیپ نیمه‌جهان‌وطنی و جهان‌وطنی به‌نسبت زیادی کاسته می‌شود و بر درصد عناصر چند ناحیه‌ای و اروپا-سیبری افزوده می‌شود.

بر اساس یافته‌های این پژوهش در یک جمع‌بندی کلی می‌توان اظهار داشت که جاده‌های درجه سه جنگلی در بخش نم‌خانه جنگل خیرود تا حداکثر فاصله پنج‌متری از جاده بر روی فلور، شکل زیستی و نحوه انتشار جغرافیایی گیاهان اثر گذاشته‌اند؛ چراکه به دلیل تردد بسیار کم ماشین‌آلات از این جاده، به‌مرور زمان بوم‌سازگان با آشفتگی‌ها سازگار شده است و فاصله اثرگذار جاده، فاصله پنج متر را نشان می‌دهد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که در صورت تردد کمتر ماشین‌آلات از جاده‌های جنگلی و هم‌چنین با گذشت زمان، از شدت تخریب و به‌هم‌خوردگی‌ها در حاشیه جاده کاسته می‌شود. بررسی تغییرات پوشش گیاهی در نقاطی که توسط انسان در طبیعت دخالت انجام‌شده است (مانند حاشیه جاده و فواصل نزدیک به آن) و مقایسه آن با فواصل دورتر از جاده، سبب آگاهی از روند تأثیرگذاری جاده می‌شود و در نهایت می‌تواند به مدیریت بهینه پوشش گیاهی در زمان ساخت جاده‌های جدید یا در هنگام نگهداری از جاده‌های ساخته‌شده، کمک شایانی کند.

References

- Archibold, O. W., 1995. Ecology of World Vegetation, Chapman and Hall Inc Press, London, 509 p.
- Asadi, H., S. M. Hosseini, O. Esmailzadeh & A. Ahmadi, 2011. Flora, Life form and chorological study of Box tree (*Buxus hyrcanus* Pojark.) sites in Khybus protected forest, Mazandaran, *Journal of Plant Biology*, 8(3): 27-39. (In Persian)
- Asadi, M., 1988-2007. Iranian Flora, Research Institute of Forests and Rangelands Press, Tehran, volumes 1-72. (In Persian)
- Atashgahi, Z., H. Ejtehadi & H. Zare, 2009. Study of floristic, life form and chorology of plants in the east of Dodangeh forests, Mazandaran province, Iran, *Iranian Journal of Biology*, 22(2): 193-203. (In Persian)
- Avon, C., L. Bergès, Y. Dumas & J. L. Dupouey, 2010. Does the effect of forest roads extend a few meters or more into the adjacent forest? A study on understory plant diversity in managed oak stands, *Forest Ecology and Management*, 259(8): 1546–1555.
- Badami, A., 2014. The role of forest roads in introduction and establishment of invasive - plant species (Case study: Kheyrud forest, Patom series). M.Sc. thesis. University of Tehran. Faculty of Natural Resources. Karaj, Iran, 57 p. (In Persian)
- Buckley, D. S., T. R. Crow, E. A. Nauertz & K. E. Schulz, 2003, Influence of skid trails and haul roads on understory plant richness and composition in managed forest landscapes in Upper Michigan. USA, *Forest Ecology and Management*, 175(1): 509-520.
- Coffin, A. W., 2007. From roadkill to road ecology: a review of ecological effects of roads, *Journal of Transport Geography*, 15(5): 396-406.
- Davis, P. H., 1965-1988. Flora Turkey, Edinburgh University Press, Edinburgh, volumes 1-8.
- Delgado, J. D., N. L. Arroyo, J. R. Arevalo & J. M. Fernández-Placios, 2007. Edge effects of roads on temperature, light, canopy cover, and canopy height in laurel and pine forests (Tenerife, Canary, and Islands), *Landscape and Urban Planning*, 81(4): 328-340.
- Deljoeui, A., E. Abdi & B. Majnounian, 2014. Changes of trees regeneration diversity in main and secondary roads of Hyrcanian

Archive of SID

www.SID.ir

forest, Iran, *Journal of the Institute of Natural & Applied Sciences*, 19(1-2): 30-35.
- Deljouei, A., S. M. M. Sadeghi & E. Abdi, 2016. Comparing leaf area index at different distances from constructed forest roads edge in Hyrcanian forest (Case study: a hornbeam-beech forest in Kheyrud, Mazandaran), *Forest Research and Development*, 2(2): 167-178. (In Persian)
- Eivazi, M. R., 2014. The role of forest roads in introduction and rehabilitation of invasive plant species (Case study: Kheiroud forest, Patom series). M.Sc. thesis. University of Tehran. Faculty of Natural Resources. Karaj, Iran, 76 p. (In Persian)
- Forman, R. T. T., D. Sperling, J. A. Bissonette, P. Clevenger, C. D. Cutshall, V. H. Dale, L. Fahrig, R. France, C. R. Goldman, K. Heanue, A. J. Jones, F. J. Swanson, T. Turrentine & T. C. Winter, 2002. Road Ecology: Science and Solutions. Island Press, Washington, DC. 527 p.
- Ghahreman, A., 1978-2006. Flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands Press, Tehran, Iran.
- Ghahreman, A., A. R. Naqinezhad, B. Hamzehee, F. Attar & M. Assadi, 2006. The flora of Tehreatend Black Alder Forests in the Caspian Lowlads, northern Iran, *Rostaniha*, 7(1): 5-29.
- Gutterman, Y., 2001. Regeneration of Plants in Arid Ecosystems Resulting from Patch Disturbance, Springer Science & Business Media Press, volume 27.
- Huntley, B. J. & B. H. Walker, 1982. Ecology of Tropical Savannas. Springer-Verlag Berlin Heidelberg Press, New York, USA.
- Karamirad, S., E. Abdi, B. Majnounian, V. Etemad & H. Sohrabi, 2016. Effect of forest road on herbaceous diversity and tree regeneration (case study: Patum and Namkhane districts, Kheirud forest), *Journal of Forest and Wood Products*, 69(1): 29-40. (In Persian)
- Karimi, L., M. R. Marvie Mohadjer, Kh. Sagheb-Talebi & M. Namiranian, 2016. Flora, life form and chorological studies of Darkesh forest region in North Khorasan province, *Forest Research and Development*, 2(2): 130-142. (In Persian)
- Khodadadi, S., Sh. Saeidi Mehrvarz & A. R. Naqinezhad, 2009. Contribution to the flora and habitats of the Estil wetland (Astara) and its surroundings, northwest Iran, *Rostaniha*, 10(1): 44-63.
- Mobayen, S., 1975-1996. Flora of Iran, Tehran University Publications, Tehran, Volumes 1-4. (In Persian)
- Mozafarian, V. A., 1996. A Dictionary of Iranian Plant Names, Latin-English-Persian, Farhang Moaser Press, Tehran, 522 p. (In Persian)
- Naghdi, R., H. Pourbabaei, M. Heidari & M. Nouri, 2014. The effects of forest road on vegetation and some physical and chemical properties of soil, Case study: Shafarood forests, Districts No. 2, *Iranian Forests Ecology*, 2(3): 49-64. (In Persian)
- Naqinezhad, A., A. Shahsavari & T. Jahanian, 2009. Floristic Study of Biotopes in the City Area of Babol (Mazandaran) from Urban Ecology Perspective, *Journal of Environmental Studies*, 35(49): 89-104.
- Pourbabaei, H., R. Naghdi, M. Heydari & M. Noori, 2016. Investigation on the Regeneration and Vegetation Composition in the Edge of Forest Roads, *Journal of Forest and Wood Products*, 69(1): 87-96. (In Persian)
- Raunkiaer, C., 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography; being the collected papers of C. Raunkiaer, Calerndon Press, Oxford.
- Rechinger, K. H., 1963-2010. Flora Iranica, Akademische Druck-uVerlagsantalt, Graz, volumes 1-178.
- Rentch, J. S., R. H. Fortney, S. L. Stepenson, H. S. Adams, W. N. Grafton & J. T. Andeson, 2005. Vegetation-site relationships of roadside plant communities in West Virginia, USA, *Journal of Applied Ecology*, 42(1): 129-138.
- Solinska, G. B., O. A. Namura & E. Symonides, 1997. Long term dynamics of a relict forest in an urban area, *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, 42(2): 423-474.
- Takhtajan, A., 1986. Floristic regions of the world, University of California Press, California.
- Vaseghi, P., H. Ejtehadi, M. Zakayi & M. R. Joharchi, 2009. Floristic studies, life form and chorology of plants in Kalat highlands of Gonabad, Khorasan Razavi Province, East of Iran, *Materials & Energy*, 8(1): 75-88. (In Persian)
- Watkins, R. Z., J. Chen, J. Pickens & K. D. Brosofske, 2003. Effects of forest roads on understory plants in a managed hardwood landscape, *Conservation Biology*, 17(2): 411-419.

Archive of SID
www.SID.ir

- Yousofi, M., 2009. Iran Flora, Payame Noor University Publication, Tehran, 224 p. (In Persian)
- Yousofi, M., R. Safari & M. Nowroozi, 2011. An investigation of the flora of the Chadegan region in Isfahan province, *Journal of Plant Biology*, 9(3): 75-96. (In Persian)
- Zohary, M., 1963. On the geobotanical structure of Iran, Weizman Science Press of Israel Jerusalem press, 113 p.
- Zohary, M., 1973. Geobotanical foundations of the Middle East, Stuttgart.

Archive of SID

www.SID.ir

Zone effect of secondary forest roads on flora, life forms, and chorology of plants

A. Deljouei[*1], E. Abdi[2], M. Hasanvand[3], S. M. M. Sadeghi[4], and S. Kaybondori[3]

1- Ph.D. student of Forest Engineering, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran.
2- Associate professor, Department of Forestry and Forest Economics, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran.
3- M.Sc. student of Forest Engineering, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran.
4- PhD student of Silviculture and Forest Ecology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran.

Received: 01.04.2017 Accepted: 04.06.2017

Abstract

This study aims to determine zone effect of secondary forest roads on flora, life form and chorology of beech-hornbeam stand in Kheyroud forest of Nowshahr. 36 transects with the length of 100 m (number of 18 transects on each of up and down slope) from road edge in to the forest interior were selected, also number of eight plots with the size of 1×2 m at the distances of zero (road edge), five, 10, 15, 20, 30, 45 and 100 m were established. Edge effect of roads on the frequency of the plants was appeared up to five meter because after this interval, Fagaceae and Betulacese families were dominant and Rosaceae, Cyperiaceae, Aceraceae and Poaceae were as a light tolerant family so the presence of them decreased. Edge effect of roads were apparent up to five meter, because after this distance Chamaephytes did not exist and life form of the study site changed from Phanerophytes to Hemicryptophytes. Roads of the study site had an effect on chorology up to five meter. After this distance semi cosmopolitan and cosmopolitan decreased and percentage of Pluriregional and Europe-Siberian increased.

Keywords: Beech-hornbeam type, Kheyroud forest, Road ecology, Transect.

Archive of SID

[*] Corresponding author: Email: a.deljooei@ut.ac.ir

www.SID.ir