

تأثیر جاده‌های جنگلی آسفالتی و خاکی بر میزان موجودی حجمی توده‌های حاشیه جاده و مجاور

*آیدین پارساخو^۱، حمید جلیوند^۲، سید عطاءا. حسینی^۳ و مهدی شیخی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، استادیار گروه جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانش‌آموخته مقطع کارشناسی گروه جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۱/۳۰؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۷/۱۶

چکیده

به منظور تعیین متوسط موجودی توده‌های حاشیه جاده‌های جنگلی آسفالتی و خاکی و مقایسه آن با متوسط موجودی در هکتار توده مجاور که در فاصله ۱۰۰ متری از حاشیه جاده قرار داشتند، در سه رویشگاه جنگلی نکا، داراب‌کلا و امره عملیات آماربرداری انجام پذیرفت. در هر یک از این رویشگاه‌ها جاده‌ای به طول یک کیلومتر انتخاب شد. سپس تعداد در هکتار و قطر برابر سینه درختان در بیست قطعه نمونه، به مساحت هزار مترمربع که نیمی از آن‌ها در امتداد جاده‌های جنگلی و بقیه در توده مجاور پیاده شده بودند، اندازه‌گیری شدند. برای محاسبه موجودی توده‌های حاشیه جاده و مجاور آن، از جدول تاریف یک عامله استفاده شد. نتایج این بررسی نشان داد که موجودی در هکتار حاشیه جاده‌های جنگلی نکا و امره به ترتیب در سطوح احتمال ۰/۱ و ۱ درصد بیشتر از توده‌های مجاور بود. اما در رویشگاه داراب‌کلا، اختلاف موجودی حاشیه جاده و توده مجاور معنی‌دار نبود. موجودی حجمی توده‌های جنگلی حاشیه جاده آسفالتی نکا در سطح احتمال ۵ درصد بیشتر از موجودی حجمی توده‌های حاشیه جاده خاکی امره و داراب‌کلا بود. احتمالاً فراوانی توسکا بیلاقی، دسترسی به نور بیشتر، حاصل‌خیزی خاک و شکل‌گیری جزیره گرمایی در اطراف دالان حمل و نقل موجب افزایش موجودی توده‌های حاشیه جاده نسبت به مجاور و حاشیه جاده آسفالتی نسبت به حاشیه جاده خاکی شده باشد که نیاز به بررسی دقیق‌تری خواهد داشت.

واژه‌های کلیدی: جاده جنگلی، موجودی حجمی، حاشیه، توده مجاور، توسکای بیلاقی

مقدمه

احداث جاده در اکوسیستم جنگل موجب تغییر یافتن میکرو کلیما، رژیم نوری، وزن مخصوص ظاهری، اسیدیته، رطوبت، مواد آلی خاک و آغاز فرآیند توالی در نوارها و دیواره‌های خاکی حاشیه دالان حمل و نقل می‌شود (وینکترام و همکاران، ۲۰۰۷؛ کریم و ملک، ۲۰۰۸). کاهش درجه تراکم تاج پوشش و رقابت نوری در

حریم جاده، امکان دسترسی به تشعشعات خورشیدی را برای انواع گیاهان فراهم می‌نماید (جانسون و همکاران، ۱۹۷۵؛ لامونت و سوتال، ۱۹۸۲). بدین ترتیب میزان تراکم و موجودی حجمی گیاهان پیرامون جاده با استقرار گونه‌های سریع‌الرشد و نورپسند نظیر توسکا، کلهو، تمشک و... افزایش می‌یابد (لامونت و همکاران، ۱۹۸۲؛ پارانیدیس و جونز، ۲۰۰۰؛ لامونت و همکاران، ۱۹۹۴). این وضعیت تا حدود زیادی به نوع دالان حمل و نقل (راه‌آهن یا جاده) و مشخصات روسازی جاده اعم از

* - مسئول مکاتبه: persian3064aidin@yahoo.com

کاهش موجودی جنگل دانسته است، این فرضیه وجود دارد که موجودی حاشیه جاده‌ها از طریق رویش نوری افزایش یافته و لذا کسری موجودی ناشی از پاک‌تراشی مسیر جبران می‌شود. این تحقیق با هدف مقایسه موجودی در هکتار حاشیه جاده‌های آسفالتی و خاکی با یکدیگر و محاسبه اختلاف موجودی حاشیه این جاده‌ها با توده مجاور انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در توده‌های مجاور و حاشیه یک کیلومتر از جاده‌های جنگلی واقع در رویشگاه‌های داراب‌کلا، امره و نکا انجام پذیرفت (شکل ۱). شیوه مدیریت این سه رویشگاه در گذشته تدریجی پناهی بود، ولی در سال‌های اخیر جای خود را به شیوه تک‌گزینی داد (جدول ۱). نوع جاده‌های جنگلی در داراب‌کلا و امره، درجه دو خاکی و در رویشگاه نکا درجه یک آسفالتی بود. حتی المقدور سعی شد تا جاده‌های انتخابی به لحاظ ارتفاع از سطح دریا، اقلیم، شیب و جهت شرایط مشابهی داشته باشند (جدول ۲). در هر یک از طرفین پایین‌دست و بالادست جاده مورد نظر، ده قطعه نمونه به مساحت ۱۰۰۰ مترمربع در فواصل ۱۰۰ متری به روش تصادفی سیستماتیک^۱ پیاده شدند. قطر برابر سینه تمامی درختان موجود در قطعات نمونه، توسط کالیپر^۲ (درختان با قطر بیشتر از ۱۲/۵ سانتی‌متر) و ارتفاع چهار اصله درخت شاهد (دو تا از قطورترین درختان به همراه دو پایه از نزدیک‌ترین درختان به مرکز هر قطعه نمونه) با شیب‌سنج اندازه‌گیری شد. این روش برای تعیین موجودی توده‌های مجاور، با در نظر گرفتن فاصله ۱۰۰ متری از مرکز قطعات نمونه حاشیه طرفین جاده به سمت داخل توده نیز مورد استفاده قرار گرفت (در هر رویشگاه، آماربرداری در قالب ۴۰ قطعه نمونه اجرا شد). دامنه نفوذ توسکا در داخل توده‌های

آسفالتی و خاکی بستگی دارد (گاستاوسون، ۱۹۹۰؛ هسن و کلونجر، ۲۰۰۵). زیرا گرمایی که در طول روز توسط مصالح روسازی جذب می‌شود، در شب به صورت امواج مادون قرمز به اتمسفر ساطع شده و موجب شکل‌گیری جزیره گرمایی در اطراف دالان جاده‌های جنگلی می‌شود (باگرین و گاستاوسون، ۱۹۹۱).

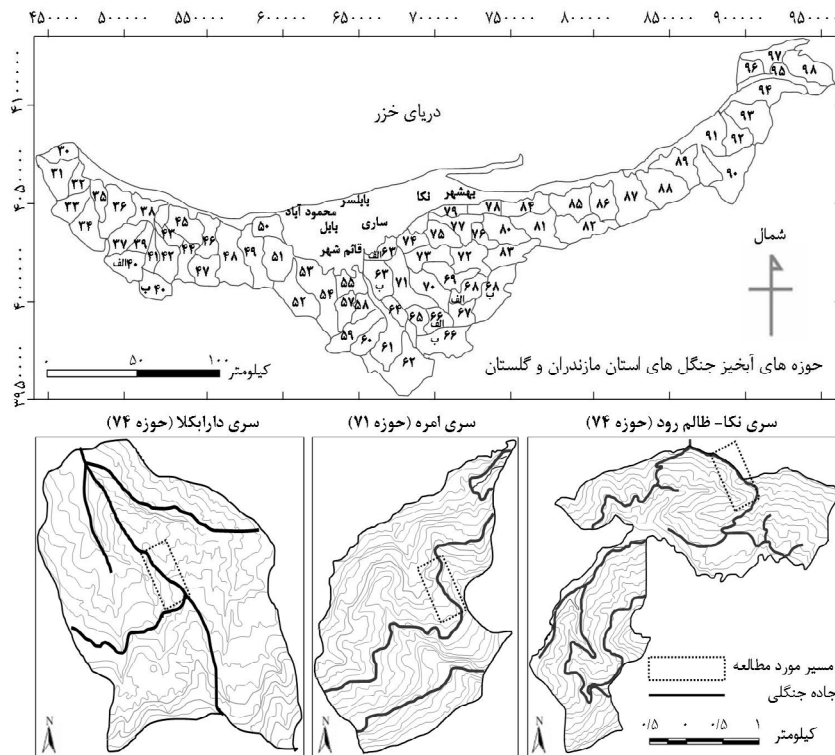
بررسی‌های انجام شده در اکراین نشان داد که گیاهان مستقر در حاشیه جاده نسبت به بخش‌های داخلی توده از رویش بیشتری برخوردار هستند (مگهان، ۱۹۸۸). در استرالیا میزان رشد و موجودی در هکتار گونه‌های *Hookers banksias* و *Menzies banksias* در اطراف جاده بیشتر از درختانی بود که در فاصله ۵۰ متری از جاده قرار داشتند (لامونت و همکاران، ۱۹۹۴b). همچنین با اندازه‌گیری رویش شعاعی درختان راش حاشیه جاده‌های طرح جنگلداری شصت‌کلاته مشخص شد که پس از احداث جاده، رویش سطح مقطع درختان افزایش یافت (میرزایی، ۲۰۰۴). در کانادا میزان رویش سطح مقطع گونه *Lodgepole pine* (*Pinus contorta*) در حاشیه جاده، ۳۲/۱ درصد بیشتر از توده مجاور بود (بویرینگ و همکاران، ۲۰۰۶). در ایالت آیداهو شمالی آمریکا رشد ارتفاعی کاج سفید غربی در اطراف جاده ۳۰ درصد افزایش یافت (پفیستر، ۱۹۶۹).

توسکا بیلاقی در حاشیه جاده‌های جنگلی ارتفاعات شمالی البرز و در مناطقی که خاک معدنی زیر و رو شده، مرطوب و با ازت فراوان وجود دارد به سرعت رشد می‌کند (زارع و حبشی، ۲۰۰۰؛ حسینی و جلیلود، ۲۰۰۷). این گونه در اثر رقابت نوری بهترین هرس طبیعی را در قیاس با سایر گونه‌ها انجام داده و سبب افزایش طول تنه بدون شاخه و قیمت تجاری چوب می‌شود (دانشور و همکاران، ۲۰۰۷). علاوه بر اهمیتی که نور در گسترش تاج پوشش، افزایش تعداد برگ‌ها و فتوسنتز دارد، موجب افزایش رویش قطری درختان نیز می‌شود (شاه‌نظری، ۲۰۰۶؛ حسینی و همکاران، ۲۰۰۸). بدین ترتیب در مقابل نظریه‌ای که جاده را عامل تخریب و

1- Systematic Random Sampling
2- Caliper

دو تیمار جاده در دو سطح (آسفالت و خاکی) و رویشگاه در سه سطح (امر، دارابکلا و نکا) انجام شد. مقایسه موجودی توسکا با سایر گونه‌های درختی حاشیه طرفین جاده (بالادست و پایین‌دست) به کمک آزمون t جفتی و مقایسه موجودی حجمی درختان حاشیه جاده با توده مجاور با آزمون t غیرجفتی در نرم‌افزار SAS^۲ انجام گرفت.

جنگلی، موجودی توسکا و سایر گونه‌های درختی (غیرتوسکا) در هر قطعه نمونه به‌طور جداگانه برآورد شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، مقادیر موجودی در هکتار برای کل مناطق به کمک جداول فرم کلاس یا تاریف^۱ موجود در طرح جنگلداری هر رویشگاه به‌دست آمد. تجزیه و تحلیل آماری آزمون معنی‌داری تفاوت‌ها در جاده‌ها و رویشگاه‌ها در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی سه منطقه جنگلی مورد بررسی در استان مازندران.

جدول ۱- نوع مدیریت و زمان اجرای طرح در رویشگاه‌های مورد مطالعه.

رویشگاه	روش فعلی جنگلداری	شیوه جنگل‌شناسی در گذشته	شیوه فعلی جنگل‌شناسی	زمان فعلی اجرای طرح
امر	دانه‌زاد ناهمسال آمیخته	تدریجی پناهی (۱۳۸۴-۱۳۷۴)	نزدیک به طبیعت (تک‌گزینی) (۱۳۸۷-۱۳۸۴)	دهه دوم
دارابکلا	دانه‌زاد ناهمسال آمیخته	تدریجی پناهی (۱۳۷۲-۱۳۴۲)	نزدیک به طبیعت (تک‌گزینی) (۱۳۸۷-۱۳۷۲)	دهه پنجم
نکا	دانه‌زاد ناهمسال آمیخته	تدریجی پناهی (۱۳۷۲-۱۳۵۲)	نزدیک به طبیعت (تک‌گزینی) (۱۳۸۷-۱۳۷۲)	دهه چهارم

جدول ۲- مشخصات رویشگاه‌های مورد مطالعه (جنگل‌های امره، داراب‌کلا و نکا).

رویشگاه	جاده	سال ساخت	موقعیت جغرافیایی	خاک	جهت دامنه	ارتفاع از سطح دریا (متر)	سن توسکا
امره	خاکی	۱۳۶۷	۳۶° ۲۵' تا ۳۶° ۲۷' شمالی ۵۳° ۵۵' تا ۵۳° ۸۵' شرقی	راندزین تکامل نیافته لومی، رسی لومی	شمال شرقی	۶۰۰ - ۵۰۰	۱۸ سال
داراب‌کلا	خاکی	۱۳۵۰	۳۶° ۳۱' تا ۳۶° ۳۳' شمالی ۵۲° ۱۴' تا ۵۲° ۳۱' شرقی	قهوه‌ای کالسیمورف لومی، رسی لومی	شمال شرقی	۶۰۰ - ۵۰۰	۳۴ سال
نکا	آسفالته	۱۳۴۹	۳۶° ۲۳' تا ۳۶° ۲۷' شمالی ۵۳° ۳۰' تا ۵۳° ۴۴' شرقی	قهوه‌ای کالسیمورف رسی لومی تا رسی	شمال شرقی	۶۰۰ - ۵۰۰	۳۵ سال

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که رویشگاه در سطح احتمال ۰/۱ درصد بر موجودی حجمی توده‌های حاشیه جاده و مجاور آن تأثیرگذار بود. اما نوع جاده اعم از خاکی یا آسفالته، تنها موجودی حجمی توده‌های حاشیه

خود را تحت تأثیر قرار داده و بر موجودی حجمی توده‌های مجاور اثری نداشت (جدول ۳). ضمن آنکه متوسط موجودی حجمی حاشیه جاده‌های جنگلی سه رویشگاه و توده‌های مجاور آنها، به ترتیب ۲۹۸/۱۲۵ و ۲۶۹/۶۸۴ سیلو در هکتار به دست آمد.

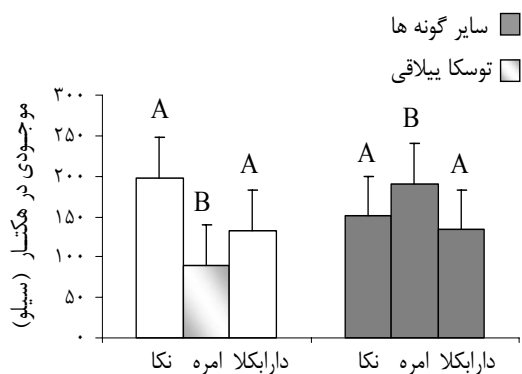
جدول ۳- تجزیه واریانس اثر رویشگاه و جاده بر موجودی حجمی حاشیه جاده‌های جنگلی و توده مجاور.

F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	متغیر وابسته	تیمار
۱۹/۸۶***	۱۹۲۹۶/۴۶۳	۳۸۵۹۲/۹۲۶	۲	موجودی حجمی حاشیه جاده	رویشگاه (امره، داراب‌کلا و نکا)
۲۷/۸۳***	۸۰۳۷/۷۹۹	۱۶۰۷۵/۵۹۸	۲	موجودی حجمی توده مجاور	
۱۸/۲۱***	۳۷۵۶۳/۰۲۶	۳۷۵۶۳/۰۲۶	۱	موجودی حجمی حاشیه جاده	جاده (آسفالته و خاکی)
۱/۹۴ ^{NS}	۱۵۹۱۳/۳۷۶	۱۵۹۱۳/۳۷۶	۱	موجودی حجمی توده مجاور	

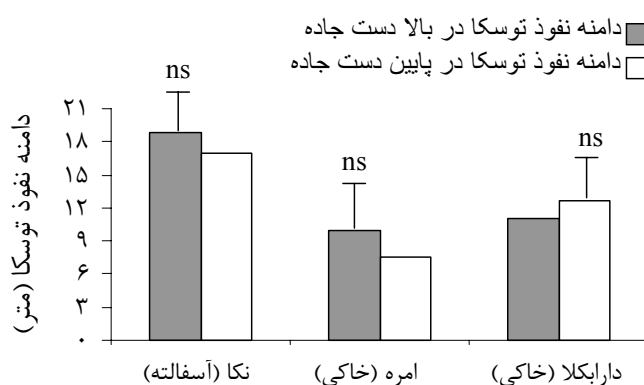
***: معنی دار در سطح احتمال ۰/۱ درصد؛ NS: عدم معنی داری

حاشیه جاده جنگلی امره، متوسط موجودی حجمی سایر گونه‌ها در سطح احتمال ۰/۱ درصد بیشتر از موجودی توسکا بود. در حالی که در رویشگاه نکا گونه توسکا بیشترین حجم از موجودی سرپای حاشیه جاده را به خود اختصاص داد (سطح احتمال ۱ درصد). در حاشیه جاده داراب‌کلا، تفاوت معنی داری بین موجودی توسکا و سایر گونه‌ها وجود نداشت (جدول ۴).

متوسط موجودی حجمی توسکا در حاشیه جاده جنگلی امره در سطح احتمال ۵ درصد کمتر از داراب‌کلا و نکا بود. در حالی که موجودی سایر گونه‌ها در حاشیه جاده امره در سطح احتمال ۵ درصد بیشتر از دو رویشگاه دیگر برآورد شد (شکل ۲). همچنین بین دامنه نفوذ توسکا در حاشیه بالادست و پایین دست جاده‌های جنگلی سه رویشگاه، اختلاف معنی داری وجود نداشت (شکل ۳). متوسط دامنه نفوذ توسکا در حاشیه جاده‌های نکا، امره و داراب‌کلا به ترتیب ۱۷/۹۵، ۸/۷۵ و ۱۱/۸۵ متر بود. در



شکل ۲- موجودی حجمی حاشیه جاده‌های جنگلی نکا، امره و داراب‌کلا.



شکل ۳- دامنه نفوذ توسکا در حاشیه جاده‌های جنگلی.

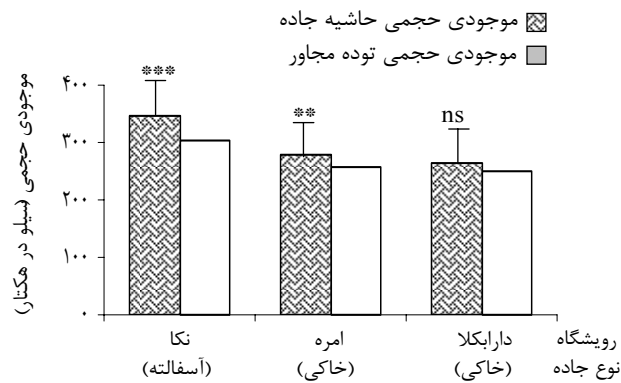
جدول ۴- مقایسه موجودی در هکتار توسکا و سایر گونه‌های حاشیه جاده‌های جنگلی امره، داراب‌کلا و نکا.

رویشگاه	متغیر	میانگین (سیلو)	اشتباه معیار	ضریب تغییرات	t
امره	موجودی حجمی توسکا	۱۰۰/۲۸	۲/۴۶۹	۷/۲۲	۳/۴۲۶***
	موجودی حجمی سایر گونه‌ها	۱۸۰/۰۰	۳/۸۲۷	۹/۴۹	
داراب‌کلا	موجودی حجمی توسکا	۱۳۲/۴۳	۲/۶۸۷	۱۳/۳۸	۰/۵۰۷ ^{ns}
	موجودی حجمی سایر گونه‌ها	۱۳۳/۵۰	۲/۸۰۹	۱۱/۲۷	
نکا	موجودی حجمی توسکا	۱۹۸/۰۶	۱/۶۰۰	۱۵/۲۶	۳/۴۰۴**
	موجودی حجمی سایر گونه‌ها	۱۵۰/۱۱	۶/۵۶۷	۱۴/۳۶	

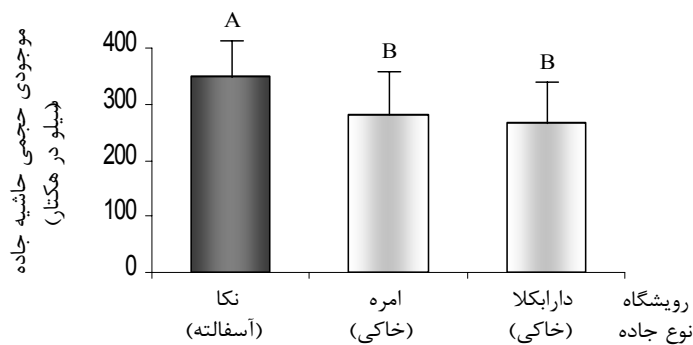
** : معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد؛ *** : معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۱ درصد؛ ns : عدم معنی‌داری

نمود (شکل ۴). در ضمن موجودی حجمی توده‌های جنگلی حاشیه جاده آسفالت‌نکا در سطح احتمال ۵ درصد بیشتر از موجودی حجمی توده‌های حاشیه جاده خاکی امره و داراب‌کلا به‌دست آمد (جدول ۵، شکل ۵).

موجودی در هکتار توده‌های حاشیه جاده‌های جنگلی نکا و امره به‌ترتیب در سطوح احتمال ۰/۱ و ۱ درصد بیشتر از توده‌های مجاور بود. اما در رویشگاه داراب‌کلا، اختلاف موجودی حاشیه جاده و توده مجاور معنی‌دار



شکل ۴- مقایسه موجودی در هکتار حاشیه جاده با توده مجاور.



شکل ۵- مقایسه اختلاف موجودی حاشیه جاده‌های جنگلی امره، داراب کلا و نکا.

جدول ۵- مشخصات رویشی حاشیه جاده‌های جنگلی و رویشگاه‌های مورد مطالعه.

رویشگاه	متوسط تعداد در هکتار	متوسط قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	متوسط ارتفاع کل (متر)	متوسط موجودی در هکتار (سیلو)	تیپ غالب جنگل
امرہ	توده مجاور	۱۴۸	۴۵-۵۰	۲۵۶/۲۵	راش- ممرز
	حاشیه جاده	۲۳۲	۲۵-۳۰	۲۸۰/۲۸	توسکا- ممرز
داراب کلا	توده مجاور	۱۷۸	۴۵-۵۰	۲۵۰/۵۵	راش- ممرز
	حاشیه جاده	۱۸۹	۳۰-۳۵	۲۶۵/۹۳	توسکا- ممرز
نکا	توده مجاور	۱۸۰	۵۰-۵۵	۳۰۲/۲۵	راش- ممرز
	حاشیه جاده	۱۹۳	۳۰-۳۵	۳۴۸/۱۷	توسکا- ممرز

بحث

میزان موجودی حجمی توده‌های حاشیه دالان حمل و نقل تأثیر مثبت می‌گذارد (جدول ۳). تغییر یافتن میکروکلیم، افزایش عمق و حاصل‌خیزی خاک، فراوانی ازت (به‌دلیل زیر و رو شدن خاک طی عملیات راه‌سازی) و کاهش رقابت نوری در اطراف جاده‌های جنگلی ممکن است دلیل اصلی افزایش موجودی توده‌های حاشیه نسبت به توده‌های مجاور باشد (لامونت و سوتال، ۱۹۸۲؛ وینکترام و همکاران، ۲۰۰۷؛ کریم و ملک، ۲۰۰۸).

احداث جاده مستلزم اختصاص یافتن سطحی از رویشگاه به محدوده عملیات خاکی می‌باشد لذا بدون تردید مقداری از پتانسیل تولیدی بالفعل و بالقوه رویشگاه کاهش می‌یابد. اما افزایش رویش درختان حاشیه جاده می‌تواند درصدی از کاهش رویش حجمی درختان قطع شده در مسیر را جبران کند (شاه‌نظری، ۲۰۰۶). نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که جاده جنگلی بر

در رویشگاه‌های نکا و داراب‌کلا، گونه پیشاهنگ و سریع‌الرشد توسکا بیلاقی سهم زیادی از موجودی حجمی توده‌های حاشیه جاده‌های جنگلی را به خود اختصاص داد (جدول ۴، شکل ۲). موجودی حجمی توسکا در حاشیه جاده امره به دلیل قدمت کم جاده و سن کم درختان توسکای استقرار یافته (جدول ۲)، کمتر از دو رویشگاه دیگر بود. همچنین در رویشگاه‌های نکا و داراب‌کلا عمق نفوذ توسکا در حاشیه طرفین جاده بیشتر از رویشگاه امره برآورد شد که دلیل اصلی آن، تفاوت در قدمت جاده‌ها و زمان مدیریت اعمال شده در منطقه امره در مقایسه با دیگر مناطق می‌باشد (جدول ۱، شکل ۳).

رانی و همکاران (۱۹۸۱) با بررسی جنگل‌های ایسلند دریافتند که در حاشیه جاده‌ها تراکم بالایی از گونه‌های سریع‌الرشد و مهاجم وجود دارد که سبب افزایش موجودی توده‌های حاشیه جاده می‌شود. این موضوع در رویشگاه‌های نکا و امره نیز صادق است، زیرا تراکم زیاد درختان کم قطر (۳۰-۲۵ سانتی‌متر) و جوان توسکا در رویشگاه امره و حضور درختان توسکای قطور (۳۵-۳۰ سانتی‌متر) و تقریباً مسن در رویشگاه نکا (جدول ۲ و ۵) که از دامنه نفوذ بالایی (۱۷/۹۵ متر) برخوردار بودند، باعث شد تا سهم زیادی از موجودی کل حاشیه جاده به این گونه اختصاص یابد (شکل ۲ و ۳).

در مقایسه‌ای که بین سه رویشگاه به عمل آمد، مشخص شد که متوسط موجودی در هکتار حاشیه جاده‌های جنگلی نکا و امره بیشتر از توده مجاور بود. ولی در رویشگاه داراب‌کلا تفاوت معنی‌داری بین مقدار موجودی حاشیه جاده و توده مجاور وجود نداشت (جدول ۵ و شکل ۴). به عبارت دیگر متوسط موجودی حجمی حاشیه جاده‌های جنگلی آسفالت نکا ۳۴۸/۱۷ سیلو در هکتار برآورد شد که ۴۵/۹۱۵ سیلو بیشتر از موجودی توده مجاور آن بود. با توجه به جدول شماره ۴، اختلاف موجودی حاشیه جاده‌های خاکی و توده مجاور برای رویشگاه‌های امره و داراب‌کلا به ترتیب ۲۴/۰۳۴ و ۱۵/۳۸ سیلو در هکتار بود. این موضوع با نتایج بررسی‌های شاه‌نظری (۲۰۰۶) در خصوص تأثیر جاده‌های جنگلی بر رویش درختان حاشیه جاده مطابقت دارد. وی اختلاف

موجودی حاشیه جاده‌های جنگلی و توده مجاور را در جنگل‌های منطقه شیلیشه استان گیلان ۳۱/۵۴ مترمکعب در هکتار برآورد نمود و اظهار داشت که پس از احداث جاده‌های جنگلی در این منطقه و باز شدن جنگل (دسترسی بیشتر به نور) هر ساله حدود ۳/۱۵۱ مترمکعب به موجودی حجمی توده‌های حاشیه جاده اضافه شده است. در تحقیقی دیگر میرزایی (۲۰۰۴) درصد افزایش رویش سطح مقطع درختان در دو دوره ۵ ساله پس از احداث جاده را نسبت به ۵ سال قبل از احداث جاده به ترتیب ۶/۱۱ و ۱۴/۳۵ درصد اعلام کرد. وی علت اصلی افزایش رویش سطح مقطع درختان حاشیه جاده را رسیدن نور بیشتر به این درختان در اثر ایجاد برش نواری در جنگل به منظور احداث جاده عنوان نمود.

متوسط موجودی حجمی توده‌های حاشیه جاده آسفالتی (نکا) بیشتر از موجودی حجمی توده‌های جنگلی حاشیه جاده‌های خاکی (امر و داراب‌کلا) برآورد شد (شکل ۵). به نظر می‌رسد شکل‌گیری جزیره گرمایی به خاطر مشخصات فیزیکی مصالح روسازی جاده‌های آسفالتی (آلیدو و خواص ترمودینامیکی) سبب تغییر میکروکلیم و در نتیجه فزونی موجودی حجمی توده‌های حاشیه جاده آسفالتی نسبت به جاده خاکی شده باشد (گاستاوسون، ۱۹۹۰؛ باگرین و گاستاوسون، ۱۹۹۱). جانسون و همکاران (۱۹۷۵) تحقیقاتی را در همین ارتباط در کشور آمریکا انجام دادند و نتیجه گرفتند که بیوماس گیاهان حاشیه جاده‌های آسفالتی بیشتر از جاده‌های خاکی است.

پس از احداث جاده‌های جنگلی و باز شدن حفره، موجودی در هکتار حاشیه به واسطه استقرار گونه‌های پیشاهنگ نظیر توسکا افزایش می‌یابد که لازم است سهمی از آن در امکان برداشت سالیانه لحاظ شود تا بدین طریق بخشی از هزینه‌های جاده‌سازی پوشش داده شود. البته به نظر می‌رسد که این افزایش موجودی به صورت مقطعی بوده و تدریجاً با فاصله گرفتن از زمان احداث جاده و همچنین پس از یک دوره بهره‌برداری از درختان حاشیه، از میزان آن کاسته شود. زیرا قابلیت استقرار تجدید حیات درختان حاشیه، با گذشت زمان به دلیل فشردگی بیش از

گونه توسکا در حاشیه جاده‌های جنگلی، پیشنهاد به کاشت آن در حاشیه جاده داد تا کاهش سطح رویشگاه به واسطه ساخت جاده جبران شود.

حد خاک در اثر تردد انسان، دام و ماشین‌آلات و یا تجمع آب زه‌کشی شده در اطراف جاده کاهش می‌یابد (لامونت و همکاران، ۱۹۹۴a؛ لامونت و همکاران، ۱۹۹۴b؛ حسینی و جلیلونند، ۲۰۰۷). در نهایت می‌توان به دلیل رویش بیشتر

منابع

1. Bogren, J., and Gustavsson, T. 1991. Nocturnal air and road surface temperature variations in complex terrain. *Int. J. Climatol.* 11:4.443-455.
2. Bowering, M., Lemay, V., and Marshall, P. 2006. Effects of forest roads on the growth of adjacent lodgepole pine trees. *Can. J. Forest Res.* 36:4.919-929.
3. Daneshvar, A., Rahmani, R., and Habashi, H. 2007. Effect of light competition on crown expansion of trees in a mixed multi storied forests. *Gorgan, Journal of Agri. Sci. & Natur. Resour.* 14:1.39-48. (In Persian)
4. Gustavsson, T. 1990. Variation in road surface temperature due to topography and wind. *Theor. Appl. Climatol.* 41:227-236.
5. Hansen, M.J., and Clevenger, A.P. 2005. The influence of disturbance and habitat on the presence of non-native plant species along transport corridors. *Biol. Conserv.* 125:2.249-259.
6. Hosseini, S. A., and Jalilvand, H. 2007. Marginal effect of forest road on Alder trees. *Pak. J. Biol. Sci.* 10:10.1766-1771.
7. Hosseini, S.A., Jalilvand, H., and Parsakhoo, A. 2008. Effect of slope aspect on trees growth around forest roads (Case study: Darabkola- Mazandaran province). 1st International Symposium of Climate Change and Dendrochronology in Caspian Ecosystems. Sari. 6p. (In Persian)
8. Johnson, H.J., Vasek, F.C., and Yonkers, T. 1975. Productivity, diversity and stability relationships in Mojave Desert roadside vegetation, *Bulletin of the Torrey Botanical Club.* 102:106-115.
9. Karim, M.N., and Mallik, A.U. 2008. Roadside revegetation by native plants I. Roadside microhabitats, floristic zonation and species traits. *Ecol. Eng.* 32:3.222-237.
10. Lamont, B.B., and Southall, K.J. 1982. Biology of mistletoe *Amyema preissii* on road verges and undisturbed vegetation. 13:87-88.
11. Lamont, B.B., Rees, R., Witkowski, E., and Whitten, V.A. 1994a. Comparative size, fecundity and ecophysiology of roadside plants of *Banksia hookeriana*. *J. Appl. Ecol.* 31:137-144.
12. Lamont, B.B., Whitten, V.A., Witkowski, E.T.F., Rees, R.G., and Enright, N.J. 1994b. Regional and local (road verge) effects on size and fecundity in *Banksia menziesii*. *Aust. J. Ecol.* 19:197-205.
13. Megahan, W.F. 1988. Effects of forest roads on watershed function in mountainous areas, Symposium on environmental geotechnical and problematic soils and rocks. proceedings, Pp: 335-348.
14. Mirzaei, M.R. 2004. Assess of road effect on trees diameter growth of road margin in Dr. Bahramnia forestry plan. MSc thesis. Gorgan, Agricultural Sciences and Natural Resources University. 68p. (In Persian)
15. Pfister, R.D. 1969. Effect of roads on growth of western white pine plantations in northern Idaho. Res. Pap. INT-65. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station. 8p.
16. Parendes, L.A., and Jones, J.A. 2000. Role of light availability and dispersal mechanisms in invasion of exotic plants roads and streams. *Conserv. Biol.* 14:1.64-75.
17. Ranney, J.W., Bruner, M.C., and Leenson, J.B. 1981. The importance of edges in the structure and dynamics of forest islands. Pages 67-95 in P. L. Burgess and D. M. Sharp, editors. *Forest island dynamics in a man-dominated landscape.* Springer-Verlag, New York.
18. Shahnazari, H. 2006. Forest road marginal effect on tree growth compared to nearest stands. MSc thesis. Faculty of Natural Resources, Sari, Mazandaran University. 50p. (In Persian)
19. Venkatram, A., Isakov, V., Thoma, E., and Baldauf, R. 2007. Analysis of air quality data near roadways using a dispersion model. *Atmos. Environ.* 41:40.9481-9497.
20. Zaree, H., and Habashi, H. 2000. Alder, the ecologic species of northern forest. *Forest and Rangeland Journal. Research Institute of Forests and Rangelands.* 48:55-63. (In Persian)

Effect of asphalted and earthy forest roads on stock growth of edge and adjacent stands

*** A. Parsakhoo¹, H. Jalilvand², S.A. Hosseini² and M. Sheikhi³**

¹M.Sc. Student, Dept. of Forestry, Sari University Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, ²Assistant Prof., Dept. of Forestry, Sari University Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, ³B.Sc. Student Dept. of Forestry, Sari University Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Abstract

In order to determining the mean stock growth of stands at the edge of asphalted and earthy forest roads and to comparing them with mean volume per hectare of adjacent stand which had located at the distance of 100 m from road edge, the inventory was performed in three northern forest site of Neka, Amreh and Darab Kola. In each of site, a road with the length of one kilometer was selected. Then, number per hectare and diameter at breast height of trees in twenty plots with a size of 1000 m² which half of them had been established along forest roads and other had been established in adjacent stand, were measured. Volume table (Tarrif) was used to calculate the stock growth of stands at the edge of road and adjacent. The results of this study indicated that the stock growth of forest roads edge of the Neka and Amre was more than adjacent stands at probability levels of 0.1 and 1%, respectively. But in Darab Kola site, there was no significant difference between the stock growth of road edge and adjacent stand. The stock growth of forest stands at the edge of Neka asphalted road was more than the stock growth of stands at the edge of Amre and Darab Kola earthy roads at probability level of 5%. Maybe *Alnus subcordata* C.A.M abundance, light availability, soil fertility and creating a heat island around the corridor cause a stands stock growth rising at the edge of road in proportion to adjacent and also cause a stands stock growth rising at the edge of asphalted road in proportion to earthy roads which has need a accuracy investigation.

Keyword: Forest road; Stock growth; Edge; Adjacent stand; *Alnus subcordata* C.A.M

* Corresponding Author; Email: persian3064@yahoo.com