

نقش عملیات آبخیزداری در حفاظت و نگهداری جاده‌های جنگلی

محسن مصطفی*، محمدعلی هادیان امری^۲

*استادیار پژوهش، بخش منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات،

آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران mohsenmstf@gmail.com

^۲استادیار پژوهش، بخش حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان

تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

چکیده

شبکه جاده جنگلی در حوزه‌های آبخیز و رواناب و رسوب اثرات منفی متقابل بر روی یکدیگر دارند؛ ساخت جاده در اکوسیستم‌های جنگلی باعث ایجاد سطح نفوذناپذیر، تغییر مسیر آب‌های سطحی، ایجاد رواناب و جریان متمرکز توسط جوی کناری، آب‌روهای عرضی، دامنه‌های خاک‌برداری و خاک‌ریزی می‌شود و رواناب و رسوبات قسمت‌های بالادست حوضه‌های جنگلی نیز باعث تخریب جاده، کاهش عمر آنها و افزایش تأثیرات منفی جاده بر اکوسیستم‌های مجاور می‌شود. با انجام عملیات آبخیزداری به‌ویژه در آبراهه‌های منتهی به جاده‌های جنگلی می‌توان حجم رواناب و رسوبات وارده به جاده‌های جنگلی به‌خصوص در محل‌های آبروها، پل‌ها و زهکش‌ها را کاهش داد. بنابراین این عملیات باعث حفاظت جاده‌ها و جلوگیری از مسدود شدن آن‌ها در زمان بارندگی و حفاظت ویژگی‌های فنی آن می‌شود. می‌توان استنباط نمود عملیات آبخیزداری می‌تواند باعث کاهش هزینه‌های سنگین حفاظت و نگهداری جاده‌های جنگلی شود.

واژگان کلیدی: جاده جنگلی، حوزه آبخیز، رسوب، رواناب

بیان مسأله

جاده‌های جنگلی لازمه اصلی ورود به جنگل به منظور هرگونه اقدام حفاظتی، احیایی و بهره‌برداری از جنگل می‌باشند و بدون وجود آنها جنگل‌داری و مدیریت جنگل با مشکل روبرو می‌شود (لطفعلیان و پارساخو، ۱۳۹۲). در همین راستا، جهت مدیریت و بهره‌برداری از جنگل‌ها، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، از حدود ۵۰ سال پیش اقدام به تهیه طرح‌های جنگل‌داری نموده است. در کتابچه طرح‌های جنگل‌داری ضمن معرفی پوشش گیاهی و جانوری، خصوصیات زمین و خاک منطقه، پدیده‌های طبیعی و انسان‌ساخت موجود در جنگل و پیش‌بینی عملیات بهره‌برداری و پرورشی، احداث جاده و تعمیر و نگهداری جاده‌های جنگلی نیز پیش‌بینی می‌گردد که مجریان طرح‌های جنگل‌داری موظف به انجام آن می‌شوند. پس از تصویب طرح‌های جنگل‌داری و انجام کارهای ستادی، نخستین اقدام لازم برای شروع برنامه‌های تدوین شده در کتابچه طرح، احداث جاده‌های جنگلی بوده است. جاده‌ها به‌طور عام و جاده‌های جنگلی به‌طور خاص در شرایط ناهمگن محیطی، زیستی و اقلیمی قرار دارند، لذا احتمال تخریب و مسدود شدن این جاده‌ها زیاد است. از طرف دیگر به دلیل نیاز مبرم اجرای برنامه‌های مدیریت جنگل به این سازه‌های خطی و همچنین صرف هزینه‌های بالا جهت ساخت آن‌ها، حفاظت و نگهداری آن‌ها نیز بسیار ضروری است.

در مناطق کوهستانی شبکه جاده، با وجود سطح کم نسبت به سطح کل منطقه تأثیر زیادی را بر هیدرولوژی منطقه می‌گذارد (مصطفی و همکاران، ۱۳۹۵). وضعیت هیدرولوژیک نشان‌دهنده مقدار رواناب در یک حوزه آبخیز است، چنانچه این مقدار کم باشد نشان‌دهنده شرایط هیدرولوژیک خوب است. در اکوسیستم‌های جنگلی وضعیت هیدرولوژی به عواملی مانند تراکم پوشش گیاهی، وضعیت توپوگرافی، شرایط هیدرولوژیک خاک بستگی دارد (عبدی و مجنونیان، ۱۳۹۷)، در نهایت آب‌های ناشی از بارندگی و ذوب برف و یخ در نقاط بالادست حوزه‌های آبخیز به سمت مناطق پایین دست سرازیر گشته و از آنجا به طرف جاده‌ها هجوم می‌آورد. برای هدایت و کاهش اثرات تخریبی این رواناب‌ها در نقاط بالادست می‌توان از عملیات آبخیزداری استفاده کرد. عملیات حفاظت خاک و آبخیزداری مهم‌ترین انتخاب برای کنترل فرسایش و کاهش رسوبدهی حوزه‌های آبخیز است. همچنین بعضی از این اقدامات با صرف هزینه زیاد به اجرا در می‌آید. لذا، ضروری است عملکرد و نتایج حاصل از اقدامات آبخیزداری از نظر کنترل رسوبدهی و فرسایش در حوضه، مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.

دستاوردها

عملیات آبخیزداری

آبخیزداری یا مدیریت حوزه‌های آبخیز، علمی است که برنامه‌ریزی و مدیریت برای حفظ، احیاء و توسعه و بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی تجدیدشونده حوزه‌های آبخیز را دربر می‌گیرد. هدف از اقدامات آبخیزداری که در حوضه صورت می‌گیرد، کاهش میزان رسوب و رواناب وارده به قسمت‌های پایین دست است (جعفری و همکاران، ۱۳۹۹).

جاده‌های جنگلی

به هر خط ارتباطی که حداقل استانداردهای لازم برای عبور کامیون‌ها و سایر ادوات جنگلی را داشته باشد، جاده یا راه جنگلی گفته می‌شود. برای دسترسی به تمام نقاط یک جنگل، مجموعه‌ای از راه‌ها ساخته می‌شود که به آن شبکه جاده جنگلی می‌گویند. هدف این شبکه، پراکنش بیشتر در واحد سطح است نه رسیدن به نقطه‌ای خاص. در حقیقت شاخه‌های شبکه جاده جنگلی همواره در انتها بن‌بست بوده و به نقطه خاصی ختم نمی‌شود. این جاده مهم‌ترین وسیله دسترسی به جنگل برای

اجرای طرح‌های جنگل‌کاری، حفاظت، احیا و توسعه جنگل می‌باشند (حسینی و همکاران، ۱۳۸۹). مهم‌ترین و هزینه‌برترین بخش جاده جنگلی، ابنیه‌های فنی می‌باشند. ابنیه فنی سازه‌هایی هستند که جهت بهره‌برداری از راه و حفاظت آن در برابر عوامل محیطی مانند رواناب، باد و غیره و یا برای سرویس‌دهی بهتر احداث می‌شوند. ابعاد و شکل سطح مقطع آب‌روهای عرضی برای انتقال آب، آبراهه‌های طبیعی در درجه اول با توجه به حداکثر شدت جریان آب ادواری یا حداکثر دبی در دوره بازگشت معین و حداقل هزینه و سپس بر اساس شیب و طول آب‌رو، ارتفاع آب در دهانه ورودی و خروجی آن تعیین می‌شود.

رابطه جاده جنگلی و حوزه آبخیز

جاده‌ها یکی از مهم‌ترین عوامل انسانی هستند که باعث تغییرات در داخل حوزه آبخیز می‌شوند و این تغییرات بیشتر وضعیت هیدرولوژیکی جنگل‌های موجود حوزه آبخیز را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Ramos-Scharrón and LaFevor, 2016). در مناطق کوهستانی و جنگلی، شبکه جاده با وجود سطح کم نسبت به سطح کل منطقه تأثیر زیادی بر هیدرولوژی منطقه می‌گذارد (Takken, 2008). یکی از مهمترین عوامل تخریب جاده‌ها آب باران و برف است که در صورت عدم کارایی سیستم زهکشی، به اجزای تحتانی سازه جاده نفوذ می‌کند و از این رو ساختمان کانال‌ها اهمیت زیادی دارند. بنابراین علاوه بر رعایت اصول فنی در ساخت ابنیه فنی و زهکشی جاده‌ها در کل حوزه آبخیز نیز می‌توان با انجام عملیات آبخیزداری شدت آسیب وارده ناشی از رواناب، ذوب برف‌ها و رسوب وارده به جاده‌های جنگلی را کاهش داد (مقدمی راد و همکاران ۱۳۹۷). با انجام این عملیات علاوه بر این که حفاظت و نگهداری جاده‌ها تسهیل می‌شود، بلکه عمر جاده‌ها و ابنیه فنی آنها نیز افزایش خواهد یافت و از طرف دیگر اثرات منفی ناشی از ساخت جاده در حوزه آبخیز کاهش خواهد یافت. مهمترین اقداماتی که در راستای عملیات آبخیزداری در جهت حفاظت و نگهداری جاده‌ها در مناطق جنگلی می‌توان انجام داد شامل موارد ذیل می‌شود (پارساخو، ۱۳۹۱؛ دستورانی، ۱۳۹۲):

۱. فعالیت‌های بیولوژیکی (عملیات اصلاح و احیاء مراتع مانند کپه‌کاری، بذرکاری، بذرپاشی و نهال‌کاری)
۲. فعالیت‌های مکانیکی و ساختمانی (احداث بندهای خاکی، سنگ و ملات، گابیونی و خشکه‌چین، سیستم پخش سیلاب، تورکنسیت)
۳. فعالیت‌های بیومکانیکی (بانکت‌بندی و تراس‌بندی)



ب



الف

شکل ۱- الف و ب: تخریب و مسدود شدن آبروها در جاده‌های جنگلی در اثر سیل و رسوب‌گذاری



شکل ۲- نمونه‌هایی از انجام عملیات آبخیزداری در قسمت بالادست جاده‌های جنگلی (الف- سنگ و سیمان ب- بند سنگ و سیمان ج- بند سنگ، سیمان و گابیون)

توصیه ترویجی

- توجه به استانداردهای ساخت جاده، رعایت نکات اصولی ارائه شده در دستورالعمل‌های فنی احداث سازه‌های آبخیزداری، شرایط محیطی حوزه‌های آبخیز در طراحی و احداث جاده‌های جنگلی در حوزه‌های آبخیز جنگلی کوهستانی
- استفاده بیشتر از عملیات آبخیزداری بیولوژیکی شامل: عملیات اصلاح و احیاء مراتع مانند کپه‌کاری، بذرکاری، بذرپاشی و نهال کاری در راستای کاهش فرسایش و رسوب
- توجه به نگهداری از جاده‌های جنگلی در دوره توقف طرح‌های جنگل‌داری

فهرست منابع

- لطفعلیان، م. و پارساخو، آ. ۱۳۹۱. برنامه‌ریزی شبکه جاده‌های جنگلی. انتشارات آبیژ، ۱۵۵ ص.
- مصطفی، م.، شتایی جویباری، ش.، لطفعلیان، م. و سعدالدین، ا. ۱۳۹۵. مقایسه مشخصات هندسی جاده‌های حوزه آبخیز جنگلی چهل چای با استانداردهای هندسی جاده‌های روستایی به لحاظ میزان تولید رواناب. نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۲۳ (۲): ۱۴۵-۱۲۳.
- پارساخو، آ. ۱۳۹۱. بررسی مقدار رواناب و هدررفت خاک بخش‌های مختلف ساختمان جاده جنگلی با استفاده از شبیه‌ساز باران (مطالعه موردی سری‌های لولت و لت‌تالار). رساله دکتری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ۱۵۴ ص.
- عبدی، ا. و مجنونیان، ب. ۱۳۹۷. تعمیر و نگهداری جاده‌های جنگلی، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۲۷ ص.
- جعفری، ا.، مهدی سرائی، ت. و بابازاده، ح. ۱۳۹۹. ارزیابی تأثیر عملیات آبخیزداری بر کاهش فرسایش و رسوب (مطالعه موردی: حوزه آبخیز علیکندی بوکان). تحقیقات کاربردی خاک، ۸ (۴): ۶۸-۵۶.
- حسینی، س.ع.، محمدنژاد، ع.، لطفعلیان، م. و پورمجیدیان، م. ۱۳۸۹. ارزیابی هزینه عملیات خاکی جاده جنگلی با بهره‌گیری از اصول استاندارد موجود و برداشت میدانی. نشریه جنگل و فرآورده‌های چوب (مجله منابع طبیعی ایران)، ۶۳ (۱۴): ۲۴۰-۲۲۹.
- دستورانی، م.ت. ۱۳۹۲. بررسی امکان جمع‌آوری آب از سطح جاده‌ها و بزرگراه‌ها جهت ایجاد فضای سبز در مناطق خشک و نیمه‌خشک. مجله علمی سامانه‌های سطوح باران‌گیر، ۱ (۳): ۴۴-۳۹.
- Takken, I., Croke, J., and Lane, P. 2008. A methodology to assess the delivery of road runoff in forestry environments. *Hydrological Processes*, (22): 254-264.
- Ramos-Scharrón, C.E., and LaFevor, M.C. 2016. The role of unpaved roads as active source areas of precipitation excess in small watersheds drained by ephemeral streams in the Northeastern Caribbean. *Journal of Hydrology*, 533:168-179.