

تأثیر خشکه‌دارها بر فراوانی تجدید حیات طبیعی در یک جنگل آمیخته راش و ممرز (سری جمال‌الدین کلا - مازندران)^۱

شیرزاد محمدنژادکیاسری^۲ رامین رحمانی^۳

چکیده

فرایند تجدید حیات طبیعی شامل استقرار نهال در فضاهای خالی در مجاورت خشکه‌دارها یا در زیر درختان سالم، از مهمترین پدیده‌های مورد بررسی در جنگل‌شناسی است. این پژوهش با هدف بررسی و مقایسه فراوانی نهال‌های مستقر در زیر خشکه‌دارها و درختان سالم در توده‌های انبوه و نیمه‌انبوه یک جنگل آمیخته راش و ممرز انجام شده است. در پارسل ۹ با تاج پوشش انبوه و پارسل ۱۱ با تاج پوشش نیمه‌انبوه از سری جمال‌الدین کلا، تمامی خشکه‌دارها به‌عنوان مرکز قطعه نمونه انتخاب و نهال‌های مستقر در اطراف آنها بررسی شدند. در فاصله ۳۰ تا ۴۰ متر از هر خشکه‌دار، ۲ تا ۳ درخت سالم که از نظر گونه، قطر و ارتفاع مشابه خشکه‌دار بودند، انتخاب و نهال‌های مستقر در اطراف آنها مورد مقایسه و بررسی قرار گرفتند. در پارسل‌های مورد بررسی، فراوانی نهال‌های راش نسبت به فراوانی ممرز و سایر گونه‌ها دارای تفاوت معنی‌داری داشت ولی اختلاف بین فراوانی نهال‌های ممرز با سایر گونه‌ها معنی‌دار نبود. این نتیجه در مورد فراوانی نهال‌های مستقر در مجاورت درختان سالم و خشکه‌دارها یکسان است. در توده‌های انبوه، فراوانی نهال‌های راش و ممرز در مجاورت خشکه‌دارها بیشتر از فراوانی نهال‌های راش و ممرز مستقر در مجاورت درختان سالم است، ولی فراوانی سایر گونه‌ها در مجاورت خشکه‌دارها و درختان سالم تفاوت معنی‌دار ندارند. در توده‌های نیمه‌انبوه، فراوانی نهال‌های راش در مجاورت خشکه‌دارها بیشتر از نهال‌های راش مستقر در مجاورت درختان سالم است ولی فراوانی نهال‌های ممرز و سایر گونه‌ها در مجاورت درختان سالم و خشکه‌دارها تفاوت معنی‌داری ندارند.

واژه‌های کلیدی: خشکه‌دار، زادآوری طبیعی، راش، ممرز و جنگل‌های خزری

۱- تاریخ دریافت: ۷۸/۱۰/۲۶، تاریخ پذیرش نهایی: ۸۰/۲/۳۱

۲- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام مازندران

۳- استادیار دانشکده جنگلداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

در جنگل‌های طبیعی تعدادی از درختان بر اثر شرایط نامساعد جوی، شیوع آفات، بیماری‌ها یا دخالت انسان دچار ضعف گشته و خشک می‌شوند. علاوه بر این تعداد کمتری از درختان پس از رسیدن به سن دیرزیستی از درون پوک شده و تحت تأثیر شرایط محیط و ضعف فیزیولوژیک می‌میرند. این درختان که عمدتاً به صورت تنه‌ای خشک در جنگل مشاهده می‌شوند، خشکه‌دار محسوب می‌گردند. گذشتن از سن دیرزیستی و ضعف فیزیولوژیک حاصل از آن، مهمترین عامل خشکیدن درختان در جنگل‌های بکر است. این درختان که خشکه‌دار نامیده می‌شوند، بخشی از اکوسیستم جنگل‌های طبیعی و بکر هستند و در روند فعالیت‌های زیستی اکوسیستم نقش مهمی دارند.

ایجاد فضای خالی در اشکوب بالای جنگل‌های طبیعی و بکر که حاصل افتادن یا خشکیدن درختان بزرگ است، فرصت مناسبی را برای استقرار تجدید حیات و تشکیل گروه‌های زادآوری فراهم می‌آورد. به علاوه شرایط محیطی کف جنگل در مجاورت خشکه‌دارها بتدریج تغییر می‌یابد، به طوری که برای سبز شدن بذرها و رویش نهال‌های حاصل از آنها مساعدتر می‌گردد.

خشکه‌دارها، بزرگ زیستگاه مناسبی برای تعداد زیادی از جانداران جنگل می‌باشند. به همین دلیل، انواع جانوران بزرگ و کوچک و آفات و بیماری‌ها به سوی خشکه‌دارها جذب می‌شوند. از این طریق، تنوع زیستی رویشگاه حاصل از وجود خشکه‌دارها نسبت به محیط جنگل افزایش می‌یابد.

بسیاری از این جانداران نه تنها از خشکه‌دارها به عنوان محل زیست استفاده می‌کنند، بلکه با فعالیت‌های حیاتی خود، سرعت تجزیه بافت‌های آنها را افزایش می‌دهند. براساس مطالعات پروفیسور آمر^۱ در جنگل‌های کشور آلمان تعداد جانداران مفیدی که روی خشکه‌دارهای *Picea abies* زندگی می‌کنند، بیشتر از جانداران مضر می‌باشند و بین آنها تعادل بوم‌شناختی وجود دارد، به طوری که جانداران مضر توسط جانداران مفید کنترل می‌شوند (۱).

بررسی روند تجدید حیات در جنگل‌های پهن‌برگ همیشه

سبز جزایر اکاساوارا^۲ که توسط شیمیزو^۳ انجام شد، نشان داد که تعداد نهال‌ها در فضاهای خالی بیشتر از مناطق زیر تاج پوشش بسته بود. در این پژوهش، ایجاد فضای باز توسط یک خشکه‌دار و جایگزینی آن با نهال‌های طبیعی، به عنوان یک مکانیسم استقرار تجدید حیات طبیعی تعریف گردید (۹).

در جنگل‌های بارانی دومینیکا، نقش تنه‌ها و چوب‌های خشک شده به عنوان بستر استقرار نهال‌های جنگلی بررسی و مشخص شد که بین استقرار نهال گونه‌های *Miconia mirabilis* و *Cecropia schrebriana* با بسترهای مزبور ارتباط معنی‌داری وجود دارد (۷).

بررسی تأثیر خشکه‌دارها بر تجدید حیات جنگل‌های بکر راش در منطقه واز! نشان داد که خشکه‌دارها در افزایش تجدید حیات گونه ملج تأثیر مثبت داشته‌اند (۱).

مواد و روش‌ها

با توجه به اهمیت فرایند استقرار تجدید حیات طبیعی جنگل و تأثیر خشکه‌دارها بر آن، پارسل‌های ۹ و ۱۱ از طرح جنگلداری جمال‌الدین‌کلا که تاکنون عملیات جاده‌سازی و بهره‌برداری در آن آغاز نشده است برای بررسی تأثیر خشکه‌دارها بر فراوانی تجدید حیات طبیعی انتخاب گردیدند. تیپ جنگل در پارسل‌های مورد بررسی راش همراه با ممرز است و بنابر اظهارات افراد محلی و جنگل‌گردشی مشخص شد که پارسل‌های فوق به لحاظ تأمین چوب هیزمی و تعلیف دام کمتر مورد توجه اهالی کیاسر و روستای خلرد بوده‌اند.

سری جمال‌الدین‌کلا، در استان مازندران و از نظر استحقاقی در حوزه جنگلداری ساری - کیاسر قرار دارد. این منطقه از شمال به کیاسر، از غرب به روستای سعیدآباد، از جنوب به سری ایلال و از شرق به روستای عالی‌کلا محدود است ۱۱۱۶ هکتار مساحت دارد. حداقل ارتفاع از سطح دریا ۱۰۸۵ متر و حداکثر ارتفاع از دریا ۱۷۸۰ متر و میانگین شیب منطقه ۵۰ درصد است. با سطح اطمینان ۹۵ درصد میانگین

۱- Ammer

۲- Ogassawara

۳- Shimizu

و کلیه پارامترهای مورد بررسی به همان ترتیبی که در مورد خشکه‌دارها گفته شد، اندازه‌گیری و ثبت گردیدند. مقایسه میانگین تعداد نهال‌های حاصل از زادآوری طبیعی در زیر خشکه‌دارها و درختان سالم با آزمون دانکن انجام پذیرفت. در مجموع، ۱۰۰ هکتار از سطح پارسل‌های ۹ و ۱۱ از سری جمال‌الدین‌کلا، پیمایش و تعداد ۴۳ اصله خشکه‌دار و ۱۳۳ درخت سالم (شاهد) به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. این نمونه‌ها به چهارگروه تقسیم شدند:

- خشکه‌دارهای واقع در توده‌های دارای تاج پوشش انبوه (۷۵ تا ۱۰۰٪).

- درختان سالم واقع در توده‌های دارای تاج پوشش انبوه (۷۵ تا ۱۰۰٪).

- خشکه‌دارهای واقع در توده‌های دارای تاج پوشش نیمه‌انبوه (۵۰ تا ۷۵٪).

- درختان سالم واقع در توده‌های دارای تاج پوشش نیمه‌انبوه (۵۰ تا ۷۵٪).

نتایج

ویژگی‌های رویشگاه و توده جنگلی پارسل‌های ۹ و ۱۱ در جدول ۱ ارائه شده است. انبوهی تاج پوشش درختان در پارسل ۹ بین ۷۵ تا ۱۰۰ درصد و در پارسل ۱۱ بین ۵۰ تا ۷۵ درصد بود.

قطعه نمونه‌های مربوط به پارسل ۹ در دامنه ارتفاعی ۱۶۰۰-۱۴۰۰ متر و قطعه نمونه‌های مربوط به پارسل ۱۱ در دامنه ارتفاعی ۱۶۵۰-۱۵۶۰ متر از سطح دریا قرار داشتند. تمامی قطعه نمونه‌های مورد بررسی در جهت شمالی قرار داشتند و شیب آنها بین ۵۹-۵۲ درصد در نوسان بود. میانگین قطر برابر سینه درختانی که به‌عنوان مرکز قطعه نمونه در پارسل ۹ انتخاب شدند، بین ۶۲-۶۱ سانتی‌متر و در پارسل ۱۱ بین ۵۶-۵۵ سانتی‌متر بود. میانگین ارتفاع درختان مزبور در پارسل ۹ بین ۲۷-۲۶ متر و در پارسل ۱۱ بین ۲۶-۲۵ متر در نوسان بود.

در جدول ۲ پراکنش زادآوری طبیعی در طبقات ارتفاعی مختلف ارائه شده است. براین اساس، مشخص می‌گردد که بین

حجم در هکتار ۲۱۸ متر مکعب و میانگین تعداد در هکتار ۱۹۱ است. در این منطقه درختان راش، بلوط، ممرز، ملج و درختچه‌های ولیک، زرشک، سیاه تلو، آلوی وحشی و گیاهان علفی خزر، پامچال، اسپرس، توت‌فرنگی، گزنه سفید و آقطی وجود دارند. این سری از لحاظ زمین‌شناسی دارای آهک، مارن، آهک دولومیتی، ماسه‌سنگ و شیل‌های زغالی، مواد معدنی و آثار زغال است. خاک روی سنگ‌های مادری از نوع آهکی کنگلومرا، ماسه‌ای و سیلتی تشکیل یافته و تیپ خاک قهوه‌ای جنگلی است. متوسط بارندگی سالیانه ۷۴۴/۹ میلی‌متر است و خطر یخبندان از آبان لغایت فروردین وجود دارد. این منطقه براساس تقسیم‌بندی اقلیمی دوماستن مرطوب و براساس تقسیم‌بندی اقلیمی آمبرژه، نیمه‌مرطوب معتدل است (۲).

برای نمونه‌برداری، ابتدا با استفاده از نقشه توپوگرافی و جنگل‌گردشی در منطقه نسبت به تعیین دقیق سطح مورد بررسی و جذب مناطق فاقد پوشش جنگلی اقدام گردید (پارسل‌های ۹ و ۱۱).

سپس با استفاده از ارتفاع‌سنج و عبور از مسیر خطوط میزان ۲۰ متری، تمام سطح پارسل‌های مورد بررسی در تابستان سال ۱۳۷۷ پیمایش شد. در طول مسیر حرکت، هر خشکه‌دار به‌عنوان یک نمونه منظور گردید. قطر برابر سینه تمامی خشکه‌دارها توسط کالیپر با دقت میلی‌متر، ارتفاع خشکه‌دارهای سرپا به‌وسیله رلاسکوپ و طول تنه خشکه‌دارهای افتاده با متر نواری با دقت سانتی‌متر اندازه‌گیری شدند.

شیب، جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا برای هر یک از خشکه‌دارها تعیین شد. در شعاع ۱۰ متری از پای هر خشکه‌دار (دایره‌ای به مساحت ۳۱۴ مترمربع) شمارش، اندازه‌گیری ارتفاع و تعیین نوع نهال‌های حاصل از زادآوری طبیعی انجام شد. نهال‌ها براساس ارتفاع به شش طبقه (کوته‌تر از ۲۵، ۲۶-۵۰، ۵۱-۷۵، ۷۶-۱۰۰، ۱۰۱-۱۲۵، ۱۲۳-۱۵۰ سانتی‌متر) تقسیم‌بندی شدند. در فاصله ۳۰ تا ۴۰ متر و در جهات متفاوت از خشکه‌دار، تعداد ۲ تا ۳ پایه درخت سالم که از نظر گونه، قطر و ارتفاع مشابه خشکه‌دار بودند، به‌عنوان شاهد انتخاب شدند

در تمام تیپ‌های مورد بررسی بین میانگین تعداد زادآوری راش با ممرز و سایر گونه‌ها از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود دارد، ولی از این نظر بین میانگین تعداد زادآوری ممرز با سایر گونه‌ها اختلاف معنی‌دار نیست.

مقایسه میانگین تعداد زادآوری طبیعی گونه‌های مختلف در قطعه نمونه‌های مورد بررسی براساس وضعیت توده و درختان (خشکه‌دار، سالم) در جدول ۴ ارائه شده است. مقایسه میانگین‌های مذکور با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام شده و نتایج آن در جدول مذکور آمده است. نتیجه این بررسی ثابت می‌کند که در صورت یکسان بودن وضعیت انبوهی توده، فراوانی تجدید حیات در زیر خشکه‌دارها بیشتر از درختان سالم است و این تفاوت در توده‌های انبوه آشکارتر از توده‌های نیمه‌انبوه است (شکل‌های ۱ و ۲).

۹۳ تا ۱۰۰ درصد زادآوری موجود در پارسل‌های ۹ و ۱۱ دارای ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر و کمتر می‌باشند. از اطلاعات جدول مذکور در مورد پارسل ۱۱، چنین برمی‌آید که تقریباً تمامی زادآوری موجود در این پارسل دارای ارتفاعی کمتر از ۲۵ سانتی‌متر می‌باشند و طبقات ارتفاعی بالاتر به استثنای طبقه ۱۵۰ سانتی‌متر (درخت سالم در توده نیمه‌انبوه) فاقد زادآوری هستند. احتمالاً این مسئله با نیمه‌انبوه بودن درختان در پارسل ۱۱ و مرگ و میر زادآوری قبل از رسیدن به طبقات ارتفاعی بالاتر از ۲۵ سانتی‌متر ارتباط دارد.

در جدول ۳ میانگین تعداد زادآوری گونه‌های مختلف در قطعه نمونه‌های مربوط به پارسل‌های ۹ و ۱۱ به تفکیک خشکه‌دارها و درختان سالم ثبت شده است. مقایسه میانگین‌های مذکور با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام شده است. براساس اطلاعات مندرج در جدول ۳،

جدول ۱- ویژگی‌های رویشگاه و توده جنگلی در پارسل‌های مورد بررسی

شماره پارسل	مشخصات قطعه نمونه			مشخصات درختان واقع در مرکز قطعه نمونه			
	تاج پوشش (درصد)	ارتفاع از سطح دریا (متر)	جهت	شیب (درصد)	وضعیت درخت	میانگین قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	میانگین ارتفاع (متر)
۹	۷۵-۱۰۰	۱۴۲۰-۱۶۰۰	شمالی	۵۳	خشکه‌دار	۶۲/۴	۲۶/۲
۹	۷۵-۱۰۰	۱۴۱۰-۱۶۱۰	شمالی	۵۲	سالم	۶۱	۲۷
۱۱	۵۰-۷۵	۱۵۶۰-۱۶۵۰	شمالی	۵۷	خشکه‌دار	۵۵/۵	۲۵/۶
۱۱	۵۰-۷۵	۱۵۶۵-۱۶۴۰	شمالی	۵۹	سالم	۵۶	۲۶

جدول ۲- درصد فراوانی زادآوری طبیعی در طبقات ارتفاعی

شماره پارسل	وضعیت درخت و توده	طبقات ارتفاعی (سانتی‌متر)					
		۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰	۱۲۵	۱۵۰
۱	خشکه‌دار، انبوه	۹۸/۹	۰/۵	۰/۲	-	-	۰/۴
۲	خشکه‌دار، انبوه	۹۵/۵	۳/۳	۰/۱	۰/۴	-	۰/۷
۳	خشکه‌دار، نیمه‌انبوه	۱۰۰	-	-	-	-	-
۴	خشکه‌دار، نیمه‌انبوه	۹۳/۷	-	-	-	-	۶/۲

بحث و نتیجه‌گیری

انبوه و انبوه یک جنگل آمیخته راش و ممرز انجام پذیرفت. پراکنش ارتفاعی زادآوری طبیعی گونه‌های مختلف در مجاورت درختان سالم (جدول ۲) نشان می‌دهد که بیش

این بررسی با هدف مقایسه تأثیر خشکه‌دارها و درختان سالم بر میزان استقرار تجدید حیات طبیعی در توده‌های نیمه

جدول ۳- میانگین تعداد نهال^۱ در مجاورت خشکه‌دارها و درختان سالم

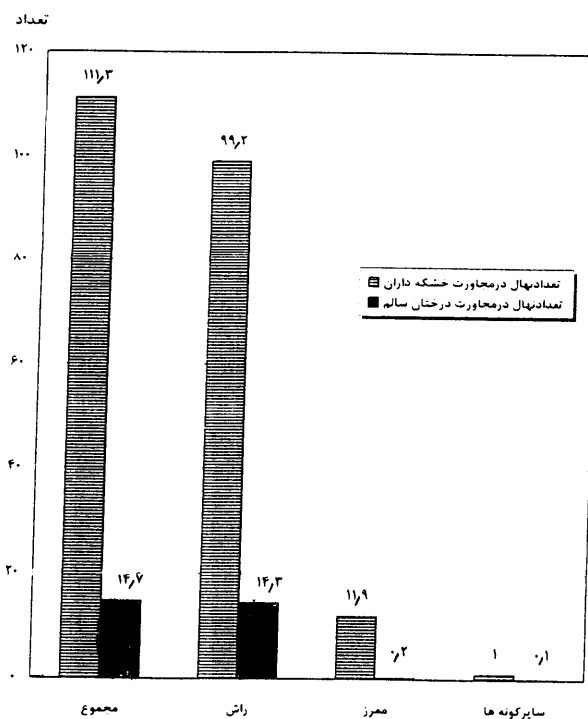
گونه	توده انبوه		توده نیمه‌انبوه	
	خشکه‌دار	درخت سالم	خشکه‌دار	درخت سالم
راش	۹۹/۳ ^a	۱۴/۳ ^a	۱۳۹/۶ ^a	۱۰۸/۸ ^a
ممرز	۱۱/۹ ^b	۰/۲ ^b	۴/۸ ^b	۴/۸ ^b
سایرگونه‌ها	۱ ^b	۰/۱ ^b	۰/۲ ^b	۰/۳ ^b

مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد. در هر ستون بین میانگین‌هایی که حرف سمت راست آنها مشترک است، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

۱- تعداد نهال‌ها در دایره‌ای به شعاع ۱۰ متر و مساحت ۳۱۴ متر مربع شمارش شده است.

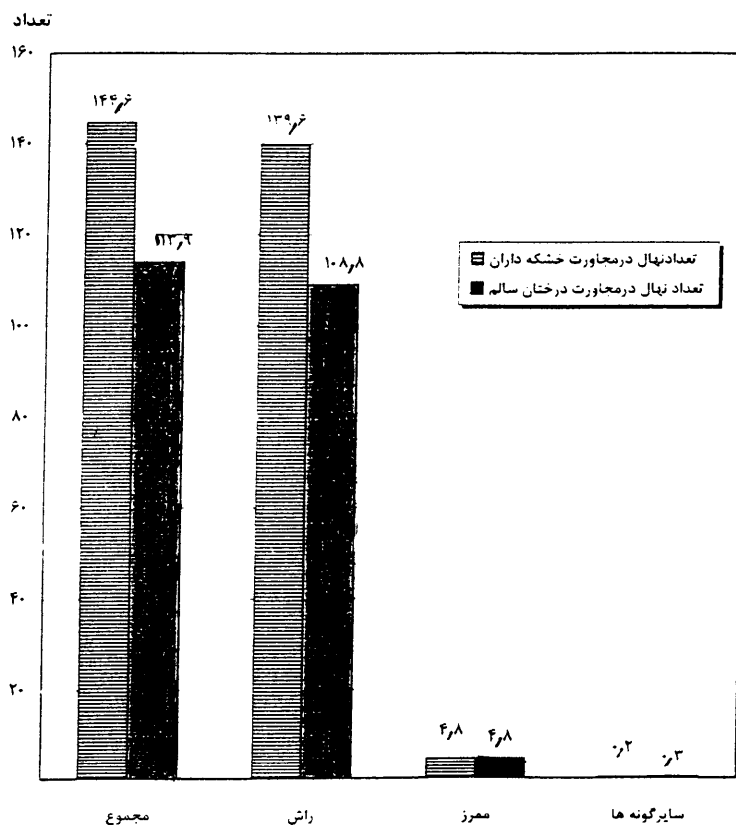
جدول ۴- میانگین تعداد نهال در مجاورت درختان سالم و خشکه‌دارها

مجموع	گونه‌ها			وضعیت درخت و توده
	سایرگونه‌ها	ممرز	راش	
۱۱۱/۲ ^b	۱ ^a	۱۱/۹ ^a	۹۹/۳ ^b	خشکه‌دار در توده انبوه با
۱۴/۶ ^c	۰/۱ ^a	۰/۲ ^c	۱۴/۳ ^c	درخت سالم در توده نیمه‌انبوه
۱۴۴/۶ ^a	۰/۲ ^a	۴/۸ ^b	۱۳۹/۶ ^a	خشکه‌دار در توده نیمه‌انبوه با
۱۱۳/۹ ^b	۰/۳ ^a	۴/۸ ^b	۱۰۸/۸ ^b	درخت سالم در توده نیمه‌انبوه



شکل ۱- میانگین تعداد نهال در توده‌های انبوه

تعداد نهال‌ها در دایره‌ای به شعاع ۱۰ متر و مساحت ۳۱۴ متر مربع شمارش شده است.



شکل ۲- میانگین تعداد نهال در توده‌های نیمه‌انبوه

تعداد نهال‌ها در دایره‌ای به شعاع ۱۰ متر و مساحت ۳۱۴ مترمربع شمارش شده است.

درختان سالم و خشکه‌دارها در جدول ۳ نشان می‌دهد که با وجود افزایش تعداد زادآوری طبیعی در مجاورت خشکه‌دارها نسبت به درختان سالم، در مجاورت هر یک از درختان (خشکه‌دار و سالم) اختلاف میانگین تعداد نهال‌های راش با ممرز و با سایر گونه‌ها معنی‌دار است و بین میانگین تعداد نهال‌های ممرز با سایر گونه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

همان‌طور که در جدول ۳ دیده می‌شود، تراکم نهال‌های راش بیشتر از نهال‌های ممرز و سایر گونه‌ها است. پارسل‌های مورد بررسی در جنگل آمیخته راش و ممرز واقع شده‌اند و براساس این بررسی نیز بیش از ۹۵ درصد زادآوری موجود در مجاورت خشکه‌دارها (مرکز پلات) از گونه راش است. همچنین انتخاب درختان سالم (شاهد) مشابه با گونه خشکه‌دار انجام پذیرفت، ازاین‌رو در قطعه نمونه‌های مورد بررسی فراوانی نهال‌های راش بیشتر از سایر گونه‌ها است.

از ۹۰ درصد نهال‌ها به طبقه ارتفاعی کوتاه‌تر از ۲۵ سانتی‌متر تعلق دارند، ازاین‌رو زادآوری در طول سال‌های اخیر صورت گرفته است. در طبقات ارتفاعی بالاتر از ۲۵ سانتی‌متر، فراوانی نهال‌ها بشدت کاهش می‌یابد. در گذشته، شدت فعالیت‌های تخریبی نسبتاً زیاد بود ولی در چند سال اخیر با افزایش عملیات حفاظتی، از شدت فشار تخریب کاسته شده است به‌علاوه شرایط مناسبی برای استقرار فراهم آمده و احتمالاً به همین دلیل فراوانی نهال‌هایی که به طبقه ارتفاعی کوتاه‌تر از ۲۵ سانتی‌متر تعلق دارند، افزایش یافته است. با وجود این، دلایل عدم وجود نهال در طبقات ارتفاعی بالاتر نیاز به بررسی دقیق‌تر دارد. در مجموع، مشاهده می‌شود در توده‌های انبوه به‌دلیل ایفای نقش حفاظتی و حمایتی تاج پوشش، تعداد نهال‌های موجود در طبقات بالاتر از ۲۵ سانتی‌متر افزایش می‌یابد.

مقایسه تعداد زادآوری گونه‌های مختلف در مجاورت

در مطالعه دیگری میزان ساقاب خشکه‌دارها و درختان سالم گونه‌های صنوبر (*Populus tremuloides*) و *P. grandidentata* و افرا (*Acer rubrum*) در جنگل‌های پهن‌برگ منطقه انتاریو^۲ بررسی شد. ساقاب به‌دست آمده از خشکه‌دارها دارای مقدار قابل توجهی نیترات و فسفید قابل جذب است که مشخص‌کننده اهمیت نقش خشکه‌دارها در بهبود زنجیره غذایی جنگل می‌باشد (۱۱).

مقایسه میانگین تعداد زادآوری طبیعی گونه‌های مختلف در توده‌های انبوه و نیمه‌انبوه جنگل راش و ممرز در جدول ۴ نشان می‌دهد که در توده‌های انبوه تعداد نهال‌های راش و ممرز در مجاورت خشکه‌دارها نسبت به درختان سالم بیشتر است. همچنین در توده‌های نیمه‌انبوه نیز تعداد نهال‌های راش در مجاورت خشکه‌دارها نسبت به درختان سالم بیشتر است و در هر دو حالت اختلاف‌ها معنی‌دار هستند.

در شکل‌های ۱ و ۲ مشخص شده است که اختلاف میانگین تعداد زادآوری طبیعی در مجاورت خشکه‌دارها و درختان سالم در توده‌های انبوه بیشتر از توده‌های نیمه‌انبوه است؛ زیرا در توده‌های نیمه‌انبوه به دلیل وجود فاصله بین درختان سالم و نیمه‌انبوه بودن تاج پوشش برای استقرار زادآوری طبیعی شرایط مناسب‌تری فراهم است البته این شرایط برای ادامه رشد و رسیدن نهال‌های حاصل از زادآوری طبیعی به طبقات قطری بالاتر ناکافی است (جدول ۲). در مجموع، برای هر یک از توده‌های انبوه و نیمه‌انبوه جنگل مورد بررسی، خشکه‌دارها در افزایش تعداد زادآوری طبیعی تأثیر معنی‌دار و مثبتی داشته‌اند.

ایجاد فضاهای کوچک حاصل از قطع یا خشک شدن درخت در محیط جنگل موجب افزایش میزان تابش نور (۴) و بالارفتن ظرفیت نگهداری آب در سطح عرصه می‌شود (۸). مطالعه بر روی گونه‌های *Acer saccharum* و *Fagus grandifolia* در جنگل‌های پهن‌برگ بکر کوه‌های آدیرونداک^۱ نیویورک نشان داد میزان رویش ارتفاعی، رشد شاخه‌های جانبی و تعداد جوانه‌های رویش یافته روی نهال‌های هر یک از این گونه‌ها، در فضاهایی با مساحت ۱۵ تا ۷۵ مترمربع بیشتر از عرصه‌های دارای تاج پوشش بسته بوده است. در این نقاط، رشد نهال‌های افرا بیشتر از راش بود (۳). در تحقیقی دیگر با بررسی ۵۰ عدد از نهال‌های حاصل از زادآوری طبیعی بلوط قرمز (*Quercus rubra*) در پلات‌های با تاج‌پوشش‌های متفاوت در جنگل‌های پهن‌برگ منطقه ویسکانسین^۲ نشان داده است که با افزایش تراکم تاج پوشش میزان زنده‌مانی کاهش یافت، به شکلی که پس از ۶ سال در فضای آزاد ۹۲ درصد از نهال‌ها و در پلات‌هایی با تاج پوشش بسته تنها ۳۶ درصد از نهال‌ها زنده ماندند. در پلات‌هایی بدون تاج پوشش، رویش گیاهان چوبی و علفی موجب کاهش نور خورشید به میزان ۵۰ درصد شد که از این طریق شرایط مناسبی را برای رویش نهال‌ها فراهم آورده است (۵). البته در تحقیقات متعدد نقش خشکه‌دارها در بهبود وضعیت عرصه نیز بررسی شده است.

درختان سرپا که بعد از چند سال می‌میرند و خشک می‌شوند (خشکه‌دار)، هوای مرطوبی را در فضای خالی جنگل ایجاد می‌کنند. در این فضای خالی، خنکی و رطوبت حفظ خواهد شد، به طوری که شرایط مناسبی برای رویش نهال‌های جوان حاصل از تجدید حیات طبیعی فراهم می‌شود (۶). همچنین فضاهای خالی حاصل از درختان افتاده و خشک شده در جنگل، مواد غذایی (نیتروژن و فسفر قابل جذب) بیشتری را برای خاک فراهم می‌آورند (۱۰).

منابع

- ۱- حبشی، هاشم، ۱۳۷۶. بررسی اهمیت جنگلشناسی خشکه‌دارها در جنگل‌های بکر راش منطقه "واز"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۲۷ ص.
- ۲- محمدنژاد کیاسری، شیرزاد، ۱۳۷۷. بررسی کیفی درختان آسیبدیده در سطح سری جمال‌الدین کلا، پژوهش و سازندگی، ۳۹:

۱- Adirondack

۲- Wisconsin

۳- Ontario

- 3- Canham, C.D. 1988. Growth and canopy architecture of shade - tolerate trees: response to canopy gaps, *Ecology*, 69 (3): 786-795.
- 4- Chazdon, R.L. & N. Fetcher, 1984. Photosynthetic light environment in a lowland tropical rain forest in Costa Rica, *Journal of Ecology*, 72:553-564.
- 5- Crow, T. 1992. Population dynamics and growth patterns for a cohort of northern red oak (*uercus rubra*) seedlings, *Oecologia*, 91:192-200.
- 6- Iablokoff, A.K. 1953. The hydrometric role of dead trees in the thermodynamic equilibrium of forest, *Rev. for Franc*, 5:17-18.
- 7- Lack, A.J. 1991. Dead logs as a substrate for rain forest trees in Dominica. *Journal of Tropical Ecology*, 7(3): 401-405.
- 8- Minckler, L.S., J.D. Woertheide & R.C. Schlesinger, 1973. Light, soil moisture and tree reproduction in hardwood forest opening, United States Forest Service Research Paper NC, 89.
- 9- Shimizu, Y. 1984. Regeneration of the subtropical evergreen broad-leaved forest at Chichijima in the Bonin (Ogasawara) Islands with refrence to an environmental gradient and canopy gaps, *Japanese Journal of Ecology*, 14(1):87-100.
- 10- Vitousek, P.M. & J.S. Denslow, 1986. Nitrogen and Phosphorus availability in treefall gaps of a lowland tropical rainforest, *Journal of Ecology*, 74:1167-1178.
- 11- Watters, R. & A. Price, 1988. The Influrnce of stemflow from standing dead trees on the fluxes of some Ions in a mixed decidious forest, *Canadian Journal of Forest Research*, 18:1490-1493.

Effect of Dead Trees On The Frequency of Natural Regeneration In A Beech-Hornbeam Forest (Jamaledinkola, Mazandaran)

Sh. Mohammad nejad Kiasari¹ R. Rahmani²

Abstract

The Process of natural regeneration including establishment of seedlings under dead, and mother trees are among the most important phenomena in silvics. The aim of this article is to quantify the impact of dead, and mother trees on the density of established seedlings in closed and open parts of a Beech - Hornbeam forest. According to the field observations, parcel no. 9 with closed canopy and no.11 with open canopy, both in Jamaledinkola district of Caspian forests, were chosen for sampling. Dead trees were taken as the center of sampling plots. Also in a 30-40 m distance from dead trees, 2 or 3 mother trees—same species, D.B.H and height—were selected as the center of sampling plots. At each of these centers, seedlings were counted in a circular sample plot (R=10m). The results show that the seedling density of Beech is higher than that of Hornbeam and other species but there is no significant difference observed between Hornbeam and other species. This result is the same under dead trees as well as mother trees. The seedling density of Beech and Hornbeam established under dead trees, closed stand, is higher than that under mother trees. Other species have the same density under dead, and mother trees of closed stand. Seedling density of Beech established under dead trees in open stand is higher than that under mother trees of open stand but regarding Hornbeam and other species there is no significant difference observed in seedling density.

Key Words: Dead tree, Natural regeneration, Beech, Hornbeam, Caspian forest

1- Staff member, Mazandaran Natural Resources and Livestock Affaris Research Center

2- Asst. Prof., Forestry Faculty of Gorgan Agriculture and Natural Resources University