

جنگل و فرآورده‌های چوب، مجله منابع طبیعی ایران  
دوره ۶۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۲۶

ص ۶۱-۷۱

## اثرپذیری استقرار نهال‌های راش و ممرز از حضور خشکه‌دارها در جنگل‌های آمیخته راش

- ❖ فاطمه رنجبر\*؛ دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ایران
- ❖ کامبیز طاهری آبکنار؛ دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ایران
- ❖ کیومرث سفیدی؛ استادیار، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
- ❖ علی امیدی؛ کارشناس ارشد جنگلداری، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گیلان، رشت، ایران

### چکیده

یکی از مهم‌ترین اهداف مدیریت توده‌های جنگلی، تسهیل استقرار نهال در جنگل‌هاست که ضامن بقا و تولید مستمر در جنگل است. این پژوهش با هدف آگاهی از اثرپذیری استقرار نهال‌های راش و ممرز از حضور خشکه‌دارها در جنگل‌های ماسال در استان گیلان انجام گرفت. به این منظور ۳۰ خشکه‌دار افتاده و سرپا انتخاب شد و در اطراف آنها در چهار جهت اصلی، درختان سالم که از لحاظ گونه و قطر تقریبی همانند خشکه‌دار بودند، انتخاب شد. در کل ۳۰ قطعه نمونه در اطراف درختان خشکه‌دار و ۱۲۰ قطعه نمونه در اطراف درختان سالم در نظر گرفته شد و تعداد نهال‌ها به تفکیک گونه شمارش شد. علاوه بر این، کیفیت نهال‌ها از لحاظ تقارن، چنگالی بودن و میان‌رو بودن بررسی شد. همچنین، قطر و ارتفاع خشکه‌دارها برای به‌دست آوردن حجم آنها اندازه‌گیری شده و درجه پوسیدگی آنها بررسی شد. نتایج نشان داد که در کلاسه‌های پوسیدگی و پوشش تاجی، اختلاف معنی‌داری در فراوانی نهال‌ها مشاهده نمی‌شود، اما طبقات قطری تأثیر معنی‌داری بر فراوانی نهال دارد. از لحاظ کیفی، شکل چنگالی در حد معنی‌داری بیش از سایر فرم‌های رویشی ساقه نهال است. فراوانی نهال‌ها در اطراف خشکه‌دارها از لحاظ کمی و کیفی (شکل چنگالی) اختلاف معنی‌داری با درختان شاهد نشان می‌دهد. براساس یافته‌های این پژوهش و تأثیر کلی خشکه‌دارها در استقرار زادآوری، توصیه می‌شود خشکه‌دارهای قطور به‌عنوان بستر بذر در مدیریت زادآوری طبیعی توده‌های جنگلی مورد توجه قرار گیرد.

واژگان کلیدی: توده‌های جنگلی، جنگل‌شناسی، خشکه‌دار، راش شرقی، زادآوری.

## مقدمه

درختان در جنگل‌های طبیعی، پس از رسیدن به سن پیری و پایان زندگی گیاهی خود شروع به پوسیدن می‌کنند که دخالت‌های انسان، فشارهای محیطی، آفات، بیماری‌ها و در نهایت پایان عمر فیزیولوژیکی دلایل اصلی آن می‌تواند باشد؛ اما با پایان عمر فیزیولوژیکی درخت، وظایف اکولوژیکی آن در اکوسیستم ادامه می‌یابد [۱]. این درختان که خشکه‌دار نامیده می‌شوند، به دو صورت سرپا و افتاده در جنگل دیده می‌شوند که یک منبع دینامیک در اکوسیستم‌های جنگلی به حساب می‌آیند [۲]. خشکه‌دارهای سرپا و افتاده نقش مهمی در عملکرد و حاصلخیزی اکوسیستم‌های جنگلی، از طریق تأثیر بر ذخیره کربن، چرخه مواد غذایی، جریان انرژی و تنوع زیستی دارند [۳] و نیز با افزایش رطوبت و حفظ آن به استقرار تجدید حیات طبیعی جنگل بسیار کمک می‌کنند [۴، ۵].

تجدید حیات طبیعی دینامیک‌ترین مرحله چرخه زندگی یک جنگل است [۶] و برای تولید بیولوژیکی پایدار در جنگل اهمیت اساسی دارد [۷]، به طوری که بقای گونه‌های گیاهی، تداوم حیات و پایداری دائمی و تا حدی ترکیب توده‌های جنگلی به آن وابسته است [۸، ۹]. تجدید حیات طبیعی، هم روی خاک و هم روی چوب‌ها و تنه‌های در حال پوسیدگی صورت می‌گیرد [۱۰]. خشکه‌دارها می‌توانند پرستار بعضی گونه‌های گیاهی باشند و بستری برای تولید مثل گیاهان فراهم آورند. تجمع خشکه‌دار می‌تواند نقش حفاظتی برای گیاهان حساس به چرا داشته باشد و همچون محافظ نهال‌های جوان در مقابل پرندگان و پستانداران عمل

کند [۳] و مانع از سرچر شدن نهال‌های گیاهان توسط جانوران علفخوار شود [۱]. تحقیقات در زمینه تأثیر خشکه‌دار بر تجدید حیات، نشان‌دهنده تأثیر مثبت خشکه‌دار بر تجدید حیات طبیعی است. سفیدی و همکاران (۲۰۰۶) با بررسی تأثیر خشکه‌دارها بر استقرار نهال‌های راش و ممرز در جنگل آمیخته راش، بیان داشتند که خشکه‌دار بر استقرار نهال‌های راش و ممرز در جنگل‌های آمیخته راش به ویژه توده‌های نیمه‌انبوه تأثیر مثبت زیادی دارد [۴]. کوچ و همکاران نیز در بررسی نقش خشکه‌دار در تراکم زادآوری توده راش آمیخته، نتیجه گرفتند که خشکه‌دار نقش مؤثری در تجدید حیات ساختار جنگلی و ترکیب آنها دارد [۱۱]. برخی بررسی‌ها نیز نشان داده‌اند که خشکه‌دار می‌تواند بستر مناسبی برای استقرار زادآوری در مقایسه با خاک باشد [۱۲].

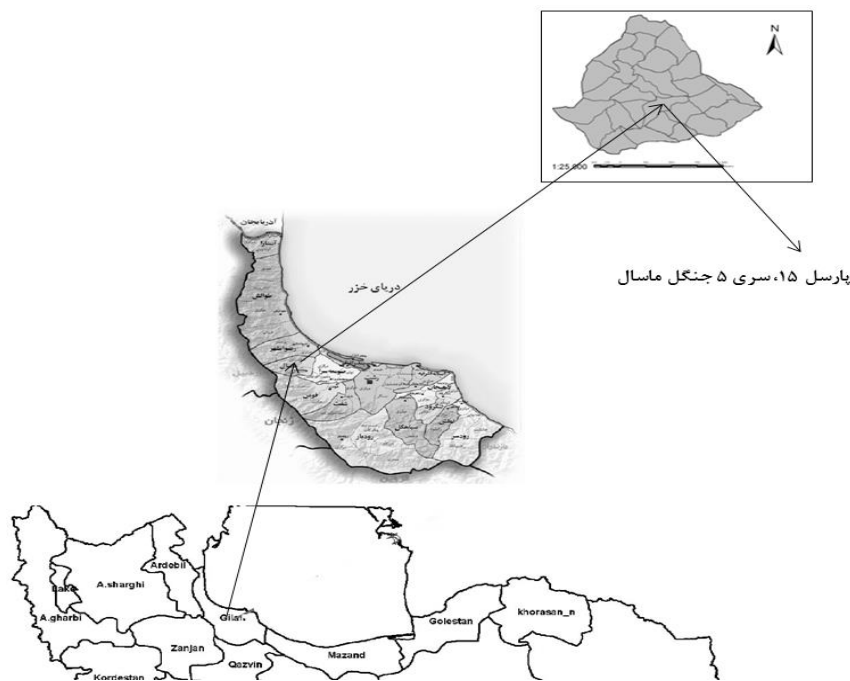
در زمینه خشکه‌دار و تأثیر آن بر زیستگاه حیات وحش [۱] و بررسی حجم خشکه‌دارها در جنگل‌های مدیریت‌شده و مدیریت‌نشده [۵] تحقیقاتی انجام گرفته است. با توجه به اینکه مطالعات اندکی در زمینه تأثیر خشکه‌دار بر تجدید حیات صورت گرفته و با توجه به اهمیت و نقش خشکه‌دارها در استقرار تجدید حیات و اهمیت تجدید حیات طبیعی در استمرار تولید و بقای جنگل، در این تحقیق به بررسی خشکه‌دار و اثر آن بر کمیت و کیفیت تجدید حیات طبیعی در یک جنگل راش آمیخته، در سری ۵ جنگل‌های ماسال، پرداخته شد و از آنجا که تجدید حیات طبیعی راش، از مهم‌ترین مسائل جنگل‌شناسی، جنگلداری و احیای جنگل‌های شمال به‌شمار می‌رود و شناخت عوامل مهم زادآوری و تجزیه و تحلیل آن،

۴۸° تا ۴۹° ۰۲' واقع شده است. منطقه از نظر استحفاظی زیر نظر اداره کل منابع طبیعی استان گیلان و اداره منابع طبیعی ماسال است. فاصله آن با شرکت سفارود حدود ۵۳ کیلومتر است. برای سهولت برنامه‌ریزی و کنترل بهره‌برداری، جنگل‌های این سری به ۲۸ قطعه تقسیم شده است که حداقل مساحت قطعه ۴۵ هکتار و حداکثر آن ۱۱۲ هکتار است. در این منطقه گونه‌های درختی *Fagus orientalis* L., *Carpinus betulus*, *Alnus subcordata* و به صورت بسیار پراکنده و دست‌کاشت نهال درختان *Acer velutinum*, *Acer cappadocicum* و درختچه‌های *Cratagus pentagyna*, *Cratagus microphylla*, *Mespilus germanica*, *Ilex hyrcana* گیاهان علفی از جمله *Lamium*, *Sambucus nigra* L. *Euphorbia*, *Urtica diotica* album L. *Rubus fruticosos* *Primula vulgaris amygdaloides* وجود دارد.

از کارهای اساسی پرورش جنگل است [۱۰]، در این بررسی، اثربرداری استقرار تجدید حیات طبیعی راش و ممرز در کلاسه‌های قطری مختلف خشکه‌دار، کلاسه‌های پوسیدگی خشکه‌دار و درجه پوششی تاجی بیان شد.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه در جنگل‌های شهرگاه (سری ۵، حوزه ۱۲)، در بخش غربی و جهت شمالی رشته‌کوه البرز در استان گیلان و در ارتفاعات شهرستان ماسال صورت گرفت. این جنگل‌ها در اراضی شیب‌دار واقع شده‌اند و در آنها طرح تولیدی غیرچوبی با اهداف حفاظت، احیای مناطق خالی، غنی‌سازی مناطق تنک و کم‌پوشش، پرورش و مراقبت از جنگلکاری‌ها و اکوتوریسم به اجرا در آمده است. سری ۵ شهرگاه به مساحت ۱۸۸۸ هکتار و در محدوده مختصات جغرافیایی بین عرض‌های جغرافیایی ۳۷° ۱۴' ۰۰" و ۳۷° ۱۹' ۲۰" و طول جغرافیایی ۵۵° ۱۹' ۰۰"



شکل ۱. نقشه منطقه تحقیق، سری ۵ جنگل‌های ماسال در استان گیلان

در تحلیل داده‌ها، پوشش تاجی در چهار کلاسه شامل پوشش تاجی کمتر از ۲۵ درصد، ۲۵ تا ۵۰ درصد، ۵۰ تا ۷۵ درصد و بیش از ۷۵ درصد بررسی شد. بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف<sup>۱</sup>، فراوانی نهال‌ها در کلاسه‌های قطری و پوسیدگی خشکه‌دارها و نیز کلاسه‌های پوشش تاجی از طریق تحلیل واریانس (ANOVA) انجام گرفت؛ چنانچه اختلاف معنی‌داری وجود داشت از آزمون توکی برای بررسی اختلاف بین گروه‌ها استفاده شد. از آزمون t نمونه‌های مستقل<sup>۲</sup> برای مقایسه مقادیر کمی و کیفی مربوط به زادآوری در اطراف درختان شاهد و خشکه‌دار استفاده شد. همه آزمون‌های آماری در محیط نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ انجام گرفت.

### نتایج و بحث

در این بررسی، استقرار نهال‌ها در اطراف ۳۰ خشکه‌دار و درخت زنده راش بررسی شد. ۴۴ درصد از خشکه‌دارها، قطری بیش از ۷۵ سانتی‌متر داشتند. پس از آن بیشترین فراوانی در خشکه‌دارهای با قطر بین ۵۰ تا ۷۵ سانتی‌متر با ۳۶ درصد است. در انتخاب درختان شاهد نیز تلاش شد تا درختان شاهد در طبقه قطری مشابه انتخاب شوند. همچنین بیشترین حضور خشکه‌دارها در کلاسه پوسیدگی یک با ۴۱ درصد از فراوانی کل است (شکل ۲).

نتایج نشان داد تعداد کل فراوانی نهال‌ها در کلاسه پوسیدگی و درجه پوشش تاجی اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد (جدول ۱)، ولی در طبقات قطری

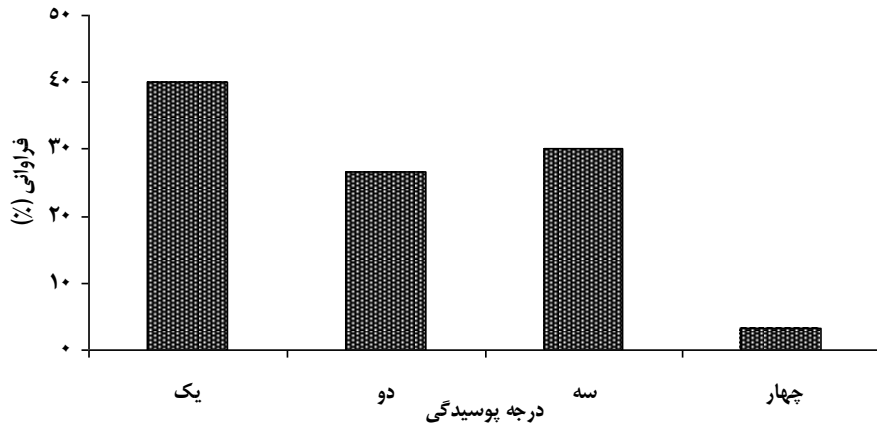
به‌منظور بررسی اثرپذیری استقرار نهال‌های راش و ممرز از حضور خشکه‌دار، پارسل ۱۵ این سری به مساحت ۶۵ هکتار انتخاب شد. متوسط شیب این پارسل ۴۵ درصد و جهت آن جنوب شرقی و ارتفاع آن نیز بین ۱۲۰۰ تا ۱۳۵۰ متر است. بافت خاک آن، لومی و لومی-شنی، تیپ خاک قهوه‌ای شسته شده همراه با قرمز پدزولیک و افق کلسیک است. وضعیت خاک از نظر فرسایش نیز، ضعیف و کم است. پس از جنگل‌گردشی، ۳۰ خشکه‌دار افتاده و سرپا انتخاب شد، که به‌منظور تعیین حجم آنها، ارتفاع و قطر هر یک اندازه‌گیری شد. در خشکه‌دار سرپا، ارتفاع و قطر برابرینه و در خشکه‌دار افتاده، طول و قطر میانی اندازه‌گیری شد. علاوه بر این، خشکه‌دارها از لحاظ کیفیت پوسیدگی نیز بررسی شدند.

به‌منظور آماربرداری و بررسی تجدید حیات اطراف خشکه‌دارها، در اطراف خشکه‌دارهای سرپا، دایره‌ای به شعاع ۵ متر و به مرکزیت خشکه‌دار و در اطراف خشکه‌دارهای افتاده، مستطیلی به‌طول خود خشکه‌دار و عرض ۴ متر (۲ متر از طرفین خشکه‌دار) در نظر گرفته شد [۱۳] و تعداد نهال‌های آن شمارش شد. به‌منظور بررسی کیفیت نیز، تجدید حیات اطراف درختان خشکه‌دار و سالم از لحاظ تقارن، میان‌رو و چنگالی بودن بررسی شد. در اطراف درختان خشکه‌دار، به‌فاصله ۲۰ تا ۳۰ متری و در چهار جهت اصلی، درختان سالم به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد، که از لحاظ قطر، گونه و ارتفاع تقریبی مشابه خشکه‌دار بودند و در اطراف آنها نیز با در نظر گرفتن دایره‌ای به شعاع ۵ متر و به مرکزیت خود درخت، فراوانی تجدید حیات و کیفیت آن بررسی شد.

1. Kolmogorov-Smirnov test  
2. Independent-Samples T test

گرفت که نتایج نشان داد اختلاف معنی‌داری بین فراوانی نهال‌های این دو گونه در طبقات قطری، کلاسه پوسیدگی یا درجه پوشش تاجی وجود ندارد.

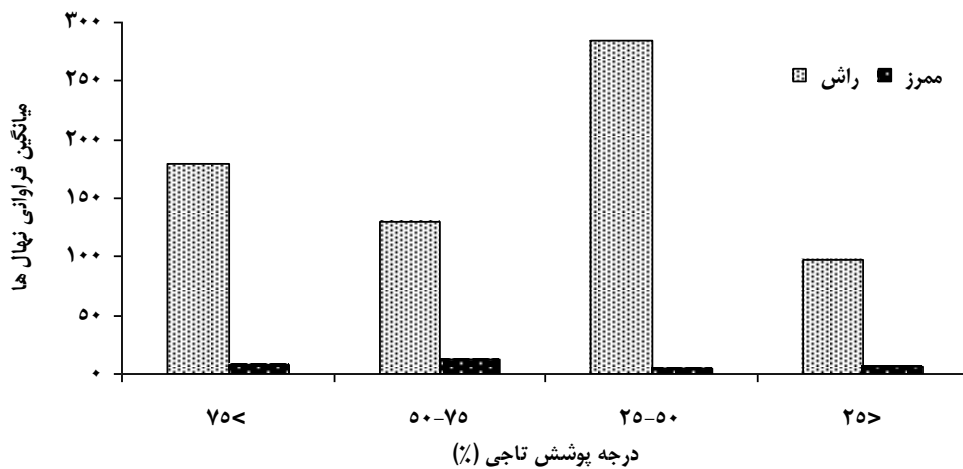
خشکه‌دار، تعداد کل نهال‌ها دارای اختلاف معنی‌داری است ( $F=3/85$ ,  $Sig=0/045$ ). همچنین این آزمون برای گونه‌های راش و ممرز نیز به تفکیک انجام



شکل ۲. پراکنش خشکه‌دارهای مورد بررسی در کلاسه‌های پوسیدگی

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تعداد کل نهال‌های گونه‌های مختلف در طبقات قطری، درجه پوسیدگی خشکه‌دار و درجه پوشش تاجی در جنگل‌های ماسال

مشخصه خشکه‌دار	درجه آزادی	F	P
طبقات قطری	۳	۳/۸۵۵	۰/۰۴۵
درجه پوسیدگی خشکه‌دار	۲	۰/۸۷۹	۰/۴۳۶
درجه پوشش تاجی	۳	۰/۱۰۱	۰/۹۵۱

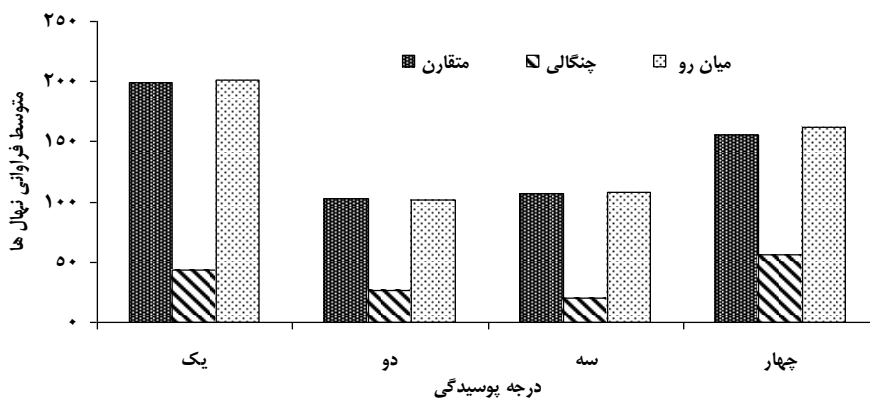


شکل ۳. میانگین فراوانی نهال‌های راش و ممرز در درجات مختلف از پوشش تاجی

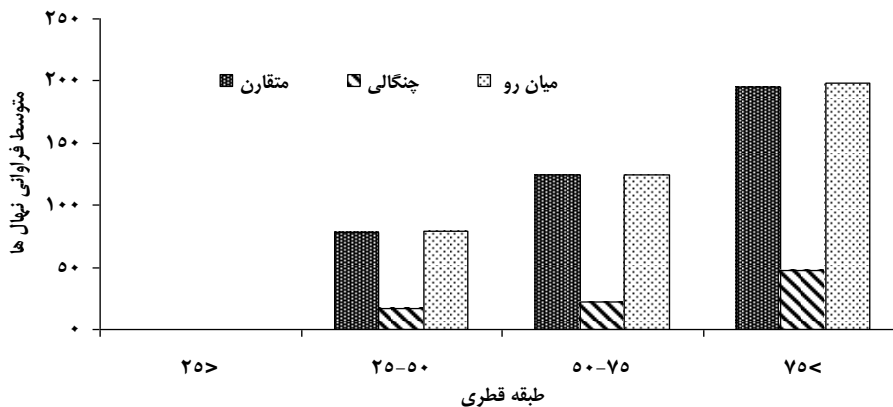
کیفیت‌های مختلف در درجات مختلف پوسیدگی، طبقات مختلف قطری و درجات مختلف پوشش تاجی ارائه شده است. نتایج آزمون‌های آماری نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین کیفیت مختلف نهال‌ها، شامل نهال‌های متقارن، چنگالی و میان‌رو در کلاس‌های قطری و پوسیدگی وجود ندارد. میانگین تعداد نهال‌های با کیفیت متقارن، تفاوت معنی‌داری در کلاس‌های قطری ( $\text{Sig}=0/517, F=0/85$ ) و کلاس‌های پوسیدگی ( $\text{Sig}=0/808, F=0/215$ ) نشان نمی‌دهد. نتایج مشابهی برای نهال‌های با کیفیت چنگالی و میان‌رو در طبقات قطری و پوسیدگی‌های مختلف به دست آمد.

به منظور بررسی اثرپذیری استقرار نهال‌های راش و ممرز از حضور خشکه‌دارها، میانگین فراوانی نهال‌های کل گونه‌ها و گونه‌های راش و ممرز در اطراف درختان شاهد و خشکه‌دار مقایسه شد. نتایج نشان داد که فراوانی کل نهال‌ها در اطراف درختان شاهد و خشکه‌دار، دارای اختلاف معنی‌داری است ( $t=2/063, \text{sig}=0/044$ ). همچنین میانگین نهال‌های گونه راش ( $\text{sig}=0/037, t=2/151$ ) و ممرز ( $\text{sig}=0/022, t=2/37$ ) در اطراف درختان شاهد و خشکه‌دار دارای اختلاف معنی‌داری است.

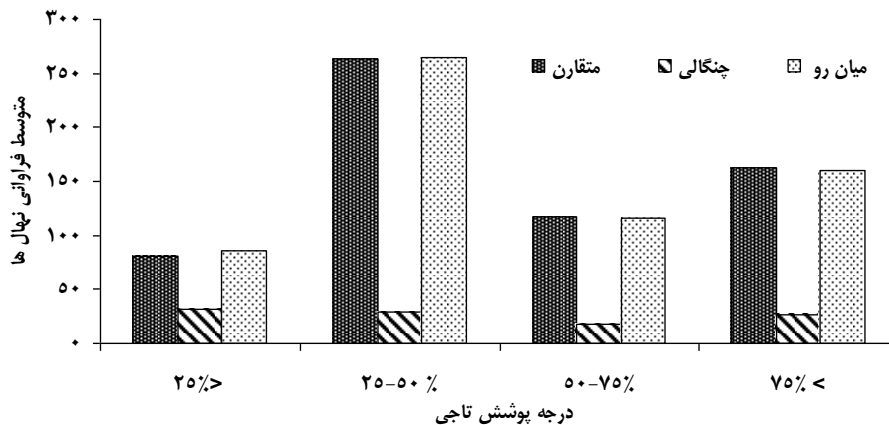
در این پژوهش، ویژگی‌های کیفی نهال‌ها نیز بررسی شد. در شکل‌های ۴، ۵ و ۶ میانگین فراوانی نهال‌ها با



شکل ۴. میانگین فراوانی نهال‌ها با کیفیت متفاوت در درجات مختلف پوسیدگی



شکل ۵. میانگین فراوانی نهال‌ها با کیفیت متفاوت در طبقات قطری مختلف



شکل ۶. میانگین فراوانی نهال‌ها با کیفیت متفاوت در درجات مختلف از پوشش تاجی

خشکه‌دار، دارای اختلاف معنی‌داری نیست، این درحالی است که میانگین نهال‌های با کیفیت چنگالی در اطراف خشکه‌دارها ( $13/1 \pm 67/23$ ) و درختان شاهد ( $5/1 \pm 32/12$ ) دارای اختلاف معنی‌داری است.

به‌منظور بررسی اثربرداری کیفیت نهال‌های استقرار یافته در اطراف خشکه‌دارها، میانگین فراوانی نهال‌های با کیفیت متفاوت در اطراف درختان شاهد و خشکه‌دار مقایسه شد و نتایج نشان داد که فراوانی کل نهال‌های متقارن و میان‌رو در اطراف درختان شاهد و

جدول ۲. مقایسه کیفیت زادآوری بین خشکه‌دارها و درختان شاهد در توده‌های راش آمیخته

کیفیت	آماره t	Sig.
نهال‌های متقارن	۰/۵۱۲	۰/۶۱۲
نهال‌های چنگالی	-۲/۷۹۱	*۰/۰۱۷
نهال‌های میان‌رو	۰/۵۵۵	۰/۵۸۲

\* و \*\* نشانه معنی‌دار بودن رابطه در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد است.

معنی‌داری را نشان نمی‌دهند، به‌عبارت دیگر در همه کلاس‌های پوشش تاجی و درجات متفاوت از پوسیدگی خشکه‌دارها، تراکم مشابهی از نهال‌ها مشاهده می‌شود. با توجه به تأثیر شدت نور نسبی بر استقرار و کیفیت نهال [۱۴] و نقش مهم شکل‌گیری روشن‌ها در فرایند تجدید حیات راش [۱۵]، انتظار می‌رفت تراکم نهال‌ها در کلاس‌های پوشش تاجی متفاوت باشد، اما نتایج به‌دست‌آمده تفاوتی را نشان نمی‌دهد که به‌نظر می‌رسد علت آن تأثیر بیشتر عناصر تغذیه‌ای در خاک باشد که در این پژوهش، مطالعه

این بررسی با هدف مقایسه اثربرداری تجدید حیات طبیعی راش و ممرز از حضور خشکه‌دارها انجام پذیرفت. استقرار نهال در جنگل‌ها تحت تأثیر شرایط محیطی و عوامل اکولوژیک صورت می‌گیرد. با توجه به تأثیر حضور خشکه‌دارها بر میکروکلیمای توده و نیز حمایت آن از تنوع گونه‌های جانوری، همواره این پیش‌فرض وجود داشته که خشکه‌دارها می‌توانند سبب بهبود استقرار نهال در جنگل باشند. نتایج این پژوهش نشان داد تعداد کل فراوانی نهال‌ها در کلاس پوسیدگی و درجه پوشش تاجی، اختلاف

نشده است. این در حالی است که در برخی از مطالعات با بسته شدن پوشش تاجی مقدار استقرار نهال‌ها کمتر شد [۱۱]؛ در برخی مطالعات نیز فراوانی نهال‌ها در توده‌های نیمه‌انبوه بیشتر از توده‌های با تاج‌پوشش انبوه است [۴، ۱۶]. براساس مطالعات ذوالفقاری و همکاران (۲۰۰۷)، بیشترین فراوانی نهال در توده‌های انبوه دیده می‌شود [۱۳]. دلیل اختلاف در نتایج مختلف، بهره‌گیری از روش‌های متفاوت در برداشت نمونه‌هاست، با این حال پیچیدگی‌های نتایج نشان می‌دهد که روشنه یا پوشش تاجی به‌تنهایی عامل مؤثری در استقرار نهال نیست و نور یا عناصر تغذیه‌ای در خاک احتمالاً تأثیر بیشتری دارند [۱۲]. هرچند که در این پژوهش نیز بیشترین میزان استقرار در توده‌های نیمه‌انبوه دیده می‌شود. علت آن علاوه بر بردباری گونه راش به‌عنوان بیشترین تشکیل‌دهنده تعداد نهال‌ها، این است که اساساً ایجاد خشکه‌دار در توده، توأم با باز شدن پوشش تاجی است که با گذشت زمان بسته می‌شود و هم‌زمان با پوسیدگی بیشتر و وارد شدن خشکه‌دار به مراحل پیشرفته پوسیدگی، مقدار عناصر تغذیه‌ای خاک افزایش پیدا می‌کند و تعداد نهال‌ها در قیاس با خشکه‌دارهای با پوسیدگی کم و پوشش تاجی باز افزایش می‌یابد [۱۵، ۱۶]. در زمینه درجه پوسیدگی نیز نتایج مشابه کلاسه‌های پوشش تاجی است و در عمل تفاوتی بین کلاسه‌ها مشاهده نمی‌شود. در سایر پژوهش‌ها نیز نتایج مختلفی گزارش شده است. در جنگل‌های خیرودکنار نوشهر، استقرار بیشترین نهال‌ها اطراف خشکه‌دارهای با درجه پوسیدگی بالا مشاهده می‌شود [۱۳]. علت نتایج متفاوت را می‌توان در تعریف تعداد کلاسه‌های پوسیدگی و توصیفی بودن آن دانست. در

اغلب مطالعات از روش‌های متفاوتی برای تعیین درجه پوسیدگی استفاده و برخی ۴ و برخی ۵ درجه را تعریف کرده‌اند. با این حال انتظار می‌رود با توجه به بازگشت عناصر در مراحل پیشرفته پوسیدگی (درجه ۳ و ۴)، شاهد استقرار نهال‌های بیشتری باشیم که در عمل نیز نتایج این را نشان می‌دهند؛ هرچند که اختلاف موجود به لحاظ آماری معنی‌دار نیست. با این‌حال تعداد نهال‌ها از اندازه خشکه‌دار تأثیر پذیرفته‌اند. در خشکه‌دارهای بزرگ علاوه‌بر اینکه حجم مواد بازگشتی به خاک بیشتر خواهد بود، با توجه به ابعاد درختان نور بیشتری نیز وارد جنگل می‌شود. با این‌حال در مقایسه درختان شاهد با خشکه‌دارها، نتایج نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری وجود دارد که علت آن شرایط رویشگاهی و میکروکلیمای متفاوت توده در توده‌های فاقد روشنه و خشکه‌دار است. در اطراف خشکه‌دارها، حضور خشکه‌دار سبب دگرگونی ساختار توده می‌شود و شرایط متفاوتی را ایجاد می‌کند که در نتیجه عملکرد اکوسیستم نیز متأثر می‌شود [۱۸]. در این بررسی ویژگی‌های کیفی نهال‌ها نیز بررسی شد. براساس نتایج، اختلاف معنی‌داری بین شکل ساقه نهال‌های مختلف شامل نهال‌های متقارن، چنگالی و میان‌رو در کلاسه‌های قطری و پوسیدگی وجود ندارد. به‌عبارت دیگر میزان پوسیدگی و قطر خشکه‌دار اثری بر شکل ساقه نهال و نحوه رشد آن ندارد. در مقایسه درختان شاهد و خشکه‌دارها نیز روند مشابهی به‌دست آمد، با این تفاوت که شکل رویشی چنگالی در اطراف خشکه‌دارها به‌صورت معنی‌داری بیشتر از اطراف درختان شاهد است که علت آن می‌تواند چرای دام یا جانوران وحشی در اطراف روشنه‌ها باشد. باز شدن



می‌دهد. همان‌طور که بیان شد، روشن‌تر یا باز شدن تاج‌پوشش حاصل از خشکه‌دار، به‌تنهایی نمی‌تواند عامل مؤثری در استقرار نهال باشد، و با توجه به اینکه تجدید حیات، از پیچیده‌ترین فرایندهای درونی اکوسیستم‌های جنگلی است که تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد، توصیه می‌شود که خشکه‌دارها به‌عنوان بستری برای رویش بذر در جنگل نگهداری شوند و در مطالعات آینده، بازگشت عناصر در خشکه‌دارها و اثر آن در استقرار نهال‌ها بررسی شود.

پوشش تاجی درختان موجب رشد گونه‌های علفی در کف جنگل می‌شود و از این طریق شدت چرای دام در این مناطق افزایش می‌یابد و در نتیجه نهال‌های چنگالی بیشتر مشاهده می‌شوند [۱۹]. تأثیر چرای دام بر دگرگونی فرم رویشی نهال‌های راش نیز در مطالعات متعدد تأیید شده است [۱۹، ۲۰].

### نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست‌آمده پیچیدگی‌های زیادی را در زمینه نحوه اثرپذیری نهال‌های راش از خشکه‌دارها نشان



## References

- [1]. Santiago, M.J., and Rodewald, A.D. (2005). Dead trees as resources for forest wildlife. Extension fact sheet, Ohio State University Express, 15p.
- [2]. Vanderwel, M.C., Malcolm, J.R., and Smith, S.M. (2006). An integrated model for snag and downed woody debris decay class transitions. *Forest Ecology and Management*, 234(1): 48-59.
- [3]. Lindenmayer, D.B., Claridge, A.W., Gilmore, A.M., Michael, D., and Lindenmayer, B.D. (2002). The ecological roles of logs in Australian forests and the potential impacts of harvesting intensification on log-using biota. *Pacific Conservation Biology*, 8(2): 121-140.
- [4]. Sefidi, K., Mohadjer, M.R., Zobeiri, M., and Etemad, V. (2006). Investigation on dead trees effects on natural regeneration of oriental beech and hornbeam in a mixed beech forest. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 15(4): 365-373.
- [5]. Taheri Abkenar, K., Akbari, F., and Pilehvar, B. (2012). Effect of intervention and type of forest management on quality and quantity characteristics of dead wood in managed and reserve forests: A case study. *Journal of Forestry Research*, 23(3): 413-418.
- [6]. Hessenmoller, D., Elsenhans, A.S., and Schulze, E.D. (2013). Sampling forest tree regeneration with a transect approach. *Annals of Forest Research*, 56(1): 1-11.
- [7]. Etemad, V., and Marvi Mohadjer, M.R. (2004). Investigation on Quality and Quantity of Seed Production of beech (*Fagus orientalis* Lipsky) in Mazandaran Forests. Improvement and Silviculture of Beech, Proceedings from the 7th International Beech Symposium, K. Sagheb-Talebi, P. Madsen, and K. Terazawa (ed.), Research Institute of Forests and Rangelands (RIFR), Iran, p 57-60.
- [8]. Bayramzadeh, V., and Attarod, P. (2007). Effect of Shelter-Wood Logging Method on the Quantity and Quality of Beech Natural Regeneration. *Asian Journal of Plant Sciences*, 6(6): 994-999.
- [9]. Brashears, M.B., Fajvan, M.A., and Schuler, T.M. (2004). An assessment of canopy stratification and tree species diversity following clearcutting in central Appalachian hardwoods. *Forest Science*, 50(1): 54-64.
- [10]. Jezek, K. (2004). Contribution of regeneration on dead wood to the spontaneous regeneration of a mountain forest. *Journal of Forest Science*, 50(9): 405-414.
- [11]. Kooch, Y., Hosseini, S.M., Akbarinia, M., Tabari, M., and Jalali, S.Gh. (2010). The role of dead tree in regeneration density of mixed beech stand (case study: Sardabrood forests, Chalous, Mazandaran). *Iranian Journal of Forest*, 2(2): 93-103.
- [12]. Szewczyk, J., and Szwagrzyk, J. (1996). Tree regeneration on rotten wood and on soil in old-growth stand. *Vegetatio*, 122(1): 37-46.
- [13]. Zolfaghari, E., Marvi Mohadjer, M.R., and Namiranian, M. (2007). Impact of dead trees on natural regeneration in forest stands (Chelir district, Kheiroudkenar, Nowshahr). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 15(3): 234-240.
- [14]. Parhizkar, P., Sagheb-Talebi, K., Mataji, A., Nyland, R., and Namiranian, M. (2011). Silvicultural characteristics of Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) regeneration under different RLI and positions within gaps. *Forestry*, 84(2): 177-185.
- [15]. Sefidi, K., Marvie Mohadjer, M.R., Mosandl, R., and Copenheaver, C.A. (2011). Canopy gaps and regeneration in old-growth Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stands, northern Iran. *Forest Ecology and Management*, 262(6): 1094-1099.

- [16]. Kiasari, M., and Rahmani, R. (2001). Effect of dead trees on the frequency of natural regeneration in a beech-hornbeam forest. Iranian journal of Natural resources 54(2): 143-151.
- [17]. Nagel, T.A., Svoboda, M., Rugani, T., and Diaci, J. (2010). Gap regeneration and replacement patterns in an old-growth Fagus–Abies forest of Bosnia–Herzegovina. Plant Ecology, 208(2): 307–318.
- [18]. Sefidi, K., Marvie Mohadjer, M.R., Mosandl, R., and Copenheaver, C.A. (2013). Coarse and Fine Woody Debris in Mature Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) Forests of Northern Iran. Natural Areas Journal, 33(3):248-255.
- [19]. Javanmiri Pour, M., Marvie Mohadjer, M.R., Etemad, V., and Zobeiri, M. (2012). Effects of grazing on natural regeneration of tree and herb species of Kheyroud forest in northern Iran. Journal of Forestry Research, 23(2): 299-304.
- [20]. Wassie, A., Sterck, F.J., Teketay, D., and Bongers, F. (2009). Effects of livestock exclusion on tree regeneration in church forests of Ethiopia. Forest Ecology and Management, 257(3): 765-772.