

کیومرث سفیدی<sup>۱</sup>، محمدرضا مروی مهاجر<sup>۲</sup>، محمود زبیری<sup>۳</sup> و وحید اعتماد<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. پست الکترونیک: kiomarssefidi@gmail.com

۲- استاد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۳- استادیار، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

تاریخ پذیرش: ۸۵/۱۱/۳۰

تاریخ دریافت: ۸۵/۹/۷

## چکیده

استقرار زادآوری طبیعی در جنگل، ضامن بقای جنگل و تولید مستمر در آن می‌باشد که به این جهت همواره مورد توجه جنگل‌شناسان بوده است. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر خشکه‌دارها بر فراوانی تجدید حیات طبیعی در یک جنگل آمیخته راش و ممرز در جنگل خیرودکنار نوشهر صورت گرفت. در حدود ۱۰۰ هکتار از این جنگل مورد بررسی اولیه قرار گرفت و ۱۰۸ قطعه نمونه در اطراف خشکه‌دارها و درختان سالم در پارسل‌های ۱۱۲ و ۲۱۴ پیاده شد. از خشکه‌دارها آماربرداری صددرصد صورت گرفت و درجه پوسیدگی آنها نیز یادداشت گردید. در اطراف آنها اقدام به پیاده کردن قطعات نمونه متحدالمرکز با شعاع متفاوت یک و ۵ آری و شمارش نهالهای راش و ممرز موجود در این قطعات نمونه گردید. همچنین در اطراف خشکه‌دارها و در فاصله ۲۰ تا ۳۰ متری از آنها، در اطراف درخت سالمی که از نظر گونه و ابعاد مشابه خشکه‌دار بود، به‌عنوان شاهد انتخاب و اقدام به پیاده کردن قطعات نمونه گردید. طبق نتایج بدست آمده، در توده‌های نیمه‌انبوه استقرار نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دارها بیشتر از درختان سالم است. در توده‌های انبوه نیز استقرار نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دارها اندکی بیشتر از درختان سالم است که این اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد. این درحالی است که طبق آزمون‌های صورت گرفته، استقرار نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دارهای واقع در توده‌های نیمه‌انبوه اختلاف معنی‌داری را در سطح ۵ درصد نشان می‌دهد. بیشترین میزان استقرار نهالها در اطراف خشکه‌دارهایی با درجه پوسیدگی ۴ مشاهده می‌شود. همچنین با افزایش درجه پوسیدگی خشکه‌دارها میزان استقرار نهالها افزایش یافته و با افزایش فاصله از آنها میانگین استقرار نهال در اطراف خشکه‌دارها کاهش می‌یابد. با توجه به نتایج بدست آمده از این پژوهش، می‌توان نتیجه گرفت که خشکه‌دارها در استقرار نهالهای راش و ممرز در جنگل‌های آمیخته راش به‌ویژه در توده‌های نیمه‌انبوه تأثیر مثبت زیادی دارند.

**واژه‌های کلیدی:** خشکه‌دار، زادآوری طبیعی، جنگل خیرودکنار، جنگل آمیخته، راش و ممرز.

## مقدمه

اکوسیستم ادامه می‌یابد، خشکه‌دارهای سرپا زیستگاه‌هایی را برای موجودات جانوری در جنگل فراهم می‌کنند. درختان افتاده نیز ضمن تأثیر در زادآوری، آشیان اکولوژیک جدیدی را برای بسیاری از گیاهان و جانداران فراهم کرده و نقش اصلی و حیاتی را در چرخه مواد غذایی بازی می‌کنند (Santiago & Roclewald, 2005).

درختان در جنگل‌های طبیعی بعد از رسیدن به کهنوت و پایان زندگی شروع به پوسیدن می‌کنند. در واقع هر روز تعدادی درخت خشک می‌شود، فشارهای محیطی، آفات و حشرات، دخالت‌های انسان، بیماریها و در نهایت پایان عمر فیزیولوژیکی دلایل عمده آن می‌باشند. اما با پایان عمر فیزیولوژیکی درخت، وظایف اکولوژیکی درخت در

همچنین درختان پوسیده می‌توانند یک بستر بذری بسیار مناسب برای رشد و استقرار نهالها بشمار روند (Ashton, 1996). مطالعات صورت گرفته در جنگل‌های طبیعی راش منطقه «واز» در استان مازندران نشان داد که خشکه‌دارها تأثیر مثبتی بر روی استقرار زادآوری ملج داشته‌اند (حبشی، ۱۳۷۶).

مطالعه دیگری توسط محمدنژادکیاسری و رحمانی (۱۳۸۰) در سری جمال‌الدین کلا مازندران در مورد تأثیر خشکه‌دارها بر فراوانی تجدید حیات طبیعی در یک جنگل آمیخته راش و ممرز صورت گرفته است. مطابق بررسی ایشان در توده انبوه، فراوانی نهال‌های راش در مجاورت خشکه‌دارها بیشتر از نهال‌های مستقر در مجاورت درختان سالم است و در توده‌های نیمه‌انبوه فراوانی نهال‌های راش نسبت به سایر گونه‌ها، در مجاورت خشکه‌دارها بیشتر از نهال‌های مستقر در مجاورت درختان سالم است.

مطالعه دیگری در بخش چلیبر جنگل خیرودکنار نشان داد که بین نهال‌های موجود در کنار خشکه‌دارها با درجه پوسیدگی متفاوت، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ولی بین اندازه‌های مختلف ریشه و وجود نهال مستقر شده در زیر آنها تفاوت معنی‌دار است (ذوالفقاری، ۱۳۸۳).

### مواد و روشها

با توجه به نقش حیاتی خشکه‌دارها در استقرار نهالها در جنگل، در این پژوهش دو پارسل از جنگل خیرودکنار نوشهر انتخاب و به بررسی فراوانی نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دارها اقدام گردید. انتخاب دو پارسل با توجه به تشابه جوامع گیاهی صورت گرفت. تیپ اصلی جنگل آمیخته راش همراه با ممرز می‌باشد. جوامع دیگری نیز در این پارسل‌ها وجود دارند که مطالعه‌ای در آنها صورت نگرفت.

در واقع پایان زندگی درخت با تشدید و شروع فعالیت‌ها در اطراف آن همراه است. بسیاری از جانداران مثل مورچه‌ها، موریانه‌ها، سوسک‌ها و خزندگان، زنبورها و پرندگان در آن زندگی می‌کنند (Kimel, 2001).

خشکه‌دارها علاوه بر این که زیستگاهی برای جانوران و قارچ‌ها هستند، به‌عنوان بستر بذری باعث رویش سریع نهال‌ها می‌شوند و همچنین به‌عنوان ذخیره‌گاه آب با حفظ رطوبت و مواد غذایی در تقویت نهال‌ها در جهت استقرار زادآوری طبیعی جنگل کمک فراوانی می‌کند (Comband et al., 1993).

از زمانی که درختان خشک می‌شوند، روشنیهایی در تاج پوشش جنگل بوجود می‌آید. این پدیده طبیعی به دلیل مراحل توالی و رقابت بین درختان در جنگل حاصل می‌شود. روشنیه‌ها (روزنه‌های تاج پوشش) با استقرار گونه‌های جدید و گسترش مناظر طبیعی، تنوع زیستی جنگل را افزایش می‌دهند و تأثیر متفاوت آنها در جنگل‌های چند اشکوبه و تک اشکوبه بر کف جنگل را می‌توان در افزایش تراکم ریشه‌ها و به رطوبت سطحی خاک و چرخه‌ای مواد غذایی بیان کرد (Mayo, 2002).

خشکه‌دارها در جنگل از اهمیت زیادی برخوردارند، باعث حاصلخیزی رویشگاه شده و در تجدید حیات طبیعی جنگل نقش دارند (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). درختان پوسیده و خشکه‌دارها در طی یک مدت طولانی کربن را ذخیره و طی فرایند تجزیه به تدریج آن را در محیط جنگل رها می‌کنند (Jenish & Harmon, 2002).

فرآیند تجزیه بیشتر توسط قارچ‌ها، حشرات و بی‌مهرگان صورت می‌گیرد. بازگشت مواد غذایی و کربن در حین عمل تجزیه کمک فراوانی به حاصلخیزی رویشگاه‌های جنگلی می‌کند. افزایش و حضور خشکه‌دارها با درجه پوسیدگی زیاد در ارتباط با قارچهای میکوریزی در خاک شرایط بسیار مساعدی را برای سلامتی درختان فراهم می‌کند (Smith et al., 2000).

که از تیپ منطقه‌ای بوده و در نتیجه در اثر فرایند هوادیدگی سنگ‌های آهکی بوجود آمده‌اند که تأثیر پوشش گیاهی در تکامل آنها نقش بسزایی دارند (اعتماد، ۱۳۷۳).

اولین منطقه‌ای که در این مطالعه مورد بررسی واقع گردید، پارسل ۱۱۲ بخش پاتم می‌باشد. این پارسل مساحتی معادل ۵۴/۸ هکتار دارد که در ارتفاعی حدود ۴۸۰ تا ۶۳۰ متر بالاتر از سطح دریا واقع شده است. متوسط شیب عمومی این منطقه بیش از ۴۰ درصد می‌باشد و خاک منطقه راندزینی ثبت شده و سنگ مادر آهکی و تیپ فعلی مشاهده شده در این پارسل راش مخلوط، بلوط- ممرز و انجیلی- ممرز می‌باشد. درختان بلوط مشاهده شده در تیپ بسیار اندک می‌باشند. دومین رویشگاه مورد مطالعه (پارسل ۲۱۴) به مساحت ۳۸ هکتار در بخش نم‌خانه واقع شده است، حداقل ارتفاع در این پارسل ۹۵۰ متر و حداکثر آن ۱۱۱۰ متر بالاتر از سطح دریا می‌باشد. شیب متوسط در سطح پارسل ۳۰ درصد است. خاک‌های این پارسل بر روی سنگ بستر آهکی متعلق به دوران دوم (ژوراسیک) می‌باشد که در اغلب نقاط دارای خاک قهوه‌ای کالسیک- قهوه‌ای شسته شده است، عمده تیپ درختی ذکر شده راش آمیخته با پلت و شیردار و نیز راش- ممرز می‌باشد (جدول ۱).

رویشگاه‌های مورد مطالعه در جنگل آموزشی و پژوهشی خیرودکنار واقع در ۷ کیلومتری شرق نوشهر و در غرب استان مازندران بین  $36^{\circ} 27'$  تا  $36^{\circ} 40'$  عرض شمالی و  $51^{\circ} 32'$  تا  $51^{\circ} 43'$  طول شرقی واقع شده‌اند. از شمال به نوار ساحلی و روستای خیرودکنار و از جنوب به بیلاقات و روستای کلیک محدود می‌شود. مساحت کل منطقه حدود ۹۰۰۰ هکتار می‌باشد. رویشگاه‌های مورد مطالعه با توجه به تشابه تیپ و شرایط رویشگاهی از دو بخش از ۷ بخش متعلق به این جنگل انتخاب شدند که شامل پارسل‌های ۱۱۲ و ۲۱۴ واقع در بخش‌های پاتم و در نم‌خانه می‌باشد.

بر اساس گزارش‌های نزدیکترین ایستگاه هواشناسی به منطقه یعنی ایستگاه کليماتولوژی نوشهر میزان بارندگی سالانه در منطقه خیرودکنار ۱۳۰۰ میلیمتر که حداقل آن در تیرماه و حداکثر آن در مهرماه می‌باشد. گرمترین ماه سال تیر و مرداد با میانگین دمای ۲۹/۲ درجه سانتیگراد و سردترین ماه سال بهمن ماه با میانگین دمای ۲/۶ درجه سانتیگراد است. همچنین میانگین دمای سالانه برابر با ۱۵/۹ درجه سانتیگراد ثبت گردیده است. عمده خاک‌های تشکیل دهنده از هوادیدگی سنگ آهکی بوجود آمده‌اند

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های رویشگاه‌های مورد مطالعه

( )

( )

%

/

## روش تحقیق

برای دستیابی به اطلاعات کمی و کیفی از خشکه‌دارهای موجود در دو رویشگاه مورد مطالعه، بعد از انجام جنگل‌گردشی‌های مقدماتی از تمامی خشکه‌دارها آماربرداری صددرصد انجام گرفت. گونه، شیب، جهت دامنه، قطر، ارتفاع تقریبی و درجه و کیفیت پوشیدگی برای هر یک از خشکه‌دارها تعیین گردید. در اطراف خشکه‌دارها اقدام به پیاده کردن قطعات نمونه متحدالمرکز با شعاع متفاوت یک و ۵ آری گردید و نهالهای راش و ممرز موجود در این قطعات نمونه یادداشت گردید. در اطراف خشکه‌دارها و در فاصله ۲۰ تا ۳۰ متری از خشکه‌دارها در جهت‌های جغرافیایی مشخص، در اطراف درخت سالم که از نظر گونه، قطر و ارتفاع تقریبی مشابه خشکه‌دار بود، به‌عنوان شاهد انتخاب و اقدام به پیاده کردن قطعات نمونه متحدالمرکز با شعاع متفاوت یک و ۵ آری گردید و نهالهای راش و ممرز موجود در این قطعات نمونه نیز یادداشت شدند. انتخاب نهالهای راش و ممرز برای مطالعه با توجه به تیپ غالب درختی (راش - ممرز) منطقه مورد مطالعه بوده و به‌معنای عدم وجود نهال گونه‌های دیگر نمی‌باشد، همچنین با توجه فراوانی کم نهال سایر گونه‌ها و با این تعداد قطعه نمونه، امکان نتیجه‌گیری میسر نبود. در مجموع در حدود ۱۰۰ هکتار در این جنگل مورد پایش قرارگرفت و ۱۰۸ قطعه نمونه در اطراف خشکه‌دارها و درختان سالم در جنگل‌هایی با تیپ اصلی راش همراه با ممرز پیاده شد. این قطعات نمونه در توده‌هایی با دو نوع تراکم تاج پوشش پیاده شدند، در توده‌های دارای تاج پوشش انبوه (۷۵ تا ۱۰۰ درصد) و در توده‌های دارای تاج پوشش نیمه‌انبوه (۵۰ تا ۷۵ درصد).

با توجه به نقش خشکه‌دارها و تأثیر کیفیت و درجه پوشیدگی آنها بر روی تجدید حیات جنگل و نیز تأثیر فاصله از خشکه‌دارها همبستگی بین میانگین نهالها و درجه پوشیدگی بررسی گردید. به‌همین منظور ۴ طبقه مختلف برای پوشیدگی خشکه‌دارها تعریف شد:

پوشیدگی درجه ۱: درخت تازه افتاده، پوست و چوب درخت قابل تشخیص است، گاهی اوقات نوشاخه رشد یافته سال اخیر (بر روی شاخه‌ها) دیده می‌شود.

پوشیدگی درجه ۲: پوشیدگی درون چوب واضح است، در اغلب موارد پوست درخت دیده می‌شود، نوشاخه‌ها دیده نمی‌شوند.

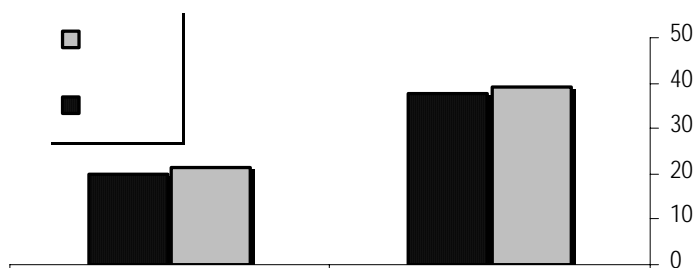
پوشیدگی درجه ۳: درون چوب و پوست درخت به‌طور کامل پوشیده شده است. سرشاخه کنده شده‌اند، به‌راحتی با ضربه به‌حالت پودری در می‌آید.

پوشیدگی درجه ۴: درون چوب و پوست کاملاً پوشیده شده است، در برخی موارد درخت کاملاً به خاک تبدیل شده و پوشش علفی کاملاً مستقر شده است (سفیدی، ۱۳۸۵).

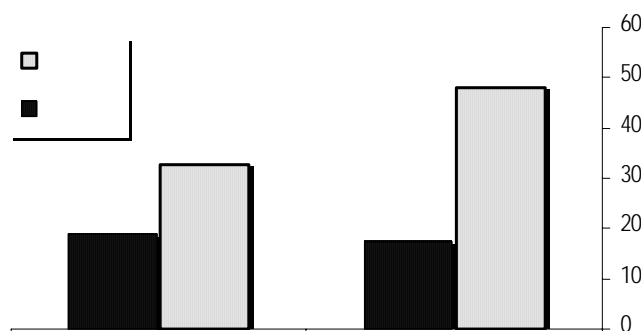
با استفاده از آزمون T-test اقدام به آزمون اثربخشی خشکه‌دارها در تجدید حیات جنگل گردید. برای بررسی تأثیر کیفیت و درجه پوشیدگی بر روی تجدید حیات جنگل اقدام به بررسی همبستگی بین میانگین نهالها و درجه پوشیدگی خشکه‌دارها گردید.

## نتایج

شکل ۱ میانگین نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دارها و درختان سالم را در یک جنگل انبوه و شکل ۲ میانگین نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دارها و درختان سالم را در یک جنگل نیمه‌انبوه نشان می‌دهند.



شکل ۱- میانگین نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دارها و درختان سالم در یک جنگل انبوه

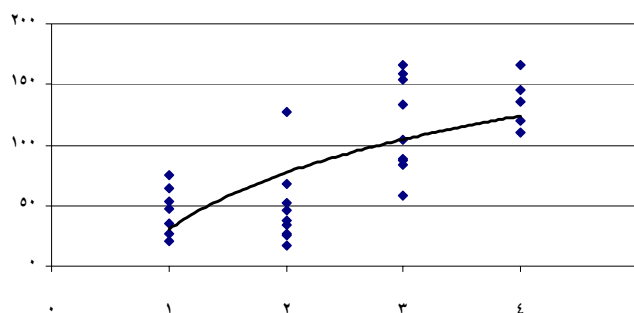


شکل ۲- میانگین نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دارها و درختان سالم در یک جنگل نیمه‌انبوه

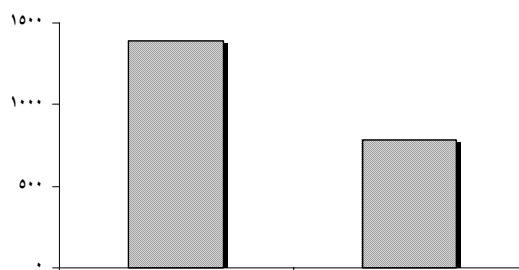
همان طوری که در شکل ۳ ملاحظه می‌شود با افزایش درجه پوسیدگی در خشکه‌دارها میزان استقرار نهال افزایش می‌یابد، به طوری که بیشترین میزان استقرار نهالها در اطراف خشکه‌دارهای با درجه پوسیدگی ۴ مشاهده می‌شود که روند تغییرات نشان از همبستگی زیاد بین درجه پوسیدگی و استقرار نهالها ( $r = 0.74$ ) دارد.

طبق نتایج بدست آمده، در یک توده نیمه‌انبوه استقرار نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دار بیشتر از درختان سالم بوده و این اختلاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار است، در مقایسه بین دو گونه راش و ممرز نیز اختلاف مشاهده شده در نهالهای راش بیشتر است.

در توده انبوه نیز استقرار نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دار اندکی بیشتر از درختان سالم است، ولی این اختلاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشد.



شکل ۳ - روند افزایش میزان استقرار نهالها با افزایش درجه پوسیدگی



شکل ۴- استقرار نهالها در اطراف خشکه‌دارها در قطعات نمونه متحدالمرکز با شعاع متفاوت

ممرز صورت گرفت. طبق نتایج بدست آمده در این پژوهش در توده‌های نیمه‌انبوه استقرار نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دار بیشتر از درختان سالم است. مطالعه صورت گرفته در جنگل «واز» نیز نشان داد که خشکه‌دار تأثیر مثبتی بر روی استقرار زادآوری ملج دارد (حبشی، ۱۳۷۶). محمدنژادکیاسری و رحمانی (۱۳۸۰) با بررسی فراوانی تجدید حیات طبیعی نهالهای راش در مجاورت خشکه‌دارها نشان دادند که فراوانی نهالهای راش نسبت به سایرگونه‌ها، در مجاورت خشکه‌دارها بیشتر از نهالهای مستقر در مجاورت درختان سالم است که مشابه نتایج به‌دست آمده در این بررسی است. در توده انبوه نیز استقرار نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دار اندکی بیشتر از درختان سالم است که این اختلاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشد. این درحالی است که طبق

بیشترین میزان استقرار نهالها در اطراف خشکه‌دارها در قطعات نمونه یک آری دیده می‌شود (شکل ۴). آزمونهای صورت گرفته در ارتباط با استقرار نهالها در اطراف خشکه‌دارها در قطعات نمونه با شعاع متفاوت نشان دادند که تفاوت استقرار نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دارها در قطعات نمونه، با شعاع متفاوت در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. همچنین با افزایش فاصله از خشکه‌دارها میزان استقرار نهالهای راش و ممرز در اطراف آنها کاهش می‌یابد.

### بحث

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر خشکه‌دارها بر فراوانی تجدید حیات طبیعی در یک جنگل آمیخته راش و

توجیه باشد. در مقایسه وضعیت استقرار نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دارها با درجه پوسیدگی متفاوت ملاحظه می‌شود بیشترین میزان استقرار نهالها در اطراف خشکه‌دارها با درجه پوسیدگی ۴ مشاهده می‌شود. همچنین با افزایش درجه پوسیدگی در خشکه‌دارها میزان استقرار نهال افزایش می‌یابد که علت آن می‌تواند بازگشت عناصر تغذیه‌ای به خاک در اثر پوسیدگی و تجزیه خشکه‌دارها توسط آنزیم‌های حاصل از فعالیت قارچها و میکروارگانیسم‌ها باشد که نیاز به بررسی و مطالعه بیشتر دارد. همچنین در این شرایط، خشکه‌دار امکان جذب و نگهداری رطوبت بیشتری را دارد.

اما ذوالفقاری (۱۳۸۳) در مطالعه‌ای در بخش چلیبر جنگل خیرودکنار، نشان داد که بین نهالهای موجود در اطراف خشکه‌دارها با درجه پوسیدگی متفاوت، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ولی بین اندازه‌های مختلف ریشه و وجود نهال مستقر شده در زیر آنها تفاوت معنی‌دار است. این در حالی است که نتایج بدست آمده از این پژوهش عکس این موضوع را نشان می‌دهد. در یک بررسی دیگر در ایتالیا (Motta, 2006) زادآوری نهالهای *Picea abies* در اطراف خشکه‌دارها نشان داد که بیشترین میزان استقرار نهالها در اطراف خشکه‌دارها با درجه پوسیدگی ۳ و ۴ می‌باشد. کاهش میزان نهالها همچنین با افزایش فاصله از خشکه‌دارها نیز می‌تواند به علت نقش تغذیه‌ای و مراقبتی خشکه‌دارها از بذرها درختان جنگلی باشد. با افزایش فاصله از خشکه‌دارها میزان رطوبت خاک نیز تغییر پیدا می‌کند.

با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که خشکه‌دارها در استقرار نهالهای راش و ممرز در جنگل‌های راش آمیخته به‌ویژه در توده‌های نیمه‌انبوه تأثیر مثبت زیادی دارند. بنابراین توصیه می‌شود که خشکه‌دارها برای استمرار زادآوری طبیعی در جنگل نگهداری شوند.

آزمون‌های صورت گرفته، استقرار نهالهای راش و ممرز در اطراف خشکه‌دارها در یک توده نیمه‌انبوه در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد که علت آن می‌تواند تأثیر ریشه‌های ایجاد شده در توده‌های نیمه‌انبوه باشد. با ایجاد ریشه، در تاج پوشش شرایط اکولوژیک مساعدی برای استقرار نهالها به لحاظ ایجاد نور و رطوبت کافی در فاصله ایجاد شده در بین درختان است در این فاصله نهال‌ها بهتر مستقر می‌شوند اما برای ادامه رویش و رسیدن به مراحل رویشی بالا این شرایط کافی نمی‌باشد. نتایج بدست آمده از مطالعات انجام شده در جمال‌الدین‌کلای مازندران توسط محمدنژادکیاسری و رحمانی (۱۳۸۰) نیز نشان داد که فراوانی نهالهای راش در مجاورت خشکه‌دارها بیشتر از نهالهای مستقر در مجاورت درختان سالم است و در توده‌های نیمه‌انبوه فراوانی نهالهای راش نسبت به سایر گونه‌ها، در مجاورت خشکه‌دارها بیشتر از نهالهای مستقر در مجاورت درختان سالم است. نتایج بدست آمده از این پژوهش نیز نشان می‌دهد که فراوانی نهالهای راش در مجاورت خشکه‌دارها در توده‌های نیمه‌انبوه بیشتر از نهالهای مستقر در مجاورت درختان سالم است و در عین حال فراوانی نهالهای راش بیشتر از ممرز می‌باشد. نتایج محققانی همچون ثاقب‌طالبی و همکاران (۱۳۸۰) و موسوی و همکاران (۱۳۸۲) نیز نشان داد که میزان استقرار نهالهای راش تحت تأثیر حفره‌های ایجاد شده در تاج پوشش می‌باشد که بهترین وضعیت استقرار در حفره‌های دارای سطحی کمتر از ۵ آر گزارش شده است. نتایج این پژوهش نیز نشان از فراوانی استقرار نهالهای راش در توده‌های نیمه‌انبوه که سطح کوچکتری را دارند، نسبت به توده‌های انبوه دارد. در قطعات نمونه واقع در اطراف خشکه‌دارها فراوانی نهالهای راش بیشتر از ممرز است که این موضوع با توجه به این که محل قطعات نمونه انتخابی در توده‌ها آمیخته راش و ممرز واقع می‌باشد و درختان شاهد (درختان سالم) نیز مشابه گونه خشکه‌دارها انتخاب شدند، می‌تواند قابل

## منابع مورد استفاده

- موسوی، ر.، ثاقب طالبی، خ.، طبری، م. و پورمجیدیان، م.، ۱۳۸۲. بررسی تعیین سطح اندازه تاج پوشش برای بهبود زادآوری راش. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۶ (۲): ۴۶-۳۹.
- مروی مهاجر، م.، ۱۳۸۴. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول. ۳۸۷ صفحه.
- Ashton, J., 1996. Ecology of Bryophyte communities in mature *Eucalyptus regnans* F. Meull forest at Wallaby Creek, Victoria. Australian Journal of applied Forestry, 7: 179-83.
- Comband, M., Spiese, A. and Emmingham, W.H., 1993. Stand management for timber and mature forest wildlife in Douglas-fir forests. Journal of Forestry, 91(12): 31-42.
- Jenish, J.E. and Harmon, M.E., 2002. Succesional chang in live and dead woods carbon stores : implications for net ecosystems productivity. Tree physiology, 22: 77-89.
- Kimel, L. 2001. Dead tree make for lively habitat. Gardening for wildlife, Vol. 11, No 4: 2-4.
- Mayo, J., 2002. Dead trees effect in forest ecosystem. Science Finding Journal, 25-34.
- Motta, R., 2006. Coarse woody debris, forest structure and regeneration in the valbona forest reserve paneveggio, Italian Alps. Forest ecology and management, accepted 1 August 2006, in press.
- Santiago, J.M. and Roclewald, A.D., 2005. Dead trees are sources for Forest Wildlife, Extension fact sheet, Ohio State University Express. 5p.
- Smith, J.E., Moliina, R., Huso, M. and Pandlarsen, M.J., 2000. Occurrence of *Piloderma fallaxin* ration age, and old growth stand of Douglas \_fir in the cascade range of Oregon. USDA. Canadian Journal of Botany, 78: 995-1001.
- اعتماد، و.، ۱۳۷۳. بررسی تغییرات کمی و کیفی ناشی از یک دوره طرح جنگل‌داری بر روی موجودی سرپا در بخش نم‌خانه جنگل خیرودکنار نوشهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۲۰۲ صفحه.
- ثاقب‌طالبی، خ.، اسلامی، ع.، قورچی‌بیک، ک.، شهنازی، ه. و موسوی، ر.، ۱۳۸۰. ساختار راش‌ستانهای خزری و کاربرد شیوه تک‌گزینی در آنها. خلاصه مقالات دومین اجلاس بین‌المللی جنگل و صنعت. تهران. جلد اول: ۱۰۷-۱۳۸.
- حبشی، ه.، ۱۳۷۶. بررسی اهمیت خشک‌داران در جنگل‌های واز مازنداران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۲۷ صفحه.
- ذوالفقاری، ا.، ۱۳۸۳. بررسی اکولوژیک و جنگل‌شناسی خشک‌دارها در راش‌ستانهای شمال ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۸۰ صفحه.
- سفیدی، ک.، ۱۳۸۵. بررسی کمی و کیفی خشک‌دارها در یک جنگل مدیریت شده راش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۲۰ صفحه.
- محمدنژادکیاسری، ش. و رحمانی، ر.، ۱۳۸۰. تأثیر خشک‌دارها بر فراوانی تجدید حیات طبیعی در یک جنگل آمیخته راش و ممرز. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۴ (۲): ۱۵۱-۱۴۳.



## Investigation on dead trees effects on natural regeneration of oriental beech and hornbeam in a mixed beech forest.

K. Sefidi<sup>1</sup>, M.R. Mohadjer<sup>2</sup>, M. Zobeiri<sup>2</sup> and V. Etemad<sup>3</sup>

1- Ms.c. Student, Faculty of Natural Resources, University of Tehran. E-mail: kiomarssefidi@yahoo.com

2- Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran.

3 - Assistant professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran.

### Abstract

The process of natural regeneration including establishment of seedling under dead and mother trees ensure sustainable productivity in the forests. Qualifying the impact of dead trees on the density of establishment seedling in closed and open canopy in a mixed beech forest was studied. According to the field inspection, compartments 112 and 214 in Kheiroudkenar forests were chosen for sampling. Dead trees were considered as the center of sampling plot with different radius. Also in a 20-30 meter distance from dead trees, sound mother trees of same species were chosen. At the center of each plot, seedlings were counted in a circular sample plots with different radius. The results show that number of beech seedlings is higher than that of hornbeam and there is significant difference between establishments of seedling between dead and sound trees in an open canopy. Seedling density in open stand is higher than that under mother trees. Frequency of seedling around the dead trees was maximum. The higher decay class, the higher is the establishment of seedling. Also the number of seedlings is higher in small sample plots (100m<sup>2</sup>) which are closer to the dead trees. The results showed that the maintenance of dead trees is important and effective in establishment of natural regeneration in mixed beech forest.

**Key words:** deadwood, mixed forest, Caspian forest, natural regeneration, beech, hornbeam.