

مقایسه مشخصه‌های خشک‌دارها در قطعه مدیریت شده به روش تک‌گزینی با قطعه شاهد (مطالعه موردی: جنگل‌های هفت‌خال نکا-مازندران)

شیرزاد محمدنژاد کیاسری^{۱*}، خسرو ثاقب طالبی^۲، کامبیز اسپهبدی^۳، مهرداد شهبان^۴، شهرام امینی^۵، سیدهاشم علوی^۶

^{۱*} استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران. (رایانامه نویسنده مسئول: ms.mohammadnezhadk@gmail.com)

^۲ دانشیار پژوهش، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

^۳ دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

^۴ استادیار پژوهش، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

^{۵،۶} کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی مازندران-ساری، شرکت نکا چوب، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۴/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۱۴

چکیده

این پژوهش به منظور مقایسه قطعات خشک‌دار یک عرصه با برش تک‌گزینی نسبت به عرصه شاهد طرح جنگلداری در منطقه هفت‌خال نکا انجام پذیرفت. نمونه‌برداری در این تحقیق به روش منظم-تصادفی با شدت $3/3$ درصد و در شبکه به ابعاد 200×150 متر صورت گرفت. میانگین قطر قطعات خشک‌شده در عرصه‌های شاهد و مدیریت‌شده به ترتیب $23/86$ و $23/31$ سانتی‌متر، میانگین طول $4/51$ و $4/04$ متر، میانگین تعداد در هکتار $131/11$ و $104/71$ عدد و میانگین حجم در هکتار $30/48$ و $11/43$ مترمکعب تعیین شد. تنها در ارتباط با متوسط متغیرهای فراوانی و حجم قطعات خشک‌شده بین دو عرصه اختلافی معنی‌دار وجود داشت. متوسط حجم درختان و تنه‌های خشک سرپا و افتاده در عرصه‌های شاهد و مدیریت‌شده به ترتیب شامل $91/87$ درصد و $74/89$ درصد حجم کل قطعات خشک‌شده بود. متوسط درصد فراوانی درختان و تنه‌های خشک سرپا و افتاده عرصه‌های شاهد و مدیریت‌شده نیز به ترتیب برابر با $14/39$ درصد و $10/28$ درصد درختان سرپا تعیین شد. متوسط فراوانی درختان و تنه‌های خشک سرپا و افتاده در هکتار از حداقل 10 درصد تا حد مطلوب 15 درصد درختان سرپا توصیه گردید.

واژه‌های کلیدی: جنگل طبیعی، خشک‌دار، کمی و کیفی، درجات پوسیدگی، مازندران.

مقدمه

متعدد تأثیرات مثبت و با اهمیت خشک‌دارها را در شکل‌دهی و پویایی مراحل مختلف تحولی راشستان‌های طبیعی در سطح جنگل‌های راشستان هفت خال نکا مورد تأکید قرار داده است (محمدنژاد کیاسری و همکاران، ۱۳۹۷). در مجموع تأثیر و اهمیت خشک‌دارها در توده‌های جنگلی تا آن اندازه است که از الگوی مقادیر تعداد و حجم در هکتار خشک‌دارها در جنگل‌های طبیعی به‌عنوان شاخصی از رویشگاه برای مدیریت توده‌های جنگلی استفاده می‌شود (Larrieu *et al.*, 2012).

استراتژی حفظ تنوع زیستی جنگل مستلزم حضور خشک‌دارها و اجزای مختلف آن در سطح عرصه‌های جنگلی است که در همین راستا محافظت بخش‌هایی از جنگل به‌صورت دست‌نخورده توصیه شده است (Ranius *et al.*, 2003).

شایان ذکر است مرکز ثقل تفکرات جنگل‌شناسی کلاسیک، استقرار زادآوری طبیعی در جنگل است که این مهم به‌صورت طبیعی از طریق خشک‌شدن درختان قطور (شکل ۱)، افتادن آنها (شکل ۲)، تکمیل مراحل پوسیدگی، ایجاد روشنیه و رشد نونهال‌های حاصل از زادآوری طبیعی در فضای ایجاد شده صورت می‌گیرد. مقاله حاضر بخشی از نتایج یکی از زیرپروژه‌های طرح ملی خاص و مورد

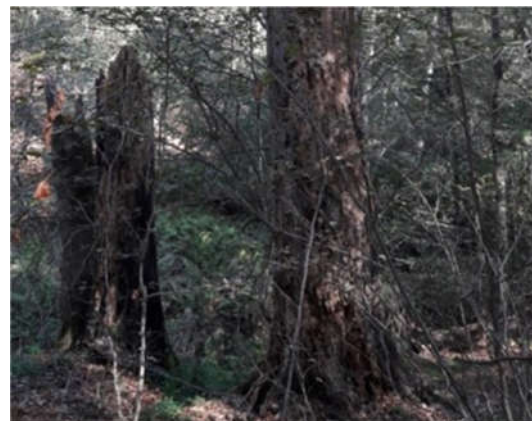
خشک‌دارها که جزء لاینفک اکوسیستم جنگل‌های طبیعی هستند، به‌عنوان درختان زیستگاهی شناخته شده وظایف و کارکردهای متعددی در زمینه ایجاد روشنیه برای تجدید حیات جنگل و محل زیست و تغذیه پرندگان، پستانداران، دوزیستان و خزندگان را فراهم می‌آورند. همچنین خشک‌دارها محل تمرکز خزها، قارچ‌ها و به‌ویژه حشرات بوده تا آنجا که یکی از مهم‌ترین نقش‌های خشک‌دارها را می‌توان حفظ و تنوع گونه‌ای حشرات و به‌ویژه سوسک‌های چوب‌خوار دانست (ثاقب‌طالبی، ۱۳۹۶). در مجموع خشک‌دارها از اجزای مهم اکوسیستم‌های جنگل بوده و نقش با اهمیتی در ذخیره کربن، پویایی اکوسیستم و حفظ تنوع زیستی دارند.

پژوهش‌های متعدد در سطح جنگل‌های مازندران اعم از سری جمال‌الدین کلا (محمدنژاد کیاسری و رحمانی، ۱۳۸۰) نقش مثبت خشک-دارها را در افزایش زادآوری طبیعی نشان داده است. در تحقیق توانکار و همکاران (۱۳۹۲) تأثیر مثبت خشک‌دارها بر تنوع گونه‌ای و فراوانی تجدید حیات طبیعی درختان در اکوسیستم‌های طبیعی جنگل‌های گیلان مورد تأکید قرار گرفت. تحقیقات

نقشه‌های کتابچه طرح جنگل‌داری هفت‌خال نکا انتخاب گردید. هر دو عرصه دارای شرایط ادافیکی یکسان از لحاظ طبقات شیب، طبقات ارتفاع، سنگ مادر و خصوصیات خاکشناسی بوده‌اند (شکل ۳). جنگل‌های این منطقه راشستان بوده و بر اساس طبقه‌بندی UTM در موقعیت ۷۲۸۱۷۱ و ۴۰۲۶۵۶۴ قرار دارند. متوسط بیشترین دما در گرم‌ترین ماه سال (مرداد) ۲۹/۲ درجه سانتی‌گراد، متوسط کمترین دما در سردترین ماه سال (دی) صفر درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالانه ۶۱۸/۸ میلی‌متر بوده است. بر اساس اقلیم‌نمای آمبرژه با ضریب $Q_2=73/7$ ، دارای اقلیم نیمه مرطوب معتدل است.

پارسل شاهد با وسعت ۸۸/۳۰ هکتار شامل گونه‌های راش به‌همراه ممرز، توسکا و تک پایه‌های بلوط، گیلاس وحشی و افرا با ساختار ناهمسال ناجور و توزیع در تمام کلاسه‌های سنی است. حداقل ارتفاع از سطح دریا ۱۴۸۰ متر، حداکثر ارتفاع ۱۶۱۰ متر از سطح دریا است. دامنه کم شیب، نوع سنگ‌مادری سازند روته، آهک تیره سخت، آهک دولومیتی با لایه نازک مارن، بافت خاک در سطح متوسط سیلتی لوم و در عمق زیرین سنگین کلی، عمق خاک حدود ۱۰۰

حمایت مالی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مازندران (ساری) می‌باشد که با هدف تعیین ویژگی‌های خشک‌دارها در عرصه دست‌نخورده و مقایسه آن با عرصه مدیریت‌شده به اجرا درآمد تا میزان دستیابی به اهداف طرح جنگل‌داری مورد ارزیابی قرار گیرد.



شکل ۱- تنه شکسته درخت خشک شده در قطعه ۸ (مدیریت شده)



شکل ۲- درخت خشک افتاده در قطعه ۳۶ (شاهد)

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

برای انجام این تحقیق ابتدا پارسل‌های ۳۶ به عنوان شاهد و ۸ به عنوان مدیریت‌شده که براساس

روش تحقیق

آماربرداری در طول تابستان ۱۳۹۸ با شدت ۳/۳ درصد به روش منظم- تصادفی و در شبکه‌ای ۱۰ آری مربع‌شکل (۳۱/۶۳ در ۳۱/۶۳ متر) در پارسل شاهد و ۲۰ پارسل نمونه در پارسل مدیریت شده انجام پذیرفت. متوسط قطر برابر سینه خشک‌دارهای سرپا و درختان کامل افتاده تعیین گردید (شکل ۴).



شکل ۴- انجام عملیات آماربرداری از خشک‌دارها در جنگل‌های هفت‌خال نکا

قطر میانه شاخه‌های درشت، شاخه‌های خرد و کنده‌ها نیز اندازه‌گیری شد. همچنین متوسط طول قطعات خشک‌دار افتاده با متر نواری و خشک‌دارهای سرپا با دستگاه شیب‌سنج سوننتو اندازه‌گیری گردید. خشک‌دارهای افتاده مشتمل بر درخت کامل، تنه افتاده، شاخه‌های درشت (قطعات با قطر میانه بزرگتر از ۱۲/۶ سانتی‌متر) و

سانتی‌متر، نفوذپذیری در سطح خوب و در عمق ضعیف است.



شکل ۳- موقعیت مکانی قطعات ۸ و ۳۶ در طرح جنگل‌داری هفت‌خال نکا

پارسل مدیریت شده (پارسل ۸) با وسعت ۴۲/۷ هکتار شامل گونه‌های راش به همراه ممرز، توسکا و به‌ندرت بلوط و افرا با ساختار دانه‌زاد ناهمسال ناجور و توزیع در تمام کلاسه‌های سنی بوده است. حداقل ارتفاع از سطح دریا ۱۳۹۰ متر، حداکثر ارتفاع ۱۵۲۰ متر از سطح دریا است. جهت عمومی دامنه جنوب و جنوب غربی، نوع سنگ مادری سازند روته، آهک تیره سخت، آهک دولومیتی با لایه نازک مارن، بافت خاک در سطح متوسط سیلتی لوم و در عمق زیرین سنگین کلی، عمق خاک حدود ۱۰۰ سانتی‌متر و نفوذپذیری در سطح خوب و در عمق ضعیف است.

درجه چهار: چوب درخت خشک شده و یا قطعات افتاده به شکلی کامل پوسیده و بافت آن اسفنجی شده است. در این حالت بافت چوبی به راحتی در مقابل ضربه خرد می‌شود و در برخی موارد درخت به کلی به خاک تبدیل می‌شود.

تجزیه و تحلیل آماری

متغیرهای مورد بررسی هر یک از قطعات مدیریت شده و شاهد با آزمون تی (t) مستقل مورد مقایسه قرار گرفتند. برای داده‌های درجات پوسیدگی و تفاوت درصد فراوانی از آزمون مربع کای استفاده شد.

یافته‌ها و تحلیل‌ها

مشخصه‌های کمی خشک‌دارها

نتایج این تحقیق نشان داد از لحاظ متوسط قطر و طول کلیه مقطوعات چوبی مورد بررسی بین عرصه شاهد (قطعه ۳۶) و عرصه مدیریت شده (قطعه ۸) اختلافی معنی‌داری وجود نداشته است. با این حال مقدار متوسط قطر و طول قطعات خشک‌دار در عرصه شاهد تا حدودی بیشتر از عرصه مدیریت شده بود. از سوی دیگر مقادیر متوسط فراوانی خشک‌دار در هکتار و متوسط حجم خشک‌دار در هکتار عرصه شاهد به شکل معنی‌داری بیشتر از عرصه مدیریت شده بوده است (جدول ۱).

شاخه‌های خرد (قطعات با قطر میانه از ۷/۵ تا ۱۲/۵ سانتی‌متر) بوده است. خشک‌دارهای سرپا نیز شامل درخت خشک سرپا، تنه شکسته و کنده (کنده‌های با ارتفاع کمتر از ۱/۳۰ سانتی‌متر) تقسیم‌بندی شده‌اند (ثاقب طالبی، ۱۳۹۶).

پوسیدگی خشک‌دارها به چهار درجه زیر تقسیم‌بندی گردید (Muller-Using & Bartsch, 2004):

درجه یک: درخت و یا قطعات آن تازه خشک شده و برگ و جوانه در آن وجود ندارد، پوست و ظاهر آن تغییرات فاحشی نکرده است.

درجه دو: درخت و یا قطعات افتاده شروع به تجزیه کرده است، رنگ چوب تغییر نموده، قهوه‌ای شده و سفیدک در آن دیده می‌شود ولی هنوز سختی طبیعی خود را حفظ کرده خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن عوض نشده است. همچنین در بیشتر موارد پوست درخت دیده می‌شود.

درجه سه: درخت و یا قطعات افتاده از پوسیدگی پیشرفته‌تری برخوردار شده است. رنگ چوب کاملاً تغییر یافته و خصوصیات فیزیکی و مکانیکی چوب به طور کلی عوض شده است. چوب درخت ترک می‌خورد و رنگ آن تیره‌تر و فرم و شکل اولیه خود را از دست می‌دهد. سرشاخه‌ها نیز کنده شده‌اند و به آسانی با ضربه به حالت پودری در می‌آید.

لازم به توضیح است در عرصه مدیریت‌شده دو دوره عملیات بهره‌برداری بر اساس شیوه تک‌گزینی به انجام رسید. از همین رو فراوانی و ابعاد خشک‌دارها تا حدودی کمتر از عرصه شاهد گردید. در همین راستا ارزیابی کمی خشک‌دارها در توده‌های مدیریت‌شده و شاهد جنگل‌های خلیل‌محله بهشهر (عموزاد، ۱۳۹۶)، و جنگل‌های خارج از کشور شامل راش پیرینه در اروپا (Larrieu *et al.*, 2012) و جنگل‌های مولیس ایتالیا (Lombardi *et al.*, 2008) حاکی از افزایش حجم خشک‌دارها در عرصه‌های شاهد نسبت به عرصه‌های مدیریت‌شده بوده است.

جدول ۱- مقایسه متوسط‌های کمی خشک‌دار در سطح هکتار قطعات شاهد و مدیریت‌شده

P (Sig.)	T	مدیریت شده	قطعه شاهد	متوسط مشخصه‌های کمی درختان
		متوسط	متوسط	
ns	۰/۱۴۷	۲۳/۳۱ (۱۳/۳۲)	۲۳/۸۶ (۹/۴۵)	قطر برابرسینه (سانتی‌متر)
ns	۰/۷۰۳	۴/۰۴ (۱/۸۶)	۴/۵۱ (۲/۳۰)	ارتفاع (متر)
*	۲/۸۹۹	۱۰۴/۷۱ (۲۸/۳۱)	۱۳۱/۱۱ (۶۷/۹۵)	تراکم (فراوانی)
*	۶/۰۰۱	۱۱/۴۳ (۱۲/۸۲)	۳۰/۴۸ (۳۵/۱۴)	حجم (مترمکعب)

اعداد داخل پرانتز معرف انحراف معیار، حروف ns به معنای عدم اختلاف و * به معنای اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است

نتیجه این تحقیق همچنین نشان داد متوسط فراوانی درختان و تنه‌های افتاده در عرصه دخالت نشده (شکل ۵) نسبت به عرصه مدیریت‌شده به طور معنی‌دار بیشتر بود (جدول ۲).

متوسط درصد فراوانی خشک‌دارهای افتاده و خشک‌دارهای سرپا در عرصه شاهد به ترتیب برابر با ۶۵/۸۱ و ۳۴/۱۹ درصد بوده و در عرصه مدیریت‌شده به ترتیب برابر با ۶۵/۷۳ و ۳۴/۲۷ درصد تعیین شد. در بررسی انباشت خشک‌دارهای درشت و خرد در توده‌های آمیخته راش سری گرازبن جنگل خیرودکنار گزارش گردید فراوان‌ترین شکل از خشک‌دارها مربوط به خشک‌دارهای افتاده (۶۷ درصد) بوده است (سفیدی و همکاران، ۱۳۹۳). در بررسی خشک‌دارهای جنگل دست‌نخورده



شکل ۵- درختان خشک‌دار افتاده در عرصه شاهد

شصت‌کلاته گرگان گزارش شد ۶۱/۵ درصد سرپا بوده‌اند (امیری و همکاران، ۱۳۹۴).
خشک‌دارها افتاده و ۲۸/۵ درصد از خشک‌دارها

جدول ۲- مقایسه فراوانی اجزای خشک‌دارها در سطح هکتار قطعات شاهد و مدیریت شده

P (Sig.)	T	مدیریت شده	قطعه شاهد	اجزای مختلف خشک‌دارها
		متوسط	متوسط	
*	۲/۳۵۳	۱۷/۶۵ (۱۷/۵۱)	۳۲/۲۲ (۲۳/۴۲)	درختان و تنه‌های افتاده
ns	۰/۹۱۱	۱۶/۴۷ (۱۴/۹۵)	۲۱/۸۵ (۲۴/۱۸)	درختان و تنه‌های سرپا
ns	۰/۷۱۱	۷۰/۰۰ (۲۷/۶۱)	۷۷/۰۳ (۳۷/۹۱)	شاخه‌های افتاده و کنده
*	۱/۷۸۸	۱۰۴/۷۱ (۲۸/۳۱)	۱۳۱/۱۱ (۶۷/۹۵)	جمع

اعداد داخل پرانتز معرف انحراف معیار، حروف ns به معنای عدم اختلاف و * به معنای اختلاف معنی‌دار است (در سطح ۰/۰۵).

بررسی ترکیب حجم خشک‌دارها در عرصه
شاهد (قطعه ۳۶) به ترتیب شامل تنه‌های افتاده
(۵۰ درصد)، تنه‌های سرپا (۳۲/۹۸ درصد)،
درختان افتاده (۶/۴۸ درصد)، شاخه‌های درشت
(۳/۶۹ درصد)، شاخه‌های خرد (۲/۶۲ درصد)،
درختان سرپا (۲/۴۱ درصد) و کنده‌ها (۱/۸۲ درصد)
بوده است. در ارتباط با عرصه مدیریت شده
(قطعه ۸) نیز متوسط درصد حجم به ترتیب شامل
تنه‌های افتاده (۵۱/۴۰ درصد)، شاخه‌های قطور
(۱۲/۵۴ درصد)، درختان سرپا (۱۰/۶۷ درصد)،
کنده‌ها (۱۰/۴۰ درصد)، تنه‌های سرپا (۸/۹۲ درصد)،
درختان افتاده (۳/۹۰ درصد) و شاخه‌های
خرد (۲/۱۷ درصد) بوده است (جدول ۳).

متوسط حجم درختان و تنه‌های خشک سرپا
و افتاده در عرصه‌های شاهد و مدیریت شده به
ترتیب شامل ۹۱/۸۷ درصد و ۷۴/۸۹ درصد حجم
کل قطعات خشک شده بود. البته با توجه به
متوسط حجم کل درختان سالم سرپای عرصه‌های
شاهد و مدیریت شده، میزان متوسط درصد حجم
کلیه اجزای خشک‌دارها در عرصه‌های شاهد و
مدیریت شده به ترتیب تنها ۴/۵۳ درصد و ۲/۰۱
درصد حجم کل درختان سرپا را به خود اختصاص
داده‌اند.

جدول ۳- مقایسه متوسط حجم اجزای خشک‌دارها در سطح هکتار قطعات شاهد و مدیریت شده

P (Sig.)	T	مدیریت شده	قطعه شاهد	اجزای مختلف خشک‌دارها
		متوسط	متوسط	
*	۲/۳۵۳	۶/۳۲ (۱۱/۷۱)	۱۷/۲۱ (۲۴/۶۶)	درختان و تنه‌های افتاده
*	۰/۹۱۱	۲/۲۴ (۳/۶۱)	۱۰/۷۹ (۱۹/۹۴)	درختان و تنه‌های سرپا
ns	۰/۷۱۱	۲/۸۷ (۲/۹۸)	۲/۴۸ (۲/۶۵)	شاخه‌های افتاده و کنده
*	۶/۰۰۱	۱۱/۴۳ (۱۲/۸۲)	۳۰/۴۸ (۳۵/۱۴)	جمع

اعداد داخل پرانتز معرف انحراف معیار، حروف ns به معنای عدم اختلاف و * به معنای اختلاف معنی‌دار است (در سطح ۰/۰۵).

مشخصات خشک‌دارها براساس نوع گونه

(شکل ۶). در ارتباط با عرصه مدیریت شده (قطعه

متوسط درصد فراوانی هر یک از گونه‌های

۸) نیز متوسط درصد فراوانی هر یک از گونه‌های

خشک‌دار در عرصه شاهد (قطعه ۳۶) به‌ترتیب

خشک‌دار به ترتیب کاهش شامل راش (۸۹/۸۷

کاهش شامل راش (۹۰/۶۹ درصد)، ممرز (۵/۶۴

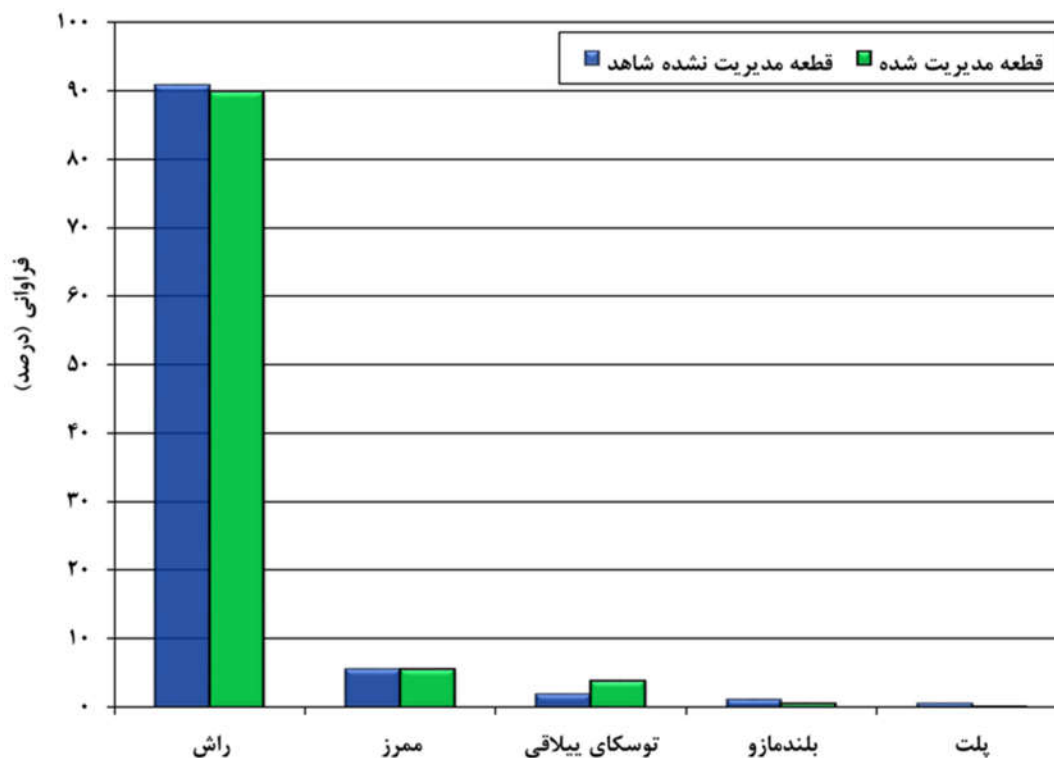
درصد)، ممرز (۵/۶۳ درصد)، توسکای بیلاقی

درصد)، توسکای بیلاقی (۱/۹۸ درصد)، بلندمازو

(۳/۹۴ درصد) و بلندمازو (۰/۵۶ درصد) تعیین

پلت (۱/۱۳ درصد) و پلت (۰/۵۶ درصد) بوده است

گردید.



شکل ۶- فراوانی گونه‌های خشک‌شده در عرصه‌های شاهد و مدیریت شده

گزینی و حذف تعدادی از درختان قطور در قطعه مدیریت‌شده موجب شد درختان خشک‌دار با درجه پوسیدگی سه بیشتر از خشک‌دارهایی با درجه پوسیدگی چهار شود. همچنین حداکثر فراوانی خشک‌دارهای عرصه شاهد با پوسیدگی درجه چهار نشان می‌دهد درصد قابل توجهی از خشک‌دارهای این عرصه دیرزیستی کامل یافته‌اند.

توصیه ترویجی

در اکوسیستم‌های جنگلی میزان تنوع زیستی که نشانه پایداری اکوسیستم است، به شکل قابل توجهی وابسته به خشک‌دارها و ریززیستگاه‌ها در درختان است. در این راستا معمولاً درصدی از درختان برای طی شدن سیکل کامل زندگی محافظت می‌گردند. در ارتباط با جنگل‌های شمال کشور نیز پیشنهاد شد ۱۰ درصد تا ۲۰ درصد حجم توده به درختان خشک سرپا و افتاده اختصاص یابند. براساس تحقیق حاضر متوسط درصد فراوانی درختان و تنه‌های خشک سرپا و افتاده عرصه شاهد برابر با ۱۴/۳۹ درصد و در ارتباط با عرصه مدیریت‌شده برابر با ۱۰/۲۸ درصد تعیین گردید. از این لحاظ طرح جنگلداری، جنگل راش در دو عرصه تحقیق را به اهداف توسعه پایدار نزدیک کرده است و می‌توان گفت از این لحاظ

گونه راش در عرصه‌های شاهد و مدیریت‌شده به‌ترتیب برابر با ۹۲/۵۰ و ۹۴/۱۰ درصد بیشترین سهم را در متوسط فراوانی خشک‌دارها داشته است. در همین راستا بررسی انباشت خشک‌دارهای درشت و خرد در توده‌های آمیخته راش در سری گرازین جنگل خیرودکنار نشان داد بیشترین فراوانی گونه خشک‌دار مربوط به درخت راش (۵۵ درصد) بوده است (سفیدی و همکاران، ۱۳۹۳). از سوی دیگر بررسی خشک‌دارهای جنگل دست نخورده شصت‌کلاته گرگان نشان داد گونه ممرز بیشترین متوسط فراوانی در هکتار و گونه راش بیشترین متوسط حجم در هکتار را به خود اختصاص داده است (امیری و همکاران، ۱۳۹۴).

شایان ذکر است انجام آزمون مربع کای بین متوسط درصد فراوانی خشک‌دارهایی با درجات مختلف پوسیدگی نشان داد، متوسط درصد فراوانی خشک‌دارهای با درجه یک پوسیدگی در هر یک از قطعه‌های شاهد و مدیریت‌شده از کمترین مقدار برخوردار بوده از سوی دیگر در قطعه شاهد خشک‌دارهایی با درجه پوسیدگی چهار و در قطعه مدیریت‌شده نیز خشک‌دارهایی با درجه پوسیدگی سه بیشترین فراوانی را داشته‌اند. به‌نظر می‌رسد انجام دو دوره عملیات بهره‌برداری به‌شیوه تک-

موفق بوده است. بر اساس نتایج این پژوهش توصیه ۱۵ درصد از متوسط فراوانی درختان و تنه‌های می‌شود: برنامه‌ریزی گردد تا حداقل ۱۰ تا حداکثر خشک سرپا و افتاده در عرصه نگهداری گردد.

منابع

- امیری، م.، رحمانی، ر.، ثاقب طالبی، خ. و حبشی، ه. ۱۳۹۴. ویژگی‌های ساختاری خشک‌دار در یک جنگل دست نخورده طبیعی راش آمیخته (مطالعه موردی: جنگل شصت کلاته گرگان). پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۲۲ (۱): ۲۰۵-۱۸۵.
- توانکار، ف.، بنیاد، ا.ا. و ایرانپرست بداعی، ا. ۱۳۹۲. تأثیر خشک‌دارها بر تنوع گونه‌ای و فراوانی تجدید حیات طبیعی درختان در اکوسیستم‌های طبیعی جنگل‌های گیلان. پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران). ۲۶ (۳): ۲۸۰-۲۶۷.
- ثاقب طالبی، خ. ۱۳۹۶. نقش خشک‌دار در سلامت اکوسیستم جنگل. طبیعت ایران، ۲ (۲): ۲۵-۲۰.
- سفیدی، ک.، مروی مهاجر، م.ر. و اعتماد، و. ۱۳۹۳. انباشت خشک‌دارهای درشت و خرد در توده‌های آمیخته راش بخش گرازبن جنگل خیرودکنار. توسعه پایدار، ۱ (۲): ۱۴۹-۱۳۹.
- عموزاد، ر. ۱۳۹۶. ارزیابی کمی خشک‌دارها و تجدید حیات درختی در توده‌های مدیریت‌شده و شاهد جنگل هیرکانی (مطالعه موردی: خلیل‌محله بهشهر). پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی- جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ۱۰۷ ص.
- محمدنژاد کیاسری، ش. و رحمانی، ر. ۱۳۸۰. تأثیر خشک‌دارها بر فراوانی تجدید حیات طبیعی در یک جنگل آمیخته راش و ممرز (سری جمال‌الدین کلا- مازندران). منابع طبیعی ایران، ۵۴ (۲): ۱۵۱-۱۴۳.
- محمدنژاد کیاسری، ش.، ثاقب طالبی، خ.، رحمانی، ر. و داستانگو، د. ۱۳۹۷. ارزیابی تنوع گیاهان و بی‌مهرگان خاکری در مرحله‌های تحولی توده طبیعی راش، جنگل هفت خال در شرق مازندران. جنگل و فرآورده‌های چوب، ۷۱ (۳): ۱۹۷-۱۸۵.
- Larrieu, L., Cabanettes, A. and Delarue. 2012. Impact of silviculture on dead wood and on the distribution and frequency of tree microhabitats in montane beech-fir forest of the Pyrenees. *European Journal of Forest Research*, 131: 773-786.
- Lombardi, F., Lasserre, B., Tognetti, R. and Marchetti, M. 2008. Deadwood in relation to stand management and forest type in Central Apennines (Molise, Italy). *Ecosystems*, 11 (6): 882-894.
- Ranius, T., Kindvall, O., Kruys, N. and Jonsson, B.G. 2003. Modelling dead wood in Norway spruce stands subject to different management regimes. *Forest Ecology and Management*, 182 (1-3): 13-29.
- Muller-Using, S. and Bartsch, N. 2004. Dynamics of woody debris in a beech (*Fagus sylvatica* L.) forest in central Germany. Improvement and silviculture of Beech, Proceedings from the 7th international Beech symposium, 10-20 May 2004, IU. FRO research group, Tehran, Iran. 83-89. Research institute of forests and rangelands, Iran, 183 pp.