

مطالعه تیپ‌های مختلف و میزان حضور خشکه‌دارها در دو منطقه مدیریت شده و نشده (مطالعه موردی: راشستان‌های جنگل خیرودکنار نوشهر)

مجید اسحق نیموری

چکیده

پیش‌نیاز مدیریت اصولی و درخور با توان اکولوژیک رویشگاه، شناخت کامل و جامع از ترکیب و اجزایی آن اکوسیستم می‌باشد. به منظور بررسی و تحلیل موجودی خشکه‌دارها و تیپ‌های مختلف آن در مناطق منطقه مدیریت شده و نشده دو قطعه ۱۰ هکتاری در بخش‌های از سری گرازبن و نم‌خانه واقع در جنگل آموزشی و پژوهشی، خیرودکنار انتخاب و به طور صد در صد آماربرداری گردید. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که ۳۲٪ از حجم خشکه‌دارها سرپا و ۶۸٪ بصورت افتاده، در منطقه مدیریت نشده حضور دارند. که این مقدار برای منطقه مدیریت شده ۷۹٪ افتاده و ۲۱٪ بشکل سرپا می‌باشد. همچنین بررسی تیپ‌های مختلف خشکه‌دار نشان داد که، تیپ ۴ خشکه‌دار در منطقه مدیریت نشده و تیپ ۱ در منطقه مدیریت شده بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند.

واژه‌های کلیدی: خشکه‌دار، منطقه مدیریت شده، منطقه مدیریت نشده.

مقدمه و هدف

پیش نیاز مدیریت اصولی و درخور با توان اکولوژیک رویشگاه، شناخت کامل و جامع از ترکیب و اجزای آن اکوسیستم می باشد. بطوری که دگرگونی های پیش آمده در ترکیب رویشگاه را بتوان به عنوان یک شاخص زیستی تعریف نموده و حضور یا عدم حضور یک شاخص را به عنوان کلیدی جهت مشخص نمودن مرحله خاصی از پویایی و پایداری اکوسیستم در نظر داشت. نکته قابل توجه اینکه بر اساس مدیریت حاضر در بخش منابع طبیعی، مدیریت اکوسیستمی به عنوان مدیریتی مطلوب و متناسب در نظر گرفته می شود تا کمترین تخریب از لحاظ کمی و کیفی به رویشگاه جنگلی وارد شود.

پوسیدگی درختان در جنگل های طبیعی، بعد از رسیدن به سن دیرزیستی و پایان زندگی آغاز می شود. اما با پایان عمر فیزیولوژیکی درخت، وظایف اکولوژیکی در اکوسیستم ادامه می یابد (کوچ و همکاران، ۱۳۸۹). خشکه دار که در مراحل مختلف ساختاری به ویژه در طول مدت مرحله تخریب با فراوانی بالا در جنگلهای طبیعی یافت می شود (Harmon et al, 1986; Peterk et al, 1996). به عنوان یک جریه کامل و خاص، از اکوسیستم جنگلی است که برای آگاهی و قضاوت از مدیریت اعمال شده، نقش تعیین کننده ای را ایفا می کند (Sweeney., 2010) و همچنین در انواع ساختارهای جنگلی به جهت دگرگونی های

متفاوت اکولوژیک، حضور تیپ های مختلف خشکه دار (Harmon et al., 1986) با فراوانی و موجودی حجمی مختلف Samuelsson et al., (1994) می تواند به عنوان یک شاخص جهت ارزیابی و تشخیص تنوع زیستی در ساختار جنگل (Larsson, 2001; Marchtti, 2004) و تعیین ویژگیهای تحولی جنگل های کهنسال طبیعی (Bobic 2003) مورد استفاده قرار گیرد.

خشکه دار (Dead wood) معمولاً به یکی از دو شکل زیر در جنگل اتفاق می افتد: ۱- خشک چوبهای ریز یا پسماندهای ریز درختی (Brash). ۲- خشک چوبهای درشت (CWD). که مورد دوم به صورت تنه و شاخه های بزرگ حاصل از بهره برداری و یا افتاده، شاخه های خشک سالم، درختان خشک سرپا (Snags) و کنده ها یافت می شود (Sweeney, 2010) که این مجموعه در برگیرنده بسیاری از ریز زیستگاه های جنگلی برای موجودات زنده است (Harmon et al., 1996; Samuelsson et al., 1986) بنابراین خشکه دارها با کارکردهای ویژه در اکوسیستم جنگل همانند تاثیر بر ویژگیهای شیمیایی خاک (Kappes et al., 2007)، چرخه بازگشت مواد غذایی (Hafner and Groffman, 2005)، کمک به جوانه زدن (Kennedy and Quinn., 2001)، زندمانی بذرها (Mori and Mizumachi, 2005) و آماده ساختن بستر مناسب برای اجتماعات فون و فلور مثل قارچ و گلشنک (Norden et al., 2004)، بریوفیت-

شد. جنگل آموزشی مذکور در حوزه آبخیز ۴۵ واقع شده و دارای ۸ بخش به مساحت ۸۸۰۰ هکتار می‌باشد، که در ۷ کیلومتری شرق شهرستان نوشهر بین ۳۶°۳۷ تا ۳۶°۴۰ عرض شمالی و ۵۱°۳۲ تا ۵۱°۴۴ طول شرقی قرار گرفته است (زاهدی و همکاران، ۱۳۸۷). این تحقیق در قسمتی از بخش دوم این جنگل (نم خانه) به عنوان منطقه مدیریت شده و بخش سوم جنگل خیرود کنار (گرازین) به عنوان منطقه مدیریت نشده صورت پذیرفت. دامنه ارتفاعی در منطقه مورد بررسی، از ۳۱۰ متر از سطح دریا تا ۱۵۰۸ متر متغیر است. بر اساس آمار آب و هوایی، گرم‌ترین ماه سال مرداد با میانگین ۲۴/۶ درجه سانتی‌گراد و سردترین ماه سال بهمن با میانگین ۷/۵ درجه سانتی‌گراد و میزان بارندگی سالانه در منطقه مورد مطالعه بین ۱۳۰۰ تا ۱۴۰۰ میلی‌متر نوسان دارد که حداقل آن در تیرماه و حداکثر آن در مهر ماه است.

به لحاظ زمین‌شناسی، در منطقه خیرودکنار تشکیلات دوران‌های مختلف دیده می‌شود. از دوران پرمین تشکیلات نسن حضور دارد که قدیمی‌ترین تشکیلات محسوب می‌شوند. از رسوبات دوران دوم سازندهای تریاس، الیکا، ژوراسیک و کرتاسه و از تشکیلات دوران چهارم رسوباتی متشکل از کنگلومرا و آبرفت-های رودخانه‌ای است که در حاشیه دریای خزر و در منطقه مازندران گسترش دارند

ها (Odor et al., 2006)، بی‌مهرگان (Kappes, 2006; Topp et al., 2006) و پرندگان (Smith, 2002) که برای تکامل از مرحله تخم تا بزرگسالی به آن وابسته هستند نقش مهمی ایفا را می‌کند (Sweeney, 2010).

بررسی‌های موجود بیانگر این مطلب است که حضور خشکه‌دار و باقی گذاشتن آن در توده‌های جنگل بعد از بهره‌برداری یک ارتباط معنی‌داری را با افزایش کیفیت رویشگاه (Vanderwel et al., 2006) و افزایش تنوع زیستی جنگل در بلندمدت (Nilsson, 2001) نشان می‌دهد. بنابراین با توجه به اهمیت و جایگاه جنگل‌های شمال کشور برای دستیابی به توسعه پایدار و همچنین حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی، باید نقش عوامل اکولوژیکی و تاثیر بر زادآوری گونه‌ها چوبی مشخص شود (فلاح‌چای و مروی‌مهاجر، ۱۳۸۴) در نتیجه، در طرح‌های جنگلداری می‌توان حضور خشکه‌دار را به عنوان تعیین‌یکی از شاخص‌های اولیه مدیریت پایدار در نظر داشت (MCPFE, 2003)

مواد و روش

برای انجام این تحقیق با جنگل‌گردشی‌های اولیه، جنگل آموزشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در خیرودکنار نوشهر که شاخص مناسبی از جنگل‌های خزری شمال کشور می‌باشد، برای این منظور در نظر گرفته

پایه‌های خشکه دار اعم از افتاده و سرپا برطبق تقسیم بندی‌های موجود ثبت گردید (جدول ۱) و براساس این داده‌ها نیز سهم هریک از تیپ‌های مختلف در دو منطقه حاصل شد و نهایتاً داده‌های برداشت شده در نرم افزار *Excel* سازماندهی و ذخیره شد. انجام تجزیه و تحلیل اطلاعات با کمک *Spss* صورت گرفت. جهت تعیین تیپ‌های گوناگون خشکه‌دار از متد ارائه شده توسط (Nat Man, 1998) استفاده گردید (جدول ۱).

(سرمدیان، ۱۳۸۰). گونه‌های اصلی تشکیل دهنده این جنگل عبارتند از: راش، ممرز، پلت، توسکا و بلوط که جوامع جنگلی راش-ممرز، راش خالص، راش-توسکا، راش-پلت و بلوط-ممرز را تشکیل می‌دهند (اخوان، ۱۳۸۵)

روش تحقیق

به منظور برداشت داده‌ها پیش از جنگل-گردشی‌های اولیه، دو قطعه در سری‌های نم-خانه و گرازین با شرایط فیزیوگرافی نسبتاً یکسان، با سطحی حدود ۱۰ هکتار، و با در نظر داشتن اهداف پژوهش، انتخاب گردید. در گام بعدی آمار برداری 100×100 از کلیه پایه‌های موجود که دارای قطر هدف ($> 7.5 \text{ cm}$) برای انجام پژوهش‌های علمی هستند، ویژگی‌هایی مانند قطر برابر سینه، ارتفاع، نوع گونه، نوع خشکه‌دار افتاده یا سرپا (که در صورت افتاده بودن طول درخت افتاده) مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. بر اساس داده‌های برداشت می-بایست نسبت حجم و فراونی پایه‌های سالم به خشکه‌دار و نسبت موجودی حجمی و فراونی خشکه‌دار افتاده نسبت به سرپا برای هر قطعه نمونه سنجیده شود که در این مورد مطالعات وسیعی در سایر کشورها صورت پذیرفته (Christensen et al., 2006)، و همچنین فراونی و حجم درختان سالم و خشکه‌دار به تفکیک کلاسه‌های قطری مورد محاسبه قرار گیرد. در مرحله بعدی جهت تعیین تیپ‌های مختلف خشکه دار، ویژگی‌های ظاهری تمام

جدول ۱- تفکیک تیپ‌های خشکه‌دار

تیپ خشکه‌دار	پوست	شاخه های ریز و درشت	نرمی	سطح درخت	شکل
۱	سالم یا پوست افتادگی در سطح کمتر ۵۰٪	وجود دارد	سخت و یا نفوذ چاقوتا ۱-۲mm	پوشیده با پوست، شکل ظاهری درخت سالم	دایره
۲	بدون پوست و یا بیش ۵۰٪ بدون پوست	فقط شاخه های بیش ۳ cm وجود دارد	سخت یا نفوذ چاقو در کمتر از ۱cm	صاف (بدون پوست)، سطح خارجی درخت سالم	دایره
۳	بدون پوست	بدون شاخه	شروع پوسیدگی (نرمی)، نفوذ چاقو تا ۱-۵mm	صاف، وجود شکاف و ترک های ریز، شکل ظاهری درخت سالم	دایره
۴	بدون پوست	بدون شاخه	نرم، نفوذ چاقو بیش از ۵cm	شکاف و ترک‌های بزرگ، تکه‌های از تنه درخت افتاده، شکل ظاهری درخت سالم	دایره یا بیضی
۵	بدون پوست	بدون شاخه	نرم، نفوذ چاقو بیش از ۵cm	وجود تکه‌های بزرگ افتاده (تهی)، بخش‌های از شکل ظاهری درخت دفرمه شده	بیضی پهن
۶	بدون پوست	بدون شاخه	نرم، پوسیدگی و کپک‌زدگی و تکه تکه شدن و حالت خمیری در بیشتر قسمت‌ها، در این حالت فقط مغز درخت بشکل چوب باقی مانده است.	شکل درخت قابل تعریف نمی باشد. ویا داری ویژگی خاصی برای تشریح نیست. شده با خاک	بیضی پهن

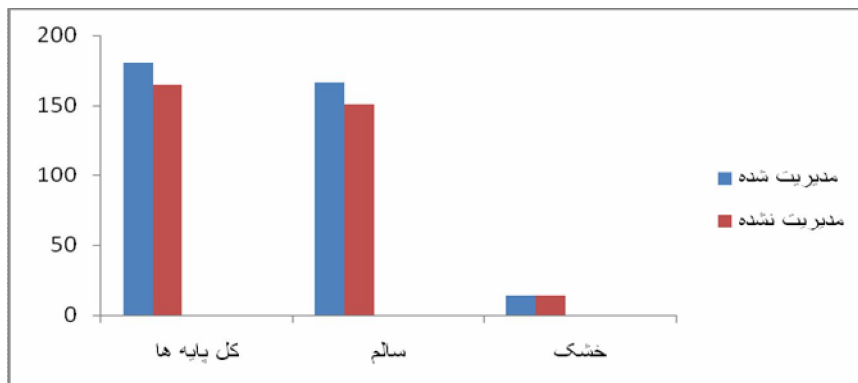
نتایج

سالم ۱۶۶/۵ اصله (۹۲/۳۰٪) و فراوانی خشکه‌دارها ۱۳/۸۷ اصله (۷/۷۸٪) در هکتار می‌باشد، در منطقه مدیریت نشده از مجموع فراوانی ۱۶۴/۸۸ اصله در هکتار ۱۵۰/۸ اصله مربوط به پایه‌های سالم و ۱۴ اصله مربوط به

براساس نمودار پراکنش تعداد در هکتار مشخص گردید که بطور میانگین ۱۸۰/۳۷ اصله درخت در هر هکتار از جنگل مدیریت شده وجود دارد، که از این میان فراوانی پایه‌های

از لحاظ فراوانی در هکتار بین دو منطقه وجود ندارد.

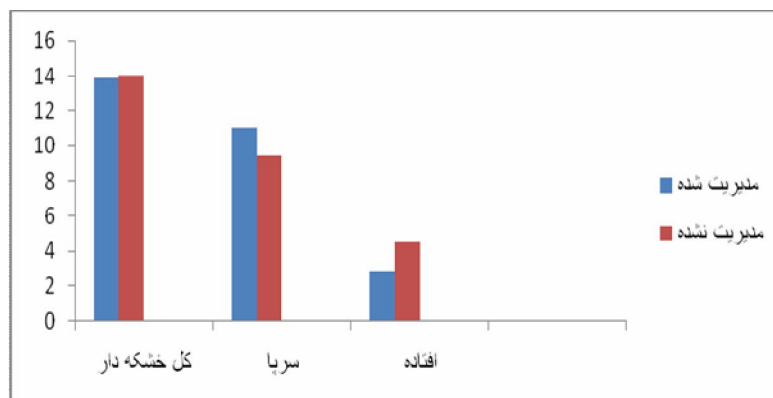
پایه‌های خشکه‌دار می‌شود (شکل ۲)، که به ترتیب ۹۱/۴۶٪ و ۸/۴۰٪ از کل موجودی را به خود اختصاص داده‌اند. بنابراین اختلاف زیادی



شکل ۲- نمودار پراکنش فراوانی پایه‌های سالم و خشک در منطقه مدیریت شده و نشده.

صد مربوط به خشکه‌دار افتاده می‌باشد. در منطقه مدیریت نشده از مجموع ۱۴ اصله در هکتار ۹/۴۵ اصله با ۶۷/۵۰ درصد مربوط به خشکه‌دار سرپا و خشکه‌دار افتاده نیز با ۴/۵۴ اصله و سهم ۳۱/۷۹ درصدی، ترکیب فراوانی خشکه‌دار را در منطقه تشکیل می‌دهند.

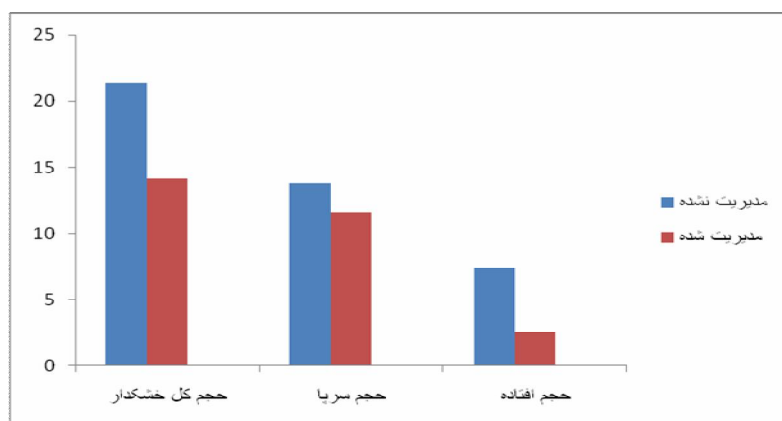
بر اساس نمودار تشکیل شده برای خشکه-دارها به تفکیک فراوانی نوع خشکه‌دار، افتاده و سرپا مشخص گردید، که از بین کل پایه‌های موجود در منطقه مدیریت شده که برابر با ۱۳/۸۷ پایه در هکتار می‌باشد، ۱۱ اصله خشکه‌دار با سهم ۷۹/۳۱ درصد مربوط به خشکه‌دار سرپا و ۲/۸۷ اصله با سهم ۲۰/۷۰ در



شکل ۳- نمودار پراکنش فراوانی خشکه‌دار و تفکیک آن به سرپا و افتاده در منطقه مدیریت شده و نشده

دار افتاده و $7/40$ مترمکعب (32%) را برای خشکه‌دار سرپا نشان می‌دهد، و همچنین در منطقه دوم موجودی حجمی $11/55$ مترمکعب برای افتاده (79%) و $2/60$ مترمکعب (21%) برای خشکه‌دار سرپا قابل تفکیک می‌باشد (شکل ۴)

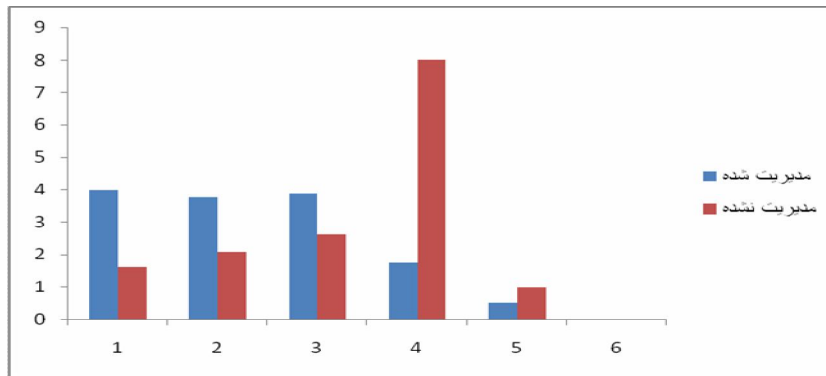
نمودار تشکیل شده جهت تعیین حجم خشکه‌دارها به تفکیک نوع آن (افتاده و سرپا) در دو منطقه نشان داد که در منطقه مدیریت نشده حجم کل خشکه‌دار $21/36$ مترمکعب و برای منطقه مدیریت شده $14/14$ مترمکعب در هکتار می‌باشد. تفکیک این حجم برای منطقه اول مقدار $13/75$ مترمکعب (68%) را برای خشکه-



شکل ۴- نمودار پراکنش حجم خشکه‌دارهای افتاده و سرپا در منطقه مدیریت شده و نشده

۱ اصله در هکتار کمترین مقدار را به خود اختصاص داده است.

نمودار تشکیل شده برای تیپ‌های مختلف خشکه‌دار نشان می‌دهد که در منطقه مدیریت شده تیپ ۱ با میانگین ۴ اصله در هکتار بیشترین در صد فراوانی را که 28.8% می‌باشد را به خود اختصاص داده و تیپ ۵ نیز با فراوانی متوسط $10/5$ اصله در هکتار کمترین مقدار ($3/6\%$) را شامل می‌شود و همچنین در منطقه مدیریت نشده مشخص گردید که تیپ ۴ با متوسط ۸ پایه در هکتار بیشترین میزان فراوانی را با 56% از کل انواع تیپ‌های خشکه‌دار، را دارا می‌باشد و این در حالی است که طبقه ۵ با



شکل ۵- نمودار پراکنش خشکه‌دار در تیپ‌های مختلف در منطقه مدیریت شده و نشده

جدول ۳- مطالعه و برآورد حجم خشکه‌دار در مناطق مدیریت شده و نشده در سایر پژوهشها.

منبع	منطقه مدیریت شده	منطقه مدیریت نشده
	m/h	m/h
Andersson and Hytteborn, 1991	۱۱	۷۳
Lamas and Fries, 1995	۱,۷	۴۴-۹۱
Majewski <i>et al.</i> , 1995	۲,۳	۸۱
Reid <i>et a.</i> , 1996	۱۴	۵۴
Green and Peterken, 1997	۴-۳۹	۴۷-۱۲۸
Linter and Ostlund, 1998	۰,۵-۱	۱۱-۱۳
Fridman <i>et al.</i> , 2000	--	۱۲,۸
Christensen <i>et al.</i> , 2005	--	۱۳۰

جدول ۴- وضعیت پراکنش تعداد و حجم (m/h) پایه‌های سالم، خشک، افتاده و سرپا در کلاسه‌های قطری منطقه مدیریت شده.

کلاسه قطری	فراوانی پایه- های سالم	حجم پایه‌های فراوانی خشکه‌دار	فراوانی دار	حجم خشکه- دار	افتاده		سرپا	
					حجم	فراوانی	حجم	فراوانی
۱۰-۳۵	۹۴,۶۲	۴۵,۳۴	۱۱,۲۵	۲,۳۵	۲,۳۷	۰,۵۵	۸,۸۷	۱,۸۱
۳۵-۵۵	۳۳,۴۵	۹۰,۱۵	۱,۱۳	۱۰,۲۲	۰,۲۵	۰,۳۹	۰,۸۷۵	۱,۷۱
>۵۵	۳۸,۱۳	۳۸۹,۶	۱,۵۰	۱۴,۱۴	۰,۲۵	۱,۶۶	۱,۲۵	۸,۵۶

جدول ۵- وضعیت پراکنش تعداد و حجم (m/h) پایه‌های سالم، خشک، افتاده و سرپا در منطقه مدیریت نشده.

کلاسه قطری	فراوانی پایه‌های سالم	حجم پایه-های سالم	حجم خشکه‌دار		فراوانی خشکه‌دار	سرپا	
			حجم	فراوانی		حجم	فراوانی
۱۰-۳۵	۹۸,۸۳	۱۱۴,۹۳	۷,۷۲	۱,۲۳	۴,۵۶	۰,۸۸	۲,۷۰
۳۵-۵۵	۱۴,۷۳	۵۸,۴۶	۰,۴۹	۰,۹۱	۰,۴۹	۰,۹۱	۰
>۵۵	۳۷,۳۲	۴۲۴,۱۶	۵,۷۰	۱۹	۴,۴۱	۱۱,۹	۱,۷۲

بحث و نتیجه‌گیری

فراوانی و تعداد در هکتار خشکه‌دار.

همین علت کلاسه‌های کم قطر فراوانی بیشتری را نسبت به منطقه مدیریت نشده دارا می‌باشد. همین تفاوت نیز در تعداد خشکه‌دارها ملاحظه می‌شود بطوریکه که فراوانی در کلاسه ۱۰-۳۵ منطقه مدیریت شده بیش از منطقه مدیریت نشده است که غالب این پایه‌ها در همان زادآوری‌های که در اثر تشکیل روشنه ایجاد شده، وجود دارد و اغلب این پایه‌های خشک، در اثر رقابت به دلیل تراکم زیاد پایه‌ها در مراحل اولیه تکاملی ایجاد شده‌اند. این موضوع با تحقیق (Taomas et al., 2002) که عنوان می‌کند حضور کلاسه‌های خشکه‌دار در کلاسه-های کم قطر درصد بیشتری را نسبت به قطور نشان می‌دهد قابل تأیید است. همچنین این نتیجه در تحقیق Simon که عنوان می‌کند پایه-های کم قطر تعداد بیشتر و حجم کمتری دارند، نیز دیده می‌شود (Simon, 2001). اما تعداد در کلاسه >۵۵ در منطقه مدیریت نشده تقریباً سه برابر منطقه مدیریت شده است. این اختلاف خشکه‌دارها در کلاسه‌های قطری را باید در این نکته دانست، که درختان در جنگل مدیریت

براساس مطالعات (1986) Harcombe، که در دو جنگل با سن‌های متفاوت بیش از ۵۰ سال و ۱۳۰-۸۰ سال انجام شد، تعداد خشکه-دار در جنگل ارتباط معنی‌داری را با سن و نحوه مدیریت جنگل دارا می‌باشد. با توجه به این نکته که سالانه ۱,۲۸ عدد خشکه‌دار بطور میانگین در هر هکتار از جنگل‌های طبیعی بوجود می‌آید (Vasiliaskas et al., 2004). مدت زمان و طی شدن کامل مراحل رشد و نمو، نقش ویژه‌ای را در ایجاد متعادل تعداد خشکه‌دارها، در جنگل‌های تحت مدیریت را ایفا می‌کند.

در این پژوهش نیز برداشت و بهره‌برداری از پایه‌های زنده و خشک در منطقه مدیریت شده باعث کاهش تعداد کل پایه‌های خشکه‌دار و افزایش کل پایه‌های زنده شده است. این افزایش به ایجاد روشنه، ناشی از برداشت پایه-ها برمی‌گردد که فضای مناسب را برای زادآوری در سطح جنگل ایجاد می‌کند. به

گرفته می‌شوند، ممکن است که در منطقه مدیریت شده با قطر بالا به مرحله خشک‌دار برسند. بنابراین در منطقه مدیریت نشده در کلاسه بالا تعداد و حجم بیشتری نسبت به مدیریت شده ملاحظه می‌شود (جدول ۵ و ۶). بطوری که کلاسه‌های بالای ۶۰ سانتیمتر بیشترین مقدار حجم را در جنگل تشکیل می‌دهند (Bobiec, 2002). البته باید به این نکته اشاره شود که در مجموع در هر دو منطقه در کلاسه ۳۵-۱۰ فراوانی از سایر کلاسه‌ها بیشتر است. همانطور که اشاره شد پایه‌های کم قطر تعداد بیشتر و حجم کمتری را در اختیار دارند (Simon, 2001). بسیاری از تحقیقات مشابه صورت گرفته شده نشان می‌دهد که موجودی حجم در جنگل مدیریت نشده بیش از منطقه مدیریت شده است (جدول ۳) و مشخصاً جنگل‌های مدیریت شده دارای موجودی کمتری از لحاظ خشک‌دار نسبت به منطقه مدیریت نشده هستند (Bobiec, 2002). نتایج حاصل از این پژوهش نیز نشان داد که در منطقه مدیریت نشده حجم خشک‌دار برابر با ۲۴ مترمکعب می‌باشد در حالی که تحقیقات ذالفقاری (۱۶,۵۲ عدد و حبشی (۱۳۷۶) متوسط حجم ۶۷,۳۲ را برای هر هکتار نشان می‌دهد. البته دلیل این اختلاف را می‌توان در متفاوت بودن رویشگاه و نوع اختلاط گونه‌ها دانست (Nerden et al., 2004). و در منطقه مدیریت شده مقدار بدست آمده حدود ۱۴,۱۴ متر مکعب در هکتار است. و همانطور که در

شده برای اینکه بتوانند به کلاسه‌های قطور برسند، باید مدت زمان طولانی‌تری را طی کنند (این فرصت در منطقه مدیریت نشده وجود دارد) (Vandekerkhove et al., 2009). که این مدت زمان با اعمال مدیریت و برداشت پایه‌ها و در نتیجه کوتاه‌تر شدن روند تکاملی در منطقه مدیریت شده عملاً اتفاق نمی‌افتد.

حجم خشک‌دارها.

در منطقه مدیریت نشده، روند تحولی و تکاملی جنگل بطور طبیعی طی شده و توده‌ها فرصت کافی برای رسیدن به مرحله تخریب را دارا هستند، بطوری که این مرحله بیشترین مقدار خشک‌دار را به خود اختصاص می‌دهد (Lachat et al., 2006). در همین راستا پایه‌های درختی نیز می‌توانند به سن دیرزیستی رسیده و با قطر بالا به سمت خشک شدن پیش بروند. اما در منطقه مدیریت شده برای صرفه اقتصادی قبل از اینکه توده‌ها روند طبیعی را بطور کامل طی کنند پایه‌ها مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، به همین دلیل درختان نمی‌توانند به سن دیرزیستی رسیده و با قطر بالا خشک شده و در جنگل مدیریت شده حضور داشته باشند. این مطلب با نتایج مطالعه صورت گرفته در جنگل‌های ایرلند، که طی آن فقط تعداد اندکی از پایه توانسته‌اند به کلاسه‌های بالای ۴۰ سانتیمتر برسند یکسان می‌باشد (Siitonen et al., 2000). و در نتیجه تنها پایه‌هایی که به عنوان پایه‌های مادری در نظر

مدیریت اداره می‌شود ممکن است پایه های خشک قبل از رسیدن به درجات بالای تجزیه (پوسیدگی) تحت عنوان عملیات بهداشتی و یا برداشت هیزم مورد بهره‌برداری قرار گرفته و از ساختار جنگل حذف شوند، بنابراین بررسی تیپ‌های مختلف در منطقه مدیریت شده نشان دهنده این مطلب است که تیپ‌های پائین بیشترین فراوانی را دارا هستند. پایه‌های که هنوز کاملاً خشک نشده و سرپا می‌باشند، و دارای شاخه و تنه سالم هستند.

فراوانی و حجم به تفکیک نوع خشکه‌دار (افتاده و سرپا)

مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهند که در بسیاری از جنگل‌های مدیریت نشده مقدار حجم خشکه‌دار بصورت افتاده بیش از مقدار سرپا است (Christensen et al., 2006). همچنین با توجه به پژوهش‌های که در جنگل‌های شمال ایران صورت گرفته، و دارای نتایج مشابه می‌باشند (حبشی، ۱۳۷۶: ذالفقاری، ۱۳۸۴)، بر این اساس نتیجه تحقیق حاضر نیز در منطقه مدیریت نشده که با نسبت ۶۸٪ حجم افتاده و ۳۲٪ سرپا می‌باشد، تأیید می‌گردد. اما در منطقه مدیریت شده نتیجه عکس منطقه مدیریت شده بوده، یعنی ترکیب حجمی بصورت ۷۹٪ سرپا و ۲۱٪ افتاده می‌باشد. که علت این تفاوت را همانطور که ذکر گردید، در اعمال مدیریت منطقه باید دانست.

جدول ۳ نتایج تحقیقات مشابه آمده نتیجه این پژوهش نیز دلالت بر افزایش موجودی منطقه مدیریت نشده نسبت به مدیریت شده دارد.

تیپ‌های مختلف خشکه‌دار

در ارتباط با تیپ‌های مختلف خشکه‌دار نیز دلیل اصلی این تفاوت‌ها در دو منطقه را در سیکل مراحل تحولی جنگل باید جستجو کرد، همانطور که اشاره شد در جنگل‌های طبیعی بدلیل کامل بودن مراحل تکاملی درختان به سن دیر زیستی رسیده، خشک شده و دوباره با تجزیه به اکوسیستم جنگلی بر می‌گردند. بنابراین حضور تیپ‌های مختلف که نشان دهنده درجات متفاوت روند تجزیه می‌باشد، در جنگل‌های طبیعی قابل مشاهده است (جدول ۱). و با توجه به اینکه که جنگل‌های شمال جزء جنگل‌های کهنسال و قطور (مروی مهاجر، ۱۳۸۴) محسوب می‌شوند، بنابراین در توده‌های بدون بهره‌برداری، تیپ‌های بالا با فراوانی و حجم بیشتر قابل تفکیک می‌باشد، بطوری که بیشترین فراوانی در این منطقه، که مدیریتی در آن اعمال نمی‌شود مربوط به تیپ ۴ با ۵۲٪ موجودی می‌باشد و در همین ارتباط نتایج سایر پژوهش‌ها که عنوان کردند حضور خشکه‌دارها، در جنگل مدیریت نشده در تیپ‌های بالا بیشتر است، این نتیجه را تأیید می‌کند (Ziellonko, 2006; Akala et al., 2008). در منطقه مدیریت شده چون با اعمال سلیقه

منابع

- ۱- اخوان، رضا، زبیری، محمود، زاهدی امیری، قوام‌الدین، نمیرانیان، م. و ماندالاز، ۱۳۸۵. بررسی ساختار مکانی و برآورد موجودی حجمی جنگل‌های خزری با استفاده از روش زمین آمار. مجله منابع طبیعی ایران. ۵۹(۱): ۸۹-۱۰۹.
- ۲- حبشی، هاشم، حسینی، سید محمد، محمدی، جهانگرد و رامین رحمانی، ۱۳۸۶. تعیین الگوی پراکنش و ساختار در جنگل آمیخته راش شصت کلا گرگان. فصل نامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۱۵(۱): ۶۴-۵۵.
- ۳- سرمیدیان، فریدون، و جعفری، ۱۳۸۰. بررسی خاک‌های جنگلی ایستگاه تحقیقاتی آموزشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران (خیرودکنار نوشهر)، مجله منابع طبیعی ایران، ویژه نامه سال ۱۳۸۰، ۱۳۰ صفحه.
- ۴- ذالفقاری، اسلام، مروی مهاجر، محمد رضا و منوچهر نمیرانیان، ۱۳۸۶. نقش خشکه-داره در تجدید حیات طبیعی توده‌های جنگلی (مطالعه موردی: بخش چلیبر جنگل خیرودکنار- نوشهر). فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۵(۳): ۲۴۰-۲۳۴.
- ۵- زاهدی امیری، قوام‌الدین، علوی، جلیل، مروی مهاجر، محمد رضا و زهرا نوری، ۱۳۸۷. تاثیر برخی ویژگیهای خاک بر پراکنش مکانی گونه ملج در جنگل‌های شمال ایران) مطالعه موردی: جنگل آموزشی و پژوهشی خیرودکنار نوشهر). مجله منابع طبیعی ایران، ۶۱(۳): ۶۵۲-۶۳۷.
- ۶- فلاح‌چای، میر مظفر و محمد رضا مروی مهاجر، ۱۳۸۴. نقش اکولوژیک ارتفاع از سطح دریا در تنوع گونه‌های درختی جنگل‌های سیاهکل در شمال ایران. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۴: ۱۵۱-۱۴۳.
- ۷- کوچ، یحیی، حسینی، سید محسن، اکبری‌نیا، مسلم، طبری، مسعود. و سید غلامعلی جلالی، ۱۳۸۹. نقش خشکه‌دار در تراکم زادآوری توده راش آمیخته (مطالعه موردی: جنگل سردآبرود چالوس، مازندران). مجله جنگل ایران(۲): ۱۰۳-۹۳.
- 9-Aakala, T., Kuuluvainen, T., Gauthier, S., Grandpre, D. L., 2008. Standing dead tree and their decay-class dynamics in the northeastern boreal old-growth forests of Quebec. *Forest Ecology and Management*. 225, 410-420.
- 10- Andersson, L.I., Hytteborn, H., 1991. Bryophytes and decaying wood comparison between managed and natural forest. *Holarct.Ecol.*14,121—130.
- 11- Bobiec, A., 2002. Living stands and dead wood in the Bialowieza forest: suggestions for restoration management. *Forest Ecology and Management*. 165,125-140.
- 12- Christensen, M., Hahn, K., Mountford, P.E., Odor, P., Standovar, T., Rozenbergur, D., Diaci, J., Sunder, W., Meyer, P., Winter, S., Vrska, T., 2005. Dead wood in European beech

(*Fagus sylvatica*) forest reserves. *Forest Ecology and Management* 210,276-282.

13- Fridman, J., Walheim, M., 2000. Amount, structure, and dynamics of dead wood on managed forestland in Sweden. *Forest Ecology and Management*.131, 23-36.

14- Green, p., Peterken, G. F., 1997. Variation in the amount of dead wood in the wood land of the lower wyes valley, UK in relation to the intensity of management. *Forest Ecology and Management*.98, 229-238.

15- Grove, J. S., 2001. Extent and composition of dead wood in Australian lowland tropical rainforest with different management histories. *Forest Ecology and Management* 154, 35-53.

16- Hafner, S. D., Groffman, p.m., 2005. Soil nitrogen cycling under litter and coarse woody debris in a mixed forest in New York State. *Soil Biology and Biochemistry* 37, 2159-2162.

17- Harcombe, P. A., 1986. Stand development in a 130-year-old Spruce-hemlock forest based on age structure and 50 year of mortality data. *Forest Ecology and Management*.14,41-58.

18- Harmon, M.E., Franklin, J.F., Swanson, F.J., Sollins, P., Gregory, S.V., Lattin, J.D., Andersen, N.H., Cline, S.P., Aumen, N.G., Lienkaemper, G.W., Cromack, K.J., Cummins, K.W., 1986. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystem. *Adv. Ecol. Res.* 15,133-302.

19- Kappes, H., 2006. Relation between forest management and slug assemblages (Gastropoda) of deciduous regrowth forests. *Forest Ecology and Management* 237,450-457.

20- Kappes, H., Catalano, C., Topp, W., 2007. Coarse woody debris ameliorates chemical and biotic soil parameters of acidified broad-leaved forests. *Applied Soil Ecology* 36,190-198.

21- Kennedy, P.G., Quinn, T., 2001. Understory plant establishment on old-growth stumps and the forest floor in

Western Washington. *Forest Ecology and Management* 154,193-200.

22- Lachat, T., Nagel, P., Cakpo, Y., Attignon, S., Goergen, G., Sinsin, B., Peveling, R., 2006. Dead wood and saproxylic beetle assemblages in a semi-deciduous forest in Southern Benin. *Forest Ecology and Management* 225, 27-35.

23- Lamas, T., Fries, C., 1995. An integrated forest inventory in managed north Swedish forest landscape for estimating growing stock and coarse wooded debris. *Birmensdorf*.pp.269-311.

24- Larsson, T.-b.(ED), 2001. Biodiversity evaluation tools for European forest *Ecol. Bull*,1-236.

25- Linder, P., Ostlund, L., 1998. Structural changes in tree mid-boreal. *Swedish Forest Landscapes, 1885-1996. Biol.* 85, 9-19.

26- Marchetti, M., 2004. Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe from ideas to operationality. *EFI proceedings NO.51*, Joesun, Finland.

27- Majewski, p., Angelstam, p., Andern, H., Rosenberg, P., Swenson, J., Hermansson, J., Nillsson, S.G., 1995. Differences in the structure of pine forest on deep sediment in pristine and managed taiga. *Department of Wildlife Ecology, SLU, Uppsala Report* 28,46p.

28- MCPEF, 2003. State of Europe's Pan-European Indicators for Sustainable for Management as adopted by the MCPEF Expert Level Meeting 7-8 October 2002. *Vienna-Austria*, p.6.

29- Mori, A., Mizumachi, E., 2005. Season and Substrate effects on the first year establishment of current year seedling of major conifer species in an old growth subalpine forest in central Japan. *Forest Ecology and Management* 210,461-467.

30- Nat Man, 1998. Managing dead wood in European beech forest. *Nat-Man Guideline 5* www.fl.ec.kvl.dk/natman.

- 31- Nillson, S.G., Hedin, J., Niklasson, M., 2001. Biodiversity and its assessment in boreal and nemoral forests. *Scand. J. For. Res. (Supplement 3)*. 10-26.
- 32- Norden, B., Rybery, M., Gotmark, F., Olausson, B., 2004b. Relative importance of coarse and fine woody debris for the diversity of wood inhabiting fungi in temperate broadleaf forests. *Biological Conservation* 117, 1-10.
- 33- Norden, B., Gotmark, F., Tonnberg, M., Ryberg, M., 2004. Dead wood in Semi-natural temperate broadleaved woodland: Contribution of coarse and fine dead wood, attached dead wood and stumps. *Forest Ecology and Management*. 194, 235-248.
- 34- Oder, P., Heilmann-Clausen, Christensen, M., Aude, E., van Dort, K.W., Piltaver, A., Siller, I., Veerkamp, M.T., Wallyn, R., Standovar, T., van Hees, A.F.M., Kosec, J., Matocec, N., Kraigher, H., Grebenc, T., 2006. Diversity of deadwood in inhabiting fungi and bryophytes in semi-natural beech forests in Europe. *Biological Conservation* 131, 58-71.
- 35- Perekan, G.F., 1996. *Natural Woodland. Ecology and Conservation in Northern Temperate Regions* Cambridge University Press, Cambridge.
- 36- Reid, C. M., Foggo, A., Speigh, M., 1996. Dead wood in the Caledonian pine forest. *Forestry* 69, 275-279.
- 37- Samuelsson, J., Gastafsson, L., 1994. Dying and tree, A Review of their Importance for Biodiversity. Swedish Threatened Species Unit, UPP.
- 38- Siitonen, J., Martikainen, P., Punttila, P., Raub, J., 2000. Coarse woody debris and stand characteristics in mature managed and old-growth boreal mesic forest in southern Finland. *Forest Ecology and Management*. 128, 211-225.
- 39- Smith, K.W., 2001. The utilization of deadwood resources by woodpeckers in Britain. *Ibis* 149, 183-192.
- 40- Sweeney, M, F, O., Martin, D, R., Irwin, S., Kelly, C, T., Halloran, O, J., Wilson, W, M., McEvoy, M, P., 2010. A lack of large diameter logs and snags characterises dead wood pattern in Irish Forest. *Forest Ecology and Management* 259, 2056-2064.
- 41- Topp, W., Kappes, H., Kulfan, J., Zach, P., 2006. Distribution pattern of woodlice (Isopoda) and millipedes (Diplopoda) in four primeval forests of the Western Carpathians (central Slovakia). *Soil Biology and Biochemistry* 38, 43-50.
- 42- Vasiliauskas, R., Vasiliauskas, A., Stenlid, J., Matelis, A., 2004. Dead wood and protected polypores in unmanaged north-temperate forest stands of Lithuania. *Forest Ecology and Management*, 193, 355-370.
- 43- Vandekerckhove, K., Keersmae, D, L., Menke, N., Meyer, P., Versohelde, P., 2009. When nature takes over from man: Dead wood accumulation in previously managed oak and beech woodlands in North-Western and central Europe. *Forest Ecology and Management* 258, 425-435.
- 44- Vanderwel, M., Malcolm, J.R., Smith, S.M., 2006. An integrated model for snag and downed woody debris decay class transition. *Forest Ecology and Management* 234, 48-59.
45. Zielonka, T., 2006. Quantity and decay stages of coarse woody debris in old-growth subalpine forest of western Carpathians, Poland. *Can. J. Forest. Res.* 36, 2614-2622