



پروژه مدیریت چندمنظوره جنگل های هیرکانی

چون می توانند، جنگل های پدیدار، میراث جهانی

کتابچه راهنمای حفاظت از تنوع زیستی در جنگل های هیرکانی





پروژه مدیریت چندمنظوره جنگل‌های هیرکانی

کتابچه راهنمای حفاظت از تنوع زیستی در جنگل‌های هیرکانی

قدردانی

این کتابچه راهنما با کمک مشاوران پروژه مدیریت چندمنظوره جنگل‌های هیرکانی به ویژه دکتر مایک موزر (مشاور ارشد بین‌المللی)، محمد توحیدی فر (مشاور تنوع زیستی)، طاهر قدیریان (مشاور پستانداران و مشاور تعارضات انسان-حیات وحش) و استفان میشل (ارزیاب بین‌المللی میان‌دوره پروژه) تهیه شده است.

ویراستاری نسخه انگلیسی این کتابچه راهنما برعهده مایک موزر، ترجمه نسخه فارسی آن برعهده تیم پروژه هیرکانی؛ داریوش بیات (مدیر ملی پروژه) و جلیل کرمی (معاون پروژه) و نظارت بر صفحه‌آرایی و چاپ را خانم مارال مرتضوی (کارشناس مشارکتهای مردمی و ارتباطات پروژه) برعهده داشتند.

در تدوین این کتابچه از مشورت ممیمانه خانم نیلوفر رئیسی، آقای علیرضا نادری،

دکتر کامران کشیری و دکتر آصف شایان استفاده شده است.

ضمناً از پشتیبانی آقای آیدین یاسمی (مشاور آموزش و ظرفیت‌سازی پروژه) و

خانم شیما مفید (همکار تیم آموزش پروژه) در تهیه نسخه نهایی، همچنین گردآوری و جانمایی عکسها قدردانی می‌شود. تعدادی از عکاسان برجسته ایران، داوطلبانه عکسهای منتخب خود را از حیات وحش و طبیعت، برای چاپ در این کتابچه راهنما اهدا کردند که نام آنها در زیر عکس‌ها قید شده است.

با سپاس از این دوستان:

دانیال شایگان، علیرضا نادری، پرویز بختیاری، حسین ایجادی، پرهام بیهقی، علیرضا زمانی،

محمود شکیب، حامد تیزرویان، علی مهاجران، میثم قاسمی

در پایان از تمام همکاران پروژه مدیریت چندمنظوره جنگل‌های هیرکانی در دفتر مرکزی و همچنین

هماهنگ‌کننده‌های استانی سپاسگزاریم.



فهرست

۴	چکیده
۶	فصل اول - مقدمه‌ای بر تنوع زیسته در جنگل‌های هیرکانی
۷	مقدمه‌ای بر تنوع زیستی در جنگل‌های هیرکانی
۸	هدف این کتابچه راهنما
۸	تنوع زیستی جنگل‌های هیرکانی
۱۰	مهره‌داران
۱۱	پرندگان
۱۲	خزندگان
۱۳	دوزیستان
۱۳	ماهیان
۱۴	بی‌مهره‌گان
۱۶	گیاهان
۱۷	اهمیت جنگل‌های هیرکانی برای تنوع زیستی
۱۸	فصل دوم - جنگل‌های هیرکانی؛ خدمات، ارزش‌ها و تهدیدات اکوسیستم
۱۹	خدمات اکوسیستمی حاصل از تنوع زیستی در جنگل‌های هیرکانی
۲۰	خدمات تأمینی
۲۰	محصولات مستقیمی که از اکوسیستم‌های جنگلی هیرکانی به دست می‌آیند
۲۰	خدمات تنظیمی
۲۰	عملکردهای تنظیمی که اکوسیستم‌های جنگلی ارائه می‌دهند
۲۱	خدمات فرهنگی
۲۱	مزایای رفاهی غیر مادی که مردم از اکوسیستم‌ها به دست می‌آورند
۲۱	خدمات حمایتی
۲۱	فرایندهای اکوسیستمی که خدمات حمایتی، تنظیمی و فرهنگی را پشتیبانی می‌کنند
۲۲	ارزش خدمات اکوسیستمی
۲۳	تهدیدات وارد بر تنوع زیستی در جنگل‌های هیرکانی



فصل سوم- قدامات برای بهبود تنوع زیسته در جنگل های هیرکانی

۳۰

۳۱	پیوستگی زمانی پوشش جنگلی
۳۳	گستره و پیوستگی جنگل
۳۵	تغییرات توپوگرافی و عوارض فیزیکی
۳۶	ساختار عمودی جنگل
۳۸	درختان قدیمی و کهنسال و خشکه دارهای سرپا
۴۰	غنای گونه های درختچه ای و درختی بومی
۴۲	وجود گونه های نادر یا در معرض خطر انقراض
۴۳	فشار چرای دام
۴۵	زیستگاه های باز
۴۶	حجم چوب خشک شده
۴۸	زیستگاه های آب شیرین (تالاب ها)
۵۰	گونه های مهاجم غیر بومی، آفات و بیماری ها
۵۳	آسیب های انسانی
۵۵	جنگل کاری و احیای جنگل
۵۷	سازگاری با تغییر اقلیم و حفاظت از تنوع زیستی

۶۰

فصل چهارم- حفاظت از تنوع زیسته در جنگل های هیرکانی

۶۱	بستر سیاست های مرتبط با حفاظت از تنوع زیستی جنگل
۶۲	اصول کلی مدیریت جنگل
۶۳	مسئولیت های حفاظت از تنوع زیستی در جنگل های هیرکانی
۶۴	ادغام حفاظت از تنوع زیستی در مدیریت جنگل
۶۶	مشارکت جامعه
۶۸	مناطق ویژه برای تنوع زیستی (SABs)
۷۱	برنامه اقدام حفاظت از گونه ها
۷۲	ارزیابی و پایش تنوع زیستی جنگل

چکیده

این کتابچه به همراه راهنمای حفاظت از تنوع زیستی، برای تلفیق حفاظت از تنوع زیستی در طرح‌های جنگلداری چند منظوره در جنگل‌های هیرکانی طراحی شده است. هدف این کتابچه راهنما، کمک به برنامه‌ریزان، مدیران و متخصصان جنگل، جهت در نظر گرفتن ضرورت حفظ تنوع زیستی و لحاظ کردن اقدامات مناسب حفاظت از تنوع زیستی در تمام برنامه‌ها و پروژه‌ها است.

«حفاظت» فقط محدود به حفاظت از تنوع زیستی نیست، بلکه یک مفهوم بسیار پویاست که دامنه گسترده‌ای از رویکردهای مدیریت، استفاده از طبیعت و فوایدی که می‌تواند برای جامعه فراهم آورد را در برمی‌گیرد و بر تدویم برای نسل‌های آینده تأکید دارد.

حفاظت از تنوع زیستی، محدود به مناطق حفاظت شده نیست، بلکه باید در کل جنگل‌های هیرکانی اعمال گردد. جنگل‌های هیرکانی با مساحت تقریباً دو میلیون هکتار، دربرگیرنده تنوع چشمگیری از جانوران و گیاهان، از جمله بسیاری از گونه‌های اندمیک و نمادین مانند پلنگ ایرانی، خرس قهوه‌ای، گرگ، چرخ ریسک ایرانی و درخت انجیلی هستند. به همین دلیل، جنگل‌های هیرکانی به عنوان یکی از مناطق زیستی جهانی، توسط صندوق جهانی حیات وحش (WWF) در نظر گرفته شده و بخشی از نقاط کانونی منطقه قفقاز نیز از طرف صندوق مشارکت اکوسیستم به عنوان منطقه بحرانی شناخته شد. ضمن آنکه جنگلهای هیرکانی توسط International BirdLife به عنوان یک منطقه مهم از نظر پرندگان (IBA) معرفی شده و هم اکنون پرونده آن به عنوان نامزد ثبت در فهرست میراث جهانی یونسکو، در حال بررسی است.

تنوع زیستی جنگل‌های هیرکانی فراهم کننده طیف گسترده‌ای از خدمات اکوسیستمی است و مزایای ارزشمندی برای مردم ایران فراهم می‌کند که شاید مهمترین آنها خدمات تأمین آب باشد، اما چشم انداز غنی فرهنگی، گردشگری و تفریحی آن نیز بسیار حائز اهمیت است. علاوه بر این، خدمات ترسیب کربن این جنگل‌ها می‌تواند برای کاهش تغییرات اقلیمی، بسیار مهم و تاثیرگذار باشد.

تهدیدهای اصلی تنوع زیستی در جنگل عبارتند از نابودی و تکه تکه شدن زیستگاه‌های جنگلی، به دنبال آن تخریب جنگل ناشی از فشار چرای بیش از حد توان، بهره برداری بیش از اندازه از درختان، تبدیل جنگل‌های طبیعی به زمین‌های زراعی، آفات و بیماری‌ها، آتش سوزی و اثرات گردشگری ناپایدار. برخی از گونه‌های پستانداران به دلیل شکار و کشتار غیرقانونی در معرض تهدید جدی هستند. در عین حال



تغییرات آب و هوایی نیز یک تهدید رو به افزایش است.

حفاظت از تنوع زیستی نیازمند اقدامات مدیریتی است که عبارتند از: حفاظت از جنگل‌های کهن سال، افزایش موجودی و پیوستگی جنگل‌ها، حفاظت از ویژگی‌های طبیعی در جنگل، ایجاد یک ساختار متنوع عمودی در زیستگاه، حفاظت از درختان کهن سال، اطمینان از غنی بودن درختان بومی و گونه‌های درختچه‌ها، حفاظت از گونه‌های نادر و اندمیک، کنترل فشار بر چرا، حفظ زیستگاه فضاها برای باز در جنگل، اطمینان از وجود حجم مناسب چوب و خشکه‌دارها، حفظ زیستگاه‌های آب شیرین، کنترل گونه‌های مهاجم غیر بومی و همچنین آفات و بیماری‌ها، به حداقل رساندن اختلالات ناشی از فعالیت‌های انسانی، ترویج جنگلکاری، احیاء جنگل با گونه‌های بومی و تضمین سازگاری آنها با تغییرات اقلیمی.

رویه سیاست‌های بین‌المللی و ملی (که بر روی جنگل‌ها تأثیر می‌گذارند) حمایت و حفاظت از تنوع زیستی است. اصول کلیدی حفاظت از تنوع زیستی برای مدیریت جنگل‌ها بر اساس معیارهای زیر صورت می‌گیرد: رویکرد اکوسیستمی، حفاظت از مناطق جنگلی از تبدیل و تغییر کاربری و جنگل زدایی، مدیریت حداقل ۳۰ درصد از جنگل‌ها در درجه اول برای حفاظت از تنوع زیستی و اقدامات حفاظت از تنوع زیستی در سراسر جنگل. به این ترتیب از کسب دستاوردهای ویژه ناشی از همه فعالیت‌های توسعه‌ای برای حفظ تنوع زیستی اطمینان حاصل می‌شود.

سازمان جنگل‌ها، مراتع و آب‌خیزداری و سازمان حفاظت از محیط زیست مسئولیت‌های ویژه‌ای برای حفظ تنوع زیستی در جنگل‌های هیرکانی دارند و در عین حال مدیریت یکپارچه مستلزم آن است که تمامی ذینفعان، مسئولیت حفاظت از تنوع زیستی را بپذیرند. راهبرد توسعه سبز برای جنگل‌های هیرکانی، برنامه‌های مدیریت یکپارچه در سطح حوضه‌های آب‌خیز و برنامه‌های مدیریت جنگل‌ها در سطح سامانه‌های عرفی (محلی)، باید حفاظت از تنوع زیستی را در همه برنامه‌ها به هم پیوند دهند و مشارکت کامل جامعه در این راستا، ضروری است. مناطق ویژه برای تنوع زیستی (SABs) ارائه‌دهنده یک مکانیزم جدید برای حفاظت از تنوع زیستی در مقایسه اکوسیستم در جنگل‌های مدیریت شده هستند و برنامه‌های اقدام گونه‌میتواند ابزاری ارزشمند برای رسیدگی به گونه‌های در معرض تهدید باشد.

شاخص‌های تنوع زیستی یک ابزار کلیدی برای ارزیابی و نظارت بر اثربخشی مدیریت جنگل برای تنوع زیستی است.

فصل اول

مقدمه‌ای بر
تنوع زیسته در
جنگل‌های
هیرکانی



مقدمه‌ای بر تنوع زیستی در جنگل‌های هیرکانی

حفاظت از تنوع زیستی بخشی ضروری از مدیریت پایدار جنگل است. تنوع بیولوژیکی و تنوع زیستی اصطلاحی است که به انواع مختلف حیات بر روی زمین و الگوهای طبیعی آن اطلاق می‌شود. تنوع زیستی که امروز شاهد آن هستیم، ثمره میلیاردها سال تحول است که به وسیله فرایندهای طبیعی و نیز به شکلی فزاینده تحت تأثیر انسان، شکل گرفته است. تنوع زیستی؛ شبکه‌ای از حیات را شکل می‌دهد که انسان بخشی جدایی ناپذیر از آن بوده و به طور کامل به آن وابسته است.

جنگل‌های هیرکانی یک کمربند سبز در دامنه‌های شمالی رشته کوه البرز هستند که در امتداد مرزهای جنوبی دریای خزر قرار داشته و عمدتاً متشکل از جنگل‌های خزان‌کننده معتدله می‌باشند. بخش اعظم این جنگل‌ها در سه استان گیلان، مازندران و گلستان، از آستارا در شمال غربی تا مجاورت گرگان (کلیداغی) در شمال شرقی ایران گسترش یافته‌اند و بخش کوچکی از آن نیز در قسمت غربی، در کشور آذربایجان قرار دارد. همچنین لکه‌های کوچکی از ذخایر جنگلی در جنوب غربی بجنورد (در شرق جنگل‌های هیرکانی) وجود دارد که به عنوان جنگل‌های هاور و درکش شناخته شده‌اند و برای درک بیشتر دیرینه‌شناسی جنگل‌های هیرکانی اهمیت فراوان دارند. بر اساس آخرین اطلاعات سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، جنگل‌های هیرکانی دارای طولی در حدود ۸۰۰ کیلومتر، عرضی در حدود ۱۱۰ کیلومتر و مساحتی بالغ بر ۲/۰۸ میلیون هکتار هستند که این میزان برابر است با ۱۵ درصد از کل جنگل‌های ایران و ۱/۱ درصد از مساحت کشور (ثاقب طالبی و همکاران، ۱۳۹۳). ارتفاع این جنگل‌ها از سطح دریا تا ۲۸۰۰ متر افزایش یافته و تیپ‌های مختلفی از جنگل‌ها را در برمی‌گیرد.

بیش از ۷ میلیون نفر در منطقه هیرکانی، با تراکم جمعیت ۱۲۶ نفر در هر کیلومتر مربع، زندگی می‌کنند که این میزان ۲/۷ برابر بیشتر از میانگین کشوری است. این موضوع عمدتاً به شرایط مناسب زندگی در منطقه هیرکانی مربوط می‌شود. بارش نسبتاً بالا، خاک حاصلخیز، اقلیم معتدل و مناظر زیبا شرایط مناسبی را برای فعالیت‌های اقتصادی اصلی شامل کشاورزی، دامداری، گردشگری و جنگلداری در این منطقه فراهم کرده است.

جنگلداری در جنگل‌های هیرکانی در مسیر تغییر عمده از تمرکز مطلق بر روی تولید چوب به سمت تأکید بر مدیریت پایدار چند منظوره جنگل قرار دارد. هدف از تغییر سیاست‌های اخیر، بهبود روش‌های حفاظت از جنگل‌ها و حفظ ارزش‌های طبیعی آن است به گونه‌ای که همچنان بتواند طیف گسترده‌ای از خدمات مانند تفریح، تأمین آب، غذا، چوب، هوای پاک، ترسیب کربن... را به جامعه ارائه کند. تنوع زیستی، اساس تمام خدمات حیاتی ارائه شده توسط اکوسیستم‌های جنگلی است. بنابراین حفظ تنوع زیستی، اولویت اول مدیریت پایدار جنگل به شمار می‌رود.

واژه «حفاظت» صرفاً به حفاظت از تنوع زیستی محدود نمی‌گردد. بلکه مفهومی بسیار پویا است که سطح وسیعی از رویکردهای مدیریت و روش‌های استفاده از طبیعت را در بر میگیرد و مزایایی دارد که می‌تواند با تأکید بر بهره‌مندی نسل‌های آینده، برای جامعه بسیار مفید باشد. البته باید توجه داشت که نمی‌توان نسخه استاندارد از تنوع زیستی را برای تمام جنگل‌ها بکار برد، زیرا جنگل‌ها از نظر اندازه، وضعیت، ساختار و ترکیب بسیار متغیر هستند. جنگل‌ها، زیستگاه‌هایی پویا هستند که نیاز به مدیریت تطبیقی دارند. برای تضمین موثر بودن مدیریت منابع جنگلی در تأمین اهداف تنوع زیستی، به ارزیابی دقیق، اولویت‌بندی و پایش نتایج حاصل از مدیریت نیازمند هستیم. بعلاوه، متوازن کردن مزایای تنوع زیستی با دیگر مزایای ارائه شده توسط جنگل‌ها نیز امری ضروری است.

هدف این کتابچه راهنما

طیف گسترده‌ای از مفاهیم نظری و استراتژیک برای حفاظت از جنگل‌ها وجود دارد، اما الزاماً همه افراد فعال در مدیریت جنگل‌های هیرکانی با آنها آشنا نیستند. بنابر این آنچه توسط برنامه‌ریزان، مدیران و متخصصان، بسته به سطح تجربه یا صلاحیت آن‌ها در دفاتر یا مناطق مشابه اعمال می‌شود، با رویکردهای متفاوت از هم اتفاق می‌افتد. هدف این کتابچه راهنما نیز این است که به مسئولان مدیریت جنگل‌های هیرکانی کمک نماید تا اهمیت حفاظت از تنوع زیستی را دریابند و به درک بهتری در شناخت ویژگی‌های جنگل، اهمیت حفاظت از تنوع زیستی و مدیریت موثرتر آن برسند. این کتابچه برای ارائه راهنمایی‌های فنی بیشتر به همراه راهنمای تلفیق تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم در قالب طرح‌های جنگلداری چند منظوره در جنگل‌های هیرکانی طراحی شده است.

تنوع زیستی جنگل‌های هیرکانی

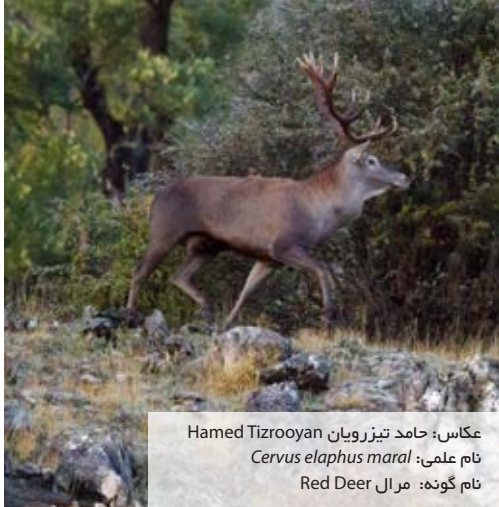
جنگل‌های هیرکانی تعداد قابل توجهی از گونه‌های جانوری و گیاهی را در خود جای داده و شهرت جهانی زیستگاه‌های جنگلی و غیرجنگلی منطقه هیرکانی به دلیل تنوع غنی و بومی بودن پوشش گیاهی آن است. تا کنون ۳۲۳۴ گونه در آنها به ثبت رسیده‌اند که این رقم ۴۴ درصد از کل گیاهان گلدار ایران را در بر می‌گیرد. جنگل‌های هیرکانی دوره یخبندان کواترنری را از سر گذرانده‌اند، بنابر این یک منطقه بکر و مهم از درختان پهن برگ معتدله را با تنوع زیستی مرتبط، فراهم آورده‌اند که قدمت آن حداقل به ۲۵ میلیون سال قبل می‌رسد. در جنگل‌های هیرکانی ۹ نوع پوشش گیاهی جنگلی، شناخته شده است:



- جنگل‌های سواحل رودخانه‌ای و دره‌ای
- جنگل‌های خزان کننده آبرفتی و پست
- جنگل‌های خزان کننده نیمه کوهستانی و کوهستانی
- جنگل‌های خزان کننده نیمه کوهستانی (*Quercus macranthera*)
- بوته‌زار و درختزارهای مراحل توالی و انتقالی
- درختزارهای *Thuja orientalis* و *Cupressus sempervirens*
- درختزارهای سرو کوهی
- زیستگاه‌های رودر ال *Ruderal*
- جنگل‌های دست کاشت

به دلیل سابقه طولانی و تمرکز سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور بر روی مطالعات فلور (پوشش گیاهی)، اطلاعات نسبتاً زیادی در زمینه گیاهان جنگل‌های هیرکانی وجود دارد. در مقابل، مطالعات بسیار کمی بر روی جانوران، حتی گروه‌های قابل مشاهده مانند پستانداران بزرگ و پرندگان صورت گرفته و در مورد بی‌مهرگان نیز اطلاعات زیادی باید جمع آوری شود. پرویزی و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعات خود نشان دادند که منطقه جنوب دریای خزر، در طول آخرین یخبندان (LGM) تحت تاثیر شرایط سخت آب و هوایی قرار نگرفته اند و این منطقه یک پناهگاه محلی مستقل در مناطق غربی، مرکزی و شرقی فراهم کرده است. بنابراین، توصیه آنها این است که در آینده مطالعات بیشتری روی فون (حیات جانوری) خشکی و آبی این منطقه انجام گیرد تا پیشنهادهایی برای مشخص نمودن اولویت‌های حفاظت فراهم گردند. به لحاظ جانوری، این منطقه به‌طور عمده متعلق به بیوم غربی پالتارکتیک است، اما در آن عناصر پالتارکتیک شرقی نیز (عمدتاً از البرز مرکزی به سمت شرق) وجود دارند.

مهره‌داران



عکاس: حامد تیزرویان
نام علمی: *Cervus elaphus maral*
نام گونه: مرال Red Deer



نام علمی: *Martes martes*
نام گونه: سمور جنگلی هیرکانی Pine Marten



نام علمی: *Lynx lynx*
نام گونه: سیاهگوش Eurasian Lynx

پستانداران: علیرغم اهمیت جنگل‌های هیرکانی بعنوان زیستگاه پستانداران، مطالعات اندکی در این زمینه انجام شده است. ۵۸ گونه پستاندار در جنگل‌های هیرکانی ثبت شده اند. پلنگ ایرانی (*Panthera pardus saxicolor* (EN)، قوچ و میش (*Ovis orientalis* *Ovis gmelini* x *orientalis* (VU) و کوهی (*Capra aegargus* (V U) در معرض بیشترین تهدید بوده و در لیست قرمز IUCN قرار دارند و ۶ گونه دیگر در لیست نزدیک به تهدید (Near Threatened) هستند. در سال ۱۳۳۷ یعنی ۵۸ سال پیش، وقتی که آخرین نمونه شناخته شده در شارلق (پارک جنگلی گلستان کنونی) با ضرب گلوله کشته شد، ایران شگفت‌انگیزترین گوشتخوار خود یعنی ببر مازندران *Panthera tigris virgata* را از دست داد. این جانور درنده و قابل توجه در منطقه هیرکانی زندگی می‌کرد. با این حال، زیستگاه‌های جنگلی این گونه در مناطق کم ارتفاع با گذر زمان نابود شده و مورد استفاده کشاورزی و توسعه شهری قرار گرفتند. وقوع این رویدادها بازگشت به حالت ایده‌ال و یا احیای وضعیت سابق زیستگاه را به نوعی غیرممکن کرده است. به عنوان بخشی از پروژه مدیریت چند منظوره جنگل‌های هیرکانی، مطالعات میدانی کمی در زیستگاه‌های جنگلی چهار منطقه پالیوت جنگل‌های هیرکانی (۱۲۰،۰۰۰ هکتار) در سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۱۴ انجام گرفت. این مطالعات نشان داد که گراز وحشی (*Sus scrofa*، تشی *Hystrix indica*، شغال طلایی *Canis aureus* و خرس قهوه‌ای *Ursus arctos* در تمام مناطق وجود دارند (قدیریان و رئیسی، ۱۳۹۴). گوزن قرمز (مرال) *Cervus elaphus maral* و شوکا *Capreolus capreolus*، دو جانور سم‌دار بسیار مهم منطقه،



به‌علت فشار شکار در ارتفاعات پایین، تنها در مناطق حفاظت شده با اثرات انسانی کمتر و در ارتفاعات بالاتر حضور دارند (کیایی و همکاران، ۱۳۸۳). مطالعات قدیریان و رئیسی (۱۳۹۴) حضور سه گوستخوار بزرگ یعنی پلنگ ایرانی، گرگ و خرس قهوه‌ای را در مناطق پایلوت با تراکم متوسط تا کم نشان داد و مشخص شد که حضور تمام گوستخواران از منطقه‌ای به منطقه دیگر فرق می‌کند.

پرندگان

در مقایسه با حجم مطالعات انجام شده و گزارشات متعدد درباره پرندگان موجود در تالاب‌های وسیعی که در امتداد ساحل هیرکانی قرار گرفته‌اند، سهم پرندگان جنگل‌های هیرکانی بسیار نادیده گرفته شده است. علیرغم وجود بیش از ۱۰۰ منبع از جمله مقالات، کتابچه‌ها، گزارش‌ها و پایان‌نامه‌ها، همچنان اسناد مربوط به پرندگان جنگلی در این زمینه اندک است (توحیدی‌فر و همکاران، ۱۳۹۵)

در راستای پایش‌های مرتبط با طرح حفاظت چندمنظوره هیرکانی، در چهار منطقه پایلوت شده در پروژه، شناسایی پرندگان در قالب یک تحقیق میدانی انجام شد (توحیدی‌فر و موزر، ۱۳۹۴). جنگل‌های هیرکانی زیستگاه امنی برای زندگی مجموعه غنی از پرندگان (بیش از ۱۸۰ گونه پرنده) در جنگل‌های پهن برگ معتدله به‌شمار می‌آید. به‌دلیل وسعت زیاد جنگل‌های هیرکانی، اندازه جمعیت بسیاری از پرندگان در این جنگل‌ها در مقیاس ملی، منطقه‌ای و جهانی به میزان قابل توجهی بالا است.

پرندگان مهاجر منطقه جنگلی هیرکانی عبارتند از: سارگپه جنگلی *Pernis apivorus*، عقاب خال‌دار کوچک *Ficedula parva*، مگس‌گیر سینه‌سرخ *Aquila pomarina*، سهره زرد *Carduelis spinus*، ایبیا *Scolopax rusticola*.



عکاس: لیوس مراز
نام علمی: *Dryocopus martius*
نام گونه: دارکوب سیاه
Black Woodpecker



عکاس: پرویز بختیاری
نام علمی: *Bombycilla garrulus*
نام گونه: بال‌لاکی
Bohemian Waxwing



عکاس: میثم قاسمی
نام علمی: *Caspian tit parus hyrcanus*
نام گونه: چرخ‌ریسک خزری
Caspian Tit

بلبل *Luscinia megarhynchos* و گونه‌های ساکن مانند سسک چیف چاف *Phylloscopus collybita* دارکوب سیاه *Dendrocopos major*، دارکوب بزرگ *Dendrocopos minor*، دارکوب خالدار کوچک *Dryocopus martius*، کمرکولی جنگلی *Sitta neumayer*، چرخ ریسک هیرکانی *Parus hyrcanus*، چرخ ریسک سرسیاه *Parus lugubris* و دارخزک اوراسیایی *Certhia familiaris*. اگرچه آمار پرندگان جنگلهای هیرکانی در بخش گونه‌های بومی بسیار کم است، اما چرخ‌ریسک هیرکانی را می‌توان بعنوان یک گونه بومی این منطقه و بخش‌هایی از کشور آذربایجان به شمار آورد (توحیدی‌فر و همکاران، ۱۳۹۵). از آنجایی که در مطالعات میدانی، دسترسی به جنگل‌های واقع در ارتفاعات مشکل بود، هیچ برآوردی از تعداد جفت‌های چرخ‌ریسک هیرکانی صورت نگرفته است (توحیدی‌فر و موزر، ۱۳۹۴). چهار گونه طبقه‌بندی شده در معرض خطر و نزدیک به خطر توسط IUCN عبارتند از: عقاب صحرایی *Aquila nipalensis* (EN)، قمری معمولی *Streptopelia turtur* (VU)، عقاب شاهی *Aquila heliaca* (VU)، سبزه‌قبای اروپایی *Coracias garrulus* و مگس‌گیر نیم طوق دار *Ficedula semitorquata* (NT).

خزندگان

خزندگان و دوزیستان منطقه هیرکانی دارای تنوع کمتری نسبت به سایر مهره داران هستند. این منطقه دارای حدود ۳۴ گونه از ۲۵۶ گونه (حدود ۱۳ درصد) خزنده ثبت شده در ایران است. این موضوع احتمالاً به عوامل اصلی محدود کننده پراکنش خزندگان همچون درجه حرارت و آب مربوط می‌شود. مارمولک *Darevskia steineri* یک گونه بومی در این منطقه و کشور است که به جنگل‌های متر اکم استان گلستان محدود می‌شود. مارمولک *Darevskia chlorogaster* و مار موش‌خوار ایرانی *Zamenis persicus* نیز گونه‌هایی تقریباً بومی هستند و محدود به جنگل‌های هیرکانی در ایران و آذربایجان می‌باشند. دو گونه مارمولک *Darevskia praticola* و لاک‌پشت برکهای اروپایی *Emys orbicularis* به عنوان



گونه‌های نزدیک به تهدید، در لیست قرمز IUCN ذکر شده‌اند (توحیدی‌فر و همکاران، ۱۳۹۵).

دوزیستان

تنوع دوزیستان در منطقه هیرکانی بسیار زیاد است و این مساله نشان دهنده محیط‌های آبی متعدد مانند آبراهه‌ها، حوضچه‌ها و تالاب‌ها در منطقه هیرکانی است. از ۲۳ گونه شناخته شده در ایران (حدود ۴۳٪) ۹ گونه در این منطقه وجود دارند که سه نوع از آنها عبارتند از: سمندر گرگانی *Paradactylodon gorganensis*، سمندر جویباری ایران *Paradactylodon persicus* و قورباغه جنگلی *Rana pseudodalmatina* (که بومی جنگل‌های هیرکانی و کشورند) و گونه نیمه اندمیک وزغ تالشی *Bufo eichwaldi* که در آذربایجان نیز وجود دارد. سه گونه ذکر شده توسط IUCN عبارتند از: سمندر گرگانی *Paradactylodon gorganensis* (CR)، جویباری ایران *Paradactylodon persicus* (NT)، و وزغ تالشی *Talysh toad bufo eichwaldi* (VU) (توحیدی‌فر و همکاران، ۱۳۹۵).

ماهیان

ماهیان منطقه هیرکانی ارتباط تنگاتنگی با دریای خزر دارند؛ بنابراین گونه‌هایی که در اینجا بررسی می‌شوند عبارتند از گونه‌های ساکن در آبراهه‌ها و رودخانه‌های منطقه هیرکانی به علاوه آنهایی که از دریا به رودخانه‌ها و تالاب‌ها جهت تخم‌ریزی مهاجرت می‌کنند. مهم‌ترین بسترهای آب برای این گونه‌ها رودخانه‌های سفیدرود و ارس و تالاب انزلی هستند.



عکاس: پرهام بیهقی Parham Beyhaghi
نام علمی: *Darevskia chlorogaster*
نام گونه: سوسمار سنگی شکم سبز
Green-bellied Rock Lizard



عکاس: پرهام بیهقی Parham Beyhaghi
نام علمی: *Bufo eichwaldi*
نام گونه: وزغ تالشی
Eichwald's Toad



عکاس: پرهام بیهقی Parham Beyhaghi
نام علمی: *Rana pseudodalmatina*
نام گونه: قورباغه جنگلی هیرکانی
Hyrcanian Wood Frog

اکوسیستم دریای خزر بنای ژگی دستخوش تغییراتی شده؛ از جمله افزایش حدوداً ۲ متری سطح دریا از سال ۱۹۷۷ تا اواسط دهه ۱۹۹۰ که به دنبال آن در دهه اخیر، شاهد پس روی دریا بوده ایم. اگرچه تغییرات این زیستگاه، ماهیان را نیز تحت تاثیر خود قرار داده است، اما تصرف در رودخانه‌ها، آلودگی و ورود گونه‌های غیر بومی از عوامل تاثیرگذارتر و جدی‌تری در این زمینه محسوب میشوند. موانع فیزیکی از جمله احداث سدها، یک خطر ویژه برای آن دسته از ماهی‌های مهاجر است که از بستر رودخانه برای تولید مثل استفاده می‌کنند. براساس دانش تیم هیرکانی، هیچ گونه ماهی بومی در این منطقه وجود ندارد. با توجه به این که بسیاری از مردم محلی در منطقه از طریق ماهیگیری کار می‌کنند و درآمد آنها با برداشت ماهی تأمین می‌شود، هر گونه تغییر در ذخایر ماهیان به شدت بر زندگی آنها نیز تاثیر متقابل می‌گذارد.

هشت گونه ماهی طبقه‌بندی شده توسط لیست قرمز IUCN عبارتند از:

تاس‌ماهی روسی (*Acipenser gueldenstaedti* (CR)، شپ (*Acipenser nudiiventris* (CR)، تاس‌ماهی ایرانی *Acipenser persicus*، اوزون برون (*Acipenser stellatus* (CR)، قزل‌آلای خال‌سرخ *Salmo trutta caspius* که در معرض خطر (EN) است، سس ماهی *Barbus capito* و کپور *Cyprinus carpio* که آسیب‌پذیر (VU) هستند و *Caspiomyzon wagneri* که (NT) است (توحیدی‌فر و همکاران، ۱۳۹۵).

بی‌مهرگان

دانش فعلی در مورد بی‌مهرگان جنگل‌های هیرکانی بسیار محدود است و فرصت و چالش خوبی را برای پژوهش‌های آینده فراهم می‌کند. حاصل تحقیقات انجام شده توسط زیست‌شناسان اتریشی در سال ۱۳۸۰ در بخش‌های شرقی این منطقه، شناسایی ۹۰۰ گونه از بی‌مهرگان در یک دوره بسیار کوتاه بود که نشان دهنده حیات وحشی



عکاس: علیرضا زمانی
نام علمی: *Lycosa praegrands*
نام گونه: عنکبوت گرگی اروپایی



عکاس: علیرضا زمانی
نام علمی: *Micrommata virescens*
نام گونه: عنکبوت میرشکار سبز



غنی از بی مهرگان در منطقه هیرکانی است (Gutleb & Wieser 2002). با این حال، آمار پژوهش و میزان شناخت نسبت به گونه های روزگرد *Lepidoptera* (پروانه ها) تاحدودی امیدوارکننده است (برای مثال نادری، ۱۳۹۱).



عکاس: علیرضا نادری Alireza Naderi
نام علمی: *Lasiommata Adrastoides*



عکاس: علیرضا نادری Alireza Naderi
نام علمی: *Anthocaris Carolinae*



عکاس: علیرضا نادری Alireza Naderi
نام علمی: *Leptidea Sinapis*



عکاس: علیرضا نادری Alireza Naderi
نام علمی: *Argynnis Paphia*

گیاهان

۴۴٪ از کل گونه‌های گیاهان آوندی شناخته شده در ایران (۳۲۳۴ گونه از ۷۳۰۰ گونه) در منطقه هیرکانی گزارش شده است. از این مقدار، حدود ۲۸۰ گونه بومی و نیمه بومی منطقه هیرکانی و حدود ۵۰۰ گونه بومی ایران هستند. طبقه‌بندی گروه‌های مختلف گیاهان به طور خلاصه در زیر ارائه شده است:

درختان: پوشش گیاهی عمدتاً از جنگل‌های خزان کننده تشکیل شده است که بیشترین آنها شامل گونه‌های راش شرقی (*Fagus orientalis*)، بلوط بلند مازو (*Quercus castaneifolia*) و ممرز (*Carpinus betulus*) می‌باشد. در مجموع ۸۰ گونه از درختان بومی ثبت شده است. جنگل‌های هیرکانی در ارتفاعات پایین شامل تعدادی از گونه‌های ترموفیلوس *Arcto-Tertiary* باقیمانده مانند انجیلی (درخت آهن)، لیلیکی، نارون و لرگ (*False walnut*) می‌باشد (آخانی و همکاران، ۱۳۸۹). این منطقه غنی از گونه‌های سخت چوب است اما تنها چهار جنس از درختان بومی سوزنی برگ (درختان میوه مخروطی) از جمله سرخدار (*Yew*)، ارس (*Greek juniper*)، سرو نوش (*Oriental arbor-vitae*) و سرو ناز (*Italian cypress*) وجود دارد.

گیاهان آوندی (به جز درختان و درختچه‌ها) شامل بخش‌های بسیار متنوعی از پوشش گیاهی در جنگل‌های هیرکانی می‌باشند. گونه‌های مختلف از نظر مصرف خوراکی توسط انسان مانند شقاقل ایرانی (*Polygonatum orientale*)، تمشک (*Rubus sanctus*)، سیر کوهی (موسیر) (*Wild garlic*) و یا استفاده دارویی (به عنوان مثال خشخاش وحشی) مهم می‌باشند، در حالی که بسیاری از گیاهان به عنوان خوراک دام استفاده می‌شود.

علاوه بر این، جنگل‌های هیرکانی زیستگاه متنوعی را برای تعداد زیادی از سایر گروه‌های خشکی‌پسند (مزوفیت) مانند خزها (*Bryophytes*) و قارچ‌ها فراهم می‌کنند. در بین ۴۳۷ بریوفیت شناخته شده در ایران، ۳۳۸ گونه (۷۷٪) در شمال ایران شناخته شده‌اند. خزهای بومی در منطقه هیرکانی بسیار نادر هستند. تنها خز بومی هیرکانی *Pleurocarpus moss pseudoleskeella laxiramea* می‌باشد. این گونه اپیفیت و دو گونه بومی خاور نزدیک و خاور میانه *Leucodon immersus palamocladium euchloron* به عنوان اپیفیت‌های گسترده در امتداد جنگل‌های هیرکانی توزیع یافته‌اند (آخانی و همکاران، ۱۳۸۹).

مطالعاتی اندک در زمینه قارچ‌های بزرگ در جنگل‌های هیرکانی، یک جامعه غنی از آنها نشان می‌دهد نشانه‌ای از اهمیت منطقه می‌باشد. بررسی جنگل‌های راش استان مازندران نشان می‌دهد که بیش از صد رده (تاکسون) از قارچ‌های بزرگ در این منطقه وجود دارد (برهانی و همکاران، ۱۳۸۹). از آنجایی‌که گونه‌های قارچی بزرگ



در دامنه‌های شمالی (به علت رطوبت بیشتر) توزیع می‌یابند، احتمال دارد که بخش‌های غربی جنگل‌ها از نظر قارچ‌های بزرگ در مقایسه با بخش‌های شرقی غنی‌تر باشند (توحیدی فر و همکاران، ۱۳۹۵).

اهمیت جنگل‌های هیرکانی برای تنوع زیستی

جنگل‌های هیرکانی به عنوان بخشی از ناحیه زیستی «جنگل‌های معتدله قفقاز-آناتولی-هیرکانی»، یکی از ۲۰۰ ناحیه زیستی شناخته شده توسط صندوق جهانی حیات وحش (WWF) و همچنین بخشی از نقاط کانونی قفقاز در صندوق مشارکتی اکوسیستم بحرانی (CEPF 2004) می‌باشد. این جنگل‌ها توسط انجمن بین المللی حفاظت از پرندگان به عنوان یک منطقه مهم برای پرندگان (IBA) نامگذاری شده‌اند. به دلیل ارزش‌های چندگانه محیط زیستی، اجتماعی و اقتصادی که برای جوامع ایرانی و محلی ارائه می‌دهند، به عنوان ثروت ملی در نظر گرفته می‌شوند. علاوه بر اهمیت اقتصادی متداول این جنگل‌ها در زمینه تأمین چوب، بهره‌برداری سنتی شامل چرای دام و برداشت میوه‌ها و گیاهان وحشی، جنگل یک منبع ژنتیکی متنوع و مهمی برای محصولات صنعتی آبی و منبع طیف وسیعی از خدمات اکوسیستم، ارزشمند است. تمام این مزایا به تنوع زیستی غنی جنگل‌ها بستگی دارد. با توجه به اهمیت کلان ملی و جهانی آن، دولت ایران (توسط سازمان میراث فرهنگی، و گردشگری) یک طرح برای ثبت این جنگل‌ها در فهرست میراث طبیعی جهانی یونسکو ارائه داد که در دست بررسی است (۲۰۱۸).



عکاس: حامد تیزرویان Hamed Tizrooyan
نام علمی: *Fagus orientalis*
نام گونه: راش Beech
مکان: جنگل‌های راش / استان مازندران

فصل دوم

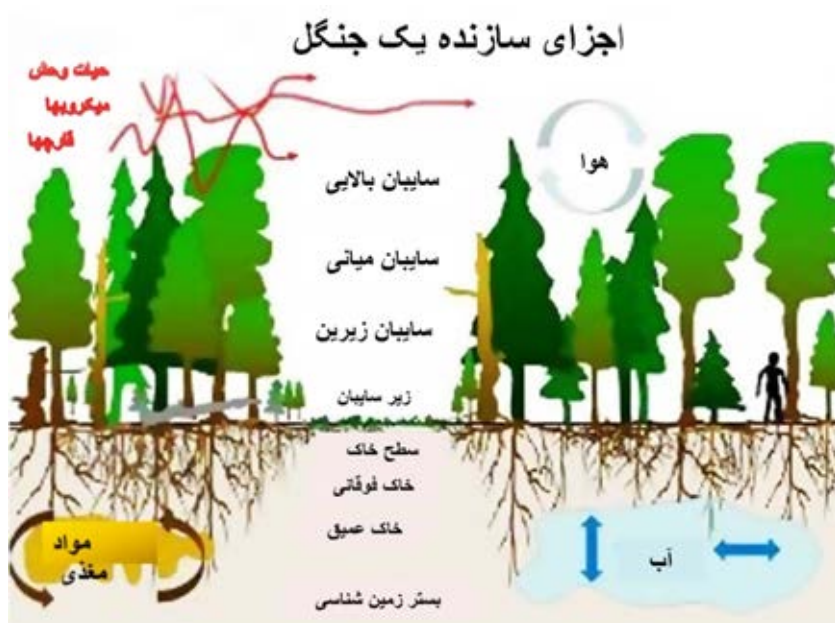
جنگل‌های
هیرکانه؛
خدمات، ارزش‌ها
وتهدیدات
اکوسیستم



مفاهیم تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها، ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارند. شواهد محکمی دال بر ارتباط بین تغییرات تنوع زیستی و نحوه عملکرد اکوسیستم‌ها وجود دارد (Hooper and Chapin 2005). تنوع زیستی زیربنای همه خدمات اکوسیستم است، ولی می‌توان آن را یکی از خدمات اکوسیستم (مثلاً ارزش وجودی گونه‌ها در ذیل خدمات فرهنگی) نیز به حساب آورد. تنوع زیستی به خاطر ایجاد تاب‌آوری در برابر تنش‌های فعلی یا آتی وارده به اکوسیستم‌ها و خدمات آنها ارزش تضمینی نیز دارد (Defra, 2007). بنابراین تهدیدات وارده بر تنوع زیستی می‌توانند باعث کاهش تاب‌آوری جنگل‌ها، خدمات اکوسیستمی آنها و رفاه انسانی گردند.

خدمات اکوسیستمی حاصل از تنوع زیستی در جنگل‌های هیرکانی

اکوسیستم‌های جنگلی عبارتند از اجزاء زنده (موجودات زنده) و اجزای غیر زنده (مثلاً اقلیم، خاک، سنگ‌ها) و فرآیندهای زیستی، ژئوشیمیایی و فیزیکی که بین این اجزاء اتفاق می‌افتند. تعاملات ذکر شده به جنگل‌ها این امکان را می‌دهد که برای زندگی انسان، منفعت زیادی به همراه داشته باشند. این فواید که خدمات اکوسیستم نامیده می‌شوند معمولاً به گروه‌های خدمات تأمینی، تنظیمی، فرهنگی و حمایتی طبقه‌بندی می‌شوند. توانایی جنگل‌ها در تأمین خدمات مختلف اکوسیستمی به محل قرارگیری آنها، نوع جنگل و نحوه مدیریت آنها بستگی دارد. مهمترین خدمات اکوسیستمی جنگل‌های هیرکانی در جدولی در ادامه بحث ارائه شده اند.



خدمات تأمینی

محصولات مستقیمی که از اکوسیستم‌های جنگلی هیرکانی به دست می‌آیند

محصولات فیبر و سوخت	بر اساس برآورد سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، در مجموع سالانه ۶۰۰،۰۰۰ مترمکعب چوب از جنگل‌ها برای مصارف اصلی تخته چوبی، نئوپان و کاغذ برداشت می‌شود (Avatefi Hemmat pers. comm). همچنین حجم بسیار زیاد و نامشخصی از چوب نیز به صورت قانونی و غیرقانونی، تحت عنوان هیزم به برداشت میرسد (توحیدی‌فر و همکاران، ۱۳۹۵). با این حال، دولت در سال ۱۳۹۶ ممنوعیت برداشت چوب از جنگل‌های طبیعی را اعلام کرد.
محصولات غیرچوبی جنگل (NTFPs)	مواد غذایی و نوشیدنی‌ها از جمله انواع میوه‌ها و توت‌ها، عسل، مغزهای خشکبار، قارچ، گوشت حاصل از حیوانات وحشی و اهلی جنگل، داروهای گیاهی، ابریشم حاصل از کرم ابریشم، چرم و پشم حاصل از دام.
تأمین آب	ذخیره و تأمین آب شیرین از طریق جذب باران، برف و مه که پس از آن به خاک و آبراهه و آب زیرزمینی منتقل می‌شود.
منابع ژنتیکی	باغات بذر یا نهالستان درختان یا سایر گیاهان جنگلی سازگار محلی، منابع ژنتیکی مناسبی برای شرایط رویشی جنگل‌های هیرکانی فراهم می‌کنند.
تنوع زیستی	تپ‌های مختلف جنگلی در سراسر منطقه هیرکانی زیستگاه‌هایی را برای گونه‌های گیاهی و جانوری نادر، بومی، حفاظت شده و دارای اولویت فراهم می‌کنند.

خدمات تنظیمی

عملکردهای تنظیمی که اکوسیستم‌های جنگلی ارائه می‌دهند

تنظیم اقلیم	جذب و ذخیره کربن (ترسیب)؛ حفاظت یا تعدیل اثرات شدید دما، باد، نور حاصل از اشعه ماوراء بنفش و بارش، ایجاد پناهگاه برای مردم یا دام، حفاظت از ماهی‌ها از طریق تنظیم دمای آب در آبراهه‌ها
تنظیم مخاطرات	جنگل‌ها و پوشش گیاهی دست نخورده مانع از فرسایش خاک و رانش زمین می‌شوند؛ جذب باران موجب تعدیل سیل از طریق تأخیر و تضعیف جریان‌های رودخانه‌ها می‌شود.
سم‌زدایی و پاکسازی خاک، هوا و آب (از جمله سر و صدا)	جنگل می‌تواند آلودگی‌های ناشی از خاک، آب و جو را در بر گرفته و جذب کند و باعث بهبود کیفیت هر یک از آنها گردد. با این وجود، آلاینده‌ها ممکن است به منابع آبی منتقل شوند. کمربندهای درختی می‌توانند به عنوان عایق سر و صدا برای کاهش آلودگی صوتی (کاهش نویز) عمل کنند و مزایایی را برای سلامتی به همراه داشته باشند.
تنظیم آفات و بیماری‌ها	جنگل با افزایش سن و ساختار گونه‌های درختی (که دارای تنوع زیستی بالایی هستند) اثرات مضر برخی از آفات و بیماری‌های زیستی جنگل‌ها را کاهش می‌دهد. در جنگل‌های ترکیبی، خطر آسیب به هر یک از گونه‌های درختی خاص، در میان پاتوژن‌های بیشتر توزیع می‌گردد و احتمال آسیب به توده کاهش می‌یابد.
گرده افشانی	درختان، درختزارها و جنگل‌ها برای بسیاری از گونه‌های گرده افشان، زیستگاه مناسبی فراهم می‌کنند.



خدمات فرهنگی

مزایای رفاهی غیر مادی که مردم از اکوسیستم ها به دست می آورند

بهداشت	جنگل مزایای بهداشتی هم دارد که عبارتند از: ایجاد آرامش جسمانی، ایجاد فرصت برای انجام انواع فعالیت های بدنی (به عنوان مثال دویدن و پیاده روی، دوچرخه سواری)، احیای ذهنی حاصل از گذراندن وقت در جنگل که خود باعث کاهش استرس می شود، لذت حاصل از فعالیت های تفریحی مانند کمپ های گروهی در جنگل یا حاشیه آن
آموزش، یادگیری و توسعه اجتماعی	جنگل فرصتهایی را برای ارتباط مردم با طبیعت فراهم می کند که بصورت فرصت های رسمی و غیر رسمی برای آموزش، یادگیری و توسعه اجتماعی از طریق دانشگاه ها، مدارس، فعالیت های داوطلبانه، طرح های کارآموزی، برنامه های تفریحی و یا مطالعات علمی ارائه می شود.
اقتصاد	جنگل به معیشت جامعه محلی کمک می کند، آن هم از طریق ایجاد اشتغال و به طور مستقیم از طریق تولید و فرآوری چوب و محصولات غیرچوبی، تفریح مبتنی بر جنگل و دیگر سرمایه گذاری ها همچون کسب و کارهای حمایت کننده از گردشگری.
اهمیت فرهنگی و معنوی	شامل ارزش های مصرفی و غیرمصرفی از طریق انجمن های مذهبی، فرهنگی یا تاریخی مانند کوه ها، آبشارها، چشمه ها و اماکن مذهبی متعدد (مانند گورستان خالد نبی و یا تپه های باستانی ترنگ تپه در استان گلستان). شیوه زندگی «چوپانی» یا «گالشی» که در بسیاری از سطوح جنگل های هیرکانی یافت می شود، یک فرهنگ سنتی مهم است که در معرض خطر از بین رفتن قرار دارد و می تواند پتانسیل بزرگی از اکوتوریسم را برای این منطقه فراهم کند.

خدمات حمایتی

فرایندهای اکوسیستمی که خدمات حمایتی، تنظیمی و فرهنگی را پشتیبانی می کنند

تولید اولیه	تثبیت دی اکسیدکربن توسط فتوسنتز باعث تولید مواد آلی می شود که به نوبه خود، رشد گیاه و تولید اکسیژن را به همراه دارند.
تشکیل خاک	تجزیه لایه های زیرین زمین شناسی توسط ریشه ها و میکروبها (هوازگی مواد معدنی) و تجمع مواد آلی حاصل از لاشبرگ در لایه های خاک
چرخه مواد مغذی	جنگل باعث افزایش چرخه مواد مغذی بین لاشبرگ و خاک می شود. جنگل با جذب ترکیبات جوی توسط افق اصلی خاک، مواد مغذی ضروری خاک از جمله نیتروژن مورد نیاز برای تولید اولیه را فراهم می آورد.
چرخه آب	جنگل علاوه بر خدمات تأییدی که از طریق جذب و تأمین آب به جامعه ارائه می دهد، نقش مهمی هم در چرخه هیدرولوژیکی از طریق جذب و انتقال رطوبت دارد.
تنوع زیستی	تنوع زیستی و تنوع ژنتیکی موجود در گونه های سازگار محلی می تواند از جوامع گیاهی و جانوری موثر در پویایی جنگل ها حمایت کند، از جمله با فراهم کردن زیستگاه برای گرده افشان ها، گیاهان و جانوران لایه های زیرین خاک که در فرایندهای مربوط به تجزیه، تشکیل خاک و چرخه مواد مغذی نقشی کلیدی دارند.

ارزش خدمات اکوسیستمی

ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستم می‌تواند موجب شود تا تمامی هزینه‌ها و فواید محیط طبیعی در ارزیابی‌های سیاسی مدنظر قرار گیرد. همچنین با شاخص کردن اثرات سیاست‌گذاری‌ها بر رفاه انسان‌ها، به تصمیم‌گیری بهتر در این زمینه نیز کمک می‌کند. پناهی و همکاران (۱۳۹۵) چهار نوع از خدمات اکوسیستمی را در چهار حوضه جنگلی هیرکانی (که کمتر از ۱۰ درصد این جنگل‌ها را تشکیل می‌دهد) نقشه‌بندی و ارزش‌گذاری کرده و به نتایج زیر دست پیدا کردند:

- خدمات تأمین آب از طریق حفاظت، جذب، ذخیره و رهاسازی آب حاصل از بارش، بیشترین ارزش را دارند. کل ارزش پولی تأمین آب توسط اکوسیستم‌های جنگلی طبیعی چهار حوضه پایلوت در سال ۲۰۱۴ حدود ۱۰۸ میلیارد دلار برآورد شد.
- ارزش حفظ جنگل‌های هیرکانی به منظور گردشگری، زیبایی مناظر و ابعاد فرهنگی (که برآورد آن از طریق تمایل به پرداخت کردن مردم برای ارزش وجودی این جنگل‌ها انجام گرفت)، برای چهار حوضه در سال ۲۰۱۴ حدود ۲۳۰ میلیون دلار برآورد شد.
- ارزش خالص حجم چوب سرپا، به‌عنوان اصلی‌ترین محصول اقتصادی جنگل‌های هیرکانی، برای چهار حوضه در سال ۲۰۱۴ حدود ۱۰۱۳۳ میلیارد دلار برآورد شد و ارزش خالص بهره‌برداری پایدار جنگل ۱۶۰۹۷ میلیون دلار تخمین زده شد (که بسیار کمتر از ارزش تأمین و حفاظتی آب است).
- ارزش اکوسیستمی ترسیب کربن به خاطر تخریب و آسیب به جنگل‌های طبیعی در شرایط مدیریتی فعلی، منفی محاسبه شد و میزان هدر رفت مالی برای چهار حوضه در سال ۲۰۱۴ حدود ۱۸۰۸ میلیون دلار برآورد گردید.



عکاس: دانیال شایگان Danial Shaigan



عکاس: دانیال شایگان Danial Shaigan
شرح: مینودشت / استان گلستان



بنابر این، جنگل‌های هیرکانی علاوه بر اهمیت از نظر تنوع زیستی و تغییر سیمای سرزمین، خدمات و کالاهای زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی ارزشمندی را برای جامعه ایرانی فراهم می‌کنند که عبارتند از تامین و تنظیم آب، تعدیل اقلیم، ترسیب کربن، تفرج و گردشگری، محصولات چوبی و بسیاری محصولات غیرچوبی و چرا. حتی در شرایط عدم وجود بازارهای مبادله، جنگل‌ها نقشی اساسی در بهبود شرایط اقتصادی و رفاه جوامع روستایی و شهری ایران ایفا می‌کنند. علاوه، این جنگل‌ها از نظر فرهنگی اهمیت زیادی دارند و شیوه‌های زندگی سنتی بسیاری در بین جوامع محلی آنها یافت می‌شوند. این خدمات چندگانه، ارزش بسیار بالاتری نسبت به ارزش بهره‌برداری از محصولات چوبی (که در حال حاضر مدیریت جنگل را هدایت می‌کند) دارند.

لازم است ارزش کامل تنوع زیستی جنگل به‌طور واضح‌تری به جامعه نشان داده شود. چهار چوب‌های ارزش‌گذاری هماهنگ و ایجاد مشوق‌های مالی مناسب به‌منظور گنجاندن حفظ تنوع زیستی در مدیریت جنگل بایستی هر چه سریع‌تر اتخاذ گردد (Kraus and Krumm, 2013). همچنین یک رویکرد جنگلداری چندمنظوره نوین بر مبنای اصول مدیریت اکوسیستم-محور باید به عنوان یک نیاز فوری پیاده‌سازی شود.

تهدیدات وارد بر تنوع زیستی در جنگل‌های هیرکانی

تراکم بالای جمعیت و گردشگری گسترده در منطقه هیرکانی موجب تغییرات قابل توجه در کاربری جنگل‌های هیرکانی شده است زیرا جمعیت زیاد نیاز به منابع از جمله زمین برای کشاورزی، دامداری، مناطق مسکونی و معدن‌کاوی دارد. این اثرات به‌ویژه در جنگل‌های ساحلی (که بیشتر آنها از دست رفته‌اند) بسیار



شدید بوده ولی در اکثر حوزه های جنگلی در دسترس (که بسیاری از آنها تخریب شده‌اند) نیز مشهود است. مهمترین تهدیدات تنوع زیستی جنگل‌های هیرکانی (ناشی از تخریب زیستگاه و تکه تکه شدن ناشی از تبدیل جنگل‌ها به اراضی کشاورزی و شهری، مسکن‌های خنومسی، احداث سد و ...) در جدول ۲ ارائه شده اند.

این نوع تخریب زیستگاه عموماً بازگشت ناپذیر و بنابراین جدی‌تر از خطراتی است که محیط جنگل را تهدید می‌کنند و عموماً از طریق مدیریت مناسب، برگشت‌پذیر هستند. چرای مفرط توسط حیوانات اهلی در داخل جنگل نیز اثر قابل توجهی بر شرایط جنگل دارد.



عکاس: حسین ایجادی Hossein Ijadi

سایر تهدیدات عبارتند از: بهره‌برداری ناپایدار چوب، جمع‌آوری هیزم، تغییر اقلیم (آفات و بیماری‌ها، آتش‌سوزی جنگل) و آلودگی / انباشت زباله (توحیدی‌فر و همکاران، ۱۳۹۵). بازدید گردشگران از مناطق بکر باعث بر جای ماندن زباله در مسیر حرکت آنها می‌شود، از جمله بقایای غذاها که ممکن است حیات وحش محلی از آنها تغذیه کنند (Moore et al, 2013). این مواد غذایی عادات غذایی حیات وحش به‌ویژه گونه‌های فرصت طلب مانند شغال را تغییر می‌دهد (قدیریان و چهارتاقی، ۱۳۹۴). در مناطقی که تنوع زیستی در معرض تهدید قرار می‌گیرد، فرآیندهای اساسی اکوسیستم مختل شده یا از بین می‌روند و کیفیت و کمیت خدمات تأمینی، تنظیمی، و فرهنگی تحت تأثیر قرار می‌گیرند. احداث جاده، تهدیدی برای پستانداران بزرگ (گوشتخواران و شُمداران) محسوب می‌شود زیرا یکپارچگی زیستگاه را تخریب کرده و حرکت این جانوران در جنگل را مختل می‌کند. علاوه بر این، ساخت جاده‌های جنگلی



برای برداشت چوب و عدم نظارت مناسب موجب دسترسی افراد آموزش ندیده به وسط جنگل و شکار غیرقانونی می‌شود (توحیدی‌فر و همکاران، ۱۳۹۵).

پستانداران بزرگ در معرض تهدید شکار غیرقانونی (مرال، شوکا، و گراز وحشی) و شکار تلافی‌جویانه (پلنگ، گرگ و خرس) هستند. استفاده از تله‌های غیر انتخابی، گشوده و طعمه‌های سمی نیز شایع است (قدیریان و چهارتاقی، ۱۳۹۴). هرچند شکار (به جز برای دفع خطر خرس وحشی) غیرقانونی است، بسیاری از پستانداران (به‌ویژه سُم‌داران) هر ساله به خاطر گوشت، تفریح یا دلایل انتقام‌جویانه کشته می‌شوند (Kiabi et al 2004). تحقیقات پراکنده (برای مثال، قدیریان و چهارتاقی، ۱۳۹۴) نشان می‌دهند که فشار شکار غیرقانونی موجب کاهش تراکم بسیار پایین مرال و شوکا در منطقه شده است، اگرچه اطلاعات منسجمی در این خصوص وجود ندارد. جمعیت هر دو گونه بسیار کمتر از آن است که در شرایط فعلی قابل بهره‌برداری باشد و مدیریت بهتر



شکار تنها از طریق ایجاد شکارگاه‌های اجتماع-محور (فرق‌های اختصاصی اجتماع محور) و مورد تأیید سازمان حفاظت محیط زیست قابل انجام است.

طیف وسیعی از محصولات غیرچوبی جنگل (NTFPs) از جمله میوه‌ها و مغزها، سبزی‌ها، گیاهان دارویی، کشمش، قارچ و ... برای اهداف امرار معاش، تفریحی و تجاری از جنگل‌های هیرکانی برداشت می‌شود. بازاریابی و فروش محصولات فرعی جنگل موجب می‌شود جوامع محلی بتوانند کسب درآمد کنند و در عین حال تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی جنگل نیز حفظ شود (Hernández-Barrios et al, 2015, Shackleton et al, 2015, CIFOR, 2017). دستیابی به پایداری در بهره‌برداری از محصولات غیرچوبی جنگل، زمانی مشکل می‌شود که اجزای برداشت

شده گیاهان (نسبت به زمانی که اجزای کمتر حیاتی (مثل گل، بذر، یا میوه) برداشت می‌شوند) از اندام‌هایی باشند که برای بقا، طولانی مدت آنها حیاتی است (مثلاً ریشه، ساقه، یا کل گیاه). همچنین، دشواری دستیابی به پایداری با افزایش شدت و فراوانی بهره‌برداری افزایش می‌یابد (Hernández-Barrios et al, 2015). بنابراین به دستورالعمل‌های روشن، آموزش و رویکردهای مشارکتی و نظارت نیازمندیم.

تغییر اقلیم و گونه‌های مهاجم (که منجر به ایجاد تنوع ژنتیکی می‌شوند) چالش‌هایی برای مدیریت تنوع زیستی جنگل‌ها ایجاد میکنند و ممکن است پیامدهایی جدی برای گونه‌ها داشته باشند که اغلب پیش‌بینی آنها دشوار است هر چند درک بهتر روندها و مدل‌ها به مدیران جنگل‌ها کمک می‌کند تا آمادگی بهتری در برابر این تغییرات داشته باشند (Kraus & Krumm, 2013).

جدول ۲: تهدیدات اصلی وارد بر تنوع زیستی در جنگل‌های هیرکانی (اقتباس شده از توحیدی‌فر و همکاران، ۱۳۹۵)

تهدیدات اصلی	شدت روند	شرح تهدید در جنگل‌های هیرکانی
تبدیل جنگل به دیگر کاربری‌ها	←	تبدیل جنگل‌های طبیعی به دیگر کاربری‌ها مانند اراضی مسکونی، کشاورزی یا صنعتی مهمترین تهدید برای تنوع زیستی می‌باشد.
آلودگی آب	↖	آلودگی آب یک تهدید جدی برای تنوع زیستی در آب شیرین رودخانه‌های جنگلی است که از فعالیت‌های صنعتی، کشاورزی و خانگی و آبریز پروری ناشی می‌شود.
تکه تکه شدن و از بین رفتن پیوستگی	↖	از بین رفتن زیستگاه‌های جنگلی و همچنین ساخت جاده‌ها (از جمله جاده جنگلی) باعث تکه تکه شدن جنگل‌ها می‌شود. این یک مشکل خاص برای پستانداران بزرگ است.
چرای بیش از حد توسط دام	←	چرای بیش از حد، مانع از زادآوری طبیعی درختان شده و باعث از بین رفتن گیاهان و بوته‌های کف جنگل می‌شود و تنوع زیستی را بسیار ساده می‌کند.
برداشت ناپایدار چوب	↙	مدیریت ضعیف برداشت چوب و برداشت بیش از حد آن منجر به تنزل وضعیت جنگل و تنوع زیستی خواهد شد.
استفاده بیش از حد از آفت‌کش‌ها، علف‌کش، قارچ‌کش، و غیره	↖	استفاده از آفت‌کش‌ها در داخل و در مجاورت جنگل به طور قابل توجهی می‌تواند گیاهان، جمعیت بی‌مهرگان و زنجیره غذایی را بطور کلی تحت تأثیر قرار دهد
ساخت سد و انحراف آب	↖	ساخت سد و زیرساخت‌های مربوطه باعث از بین رفتن زیستگاه‌های جنگلی زیر مخزن، تکه تکه شدن جنگل‌های باقیمانده، و اثرات عمده بر هیدرولوژی رودخانه می‌شود.



تهدیدات اصلی	شدت روند	شرح تهدید در جنگل‌های هیرکانی
آتش‌سوزی جنگل	←	آتش‌سوزی جنگل یک پدیده طبیعی است، اما به طور فزاینده‌ای در اثر فعالیت‌های انسانی بوجود می‌آید. آنها باعث از بین رفتن تنوع زیستی جنگل می‌شوند.
بهره‌برداری از شن و ماسه و سیلت از بستر رودخانه	↖	برداشت شن و ماسه برای ساخت و ساز بر تنوع زیستی آب شیرین در رودخانه‌ها اثر می‌گذارد و باعث فرسایش و رسوب‌گذاری می‌شود
برداشت درختان خشک شده برای هیزم	↖	درختان خشک شده یکی از اشکال بسیار بارزش جنگل‌ها برای تنوع زیستی می‌باشد. بنابراین سیاست‌هایی که موجب برداشت درختان خشک شده سرپا و افتاده می‌شوند، به تنوع زیستی آسیب می‌رسانند.
گونه‌های مهاجم بیگانه	↖	گونه‌های مهاجم بیگانه با گونه‌های بومی رقابت می‌کنند و برخی از آنها ممکن است تهدید جدی بر تنوع زیستی بومی وارد سازند.
تخلیه زباله	↖	زباله، به ویژه بوسیله گردشگران، کیفیت منظره جنگل را تحت تاثیر قرار می‌دهد و می‌تواند به تنوع زیستی آسیب برساند. دفع زباله باعث آلودگی و از بین رفتن زیستگاه‌های جنگلی می‌شود.
شکار غیرقانونی و کشتار مستقیم	←	شکار، در صورتیکه پایدار نباشد، به تنوع زیستی آسیب می‌رساند. کشتار غیرقانونی (از جمله کشتارهای تلافی جویانه توسط چوپانان) یک تهدید بزرگ برای پستانداران بزرگ است.
جمع آوری محصولات غیرچوبی جنگل (NTFPs)	↖	جمع آوری گیاهان دارویی، منعتی یا خوراکی، میوه‌ها، مغزها، انواع توت‌ها و قارچ‌ها، در صورتیکه بصورت پایدار انجام نشود، می‌تواند به تنوع زیستی آسیب برساند.
مداخلات انسانی (مثلاً گردشگری)	↖	مداخلات انسانی ناشی از جاده‌ها، کوهنوردان، گردشگران و سایر فعالیت‌ها در جنگل تهدیدی جدی برای پستانداران بزرگ می‌باشد، زیرا مانع دسترسی آنها به بعضی از قسمت‌های جنگل می‌شود.
آفات و بیماری‌ها	↖	آفات و بیماری‌ها یک مشکل فزاینده شدیدی برای گونه‌های درختی در جنگل، مانند « اخیراً بیماری بلایت و شب پره شمشاد »، محسوب می‌شوند.
ماهگیری مفرط	↖	ماهگیری مفرط در رودخانه‌های جنگلی تنوع زیستی آب‌های شیرین را تهدید خواهد کرد.
تغییر اقلیم	↖	تغییر اقلیم یک تهدید جدی برای تنوع زیستی جنگل است، که باعث آتش سوزی در جنگل، تنش بر درختان، گونه‌ها و غیره می‌شود.

تهدید متوسط

تهدید بالا



عکاس: دانیال شایگان Danial Shaigan



عکاس: دانیال شایگان Dania Shaigan
مکان: قاچاق درخت سرخدار / استان گلستان



عکاس: دانیال شایگان Dania Shaigan
شرح: تله کابین گردنه حیران / مرز استان کیلان

فصل سوم

اقدامات
برای بهبود
تنوع زیسته در
جنگل های
هیرکان



در این فصل به آن بخش از ویژگی‌های جنگل‌های پهن برگ معتدله می‌پردازیم که شاخص‌های مهمی برای تنوع زیستی به شمار می‌روند. مدیریت جنگل‌ها برای بهبود این ویژگی‌ها فرست‌هایی را برای برنامه‌ریزان، مدیران و متخصصان جنگل فراهم می‌کند تا حفظ و افزایش کیفیت جنگل‌ها برای حفظ تنوع زیستی میسر شود.

هرچند برخی شاخص‌ها (مانند ویژگی‌های توپوگرافی یا پیوستگی پوشش جنگل) به موقعیت و قدمت جنگل بستگی دارند، اما برخی دیگر (مانند حجم چوب خشک شده و میزان زادآوری طبیعی) به نحوه مدیریت جنگل مربوط می‌شوند. حفاظت از تنوع زیستی در جنگل‌ها شامل مدیریت عناصر خاصی است که در چرخه توسعه طبیعی یک جنگل یافت می‌شوند. این موارد عبارتند از بخش‌های قدیمی جنگل، چوب‌های فرسوده با درجات مختلف پوسیدگی، زیستگاه نهال‌های جوان،... که همگی به پیوستگی و اتصال زمانی و مکانی نیاز دارند (Kraus & Krumm, 2013). بنابراین کمک به توسعه این عوامل که از اهمیت بالایی برخوردار هستند، نیازمند اقدامات مناسب در برنامه‌های مدیریت جنگل است. به عنوان مثال، قدیری خانپشتانی (۱۳۹۰) برای حفاظت از تنوع زیستی پرندگان در جنگل‌های هیرکانی، تعدادی از اقدامات کلیدی مدیریتی را پیشنهاد کرده اند، از جمله:

- حفظ ساختار عمودی جنگل به‌طور ایده آل در سه اشکوب
- حفظ نوارهای بافر جنگل (با عرض ۶۰-۹۰ متر) در امتداد آبراهه‌ها یا رودخانه‌ها
- حفظ درختان قدیمی و کهنسال، حفظ خشکداری‌های سرپا و افتاده به عنوان یک منبع کلیدی برای لانه‌سازی یا تولید کننده بذر و میوه
- حفظ بقایای چوب‌های خشک شده

در بخش‌های زیر چندین ویژگی مهم (شاخص‌ها) را شرح می‌دهیم که مدیران می‌توانند برای بهبود تنوع زیستی جنگل از آنها استفاده کنند و برای هر ویژگی، نتایجی که باید به عنوان اهداف در برنامه‌های مدیریت جنگل گنجانده شود خلاصه می‌گردد

پیوستگی زمانی پوشش جنگلی

جنگل‌های کهن سال دارای اکوسیستم‌های متنوعی هستند و بر اساس شواهد، جنگل‌های کهن سال از سطوح بالاتری از تنوع زیستی در مقایسه با جنگل‌های جوان‌تر برخوردارند (Bailey, 2007; Lawton et al., 2010). جنگل‌های کهن سال که به طور طبیعی توسعه یافته‌اند زیستگاه‌های منحصر به فردی را برای بسیاری از گونه‌های

حیوانی و گیاهی نادر که بومی و یا در معرض تهدید هستند، ایجاد می‌کنند، به طوری که برای بسیاری از گونه‌های دیگر، شرایط در چنین جنگل‌هایی بسیار مناسب‌تر از جنگل‌های موجود در سایر مناطق است. به همین دلیل جنگل‌های کهن سال اغلب به عنوان یک منبع غیر قابل تعویض یا «سرمایه طبیعی استراتژیک» توصیف می‌شوند.



عکاس: حامد تیزرویان Hamed Tizrooyan
مکان: جنگل‌های بلوط / استان مازندران

این مساله، برخلاف بسیاری از جنگل‌های پهن برگ اروپا (که از عمرشان حداقل ۲۵ میلیون سال می‌گذرد و عصر یخبندان کواترنری را پشت سر گذاشته‌اند) بطور خاص، برای جنگل‌های هیرکانی اهمیت بالایی دارد. این جنگل‌ها منطقه‌ای بکر و مهم از درختان پهن برگ معتدله شامل تعدادی از گونه‌های ترموفیلوس Arcto-Tertiary، انجیلی (درخت آهن)، لیلکی، نارون و لرگ یا گردو (False walnut) هستند (آخانی و همکاران، ۱۳۸۹) و تنوعی غنی از سایر گیاهان و جانوران از جمله بسیاری از گونه‌های بومی و در معرض تهدید را ایجاد کرده‌اند. وجود بخش قابل توجهی از جنگل‌ها که همچنان توسط فعالیت‌های انسانی تغییر نکرده‌اند یا دستخوش تغییرات کمی شده‌اند، هیرکانی را به شکل ویژه‌ای ارزشمند می‌سازد. بنابراین حفاظت و مدیریت خردمندانه این جنگل‌ها، به ویژه از بکرترین مناطق «کهن‌رست» آن، از اهمیت زیادی برخوردار است.



نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

- ۱ - درختان کهن سال و مناطق بکر جنگل، موقعیت بسیار ارزشمندی برای حمایت از تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی از جمله پستانداران بزرگ (که نیاز به مناطق وسیعی برای حیات دارند) فراهم کرده اند و می بایست بطور جدی حفاظت شوند.
- ۲ - بخش اعظم حفاظت از جنگل‌های نیمه طبیعی می بایست با حداقل مداخله انسانی همراه باشد و اجازه توسعه به بخش پوشش «کهن‌رست» (Old growth) جنگل داده شود.

گستره و پیوستگی جنگل

گمان می رود جنگلهایی که سطح و پیوستگی بیشتر دارند- در مقایسه با جنگل‌های جوان تر که پیوستگی و سطح کمتری دارند- گستره وسیع تری از تنوع زیستی را حفظ نمایند (Bailey, 2007; Lawton et al., 2010). زیستگاه‌های پهناور قادرند کیفیت بالاتری از منابع را برای تنوع زیستی فراهم آورند و سایت‌های مناسبی را برای کلنی‌ها ایجاد کنند. به همین دلیل از زیستگاه‌های پهناور بعنوان یکی از عوامل اصلی تعیین کننده ظرفیت گونه‌ها برای سازگاری و تطبیق خود در پاسخ به تغییر اقلیم یاد می شود (Hodgson et al. 2011). مناطق جنگلی گسترده، همچنین در ارائه بسیاری از خدمات اکوسیستمی خاص (بعنوان مثال تأمین آب شیرین و تنظیم جریان‌های سیل) نقش حیاتی در زندگی انسان و دیگران موجودات دارند و می بایست به بهترین شکل حفظ شوند.

در مقابل، تبدیل جنگل‌ها به تکه‌های کوچکتر، باعث محدود شدن توانایی یک جنگل در حفظ گونه‌های شاخص می شود. با کاهش سطح جنگل، نسبت محیط به مساحت، افزایش پیدا کرده و منطقه، نسبت به اثرات ناشی از تغییر کاربری یا توسعه اراضی در اطراف، دچار آسیب‌پذیری بیشتری می شود. تکه تکه شدن می‌تواند به دلایل زیر باشد: تبدیل کاربری مناطق جنگلی (بعنوان مثال به زمین کشاورزی) و یا نصف شدن قطعات اراضی جنگل در اثر ساخت جاده یا عبور خطوط راه آهن. بنابراین مدیریت جنگل می بایست حداکثر قابلیت پیوستگی بین جنگل‌ها را برای ایجاد جریان ژنتیکی و مهاجرت، به ویژه در زمان تغییر اقلیم، تضمین نماید.

جاده‌ها برای توسعه منطقه، برداشت چوب و فعالیت‌هایی مانند گردشگری مهم هستند. در عین حال، جاده‌ها به طور مستقیم زیستگاه‌های جنگلی را تخریب می‌کنند، باعث تکه تکه شدن اکوسیستم‌های جنگلی می‌شوند، به عنوان ورودی اثرات تخریبی انسانی، آفات، بیماری‌ها و گیاهان مهاجم عمل می‌کنند و اغلب به فرسایش خاک و سایر فرآیندهای



مغرب نیز کمک می‌نمایند. شبکه جاده‌ای موجود باید به طور کامل ارزیابی شود و جاده‌های جدید برنامهریزی شده باید نسبت به اثرات شدید زیست‌محیطی و آسیب‌هایی که می‌توانند در مقایسه با مزایای خود ایجاد کنند مورد ارزیابی قرار گیرند. ارزیابی اثرات اصلی روی حیوانات به‌ویژه پستانداران بزرگ (که اغلب بسیار متحرکند و دارای محدوده‌های زیست وسیعی هستند) بر عهده متخصصان جنگل است. استراتژی‌های اصلی در برنامهریزی بهتر جاده‌ها عبارتند از کاهش ریسک، استفاده از علائم مختلف، بستن گپ‌های ایجاد شده توسط جاده‌ها، طراحی مناسب ویژه حیات وحش برای روگذرها و زیرگذرها، این استدلال‌ها در مورد مسیرهای جنگلی برای برداشت چوب نیز کاربرد دارند، زیرا هزینه ساخت و نگهداری جاده‌ها ممکن است بیشتر از درآمد حاصل از برداشت چوب باشد.

نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

- ۱ - حفاظت از جنگل‌های طبیعی و دست نخورده در برابر تکه تکه شدن جنگل (ناشی از تغییر و تبدیل اراضی به کشاورزی یا دو بخش شدن جنگل توسط جاده‌ها یا مسیرهای جنگلی) باید بطور جدی در اولویت باشد.
- ۲ - در جنگل‌های مدیریت شده، ایجاد شبکه جاده‌ای به حداقل ممکن می‌رسد و مسیرهایی که دیگر مورد نیاز نیستند، می‌بایست رها شوند تا از بین بروند و به جنگل، فرصت احیا، دوباره داده شود.
- ۳ - یکی از راهکارهای اصلاحی مهم عبارت است از طراحی راهروهای مخصوص برای حیات وحش از قبیل پل‌ها و تونل‌های عریض پوشیده از پوشش گیاهی برای عبور حیات وحش.
- ۴ - جنگلکاری و احیا، جنگل در بخش‌های جدا شده از بدنه اصلی به گونه‌ای که قطعات جنگل را در مناطق بزرگتر دوباره بهم متصل کند.



تغییرات توپوگرافی و عوارض فیزیکی

عوارض توپوگرافی مانند دامنه‌های شیب‌دار، غارها، رخنمون‌های سنگی یا مخره‌ها در حفاظت طبیعی از تنوع زیستی در برابر حوادث اهمیت دارند و به همین دلیل توسط بسیاری از جانوران، به عنوان مکانی برای زادآوری و پناهگاهی برای گونه‌های نادر و اندمیک استفاده می‌شوند. پرندگان شکاری اغلب در مخره‌ها لانه می‌سازند، حال آنکه بسیاری از پستانداران شکارچی در چنین مناطقی پناه می‌گیرند. غارها نیز برای آشیانه کردن و زاد و ولد اجتماعی خفاش‌ها و همچنین دوزیستان بسیار مهم هستند. علاوه بر این، زیستگاه‌های مختلف مورد اشاره اغلب از گونه‌های نادر گیاهی نیز پشتیبانی می‌کنند. حفظ این ویژگی‌ها و پوشش جنگلی مربوطه، به حفاظت اراضی در برابر فرسایش خاک و رانش زمین کمک می‌کند، در حالیکه رایش بارش با تاخیر و تضعیف جریان‌های پیک رودخانه موجب تعدیل سیل می‌شود.



عکاس : پرهام بیهقی Parham Beyhaghi
غار شیرآباد/ استان گلستان

نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

- ۱ - حفاظت از غارها، رخنمون‌های سنگی و مخره‌ها به عنوان عوارض مهم برای تنوع زیستی الزامی است.
- ۲ - از بهره برداری در دامنه‌های شیب‌دار می‌بایست خودداری شود. همچنین برای اجتناب از خطرات فرسایش، رانش و لغزش زمین، فعالیت‌های لازم در زمینه مدیریت سازگار جنگل انجام گیرد.

ساختار عمودی جنگل

محیط‌های ناهمگن جنگلی برای ایجاد کلنی‌های متنوع از گونه‌هایی که دارای زیستگاه و منابع مشترک هستند، فضاهای بیشتری فراهم می‌کنند و نسبت به دیگر بخش‌های جنگل، از تنوع بالاتری نیز برخوردار اند.

(Tews et al., 2004; Stevens & Tello, 2011). از نظر تنوع زیستی، «توده جنگلی» طبق تعریف به وسعتی از جنگل اطلاق می‌شود که گیاهان زنده و خشک شده، لایه‌های افقی از سطح زمین تا بالای بلندترین تاج درختان آن را اشغال کرده باشند و ساختار توده جنگلی عبارت است از لایه‌های گیاهان علفی و درختچه‌ای، لایه زیراشکوبی و تاج پوشش بالای درختان.

ساختار جنگل بر شکل تاج پوشش، لایه‌های پوشش گیاهی و شدت نوری که به کف جنگل می‌رسد تاثیر می‌گذارد. بیشتر تنوع زیستی جنگل به طور مستقیم به ساختار توده جنگلی، حاشیه‌های داخلی و خارجی و سایر ویژگی‌های



عکاس: دانیال شایگان Danial Shaigan
شرح: درختان دست کاشت به جای بخش کهن رست



جنگل مرتبط است. هرچه ساختار توده‌های جنگلی پیچیده‌تر باشد، زیستگاه ارزشمندتری را برای تعداد بیشتری از گیاهان و جانوران نسبت به توده‌های جنگلی با پیچیدگی ساختاری ساده‌تر ایجاد می‌کنند. ساختارهای پیچیده، انعطاف‌پذیری بیشتری دارند و بطور بالقوه حتی تولید کنندگی بالاتری نیز از خود نشان می‌دهند. ضمن آنکه طیف وسیعی از عملکردهای چنگانه مثل ارائه محصولات جنگلی، سایر خدمات اکوسیستم و حفاظت از تنوع زیستی را نیز به خوبی برعهده دارند.

توده‌های جنگلی همسال متشکل از یک یا چند گونه (بوژه توده‌های کاشته شده با منشأ غیر بومی) به طور جدی و قابل ملاحظه‌ای تنوع زیستی را پایین می‌آورند و در مقایسه با جنگل‌های طبیعی با ساختار متنوع، زیستگاه اصلی را برای ادامه حیات و افزایش گونه‌های کلیدی و در معرض خطر گیاهی و جانوری جنگلی، فراهم نمی‌کنند. علاوه بر این، در مقایسه با توده‌های جنگلی که ساختار طبیعی‌تر و ترکیب گونه‌ای آمیخته با منشأ طبیعی دارند، پایداری کمتر و حساسیت بیشتری در برابر رخدادهای ناگهانی زیست محیطی و تغییرات اقلیمی از خود نشان می‌دهند. توده‌های جنگلی همسال و دست کاشت، همواره در معرض تغییرات اقلیمی و تنش‌های محیطی هستند و بسیار کمتر از بافت طبیعی جنگل قادر اند خدمات ضروری اکوسیستم و عملکردهای تنظیمی را برای گونه‌ها فراهم کنند. به همین دلیل سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، مدیریت جنگل‌ها را از جنگل همسال به سمت ناهمسالی سوق داده است زیرا امروزه دیگر می‌دانیم همسالی و ناهمسالی درختان جنگل، با یکدیگر از نظر تنوع زیستی و میزان پایداری، تفاوتی معنی‌دار دارند.

قطع درختان در مقیاس بزرگ، اکوسیستم‌های جنگلی خود-تنظیم و طبیعی را به جنگلکاری‌های دست کاشت و اغلب تک‌کشتی متشکل از یک گونه تبدیل می‌کند. تنوع زیستی این توده‌های جنگلی در مقایسه با جنگل‌های با ساختار و ترکیب طبیعی بیشتر، به چند دلیل مرتبط به هم کاهش می‌یابد. نخست اینکه تغییر ناگهانی بزرگ مقیاس از جنگل به مناطق باز و سپس توسعه یک توده جنگلی متر اکم متشکل از درختان جوان در یک زمان بسیار کوتاه، میزان در دسترس بودن نور خورشید و میکروکلیم را برای پوشش گیاهی کف زمین بطور قابل ملاحظه‌ای تغییر می‌دهد. خاک سطحی نیز اغلب توسط این تغییرات بهم ریخته شده و از نظر مکانیکی تحت تأثیر عملیات برداشت و جوان‌سازی مجدد قرار می‌گیرد. این تغییرات و اختلالات باعث از بین رفتن پوشش گیاهی جنگلی و شرایط رشد آن و همچنین، از بین رفتن گونه‌های گیاهی جنگلی معمولی و حساس می‌شود. تغییر ساختار جنگل، از بین رفتن تنوع ساختاری و عناصر کلیدی مانند درختان قدیمی یا درختان خشک شده سرپا و افتاده، به شدت بر وضعیت حیاتی جانوران جنگل (از میکروارگانیسم‌ها و حشرات تا پرندگان و پستانداران) تأثیر می‌گذارد.

نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

۱ - جنگل‌ها دارای ساختار عمودی، سنی و ترکیب گونه‌ای متنوعی هستند (لایه‌های گیاهان علفی و درختچه‌ای، زیراشکوبی و از طریق تاج پوشش تا بالای درختان) و این تنوع مطابق با پوشش گیاهی، پتانسیل طبیعی و شرایط مکانی خاص هر منطقه است.

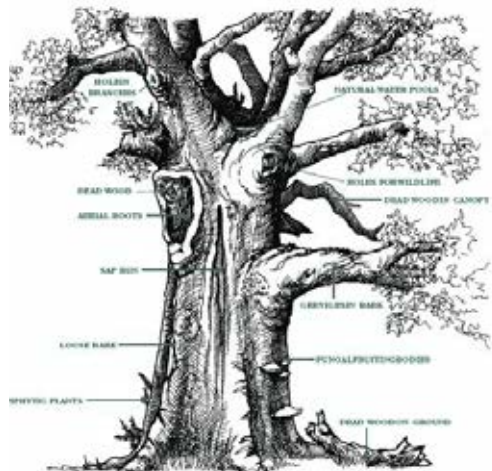
۲ - تاب‌آوری و پایداری جنگل‌های مدیریت شده از طریق اقدامات جنگلداری پیوسته (شامل برداشت درختان به صورت تک‌گزینی یا گروه‌های کوچک و حمایت از درختان مورد نظر از طریق تنظیم رقابت‌ها) افزایش می‌یابد.

درختان قدیمی و کهنسال و خشکه دارهای سرپا

درختان قدیمی و کهنسال و خشکه دارهای سرپای بزرگ و قطور، جزء عناصر اصلی جنگل‌ها هستند و نقش مهمی را در ارتقاء تنوع زیستی ایفا می‌کنند (Tews et al., 2004). سن آنها (که می‌تواند قرن‌های زیادی را در برگیرد) این درختان را به یکی از ویژگی‌های غیرقابل تعویض جنگل‌های غنی از تنوع زیستی تبدیل کرده است. بهترین راه‌های تشخیص درختان کهنسال عبارتند از: قطر برابر سینه (که در گونه‌های درختی متفاوت است)، وجود ویژگی‌های خاص مانند حفره‌ها یا فرورفتگی‌های بزرگ در تنه، چاله آب در شکاف‌های درخت، سوراخ‌های کوچک



عکاس: دانیال شایگان Danial Shaigan





در تنه، شاخه‌ها و ریشه‌های بزرگ که دچار پوسیدگی شده‌اند، از بین رفتن پوست درخت یا پوسته پوسته شدن آن، مقادیر زیادی از خشکیدگی تاج، مناطقی که در آن شیره از طریق پوست تراوش می‌کند، شکاف‌هایی که از بارندگی مستقیم حفظ می‌شوند، وجود قارچ بر روی تنه یا شاخه‌های بزرگتر و گیاهانی که بر روی تنه یا شاخه‌ها رشد می‌کنند (که شامل خز یا گل‌سنگ نمی‌شود) (Lush et al., 2012). این ویژگی‌ها زیستگاه‌هایی غنی را برای بی‌مهرگان، تغذیه و لانه‌سازی پرندگان، خفاش‌ها و سایر گروه‌ها فراهم می‌کنند.

این درختان باید به تعداد قابل توجهی در بخش‌های مدیریت شده و مدیریت نشده جنگل‌های هیرکانی به عنوان ساختارهای زیستگاهی بسیار ارزشمند حفظ شوند، زیرا عملکردهای اکوسیستم و مزایای تنوع زیستی که ارائه می‌دهند به مراتب بیشتر از میزان ارزش تجاری چوب آنها است. همچنین درختان مرده با قطر بیش از ۵۰ متر، زیستگاه مهمی برای بسیاری از قارچ‌ها، بی‌مهرگان، پرندگان و خفاش‌ها هستند.

نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

- ۱- درختان کهنسال با ابعاد بزرگ و همچنین بخش‌هایی از درخت‌های کهن که زیستگاه‌های مهمی را برای حیات وحش فراهم می‌کند (مانند سوراخ‌ها، ترک‌ها و پوشش اپیفیتی) از ویژگی‌های مهم تنوع زیستی و بعنوان منبع بذرها شناخته شده‌اند که در این صورت حفاظت می‌شوند.
- ۲- درختان کهنسال آتی شناسایی شده، حفاظت می‌شوند و تعداد آنها افزایش می‌یابد.
- ۳- سطح آگاهی جامعه نسبت به ارزش درختان کهنسال بالا می‌رود و مردم به صورت فردی و خودجوش از آنها محافظت می‌کنند.

غناي گونه‌های درختچه‌ای و درختی بومی

جنگل‌های بکر (که در آن فرآیند طبیعی در طی دوره‌های طولانی غالب بوده است) تنوع زیادی از گونه‌های درختچه‌ای و درختی بومی را دارند و ساختارشان نیز به همین سبب پیچیده است. زیرا شکوب (از جمله درخت خشک شده)، یک جزء کلیدی در جنگل‌های غنی از تنوع زیستی است و باید از چرای بیش از حد و عملیات جنگلداری نامناسب محافظت شود. این زیستگاه‌ها از طیف وسیعی از تنوع زیستی حمایت می‌کنند. این اجزا می‌توانند اثر تخریبی برخی آفات و بیماری‌ها را کاهش دهند. یک تحقیق مقایسه‌ای و متا آنالیز جنگل‌های خالص و آمیخته، کاهش قابل توجهی را در از دست دادن مواد گیاهی (گیاه‌خواری) در جنگل آمیخته نسبت به جنگل‌های دارای گونه‌های منفرد نشان داد (Jactel and Brockerhoff, 2007). تصور می‌شود که کاهش درختان میزبان و نیچه‌ها در جنگل‌های آمیخته عامل این اثر باشد. در جنگل‌های آمیخته، خطر آسیب به هر گونه درختی خاص در میان پاتوژن‌های بیشتر گسترش یافته و پتانسیل آسیب به توده کاهش می‌یابد.



تنوع ژنتیکی، علاوه بر تنوع گونه‌ای، جزء مهمی از تنوع زیستی است (کمیسون جنگلداری، ۲۰۱۱). این تنوع در مقیاس محلی و منطقه‌ای متفاوت بوده و ممکن است شامل الگوهای ژنتیکی متمایز یا زیرگونه‌ها باشد. تنوع ژنتیکی موجود در یک جمعیت، نشانگر تاریخ تکاملی آن است و تعیین کننده توانایی آن در واکنش به یک محیط در حال تغییر (بعنوان مثال با توسعه مقاومت به آفات و بیماری‌ها و سازگاری با تغییر اقلیم) به شمار میرود. این



امر در مورد خودِ درختان و درختچه‌ها و گونه‌های جنگلی (که ممکن است هزاران سال با جمعیت درختان سازگار باشند) کاربرد دارد. مدت زمان زادآوری نسبتاً طولانی برای درختان ایجاب می‌کند که جمعیت‌ها دارای تنوع ژنتیکی کافی برای سازگاری با تغییر باشند. بنابراین به هنگام استفاده از کاشت به جای احیای طبیعی، نکته حیاتی این است که مواد از یک پایگاه ژنتیکی گسترده و از یک پروتانس محلی استخراج شوند.

در جنگل‌های مدیریت شده، سیستم‌های پرورش جنگل با میزان دخالت کمتر (به عنوان مثال گروه‌گزینی، تدریجی-پناهی، یا سیستم‌های تک‌گزینی) اغلب بهترین گزینه برای افزایش تنوع زیستی و یا ساختار متنوع هستند. حفظ جنگل‌های متشکل از گونه‌های مختلف باعث می‌شود که بذریاشی و کاشت درختان برای احیای جنگل معمولاً غیر ضروری باشد. با این حال، هنگامی که کاشت ضروری است، از ترکیبی از درخت و گونه‌های درختچه‌ای بومی با منشأ محلی استفاده کنید. به منظور ارتقای سازگاری آتی با تغییر اقلیم، ممکن است لازم باشد از گونه‌هایی استفاده شود که نمونه‌ای از شرایط پیش‌بینی شده آتی اقلیم بوده و از یک پایگاه ژنتیکی به اندازه کافی گسترده درختان والد استخراج شده باشند.

نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

- ۱- گونه‌های درختی و درختچه‌ای که بومی منطقه هستند، به تدریج از نظر فراوانی و تنوع افزایش می‌یابند.
- ۲- جنگل‌ها یا نهالستان‌ها با تنوع گونه‌ای کم، برای افزایش تنوع گونه‌های درختی یا درختچه‌ای مدیریت می‌شوند، به عنوان مثال از طریق ایجاد مناطق باز برای احیای طبیعی؛ هیچ گونه منفردی نباید بیش از ۵۰٪ از پوشش را اشغال کند.
- ۳- نهالستان‌ها و جنگلکاری‌ها تنها از گونه‌های بومی با منشأ محلی که از یک پایگاه ژنتیکی گسترده استخراج می‌شوند استفاده می‌کنند.

وجود گونه‌های نادر یا در معرض خطر انقراض

وجود گونه‌های گیاهی و جانوری نادر یا در معرض خطر انقراض، در لیست IUCN و لیست حفاظتی ملی در جنگل، شاخص مهمی برای ارزش تنوع زیستی جنگل است. لیست گونه‌های موجود در جنگل‌های هیرکانی در ضمیمه ۳ ارائه شده است. این گونه‌ها می‌بایست برای مدیریت جنگل، یک هدف کلیدی باشند. باید با اتخاذ اقداماتی خاص اطمینان حاصل شود که نیازهای زیستگاهی گونه‌ها حفظ یا تقویت خواهد شد. بدین جهت هر گونه برداشت یا اختلال در گونه‌ها باید ممنوع و یا کنترل گردد.



می‌بایست درک کاملی از نیازهای خاص زیستگاه گونه‌های نادر یا در معرض خطر جنگل بدست آید تا در راستای انجام اقدامات مدیریتی و نوع اطلاع رسانی، بتوان آنها را بکار گرفت. اطلاعات زیادی در متون علمی یا در اداره محیط زیست (جانوران) و سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور (گیاهان) یا سازمان‌های مردم‌نهاد (NGOs) و دانشگاه‌های تخصصی موجود است. این اقدامات باید به منظور گسترش و بهبود زیستگاه‌ها مورد بررسی قرار گیرند تا جمعیت و طیف گونه‌های دارای اولویت را افزایش و گسترش دهند.



نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

- ۱- مناطقی از جنگل که از گونه‌های نادر و یا در معرض خطر انقراض پشتیبانی می‌کنند، به ویژه مکان‌هایی که به عنوان محل زادآوری اصلی شناخته شده اند، می بایست حفاظت شوند.
- ۲- جنگل‌ها برای حمایت از شرایط زیستگاهی گونه‌های نادر و یا در معرض خطر، مدیریت می‌شوند و هر نوع عملیات که بطور بالقوه مخرب باشد، ممنوع است.
- ۳- شکار غیرقانونی گونه‌های نادر یا در معرض خطر، ممنوع و باید به شدت کنترل شود.
- ۴- برنامه‌های اقدام گونه‌ها برای بهبود وضعیت گونه‌های نادر و در معرض خطر، باید تهیه و اجرا شود.

فشار چرای دام

مدیریت موثر چرا برای حفاظت از تنوع زیستی جنگل، می بایست مهم تلقی شود. چرای بیش از حد دام یک شاخص منفی برای تنوع زیستی است، زیرا به طور جدی می‌تواند بر شرایط جنگل از طریق جلوگیری از احیای طبیعی درختان جوان، از بین بردن و ساده‌سازی گیاهان طبیعی روی زمین (خزه، گیاهان علفی و درختچه‌ای) و تخریب خاک اثر بگذارد. به همین ترتیب، قطع بیش از حد شاخه‌ها برای علوم دام می‌تواند جنگل‌های طبیعی با ارزش را تخریب کند. بنابراین جمعیت عظیم دام در جنگل‌های هیرکانی (که بیش از ۳/۷ میلیون واحد دامی برآورد شده است (شامخی و میرمحمدیان، ۱۳۹۱)، تهدیدی جدی برای جنگل‌ها است. چرای دام در جنگل‌های راش باعث کاهش فراوانی گونه‌های شاخص و گونه‌های ویژه جنگل‌های کهن سال راش شده است، به طوریکه گونه‌های نامطبوع، سمی و خرنده‌ای جایگزین آنها شده اند که توسط گاوها چرا نمی‌شوند. (شاکری و همکاران ۲۰۱۲). مقیاس چرای دام در جنگل‌های هیرکانی، از نظر شدت و میزان اثر و همچنین سطح جنگل آسیب دیده، در تضاد با حفاظت و استفاده پایدار چند منظوره از جنگل‌ها است. علاوه بر این، شیوه زندگی چوپانی «گالشی» (که در بسیاری از نقاط از جنگل‌های هیرکانی یافت می‌شود) فرهنگ سنتی بسیار مهمی است که در معرض خطر از بین رفتن قرار دارد، در حالی که پتانسل بالایی برای فعالیت بوم گردی فراهم می‌کند.

یافتن تعادل پایدار برای فشار چرا یک اولویت است. با وجود آنکه اجرای ممنوعیت کامل چرا امکان‌پذیر نیست، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور برنامه‌های مختلفی را برای کاهش تعداد دام با موفقیت نسبتاً کم

انجام داده است. این طرح‌ها شامل خروج دام و خانوارهای پراکنده از جنگل بودند. بررسی این مسئله به دلیل تاثیر آن بر تنوع زیستی و نیز به این دلیل که معیشت بسیاری از مردم محلی به گله‌داری وابسته است، اهمیت بسیاری دارد.

چرای متوسط توسط گیاهخواران بخشی از فرآیندهای اکولوژیکی در اکوسیستم‌های طبیعی جنگل است و به حفظ تنوع ساختاری جنگل کمک می‌کند. باز کردن تاج پوشش جنگل توسط جامعه محلی، بطور ویژه منجر به رشد گیاهان نورپسند بیشتر، بهره‌وری گیاهی بالاتر و در دسترس بودن علوفه برای حیوانات می‌شود. علاوه بر این، قطع شاخه‌ها (شاخه‌زاد) برای تغذیه دام، ساختار جنگل را تغییر داده و باعث تغییر شکل غیر طبیعی درختان خواهد شد. اگرچه ارزش چوبی برخی درختان (شامل انجیلی *Parrotia persica*) کم است، ولی ارزش زیبایی‌شناختی، ساختاری و تنوع زیستی خود را دارند و باعث ایجاد حفره‌هایی برای پرندگان و خفاش‌ها می‌شوند. بعلاوه، درخت انجیلی تاج پوشش نسبتاً بازی برای دریافت نور در اشکوب زیرین ایجاد می‌کند که برای بسیاری از گونه‌های گیاهی حائز اهمیت است.

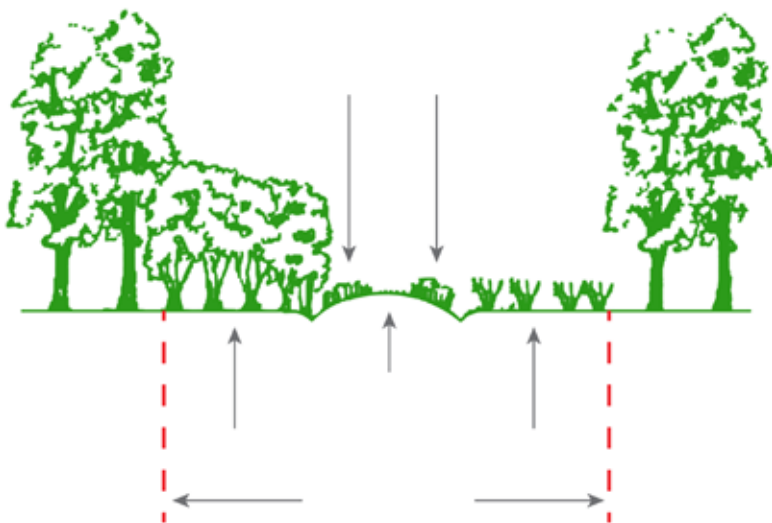
راه حل‌های کاهش فشار چرا عبارتند از جایگزینی / کاهش گله‌داری با معیشت‌های جایگزین مانند اکوتوریسم یا تولید دام صنعتی در خارج از جنگل‌ها و همچنین بهبود مدیریت چرا بصورت پایدار در جنگل‌ها. این امر مستلزم اقدامات مدیریت بهتر زمین و همکاری قوی میان گله‌داران و سازمان‌های دولتی از طریق واسطه‌های حرفه‌ای (تسهیل‌گران) برای اجرای طرح‌های توافقی چرا است، تا سطوح و فصول چرا محدود گشته (Agra et al., 2016) و فشار چرا با ظرفیت برد جنگل‌ها مطابقت داده شود.

نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

- ۱- چرای دام از مناطق بسیار حساس جنگل‌ها حذف شود.
- ۲- شدت چرای دام در سایر بخش‌های جنگل تا سطح پایدار از طریق مدیریت چرای جامعه محور کاهش یابد. برنامه‌هایی که زمان‌بندی، توزیع، شدت و نوع گونه‌های دام و همچنین کاشت درختان برای تأمین علوفه را کنترل می‌کند، باید به اجرا برسد.
- ۳- مناطق ساحلی حاشیه رودخانه‌ها و تالاب‌ها از چرا محافظت شود.
- ۴- در مکان‌هایی که چرا بالاتر از سطح پایدار باقی مانده است، احیای طبیعی از طریق حصارکشی موقتی یا استفاده از حصارهای بیولوژیک می‌تواند موثر باشد.



زیستگاه‌های باز



زیستگاه‌های موجود در مکان‌های دارای تاج پوشش باز جنگل و زمین‌ها و حاشیه‌های باز از ویژگی‌های ساختاری مهم جنگل‌های طبیعی هستند و زیستگاه‌های حیاتی و مهمی را برای تنوع زیستی فراهم می‌کنند. این زیستگاه‌ها توسط درختانی که در اثر باد بر زمین افتاده‌اند و یا در امتداد مسیرهای آب و حاشیه‌های جنگل،... قرار دارند ایجاد می‌شوند. علاوه بر این، در جنگل‌های مدیریت شده، ساختارهای مورد نظر می‌توانند در اثر افتادن درختان یا ساخت مسیرهای جنگلی و در حاشیه‌های جنگل ایجاد شوند. مدیریت حساس زیستگاه‌های باز باعث تنوع بیشتر زیستگاه‌ها می‌شود. این امر، طیف وسیعی از گونه‌ها را ایجاد می‌کند و بر تنوع می‌افزاید. بسیاری از گونه‌ها به دلیل وجود گیاهان علفی و جمعیت‌های بزرگتر بی‌مهرگان، به طور منظم از زیستگاه‌های حاشیه‌ای برای تغذیه استفاده می‌کنند. همچنین فضاهای باز، زیستگاه‌های تغذیه‌ای مهمی را برای پرندگان (بعنوان مثال مرغ مگس‌خوار) و پستانداران (مانند گوزن و خفاش‌ها) فراهم می‌کنند. تعداد بیشتری از گونه‌ها در ۱۰ متری اول هر حاشیه جنگلی زندگی می‌کنند یا حاشیه جنگلی را نسبت به بقیه جنگل ترجیح می‌دهند. گرما و نور خورشید بیشترین منابع را برای حیات وحش افزایش می‌دهند؛ بنابراین فضاهای باز با جهت شرقی- غربی، مفیدتر از فضاهای باز با جهت شمالی- جنوبی هستند. سفیدی و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعات خود نشان دادند که ایجاد گپ‌های کوچک و متوسط در جنگل‌های راش آمیخته، شرایط مناسبی برای زادآوری راش فراهم می‌کنند و از الگوی اختلاط طبیعی جنگل می‌توان بهره برد.

نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

- ۱- فرایندهای طبیعی، پیری و افتادن درخت در اثر باد بطور پیوسته فضاهای باز را در جنگل‌های دارای درختان قدیمی ایجاد می‌کنند.
- ۲- در جنگل‌های مدیریت شده، حداقل ده درصد از سطح جنگل به زیستگاه‌های فضای باز اختصاص داده می‌شود.
- ۳- زیستگاه‌های باز مانند تاج باز، بیشه‌زارها، چشم اندازهای جنگل - مرتعی و مراتع در داخل جنگل‌های مدیریت شده ایجاد و مدیریت می‌شوند، بطوری که بیشترین نور خورشید تا حد ممکن بتواند به فضای باز برسد.
- ۴- حاشیه‌های جنگلی برای ایجاد یک پروفیل منظم با زیستگاه‌های آمیخته برای به حداکثر رساندن بهره و منابع برای حیات وحش مدیریت می‌شوند.

حجم چوب خشک شده

«چوب خشک شده» هر نوع درخت خشک شده و در حال خشک شدن با قطر ۱۰ سانتیمتر یا بیشتر را شامل می‌شود و طبق تعریف عبارت است از درختان ایستاده یا شکسته شده بوسیله باد، درختان افتاده و قطع شده تا چوب‌های در حال پوسیدن بر روی درختان زنده (بعنوان مثال حفره‌های پوسیده، شاخه‌های خشک شده، پوسیدگی روی تنه و شاخه‌ها و ریشه‌های زیرزمینی) (Humphrey & Bailey, 2012). بقایای چوب‌های با قطر و اندازه بزرگ از اجزای مهم ساختاری و کاربردی در جنگل‌های شمال ایران است (Sefidi & Marvie Mohadjer 2010). چوب خشک شده نقشی کلیدی در حفظ تنوع زیستی، حاصلخیزی خاک، تامین مواد مغذی و جریان انرژی نظیر فرایندهای هیدرولوژیکی در آب‌راه‌ها یا رودخانه‌ها (حفظ آب) دارد. علاوه بر این، چوب‌های خشک شده نقش مهمی را در کاهش اثرات تغییر اقلیم از طریق کاهش میان مدت کربن (ترسیب کربن) ایفا می‌کنند.

این مراحل اغلب در جنگل‌های مدیریت شده (حتی در جنگل‌های تحت مدیریت با روش نزدیک به طبیعت) وجود ندارد یا نادر است. در برداشت‌های انتخابی و تنک کردن، درختان «معیوب» (که ساختارهای زیستگاهی کهن‌رست را نمایش داده یا بطور بالقوه توسعه می‌دهند) معمولاً حذف می‌گردند (Schuck & Kraus, 2015). شناسایی «درختان دارای تضاد» از لحاظ ارزش‌های اقتصادی و اکولوژیکی، اولین گام است.



وجود مقادیر زیادی از چوب خشک شده و تراکم بالای زیستگاه‌های خرد در ختان کهنسال از عناصر مشخصه جنگل‌های طبیعی به ویژه در مراحل کهنسالی هستند. به طور کلی، حجم بیشتر چوب خشک شده منجر به ایجاد ارزش بیشتر جنگل برای تنوع زیستی می‌شود. در انگلستان، تا یک پنجم (۲۰٪) از گونه‌های جنگلی برای تمام یا بخشی از چرخه حیات خود به چوب خشک شده یا در حال خشک شدن وابسته می‌باشند. این گونه‌ها عبارتند از گلسنگ‌ها، قارچ‌ها، بریوفیت‌ها انواع مختلف بی‌مهرگان، پرندگان و پستانداران به خصوص گونه‌هایی که در حفره در ختان لانه می‌سازند. سیاست‌های اخیر در جنگل‌های هیرکانی نیز حذف چوب خشک شده را ترجیح می‌دهند، در حالی که این کار، تنوع زیستی را به طرز چشمگیری در معرض خطر قرار می‌دهد. در ختان خشک شده معمولاً برای استفاده به عنوان هیزم توسط ساکنان جنگل برداشت می‌شوند. توصیه شده است که در این جنگل‌ها ۲۰-۳۰ متر مکعب در هکتار چوب خشک شده (ترجیحاً از درختان کهنه شده یا از ریشه درآمده) باید در جنگل‌ها باقی بمانند (مروی مهاجر، ۲۰۱۱). تنوع گونه‌ها، حضور چوب خشک شده با حالت‌های مختلف پوسیدگی و حضور چوب‌های خشک شده با قطر زیاد بایستی در مدیریت جنگل مورد توجه قرار گیرد. چوب خشک شده در جنگل‌های ساحلی زیستگاه‌های خاصی را برای طیفی از حیات وحش فراهم می‌کنند و مقدار محدودی از بقایای چوب‌های قطور با فراهم نمودن زیستگاه ساختاری نقش مهمی در عملکرد اکولوژیکی آب‌راه‌ها و رودخانه‌ها برای ماهیان و بی‌مهرگان دارند.



نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

۱ - مقدار چوب خشک شده و در حال پوسیدگی سرپا و افتاده در جنگل‌های هیرکانی در حال افزایش است (۲۰-۳۰ متر مکعب در هکتار).

۲ - در جنگل‌های جوان که فاقد چوب خشک شده هستند، بوسیله تکنیک‌هایی مانند کندن پوسته درختان سرپا به صورت یک حلقه یا قطع و رها کردن درختان بر روی زمین، درختان پوسیده و خشک را فراهم می‌کنند.

زیستگاه‌های آب شیرین (تالاب‌ها)



تالاب‌ها و مناطق ساحلی آنها، تنوع ساختاری مهمی را در جنگل‌ها فراهم نموده و از بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری حمایت می‌کنند. تالاب‌های موجود در جنگل‌های هیرکانی ممکن است شامل چشمه‌ها، آبراهه‌ها، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، بوته‌های کوچک باتلاقی و غیره باشند. این زیستگاه‌ها از لحاظ خدمات اکوسیستم (مانند تامین آب و کنترل سیلاب) حیاتی هستند و به همین دلایل باید حفاظت شوند.

چشمه‌ها، حاشیه رودخانه‌ها و تالاب‌ها نسبت به اثرات چرای دام، لگد مال شدن، فرسایش و آلودگی حساس هستند. آلودگی، زباله‌ها و رسوب‌ها ممکن است به مناطق دیگر منتقل شوند. بنابراین فعالیت‌های توسعه‌ای در مجاورت تالاب‌ها باید با دقت بیشتری مدیریت شده و از زیستگاه‌های ساحلی، به شدت حفاظت شود. استخراج



شن و ماسه از آبراهه‌ها و رودخانه‌های جنگلی نقشی مخرب دارد و باید برای همیشه ممنوع گردد. حفظ تعادل خوب سایه و نور بر روی عوارض تالاب جهت افزایش غنای تنوع زیستی مهم است. تاج پوشش بیش از حد می‌تواند پوشش گیاهی آشکوب پایین را از بین ببرد و منجر به فرسایش حاشیه رودخانه شود. نور و سایه‌ای که توسط پهن برگان ارائه می‌گردد منجر به کاهش دمای آب در تابستان می‌شود، مساله‌ای که می‌تواند برای حیات آبریزان نیز مهم باشد. این موضوع پدیده‌ای با اهمیت فزاینده در زمینه تغییر اقلیم خواهد بود (کمیسون جنگلداری، ۲۰۱۱).



عکاس: دانیال شایگان / Danial Shaigan
شرح: رهاسازی زباله / استان گیلان

در جنگل‌های تخریب یافته، ایجاد نوارهای بافر جنگلی در طول چشمه‌ها و آبراهه‌ها می‌تواند در کاهش فرسایش و ربایش رسوب و جذب مواد مغذی نقش مهمی ایفا کند تا در نتیجه آن انتقال آلودگی‌ها به آبراهه‌ها کاهش یابد. بقایای چوب در رودخانه‌ها و آبراهه‌ها باعث ایجاد سدهای طبیعی می‌شوند. در نتیجه ذخیره‌سازی، افزایش و جریان آب، کاهش می‌یابد و به دنبال آن، کاهش خطر سیلاب را شاهد خواهیم بود (یک خدمت تنظیمی).

نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

- ۱ - موقعیت مکانی تالاب‌ها در جنگل، می‌بایست شناخته شده و حفاظت شوند (مخصوصاً مناطق حساسی مانند اطراف چشمه‌ها).
- ۲ - عملیات مدیریت جنگل بر تالاب‌ها اثرگذار است (بعنوان مثال رسوب‌گذاری یا آلودگی در چشمه‌ها و رودخانه‌ها)
۳. اطمینان حاصل شود که نصب پل‌ها یا آب‌گذرها بر روی رودخانه‌ها / آبراهه‌ها موانعی برای حرکت ماهیان ایجاد نمی‌کند و یا باعث افزایش فرسایش کانالی یا دیواری نمی‌شود.
- ۴ - زیستگاه‌های حاشیه‌ای از طریق فرایندهای طبیعی برای تضمین تعادل مناسب نور و سایه (حدود ۵۰ درصد از هر یک بسته به شرایط محیط) مدیریت شده و ۶۰-۹۰ متری یک منطقه ساحلی توسط یک نوار بافر محافظت می‌شود.
- ۵ - زهکش‌های جاده‌ای مستقیماً به درون آبراهه‌ها تخلیه نمی‌شوند و هیچ‌شن و ماسه‌ای از رودخانه‌ها یا آبراهه‌ها استخراج نمی‌شود.
- ۶ - در جنگل‌های تخریب شده، نوارهای جنگلی ساحلی در امتداد آبراهه‌های کوچک (با عرض کمتر از ۵ متر) و رودخانه‌ها ایجاد می‌شود.

گونه‌های مهاجم غیربومی، آفات و بیماری‌ها

گونه‌های غیر بومی می‌توانند اثرات منفی مهمی بر تنوع زیستی در جنگل‌های طبیعی داشته باشند. اثرات گونه‌های مهاجم، اغلب شدید و بازگشت به حالت قبل از هجوم آن‌ها مشکل است. گونه‌های مهاجم می‌توانند برای گونه‌های بومی و اکوسیستم‌ها در مقیاس جهانی مضر باشند و در نهایت منجر به از بین رفتن و تخریب زیستگاه‌ها شوند (Agra et al, 2016). گیاهان غیربومی مهاجم می‌توانند باعث ایجاد اختلال در وضعیت و شرایط گیاهان بومی، زیستگاه‌های حیات وحش و جوامع محلی شوند. پس از استقرار گونه‌های مهاجم، محدوده و سطح پراکنش این گونه‌ها می‌تواند در سطح وسیعی گسترش پیدا کند. گیاهان مهاجم ممکن است به عنوان عاملی ثانویه منجر به تخریب زیستگاه شده و تهدیدی برای تنوع زیستی باشند. در ایالات متحده آمریکا، شیوع گونه‌های مهاجم از طریق کاهش بهره‌وری، کیفیت پایین محصولات، هزینه کنترل و مهار علف‌های هرز (در اراضی زراعی و مراتع و محیط‌های آبی) سالانه بیش از ۳۴ میلیون دلار خسارت وارد می‌کنند (Stringer & Townsend, 2007).



در بخش شرقی جنگل‌های هیرکانی در استان گلستان، بخش‌های وسیعی از جنگل‌های خزان‌کننده طبیعی، عمدتاً توسط جنگلکاری دست‌کاشت با گونه‌های سوزنی‌برگ (به ویژه کاج) جایگزین شده‌اند. معرفی گونه‌های سوزنی‌برگ یا گونه‌های پهن‌برگ غیربومی در این جنگل‌ها ممکن است منجر به از بین بردن گونه‌های بومی و محدودسازی آنها گردد. نمونه‌هایی از گیاهان مهاجم عبارتند از گیاه خرزه‌هندی (*Rhododendron ponticum*) در جنگل‌های اروپایی و *Himalayan balsam* (*Impatiens glandulifera*) که اثراتی بر پوشش گیاهی ساحلی و تغییر خاک داشته و منجر به ایجاد خسارات قابل توجهی به گیاهان و جانوران می‌شوند. همچنین در اروپا، سنجاب خاکستری و غیربومی آمریکایی به‌علت عادت به پوست کنی درختان جوان و همچنین تأثیر بر روی سنجاب قرمز بومی، تهدید قابل توجهی برای جنگل‌ها هستند. انتشار و هیبرید شدن گونه‌های قرقاول‌های شکاری غیربومی با گونه‌های بومی باعث شده است تا زیرگونه بومی قرقاول معمولی (*Phasianus colchicus*) در محدوده پراکنش آن تقریباً به طور کامل منقرض گردد. به همین ترتیب، گوزن قرمز (مرال) و گوزن زرد (*dama Dama*) در بخش اعظم محدوده فعلی خود تنها به عنوان جمعیت هیبریدی با انواع گونه‌های غیربومی و به صورت نیمه اهلی حضور دارند. با توجه به خطرات مربوط به هیبریداسیون، آلودگی ژنتیکی، شیوع بیماری‌های جدید و سایر مشکلات، بایستی از ایجاد قرق‌های چرا، زاد و ولد محصور شده و آزاد کردن حیوانات شکاری بویژه آمیزش و زادآوری با دام‌های ناشاخته با منشأ غیربومی اجتناب شود.

همانند سایر جنگل‌های موجود در سراسر جهان، جنگل‌های هیرکانی به‌طور فزاینده‌ای با آفات و بیماری‌ها روبرو هستند (مروی مهاجر، ۱۳۹۰). درک شناسایی و زیست‌شناسی آفات همراه با اقدامات مناسب مدیریت جنگل از عناصر کلیدی در پیشگیری یا کاهش خسارات مربوط به آفات هستند (Stringer & Townsend, 2007). تمام قسمت‌های یک درخت شامل ریشه‌ها، ساقه‌ها، برگ‌ها، شاخه‌ها و بخش‌های انتهایی نسبت به حمله آفات آسیب‌پذیر می‌باشند. دامنه خسارت آفات می‌تواند از آسیب جزئی (که هیچ تأثیری بر ارزش محصول برداشت شده ندارد) تا آسیب شدید (که درختان را از بین برده یا خشک می‌کند یا ارزش بازاری آنها را کاهش می‌دهد) متغیر باشد (Perry & Randall, 2000). آسیب اخیر ناشی از سوختگی شمشاد (*Boxwood blight*) (بیماری قارچی ناشی از *Cylindrocladium buxicola*) در جنگل‌های هیرکانی (خزانی و همکاران، ۱۳۹۳، نشان‌دهنده اثری است که بیماری‌ها می‌توانند بر تنوع زیستی داشته باشند).

جنگل‌های خالص و همسال به دلیل تنوع ژنتیکی پایین و ساختار یکنواختی که دارند، با درصد احتمال بالاتری، تحت تأثیر مشکلات مربوط به آفات و بیماری‌ها و سایر اختلالات طبیعی قرار می‌گیرند. از سوی دیگر، جنگل‌های آمیخته ممکن است مقاومت بیشتری در مقابل آفات و بیماری‌ها و اختلالات طبیعی داشته باشند (Hunter, 2001).

بخشی مهم از مدیریت آفات این است که تنها زمانی از یک آفت کش استفاده می‌شود که برای جلوگیری از خسارت شدید و غیرقابل قبول، لازم باشد. در صورتیکه هزینه کنترل یا خسارت بالقوه وارد بر محیط زیست بیشتر از خسارت یا آسیب برآورد شده باشد، ممکن است استفاده از یک آفت کش توجیه اقتصادی نداشته باشد (Stringer & Townsend, 2007).

کلید مدیریت گونه‌های غیربومی، جلوگیری از ورود آنها از طریق کنترل شدید واردات چوب و گیاهان بالقوه بیمار یا آلوده (از طریق همکاری با بنادر، بازرگانان چوب، نهالستان‌ها و بخش باغبانی) است. ارزیابی خطرات و برنامه‌های کنترل برای اجرای فوری شناسایی آفات، بیماری‌ها و گونه‌های غیربومی مهاجم جدید بایستی صورت گیرد و اقداماتی هدفمند در زمانی که جمعیت آن هنوز کوچک است انجام شود.

نظارت بر آفات و بیماری‌ها بایستی در تمام برنامه‌های مدیریت جنگل گنجانده شود. تصمیم‌گیری‌های مربوط به مدیریت آفات، نماینگر مصالحه‌ای بین ارزش محصول، میزان خسارت آفات، اثربخشی نسبی و هزینه اقدامات کنترل و تاثیر بر محیط زیست است (Perry & Randall, 2000).

نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

- ۱ - مقدار چوب خشک شده و در حال پوسیدگی سرپا و افتاده در جنگل‌های هیرکانی در حال افزایش است (۲۰-۳۰ متر مکعب در هکتار).
- ۲ - در جنگل‌های جوان که فاقد چوب خشک شده هستند، بوسیله تکنیک‌هایی مانند کندن پوسته درختان سرپا به صورت یک حلقه یا قطع و رها کردن درختان بر روی زمین، درختان پوسیده و خشک را فراهم می‌کنند.



آسیب‌های انسانی

با توجه به ماهیت خشک و نیمه خشک بسیاری از بخش‌های ایران، تقاضا برای بازدید از منطقه هیرکانی بسیار زیاد است. داشتن اقلیم مطبوع و مناظر زیبای جنگلی و دریایی، سالانه تعداد زیادی از مردم را برای بازدید از جنگل‌ها و پارک‌های جنگلی این منطقه جذب می‌کند (توحیدی‌فر و همکاران، ۱۳۹۵). با این حال، اثرات ناشی از گردشگری مانند توسعه نامناسب، رهسازی حجم بالای زباله در طبیعت و سایر آسیب‌ها می‌تواند منابع جنگلی را از بین ببرد، به تنوع زیستی خسارت وارد نماید و بتدریج باعث کاهش بازدید کنندگان شود. با گذشت زمان، این امر می‌تواند سبب کاهش یا تغییر علاقه گردشگران به بازدید از مناطق آسیب دیده شده و تعارضات اجتماعی، اثرات منفی اقتصادی و تخریب محیط زیست را در پی داشته باشد (Moore et al, 2013).



عکاس: دانیال شایگان Danial Shaigan
شرح: ورود ماشین‌های آفرود به اراضی جنگل / استان گیلان

به همین دلیل، ضرورت دارد که توسعه گردشگری انبوه به مناطقی خارج از عرصه‌های جنگلی محدود شود و صرفاً توسعه اکوتوریسم (با اثرات کم بر محیط زیست و منابع طبیعی) مجاز گردد. بوم گردی باید بر اساس ظرفیت برد تفرجی و توان اکولوژیک مناطق حساس و با توجه به معیارهای گردشگری پایدار برنامه‌ریزی شده و از طریق ارائه خدماتی شامل پارک‌های جنگلی، پارکینگ خودرو، مکان‌های پیک‌نیک، امکانات تفریحی، مسیرهای دوچرخه‌سواری و مسیرهای پیاده‌روی مدیریت شوند. علائم و اطلاعات بایستی به منظور ترویج دسترسی

مسئولانه، مدیریت و هدایت بازدیدکنندگان از جنگل‌ها به مناطق با حساسیت پایین و کم خطر ارائه کردند تا از استفاده‌های نامناسب از جنگل در همان منطقه جلوگیری به عمل آید. برای مثال مناطق مخره ای (که به عنوان آشیانه برای پرندگان حائز اهمیت هستند) باید در فصل زاد و ولد پرندگان در برابر آسیب‌های انسانی محافظت شوند. همچنین زباله حاصل از گردشگری باید به شدت از طریق آموزش، ارائه تجهیزات جمع‌آوری، سیستم بازیافت و مدیریت پسماند، همراه با جریمه‌های شدید کنترل شود.

کوبیدگی خاک توسط گردشگران و لگدمال کردن پوشش گیاهی، تجدید حیات طبیعی گیاهان را دچار مشکل خواهد کرد. بنابراین شاید بتوان از یک سیستم چرخشی برای دسترسی و قرق مسیرها استفاده کرد تا عرصه‌های جنگلی دارای پتانسیل بالا فرصت احیاء داشته باشند (Moore et al, 2013). این روش می‌تواند در جنگل‌های هیرکانی به کار گرفته شود.

آسیب‌های ناشی از شکار نیز می‌تواند به شدت بر پستانداران بزرگ تاثیر بگذارد و باید شدیداً در کنترل باشد. سازمان محیط زیست پروتکل مربوط به قوانین و مقررات شکار و ماهیگیری را صادر کرده است که باید پیگیری گردد.



عکاس: دانیال شایگان Danial Shaigan
شرح: رعایت پاکوبی در بسترهای بکر طبیعت / استان گیلان



نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

- ۱ - حذف زیرساخت‌های گردشگری انبوه از عرصه‌های جنگلی و مجاز دانستن اکوتوریسم (بوم‌گردی) به طور انحصاری، با اثرات کم بر محیط زیست و منابع طبیعی، از الزامات است.
- ۲ - فشار بوم‌گردان در داخل عرصه‌های جنگلی به دقت مدیریت شود تا از طریق مقرر ساختن مناطق مشخص و تابلوهای راهنما، مسیرهای دسترسی کنترل شده و آسیب‌ها کاهش یابند، به طوری که عرصه‌های وسیع جنگلی و مناطق حساس دست نخورده و عاری از زباله باقی بمانند.
- ۳ - هر نوع شکار، به ویژه در فصل زادآوری، به دقت محدود شود و در صورت امکان حفاظت از طریق ایجاد مناطق شکار ممنوع و نیز به کمک قرق‌های بومی و اختصاصی با مدیریت جامعه محلی صورت گیرد.

جنگل‌کاری و احیای جنگل

احیای جنگل و جنگل‌کاری، از ابزارهای مهم مدیریتی برای معکوس کردن روند تاریخی از بین رفتن عرصه‌های جنگلی پیشین می‌باشند. برای جبران هرگونه تخریب در آینده، چنین اقداماتی باید در مناطقی صورت گیرند که دارای اولویت بالا برای اهداف خاص تنوع زیستی یا خدمات اکوسیستمی هستند، مانند احیای ارتباط بین تکه‌های جدا شده جنگل، احیای مناطقی که می‌توانند میزان فرسایش و خطر سیل را کاهش دهند و احیای زیستگاه‌های مهم برای گونه‌های خاص.

در عرصه‌هایی که پوشش جنگلی آنها تخریب شده، در بسیاری از مناطق که شرایط اقلیمی و وضعیت خاک مناسبی دارند، جنگل‌کاری از طریق توالی طبیعی امکان‌پذیر است و فقط کفایت از رشد درختان جلوگیری نشود (برای مثال با حذف فشار دام). با این وجود، در بسیاری از مکان‌ها نه‌بذر کافی از درختان بومی یافت می‌شود و نه شرایط محلی برای توسعه سریع توده‌های جنگلی با ترکیب طبیعی در حالت اوج (کلیماکس) مطلوب است. در چنین شرایطی، برای جنگل‌کاری باید از گونه‌های محلی نزدیک‌ترین منطقه ممکن با شرایط مشابه استفاده نمود. برخی اوقات، توالی گونه‌های پیش‌آهنگ و ترکیب درختی مناسب می‌تواند طی یک مدت زمان طولانی‌تر موجب استقرار مجدد جنگل طبیعی شود. اگر کاشت درخت ضروری باشد، اجرای طرح‌های جنگل‌کاری با فاصله کاشت و فضای بازتر، حضور و مهاجرت گونه‌های بومی (برای مثال حضور درختانی که بذر آنها توسط پرندگان جابجا می‌شوند)

را امکان پذیر می‌سازد. با این حال، باید از جنگل‌کاری تک‌کشتی و استفاده از گونه‌های سوزنی‌برگ غیر بومی اجتناب شود.

احیای توده‌های تخریب شده و عرصه‌های مورد بهره‌برداری قرار گرفته از طریق جنگلکاری و کاشت درختان هزینه‌بر است. درختان کاشته شده نیاز به نگهداری و مراقبت دارند و در نهایت این اقدام می‌تواند منجر به استقرار جنگل‌های همسال، خالص و کم‌ارزش از نظر تنوع زیستی گردد. گونه‌ها و واریته‌های درختی کاشته شده الزاماً مطابق با شرایط محلی نیستند و ممکن است به‌صورت ناخواسته باعث شیوع آفات، بیماری‌ها و گونه‌های مهاجم شوند و آلودگی‌های ژنتیکی در واریته‌های محلی اتفاق بیفتد. در بسیاری از موارد، زادآوری طبیعی برای جایگزینی درختان برداشت شده یا خشک شده به صورت طبیعی کفایت می‌کند. برخی مواقع، گونه‌هایی که در ترکیب جنگل مطلوب هستند را می‌توان از طریق بذرپاشی یا نهال‌کاری و محافظت از چَرا توسط جانوران اهلی و وحشی تقویت نمود. در این موارد بایستی برای حفظ تنوع ژنتیکی و جلوگیری از شیوع آفات و بیماری‌ها فقط از گونه‌های محلی استفاده کرد.



عکاس : دانیال شایگان Daniel Shaigan
شرح: درختان جایگزین پس از بهره‌برداری چوب / استان گیلان



نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

۱. جنگلکاری و احیای جنگل ترجیحاً از طریق زادآوری طبیعی و توالی طبیعی باید صورت گیرد.
۲. از استقرار تک‌کشتی‌ها باید جلوگیری شود.
۳. استفاده از گونه‌های محلی، بسیار اهمیت دارد و در اولویت است.
۴. برای هر نوع کاشت با هدف جنگل‌کاری و احیای جنگل از ترکیبی از گونه‌های بومی و محلی (ضمیمه ۱) استفاده شود و در این راه از نزدیکترین سایت‌های ممکن (که با شرایط منطقه هدف مطابقت دارند) استفاده و از معرفی گونه‌های غیربومی اجتناب گردد.

سازگاری با تغییر اقلیم و حفاظت از تنوع زیستی

تغییر اقلیم ناشی از فعالیت بشر، چالش‌های زیادی را برای جنگل‌ها، تنوع زیستی و افراد وابسته به آنها ایجاد می‌کند. طی نیم قرن اخیر، اقلیم جنگل‌های هیرکانی گرم‌تر شده است (جعفری، ۱۳۸۶). طی ۴۹ سال اخیر، بر اساس اطلاعات ایستگاه هواشناسی رشت (استان گیلان) دمای متوسط سالانه حدود ۱/۲۸ درجه سانتیگراد و دمای حداقل ۲/۴۵ درجه سانتیگراد افزایش یافته است. افزایش دمای متوسط سالانه در ایستگاه بابل‌سر (استان مازندران) در ۵۴ سال اخیر حدود ۱/۴۴ درجه سانتیگراد و دمای حداقل سالانه حدود ۱/۸ درجه سانتیگراد بوده است. کاهش بارش سالانه در ایستگاه انزلی (استان گیلان) در ۵۴ سال اخیر حدود ۴۰۹/۴ میلی‌متر و در ایستگاه گرگان (استان گلستان) حدود ۵۵/۶ میلی‌متر بوده است. در مناطق مطالعاتی بخصوص در گیلان و گرگان، درجه حرارت بیش از یک درجه افزایش را نشان می‌دهد و گونه‌های اصلی پوشش گیاهی حدود ۱۰۰ متر به سمت ارتفاعات بالا جابجا شده‌اند. در صورتیکه انتشار کربن کاهش نیابد، جدیدترین مدل‌های تغییر اقلیم نشان می‌دهند که روند افزایش دما ادامه خواهد یافت و حتی بطور بالقوه بدتر خواهد شد.

اثرات تغییر اقلیم بر جنگل‌ها و تنوع زیستی بسیار متفاوت است و در اثر افزایش دما، رخدادهای شدید جوی افزایش یافته و الگوهای بارش دچار تغییر شده‌اند. این اثرات تحت تأثیر سن بلوغ، ویژگی خاک و ترکیب گیاهان به شدت تغییر خواهند کرد. با این حال جنگل‌های تخریب یافته دارای مقاومت کمتر و آسیب‌پذیری بیشتر نسبت به تغییر اقلیم هستند (خسروی و توحیدی‌فر، ۱۳۹۳). توزیع جوامع گیاهی، تحت تأثیر رابطه ای قوی بین رژیم



دمایی و توزیع پوشش گیاهی است (جعفری، ۱۳۸۵) و اثرات پیچیده‌ای بر سایر تنوع زیستی ایجاد می‌نماید. این شرایط، ترکیب پوشش گیاهی و جانوری جنگل‌های هیرکانی را همزمان باهم تهدید خواهد کرد، حتی اگر برای برخی گونه‌ها (مانند پیشگامان) مفید باشند (جعفری، ۱۳۸۵). اثرات شدید تغییر اقلیم در جنگل‌های معتدله می‌تواند منجر به شیوع ناگهانی بیماری‌ها و آفات جدید شود (خسروی و توحیدی‌فر، ۱۳۹۴). بسیاری از محققان، بیماری سوختگی شمشاد هیرکانی (*Buxus hyrcana*) در جنگل‌های هیرکانی را به تغییر اقلیم نسبت می‌دهند. تغییر اقلیم همچنین می‌تواند منجر به ایجاد سیل‌های مخرب (بارش شدید در جنگل تخریب شده)، خشکسالی یا افزایش احتمال آتش‌سوزی در جنگل گردد. مردم محلی و تنوع زیستی، هر دو قربانی چنین وقایعی هستند. مدیریت جنگل، به نوعی می‌تواند برای محدود کردن اثرات تغییر اقلیم، یک راه حل باشد. درختان و جنگل‌ها و محصولات چوبی به ترسیب کربن کمک می‌کنند. آنها همچنین باعث تشکیل سایه میشوند، در دوران خشکسالی، نقش مهمی در ذخیره آب دارند و شدت سیل را در رخدادهای شدید بارش کاهش می‌دهند. مدیریت بهتر جنگل‌های موجود و احیای جنگل در مناطقی که جنگل‌ها از بین رفته‌اند، نقشی کلیدی در کاهش و تعدیل تغییر اقلیم ایفا می‌کند.



لازم است در جنگل‌های هیرکانی در زمینه اثر تغییر اقلیم بر تنوع زیستی و چگونگی مدیریت بهتر جنگل‌ها برای افزایش ترسیب کربن و سازگاری با تغییر اقلیم تحقیقات بیشتری انجام شود. این تحقیقات به شناسایی راهکارهای ممکن سازگاری و مداخلات مدیریتی تصمیم‌گیران کمک خواهند نمود.

نتایج کلیدی مدیریت جنگل:

- ۱ - توده‌های جنگلی از طریق افزایش سن، تنوع گونه‌ای و پیوستگی بهتر که منجر به جریان ژنتیکی و مهاجرت گونه‌ها می‌گردد، دارای انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به تغییر اقلیم (از جمله آتش‌سوزی جنگل، آفات، بیماری‌ها) هستند.
- ۲ - توده‌های جنگلی به علت مدیریت بهتر، از جمله حفظ درختان قدیمی و کهنسال، کربن بیشتری را ترسیب می‌کنند.
- ۳ - احیای جنگل و جنگلکاری با ترکیبی از درختان بومی برای مقابله با اثرات تغییر اقلیم بویژه سیل، خشکسالی و فرسایش در نظر گرفته شده است.



فصل چهارم

حفاظت از
تنوع زیسته در
جنگل های
هیرکانی



در این فصل به مفهوم سیاست، مسئولیت‌ها و مکانیزم‌های حفاظت از تنوع زیستی در جنگل‌های هیرکانی پرداخته می‌شود. مدیریت جنگل فعالیتی بسیار طولانی مدت است و دستیابی به برخی نتایج آن ممکن است سالها یا حتی دهه‌ها طول بکشد. به این دلیل اجرای رویکردهای مدیریتی صحیح در کوتاه مدت برای اثرگذاری پیشرفت‌های طولانی مدت‌تر از اهمیت زیادی برخوردار است.

بستر سیاست‌های مرتبط با حفاظت از تنوع زیستی جنگل

کنوانسیون تنوع زیستی سازمان ملل متحد (CBD) مفهوم رویکرد بین‌المللی را برای جنگل‌ها و تنوع زیستی ارائه داده است. CBD سه هدف اصلی دارد: حفاظت از تنوع زیستی، استفاده پایدار از اجزای آن و اشتراک‌گذاری منصفانه و عادلانه مزایای حاصل از استفاده از منابع ژنتیکی. در میان عناصر CBD، مواردی که مخصوصاً به تنوع زیستی و مدیریت جنگل‌ها مربوط هستند عبارتند از:

- استفاده از «رویکرد اکوسیستمی» برای مدیریت تمام انواع جنگل‌ها، با تأکید بر انعطاف‌پذیری در چارچوب فرایندهای اکولوژیکی طبیعی
- کاهش تهدیدها و تأثیر فرایندهای تهدید آمیز بر تنوع زیستی جنگل. این مساله شامل کاهش اثرات تغییر اقلیم، گونه‌های مهاجم غیربومی و آلودگی می‌شود.
- حفاظت و احیای تنوع زیستی جنگل. تأکید بر حفظ زیستگاه‌های طبیعی و گونه‌های دارای اولویت، ایجاد شبکه‌های زیستگاهی و احیاء و افزایش تنوع زیستی در جنگل‌های مدیریت شده است.

ماهییم سیاست و قوانین ملی به وسیله شامخی و عبدالله‌پور (۱۳۹۷) شرح داده شده است که خلاصه آنها به شرح زیر آمده است. قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران محیطی را برای حفاظت از تنوع زیستی مناسب می‌داند که بیانگر موارد ذیل باشد: حفاظت از محیط زیست، مسئولیت عمومی است. هر نوع فعالیت اقتصادی که بر محیط زیست آسیب وارد نماید ممنوع است و منابع طبیعی (از جمله جنگل‌ها و مراتع) در اختیار دولت اسلامی است (یعنی دولتی است (از سال ۱۳۴۰)). حفاظت از تنوع زیستی و مشارکت مردم در مدیریت منابع، از سیاست‌های عالی دولت هستند. این سیاست‌ها از طریق بسیاری از قوانین و برنامه‌های توسعه ۵ ساله (که بتدریج بر حفاظت از تنوع زیستی و مشارکت مردم در حفاظت از جنگل‌ها و مراتع تأکید کرده‌اند) اجرا شده است. اخیراً در سال ۱۳۹۵، مذاکرات صورت گرفته در مجلس، در زمینه نیاز به حفاظت کاراتر از جنگل‌های هیرکانی منجر به اتخاذ سیاست «تنفس جنگل» شد. پس از یک دوره گذار ۳ ساله که در آن تنها درختان شکسته، افتاده و ریشه‌کن

شده قابل برداشت هستند، ممنوعیتی کلی برای هرگونه بهره‌برداری چوب از جنگل تا زمان تهیه یک راهنمای جدید برای تهیه برنامه‌های مدیریت جنگل توسط سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری ایجاد شد. این اقدامات موقتی مشکلاتی را برای حفاظت از تنوع زیستی ایجاد می‌کنند، هم به دلیل ارزش تنوع زیستی درختان شکسته، افتاده و ریشه‌کن شده (Mueller et al. 2015)، و هم به دلیل حذف هرگونه اقدام جهت قطع درختانی که ممکن است برای بهبود تنوع زیستی مفید باشند (مانند ایجاد زیستگاه‌های باز برای احیای طبیعی در جنگل‌های همسال).

امول کلی مدیریت جنگل

براساس این سیاست‌های ملی و بین‌المللی، چهار اصل کلی در راهنمای تهیه شده در زمینه همسوسازی تنوع زیستی گنجانده شده است تا ادغام حفاظت از تنوع زیستی در طرح‌های جنگلداری چند منظوره جنگل‌های هیرکانی تقویت شود:

اصل ۱. جنگل باید مطابق رویکرد اکوسیستم CBD و با توجه خاص به موارد ذیل مدیریت شود: الف) حفاظت و ارتقاء تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم در مدت طولانی ب) مدیریت در یک فضای اکوسیستم (آبخیزها / حوزه‌ها) و حصول اطمینان از عدم اثرات منفی بر اکوسیستم‌های مجاور ج) مدیریت یکپارچه و دربرگیرنده تمام ذینفعان مربوطه با یک روش مشارکتی د) مدیریت جامعه محور و مدیریتی که به نفع جوامع محلی باشد ذ) استفاده پایدار از محصولات چوبی و غیرچوبی جنگل و خدمات اکوسیستمی مناطق مدیریت شده در حدود ظرفیت اکوسیستم.

اصل ۲. این پیش فرض باید وجود داشته باشد که زمین‌های جنگل‌کاری شده نباید به سایر کاربری‌ها تبدیل شوند و باید از تمام فرصت‌ها برای احیای مناطقی که قبلاً جنگل‌زدایی شده بودند استفاده شود.

اصل ۳. حداقل ۳۰٪ از جنگل‌های هیرکانی باید در درجه اول برای حفاظت از تنوع زیستی مدیریت شوند. مناطق وسیع بایستی به صورت مدیریت نشده جهت غالبیت فرآیندهای طبیعی و حفاظت گونه‌های بزرگ مانند پلنگ ایرانی و گوزن باقی بمانند. برای باقیمانده مناطق مدیریت شده جنگل، حداقل ۱۵٪ از هر واحد برنامه‌ریزی مدیریت جنگل بایستی دارای حفاظت و ارتقاء تنوع زیستی به عنوان یک هدف اولیه (یعنی بدون بهره‌برداری) باشند؛ ۸۵ درصد مابقی هر واحد برنامه‌ریزی مدیریت جنگل باید اقدامات تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم را براساس آنچه در این کتابچه و راهنمای تنوع زیستی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری شرح داده شد، ادغام نمایند.



اصل ۴. فعالیت‌های توسعه‌ای در داخل و اطراف جنگل باید با هدف ارائه دستاوردی ویژه برای تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی براساس آنچه که در راهنمای تنوع زیستی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری پیشنهاد شده است، انجام شود.

مراحل این اقدامات عبارتند از

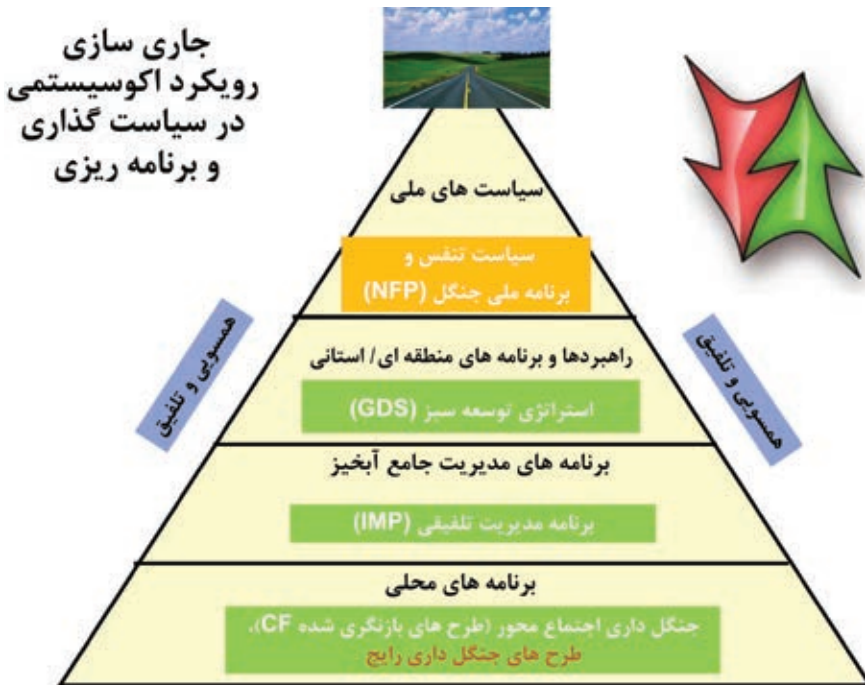
- اجتناب از تمام اثرات ممکن بر پوشش و شرایط جنگل
- کاهش اثرات باقیمانده از طریق جایگزینی تمام مناطق جنگلی از بین رفته با جنگل‌کاری مجدد حداقل 2X
- مناطق جنگل‌زدایی شده و تضمین مدیریت بعدی منطقه جنگل‌کاری شده
- ادغام اقدامات برای مدیریت پایدار جنگل که باعث بهبود شرایط جنگل خواهد شد.

مسئولیت‌های حفاظت از تنوع زیستی در جنگل‌های هیرکانی

مسئولیت دولت برای مدیریت و حفظ تنوع زیستی جنگل‌های هیرکانی در حال حاضر بین سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری و سازمان حفاظت محیط زیست (DOE) تقسیم می‌شود. سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری مسئول پوشش گیاهی (از جمله درختان) و مناطق جنگلی حفاظت نشده در محدوده جنگل‌های دولتی در برگیرنده ذخایر جنگلی (برای گونه‌های نادر درختی) و پارک‌های جنگلی (برای گردشگری) است، در حالیکه سازمان حفاظت محیط زیست، مسئول جانوران و چهار نوع از مناطق حفاظت شده می‌باشد. بیش از ۴۰۰۰۰۰ هکتار به عنوان مناطق حفاظت شده (از جمله مناطق استپی مرتفع) و ۱۷۵۰۰ هکتار به عنوان ذخایر جنگلی برای گونه‌های نادر درختی تعیین شده‌اند (به ضمیمه ۲ مراجعه شود). علاوه بر این، تحت مسئولیت سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، مناطق با دامنه‌های شیب‌دار بعنوان پارسل‌های حفاظتی حفظ می‌شوند، و این ضرورت نیز وجود دارد که یک پارسل در هر برنامه مدیریتی بعنوان منطقه کنترل / مرجع حفظ شود. با وجود این اقدامات، مدیریت جنگل‌ها بر بهره‌برداری چوب متمرکز شده و به دلیل عدم وجود سیاست‌های مرتبط، قوانین (و اجرا)، برنامه‌ریزی، تخصص و بودجه، برای حفظ تنوع زیستی کافی نبوده است (توحیدی‌فر و موزر، ۱۳۹۵). در نتیجه وضعیت جنگل‌ها و تنوع زیستی بدتر شده است. همکاری بین مردم محلی (گردشگران) و سازمان‌های دولتی (مسئول مدیریت جنگل‌ها) ضعیف یا ناکافی است و اعتماد یا همکاری کمی بین آنها وجود دارد. در نتیجه، بسیاری از فعالیت‌های منفی مثل دفع گسترده زباله، شکار غیرقانونی و زمین‌خواری رخ می‌دهد.

ادغام حفاظت از تنوع زیستی در مدیریت جنگل

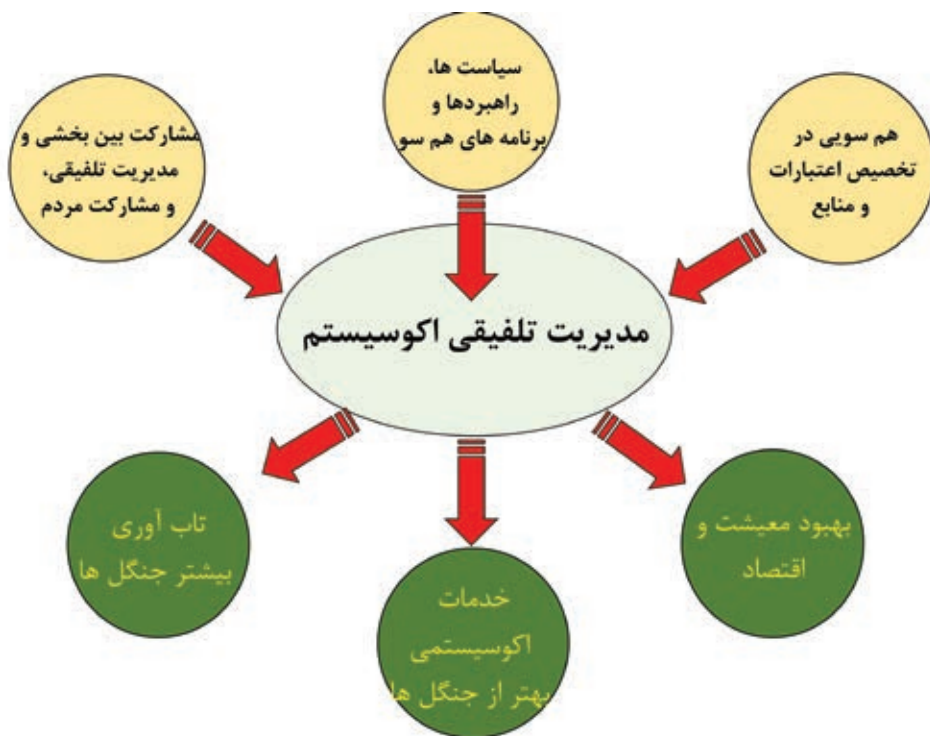
حفاظت از تنوع زیستی را نمی‌توان تنها به فعالیت‌های مناطق حفاظت شده محدود کرد. در صورتیکه اقدامات مدیریتی شرح داده شده در فصل ۳ در سراسر چشم‌اندازهای جنگل‌های هیرکانی مورد استفاده قرار گیرند، موفقیت‌آمیز خواهند بود. براساس این «کار»، جنگل‌ها محل زندگی، استفاده و بازدید میلیون‌ها نفر هستند و اقدامات حفاظت از تنوع زیستی می‌بایست در تمام بخش‌ها و تمامی برنامه‌ها و پروژه‌های اقتصادی و اجتماعی درون منطقه ادغام شوند. مدیریت یکپارچه، مشوق تصمیم‌گیری گروهی و شفافیت در مدیریت است (توسعه فردا، ۱۳۹۲) و بر حفاظت و استفاده پایدار از منابع طبیعی تمرکز دارد. مشارکت ذینفعان و مشاوره کامل و اشتغال جوامع محلی متأثر از چنین برنامه‌هایی، پیش‌نیازهای مدیریت یکپارچه موفق می‌باشند. پهنه‌بندی نیز ابزاری کلیدی برای تفکیک فعالیت‌های ناسازگار مانند حفاظت از تنوع زیستی و گردشگری انبوه می‌باشد. دانه‌کار (۱۳۹۶) اولین ارزیابی قابلیت اراضی را انجام داد.



برنامه‌ریزی یکپارچه اکوسیستم-محور که حفاظت از تنوع زیستی را در فعالیت‌های بخش‌های مختلف می‌گنجانند،

در مقیاس‌های مختلف مورد نیاز است و اهمیت فراوانی دارد که این برنامه‌ها سازگار باشند:

- در سطح کل جنگل‌های هیرکانی: راهنمای سیاست در سطح ملی از طریق سیاست تنفس جنگل در سال ۱۳۹۶ ارائه شده است و بیشتر به حفاظت از تنوع زیستی و جلوگیری از تمرکز تک بخشی بر تولید چوب توجه می‌کند. پروژه جنگل‌های هیرکانی خزری از توسعه مشارکتی راهبرد توسعه سبز برای جنگل‌های هیرکانی حمایت می‌کند و چارچوب جامعی را برای همسوسازی تنوع زیستی و حرکت به سوی جنگلداری چند منظوره ارائه می‌دهد. این راهبرد دارای ۵ موضوع اصلی است: حفاظت از تنوع زیستی، اشتغال پایدار، جوامع توانمند شده، گردشگری کم اثر و سازگاری تغییر اقلیم. این راهبرد چارچوبی برای تمام برنامه‌ها و فعالیت‌های دیگر در حوضه و در سطح محلی ارائه می‌دهد.



- در سطح آبخیزها/ حوزه‌ها: این سطح از برنامه‌ریزی یکپارچه اهمیت فراوان دارد زیرا نشان‌دهنده تقسیمات جغرافیایی استفاده شده توسط سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری برای تفکیک و نقش جنگل‌ها در تامین

منابع آبی، جامعه محلی و اقتصاد می‌باشد. پروژه جنگل‌های هیرکانی از توسعه مشارکتی برنامه‌های مدیریت یکپارچه (IMPs) در چهار چشم‌انداز منتخب، با استفاده از کل حوزه‌ها به‌عنوان واحدهای برنامه‌ریزی حمایت می‌کند. این برنامه‌ها با توجه به موضوعات راهبرد توسعه سبز تهیه شده‌اند، اما شامل جزئیات و اهداف خاصی بیشتری هم هستند که آنها را تبدیل به ابزارهای مهمی برای جنگلداری چند منظوره و حفاظت از تنوع زیستی می‌کند.

- در سطح واحدهای جنگلی (سری‌ها و پارسل‌ها): این یک واحد سنتی است که در آن سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری از طریق تصویب برنامه‌های مدیریت جنگل مناطق مربوط به جنگل را به شرکت‌های خصوصی و تعاونی‌ها اختصاص می‌دهد. به لحاظ تاریخی، چنین برنامه‌هایی بر استخراج چوب متمرکز شده‌اند. با این حال، به عنوان نتیجه‌ای از سیاست تنفس جنگل و برای اطمینان از اینکه طرح‌های مدیریت چندمنظوره جنگل حفاظت از تنوع زیستی و جنگلداری چند منظوره را ادغام می‌کند، راهنماهای جدیدی در حال آماده‌سازی هستند.

مشارکت جامعه

مشارکت به معنی وارد نمودن مردم محلی در توسعه برنامه‌ها و فعالیت‌هایی می‌باشد که برای تغییر زندگی آنها طراحی شده است. در توسعه یافته‌ترین حالت آن، مشارکت یک فرآیند پیوسته‌ای از مذاکره و تصمیم‌گیری است که در سطوح مختلف و با تمام ذینفعان اتفاق می‌افتد.

(Jennings 2000)

مشارکت جامعه در مدیریت جنگل، یک عنصر بسیار مهم در موفقیت حفظ تنوع زیستی است، مگر اینکه جوامع به طور مستقیم در برنامه‌ریزی، حفاظت، بهره‌برداری و نظارت بر منابع طبیعی دخیل باشند و فعالیت‌های آنها با اهداف حفاظت و مدیریت در تضاد باشد. این مطلب به خصوص در مورد زمین‌های دولتی صادق است. ریسک «تراژدی منابع مشترک» در جایی که برای همه قابل دسترس است افزایش می‌یابد. افراد بصورت جداگانه از همسایگان خود فعالیت می‌کنند و هیچ نوع فعالیت اجتماعی وجود ندارد. افراد از اثر نهایی استفاده مشترک خود آگاه نیستند و اهمیتی نمی‌دهند. هیچ موسسه دولتی/ یا سایر موسسات نظارتی نیز برای مدیریت عوام توسعه نیافته است.

اگرچه در نظر گرفتن و دخالت دادن بخش‌های یک جامعه با دیدگاه‌های متفاوت می‌تواند چالش برانگیز باشد، اما این رویکرد لازمه موفقیتی بلندمدت است (Tosehfarda, 2013). بنابراین Agar و همکاران (۲۰۱۶) به این



نتیجه رسیدند که افزایش پوشش جنگلی در مناطق تحت مدیریت جوامع بیشتر از مناطق مجاوری بود که توسط جوامع محلی مدیریت نمی‌شد.



شرح: آموزش کودکان برای حفاظت از محیط زیست

مدیریت جامعه محور منابع طبیعی (CBNRM) اهداف حفاظتی را با ایجاد منافع اقتصادی برای جوامع روستایی ترکیب می‌کند. فرض بر این است که: مردم محلی برای حفاظت از منابع طبیعی مناسبند. مردم فقط منابعی را حفظ می‌کنند که مزایای آن بیش از هزینه‌های حفاظت باشد و نیز مردم منابعی را که به طور مستقیم با کیفیت زندگی آنها مرتبط است، حفظ خواهند کرد. هنگامی که کیفیت زندگی افزایش می‌یابد، تلاش‌ها و تعهدات مردم برای اطمینان از رفاه آینده منابع نیز بیشتر می‌شود. حاکمیت یک ملاحظه کلیدی برای ارائه مدیریت جامعه محور منابع طبیعی است. سازمان‌های غیردولتی می‌توانند از طریق همکاری با گروه‌ها و جوامع محلی و سازمان‌های ملی و بین‌المللی نقش مهمی در ارتقاء مدیریت جامعه محور منابع طبیعی (CBNRM) ایفا کنند. جنگلداری جامعه محور اصطلاح جامعی است که برای توصیف ان دسته از مدل‌های مدیریت جنگل به کار می‌رود که مردم محلی را در

مرکز تصمیم‌گیری قرار می‌دهند. این اصطلاح فراتر از مشارکت ساده بوده و عبارت است از اداره و مدیریت منابع جنگلی توسط جوامع برای مقاصد تجاری و غیرتجاری از جمله امرار معاش، تولید چوب، محصولات غیرچوبی جنگل، حیات وحش، حفاظت از تنوع زیستی و محیط زیست، اهمیت اجتماعی و مذهبی. فعالیتهای هنری، علمی، سیاست‌ها، موسسات و فرآیندهای مورد نیاز برای ترویج و حمایت از تمامی جنبه‌های مدیریت جامعه محور جنگل نیز مشمول این طیف می‌شوند. سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری به تازگی راهنمایی مربوط به جنگلداری جامعه محور را تصویب کرده است که برای تهیه برنامه‌های مدیریت جنگل جهت اجرا توسط گروه‌های جوامع محلی و تعاونی‌ها قابل استفاده است.



مناطق ویژه برای تنوع زیستی (SABs)

مناطق ویژه برای تنوع زیستی (SABs) ابزار جدیدی برای ادغام حفاظت از تنوع زیستی در مدیریت جنگل‌های هیرکانی به شمار می‌روند. اگر چه سازمان حفاظت محیط زیست و سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری به ترتیب نزدیک به ۳۰ منطقه حفاظت شده و ۴۰ ذخیره‌گاه جنگلی را در کوه‌های البرز و منطقه جنوبی خزر تعیین کرده‌اند،



اما با این حال نتوانسته اند از تنوع زیستی مهم جنگل‌های هیرکانی، با موفقیت محافظت کنند. به عنوان مثال، از سال ۱۳۴۹، جمعیت بسیاری از گونه‌های بومی جانوران سم‌دار در قدیمی‌ترین پارک ملی ایران - گلستان - در حدود ۸۹-۶۶ کاهش یافته است (قدوسی و همکاران، در حال چاپ). دلایل بسیاری برای این امر وجود دارند: تهدیدات، با سرعت بالایی در حال افزایش اند (به بخش ۳.۲ مراجعه شود) و از آنجا که استقرار مناطق حفاظت شده در ایران تا حد زیادی از یک رویکرد بالا به پایین تبعیت می‌کند، تنش‌های مکرری با جوامع محلی وجود دارد (قدوسی و همکاران در حال چاپ)؛

- مدیریت مناطق حفاظت شده و ذخیره‌گاه جنگلی ناکافی است (بعنوان مثال، مناطق حفاظت شده در جنگل‌های هیرکانی از چرای مفرط رنج می‌برد (صوفی و همکاران ۱۳۹۷)؛

- مدیریت عمدتاً به شکل پایش نظارتی، در مقابل شناسایی و کاهش تهدیدها انجام می‌شود
- اکثر مناطق حفاظت شده در ایران دچار کمبود پرسنل، تجهیزات و سرمایه می‌باشند (کلاهی و همکاران، ۱۳۹۱)؛

- از همه مهمتر، مناطق حفاظت شده هرگز به تنهایی برای حفاظت از تنوع زیستی کافی نخواهد بود زیرا بخش مهمی از تنوع زیستی مناطق در خارج از آنها قرار دارد از این رو یک رویکرد گسترده‌تر در مقیاس چشم انداز برای حفاظت مورد نیاز است (توحیدی فر و موزر، ۱۳۹۵).

مفهوم «مناطق ویژه ای برای تنوع زیستی» (SABs - «Sabz» = «سبز» در فارسی) از مفهومی کنار گذاشته شده توسط پروژه جنگل‌های هیرکانی خنثی اقتباس شده است. این پروژه دارای یک هدف است: سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری باید رسماً حداقل ۱۰۰۰۰۰ هکتار از مناطق جنگلی دارای ارزش بالای تنوع زیستی منطقه با پوشش گیاهی و جانوری غنی و همچنین شرح خدمات و دستورالعملی برای تهیه طرح مدیریت این مناطق را شناسایی و معرفی نماید. مناطق ویژه برای تنوع زیستی، مناطق حفاظت شده معمولی نیستند، بلکه مناطقی با اهمیت تنوع زیستی در جنگل‌های مدیریت شده به شمار می‌روند و به همین خاطر در بحث مدیریت، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کنند.

توجیه حفاظت از جنگل‌های مدیریت شده (مثل مناطق ویژه ای برای تنوع زیستی) توسط مطالعات علمی بر روی حفاظت روابط گونه / منطقه در «زیستگاه» ارائه شده است. این مطالعات پیشنهاد می‌کنند که برای حفاظت ۸۰-۷۰٪ از گونه‌های یک منطقه لازم است حدود ۳۰٪ از این منطقه از طریق اقدامات رسمی مورد حفاظت قرار بگیرد. در همین خصوص، بسیاری از برنامه‌های حفاظت در سراسر جهان هدف حفظ ۳۰٪ از گستره حوزه‌های آبخیز را تعیین کرده‌اند. افزایش ۱۰۰،۰۰۰ هکتار بعنوان مناطق ویژه تنوع زیستی به مناطق حفاظت

شده موجود و ذخیره‌گاه‌های جنگلی، کمک قابل توجهی به حفظ تنوع زیستی در جنگل‌های هیرکانی خواهد نمود. مناطق ویژه تنوع زیستی باید به صورت ایده آل بزرگ بوده، توسط اکوسیستم و مرزهای زیستگاه، قابل شناسایی باشند (بعنوان مثال، حوزه‌ها و پوشش جنگلی) و پایداری معیشت را نشان دهند. انتخاب مناطق ویژه تنوع زیستی بر اساس چهار معیار زیر صورت می‌گیرد:

- مناطق دارای ارزش بالای تنوع زیستی، از جمله زیستگاه‌های گونه‌های نادر، در معرض خطر یا اندمیک گیاهی و جانوری، پستانداران بزرگ، و یا اشکال مهم زمین شناسی دیرینه
- مناطقی که خدمات اکوسیستمی مهمی را ارائه می‌دهند (مانند زیستگاه‌های حساس و اکوسیستم‌های رودخانه‌ای)
- مناطق دست نخورده / اکوسیستم‌های جنگلی نسبتاً آسیب ندیده که نماینده محدوده زیستگاه‌های مهم جنگل‌های هیرکانی هستند (از نظر ارتفاع و موقعیت جغرافیایی).
- مناطق مهم برای اتصال ژنتیکی یا ایجاد راهروهای بیولوژیکی برای حرکت پستانداران بزرگ در چشم انداز جنگل‌های هیرکانی

سازمان جنگل‌ها، مراتع و آب‌خیزداری راهنمایی برای مناطق ویژه تنوع زیستی (SABs) را در سال ۱۳۹۷ تصویب نمود، که ارائه دهنده راهنمایی برای اجرای ابزاری جدید جهت حفاظت از تنوع زیستی است. مفهوم SABs در سطح حوضه به‌کار برده می‌شود و شامل مناطق حفاظتی ویژه و مناطق بافر (براساس رتبه‌بندی کیفی سری‌های جنگل مطابق با معیارهای انتخاب) SABs است. یک حوضه ممکن است بیش از یک منطقه حفاظتی ویژه را دربرداشته باشد و ممکن است در مجاورت مناطق حفاظتی موجود در حوزه‌های مجاور باشد، اما بایستی توجه خاصی به حصول اطمینان از اتصال بین آنها کرد. برنامه‌های مدیریت جنگل طراحی شده برای (SABs) (FMPs) با اولویت بر حفاظت از تنوع زیستی برای مناطق حفاظتی ویژه آماده خواهند شد و اقدامات شناسایی شده در این کتابچه قرار خواهند گرفت. طرح جنگلداری چندمنظوره همچنان برای مناطق بافر استفاده می‌شود، اما باید برای حصول اطمینان از ادغام کامل حفاظت از تنوع زیستی با دیگر اهداف مورد بررسی قرار بگیرد. مناطق حفاظتی ویژه ممکن است شامل سری‌های جنگل با FMPs فعال و غیر فعال باشند. SABs-FMPs برای سری‌های غیر فعال برای اولین بار تهیه می‌شوند و زمانی که طرح جنگلداری چندمنظوره فعلی برای سری‌های فعال در مرحله تجدید نظر تهیه گردید، تحت مدیریت جنگلداری چندمنظوره و مناطق ویژه تنوع زیستی در خواهند آمد.



برنامه اقدام حفاظت از گونه‌ها

برنامه اقدام گونه‌ها یکی دیگر از ابزار مهم برای حفاظت از تنوع زیستی در جایی است که اقدامات و هماهنگی برای گونه‌های خاص مورد نیاز باشد. چنین رویکردهایی می‌توانند برای سه گروه از گونه‌ها ارزشمند باشند:

- گونه‌های در معرض خطر: برنامه اقدام یک گونه ممکن است جهت پیشبرد تلاش‌های حفاظتی برای گونه‌هایی که به سبب تهدیدات خاص در معرض خطر هستند مفید باشد. نمونه‌هایی از موارد مطرح در جنگل‌های هیرکانی عبارتند از گوزن قرمز و پلنگ. IUCN دستورالعمل‌هایی جزئی برای آماده‌سازی برنامه برای چنین گونه‌هایی را دارد. جابجایی یک روش مرسوم برای افزایش جمعیت گونه در مناطقی است که آن گونه از بین رفته و IUCN دستورالعمل‌هایی برای آن رویکردها ایجاد کرده است.
- گونه‌هایی که موجب تعارض انسان-حیات وحش می‌شوند: به خاطر اهمیت تعارضات انسان-حیات وحش در جنگل‌های هیرکانی، به‌ویژه در مورد حیوانات شکارگر (پلنگ، گرگ و خرس)، وجود برنامه اقدام گونه‌ها ممکن است برای پاسخ دادن به این تعارضات ضروری باشد. قادریان و چهارطاقی (۱۳۹۴) دو نوع راهکار را پیشنهاد دادند: انسان-محور و حیوان-محور. روش‌های انسان-محور عبارتند از آموزش و آگاهی بخشی به چوپانان، تربیت سگ‌های نگهبان (به‌منظور تعقیب حیوانات شکارگر و نه کشتن آنها)، حذف و سوزاندن لاشه‌های دام‌ها. روش‌های حیوان-محور نیز عبارتند از حصارکشی ضد حیوانات شکارگر (برای مثال حصارهای الکتریکی) و مدیریت زیستگاه برای افزایش اندازه جمعیت حیوانات وحشی. این رویکرد در حالت ایده‌آل بایستی به‌صورت یک کار گروهی توسط سازمان حفاظت محیط زیست، سازمان جنگل‌ها و سمن‌های محلی یا منطقه‌ای عملیاتی شود.
- آفات، بیماری‌ها و گونه‌های مهاجم غیر بومی: توقف ورود و گسترش این گونه‌ها از اولویتهای مهم بوده و مستلزم آماده‌سازی یک برنامه اقدام جزئی است که وظایف و مسئولیت‌های ذی‌نفعان مختلف را در بر بگیرد. یک مثال خوب که نشان دهنده نیاز به چنین برنامه‌ای است تخریب ناشی از بلایت شمشاد (یک بیماری قارچی ناشی از *Cylindrocladium buxicola*) در سرتاسر جنگل‌های خزری است (Khazaeli et al., 2015). مقابله با شیوع این بیماری یک چالش بزرگ برای سازمان جنگل‌ها بوده است. یک دستورالعمل کنترل بیماری توسط FAO در اردیبهشت ۱۳۹۶ تهیه شد ولی به دلیل محدودیت بودجه هنوز اجرا نشده است.

ارزیابی و پایش تنوع زیستی جنگل

پایش فراوانی تعداد کمی از گونه‌های جنگلی امکان‌پذیر است و اندازه‌گیری همه گیاهان و جانوران به‌منظور ارزیابی تنوع زیستی میسر نیست. در همین خصوص Kraus, Krumm, (2013) پیشنهاد دادند که شاخص‌های تنوع زیستی به‌عنوان یک ابزار پایش برای ارزیابی اثرات سیاست‌های حفاظت از تنوع زیستی جنگل استفاده شوند. تلفیق پایش وضعیت و شرایط گونه‌ها، ساختار جنگل و زیستگاه‌ها برای ارزیابی اثربخشی اقدامات مدیریتی با محوریت تنوع زیستی اهمیت دارد. چندین مطالعه چنین رویکردهایی را برای جنگل‌های پهن‌برگ معتدله توسعه داده‌اند، از جمله شاخص بالقوه تنوع زیستی (Larrieu&Gonin, 2008, 2011; Forêt Privée Française, 2014) (IBP) و وضعیت حفاظت جنگل (Lush et al., 2012). عناصر این رویکردها توسط Barsoum et al. (2014) در قالب یک «ابزار ارزیابی سریع تنوع زیستی جنگل» تلفیق شده‌اند. در این روش، امتیازهایی بین ۰ تا ۳ برای ۱۹ شاخص برای مناطق جنگلی مورد نظر، اندازه‌گیری شده و سپس با هم جمع می‌شوند تا امتیاز نهایی بدست آید. چنین رویکردی برای جنگل‌های خزری مناسب خواهد بود.



عکاس: دانیال شایگان / Danial Shaigan
شرح: درختان کهنسال جنگل / استان مازندران



عکاس: حسین ايجادی Hossein Ijadi

REFERENCES

- Akhani, H. Djamali, M. Ghorbanalizadeh, A and Ramezani, E. 2010. Plant biodiversity of Hyrcanian relict forests, N Iran: an overview of the flora, vegetation, pale-ecology and conservation. *Pakistan Journal of Botany*, Special Issue 42: 231-258
- Agra, H., Carmel, Y., Smith, R.K. and Ne'eman, G. (2016) *Forest conservation: Global evidence for the effects of interventions*. University of Cambridge, Cambridge, UK
- Anonymous, 2000. *Forest biodiversity guideline*. Dept of the marine and natural resources, Dublin. CIFOR (Center for international forestry organization). <https://www.cifor.org/publications/corporate/factSheet/NTFP.htm>
- Khazaeli, P. Rezaee, S. Mirabolfathy, M. Zamanizadeh, H and Kia-daliri, H. 2015. Report of Boxwood blight extension to Golestan province forests. *Iranian journal of Entomology and phytopathology*. vol 83 (1).(DOI): 10.22092/JAEP.2015.101701
- Andreas Schuck and Daniel Kraus. 2015. learning lessons from virtual tools-. Integrating biodiversity conservation into forest management. *EFICENT news* 1.egrative approaches as an opportunity for the conservation of
- Ghadirian, T.and Raeesi,N. 2015. *Mammals Status of the Hyrcanian Forests. A preliminary study of distribution and human-mammals conflicts*. Caspian Hyrcanian Forest Project. Forest, Rangeland and Watershed Organization. Iran. 80 pp.
- Khosravi, M.R and Tohidifar, M. 2015. Report of vulnerability and adaptation of biodiversity section regarding to climate change. National office for climate change, DOE. 63 pp. (In Persian with English summary).
- Kraus, D and Krumm, D. (editors). 2013. *Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity*. European Forest Institute.
- Hunter, M.L. 2001. *Maintaining biodiversity in forest ecosystems*. Cambridge University Press
- Hernández-Barrios, J. Anten N. P. R and Martínez-Ramos, M. 2015. Sustainable harvesting of non-timber forest products based on ecological and economic criteria. *Journal of applied ecology*. Volume 52, Issue 2 :389–401



- Humphrey, J and Bailey, S. 2012. Managing deadwood in forests and woodlands. Forestry commission practice guide. Forestry commission, Edinburgh.
- Marvi Mohajer, 2011. Silviculture. University of Tehran press. 3rd edition. 418 pp. (in Farsi)
- Moore, S.A. Newsome, D and Dowling R. K. 2013. Natural Area Tourism: Ecology, Impacts and Management, 2nd edition.
- Perry, S. and Randall, C. 2000. Forest Pest Management. A Guide for Commercial Applicators. Michigan State University. Extension Bulletin E -2045
- Stringer, J and Townsend, L. (edited) 2007. Manual for forest pest control. College of agriculture, University of Kentucky.
- Shamekhi, T and Mirmohammadi, S.M. 2012. Challenges of forests and rangelands in Iran and suggestions for problem solving. Centre for strategic researches. Report no. 150.
- Tohidifar, M., Moser, M., Zehzad, B, and Ghadirian, T. 2016. Biodiversity of the Hyrcanian Forests: A synthesis report. UNDP/GEF/ Caspian Hyrcanian Forest Project. Iran. 41 pp.
- Kiabi, B. H. Ghaemi, R.A. Jahanshahi, M and Sassani A. 2004. Population status, biology and ecology of the Maral, *Cervus elaphus maral*, in Golestan National Park, Iran. Zoology in the Middle East 33: 125–138.
- Khorozyan, I. Soofi, M. Khaleghi Hamidi A.R. Ghoddousi, A. and Waltert, M (2015) Dissatisfaction with Veterinary Services Is Associated with Leopard (*Panthera pardus*) Predation on Domestic Animals. PLoS ONE 10(6).
- Khosravi, M.R. (ed). 2012. Building a Multiple-Use Forest Management Framework to Conserve Biodiversity in the Caspian Forest Landscape, Iran. Project Preparation Grant Report. UNDP/Iran. 156 pp.
- Tohidifar, M. & Moser, M. 2016. Proposal for introduction of Special Areas for Biodiversity (SABs). UNDP/GEF/ Caspian Hyrcanian Forest Project. Iran. 26 pp.
- Shackleton, C. M. Pandey, A, K and Ticktin, T. 2015. Ecological Sustainability for Non-timber Forest Products; Dynamics and Case Studies of Harvesting. Routledge, London.

ضمیمه ۱. فهرست گونه‌های درختی مهم در جنگل‌های هیرکانی

Annex 1. List of main native tree species in the Caspian Forests (after Waez-Mousavi, 2017) – for consideration in afforestation projects.

English name	Scientific name
Box tree	<i>Buxus hyrcana pojark</i>
Cappadocian Maple	<i>Acer cappadocium gled</i>
Caspian poplar	<i>Populus caspia bornm</i>
Caucasian alder	<i>Alnus subcordata C.A.M.</i>
Chestnut-leaved oak	<i>Quercus castaneifolia C.A.M.</i>
Common Ash	<i>Fraxinus excelsior L.</i>
Common hornbeam	<i>Carpinus betulus L.</i>
Date plum (Caucasian Persimmon)	<i>Diospyrus lotus L.</i>
Mountain elm	<i>Ulmus glabra hudson</i>
Oriental beech	<i>Fagus orientalis lipsky</i>
Persian ironwood tree	<i>Parrotia persica (DC C.A.M.)</i>
Caucasian zelkova (Siberian elm)	<i>Zelkovia carpinifolia (Pall.) Dipp.</i>
Velvet maple	<i>Acer velutinum boiss</i>
Wild service tree	<i>Sorbus torminalis (L.) Crantz.</i>
Yew	<i>Taxus baccata L.</i>



ضمیمه ۲. فهرست مناطق حفاظت شده و ذخیره‌گاه‌های جنگلی

Annex 2. List of protected areas and forest reserves

List of protected areas governed by Department of Environment (DOE) in the Caspian forests region

Area(ha)	Name & category of area	Province	Area(ha)
1	Abshare Shirgah PA (Waterfall)	Mazandaran	3639
2	Alborz-e-Markazi PA (Central Alborz)	Mazandaran-Tehran	398820
3	Balas Kuh PA	Mazandaran	11211
4	Bola PA	Mazandaran	3907
5	Chaharbagh PR	Mazandaran	19482
6	Dasht-e-Naz WR	Mazandaran	56
7	Dodangeh WR	Mazandaran	16868
8	Esas PR	Mazandaran	2997
9	Fakjoor Damkesh Spring NM	Gilan	0.05
10	Gashte Roodkhan and SiahMazgi PA	Gilan	39514
11	Golestan NP	Golestan, N Khorassan	87402
12	Haraz PR Mazandaran		15481
13	Harzvil Cypress (Cupressus sempervirens) NM	Gilan	0.6
14	Hezar Jarib PA	Mazandaran	6195
15	Jahan Nama PR	Golestan	30511
16	Khoshkeh Daran NM	Mazandaran	254
17	Kiasar NP	Mazandaran	9027
18	Khiboos and Anjilsi PA	Mazandaran	3471
19	Lilium ledebourii NM	Gilan	1
20	Lisar PA	Gilan-Ardabil	31142
21	Lavandville WR	Gilan	1074
22	Loveh PA	Golestan	3589
23	Paband NP	Mazandaran	24445
24	Sarvelat and Javaherdasht PR	Gilan	21254
25	Semaskandeh WR	Mazandaran	1041
26	Shesh Rudbar PA	Mazandaran	7922
27	Siahrud Rudebar	Gilan	28289
28	Vaz PA	Mazandaran	9646
29	Zav PA	Golestan	14323
Total			791563

List of forest reserves in the Hyrcanian region governed by FRWO

	Name	Location	Area(ha)	Scientific name
1	Sarvenoush sorkesh	Aliabad	195	<i>Thuya orientalis</i>
2	Peste Qazanqyeh	Kalaleh	785	<i>Pistacia spp</i>
3	Zarbin Ramian	Ramian	520	<i>Cupressus sempervirens</i>
4	Zarbin Zarin Gol	Aliabad	115	<i>Cupressus sempervirens</i>
5	Shemshad Cheshme bolbol	Bandar-Gaz	420	<i>Buxus hyrcana</i>
6	Sorkhdar Afratakhte	Aliabad	200	<i>Taxus baccata</i>
7	Zarbin Hasina	Galikesh	50	<i>Cupressus sempervirens</i>
8	Anab kalaleh	Kalaleh	20	<i>Zizipus sp</i>
9	Daghdaghan Bagho	Bandar-Gaz	30	<i>Celtis caucasia</i>
10	Azad deland	Ramian	200	<i>Zelkova carpinifolia</i>
11	Rash qezlagh	Gorgan	200	<i>Fagus orientalis</i>
12	Sorkhdar pon	Aliabad	200	<i>Taxus baccata</i>
13	Ors Jahan nama	Kordkoy	300	<i>Juniperus spp</i>
14	Fandogh poshte Heyran	Talesh	150	<i>Corylus avellana</i>
15	Kabod mehr	Talesh	75	<i>Corylus avellana</i>
16	Dr.Dorostkar	Rezvanshahr	200	<i>Buxus hyrcana</i>
17	Safa Gashteh	Fouman	50	<i>Corylus avellana</i>
18	Qale roudkhan	Fouman	80	<i>Taxus baccata</i>
19	Halimeh Jan	Roudbar	10	<i>Populus caspica</i>
20	Amarlou	Roudbar	1250	<i>Juniperus spp</i>
21	Katbe kellas	Roudbar	1000	<i>Juniperus spp</i>
22	Sidan	Roudbar	185	<i>Cupressus sempervirens</i>
23	Ashker sar	Roudsar	500	<i>Juniperus spp</i>
24	Safrabasteh	Astaneh asharfieh	199	<i>Populus caspica</i>
25	Sefid pelet Nour	Nour	550	<i>Populus caspica</i>
26	Shemshad MirzaKochak Khan	Amol	250	<i>Buxus hyrcana</i>
27	Noghle ben Siah bisheh	siah bisheh	221	<i>Juniperus spp</i>
28	Ahnah sar	Marijon	70	<i>Juniperus spp</i>
29	Ziar	Amol	50	<i>Juniperus spp</i>
30	Khibous	Savad kouh	604	<i>Buxus hyrcana</i>
31	Gazoo	Savad kouh	300	<i>Taxus baccata</i>
32	Sangedeh	Sangedeh	100	<i>Buxus hyrcana</i>
33	Yaneh Sar Galogah	not known	50	<i>Taxus baccata</i>
34	Zarbin hasan abad	Marzan Abad	7400	<i>Sorbus boissieriei & Betula pendula</i>
35	Shemshad Toskatak	Noushahr	104	<i>Juniperus spp</i>
36	Chista Abasabad	Abbas abad	82	<i>Cupressus sempervirens</i>
37	Keisi	Noushahr	12	<i>Buxus hyrcana</i>
38	Tous	Siah bisheh	128	<i>Buxus hyrcana</i>
	Total		16855	



Annex 3. List of globally threatened vertebrate species in the Caspian forests (adapted from Tohidifar et al. 2016)

English name	Scientific name	IUCN category
MAMMALS		
Western Barbastelle Bat	<i>Barbastella barbastellus</i>	NT
Giant Noctule Bat	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	NT
Bechstein's Myotis Bat	<i>Myotis bechsteinii</i>	NT
Persian Leopard	<i>Panthera pardus saxicolor</i>	EN
European Otter	<i>Lutra lutra</i>	NT
Wild Goat	<i>Capra aegagrus</i>	VU
Schelkovnikov's Pine Vole	<i>Microtus schelkovnikovi</i>	NT
Hyrcanian Field Mouse	<i>Apodemus hyrcanicus</i>	NT
BIRDS		
Steppe Eagle	<i>Aquila nipalensis</i>	EN
European Turtle Dove	<i>Streptopelia turtur</i>	VU
Eastern Imperial Eagle	<i>Aquila heliaca</i>	VU
European Roller	<i>Coracias garrulus</i>	NT
Semi-collared Flycatcher	<i>Ficedula semitorquata</i>	NT
REPTILES		
Meadow Lizard	<i>Dareviskia praticola</i>	NT
European Pond Turtle	<i>Emys orbicularis</i>	NT
AMPHIBIANS		
Cave salamander	<i>Paradactylodon gorganensis</i>	CR
Persian brook salamander	<i>Paradactylodon persicus</i>	NT
Talysh toad	<i>Bufo eichwaldi</i>	VU
FISHES		
Russian sturgeon	<i>Acipenser gueldenstaedti</i>	CR
Ship sturgeon	<i>Acipenser nudiiventris</i>	CR
Persian sturgeon	<i>Acipenser persicus</i>	CR
Stellate sturgeon	<i>Acipenser stellatus</i>	CR
	<i>Barbus capito</i>	VU
Caspian lamprey	<i>Caspiomyzon wagneri</i>	NT
Wild common carp	<i>Cyprinus carpio</i>	VU
Beluga sturgeon	<i>Huso huso</i>	CR
Caspian sea trout	<i>Salmo trutta caspius</i>	EN

