

سرمقاله:

اثر تغییرات اقلیمی بر ویژگی‌های کمی و کیفی جنگل‌های هیرکانی

مریم اسدیان^{۱*}، سید محمد حجتی^۲

^{۱*} دانش‌آموخته دکتری علوم و مهندسی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران

maryam.asadiyan23@gmail.com

^۲ استاد گروه علوم و مهندسی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران

جنگل‌های هیرکانی با وسعتی از آستارا تا گلیداغی، طیف گسترده‌ای از خدمات را به محیط زیست و جوامع محلی ارائه می‌دهند و نقش حیاتی در نگهداری از خاک و تصفیه آب دارند. این بوم‌سامانه ارزشمند در طی دهه‌های اخیر به شدت تحت تأثیر تغییرات اقلیمی قرار گرفته است. تغییرات اقلیمی بر کارکردهای کلیدی جنگل‌های هیرکانی چون جذب دی‌اکسید کربن (ترسب کربن)، تولید زیست‌توده، حفاظت آب و خاک و حفظ تنوع زیستی اثرات منفی برجای گذاشته است و منجر به بروز تهدیدهای جدی مانند، خشکسالی، سیلاب‌های شدید و شیوع آفات در این جنگل‌ها شده است. نظر به افق رو به گسترش تأثیرات تغییرات اقلیمی بر بوم‌سامانه‌های طبیعی همچون جنگل‌های هیرکانی، شناخت این تأثیرات و درک نحوه تأثیرپذیری این جنگل‌ها از تغییرات اقلیمی و همچنین آگاهی از نقش این بوم‌سامانه‌ها بر روند این تغییرات، از جمله موضوعاتی هستند که باید در مدیریت پایدار جنگل‌های هیرکانی و اجرای طرح‌های سازگار با تغییرات اقلیمی، به آنها توجه ویژه‌ای شود. موضوعاتی که در این مجال و در ادامه به صورت تفصیلی به آنها خواهیم پرداخت.

تغییر اقلیم

امروزه، افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای و به‌ویژه دی‌اکسید کربن که ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی و تغییر کاربری اراضی است، موجب بروز تغییر اقلیم و گرمایش جهانی شده است. گرمایش جهانی با تغییر در الگوهای بزرگ مقیاس جوی منجر به کاهش بارش، خشکسالی‌های شدید، افزایش تبخیر، جاری شدن سیل و فرسایش رودخانه‌ها شده است. گزارش‌های IPCC^۱ نشان داده است که افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای در جو زمین در دهه‌های گذشته، باعث کاهش خروج امواج حرارتی طول موج بلند از زمین شده و لذا افزایش دمای هوا را به دنبال داشته است. این افزایش دما در طول قرن گذشته به میزان ۰/۳ تا ۰/۶ درجه سلسیوس بوده است (IPCC, 2013). با توجه به تغییرات جهانی اقلیم، تغییر اقلیم در ایران نیز اجتناب‌ناپذیر است. بر اساس نتایج طرح آشکارسازی تغییر اقلیم، در اکثر ایستگاه‌های سینوپتیک ایران روند افزایش دما مشاهده شده است. نتایج بررسی‌های اقلیمی به وضوح نشان می‌دهد که در طی ۵۰ سال گذشته، اقلیم شمال کشور گرم‌تر شده و به‌طور کلی در طی بیست سال اخیر، میانگین دمای ناحیه ریشی هیرکانی، ۰/۷۴ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته است (عطارد و همکاران، ۱۳۹۶).

^۱ Intergovernmental panel on climate change

اثرات تغییر اقلیم بر ویژگی‌های کمی جنگل‌های هیرکانی

تغییر اقلیم سبب تغییر در الگوی پراکنش گونه‌ها در جنگل‌های هیرکانی شده است. یکی از سریع‌ترین اثرهای تغییر اقلیم، جابجایی در محدوده جغرافیایی گونه‌هاست. به‌طوری که برخی از گونه‌ها مجبور به مهاجرت از عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر به مناطق مرتفع‌تر می‌شوند. در نتیجه این جابجایی، بعضی از گونه‌ها به دلیل ناتوانی در سازگاری با شرایط جدید، در معرض خطر انقراض قرار می‌گیرند.

در همین راستا خلعتبری و همکاران (۱۴۰۱) در مطالعه خود تحت عنوان بررسی تغییرات پراکنش ارتفاعی گونه ممرز تحت تأثیر تغییر اقلیم آینده در شمال ایران گزارش کردند که طبق نتایج پیش‌بینی مدل‌های پراکنش گونه‌ای، تغییرات آب و هوایی تأثیر منفی در پراکنش ممرز خواهد داشت، به‌طوری که باعث کاهش چشمگیر مناطق دارای ظرفیت حضور این گونه تحت سناریوهای ^۱RCP 2.6 (خوش‌بینانه) و RCP 8.5 (بدبینانه) در سال‌های ۲۰۵۰ و ۲۰۷۰ میلادی در ناحیه رویشی هیرکانی خواهد شد. تغییرات عوامل و عناصر اقلیمی از جمله دما، بارش، رطوبت و باد، اثرات منفی بر رشد درختان جنگلی و زیست‌توده درختی برجای می‌گذارد. افزایش دما و کاهش بارندگی، باعث کاهش دسترسی درختان به آب و در نتیجه کاهش رشد سالانه و زی‌توده آنها می‌شود. بر اساس نتایج به‌دست آمده از مطالعه جعفری و خورنکه (۱۳۹۲)، تغییرات اقلیمی بوجود آمده در نواحی پایین‌بند جنگل‌های هیرکانی (۳۵۰ تا ۴۳۰ متر بالاتر از سطح دریا)، بر رشد گونه راش تأثیر منفی داشته و باعث کاهش رشد دواير رویشی این گونه شده است. در سال‌های اخیر، تغییر شرایط اقلیمی به‌ویژه در فصل‌های حساس، باعث ایجاد ناهنجاری در توزیع زمانی و مکانی بارش‌ها در ناحیه هیرکانی شده است. این ناهنجاری‌ها منجر به تشدید خشکسالی در برخی مناطق و وقوع سیلاب‌های ناگهانی و شدید در دیگر مناطق شده است.

اثرات تغییر اقلیم بر ویژگی‌های کیفی جنگل‌های هیرکانی

تغییر اقلیم و گرمایش جهانی تهدیدی جدی برای تنوع زیستی است، به‌طوری که می‌تواند الگوی توزیع گونه‌ها را به شدت تحت تأثیر قرار دهد. افزایش دما می‌تواند موجب کاهش زیستگاه‌های مناسب برای گونه‌های حساس به گرما شود. همچنین کاهش بارندگی در برخی مناطق و افزایش بارش‌های سنگین در مناطق دیگر منجر به بی‌ثباتی منابع آبی و کاهش حاصلخیزی خاک می‌شود. این امر بر توانایی گیاهان در جذب مواد مغذی و آب تأثیر منفی برجای گذاشته و باعث کاهش جمعیت گیاهان می‌شود. تغییرات اقلیمی همچنین باعث مهاجرت گونه‌های گیاهی مهاجم به مناطق جدید شده است، به‌طوری که این گونه‌ها در شرایط جدید رشد کرده و با گیاهان بومی برای منابعی مانند آب و مواد مغذی وارد رقابت می‌شوند. این رقابت منجر به کاهش تنوع گونه‌های بومی خواهد شد. در این زمینه مطالعات بسیاری کاهش تنوع زیستی در بوم سامانه‌های جنگلی با شرایط اقلیمی و خاکی مشابه با جنگل‌های هیرکانی را، در نتیجه تغییر اقلیم گزارش کرده‌اند (Nunes, 2023; Choat et al., 2018). تغییرات اقلیمی می‌تواند چرخه زندگی آفات را تغییر داده و در نتیجه سلامت جنگل را تحت تأثیر قرار دهد. افزایش دما ممکن است زمان تخم‌گذاری، دوره رشد و بلوغ آفات را تسریع کند. علاوه بر این، تغییرات در الگوهای بارش ممکن است باعث تغییر در دوره‌های خواب و فعالیت آفات شود، به‌طوری که آفات بتوانند در طول سال فعال‌تر باشند و خسارت بیشتری به جنگل‌ها وارد کنند. افزایش دما و به‌دنبال آن کاهش رطوبت و افزایش خشکسالی، باعث تضعیف درختان شده و در نتیجه احتمال شیوع آفات را در جنگل‌های هیرکانی افزایش می‌دهد، زیرا این جنگل‌ها با چنین دمایی سازگار نیستند. بروز بیماری ذغالی بلوط در جنگل‌های استان گلستان، مشاهده بیماری بلایت شمشاد در جنگل‌های هیرکانی و

¹ Representative Concentration Pathway

همچنین حضور آفت شب‌پره در توده‌های شمشاد جنگل‌های مازندران، تنها نمونه‌هایی از شیوع آفات در جنگل‌های هیرکانی در نتیجه تغییر اقلیم می‌باشد (شکل ۱).



شکل ۱- شیوع آفات در جنگل‌های هیرکانی

افزایش دما و به‌دنبال آن خشکسالی خطر آتش‌سوزی در جنگل‌ها را افزایش می‌دهد، زیرا درختان و درختچه‌های خشک، سوخت آتش را فراهم می‌کنند. آتش‌سوزی‌های مربوط به سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۷ که در نتیجه افزایش دما و کاهش بارندگی در مناطقی از جنگل‌های هیرکانی واقع در استان مازندران و گیلان رخ داده است و همچنین آتش‌سوزی مخرب و بزرگ سال ۱۳۹۹ در پارک ملی گلستان و جنگل‌های منطقه نکا استان مازندران از جمله اثرات زیانبار تغییر اقلیم بر جنگل‌های هیرکانی هستند (شکل ۲).



شکل ۲- آتش‌سوزی در جنگل‌های هیرکانی

نقش جنگل‌های هیرکانی در روند تغییرات اقلیمی

همواره بین اقلیم و بوم‌سامانه‌های جنگلی ارتباط متقابل و موثری وجود داشته است، به‌طوری‌که علاوه بر تأثیرپذیری جنگل‌ها از تغییرات اقلیمی، این بوم سامانه‌ها به‌واسطه نوع مدیریت اعمال شده بر آنها، در روند تغییر شرایط اقلیمی اثرگذار می‌باشند. بوم‌سامانه‌های جنگلی در ابعاد جهانی یک نقش کلیدی در جذب گاز کربنیک جو و ذخیره آن در قالب اندوخته‌های

کربنی در پوشش گیاهی و خاک به عهده دارند (فرآیندی که منجر به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به جو می‌شود). اندوخته کربن آلی خاک نسبت به مدیریت و کاربری زمین فوق‌العاده حساس است، به طوری که در نتیجه تخریب جنگل‌ها و تغییر کاربری اراضی مقدار این منابع به شدت کاهش می‌یابد. کاهش اندکی در منابع کربن آلی خاک منجر به افزایش قابل توجه غلظت گازهای گلخانه‌ای در جو و در نهایت گرم شدن کره زمین خواهد شد (Hojjati et al., 2023). در همین راستا می‌توان به نتایج مطالعه اسدیان و همکاران (۱۴۰۱) اشاره کرد که در پژوهش خود تحت عنوان شبیه‌سازی ذخیره کربن آلی خاک تحت تأثیر کاربری اراضی و تغییرات اقلیم در جنگل‌های هیرکانی مرکزی با تنوع کاربری (جنگل خالص راش، جنگل غیرتولیدی، توده دست‌کاشت ون، توده دست‌کاشت کاج و زمین کشاورزی) گزارش کردند که طبق نتایج خروجی مدل‌های پیش‌بینی شده، کمترین مقدار نرخ کاهشی ذخیره کربن آلی خاک طی بازه زمانی ۲۰۱۸ تا ۲۱۰۰ میلادی، در کاربری جنگل کاری کاج سیاه و بیش‌ترین مقدار آن به ترتیب در کاربری زمین کشاورزی و جنگل کاری ون برآورد شده است.

مطالعه نتایج پژوهش‌های مختلف در زمینه اثرات تغییرات اقلیمی بر جنگل‌ها و همچنین شناخت نحوه اثرگذاری این تغییرات بر این بوم‌سامانه‌ها می‌تواند به عنوان ابزاری مناسب برای کمک به مدیران جهت اتخاذ تصمیمات درست مدیریتی و همچنین اجرای طرح‌های حفاظتی و احیاء در جنگل‌های هیرکانی استفاده شود، به طوری که این تصمیم‌گیری‌ها و طرح‌ها سازگار با اثرات تغییر اقلیم باشند. در راستای سازگاری جنگل‌های هیرکانی با تغییرات اقلیمی و با هدف کاهش اثرات منفی این تغییرات و همچنین بهبود پایداری این جنگل‌ها، افزایش آگاهی و آموزش عمومی درباره تأثیرات تغییرات اقلیمی، آموزش جوامع محلی در مدیریت پایدار منابع جنگلی، کاشت گونه‌های مقاوم به تغییر اقلیم (گونه‌هایی با تاب‌آوری بالا در برابر خشکسالی و شیوع آفات)، افزایش تنوع ساختاری در جنگل، توسعه پروژه‌های جنگل کاری و کاشت گونه‌هایی با توان بالای جذب کربن در زیست‌توده و خاک، پیشنهاد می‌شود.

فهرست منابع

- اسدیان، م.، حجتی، س.م.، محمدزاده، م. و نادى، م. ۱۴۰۱. شبیه‌سازی ذخیره کربن آلی خاک تحت تأثیر کاربری اراضی و تغییرات اقلیم در جنگل‌های هیرکانی مرکزی. رساله دکتری. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. ۲۲۰ ص.
- جعفری، م. و خورنکه، س. ۱۳۹۲. اثر تغییرات اقلیمی و محیطی بر بهره‌وری اکوسیستم‌های جنگلی (مطالعه موردی: گلوگاه). فصلنامه علمی- پژوهشی جنگل و صنوبر ایران، ۲۱ (۱): ۱۸۳-۱۶۶.
- خلعتبری لیماکی، م.، اسحق تیموری، م.، علوی، س.ج.، متاجی، ا. و کاظم نژاد، ف. ۱۴۰۱. بررسی تغییرات پراکنش ارتفاعی گونه ممرز تحت تأثیر تغییر اقلیم آینده در شمال ایران. مجله تحقیقات منابع طبیعی تجدید شونده، ۱۳ (۲): ۷۱-۸۵.
- عطارد، پ.، خیرخواه، ف.، خلیقی، ش.، صادقی، س.م. و بایرام‌زاده، و. ۱۳۹۶. تحلیل روند تغییرات درازمدت پارامترهای اقلیمی و تبخیر تعرق در ناحیه خزری. مجله جنگل ایران، ۹ (۲): ۱۷۱-۱۸۵.
- Choat, B., Brodribb, T.J., Brodersen, C.R., Duursma, R.A., López, R. and Medlyn, B.E. 2018. Triggers of tree mortality under drought. *Nature*, 558, 531-539.
- Hojjati, S.M., Tafazoli, M., Asadian, M. and Baluee, A. 2023. Soil respiration and carbon stock in response to land use changes in the temperate forest of northern Iran. *Environmental Earth Science*, 82:413.
- IPCC. 2013. Climate Change 2013: The physical science basis: Working group I contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- Nunes, L.J.R. 2023. Effects of Climate Change on Temperate Forests in the Northwest Iberian Peninsula. *Climate*, 11, 173.