



## تحلیل‌های جهانی، جنگل‌های در معرض خطر را شناسایی می‌کند

مترجم: فیروزه حاتمی\*

جنگل‌ها با تغییرات آب‌وهوایی در شرایطی مرگبار و حساس به سر می‌برند، آنها دی‌اکسیدکربن را توسط میلیاردها برگ از هوا دریافت می‌کنند و تا زمانی که تغییرات آب‌وهوایی، خشک‌سالی‌ها، آتش‌سوزی‌ها و تغییرات اکوسیستم در مراحل اولیه، آنها را از بین نبرد، از تنوع زیستی بالایی برخوردارند. در مطالعه‌ای که توسط ویلیام اندرگ (William Anderegg)، مدیر افتتاحیه مرکز علوم و سیاست آب‌وهوایی دانشگاه ویلکس یوتا (Utah's Wilkes) و همکارانش انجام شد، خطر تغییر اقلیم برای جنگل‌ها از سه جنبه ذخیره‌سازی کربن، تنوع زیستی و از بین رفتن جنگل‌ها در اثر اختلالاتی مانند آتش‌سوزی، یا خشک‌سالی ارزیابی شد. نتایج این بررسی نشان داد، جنگل‌ها در برخی مناطق خطرات مشخص و ثابتی را تجربه می‌کنند و در نقاط دیگر خطرات آنها به دلیل پاسخ‌های متنوع از رویکردهای مختلف، در برابر تغییرات آب‌وهوایی کمتر است. در واقع اندرگ اعتقاد داشت، نبود قطعیت در تحقیقات بسیاری از نقاط، نشان‌دهنده این است که بررسی‌های علمی بیشتر و سریع‌تری نیاز است.

برای این کار اندرگ گروهی را متشکل از پژوهشگران انگلستان، آلمان، پرتغال و سوئد تشکیل داد. در این بررسی وظیفه محققان بسیار سنگین بود، ارزیابی خطرات اقلیمی برای جنگل‌های جهان، که قاره‌ها و اقلیم‌ها را در بر می‌گیرند، تنوع زیستی بالایی دارند و مقدار زیادی از کربن را ذخیره می‌کنند. دانشمندان پیش‌از این سعی داشتند مشکلات موجود در جنگل‌ها را توسط مدل‌های پوشش گیاهی، روابط بین ویژگی‌های آب‌وهوا و جنگل و تأثیر تغییرات آب‌وهوایی در از بین رفتن جنگل‌ها تعیین کنند. در این بررسی مشاهده شد، رویکردها نقاط ضعف و قوت ذاتی متفاوتی دارند، اما ترکیبی از آنها در مقیاس جهانی وجود ندارد. هر یک از رویکردهای قبلی یکی از ابعاد خطرات آب‌وهوایی را بررسی می‌کند: ذخیره کربن، تنوع زیستی و از بین رفتن جنگل‌ها، که این تیم هر سه رویکرد را بررسی کردند.

اندرگ معتقد بود ابعاد همه این خطرات، که در بسیاری از موارد مکمل یکدیگرند، مهم هستند و باعث انعطاف‌پذیری یا آسیب‌پذیری جنگل‌ها در برابر عوامل مختلف می‌شوند. ذخیره‌سازی کربن: جنگل‌ها حدود یک‌چهارم دی‌اکسیدکربن را که در جو منتشر می‌شود، جذب می‌کنند، بنابراین نقش مهمی را در حفظ این سیاره و انباشت دی‌اکسیدکربن آن دارند. این تیم از انواع مدل‌های آب‌وهوایی و پوشش گیاهی استفاده و واکنش گیاهان و درختان مختلف را به اقلیم‌های متفاوت شبیه‌سازی کرد. سپس شرایط اقلیمی گذشته

تنوع زیستی: محققان دریافتند، بیشترین خطر انتقال اکوسیستم‌ها از یک «منطقه زیستی» به منطقه دیگر به دلیل تغییرات آب‌وهوایی در مرزهای جاری زیست‌بوم‌ها وجود دارد (انتقال متداول بین جنگل‌های معتدله و بوره‌آل). مدل‌هایی که پژوهشگران از آنها استفاده می‌کردند، تغییرات در اکوسیستم را به صورت کلی و نه گونه‌های آن به صورت جداگانه مدنظر قرار می‌داد. نتایج این بررسی‌ها نشان داد، جنگل‌های مناطق بوره‌آل و غرب آمریکای شمالی با بیشترین خطر از بین رفتن تنوع زیستی روبه‌رو هستند.

آشفته‌گی‌ها (اختلالات): در نهایت، محققان خطر «اختلالات جایگزینی توده»، یا حوادثی مانند خشک‌سالی، آتش‌سوزی یا خسارت حشرات را که باعث از بین رفتن بخش‌هایی از جنگل می‌شود، بررسی کردند، سپس با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و مشاهدات خود طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۴، حوادث آینده را با استفاده از دما و بارندگی پیش‌بینی کردند تا ببینند این وقایع چقدر ممکن است تکرار شود. در این بررسی‌ها همچنان جنگل‌های بوره‌آل و استوایی جزو مناطق پرخطر محسوب می‌شوند.

اندرگ بیان کرد با توجه به اینکه جنگل‌ها مقدار زیادی از کربن را در خود ذخیره می‌کنند و سرعت تغییرات آب‌وهوایی را کاهش می‌دهند، بیشتر این اکوسیستم‌ها بالاترین تنوع‌زیستی زمین را در خود جای داده‌اند و می‌توانند در برابر اختلالاتی مانند آتش‌سوزی شدید، یا خشک‌سالی کاملاً آسیب‌پذیر باشند. بنابراین لازم است هنگام فکرکردن به آینده جنگل‌های زمین در این شرایط اقلیمی به سرعت در حال تغییر، به هر یک از این جنبه‌ها و ابعاد نیز توجه شود.

نیازهای آینده  
اندرگ از اینکه الگوهای فضایی پرخطر در ابعاد مختلف با یکدیگر همپوشانی بیشتری نداشتند، شگفت‌زده شد. با توجه به اینکه جنبه‌های مختلف واکنش جنگل به تصویر کشیده می‌شود، بنابراین احتمالاً یکسان نیستند، این در حالی است که او انتظار داشت الگوها و همبستگی‌های

\* کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

مشابهی در این زمینه وجود داشته باشد. مدل‌ها تنها می‌توانند به اندازه درک پایه علمی و داده‌هایی به وجود آیند که براساس آنها ساخته شده‌اند، در این مطالعه، پژوهشگران درک قابل توجه را نشان می‌دهند که ممکن است منجر به نتایج متناقضی شود، برای نمونه، مدل‌های جهانی تنوع‌زیستی، پویایی رشد و مرگ‌ومیر، یا آثار افزایش CO<sub>2</sub> روی گونه‌ها را به‌طور مستقیم در بر نمی‌گیرند. مدل‌های آشفته‌گی در جنگل شامل رشد مجدد، یا گردش گونه‌ای نمی‌شود. در واقع گفته می‌شود، اگر از نقش مهم جنگل‌ها در کاهش تغییرات آب‌وهوایی استفاده شود، تلاش زیادی برای تعیین زمان و مکان استقرار آنها در برابر تغییرات آب‌وهوایی در قرن ۲۱ موردنیاز است. اندرگ گام‌های کلیدی بعدی را در این بررسی، بهبود مدل‌های آشفته‌گی جنگل، مطالعه انعطاف‌پذیری جنگل‌ها پس از آشفته‌گی، و بهبود مدل‌های اکوسیستم در مقیاس بزرگ معرفی کرد.

هدف مرکز علوم و سیاست‌های اقلیمی دانشگاه Utah's Wilkes که به‌تازگی راه‌اندازی شده است، ارائه علوم و ابزارهای پیشرفته برای تصمیم‌گیرندگان در ایالات متحده و سراسر جهان است. در واقع در این بررسی محققان ابزاری برای تجسم نتایج برای سهامداران و تصمیم‌گیرندگان ساختند. برخلاف تردید در نتایج این مطالعه، به نظر می‌رسد غرب آمریکای شمالی همواره یک ناحیه پرخطر برای جنگل‌هاست و برای حفظ آنها

باید به‌طور جدی برنامه‌ریزی و اقدام شود. اندرگ معتقد است اگر در ابتدا و به‌سرعت با تغییرات آب‌وهوایی مقابله شود، خطرات در غرب کاهش می‌یابد، در مرحله بعد باید برای جلوگیری از افزایش خطر برنامه‌ریزی و برای کاهش خطرات پیش‌رو نیز مانند آتش‌سوزی‌ها، آنها را مدیریت کرد.

#### Journal Reference:

Anderegg, W.R.L., Wu, C., Acil, N., Carvalhais, N., Pugh, T.A.M., Sadler, J.P. and Seidl, R., 2022. A climate risk analysis of Earth's forests in the 21st century. *Science*, 377 (6610): 1099  
<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/09/220901151554.htm>

