



چراگاه‌های کم‌تولید اما پایدارتر چمن‌زارهای با شدت بهره‌برداری و چرای کمتر، بهتر می‌توانند عواقب تغییرات آب‌وهوایی را تحمل کنند.

ترجمه: مهشید سوری^{۱*}، علیرضا افتخاری^۱

مرکز آزمایشی تغییر جهان (Global Change Experimental Facility)، ممکن شد. این بررسی در ۵۰ کرت، که اندازه هر کدام ۲۴×۱۶ متر بود، انجام شد. از این کرت‌ها با درجات مختلفی از شدت بهره‌برداری زمین استفاده شد. فاکتورهای دما و میزان بارش را نیز با کمک سیستم‌های سقف متحرک مدیریت کردند. به‌عنوان مثال، برخی کرت‌ها، ۱۰ درصد بیشتر در بهار و پاییز و ۲۰ درصد کمتر در تابستان، نسبت به کرت‌های شاهد بدون تیمار، بارندگی دریافت کردند. این شرایط تقریباً با شرایطی مطابقت دارد که مدل‌های آب‌وهوایی برای قسمت‌های مرکزی آلمان پیش‌بینی می‌کنند.

یک سری داده‌های هشت ساله از این پژوهش، برای بررسی‌های جدید گردآوری شده است. پژوهشگران، فاکتورهای تنوع زیستی و تولید گیاهان را در کرت‌های با کاربری متفاوت بین سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۲۲ تجزیه و تحلیل کردند. کورل چنین بیان می‌کند: «این دوره شامل سه سال از خشک‌ترین سال‌هایی است که این منطقه از زمان شروع رکوردهای اقلیمی تجربه کرده است. ظاهراً این خشک‌سالی‌ها نسبت به تغییرات آب‌وهوایی شبیه‌سازی شده تجربی، تأثیر بسیار قوی‌تری بر گیاهان داشتند.»

با این حال، هر دو مورد بررسی شده، به یک موضوع اشاره می‌کنند که چمن‌زارهای غنی از گونه‌ها، که به‌ندرت درو یا به‌ندرت چرای می‌شوند، در برابر گرما و خشک‌سالی بسیار بهتر از چمن‌زارهایی که به‌شدت از آنها استفاده می‌شود، مقاومت می‌کنند. کورل چنین بیان می‌کند: «این موضوع، احتمالاً به تنوع گونه‌ها مربوط می‌شود. همچنین، بسته به کاربری اراضی چمن‌زار بسیار متفاوت است.»

در ادامه، ترکیبی متنوع از بیش از ۵۰ گونه و گونه بومی در مراتع و چمن‌زارهایی با شدت پایین بهره‌برداری کشت شدند. گروه مرکز تحقیقات محیطی هلمهولتز اما، تنها پنج گونه گیاهی را در مکان‌های خشک‌تر چمن‌زارهایی کاشت، که به‌شدت مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، این گونه‌ها از سوی مؤسسه کشاورزی و باغبانی ایالت ساکسونی - آنهالت (Saxony-Anhalt) به کشاورزان توصیه شده بود. از جمله این گونه‌ها *Lolium perenne* و *Dactylis glomerata* بودند.

چنین گونه‌هایی با هدف تولید حداکثری کشت می‌شوند و به‌شدت نیاز به کوددهی دارند - همان‌طور که در کشاورزی رایج است - چمن‌زارهایی با تولید بیشتر در ابتدا پربارتر از چمن‌زارهای متنوع بودند، اما چمن‌زارهای با تولید بیشتر، تنها در شرایط اقلیمی مساعد

تغییر اقلیم تأثیر چشمگیری بر تنوع زیستی و بهره‌وری مراتع و چمن‌زارها خواهد داشت. نتایج بررسی‌های بزرگ‌مقیاس اقلیمی و کاربری زمین، که به مدت ۱۰ سال در مرکز تحقیقات محیطی هلمهولتز (Helmholtz Centre for Environmental Research) انجام شده است، نشان داد، میزان این تغییرات به کاربری زمین بستگی دارد. طبق مقاله‌ای که به‌تازگی در مجله *Global Change Biology* منتشر شده است، مسئله تغییر اقلیم، بی‌شک می‌تواند پیامدهای اقتصادی برای کشاورزان داشته باشد.

چمن‌زارها یکی از مهم‌ترین و گسترده‌ترین اکوسیستم‌های روی زمین هستند. این اکوسیستم‌ها، نه تنها بیش از یک‌چهارم کل سطح زمین را پوشش می‌دهند، دست‌کم یک‌سوم کربن زمین را نیز در خود ذخیره می‌کنند، همچنین، برای تولید غذا بسیار مهم هستند و می‌توانند در یک منطقه به نسبت کوچک، تنوع گونه‌ای بالایی داشته باشند. اما آینده این اکوسیستم‌ها چیست؟ این مطالعه بینش جدیدی را پیرامون این پرسش ارائه می‌دهد.

دو عامل مهم، چمن‌زارهای جهان را تهدید می‌کنند. نخست اینکه، مراتع در حال حاضر به‌شدت کوددهی و به‌شدت چرای می‌شوند، این مورد، به‌ویژه در اروپا مشاهده می‌شود. همچنین، کشاورزان اغلب تعداد انگشت‌شماری از انواع گونه‌ها را می‌کارند که نوید عملکرد بالا را می‌دهد. این نحوه کاربری اراضی به‌طور جدی، ترکیب گونه‌ای و عملکرد چمن‌زارها را تغییر می‌دهد. همین امر در مورد تغییرات آب‌وهوایی نیز صدق می‌کند. به‌عنوان مثال، تغییرات آب‌وهوایی در آلمان، منجر به تغییر در توزیع فصلی بارش، همچنین افزایش وقوع پدیده‌های بارندگی شدید و خشک‌سالی شده است. این دومین تهدید بزرگ برای این اکوسیستم محسوب می‌شود.

وقتی هر دو تغییر (کاربری اراضی و تغییرات اقلیمی) در کنار هم قرار می‌گیرند، یکدیگر را تقویت می‌کنند. با این حال، هیچ‌کس هنوز نمی‌داند دقیقاً چه اتفاقی خواهد افتاد. بیشتر بررسی‌ها در مورد این موضوع تاکنون بر اقلیم یا کاربری زمین متمرکز شده‌اند. دکتر لوته کورل (Lotte Korell)، زیست‌شناس مرکز تحقیقات محیطی هلمهولتز و اولین نویسنده این مقاله می‌گوید: «ما تعامل هر دو عامل را بررسی کردیم، این همان چیزی است که مطالعه ما را منحصر به فرد می‌کند.» پژوهش روی این موضوع، با بررسی طولانی‌مدت مرکز تحقیقات محیطی هلمهولتز در Bad Lauchstädt در نزدیکی هال (Halle)،

* استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

شرایط را حتی غیرقابل پیش‌بینی تر می‌کند.» کشاورزانی که فقط چمن‌زار با شدت بهره‌برداری بالا دارند، در چنین مواقعی کمتر قادر به برنامه‌ریزی هستند و در نتیجه ریسک اقتصادی بیشتری را متحمل می‌شوند. از سوی دیگر، مراتع با شدت پایین بهره‌برداری، نه تنها سهم مهمی در حفظ تنوع زیستی دارند، بلکه به تثبیت بهره‌وری مراتع در زمان تغییرات آب‌وهوایی نیز کمک می‌کنند.

دبیر تخصصی اخبار علمی تحلیلی: پژوهش پیش‌رو، داده‌های بسیار جالب توجهی فراهم کرده است و با توجه به اینکه سطح وسیعی از اراضی طبیعی کشورمان را مرتع پوشانده است، یافته‌های آنها می‌تواند به استفاده مناسب و کاربردی در مدیریت مرتع در کشورمان برسد. باید به این نکته هم اشاره کرد که مراتع ایران در مقایسه با اروپا از سطح آسیب‌پذیری و شکنندگی بسیار بیشتری برخوردار است. از طرفی تنوع زیستی موجود در مراتع ایران وضعیت مطلوبی دارد. شاید اگر مدیریت علمی برای اداره مراتع ایران حکم‌فرما شود، بتوان عمر و حیات بیشتری به این اکوسیستم‌های ارزشمند داد و از آنها در برابر دست‌کم تغییرات اقلیمی حفاظت کرد.

Journal Reference:

Korell, L., Andrzejak, M., Berger, S., Durka, W., Haider, S., Hensen, I., Herion, Y., Höfner, J., Kindermann, L., Klotz, S., Knight, T.M., Linstädter, A., Madaj, A-M., Merbach, I., Michalski, S., Plos, C., Roscher, Ch., Schädler, M., Welk, E. and Auge, H., 2024. Land use modulates resistance of grasslands against future climate and inter-annual climate variability in a large field experiment. *Global Change Biology*, 30 (7). DOI: 10.1111/gcb.17418
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/07/24/0722155045.htm>

توانستند از این مزیت استفاده کنند و نتوانستند در شرایط خشک‌سالی، یا در مقایسه با مراتع با شدت چرای کم، پایدار بمانند. در زمان خشک‌سالی، گونه‌های مراتع با شدت بهره‌برداری زیاد، به‌طور فزاینده‌ای از بین رفتند و با گونه‌های دیگری مانند *Stellaria leucotricha* جایگزین شدند. دکتر هارالد اوج (Harald Auge)، زیست‌شناس مرکز تحقیقات محیطی هلمهولتز و نویسنده ارشد این پژوهش گفت: «این گونه‌های جایگزین، بیشتر گونه‌های کوتاه‌زیستی هستند که به‌صورت بذر زنده می‌مانند. وقتی گیاهان کم‌مقاوم تسلیم خشک‌سالی می‌شوند، این گونه‌ها از فرصت برای حمله به زیستگاه‌هایشان استفاده می‌کنند. آنها یا از چمن‌زارهای با شدت کم بهره‌برداری مهاجرت می‌کنند یا از بذرهای موجود در خاک جوانه می‌زنند.» کشاورزان از این تغییر در ترکیب گونه‌ها استقبال نمی‌کنند، به این دلیل که تعداد زیادی از گونه‌های تازه‌وارد، کیفیت علوفه پایین‌تری نسبت به گونه‌های کاشته‌شده اولیه دارند. به‌عنوان مثال، گونه *Senecio vulgaris*، که اغلب در بین گونه‌های مهاجر در پژوهش دیده شده است، درواقع گونه‌ای سمی است. همه موارد یادشده، بهره‌وری زمین را کاهش می‌دهد.

کشاورزان مدت‌هاست که از این نوع تخریب چمن‌زارها توسط گونه‌های مهاجر آگاه بوده‌اند، بنابراین، هر چند سال یک‌بار زمین خود را شخم می‌زنند و دوباره بذرکاری می‌کنند. کورل بیان می‌کند: «تغییرات آب‌وهوایی ممکن است این نیاز را تسریع کنند و منجر به هزینه‌های اضافی شوند. شاید تا چند سال همه‌چیز خوب پیش برود و به اندازه کافی باران بیارد. باین حال، این امکان نیز وجود دارد که چندین تابستان خشک به‌دنبال یکدیگر بیایند. تغییرات آب‌وهوایی

