

## عناصر غذایی، ارتباط میان بارش و رشد گیاهان را تقویت می‌کند بر اساس تحلیل پژوهشگران در ۱۷ مرتع در شش قاره

ترجمه: مهشید سوری، سعیده ناطقی\*



عامل مهم، به شکل دیگری وارد عمل می‌شود. تا پیش‌ازین، چگونگی تغییر دقیق رابطه بین میانگین بارندگی سالانه و زی‌توده گیاهی در اثر افزودن عناصر غذایی به‌خوبی شناخته نشده بود. برای پاسخ به این پرسش، پژوهشگران زی‌توده گیاهی هوایی و تنوع گونه‌ای را در ۷۱ مرتع واقع در شش قاره اندازه‌گیری کردند. این سایت‌ها، که شامل مراتع بومی و کشت‌شده با بافت خاک و رژیم مدیریتی متفاوت بودند، بخشی از شبکه عناصر غذایی جهانی بودند. این شبکه از یک روش استاندارد و یکسان در تمام ۱۳۰ سایت خود استفاده کرد که امکان مقایسه دقیق داده‌ها را فراهم می‌آورد.

عناصر غذایی چندگانه، زی‌توده بیشتر برای بررسی توأمان تأثیر عناصر غذایی و میانگین بارندگی سالانه، پژوهشگران همه سایت‌ها را با ترکیبات مختلفی از نیتروژن، فسفر و پتاسیم کوددهی کردند. مشاهده شد، کوددهی به‌طور کلی موجب افزایش رشد و تولید زی‌توده می‌شود. نکته مهم این‌که هنگامی‌که چندین عنصر غذایی، به‌ویژه نیتروژن و فسفر، به‌صورت ترکیبی اضافه شدند، گیاهان نسبت به بارندگی واکنش‌پذیری بالاتری نشان دادند، این امر خود به تقویت رابطه بین زی‌توده و بارش انجامید.

اگرچه تقویت رابطه یادشده، چندان دور از انتظار نبود، اما این پژوهش، یافته غیرمنتظره دیگری نیز داشت: عواملی چون تنوع گونه‌ای، تأثیر ناچیزی بر رابطه زی‌توده- میانگین بارندگی سالانه در سطح جامعه گیاهی دارند. با این حال، در سایت‌هایی که نیتروژن یا فسفر عامل محدودکننده نبودند، ارتباط میان بارش و زی‌توده به شکل واضح‌تری نمایان شد. دکتر استن هارپول (Stan Harpole)، یکی از نویسندگان، توضیح می‌دهد: «اگرچه اثرهای تنوع به‌شدت بر زی‌توده منعکس نمی‌شود، اما در نظر گرفتن آن برای درک دقیق تأثیر بارش در اکوسیستم‌هایی که کمبود عناصر غذایی (مانند نیتروژن و فسفر) یک عامل محدودکننده نیست، همچنان حیاتی است.»

پژوهشی جدید، چگونگی تغییر رابطه بین میانگین بارندگی سالانه و زی‌توده مرتع را با افزودن یک یا چند عنصر غذایی بررسی کرده است. پژوهشگران نشان می‌دهند، بارش و دسترسی به عناصر غذایی، عوامل کلیدی مؤثر بر میزان زی‌توده گیاهی هستند، درحالی‌که اثرهای تنوع گیاهی بر میزان زی‌توده گیاهی، کمترین است.

این یافته جدیدی که در مجله PNAS به چاپ رسیده، توسط وزارت کشاورزی ایالات متحده هدایت شده است و با همکاری چندین پژوهشگر از مراکز معتبر آلمان، شامل مرکز تحقیقات یکپارچه تنوع زیستی، مرکز تحقیقات محیط‌زیست هلمهولتز (Helmholtz) و دانشگاه‌های هاله- ویتنبرگ (Halle-Wittenberg) و لایپزش (Leipzig) انجام شده است. این پژوهش، به بررسی دقیق این موضوع پرداخته است که چگونه افزودن یک یا چند عنصر غذایی می‌تواند رابطه بین میانگین بارندگی سالانه و زی‌توده مرتع را دگرگون سازد. نویسندگان این پژوهش تأکید دارند، بارش و وجود عناصر غذایی نقش کلیدی و هدایت‌کننده‌ای در تولید زی‌توده گیاهی دارند، درحالی‌که تنوع گیاهی تأثیر ناچیزی بر تولید زی‌توده گیاهی دارد.

تغییرات جهانی در الگوهای بارش، چالشی جدی را برای اکوسیستم‌های طبیعی در سراسر جهان ایجاد کرده است، چراکه میانگین بارندگی سالانه در برخی نواحی در حال افزایش و در برخی دیگر در حال کاهش است. در عین حال، حجم فزاینده‌ای از عناصر غذایی مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم، خواسته یا ناخواسته، وارد بسیاری از اکوسیستم‌ها می‌شود. این افزایش می‌تواند ناشی از تغییرات کاربری اراضی، کوددهی یا رواناب‌های شهری و فاضلاب‌های واردشده به آبراه‌ها باشد. هر دو عامل، یعنی تغییرات بارش و عناصر غذایی، به‌طور مستقیم بر تولید زی‌توده گیاهی تأثیر می‌گذارند.

این پژوهش تأیید کرد، با افزایش میانگین بارندگی سالانه، متوسط زی‌توده نیز افزایش می‌یابد، اما وجود عناصر غذایی به‌عنوان یک

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

این خبر، حاصل تحقیقات در مراتع مدیریت‌شده و با برنامه است، اما می‌تواند برای رویشگاه‌های طبیعی نیز کاملاً مفید باشد. اگرچه در این پژوهش، بر اثرهای متقابل بارندگی و مواد غذایی برای افزایش زی‌توده گیاه تأکید شده است، اما سرشت و ذات گونه‌های گیاهی و ویژگی‌های مختلف آن‌ها، در جذب، نگهداری و مصرف مواد غذایی بسیار اهمیت دارد و می‌تواند پایه تحقیقات بیشتر باشد.

**Journal Reference:**

Bergamin, R.S., Bastazini, V.A.G., Esquivel-Muelbert, A., Bordin, K.M., Klipel, J., Debastiani, V.J., Vibrans, A.C., Loyola, R. and Müller, S.C., 2024. Elevational shifts in tree community composition in the Brazilian Atlantic Forest related to climate change. *Journal of Vegetation Science*, 35(4). DOI: 10.1111/jvs.13289  
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/07/240723123348.htm>

تعاملات عناصر غذایی: تعیین‌کننده رابطه زی‌توده- بارش یافته‌های جدید، این نظریه را تقویت می‌کند که اکوسیستم‌های طبیعی اغلب به دلیل کمبود هم‌زمان چندین عنصر غذایی، محدود می‌شوند. براین اساس، کوددهی با بیش از یک عنصر غذایی قادر است، رابطه بین زی‌توده و بارش را تقویت کند و در این میان، تعاملات نیتروژن و فسفر نقش بسیار مهمی ایفا می‌کنند. برای رسیدن به درک کامل نحوه واکنش اکوسیستم‌های مرتعی به تغییرات اقلیمی و غنی‌سازی عناصر غذایی، باید هم تعاملات بین عناصر غذایی و هم تغییرات ایجادشده را در جوامع گیاهی در نظر گرفت. فهم دقیق محدودیت‌های عناصر غذایی و تأثیر آن‌ها بر تولید زی‌توده، می‌تواند به‌طور مستقیم در تدوین استراتژی‌های مدیریت اراضی و راهبردهای حفاظتی مؤثر برای مراتع در سراسر جهان استفاده شود.

دبیر تخصصی اخبار علمی - تحلیلی: سه عامل بارندگی، تغذیه و تنوع گونه‌ای عوامل اثرگذار برای کیفیت و کمیت تولید در اکوسیستم‌های طبیعی محسوب می‌شوند. به نظر می‌رسد عمده نتایج آورده‌شده در



سایت شبکه تغذیه، ینا، آلمان (عکس از: Christiane Roscher)