



# آب‌وهوای آینده ما تا حدی به میکروب‌های خاک بستگی دارد، آنها چگونه تحت تأثیر تغییرات آب‌وهوایی قرار می‌گیرند؟

مترجم: مریم معصوم تمیمی\*

درواقع دی آنجلیس و همکارانش طی دو پژوهش خود در جنگل هاروارد به این نتایج دست یافتند، یکی از این مطالعات، پروژه‌ای بود که توسط جری ملیلو (Jerry Melillo)، نویسنده همکار مطالعه پیش رو، پیرامون گرم شدن خاک در اکوسیستم‌های جنگلی در سال ۱۹۹۱ آغاز شد و دیگری پروژه سریتا فری (Serita Frey) بود که در سال ۲۰۰۶ و حول موضوع میکروب‌های خاک و گرم شدن آن اجرا شد.

لوئیزا. دومینوز-هرتا (A. Domeignoz-Horta)، دانشجوی فوق دکتری در گروه زیست‌شناسی تکاملی و مطالعات محیطی در دانشگاه زوریخ و نویسنده اصلی این مقاله می‌گوید: «نمونه‌برداری از خاک‌هایی که در طول ۱۳ و ۲۸ سال گرم شده‌اند، به ما کمک کرد تا بفهمیم که میکروارگانیسم‌ها چقدر در برابر تغییرات دما مقاوم هستند.»

اگرچه بیشترین توجه در بروز تغییرات آب‌وهوایی، به سوزاندن سوخت‌های فسیلی معطوف است، از نظر دانشمندان، بودجه کربن (مقدار متوسط انتشار گازهای گلخانه‌ای در بازه زمانی مشخص) و چگونگی چرخش آن در هوا، خاک و آب، نیز به همان اندازه مهم است.

این مطالعه، یکی از جدیدترین یافته‌های تحقیقاتی است که درک بهتری را از نحوه عملکرد کربن در خاک به مدل‌سازان آب‌وهوا ارائه و امکان برنامه‌ریزی بهتر و دقیق‌تر را برای کنترل گرم شدن جهان فراهم می‌کند.

این پژوهش با حمایت بنیاد ملی علوم و وزارت انرژی ایالات متحده انجام شده است.

## Journal Reference:

Domeignoz-Horta, L.A., Pold, G., Erb, H., Sebgag, D., Verrecchia, E., Northen, T., Louie, K., Eloie-Fadrosh, E., Pennacchio, Ch., Knorr, M.A., Frey, S.D., Melillo, J.M. and DeAngelis, K.M., 2022. Substrate availability and not thermal acclimation controls microbial temperature sensitivity response to long-term warming. *Global Change Biology*, 29(6): 1574-1590.

<https://www.sciencedaily.com/releases/2023/01/230117192907.htm>

در یک ارتباط شگفت‌انگیز، ماده غذایی، نه درجه حرارت، مهم‌ترین عامل محرک انتشار میکروبی دی‌اکسیدکربن است. بزرگ‌ترین مخزن کربن روی زمین، خاک این سیاره است، یکی از بزرگ‌ترین ترس‌های موجود در این سیاره در حال گرم شدن این است که بخش چشمگیری از کربن خاک، آزاد و تبدیل به دی‌اکسیدکربن (CO<sub>2</sub>) شود و در نهایت سرعت گرم شدن

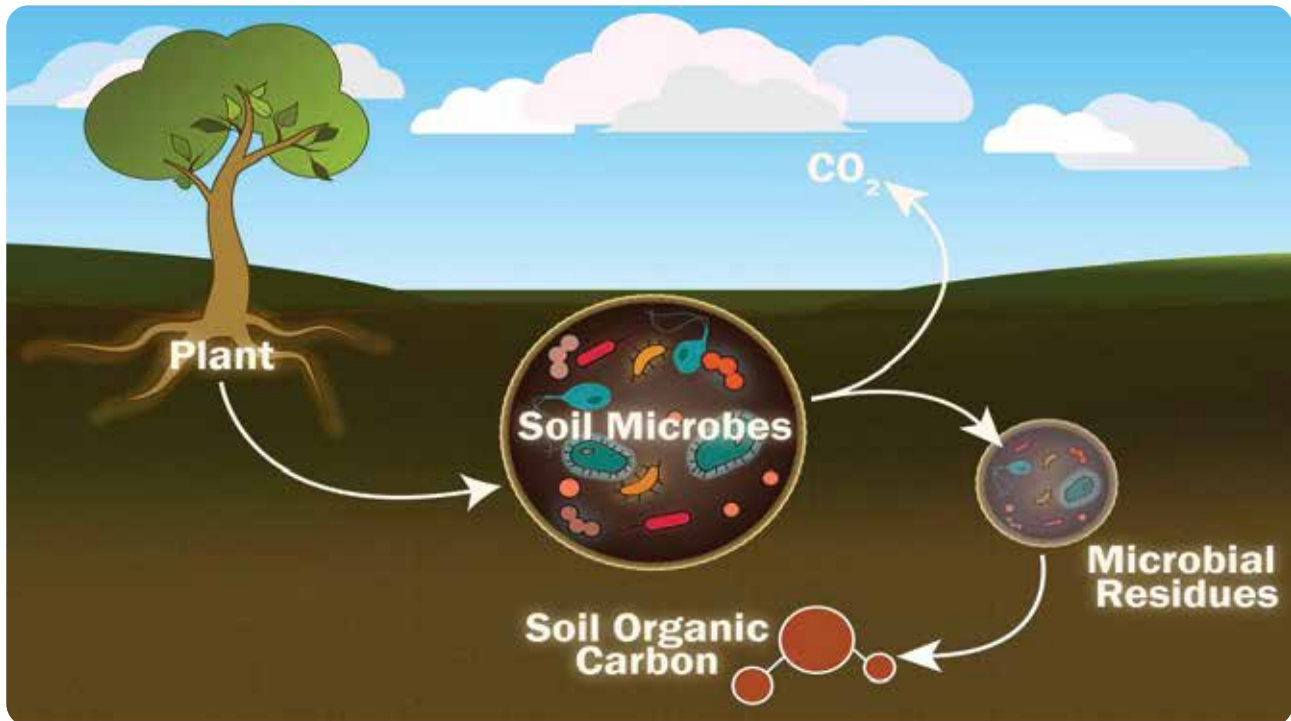
آن را افزایش دهد.

بازیگران کلیدی این داستان، میکروب‌های خاک هستند، شکل غالب حیات روی زمین، که می‌توانند برگ‌های افتاده درختان، کنده‌های پوسیده و ریشه‌های مرده آنها و سایر مواد آلی را به کربن آلی خاک تبدیل یا آنها را به صورت CO<sub>2</sub> در جو آزاد کنند.

یک گروه بین‌المللی از محققان به حل یکی از پیچیده‌ترین پرسش‌های مربوط به میکروب‌های خاک و تغییرات آب‌وهوایی کمک کرده‌اند: گرم شدن سیاره چه تأثیری بر چرخه کربن میکروب‌ها دارد؟

پاسخ شگفت‌انگیز است، افزایش دما سرعت تنفس میکروب‌های خاک (آزاد شدن CO<sub>2</sub>) را تنها در تابستان کاهش می‌دهد و در سایر فصول سال، فعالیت‌های میکروبی ثابت هستند. در این موضوع به‌ظاهر خوشحال‌کننده، نکته مهمی وجود دارد، اینکه میکروب‌های خاک در فصل تابستان گرسنه‌اند، به همین دلیل، CO<sub>2</sub> کمتری آزاد می‌کنند. درواقع آنها گرسنه‌اند، چون گرم شدن طولانی‌مدت، حیات درختان برگ‌ریز را تهدید می‌کند، درختانی که زندگی میکروب‌ها به برگ‌های مرده آنها وابسته است.

کریستن دی‌آنجلیس (Kristen DeAngelis)، استاد میکروبیولوژی دانشگاه ماساچوست آمهرست (Amherst) و نویسنده ارشد این پژوهش، که نتایج آن به‌تازگی در مجله *Global Change Biology* منتشر شده است، می‌گوید: «یکی از نتایج اصلی مطالعه ما این است که همه آن برگ‌های پاییزی اثرات منفی گرمایش زمین را بر میکروب‌های خاک کاهش می‌دهند، اما کاهش برگ‌های مرده به معنای کاهش غذای میکروب‌های خاک و در نتیجه کاهش زیست‌توده میکروبی در طول تابستان است.»



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