

# چگونه میکروب‌های خاک در شرایط سخت اکوسیستم بیابانی زنده می‌مانند؟

ترجمه: لیلا کاشی‌زنوزی\*



اخبار علمی تحلیلی

کوتاه مدت، تنها تعداد اندکی از سلول‌ها می‌توانند تکثیر و دو برابر شوند. بنابراین، بخش بزرگی از سلول‌های پوسته زیستی خاک از این رویدادهای کوتاه مدت باران فقط به عنوان فرصتی برای بازسازی و آماده سازی برای زنده ماندن در دوره خشکی بعدی استفاده می‌کنند، اما در فرایند تقسیم سلولی مشارکت نمی‌کنند.

داگمار وِبکن، مجری این پروژه تحقیقاتی می‌گوید: «با افزایش ناگهانی محتوای رطوبتی خاک در طول بارندگی، همچنین خشک شدن متعاقب آن، همه دسته‌جات جامعه میکروبی به سرعت قادر به فعالیت دوباره هستند، سپس، پس از چند ساعت تا چند روز به حالت خواب بر می‌گردند.» یافته‌های این پژوهش علاوه بر مناطق بیابانی برای سایر مناطق نیز سودمند است. توانایی زنده ماندن در شرایط محدودیت رطوبتی برای میکروارگانیسم‌های خاک در مناطق معتدل اهمیت فزاینده‌ای دارد، زیرا

فرآوانی و شدت خشک‌سالی به دلیل تغییرات آب‌وهوایی در همه اکوسیستم‌ها در حال افزایش است. الگوهای به دست آمده از پژوهش‌های انجام شده برای خاک بیابان می‌توانند به درک اینکه کدام ویژگی‌ها، باعث موفقیت در بقای میکروارگانیسم‌های خاک در شرایط تنش‌های محیطی می‌شوند، مفید واقع شوند.

دبیر تخصصی اخبار علمی

تحلیلی: آنچه از سوی بسیاری از مردم به اکوسیستم‌های بیابانی نسبت داده می‌شود، زندگی حداقلی است. این خیر آگاهی علمی دقیقی را از پدیده‌های معمولی، اما در عین حال جذاب در بیابان‌ها می‌دهد. بارندگی‌های کوتاه مدت می‌تواند زندگی حداکثری را در خاک و برای همه زیست‌مندان میکروبی‌اش فعال کند. این فعال‌سازی در سطح تکثیر نیست که شاید یک بازخورد هوشمندانه از نبود مواد مورد نیاز برای ادامه زندگی تصاعدی نسل‌های پسین آنها باشد، اما به هر روی هوشمندی دیگر آنها به روز نگه داشتن وضعیت زیست و حضور خود در سخت‌ترین و پرچالش‌ترین سیاره زمین است.

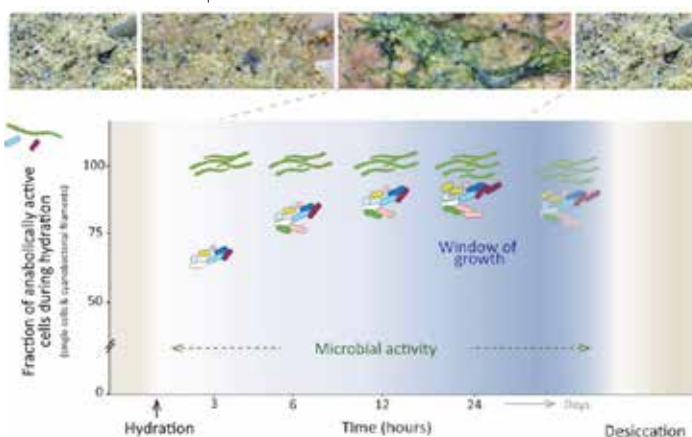
## Journal Reference:

Imminge, S., Meier, D.V., Schintlmeister, A., Legin, A., Schneckner, J., Richter, A., Gillor, O., Eichorst, S.A. and Woebken, D., 2024. Survival and rapid resuscitation permit limited productivity in desert microbial communities. *Nature Communications*, 15 (1). DOI: 10.1038/s41467-024-46920-6

<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/04/240417131016.htm>

در شرایط سختی که خشک‌سالی‌های طولانی مدت و به دنبال آن بارندگی‌های ناگهانی به فراوانی اتفاق می‌افتند، چگونه باکتری‌های خاک‌زی بیابان می‌توانند به زندگی خود در بیابان ادامه دهند؟ پاسخ به این پرسش از مدت‌ها پیش موضوع بحث پژوهشگران بوده است. به تازگی، داگمار وِبکن (Dagmar Woebken) پژوهشگر میکروبیولوژیست از مرکز میکروبیولوژی و علوم سیستم‌های محیطی (CeMESS) در دانشگاه وین، طی پروژه تحقیقاتی ERC به این پرسش پاسخ داده و نتایج پژوهش او در ژورنال *Nature Communications* منتشر شد.

پژوهشگران نوعی استراتژی فعال‌سازی مجدد را «همه‌گیرا: فعالیت فوری و یکپارچه همه‌جامعه میکروبی برای دریافت انرژی و زنده ماندن» در پوسته‌های زیستی صحرای Negev کشف کردند. دیمیتری مایر (Dimitri Meier)، نویسنده اول این مطالعه، بیان کرده است: «هنگام شبیه‌سازی یک رویداد بارندگی در آزمایشگاه، مشاهده می‌کنیم که در ۱۵ تا ۳۰ دقیقه اول، تقریباً وضعیت همه گروه‌های پوسته زیستی خاک از حالت خواب به حالت فعال تغییر می‌کند. این یکی از ویژگی‌های مهم باکتری‌های خاک‌زی بیابان است. این فرایند در خاک‌های سایر



مناطق و برای بسیاری از گروه‌های باکتری، مدت‌زمان بیشتری طول می‌کشد تا دوباره فعال شوند. با فعال شدن دوباره، باکتری‌ها به سرعت شروع به تولید انرژی و ترمیم ژنوم خود می‌کنند. پژوهشگران در این مطالعه، رویدادهای بارندگی را با ایزوتوپ ثابت آب-دارای هیدروژن سنگین- شبیه‌سازی کردند. آنها با استفاده از روش NanoSIMS، سلول‌های پیکر میکروارگانیسم‌ها را به صورت جداگانه بررسی کرده تا مشاهده کنند کدام یک از آنها اتم‌های هیدروژن سنگین را در خود جای داده است. استفانی ایمینگر (Stefanie Imminge)، دانشجوی دکترا توضیح داد: «با این رویکرد، ما می‌توانیم ثابت کنیم، کدام یک از بخش‌های مختلف سلول در هر کدام از دسته‌جات پوسته زیستی طی یک رویداد بارانی دوباره فعال می‌شوند. همچنین می‌توانیم استنباط کنیم، آیا آنها می‌توانند در رویدادهای بارانی کوتاه مدت، که در بیابان‌های خشک اغلب فقط ۱ تا ۲ روز طول می‌کشد، رشد کنند؟» او و نویسنده اول مطالعه افزودند: «ما متوجه شدیم که تقریباً همه سلول‌های دسته‌جات پوسته زیستی دوباره فعال می‌شوند، اما در این باران‌های

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