

حیات روی سقف زمین

میکروب‌ها: مسافرانی که ناخواسته راهی فضا می‌شوند ...



میکروب‌ها: مسافرانی که ناخواسته راهی فضا می‌شوند

حیات روی سقف زمین

جام جم آنلاین: هنوز زمان زیادی از خبر شیرجه چتر باز ماجراجو، فلیکس باومگارتنر از میان لایه‌های رقیق استراتوسفر در ارتفاعات بالای جو زمین نمی‌گذرد که با خبر جدیدتری غافلگیر می‌شویم؛ او تنها موجود زنده‌ای نیست که چنین ارتفاعی را تجربه کرده است!

منطقه‌ای نسبتاً وسیع، در بالای سر ما محل زیست جانداران بسیار ریزی شده است. مطالعات اخیر تأییدکننده وجود میکروب‌هایی در پوشش سپهر یا استراتوسفر جو زمین است. پوشش سپهر، دومین لایه بزرگ جو است که از ارتفاع 18 کیلومتری سطح آغاز می‌شود و تا 32 کیلومتر بالاتر ادامه پیدا می‌کند و دما در برخی نواحی آن به منفی 60 درجه سلسیوس هم می‌رسد. پیش از این زیست‌شناسان گمان می‌کردند این منطقه به علت وجود فشار و دمای پایین، پرتوهای زیانبار خورشیدی و نبود آب و مواد مغذی، غیرقابل سکونت باشد.

دیوید اسمیت، یکی از پژوهشگران این مطالعه از دانشگاه واشنگتن اظهار کرد: «#171؛ دوام حیات در ارتفاعات بالا، ادراک ما را نسبت به مرز زیست کره به چالش کشید!» به تمام مناطقی که زندگی در آنجا جریان دارد، زیست کره می‌گویند؛ از زیستگاه خودمان به‌عنوان انسان گرفته تا ماهی‌ها در دریا، پرندگان در آسمان و کرم‌ها و تک‌سلولی‌های لایه‌های اعماق زمین همه و همه بخش‌های مختلف زیست کره زمین هستند.

اسمیت برای ادامه پژوهش‌های خود در تلاش برای گردآوری آمار کامل‌تری از حیات موجود در پوشش سپهر از امکانات رصدخانه‌های بالایی کوه و بالن‌های تحقیقاتی که ارتفاعات بالای زمین را پوشش می‌دهند، استفاده می‌کند (هرچند با وجود این امکانات او مراتب حسادت خود را نسبت به ظرفیت آسانسور بالن باومگارتنر اعلام می‌کند!) او و همکارانش با کمک این امکانات و بودجه‌ای که از موسسه اختر زیست‌شناسی ناسا گرفته‌اند، امیدوارند پاسخ این پرسش‌ها را که این جانداران بلندپرواز از کجا آمده‌اند؟ به کجا می‌روند؟ و خط سیر تکاملی آنها چطور بوده است، بیابند. علاوه بر این سوالات، آنها می‌خواهند نسبت به گروه موجودات جان‌سخت ریزی که نه‌تنها می‌توانند در لبه محیطی که ما ساکنان زمین، آنجا را سکونت‌پذیر می‌دانیم، دوام بیاورند بلکه هر محیط دیگری که برای آنها محل بقا به حساب می‌آید، آگاهی یابند.

پوش کره به شرایط حاکم بر سطح مریخ شباهت بسیار دارد. بجز اتاق تست‌های زیست‌محیطی که در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی در دسترس است، روی سیاره ما محیط بهتری نسبت به پوش کره برای مطابقت با شرایط مریخی وجود ندارد. این‌گونه‌های جالب حیات که برای سفر با بادهای شدید زمینی سازگاری یافته‌اند، می‌توانند به دانشمندان در رابطه با آنچه در خاک مریخ در جستجوی شما هستند، سرنخ‌هایی بدهند.

نیم‌نگاهی به حیات آسمانی

نخستین گزارش‌های مربوط به حیات ساکن در لایه‌های بالایی جو به حدود دهه 1310 خورشیدی برمی‌گردد. مطالعات صورت گرفته روی نمونه‌های جمع‌آوری شده از بالن‌های پژوهشی ارتفاعات بالا و پروازهای موشکی، مدعی یافتن میکروب‌هایی در ارتفاع 77 کیلومتری از سطح زمین بوده است. آنچه قطعی نیست منشأ این جانداران است؛ آیا این میکروب‌های جان‌سخت از ارتفاعات بالاتر به آنجا نقل مکان کرده‌اند یا در نتیجه آلودگی‌های سطح زمین ایجاد شده‌اند. پروازهایی که در دهه‌های پیشین صورت گرفته، مشکوک است، چراکه تقریباً هیچ گزارشی دال بر استریلیزه‌سازی آنها در اسنادشان وجود ندارد. در واقع، نمونه‌گیری قابل اعتماد از لایه‌های بالایی جو دشوار و پرهزینه است. پژوهشگران باید حجم قابل توجهی از هوا را برای گیر انداختن یک میکروب منفرد بررسی کنند، چون برآورد می‌شود با غلظت جو، تنها چند میکروب در هر مترمکعب وجود داشته باشد و این مقدار بسیار اندک است. اولین مدرک محکمی که حضور حیات در پوش کره را به اثبات رساند در مطالعه بالنی در سال 1382 یعنی حدود 10 سال پیش صورت گرفت. در پژوهش آن سال، سلول‌های زنده‌ای در ارتفاع بین 20 تا 41 کیلومتری از بالایی مناطق استوایی هند جمع‌آوری شدند.

نکته: پژوهشگران ادعا می‌کنند میکروب‌ها مسافرانی از فضا هستند که خود را به این ارتفاعات در زمین رسانده‌اند. اما با احتمال بیشتری، این موجودات ریز با بادهای شدید و توفان‌های گرد و غبار درگیر می‌شوند و خود را به آنجا می‌رسانند

این‌که این میکروب‌ها چطور به چنین ارتفاعی می‌رسند، هنوز کاملاً مشخص نیست. گروه کوچکی از پژوهشگران ادعا می‌کنند آنها مسافرانی از فضا هستند که خود را به این ارتفاعات در زمین رسانده‌اند. اما با احتمال بیشتری، این موجودات ریز با بادهای شدید و توفان‌های گرد و غبار درگیر می‌شوند و خود را به آنجا می‌رسانند. برخی میکروب‌ها هم از تکنولوژی روز غافل نمانده و سفر خود

تولد اسپور

با وجود حضور جسورانه حیات در ارتفاعات بالایی جو، به نظر نمی‌آید این میکروب‌ها آنطور که روی زمین رشد و تولید مثل می‌کنند، در آنجا هم زندگی فعالانه‌ای داشته باشند. به نظر پژوهشگران بهترین تصویری که می‌توان برای این میکروب‌ها کرد، این است که آنها فقط می‌توانند در فشار اندک، لایه‌های بالایی جو را بسادگی تحمل کنند. سپس این مسافران مجانی روی جریان‌های هوایی نشسته و مدت‌زمانی بعد در محیط‌هایی دور فرود می‌آیند. بسیاری از این جهانگردان ریز، باکتری‌هایی در فرم اسپور هستند. این ریز موجودات، هم توانایی تشخیص شرایط سخت و پرفشار محیطی را دارند و هم هنگام تشخیص چنین شرایطی، همچون سیستمی کامپیوتری سوخت و ساز خود را از حالت روشن روی خاموش می‌گذارند و اندازه آنها هم به اصطلاح آب می‌رود! آنها یک سیر پوسته مانند سخت در اطراف بخش بیرونی خود درست می‌کنند، این لایه که اسپور نام دارد مانند یک سپر دفاعی از DNA میکروب در برابر آسیب‌های پرتوهای فرابنفش محافظت می‌کند. گویی اسپور یک سازگاری تکاملی است که در شرایط پرواز در آسمان یا شاید مدار بین سیاره‌ای نمو یافته است.

اگر اسپور - باکتری خفته - بتواند با تحمل شرایط این سفر هوایی جسورانه در یک محیط سکونت‌پذیر فرود بیاید، می‌تواند به خود جانی دوباره داده و به زندگی بازگردد. پژوهشگران نمونه‌هایی از جو زمین را در ظرف مخصوص کشت میکروب که مملو از مواد مغذی است قرار دادند و به نظاره آنچه رشد کرد نشستند. در حقیقت این مأموریت‌های جستجو و احیا، فقط نشان‌دهنده به اصطلاح نوك کوه یخی است که وجود دارد و هنوز خبرهای بسیار دیگری آن بالا در سقف زمین وجود دارد. به عبارتی، تنها حدود یک درصد از این موجودات ریز را می‌توان در آزمایشگاه کشت کرد.

برای مشاهده آن سوی این یک درصدها، اسمیت و همکارانش شروع به استفاده از روش‌های مولکولی برای شناسایی مواد زیستی موجود در جو، چه زنده و چه مرده کردند. نمونه‌های جوی آنها از رصدخانه بچلر که در 2/7 کیلومتر بالایی سطح دریا قرار دارد، به دست آمده است.

این پژوهشگران به جای تلاش برای رشد دادن این میکروارگانیسم‌ها در ظرف کشت میکروب،

DNA را که می‌توانند با یک کتابخانه ژنومیک - مجموعه‌ای از باکتری‌ها که برای نگهداشتن کل DNA یک موجود به لحاظ ژنتیکی مهندسی شده‌اند - شامل 60 هزار گونه میکروبی مطابقت بدهند، استخراج کردند. نتایج مقدماتی نشان داد میکروب‌ها از هر دامنه اصلی از حیات در وردسپهر (تروپوسفر) بالایی پیدا می‌شوند!

جریان‌های شدید هوا

اطلاعات به دست آمده از رصدخانه بچلر، برآوردها در رابطه با تراکم میکروب‌ها در لایه‌های بالایی جو را بهبود خواهد بخشید. همچنین، این اولین مشاهدات بلندمدت برای بررسی تنوع تعداد میکروب‌ها متناسب با تغییر فصول و دیگر الگوهای آب و هوایی است.

اسمیت برای ادامه پژوهش‌هایش روی دستاوردهای مأموریت بالنی مهندسان ناسا و نمونه‌هایی به دست‌آمده از ارتفاعات بالاتر کار می‌کند. او می‌گوید: «#171؛ ما هنوز هیچ ایده‌ای نداریم که مرز هوایی یا ارتفاع زیست کره را باید تا کجا بکشیم! تجاربی از قبیل بالن ناسا، نشانه‌ای خواهد داد که حیات تا چه اندازه توانایی دوام در پوش کره را دارد و هنگامی که آنها در ارتفاعات بالا هستند، ممکن است چه نوع از جهش‌ها را به ارث ببرند؟»

این جهش‌یافته‌ها، همچون بذری که بطور تصادفی روی سطح زمین پاشیده می‌شوند، استعداد ریشه دواندن در محیط‌های مساعد را دارند. به استدلال اسمیت، با وجود اثبات دشوار، اما این امکان‌پذیر است که تکامل حیات پیچیده روی سیاره ما، در بخشی از خود به حمل و نقل هواپرد میکروب‌ها وابسته بوده باشد.

منبع: ناسا / مترجم: نیلوفر فشنگ‌ساز