

چرخه تاریخی حیات میکروارگانیسم‌ها

دانشمندان مدت‌های مدید باور داشتند که زمان پیدایش موجودات چندیاخته‌ای تقریباً مقارن با اواخر دوران زمین‌شناسی پرکامبرین بوده است.



دانشمندان مدت‌های مدید باور داشتند که زمان پیدایش موجودات چندیاخته‌ای تقریباً مقارن با اواخر دوران زمین‌شناسی پرکامبرین بوده است.

چنانچه از گزارش‌های زمین‌شناسی برمی‌آید، در آن دوران به واسطه افزایش میزان اکسیژن پروسه تکثیر چندسلولی‌ها عملاً تسهیل شده. پرکامبرین نام یک بازه یا دوره زمین‌شناسی است که بیشتر از 541 میلیون سال قبل و با پیدایش نخستین حیوانات سخت پوست ماکروسکوپی خاتمه یافت. مسائلی نظیر این که چرا اکسیژن در این زمان خاص افزایش پیدا کرد و یا این که رابطه آن با فرضیه ای تحت عنوان «گلوله برفی زمین» چیست، تا مدت‌ها به شکل راز و در پرده‌ای از ابهام وجود داشت.

فرضیه گلوله برفی زمین، نظریه‌ای است که ادعا می‌کند سطح زمین پیشتر از 650 میلیون سال قبل، حداقل یک بار به طور کامل، یا به طور نسبی یخ بسته است. دانشمندان باور دارند آنچه از آن تحت عنوان فرضیه گلوله برفی زمین یاد می‌شود، در واقع یکی از حادث‌ترین تغییرات زمین‌شناسی است که زمین تا به امروز تجربه کرده است. شواهد امر حاکی از آن است که این اتفاق نیز احتمالاً در همان بازه زمانی پیدایش موجودات چندیاخته‌ای رخ داده، اما هنوز مسائل زیادی در این زمینه به صورت یک راز باقی مانده است.

طرفداران این فرضیه مدعی هستند که این مساله می‌تواند بخوبی علت پیدایش نهشته‌های رسوبی با منشأ یخچالی را در عرض‌های جغرافیایی که در زمان‌های دور، عرض‌های جغرافیایی حاره‌ای خوانده می‌شدند یا حتی علت رویت دیگر عوارض عجیب و معماگونه را در گزارش‌های زمین‌شناسی توجیه کند. لازم به ذکر است که عرض‌های جغرافیایی یک مکان در زمان‌های دور از طریق مقایسه با قطب‌های مغناطیسی زمین در همان برهه اندازه‌گیری می‌شد و تفاوت عرض‌های جغرافیایی کنونی و عرض‌های جغرافیایی زمان‌های دور در واقع حاصل رانش قاره‌ای و جابه‌جایی قطب‌های مغناطیسی زمین است.

نیتروژن، کلید حل معمای افزایش اکسیژن

تحقیقات اخیر دانشمندان نشان می‌دهد که ردیابی عنصر نیتروژن در برهه زمانی مذکور می‌تواند در حل معما راهگشا باشد. بر این اساس گروهی از پژوهشگران به سرپرستی دکتر پاتریشیا سانچز باراکالدو از دانشگاه بریستول برای تحقیق و بازسازی ارتباط بین سیانوباکترها یا همان جلبک‌های سبزآبی از داده‌های ژنتیکی استفاده کردند.

سیانوباکترها همان باکتری‌های سبزآبی هستند که چند میلیون سال قبل به واسطه فتوسنتز در اقیانوس‌ها، مقادیر کافی اکسیژن را برای ایجاد بستر مناسب حیات دیگر موجودات فراهم کردند.

یکی از شناخته شده‌ترین نمونه سیانوباکترها در دنیای امروز جلبک‌هایی است که به باور برخی از پژوهشگران عامل کشند سرخ در آب‌دریاها و حتی خلیج فارس است.

جالب است که بدانید برخی از این سیانوباکترها در میلیون‌ها سال قبل این توانایی را داشته‌اند که نیتروژن اتمسفری را به نیتروژن قابل استفاده زیستی آن هم در مقادیر کافی برای شرکت در چرخه حیات دریایی تبدیل کنند. از این طریق است که نیتروژن مغذی و مناسب برای رشد دیگر موجودات زنده وارد اکوسیستم زمینی شده.

نکته: در سال‌های اخیر داده‌های ژنتیکی عملاً نقش موثری در بازخوانی داستان حیات موجودات زنده داشته‌اند. این خود یک مزیت است که اکنون ما می‌دانیم میکروارگانیسم‌ها چگونه توانسته‌اند شرایط زیستی را برای دیگر موجودات زنده فراهم سازند

تیم تحقیقاتی با استفاده از تکنیک‌های مولکولی این امکان را به دست آورد که مشخص کند دقیقاً در چه زمانی این گونه‌ها برای نخستین بار در تاریخچه زمین‌شناسی به ثبت رسیده‌اند. براساس تحقیقات مذکور، این زمان تقریباً حدود 800 میلیون سال قبل بوده است.

راز حیات موجودات ماکروسکوپی در تثبیت نیتروژن مغذی اقیانوس‌ها

دکتر سانچز باراکالدو که یکی از اعضای انجمن تحقیقاتی دورتی هادگین در مدرسه علوم زیستی و زمین‌شناسی بریستول است، می‌گوید: «ما از قبل می‌دانستیم که فتوسنتز اکسیژنی بیشتر از 2.3 میلیارد سال پیش و برای نخستین بار در زیستگاه

های آب شیرین انجام شده. فتوسنتز اکسیژنی همان پروسه ای است که به واسطه آن میکروب ها یا باکتری ها، دی اکسیدکربن را به شکل کربوهیدرات تثبیت می کنند. مولکول های آب در همین اثنا شکافته شده و سپس اکسیژن به عنوان محصول فرعی یا جانبی تولید می شود. نکته قابل توجه اینجاست که سیانوباکترهای تولیدکننده اکسیژن تنها در حدود 800 میلیون سال پیش این قابلیت را به دست آوردند که کلونی های بزرگی را در اقیانوس ها که بیشتر از دوسوم سیاره ما را در بر می گرفتند، تشکیل دهند و نیتروژن قابل استفاده زیستی نیز عملاً منبع تغذیه کافی برای رشد و باروری آنها را فراهم ساخت. در مرحله بعد اکسیژن و کربوهیدرات غذایی به میزان زیاد تولید شد. همه این مراحل عملاً کره زمین را برای یک جهش بزرگ حیاتی مهیا ساخته.»

دکتر سانچز باراکالدو در ادامه افزود: «تحقیقات ما به این مساله اشاره دارد که در برهه زمانی مورد بحث احتمالاً این تثبیت نیتروژن مغذی در اقیانوس ها بوده که نقش محوری را برای فراهم ساختن امکان حیات دیگر موجودات ماکروسکوپی ایفا کرده.»

نقش میکروارگانیسم ها در احیای زیستگاه ها

پروفسور اندی ریدگول که در نگارش این مقاله علمی همکاری داشته، در این باره می گوید که پخش و تثبیت نیتروژن در اقیانوس ها از نظر زمانی پیش از انجماد و یخ زدگی جهانی و حتی پیش از پیدایش حیوانات بوده. با وجود این هنوز اتفاقات بیشتری باید رخ می داد تا شرایط برای زیست دیگر موجودات پرسلولی فراهم شود.

این تغییرات تکاملی احتمالاً با پدیده یخ زدگی و انجماد بزرگ جهانی در ارتباط است و شاید حتی زمینه را برای وقوع آن مهیا کرده است. چنان که اکنون دانشمندان دریافته اند که کربن نیز در همین زمان در مقیاس بسیار وسیع و در میان رسوبات نهشته شده است.

دکتر سانچز باراکالدو در خاتمه افزود: «این که تکنیک های ژنتیکی به حل یک معمای قدیمی و چند هزار ساله کمک کرد، خارق العاده و قابل تحسین است. در سال های اخیر داده های ژنتیکی عملاً نقش موثری در بازخوانی داستان حیات موجودات زنده داشته اند. این خود یک مزیت است که اکنون ما می دانیم میکروارگانیسم ها چگونه توانسته اند شرایط زیستی را برای دیگر موجودات زنده فراهم سازند.»

spacedaily / مترجم: فرناز حیدری