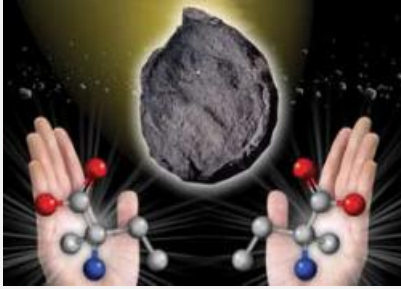


داستان شکل‌گیری حیات

در روزگاران قدیم دانشمندان همه جانداران را در دو دسته بزرگ گیاهان و حیوانات دسته‌بندی می‌کردند، ولی بتدریج و با گسترش دانش و باز شدن پنجره‌های جدیدی از علم زیست‌شناسی ...



جام جم آنلاین: در روزگاران قدیم دانشمندان همه جانداران را در دو دسته بزرگ گیاهان و حیوانات دسته‌بندی می‌کردند، ولی بتدریج و با گسترش دانش و باز شدن پنجره‌های جدیدی از علم زیست‌شناسی به روی بشر، تعداد و تنوع گونه‌های زیستی که انسان می‌شناخت افزایش یافت تا جایی که مجبور شد موجودات را در پنج قلمرو که شامل حیوانات، گیاهان، قارچ‌ها، باکتری و آغازیان بود، تقسیم کند. در این دسته‌بندی، انسان در قلمرو حیوانات قرار می‌گیرد.

اما اگر به خصوصیات مولکولی همه انواع حیات نگاهی دقیق بیندازیم، پی خواهیم برد که می‌توان کل حیات را در دو دسته خیلی بزرگ پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها جا داد. طبق این دسته‌بندی حیوانات، گیاهان، قارچ‌ها و آغازیان در دسته یوکاریوت‌ها قرار می‌گیرند. با توجه به این رده‌بندی متوجه می‌شویم که یوکاریوت‌ها باید گسترده‌ترین رده موجودات زنده باشند.

آنها موجوداتی هستند که در سلول‌های خود اندام مشخصی به نام هسته دارند که در واقع پوششی است که اطراف دی.ان.ای سلول‌های سازنده موجودات این دسته را احاطه کرده است، اما دسته دوم یعنی پروکاریوت‌ها که فقط شامل باکتری‌ها می‌شود، فاقد این غلاف به دور دی.ان.ای خود هستند. البته به این معنی نیست که دی.ان.ای باکتری‌ها، سازمان خاصی ندارد، بلکه دی.ان.ای آنها در واقع بخشی از ساختار پروتئینی هسته است که به آن ناحیه نوکلئیدی می‌گویند.

اما مطالعات بیشتر و پرده‌هایی که از راز خلقت برداشته شد، تحولی عظیم در دسته‌بندی‌های حیات ایجاد کرد. دانشمندان متوجه شدند نوعی خاصی از پروکاریوت‌ها موسوم به آرکائه‌ها که سابقاً جزو باکتری‌ها دسته‌بندی می‌شدند، خصوصیات متمایز از خود نشان می‌دهند و متوجه شدند که دی.ان.ای آرکائه‌ها نسبت به باکتری‌ها بسیار متفاوت است. این تفاوت باعث شد تا دانشمندان نمودار دسته‌بندی حیات را به سه شاخه بزرگ که شامل یوکاریوت‌ها، یوباکتری‌ها (باکتری‌های حقیقی) و آرکائه‌ها بودند، تقسیم کنند.

جدا از خصوصیات دی.ان.ای که باعث تفاوت بین آرکائه‌ها و باکتری‌ها می‌شود، آرکائه‌ها از نظر ویژگی‌های ساختاری شبیه باکتری‌ها هستند. به همین دلیل دانشمندان ابتدا در دسته‌بندی آنها دچار اشتباه شده بودند. دلیل این تشابهات در بین آنها و باکتری‌ها به اشتراکاتی برمی‌گردد که بین دی.ان.ای آرکائه‌ها و باکتری‌ها وجود دارد. موضوع، وقتی جالب‌تر می‌شود که بدانیم طبق مطالعات جدید، برخی اشتراکات بین دی.ان.ای این دو نوع و نوع سوم یعنی سلول‌های یوکاریوتی‌ها نیز مشاهده شده است. این موضوع دانشمندان را به این مهم رهنمون کرد که شاید همه این سه نوع مختلف حیات، نتیجه تکامل یک گونه مشترک باستانی بوده‌اند.

حیات باستانی

تصور دانشمندان بر این است که آرکائه‌ها از اوایل پیدایش حیات وجود داشته و با گذشت زمان تکامل یافته‌اند. یکی از دلایلی که برای باستانی بودن آنها مطرح می‌شود این که آرکائه‌ها قادرند در شرایط محیطی مشابه شرایط ابتدایی تشکیل زمین نیز زنده بمانند و همچنان به حیات خود ادامه دهند. زمین ابتدایی بشدت گرم بود و در سطح خود تعداد زیادی آتشفشان فعال داشت، همچنین اتمسفری سرشار از نیتروژن، متان، آمونیاک، دی‌اکسیدکربن و بخار آب آن را احاطه کرده بود و اکسیژن ناچیزی در آن یافت می‌شد. از نظر دانشمندان آرکائه‌ها و باکتری‌هایی که امروزه هنوز قادرند چنین شرایطی را تحمل کنند، در دوران باستانی شکل‌گیری زمین به وجود آمده و تکامل یافته‌اند.

به نظر می‌رسد آرکائه‌ها و باکتری‌ها از یک جد مشترک مشتق شده‌اند و طی میلیون‌ها سال بعد هم یوکاریوت‌ها از تکامل آرکائه‌ها به‌وجود آمده‌اند. آرکائه‌ها قادرند در شرایط محیطی خیلی سخت یعنی شرایطی که برای سلول‌های یوکاریوتی مرگ‌آور است، مقاومت کنند و زنده بمانند. یکسری از آنها موسوم به گرمادوست‌ها قادرند دماهای خیلی بالا حتی تا 113 درجه سانتیگراد را نیز تحمل کنند و این در حالی است که هیچ سلول یوکاریوتی در دمای بالای 60 درجه سانتیگراد نمی‌تواند زنده بماند. همچنین انواعی از آنها موسوم به سرمادوست‌ها نیز دماهای خیلی پایین را برای حیات ترجیح می‌دهند. انواع دیگری از آنها موسوم به سختی‌دوست‌ها وجود دارند که شامل چند دسته اسیددوست که در شرایط اسیدی قوی مثل اسید باتری یا قلیادوست که در محیط‌های بشدت قلیایی مثل مایع گازپاک‌کن نیز می‌توانند زندگی خود را ادامه دهند. همچنین نوع نمک‌دوست (هالوفیل‌ها) از آرکائه‌ها که در شرایط به شدت نمکی زندگی می‌کنند نیز مشاهده شده است. آرکائه‌های گرمادوست همان میکروب‌های گرمادوستی هستند که در دهانه‌های آتشفشانی در اعماق اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند.

اما برخی از دانشمندان می‌گویند آرکائوها شکل ابتدایی حیات نیستند بلکه بازماندگان انقراض‌های بزرگ هستند که در طول تاریخ زمین بارها رخ داده است. به عقیده این گروه از دانشمندان این انقراض‌ها همه شکل‌های دیگر حیات از جمله جد مشترک آرکائوها و باکتری‌ها را که عقیده بر آن است که روزی وجود داشته‌اند نابود کرده‌اند.

نکته: شاید نشودجد باستانی حیات را روی زمین پیدا کرد و باید برای یافتن آن لباس‌های فضایی خود را پوشیده و راهی سفر به سایر سیاره‌های منظومه شمسی یا بررسی سنگ‌های سرگردان بین ستاره‌ای شویم
موضوعی که این دانشمندان روی آن بحث دارند این است که آیا قابلیت بقا در شرایط بسیار سخت، نتیجه آب و هوای وحشتناک و نامتعادل دوران اولیه زمین‌شناسی بوده یا این‌که این حیاتی که ما می‌شناسیم جان به‌دربندگان یک رخداد وحشتناک و فراگیر زمینی بوده‌اند که خود را برای بقا در شرایط بسیار سخت ناشی از ویرانی زمین تطبیق داده‌اند. هر دو فرضیه به حد کافی دلایل قانع‌کننده‌ای برای اثبات خود دارد و به همین دلیل است که امروزه تحقیقات بر مبنای هر دوی آنها جلو می‌رود.

جان به‌دربندگان

یکی از فجایعی که وقوع آن در گذشته برای دانشمندان مثل روز روشن است برخورد سیارک‌ها و دنباله‌دارها به زمین است. جو زمین و پویایی پوسته این سیاره دست به دست هم داده و طی هزاران سال شواهد یک فاجعه احتمالی برخورد را از چهره زمین زوده‌اند ولی آثار این برخوردها در بررسی سطح ماه که در همسایگی ما قرار دارد و احتمالاً مورد تهاجم لشکر مشابهی از سنگ‌های سرگردان فضایی قرار گرفته، هنوز قابل مشاهده است. ماه، فاقد اتمسفر و فعالیت‌های پوسته‌ای است، بنابراین مانند یک موزه باستانی هر آنچه طی میلیاردها سال بر سر این گوشه از عالم آمده را در چهره آبله‌گون خود حفظ کرده است. مطالعه حجم و قدرت برخوردها بر سطح ماه شکی باقی نمی‌گذارد که اگر چنین چیزی روی زمین هم رخ داده باشد، به حتما گستره وسیعی از حیات زمینی را نابود کرده است.

یکی از اثرات جانبی این گونه برخوردها برخاستن حجم عظیمی از گرد و غبار و بخارات شیمیایی به هواست که باعث می‌شود نور خورشید بخوبی به زمین نرسد و بنابراین پدیده فتوسنتز و زندگی گیاهی با اختلال روبه‌رو شود. در اثر این اتفاق، دمای کلی کره زمین رو به یخبندان خواهد نهاد و گستره عظیمی از حیات که به خورشید و گیاهان برای زنده ماندن وابسته است، از بین خواهند رفت.

اما حالا نکته جلب اینجاست که آرکائوهای گرمادوست برای کسب انرژی به نور خورشید و گیاهان احتیاج ندارند و در عوض انرژی خود را طی فرآیندهایی موسوم به شیمیوسنتز (از طریق شکستن مواد شیمیایی) تامین می‌کنند. این ویژگی، آنها را قادر کند از یک فاجعه عظیم برخوردی، جان سالم به در برده و دوباره زمین را از حیات لبریز کنند.

جد مشترک حیات

تشابهات ژنتیکی فراوانی که بین 3 رده متفاوت حیات یافت شده است، می‌تواند نشانه‌ای از وجود جد مشترک حیات روی زمین باشد، اما فهم دقیق این قضیه و شناخت روابط ابتدایی و فعل و انفعالاتی که بین آنها رخ داده خیلی سخت است چرا که این پدیده، امروزه دیگر به همان شکل ابتدایی یافت نمی‌شود و نمی‌توان از اتفاقی که افتاده تا این سه دسته از حیات از یک جد مشترک فرضی مشتق شوند، مطمئن بود. البته شاید هم نشود این جد باستانی حیات را روی زمین پیدا کرد و باید برای یافتن آن لباس‌های فضایی خود را پوشیده و راهی سفر به سایر سیاره‌های منظومه شمسی یا بررسی سنگ‌های سرگردان بین ستاره‌ای شویم. خیلی از دانشمندان اعتقاد دارند حیات در دل یک شهاب‌سنگ مخفی شده بود و وقتی در اثر برخورد با زمین، هسته شهاب شکافت، تخم حیات فرصت یافت تا از شرایط ایده‌آل زمین برای تکثیر و تکامل خود بهره ببرد.

آنچه باعث تنوع فراوان گونه‌های زیستی روی زمین شده، اصل ساده و قدرتمند انتخاب طبیعی بوده که به اشکال ابتدایی و ساده حیات اجازه داده، ضمن تطبیق خود با شرایط موجود، گونه‌های جدیدی از حیات را به وجود آورد. بنابراین به شما توصیه می‌کنیم اگر بعد از خواندن این مطلب به سراغ آیینة خود رفتید، کمی هم خودتان را در شکل یک باکتری یا ویروس تصور کنید. آخر آنها آموزه‌هایی ما هستند. آموزه‌هایی که شاید از مریخ آمده باشند!

astrobio / مترجم: بهروز یزدان‌پناه