

## آیا راز تشکیل حیات در زمین در قمر زحل نهفته است

فرای زمین، دانشمندان همگی اتفاق نظر دارند که مریخ بهترین مکان برای یافتن شواهدی از حیات فرازمینی است اما این بدین معنا نیست که مریخ تنها مکانی است که می‌توان حیات را در آن جستجو کرد.



فرای زمین، دانشمندان همگی اتفاق نظر دارند که مریخ بهترین مکان برای یافتن شواهدی از حیات فرازمینی است اما این بدین معنا نیست که مریخ تنها مکانی است که می‌توان حیات را در آن جستجو کرد. به گزارش اسپنا و به نقل از ساینس آرت، به جز سیارات فراخورشیدی که به عنوان سیارات دارای پتانسیل سکونت تشخیص داده شده اند سیارات واجد شرایط دیگری نیز در منظومه ی شمسی وجود دارند. از جمله قمرهای یخی که تصور می شود دارای اقیانوس های داخلی باشند که می توانند حیات را در خود جای دهند. یکی از این قمرها "تیتان" (Titan) است. بزرگ ترین قمر زحل که تمامی انواع مواد شیمیایی آلی را در جو و سطح خود دارد. برای مدتی دانشمندان فکر می کردند که مطالعه ی جو تیتان سرخ های مهمی درباره ی مراحل اولیه تکامل حیات در زمین به ما خواهد داد. به لطف تحقیقات انجام شده توسط شرکت آی بی ام (IBM) گروهی از محققان توانستند شرایط جوی "تیتان" را در آزمایشگاه ایجاد کنند. تحقیقات آنها با نام "تصویربرداری از جو آلی "تیتان" در مقیاس اتمی " در مجله ی "The Astrophysical Journal Letters" به چاپ رسید.

این تحقیقات به رهبری دکتر فابیان شولز (Fabian Schulz) و دکتر جولیان میلارد (Julien Maillard) و همکاران شان از مرکز آی بی ام زوریخ (IBM Research-Zurich)، دانشگاه پاریس- ساکلی (University of Paris-Saclay)، دانشگاه روئن در موسنتین (University of Rouen) و موسسه ی فریتز هابر (Fritz Haber Institute of the Max Planck Society) انجام شد. بیشترین اطلاعاتی که امروزه در مورد "تیتان" داریم را مدیون فضاپیما "کاسینی" (Cassini) هستیم که از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۷ به دور زحل چرخید و ماموریتش را با سقوط در جو زحل به پایان رساند. در طول این زمان "کاسینی" اندازه گیری های مستقیم زیادی از جو "تیتان" انجام داد و به طرز شگفت آوری نشان داد که محیط آن به زمین شبیه است. در اصل "تیتان" تنها سیاره در منظومه ی شمسی است که جوی با نیتروژن متراکم دارد و در آن فرایندهای آلی رخ می دهد. موضوع جالب توجه این است که دانشمندان معتقدند که حدود ۲.۸ میلیارد سال پیش جو زمین مشابه جو "تیتان" بوده است. این زمان دوره ی نخست زیستی میانه است. دوره ای که در آن سیانوباکتری های فتوسنتزکننده اولین صخره ها را ایجاد کردند و به آرامی جو زمین را از دی اکسید کربن به اکسیژن تبدیل کردند که سرانجام به جو امروزی و تعادل نیتروژن و اکسیژن رسید.

در حالی که بررسی سطح "تیتان" می تواند سرخ هایی در مورد آغاز و تکامل حیات در منظومه ی شمسی بدهد اما رسیدن به آن و بررسی آن کار دشواری است. علت آن جو "تیتان" است که با غبار متراکم فوتوشیمیایی پوشیده شده و باعث پراکندگی نور می شود. لئو گراس (Leo Gross) و ناتالی کاراسکو (Nathalie Carrasco) در مقاله ای که منتشر کرده اند توضیح دادند: جو "تیتان" از نانوذراتی تشکیل شده که شامل ترکیباتی متنوع و پیچیده از مولکول های آلی از جمله کربن، هیدروژن و نیتروژن است. این مولکول ها در طی زنجیره ای از واکنش ها شکل می گیرند، هنگامی که تشعشعات کیهانی و فرابنفش به ترکیبی از متان، نیتروژن و گازهای دیگر در جو "تیتان" برخورد می کند. در نتیجه هنوز چیزهای زیادی هست که دانشمندان درباره ی روند تشکیل جو "تیتان" نمی دانند از جمله ساختار شیمیایی دقیق مولکول هایی که این غبار را ایجاد می کنند.

برای دهه ها اخترشیمی شناسان آزمایش هایی با مولکول های آلی مشابه به نام تولین (tholin) انجام می دادند. تولین از کلمه ی یونانی برای غبار آلود گرفته شده است. تولین به دسته ی بزرگی از ترکیبات آلی کربن دار گفته می شود که در اثر تابش تشعشعات کیهانی و فرابنفش تشکیل می شوند. این مولکول ها در منظومه ی شمسی خارجی وجود دارند و به طور معمول در سیارات یخی یافت می شوند زیرا سطح این سیارات از یخ متان تشکیل شده و در برابر اشعه قرار دارد. وجود آن ها به وسیله ی بررسی رنگ قرمز سیاره و یا وجود لکه های قهوه ای قابل تشخیص است.

برای انجام مطالعه گروه تحت هدایت شولز و میلارد آزمایشی انجام دادند که طی آن تولین را در مراحل مختلف تشکیل در محیط آزمایشگاه بررسی کنند. گراس و کاراسکو توضیح دادند: ما یک استیل بدون لک را درون ترکیبی از متان و نیتروژن شناور کردیم و سپس واکنش های شیمیایی از طریق تخلیه الکتریکی انجام دادیم تا شرایط جوی "تیتان" را شبیه سازی کنیم. سپس بیش از ۱۰۰ مولکول تولین "تیتان" ایجاد شده را در آزمایشگاه مان در زوریخ تحلیل کردیم و تصاویری با وضوح اتمی از حدود ۱۲ تا آنها توسط میکروسکوپ اتمی حرارت پایین تهیه کردیم.

با بررسی مولکول ها در ابعاد مختلف این گروه توانست تصاویری از مراحل مختلف تشکیل این غبار به دست آورد و همچنین شکل شیمیایی آن را بفهمد.

کانر ای نیکسون (Conor A. Nixon) می گوید: این مقاله استفاده ی جدیدی از تصویربرداری میکروسکوپی در ابعاد اتمی را نشان می دهد که با آن می توان ساختار پیچیده، چندحلقه ای مولکول های آلی را بررسی کرد. روش های قبلی مثل طیف سنجی جرمی ارتباط نسبی بین عناصر را نشان می داد. اما ساختار و پیوندهای شیمیایی را نشان نمی داد. برای اولین بار ما توانستیم ساختار ترکیباتی مشابه ترکیبات جو "تیتان" را مشاهده کنیم و این ابزاری جدید برای بررسی مواد نجومی از جمله شهاب سنگ ها و نمونه هایی که از فضا به زمین می آیند خواهد بود.

این نتایج همچنین می تواند به کشف راز چرخه ی هیدرولوژی مبتنی بر متان این قمر کمک کند. این چرخه در روی زمین شامل

چرخه ی جابه جایی آب در دو حالت بخار و مایع است. در "تیتان" این چرخه با متان انجام می گیرد که از گاز متان تبدیل به متان مایع شده و به صورت باران باریده و دریاچه های هیدروکربنی معروف "تیتان" را تشکیل می دهند. این گروه در این تحقیقات می توانند نقش غبار شیمیایی موجود در جو را در این چرخه ی متان مشخص کنند و اینکه آیا این نانوذرات می توانند بر روی دریاچه های "تیتان" شناور باشند یا خیر. علاوه بر آن این یافته ها نشان می دهد که آیا ذرات جوی مشابه نقشی در تشکیل حیات میلیاردها سال پیش در زمین داشته اند یا خیر.

**دریاچه های "تیتان"**  
گراس و کاراسکو می گویند: ساختارهای مولکولی که از آن ها تصویربرداری کرده ایم به خوبی می توانند اشعه ی ماورا بنفش را جذب کنند و این بدان معناست که شاید این غبار به عنوان محافظی برای دی ان ای DNA عمل کرده باشد و در روزهای آغازین تشکیل حیات در زمین از تخریب دی ان ای توسط اشعه جلوگیری کرده باشد.

اگر این نظریه درست باشد دانشمندان نه تنها شرایطی که باعث تشکیل حیات در زمین شد را خواهند فهمید بلکه ممکن است احتمال وجود حیات در "تیتان" را نیز کشف کنند.

ماهیت مرموز این قمر چیزی است که دانشمندان برای اولین بار در سال ۱۹۸۰ متوجه آن شدند هنگامی که کاوشگرهای وویجر ۱ و ۲ به سمت زحل پرواز کردند.

ناسا قصد دارد در سال ۲۰۳۰ یک هواگرد رباتیک را به "تیتان" بفرستد تا سطح و جو آن را بررسی کند و به دنبال نشانه هایی از حیات بگردد.

مانند همیشه در این مدت کارهای نظری و آزمایش هایی انجام خواهد شد تا دانشمندان بتوانند تمرکزشان را بر روی نقاطی خاص قرار دهند تا احتمال یافتن آن چه که می خواهند را افزایش دهند.