



کشف مولکول‌های پیچیده کربن در فضای میان‌ستاره‌ای

ستاره‌شناسان مولکول‌های پیچیده کربن را در ابر کیهانی کشف کردند که می‌تواند در حل معمای تشکیل منظومه شمسی و تولد حیات روی زمین کمک کننده باشد.

ستاره‌شناسان مولکول‌های پیچیده کربن را در ابر کیهانی کشف کردند که می‌تواند در حل معمای تشکیل منظومه شمسی و تولد حیات روی زمین کمک کننده باشد.

به گزارش ایسنا، گروهی به سرپرستی پژوهشگران موسسه فناوری ماساچوست (MIT) مولکول‌های بزرگ حاوی کربن را در ابر میان ستاره ای دوردستی از گاز و غبار کشف کرده اند.

ابر کیهانی اسرارآمیز متشکل از گاز و غبار، رازهایی را در خود جای داده است که می‌تواند منشأ منظومه شمسی ما را هویدا کند.

این خبر برای آن دسته پژوهشگران که فهرستی از مولکول‌های میان ستاره ای شناخته شده را بررسی می‌کنند، هیجان انگیز است، چرا که امیدوار می‌شوند تا بتوانند نحوه پیدایش حیات در کیهان را کشف کنند.

اما این چیزی بیش از یک مولکول جدید برای این فهرست است. نتیجه یک مطالعه که به تازگی در مجله ساینس (Science) گزارش شده است، نشان می‌دهد که مولکول‌های آلی پیچیده (با کربن و هیدروژن) احتمالاً در ابر گازی سرد و تیره ای که منظومه شمسی ما را به وجود آورده است، وجود داشته اند.

علاوه بر این، این مولکولها تا پس از تشکیل زمین در کنار هم باقی مانده اند. این برای درک ما از منشأ اولیه حیات در سیاره ما نیز مهم است.

تشخیص دشوار

مولکول مورد بحث، یک هیدروکربن پیچیده یا به اختصار PAH به نام پیرن (pyrene) است. واژه «پیچیده» به ما می‌گوید که این مولکول‌ها از حلقه‌هایی از اتم‌های کربن ساخته شده اند.

حضور آن در این ابر دوردست نشان می‌دهد که می‌تواند نقش مهمی در شکل‌گیری منظومه شمسی ما داشته باشد. شیمی کربن، ستون فقرات حیات روی زمین است. مدت‌هاست که PAHها در محیط میان ستاره ای به فراوانی شناخته شده اند، بنابراین در نظریه‌های چگونگی پیدایش حیات مبتنی بر کربن روی زمین نقش برجسته ای دارند.

ما می‌دانیم که PAHهای بزرگ زیادی در فضا وجود دارد، زیرا اخترفیزیکدانان نشانه‌هایی از آنها را در طیف نور مرئی و فروسرخ شناسایی کرده اند، اما ما نمی‌دانستیم که آنها ممکن است به طور خاص کدام PAHها باشند.

پیرن در حال حاضر بزرگترین PAH است که در فضا شناسایی شده است، اگرچه آن روی زمین به عنوان یک PAH کوچک یا ساده با ۲۶ اتم شناخته می‌شود.

مدت‌ها تصور می‌شد که چنین مولکول‌هایی نمی‌توانند در محیط خشن تشکیل ستاره‌ها زنده بمانند، چرا که همه چیز در تابش خورشیدهای تازه متولد شده غرق می‌شود و مولکول‌های پیچیده را از بین می‌برد.

در واقع، زمانی تصور می‌شد که مولکول‌های بیش از دو اتم به همین دلیل نمی‌توانند در فضا وجود داشته باشند، تا زمانی که واقعاً پیدا شدند. همچنین مدل‌های شیمیایی نشان می‌دهند که از بین بردن «پیرن» پس از تشکیل بسیار دشوار است.

سال گذشته دانشمندان گزارش دادند که مقادیر زیادی پیرن را در نمونه‌های سیارک ریوگو در منظومه شمسی خودمان پیدا کرده اند. آنها استدلال می‌کردند که حداقل بخشی از آن باید از ابر سرد میان ستاره ای که قبل از منظومه شمسی ما وجود داشته است، آمده باشد.

بنابراین چرا برای یافتن مولکول‌های بیشتر به ابر میان ستاره ای سرد دیگری نگاه نکنیم؟ مشکل اخترفیزیکدانان این است که ما ابزاری برای تشخیص مستقیم پیرن نداریم و این مولکول برای تلسکوپ‌های رادیویی، نامرئی است.

استفاده از ردیاب

مولکولی که پژوهشگران شناسایی کرده اند «۱-سیانوپیرن» (cyanopyrene-1) نام دارد، چیزی که محققان آن را یک «ردیاب» برای پیرن می‌نامند و از برهمکنش پیرن با سیانید که در فضای میان ستاره ای رایج است، تشکیل می‌شود.

پژوهشگران از تلسکوپ گرین بانک (Green Bank) در غرب ویرجینیای آمریکا برای مشاهده ابر مولکولی گاو (Taurus) یا TMC-1 در صورت فلکی گاو استفاده کردند.

برخلاف خود پیرن، «۱-سیانوپیرن» را می‌توان با تلسکوپ‌های رادیویی شناسایی کرد. این به این دلیل است که مولکول‌های ۱-سیانوپیرن به عنوان ساطع کننده‌های امواج رادیویی کوچک عمل می‌کنند که نسخه‌های کوچکی از ایستگاه‌های رادیویی زمینی هستند.

از آنجایی که دانشمندان نسبت‌هایی از ۱-سیانوپیرن را قابل مقایسه با پیرن می‌دانند، می‌توانند مقدار پیرن را در ابر میان ستاره ای تخمین بزنند.

مقداری از پیرن که آنها پیدا کردند، قابل توجه بود. نکته مهم این است که این کشف در ابر مولکولی گاو نشان می‌دهد که مقدار

زیادی پیرن در ابرهای مولکولی سرد و تاریک وجود دارد که ستاره ها و منظومه های خورشیدی را تشکیل می دهند.

تولد پیچیده حیات

ما به تدریج در حال ساختن تصویری از چگونگی تکامل حیات روی زمین هستیم. این تصویر به ما می گوید که حیات از فضا به زمین آمده است یا حداقل مولکول های آلی پیچیده و پیش زیستی که برای شکل گیری حیات ضروری بوده است، چنین بوده اند. همانطور که یافته های نمونه های آورده شده از سیارک ریوگو نشان می دهد که پیرن در شرایط سخت مرتبط با تولد ستارگان زنده می ماند، این مولکول بخش مهمی از این داستان است.

حیات ساده که متشکل از یک سلول است، از نظر زمین شناسی و نجومی تقریباً بلافاصله پس از سرد شدن سطح سیاره زمین به اندازه ای که مولکول های پیچیده را تبخیر نمی کرده، ظاهر شده است و این در فسیل های زمین نیز قابل مشاهده است. این اتفاق بیش از ۳.۷ میلیارد سال پیش در تاریخ تقریباً ۴.۵ میلیاردی زمین رخ داده است.

برای اینکه ارگانسیم های ساده به سرعت در فسیل ها ظاهر شوند، زمان کافی برای شروع شیمی با مولکول های ساده دو یا سه اتمی وجود ندارد.

کشف جدید ۱-سیانوپیرن در ابر مولکولی گاو نشان می دهد که مولکول های پیچیده واقعا می توانند در شرایط سخت شکل گیری منظومه های خورشیدی جان سالم به در ببرند. در نتیجه، زمانی که پیرن حدود ۳.۷ میلیارد سال پیش در زمین اولیه پدیدار شده است، برای تشکیل ستون فقرات حیات مبتنی بر کربن در دسترس بوده است.

این کشف همچنین به یافته مهم دیگری در دهه گذشته مرتبط است که طی آن اولین مولکول دست سان(کایرال) موسوم به «پروپیلن اکسید»(propylene oxide) در محیط میان ستاره ای کشف شد. ما به مولکول های کایرال نیاز داریم تا بتوانیم تکامل شکل های حیات ساده را روی سطح زمین اولیه دریابیم.

تاکنون نظریه های دانشمندان مبنی بر اینکه مولکول های حیات اولیه روی زمین از فضا آمده اند، قانع کننده به نظر می رسد.