



بیشترین امید بشر به کشف حیات فرازمینی در کدام دنیاها است؟

سیاره مریخ و قمرهای اروپا، انسلادوس و تایتان چهار دنیایی در منظومه شمسی هستند که بشر امیدوار است حیات فرازمینی را در آنها بیابد.

سیاره مریخ و قمرهای اروپا، انسلادوس و تایتان چهار دنیایی در منظومه شمسی هستند که بشر امیدوار است حیات فرازمینی را در آنها بیابد.

به گزارش ایسنا، همانطور که ما می دانیم، زیست کره یا بیوسفر (biosphere) زمین شامل تمام مواد شناخته شده لازم برای پشتیبانی از حیات است که این موارد به طور کلی عبارتند از: آب مایع، حداقل یک منبع انرژی و فهرستی از عناصر و مولکول های مفید بیولوژیکی.

زیست کره یا زیست سپهر یا بیوسفر به آن بخش یا لایه از کره زمین گفته می شود که در آن زندگی وجود دارد. این لایه زیستگاه انسان و دیگر موجودات زنده همچون پرندگان، ماهیان یا سازواره ها و موجودات خاکری است و تا لایه های زیرین از زمین که ریشه درختان و دیگر جانداران نفوذ می کند، ادامه دارد. در زمین های سخت، زیست کره تنها تا عمق چند متری ادامه دارد؛ به استثنای باکتری ها که در لایه های ژرف تری نیز حضور دارند. در هوا زیست کره تا حدود هشت کیلومتر یعنی تا جایی که اکسیژن یافت می شود، حضور دارد و در دریاها تا ژرفاهای بسیار و حتی تا ۱۱ کیلومتر در زیر اقیانوس (در درازگودال ها) نیز ادامه دارد.

اما کشف اخیر "فسفین" در ابرهای سیاره زهره به ما یادآوری می کند که حداقل برخی از این مواد در جاهای دیگر منظومه شمسی نیز وجود دارند. پس امیدوار کننده ترین مکان های دیگر برای کشف زندگی فرازمینی کجاها هستند؟

سیاره "مریخ"

مریخ (Mars) یکی از زمین مانندترین دنیاها در منظومه شمسی است. این سیاره دارای شبانه روز ۲۴.۵ ساعته، کلاهک های قطبی یخی که با گذر فصول گسترش یافته یا کوچک می شوند و مجموعه ای وسیع از ویژگی های سطحی است که در طول تاریخ این سیاره توسط آب ایجاد شده اند.

مریخ یا بهرام چهارمین سیاره در منظومه شمسی است که در مداری طولانی تر و با سرعتی کمتر از زمین به دور خورشید می چرخد. هر یک بار گردش این سیاره به دور خورشید معادل ۶۸۷ شبانه روز زمین به درازا می کشد و طول شب و روز نیز از کره زمین کمی طولانی تر است. قطر مریخ نزدیک به یک دوم قطر زمین و برابر ۶۷۹۰ کیلومتر است. (قطر زمین: ۱۲,۷۵۶ کیلومتر).

شناسایی یک دریاچه زیر کلاهک یخی قطب جنوب مریخ و رصد متان در جو آن که گستردگی آن با توجه به فصل و حتی زمان روز متفاوت است، مریخ را به یک کاندیدای بسیار جالب برای کشف حیات تبدیل کرده است. متان از آنجا که می تواند توسط فرآیندهای بیولوژیکی تولید شود، قابل توجه است، اما منبع واقعی متان موجود در مریخ هنوز مشخص نیست.

نوری که از خورشید به مریخ می رسد نصف نوری است که زمین دریافت می کند، اما روز مریخی چهل دقیقه طولانی تر از روز زمینی است. بنابراین شرایط از نظر نور تقریباً مثل زمستان زمین است و به این خاطر امکان رشد گیاهان در شرایط گلخانه ای در مریخ وجود دارد. روزهای مریخ ۲۴ ساعت و ۳۷ دقیقه درازا دارند. از آنجا که محور سیاره مریخ همانند زمین 24° deg درجه کج است، در این سیاره نیز فصل های سال وجود دارند. اما هر سال مریخی کمابیش دو برابر سال زمینی یعنی ۶۷۸ روز به درازا می کشد.

جو مریخ سرخ رنگ است و از زمین در آسمان شب نیز سرخی آن دیده می شود. کره مریخ دو قمر کوچک به نام های "فوبوس" و "دیموس" دارد که ریختی نابسامان دارند. این دو قمر شاید شهاب سنگ هایی هستند که در مدار مریخ به دام افتاده اند. اگر شخصی در کره مریخ باشد خواهد دید که فوبوس سه بار در یک روز طلوع و غروب می کند. دیموس نصف فوبوس بوده و چنانچه از مریخ به آن نگاه کنیم این قمر بیشتر همانند یک ستاره خواهد بود تا یک ماه.

مریخ، سیاره سرخ رنگ منظوم شمسی، یک دوم زمین قطر دارد و مساحت سطح آن برابر با مساحت خشکی های روی زمین است. همانند زمین، یخ های قطبی، دره های عمیق، کوه، غبار، توفان و فصل دارد. در دشت های آن مانند ماه، گودال هایی برآمده از برخورد سنگ های آسمانی دیده می شود. با وجود اندازه کوچکش، بلندترین قله منظومه شمسی یعنی "کوه المپوس" و بزرگ ترین دره منظومه شمسی در این سیاره پیدا شده است. کهنه بودن بیشتر دهانه های برخوردی سیاره مریخ نشان دهنده پرکاری زیاد پدیده های زمین شناختی در این سیاره است.

با توجه به شواهدی که نشان می دهد این سیاره زمانی دارای محیط بسیار خوش خیم تری بوده است، ممکن است حیات در آن وجود داشته است و هنوز هم ردپایی از آن دیده شود.

امروز مریخ دارای جو بسیار نازک و خشکی است که تقریباً کاملاً از کربن دی اکسید تشکیل شده است. این گاز، محافظت ناچیزی در برابر تابش خورشید و تابش های کیهان ایجاد می کند. اما اگر مریخ موفق شده باشد برخی از ذخایر

آب را در زیر سطح خود حفظ کند، غیرممکن نیست که حیات در آن هنوز وجود داشته باشد.

قمر "اروپا"

"اروپا" (Europa) نام یکی از هفتاد و دو ماه سیاره مشتری است. اروپا پانزدهمین جرم در سامانه خورشیدی بر پایه جرم و حجم می باشد. این قمر در سال ۱۶۱۰ به همراه سه قمر بزرگتر مشتری توسط "گالیله" کشف شد. این قمر کمی کوچکتر از ماه زمین است و هر ۳.۵ روز یک بار در فاصله ۶۷۰ هزار کیلومتری به دور غول گازی مشتری می چرخد. "اروپا" به طور مداوم توسط میدان های گرانشی مشتری و دیگر قمرهای گالیله ای در فرآیندی که به عنوان "انعطاف جزر و مدی" (tidal flexing) شناخته می شود، فشرده و کشیده می شود.

اعتقاد بر این است که این قمر مانند زمین از لحاظ زمین شناسی فعال است، زیرا "انعطاف جزر و مدی" بخشی از سطح سنگی و فلزی آن را داغ می کند و آن را تا حدی به شکل ماگما و مذاب نگه می دارد. سطح "اروپا" گستره وسیعی از یخ-آب است. بسیاری از دانشمندان تصور می کنند که زیر سطح یخ زده آن یک لایه آب مایع وجود دارد که یک اقیانوس جهانی به عمق بیش از ۱۰۰ کیلومتر را می سازد که گرمای حاصل از "انعطاف جزر و مدی" از یخ زدن آن جلوگیری می کند.

شواهد وجود این اقیانوس شامل آب فشان هایی است که از شکاف های سطح یخی این قمر بیرون می زند و همچنین یک میدان مغناطیسی ضعیف و یک سطح آشفته که می تواند توسط جریان های اقیانوسی در قدیم تغییر شکل داده باشد. اکنون این سپر یخی، اقیانوس زیرسطحی را از سرمای شدید و خلأ فضا و همچنین کمربندهای تابشی وحشی مشتری محافظت می کند.

قابل تصور است که در زیر این اقیانوس احتمالاً چاه های گرمابی و آتشفشان های کف اقیانوسی پیدا کنیم. در زمین، چنین ویژگی هایی اغلب از اکوسیستم های بسیار غنی و متنوع پشتیبانی می کنند. چاه گرمابی یا مجرای گرمابی (Hydrothermal vent)؛ در حقیقت شکافی بر روی سطح زمین است که از لحاظ زمین شناسی، آب های اطراف خویش را گرم می کند. چاه های گرمابی اغلب در مناطقی که از لحاظ آتشفشانی فعال هستند یافت می شوند. مانند مناطقی که صفحات زمین ساختی در حال جدا شدن از هم هستند، بسترهای اقیانوسی و تفتگاه ها (نواحی داغ). مشهورترین سامانه گرمابی در خشکی احتمالاً پارک ملی یلوستون در آمریکا است. در زیر دریا چاه های گرمابی را دودکش های سیاه می نامند و در بیشتر آب های عمیق اقیانوسی می توان آنها را یافت. اطراف چاه های گرمابی از لحاظ زیستی پرتولیدتر هستند و اغلب محل زیست جوامع پیچیده ای هستند که از مواد شیمیایی محلول در مایعات چاه ها استفاده می نمایند. فعالیت های شیمیوسنتزی پایه زنجیره غذایی را می سازد و ارگانیسم های متنوعی مثل کرم لوله ای بزرگ، صدف دوکفه ای، خارچسب و میگو از آنها استفاده می کنند.

قمر "انسلا دوس"

قمر "انسلا دوس" (Enceladus) نیز مانند قمر "اروپا" یک قمر یخی دارای اقیانوس آب مایع زیر سطحی است. "انسلا دوس" به دور سیاره "زحل" می چرخد و پس از کشف غافلگیرانه و غیرمنتظره آبفشان های بزرگ در نزدیکی قطب جنوب آن، به عنوان یک جهان قابل سکونت بالقوه مورد توجه دانشمندان قرار گرفت. این فواره های آب از شکاف های بزرگ سطح یخی این قمر بیرون می زنند و با توجه به میدان گرانشی ضعیف "انسلا دوس" به فضا پاشیده می شوند. آنها شواهد واضحی از وجود ذخایر زیرزمینی آب مایع در "انسلا دوس" هستند. نه تنها آب در این آب فشان ها شناسایی شده است، بلکه مجموعه ای از مولکول های آلی و به طور حتم دانه های ریزی از ذرات سیلیکات سنگی در آن شناسایی شده است که فقط در صورت تماس فیزیکی آب موجود در زیر سطح اقیانوس با کف صخره ای اقیانوس در دمای حداقل ۹۰ درجه سانتی گراد می تواند به وجود آمده باشد. این شواهد بسیار محکمی برای وجود "چاه گرمابی" در بستر اقیانوس زیرسطحی "انسلا دوس" است که مواد شیمیایی مورد نیاز برای حیات و منابع متمرکز انرژی را تأمین می کند.

"انسلا دوس" ششمین ماه بزرگ زحل است که در سال ۱۷۸۹ توسط "ویلیام هرشل" کشف شد. کاوشگرهای "وویجر" در دهه ۱۹۸۰ بر سطح آن یخ یافتند. قطر "انسلا دوس" تنها ۵۰۰ کیلومتر است و همه پرتوهای تابیده شده از خورشید را باز می تاباند. در هنگام ظهر دمای سطح آن منفی ۱۹۸ درجه سانتی گراد است.

سن انسلا دوس ۱۰۰ میلیون سال تخمین زده شده است. در سال ۲۰۱۴ بر اساس پژوهش های ناسا مشخص شد که یک اقیانوس زیرسطحی به عمق ۱۰ کیلومتر در آن وجود دارد.

از سال ۲۰۰۵ میلادی بشر از وجود یخ فشان های مرموز در "انسلا دوس" آگاه بوده است. فضایی "کاسینی" برای نخستین بار در ژوئن ۲۰۰۵ موفق به مشاهده یخ فشان های عظیم نیم کره جنوبی "انسلا دوس" شد. هر چند هنوز خاستگاه چنین پدیده ای به درستی مشخص نشده، اما به احتمال زیاد این فوران ها ریشه در لایه ای درونی از آب مایع دارند.

دانشمندان حدس می زنند که فشار گرانشی اعمال شده از جانب زحل، درون خاموش این قمر را بار دیگر زنده ساخته و بدین واسطه بخشی از اقیانوس زیرسطحی و یخ بسته "انسلا دوس" را ذوب کرده باشد.

قمر "تایتان"

قمر "تایتان" (Titan) بزرگترین ماه سیاره زحل و تنها قمر در منظومه شمسی با جو پایدار و محکم است. این قمر حاوی

یک مه غلیظ نارنجی رنگ از مولکول های آلی پیچیده و یک سامانه آب و هوایی بر پایه متان به جای آب، همراه با باران های فصلی، دوره های خشکسالی و تپه های شنی ایجاد شده توسط باد است.

جو آن عمدتاً از نیتروژن تشکیل شده است که عنصر شیمیایی مهمی در ساخت پروتئین ها در تمام اشکال شناخته شده حیات است.

"تایتان" بزرگ ترین قمر زحل است که در فاصله ۱.۲ میلیارد کیلومتری از خورشید واقع شده است. تایتان بسیار کندتر از زمین به دور خود می چرخد، به طوری که یک روز تایتان در حدود ۱۶ روز زمین است. تایتان از نظر میزان جرم، یازدهمین جسم پرجرم در منظومه شمسی است.

این قمر در ۲۵ مارس ۱۶۵۵ توسط "کریستین هوگنس" هلندی کشف شد. تایتان توسط چشم غیرمسلح قابل رؤیت نیست، ولی می توان آن را توسط تلسکوپ های آماتوری یا حتی برخی دوربین های دو چشمی قوی مشاهده نمود. تایتان تنها قمری است که دارای اتمسفر غلیظ بوده و تنها جرمی غیر از زمین است که دارای منابع اثبات شده سطحی مایع است. تایتان غالباً قمری با مشخصات سیاره خوانده می شود. تایتان دومین قمر بزرگ در منظومه شمسی است. جو تایتان غالباً از نیتروژن است با این حال دارای متان و اتان نیز هست. وجود باد و باران سطحی تایتان را به شکلی مشابه سطح زمین تبدیل کرده است. ماهواره های زیادی وجود زیست یا مراحل ابتدایی پیدایش شرایط پیشازیستی در تایتان را مورد کاوش قرار داده اند.

تایتان دارای جوی نسبتاً فشرده و شبیه به زمین در دوران شکل گیری آن است. اما با توجه به سرمای شدید (منفی ۱۸۰ درجه سانتیگراد) در قمر تایتان، وجود زیست از نوع زمینی در آن بعید به نظر می رسد. نگاره های کاوشگر "کاسینی" ناسا از وجود دریاچه ای حاوی هیدروکربن مایع مانند متان در تایتان حکایت دارد.

در زیر سطح تایتان، ترکیباتی از آب و آمونیاک وجود دارد. این اقیانوس زیرسطحی در حقیقت یک لایه مایع است که محتوی ترکیباتی از آب یا آب و آمونیاک است و در ژرفای بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلومتری از سطح تایتان قرار گرفته است. ساختار درونی تایتان از یک لایه یخی تشکیل شده است که از هسته سنگی آن از طریق یک لایه مایع جدا شده است. این ویژگی موجب می شود که سطح جامد تایتان از بادهای فصلی حاضر در اتمسفر آسیب نبیند.

مشاهدات راداری، وجود رودخانه ها و دریاچه های متان و اتان مایع و احتمال وجود "یخ فشان ها" (cryovolcanoes) را تایید کرده است. "یخ فشان" مانند آتشفشان است که به جای گدازه، آب مایع فوران می کند. این نشان می دهد که "تایتان" مانند "اروپا" و "انسلا دوس" دارای ذخایر آب مایع در زیر سطح خود است.

یخ فشان یا آتش فشان یخ یک فوران آتش فشان وار مواد فرار مانند آب، آمونیاک یا متان است که در شرایطی به جای سنگ مذاب، این مواد به صورت گاز یا مایع و بخار به بیرون پرتاب می شوند. پس از فوران، این یخ گدازه ها در اثر دمای بسیار پایین پیرامون یخ فشان به زودی متراکم و به شکل جامد در می آیند. یخ فشان ها در ماه های یخی و شاید هم در جرم های آسمانی مانند جرم های موجود در کمربند کوئپر پدید می آیند.

انرژی مورد نیاز برای ذوب یخ و تولید یخ فشان معمولاً از اصطکاک جزر و مدی به وجود می آید. همچنین ممکن است که سپرده های شفاف از مواد منجمد بتواند با ایجاد یک اثر گلخانه ای زیر سطحی حرارت مورد نیاز را ایجاد و جمع آوری کند. سیاره های نزدیک خورشید، سنگی هستند و تولید ماگما می کنند. اما سیاره ها و اقمار پس از مریخ، حاوی مقادیر قابل توجهی گاز هستند. آتشفشان در این بخش از منظومه شمسی معمولاً یخ فشان است و به جای سنگ های مذاب، گاز سرد یا یخ زده مانند آب، آمونیاک و متان فوران می کند.

دمای سطح "تایتان" با توجه به فاصله بسیار زیاد آن از خورشید، منفی ۱۸۰ درجه سانتی گراد است که دمایی بسیار سرد برای آب مایع است. با این حال، مواد شیمیایی فراوان موجود در "تایتان" این گمانه ها را ایجاد کرده است که اشکال زندگی به طور بالقوه با شیمی کاملاً متفاوت با ارگانیسم های زمینی می تواند در آنجا وجود داشته باشد.