محيط القمر يوروبا يملك توازنا كيميائيا شبيها بالأرض



وجدت دراسة حديثة أن محيط قمر المشتري يوروبا **Europa** قد يكون لديه التوازن الضروري من الطاقة الكيميائية الضرورية للحياة، حتى إذا كان القمر منقوص الأنشطة الحرمائية البركانية.

يُعتقد وبشدة أن القمر يوروبا يخفي محيطًا عميقًا من الماء السائل المالح تحت قشرته الجليدية. موضوع القمر جوفيان **Jovian** الذي يُحتمل أنّ لديه المواد الخام والطاقة الكيميائية بالمقادير الصحيحة ليدعم علم الأحياء هو موضوع ذو أهمية علمية كبيرة. وتتوقف الإجابة على ما إذا كان يوروبا لديه البيئة حيث تكون المواد الكيميائية متطابقة بالمقادير المناسبة لإنتاج عمليات بيولوجية أم لا. أما أشكال الحياة على الأرض فتستغل مثل هذه البيئات الملائمة لإنتاج العمليات البيولوجية.

في دراسة جديدة نشرت في مراسلات البحوث الجيوفيزيائية **Geophysical Research Letters**، وهي دورية تابعة للاتحاد الجيوفيزيائي الأمريكي **American Geophysical Union**، قام علماء في مختبر الدفع النفاث التابع لناسا **Jet Propulsion Laboratory**، في باسادينا ـ ولاية كاليفورنيا، بمقارنة إمكانية قمر يوروبا إنتاجَ الهيدروجين والأوكسجين مثل تلك التي على الأرض، وذلك من خلال العمليات التي لا تتطلب وجود نشاطات بركانية بشكل مباشر. توازن هذان العنصران (الهيدروجين والأوكسجين) هو مؤشرٌ رئيسيٌ يدل على توافر الطاقة الضرورية للحياة. ووجدت الدراسة بأن الكميات قد تكون متشابهة في المقياس، حيث إنه في كلا العالمين (الارض ويوروبا)، يكون إنتاج الأوكسجين أعلى بعشر مرات من إنتاج الهيدروجين.

ويلفت هذا العمل الانتباه إلى أن الباطن الصخري ليوروبا قد يكون أكثر تعقيدًا ومشابهةً للأرض عما يعتقده الناس. ووفقًا لستيف فانس **Steve Vance**، عالم الكواكب في مختبر الدفع النفاث **JPL**، والمؤلف الرئيسي للدراسة الجديدة: "إننا ندرس محيَطاً غريبًا مستخدمين طرقًا طُورت لفهم حركة الطاقة والعناصر الغذائية في النظم الخاصة بالأرض. وسوف تعتبر دورة الأوكسجين والهيدروجين في محيط يوروبا المحرك الرئيسي لكيميائية محيط يوروبا أو أية حياة هناك، كما هو الحال على الأرض".

وفي النهاية، يريد فانس وزملاؤه أنَّ يفهموا أيضًا دورة حياة العناصر الرئيسية الأخرى في المحيط وهي: الكربون، النيتروجين، الفوسفور، والكبريت. كجزء من دراستهم، قام الباحثون بحساب كمية الهيدروجين التي من الممكن أن تنتج في محيط يوروبا عند تفاعل مياه البحر مع الصخور في عملية تدعى السربنتينية **Serpentinization**. في هذه العملية، ينفُذ الماء إلى الفراغات بين الحبيبات المعدنية ويتفاعل مع الصخر لتشكيل معادن جديدة، مطلقةً الهيدروجين في العملية. أخذ الباحثون بعين الاعتبار كيف أن الصدوع في قاع بحر يوروبا من المرجح أن تتفتح مع مرور الوقت، في حين أن الباطن الصخري للقمر يستمر بالبرود متتبعًا تشكله منذ مليارات السنين. تلفظ الصدوع الحديثة صخورًا جديدةً لمياه البحر، حيث المزيد من تفاعلات إنتاج الهيدروجين يمكن أن تحدث.

في القشرة المحيطية للأرض، يعتقد أن مثل هذه الشقوق تنفذ إلى عمق 5 إلى 6 كم (3 إلى 4 أميال). في الوقت الحاضر، يتوقع الباحثون أن المياه يمكن أن تصل إلى عمق 25 كم (15 ميل) في الباطن الصخري ليوروبا، لتقود التفاعلات الكيميائية الاساسية في جميع أنحاء الجزء الأعمق من قاع بحر يوروبا.

القسم الآخر من معادلة الطاقة الكيميائية للحياة في يوروبا سيتم تزويده من خلال المؤكسدات ـالأوكسجين ومركبات أخرى يمكن أن تتفاعل مع الهيدروجينـ والتي تسري في محيط يوروبا من السطح الجليدي في الأعلى. يستحم يوروبا بإشعاع المشتري الذي يفكك جزيئات الماء المتجمد لخلق هذه المواد. يخمن العلماء أن سطح يوروبا ينطوي إلى داخله، بحيث يمكن أن يحمل المؤكسدات إلى المحيط. "المؤكسدات من الجليد تشبه القطب الموجب للبطارية، والمواد الكيميائية في قاع البحر تدعى المختزلات **reductants**، وتشابه القطب السالب"، كما قال كيفن هاند **Kevin Hand**، وهو عالم كواكب في **JPL** والمؤلف المساعد للدراسة. وأضاف: "إنَّ احتمال كون الحياة والعمليات البيولوجية تكمل دورتها أم لا، يبقى الشيء الذي يحثنا على اكتشاف يوروبا".

القمر الصخري المشابه ليوروبا والمجاور للقمر جوفيان **Jovian** الملقب باسم آيو **Io** هو الجسم الأكثر نشاطًا بركانيًا في النظام الشمسي، وذالك بسبب الحرارة الناتجة عن تأثيرات التمدد والتقلص من جاذبية المشتري عند دورانه حوله. اعتقد العلماء لوقت طويل أنه من الممكن أن يكون يوروبا لديه نشاطًا بركانيًا أيضًا، بالإضافة إلى منافس حرمائية **hydrothermal vents**، حيث تنبثق مياه معدنية ثقيلة وحارة من قاع البحر.

ووفقًا لفانس، اشتبه الباحثون سابقًا بأن الآلية البركانية هي شيء أساسي لخلق بيئة قابلة للعيش في محيط يوروبا. إذا لم يكن نشاط كهذا يحدث في باطنها الصخري، يذهب الاعتقاد عندها إلى أن التدفق الكبير للمؤكسدات من السطح سيجعل المحيط حمضيًا جدًا وسامًا للحياة. "ولكن في الحقيقة، إذا كان الصخر باردًا، فإنه من السهل أن يتصدع"، كما قال فانس، وأضاف: "هذا سيسمح لكمية كبيرة من

الهيدروجين لأن يُنتج بواسطة العملية السربنتينية **serpentinization** التي ستوازن المؤكسدات في نسبة شبيهة لتلك التي في محيطات الأرض".

تشكّل ناسا بعثةً لاكتشاف يوروبا وللتحقق من إمكانية العيش فيه. سترسل البعثة سفينة فضائية عالية القدرة مقاومةً للإشعاع الى مدار حلقي طويل حول المشتري لأداء عمليات تحليق متكررة وقريبة من يوروبا. خلال عمليات التحليق تلك، ستأخذ البعثة صورًا عالية الدقة، وتحدد المكون للسطح الجليدي للقمر ولغلافه الجوي الباهت، وتتحقق من قشرته الجليدية ومحيطه وباطنه.

- التاريخ: 2016-06-08
- التصنيف: النظام الشمسي

#المشتري #أقمار المشتري #القمر يوريا

المصطلحات

- **التحول إلى سربنتين (serpentinization)**: هي عملية تتحول من خلالها الصخور إلى بنية أخرى جراء دخول المياه إلى الشبكة البلورية للمعادن الموجودة في الصخرة. المصدر: البنك الآلي السعودي للمصطلحات العلمية.

المصادر

- phys

المساهمون

- ترجمة
  - أحمد مشاري
- مُراجعة
  - محمد جهاد المشكاوي
- تحرير
  - بنان محمود جوابره
  - طارق نصر
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - سارة الراوي