اضطرابات شمسية صغيرة قد تؤثر على الكواكب غير المحمية

www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

لا أحد يعلم ما الذي نحتاجه لبناء كوكبٍ صالحٍ للحياة، فمن الواضح أن العلاقة التبادلية بين الشمس وكوكب الأرض هامة لجعل كوكبنا صالحاً للحياة، فنحن في حاجة للتوازن بين الشمس التي توفر الطاقة والكوكب الذي يستطيع أن يحمي نفسه من أقسى الانبعاثات الشمسية، فشمسنا تصدر وبشكل ثابت كلاً من الضوء والطاقة وتدفق ثابت من جسيمات تدعى الرياح الشمسية التي تغمر الكواكب أثناء سفرها في الفضاء الخارجي، وتؤدي إلى ظهور اضطرابات ضخمة من المادة الشمسية تُعرف بالتدفقات الكتلية الإكليلية (coronal mass ejections) أو CMEs، التي تتسبب باضطراب الغلاف الجوي حول الكوكب. أما بالنسبة للأرض فهي تتفادى بعضاً من تأثير هذه التدفقات بسبب الفقاعة المغناطيسية المحيطة بها والمعروفة بالغلاف المغناطيسي (magnetosphere).

إلا أن بعض الكواكب مثل الزهرة، لا تمتلك غلافاً مغناطيسياً، الأمر الذي قد يكون سيئاً، ففي 19 ديسمبر/كانون الأول عام 2006 أطلقت

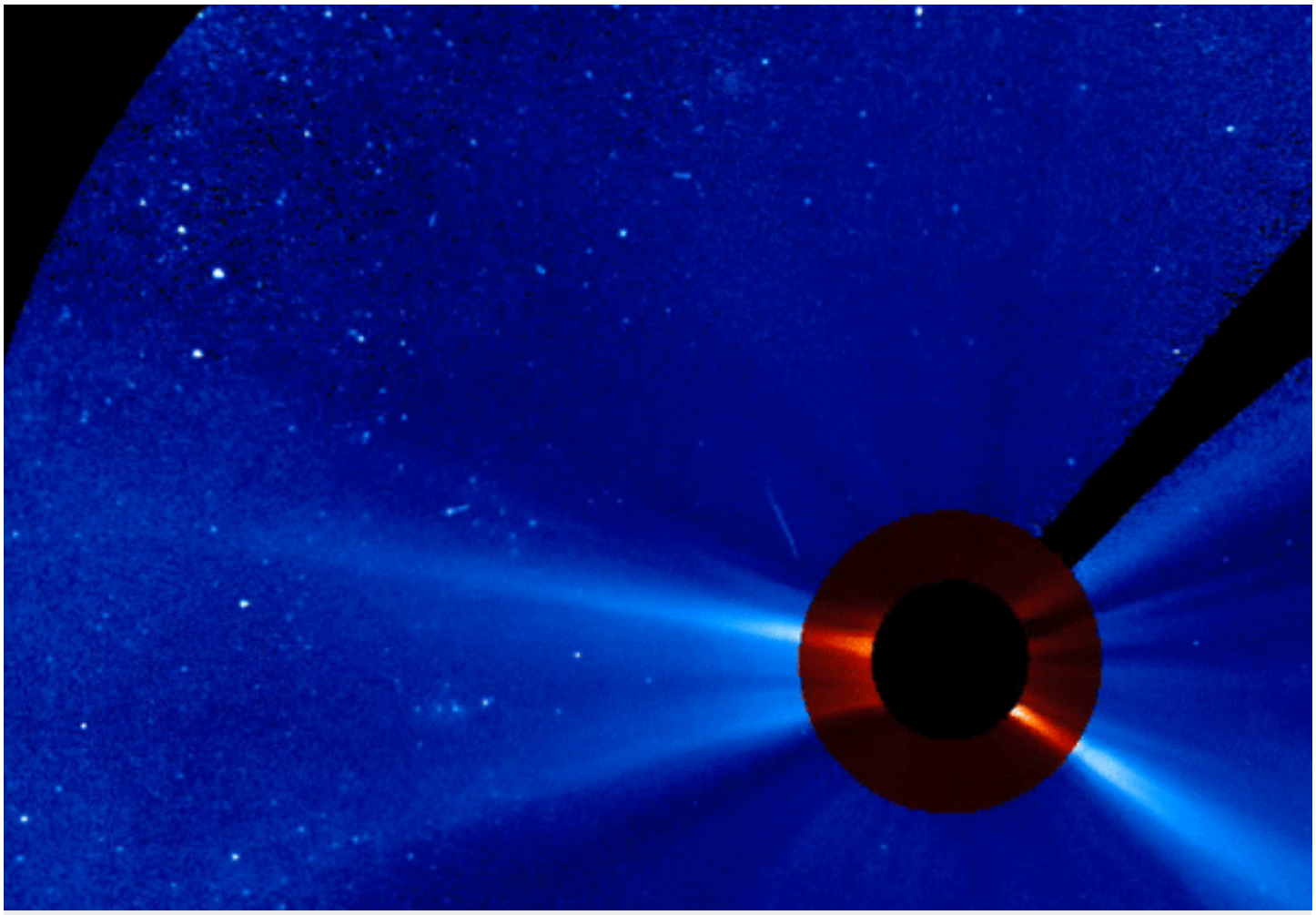
الشمس دفعة صغيرة وبطيئة الحركة من المادة الشمسية، وبعد أربعة أيام، كانت الاندفاعات البطيئة قوية بما يكفي لتنتزع كميات ضخمة من الأوكسجين من الغلاف الجوي للزهرة وترسلها إلى الفضاء حيث ضاعت إلى الأبد.

إن معرفة السبب الذي يؤدي باندفاع صغير مثل هذا لامتلاك تأثير قوي يمكن أن يقودنا إلى تبعات مهمة تساعد في فهم الأمر الذي يجعل كوكباً ما صالحاً للحياة، وقد نشرت هذه النتائج في صحيفة Journal of Geophysical Research في 9 ابريل/نيسان 2015.

يقول غلين كولينسون (Glyn Collinson) وهو المؤلف الأول في الدراسة من مركز غودارد للطيران الفضائي التابع لناسا في غرينبلت- ماريلاند : "ماذا لو لم تكن الأرض تمتلك غلاف الحماية المغناطيسي؟ هل الغلاف المغناطيسي شرط مسبق لوجود حياة على الكوكب؟ ما زلنا حتى الآن مختلفين حول ذلك، إلا أننا ندرس مثل هذه الأسئلة عن طريق معاينة الكواكب التي لا تمتلك غلافاً مغناطيسياً مثل الزهرة."

بدأ عمل كولينسون مع بيانات مهمة فينوس اكسبريس (Venus Express) التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية (ESA)، والتي وصلت إلى الزهرة عام 2006. استمرت فترة عمل تلك المهمة لثماني سنوات، وبعد دراسة بيانات السنة الأولى للمهمة، أشار كولينسون إلى أنه في 23 ديسمبر/كانون الأول 2006 حدث أعلى تسرب تمت مشاهدته لأوكسجين غلاف الزهرة الجوي، وفي الوقت ذاته الذي كانت تهرب فيه الجسيمات، أظهرت البيانات أن شيئاً غير طبيعي كان يحدث في الرياح الشمسية الثابتة التي كانت تمر بالكوكب.

ولمعرفة المزيد عمل كولينسون مع عالمة الفضاء من مركز غودارد لان جيان (Lan Jian)، وهي متخصصة في تحديد ما يحدث في الرياح الشمسية، وقد استطاعت جيان باستخدام بيانات Venus Express تحديد الشيء الذي ضرب الكوكب، وقد بدا مثل تدفق إكليلي كتلي، ولذلك فقد نظرت إلى المراقبات القادمة من المرصد الهيليوسفيري (Heliospheric Observatory) التابع لناسا ووكالة الفضاء الأوروبية، حيث قاما بالتعرف إلى تدفق ضعيف في 19 ديسمبر/كانون الأول وقد كان من المحتمل أنه هو ذاته الذي رصداه بعد أربعة أيام بالقرب من الزهرة.



سلسلة من الصورة تُوضح تدفقات إكليلية كتلية صادرة عن الشمس. حقوق الصورة: ناسا

ومن خلال قياس الوقت الذي استغرقه للوصول إلى الزهرة، استنتجا أنه كان يتحرك بسرعة حوالي 200 ميل بالثانية وهي سرعة بطيئة جداً وفقاً لمعايير الاندفاعات، وهي تقريباً بنفس سرعة الرياح الشمسية نفسها. يُقسم العلماء التدفقات إلى فئتين واسعتين: وهما تلك القوية بما يكفي للتسبب بموجة صادمة أمامها أثناء ابتعادها عن الشمس، وأخرى تتحرك ببطء أكثر، مثل الضباب. وقد تمَّ رصد التدفقات السريعة على كواكب أخرى، وهي معروفة بأنها تؤثر على عملية الإفلات من الغلاف الجوي، إلا أنه لم يقم أحد مؤخراً بمراقبة ما قد يفعله النوع البطيء من تلك التدفقات.

يقول كولينسون: "أطلقت الشمس تدفقات كتلية إكليلية ضعيفة، إلا أنّ الكوكب تفاعل مع ذلك كما لو أن شيئاً هائلاً صدمه، وقد تبيّن أن ذلك مثل الفرق بين وضع جراد البحر في ماء مغلي، أو وضعه في ماء بارد وتسخينه ببطء، ففي كلتا الحالتين لا يجري الأمر بشكل جيد بالنسبة لجراد البحر."

وعلى نحو مشابه، فقد تزايدت تأثيرات التدفقات الصغيرة مع الوقت وانتزعت جزءاً من غلاف الزهرة الجوي دافعة إيّاه إلى الفضاء، وصحيحٌ أن هذه المراقبة لا تثبت أن كل تدفق صغير سيؤدي إلى مثل هذا التأثير، إلا أنّها تبين أن هذا الأمر ممكن، الأمر الذي يفترض بدوره أن الغلاف الجوي للكوكب سيكون حساساً جداً للأحداث الشمسية من دون وجود الغلاف المغناطيسي.

يُعد كوكب الزهرة تحديداً غير قابل للحياة، فهو أعلى حرارة بعشر مرات من الأرض لأنّ غلافه الجوي سميك جداً إلى درجة أن أطول وقت استطاعت فيه مركبة البقاء على سطحه قبل أن تسحق كانت أكثر من ساعتين بقليل، وقد تكون مثل هذه الحساسية تجاه العواصف الشمسية هي التي ساهمت في وجود هذه البيئة.

وبغض النظر عن ذلك، فإن الفهم الدقيق للتأثير الذي يسببه الافتقار إلى الغلاف المغناطيسي على كوكبٍ مثل الزهرة، يمكن أن يساعدنا في فهم المزيد من الأمور المتعلقة بإمكانية استيطان كواكب أخرى رصدناها خارج نظامنا الشمسي.

أجرى الباحثون المزيد من المعاينة لبياناتهم لرؤية ما إن كان بإمكانهم تحديد الآلية التي كانت تدفع بالغلاف الجوي بعيداً، فقد ضغط التدفق الوجه الأمامي للغلاف الجوي –مشكلاً قوس الصدمة– حول الزهرة، وقد رصد العلماء أيضاً أمواجاً ضمن قوس الصدمة أقوى بمئة مرة من المعتاد. ويضيف كولينسون:" يُشبه الأمر ما تراه أمام صخرة أثناء عاصفة قوية تتسبب بمرور الأمواج بجانب الصخرة، فقد أصبح الفضاء أمام كوكب الزهرة مضطرباً جداً."

طوّر الفريق ثلاثة احتمالات للآلية التي دفعت الأوكسجين إلى الفضاء، وتمثل أولّها في تسبب التدفق الضعيف بزيادة ضغط الرياح الشمسية ممّا أدى إلى اضطراب التدفق الطبيعي للغلاف الجوي حول الكوكب من الأمام إلى الخلف، بدلاً من دفعه إلى الفضاء. والاحتمال الآخر هو أن الحقل المغناطيسي المتحرك مع التدفقات قد غيّر الحقول المغناطيسية التي تنتج عادة حول الزهرة بفعل الرياح الشمسية إلى نمطٍ يمكن أن يُسبب اندفاع الغلاف الجوي. أما الاحتمال الثالث فهو أن الأمواج المتشكلة داخل قوس الصدمة قد تكون حملت الجسيمات معها أثناء تحركها.

يقول كولينسون أنه سيتابع النظر في بيانات مهمة Venus Express للحصول على المزيد من المعلومات، لكنّه يشير إلى أن رؤية التدفق الإكليلي الكتلي بالقرب من كوكب آخر كان حظاً جيداً، أما بالنسبة إلى الأرض فيوجد قربها عدة مركبات فضائية قادرة على رصد التدفق الكتلي أثناء مغادرته للشمس وبالتالي توقع تأثيره بالقرب من الأرض، ولكن من الصعب تتبع شيء كهذا بالقرب من الكواكب الأخرى.

تلك المشاهدة للتدفقات الإكليلية الكتلية كانت نادرة، ووفرت فهماً لكوكب بعيد جداً عن كوكبنا، وكذلك للأرض، وكلما علمنا عن العوالم الأخرى المزيد، تعرّفنا أكثر على تاريخ كوكبنا، وعلى الأسباب التي جعلته صالحاً لتبدأ الحياة عليه.

- التاريخ: 2015-05-05
- التصنيف: المقالات

#الزهرة #الرياح الشمسية #التدفق الإكليلي الكتلي

المصطلحات

- **التدفق الإكليلي الكتلي (Coronal mass ejections)**: أو CMEs، هي ثورانات مكونة من الغاز والمواد المُمغنطة القادمة من الشمس والتي قد تؤدي إلى أثار مدمرة على الأقمار الصناعية والتقنيات الأرضية.
- **الغلاف المغناطيسي (Magnetosphere)**: هي المنطقة من الفضاء التي تكون قريبة من جسم فلكي ما ويتم داخلها التحكم بالجسيمات المشحونة من قبل الحقل المغناطيسي للجسم.

- **الأيونات أو الشوارد (Ions)**: الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكترون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة.وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

المصادر

- ناسا

المساهمون

- ترجمة
  - ريم المير أبو عجيب
- مُراجعة
  - آلاء محمد حيمور
- تصميم
  - رنا أحمد
- نشر
  - همام بيطار