

האם יש חיים בחלל? קרדיט ל YNET

האפשרות שקיימים חיים, ואולי אף תרבויות, מחוץ לכדור הארץ ריתקה מאז ומעולם את הדמיון האנושי.

אין ספק שמציאת צורת חיים נוכרית, ולו פרימיטיבית, קל וחומר תרבות מתקדמת - תהיה אחת התגליות החשובות ביותר בהיסטוריה האנושית, ובעלת השלכות מרחיקות לכת על תפישתנו את מקומו של המין האנושי ביקום, ואולי גם על התפתחותו העתידית.

התנאים להתפתחות חיים

חיים נוכריים (alien life) עשויים להיות שונים מאוד בצורתם ואף במהותם מהחיים המוכרים לנו. אפילו על פני כדור-הארץ קיים מגוון עצום, כגון חיידקים, צמחים, חרקים ויונקים.

חיים נוכריים בעולמות אחרים עשויים להיות שונים עוד יותר - לא רק בצורתם אלא אף במהותם, למשל: חיים המבוססים לא על היסוד פחמן אלא על יסוד אחר, דוגמת צורן, שלו מבנה אלקטרוני הדומה לזה של הפחמן, או חיים המשתמשים לא במים, אלא בממס ביוכימי אחר, כגון אמוניה (NH_3), מתאן (CH_4) או אתאן (C_2H_6). הנמצאים במצב נוזלי בטמפרטורות נמוכות בהרבה מאלה הנחשבות בעינינו כמתאימות לקיום חיים.

גשושית המחקר הויגנס (Huygens) ששוגרה ב-2006 מהחללית קסיני (Cassini), החוקרת את כוכב-הלכת שבתאי, גילתה על פני ירחו טיטאן אגמים ונחלים של מתאן, ועדויות לקיום תערובת של מים ואמוניה מתחת לפני השטח.

הגדרת התנאים לקיום חיים תלויה כמובן בשאלה, באיזה סוג של חיים מדובר. להתפתחות חיים הדומים לחיים שאנו מכירים בכדור-הארץ (המבוססים על מולקולות אורגניות), נחוץ טווח טמפרטורות צר יחסית, בערך בין נקודת הקיפאון של המים לבין מעט מעל נקודת הרתיחה (חיידקים תרמופיליים - "אוהבי חום" - נמצאו במעיינות חמים בקרקעית האוקיינוסים בטמפרטורות של 120 מעלות צלזיוס ואף יותר).

מקובל להניח שהתנאי הבסיסי להתפתחות חיים הוא נוכחות מים נוזליים, ולכן בכוכבים אחרים נדרשת הימצאות של כוכבי-לכת באזור המתאים. האזור שבו הטמפרטורה על פני כוכבי-הלכת מאפשרת נוכחות מים נוזליים נקרא "האזור הישיב". גודלו ומיקומו של ה"אזור הישיב" תלויים בעוצמת הקרינה של כוכב-האם (ה"שמש") ובמרחקו של כוכב-הלכת מכוכב-האם.

היכן ייתכנו חיים במערכת השמש?

כאמור, הטמפרטורה על פני כוכב-לכת תלויה בראש ובראשונה במרחקו מהשמש שלו. במערכת השמש שלנו משתרע האזור הישיב בערך בתחום שבין נוגה למאדים. ואולם, בפועל קיימים מים נוזליים רק על פני כדור-הארץ, כיוון שהטמפרטורה על פני כוכב-לכת תלויה לא רק במרחקו מן השמש, אלא גם בתכונות האטמוספירה שלו ובגורמים אחרים.

בנוגה, למשל, גורמת האטמוספירה, המורכבת ברובה מ- CO_2 והדחוסה פי מאה מזו של כדור-הארץ, לאפקט חממה חזק, המעלה את הטמפרטורה ל-500 מעלות צלזיוס, הרבה מעבר לתחום המאפשר קיום חיים אורגניים כפי שהם מוכרים לנו. מאדים, לעומת זאת, איבד מזמן את רוב האטמוספירה והמים שלו בשל כבידתו הנמוכה, והטמפרטורה הממוצעת על פניו נמצאת הרבה מתחת לנקודת הקיפאון של מים. המים שבו נמצאים דרך קבע במצב קפוא, בקרקע ובקטבים.

משימות מחקר רבות למאדים ניסו לחשוף חיים בכוכב-הלכת האדום, אך עד כה נמצאו בעיקר עדויות לקיום מים נוזליים בכמויות גדולות על פני מאדים בעבר הרחוק. תצלומים מפורטים של פני השטח מראים סימני זרימה, ערוצי נחלים יבשים ומניפות סחף. שתי חלליות ויקינג שנחתו על פני מאדים בשנות השבעים ביצעו בדיקות ביוכימיות של דגימות קרקע, בחיפוש אחר עדויות לחילוף חומרים, קרי, לפעילות של מיקרואורגניזמים.

בחלק מהניסויים אמנם נמצאה עדות לחילוף חומרים, אך ניסוי נוסף (ספקטרוגרף מסות) הראה שאין בקרקע חומרים אורגניים, כך שהפעילות שנמצאה הייתה כנראה אי-אורגנית.

לאחרונה נמצאו עדויות להימצאות מים על פני המאדים בתקופתנו, כמו ערוצי הזרימה במכתש ניוטון. אחת הסברות היא, שערוצים אלה נוצרו בשל המסה עונתית של מים שהיו קפואים בקרקע. ב-4 באוגוסט 2007 שיגרה נאסא חללית בשם פניקס, שתנחית באזור הקוטב הצפוני של מאדים רובוט מחקר שיתור אחר סימני חיים בכיסוי הקרח.

המיוחד בפרויקט זה הוא שבניגוד לפרויקטים הקודמים, שנועדו בעיקר למיפוי פני השטח ומחקרים בעלי אופי גיאולוגי, המשימה העיקרית של פניקס היא למצוא מים, וזאת בעזרת זרוע רובוטית שתחפור בקרקע הקפואה באזור הקוטב. פניקס תנסה לאשש ממצאים של החללית מארס אודיסיי (Mars Odyssey) מ-2002, התומכים בתיאוריה שכמויות גדולות של מים קפואים נמצאים סמוך לפני השטח במישורים הארקטיים של מאדים, והמסה עונתית עשויה ליצור תנאים מתאימים להתפתחות מיקרואורגניזמים.

מים במצב נוזלי נמצאו גם מחוץ לאזור הישיב במערכת השמש, באוקיינוס הנמצא ככל הנראה מתחת למעטה הקרח של אירופה, ירח של צדק, וייתכן שגם בשני ירחים נוספים – קליסטו וגנימד. החום הדרוש לקיום המים במצב נוזלי נוצר על-ידי כוחות הגאות שמפעילה הכבידה הכבירה של צדק. נאס"א תכננה משימת מחקר רובוטית לירחי צדק, שהייתה אמורה לחקור מקרוב את שלושת ירחי צדק הגדולים מכוסי הקרח, ואולי אף להנחית גשושית מחקר על פני הירח אירופה. המשימה בוטלה בשל בעיות תקציב.

הדפסה: מילכה ברקו גרש