

धरती के बाहर पानी के साक्ष्य

डॉ. इरफान ह्यूमन

धरती पर पानी को जीवन के अस्तित्व के लिए ज़रूरी समझा जाता है। कुछ वैज्ञानिकों का मानना है कि धरती पर पानी अंतरिक्ष की देन है, अर्थात धरती पर पानी धूमकेतुओं द्वारा अंतरिक्ष से लाया गया है। धरती के अतिरिक्त यदि किसी ग्रह पर पानी और जीवन होने की बात सोची जा सकती है तो वह है मंगल। लेकिन अब शनि ग्रह के चन्द्रमा एनसेलादूस पर पानी के विशाल भण्डार होने की संभावना ने वैज्ञानिकों सहित पूरी दुनिया को चौंका दिया है।

वैज्ञानिक सौर मण्डल के बाहर ब्रह्मांड के अन्य पिण्डों पर पानी की तलाश में लगे हैं और समय-समय पर उन्हें वहां पानी के पुख्ता प्रमाण मिलते रहे हैं। यदि धरती के सबसे करीबी आकाशीय पिण्ड की बात की जाए, तो बंजर समझे जाने वाले चन्द्रमा पर भी पानी होने की बात कही जा रही है। मानव रहित अमरीकी अंतरिक्ष उपग्रह ल्यूनर प्रॉस्पेक्टर ने 11 जनवरी 1997 को चन्द्रमा की कक्षा में स्थापित होकर चन्द्रमा के अनेक तथ्यों का रहस्योद्घाटन किया, जिसमें प्रमुख था चन्द्रमा पर बर्फ के विशाल भण्डार की खोज।

तब आशा जगी थी कि चन्द्रमा की सतह पर उत्खनन कर पानी निकाला जा सकता है और उसको आसवित करके संग्रहित किया जा सकता है। ल्यूनर प्रॉस्पेक्टर मिशन के प्रमुख डॉ. एलन विन्डर की मानी जाए तो अगर ऐसा पानी निकालने में सफलता मिलती है तो चन्द्रमा पर जाने वाले अंतरिक्ष यात्रियों के लिए पर्याप्त मात्रा में पानी उपलब्ध रहेगा और उन्हें पृथ्वी से पानी नहीं ले जाना पड़ेगा। इस पानी द्वारा ऑक्सीजन भी उपलब्ध कराई जा सकेगी जिसमें जहां एक ओर अंतरिक्ष यात्री सांस ले सकेंगे वहीं, दूसरी ओर, इससे निकली हाइड्रोजन को रॉकेट के ईंधन के रूप में उपयोग किया जा सकेगा। हालांकि बाद में कॉर्नेल युनिवर्सिटी के अंतरिक्ष वैज्ञानिक

प्रो. रोनाल्ड बी. कैम्पबेल ने एक अतिसंवेदनशील राडार से प्राप्त आंकड़ों के आधार पर डॉ. एलन विन्डर के दावों को झूठा साबित कर दिया, लेकिन वहीं डॉ. विन्डर से मिली ऊर्जा के बल पर अन्य वैज्ञानिक चन्द्रमा पर जीवन के अनुकूल परिस्थितियों के निर्माण सम्बंधी अनुसंधान करके चन्द्रमा पर मानव बस्तियों के निर्माण की बात सोचने लगे हैं।

वैज्ञानिक चन्द्रमा पर खनिज और चट्टानों से पानी और ऑक्सीजन प्राप्त करने के प्रति आशावान हैं। हबल अंतरिक्ष दूरबीन के अत्याधुनिक कैमरे ने 21 अगस्त 2005 को चन्द्रमा एरिस्टार्कस ज्वालामुखी के मुहाने पर अल्ट्रावॉयलेट स्पेक्ट्रोस्कोपी से पहली बार चन्द्रमा की हाई रिज़ोल्यूशन तस्वीर उतारी जिसके विश्लेषण से पता चला कि इल्मेनाइट नामक खनिज चन्द्रमा पर सबसे अधिक मात्रा में उपस्थित है। वैज्ञानिकों के अनुसार लौह और ऑक्सीजन के सम्मिश्रण से इल्मेनाइट का निर्माण हुआ है जिससे भविष्य में चन्द्रमा पर पहुंचे लोगों के लिए ऑक्सीजन आसानी से सुलभ कराई जा सकती है। अल्ट्रावॉलेट स्पेक्ट्रोस्कोपी से यह तय करने में मदद मिलेगी कि सबसे अधिक मात्रा में इल्मेनाइट खनिज चन्द्रमा के किस क्षेत्र में पाया जाता है।

वैज्ञानिकों का मानना है कि चन्द्रमा का जो हिस्सा अंधेरे में डूबा रहता है, उसमें न सिर्फ पानी है, बल्कि बर्फ भी मौजूद है। चन्द्रमा के उन इलाकों में मौजूद धूल में 0.5 प्रतिशत बर्फ और 2 प्रतिशत पानी की मौजूदगी हो सकती है। चन्द्रमा के ध्रुवीय क्षेत्रों में स्थित गड्ढों के कारण सूर्य की रोशनी गहराई तक नहीं पहुंच पाती, जिसके कारण वहां अंधेरा रहता है। अतः अमरीका स्थित साउथवेस्ट रिसर्च इंस्टीट्यूट के वैज्ञानिकों ने इन हिस्सों का अध्ययन करने के लिए नासा के ल्यूनर रीकनाइसॉ ऑर्बाइटर सेटेलाइट के साथ दूरबीनों की बजाय

एल.ए.ई. नामक विशेष प्रकाश तकनीक का सहारा लिया। माना जाता है कि हाइड्रोजन अणुओं की मदद से विसरित होने के कारण यह रोशनी अंधेरे स्थानों में भी पहुंच सकती है, जहां दूरबीन की पहुंच नहीं हो सकती।

हाल ही में नासा को शनि के बर्फीले चंद्रमा एनसेलादूस पर बर्फीली चट्टानों के नीचे एक विशाल समुद्र छिपा मिला है, जो संभवतः जीवन को समर्थन देने में सक्षम हो सकता है। नासा के कैसीनी अंतरिक्ष यान और डीप स्पेस नेटवर्क ने यह दिखाया है कि एनसेलादूस पर तरल जल का विशाल भूमिगत समुद्र है। अब वैज्ञानिकों को आशा है कि लगभग 30 से 40 किलोमीटर मोटी बर्फीली चट्टान के नीचे 10 किलोमीटर की गहराई पर कोई समुद्र हो सकता है।

नासा की इस खोज ने शनि के 62 चंद्रमाओं में से सबसे बड़े इस चंद्रमा की ओर वैज्ञानिकों का ध्यान आकर्षित किया है। यहां परग्रहीय सूक्ष्म जीवन के आसार मिल सकते हैं। कैसीनी ने जब 2005 में एनसेलादूस के दक्षिणी ध्रुव के छिद्रों से जलवाष्प निकलते देखी, तो अनुसंधानकर्ताओं ने वहां भूमिगत जलाशय की उपस्थिति का सिद्धांत पेश किया था। वैज्ञानिकों ने दक्षिणी ध्रुव पर उठने वाली जलवाष्प को बाघ की धारियों का नाम दिया है। कुछ युरोपीय इन्हें क्राइओवॉल्केनिज़्म के नाम से पुकारते हैं। इस वाष्प में कार्बनिक कण होने की बात भी कही गई है। नए आंकड़ों ने पानी को लेकर एनसेलादूस की आंतरिक संरचना के पहले भू-भौतिक आंकड़े प्रस्तुत कर दूसरे ग्रहों व उपग्रहों पर जीवन की संभावना को बल प्रदान किया है।

नासा के अंतरिक्ष जीव विज्ञान कार्यक्रम के वरिष्ठ वैज्ञानिक मैरी वॉयटे के अनुसार एनसेलादूस और यूरोपा की तुलना की जाए तो वर्तमान में एनसेलादूस की कोमल भूपर्पटी के कारण वहां जल और जीवन की प्रबल संभावना है। विलियम हर्शेल द्वारा वर्ष 1789 में खोजे गए एनसेलादूस नामक इस चंद्रमा पर अब पानी की खोज वैज्ञानिक समुदाय को रोमांचित किए हुए है।

एनसेलादूस से पहले वर्ष 1995 में अंतरिक्ष यान

गैलीलियो के माध्यम से वैज्ञानिकों ने बृहस्पति ग्रह के बर्फीले चंद्रमा यूरोपा का अध्ययन कर बताया था कि यूरोपा पर पानी का विशाल भण्डार मौजूद है।

शोधकर्ताओं ने बताया था कि बृहस्पति ग्रह के चंद्रमा यूरोपा की बर्फीली परत के नीचे पानी, लवण और गैसों विचित्र भूवैज्ञानिक संरचनाओं को जन्म दे रही हैं।

वैज्ञानिकों को यकीन है कि यूरोपा पर तरल अवस्था में पानी मौजूद है और उसमें पृथ्वी पर जीवन के लिए आवश्यक तत्व भी उपस्थित हैं। वोयेजर और गैलीलियो मिशन से इसकी पुष्टि हो चुकी है।

वैज्ञानिकों का अनुमान है कि सफेद रंग के हिमनदों के साथ लाल रंग का पदार्थ मौजूद है, जो वास्तव में मैग्नीशियम सल्फाइड के हाइड्रेटेड लवण हैं। वाष्पील पदार्थों में कार्बन डाईऑक्साइड, सल्फर डाईऑक्साइड और हाइड्रोजन परॉक्साइड जैसे अस्थिर यौगिक पहचाने गए हैं। युरोपियन स्पेस एजेंसी बृहस्पति के बर्फीले चंद्रमा पर वर्ष 2022 में अभियान भेजने की योजना बना रही है। उनका अंतरिक्ष यान वर्ष 2030 में यूरोपा पर पहुंच कर उसकी रहस्यमयी सतह की और अधिक जानकारी उपलब्ध कराएगा।

नासा के अंतरिक्ष यान रोवर क्यूरियोसिटी द्वारा लाल ग्रह मंगल से जुटाए गए नमूनों के विश्लेषण में पानी होने की संभावना पहले ही जताई जा चुकी है। क्यूरियोसिटी द्वारा मिट्टी के विश्लेषण से पता चला कि इस ग्रह की सतह पर मौजूद महीन पदार्थों में करीब 2 प्रतिशत पानी मौजूद है। नासा के वैज्ञानिकों के अनुसार, जब नमूनों को गर्म किया गया तो उसमें प्रभावी मात्रा में कार्बन डाईऑक्साइड, ऑक्सीजन और सल्फर होने की भी बात सामने आई। ज्ञात रहे कि मार्स रोवर क्यूरियोसिटी 6 अगस्त 2012 को मंगल ग्रह के एक क्रेटर में उतरा था। मिशन का उद्देश्य मंगल ग्रह पर जल और जीवन की संभावनाओं को तलाशना था।

सामान्यतः पानी के साथ जीवन को जोड़ा जाता है। मंगल ग्रह के साथ भी कुछ ऐसा ही है और वहां वैज्ञानिक जीवन और मंगलवासी होने की बात कहते रहे हैं। मंगल

ग्रह को लेकर काफी संख्या में विज्ञान कथाएं लिखी जा चुकी हैं। कुछ वैज्ञानिक आशंका व्यक्त करते हैं कि मंगल पर जीवन तो नहीं है, मगर वहां गड्ढों में पाए गए संकरे उभार ग्रह की सतह के नीचे मौजूद दरारों के अवशेष हो सकते हैं। ब्राउन युनिवर्सिटी के शोधकर्ताओं के अनुसार, कभी इन दरारों से मंगल पर पानी बहा करता था। प्राचीन मंगल की सतह के नीचे पानी बहना वहां जीवन की संभावना को बल प्रदान करता है। जर्नल *ज़ियोफ़िज़िकल रिसर्च लेटर्स* में प्रकाशित एक अध्ययन इस बात को प्रमाणित करता है कि मंगल की सतह के नीचे कभी सक्रिय जलतंत्र था और यह प्राचीन काल में जीवन के प्रमाण तलाशने के लिए अच्छी जगह हो सकती है। ली सैपर और जैक मस्टर्ड के अध्ययनों के अनुसार, मंगल पर मौजूद संकरे उभार सैकड़ों मीटर लंबे और कुछ मीटर चौड़े हैं। पूर्व के शोधों में भी इनसे प्रमाण मिल चुके हैं, लेकिन ये कैसे बने इसका कारण पक्का नहीं है।

उधर मंगल ग्रह के अभियान पर गए नासा के रोवर अपॉरच्युनिटी के नए साक्ष्यों के अनुसार मंगल ग्रह पर लगभग चार अरब वर्ष पहले जीवन के लिए ताज़ा पानी मौजूद था। 24 जनवरी 2004 को मंगल ग्रह की धरती पर उतरे अपॉरच्युनिटी ने मंगल ग्रह पर मैटिजेविक हिल नामक स्थान पर खुदाई के दौरान वहां चट्टानों के विश्लेषण से ये आंकड़े पृथ्वी पर भेजे हैं। अध्ययन दल के रे एर्विडसन के अनुसार, इससे पहले के मिशन में जिन चट्टानों का परीक्षण किया गया है, उनके मुकाबले यह चट्टान अधिक पुरानी है। इस चट्टान में सूक्ष्मजीवीय जीवन के साक्ष्य अधिक बेहतर स्वरूप में मौजूद होंगे।

नासा के जॉन कोनोली के अनुसार मंगल ग्रह पर पानी की खोज मानव के दृष्टिकोण में बड़ा परिवर्तन लाएगी और यह बेशक एक बड़ी उपलब्धि होगी जो हमारे भविष्य के अभियानों को और आसान बना देगी। मंगल पर जीवन के बारे में वैज्ञानिक आज भी आशावान हैं।

वैज्ञानिकों के अनुसार धरती पर लौह और सल्फर की अधिकता वाले सांद्र अम्लों में सूक्ष्मजीवीय समुदाय की मौजूदगी पाई गई है। उदाहरण के लिए स्पेन के रियो टिटो में ऐसे रक्त रंजित तेज़ाबी पानी में अनेक सूक्ष्मजीव फल-फूल रहे हैं। बिलकुल ऐसे ही लौह और सल्फर युक्त वातावरण के साक्ष्य मंगल पर पाए गए हैं, जो वहां सूक्ष्मजीवीय जीवन की संभावना को बल देते हैं। अब तक अपॉरच्युनिटी द्वारा पृथ्वी पर मंगल ग्रह की 1,28,000 से अधिक तस्वीरें भेजी जा चुकी हैं। वैज्ञानिक इनका गहन अध्ययन कर रहे हैं।

सामान्यतः समझा जाता है कि गर्म ग्रहों पर पानी नहीं हो सकता, लेकिन वैज्ञानिकों ने इसे गलत साबित कर दिया है। नासा के एक अंतरिक्ष यान ने बेहद गर्म बुध ग्रह पर स्थायी और छायादार ध्रुवीय गड्ढों में बर्फीले पानी के साथ-साथ कुछ ऐसे जमे हुए पदार्थ खोज निकाले हैं, जो वाष्पशील हैं। नासा का मैसेंजर नामक अंतरिक्ष यान सूर्य के सबसे पास के ग्रह बुध पर मार्च 2011 में पहुंच कर अध्ययन कर रहा है।

नासा ने बताया है कि वैज्ञानिकों ने पहली बार यह स्पष्ट रूप से देखा है कि पृथ्वी समेत अन्य आंतरिक ग्रह पानी और जीवन के लिए ज़रूरी कुछ अन्य रासायनिक कारकों को कैसे प्राप्त करते हैं। बुध ग्रह पर तापमान 427 डिग्री सेल्सियस तक पहुंच सकता है, लेकिन स्थायी रूप से सूरज की गर्मी से बचा हुआ क्षेत्र उत्तरी ध्रुव पर जमे हुए पानी के साथ कार्बनिक पदार्थों का मिश्रण पाया जाना बेहद रोमांचकारी है, जहां का तापमान -173 डिग्री सेल्सियस रहता है। इसी क्षेत्र के ऊपर 85 डिग्री आक्षांश से बर्फीले विवर दिखाई दिए हैं।

सौरमण्डल के बाहर भी कई आकाशीय पिण्डों पर वैज्ञानिक पानी की उपस्थिति के प्रमाण जुटा चुके हैं लेकिन वहां का पानी क्या धरती जैसा होगा और भविष्य में हमारे किसी काम आ सकेगा? ये तो आने वाला समय ही बताएगा। (*स्रोत फीचर्स*)