मंगल पर जीवन हुआ, तो कैसा होगा?

डॉ. डी. बालसुब्रमण्यन

क्यूरिओसिटी द्वारा मंगल का चित्र पहले भेजा गया रोवर नज़र आ रहा है

नासा का अंतरिक्ष यान क्यूरियॉसिटी हाल ही में मंगल पर उतरा है और इसरो भी ज़ल्द ही अपना अंतरिक्ष यान मंगल पर भेजने वाला है। ये यान मंगल की कक्षा में परिक्रमा करेंगे और वहां से मंगल के बारे में जानकारियां हम तक पहुंचाएंगे। ये अंतरिक्ष यान कई खोजबीन करेंगे जिनमें एक सवाल यह है कि क्या लाल ग्रह पर जीवन है?

लोग हमेशा से ही अन्य ग्रहों के जीवन के बारे में कल्पनाएं करते रहे हैं। इसमें मंगल ग्रह के निवासियों के बारे में की गई कल्पनाएं भी शामिल हैं। आर्थर क्लार्क की विज्ञान कथा पुस्तक का शीर्षक 'अभिवादन, कार्बन-आधारित दोपायों!' में भी यह कल्पना झलकती है।

गौर करें कि क्लार्क ने मंगल पर जिस जीवन की बात की है वह कार्बन पर ही आधारित है जो कि पृथ्वी पर पाए जाने वाले सभी जीवों का आधार है। आखिर इन मंगल वासियों के जीवन के आधार के लिए कार्बन को ही क्यों चुना गया जबकि सैकड़ों अन्य तत्त्व विद्यमान हैं। वास्तव में यह कार्बन की असाधारण क्षमता के कारण है। कार्बन चार अन्य परमाणुओं के साध बन्धन बना सकता है। ये बंधन अन्य कार्बन परमाणुओं के अलावा नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, सल्फर जैसे अन्य तत्त्वों से बन सकते हैं। और वह भी तापमान, दाब, आर्द्रता और पृथ्वी पर पाई जाने वाली अन्य परिस्थितियों के तहत जो जीवन को संभव बनाती हैं।

जीवन की उत्पत्ति, पनपने और उसे बरकरार रखने के लिए जानकारी या सूचना को कूटबद्ध करने, संरक्षित करने, पढ़ने और अगली पीढ़ी तक पहुंचाने की ज़रूरत होती है। इसके लिए सबसे बेहतर पदार्थ रासायनिक बंधनों से बना अणु होता है। और ब्रह्मांड के सौ तत्वों में से यह क्षमता सिर्फ कार्बन में देखी गई है।

कार्बन लंबी-लंबी चेन बना सकता है। इसके अलावा कार्बन प्रचुरता में पाए जाने वाले कई तत्त्वों (जैसे नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, सल्फर और फॉस्फोरस) के साथ टिकाऊ रासायनिक बंधन बनाता है। पृथ्वी पर जीवन की रासायनिक इबारत इन्हीं कुछ तत्त्वों की वर्णमाला में लिखी है। पृथ्वी पर पाए जाने वाले जीवन में आनुवंशिकता के लिए उत्तरदायी डीएनए और आरएनए दोनों का आधार कार्बन है।

दुनिया भर में दिखने वाली इतनी विविधता वास्तव में जीवन की एक पैतृक इकाई के आनुवंशिक टेप में उपलब्ध सूचनाओं को फेंट-फेंटकर, अदला-बदली करके बनी है।

सवाल यह उठता है कि आखिर इसके लिए कार्बन को ही क्यों चुना गया। उसके पड़ोसी तत्त्वों नाइट्रोजन या बोरान या उसके बाद आने वाले सिलिकॉन को क्यों नहीं चुना जा सका? शायद इसलिए कि पृथ्वी के परिवेश में कार्बन की शृंखलाएं टिकाऊ होती हैं, आसानी से बन सकती हैं, और उनमें आसानी से परिवर्तन हो सकते हैं।

यह बखूबी संभव है कि ब्रह्मांड में अन्यत्र जीवन की सूचनाओं का आधार सिलिकॉन की शृंखलाएं हों मगर अब तक हमें ऐसा देखने को नहीं मिला है। अन्य ग्रहों में जीवन तलाश रहे लोगों के लिए यह भी उत्साह का एक विषय है।

पृथ्वी पर वे कौन-सी विशेष परिस्थितियां हैं जो इसे जीवन की उत्पत्ति, पनपने और विविध बनाने के काबिल बनाती हैं?

पहला, पृथ्वी की ऊपरी सतह और भूपर्पटी जीवन के अणुओं को बनाने के लिए एक प्रयोगशाला की भूमिका निभाती है। दूसरी ओर, सतह के नीचे जाने पर परिस्थितियां

अत्यधिक गर्म, अत्यंत धात्विक और बहुत अधिक दबाव वाली हैं।

दूसरा है यहां की जलवायु। यहां सतह का तापमान ऋण 40 से धन 50 डिग्री के बीच होता है और औसतन 20 डिग्री सेल्सियस है जो कि रासायनिक क्रियाओं के लिए सबसे अनुकूल होता है। इससे अधिक तापमान पर रासायनिक क्रियाओं की गति बहुत तेज़ हो जाती है जिसके चलते पदार्थ की रासायनिक संरचना भी बदल सकती है। प्रति 10 डिग्री की बढ़ोतरी पर रासायनिक क्रिया की गति दुगनी हो जाती है जबकि इससे कम तापमान पर रासायनिक क्रियाएं बहुत ही धीमी हो जाती हैं।

और तीसरी अहम विशेषता है पानी की उपलब्धता। धरती की पर्यावरणीय परिस्थितियों के चलते ही यहां पानी तरल अवस्था में रह पाता है। पानी एक अच्छा विलायक है जिसमें जीवन के कई महत्त्वपूर्ण पदार्थों के अणु घुलित अवस्था में रहते हैं जिससे इन्हें आपस में मिलने और क्रिया करने की स्वतंत्रता मिलती है। पानी का क्वथनांक, गलनांक, वाष्प दाब, श्यानता और ध्रुवीयता भी उपयुक्त स्तर के हैं। पानी के अणुओं का आकार भी बिलकुल सही है।

रासायनिक क्रियाओं के लिए तरल माध्यम सबसे अनुकूल है। ठोस अवस्था में अणुओं की गति बाधित होती है जबकि गैसीय अवस्था में पदार्थ के उड़कर निकल जाने की संभावना रहती है।

चौथा, पृथ्वी के उपग्रह चांद का आकार एकदम सही है जो पृथ्वी के घूर्णन और घूर्णन की अक्ष को स्थिर रखता है जिसके चलते पृथ्वी की जलवायु और मौसम में स्थिरता आती है।

पांचवा है ओज़ोन की परत जो पृथ्वी को इस तरह से ढांके रखती है कि यहां के पदार्थ ब्रह्मांडीय विकिरण के दुष्प्रभाव से बचे रहते हैं।

छठवां है पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण। पृथ्वी का गुरुत्व बल नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, कार्बन डाईऑक्साइड, ओज़ोन वगैरह गैसों को अंतरिक्ष में पलायन करने से रोके रखता है।

सातवां, पृथ्वी का अपना भू-चुम्बकीय क्षेत्र है जो हमें सूर्य की लपटों, उसकी प्रचंड ज्वालाओं और वहां उठने वाले ज़बरदस्त तूफानों से बचाए रखता है।

चलिए अब मंगल ग्रह पर नज़र डालते हैं। मंगल पर, पृथ्वी की इन सात जीवनदायी खूबियों में से कई का अभाव है। इसके साथ ही अभी यह पता चलना भी बाकी है कि मंगल पर क्या कोई ऐसा क्षेत्र है जहां मिट्टी हो, जहां जीवन पनप सके। क्यूरियॉसिटी शायद इसके बारे में सूचना देगा। चलिए मंगल ग्रह का जायज़ा लेते हैं।

मंगल की जलवायु कार्बन आधारित जीवन के लिए बिलकुल मंगलकारी नहीं है। मंगल की सतह का तापमान ऋण 55 डिग्री सेल्सियस है जो सहसंयोजी रासायनिक क्रियाओं के उपयुक्त गति पर चलने के हिसाब से बहुत ही कम है। इसके दो छोटे-छोटे उपग्रह या चंद्रमा सजावट की सामग्री ही हैं; ये वहां की जलवायु और मौसम को नियंत्रित नहीं कर पाते। अगर हम मंगल पर पानी की बात करें तो शायद शुरुआती दिनों में कुछ पानी तो था वहां। लोगों का मानना है कि मंगल की सतह पर दिखने वाली लकीरें दर्शाती हैं कि कभी यहां पर्याप्त पानी था और ये लकीरें उसके बहने की निशानी हैं।

मंगल पर पानी की खोज बहुत महत्त्वपूर्ण होगी। वायुमंडल के अभाव या अल्पता के चलते मंगल की सतह पर वायुमंडलीय दाब बहुत कम है। अगर हम मान लें कि मंगल पर पानी था तो इतने कम दबाव पर वह कम तापमान पर ही उबलकर भाप बन गया होगा। मंगल का गुरुत्वाकर्षण बल पृथ्वी का चौथाई है जो विभिन्न गैसों को वायुमंडल में रोके रखने में अक्षम होगा, जैसा कि पृथ्वी पर सम्भव हो पाता है। मंगल का चुम्बकीय क्षेत्र इतना क्षीण है कि वह मंगल को सौर लपटों से नहीं बचा पाएगा।

तो क्या हम मान लें कि मंगल पर जीवन की संभावना शून्य है? ऐसा कहना अभी ज़ल्दबाज़ी होगी। अगर हम पृथ्वी की परिस्थितियों पर ही गौर करें तो पाते हैं कि यहां जीवन के कितने रूप हैं। यह 120 डिग्री सेल्सियस की गर्मी पर भी विद्यमान है और जमी हुई बर्फ में भी। हम जानते हैं कि कई तरह के सूक्ष्मजीव हैं जो रेडियो एक्टिव विकिरण से बड़ी ही कुशलता से निपट सकते हैं। ऐसे में हम मंगल पर जीवन के नए आशियाने होने की संभावनाओं

को सिरे से खारिज नहीं कर सकते।

नासा और इसरो तो अपने निर्धारित काम करेंगे मगर कार्बन-आधारित मंगल वासियों की कल्पना तो महज़ सांइस फिक्शन ही जान पड़ती है।

तो कार्बन रहित और पानी रहित जीवन की क्या संभावना है। क्या सिलिकॉन-आधारित या अमोनिया-आधारित जीवन संभव है? कोई नहीं जानता, मगर संभावनाओं को अभी खारिज न करें। ***(स्रोत फीचर्स)***