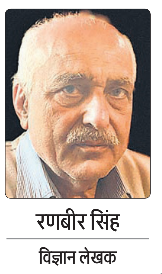
वैज्ञानिकों ने काफी समय तक निगरानी करते हुए मालूम किया है कि रात में खाने के लिए शिकार ढूंढने वाले जीव-जंतु चांदनी रातों में बेहतरी से और अधिक ऊर्जा से शिकार करते हैं। ऐसा प्रतीत होता है कि चांदनी ही उन्हें अतिरिक्त शक्ति प्रदान करती है। यह स्टडी साइंस एडवांसेज जर्नल पहली मई 2026 के अंक में 'मूनलाइट ड्राइव्स द एनर्जी बैलेंस एंड एनुअल साइकिल ऑफ नॉक्टर्नल फोरेजर' शीर्षक से स्पेन के साथ वैज्ञानिकों ने संयुक्त रूप से प्रकाशित की है। इस स्टडी की अहमियत पक्षियों के रात्रिकालीन व्यवहार, इनकी फिटनेस, शिकार पकड़ने की शक्ति के संचय के लिए चांदनी के प्रकाश की जरूरत और पारिस्थिकी संतुलन के लिए मानी गई है।



रणबीर सिंह
विज्ञान लेखक

शिकारी जीवों को ताकत देती है चांदनी

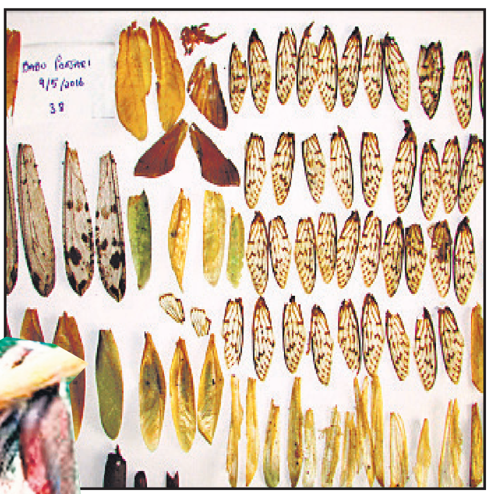
चंद्रमा की रोशनी से जुड़ी प्रतिक्रियाएं

ज्यादातर जीव-जंतु कई समय-सीमाओं में होने वाले समय-समय पर होने वाले पर्यावरणीय बदलावों का सामना करते हैं। ये बदलाव आकाशीय पिंडों की घूमने और अपनी जगह बदलने वाली गतियों के कारण भी होते हैं, जिससे जीवों में भू-भौतिकीय चक्रों के हिसाब से ढलने की क्षमता विकसित होती है। इन बदलावों में, उदाहरण के लिए, प्रजनन और जीवित रहने के लिए संसाधनों की तलाश में मौसम के हिसाब से एक जगह से दूसरी जगह जाना, संसाधनों की बहुतायत के समय ज्यादा से ज्यादा ऊर्जा लेने के लिए पाचन क्रिया को समायोजित करना और उपवास के दौरान ऊर्जा बचाने के लिए शरीर के तापमान और चयापचय दर में नियंत्रित कमी करना शामिल हैं।

चमगादड़ से लेकर गीदड़, मेंढक, लोमड़ी और सांप जैसे रात में सक्रिय रहने वाले जीवों के लिए चंद्रमा का चक्र, रात की रोशनी का एक दोहराया जाने वाला पैटर्न बनाता है, जो उनके व्यवहार, शारीरिक बनावट और जीवन-इतिहास की विशेषताओं को आकार देता है। चंद्रमा की रोशनी से जुड़ी प्रतिक्रियाएं हवा, जमीन और पानी के पारिस्थितिक तंत्रों में अलग-अलग पोषण स्तरों पर दर्ज की गई हैं, जिससे यह पता चलता है कि चंद्रमा का चक्र वैश्विक स्तर पर पारिस्थितिक प्रक्रियाओं को प्रभावित कर सकता है। इसके बावजूद, जीवों की पारिस्थितिकी और विकास पर चंद्रमा के चक्र के प्रभावों को अभी भी ठीक से समझा नहीं गया है, क्योंकि रात में खुले वातावरण में रहने वाले जीवों का अध्ययन करने में कई तरह की स्वाभाविक चुनौतियां आती हैं।

नाइटजार पक्षी

नाइटजार एक विश्वव्यापी समूह है, जिसमें ऐसे हवाई कीटभक्षी पक्षी शामिल हैं, जो सुबह और शाम के धुंधलके में या रात में सक्रिय रहते हैं। ये मुख्य रूप से कम रोशनी वाली स्थितियों में भोजन की तलाश करते हैं और दिन के समय बिना हिले-डुले आराम करते हैं, जिससे ये जीवों के व्यवहार और शारीरिक बनावट पर चंद्रमा की रोशनी के प्रभावों की जांच करने के लिए एक बेहतरीन माध्यम बन जाते हैं। कई प्रजातियों पर किए गए पिछले अध्ययनों में चंद्रमा के चक्र और रोजाना भोजन की तलाश करने की गतिविधि, साथ ही प्रजनन और प्रवास जैसे ऊर्जा की ज्यादा खपत वाले वार्षिक जीवन-इतिहास की घटनाओं के समय के बीच संबंध पाए गए हैं। इससे यह संकेत मिलता है कि चंद्रमा की रोशनी ऊर्जा प्राप्त करने की प्रक्रिया पर समय-समय पर कुछ सीमाएं लगा सकती है। हालांकि चंद्रमा की रोशनी को किसी जीव की व्यक्तिगत गतिविधि, ऊर्जा के बंटवारे और जीवन-इतिहास से जुड़े फैसलों से जोड़ने वाले तंत्रों को अभी भी ठीक से समझा नहीं गया है। नाइटजार सुबह और शाम के धुंधलके में भोजन की तलाश के छोटे-छोटे समय-अंतरालों के दौरान कीड़ों को पेट भर खा सकते हैं और शरीर के तापमान में अस्थायी कमी (जिसे 'टॉरपोर' कहते हैं) करके अपनी चयापचय लागत को कम कर सकते हैं। ये ऐसी रणनीतियां हैं, जो संभवतः उन्हें बिना चंद्रमा वाली रातों में भोजन की तलाश के लिए मिलने वाले बहुत ही कम समय का सदुपयोग करने में सक्षम बनाती हैं। ये सभी विशेषताएं मिलकर नाइटजार पक्षियों को एक बेहतरीन मॉडल के रूप में स्थापित करती हैं, जिससे यह समझने में मदद मिलती है कि चंद्रमा के चक्र किस तरह रात में सक्रिय रहने वाले जीवों के व्यवहार, शरीर-क्रिया विज्ञान और जीवन-इतिहास से जुड़े समझौतों को प्रभावित करते हैं। लाल गर्दन वाले नाइटजारों (Caprimulgus ruficollis, जिन्हें आगे नाइटजार कहा जाएगा) का अध्ययन किया गया। उद्देश्य यह समझना था कि चंद्रमा का चक्र उनकी रोजाना की भोजन खोजने की आदतों और सफलता को कैसे प्रभावित करता है। भोजन खोजने के दौरान चांदनी से जुड़ी बाधाएं किसी पक्षी के ऊर्जा भंडार और ऊर्जा बचाने वाले तरीकों (जैसे कि 'टॉरपोर' या सुप्तावस्था) के इस्तेमाल पर कैसे असर डालती हैं, और ये प्रभाव किस तरह मिलकर वार्षिक जीवन-चक्र की मुख्य घटनाओं जैसे कि प्रजनन, पंख झड़ना और प्रवास को एक-दूसरे के साथ तालमेल बिठाने में मदद करते हैं। भोजन खोजने में मिली सफलता, ऊर्जा की प्राप्ति और प्रजनन व पंख झड़ने के लिए समय के बंटवारे का आकलन करने के लिए, शोधकर्मियों ने स्पेन के 'दोनाना' क्षेत्र से 2011 से 2020 के बीच इकट्ठा किए गए लंबे समय के क्षेत्रीय आंकड़ों का उपयोग किया। उड़ान संबंधी गतिविधियों, टॉरपोर की स्थिति और प्रवास के समय पर नजर रखने के लिए सन् 2016 से 2020 के दौरान 74 वयस्क नाइटजारों पर विशेष रूप से तैयार किए गए छोटे आकार के 'मल्टीसेंसर डेटा लॉगर' लगाए गए थे। इसके अलावा, पांच अन्य पक्षियों पर 'ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम' लॉगर भी लगाए गए थे।



क्या कहते हैं शोध

शोध के नतीजों से नाइटजार में चांद के समय के हिसाब से कई अडैप्टेशन होने और उनके आपस में तालमेल बिठाने का सपोर्ट मिलता है, जिससे वे अमावस्या के आसपास अकाल का समय झेल पाते हैं। इन अडैप्टेशन में हाइपोथर्मिया में जाने की क्षमता, शरीर के रिजर्व को साइकल के हिसाब से फिर से भरना और थोड़े समय के लिए बहुत ज्यादा खाना स्टोर करने की क्षमता बनाए रखना शामिल है। हम दिखाते हैं कि चांद से जुड़े ऐसे काउंटरमेजर का इस्तेमाल सिर्फ थोड़ा या कुछ समय के लिए किया जाता है, शायद फिटनेस कॉस्ट के कारण जो सालाना साइकिल में अलग-अलग होती है, जिसके नतीजे में जीवन-इतिहास की घटनाओं का चांद के साथ पहले से तय सिंक्रोनाइजेशन होता है।

नाइटजार कीड़ों के शिकारी और बड़े जानवरों के शिकार, दोनों के तौर पर एक अहम ट्रॉफिक जगह रखते हैं अर्थात भोजन को एक इनाम के तौर से प्राप्त करना। इसलिए, चांद की वजह से होने वाले उनके रोजाना के खाने की एक्टिविटी और एनर्जी बैलेंस में उतार-चढ़ाव कम्युनिटी में फैल सकते हैं, जिससे शिकार की आबादी और शिकारी-शिकार के बीच बातचीत पर इनडायरेक्ट असर पड़ सकता है और आखिर में, बड़े इकोसिस्टम के काम करने के तरीके पर भी असर पड़ सकता है।

यह स्टडी अंधेरे में जीवन के लिए चांदनी की अहमियत को दिखाती है और ऐसे संभावित अडैप्टेशन का पता लगाती है, जो जीवों को रात के समय की जगह का फायदा उठाने में मदद करते हैं। यह रात में रहने वाले जीवों की सालाना साइकिल ट्रैकिंग स्टडीज में इकोलॉजिकल एनर्जी को शामिल करने की जरूरत पर भी जोर देता है, जो रात की इकोलॉजी को आगे बढ़ाने के लिए एक जरूरी कदम है, खासकर तब जब दुनियाभर में ज्यादा से ज्यादा स्पीसीज रात में रहने वाले जीव बन रहे हैं। अपने आसपास भी हम पक्षियों के व्यवहार में कुछ परिवर्तन देख सकते हैं जोकि शहरी इलाकों, शहर के बाहरी इलाकों और खेतों में विचरण करने और घोंसला बनाकर संतोनात्पत्ति के कार्य में व्यस्त रहते हैं। भारत में ऐसे अध्ययन किए गए हैं। यह भी देखा गया है कि माइग्रेटरी बर्ड्स ज्यादातर चांदनी रातों में ही एक से दूसरे स्थान पर बहुत लंबी दूरी तक उड़ते हैं। सन् 2000 में मदुरै कामराज यूनिवर्सिटी के शोधकर्ताओं ने चमगादड़ों पर ऐसा ही एक अध्ययन लंदन से प्रकाशित जूलॉजी जर्नल में किया था। इसमें यह भी बताया गया कि शहरों के आकाश में कृत्रिम विद्युत रोशनी की चमक इन रात्रिकालीन शिकारियों के व्यवहार और इनके ब्रीडिंग और फोरेज़िंग पैटर्न पर विपरीत असर डालती है।

वैज्ञानिक फैक्ट

अंतरिक्ष में डकार लेना क्यों होता है मुश्किल

पृथ्वी पर डकार लेना एक सामान्य शारीरिक प्रक्रिया है। जब हम भोजन करते हैं या पानी पीते समय हवा निगल लेते हैं, तो वह गैस पेट में जमा हो जाती है और बाद में डकार के रूप में बाहर निकलती है। यहां गुरुत्वाकर्षण एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह भोजन और तरल पदार्थों को पेट के निचले हिस्से में बनाए रखता है, जबकि गैस ऊपर की ओर आ जाती है और आसानी से मुंह के रास्ते बाहर निकल जाती है। वहीं अंतरिक्ष में स्थिति बिल्कुल अलग होती है। वहां लगभग शून्य गुरुत्वाकर्षण यानी माइक्रोग्रैविटी होती है। ऐसी अवस्था में गैस, तरल और ठोस पदार्थ अलग-अलग परतों में नहीं बंट पाते। परिणामस्वरूप पेट में मौजूद हवा भोजन और तरल के साथ मिश्रित रहती है। यही कारण है कि अंतरिक्ष यात्री सामान्य तरीके से डकार नहीं ले पाते। यदि वे डकार लेने की कोशिश करें, तो गैस के साथ पेट का तरल पदार्थ और भोजन भी मुंह तक आ सकता है। इसे वैज्ञानिक भाषा में 'वेट बर्प' कहा जाता है, जो काफी असहज अनुभव हो सकता है।

इसी वजह से अंतरिक्ष यात्रियों के खानपान पर विशेष ध्यान दिया जाता है। उन्हें ऐसे खाद्य पदार्थ कम दिए जाते हैं, जो पेट में ज्यादा गैस बनाते हों, जैसे कार्बोनेटेड ड्रिंक्स या अत्यधिक मसालेदार भोजन। अंतरिक्ष मिशनों में भोजन को इस प्रकार तैयार किया जाता है कि वह आसानी से पच जाए और गैस की समस्या कम पैदा करे। नासा के वैज्ञानिकों के अनुसार, अंतरिक्ष में केवल डकार ही नहीं, बल्कि शरीर की कई सामान्य प्रक्रियाएं भी बदल जाती हैं। उदाहरण के लिए, माइक्रोग्रैविटी के कारण शरीर के तरल पदार्थ ऊपर की ओर खिसकने लगते हैं, जिससे अंतरिक्ष यात्रियों का चेहरा सूजा हुआ दिखाई देता है। वहीं पैरों में रक्त और तरल कम पहुंचता है। अंतरिक्ष में पाचन तंत्र भी पृथ्वी की तुलना में अलग तरीके से काम करता है। कई अंतरिक्ष यात्रियों ने बताया है कि वहां भोजन का स्वाद थोड़ा फीका लगता है, क्योंकि शरीर के तरल ऊपर आने से नाक बंद जैसी स्थिति बन जाती है। यही कारण है कि अंतरिक्ष यात्री अधिक तीखे और मसालेदार भोजन को पसंद करने लगते हैं। वैज्ञानिकों का मानना है कि लंबे अंतरिक्ष मिशनों जैसे मंगल ग्रह की यात्रा के लिए मानव शरीर पर माइक्रोग्रैविटी के प्रभावों को समझना बेहद जरूरी है। डकार जैसी छोटी लगने वाली प्रक्रिया भी अंतरिक्ष विज्ञान में महत्वपूर्ण शोध का विषय बन चुकी है। यह दिखाता है कि पृथ्वी पर सामान्य दिखने वाली हमारी कई शारीरिक क्रियाएं वास्तव में गुरुत्वाकर्षण पर कितनी निर्भर हैं।

अमेजन जंगल क्यों माना जाता है रहस्यमयी

अमेजन का वर्षावन, जिसे 'पृथ्वी का फेफड़ा' भी कहा जाता है, सदियों से मानव जाति के लिए कौतूहल और रहस्य का केंद्र रहा है। दक्षिण अमेरिका के नौ देशों में फैला यह विशाल जंगल न केवल अपनी जैव-विविधता के लिए जाना जाता है, बल्कि यहां छिपे अनगिनत अनसुलझे रहस्य इसे दुनिया के सबसे रहस्यमयी जगहों में से एक बनाते हैं। अमेजन में पौधों और जीवों की इतनी प्रजातियां हैं कि वैज्ञानिकों का मानना है कि हमने अभी तक केवल 10 प्रतिशत हिस्से को ही समझा है। हर साल यहां दर्जनों नई प्रजातियों की खोज होती है, जिससे यह सवाल उठता है कि इस घने अंधेरे विस्तार में और क्या-क्या छिपा हो सकता है?

'उबलती हुई नदी' का रहस्य

पेरू के जंगलों के बीच 'शनाय-तिम्पिशका' (Shanay-timpishka) नाम की एक नदी बहती है, जिसका पानी खौलता रहता है। यहां का तापमान 90 डिग्री सेल्सियस तक पहुंच जाता है, जिसमें कोई भी जीव जीवित नहीं रह सकता। सबसे रहस्यमयी बात यह है कि इस नदी के पास कोई सक्रिय ज्वालामुखी नहीं है, फिर भी इसका पानी कैसे उबलता है, यह आज भी वैज्ञानिकों के लिए शोध का विषय है।

मिट्टी के पिरामिड

हाल ही में बोलिविया और ब्राजील के जंगलों के नीचे विशाल मिट्टी के पिरामिड और ऊंचे चबूतरे मिले हैं। ये संरचनाएं दर्शाती हैं कि यहां कभी भव्य धार्मिक स्थल थे। वैज्ञानिकों को यहां इंसान द्वारा बनाई गई बेहद उपजाऊ काली मिट्टी मिली है। यह मिट्टी हजारों सालों बाद भी उपजाऊ बनी हुई है, जो इस बात का सबूत है कि प्राचीन लोग खेती की उन्नत तकनीक जानते थे।

छिपी हुई सभ्यताएं और 'एल डोरैडो'

हजारों वर्षों से यह माना जाता रहा है कि अमेजन के घने जंगलों के बीच सोने का शहर 'एल डोरैडो' छिपा है। हालांकि वह शहर तो नहीं मिला, लेकिन हालिया 'लिडार' (LiDAR) तकनीक के स्कैन से जंगल के नीचे विशाल संरचनाएं, सड़कें और नहरों के जाल मिले हैं। यह संकेत देते हैं कि प्राचीन काल में यहां एक बहुत बड़ी और विकसित सभ्यता निवास करती थी, जो अचानक विलुप्त हो गई।

जनजातियां

अमेजन दुनिया के उन चुनिंदा जगहों में से एक है, जहां आज भी ऐसी जनजातियां रहती हैं, जिनका आधुनिक दुनिया से कोई संपर्क नहीं है। ये लोग अपनी आदिम जीवनशैली में मस्त हैं और बाहरी दुनिया के लिए एक पहेली बने हुए हैं। वे कौन सी भाषा बोलते हैं और उनके पास प्रकृति के क्या रहस्य हैं, यह कोई नहीं जानता।

प्रतिकूल वातावरण और 'अंधेरा'

अमेजन का घनत्व इतना अधिक है कि सूर्य की रोशनी जंगल की सतह तक मुश्किल से पहुंच पाती है। यहां का वातावरण इतना चुनौतीपूर्ण है कि आधुनिक तकनीक के बावजूद इसके कई हिस्सों में प्रवेश करना लगभग असंभव है। कई खोजकर्ता इस जंगल में गए और कभी वापस नहीं लौटे, जिससे इसके साथ 'शापित' या 'खतरनाक' होने की कहानियां जुड़ गईं।