पश्चिमी घाट के मेंढकों में शरीर का आकार और सह-अस्तित्व

विज्ञान एवं पर्यावरण / जैव विविधता (मुख्य परीक्षा: सामान्य अध्ययन-III) | मूल शोध का ऑनलाइन प्रकाशन: 15 अप्रैल 2026 | प्रकाशित: 24 अक्टूबर 2026

खबरों में क्यों

पश्चिमी घाट की धाराओं में साथ रहने वाले मेंढकों की प्रजातियों का शरीर एक ही आकार का क्यों नहीं होता? भारतीय विज्ञान संस्थान के नेतृत्व वाले अध्ययन ने शरीर के आकार, विकासीय संबंध और स्थानीय वितरण को जोड़कर इस प्रश्न की जाँच की है। इवोल्यूशन पत्रिका में 15 अप्रैल 2026 को ऑनलाइन प्रकाशित शोध में तीन जलीय मेंढक वंशों की तुलना की गई। दो धारा-अनुकूलित वंशों में साथ मिलने वाली प्रजातियों के आकार का अंतर संयोग से अपेक्षित अंतर से अधिक था। तीसरे वंश में यही ढाँचा नहीं मिला। परिणाम समुदाय के गठन में पारिस्थितिक प्रक्रियाओं, विशेषकर प्रतिस्पर्धा और प्रजातियों की छँटाई, की संभावित भूमिका सुझाते हैं। यह प्रयोग करके प्रतिस्पर्धा को अकेला कारण सिद्ध करने या सभी मेंढकों का सार्वभौमिक नियम खोजने का दावा नहीं है।

साथ रहना और निकट संबंध अलग बातें हैं

एक स्थान पर कई प्रजातियाँ मिल सकती हैं, लेकिन जरूरी नहीं कि वे विकासीय दृष्टि से सबसे निकट संबंधी भी हों। इसी तरह निकट संबंधी प्रजातियाँ हमेशा एक ही स्थान पर नहीं मिलतीं। स्थानीय समुदाय बनने के पीछे क्षेत्र में उपलब्ध प्रजातियाँ, उनका वहाँ पहुँच पाना, पर्यावरण और आपसी अंतःक्रियाएँ भूमिका निभा सकती हैं। किसी धारा में बड़े, मध्यम और छोटे मेंढक मिलना रोचक पैटर्न है। पर उससे अकेले यह तय नहीं होता कि ये आकार वहीं विकसित हुए या पहले से अलग आकार वाली प्रजातियाँ बाद में साथ आईं। दोनों स्थितियों के लिए प्रमाण अलग चाहिए। अध्ययन इसी अंतर को समझने का प्रयास करता है। सह-अस्तित्व का वर्णन और उसके इतिहास की व्याख्या को अलग रखना पारिस्थितिकी में महत्त्वपूर्ण है।

शरीर के आकार का महत्त्व क्या है?

शरीर का आकार किसी जीव का सरल माप दिख सकता है, लेकिन वह पर्यावरण और संसाधनों के उपयोग से जुड़ा हो सकता है। अलग आकार वाले जीव अलग स्थान, भोजन या प्रवाह की दशाओं का उपयोग कर सकते हैं। फिर भी आकार से हर व्यवहार या संसाधन की जरूरत सीधे नहीं पढ़ी जा सकती। यह कई संभावित कार्यात्मक गुणों में से एक है। इसलिए केवल आकार देखकर वास्तविक भोजन-प्रतिस्पर्धा की मात्रा तय करना उचित नहीं होगा। अध्ययन में आकार को वितरण और विकासीय संबंध के साथ देखा गया। इस संयुक्त दृष्टि से पता लगाया जा सकता है कि स्थानीय समुदाय संयोग से बन सकने वाले समूहों से कैसे अलग है। अंतर मिलना अगली व्याख्या की शुरुआत है, अपने आप किसी एक प्रक्रिया की अंतिम पुष्टि नहीं।

PCSMANTRA.COM

किन मेंढक समूहों की तुलना हुई?

शोध में नाइक्टिबैट्रैकस, माइक्रिक्सैलस और हाइलराना वंश शामिल हैं। संस्थान के विवरण के अनुसार पहले समूह में स्थानीय धाराओं पर बड़े, मध्यम और छोटे आकार की प्रजातियाँ साथ देखी गईं। नृत्य करने वाले मेंढकों के रूप में परिचित माइक्रिक्सैलस में भी बड़ा और छोटा आकार साथ मिलने का पैटर्न सामने आया। शोध-सार में इन दोनों धारा-अनुकूलित समूहों की साथ वितरित वंशावलियों में आकार का अंतर संयोग से अधिक बताया गया है। हाइलराना में यह पैटर्न नहीं मिला; वहाँ साथ मिलने वाली प्रजातियाँ धाराओं और तालाबों जैसे अलग आवासों का उपयोग कर सकती थीं। तीनों समूहों को एक ही निष्कर्ष में समेटना इसलिए गलत होगा। तुलनात्मक अध्ययन का लाभ समानता के साथ अपवाद को भी सामने लाना है।

विकासीय संबंध से क्या जानकारी मिली?

विकासीय वृक्ष प्रजातियों के साझा पूर्वजों और संबंधों को दर्शाता है। अध्ययन में आकार का विकासीय संकेत मिला, यानी निकट संबंधी वंशावलियों के आकार में कुछ समानता थी। इसके बावजूद स्थानीय समूहों में विकासीय संबंधियों का सामान्य से अधिक एकत्र होना या दूर संबंधियों का अधिक मिलना, दोनों के लिए व्यापक प्रमाण कम था। इसलिए निष्कर्ष यह नहीं कि साथ रहने वाली सारी प्रजातियाँ बहुत निकट संबंधी हैं। यह भी नहीं कि प्रतिस्पर्धा होने पर केवल दूर संबंधी ही साथ रहेंगे। स्वतंत्र पारिस्थितिक साहित्य बताता है कि संबंध और सह-अस्तित्व के बीच सरल, एक-दिशीय नियम मानना जोखिमपूर्ण हो सकता है। रिश्तेदारी, गुणों की समानता और वास्तविक अंत:क्रिया को अलग-अलग मापना पड़ता है। आकार का विकासीय संकेत समुदाय की पूरी कहानी का विकल्प नहीं।

प्रजातियों की छँटाई का क्या अर्थ है?

प्रजातियों की छँटाई का आशय यह है कि क्षेत्र में उपलब्ध प्रजातियों में से कुछ स्थानीय परिस्थितियों और अंत:क्रियाओं के अनुकूल समूह बनाती हैं। यहाँ विचार यह है कि पहले से अलग आकार वाली प्रजातियों का साथ मिलना प्रतिस्पर्धा घटाने से संबंधित हो सकता है। इसे मेंढकों द्वारा सोच-समझकर आकार चुनने या जानबूझकर समूह बनाने की तरह नहीं लिखना चाहिए। यह आबादियों और समुदायों के गठन की पारिस्थितिक व्याख्या है। अवलोकित वितरण से ऐसी प्रक्रिया का समर्थन मिल सकता है, लेकिन अन्य संभावित कारणों को पूरी तरह हटाना कठिन है। धारा की भौतिक बनावट, इतिहास और प्रजातियों का फैलाव भी ध्यान देने योग्य हैं। शोध का निष्कर्ष संभावित भूमिका का है, प्रतिस्पर्धा को एकमात्र कारण सिद्ध करने का नहीं।

PCSMANTRA.COM

क्या साथ रहने से आकार अलग विकसित हुए?

एक दूसरी परिकल्पना में निकट संबंधी प्रजातियाँ साथ आने के बाद प्रतिस्पर्धा के कारण आकार में अधिक अलग हो सकती हैं। इसे गुण-विस्थापन की अवधारणा से जोड़ा जाता है। वर्तमान शोध-सार के अनुसार तीनों समूहों में निकट संबंधी वंशावलियों के बीच ऐसे गुण-विस्थापन ने आकार के विकास को बहुत मजबूत ढंग से प्रभावित किया, इसका प्रमाण नहीं मिला। इसलिए यह कहना उचित नहीं कि इसी धारा में साथ रहने की वजह से मेंढकों ने नया आकार विकसित कर लिया। स्थानीय रूप से अलग आकारों का साथ मिलना और वहीं आकारों का अलग होना अलग प्रक्रियाएँ हैं। इस भेद से विकासीय बदलाव और समुदाय-गठन के बीच संबंध स्पष्ट होता है। प्रमाण की अनुपस्थिति को सभी कालों और सभी स्थानों में प्रक्रिया असंभव होने का दावा भी नहीं बनाना चाहिए।

धारा के भीतर छोटे आवास कैसे बँटते हैं?

संस्थान के विवरण में नाइक्टिबैट्रैकस की बड़ी प्रजातियाँ तेज प्रवाह वाले चट्टानी हिस्सों से, मध्यम आकार वाली उथले भागों से और छोटी प्रजातियाँ किनारे की पत्ती-परत से जुड़ी बताई गई हैं। यह एक ही धारा में भी अलग छोटे आवास होने का उदाहरण है। इसलिए संरक्षण में पूरे क्षेत्र का हरा दिखना पर्याप्त सूचना नहीं। प्रवाह, चट्टान, किनारे और पत्तियों की परत अलग जैविक भूमिकाएँ निभा सकते हैं। हालांकि इस अवलोकन को हर प्रजाति पर लागू होने वाला कठोर नियम नहीं मानना चाहिए। आवास उपयोग मौसम और स्थान के साथ बदल सकता है। अध्ययन किसी एक प्रबंधन हस्तक्षेप की सफलता का परीक्षण नहीं करता। उससे मिलने वाली सीख यह है कि स्थानीय संरचना और प्रजातियों के गुणों का संबंध संरक्षण के प्रश्नों में ध्यान देने योग्य है।

संरक्षण के लिए कौन सी सावधानियाँ हैं?

यूनेस्को पश्चिमी घाट की उच्च जैव विविधता और स्थानिकता का महत्त्व बताता है। स्थानीय समुदायों की संरचना समझना इस व्यापक संरक्षण संदर्भ में उपयोगी है। फिर भी किसी धारा में आकार-विविधता दिखने से उसके पूर्ण स्वास्थ्य का प्रमाण नहीं मिलता। न ही केवल एक आकार की प्रजाति मिलने से मानवीय क्षति का निष्कर्ष निकालना चाहिए। नमूना लेने की अवधि, मौसम, खोज की क्षमता और प्राकृतिक वितरण जैसे कारण भी हो सकते हैं। भूमि उपयोग या प्रवाह बदलने का प्रभाव समझने के लिए उपयुक्त पहले-बाद के आँकड़े और तुलना चाहिए। यह शोध किसी विशेष परियोजना के पर्यावरणीय प्रभाव का आकलन नहीं है। इसे संरक्षण की वैज्ञानिक समझ बढ़ाने वाला अध्ययन मानना उचित है, किसी स्थान के लिए बिना सर्वेक्षण तैयार अनुमति या निषेध का आधार नहीं।

आगे क्या देखना होगा?

अगले प्रश्न वास्तविक संसाधन-उपयोग, आहार, मौसम और जीवन-अवस्थाओं की अधिक विस्तृत तुलना के हैं। प्रतिस्पर्धा तथा आवास की भूमिका अलग करने के लिए उपयुक्त अतिरिक्त परीक्षण और लंबे अवलोकन उपयोगी होंगे। दूसरे क्षेत्रों और समूहों में यही पैटर्न मिलता है या नहीं, यह भी जाँचना होगा। मुख्य परीक्षा में उदाहरण को कार्यात्मक विविधता, पारिस्थितिक स्थान और जैव विविधता संरक्षण से जोड़ें। केंद्रीय सीख यह है कि प्रजातियों की संख्या के साथ उनके गुण और आपसी संबंध भी समुदाय को समझने में महत्त्वपूर्ण हैं। लेकिन दिखाई देने वाला सुव्यवस्थित पैटर्न अकेले कारण का प्रमाण नहीं। अवलोकन, सांख्यिकीय अपेक्षा और संभावित तंत्र के बीच अंतर बनाए रखने से पारिस्थितिकी की व्याख्या अधिक विश्वसनीय होती है।

अभ्यास प्रश्न: शरीर के आकार और विकासीय संबंध का संयुक्त अध्ययन स्थानीय प्रजाति समुदायों को समझने में कैसे सहायक है? पश्चिमी घाट के मेंढकों के उदाहरण से प्रजातियों की छँटाई और गुण-विस्थापन में अंतर स्पष्ट कीजिए। (250 शब्द)

PCSMANTRA.COM

स्रोत: मूल शोध; प्रकाशकीय शोध-सार और अभिलेख; आईआईएससी विवरण; शोध समूह; पश्चिमी घाट पर यूनेस्को; सह-अस्तित्व पर स्वतंत्र समीक्षा; विकासीय संबंध पर अलग सैद्धांतिक अध्ययन।