साही के कांटों से प्रेरित टांके

डॉ. डी. बालसुब्रमण्यन

हाल के कुछ सालों में विज्ञान और तकनीकी में नई एक शाखा शामिल हुई है। इसे जैव-प्रेरित तकनीक कहा जाता है। इसमें पौधों और जंतुओं के गुणधर्म और व्यवहार, विशेष रूप से उनके रक्षा के तौर-तरीकों से प्रेरित होकर नई तकनीकें विकसित की जाती हैं।

यह लगभग 10 साल पहले की बात थी जब वैज्ञानिक यह समझ पाए थे कि गुरुत्वाकर्षण के बावजूद छिपकली छत पर उल्टी चिपककर कैसे दौड़ पाती है, गिरती नहीं। छिपकली के हाथ-पैर की हथेलियों पर लाखों छोटे-छोटे रोम उपस्थित होते हैं। इससे सतह पर बहुत हल्का आकर्षक बल लगता है जिसे वॉण्डर वॉल्स बल कहते हैं। उंगलियों में स्थित हर रोम और दीवार के बीच लगने वाला बल तो न के बराबर होता है, लेकिन एक साथ हज़ारों-लाखों की तादाद में रोम हों, तो कुल बल काफी शक्तिशाली हो जाता है। यदि इन रोमों की हजामत कर दी जाए तो छिपकली चल नहीं पाएगी। इस समझ के आधार पर वैज्ञानिक चिपकने वाली टेप तैयार करने में सक्षम हुए थे।

इसी तरह कोकलेबर (गोखरू) पौधे से प्रेरित होकर स्विस इंजीनियर जॉर्ज डी मेस्ट्रल ने वेल्क्रो का अविष्कार किया। भारत में यह पौधा तमिलनाडु के मदुराई क्षेत्र (तमिल में इसे मारूलिमथाई कहा जाता है) में पाया जाता है। इस पौधे में छोटी-छोटी गेंदों जैसे बहुत-से फूल पाए जाते हैं। हर फूल के चारों ओर छोटी पिन के समान संरचना होती है। इन पिननुमा रचनाओं की मदद से ये फूल हमारे कपड़ों और मोज़ों पर चिपक जाते हैं। डॉ. मेस्ट्रल ने इस पौधे की संरचना और गुणधर्म का अध्ययन करके वेल्क्रो डिज़ाइन किया था।

इसी क्रम में नई प्रेरणा साही नामक जंतु से मिली। साही के शरीर की पीठ वाली सतह पर 30,000 से ज़्यादा कांटे होते हैं। यह नाम शायद फ्रेंच भाषा से आया है। फ्रेंच में इसे पिर्क स्पिन यानी कंटीला सुअर कहते हैं। भारत में तमिल में इसे मुल्लाम पनरी, तेलगू में येडू पान्डी और हिन्दी में साही कहते हैं।

अपने दुश्मन या शिकारी पर हमला करने का इसका तरीका बहुत घातक है। यह जंतु तेज़ गति के साथ अपने लक्ष्य पर वार करता है और हमला करते समय यह अपने आपको पीछे की ओर मोड़ लेता है। इसके कारण इसके कांटे शत्रु के शरीर में ज़्यादा गहराई तक जाते हैं। कांटे की संरचना बहुत अनोखी होती है, यह त्वचा को आसानी से भेदता है लेकिन वापिस निकलते समय यह बहुत दर्दनाक होता है।

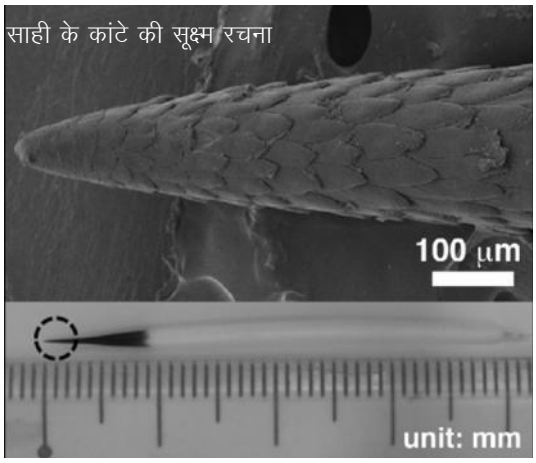
हार्वड के डॉ. जेफ्री कार्प और एमआईटी के राबर्ट लैंगर को साही के कांटों वाले पहलू ने आकर्षित किया था। इससे आकर्षित होकर उन्होंने PNAS के 26 दिसम्बर 2012 के अंक में एक पर्चा प्रकाशित किया था। सबसे पहले उन्होंने कांटे का सूक्ष्म निरीक्षण किया। इसके लिए एमिशन इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी का इस्तेमाल किया गया। उन्होंने पाया कि कांटों की नोक अत्यंत नुकीली, फच्चर के आकार की होती है। नोक की सतह पर पीछे की ओर मुड़े हुए बारीक कंटक होते हैं। ये कंटक कुछ हद तक एक-दूसरे

पर चढ़े होते हैं। कांटे की नोक से जितने दूर जाएंगे ये कंटक बड़े होते जाते हैं।

कांटे का नुकीला सिरा आसानी से भेदने का काम करता है। मगर जब कांटे को बाहर निकालने की बात आती है, तो हर कंटक गति का प्रतिरोध करता है क्योंकि उल्टी दिशा में चलाने पर ये कंटक खुल जाते हैं और चमड़ी व अंदर के ऊतक से चिपक जाते हैं। ऐसे में जब इन्हें खींचकर बाहर निकाला जाता है तो ये काफी नुकसान पहुंचाते हैं। इस संरचना की वजह से अंदर घुसने की क्रिया आसान और बाहर निकलने की क्रिया दर्दनाक हो जाती है।

एक बार इस दर्द का सामना हो जाने के बाद शत्रु किसी साही के पास फटकने की हिम्मत नहीं करेगा। शोधकर्ताओं ने कांटे का इस्तेमाल करके मांसपेशीय ऊतकों में कांटे के भेदने और निकालने के बल को मापा। भेदने में 0.3 न्यूटन यूनिट बल की ज़रुरत थी, वहीं निकालने में 0.44 न्यूटन बल लगा था। जबकि इसकी तुलना में कंटकहीन अफ्रीकन साही के कांटों के बल को मापा गया तो पाया कि इसके भेदने में 0.71 न्यूटन बल लगता है। इससे यह पता लगता है कि कांटे का नुकीलापन आसानी से भेदने की क्षमता रखता है। लेकिन अफ्रीकन कंटकहीन साही के कांटे को निकालना ज़्यादा आसान था। इसमें मात्र 0.11 न्यूटन बल लगा था बजाय 0.44 न्यूटन के। और जब इन दोनों स्थितियों में ऊतकों की क्षति को मापा, तो पता चला कि कंटकहीन कांटे की बजाय कंटकयुक्त कांटे को अंदर घुसने में कम ऊर्जा की आवश्यकता पड़ी। इसलिए यह ज़्यादा अंदर तक जाता है मगर घुसते समय इसके कारण ऊतकों को क्षति कम होती है। दूसरी ओर, जब कंटकयुक्त कांटा निकलता है, तो यह ज़्यादा दर्दनाक होता है और काफी क्षति पहुंचाता है।

तो मन में विचार आता है कि क्यों न पॉलीमर्स का



इस्तेमाल कर संश्लेषित कांटे बनाए जाएं (जैसे पॉलीयूरेथेन की मदद से) और इसके प्रभावों की वास्तविक कांटों से तुलना की जाए? इस विचार के साथ शोधकर्ताओं ने कंटकयुक्त और कंटकहीन पॉलीयूरेथेन कांटे बनाए और एक प्रोटोटाइप हाइपोडर्मिक सुई बनाई। वास्तविक कांटे की तरह ही, कंटकहीन पॉलीयूरेथेन की अपेक्षा कंटकयुक्त पॉलीयूरेथेन सुई ऊतकों से ज़्यादा अच्छी तरह चिपकी। शोधकर्ताओं का निष्कर्ष यह है कि इस तरह की जैव-प्रेरित पॉलीमर पट्टियां ऊतकों को जोड़ने में मददगार हो सकती है।

अंत में अक्सर यह सवाल पूछा जाता है कि साही इन कांटों के साथ जोड़ा कैसे बनाते हैं और बच्चे कैसे पैदा करते हैं। एक स्वीकार करने योग्य जवाब यह है कि नर और मादा दोनों अपने पिछले पैरों से एक-दूसरे तक पहुंचते होंगे। फिर ये दोनों पेट आमने-सामने करके खड़े रहते हैं, इसके बाद मादा अपना पिछला हिस्सा नर की तरफ मोड़ देती है और नर अपनी पूंछ उसके पिछले हिस्से पर फैला देता है। यह समागम कुछ मिनट का ही होता है फिर मादा के गर्भ में बच्चा पलता है और जन्म लेता है। ***(स्रोत फीचर्स)***

स्रोत के ग्राहक बनें, बनाएं

वार्षिक सदस्यता
व्यक्तिगत 150 रुपए
संस्थागत 300 रुपए

सदस्यता शुल्क एकलव्य, भोपाल के नाम ड्राफ्ट या मनीऑर्डर से भेजें।

पता - ***ई-10,शंकर नगर, बी.डी.ए. कॉलोनी, शिवाजी नगर, भोपाल (म.प्र.) 462 016***