शैक (लाईकेन) द्वारा ऐतिहासिक भवनों का क्षरण

राजेश बाजपेयी

राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

प्रायः सभी पुरानी ऐतिहासिक भवनों की बाहरी दीवारों, छतों, मुंडेरों पर काली-हरी धब्बेदार संरचनाएँ दिखाई देती हैं तथा हम इसे दीवारों पर लगी काई समझ लेते हैं। वर्षा ऋतु के प्रारम्भ से यह संरचनाएँ और स्पष्ट हो जाती हैं। काई शब्द प्रायः शैवाल तथा छोटे-छोटे मॉस के पौधों के लिए प्रयोग किया जाता है। ध्यान से देखने पर पता लगता है कि शैवाल तथा मॉस के साथ-साथ, शैक (लाईकेन) भी इनमें पाये जाते हैं।

ऐतिहासिक भवनों के अतिरिक्त 15-20 वर्ष पुराने किसी भी भवन की छत पर शैवाल, मॉस तथा शैक प्रायः काली-हरी-पीली पर्तनुमा संरचना बनाकर उगते हैं। छत के कोनों पर जहाँ अधिक नमी तथा छाया रहती है मॉस तथा शैक बहुतायत में उगते हैं। भवनों के ऊपर उगे शैकों को देखकर लगता है कि अवश्य ही यह इन भवनों को हानि पहुँचा रहे हैं। अधिकांश यूरोपीय देशों में यह मान्यता है कि शैक से आच्छादित भवन, उनकी भव्यता को और बढ़ा देते हैं जबकि गर्म तथा अधिकांश उष्णकटिबंधीय देशों में इमारतों के ऊपर उग्र शैक बहुत से कीट-पतंगों के आश्रय स्थल होने के साथ-साथ अपने सूकाय के आसपास काफी मात्रा में धूल तथा मिट्टी एकत्र कर भवनों को भद्दा या अनाकर्षक बना देते हैं।

शैक (शैवाल + कवक = शै + क = शैक) प्रकृति के उन विलक्षण पादपों में से एक है जो किसी खुली, नंगी चट्टान पर आसानी से उग सकता है तथा चट्टान को धीरे-धीरे गला कर मिट्टी के छोटे-छोटे कणों में बदलकर दूसरे समूह के पौधों के उगने के लिए उपयुक्त आधार प्रदान करता है। चट्टानों को इस तरह मिट्टी में बदल देने के कारण ही शैक को सामान्य भाषा में पत्थर चट्टा (जो पत्थर को चाट जाय) या "पत्थर का फूल" नाम से भी जाना जाता है।

अधिकांश थैलोफाइटा के सदस्यों (जैसे शैवाल, कवक तथा ब्रायोफाइटा जो इमारतों या मकानों पर उगते हैं) का सक्रिय जीवन वर्षा ऋतु के आरम्भ होने के पश्चात प्रारम्भ होता है तथा वर्षा ऋतु की समाप्ति पर अंत होता है। शैवाल तथा मॉस की अपेक्षा शैक कम हरापन लिए होते हैं तथा जल की अनुपस्थिति में भी काफी समय तक अपना जल संचित कर हरे बने रहते हैं। शरद ऋतु में ओस तथा धुंध से नमी प्राप्त कर शैक अपनी जल की आवश्यकता की पूर्ति करने में सक्षम होते हैं।

किसी भी भवन पर शैक की उपस्थिति अनेक कारकों पर निर्भर करती है। तापमान तथा आपेक्षित आर्द्रता शैक की उपस्थिति तथा वृद्धि के दो प्रमुख कारक हैं। इसके अतिरिक्त वातावरणीय प्रदूषण, भवन की निर्माण सामग्री के भौतिक व रासायनिक संघटक, उसकी जल प्रतिधारण क्षमता, बनावट आदि कारक भी उस पर उगने वाले शैकों की स्थापना तथा वृद्धि को प्रभावित करते हैं। शैक अपने जीवनाधार पर निम्न प्रकार से क्रिया करते हैं :

1. वृद्धि के साथ-साथ अपना जैव द्रव्यमान बढ़ाकर
2. दृढ़तापूर्वक सतह से चिपक कर शैक वातावरण में हुए जलवायु परिवर्तनों के अनुसार संकुचित तथा फैलकर आधार को प्रभावित करते हैं।
3. शरद ऋतु में शैक सूकाय में उपस्थित जल के जमने तथा गलने की क्रिया द्वारा जीवनाधार की सतह प्रभावित होती है।
4. शैक सूकाय में उपस्थित जैविक अम्ल तथा द्वितीयक उपापचयी रासायनिक पदार्थ तथा अन्य किलेटीकारक रासायनिक पदार्थ जीवनाधार को प्रभावित करते हैं।

अधिकांश शैकों के सूकाय की निचली सतह पर जड़नुमा संरचनाएँ (राइजीनी) पायी जाती हैं जो आधार पर शैक को स्थिर रखती हैं। कुछ शैकों के सूकाय राइजीनी विहीन निचली सतह होते हुए भी कवक तन्तुओं द्वारा सतह से दृढ़तापूर्वक चिपके रहते हैं।

शैक के सूकाय से उत्सर्जित चिपचिपा जिलेटिन या म्यूकस राइजीनी तथा कवक तन्तुओं को जीवननाधार से चिपकने में सहायता करते हैं। राइजीनी तथा कवक तन्तुओं में इतनी क्षमता नहीं होती कि वे इमारतों व भवनों की सीमेंट से बनी कठोर सतह को छेद सकें लेकिन सतह पर बनी पतली दरारों तथा छिद्रों से वे सतह के अन्दर घुसने में समर्थ होते हैं।

एक नम शैक सूकाय जब धीरे-धीरे सूखता है तो उसकी ऊपरी सतह अन्य भागों से अधिक संकुचित होकर सूकाय के किनारों को ऊपर उठा कर पीछे की ओर मोड़ देती है जिससे राइजीनी तथा कवक तन्तु जीवनाधार की सतह को छोड़ते हुए उसकी सतह पर उपस्थित छोटे-छोटे कणों को भी अपने साथ खींच लेते हैं। पुनः नम स्थिति के लौटने पर सूकाय अपना मूल आकार ग्रहण कर लेते हैं और कवकतंतु तथा राइजीनी एक बार फिर जीवनाधार से चिपक जाते हैं। प्रकृति में यह क्रिया निरन्तर चलती रहती है तथा शैक कठोर सीमेंट या पत्थर की सतह को धीर-धीरे मिट्टी में बदलते रहते हैं।

चूनेयुक्त जीवनाधार वाली सतहें अधिक छिद्रयुक्त होती हैं जिसके कारण उन पर सीमेन्ट-बालू (सीलिसियस) या पत्थर (ग्रेनाइट) जीवनाधारों की अपेक्षा अधिक शैकों की उपस्थिति पायी जाती है।

शैक की जैविक क्रिया द्वारा उत्पन्न कार्बनडाई ऑक्साइड भी जीवनाधार के अपक्षय में योगदान करती हैं। कार्बन डाईऑक्साइड जल में घुलकर एक अम्लीय घोल बनाती है जो जीवनाधार में उपस्थित लवणों से क्रिया कर सतह को कमजोर बना देता है।

कार्बन डाईऑक्साइड के अतिरिक्त शैक के कवक तंतु ऑक्जैलिक अम्ल तथा विभिन्न द्वितीयक उपापचयी रसायन बनाते हैं। ऑक्जैलिक अम्ल चूनेयुक्त जीवनाधारों में उपस्थित कैल्शियम कार्बोनेट से क्रिया कर कैल्शियम ऑक्जीलेट बनाता है जो शैक के सूकाय में या उसके चारों ओर वाह्य कोशिकीय यौगिक के रूप में एकत्रित होता है। कुछ शैक सूकाय मैलेइक अम्ल बनाते हैं जो ऑक्जैलिक अम्ल की ही तरह जीवनाधार पर रासायनिक क्रिया कर उसका अपक्षय करता है।

शैक में उपस्थित द्वितीयक उपापचयी रासायनिक पदार्थ किलेटीकरण की क्रिया द्वारा जीवनाधार में उपस्थित अकार्बनिक धातुओं को स्वतंत्र अवस्था में कर देता है जिससे जीवनाधार की सतह कमजोर होकर टूटने लगती है।

प्रकृति में जल सभी जगह उपस्थित है तथा यह सार्वभौमिक विलायक है जो अनेक पदार्थों को घोल सकता है। शैक में उपस्थित रासायनिक पदार्थ भी जल में घुलकर एल्कोहलिक, एल्डिहाइड व एसिडिक (OH, CHO, COOH) ध्रुवीय समूह के ऑयन छोड़ते हैं जो आधार में उपस्थित अकार्बनिक धातुओं से क्रिया कर उन्हें स्वतन्त्र स्थिति में कर देते हैं जिससे जीवनाधार की सतह ढीली, कमजोर व खुरदरी हो जाती है।

शैक की ज्ञात तीन प्रमुख वृद्धि रूपों में पर्त्तनुमा, स्क्वाम्यूलोज तथा पत्तीनुमा शैक इमारतों की सतहों को सबसे अधिक हानि पहुँचाते हैं। धागेनुमा या झाड़ीदार वृद्धि रूप के शैक चूँकि जीवनाधार से अपने सूकाय के छोटे से भाग से ही जुड़े रहते हैं इसलिए कम हानिकारक होते हैं। पर्त्तनुमा शैक जो किलेटीकरण रासायनिक पदार्थ युक्त हों किसी भी जीवनाधार के लिए सबसे घातक जैव क्षतिकारी "बायोडिटेरिरीओरेंट" माने जाते हैं क्योंकि ये अपनी पूरी की पूरी निचली सतह से आधार पर कसकर चिपके रहकर न केवल भौतिक अपक्षय की क्रिया करते हैं बल्कि विभिन्न किलेटीकरण रासायनिक पदार्थों द्वारा रासायनिक अपक्षय की क्रिया द्वारा भी आधार को हानि पहुँचाते हैं।

सामान्यतः लखनऊ तथा इसके आसपास के क्षेत्रों की ऐतिहासिक भवनों के ऊपर उगने वाले शैकों में किलेटीकरण रासायनिक पदार्थों की अनुपस्थिति पायी गयी है। यहाँ पाये जाने वाले शैक प्रमुख रूप से पर्त्तनुमा तथा स्क्वाम्यूलोज वृद्धि रूप के शैक हैं जिनमें किलेटीकरण रासायनिक पदार्थ नहीं पाये जाते जिससे भवनों का रासायनिक अपक्षय सम्भव नहीं है लेकिन भवनों के भौतिक अपक्षय से इनकार नहीं किया जा सकता।