

# क्या पौधों का भोजन केवल स्टार्च है?

डॉ. किशोर पंवार

**भोजन** किसे कहें। बड़ा मूलभूत सवाल है। किताबें देखने पर पता चलता कि जो पदार्थ जीवन की प्राथमिक आवश्यकता - शरीर निर्माण की सामग्री और ऊर्जा- उपलब्ध कराते हैं, पोषक पदार्थ कहलाते हैं। सामान्य अर्थ में यही भोजन है। वे विभिन्न प्रक्रियाएं जिनसे जीव अपनी दैनिक आवश्यकताओं के लिए अपने पर्यावरण से पदार्थ एवं ऊर्जा प्राप्त करते हैं, पोषण कहलाती है। जैसे शिकार करना, खाना जुटाना, भक्षण करना, पचाना आदि।

पोषण की दृष्टि से पेड़-पौधों को स्वपोषी कहा जाता है। क्योंकि उन्हें किसी ने न तो शिकार करते देखा है न ही खेती करते। और तो और उन्हें किसी ने कुछ खाते भी नहीं देखा है। हां उन्हें पानी पीते ज़रूर देखा है। पौधे पानी अपनी जड़ों से सोखते हैं इसलिए उन्हें पादप यानी पैरों (जड़ों) से पानी पीने वाला कहा गया है। तो क्या पानी ही पेड़-पौधों का भोजन है। पता चला है कि पेड़-पौधों को अपने पोषण के लिए लगभग 16 तत्वों की ज़रूरत होती है। उनमें से कुछ पानी से (हाइड्रोजन), कुछ हवा से (कार्बन और ऑक्सीजन) तथा शेष मिट्टी से प्राप्त होते हैं। नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम (एन.पी.के.) मिट्टी से ही मिलते हैं। इनके अतिरिक्त कैल्शियम, गंधक, लोहा, मैग्नीशियम, जिंक, बोरॉन, तांबा, क्लोरीन आदि तत्व भी मिट्टी से ही मिलते हैं।

मोटे तौर पर देखा जाए तो पौधों को पोषण हवा, पानी व मिट्टी से मिलता है। मिट्टी से प्राप्त पानी व खनिज पदार्थों और हवा से प्राप्त कार्बन डाईऑक्साइड की मदद से पौधे प्रकाश की उपस्थिति में अपना भोजन बनाते हैं। पौधे में भोजन निर्माण की यह क्रिया पत्तियों में सम्पन्न होती है और प्रकाश संश्लेषण के नाम से मशहूर है।

इस क्रिया के अंत में मुख्यतः शर्करा एवं स्टार्च का निर्माण होता है। परंतु पौधों में प्रोटीन व वसा (तेल) भी मिलते हैं। सभी दलहनी फसलों के बीज प्रोटीन से भरपूर होते हैं जिन्हें हम दालें कहते हैं। इसी तरह तिलहनी फसलों

के बीज वसा युक्त होते हैं। अनाजों के बीज (मक्का, चावल, गेहूं आदि) में मुख्यतः कार्बोहाइड्रेट यानी स्टार्च होता है। सवाल है कि ये प्रोटीन और वसा पौधों के इन अंगों में कहां से आते हैं। क्या ये प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में बनते हैं या कोई और रास्ता है पौधों में इनके निर्माण का।

सबसे पहले बात करते हैं प्रोटीन की। प्रोटीन जीवद्रव्य यानी प्रोटोप्लाज़्म का भी मुख्य भाग है। प्रोटीन तरह-तरह के अमीनो अम्लों की लंबी ज़ुखला से बने होते हैं। दूसरे शब्दों में, यदि प्रोटीन को दीवार मान लें तो अमीनो अम्ल वे ईंटें हैं जिनके जुड़ने से दीवार बनती है। पौधों में कुल मिलाकर 175 प्रकार के अमीनो अम्ल खोजे जा चुके हैं परन्तु इनमें से केवल 20 ही प्रोटीन बनाने में हिस्सेदारी निभाते हैं। बाकी गैर-प्रोटीन अमीनो अम्ल कहलाते हैं। अमीनो अम्ल की संरचना मुख्यतः कार्बन, हाइड्रोजन और नाइट्रोजन की बनी होती है।

मिट्टी से प्राप्त नाइट्रोजन को ग्रहण करने वाले यौगिक मुख्यतः अल्फा कीटो अम्ल होते हैं जो कोशिका द्रव्य में पड़े रहते हैं। अब सवाल यह है कि ये अल्फा कीटो अम्ल कहां से आते हैं। दरअसल अमीनो अम्ल बनाने के लिए कच्चा माल श्वसन क्रिया के विभिन्न चरणों से मिलता है। जब श्वसन क्रिया के दौरान प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के दौरान बनी शर्करा का ऑक्सीकरण होता है तब अल्फा कीटो ग्लूटेरिक अम्ल बनता है। यही कीटो अम्ल अमोनिया से क्रिया कर ग्लूटेमेट नामक अमीनो अम्ल बनाता है। इसी प्रकार श्वसन के दौरान बने पायरूवेट से अमोनिया के जुड़ने से एलेनीन अमीनो अम्ल का निर्माण होता है। श्वसन क्रिया के एक अन्य मध्यवर्ती पदार्थ (आक्ज़ेलो एसिटेट) के अमोनिया से जुड़ने पर एस्पार्टिक अम्ल बनता है।

प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के दौरान बनने वाले प्रथम उत्पाद फॉस्फोग्लिसरिक अम्ल (पी.जी.ए.) के अपचयन से बनने वाले फॉस्फोग्लिसरेल्डिहाइड (पी.जी.ए.एल.) से भी अमीनो अम्लों का निर्माण हो सकता है। श्वसन क्रिया में भी

ग्लूकोज़ के ऑक्सीकरण से पी.जी.ए.एल. का निर्माण होता है। कहने का तात्पर्य यह है कि पी.जी.ए.एल. चाहे सीधा प्रकाश संश्लेषण से मिले या परोक्ष रूप से श्वसन क्रिया से, आगे चलकर उसी से अमीनो अम्ल बनते हैं। अमीनो अम्ल को जोड़कर प्रोटीन बनाने का काम जीव द्रव्य में होता है। उस क्रिया में विभिन्न राइबोन्यूक्लिक अम्ल (आर.एन.ए.) और राइबोसोम प्रमुख भूमिका निभाते हैं।

अब बात करते हैं वसा की। इस बात के कई प्रमाण हैं कि वसा के अणुओं का संश्लेषण शर्कराओं से होता है। देखा गया है कि वसा का संश्लेषण चरणबद्ध तरीके से एसिटाइल-सहएन्ज़ाइम-ए से होता है। उल्लेखनीय है कि यह सहएन्ज़ाइम श्वसन क्रिया के दौरान जीव द्रव्य में बनता है। कुछ उदाहरणों में वसा का निर्माण मेलैनिन-सहएन्ज़ाइम से भी देखा गया है। ऐसा क्लोरोप्लास्ट में अक्सर होता है।

कुल मिलाकर देखें तो बात चाहे प्रोटीन की हो, वसा की हो या क्लोरोफिल (पत्तियों का हरा पदार्थ), एन्थोसायनिन (फूलों के रंग), स्टेरोल्स (हारमोन) जैसे अन्य पदार्थों की, सभी का निर्माण कार्बोहाइड्रेट के ऑक्सीकरण के दौरान बनने वाले मध्यवर्ती पदार्थों से होता है।

जैसे प्रोटीन के बिल्डिंग ब्लॉक कहे जाने वाले अमीनो अम्ल पायरूविक अम्ल, आक्ज़ेलो एसिटिक अम्ल, अल्फा

कीटो ग्लूटेरिक अम्ल आदि से बनते हैं। इनमें प्रमुख हैं एलेनीन, एस्पार्टिक अम्ल तथा ग्लूटेमिक अम्ल।

दूसरी और वसाओं का निर्माण ग्लायकोलायसिस के अंतिम उत्पाद से बनने वाले एसिटाइल-सहएन्ज़ाइम-ए से होता है। इसी से तारपीन का तेल व स्टेरोल्स यानि हारमोन भी बनते हैं। श्वसन चक्र के मध्यवर्ती पदार्थ कई सुगंधित पदार्थ भी बनाते हैं।

अतः यही कहा जा सकता है कि पौधों का मुख्य भोजन तो कार्बोहाइड्रेट्स (शर्करा एवं स्टार्च) ही हैं क्योंकि प्रोटीन एवं वसा को बनाने में लगने वाला कार्बन और हाइड्रोजन भी तो अंततः प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में बनने वाले कार्बोहाइड्रेट से ही आता है। कार्बन डाईऑक्साइड हवा से और हाइड्रोजन पानी से। पौधों की पत्तियों में बने इस कार्बोहाइड्रेट से या फिर इसके ऑक्सीकरण के दौरान बनने वाले मध्यवर्ती पदार्थों से चाहे जो बना लो - प्रोटीन, वसा, हारमोन, विटामिन, फूलों-फल्लों के रंग और गन्ध या स्वादिष्ट शर्कराएं। यानी प्रकाश संश्लेषण और इसमें बने पदार्थों का श्वसन के दौरान ऑक्सीकरण और उससे उत्पन्न उर्जा से ही पेड़-पौधों को पोषण व शरीर को बनाने के लिए भोजन मिलता है। दोनों क्रियाएं महत्वपूर्ण हैं परन्तु श्वसन के लिए पदार्थ प्रकाश संश्लेषण से ही मिलते हैं। (स्रोत फीचर्स)

## अगले अंक में

स्रोत फरवरी 2008

अंक 229

● दो मुंह वाला सांप

● पौधों को भी चाहिए विटामिन

● भारत के वैज्ञानिक चुप क्यों रहते हैं

● भारत और अमेरिका में स्वास्थ्य सेवाएं

● दवाइयों के इन्सानी परीक्षण का फैलता धंधा

