

# क्या पौधों को भी विटामिन चाहिए?

डॉ. किशोर पंवार

**क्या** पौधों को भी विटामिन चाहिए यह सवाल मज़ेदार है और पूछने वाले प्राणी शास्त्र के एक सेवानिवृत्त प्रोफेसर डॉ. अरविंद गुप्ते हैं। पहले तो मुझे लगा कि यह भी कोई सवाल है। भला जो पेड़-पौधे पूरी दुनिया के विटामिन के स्रोत हैं उन्हें विटामिन की क्या ज़रूरत है। परंतु थोड़ी छानबीन के बाद पता चला कि मामला आसान नहीं है।

जब कभी हम संतुलित भोजन की बात करते हैं तो वह हमेशा जंतुओं, विशेषकर मनुष्यों के संदर्भ में ही होती है। संतुलित भोजन कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, सब्जियों एवं फलों का एक संतुलित मिश्रण है। कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन व वसा तो ऊर्जा व शरीर निर्माण की सामग्री के स्रोत हैं, वहीं सब्जियों व फलों से हमें मुख्य रूप से विटामिन व खनिज लवण मिलते हैं। संतुलित भोजन का यह नुस्खा सिर्फ इन्सानों के संदर्भ में है।

दरअसल पेड़-पौधे अपना भोजन स्वयं बना लेते हैं। अतः उनके संदर्भ में कभी संतुलित भोजन की बात ही नहीं उठती। हां, खेती के मामले में ज़रूर उन्हें एन.पी.के. अर्थात् नाइट्रोजन, फॉस्फोरस और पोटेशियम जैसे तत्व देने की बात होती है। ये फसलों की अच्छी वृद्धि और ज़्यादा उत्पादन के लिए ज़रूरी हैं। कभी-कभी मिट्टी में गंधक या अन्य तत्व सूक्ष्म मात्रा में मिलाने का सुझाव भी दिया जाता है परंतु यह कभी नहीं सुना-पढ़ा और न आज तक किसी ने पूछा कि क्या पौधों को विटामिन की भी ज़रूरत होती है। और यदि होती है तो वे कहां से आते हैं? क्या पौधे अपने विटामिन स्वयं बनाते हैं? क्या हमारे विटामिन और पौधे के विटामिन एक ही हैं? और पौधों के चयापचय, वृद्धि और विकास में उनकी क्या भूमिका है।

खोजबीन करके यह पता चला कि पौधों को भी विटामिन की ज़रूरत होती है और उनमें भी विटामिन की वही भूमिका है जो हमारे शरीर में होती है। परंतु जिन्हें हम विटामिन

कहते हैं पौधों के संदर्भ में उन्हें सह-एन्ज़ाइम कहते हैं।

## विटामिन्स क्या व क्यों

विटामिन एक लेटिन शब्द है जिसका अर्थ होता है जीवनदायी अमीनो अम्ल। पहले ऐसा माना जाता था कि सभी विटामिन अमीनो अम्ल हैं परंतु यह सच साबित नहीं हुआ। विटामिन्स अपेक्षाकृत छोटे कार्बनिक अणु होते हैं जो सजीवों की वृद्धि और विकास के लिए अत्यंत सूक्ष्म मात्रा में ज़रूरी होते हैं। उनकी आवश्यकता एन्ज़ाइम-सहायक बनाने में होती है जो हमारा चयापचय ठीक रखकर स्वास्थ्य और शारीरिक क्षमता बनाए रखते हैं।

विटामिन दो तरह के होते हैं - पानी में घुलनशील (जैसे ए और सी) तथा वसा में घुलनशील (जैसे ए, डी, ई और के)। विटामिन मुख्य भोजन यानी कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और वसा की तरह ऊर्जा के स्रोत नहीं हैं। इनका काम तो विभिन्न चयापचयी क्रियाओं का नियमन है। जैसा कि ऊपर बताया गया, ये सह-एन्ज़ाइम की तरह काम करते हैं।

भोजन में विटामिन की कमी हो तो हमारे शरीर में विशिष्ट लक्षण पैदा होते हैं। जैसे नियामीन की कमी से त्वचा का पेलैग्रा रोग हो जाता है और रिबोफ्लेविन की कमी से मुंह के कोनों पर दरारें आ जाती हैं।

## पौधे और विटामिन

विटामिनों की खोज 1906 से लेकर 1937 तक हुई। ऐसा माना जाता था कि ये अतिरिक्त पदार्थ जंतुओं के लिए ज़रूरी हैं, पौधों के लिए नहीं। पौधों के लिए भी विटामिन ज़रूरी हैं, इसका पता सबसे पहले तब चला जब फफूंदों को कृत्रिम माध्यम में उगाने की कोशिश की गई। होता यह था कि जब तक उनके संवर्धन माध्यम में विटामिन बी नहीं मिलया जाता, तब तक उनकी सामान्य वृद्धि नहीं होती थी।

इसी प्रकार से जड़ों को संवर्धित करने की कोशिशों के दौरान भी विटामिन की भूमिका का पता चला।

इन्हीं प्रयोगों के परिणामों से यह सुझाव उभरा कि विटामिन्स को पौधों का वृद्धिकारक पदार्थ मानना चाहिए। संवर्धन माध्यम में विभिन्न लवण, हार्मोन एवं विटामिन, अमीनो अम्ल और कार्बोहाइड्रेट होते हैं। यह देखा गया कि कई पौधों की जड़ों को वृद्धि के लिए थायमीन और निकोटिनामाइड या पायरीडॉक्सीन (विटामिन बी 6) की ज़रूरत होती है। उल्लेखनीय है कि ये दोनों जाने-माने विटामिन हैं। यह पता चला है कि विटामिन पत्तियों में बनते हैं और वहां से वृद्धि करने वाले क्षेत्रों (जैसे जड़ और तने) में शीर्ष तक पहुंचाए जाते हैं।

### विटामिन क्या, कहां, कैसे?

वैसे तो कई पदार्थों को विटामिन के रूप में प्रचारित किया गया है परंतु वस्तुतः विटामिन केवल 13 ही हैं। मोटे तौर पर गाजर, शलजम, कद्दू, पीपता आदि विटामिन ए के अच्छे स्रोत हैं। इसी तरह खट्टे फल जैसे नींबू, संतरा, मोसंबी और सब्जियां विटामिन सी के अच्छे स्रोत हैं। दूध, दही विटामिन डी के स्रोत हैं और अंकुरित अनाज विटामिन बी के बढ़िया स्रोत कहे जाते हैं।

गोलियों के रूप में विटामिन की अधिकता खतरे से खाली नहीं, क्योंकि इससे आप बजाय स्वस्थ होने के बीमार भी पड़ सकते हैं। जैसे विटामिन सी की अधिकता से गुर्दे की पथरी हो सकती है और वह आक्सेलिक अम्ल में भी बदल सकता है जो शरीर के लिए एक ज़हरीला पदार्थ है। विटामिन ए की अधिकता से चमड़ी की परतें निकलने लगती हैं और हड्डियों व जोड़ों का दर्द हो सकता है। यहां तक कि लीवर खराब होने की संभावना बढ़ जाती है। विटामिन डी की अधिकता से उल्टी, दस्त शुरू हो सकते हैं और किडनी खराब हो सकती है। तो बेहतर यही होगा कि प्राकृतिक रूप से उपलब्ध विटामिन के स्रोतों का उपयोग करें उपरोक्त संदर्भ में चिकित्सकों से भी निवेदन है कि वे विटामिन की ज़रूरत होने पर ही उन्हें मरीजों को लिखें।

अधिकांश विटामिन एन्जाइम क्रियाओं में सहायक की भांति कार्य करते हैं। ये कोशिकाओं के अंदर बहुत ही सूक्ष्म मात्रा में पाए जाते हैं। पौधों में भी विटामिन उसी तरह एन्जाइम चालित क्रियाओं में भाग लेते हैं जैसे कि मनुष्य में। इनमें विटामिन बी-12, बायोटिन, फॉलिक एसिड, पेंटाथेनिक एसिड, विटामिन ए, यूबिक्विनोन वगैरह प्रमुख हैं। अंतर इतना ही है कि पौधे अपने विटामिन स्वयं बनाते हैं जबकि जंतु विटामिन आपूर्ति के लिए पौधों पर निर्भर हैं।

कई उत्प्रेरकों यानी एन्जाइमों को एक गैर-प्रोटीन पदार्थ की ज़रूरत होती है। कुछ में यह धातुओं जैसे मैग्नीशियम, लौह वगैरह के आयन होते हैं जिन्हें सह-कारक कहते हैं। कुछ में ये प्रोटीन के अतिरिक्त कार्बनिक पदार्थ होते हैं जो एन्जाइम से जुड़कर रासायनिक पदार्थों या इलेक्ट्रॉन के लिए वाहक का कार्य करते हैं। उन्हें सह-एन्जाइम कहते हैं। कुछ सह-उत्प्रेरक यानी विटामिन सीधे क्रिया में भाग भी लेते हैं।

विटामिन कोशिका के सामान्य कामकाज के आवश्यक अंग हैं। थायमीन पायरोफास्फेट दरअसल कार्बोक्सीलेज़ एन्जाइम तंत्र का सक्रिय अंग है। निकोटिनामाइड NAD और NADP का सहायक है और पेंटाथेनिक अम्ल सह-एन्जाइम ए का हिस्सा है। विटामिन K प्रकाश संश्लेषण में इलेक्ट्रॉन संवहन तृखला का महत्वपूर्ण हिस्सा है।

पौधों में विटामिनो के महत्व का अंदाज़ एसिटाइल सह-एन्जाइम ए के बनने से लगाया जा सकता है। पायरूवेट का ऑक्सीकरण पायरूवेट डीहायड्रोजिनेस तंत्र द्वारा होता है। यह बहुत से एन्जाइम्स का समूह है। इस क्रिया में NAD और FAD का भी उपयोग होता है।

श्वसन क्रिया में कई विटामिन्स की भूमिका होती है। श्वसन का मतलब है ऊर्जा उत्पन्न करना। इस क्रिया के दौरान भोजन का ऑक्सीकरण कोशिका के माइटोकॉण्ड्रिया नामक भाग में होता है। इस क्रिया में कार्बन डाईऑक्साइड और पानी बनता है तथा ढेर सारी ऊर्जा मुक्त होती है। श्वसन क्रिया के क्रेब चक्र के दौरान पायरूविक अम्ल ऑक्सेलोएसिटिक अम्ल से क्रिया करता है। इसमें तीन सह-एन्जाइम (विटामिन) काम आते हैं। इसी प्रकार श्वसन

क्रिया के एक अन्य चरण में एक और विटामिन रिबोफ्लेविन की महत्वपूर्ण भूमिका है।

प्रकाश संश्लेषण में बीटा कैरोटिन की प्रमुख भूमिका यह है कि यह क्लोरोफिल को हानिकारक ट्रिप्लेट अवस्था में पहुंचने से बचाव करता है। ट्रिप्लेट क्लोरोफिल अणु हानिकारक ऑक्सीजन मूलक का निर्माण करता है। यदि ट्रिप्लेट क्लोरोफिल अणु का हानिकारक प्रभाव देखना हो, तो इसकी थोड़ी सी मात्रा को मनुष्य की त्वचा के नीचे रखकर देखा जा सकता है। ऐसा करके त्वचा पर रोशनी डाली जाए तो कई घातक रसायनों का निर्माण होता है और त्वचा कैंसर की आशंका बढ़ जाती है। बीटा कैरोटिन ट्रिप्लेट क्लोरोफिल को सिंग्लेट क्लोरोफिल में बदल देता है। इस प्रकार से बीटा कैरोटिन प्रकाश संश्लेषण तंत्र को हानि से बचाता है।

एक अन्य विटामिन - फॉलिक एसिड - प्रोटीन के अलावा डी.एन.ए. और आर.एन.ए. जैसे महत्वपूर्ण पदार्थों के संश्लेषण में काम आने वाले उत्प्रेरक का हिस्सा है। बायोटिन वसा अम्लों के चयापचय में उपयोगी उत्प्रेरक है। विटामिन सी प्रोटीन और लायसीन अम्लों के हायड्रोक्सीलेशन में मददगार है।

एन्जाइम टेट्राहायड्रोफोलेट का सह-एन्जाइम मिथाइल समूह प्रदान करता है जिससे थाइमीन बनता है जो डीएनए अणु के चार क्षारों में से एक है। मनुष्यों में यह सह-उत्प्रेरक नहीं पाया जाता जब तक कि भोजन में फॉलिक एसिड नामक विटामिन न हो।

विटामिन बी-1 कार्बोहाइड्रेट के आक्सीकरण में, कीटो अम्लों तथा पेन्टोज़ शर्करा के संश्लेषण और उपापचय के काम आता है और श्वसन में क्रेब चक्र को सुचारु रूप से चलाने में ज़रूरी है।

रिबोफ्लेविन यानी विटामिन बी-2 कोशिकीय श्वसन और वृद्धि के लिए ज़रूरी हैं। यह सह-एन्जाइम FMN और FAD का हिस्सा है जो माइट्रोकाण्ड्रिया में इलेक्ट्रॉन संवहन तथा हाइड्रोजन के स्थानांतरण का कार्य करता है। यह त्वचा और मुंह की श्लेष्मा झिल्ली को स्वस्थ रखने के लिए भी ज़रूरी है।

नियासीन, निकोटिनिक एसिड, निकोटिनामाइड सह-एन्जाइम NAD और NADP के हिस्से हैं जो हाइड्रोजन के ग्राही और दाता के रूप में काम करते हैं जिन्हें डीहायड्रोजिनेस कहते हैं। ये प्रकाश-संश्लेषण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। *(स्रोत विशेष फीचर्स)*