

## 12. खनिज पोषण

**प्रश्न 1. पौधे में मौजूद सभी तत्व उसके अस्तित्व के लिए आवश्यक नहीं होते हैं। टिप्पणी**

उत्तर: पौधे मिट्टी से विभिन्न प्रकार के पोषक तत्वों को अवशोषित करते हैं लेकिन जीवित रहने के लिए उन सभी की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि वे सीधे अपने शरीर की संरचना में शामिल नहीं होते हैं। एक पोषक तत्व एक पौधे के लिए आवश्यक नहीं है यदि वह सीधे पौधे के शरीर विज्ञान और चयापचय में शामिल नहीं है। यदि सूक्ष्म पोषक तत्वों जैसे Fe, Mn, Cu, Zn, Cl आदि की सांद्रता उनके महत्वपूर्ण मूल्यों से ऊपर उठ जाती है, तो वे पौधे के लिए विषाक्त प्रतीत होते हैं।

**प्रश्न 2. हाइड्रोपोनिक्स का उपयोग करके खनिज पोषण से संबंधित अध्ययनों में पानी और पोषक लवणों का शुद्धिकरण इतना महत्वपूर्ण क्यों है?**

उत्तर: सॉल्यूशन कल्चर में मिट्टी रहित परिस्थितियों में पौधों को उगाने की तकनीक को हाइड्रोपोनिक्स कहा जाता है। हाइड्रोपोनिक्स अध्ययन का उपयोग पौधों के शरीर विज्ञान में विभिन्न खनिज तत्वों के कार्यों और भूमिकाओं की पहचान करने के लिए किया जाता है। ऐसे अध्ययनों के दौरान, पानी और पोषक लवणों को शुद्ध करना महत्वपूर्ण है क्योंकि यदि पानी और पोषक लवणों में अशुद्धियाँ हैं तो तत्वों की सटीक शारीरिक भूमिका और कमी के लक्षणों की पहचान नहीं की जा सकती है। इसलिए, हाइड्रोपोनिक्स का उपयोग करके खनिज पोषण से जुड़े अध्ययनों में, पौधों की इष्टतम वृद्धि को बनाए रखने के लिए पानी और पोषक लवणों का शुद्धिकरण आवश्यक है।

**प्रश्न 3. उदाहरण के साथ समझाएं: मैक्रोन्यूट्रिएंट्स, माइक्रोन्यूट्रिएंट्स, फायदेमंद पोषक तत्व, जहरीले तत्व और आवश्यक तत्व।**

उत्तर:

(i) मैक्रोन्यूट्रिएंट्स ये आम तौर पर पौधों के ऊतकों में बड़ी मात्रा में मौजूद होते हैं (शुष्क पदार्थ के १० मीटर मोल से अधिक)। मैक्रोन्यूट्रिएंट्स में कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, फास्फोरस, सल्फर, पोटेशियम, कैल्शियम और मैग्नीशियम शामिल हैं।

(ii) मैक्रोन्यूट्रिएंट्स सूक्ष्म पोषक तत्व या ट्रेस तत्व, बहुत कम मात्रा में (शुष्क पदार्थ के 10 मीटर से कम मोल) की आवश्यकता होती है। इनमें लोहा, मैंगनीज, तांबा, मोलिब्डेनम, जस्ता, बोरॉन, क्लोरीन और निकल शामिल हैं।

(iii) लाभकारी पोषक तत्व जो तत्व पौधों के लिए आवश्यक नहीं हैं, उनकी उपस्थिति वृद्धि और विकास के लिए फायदेमंद होते हैं। ऐसे तत्व को लाभकारी तत्व कहते हैं।

(iv) विषाक्त तत्व ऊतकों में कोई भी खनिज आयन सांद्रता, जो ऊतकों के शुष्क भार को लगभग 10% तक कम कर देता है, विषाक्त माना जाता है। उदाहरण के लिए, Mn अन्य तत्वों के अवशोषण को रोकता है।

(v) आवश्यक तत्व कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन सहित मैक्रोन्यूट्रिएंट्स, फास्फोरस, सल्फर, पोटेशियम, कैल्शियम और मैग्नीशियम, जो पौधों की वृद्धि और चयापचय के लिए सीधे आवश्यक होते हैं और जिनकी कमी से पौधों में कुछ लक्षण पैदा होते हैं, आवश्यक तत्व के रूप में जाने जाते हैं।

**प्रश्न 4. पौधों में कम से कम पांच विभिन्न कमी लक्षणों के नाम लिखिए। उनका वर्णन करें और संबंधित खनिज की कमी के साथ उनका संबंध स्थापित करें।**

उत्तर:

(ए) क्लोरोसिस: यह क्लोरोफिल के नुकसान के कारण पत्तियों का पीलापन है। यह Mn, N, K, Mg, S, Fe, Zn और Mo की कमी के कारण होता है।

(बी) वापस मरो: यह शीर्ष से नीचे की ओर तने का मुरझाना है। यह तांबे की कमी के कारण होता है।

(सी) परिगलन: यह ऊतकों की मृत्यु है। पत्ती की युक्तियाँ मृत क्षेत्रों या परिगलित क्षेत्रों को विकसित करती हैं। यह Ca, Mg, Ni, Cu और K के कारण भी हो सकता है।

(घ) व्हिप्टेल रोग: यह फूलगोभी में होता है। मो की कमी से होता है।

(ई) छोटी पत्ती रोग: यह Zn की कमी के कारण होता है। यह सेब और आड़ू के रोसेट का भी कारण बनता है।

**प्रश्न 5. यदि कोई पौधा ऐसा लक्षण दिखाता है जो एक से अधिक पोषक तत्वों की कमी के कारण विकसित हो सकता है, तो आप प्रयोगात्मक रूप से वास्तविक कमी वाले खनिज तत्व का पता कैसे लगाएंगे?**

उत्तर: पौधों में, पोषक तत्वों की कमी से कई लक्षण हो सकते हैं। उदाहरण के लिए, नाइट्रोजन की कमी से क्लोरोसिस होता है और फूल आने में देरी होती है।

इसी प्रकार, एक पोषक तत्व की कमी के कारण वही लक्षण हो सकते हैं जो दूसरे पोषक तत्व की कमी के कारण होते हैं। उदाहरण के लिए, परिगलन कैल्शियम, मैग्नीशियम, तांबा और पोटेशियम की कमी के कारण होता है।

एक अन्य बिंदु पर विचार किया जाना चाहिए कि विभिन्न पौधे एक ही पोषक तत्व की कमी के लिए अलग-अलग तरीकों से प्रतिक्रिया करते हैं।

इसलिए, किसी पौधे में पोषक तत्वों की कमी की पहचान करने के लिए, उसके विभिन्न भागों में विकसित सभी लक्षणों का अध्ययन किया जाना चाहिए और उपलब्ध मानक तालिकाओं के साथ तुलना की जानी चाहिए।

**प्रश्न 6. ऐसा क्यों है कि कुछ पौधों में कमी के लक्षण पौधे के युवा भागों में पहले दिखाई देते हैं जबकि अन्य में वे परिपक्व अंगों में ऐसा करते हैं?**

उत्तर: "तत्वों के लिए जो पौधों के भीतर सक्रिय रूप से जुटाए जाते हैं और युवा विकासशील ऊतकों को निर्यात किए जाते हैं, कमी के लक्षण पहले पुराने ऊतकों में दिखाई देते हैं। उदाहरण के लिए, नाइट्रोजन, पोटेशियम और मैग्नीशियम की कमी के लक्षण सबसे पहले पुराने पत्तों में दिखाई देते हैं। पुराने पत्ते, इन तत्वों वाले बायोमोलेक्यूल्स टूट जाते हैं, जिससे ये तत्व युवा पत्तियों को जुटाने के लिए उपलब्ध हो जाते हैं। कमी के लक्षण सबसे पहले युवा ऊतकों में दिखाई देते हैं, जब भी तत्व अपेक्षाकृत स्थिर होते हैं और परिपक्व अंगों से बाहर नहीं ले जाते हैं। उदाहरण के लिए, सल्फर और कैल्शियम जैसे तत्व कोशिका के संरचनात्मक घटक का हिस्सा हैं और इसलिए आसानी से मुक्त नहीं होते हैं।

### प्रश्न 7. पौधों द्वारा खनिजों का अवशोषण किस प्रकार किया जाता है?

उत्तर: मृदा से पोषक तत्वों के ग्रहण की प्रक्रिया को अवशोषण कहते हैं। पौधे मिट्टी से खनिजों को जड़ों के माध्यम से दो तरह से अवशोषित करते हैं। (ए) निष्क्रिय अवशोषण और (बी) सक्रिय अवशोषण। (ए) निष्क्रिय अवशोषण। यह मूल कोशिकाओं में उच्च सांद्रता से कम सांद्रता तक आयनों के प्रसार की सरल प्रक्रिया है। (बी) सक्रिय अवशोषण। सांद्रण प्रवणता के विरुद्ध खनिजों के आयनों का अवशोषण सक्रिय अवशोषण कहलाता है। आयनों का ऐसा संचलन ऊर्जा व्यय (एटीपी) द्वारा किया जाता है। वाहक सक्रिय खनिज अवशोषण में शामिल होते हैं। वाहक + आयन → कैरियर आयन कॉम्प्लेक्स → वाहक आयन आंतरिक अंतरिक्ष में प्रवेश करता है।

### प्रश्न 8. राइजोबियम द्वारा वायुमंडलीय नाइट्रोजन के स्थिरीकरण के लिए आवश्यक शर्तें क्या हैं? N<sub>2</sub> - निर्धारण में उनकी क्या भूमिका है?

उत्तर: राइजोबियम एक सहजीवी जीवाणु है जो फलीदार पौधों की जड़ की गांठों में पाया जाता है। नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने के लिए राइजोबियम की बुनियादी आवश्यकताएं इस प्रकार हैं:

(ए) एंजाइम नाइट्रोजनेज की उपस्थिति।

(बी) पैर हीमोग्लोबिन की उपस्थिति।

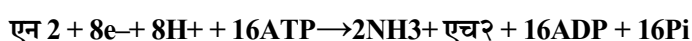
(सी) इलेक्ट्रॉन वाहक के रूप में गैर-हेम लौह प्रोटीन, फेरोडॉक्सिन।

(डी) एटीपी की लगातार आपूर्ति।

(ई) सह कारक के रूप में एमजी+2 आयन।

N<sub>2</sub> निर्धारण में राइजोबियम की भूमिका:

- राइजोबियम में नाइट्रोजन एंजाइम होता है: एक Mo-Fe प्रोटीन जो वायुमंडलीय मुक्त नाइट्रोजन को अमोनिया में बदलने में मदद करता है।
- प्रतिक्रिया इस प्रकार है:



- पौधे, बदले में, बैक्टीरिया को प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट और पर्याप्त ऑक्सीजन प्रदान करते हैं ताकि वे निर्धारण प्रक्रिया को बाधित न करें।
- एक पादप प्रोटीन - लेघेमोग्लोबिन श्वसन प्रक्रिया के लिए ऑक्सीजन प्रदान करने में सहायता करता है जबकि मुक्त ऑक्सीजन सांद्रता स्तर अभी भी काफी कम है जो नाइट्रोजनेज गतिविधि में बाधा नहीं डालता है।

### प्रश्न 9. रूट नोड्यूल के निर्माण में शामिल कदम क्या हैं?

उत्तर: रूट नोड्यूल फैबेसी या लेगुमिनोसे परिवार के पौधों में पाए जाते हैं।

- इनमें फलीदार पौधे जैसे बीन्स, मटर, मूंगफली आदि शामिल हैं।
  - यह फलीदार पौधे और राइजोबियम नामक मेजबान-विशिष्ट बैक्टीरिया के बीच सहजीवी संबंध के कारण बनता है।
  - रूट नोड्यूल गठन में शामिल कदम हैं-
- 1) राइजोबियम जीवाणु विभाजित होकर उपनिवेश बनाते हैं जो पौधे की जड़ के बालों और एपिडर्मल कोशिकाओं को घेर लेते हैं।
  - 2) जड़ के बाल रूखे हो जाते हैं और बैक्टीरिया द्वारा आक्रमण कर देते हैं।
  - 3) आक्रमण के बाद, यह एक संक्रमण धागा बनाता है जो बैक्टीरिया को जड़ के प्रांतस्था में ले जाता है।
  - 4) बाद में बैक्टीरिया रॉड के आकार के बैक्टीरिया में बदल जाते हैं जिन्हें बैक्टेरोइड्स कहा जाता है।
  - 5) नतीजतन, कोर्टेक्स और पेरीसाइकिल में कोशिकाएं कोशिका विभाजन से गुजरती हैं, जो रूट नोड्यूल बनाती हैं।
  - 6) ये रूट नोड्यूल पोषक तत्वों के आदान-प्रदान के लिए जड़ों के संवहनी ऊतकों से जुड़ जाते हैं और नाइट्रोजन स्थिरीकरण में मदद करते हैं।

### प्रश्न 10. निम्नलिखित बयानों में से कौन सा सही है? यदि गलत है, तो उन्हें सुधारें:

- (ए) बोरॉन की कमी से स्टाउट धुरी होती है।
- (ब) कोशिका में उपस्थित प्रत्येक खनिज तत्व की कोशिका को आवश्यकता होती है।
- (c) नाइट्रोजन एक पोषक तत्व के रूप में पौधों में अत्यधिक गतिहीन होता है।
- (डी) सूक्ष्म पोषक तत्वों की अनिवार्यता को स्थापित करना बहुत आसान है क्योंकि उनकी आवश्यकता केवल थोड़ी मात्रा में होती है।

उत्तर:

(ए) सच्चा

(बी) सेल में मौजूद सभी खनिज तत्वों को सेल की आवश्यकता नहीं होती है। उदाहरण के लिए, रेडियोधर्मी खनिज स्थलों के पास उगने वाले पौधे बड़ी मात्रा में रेडियोधर्मी यौगिकों को जमा करते हैं। ये यौगिक पौधों के लिए आवश्यक नहीं हैं।

(c) नाइट्रोजन एक पोषक तत्व के रूप में पौधों में अत्यधिक गतिशील होता है। इसे पौधे के पुराने और परिपक्व भागों से लेकर उसके छोटे भागों तक ले जाया जा सकता है।

(डी) सच



adda 247