

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

9

पादपों में पोषण-खनिज पोषण

आपने कभी-कभी देखा होगा कि गमले में लगा पौधा सूर्य का प्रकाश एवं पर्याप्त जल मिलने के बाद भी वृद्धि नहीं कर पाता। उसकी पत्तियाँ पीली एवं दुर्बल नजर आती हैं। उस पौधे में ठीक ढंग से फूल भी नहीं लगते। यह स्थिति इस बात की सूचक है कि उस पौधे को वह सब नहीं मिल रहा है जो उसे सामान्य वृद्धि एवं विकास के लिए आवश्यक है।

अधिकांश स्थितियों में मिट्टी में एक अथवा अधिक खनिज तत्वों की कमी या न्यूनता होती है इसलिए आपने किसानों को मिट्टी में खाद डालते हुए देखा होगा। इस पाठ में आप पौधों में खनिज पोषण के महत्त्व के बारे में सीखेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात् आप :

- खनिज पोषण (*mineral nutrition*), बृहत्पोषक तत्व (*macro-nutrient elements*) एवं सूक्ष्म पोषक तत्व (*micro-nutrient elements*), की परिभाषा दे सकेंगे;
- जल संवर्धन (*Hydroponics*) तथा वायव संवर्धन (*aeroponics*) के संदर्भ में खनिज तत्वों के कार्य समझा पाएँगे;
- बृहत एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपयोगिता को सूचीबद्ध कर पाएँगे;
- बृहत एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों के न्यूनता-लक्षण (*deficiency symptoms*) बता सकेंगे;
- स्वपोषी (*Autotrophic*) तथा विषमपोषी (*Heterotrophic*) पोषण में अंतर बता सकेंगे;
- मृतजीवी (*Saprophytic*) तथा परजीवी (*Parasitic*) पादपों में पोषण की विधि का वर्णन कर सकेंगे।

9.1 पादप पोषण क्या है

जैसा आप जानते हैं कि समस्त जीवधारियों को जीवित रहने, वृद्धि एवं जनन करने के लिए भोजन की आवश्यकता होती है; इसलिए प्रत्येक जीव को वृद्धि की आवश्यकताओं के लिए भोजन ग्रहण



कर उसके खाद्य अवयवों (constituents) का उपयोग करते हैं। क्रमिक प्रक्रियाओं द्वारा पौधा खाद्य संश्लेषण तथा उसका सरल पदार्थों में विघटन करता है और अंततः विभिन्न जीवन कार्यों में उन पदार्थों का उपयोग करता है। अतः **पादप पोषण वह प्रक्रिया है जिसमें खाद्य संश्लेषण, उसका विघटन तथा शरीर की विभिन्न प्रक्रियाओं के लिए उनका उपयोग होता है।**

भोजन के रासायनिक पदार्थों को पोषक तत्व (nutrients) कहते हैं, जैसे CO_2 , जल, खनिज लवण, कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, इत्यादि। हरे पौधे जल एवं CO_2 जैसे सरल तत्वों से प्रकाशसंश्लेषण द्वारा अपना भोजन स्वयं बना सकते हैं अतः उन्हें स्वपोषी (autotrophs - auto-self - trophs-feeding) कहते हैं। परंतु अहरित पौधे एवं कुछ अन्य जीव जो स्वयं भोजन नहीं बना सकते तथा हरे पादपों से पोषण प्राप्त करते हैं उन्हें विषमपोषी अथवा परपोषी (heterotrophs; hetero - different) कहते हैं।

9.2 खनिज पोषण (Mineral nutrition)

अब हम विवेचना करेंगे कि कैसे पौधों को पोषक तत्व प्राप्त होते हैं। आप जानते हैं कि कार्बोहाइड्रेटों का संश्लेषण प्रकाशसंश्लेषण द्वारा होता है। इन कार्बोहाइड्रेटों में कौन से तत्व उपस्थित होते हैं?

कार्बोहाइड्रेट, वसा एवं प्रोटीन में मुख्य तत्व कार्बन, हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन होते हैं। इन तीन तत्वों के साथ-साथ पौधों को जीवित रहने के लिए आटा अनेक तत्वों की आवश्यकता होती है। इन सभी को प्रायः खनिज पोषण कहते हैं। ये लवण रूप में पादपों के जड़ तंत्र द्वारा अवशोषित होते हैं। पौधे कैसे खनिज तत्वों को प्राप्त करते हैं और उन्हें अपनी वृद्धि एवं विकास के लिए उपयोग में लाते हैं, इसके अध्ययन को खनिज पोषण कहते हैं।

यदि पौधों को खनिज नहीं मिलते तो विशेष तत्व की कमी से विशिष्ट लक्षण प्रकट हो जाते हैं। कुछ ऐसी विधियाँ हैं जिनसे खनिजों की आवश्यकता ज्ञात की जा सकती है। इनमें से कुछ नीचे दी गई हैं:

9.3 खनिज तत्वों की आवश्यकता ज्ञात करने की विधियाँ

पादप खनिज तत्वों को विलयन (solution) के रूप में अवशोषित करते हैं। अतः पौधों को ऐसे जल में उगाया जा सकता है जिसमें खनिज लवणों की निश्चित मात्रा है तथा पौधे का वायवीय भाग बाहर एवं प्रकाश में खुला हो।

ऐसी तकनीक जिसमें पौधे को पोषक-विलयन में मृदा-रहित उगाया अर्थात् संवर्धन किया जाए, उसे हाइड्रोपोनिक्स (hydroponics/water culture) या जल संवर्धन कहते हैं।

जर्मनी के वनस्पतिज्ञ जूलियस वॉन साक्स ने 1980 में सबसे पहली बार इस तकनीक को दर्शाया था।

जल संवर्धन के प्रयोगों में नवोद्भिदों पौधों (seedlings) को ऐसे जल में उगाया जाता है जिसमें विशेष पोषक तत्व निश्चित अनुपात में उपस्थित होते हैं। जड़तंत्र को ऑक्सीजन की पर्याप्त मात्रा उपलब्ध

मॉड्यूल - 2

पादपों में पोषण-खनिज पोषण

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

करने के लिए नित्यक्रम तेज गति से हवा/वायु के बुलबुले प्रवाहित करते हैं। संवर्धन विलयन में सभी आवश्यक पोषक तत्व सम्मिलित किए जाते हैं। केवल उस एक के अलावा जिसकी विशिष्टता को जानना है। अब इसमें उगाए पौधे की तुलना उस पौधे से की जाती है जो समस्त आवश्यक पोषक तत्व युक्त संवर्धन विलयन में उगाया हुआ हो (नियंत्रण प्रयोग = control experiment)।



चित्र 9.1 पौधे का पोषक विलयन संवर्धन प्रयोग

जल संवर्धन प्रयोग से हम जान पाते हैं :

- पौधे की सामान्य वृद्धि के लिए कौन-सा तत्व अनिवार्य है।
- कौन-सा तत्व अनिवार्य नहीं है और दूसरे तत्वों के साथ अवशोषित हो जाता है।
- प्रत्येक खनिज तत्व की आवश्यकता कितनी मात्रा में है।

हाइड्रोपोनिक्स से बीजरहित खीरे, टमाटर एवं सलाद का सफल वाणिज्यिक उत्पादन हो रहा है।

वायव संवर्धन (aeroponics) : वायव संवर्धन भी जल संवर्धन जैसी ही एक तकनीक है जिसमें पौधे को वायु या कुहासा वाले वातावरण में बगैर मृदा के उगाया जाता है।

वायव संवर्धन पादप ऐसी तकनीक है जिसमें पौधों की जड़ों को वायुमंडल में उपस्थित नमी उपलब्ध कराई जाती है। एक विशेष प्रकार के डिब्बे में जड़-युक्त पौधे को इस प्रकार रखा जाता है कि उसका प्ररोह बाहर वायु में खुला हो तथा जड़ें डिब्बे के अंदर हो। इस डिब्बे में आर्द्र वातावरण होता है जो कंप्यूटर द्वारा नियंत्रित होता है। जड़ों पर अल्प अवधि के लिए हाइड्रो-एटोमाइज्ड जल या पोषक विलयन की फुहार डाली जाती है। यह विधि हाल ही में विकसित हुई है क्योंकि इस तकनीक से संवर्धित किए हुए पौधों में जड़ रोमों की अत्यधिक वृद्धि होती है, अतः यह विधि अनुसंधान हेतु बहुत लाभदायक है। वायव संवर्धन से आलिव और साइट्रस के पादप सफलता पूर्वक उगाए गए हैं।



पाठगत प्रश्न 9.1

1. पोषक तत्व क्या हैं?

.....

2. वायव संवर्धन (aeroponics) की परिभाषा दीजिए।

.....

3. जल संवर्धन में पोषक विलयन का वातन (aeration) क्यों आवश्यक है?

.....

9.4 अनिवार्य खनिज तत्व (Essential mineral elements)

आपको ज्ञात है कि अभी तक 112 तत्वों की खोज हो चुकी है। आप उत्सुक होंगे कि क्या पौधों को खनिज पोषण के लिए सारे 112 तत्वों की आवश्यकता होती है? अधिकांश खनिज तत्व मिट्टी में उपस्थित होते हैं तथा पौधों की जड़ों द्वारा अवशोषित होते हैं। परंतु सारे तत्व अनिवार्य नहीं होते हैं। केवल 17 तत्व पादपों के लिए अनिवार्य समझे जाते हैं। अब हम तत्व की अनिवार्यता परिभाषित करने की कसौटी का आधार समझेंगे।

9.4.1 तत्वों की अनिवार्यता जानने की कसौटी का आधार

पौधे की स्वस्थ वृद्धि के लिए जो पोषक तत्व अनिवार्य होते हैं उन्हें अनिवार्य पोषक तत्व या अनिवार्य तत्व कहते हैं। मिट्टी से जड़ें करीब 60 तत्व अवशोषित करती हैं। यह सिद्ध करने के लिए कि कौन सा तत्व अनिवार्य है, निम्नलिखित आधार प्रयोग में लिए जाते हैं।

- (i) एक अनिवार्य तत्व पादप की सामान्य वृद्धि तथा जनन पूर्ण रूप से आवश्यक होता है।
- (ii) उस तत्व की आवश्यकता बहुत विशिष्ट होती है तथा कोई अन्य तत्व उसे विस्थापित नहीं कर सकता।
- (iii) यह तत्व पादप पोषण में सीधे सन्निहित होता है।

उदाहरण : मैग्नीशियम एक अनिवार्य तत्व माना जाता है क्योंकि वह क्लोरोफिल अणु निर्माण के लिए आवश्यक है। इसकी न्यूनता से पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं।

9.4.2 अनिवार्य तत्वों के प्रकार

अनिवार्य तत्वों की आवश्यकता कम अथवा अधिक मात्रा में हो सकती है। अतः इन्हें दो खंडों में बाँटा गया है।

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

पादपों में पोषण-खनिज पोषण

सूक्ष्म तत्व/सूक्ष्म पोषक तत्व	बृहत तत्व/बृहत पोषक तत्व
<p>कम मात्रा में इनकी आवश्यकता होती है जैसे 0.1 मिलीग्राम प्रति ग्राम शुष्क प्रदार्थ का (0.1 mg per gram of dry matter) या इससे कम की। इन्हें सूक्ष्म मात्रिक तत्व (trace elements) भी कहते हैं।</p> <p>उदाहरण : मैंगनीज, बोरॉन, कॉपर, मॉलिब्डेनम, लौह, जिंक तथा क्लोरीन बहुत सूक्ष्म मात्रा में आवश्यक होते हैं।</p>	<p>सापेक्षतः अधिक मात्रा में आवश्यकता होती है जैसे 1-10 मिलीग्राम प्रति ग्राम शुष्क पदार्थ का</p> <p>उदाहरण : कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम, कैल्शियम तत्व मैंगनीशियम, नाइट्रोजन, सल्फर।</p>

9.4.3 पादपों के अनिवार्य तत्वों के स्रोत

अनिवार्य तत्वों के प्रकार पढ़ने के बाद अब हम उनके स्रोतों के बारे में जानेंगे। अधिकांश अनिवार्य तत्व मिट्टी (मृदा) से प्राप्त होते हैं तथा कुछ वायुमंडल से। नीचे दी गई सारणी में विभिन्न तत्वों के स्रोत अंकित किए गए हैं।

सारणी 9.1 अनिवार्य तत्वों के स्रोत

तत्व	तत्वों के स्रोत
कार्बन	वायुमंडल (वायु) से CO_2 के रूप में प्राप्त होता है।
ऑक्सीजन	वायु अथवा जल से अणु के रूप में अवशोषित होती है। प्रकाश संश्लेषण के दौरान पादपों में भी बनती है।
हाइड्रोजन	पौधों में प्रकाशसंश्लेषण के समय जल से निष्काशित होती है।
नाइट्रोजन	पौधों द्वारा मिट्टी से नाइट्रेट आयन (NO_3^-) अथवा अमोनियम आयन (NH_4^+) के रूप में अवशोषित होती है। कुछ जीवाणु जैसे साइनोबैक्टीरिया वायुमंडल से नाइट्रोजन का सीधे स्थिरीकरण कर देते हैं।
पोटेशियम, कैल्शियम, लौह, फॉस्फोरस, सल्फर, मैंगनीशियम	ऐसी मिट्टी से अवशोषित होते हैं जो शैल या चट्टान के अपक्षय से बनती हैं अतः इन्हें खनिज तत्व कहते हैं। ये आयन के रूप में भी अवशोषित होते हैं जैसे, K^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} , $H_2PO_4^-$, H_2PO_4 या HPO_4^{2-} इत्यादि।



पाठगत प्रश्न 9.2

1. पादपों को ऑक्सीजन किस रूप में प्राप्त होती है?

.....



2. मॉलिब्डेनम एक सूक्ष्मपोषक तत्व है। कारण बताइए?

.....

3. कार्बन, ऑक्सीजन, पोटैशियम तथा सल्फर को बृहत् पोषक तत्व क्यों कहते हैं?

.....

9.5 बृहत् तथा सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपयोगिता

अनिवार्य तत्व विभिन्न कार्य करते हैं। वे पादप कोशिकाओं में अनेक उपापचयी क्रियाएँ (metabolic processes) कार्यान्वित करते हैं जैसे कोशिका की स्फीति (turgidity) को बनाए रखना, इलेक्ट्रॉन का अभिगमन, झिल्ली पारगम्यता तथा एंजाइम सक्रियता। अनिवार्य तत्व जैव अणु तथा कोएन्जाइम के आवश्यक घटक हैं। बृहत् एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों के विभिन्न कार्य तालिका 9.2 में दिए गए हैं।

तत्वों का ग्रहण जिस रूप में किया जाता है तथा उनके कार्य निम्न तालिका में (9.2) में समझाए गए हैं:

तालिका 9.2 अनिवार्य तत्व तथा उनके कार्य

तत्व	तत्वों के रूप जिसमें वो ग्रहण किए जाते हैं	पादप क्षेत्र जिसमें तत्व की आवश्यकता है	कार्य
नाइट्रोजन, N	NO_2 , NO_3 अथवा NH_4^+ आयन	समस्त ऊतक, विशेष रूप से विभज्योतक ऊतक	अमीनो अम्ल, प्रोटीन, न्यूक्लिक अम्ल, विटामिन, हॉर्मोन, कोएन्जाइम, ATP तथा पर्णहरित के संश्लेषण के लिए आवश्यक।
फॉस्फोरस, P	H_2PO_4^- अथवा HPO_4^{2-}	उपापचयी कम सक्रिय कोशिकाओं से बने तरुण ऊतकों	न्यूक्लिक अम्ल, फॉस्फोलिपिड, ATP, NAD एवं NADP के संश्लेषण में आवश्यक; कोशिका झिल्ली एवं कुछ प्रोटीन का आवश्यक घटक है।
पोटैशियम, K	K^+	विभज्योतक ऊतकों, कलिकाओं, पत्तियों एवं मूल शीर्ष	उन एंजाइमों के सक्रियण के लिए जो K^+/Na^+ पंप हेतु सक्रिय परिवहन (active transport) में आवश्यक हैं, कोशिकाओं में धनायन-;णायन संतुलन (cation anion balance) हेतु। रंध्रों का खुलना एवं बंद होने को नियंत्रित करता है। पादप की कोशिका-रसधानी में कोशिका रस (cell sap) में उपस्थित, कोशिका की स्फीति बनाए रखने में मदद करता है।

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

पादपों में पोषण-खनिज पोषण

कैल्शियम, Ca	Ca ²⁺	विभज्योतक एवं विभेदित होते ऊतकों की। पुरानी या वृ) पत्तियों में संचित	पास-पास की कोशिका भित्तियों के मध्यपटलिका में Ca पैक्टेट के रूप में उपस्थित उन एन्जाइमों को सक्रिय करती है जो मूल तथा प्ररोह शीर्ष की वृद्धि के लिए आवश्यक है। सामान्य कोशिका-भित्ति के परिवर्धन में मदद करता है। कोशिका- विभाजन एवं कोशिका-परिवर्धन हेतु आवश्यक हैं।
मैग्नीशियम, Mg	Mg ²⁺	पादप की पत्तियाँ	क्लोरोफिल के अणु का घटक है। फॉस्फेट उपापचयन के एन्जाइमों को सक्रिय करता है। DNA एवं RNA के संश्लेषण के लिए महत्वपूर्ण है। राइबोसोम की उपइकाइयों को जोड़ने में आवश्यक।
सल्फर S	SO ₄ ²⁻	स्तंभ एवं मूल शीर्ष तथा पादपों की तरुण पत्तियाँ	एमीनो अम्ल सिस्टीन (Cysteine) एवं मीथियोनिन (methionine) का घटक अतः कुछ प्रोटीनों का घटक है। कोएंजाइम A, विटामिन, थाइमीन, बायोटिन एवं फ़ैरेडॉक्सिन में उपस्थित होता है। लेग्युमी पादपों में ग्रंथिका निर्माण को बढ़ाता है।
लौह Fe	Fe ³⁺	पत्तियाँ एवं बीज	क्लोरोफिल के संश्लेषण के लिए आवश्यक है। फ़ैरेडॉक्सिन (ferredoxin) एवं साइटोक्रोम (cytochrome) का एक घटक है। कैटालेज़ (catalase) एंजाइम को सक्रिय करता है।
मैंगनीज़, Mn	Mn ²⁺	समस्त ऊतक, पत्तियों की शिराओं के बीच संचित हो जाता है।	प्रकाश संश्लेषण, श्वसन एवं N ₂ उपापचय के अनेक एन्जाइमों को सक्रिय करता है। क्लोरोफिल b के लिए इलेक्ट्रॉन दाता (electron doner) का कार्य करता है। श्वसन के दौरान निकार्बोक्सीकरण (decarboxylation) अभिक्रिया में सन्निहित होता है।
मॉलिब्डेनम, Mo	MoO ₂ ²⁻	समस्त ऊतक विशेषकर जड़ों में	नाइट्रोजन स्थिरीकरण/यौगिकीकरण के लिए आवश्यक है। नाइट्रेट या यौगिकीकरण नाइट्रेट रिडक्टेज़ (nitrate reductase) एंजाइम को सक्रिय करता है।

पादपों में पोषण-खनिज पोषण

बोरॉन, B	BO_3^{3-} अथवा $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	पत्तियाँ एवं बीज	जल एवं कैल्शियम के अंतर्ग्रहण को बढ़ाता है। विभज्योतक की सक्रियता एवं पराग नलिका की वृद्धि के लिए आवश्यक है। कार्बोहाइड्रेट के स्थानांतरण (translocation) में भाग लेता है।
ताँबा (कॉपर), Cu	Cu^{2+}	समस्त ऊतक	ऑक्सिडेज (Oxidase) एन्जाइम एवं प्लास्टोसायनिन (plastocyanin) का घटक है। प्रकाश संश्लेषण में इलेक्ट्रॉन अभिगमन (electron transport) में भाग लेता है।
ज़िंक, Zn	Zn^{2+}	समस्त ऊतक	इंडोलेसेटिक अम्ल, (indoleacetic acid) नामक एक पादप हॉर्मोन का घटक है। डिहाइड्रोजेनेस एवं कार्बोक्सिलेज (carboxylases) एंजाइमों को सक्रिय करता है। कार्बोनिक एनहाइड्रेस एंजाइम में उपस्थित होता है।
क्लोरीन, Cl	Cl^-	समस्त ऊतक	प्रकाश संश्लेषण में ऑक्सीजन को मुक्त करने के लिए तथा ;णायन-धनायन संतुलन (anion cation balance) हेतु आवश्यक है।

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 9.3

1. दो उपापचयी क्रियाएं बताइए जिनके लिए खनिज पोषण आवश्यक है।

.....

2. पौधों द्वारा अंतःग्रहित NO_2 एवं NH_4 से कौन सा तत्व प्राप्त होता है?

.....

3. पौधों के लिए Ca^{2+} के कोई से दो कार्य बताइए।

.....

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

9.6 पौधों में खनिज तत्वों की न्यूनता के लक्षण

किसी भी अनिवार्य तत्व की अनुपस्थिति अथवा न्यूनता (उचित मात्रा में अनुपस्थित) से पादप में न्यूनता लक्षण प्रकट हो जाते हैं। ये लक्षण जल संवर्धन द्वारा देखे जा सकते हैं। प्राकृतिक परिस्थितियों में ये लक्षण मिट्टी में उन तत्वों की न्यूनता के सूचक लिए जा सकते हैं।

कुछ सामान्य न्यूनता लक्षण

- **हरिमाहीनता (Chlorosis)**—क्लोरोफिल की क्षति के कारण पत्तियों के पीले पड़ने को हरिमाहीनता कहते हैं। इसका कारण है K, Mg, N, S, Fe, Mn, Zn एवं Mo तत्वों की न्यूनता।
- **ऊतकक्षय (Necrosis)**, ऊतकों की क्षति विशेषकर पर्ण ऊतकों की जिसका कारण K, Ca, Mg की न्यूनता होती है।
- कोशिका विभाजन का अवरोध या निरोध का कारण N, K, S एवं Mo की अनुपस्थिति अथवा न्यूनता होता है।
- पौधों की वृद्धि N, P, K, Zn एवं Ca की न्यूनता के कारण कम हो जाती है।
- पत्तियों एवं कलिकाओं का समय पूर्व गिरना या झड़ना -K एवं P की न्यूनता के कारण होती है।
- पुष्पन में देरी N, S एवं Mo की न्यूनता के कारण होती है।

9.7 खनिज तत्वों का अंतर्ग्रहण

पौधे मृदा मिट्टी से बड़ी संख्या में खनिज तत्व अवशोषित करते हैं। जड़ों द्वारा आयनों का अंतर्ग्रहण निष्क्रिय अथवा सक्रिय हो सकता है।

- (a) **निष्क्रिय अवशोषण** : यह आरम्भिक एवं तेज अवस्था है तथा इसमें कोशिकाओं की एपोप्लास्ट नामक (देखिए पाठ 8) बाहरी सतह में आयनों का अवशोषण होता है। इसे उपापचयी ऊर्जा की आवश्यकता नहीं होती है।
- (b) **सक्रिय अवशोषण** : यह आयनों के अंतर्ग्रहण की दूसरी अवस्था है। आयनों का अवशोषण सिमप्लास्ट (symplast) नामक (देखिए पाठ 8) अंदर की सतह में धीरे-धीरे होता है। इसे उपापचयी ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

आयनों के संचलन को वाह्य या “लक्स कहते हैं। जब आयनों का संचलन कोशिकाओं के अंदर की ओर होता है उसे अंतर्वाह कहते हैं तथा बाहर की ओर आयनों के चलन को बहिर्वाह कहते हैं।

मूल मंत्र से अवशोषित खनिज आयनों का स्थानांतरण जाइलम की वाहिकाओं द्वारा पादप के दूसरे अंगों तक होता है।



पाठगत प्रश्न 9.4

1. पौधों द्वारा खनिजों के ‘निष्क्रिय अवशोषण’ का क्या अभिप्राय है?

.....

पादपों में पोषण-खनिज पोषण

2. उन खनिज तत्वों का नाम बताइए जिनकी न्यूनता से सामान्य कोशिका विभाजन प्रभावित होता है।

.....

3. 'K, Ca एवं Mg की न्यूनता पत्तियों के ऊतकक्षय का कारण है'। इस कथन का क्या अभिप्राय है?

.....

मॉड्यूल - 2

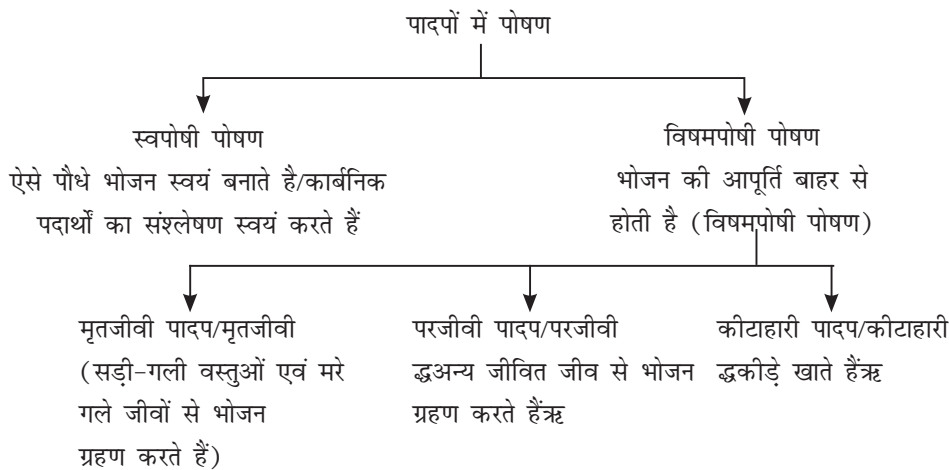
पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

9.8 पौधों में पोषण के प्रकार (Modes of nutrition in plants)

पादपों में पोषण को दो खंडों में वर्गीकृत किया गया है—स्वपोषी (autotrophic) तथा विषमपोषी (heterotrophic)। विषमपोषी पादप आगे मृतजीवी (saprophyte), परजीवी (parasite) तथा कीटाहारी (insectivore) में वर्गीकृत हैं।



1. स्वपोषी पोषण

इस प्रकार के पोषण में जीवित प्राणी कार्बनिक खाद्य का संश्लेषण सरल अकार्बनिक पदार्थों से स्वयं करते हैं। हरे पौधे स्वपोषी प्रकार का पोषण दर्शाते हैं अतः स्वपोषी कहलाते हैं। स्वपोषियों को कार्बनिक पदार्थों के निर्माण के लिए बाहर की ऊर्जा-स्रोत की आवश्यक होती है। हरे पादप सूर्य से प्रकाश ऊर्जा प्राप्त करते हैं इसलिए उन्हें प्रकाशस्वपोषी कहते हैं। पौधों में खाद्य संश्लेषण की क्रिया को प्रकाश संश्लेषण कहते हैं।

2. विषमपोषी पोषण

कुछ हरिमाहीन या अहरित जीव जैसे कवक एवं कई जीवाणु अकार्बनिक पदार्थों से कार्बनिक पोषण स्वयं बनाने में असमर्थ होते हैं। अतः ये जीव कार्बनिक पोषण के लिए बाहर के स्रोतों पर निर्भर होते हैं। ऐसे पादपों को विषमपोषी पादप कहते हैं तथा पोषण का प्रकार विषमपोषी पोषण कहलाता है।

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

पादपों में पोषण-खनिज पोषण

जिस स्रोत से विषमपोषी पादप पोषण प्राप्त करते हैं उस पर आधारित उन्हें मूल रूप से तीन मुख्य भागों में वर्गीकृत किया गया है। यह हैं : मृतजीवी, परजीवी तथा कीटाहारी पादप।

- (a) **मृतजीवी** : यह वे पौधे हैं जो मरे सड़े-गले क्षयमान कार्बनिक पदार्थों (जानवरों एवं पादपों के टुकड़ों समेत) पर पाए जाते तथा वृद्धि करते हैं। ऐसे अधिकांश पौधों की कोशिकाओं से बाह्य एन्जाइम (extracellular enzymes) स्रावित होकर खाद्य पर पड़ते हैं तथा उनके जटिल कार्बनिक मिश्र यौगिक को सरल रूप में खंडित करते हैं। सरल रूपी ये पदार्थ पौधे द्वारा अवशोषित हो जाते हैं। मृत जीवी पौधों में मुख्यतः कवक एवं जीवाणु सम्मिलित हैं। उच्चवर्गी पौधों में मोनोट्रोपा (Monotropa) जो भारत के खासी पहाड़ों में पाया जाता है, मृतजीवी पादप है। (चित्र 9.2)



चित्र 9.2 मोनोट्रोपा, एक मृतजीवी पादप

- (b) **परजीवी पादप** : अमरबेल या आकाशबेल (Dodder या Cuscuta) एक परजीवी पादप है जिसमें पत्तियाँ एवं क्लोरोफिल दोनों अनुपस्थित होते हैं। यह पीले रंग की आरोही लता है जो परपोषी (host) पादप के साथ संलग्न हो जाती है तथा इससे चूषकांग (haustoria) या भूस्तारी चूषक निकलते हैं और परपोषी के “लोएम से संलग्न होकर पोषण चूसते हैं। इस पर सफेद हल्के पीले घंटी रूपी फूलों के गुच्छे लगते हैं।
- (c) **कीटाहारी पादप** : कुछ पौधे होते तो स्वपोषी हैं परंतु मृदा में किसी खास खनिज तत्व की कमी को पूरा करने के लिए विषमपोषी पोषण दर्शाते हैं। कीटाहारी पादप इसका उत्तम उदाहरण है। ये पौधे कीड़ों को खाते हैं। ये अधिकतर ऐसे आवास में पाए जाते हैं जहाँ नाइट्रोजन की कमी होती है; अतः उस कमी की भरपाई करने के लिए कीड़ों से नाइट्रोजन प्राप्त करते हैं। कुछ उदाहरण निम्न हैं :
- घट पादप (Pitcher plant = Nepenthes)
 - सनड्यू (Sundew = Drosera)
 - वीनस “लाए ट्रेप (Venus flytrap = Dionaea)
 - ब्लैडरवर्ट (Bladderwort = Utricularia)

घटपादप (नेपेन्थिस) : यह उत्तर-पूर्वी भारत, बोरनियों एवं उत्तर अमरीका के कई हिस्सों में पाया जाता है। ये पौधे गीली मिट्टी में बढ़िया वृद्धि करते हैं। इनकी पत्तियाँ रूपांतरित होकर घट (pitcher)



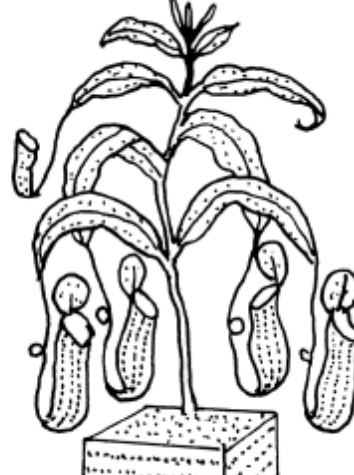
का आकार ले लेती हैं। घट के किनारे के नीचे एक ग्रंथि होती है जो मकरंद बनाती है। घट की चमकदार सतह एवं मकरंद ग्रंथि से मकरंद कीड़ों को आकर्षित करता है। घट में अनेक रोम नीचे की ओर इंगित होते हैं अतः कीड़ा एक बार फँसा तो बाहर नहीं निकल सकता। घट के आधारी भाग में पाचक ग्रंथियां उपस्थित होती हैं जो एन्जाइम स्रावित करती हैं। इन एन्जाइमों द्वारा कीड़े का पाचन हो जाता है तथा उत्पादों मुख्यतः एमीनो अम्लों का अवशोषण घट की आंतरिक सतह से हो जाता है।



(a) मोनोट्रोपा



(b) कस्कुटा



(c) नेपेन्थीज

चित्र 9.3 विषमपोषी पादप : (a) मोनोट्रोपा (भारतीय पाइप प्लांट) (b) कस्कुटा (अमरबेल) एवं (c) नेपेन्थीस (घट पादप)



पाठगत प्रश्न 9.5

1. स्वपोषी एवं विषमपोषी पोषण में एक अंतर बताइए।
.....
2. एक ऐसे पादप का नाम बताइए जो परजीवी प्रकार का पोषण दर्शाता है।
.....
3. घट पादप कीड़े क्यों खाता है जबकि वह प्रकाश संश्लेषण करने में सक्षम है?
.....



आपने क्या सीखा

- पौधों की पोषण आवश्यकताएँ हैं—अकार्बनिक एवं कार्बनिक अपरिष्कृत पदार्थ ये पौधों की कायिक संरचना के निर्माण तथा प्रक्रियाओं के संरक्षण के लिए आवश्यक हैं।

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

पादपों में पोषण-खनिज पोषण

- पोषण उन प्रक्रियाओं का योग है जिसमें : भोजन का अंतर्ग्रहण अथवा संश्लेषण तथा उसका उपयोग सम्मिलित हैं।
- पौधों को अधिकतर अकार्बनिक पोषक तत्व मिट्टी, जल एवं वायुमंडल से प्राप्त होते हैं।
- विभिन्न खनिज तत्वों के अवशोषण, स्थानांतरण एवं उपापचयन को खनिज पोषण कहते हैं।
- पौधों को 17 अनिवार्य तत्वों की आवश्यकता होती है। ये हैं C, H, O, N, P, K, S, Mg, Ca, Fe, B, Mn, Cu, Zn, Mo, Cl तथा Ni आदि।
- हाइड्रोपोनिक्स या जलसंवर्धन तथा वायव संवर्धन के द्वारा खनिज तत्वों की अनिवार्यता मालूम की जा सकती है।
- पौधों में अकार्बनिक पोषक तत्वों की कितनी मात्रा आवश्यकता है, उसी आधार पर तत्वों को मुख्यतः दो वर्गों में वर्गीकृत किया जाता है—सूक्ष्म पोषक तत्व एवं बृहत पोषक तत्व।
- किसी भी अनिवार्य तत्व की अनुपस्थिति से पौधों में न्यूनता लक्षण प्रकट हो जाते हैं जैसे वृद्धि में कमी, पुष्पन में देरी होना, हरिमाहीनता, ऊतकक्षय, समय पूर्व पत्तियों का झड़ना, मुरझाना आदि।
- खनिज तत्वों का अंतर्ग्रहण जड़ों द्वारा निष्क्रिय अथवा सक्रिय अवशोषण से होता है।
- मूलतः दो प्रकार के पोषण होते हैं : स्वपोषी एवं विषमपोषी
- स्वपोषी प्रकार के पोषण में पौधे सरल अकार्बनिक पदार्थों से प्रकाश संश्लेषण द्वारा स्वयं खाना बनाते हैं।
- विषमपोषी प्रकार के पोषण में पौधे बाहर के अन्य पोषण-स्रोतों पर निर्भर करता है।
- विषमपोषी पौधों मुख्यतः तीन भागों में वर्गीकृत है : मृतजीवी, परजीवी एवं कीटाहारी पौधों।



पाठांत प्रश्न

1. वह कौन सा तत्व है जो खनिज एवं अ-खनिज स्रोतों से प्राप्त हो सकता है?
2. किस अनिवार्य तत्व की न्यूनता से कुछ पौधों की पत्तियों में हरिमाहीनता हो जाती है और क्यों?
3. मैग्नीशियम को अनिवार्य तत्वों में क्यों सम्मिलित किया गया है?
4. तत्वों की अनिवार्यता का आधार क्या है?
5. सूक्ष्म एवं बृहत पोषक तत्वों में अंतर बताइएँ।
6. जीववैज्ञानिक हाइड्रोपोनिक तकनीक से पौधों को क्यों उगाते हैं?
7. पौधों द्वारा खनिज पोषक तत्वों के अंतर्ग्रहण को समझाइएँ।
8. नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटैशियम के न्यूनता लक्षण बताइए।
9. पौधों में विभिन्न प्रकार के विषमपोषी पोषणों में अंतर बताइए।



10. निम्न पर टिप्पणियाँ/टिप्पणी लिखिएँ :
- वायव संवर्धन (aeroponics)
 - कीटाहारी पादप
 - पौधों में खनिज तत्वों का सक्रिय अवशोषण



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

- 9.1**
1. भोजन में रासायनिक पदार्थ पोषक तत्व होते हैं।
 2. पौधों को उगाने की वह तकनीक जिसमें जड़ों को वायुमंडल में उपस्थित नमी उपलब्ध कराई जाती है।
 3. ऑक्सीजन की पर्याप्त मात्रा उपलब्ध कराना।
- 9.2**
1. वायु अथवा जल से आण्विक रूप में।
 2. पौधों द्वारा इनकी आवश्यकता निम्न मात्रा में होती है—0.1 मिली प्रति ग्राम शुष्क पदार्थ की या इससे कम।
 3. इनकी आवश्यकता अधिक मात्रा में होती है—1 to 10 mg मिलीग्राम प्रति शुष्क पदार्थ का
- 9.3**
1. झिल्ली पारगम्यता, कोशिका की स्फीति, इलेक्ट्रॉन का अभिगमन, एन्जाइम सक्रियता (कोई भी दो)
 2. नाइट्रोजन
 3. देखिये सारणी 9.2
- 9.4**
1. ऊर्जा के व्यय के बिना
 2. N, K, S, Mo, (कोई दो)।
 3. न्यूनता से पर्ण ऊतकों की क्षति होती है
- 9.5**
1. स्वपोषी भोजन का स्वयं संश्लेषण करते हैं, विषमपोषी भोजन के लिए अन्य पर निर्भर करते हैं।
 2. कस्कूटा (अमरबेल/आकाशबेल)।
 3. क्योंकि वह ऐसे आवास में उगता है जहाँ नाइट्रोजन की न्यूनता होती है।