

कृषि कुंभ
हिंदी मासिक पत्रिका

खण्ड 04 भाग 05, (अक्टूबर, 2024)
पृष्ठ संख्या 07-11



पौधों में पोषक तत्वों का कार्य एवं प्रदर्शन

कंचन भामिनी¹, सीमा², अंजनी कुमार³, आलोक कुमार⁴,
शशिकांत⁵, विनोद कुमार⁶ एवं मनीष कुमार⁷

¹²⁴⁵⁶⁷ नालंदा उद्यान महाविद्यालय नूरसराय (नालंदा), बिहार-803113

³बिरसा कृषि विश्वविद्यालय, रांची, झारखंड- 834006

¹²⁴⁵⁶⁷बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर, भागलपुर (बिहार)-813210, भारत।

Email Id: – drseema3012@gmail.com

पौधों के विकास एवं वृद्धि में अनेक पोषक तत्व की अहम् भूमिका है। ये पोषक तत्व पौधों की मिट्टी द्वारा प्राप्त होते हैं। इन्हें आमतौर पर पौधों के पोषक तत्वों के रूप में जानते हैं। इन पादप पोषक तत्वों की पौधों को विकसित करने में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका है। ये पोषक तत्व पौधों के विकास के लिए फलों और बीजों के निर्माण हेतु कच्चे माल का काम करते हैं। पौधों की बढ़वार एवं विकास के लिए 16 पोषक तत्व आवश्यक हैं। इनका फसल की उपज पर अच्छा प्रभाव पड़ता है। परन्तु इन पादप पोषण तत्वों की कमी होने से पौधों एवं फसलों पर विपरीत प्रभाव पड़ता है।

पौधों के लिए आवश्यक तत्वों का
वर्गीकरण

पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्वों का वर्गीकरण फसल की प्रकृति एवं अवस्था के आधार पर की जाती है। पौधे जड़ों द्वारा भूमि से पानी एवं पोषक तत्व, वायु से कार्बन डाई आक्साईड तथा सूर्य से प्रकाश ऊर्जा लेकर अपने विभिन्न भागों का निर्माण करते हैं। इनका वर्गीकरण मुख्यतः तीन सिद्धांतों पर निर्भर करता है:

- यदि कोई तत्व पौधों के लिए आवश्यक है तो उस तत्व की कमी के कारण पौधों का जीवन चक्र एवं जनन प्रक्रिया का पूरा न होना।
- किसी आवश्यक तत्व की कमी की पूर्ति केवल उसी तत्व के द्वारा होना अन्यथा किसी अन्य तत्वों द्वारा नहीं।
- कोई भी पोषक तत्व तभी आवश्यक माना जाता है जब वह तत्व पौधों के पोषण में प्रत्यक्ष रूप से भाग ले।

पौधों की वृद्धि एवं विकास के लिए सभी पोषक तत्वों की समान मात्रा में आवश्यकता नहीं होती है। कुछ तत्वों की जरूरत अधिक मात्रा में होती है जबकि कुछ तत्वों की कम। पौधों की आवश्यकतानुसार आवश्यक पोषक तत्वों को निम्न तीन वर्गों में विभाजित किया जाता है:

- **मुख्य पोषक तत्व (Major Nutrients)**– पौधों को मुख्य पोषक तत्वों की अधिक मात्रा में आवश्यकता होती है। वे तत्व नाइट्रोजन, फॉस्फोरस और पोटैश हैं।
- **गौण पोषक तत्व (Secondary Nutrients)**– इन पोषक तत्वों की

आवश्यकता पौधों को मुख्य पोषक तत्वों की अपेक्षा कम होती है, इसलिए इन्हें गौण पोषक तत्वों की संज्ञा दी जाती है। इन तत्वों में कैल्सियम, पोटैशियम और सल्फर आते हैं।

- **सूक्ष्म मात्रिक पोषक तत्व (Micro Nutrients)**— पौधों को इन तत्वों की बहुत कम मात्रा में आवश्यकता होती है, इसलिए इन्हें सूक्ष्म मात्रिक तत्वों द्वारा जाना जाता है। इनमें आयरन, मैगनीज, बोरॉन, जिंक, मोलिबडीनम एवं क्लोरीन हैं।

पोषक तत्वों के कार्य व कमी के लक्षण

पौधों की बढ़वार एवं विकास में पोषक तत्व का प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इनके सामान्य विकास एवं वृद्धि हेतु कुल 16 पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। इनमें से किसी एक पोषक तत्व की कमी होने से पैदावार पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है जिस कारण से भरपूर फसल नहीं मिलती है। प्रत्येक तत्व पौधों को विभिन्न तरह से प्रभावित करते हैं जिनका विवरण निम्न है:

- **कार्बन (Carbon):** पौधे के कुल भाग का 45 प्रतिशत अंश कार्बन का होता है। पौधे वायुमंडल से कार्बन – डाई – आक्साईड (CO₂) से कार्बन को शोषित करते हैं।
- **हाईड्रोजन (Hydrogen):** पौधे के कुल भाग का 6 प्रतिशत अंश हाईड्रोजन का होता है। इस तत्व को पौधे पानी से H⁺ और OH⁻ के रूप में शोषित करते हैं।
- **ऑक्सीजन (Oxygen):** पौधे के कुल भाग का लगभग 45 प्रतिशत अंश

ऑक्सीजन का होता है, जिसे पौधे वायुमंडल से प्राप्त करते हैं। साथ ही जल द्वारा भी ऑक्सीजन प्राप्त करते हैं।

- **नाइट्रोजन (Nitrogen):** यह पौधों की वानस्पतिक वृद्धि में योग देता है। यह तत्व सभी जीवित उत्तकों यानि जड़, तना, पत्ति की वृद्धि और विकास में भी सहायक है। पौधों को नाइट्रोजन वायुमंडल और भूमि से प्राप्त होती है। मृदा में उपस्थित नाइट्रोजन को पौधे नाइट्रोजन एवं अमोनियम के रूप में ग्रहण करते हैं। पौधे में नाइट्रोजन तत्व 1–3 प्रतिशत में होती है। यह पौधों का आधारभूत पोषक तत्व है। इससे क्लोरोफिल, एमीनो एसिड, प्रोटीन अल्कलाइड और प्रोटोप्लाज्म का निर्माण होता है। यह पत्तियों को हरा रंग प्रदान करता है। पौधों के रस में अमोनियम नाईट्रेट एवं नाईट्राईट बहुत थोड़ी मात्रा में रहते हैं। जब पौधे मृदा से अधिक मात्रा में नाइट्रोजन ग्रहण करते हैं तब पौधे का रंग गहरे हरे रंग में बदलने लगता है। इससे यह ज्ञात होता है कि पौधों में क्लोरोफिल की मात्रा बढ़ गयी है। प्रायः इसकी कमी के कारण पत्तियों का रंग पीला या हल्का हरा हो जाता है और पौधों की बढ़त सामान्य से कम हो जाती है और कल्लों की संख्या में कमी आ जाती है। साथ ही वृक्षों पर फल पकने से पहले गिर जाते हैं।
- **स्फूर /फास्फोरस (Phosphorous):** पौधों में स्फूर की मात्रा 0.05-1.0 प्रतिशत तक पायी जाती है। यह पौधों के वर्धनशील अग्रभाग, बीज और फलों के विकास हेतु आवश्यक है। फास्फोरस पौधों में कोशिका-नाभिक का एक रचनाकारी तत्व है, जो पौधे के उगने और बढ़ने के

स्थानों पर विद्यमान विभाजकिय ऊतकों के विकास और कोशिका विभाजन के लिए अत्यंत आवश्यक हैं। यह जड़ों के विकास में अत्यंत सहायक होता है। ऐसे पौधों जो मिट्टी से काफी मात्रा में फास्फोरस ग्रहण नहीं कर पाते उनकी जड़ें और पत्तियां छोटी होती हैं और वे बौने रह जाते हैं। यह धान्य फसलों में कल्लों की संख्या को बढ़ाता है जिसके फलस्वरूप बालियों एवं दानों की संख्या बढ़ती है। साथ ही साथ यह दलहनी फसलों की जड़ों की ग्रंथियों में स्थित राइजोबियम बैक्टीरिया की क्रियाशीलता को बढ़ाता है। फास्फोरस की कमी से पौधों में एन्थोसाईनिन नामक पदार्थ इकट्ठे हो जाते हैं। पत्तियों का रंग गहरा हरा, बैगनी हो जाता है और पत्तियों का अग्रभाग मर जाता है। पौधों का रंग प्रायः गहरा हरा रहता है पर निचली पत्तियां पीली होकर सूख जाती है। इसके साथ-साथ पौधों की वृद्धि रुक जाती है तथा पत्तियाँ पीली होकर सूख जाती है। उदाहरणस्वरूप मक्का में पूर्णवृत्तों पर बैगनी रंग हो जाता है और गन्ने में पत्तियाँ संकरी तथा नीली हरी हो जाती है साथ ही आलू के भीतरी भाग में धब्बे पड़ जाते हैं।

- **पोटाश (Potash):** कार्बोफाईड्रेट उपापचय में पोटाशियम की बहुत ही महत्वपूर्ण भूमिका होती है। यह कार्बोहाइड्रेट (शर्कराएं) और प्रोटीनों (एमिनो एसिड) जैसी तैयार खाद्य सामग्री को पत्तियों से जड़ों तक पहुँचाने में सहायता करता है। यह पौधों में रोग निरोधी शक्ति को बढ़ाता है। यह कोशिकाओं में स्थित जल की मात्रा को नियंत्रित करके पाला

एवं सूखे से होने वाली हानि को कम करता है एवं पौधों की रक्षा करता है। आलू, टमाटर, सेम, चुकंदर, और क्लॉवर आदि कुछ फसलों पर इसका अच्छा प्रभाव पड़ता है। धान्य फसलों, विशेषकर धान और गेहूँ में यह मजबूत और कड़े तनें तैयार करता है। साथ ही साथ यह बीज और फलों को चमकीला और मजबूत बनाता है। यह पौधों के विभिन्न भागों में कार्बोहाइड्रेट के स्थानांतरण में मदद करता है। पोटाश की कमी से पत्तियों का किनारा कटा-फटा एवं उनका अग्र भाग भूरा हो जाता है। पत्तियां आकार में छोटी हो जाती है और उनकी वृद्धि रुक जाती है।

- **कैल्शियम (Calcium):** कैल्शियम कोशिका भित्ति का एक प्रमुख अवयव है, जो कि सामान्य कोशिका विभाजन के लिए आवश्यक होता है। यह पोषक तत्व कोशिका झिल्ली की स्थिरता को बनाये रखने में सहायक होता है साथ ही एंजाइमों की क्रियाशीलता में वृद्धि करता है। यह पौधों में जैविक अम्लों को उदासीन बनाकर उनके विषाक्त प्रभाव को समाप्त करता है। दलहनी पौधों की जड़ों की ग्रंथियों में जीवाणुओं की क्रिया को निरंतर जारी रखने में भी कैल्शियम सहायता प्रदान करता है। कैल्शियम की अधिक मात्रा रोगों के प्रभावों को कम करती है। इसकी कमी से सेम का पौधा काला पड़ जाता है और बाद में सूख जाता है।
- **मैग्नेशियम (Magnesium):** यह क्लोरोफिल का प्रमुख तत्व है, जिसके बिना प्रकाश संश्लेषण (भोजन निर्माण) संभव नहीं है। यह पत्तियों के गहरे हरे रंग को

बरकरार रखता है और पौधों को अन्य पोषक तत्वों विशेषकर नाइट्रोजन और फॉस्फोरस संग्रहण करने में सहायता करता है। संभवतः यह पत्तियों में प्रकाश संश्लेषण क्रिया की गति को तीव्र करके इनमें तेलों और चिकनाईओं के निर्माण में भी सहायक होता है। यह तत्व फॉस्फोरस को पौधे के विभिन्न भागों में, विशेषकर बीजों में पहुंचाने में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करता है। इनके द्वारा कार्बोहाइड्रेट-उपापचय, न्यूक्लिक अम्लों के संश्लेषण आदि में भाग लेने वाले अनेक एंजाइमों की क्रियाशीलता में वृद्धि होती है। इस तत्व की कमी से पत्तियां छोटी अवस्था में ही गिर जाती है साथ ही मक्का की पत्तियों की शिरायें सफेद और कपास की पत्तियों की शिरायें गुलाबी रंग की हो जाती है।

- **गंधक (Sulphur):** यह एमिनो एसिड एवं प्रोटीन संश्लेषण का एक आवश्यक तत्व है। इसके सहयोग से क्लोरोफिल का निर्माण होता है साथ ही जड़ों की बढ़वार में भी सहायता मिलती है। जिन पौधों को सल्फर प्रचुर मात्रा में मिलता है उनमें गहरे हरे रंग की पत्तियां और विस्तृत जड़ें उत्पन्न होती हैं। गंधक दाल वाली फसलों में जड़ वृद्धि, बीज निर्माण एवं जड़ ग्रंथियों के विकास में योग देता है और सरसों परिवार एवं प्याज परिवार के पौधों में तथा तीसी, सोयाबीन एवं मंगूफली में तेल मात्रा को बढ़ाता है। गंधक के अभाव में पौधे पीले, हरे, पतले और आकर में छोटे हो जाते हैं तथा पौधे का तना पतला और कड़ा हो जाता है।
- **जस्ता (Zinc):** जस्ता पौधों द्वारा फॉस्फोरस और नाइट्रोजन के उपयोग में

सहायक होता है। यह पत्तियों में क्लोरोफिल के विकास में सहयोग करता है। जस्ता Zn^{++} आयन्स के रूप में पौधों द्वारा लिया जाता है। यह न्यूक्लिक अम्ल और प्रोटीन-संश्लेषण में मदद करता है साथ ही हार्मोनों के जैव संश्लेषण में भी योगदान करता है। जस्ते की कमी होने पर पौधों की वृद्धि कम होती है और बीजों का निर्माण भी कम होता है। तने की लम्बाई में कमी (गाँठो के मध्य भाग का छोटा होना) आ जाती है। बालियाँ देर से निकलती है और फसल पकने में विलम्ब होता है। पत्तियाँ मुड़ जाती है। मकई में सफेद कली (चित्ती) रोग हो जाती है। अंकुरण के बाद पुरानी पत्तियाँ सफेद रंग धारण कर लेती है। धान में जिंक की कमी से पत्तों पर लाल भूरे रंग के धब्बे आ जाते हैं। "खैरा" नामक रोग जिंक की कमी से ही धान पर होता है।

- **तांबा (Copper):** पौधों के लिए यह एक आवश्यक तत्व है। तांबा पौधों द्वारा Cu^{++} आयन्स के रूप में ग्रहण किया जाता है। पौधों में विटामिन 'ए' के निर्माण में वृद्धि करता है। यह अनेकों एंजाइमों का घटक है। इसकी कमी से प्रकाश संश्लेषण की दर मंद हो जाती है इसलिए यह तत्व प्रकाश संश्लेषण के लिए लाभदायक होता है। ताम्बे की कमी से पौधों की वृद्धि एवं उपज में भी कमी हो जाती है।
- **लोहा (Iron):** यह तत्व पौधों में क्लोरोफिल के संश्लेषण और रख रखाव के लिए आवश्यक होता है। न्यूक्लिक अम्ल के उपापचय में यह एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसकी कमी होने से पत्तियां पीली या सफेद हो जाती है। यदि पौधे का

आयरन अपनी खुराक के साथ प्रचुर मात्रा में नहीं मिलता है तो उसकी बढ़वार धीमी गति से होती है और प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) क्रिया कम होने से फलों और बीजों का विकास उत्तम प्रकार से नहीं हो पाता है।

- **मैंगनीज (Manganese):** क्लोरोफिल के निर्माण में इसका योगदान जरूरी है। पौधों में होने वाले अनेक महत्वपूर्ण एंजाइमयुक्त और कोशिकीय प्रक्रियाओं के संचालन में सहायक है। मैंगनीज की कमी के लक्षण नयी पत्तियों पर सबसे पहले दिखाई देते हैं साथ ही पत्तियां कमजोर रह जाती हैं और सफेद भी हो जाती हैं। मैंगनीज की उपस्थिति में ऑक्सीकरण (Oxidation) और अपचयन से क्रियायें भली-भांति संपन्न हो जाती हैं।
- **बोरॉन (Boron):** बोरॉन तत्व कोशिका-विभाजन एवं कोशिका की वृद्धि को प्रोत्साहित करता है। कार्बोहाइड्रेट के निर्माण एवं स्थानांतरण में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका है। इस तत्व को पौधे बोरेट (BO_3) के रूप में ग्रहण करते हैं। फसल में बोरॉन की कमी से उपज बहुत ही कम हो जाती है। इसकी कमी के कारण पौधों में कैफीन अम्ल की वृद्धि होने लगती है। प्रायः नई निकलती हुई पत्तियों में कमी के लक्षण पाये जाते हैं। पत्तियाँ मोटी एवं कड़ी होकर नीचे की ओर मुड़ जाती हैं साथ ही तने की फुनगी भी मर जाती है। धान में इस तरह के लक्षण देखे जाते हैं। बोरॉन दलहनी फसलों में अधिक मात्रा में पाया जाता है। इसके अलावा पौधों की जड़ों, तनों और कलियों के बढ़ने वाले भागों पर भी बोरॉन का प्रतिकूल प्रभाव

पड़ता है। इसकी कमी से मिट्टी से पत्तियों का खनिज तत्व और जल ले जाने वाले उत्तक भी ठीक प्रकार से कार्य नहीं करते। पत्तियां कठोर और जल्दी टूटने वाली हो जाती हैं। बोरॉन की कमी से फूलगोभी, चुकंदर इत्यादि में आंतरिक गलन हो जाता है। चना एवं मटर की फसल पर भी बोरॉन की कमी पाई जाती है।

- **मौलिब्डेनम (Molybdenum):** दलहन वर्गीय फसलों के लिए मौलिब्डेनम तत्व का विशेष महत्व है। दलहन वर्गीय फसलों की जड़ों में उनकी गांठों के जीवाणुओं द्वारा वातावरण में नाइट्रोजन लेकर जमा करने हेतु पौधों की खुराक में इस तत्व का होना नितांत आवश्यक है। पौधों में यह नाइट्रेट को कम करने वाले विकास के लिए भी आवश्यक है दलहन वर्गीय फसलों इनकी कमी से वायुमंडल की नाइट्रोजन को पौधों की जड़ों में स्थिर करने वाले जीवाणुओं की गतिविधियाँ रुक जाती हैं। दलहनी फसलों की ग्रंथिकाएं कमजोर हो जाती हैं। फूलगोभी में 'क्लिप्टेल' जैसी कुरूप बीमारी भी उत्पन्न होती है। साथ ही इसकी कमी के कारण नींबू के पौधों पर पीले धब्बे भी पड़ जाते हैं।
- **क्लोरीन (Chlorine):** सन् 1954से क्लोरीन एक आवश्यक तत्व के रूप में जानी जाती है। इसकी कमी से पौधे सूख जाते हैं। बंदगोभी की पत्तियों का मुड़ जाना, मक्का के पौधों का सूख जाना तथा बरसीम की पत्तियों का छोटा एवं मोटा हो जाना इस तत्व की कमी के मुख्य लक्षण हैं।