

पेड़-पौधों पर वायु प्रदूषण का प्रभाव

डॉ. विजय कुमार उपाध्याय

आम धारणा है कि वायु-प्रदूषण से सिर्फ जन्तु ही प्रभावित होते हैं, वनस्पतियों पर इसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता। लेकिन अध्ययनों से यह जानकारी प्राप्त हुई है कि पेड़-पौधे भी वायु प्रदूषण से काफी प्रभावित होते हैं। सन 1980 में बर्न हार्ड उलरिच नामक एक जर्मन वैज्ञानिक ने वायुमंडल में पहुंचने वाले मानव निर्मित चंद्र प्रदूषकों की ओर लोगों का ध्यान आकर्षित किया था। उलरिच विगत एक सदी से अम्ल वर्षा के कारण मिट्टी में आने वाले रासायनिक परिवर्तनों पर शोध कर रहे थे।

हालांकि अधिकांश वैज्ञानिक इस बात से सहमत हैं कि मिट्टी का ऑक्सीकरण मुख्य रूप से वर्षा जल में उपस्थित गंधकाम्ल तथा नाइट्रिक अम्ल की वजह से हुआ है, परन्तु कारण सिर्फ इतना नहीं है।

कुछ वैज्ञानिकों का कहना है कि अम्ल वर्षा सीधे ही पत्तों को नुकसान पहुंचाती है। परन्तु इस विचार से अधिकांश वैज्ञानिक सहमत नहीं हैं। कुछ ऐसे प्रयोग भी किए गए जिनमें पेड़-पौधों पर अम्लीय घोलों (जो प्राकृतिक अम्ल-वर्षा का प्रतिनिधित्व करते थे) का छिड़काव किया गया। इन प्रयोगों से पता चला कि यदि घोल की अम्लीयता बहुत अधिक न हो तो वनस्पतियों को अम्लीय वर्षा से कोई नुकसान नहीं होता। प्रायः रासायनिक परिवर्तन से प्रभावित मिट्टी वाले क्षेत्र में सामान्यतः जो अम्लीय वर्षा होती है वह साधारण है।

वर्षा को अम्लीय बनाने वाली वायु प्रदूषक गैसों में शामिल हैं सल्फर डाईऑक्साइड तथा नाइट्रोजन के विभिन्न ऑक्साइड्स। अधिकांश परिस्थितियों में ईंधनों को जलाने से ये ही दो प्रदूषक गैसों पैदा होती हैं। जलने के कारण तापमान बढ़ता है जिसके कारण नाइट्रोजन ऑक्साइड का परिमाण भी बढ़ जाता है। ईंधनों के जलने के कारण नाइट्रोजन के जो ऑक्साइड्स पैदा होते हैं उनमें शामिल हैं नाइट्रिक ऑक्साइड तथा नाइट्रोजन डाईऑक्साइड।

मानवीय क्रिया-कलापों के कारण उत्पन्न होने वाले नाइट्रोजन के ऑक्साइड्स के परिमाण में क्रमिक वृद्धि ही पिछली सदी के उत्तरार्द्ध में वायु-प्रदूषण का मुख्य कारण रही है। यह वृद्धि उन क्षेत्रों में भी जारी है जहां प्रदूषण नियंत्रण के सम्बंध में कदम उठाए जाने के फलस्वरूप उत्सर्जित होने वाली सल्फर डाईऑक्साइड के परिमाण में कुछ कमी दर्ज की गई है। इसका नतीजा यह हुआ है कि विगत तीन दशकों में वायुमंडल में सल्फर डाईऑक्साइड के सापेक्ष नाइट्रोजन ऑक्साइड्स का परिमाण लगातार बढ़ता गया है। इसकी वजह से पेड़-पौधे अनेक प्रकार की बीमारियों से ग्रस्त हुए हैं। नाइट्रोजन के ऑक्साइड्स स्वयं विषैले होने के अलावा वायुमंडल में ओज़ोन पैदा करने में भी योगदान देते हैं।

ओज़ोन गैस वायुमंडल का एक ऐसा प्रदूषक है जो पेड़-पौधों तथा अन्य सभी जीवधारियों के लिए विषैला तथा हानिकारक साबित हुआ है। ओज़ोन का उत्पादन तीव्र प्रकाश तथा ऊंचे तापमान द्वारा उत्प्रेरित होता है। यही कारण है कि ओज़ोन प्रदूषण ग्रीष्म ऋतु में काफी अधिक बढ़ जाता है।

अब एक महत्वपूर्ण प्रश्न यह उठता है कि नाइट्रोजन के विभिन्न ऑक्साइड्स किस प्रकार वायुमंडल से निकलकर पेड़-पौधों में प्रवेश कर पाने में सफल होते हैं। अध्ययनों से पता चला है कि पेड़-पौधों में नाइट्रोजन ऑक्साइड्स का प्रवेश दो प्रकार से होता है। नाइट्रोजन ऑक्साइड्स का कुछ अंश वर्षा जल में घुलकर पहले मिट्टी में प्रवेश करता है, तथा वहां से फिर यह पेड़-पौधों द्वारा ग्रहण कर लिया जाता है। इसके अलावा इसका कुछ अंश वायु के साथ मिलकर सीधे ही पेड़-पौधों द्वारा ग्रहण कर लिया जाता है।

वायुमंडल के एक अन्य प्रदूषक ओज़ोन द्वारा पेड़-पौधों पर पड़ने वाले प्रभाव के सम्बंध में अभी वैज्ञानिकों के पास ठीक-ठीक जानकारी उपलब्ध नहीं है। परन्तु जड़ी-बूटियों को पहुंचने वाले नुकसान के सम्बंध में हाल ही में कुछ प्रमाण

एकत्र किए गए हैं। ब्रिटेन में लंदन स्थित इम्पीरियल कॉलेज के डॉ. नीगेल बेल तथा उनके सहयोगियों द्वारा किए गए अध्ययनों एवं अनुसंधानों से जानकारी प्राप्त हुई है कि यदि वायुमंडल के प्रति एक अरब अणुओं में ओज़ोन का परिमाण एक सौ अणु से अधिक हो जाए तो पेड़-पौधों पर इसका हानिकारक प्रभाव पड़ता है और वे क्षतिग्रस्त होने लगते हैं। जैसे सामान्य तौर पर वायुमंडल के प्रति एक अरब अणुओं में ओज़ोन के 40 अणु ही पाए जाते हैं। वायुमंडल में ओज़ोन की इतनी मात्रा वनस्पतियों के लिए हानिकारक नहीं है।

हालांकि वायुमंडल में ओज़ोन प्रदूषण पेड़-पौधों की क्षति के लिए ज़िम्मेदार पाया गया है, परन्तु अभी तक कोई भी ऐसा वैज्ञानिक प्रयोग विकसित नहीं किया जा सका है जिसके द्वारा क्षतिग्रस्त पौधों की जांच कर निश्चित तौर पर यह बताया जा सके कि यह क्षति ओज़ोन प्रदूषण के कारण हुई है। ओज़ोन प्रदूषण को मापना या निर्धारित करना बहुत ही कठिन काम है क्योंकि ओज़ोन शीघ्र ही विघटित होकर ऑक्सीजन में परिवर्तित हो जाती है तथा पौधों में अपनी उपस्थिति का कोई भी संकेत नहीं छोड़ती है।

पेड़-पौधों के सामान्य विकास में प्रकाश संश्लेषण विधि द्वारा पत्तों में पैदा होने वाले पोषक पदार्थ (शर्करा इत्यादि) पेड़-पौधों के अन्य भागों में वितरित होते रहते हैं। इस प्रकार का वितरण जड़, धड़ तथा अन्य अंगों में उनकी आवश्यकता के अनुसार लगातार होता रहता है। कुछ समय पूर्व कुछ वैज्ञानिकों द्वारा किए गए अध्ययनों एवं शोधों से जानकारी मिली है कि वायुमंडल को प्रदूषित करने वाले सल्फर डाईऑक्साइड तथा ओज़ोन जैसे पदार्थ पौधों में शर्करा वितरण की क्रिया में व्यवधान पैदा करते हैं। इसके

कारण पौधों के ज़मीन के नीचे वाले भाग (जड़ इत्यादि) में विकास की प्रक्रिया अवरुद्ध हो जाती है। इसके विपरीत पौधे के ज़मीन के ऊपर स्थित भाग (तना, पत्ता, फूल, फल इत्यादि) में विकास की गति तेज़ हो जाती है। जड़ के विकास की प्रक्रिया अवरुद्ध हो जाने के कारण पौधों को ज़मीन से आवश्यक मात्रा में पोषक पदार्थ उपलब्ध नहीं हो पाते। इसी वजह से पौधे धीरे-धीरे कमज़ोर होने लगते हैं, और अन्त में बहुत कम आयु में ही वे पूरी तरह सूख जाते हैं।

संयुक्त राज्य अमरीका के कृषि एवं खाद्य विभाग में कीट प्रबंधन विशेषज्ञ हीथर ग्रिफिथ नामक वैज्ञानिक द्वारा ओंटारियो क्षेत्र में फसलों पर प्रदूषित वायुमंडल के प्रभावों का अध्ययन किया गया। इस अध्ययन से पता चला कि प्रदूषकों की उच्च सांद्रता से युक्त वायु के सम्पर्क में रहने पर फसलों को कई प्रकार का नुकसान हो सकता है जिनमें शामिल हैं पत्तों पर धब्बे पड़ना, पत्तों का पीला होना, पौधों का विकास बाधित होना, उपज में कमी आना तथा समय से पूर्व पौधों का सूख जाना इत्यादि। फसलों को नुकसान सिर्फ वायुमंडल में प्रदूषकों की मात्रा पर ही निर्भर नहीं होता बल्कि इस बात पर भी निर्भर करता है कि पौधे कितनी अवधि तक प्रदूषकों के सम्पर्क में रहते हैं तथा वे विकास की किस अवस्था में हैं। हीथर ग्रिफिथ के अनुसार फसलों को नुकसान पहुंचाने वाले प्रदूषकों में सर्वप्रमुख है ओज़ोन। पौधों पर इसका प्रभाव सर्वप्रथम सन 1944 में अमरीका के लॉस एंजेलिस में देखा गया। ऐसे अन्य प्रदूषकों में शामिल हैं सल्फर डाईऑक्साइड, फ्लोराइड्स, अमोनिया तथा विभिन्न प्रकार के धूल कण। (स्रोत फीचर्स)