

पेड़-पौधों में श्वसन-क्रिया कैसे होती है ?

□ रामजस नामा

शिक्षण के दौरान शिक्षक के सामने कई बार ऐसे प्रश्न उठ खड़े होते हैं जो शिक्षक को ठहर कर सोचने अथवा अन्य लोगों से सहयोग लेने के लिए बाध्य कर देते हैं । इस प्रसंग में वसीली सुखोम्लीन्स्की कहते हैं, “ प्रकृति के बारे में, चारों ओर के संसार की वस्तुओं के बारे में कहानियों ने बच्चों की जिज्ञासा और कौतूहल को जगा दिया था, मुझे कई प्रश्नों का उत्तर देना पड़ता था ।” इसके बाद वे ऐसे प्रश्नों की लंबी फेहरिस्त देते हैं, जैसे- बादल कहां से आते हैं ? बादल क्यों गरजते हैं और बिजली क्यों चमकती है । लोहे को जंग क्यों लगता है ? आसमान में तारे क्यों टूटते हैं, वे कहां गिरते हैं ? जुगनू क्यों चमकता है ? दूर देशों को जाने वाली चिड़ियों को रास्ते का कैसे पता चलता है ? इन्द्रधनुष क्या है ? आदि ।

बच्चों से ऐसे प्रश्नों पर संवाद करना शिक्षक के लिए आसान नहीं है, सुखोम्लीन्स्की भी यह मानते हैं । “मैं हर प्रश्न का उत्तर इस तरह से देने की कोशिश करता था कि बच्चों को प्राकृतिक परिघटनाओं का सार ही न समझ में आए, बल्कि उनकी जिज्ञासा और भी बढ़े । बच्चों के प्रश्नों के उत्तर चारों ओर के संसार के बारे में बातचीत - यह चिंतन का पहला पाठ है । कभी-कभी तो मेरी समझ में नहीं आता था कि किसी सवाल का जबाब कैसे दूं । सवाल देखने में जितना आसान लगता था, उसका जबाब देना उतना ही मुश्किल होता था । हम प्राथमिक कक्षाओं के अध्यापक खास तौर पर बैठकर इस बात पर सोच-विचार करते थे कि बच्चों के ‘दार्शनिक’ प्रश्नों के उत्तर कैसे दिए जाएं । कभी-कभी बच्चों के चिंतन की जटिल ‘भूलभुलैया’ को समझने में हमें सारी-सारी शाम लग जाती थी । बाल-चिंतन को खूब अच्छी तरह से समझने वाले प्राथमिक कक्षाओं के अध्यापकों के अनुभव से मैं इस निष्कर्ष पर पहुंचा कि बाहरी सरलता और स्पष्टता के पीछे प्रायः भारी जटिलता छिपी होती है । मैं इस बात को अपना एक बहुत बड़ा कार्यभार मानता था कि प्राकृतिक जगत की ‘यात्राओं’ के समय बच्चे वस्तुओं और परिघटनाओं के बीच कार्य-कारण संबंधों की ओर ध्यान दें, वे यह देखना सीखें कि कैसे संसार में एक बात दूसरी पर निर्भर है, उससे जुड़ी हुई है ।” (बाल-हृदय की गहराइयां)

शिक्षकों के बीच ऐसे प्रश्नों की चर्चा (शेयरिंग) को नियमित प्रस्तुत करने की योजना है । इस बार ‘पेड़-पौधों में श्वसन और प्रकाश-संश्लेषण’ पर बात की जा रही है ।

पेड़-पौधों में श्वसन-क्रिया अन्य चलने फिरने वाले जीवों से भिन्न प्रकार होती है ।

प्रायः अधिकांश लोगों में यह आम धारणा पाई जाती है कि मनुष्य श्वसन क्रिया में ऑक्सीजन लेते हैं तथा कार्बनडाई ऑक्साइड गैस छोड़ते हैं । पेड़ पौधे इस कार्बन डाई ऑक्साइड गैस को ग्रहण करते हैं तथा ऑक्सीजन गैस छोड़ते हैं जिसे हम ग्रहण करते हैं ।

जबकि वास्तविकता कुछ और ही है जिसे समझने के लिए पहले हमें श्वसन क्या है इसके बारे में जानना आवश्यक है ।

खाद्य-पदार्थों (काब्रोहाइड्रेट) या शर्करा(ग्लूकोज) के ऑक्सीकरण को श्वसन कहते हैं । इस ऑक्सीकरण के फलस्वरूप ऊर्जा उत्पन्न होती है जो हमें सभी प्रकार के कार्य करने में सहायक होती है। अतः श्वसन से तात्पर्य खाद्य-पदार्थों के ऑक्सीकरण से है न कि आक्सीजन ग्रहण करने व कार्बन-

डाई ऑक्साइड छोड़ने से। यह तो एक क्रिया मात्र है जिसे श्वसन का पर्यायवाची समझा जाता है।

सामान्य अर्थ में श्वसन की तुलना लकड़ी या कोयले के जलने से की जाती है, जिसमें इन पदार्थों से संचित ऊर्जा उष्मा के रूप में बाहर निकलती है। स्पष्ट है यह तुलना स्थाई है क्योंकि ईंधनों के दहन की अपेक्षा जीवित अंगों में ऑक्सीकरण मंद गति से और निम्न तापों पर होता है। इस ऑक्सीकरण को नियंत्रित करने वाले कारक कोयला और लकड़ी को प्रभावित करने वाले कारकों से भिन्न होते हैं।

भिन्न-भिन्न पौधों की श्वसन क्रिया में कुछ भिन्नता तो अवश्य होती है। परन्तु फिर भी, श्वसन के सभी प्रकारों में निम्नलिखित गुण मौजूद अवश्य होते हैं।

1. खाद्यों के रासायनिक अवघटन के फलस्वरूप ऊर्जा का मुक्त होना।
2. श्वसन में सम्मिलित खाद्यों व अन्य पदार्थों में ऑक्सीजन तथा हाइड्रोजन का स्थानांतरण।
3. कार्बन डाई ऑक्साइड का पैदा होना।

अब समस्या यह रह जाती है कि क्या पेड़-पौधों में दिन में और रात में अलग-अलग तरह का श्वसन होता है।

चलो यह भ्रान्ति भी दूर कर लें। श्वसन क्रिया में पेड़ पौधे दिन हों या रात ऑक्सीजन ही ग्रहण करते हैं तथा कार्बन डाई ऑक्साइड गैस ही छोड़ते हैं। मगर दिन में थोड़ी भिन्नता पाई जाती है। ऐसा प्रकाश-संश्लेषण के फलस्वरूप होता है।

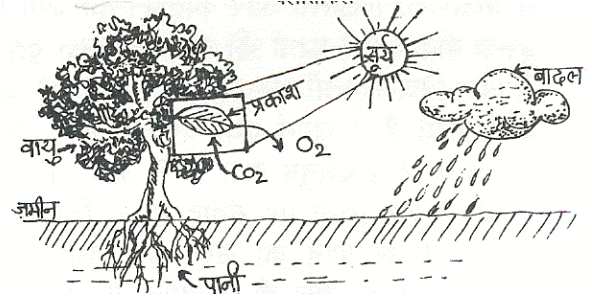
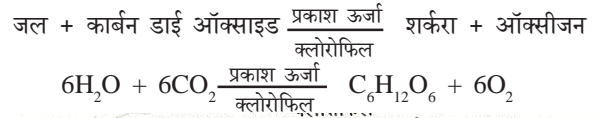
अब हमें यह जान लेना आवश्यक है कि प्रकाश-संश्लेषण क्या होता है और इसके लिए किस-किस का होना अनिवार्य है ?

प्रकाश-संश्लेषण (फोटो-सिन्थेसिस) क्या है ?

पादपों द्वारा कार्बन डाईऑक्साइड, जल तथा सूर्य-ऊर्जा द्वारा खाद्य-पदार्थ बनाने की क्रिया को प्रकाश-संश्लेषण कहते हैं।

प्रकाश-संश्लेषण (फोटो-सिन्थेसिस) की क्रिया केवल हरे पौधों में होती है। पौधों की पत्तियों में एक हरा पदार्थ होता है जिसे हरित लवक या पर्णहरित (क्लोरोफिल) कहते हैं। वास्तव में पत्तियों का हरा रंग इसी पदार्थ के कारण होता है। बिना हरित-लवक के प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया नहीं हो सकती।

प्रकृति में प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया ही एक ऐसी क्रिया है जो कार्बन डाई ऑक्साइड और पानी को शर्करा (शुगर) में बदल देती है तथा साथ ही साथ ऑक्सीजन छोड़ती है। प्रकाश संश्लेषण की क्रिया बड़ी जटिल है। यह सूर्य के प्रकाश की ऊर्जा तथा हरित-लवक (क्लोरोफिल) की उपस्थिति में सम्पन्न होती है। यह क्रिया यहां चित्र में दर्शायी गयी है।



हरे पौधों और बाह्य वायुमंडल के मध्य गैसों का आदान-प्रदान रात की अपेक्षा दिन में भिन्न होता है। दिन में प्रकाश संश्लेषण और श्वसन दोनों पत्तियों में पाये जाते हैं।

प्रकाश संश्लेषण में कार्बनडाई-ऑक्साइड का अवशोषण होता है और ऑक्सीजन निकलती है। परन्तु फिर भी प्रकाश-संश्लेषण (फोटो-सिन्थेसिस) श्वसन की अपेक्षा अधिक तीव्र गति से होता है, ताकि श्वसन में बनी कार्बनडाई ऑक्साइड प्रकाश-संश्लेषण के दौरान हरे ऊतकों (टिशूज) द्वारा तुरंत ही अवशोषित हो जायें। प्रकाश-संश्लेषण में मुक्त ऑक्सीजन की मात्रा श्वसन के लिए आवश्यक ऑक्सीजन की अपेक्षा अधिक होती है, इसलिए इसका अतिरिक्त भाग रंधों के जरिये बाहरी वायु में चला जाता है।

इस प्रकार हरे पौधे दिन में ऑक्सीजन निकालते हैं और कार्बनडाई ऑक्साइड लेते हैं।

अतः संक्षेप में प्रकाश-संश्लेषण वह क्रिया है जो सूर्य की ऊर्जा को खाद्य पदार्थों की ऊर्जा (रासायनिक ऊर्जा) में बदलती है। इसके विपरीत श्वसन वह क्रिया है जो इस खाद्य पदार्थों की संचित ऊर्जा को सक्रिय ऊर्जा अर्थात् क्रियाशील ऊर्जा में बदलती है। जो वृद्धि, प्रजनन, खनिज पदार्थों के अवशोषण, तथा प्रोटीन, वसा व कार्बोहाइड्रेट के संश्लेषण में काम आती है। अर्थात् खाद्यों में संचित ऊर्जा जीवित मशीनरी को चालू रखने के लिए एक आवश्यक ईंधन माना जा सकता है। ♦