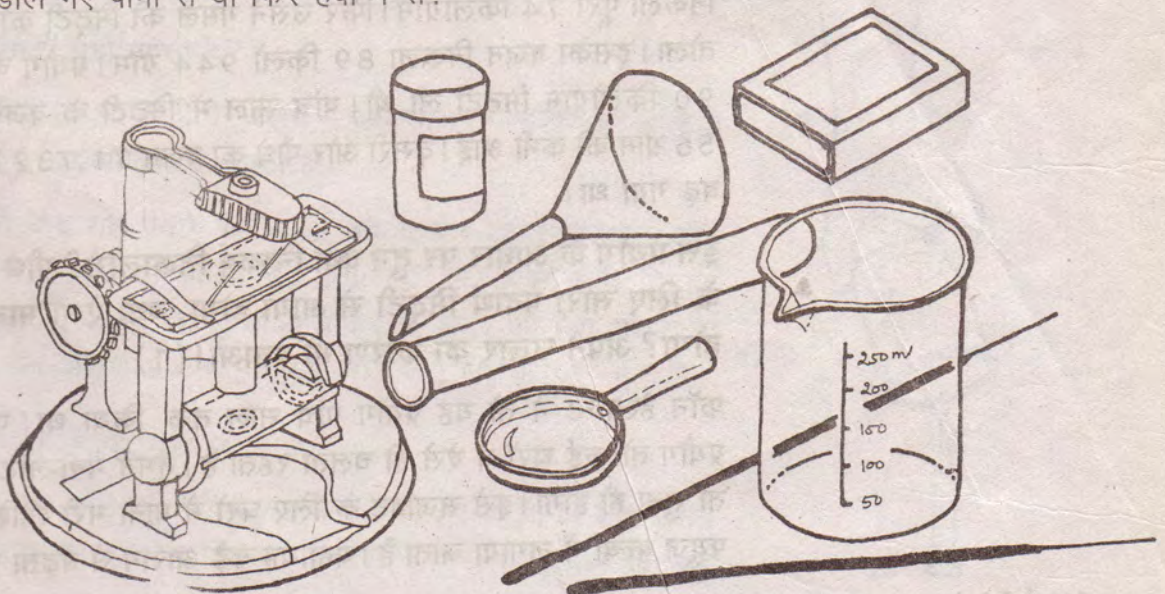


क्या तुमने कभी एक मजेदार बात पर विचार किया है? पहले तो तुम्हें वह बात बताते हैं। तुम यह तो जानते ही हो कि गेहूँ खेतों में पैदा होता है। एक हैक्टयर के खेत में आम तौर पर एक-डेढ़ क्विंटल गेहूँ बीज के रूप में बोए जाते हैं। तीन-चार महीने बाद हमें लगभग 20-25 क्विंटल गेहूँ प्राप्त होता है। गेहूँ के अलावा हमें ढेर सारा भूसा भी मिलता है।

इसी प्रकार आम की एक गुठली से उगा पौधा देखते-देखते आम का एक बड़ा पेड़ बन जाता है। इतना मोटा तना, इतनी सारी पत्तियां और हर साल ढेर सारे रस भरे आम आखिर कहां से आते हैं! अपनी बात करें तो एक बच्चे को बड़ा होने के लिए दोनों समय कितना भोजन करना पड़ता है। तो फिर ये पेड़-पौधे बिना खाए-पिए इतने बड़े कैसे हो जाते हैं? इतना गेहूँ, भूसा और फल आते कहां से हैं। जमीन में से, डाले गए पानी से या फिर हवा में से?



इस सवाल पर लोग पुराने जमाने से ही सोचने लगे थे। पहले लोगों को लगता था कि पेड़-पौधों को अपनी वृद्धि के लिए यह सारा पदार्थ मिट्टी से मिलता है। प्रसिद्ध ग्रीक दार्शनिक-वैज्ञानिक अरस्तू का भी ऐसा ही विचार था कि पौधों में जंतुओं के समान पाचक अंग नहीं होते। अतः वे मिट्टी में घुले सड़े-गले पदार्थ भोजन के रूप में प्राप्त करते हैं। परंतु किसी ने भी इसकी जांच नहीं की थी। फिर काफी साल बाद बेल्जियम के एक व्यक्ति ने इस बात को जांचने की सोची। उसने एक प्रयोग किया जो पूरे पांच साल चला। आओ हम भी उस प्रयोग के बारे में जानें।

पांच साल का प्रयोग

उस व्यक्ति का नाम था फॉन हेल्मॉन्ट। उसने यह प्रयोग आज से करीब 350 साल पहले सन् 1648 में किया था।

हेल्मॉन्ट ने एक बड़ा गमला लिया। उस गमले में उसने 90 किलोग्राम सूखी मिट्टी भरी। फिर इसमें उसने विलो नाम के पौधे की एक टहनी लगा दी। जिसका वजन 2.268 किलोग्राम था। इस टहनी को उसने पूरे पांच साल तक आसुत जल से सींचा। वह गमला बहुत बड़ा था। और उसे जमीन में गाड़कर रखा गया था। हेल्मॉन्ट ने इस बात का भी पूरा ध्यान रखा कि गमले की मिट्टी को हवा तो मिले पर बाहर से आने वाली धूल-मिट्टी इसमें न जाने पाए। अतः इसे बारीक-बारीक छेद वाले एक मोटे पतरे से ढंका गया था।

धीरे-धीरे पौधा एक छोटा पेड़ बन चुका था। पांच साल बाद उसने पौधे को सावधानी से उखाड़कर साफ करके तोला। इस पौधे का वजन निकला पूरा 74 किलोग्राम। फिर उसने गमले की मिट्टी को सुखाकर तोला। इसका वजन निकला 89 किलो 944 ग्राम। प्रयोग के शुरु में 90 किलोग्राम मिट्टी ली थी। पांच साल में मिट्टी के वजन में मात्र 56 ग्राम की कमी आई। दूसरी ओर पौधे का वजन 71.732 किलोग्राम बढ़ गया था।

इस प्रयोग के आधार पर तुम क्या निष्कर्ष निकालोगे? पौधे की वृद्धि के लिए सारा पदार्थ मिट्टी से आया होगा, क्या ऐसा मानना सही होगा? अपने उत्तर का कारण भी बताओ। (1)

फॉन हेल्मॉन्ट ने तो यह प्रयोग पांच साल तक किया था। परंतु एक प्रयोग तो कई घरों में ऐसे ही चलता रहता है। तुमने मनीप्लांट का नाम तो सुना ही होगा। इसे सजावट के लिए घरों में पानी भरी शीशियों और फ्यूज बल्बों में लगाया जाता है। यहां यह बड़े आराम से बढ़ता रहता है।

यहां तो मिट्टी भी नहीं है तो फिर इसे पोषण कहां से मिलता होगा?

क्या तुमने अपने आस-पास नदी-तालाब में कोई अन्य ऐसा पौधा देखा है जो पानी पर तैरता हो और जिसका जमीन से कोई संपर्क न हो। यदि देखा हो तो उसके बारे में सबको बताओ।

सोचकर बताओ कि क्या सभी पौधों की वृद्धि के लिए मिट्टी जरूरी है? (2)

तो क्या पानी ही पौधों का भोजन है?

तुम्हारा निष्कर्ष जो भी हो, मगर फॉन हेल्मॉन्ट ने दो निष्कर्ष निकाले थे :

1. पौधों की वृद्धि के लिए पदार्थ मिट्टी से नहीं आता।
2. पौधे की वृद्धि उसे मिलने वाले पानी से होती है।

क्या हेल्मॉन्ट की ये बातें पूरी तरह सही हैं? इसका पता तुम्हें आगे चलेगा।

प्रिस्टले का पहला प्रयोग

हेल्मॉन्ट के प्रयोग के बाद करीब 100 साल तक किसी ने पौधों के पोषण के सवाल पर ध्यान नहीं दिया। सन् 1771 में जोसेफ प्रिस्टले द्वारा किए गए प्रयोगों से इस मामले में कई नई जानकारियां मिलीं। वैसे प्रिस्टले ने ये प्रयोग पौधों के पोषण को समझने के उद्देश्य से नहीं किए थे। वह वास्तव में हवा में उपस्थित गैसों के बारे में जानना चाहता था।

तुमने गैसों के अध्याय में प्रिस्टले का एक प्रयोग किया भी है। जब हम एक मोमबत्ती को जलाकर उस पर कोई बीकर ढंक देते हैं तो थोड़ी देर में मोमबत्ती बुझ जाती है।

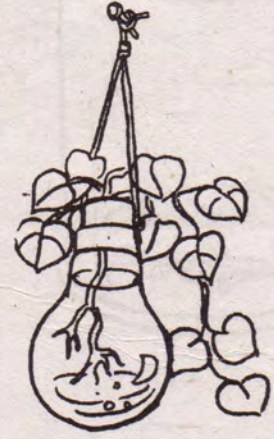
मोमबत्ती क्यों बुझ जाती है? (3)

हम जानते हैं कि मोमबत्ती के जलने में ऑक्सीजन गैस खर्च हो जाती है और कार्बन डाईऑक्साइड बनती है।

प्रिस्टले ने जब यह प्रयोग किया था तब कार्बन डाईऑक्साइड और ऑक्सीजन के बारे में किसी को पता नहीं था। प्रिस्टले ने निष्कर्ष निकाला था कि जलने की क्रिया से बीकर के अंदर की हवा अशुद्ध हो जाती है। इस अशुद्ध हवा में मोमबत्ती नहीं जल सकती।

प्रिस्टले का दूसरा प्रयोग

प्रिस्टले ने एक छोटे चूहे को बीकर से ढंक दिया। थोड़ी देर बाद उसने देखा कि चूहे का दम घुटने लगा। प्रिस्टले ने निष्कर्ष निकाला कि चूहे



के श्वसन के कारीग भी हवा अशुद्ध हो जाती है। किन्तु प्रिस्टले का निष्कर्ष था कि जंतु वा आग की लौ हवा को कुछ ऐसा तुकसान पहुंचाते हैं कि अब वह हवा न तो लौ को सहाय दे सकती है, न जीवनों को।



तुमने भी सो सबजी वाली प्रयोग किया है। क्या तुम इस निष्कर्ष प्रिस्टले के निष्कर्ष से मेल खाता है? (4)

इन प्रयोगों ने प्रिस्टले को उलझन में डाल दिया। दुनिया में इतने सारे जंतु हैं। दुनिया में इतनी सारी आग भी जलती रहती है। प्रिस्टले ने सोचा कि फिर क्या पूरी दुनिया की हवा अशुद्ध नहीं हो जाती?

हम सब लोग, सारे जानवर, सारे कीड़े-मकोड़े लगातार सांस लेते और छोड़ते हैं। तो धीरे-धीरे सारी ऑक्सीजन खर्च हो जाना चाहिए और सबों के कार्बन डाई ऑक्साइड ही कीब्रीन डाई ऑक्साइड भर जानी चाहिए। परंतु ऐसा होता नहीं। आखिर क्यों?

तुम्हारा क्या विचार है? (5)

गार्गार लहंग लक लिउरी

प्रिस्टले का तीसरा प्रयोग लाल 001 ब्रिक जार के गार्गार के जॉन्स अंततः प्रिस्टले के अगस्त महिने ने प्रिस्टले ने कुछ हद तक इस सवाल को सुलझा लिया। प्रिस्टले ने एक बर्तन में जल भर दिया। उसमें एक मोमबत्ती जलाकर उस पर एक बीकर रख दिया। जैसी कि उम्मीद थी, थोड़ी देर में मोमबत्ती बुझ गई। प्रिस्टले ने इस बीकर में पृथिवी की एक टहनियाँ डाल दीं। वह सावधानी रखी कि बीकर के अन्दर की हवा और बाहर की हवा आपस में मिलने न पाए।

दस दिन बाद जब मोमबत्ती को फिर से जलाया गया तो वह जलने लगी। मोमबत्ती को जलाने के लिए बीकर को नहीं हटाया गया था। बाहर से ही लेंस की मदद से उसे जलाया गया था।

प्रिस्टले ने सोमबत्ती को जलाने पर वह बुझ क्यों नहीं जाती? (6)

मोमबत्ती के जलने के कारण बीकर में कौन सी गैस बन गई होगी? (7) फिर दूसरी बार मोमबत्ती क्यों जलने लगी? उसे दुबारा से जलने के लिए ऑक्सीजन कहाँ से मिली होगी? (8)



जोसेफ प्रिस्टले



बीकर के अन्दर भरी कार्बन डाईऑक्साइड कहाँ चली गई? (9)

प्रिस्टले के तीनों प्रयोगों का सारांश अपने शब्दों में लिखो। (10)

इन प्रयोगों के आधार पर वातावरण में पेड़-पौधों की भूमिका के बारे में तुम क्या कह सकते हो? (11)

क्या तुम सोच सकते हो कि उस जमाने में यह प्रयोग कितना महत्वपूर्ण रहा होगा? प्रिस्टले ने निष्कर्ष निकाला था कि पुदीने ने हवा को फिर से शुद्ध कर दिया है। आज हम कह सकते हैं कि मोमबत्ती के जलने से ऑक्सीजन खर्च हो गई थी और कार्बन डाईऑक्साइड बन गई थी।

पुदीने की टहनी ने इस कार्बन डाईऑक्साइड को इस्तेमाल करके ऑक्सीजन पैदा की। इसलिए मोमबत्ती फिर से जल सकी।

प्रिस्टले ने अपने प्रयोग के आधार पर बताया कि सारे हरे पेड़-पौधों में (यह गुण होता है) वे ही पूरी पृथ्वी के वातावरण को शुद्ध करते रहते हैं।

आओ, प्रिस्टले जैसा एक प्रयोग हम भी करें

प्रिस्टले ने जो प्रयोग किया था, उसे थोड़े अलग ढंग से हम भी कर सकते हैं।

प्रयोग 1

प्रयोग 1: एक बीकर, एक परखनली और एक कीप लो। इस प्रयोग के लिए बीकर व कीप दोनों पारदर्शी होना चाहिए। पानी में उगने वाले किसी पौधे की कुछ टहनियाँ भी लाओ। इन टहनियों को पानी में ही रखकर लाना ताकि वे सूखें नहीं। बीकर में पानी भर लो। पानी में एक चुटकी खाने का सोड़ा (सोडियम बाईकार्बोनेट) डाल दो। अब कीप के अंदर पानी के पौधे की कुछ टहनियाँ डालकर चित्र के अनुसार जमाओ। एक परखनली को पूरा पानी से भरकर कीप की नली पर रखो। ऐसा करते हुए ध्यान रखना कि परखनली का पानी गिरना नहीं चाहिए।

इस उपकरण को धूप में रख दो।

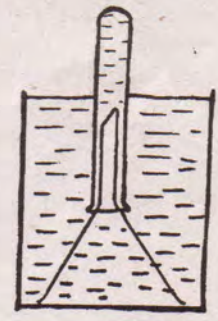
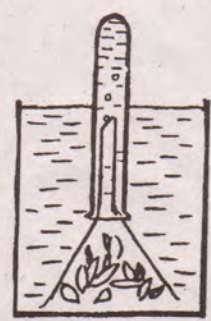
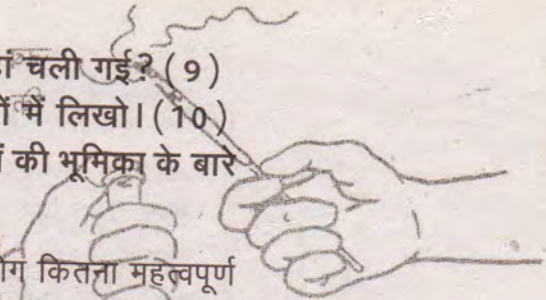
ऐसा ही एक और उपकरण जमाओ। इसमें पौधे की टहनियाँ मत डालना।

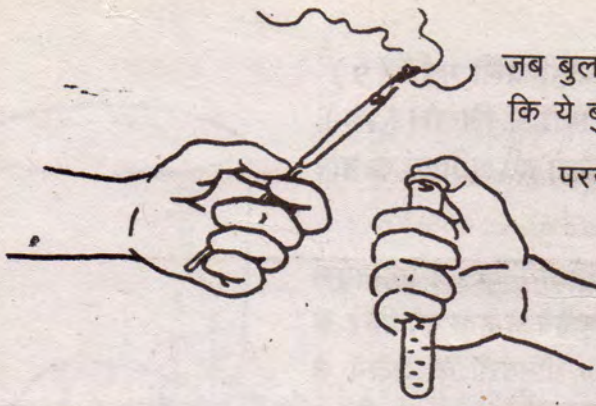
इसे भी धूप में रखा दो।

क्या पौधे में से बुलबुले निकल रहे हैं? (12)

जिस उपकरण में टहनियाँ नहीं रखी थीं, क्या उसमें भी बुलबुले बन रहे हैं? (13)

लगभग 1 घंटे तक इस उपकरण को धूप में रखा रहने दो। परखनली





जब बुलबुलों से आधी से ज्यादा भर जाए तब हम जांच करेंगे कि ये बुलबुले किस गैस के थे।

परखनली के आधी से ज्यादा गैस से भर जाने पर इसे पानी में ही उल्टा रखते हुए इसके मुंह को एक कॉर्क से बंद कर दो। कॉर्क न हो तो अगूठे से भी मुंह बंद किया जा सकता है। मुंह बंद रखते हुए परखनली को सीधा करो।

अब एक अगरबत्ती सुलगाओ। परखनली का मुंह खोलकर उसमें सुलगती हुई अगरबत्ती डालो। अगरबत्ती इस तरह डालना कि उसका सिरा पानी को न छुए।

क्या हुआ? परखनली में कौन-सी गैस है? (14)

यह गैस कहां से आई? इसमें पौधे की क्या भूमिका है? (15)

इस प्रयोग में हमने पानी के पौधे का उपयोग अपनी सुविधा के लिए किया था। पर जैसा कि तुमने प्रिस्टले के तीसरे प्रयोग में देखा था, यह क्रिया सभी पेड़-पौधे करते हैं।

प्रिस्टले के प्रयोग की परेशानी

प्रिस्टले ने पुदीने की टहनी से जो प्रयोग किया वह बहुत महत्वपूर्ण था। जब कोई इतना महत्वपूर्ण प्रयोग होता है तो अन्य वैज्ञानिक उसे खुद करके देखते हैं। कई वैज्ञानिकों ने प्रिस्टले का प्रयोग दोहराया। मगर इसमें काफी परेशानियां आने लगीं। सब लोगों को वही परिणाम नहीं मिलते थे जो प्रिस्टले को मिले थे। कभी प्रयोग सफल हो जाता, तो कभी असफल रह जाता। आखिर गड़बड़ी कहां थी?

पूरे मामले की बारीकी से छानबीन करने का काम एक अन्य वैज्ञानिक ने किया। उसका नाम था जैन इन्गोनहोज। इन्गोनहोज ने प्रिस्टले के प्रयोग को अलग-अलग परिस्थितियों में करके देखा।

इन्गोनहोज ने देखा कि हवा को शुद्ध करने का काम सिर्फ पौधों के हरे भाग (यानी पत्तियां) ही करते हैं।

इन्गोनहोज ने दूसरी बात यह देखी कि पत्तियां हवा को शुद्ध करने का काम सिर्फ रोशनी में ही करती हैं। अंधेरे में वे भी हवा को अशुद्ध बनाती हैं।

अर्थात् इन्गोनहोज ने पाया कि हरी पत्तियां प्रकाश की उपस्थिति में कार्बन डाईऑक्साइड को लेकर ऑक्सीजन छोड़ती हैं। परंतु रोशनी

के अभाव में वे भी वही करते हैं जो जंतु श्वसन में करते हैं अर्थात् ऑक्सीजन लेते हैं और कार्बन डाईऑक्साइड छोड़ते हैं।

इन्गोनहोज द्वारा दोहराए गए प्रिस्टले के प्रयोगों से एक बात बहुत स्पष्ट रूप से पता चली कि प्रयोगों से एक समान परिणाम तभी मिलते हैं जब वे समान परिस्थितियों में किए जाएं। अतः प्रयोगों को परखने के लिए इन बातों का ध्यान रखना बहुत जरूरी है।

रोशनी का असर : प्रयोग 2

तुमने प्रयोग 1 में पौधों द्वारा ऑक्सीजन का बनना देखा था। अब इस प्रयोग में थोड़ा परिवर्तन करो। उपकरण को धूप में रखने की बजाय छाया में रख दो।

क्या बुलबुलों के बनने की गति पर कुछ असर हुआ? (16)

अब बीकर को एक काले कागज या कपड़े से ढंक दो।

कुछ देर बाद देखो कि क्या अभी भी बुलबुले बन रहे हैं? (17)

हवा से भोजन?

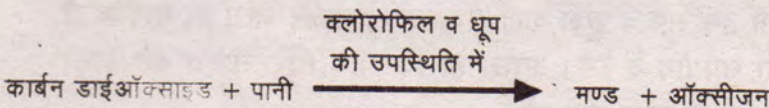
पहले हमने फॉन हेल्मॉन्ट का प्रयोग देखा। उससे निष्कर्ष निकलता है कि पौधों को भोजन पानी से मिलता है। फिर हमने प्रिस्टले और इन्गोनहोज के प्रयोग देखे। इनसे पता चलता है कि हरी पत्तियां प्रकाश की उपस्थिति में कार्बन डाईऑक्साइड लेकर ऑक्सीजन उत्पन्न करती हैं।

इन दोनों बातों को जोड़कर यह निष्कर्ष निकाला गया कि हरे पौधे कार्बन डाईऑक्साइड और पानी लेकर प्रकाश की उपस्थिति में अपना भोजन स्वयं बनाते हैं। जरा सोचो, पौधे हवा-पानी पर जिन्दा हैं!

हवा-पानी से भोजन

धीरे-धीरे और प्रयोग हुए। आखिर वैज्ञानिकों को यह बात समझ में आ गई कि पत्तियां सूर्य की रोशनी की उपस्थिति में कार्बन डाईऑक्साइड और पानी को जोड़कर मण्ड बनाती हैं।

धूप की उपस्थिति में हरी पत्तियों में होने वाली इस क्रिया को हम एक समीकरण के रूप में भी लिख सकते हैं :



इस क्रिया में मण्ड तो बनता ही है साथ में ऑक्सीजन भी निकलती है। इस क्रिया को प्रकाश संश्लेषण कहते हैं।

संश्लेषण का अर्थ होता है दो या दो से अधिक चीजों से रासायनिक क्रिया द्वारा कोई नई चीज बनाना। और चूंकि यह क्रिया प्रकाश की उपस्थिति में ही होती है इसलिए इसे प्रकाश संश्लेषण कहते हैं। प्रकृति में इस क्रिया के लिए पत्तियों के हरे पदार्थ की उपस्थिति जरूरी है। इस हरे पदार्थ को क्लोरोफिल कहते हैं।

प्रकाश संश्लेषण के लिए जरूरी चीजें

प्रकाश संश्लेषण बहुत ही महत्वपूर्ण क्रिया है। इससे पौधों में भोजन बनता है। उनमें वृद्धि होती है। उनका वजन बढ़ता है। यदि यह क्रिया न हो, तो हममें से किसी को भी भोजन नहीं मिलेगा। अब शायद तुम समझ पाओगे कि 1-1.5 किबंटल गेहूं बोकर 20-25 किबंटल गेहूं कहां से व कैसे पैदा होता है।

तुम यह जान चुके हो कि पौधों में भोजन बनने (प्रकाश संश्लेषण) के लिए चार चीजें जरूरी हैं :

1. पानी
2. कार्बन डाईऑक्साइड
3. प्रकाश
4. पत्तियों का हरा पदार्थ (क्लोरोफिल)

पानी : आए कहां से

फॉन हेल्मॉन्ट की यह बात तो सही निकली कि पौधों का भोजन पानी से आता है। किंतु बात पूरी सच नहीं थी क्योंकि पौधों का भोजन हवा से भी आता है।

मजेदार बात यह है कि पौधे को पानी तो मिलता है जमीन से और प्रकाश संश्लेषण की क्रिया होती है पत्तियों में। तो जड़ों से पानी पत्ती तक कैसे पहुंचता है, किस रास्ते से पहुंचता है?

आओ इसे देखने के लिए एक प्रयोग करें।

प्रयोग 3

इस प्रयोग में हम सफेद फूल वाले सदाबहार सप्ताजर घास या गुलतेवड़ी के पौधे का उपयोग करेंगे। अच्छा हो कि पौधों पर सफेद या किसी और हल्के रंग के फूल लगे हों।

सावधानी से मिट्टी खोदकर दो छोटे-छोटे पौधे जड़ सहित उखाड़ लो। ध्यान रहे कि उखाड़ते समय जड़ को कम से कम नुकसान पहुंचे। उन्हें तुरंत ताजे पानी से भरे बर्तन में रखो।

दो बोटलें या गिलास लो और उन्हें एक-तिहाई साफ पानी से भरो। एक गिलास में लगभग चार चम्मच लाल स्याही डालो। एक ही तरह के दोनों पौधों को अलग-अलग दो सूखी लकड़ियों पर बांध दो। बांधते समय यह ध्यान रहे कि तनों को कोई नुकसान न पहुंचे। एक पौधे को लाल स्याही के घोल वाले गिलास में और दूसरे को सादे पानी वाले गिलास में लकड़ियों के सहारे टिका दो। दोनों गिलासों को लगभग एक घंटे के लिए छाया में रख दो।

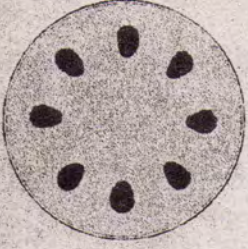
दोनों पौधों को ध्यान से देखकर अपने अवलोकनों को तालिका 1 में लिखो। (18)



तालिका 1

क्र.	प्रश्न	अवलोकन	
		सादे पानी में रखा पौधा	लाल स्याही के घोल में रखा पौधा
1.	पौधों की पत्तियों को ध्यान से देखो। दोनों पौधों की पत्तियों में तुम्हे क्या अंतर दिखाई दिया?		
2.	पौधों के फूलों को ध्यान से देखो। इनके रंग में क्या कोई परिवर्तन आया?		

अब दोनों पौधों के तने को बीच में से ब्लेड से आड़ा काटो और कटे हुए सिरों को हैंडलेंस की मदद से देखो।



क्या तुम्हें कहीं लाल रंग दिखाई पड़ता है?

क्या ये स्थान यहां चित्र में दर्शाए अनुसार हैं?

अवलोकन के आधार पर बताओ कि लाल पानी फूलों व पत्तियों में कहां से होता हुआ पहुंचा? (19)

इस प्रयोग से तुम जड़ के काम और पौधों के पोषण के बारे में क्या निष्कर्ष निकाल सकते हो? (20)

गेहूं या धान की फसल में पत्ते पीले पड़ने पर किसान यूरिया खाद का उपयोग करते हैं जिससे पत्तियां हरी हो जाती हैं।

खेत में यूरिया डालने के बाद पानी क्यों दिया जाता है? सोचकर बताओ।

यूरिया तो किसान जमीन पर छिड़कते हैं। फिर इसका असर पत्तियों पर कैसे हो जाता है?

तुमने उपरोक्त प्रयोग एवं यूरिया वाली जानकारी से मालूम किया कि पौधे पानी एवं उसमें घुले अन्य पोषक पदार्थ कहां से व कैसे प्राप्त करते हैं।

हवा का लेन-देन

पानी तो जड़ों से मिल गया। कार्बन डाईऑक्साइड हवा से लेनी पड़ती है। यह काम पत्तियां ही करती हैं। पत्तियों में हवा के लेन-देन के लिए बहुत बारीक छेद होते हैं। ये इतने बारीक होते हैं कि हमें वैसे दिखाई नहीं देते। सूक्ष्मदर्शी से देखने पर नजर आते हैं। इन छिद्रों को स्टोमेटा कहते हैं। इन्हीं से पत्तियों में हवा का लेन-देन चलता रहता है।

हमने देखा कि पौधे जड़ों के माध्यम से पानी और पत्तियों में उपस्थित स्टोमेटा से हवा लेते हैं। हरा पदार्थ तो पत्तियों में है ही। अब प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के लिए और क्या चाहिए?

प्रयोग 2 के अपने निष्कर्षों को देखो।

वहां जब पौधे को धूप नहीं मिल रही थी तब भी क्या बुलबुले बनते रहे थे? (21)

क्या इस प्रयोग के आधार पर हम कह सकते हैं कि पौधे सिर्फ प्रकाश की उपस्थिति में कार्बन डाईऑक्साइड का उपयोग करके ऑक्सीजन बनाते हैं? (22)

तब सवाल उठता है कि कार्बन डाईऑक्साइड और पानी को जोड़कर मण्ड बनाने की क्रिया पत्तियों में क्या सिर्फ प्रकाश की उपस्थिति में ही होती है? आओ, इसे जानने की कोशिश करें।

प्रकाश न मिले तो

एक प्रयोग का विवरण यहां दिया गया है। इसे पढ़कर तुम्हें निष्कर्ष निकालना होगा कि पत्तियों में मण्ड बनने पर प्रकाश का क्या असर होता है। वैसे तो यह प्रयोग किसी भी पेड़-पौधे पर किया जा सकता है मगर यहां जिस प्रयोग का वर्णन है वह चांदनी के पेड़ पर किया गया था।

हमें पत्तियों में मण्ड की उपस्थिति का पता लगाना होगा। तुम्हें मण्ड के परीक्षण का तरीका तो मालूम ही है। परंतु पत्तियों में मण्ड का पता लगाने में समस्या आती है। पत्तियों का तो अपना रंग हरा होता है। यदि किसी पत्ती पर आयोडीन या घोल डालें तो मण्ड होने पर नीला रंग तो आ सकता है। मगर हमें दिखेगा नहीं। इसलिए पत्तियों में मण्ड का पता लगाने के लिए जरूरी है कि पहले पत्ती का हरा रंग हटा दिया जाए। हरा रंग हटाने के लिए पत्ती को पहले उबलते पानी में डालना होता है और फिर अल्कोहल में उबालना पड़ता है। यह काम थोड़ा मुश्किल है। अल्कोहल में उबालने के समय बहुत सावधानी रखनी होती है।



प्रयोग के लिए एक दिन दोपहर में चांदनी की चार-पांच पत्तियां ली गईं। इनका हरा रंग निकालने के बाद आयोडीन के घोल में डाल दिया गया। पत्तियों का रंग काला पड़ गया।

क्या तुम बता सकते हो कि ऐसा क्यों हुआ होगा? (23)

अब प्रयोग का दूसरा भाग किया गया। पेड़ पर ही चांदनी की चार-पांच पत्तियों को एक-एक काले कागज से ढंक दिया गया। पत्तियों पर काला कागज चित्र में दिखाए अनुसार लगाया गया था।



पत्ती पर लगा काला कागज

दो दिन बाद इन पत्तियों को तोड़कर लाया गया। इनका हरा रंग निकालने के बाद इन्हें आयोडीन के घोल में डाला गया, पत्तियों पर काला रंग नीचे वाले चित्र की तरह दिखाई पड़ रहा था।

चित्र देखकर बताओ कि पत्ती में कहां मण्ड उपस्थित है और कहां नहीं। (24)

काला कागज लगाने के बाद क्या पूरी पत्ती को प्रकाश मिल रहा था? यदि नहीं तो किन भागों को प्रकाश नहीं मिल रहा था? (25)



आयोडीन डालने पर पत्ती का रंग

क्या मण्ड का निर्माण सिर्फ उन भागों में हुआ है जहां प्रकाश पड़ रहा था? (26)

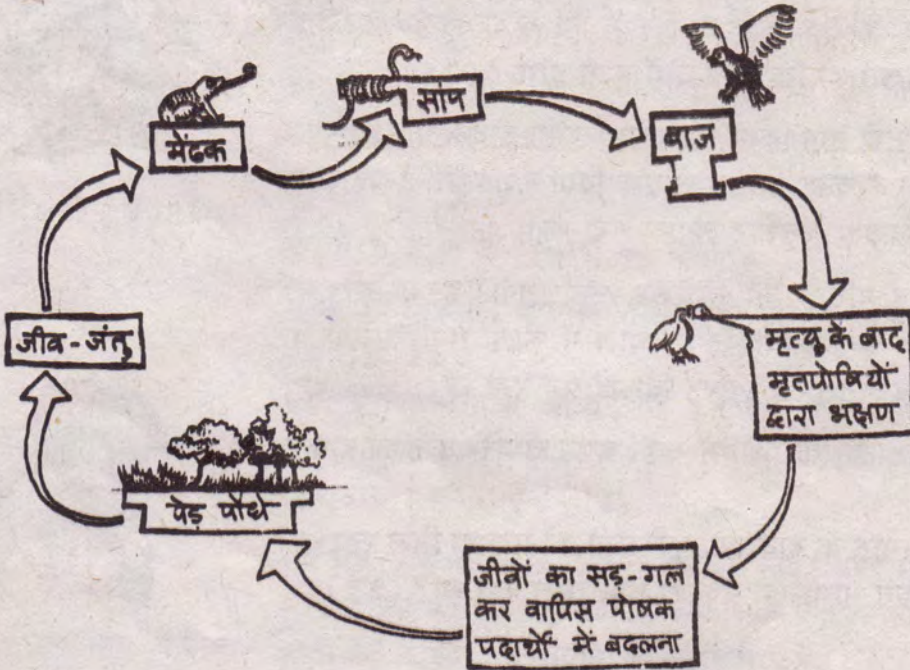
इस प्रयोग के आधार पर तुम पत्तियों में मण्ड बनने और प्रकाश के बीच क्या संबंध देखते हो? (27)

क्या पौधे सिर्फ मण्ड बनाते हैं

'हमारा भोजन' अध्याय में तुमने देखा था कि भोजन में मण्ड, वसा तथा प्रोटीन होते हैं। ये भी तो पेड़-पौधों में होते हैं। तो ये सारे पदार्थ कहां से आते हैं? वास्तव में एक बार मण्ड बन जाने पर उससे अन्य सारे पदार्थ पौधों में बन सकते हैं। परंतु इसके लिए पौधों को अन्य पोषक तत्वों की जरूरत होती है। इनमें प्रमुख पोषक तत्व नाइट्रोजन, पोटेशियम व फास्फोरस हैं। इनके अलावा भी पौधों को कई और पोषक तत्वों की जरूरत होती है। लेकिन इन अन्य पोषक तत्वों की जरूरत बहुत कम मात्रा में होती है। इसलिए इन्हें सूक्ष्म पोषक तत्व कहते हैं। ये सारे पोषक तत्व पौधों को मिट्टी से जड़ों द्वारा मिलते हैं। हम इन पोषक तत्वों के बारे में अभी कोई प्रयोग तो नहीं कर पाएंगे।

जंतुओं और पौधों का संबंध : भोजन शृंखला

यह कितनी बड़ी बात है कि पौधे स्वयं के लिए तो भोजन बनाते ही हैं, साथ में जंतुओं का भी पोषण करते हैं। अतः भोजन के माध्यम से जंतुओं और पौधों का एक सीधा संबंध है। इसे एक चित्र के द्वारा समझाया जा सकता है।



पेड़-पौधों और जंतुओं का एक संबंध प्रकाश संश्लेषण और श्वसन का भी है।

पेड़-पौधे, जंतु सब श्वसन करते हैं। हां, यह बात ध्यान में रखने की है कि पेड़-पौधे भी श्वसन करते हैं और उनका श्वसन बिलकुल वैसा ही होता है जैसा जंतुओं का होता है। यानी पेड़-पौधे भी श्वसन में ऑक्सीजन खर्च करते हैं और कार्बन डाईऑक्साइड पैदा करते हैं। यह क्रिया दिन-रात चौबीस घण्टे चलती रहती है। सारे सजीवों के श्वसन से वातावरण में कार्बन डाईऑक्साइड की मात्रा बढ़ती है। दिन के उजाले में क्लोरोफिल की मदद से पौधे कार्बन डाईऑक्साइड का उपयोग करके वातावरण में ऑक्सीजन छोड़ देते हैं। दिन के समय पौधों में प्रकाश संश्लेषण की क्रिया बहुत तेज होती है। इसलिए दिन में पौधों के श्वसन का हमें पता नहीं चलता।

अभ्यास के सवाल

1. प्रयोग 1 में हमने एक जैसे दो बीकर जमाए थे। उनमें से केवल एक में ही पौधा रखा गया था। क्या तुम बता सकते हो कि इस प्रयोग में बिना पौधे वाला बीकर क्यों रखा गया था?
2. प्रिस्टले के दूसरे एवं तीसरे प्रयोग के आधार पर बताओ कि अगर बीकर के अंदर चूहे को ज्यादा देर तक जीवित रखना हो तो हम क्या कर सकते हैं।
3. गमले में लगे पौधे को एक दिन प्रकाश में रखकर उसकी एक पत्ती पर मंड का परीक्षण किया गया। इसी पौधे को दो दिन अंधेरे में रखने के बाद उसकी पत्ती पर मंड परीक्षण किया गया। क्या दोनों प्रयोगों के परिणामों में कोई अंतर होगा? कारण सहित उत्तर लिखो।

नए शब्द

प्रकाश संश्लेषण	सूक्ष्म पोषक तत्व	भोजन शृंखला
क्लोरोफिल	स्टोमेटा	मृतपोषी