



हवा पारदर्शी न होती तो

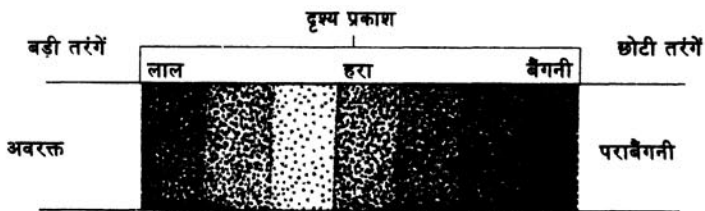
सवाल: हवा दिखाई क्यों नहीं देती?

जवाब: आमतौर पर हमें कोई वस्तु तभी दिखाई देती है जब प्रकाश की किरणें उससे टकराकर (परावर्तित होकर) हमारी आंखों तक पहुंचती हैं। उदाहरण के लिए जब प्रकाश की किरणें किसी पत्ती पर पड़ती हैं तो वह लाल, बैंगनी आदि किरणों को सोख लेती है और हरे रंग की किरणों को परावर्तित करती है। ये हरे रंग की किरणें हमारी आंखों में प्रवेश करती हैं और हमें हरे रंग का अहसास होता है।

कुछ पदार्थ पारदर्शी होते हैं जैसे हवा, पानी, कांच - अर्थात् प्रकाश उनमें से

होकर गुजर सकता है। इनमें से कुछ पदार्थ ऐसे हैं जो प्रकाश के कुछ अंश को या किन्हीं विशेष रंगों को सोख लेते हैं। ऐसे पदार्थों के उदाहरण हैं रंगीन कांच, गंगा का पानी आदि। इन्हें अगर प्रकाश-पथ में रख दें तो ये हमें इसलिए दिखाई देते हैं क्योंकि इनके इर्द-गिर्द से आ रहे प्रकाश में और इनके अंदर से गुजरकर आने वाले प्रकाश में अंतर होता है।

हवा पूरी तरह पारदर्शी होती है, यानी यह प्रकाश को न तो सोखती है न ही परावर्तित करती है। अतः यह दिखाई नहीं देती।



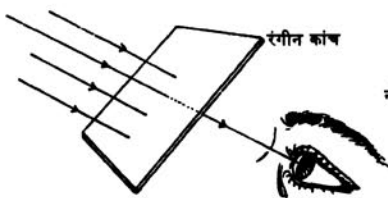
हवा के इस गुणधर्म को हम उसकी आणविक संरचना के आधार पर समझ सकते हैं। जैसा कि हम सब जानते हैं, हवा मुख्यतः दो गैसों नाइट्रोजन और ऑक्सीजन का मिश्रण है। इन दोनों गैसों के अणु दृश्य-प्रकाश (लाल रंग से बैंगनी रंग तक) को सोखने में अक्षम हैं। अतः प्रकाश की किरणें इनके मिश्रण अर्थात् हवा में से होकर बेरोक-टोक निकल जाती हैं।

प्रकाश की किरणें वास्तव में एक प्रकार की तरंगें (विद्युत-चुम्बकीय तरंगें) होती हैं। अलग-अलग रंगों की तरंगों की लम्बाई भी अलग-अलग होती है। लाल रंग की तरंगें सबसे लम्बी और बैंगनी सबसे छोटी होती हैं। हर पदार्थ के अणुओं का यह गुणधर्म होता है कि वे केवल कुछ खास लम्बाई की तरंगों को सोख सकते हैं। नाइट्रोजन और ऑक्सीजन दोनों के अणु लाल से बैंगनी तक किसी भी रंग की तरंग को नहीं सोखते।

लेकिन इसका यह भी अर्थ नहीं है कि कोई भी गैस दृश्य-प्रकाश की किरणों को नहीं सोखती यानी सभी गैसों रंगहीन नहीं होती। उदाहरण के लिए क्लोरिन गैस हल्के हरे-पीले रंग की होती है तो ब्रोमीन गैस लाल-भूरे रंग की। प्रयोगशाला में ब्रोमीन गैस बनाते हुए भूरे रंग के गुबार आसानी से दिखाई देते हैं।

इस सवाल का एक और दिलचस्प पहलू है। दृश्य प्रकाश (visible light) विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के विस्तृत वर्णक्रम का एक छोटा-सा हिस्सा मात्र है। बैंगनी से छोटी तरंगें 'पराबैंगनी' और लाल से बड़ी तरंगें 'अवरक्त' कहलाती हैं। हमारी आंखें पराबैंगनी और अवरक्त किरणों के प्रति संवेदनशील नहीं हैं। इनमें से कुछ किरणें नाइट्रोजन और ऑक्सीजन के अणुओं द्वारा सोख ली जाती हैं। यदि हमारी आंखें उन किरणों के प्रति संवेदनशील होती तो हमें हवा दिखाई देती। पर ऐसी स्थिति में क्या हमें और

रंगीन कांच कैसे दिखाई देता है



पत्ती किस तरह दिखाई देती है



कुछ दिखाई देता? हम हवा के समुद्र में डूबे हुए हैं। एक पत्ती से हमारी आंखों तक पहुंचने के लिए प्रकाश की किरणों को कई मीटर मोटी हवा की परत में से होकर गुजरना पड़ता है।

यदि हवा पारदर्शी नहीं होती तो ये किरणें हम तक नहीं पहुंचतीं। अतः हवा का पारदर्शी होना ज़रूरी है, ताकि हमें चीजें स्पष्ट रूप से दिखाई दें।

जीव विज्ञान की दृष्टि से कह सकते

हैं कि हमारी आंखों का विकास इस प्रकार से हुआ है कि वे केवल उन किरणों के प्रति संवेदनशील हों जो हवा को पार कर सकती हैं। यदि पृथ्वी पर ऐसा कोई प्राणी है जिसे हवा दिखाई देती है, तो उसे बाकी सब कुछ दिखाई नहीं देगा (या बहुत धुंधला और अस्पष्ट दिखेगा)। अतः आंखें होते हुए भी वह शायद ब्यावहारिक तौर पर अंधा होगा। हम कितने खुशकिस्मत हैं कि हमें हवा दिखाई नहीं देती!

अनुवांशिक गड़बड़ी से जुड़ा सवाल

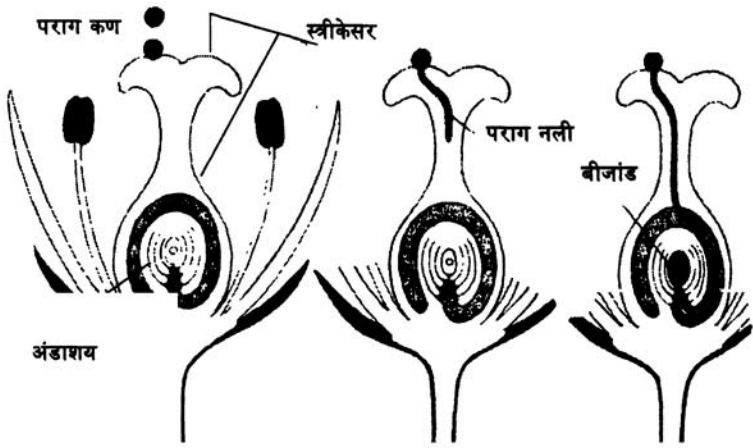
सवाल: केले में बीज क्यों नहीं होते?

जवाब: इस प्रश्न का जवाब समझते हुए सबसे पहले तो इसी बात पर गौर कर लेना चाहिए कि क्या यह सही है कि केले में बीज नहीं होते। यह इसलिए ज़रूरी है क्योंकि कई बार जब हम कहते हैं कि गन्ना, प्याज, आलू आदि में बीज नहीं होते तो कोई न कोई विरोध करते हुए बोल ही देता है कि "महाशय, यह सही नहीं है। इन सब में बाकायदा बीज होते हैं।" परन्तु हमारा ध्यान उनकी तरफ नहीं जाता क्योंकि इन सब पौधों में हमारी खुद की रुचि बीज वाले हिस्से में नहीं बल्कि किसी और ही हिस्से में होती है। गन्ने को तो फूल बनने से पहले ही काट लिया जाता है ताकि भरपूर रस

मिल जाए हमें। कुछ पौधों के बीजों की तरफ इसलिए भी तबज्जो नहीं दी जाती क्योंकि उनकी फसल कलम या आंख से लगाई जाती है, न की बीज से। ताकि हमें जल्दी फसल मिल जाए।

परन्तु केले में ऐसा नहीं है। उसमें सचमुच ही बीज नहीं होते। आपको उलझाने के लिए कोई ज़रूर पूछ सकता है कि पके हुए केले के बीच वाले हिस्से में काले-काले दाने दिखाई देते हैं कहीं वे तो बीज नहीं। जी नहीं, वे बीज नहीं हैं। क्या हैं वे, इसकी बात बाद में करेंगे। उससे पहले फूल से फल और बीज बनने की प्रक्रिया को देख लेते हैं।

आमतौर पर फूल से फल बनने की



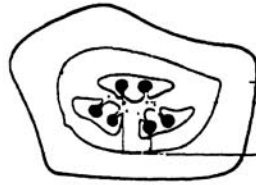
बीज बनने की शुरुआत - परागण से निषेचन तक: पुंकेसर से निकले परागकण आकर स्त्रीकेसर के अगले भाग पर टिक जाते हैं। पराग नली बनने लगती है। जो धीरे-धीरे अंडाशय की तरफ बढ़ती है। उसमें से होकर नर जनन कोशिका अंडाशय में पहुंच जाती है और वहां आकर किसी एक बीजांड को निषेचित कर देती है। इस तरह होती है बीज बनने की शुरुआत।

प्रक्रिया में निषेचन जरूरी है। 'पराग' पुंकेसर से स्त्रीकेसर तक पहुंचते हैं। फिर परागनली बनाते हुए, पराग में से निकलकर नर जनन कोशिका स्त्रीकेसर के अंदर धंसते हुए अंडाशय तक पहुंच जाती है। वहां पहुंचकर यह नर जनन कोशिका अंडाशय के अंदर के बीजांड को निषेचित करके बीज बना देती है। बीजांड निषेचित होने के साथ-साथ, फूल से फल बनने की प्रक्रिया भी शुरू हो जाती है यानी कि बीज बनने लगते हैं और अंडाशय बढ़ने लगता है।

परन्तु कुछ पौधों में फूल से फल बनने के लिए परागण और निषेचन की जरूरत नहीं होती। बस, एक समय बाद अंडाशय

खुद-ब-खुद बड़ा होने लगता है और फल बन जाता है। अपने आसपास इसका सबसे बढ़िया उदाहरण वही है - केला! कुछ और फल जिनमें इसी तरह बिना निषेचन के फूल से फल बन जाते हैं वे हैं - अनन्नास और आजकल बाजार में उपलब्ध अंगूर की कुछ बीजरहित किस्में।

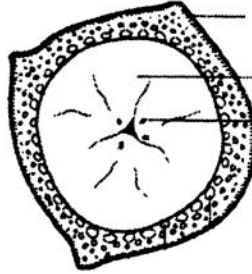
ऐसे फलों में क्योंकि निषेचन ही नहीं हुआ है इसलिए बीजांड वैसे के वैसे पड़े रहते हैं। पके हुए केले के बीच दिखाई देने वाले काले-काले दाने, यही अनिषेचित बीजांड हैं। भिंडी को खोलकर कभी गौर से देखा है? उसमें जो पांच खाने होते हैं, उनमें से हर-एक खाने में खूब सारे बीज होते हैं। परन्तु कहीं-कहीं छोटे-छोटे सफेद



अंडाशय की बीमार

अंडाशय के हर खाने में दो-दो की कतार में लगे बीजांड

छोटे से कच्चे केले की आड़ी काट



केले का छिलका

गूदा

अनिषेचित बीजांड

पके केले की आड़ी काट

केले का गूदा: कुछ पीधों में फूल से फल बनने के लिए परागण और निषेचन की जरूरत नहीं होती, अपने आप अंडाशय बड़ा होने लगता है और फल में परिवर्तित हो जाता है। इस प्रक्रिया में बीजांड वैसे ही पड़े रहते हैं यानी अनिषेचित स्थिति में - केला ऐसा ही फल है। पका केला खाते समय फल के बीच में से जाती एक काली नली-सी दिखती है और उसमें चिपके हुए कुछ काले सफेद दाने। ये दाने अनिषेचित बीजांड हैं। पके केले की आड़ी काट में यह स्थिति दिख रही है।

दाने दिखाई देते हैं। ये भी ऐसे बीजांड हैं जो निषेचित नहीं हुए, इसलिए उनके बीज नहीं बन पाए। जबकि आसपास वाले बीजांड निषेचित होकर खूब मोटे-ताजे बीजांडों में परिवर्तित हो गए। मटर की फली में भी ऐसे बीजांड बहुत साफ दिखाई देते हैं। फर्क यही है कि केले में सभी बीजांड अनिषेचित हैं फिर भी फल बन जाता है।

अब सवाल उठ सकता है कि कुछ पेड़-पौधों में ही ऐसा क्यों होता है। ऐसे

सभी फलों में यह एक ही कारण से नहीं होता। अगर केले की ही बात आगे बढ़ाएं तो समझ में आता है कि कारण केले के इतिहास से जुड़ा हुआ है। प्राकृतिक रूप से जंगलों में पाए जाने वाले केलों में बीज होते थे। परन्तु ये केले खाने लायक नहीं थे क्योंकि उनका स्वाद अच्छा नहीं था और शायद गूदा भी बहुत ज्यादा नहीं। किन्हीं आनुवांशिक गड़बड़ियों की वजह से उनकी कुछ और किस्में बनीं जो बीजरहित थीं और इनमें से कुछ स्वादिष्ट

भी, जिन्हें मनुष्य ने खाने के लिए पसंद किया और फसल के रूप में उगाना शुरू कर दिया।

क्या थीं ये आनुवांशिक गड़बड़ियाँ जिनकी वजह से ये नई तरह की किस्में बनीं? शायद आपको मालूम होगा कि




प्रत्येक जीव की कोशिकाओं में पाए जाने वाले गुणसूत्रों की संख्या निश्चित होती है जैसे मनुष्यों में 46 (23 जोड़ी), मेंढक में 26, कुत्ते में 78 और केले में 22 गुणसूत्र होते हैं। आमतौर पर प्रत्येक जीव की अन्य सब कोशिकाओं में तो यह संख्या एक-सी होती है परन्तु जिन जीवों में लैंगिक प्रजनन होता है उनकी नर और मादा जनन कोशिकाओं (यानी, जन्तुओं में अंडाणु और शुक्राणु, पौधों में पराग और बीजांड) में इन गुणसूत्रों की संख्या आधी होती है। निषेचन होने पर पराग और बीजांड मिलने से बीज/भ्रूण में गुणसूत्रों की संख्या फिर से उतनी ही हो जाती है।

कभी-कभी कोशिका विभाजन के वक्त गड़बड़ी हो जाने के कारण जनन कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या आधी नहीं हो पाती। केले में भी ऐसा हुआ - नई किस्मों के नर परागकणों में तो गुणसूत्रों की संख्या आधी, यानी 11 थी परन्तु मादा बीजांड में कोशिका विभाजन की गड़बड़ी के कारण गुणसूत्र आधे होने के बजाए उतने के उतने बने रहे, यानी कि 22 गुणसूत्र। अर्थात् इस तरह के पराग और बीजांड से बने नए बीज और उनसे उगे पौधे $11+22 = 33$ गुणसूत्रों वाले थे।

देखा गया है कि कई बार इस तरह की अलग-अलग संख्या वाली नर और मादा जनन कोशिकाओं के मेल से जो पौधे बनते हैं वे अक्सर

लैंगिक प्रजनन करने के काबिल नहीं होते। 33 गुणसूत्रों वाली केले की किस्में भी इस अर्थ में बांझ थीं, उनमें मादा फूल परागण और निषेचन करने में सक्षम नहीं थे। परन्तु फिर भी उनमें मादा अंडाशय में खुद-ब-खुद वृद्धि हो जाने से बीजरहित फल बन जाते थे - जो मनुष्य को स्वादिष्ट लगे। इसलिए उसने इनकी खेती शुरू कर दी, बीज के जरिए नहीं परन्तु जड़ों से निकलने वाले अंकुरों को इस्तेमाल करके।

यहां एक और बात का जिक्र कर देना चाहिए कि ये सब बदलाव आज से लगभग तीन हजार साल पहले मलेशिया और हिन्दुस्तान के इलाकों में हुए। और फिर वहां से 33 गुणसूत्रों वाली केले की अलग-अलग किस्में दुनिया भर में फैल गईं। परन्तु वे बीज वाले बेस्वाद (हमारे लिए!) जंगली केले आज भी कहीं-कहीं पाए जाते हैं, जिनके बीज बारीक काले कंकड़ों की तरह दिखाई देते हैं।

 'केले में बीज वाला सवाल' टिमरनी की नगरपालिका मा. शाला के छठवीं कक्षा के छात्र रविशंकर कोरकू ठाकुर ने और 'हवा नहीं दिखने वाला सवाल' जिला खरगोन की महेश्वर तहसील के सातवीं कक्षा के छात्र इदरीश खान ने पूछा था।

इस बार के सवाल

सवाल - 1: छिपकली दीवार पर कैसे चिपक जाती है और टूटने के बाद उसकी नई पूंछ कैसे आ जाती है?

रजनी भण्डारी, कक्षा 9वीं
शा. कन्या. हाईस्कूल, टोंक खुर्द, जिला देवास

सवाल - 2: मकड़ी के जाले में दूसरे कीड़े मकोड़े क्यों फंस जाते हैं, मकड़ी खुद क्यों नहीं फंसती?

रीतेश रमेश भावसार
न्यू यार्ड, इटारसी, जिला होशंगाबाद

इन सवालों के जवाब आपके पास भी होंगे। हमें संदर्भ, द्वारा एकलव्य, कोठी बाजार, होशंगाबाद, 461 001 के पते पर लिख भेजिए। सही जवाबों को अगले अंकों में प्रकाशित किया जाएगा

