50 YEARS of HSTP
होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम

सवालीराम

सवाल: नारियल के अन्दर पानी कैसे आता है?

– अजय कुमार दुबे, होशंगाबाद, म.प्र.

जवाब 1: सवाल है तो बड़ा मज़ेदार। इस सवाल का एक सरल जवाब यही हो सकता है कि जैसे अन्य ज़मीनी पौधों में पानी को जड़ों की मदद से सोखकर पौधे के तने-पत्तों तक पहुँचाया जाता है, वैसे ही नारियल में भी होता है। यानी जड़ें ज़मीन से पानी सोखती हैं और उसे तने एवं फिर वहाँ से पत्तियों में बारीक-बारीक नलियों (जिन्हें हम शिराएँ भी कहते हैं) के मार्फत पौधे के हर हिस्से में पहुँचाया जाता है।

अन्य पेड़-पौधों के साथ समानता होते हुए भी हमें यह बात थोड़ी हैरत-अंगेज़ लगती है कि यह एक अनोखा फल है जिसके भीतर इतना सारा स्वादिष्ट मीठा पानी पाया जाता है। यह बात इसे अन्य फलों से जुदा करती है। दूसरी बात, हम जानते हैं कि नारियल के पेड़ अक्सर समुद्र के किनारे पाए जाते हैं और समुद्र का पानी तो अत्यन्त खारा होता है। और हम जो नारियल पानी पीते हैं, वह तो बहुत मीठा होता है। तो सवाल यह है कि जड़ों द्वारा अवशोषित खारे पानी से मीठा पानी किस तरह बन जाता है।

दरअसल, नारियल एक वैकल्पिक लवण पादप है जिन्हें हम हेलोफाइट्स के नाम से जानते हैं अर्थात् लवणीय जल में उगने वाले पौधे। लेकिन हमने पाया है कि मध्यप्रदेश, उत्तरप्रदेश,

बिहार जैसे समुन्दर से दूर के राज्यों के गैर-लवणीय जल में भी नारियल के दरख्त देखे जाते हैं। ऐसे गैर-लवणीय इलाकों के लिए सलाह दी जाती है कि नारियल की जड़ों पर थोड़ा नमक डालना चाहिए ताकि उसकी लवणीय ज़रूरतें पूरी होती रहें।

नारियल की जड़ों में ऐसी व्यवस्था होती है कि वे समुद्र के खारे पानी से सोडियम छान लेती हैं और ज़रूरत के मुताबिक साफ पानी ही तने में ऊपर भेजती हैं। समुद्र के किनारे उगने वाले पेड़ों की जड़ों को उखाड़कर देखने पर उनके बाहरी हिस्सों पर कभी-कभी लवण जमे हुए दिखाई देते हैं। समुद्र के पानी में लवण यानी सोडियम क्लोराइड की मात्रा 3.5% होती है और नारियल पानी में केवल 0.1%. यानी नारियल पानी में नाममात्र को नमक है।

यह तो हुई नारियल के पौधों में पानी की बात। अब यह चर्चा करते हैं कि नारियल के फल में पानी कहाँ से आता है। इसके लिए हमें इसके फल की रचना और उसके विकास की चर्चा करनी होगी। इसके लिए बॉक्स-1 देखिए।

नारियल का फल

नारियल एक प्रकार का ड्रूप फल है – इसके अन्य उदाहरण हैं बेर, आम, अखरोट, बादाम आदि। अमूमन इन फलों का छिलका तीन परतों से बना होता है - बाहरी, मध्य और आन्तरिक। नारियल में छिलके की बाहरी परत चिकनी और मोटी होती है। शुरुआत में यह परत हरी होती है (आप जब स्ट्रॉ पाइप फँसाकर नारियल पानी पीते हैं तो इस हरी चिकनी परत को आपने छूकर महसूस किया होगा)। बाद में यह परत सूखकर भूरी हो जाती है। मध्य परत रेशों से भरी होती है। इससे भीतर की, छिलके के अन्दर वाली परत पत्थर के समान कठोर होती है जो भ्रूण की रक्षा करती है। इसी वजह से इस फल को स्टोन फ्रूट भी कहते हैं।

ड्रुप फल प्रायः एकबीजीय फल होते हैं। बीज में भ्रूण होता है जो आगे चलकर अंकुरित होकर नए पौधे का निर्माण करता है। भ्रूण के विकास के दौरान इसे भोजन की आवश्यकता होती है। बीज में इसकी व्यवस्था होती है। कुछ बीजों में भ्रूण के लिए भोजन बीज-पत्रों में जमा रहता है, जबकि कुछ बीजों में यह भोजन भ्रूणपोष नामक विशेष ऊतक में संग्रहित होता है। नारियल में भ्रूण का भोजन भ्रूणपोष में संग्रहित होता है।

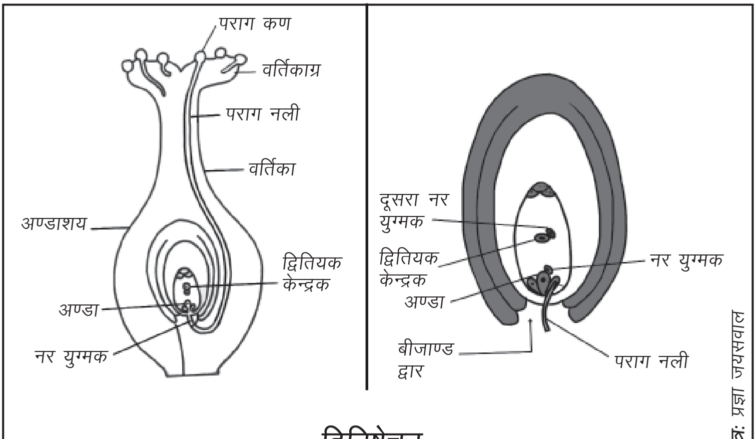
नारियल का भ्रूणपोष

नारियल में केन्द्रक के ट्रिपल फ्यूज़न से बने भ्रूणपोष केन्द्रक से जो भ्रूणपोष ऊतक बनता है, वह ‘स्वतन्त्र केन्द्रकी’ प्रकार का तरल होता है। यह पौधों में मिलने वाला सबसे साधारण प्रकार का भ्रूणपोष होता है।

बॉक्स-1: निषेचन और भ्रूणपोष

फूलधारी पौधों में पराग नलिका में दो नर युग्मक बनते हैं। इन पौधों के निषेचन में दूसरे नर युग्मक की भूमिका का पता सन् 1898 में रूसी वैज्ञानिक सरगीयस नवासचीन ने *फ्रीटीलेरिया* और *लिलियम* नामक पौधों में लगाया था। उन्होंने बताया कि परागनली से निकले दो नर युग्मक में से एक का केन्द्रक बीजाण्ड में उपस्थित अण्ड कोशिका के साथ मिल जाता है - इसे सहयुग्मन कहते हैं। दूसरा केन्द्रक बीजाण्ड में उपस्थित दो अन्य केन्द्रकों से मिलता है जिन्हें ध्रुवीय केन्द्रक कहते हैं। तीनों केन्द्रकों के इस मिलन को ट्रिपल फ्यूज़न कहते हैं। ट्रिपल फ्यूज़न युक्त इस निषेचन क्रिया के फलस्वरूप भ्रूणपोष बनता है।

एक बात और ध्यान देने की है कि फूलधारी पौधों में बने दो नर युग्मकों में से एक अण्ड का निषेचन करता है जबकि दूसरा ध्रुवीय केन्द्रकों का, इसलिए इसे दोहरा निषेचन भी कहते हैं। दोहरे निषेचन के फलस्वरूप ही भ्रूणपोष बनता है जो भ्रूण के पोषण का साधन है। नारियल के फल बनने में यही प्रक्रिया होती है।



द्विनिषेचन

इसके निर्माण के लिए प्राथमिक भ्रूणपोष केन्द्रक कई बार विभाजित होता है जिससे हज़ारों की संख्या में केन्द्रक बन जाते हैं, परन्तु इनमें कोशिका भित्ति नहीं बनती। अतः इस प्रकार से बने भ्रूणपोष को 'स्वतन्त्र केन्द्रकी भ्रूणपोष' कहते हैं जिसमें एक तरल पदार्थ में हज़ारों केन्द्रक तैरते रहते हैं। कुछ समय बाद इस तरल पदार्थ के बीच में एक रिक्तिका (वैक्योल) बन जाती है जो धीरे-धीरे आकार में बढ़ती जाती है। इस प्रकार स्वतंत्र रूप से तैरने वाले केन्द्रक अब परिधि की ओर चले जाते हैं। फिर

वहाँ इनके आसपास भित्तियाँ बनने लगती हैं। और तरल भ्रूणपोष अर्ध-तरल और फिर ठोस कोशिकीय रचना में बदल जाता है। टेण्डर कोकोनट यानी हरे छिलके वाले नारियल में भ्रूणपोष का एक बड़ा हिस्सा तरल रूप में रहता है जिसे हम नारियल पानी कहते हैं। दरअसल, यह पानी नहीं है - यह तो भ्रूण के लिए विटामिन, हार्मोन और विभिन्न अमीनो अम्लों, खनिज लवणों तथा शर्करा युक्त एक शानदार पोषक पदार्थ है। अतः नारियल पानी को पानी की बजाय नारियल का दूध कहना ज़्यादा उचित होगा। जैसे-जैसे फल का विकास होता जाता है, बाहर का छिलका भूरा हो जाता है और नारियल पकने लगता है। अब इस अवस्था में जो भ्रूणपोष रहता है, उसमें पानी कम हो जाता है और परिधि की ओर भ्रूणपोष कोशिकीय होता जाता है जिसे हम खोपरा कहते हैं। सूखे नारियल में भ्रूणपोष पूरा-का-पूरा ठोस खोपरे में बदल जाता है। उसमें तेल की मात्रा भी बढ़ जाती है। अब तक आप समझ ही गए होंगे कि नारियल के फल के अन्दर भरा पानी, वह पानी नहीं है जो जड़ों द्वारा सोखा जाने पर पूरे पेड़ और फिर पत्तियों तक पहुँचता है। यह तो एक विशेष प्रकार का तरल भ्रूणपोष है जिसमें पानी की मात्रा लगभग 95% होती है।

नारियल के फल में पानी जैसा दिखने वाला यह भ्रूणपोष लम्बी समुद्री यात्राओं के दौरान भ्रूण को पोषण प्रदान करता है, और जब बीज अंकुरित हो जाता है और उसमें जड़ निकल आती है तब तक यह ताज़ा पोषण का काम करता है क्योंकि जड़ें ही नए पौधे में वृद्धि और विकास के लिए व्यवस्था बनाती हैं।

यदि आपकी रुचि यह जानने में हो कि तीन परतों के छिलकाधारी नारियल के फल में अंकुरण किस तरह होता है तो *शैक्षणिक संदर्भ* के अंक-71 में *बीजों का अंकुरण* लेख ज़रूर पढ़िए। यह अंक और लेख *एकलव्य* फाउण्डेशन की वेबसाइट www.eklavya.in पर उपलब्ध है। लेख पढ़ने के लिए दिए गए QR code को स्केन करें।

किशोर पंवार: शासकीय होल्कर विज्ञान महाविद्यालय, इन्दौर में बीज तकनीकी विभाग के विभागाध्यक्ष और वनस्पतिशास्त्र के प्राध्यापक रहने के बाद सेवानिवृत्त। 'होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम' से लम्बा जुड़ाव रहा है जिसके तहत *बाल वैज्ञानिक* के अध्यायों का लेखन और प्रशिक्षण देने का कार्य किया है। *एकलव्य* द्वारा जीवों के क्रियाकलापों पर आपकी तीन किताबें प्रकाशित। शौकिया फोटोग्राफर, लोक भाषा में विज्ञान लेखन व विज्ञान शिक्षण में रुचि।

जवाब 2: जब नारियल पेड़ पर विकसित हो रहा होता है, तो जड़ों के माध्यम से मिट्टी से पानी को अवशोषित किया जाता है और विकसित हो रहे नारियल तक पहुँचाया जाता है।

यह पेड़ की संवहनी (vascular) प्रणाली के माध्यम से नारियल तक पहुँचता है जहाँ इसे नारियल की गुहा (cavity) में संग्रहित किया जाता है, जिसे 'एंडोस्पर्म' कहा जाता है। एंडोस्पर्म एक विशेष ऊतक है जो नारियल के लिए भण्डारण का कार्य करता है। एंडोस्पर्म के बाहर ठोस परत होती है जिसे एंडोकॉर्प कहा जाता है। ये नारियल की कठोर ऊपरी परत होती है।

जैसे-जैसे नारियल परिपक्व होता है, नारियल का पानी पहले अर्ध-तरल और फिर ठोस भ्रूणपोष में बदल जाता है। यही कारण है कि कच्चे नारियल में सबसे अधिक मात्रा में पानी मिलता है। समय के साथ नारियल की आन्तरिक सतह पर एक मलाईदार ऊतक जमा हो जाता है।

आकांक्षा पाण्डेय: मध्यप्रदेश विद्युत बोर्ड में कनिष्ठ यंत्री के पद पर पदस्थ हैं। साथ ही विज्ञान, समाजशास्त्र, राजनीति शास्त्र सम्बन्धी किताबें पढ़ने व लिखने में रुचि रखती हैं।

इस बार का सवाल: पतंग धागे से बँधी होने पर ऊपर उड़ती है जबकि धागा टूटने पर नीचे आ जाती है। ऐसा क्यों?

– देवेश शांडिल्य, होशंगाबाद, म.प्र.

आप हमें अपने जवाब sandarbh@eklavya.in पर भेज सकते हैं।

प्रकाशित जवाब देने वाले शिक्षकों, विद्यार्थियों एवं अन्य को पुस्तकों का गिफ्ट वाउचर भेजा जाएगा जिससे वे पिटाराकार्ट से अपनी मनपसन्द किताबें खरीद सकते हैं।