



डूबकर तेज़ी से बढ़ती धान

एस. अनंतनारायण

धान के पौधों का विकास कुछ इस तरह से हुआ है कि पौधों का ऊपरी सिरा

सदा पानी के बाहर रहेगा।

धान के पौधे दूसरे अनाज के पौधों से इतर होते हैं। उदाहरण के लिए प्रकाश संश्लेषण जारी रखने के लिए हवा से सम्पर्क बनाए रखने की क्रिया को ही लें। धान की पत्तियों की बनावट धारीदार होती है अर्थात् इन पर उभरी हुई धारियां होती हैं। इसके अलावा इन पर पानी को दूर रखने वाले पदार्थ की परत होती है। लिहाज़ा पानी में डूबे होने के बावजूद इन पत्तियों पर हवा की एक परत उपस्थित रहती है। हवा की यह परत ऑक्सीजन और कार्बन डाईऑक्साइड के आवागमन को बनाए रखती है ताकि पौधे अपने विकास के लिए सूर्य के प्रकाश का उपयोग कर सकें। अन्य पौधे इस तरीके का इस्तेमाल कम ही करते हैं।

एक और महत्वपूर्ण अनुकूलन जो धान की कुछ किस्मों में हुआ, वह है जलस्तर बढ़ने पर पौधों में होने वाली अविश्वसनीय तेज़ वृद्धि। इसकी बदौलत सबसे ऊपर की पत्तियां पानी से बाहर बनी रहती हैं और हवा के सम्पर्क में रहती हैं। धान की इन किस्मों में एक दिन में 25 से.मी. तक की वृद्धि देखी गई है। धान की अन्य किस्मों जो अधिक उपज देने वाली मानी जाती हैं उनमें यह गुण नहीं पाया जाता। तेज़ी से बढ़ने की इस विशेषता या गुण को अगर धान की अन्य किस्मों तक पहुंचाया जा सके तो हम आने वाले कुछ दशकों में धान की पैदावार में आश्चर्यजनक इज़ाफा कर सकते हैं।

जापान की नगोया युनिवर्सिटी के बायोसाइंस एण्ड बायोटेक सेंटर के मोतोयुकी आशिकारी और उनके साथियों ने धान के जलमग्न पौधों की वृद्धि पर शोध किया है। शोध में उन्होंने पाया कि कुछ किस्मों में ऐसा जिनेटिक कारणों से होता है। इस गुण को ऐसी किस्मों में प्रत्यारोपित करने की योजना है जो अधिक उपज देने वाली तो हैं पर प्रतिकूल मौसम को झेल नहीं पाती हैं।

चावल दुनिया के अरबों लोगों का मुख्य भोजन है। यह अपने आप में एक अच्छी खबर है कि 1960 से अब तक चावल की पैदावार में दुगने से भी ज्यादा का इज़ाफा हुआ है पर साथ ही ऐसा अनुमान है कि 2050 की ज़रूरत की पूर्ति के लिए हमें इससे भी दुगने उत्पादन की ज़रूरत होगी। चावल की पैदावार के ज़्यादातर इलाके ऐसे हैं जो वर्षा या नदी-पोषित हैं। ऐसी जगहों पर कई बार काफी ऊंचाई तक पानी भरने या अचानक बाढ़ आ जाने से फसलें कई दिनों के लिए पानी में डूब जाती हैं। इन इलाकों में केवल रुके हुए पानी में उगने वाली किस्में टिक पाती हैं। खेती के पारम्परिक तरीके में पानी भरने से पहले धान के पौधों को पहले एक ऊंचाई तक बढ़ने दिया जाता है ताकि वे टिक सकें। जब जलस्तर बढ़कर पौधों को डुबा लेता है तो तने की दो गठानों (पर्वसंधि) के बीच का हिस्सा काफी तेज़ी से बढ़ना शुरू कर देता है ताकि कुछ पत्तियां तो पानी के बाहर आ सकें। ऐसे में पौधे का ऊपरी हिस्सा तेज़ी से बढ़ना शुरू करता है, और बाहर उभरी पत्तियां हवा को नीचे पहुंचाती रहती हैं। लंबे पौधों को सहारा देने के लिए पानी में डूबे हिस्सों की गठानों से अतिरिक्त जड़ें फूटने लगती हैं। बढ़ा हुआ पानी जैसे ही उतरता है सबसे ऊपर वाले हिस्से की गठानों से नई शाखाएं ऊपर की ओर बढ़ने लगती हैं। अर्थात् बाढ़ के बाद पौधे में ज़्यादा जड़ें और ज़्यादा शाखाएं होती हैं।

मगर गठानों के बीच के तने की तेज़ वृद्धि में

अतिरिक्त संसाधन खर्च होते हैं। इसके चलते धान के पौधों की उत्पादकता कम हो जाती है। इनकी उत्पादकता बढ़ाने के प्रयास कम ही किए गए हैं। अन्य पौधों की उत्पादकता इससे 5 गुना से भी ज़्यादा है मगर इन अधिक उत्पादकता वाले पौधों को विषम परिस्थितियों में उगा पाने में भी कोई उल्लेखनीय सफलता नहीं मिली है।

नगोया विश्वविद्यालय के वैज्ञानिकों ने इन पौधों के क्रोमोसोम के तीन हिस्सों की पहचान की है जो बाढ़ के समय तनों की वृद्धि के लिए ज़िम्मेदार हैं। जब क्रोमोसोम के इन हिस्सों को अधिक उपज वाले धान के ऐसे पौधों में प्रत्यारोपित किया गया जो विषम परिस्थितियों में नहीं पनप पाते तो उन पौधों के तनों का भी तेज़ी से विकास हुआ। इसके बाद वैज्ञानिक उन खास दो जीन्स की पहचान कर पाए हैं जो जलमग्न तनों को लंबा करने के लिए ज़िम्मेदार हैं।

इन दो जीन्स को स्नॉर्कल 1 और स्नॉर्कल 2 नाम दिए गए हैं। स्नॉर्कल जीन्स को उत्प्रेरित करने का काम एक वाष्पशील हारमोन एथीलीन करता है। जब पौधे पानी में डूबे होते हैं तब एथीलीन आसानी से फैल नहीं पाता और पौधे के आसपास ही जमा होता रहता है। इसकी

वजह से क्रियाओं का एक सिलसिला शुरू होता है जिसका परिणाम तनों की बढ़ी हुई लंबाई के रूप में दिखता है।

एक और जीन है जो क्रोमोसोम के स्नॉर्कल वाले हिस्से में ही पाया जाता है - सबमर्जैस। यह पूर्ण जलमग्नता की स्थिति में प्रतिक्रिया का निर्धारण करता है। इस जीन का असर स्नॉर्कल के विपरीत है - यह तने की तेज़ वृद्धि को रोकता है। इसकी पहचान धान की एक ऐसी किस्म में की गई है जो लंबे समय तक जलमग्नता को झेलने के लिए मशहूर है। सबमर्जैस 1, 2, 3, समूह के जीन भी एथीलीन से क्रियाशील होते हैं। ये तने की बढ़ती लंबाई को सीमित करके पौधों में आवश्यक कार्बोहाइड्रेट को संचित करने में मदद करते हैं। यह उस समय काम आता है जब बाढ़ का पानी उतर जाता है।

अर्थात् स्नॉर्कल और सबमर्जैस जीन्स की रणनीति अलग-अलग है। पहली है पलायन की रणनीति जिसमें पौधे पानी बढ़ने के साथ ही अपना बढ़ना भी जारी रखते हुए तने के सबसे ऊपरी हिस्से को सूखा बनाए रखते हैं। दूसरी है बचाव रणनीति जिसमें पौधे पोषक तत्वों को बचाकर रखते हैं और परिस्थितियां सामान्य होने का इंतज़ार करते हैं।

इन अनुकूलित प्रजातियों के बाढ़ के साथ इस तरह के अनुकूलन के लिए ज़िम्मेदार जीन्स की पहचान कर लेने के बाद अब इस तेज़ी से बढ़ने के गुण को अधिक उत्पादनक्षम प्रजातियों में प्रत्यारोपित किया जाएगा। फिर इन किस्मों का इस्तेमाल बाढ़ वाले क्षेत्रों में किया जाएगा। जिनेटिक रूप से परिवर्तित जलमग्न इलाके में उगाई जा सकने वाली ये किस्में सूखे इलाके में उगने वाली धान के बराबर उत्पादन तो नहीं देंगी। कारण यह है कि इनमें काफी सारे कार्बन का इस्तेमाल तने की वृद्धि में होगा और दाना बनाने के लिए पर्याप्त कार्बन नहीं मिल पाएगा। मगर इनसे इतना फायदा तो होगा ही कि अधिक संभावित उत्पादन वाली मगर प्रतिकूल परिस्थितियों को झेल सकने वाली किस्मों के उपयोग से कुल उपज तो बढ़ेगी। (स्रोत फीचर्स)

वर्ग पहली 94 का हल

सं	के	त	भा	वि	ना	र
व	र	ज	त	प	ज	स्व
ह	ल	फू	को	जा	ला	
न	स	ची	त	ल	जा	ला
	ब	या	र	दा	ड़ि	म
पु	ल	फा	लु	न	न	म
ष	ता	ड़		प		ग
क्र	लि		त	क	ली	रि
म	ट	का	ट	ता	ला	ब