



दुनिया की एक बड़ी आबादी को रोटी उपलब्ध कराने वाली एक महत्वपूर्ण घास - गेहूं - विभिन्न पर्यावरणीय खतरों से जूझ रही है। चॉकिए मत, यह सच है कि हमारे सबसे महत्वपूर्ण अनाज गेहूं, ज्वार, मक्का के अलावा बांस, गन्ना आदि भी घास ही हैं। उल्लेखनीय है कि इथोपिया की ब्रेड से लेकर भारतीय चपाती तथा अमेरिकन डोनट्स सभी गेहूं से ही बनते हैं। बढ़ते सूखे और रोगजनकों के सामने इस खास घास ने लगभग घुटने टेक ही दिए हैं। विश्व खाद्य एवं कृषि संगठन की नवीनतम रिपोर्ट के अनुसार पूरी दुनिया में उगाए जा रहे खाद्यान्नों में सबसे चिंताजनक स्थिति गेहूं की ही है। 2005-06 में जहां गेहूं का उत्पादन 62.68 करोड़ टन था, वहीं यह 2006-2007 में घटकर 61.68 करोड़ टन रह जाने का अनुमान है। गेहूं उत्पादन में 1 करोड़ टन की कमी सारी दुनिया के लिए चिंता का विषय है। हमारे

देश में भी इस वर्ष गेहूं के उत्पादन में 50 हजार टन की गिरावट दर्ज की गई है।

पानी की कमी इसका एक प्रमुख कारण बताया जाता है। आशंका व्यक्त की जा रही है कि यदि गेहूं को सूखे, वायु प्रदूषण और बीमारियों से बचाने के लिए युद्ध स्तर पर प्रयास न किए गए, तो हो सकता है कि गेहूं अतीत का अनाज होकर रह जाए।

ऐसा नहीं है कि कृषि वैज्ञानिक इस समस्या से बेखबर हैं। इस समस्या का हल भी लगभग ढूंढ लिया गया है। यह जिनेटिक इंजीनियरिंग या बायोटेक्नोलॉजी जैसी भारी भरकम एवं खर्चीली तकनीक की बदौलत नहीं बल्कि एक सरल सी पुरानी तजबीज से सम्भव हुआ है। इस तरह बने इन नए संश्लेषित गेहूं ने यह आस जगाई है कि यह घास पर्यावरण के दबावों के सामने नहीं झुकेगी और दुनिया के करोड़ों लोगों का पेट अगली सदी

तक इसी तरह भरती रहेगी।

फसल के रूप में देखा जाए तो गेहूं एक तिनके की लीला है जिसकी उत्पत्ति 30 हजार वर्ष पूर्व मेसोपोटेमिया (वर्तमान ईराक) के एक उपजाऊ क्षेत्र में हुई थी। प्रकृति की इस प्रयोगशाला में दो जंगली घासों *ट्रिटिकम युराट्ट* और *ऐजीलोप्स स्पेलटोइडिस* के संकरण से यह करिश्मा हुआ था। यह एक प्रकार की जिनेटिक दुर्घटना थी। जिसके फलस्वरूप इनके संकरण से एमर गेहूं की उत्पत्ति हुई जिसे ड्यूरम गेहूं का पूर्वज माना जाता है। विश्व प्रसिद्ध पास्ता इसी से बनाया जाता है।

आज से कोई 20 हजार वर्ष पूर्व एक तीसरी जंगली घास *ट्रिटिकम टार्वी* का संकरण एमर गेहूं से हुआ और इस तरह आज के गेहूं की उत्पत्ति हुई, जिसे दुनिया *ट्रिटिकम एस्टिवम* के नाम से जानती है। वर्तमान में रोटी ओर ब्रेड इसी से बनती हैं। इन दोनों के आपसी मेल से जो पौधा बना उसे वनस्पति शास्त्री हेक्साप्लॉइड यानी बहुगुणित कहते हैं। ज़रा देखें बहुगुणित क्या होती है।

### क्या है बहुगुणित

यह तो हम जानते ही हैं कि जीवों की कोशिकाओं के नाभिक में गुणसूत्र पाए जाते हैं। किसी भी प्रजाति में गुणसूत्रों की संख्या स्थिर होती है; जैसे मटर में सात

### अलादीन का चिराग - कोल्चीकम

*कोल्चीकम ऑटमनेल* एक बहुत ही सुन्दर शाकीय पौधा है। यह ग्रेट ब्रिटेन का मूल निवासी है। केसर जैसे इसके फूलों की सुन्दरता एवं समानता के चलते इसे शरद की केसर भी कहा जाता है। प्याज़ कुल के इस पौधे पर 6 पंखुडियों वाले सुन्दर गुलाबी फूल खिलते हैं। इसका फल भी बड़ा विचित्र है, जो बसंत-ऋतु में सीधे जमीन से पत्तियों के साथ बाहर आता



है। यह एक महत्वपूर्ण औषधीय पौधा है। इसमें कोल्चीसीन और कोल्चीको ग्लाइकोसाइड एवं गेलीक अम्ल पाए जाते हैं। कोल्चीसीन एक विषैला रसायन है। बीज में इसकी मात्रा 0.2 से 0.8 और बल्ब में 0.1 से 0.5 प्रतिशत होती है। बहुगुणित के प्रेरण हेतु इसका 0.01 से 0.5 प्रतिशत क्षारीय घोल प्रयोग किया जाता है। इस हेतु बीजों को घोल में डुबोया जाता है या वर्धी कलिकाओं पर कोल्चीसीन में डुबे रुई के फोहे रखे जाते हैं। इसके प्रभाव से उत्पन्न शाखाएं बहुगुणित हो जाती हैं। वस्तुतः कोशिका विभाजन के दौरान सबसे पहले गुणसूत्रों (केन्द्रक) का विभाजन होता है। और गुणसूत्रों के ये दो समूह कोशिका के अलग-अलग छोर पर चले जाते हैं। फिर इनके बीच एक नई कोशिका भिती बन जाती है। इस तरह एक कोशिका से दो नई कोशिकाएं बन जाती हैं। कोल्चीसीन गुणसूत्रों को एक दूसरे से दूर जाने से रोकता है, इस कारण ये एक ही कोशिका में रह जाते हैं यानी उसमें दुगने गुणसूत्र होते हैं। जब यह कोशिका विभाजित होती है तो इससे बने सभी ऊतकों में गुणसूत्रों की संख्या दुगनी ही रहती है। बहुगुणित पौधे के तने मोटे, पत्तियां ज़्यादा बड़ी, गहरी हरे रंग की तथा बीज एवं फल सामान्य पौधों से बड़े व भारी रहते हैं। जैसे टमाटर, अंगूर और तरबूज सभी त्रिगुणित हैं। केला भी त्रिगुणित है। इसी कारण इसमें बीज नहीं बनते चूंकि त्रिगुणित पौधे सामान्यतः वन्ध्य होते हैं।

और मक्का में दस गुणसूत्र पाए जाते हैं। किसी भी प्रजाति में गुणसूत्रों की आधारभूत संख्या को अगुणित कहते हैं। प्रत्येक जनन कोशिका में इस प्रकार के गुणसूत्रों का एक सेट होता है। जब इन कोशिकाओं का



मिलन होता है और नई कोशिका बनती है तो उसमें गुणसूत्रों की संख्या दुगनी हो जाती है। इसे द्विगुणित कोशिका कहते हैं। इस प्रकार शरीर की अन्य सभी कोशिकाओं में गुणसूत्रों के दो सेट पाए जाते हैं। लेकिन कभी-कभी इसमें परिवर्तन भी हो जाता है जिसके कारण कोशिका में गुणसूत्रों की संख्या बढ़ जाती है। जब किसी जीव की कोशिका के केन्द्रक में गुणसूत्रों के दो से अधिक समूह हों तो उसे बहुगुणित कहते हैं।

उदाहरण के तौर पर अनाज एवं घास में गुणसूत्रों की आधारभूत संख्या सात है। हालांकि कई प्रजातियों में गुणसूत्रों की संख्या स्थिर है परन्तु उनके रूपों में भिन्नता पाई जाती है। गेहूं की ही बात करें तो इसमें चार विभिन्न प्रकार के जीनोम पाए जाते हैं। रोटी बनाने वाले गेहूं *ट्रिटिकम एस्टिवम* में तीन प्रकार के जीनोम मिलते हैं। इसमें गुणसूत्रों की संख्या 42 (7x6) है। यानी इसमें आधारभूत संख्या से 6 गुना गुणसूत्र हैं। अतः यह एक षटगुणित पौधा है।

अतीत में बहुगुणिता ने जंगली और कृष्य पौधों के विकास में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। हमारे 40 प्रतिशत से ज्यादा द्विबीजपत्री पौधे और 60 प्रतिशत एकबीजपत्री पौधे बहुगुणित हैं। गौरतलब है कि हमारी 35 प्रतिशत फसलें बहुगुणिता प्रदर्शित करती हैं।

प्रकृति में बहुगुणिता संयोगवश जन्म लेती है। परन्तु प्रयोगशाला में इस अत्यंत महत्वपूर्ण गुण का प्रेरण भी किया जा सकता है। इस हेतु एक्स किरणों के अलावा कई रसायनों का उपयोग किया जाता है। जैसे निकोटीन सल्फेट-जिबरेलिक अम्ल एवं कोल्वीसीन वगैरह। इनमें सबसे महत्वपूर्ण रसायन कोल्वीसीन है। बहुगुणिता उत्पन्न

करने के लिए इसका सर्वप्रथम उपयोग 1930 में डस्टिन नामक वैज्ञानिक ने किया था।

### संकट का सबब

हम अपने मुद्दे पर लौटते हैं। हमने देखा कि रोटी बनाने वाला गेहूं षटगुणित है यानी इसमें गुणसूत्रों के तीन जोड़े होते हैं। ये आपस में तो प्रजनन कर सकते हैं परन्तु इस षटगुणित पौधे का संकरण ऐसे किसी पौधे से नहीं कराया जा सकता जिसमें एक या दो जोड़ी गुणसूत्र हों। इस कारण चपाती वाले गेहूं में संकरण के ज़रिए नए गुणों (जैसे लवण या सूखे के खिलाफ प्रतिरोध) का समावेश करना मुश्किल है।

गेहूं की नई किस्मों के विकास का एक तरीका ज्यादा उपज देने वाले पौधों का चुनाव भी है। परन्तु यह भी अब लाभदायक नहीं रहा क्योंकि इन गेहूं की प्राकृतिक विविधता भी अब चुक गई है। खतरे की बात यह भी है कि दुनिया भर में गेहूं पर नई फफूंदजनित बीमारियों का आक्रमण भी हो रहा है। इतिहास गवाह है कि 1930 में डस्ट बाउल सूखे ने अमेरिकन खेती की नींव हिला दी थी। इसी तरह 1950 के आसपास स्टेम रस्ट (गेरुआ) नामक बीमारी ने पास्ता गेहूं की खेती को तबाह कर दिया था। 1956 और 1965 में पड़े अकाल को भारतीय लोग कैसे भूल सकते हैं।

### घास से घास मिलाते चलो

गेहूं की नई किस्में बनाने के क्षेत्र में एक बड़ी सफलता मेक्सिको स्थित गेहूं एवं मक्का के अन्तर्राष्ट्रीय सुधार केन्द्र के वैज्ञानिकों को एमर गेहूं और जंगली गोट ग्रास की एक किस्म का संकरण कराने में मिली है।

सामान्यतः ऐसे संकरण से उत्पन्न पौधे त्रिगुणीत होते हैं। ये उर्वर नहीं होते क्योंकि प्रजनन हेतु गुणसूत्रों की संख्या जोड़ा बनाने के लिए सम होनी चाहिए। हालांकि *ट्रिटिकम एस्टिवम* बनने के समय इसका त्रिगुणीत से षटगुणीत होना प्रकृति की एक विलक्षण घटना थी। ऐसा नहीं है कि वन्ध्य त्रिगुणीत पौधों से उर्वर पौधे नहीं बनाए जा सकते। वर्तमान में प्रकृति में ही उपलब्ध एक पौधे *कोल्चीकम ऑटमनेल* के रस से उपचारित करने पर यह सम्भव हो पाया है।

### अलादीन का चिराग

कोल्चीसीन नामक पदार्थ से पौधों के बीजों व कलिकाओं को उपचारित करने पर उनकी कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या दुगुनी हो जाती है।

इस प्रकार त्रिगुणीत पौधों को षटगुणीत बनाकर इसका संकरण वर्तमान षटगुणीत गेहूं *ट्रिटिकम एस्टिवम* से करवाया जा सकता है जो कुछ वर्ष पूर्व तक सम्भव नहीं था। इस तकनीक से अब तक गेहूं की 1000 से भी ज्यादा संश्लेषित किस्में बनाई जा चुकी हैं। इसमें फायदा यह है कि ऐमर गेहूं और गोट ग्रास के उन गुणों का फायदा हमें मिल जाता है जो उन्होंने 10 हजार साल से भी ज्यादा समय में अर्जित किए हैं। ये पौधे जंगली

परिस्थितियों में सूखे, गर्मी और बीमारियों का सामना करते रहे हैं जबकि हमारे द्वारा उगाए जा रहे गेहूं के साथ ऐसा नहीं है।

इस तरह बनाई गई गेहूं की नई किस्में सामान्य गेहूं की तुलना में मेक्सिको की गर्म और सूखी परिस्थितियों में भी 50 प्रतिशत अधिक पैदावार देती हैं। भारत, पाकिस्तान, ऑस्ट्रेलिया तथा अर्जेन्टाइना में परीक्षण के दौरान 5-40 प्रतिशत अधिक उत्पादन मिला है।

जर्नल ऑफ एक्पेरिमेन्टल बॉटनी में प्रकाशित एक शोधपत्र के मुताबिक इसकी सफलता का राज़ इसकी जड़ों में है। ये ज्यादा गहराई में जाकर वहां से पानी प्राप्त कर लेती हैं। इस संश्लेषित गेहूं में अधिक ताप सहने और फफूंदजन्य बीमारियों से लड़ने की भी अधिक क्षमता है। पोषण की दृष्टि से इसमें 30 से 50 प्रतिशत ज्यादा लोह और 80 प्रतिशत ज्यादा जस्ता पाया गया है। अतः यह खनिज प्रचुर भी है।

पर्यावरण के खतरों से जूझने हेतु बनाई गई इन किस्मों का पर्यावरण पर विपरीत प्रभाव भी पड़ सकता है क्योंकि ये ज़मीन से ज्यादा पानी और लोह तत्व एवं जस्ता खींचेंगी जिससे मिट्टी की सेहत पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है। (**स्रोत विशेष फीचर्स**)