

गिरनार

संपादक मण्डल:

मनेश चन्द्र डागला, मुख्य संपादक
नरेन्द्र कुमार, संपादक
ज्ञान प्रकाश मिश्र, संपादक



भाकृअनुप - मुँगफली अनुसंधान निदेशालय
जूनागढ – 362 001

जलवायु परिवर्तन के परिपेक्ष में पादप प्रजनन के लिए चुनौतियाँ

नरेन्द्र कुमार^१, मनेश चन्द्र डागला, अजय बी. सी., महेश कुमार महात्मा, एस. के. बिशी एवं हरी प्रकाश मीणा^१

भाकृअनुप-मूँगफली अनुसंधान निदेशालय, जूनागढ़ - 362 001

^१तिलहन अनुसंधान निदेशालय, हैदराबाद - 500 030, आंध्र प्रदेश

*संवादी लेखक: narendra@nrcg.res.in

परिचय

लम्बे समय तक, प्राकृतिक विभिन्नता या मानव गतिविधियों द्वारा जलवायु में परिवर्तन को जलवायु परिवर्तन कहते हैं। जीवन को बनाये रखने के लिए कृषि एक अपरिहार्य उद्यम है लेकिन बढ़ते हुए औद्धोरणीकरण, शहरीकरण तथा मानव की बदलती हुई जीवनशैली के कारण पिछले कुछ वर्षों में पर्यावरणीय घटकों का संतुलन बाधित हुआ है, जिसमें मुख्यतः वैश्विक तापमान तथा कार्बन डाइ-ऑक्साइड (CO_2) में वृद्धि प्रमुख हैं। जलवायु परिवर्तन की वजह से कृषि उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है। हालांकि, सभी वनस्पतियों के साथ-साथ खाद्यान फसलों में भी बदलती हुई जलवायु के लिए अनुकूलता समायोजित होती रहती है फिर भी पादप प्रजनन द्वारा खाद्यान फसलों में बढ़ी हुई उपज को बनाये रखना या और अधिक उपज देने वाली किस्मों का विकास, बढ़ती हुई जनसंख्या तथा घटती हुई कृषित भूमि के लिए अत्यन्त आवश्यक है। कृषि, जलवायु परिवर्तन के प्रति अति संवेदनशील है। जलवायु परिवर्तन कृषि उत्पादन को प्रभावित करने के लिए एक बड़ी चुनौती के रूप में उभरा है, विशेष रूप से CO_2 की मात्रा में वृद्धि, तापमान में वृद्धि एवं व्यापक रूप में वर्फ के पिघलने, जिसके फलस्वरूप बढ़ता हुआ वैश्विक औसत समुद्र तल सभी के लिए चिन्ता का कारण है। पादप प्रजनन की पारंपरिक और जीनोमिक प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके नई किस्मों को बेहतर अनुकूल लक्षणों के साथ विकसित कर जलवायु परिवर्तन परिस्थितियों के अनुकूल होने में मदद मिल सकती है।

परिचर्चा

जलवायु परिवर्तन के कारण

जलवायु परिवर्तन के दो मुख्य कारण

हैं, पहला ग्रीन हाउस गैसों का वातावरण में उत्सर्जन और दूसरा मानव गतिविधियों द्वारा हस्तक्षेप जैसे कि जीवाश्म ईंधनों के जलने और कृषि गतिविधियों द्वारा ग्रीन हाउस गैसों की अधिक मात्रा का बढ़ना। कृषि क्षेत्र अकेले ही वैश्विक ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन के लिए उत्तरदायी है जिसमें से लगभग 25% कार्बन (वनों की कटाई करने के कारण), 50% मीथेन (चावल और पशुधन उत्पादन के कारण) और 75% नाइट्रस ऑक्साइड (नाइट्रोजन उर्वरकों का उपयोग करने के कारण) का योगदान करता है।

जलवायु में भावी परिवर्तन

जलवायु परिवर्तन वैश्विक तापमान में भी वृद्धि कर सकता है जिसके परिणामस्वरूप वर्षा की मात्रा एवं वितरण में परिवर्तन, जिससे कृषि उपज में परिवर्तन, और हिमनद (ग्लेशियर) पिघलना जिससे समुद्र के स्तर में वृद्धि होना संभव है जिसके फलस्वरूप आर्थिक नुकसान और गरीबी बढ़ सकती है। तापमान में वृद्धि और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में घट रही वर्षा से अगले दो दशकों में मझा, गेहूं, चावल और अन्य प्राथमिक फसलों की पैदावार कम होने की संभावना है (Lobell et al., 2008)। वर्ष 2080 तक, अनाज उत्पादन में 2-4% की कमी, जबकि कीमतों में 13-45% तक वृद्धि और लगभग 36-50% कुल आबादी भूख से प्रभावित होने का अनुमान है (Vikas Kumar Singh, 2012)। अगले दो दशकों के लिए वैश्विक तापमान (ग्लोबल वार्मिंग) में 0.2 डिग्री सेल्सियस प्रति दशक की वृद्धि होगी और 21वीं सदी के अंत तक तापमान में 4 डिग्री सेल्सियस के आसपास बढ़ने का अनुमान है (IPCC, 2007)। वर्तमान में वैश्विक औसत तापमान वर्ष 1850 की तुलना में 0.74 डिग्री सेल्सियस अधिक है और यह 21वीं सदी तक 1.4-6.4

डिग्री सेल्सियस तक बढ़ने के अनुमान है। हालांकि दुनिया के कुछ क्षेत्रों में कुछ फसलों में लाभ होगा लेकिन जलवायु परिवर्तन के समग्र प्रभावों को देखते हुये कृषि पर नकारात्मक प्रभाव होने की ज्यादा संभावनाएँ हैं।

जलवायु परिवर्तन के प्रमुख प्रभाव

1. कम पानी की उपलब्धता से पशुधन और फसल उत्पादन में कमी।
2. हिमनद (ग्लेशियर) से वर्फ पिघलने के कारण समुद्र तल में वृद्धि।
3. न्यूनतम और उच्चतम तापमान की वजह से फसलों की उत्पादकता में कमी।
4. कीट और रोगों द्वारा फसलों को ज्यादा नुकसान।
5. मौसम की चरम घटनाओं जैसा कि सूखा, अतिवृष्टि और बाढ़ आदि में वृद्धि।
6. फसलों के उत्पादन क्षेत्रों में बदलाव।
7. मृदा क्षरण अधिक होने से मृदा उर्वरता में कमी।

कृषि फसलों पर प्रभाव

जलवायु परिवर्तन द्वारा फसल और पशुधन उत्पादन, जलीय संतुलन, निवेश आपूर्ति और कृषि प्रणालियों के अन्य घटकों को प्रभावित करने की सम्भावना है। इनमें से फसल और पशुधन उत्पादन सीधे ही मौसमी कारकों जैसे तापमान, सूखा, अतिवृष्टि, बाढ़ और तूफान आदि द्वारा प्रभावित होते हैं। उच्च तापमान से बांधनीय फसलों की पैदावार में कमी एवं खरपतवारों और कीटों की संख्या में वृद्धि होती है। जलवायु परिवर्तन का मुख्य प्रभाव गेहूं और चावल की फसलों के आलावा वर्षा आधारित फसलों पर भी रहेगा, जिनका देश में लगभग 60% फसल क्षेत्र है। सिन्हा तथा स्वामीनाथन (Sinha and Swaminathan, 1991) ने पाया कि उच्च उपज वाले क्षेत्रों में 2 डिग्री सेल्सियस तापमान में वृद्धि होने से लगभग

0.75 टन/हेक्टेयर तक चावल की उपज में कमी आ सकती है और गेहूँ में, सर्दियों के तापमान में 0.5 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि होने से उपज 0.45 टन/हेक्टेयर कम हो सकती है। प्रति डिग्री सेल्सियस तापमान में वृद्धि होने से चावल की उपज में लगभग 6% की कमी आ जायेगी (Saseendran et al., 2000)।

फसलों की बढ़ती अवधि पर प्रभाव

सामान्यतः तापमान में वृद्धि होने से फसलों का विकास भी जल्दी होता है। वर्षा चक्र परिवर्तन होने के कारण कम समय वाली फसलों कम होने और लंबे समय वाली फसलों के उत्पादन में गिरावट की संभावना हो जाती है। क्योंकि वार्षिक फसलों में बुराई और कटाई के बीच की अवधि कम होने के कारण फसल चक्र की अवधि कम हो जाती है जिससे उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है।

कीट और रोगों पर प्रभाव

वैश्विक तापमान में वृद्धि होने की वजह से वर्षा और तापमान के वितरण में परिवर्तन होने से कुछ क्षेत्रों में वर्षा और तापमान अधिक और कुछ क्षेत्रों में कम वर्षा और तापमान अधिक हो जाता है जिससे वायुमंडलीय संतुलन में विक्षोभ हो जाता है। परिणामस्वरूप नमी और तापमान अधिक होने की वजह से फसलों में कीटों और रोगों की संख्या बढ़ जाती है जिससे फसलों की पैदावार में कमी आ जाती है।

खाद्य गुणवत्ता पर प्रभाव

शोध से पता चला है कि जलवायु परिवर्तन का प्रभाव अनाज और चारा की गुणवत्ता पर प्रभाव पड़ा है। जैसे कि चावल के पकाने की गुणवत्ता के लिए एमायलोस की मात्रा एक प्रमुख निर्धारक है जोकि अधिक CO₂ की मात्रा में वृद्धि होने से बढ़ जाता है। अनाज में प्रोटीन की मात्रा भी संयुक्त रूप से तापमान और CO₂ की मात्रा बढ़ने से कम हो जाती है। इसके अलावा, जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से कैलोरी की खपत भी घट जाती है और बच्चों में कुपोषण की मात्रा बढ़ जाती है (Nelson et al., 2009)। अध्ययनों से यह भी पाया गया है कि CO₂ का स्तर उच्च होने से पौधे कम नाइट्रोजन ग्रहण करेंगे जिसके परिणामस्वरूप फसलों में पोषण की कमी आ जायेगी जिससे कुपोषण की मात्रा बढ़ जायेगी।

पादप प्रजनन के लिए जलवायु परिवर्तन की चुनौतियां

उच्च तापमान, लवणता प्रभावित क्षेत्रों में सम्भावित वृद्धि, जैविक तनावों की सम्भावित बढ़ती आवृत्ति, सूखा प्रभावित क्षेत्रों का विस्तार, CO₂ की मात्रा में वृद्धि और अधिक तथा कम तापमान की वजह से जैव विविधता को नुकसान आदि पादप प्रजनन के लिए मुख्य चुनौतियां हैं। इसके आलावा, जलवायु परिवर्तन के कारण घटते और बढ़ते पर्यावरणीय कारकों से पादप आनुवंशिक संसाधनों को सबसे बड़ा खतरा है इसलिए आनुवंशिक संसाधनों को बचाना पादप प्रजनन के लिए बड़ी चुनौती है। इन सभी चुनौतियों से बचने के लिए पादप प्रजनन की दोनों विधियों, पारंपरिक और जीनोमिक प्रौद्योगिकियों द्वारा नई किस्मों को विकसित करने में मदद मिल सकती है जिससे विकसित अच्छे लक्षणों वाली नई किस्में जलवायु परिवर्तन परिस्थितियों के अनुकूल हो जायेंगी।

जलवायु परिवर्तन के लिए पादप प्रजनन की रणनीतियां

पादप प्रजनन का मुख्य उद्देश्य अधिक उपज देने वाली किस्मों को विकसित करना है लेकिन जलवायु परिवर्तन के प्रभाव से बचने के लिए अधिक उपज देने वाली किस्मों के साथ-साथ उनमें अजैविक और जैविक तनाव प्रतिरोधी क्षमता भी होनी चाहिए। विभिन्न अवधि वाली किस्मों का उपयोग करना चाहिए ताकि फसलों को जीवन चक्र की क्रांतिक अवस्थाओं पर आने वाले सम्भावित तनावों से बचाया जा सके। कम वर्षा वाले क्षेत्रों के लिए बेहतर जल उपयोग दक्षता वाली किस्मों को विकसित करना चाहिए। अधिक कीट और रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करना चाहिए। सूखा प्रभावित और ठंडे क्षेत्रों के लिए जल्दी पकने वाली फसलों की किस्मों का प्रयोग करना चाहिए।

जलवायु परिवर्तन से अधिक प्रभावित क्षेत्रों में प्रकाश और तापमान असंवेदनशील किस्मों का प्रयोग करना चाहिए। इसलिए पादप प्रजनन द्वारा सूखे और अधिक तापमान तनाव प्रतिरोधी, लवणता और जल भराव प्रतिरोधी एवं कीट और रोग प्रतिरोधी कम किया जा सकता है।

किस्मों को विकसित करके जलवायु परिवर्तन के कृषि पर प्रभाव को कम किया जा सकता है। जलवायु परिवर्तन से संभावित प्रभावित क्षेत्रों की पहचान कर वहाँ के लिए उचित पादप प्रजनन कार्यक्रम आरंभ करने चाहिए ताकि विकसित किस्म वहाँ के परिवर्तित वातावरण में अनुकूलित हो जाये। आनुवंशिक संसाधनों का संरक्षण अति आवश्यक है क्योंकि नई किस्मों में विभिन्न अजैविक और जैविक तनावों के लिए प्रतिरोध विकसित करने के लिए आनुवंशिक संसाधन ही एक परम स्रोत हैं। पादप प्रजनन की सभी विधियों (पारंपरिक, उत्परिवर्तन प्रजनन और जैव प्रौद्योगिकी तकनीकियों) का उपयोग करके फसल सुधार आवश्यक है।

सारांश

जलवायु परिवर्तन एक वैश्विक चुनौती है। जलवायु परिवर्तन की समस्या, औद्योगिकरण, बनों की कटाई, जनसंख्या वृद्धि और विभिन्न अन्य मानवीय गतिविधियों का एक सीधा त्वरित परिणाम है और इससे खाद्य उत्पादन, खाद्य गुणवत्ता और खाद्य सुरक्षा पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है। इसलिए अधिक उपज देने वाली विकसित अजैविक और जैविक तनाव प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करके बदलते हुए जलवायु कारकों से कृषि फसलों की उपज में कमी होने से बचाया जा सकता है। पादप प्रजनन की विधियों के आलावा अन्य प्रबंधन विधियों का प्रयोग करके भी जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से बचा जा सकता है जैसे कि अधिक से अधिक पेड़ लगाने चाहिए, कृषि गतिविधियों द्वारा कम से कम ग्रीन हाउस गैसों का उत्सर्जन, पशुधन अपशिष्ट प्रबंधन में सुधार, नाइट्रोजन युक्त उर्वरकों का सही उपयोग और मानव द्वारा जीवाश्म ईंधनों को जलाने से रोकने से जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को धीरे-धीरे कम किया जा सकता है।

संदर्भ:

- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis: Summary for Policymakers. Geneva, Switzerland: IPCC Secretariat.

- | | | |
|--|---|--|
| 2. Lobell, D. B., Burke, M. B., Tebaldi, C., Mastrandrea, M. D., Falcon, W.P. & Naylor, R. L. (2008). Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030. <i>Science</i> 319: 607–610. | Valmonte-Santos, R., Ewing, M. & Lee, D. (2009). Climate Change: Impact on Agriculture and Costs of Adaptation. <i>Food Policy Report</i> . Washington, DC: International Food Policy Research Institute. | Science 284: 1943–1947. |
| 3. Nelson, G. C., Rosegrant, M.W., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Ringler, C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., | 4. Saseendran, R.M., Smith, I.M. and Matson, P.A. (2000). Ecological and evolutionary responses to climate change. | 5. Sinha, A.K. and Swaminathan, M.S. (1991). Long-term climate variability and changes. <i>Journal of Indian Geographical Union</i> , 7(3): 125–134. |
| | | 6. Vikas Kumar Singh (2012). Climate change and its impact on agriculture: A review. <i>Intl. J. Agric. Env. Biotech.</i> 5(3): 297–302. |

खेती प्रबंधन में ड्रोन का उपयोग

अपने घर में लगे पौधों का तो ख्याल तो हम सब रख लेते हैं, परंतु बहुत बड़े प्रक्षेत्र में लगी फसलों की सिंचाई, खरपतवार प्रबंधन, पोषण इत्यादि पर समुचित ध्यान देना बहुत ही मुश्किल होता है। अब खेतों की समुचित निगरानी हेतु पेरू में 'ड्रोन' का प्रयोग किया जा रहा है। ड्रोन, यानी ऐसे विमान जिन्हें उड़ाने के लिए इंसानों की जरूरत नहीं पड़ती बल्कि रिमोट के जरिए इन्हें उड़ाया जाता है, और ये अपना रास्ता खुद तय कर लेते हैं। मुख्यतः लड़ाकू ड्रोन का इस्तेमाल, दुश्मन पर हमला करने के लिए होता है, लेकिन ऐसी भी छोटी उड़ने वाली मशीनें हैं जिन्हें जासूसी करने, ट्रैफिक पर नजर रखने या फिर बहुत बड़े प्रक्षेत्र की निगरानी हेतु प्रयोग किया जा रहा है।

देखने में ये विमान बिल्कुल भी अत्याधुनिक नहीं लगते, पर इनमें माइक्रो-कंप्यूटर, कैमरा, एवं दिशा का पता करने के लिए



(संदर्भ: <http://www.dw.de>)

कम्पास लगा होता है। इसके अलावा ये जीपीएस से भी जुड़े होते हैं, और गूगल मानचित्र की मदद से इनमें ये निर्देश भी ढाले जा सकते हैं, कि इन्हें कहाँ तक उड़ कर अपने गंतव्य स्थान पर सारी जानकारी एकत्रित करके वापस लौटना है। इनमें लगे अत्याधुनिक कैमरे ये देख सकते हैं कि फसल की सेहत ठीक

है या नहीं, इनमें किसी चीज जैसे कि धूप, पानी, उर्वरक इत्यादि की कोई कमी तो नहीं है। इतना ही नहीं, पौधों में अगर कोई रोग खेत के किसी भी भाग में लगना शुरू हुआ हो, तो उसकी भी वास्तविक समय में सही जानकारी मिल जाती है, जिसका तुरंत निदान किया जा सकता है। ड्रोन की सहायता से हम किसी भी इलाके में जुताई पर भी नजर रख सकते हैं। कुल मिलाकर ड्रोन की मदद से यह सुनिश्चित किया जा सकता है कि खेतों में लगी फसलें स्वस्थ हालत में हैं या नहीं, जिससे फसल की उपज को बढ़ाने में मदद मिलेगी। आने वाले समय में ड्रोन न सिर्फ पेरू, बल्कि दुनिया के अन्य देशों में भी समग्र फसल-प्रबंधन में मुख्य भूमिका निभायेंगे।

-ज्ञान प्रकाश मिश्र