एग्री आर्टिकल्स
(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)
वर्ष: 05, अंक: 05 (सितम्बर-अक्टूबर, 2025)
www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

फसलों की बीमारियों पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव

*डॉ. सुनील कुमार मंडल
सहायक प्राध्यापक, क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, झंझारपुर, डॉ. राजेन्द्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा, समस्तीपुर, बिहार, भारत
*संवादी लेखक का ईमेल पता: skmandal6464@gmail.com

जलवायु परिवर्त्तन से फसलों की बीमारियों पर किस तरह से असर पड़ने की संभावना है, इस विषय पर उल्लेखनीय वैज्ञानिक परिणाम सामने आये हैं। जलवायु परिवर्त्तन पौधों के बीमारियों की घटना, व्यापकता और गंभीरता को प्रभावित करता है। इस प्रकार अनुमानित वायुमंडलीय और जलवायु परिवर्त्तन फसलों और रोगजनकों के बीच परस्पर क्रिया को कई तरीकों से प्रभावित करेगा। यह समय, वरीयता और नियंत्रण के रासायनिक, भौतिक और जैविक उपायों की प्रभावकारिता और एकीकृत रोग प्रबंधन की रणनीतियों के भीतर उनके उपयोग के संबंध में रोग प्रबंधन को भी प्रभावित करेगा। रोग प्रबंधन में भविष्य की आवश्यकताओं की भविष्यवाणी कृषि उद्योगों, विस्तार सेवाओं और व्यवहारिक किसानों के लिए बहुत रूचिकर हैं। रोग नियंत्रण पर संभावित जलवायु परिवर्त्तन प्रभावों का व्यापक विश्लेषण मुश्किल हैं, क्योंकि वर्त्तमान ज्ञान सीमित व खंडित है और पौधों की बीमारी प्रबन्धन के लिए भविष्य के जोखिमों की जटिलता के कारण, खासकर अगर किसी क्षेत्र में नई फसलें प्रस्तुत की जाती है। जलवायु परिवर्त्तन के तहत पौधों की बीमारी के विकास का मॉडल में अनिश्चित्ता प्रबन्धन रणनीतियों की विविधता की मांग करती है और अधिक सहभागी दृष्टिकोण से लेकर अंतः विषय विज्ञान तक है जो कृषि विशेषज्ञों ओर वैज्ञानिकों की भागीदारी के महत्व को दर्शाती है। इन सभी प्रयासों और एकीकरणों से परिवर्तित जलवायु परिस्थितयों के अनुकूल होने के लिए उपयुक्त उपकरणों के रूप में नवीन प्रौद्योगिकीयों का उपयोग करते हुए प्रभावी फसल संरक्षण रणनीतियां तैयार की जा सकती है।

परिचय

जलवायु परिवर्तन दुनिया भर के कृषि समुदाय के लिए एक बड़ी चिंता का विषय है। कृषि प्रक्रिया में तीन मुख्य भाग होते हैं– रोगजनक, मेजवान और पर्यावरणीय परिस्थितियाँ, जहाँ उनके बीच का संबंध संक्रमण की अनुपस्थिति से संक्रमण की घटना के लिए मुख्य कुंजी है, जहाँ जलवायु परिवर्त्तन का इन सभी कारकों पर बहुत प्रभाव पड़ता है। जलवायु मापदंडों में परिवर्त्तन फसल उत्पादन और बीमारियों के प्रति संवेदनशीलता के साथ–साथ रोगों की दीर्घायु को भी बहुत प्रभावित करते हैं। जलवायु परिवर्त्तन फसल के कीटों और रोग संवेदनशीलता को प्रभावित करता है जो बदले में फसल के स्वास्थ्य को प्रभावित करता है और ये परिवर्त्तन इन परिवर्त्तनों के प्रभावों से निपटने और उत्पादकता में गिरावट को रोकने के लिए खेती के तरीकों में विचलन का कारण बनते हैं।

कृषि एक आर्थिक गतिविधि है जो मानव जीवन को बनाए रखने के लिए आवश्यक भोजन और फाइवर (रेशा) का उत्पादन करने के लिए जलवायु और मौसम पर अत्यधिक निर्भर है। हॉलांकि, कृषि एक ऐसी गतिविधि है जो जलवायु परिवर्त्तन के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है।

कृषि पर जलवायु परिवर्त्तन का प्रभाव अनिश्चितता के विभिन्न रूपों द्वारा चिन्हित है। सबसे पहले जलवायु परिवर्त्तन की दर और परिणाम के बारे में अनिश्चतताएँ है। दुसरे, कृषि आधारित आउटपुट की प्रतिक्रिया के बारे में अनिश्चिताएँ है, उदाहरण के लिए, कार्बन डाइऑक्साइड निषेचन के साथ। तीसरे इस बारे में अनिश्चतताएँ है कि समाज इन अपेक्षित प्रभावों पर कैसे प्रतिक्रिया करता है। यहाँ तक कि प्रतिक्रिया करने की योग्यता भी रखता है। जलवायु परिवर्त्तन अनुसंधान के कुछ पहलू इन अनिश्चिताओं द्वारा सीमित है। इनमें से अधिकांश अनिश्चतताओं को मापा नहीं जा सकता है, जिससे भविष्य के जलवायु परिवर्त्तन की हमारी समझ में एक निश्चित स्तर की अज्ञानता पैदा होती है।

यह अत्यधिक संभव है कि जलवायु परिवर्त्तन वैश्विक, क्षेत्रीय और स्थानीय स्तर पर खाद्य सुरक्षा को प्रभावित करेगा। जलवायु परिवर्त्तन खाद्य उपलब्धता को वाधित अथवा कम कर सकता है और साथ ही खाद्य गुणवत्ता को भी प्रभावित कर सकता है। उदाहरण के लिए, तापमान में वृद्धि, अधिक मौसम की घटनाओं में परिवर्त्तन, वर्षा के स्परूप (पैटर्न) में परिवर्त्तन और पानी की उपलब्धता में कमी सभी कृषि उत्पादकता में कमी का कारण बन सकते हैं। अधिक विषम मौसम की स्थिति का प्रचलन खाद्य वितरण को भी वाधित कर सकता है और अधिक घटनाओं के बाद कम आपूर्त्ति के कारण खाद्य कीमतों में वृद्धि का कारण बन कसता है, जो भविष्य में और अधिक बार होने की उम्मीद है। इसके अलावा, बढ़ता तापमान फसल उत्पादन का खराब होने और संदूषण में योगदान दे सकता है।

जलवायु परिवर्त्तन के संबंध में चार अलग–अलग भविष्य परिदृश्य है जिनमें क, ख, अ और ब शामिल है। (क) परिदृश्य वैश्विक आर्थिक विकास में वृद्धि पर केन्द्रीत है, (ख) परिदृश्य (क) में वैश्विक के बजाय तेजी से क्षेत्रीय आर्थिक विकास पर केन्द्रीत है। (अ) कृषि के संबंध में तेजी से वैश्विक पर्यावरणीय विकास पर केन्द्रीत है और (ब) क्षेत्रीय और स्थानीय स्तरों पर तेजी से पर्यावरणीय स्थिरता पर केन्द्रीत है।

फसलों की बीमारियों पर जलवायु परिवर्त्तन का प्रभाव

जलवायु परिवर्त्तन के विनाशकारी प्रभावों का एक प्रमुख उदाहरण समुद्र तल के बढ़ने के कारण होने वाली बाढ़ है जो निर्जल स्तर की भूमि के गायब होने और प्रमुख फसल नुकसान का कारण बन सकती है। एक अन्य उदाहरण सुखा है, जहाँ मिट्टी में पानी के स्तर की कमी के कारण पौधे अपने जैविक कार्यों को खो देते हैं और यहाँ तक कि बीमारियों के प्रति अधिक संवेदनशील हो जाते हैं। जलवायु परिस्थितियाँ रोग त्रिकोण में योगदान करती है, जिससे एक संवेदनशील मेजवान पौधे एक रोगकारक और संक्रमण होने के लिए उपयुक्त पर्यावरणीय परिस्थितियाँ शामिल होती है और जलवायु परिवर्त्तन पर्यावरणीय परिस्थितियों को प्रभावित करता है, चाहे वह मेजवान पौधे या रोगजनक के पक्ष में हो। इन परिस्थितियों के उदाहरणों में ओस, वर्षा, सापेक्ष आद्रता, तापमान, हवा मिट्टी की नमी और सूरज की रोशनी की तीव्रता शामिल हैं।

किसी भी प्रकार के फसल के लिए उच्च तापमान के द्वारा डाला गया प्रभाव फसल के इष्टतम विकास और प्रजनन तापमान पर अत्यधिक निर्भर करता है। कुछ क्षेत्रों में, बढ़ा हुआ तापमान उन फसलों के प्रकारों के लिए फायदेमंद साबित हो सकता है जो आमतौर पर वहां उगती है या किसानों को गर्म क्षेत्रों में उगने वाली फसलों को लगाने की अनुमति देती है। हॉलाकि, हमेशा ऐसा नहीं होता है, यदि उच्च तापमान किसी फसल के इष्टतम तापमान से अधिक हो जाता है तो पैदावर कम हो जाएगी या इससे भी बदतर रोगजनकों की उपस्थिति और संक्रमण हो सकती है। कार्बन डाइऑक्साइड के उच्च स्तर फसल की उपज प्रभावित हो सकती है। कुछ प्रयोगशाला प्रयोगों से पता चला है कि कार्बन डाइऑक्साइड का उच्च स्तर के विकास को सकारात्मक रूप से प्रभावित कर सकते हैं। हॉलाकि, कुछ क्षेत्रों में जैसे कि अलग–अलग तापमान, पानी, ओजोन और कम पोषक तत्व स्तर उपज में इन संभावित वृद्धि को अवरूद्ध कर सकते हैं। उदाहरण के लिए यदि तापमान किसी फसल की उच्चत्तम तापमान आवश्यकता से अधिक है, यदि पानी और पोषक तत्वों की कमी है, तो उपज में वृद्धि कम हो सकती है। कार्बन डाइऑक्साइड के बढ़े हुए स्तर सोयाबीन और अल्फा–अल्फा पौधों में कम नाइट्रोजन और प्रोटीन सामग्री से जुड़े है, जिसके परिणामस्परूप गुणवत्ता में काफी कमी आती है। चारा (पशु भोजन) और अनाज की गुणवत्ता में कमी से चारागाह और चारागाह की क्षमता कम हो सकती है, जिससे पशुधन को चरने में मदद मिल सकती है। हालॉकि कार्बन डाइऑक्साइड का बढ़ना पौधों की वृद्धि को बढ़ावा दे सकता है, लेकिन यह अधिकांश खाद्य फसलों के पोषण मूल्य को भी कम करता है।

वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड का बढ़ता स्तर विभिन्न प्रकार के पौधों की प्रजातियों में प्रोटीन और आवश्यक खनिजों की मात्रा को कम करके उनकी सान्द्रता को सीधे प्रभावित करता है, जिसमें धान, सोयावीन और गेहूँ शामिल है। इसलिए, फसलों के पोषण मूल्य पर कार्बन डाइऑक्साइड बढ़ने का प्रभाव मानव स्वास्थ्य के लिए एक संभावित और अप्रत्यक्ष खतरा माना जाता है। इसके अतिरिक्त, रोग प्रतिरोध का विकास के कारण मानव स्वास्थ्य को फफूदनाशकों के उपयोग के साथ–साथ मनुष्यों में उनकी अवशिष्ट विषाक्ता से भी खतरा है। अत्यधिक तापमान और वर्षा कुछ फसलों में वृद्धि को कम कर सकती है। जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, सुखे और वाढ़ जैसी विषम घटनाएँ उपज को कम कर सकती है और फसलों को नुकसान पहुँचा सकती है। उदाहरण के लिए शाम के तापमान में वृद्धि ने पूरे यूएस कार्न वेल्ट में मकई की उपज को प्रभावित किया। इसके अतिरिक्त, गर्म सर्दियों के कारण समय से पहले कलियाँ नहीं आने से वर्ष 2010 और 2012 में मिशिगन में चेरी की 220 मिलियन डॉलर के बराबर की क्षति हुई थी। इसके अतिरिक्त गर्मियों में तापमान बढ़ने वाले क्षेत्रों में सूखा एक बड़ी समस्या बन गया है, क्योंकि इससे मिट्टी में सुखापन होता है। भले ही कुछ क्षेत्रों में सिंचाई संभव हो, लेकिन अन्य स्थानों पर पानी की आपूर्त्ति कम हो सकती है, जिससे सिंचाई के लिए पानी की कम उपलब्धता हो सकती है, जब अधिक आवश्यकता होती है। कई खरपतवार, कीट और कवक गर्म तापमान, नम जलवायु और बढ़े हुए कार्बन डाइऑक्साइड के स्तरों में पनपते हैं। खरपतवार पोषण संसाधनों के लिए फसलों के साथ प्रतिस्पर्धा करते हैं। जलवायु परिवर्त्तन के साथ खरपतवारों, रोगों और कीटों की सीमा और वितरण में वृद्धि होने की संभावना है।

जलवायु परिवर्त्तन के मापदण्डों का मेजबान पौधों और रोगजनक दोनों पर प्रभाव पड़ सकता है, उदाहरण के लिए तापमान की कुछ डिग्री रोगजनक के विकास को बढ़ावा देती है, और कुछ तापमान मेजवान पौधों की रोगजनक संक्रमणों के प्रति अधिक प्रतिरोधक क्षमता प्रदान कर सकते हैं। इन घटनाओं को उजागर करने वाले एक उदाहरण में गेहूँ और जई शामिल है, जो बढ़ते तापमान के साथ घातक बीमारियों के प्रति अधिक संवेदनशील हो जाते हैं, जबकि कुछ चारा की प्रजातियाँ अधिक प्रतिरोधी हो जाती है। इसके अतरिक्त कार्बन डाइऑक्साइड परिवर्त्तनों के रूप में सीमित तापमान में परिवर्त्तन कुछ रोगों के प्रति मौसम की गतिशीलता से गुजरने का कारण बन सकता है, जो पौधों की प्रतिरोध को दूर करने के लिए बीमारियों की क्षमता को बढ़ाता है।

कवकनाशकों की गतिविधि भी एक प्रमुख निर्धारक कारक है, जलवायु परिवर्त्तन कवकनाशक की दक्षता को अत्यधिक प्रभावित कर सकता है। अत्यधिक और बार–बार होने वाली वर्षा का सम्पर्क कवकनाशकों की दक्षता को प्रभावित करता है, क्योंकि वर्षा के दौरान मेजवान पौधों की सतह सम्पर्क कवकनाशकों को हटाने और उन्हें अप्रभावी बनाने की क्षमता होती है। हालांकि, उच्च चयापचय (मेटावोल्जिम) दर वाले पौधों में कवकनाशकों का सेवन अधिक होता है और वे इस पैरामीटर (मापदंड) से बहुत अधिक प्रभावित नहीं होते हैं।