

भारतीय समाज की खाद्य सुरक्षा और सिन्धु-गंगा के मैदान में जलवायु परिवर्तन का प्रभाव

उपेन्द्र गोयल¹, दिनेश सिंह कुशवाह²

¹ रिसर्च स्कॉलर, समाज कार्य एवं विस्तार शिक्षा विभाग, जीवाजी विश्वविद्यालय, ग्वालियर, मध्य प्रदेश, भारत

² एसोसिएट प्रोफेसर, समाजशास्त्र विभाग, माधव कॉलेज, जीवाजी विश्वविद्यालय, ग्वालियर, मध्य प्रदेश, भारत

सारांश

भारत के मुख्य अनाज-आधारित खाद्य-उत्पादक क्षेत्र भारत के पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, बिहार और पश्चिम बंगाल राज्यों में फैले हुए हैं। भारत में खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए अनाज की फसलें (मुख्य रूप से चावल और गेहूँ) महत्वपूर्ण हैं, लेकिन जलवायु परिवर्तनशीलता और अनिश्चितता के कारण उनकी उत्पादकता को बनाए रखना एक बड़ी चुनौती बन गई है। प्रस्तुत शोधपत्र इस क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन का मूल्यांकन करने के लिए एक एकीकृत मॉडल का उपयोग करता है और भारतीय समाज की खाद्य सुरक्षा पर इस क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का एक समीक्षत्मक वर्णन प्रस्तुत करता है।

मूलशब्द: आईजीपी-सिन्धु-गंगा के मैदान, खाद्य सुरक्षा, जलवायु परिवर्तन, खाद्य असुरक्षा

सिन्धु-गंगा का मैदान, जिसे सिन्धु-गंगा का मैदान या उत्तर भारतीय नदियों का मैदान भी कहा जाता है, एक विशाल और घनी आबादी वाला क्षेत्र है और इसमें उत्तरी और पूर्वी भारत का अधिकांश भाग शामिल है (पंजाब, हरियाणा, उत्तरप्रदेश, पश्चिम बंगाल)। आईजीपी का निर्माण सिन्धु, गंगा और ब्रह्मपुत्र नदियों के जलोढ़ निक्षेपों से हुआ है, जो 2.5 मिलियन वर्ग किमी से अधिक क्षेत्र को कवर करता है। यह नदियाँ इस क्षेत्र से होकर बहती हैं और हिमालय से समृद्ध तलछट लाती हैं (रौली 1996)। यह मैदान अपनी उपजाऊ मिट्टी और प्रचुर जल संसाधनों के लिए जाना जाता है, जो कृषि और मानव बस्ती के आरम्भ का स्रोत भी हैं। यह दुनिया के सबसे उपजाऊ कृषि क्षेत्रों में से एक है और अपने अद्वितीय सांस्कृतिक, ऐतिहासिक और पारिस्थितिक महत्व के लिए भी जाना जाता है। हालाँकि, सभ्यताओं के आरंभ से ही इस क्षेत्र को महत्वपूर्ण पर्यावरणीय चुनौतियों का भी सामना करना पड़ता रहा है, जैसे कि औसत तापमान में वृद्धि, भूजल में कमी, जल प्रदूषण, मिट्टी का क्षरण और बाढ़, विशेष रूप से मानसून के मौसम के दौरान, जो फसलों और बुनियादी ढांचे के साथ-साथ सामाजिक और आर्थिक तौर पर भी व्यापक नुकसान पहुंचाती हैं। खाद्य सुरक्षा, गरीबी, शहरीकरण और असमानता से संबंधित मुद्दे हैं। अतीत में पृथ्वी की जलवायु प्राकृतिक कारणों से बदल गई थी (रुडीमैन और कुटजबैक, 1989; रुडीमैन, 2001) लेकिन ग्लोबल वार्मिंग का वर्तमान कारण, एवं वायुमंडल में कार्बन डाइऑक्साइड की बढ़त के कारण यह आंशिक रूप से मानव निर्मित है (आईपीसीसी, 2014)। 2014 में जारी इंटरगवर्नमेंटल पैनेल ऑन क्लाइमेट चेंज (आईपीसीसी) की पांचवीं मूल्यांकन रिपोर्ट जारी होने के बाद एक बड़ी चिंता पर और जोर दिया गया है। रिपोर्ट में कहा गया है कि आईजीपी क्षेत्र अपने उच्च जनसंख्या घनत्व, जलवायु परिवर्तन पर निर्भरता के कारण विशेष रूप से जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशील है। कृषि एवं सीमित अनुकूली क्षमता। इस क्षेत्र में तापमान और वर्षा के पैटर्न में बदलाव, चरम मौसम की घटनाओं की आवृत्ति और तीव्रता में वृद्धि और समुद्र के जल स्तर में वृद्धि सहित कई प्रकार के प्रभावों का अनुभव होने की उम्मीद है। विशेष रूप से सिन्धु-गंगा के मैदान में, इन प्रभावों का कृषि पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ने की उम्मीद है, जो इस क्षेत्र के कई लोगों के लिए आजीविका का प्राथमिक स्रोत है। तापमान और वर्षा के पैटर्न में बदलाव से फसल की पैदावार कम हो सकती है और मिट्टी की उर्वरता कम हो सकती है, जबकि चरम मौसम की घटनाओं की आवृत्ति और

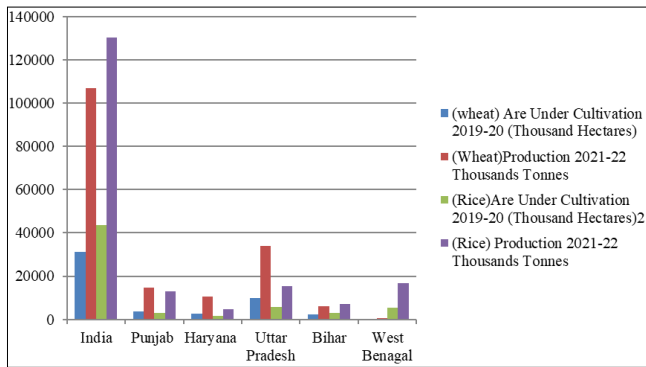
तीव्रता में वृद्धि से बाढ़ और बुनियादी ढांचे को भी नुकसान हो सकता है। इसके परिणामस्वरूप भारत में भोजन की कमी हो सकती है और आर्थिक नुकसान हो सकता है। सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी-2) के केंद्र में भूख को समाप्त करना, खाद्य सुरक्षा प्राप्त करना और पोषण में सुधार करना शामिल है। भारत के लिए, खाद्य सुरक्षा उसकी विकास प्राथमिकताओं की सूची में शीर्ष पर बनी हुई है क्योंकि देश की आर्थिक विकास की अपेक्षाकृत उच्च दर के कारण भूख और अल्प पोषण में कमी नहीं आई है। जैसा कि इस पेपर से पता चलता है कि आईजीपी भारत में प्रमुख अनाज फसल-उत्पादन क्षेत्रों में से एक है। जलवायु परिवर्तन के कारण कृषि उत्पादकता में कमी भारतीय समाज की खाद्य सुरक्षा के लिए बड़ी चिंता पैदा कर रही है।

खाद्य सुरक्षा में सिन्धु-गंगा के मैदान का महत्व

सिन्धु-गंगा का मैदान, जिसे भारत की "रोटी की टोकरी" भी कहा जाता है, देश की खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह क्षेत्र गंगा, ब्रह्मपुत्र और सिन्धु सहित कई प्रमुख नदी प्रणालियों का घर है, जो सिंचाई और फसल उत्पादन के लिए पर्याप्त पानी उपलब्ध कराती हैं। इस क्षेत्र में विभिन्न प्रकार की मिट्टी है, जो विभिन्न प्रकार की फसलों की खेती की अनुमति देती है (सैनी एट अल., 2001)।

यह क्षेत्र चावल और गेहूँ के उत्पादन के लिए विशेष रूप से महत्वपूर्ण है, जो कि अधिकांश भारतीय आबादी का मुख्य भोजन है। भारत की खाद्य सुरक्षा में आईजीपी के योगदान का अंदाजा इस तथ्य से लगाया जा सकता है कि यह देश के गेहूँ और चावल उत्पादन का 60% से अधिक उत्पादन करता है (ग्राफ 01 देखें)। क्षेत्र की कृषि उत्पादकता ने भारत को खाद्य उत्पादन में आत्मनिर्भर बनाने, आयात पर देश की निर्भरता को कम करने और यह सुनिश्चित करने में मदद की है कि आबादी को किफायती भोजन तक पहुंच मिले।

कुल मिलाकर, सिन्धु-गंगा का मैदान भारत की खाद्य सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह देश की खाद्य आपूर्ति का एक महत्वपूर्ण हिस्सा प्रदान करता है और लाखों किसानों की आजीविका का समर्थन करता है। क्षेत्र की निरंतर कृषि उत्पादकता यह सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक है कि भारत आने वाले वर्षों में अपनी बढ़ती आबादी की खाद्य जरूरतों को पूरा कर सके।



ग्राफ 1: भारत-गंगा के मैदान और भारत में राज्यों का गेहूँ एवं चावल खेती का क्षेत्र और गेहूँ एवं चावल का उत्पादन।

पद्धतिशास्त्र

प्रस्तुत शोध पत्र के लिए वर्णनात्मक शैली का उपयोग किया गया है। सिंधु, गंगा के मैदानों अध्ययन हेतु विभिन्न द्वितीयक स्रोतों एवं जलवायु परिवर्तन की विभिन्न रिपोर्टों का अध्ययन किया गया है।

सिन्धु-गंगा के मैदान में जलवायु परिवर्तन का प्रभाव

जलवायु परिवर्तन का इस क्षेत्र पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ने की उम्मीद है, जिसमें शामिल हैं:

1. बढ़ा हुआ तापमान

पूर्व-औद्योगिक काल के बाद से, इस क्षेत्र में वैश्विक औसत तापमान की तुलना में भूमि की सतह का वायु तापमान तेजी से बढ़ा है। जलवायु परिवर्तन के कारण क्षेत्र में औसत तापमान में लगातार वृद्धि देखी जा रही है। भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के अनुसार, पिछली सदी में इस क्षेत्र का औसत तापमान पहले ही लगभग 0.7 डिग्री सेल्सियस बढ़ चुका है। ग्लोबल वार्मिंग के परिणामस्वरूप इस क्षेत्र में गर्मी से संबंधित घटनाओं की आवृत्ति, तीव्रता और अवधि में वृद्धि हुई है, जिसमें गर्मी की लहरें भी शामिल हैं। हालाँकि, वैश्विक तापमान बढ़ने के साथ, इस क्षेत्र में और भी अधिक तापमान का अनुभव होने की संभावना है, जिससे गर्मी की लहरें और संबंधित स्वास्थ्य समस्याएं बढ़ेंगी।

2. पानी की कमी

जनसंख्या वृद्धि, जलवायु परिवर्तन के कारणों के संयोजन के कारण सिंधु-गंगा के मैदान में खराब जल प्रबंधन प्रथाओं के कारण पानी की कमी एक बढ़ती हुई चिंता का विषय है।

क्षेत्र में मीठे पानी का एक मुख्य स्रोत भूजल है, जो अत्यधिक दोहन के कारण तेजी से घट रहा है। कई किसान सिंचाई के लिए भूजल पर निर्भर हैं, और पानी की बढ़ती मांग के कारण जलभृतों में कमी आ रही है और यह उन क्षेत्रों में बड़ी चिंता का विषय है जहां भूजल का पुनर्भरण नहीं हो रहा है, जिससे जल संसाधनों का स्थायी नुकसान हो रहा है। इसके अलावा, क्षेत्र में सतही जल संसाधन भी प्रदूषण और कुप्रबंधन के कारण दबाव में हैं। नदियाँ जो क्षेत्र की अर्थव्यवस्था और पर्यावरण के लिए आवश्यक हैं, जलवायु परिवर्तन और प्रदूषण से खतरे में हैं।

आईजीपी सिंचाई और कृषि उत्पादन के लिए मानसून के मौसम और यमुना, गंगा, सतलुज, सिंधु, कोसी, रावी आदि की प्रमुख नदी प्रणालियों के पानी पर बहुत अधिक निर्भर करता है। आईजीपी में दो जल निकासी बेसिन हैं: पश्चिमी भाग में पंजाब और हरियाणा के मैदान शामिल हैं, और पूर्वी भाग में गंगा-ब्रह्मपुत्र जल निकासी प्रणाली शामिल हैं। पंजाब और हरियाणा के मैदानी इलाकों की सिंचाई रावी, ब्यास और सतलुज नदियों के पानी से की जाती है। मध्य गंगा पश्चिम में यमुना नदी से लेकर पूर्व में पश्चिम बंगाल राज्य तक फैली हुई है (कुमार एट अल., 1996)।

वर्षा के अनुमान अधिक अनिश्चित हैं, कुछ अध्ययनों से पता चलता है कि क्षेत्र में वर्षा में वृद्धि हो सकती है, जबकि अन्य में कमी का सुझाव दिया गया है। हालाँकि, इस बात पर आम सहमति है कि अत्यधिक वर्षा की घटनाएँ अधिक होने की संभावना है, जिससे बाढ़ और भूस्खलन हो सकता है।

3. हिमनदों का पिघलना

हिमालय में ग्लेशियरों के पिघलने का इंडो-गंगोटिक मैदान पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है, जो इन ग्लेशियरों के नीचे की ओर है। हिमालय के ग्लेशियर इस क्षेत्र के लिए मीठे पानी के एक महत्वपूर्ण स्रोत के रूप में काम करते हैं, और जैसे-जैसे वे पिघलते हैं, यह अल्पकालिक और दीर्घकालिक दोनों प्रभावों का कारण बन सकता है।

अल्पावधि में, ग्लेशियरों के पिघलने से क्षेत्र में बाढ़ बढ़ सकती है। जैसे ही ग्लेशियर पिघलते हैं, वे बड़ी मात्रा में पानी छोड़ते हैं, जिससे अचानक बाढ़ और भूस्खलन हो सकता है। ये घटनाएँ विनाशकारी हो सकती हैं, जिससे जीवन की हानि हो सकती है और घरों, सड़कों और फसलों सहित बुनियादी ढांचे को नुकसान हो सकता है।

दीर्घावधि में, ग्लेशियरों के पिघलने से क्षेत्र में पानी की उपलब्धता कम हो सकती है। ग्लेशियरों का पिघलना गंगा, सिंधु और ब्रह्मपुत्र सहित क्षेत्र की कई नदियों के लिए मीठे पानी के मुख्य स्रोतों में से एक है। जैसे-जैसे ये ग्लेशियर पिघलेंगे, इन नदियों में पानी की मात्रा कम हो जाएगी, जिससे निचले इलाकों में पानी की कमी हो जाएगी। मीठे पानी की कम उपलब्धता से क्षेत्र की कृषि पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ सकता है, इससे फसल की पैदावार कम हो सकती है और कृषि उत्पादकता कम हो सकती है, जिसके परिणामस्वरूप किसानों को आर्थिक नुकसान हो सकता है और आबादी के लिए भोजन की कमी हो सकती है।

4. समुद्र का जलस्तर बढ़ना

सिन्धु-गंगा का मैदान कम ऊँचाई पर स्थित है और समुद्र के स्तर में वृद्धि के प्रति संवेदनशील है। क्षेत्र के तटीय क्षेत्रों को समुद्र के स्तर में वृद्धि से भी खतरा है, जिससे बाढ़, कटाव और भूमि की हानि बढ़ सकती है, जिससे कृषि और बस्तियां प्रभावित हो सकती हैं।

5. वायु प्रदूषण

आईजीपी विशेष रूप से वायु प्रदूषण के प्रति संवेदनशील है, जो जलवायु परिवर्तन के कारण और बढ़ गया है। यह क्षेत्र औद्योगिक गतिविधि, परिवहन और कृषि पद्धतियों जैसे कारकों के कारण उच्च स्तर के वायु प्रदूषण का अनुभव करता है। जलवायु परिवर्तन से धूल भरी आधियों और अन्य मौसमी घटनाओं की आवृत्ति और तीव्रता में वृद्धि के कारण इस समस्या के बढ़ने की आशंका है, जिससे हवा की गुणवत्ता खराब हो सकती है।

आईजीपी में जलवायु परिवर्तन का भारतीय समाज की खाद्य सुरक्षा पर प्रभाव

आईजीपी का कृषि उत्पादन मोटे तौर पर जलवायु परिवर्तन के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है क्योंकि 2050 तक भारत-गंगा के मैदान का कम से कम 50% हिस्सा, जो एक आदर्श कम वर्षा वाला, सिंचित और समशीतोष्ण क्षेत्र है, गर्मी-तनावग्रस्त, छोटे मौसम वाला क्षेत्र बन जाएगा। आईजीपी क्षेत्र पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव मुख्य रूप से ग्लेशियर के पिघलने के प्रभाव और गर्मी की लहरों और चरम जलवायु से होगा। जलवायु परिवर्तन के कारण सूखे और बाढ़ का भी इस क्षेत्र के कृषि उत्पादन पर अधिक प्रभाव पड़ता है। पानी की उपलब्धता पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव आईजीपी के लिए विशेष रूप से

गंभीर होगा क्योंकि आईजीपीआर के बड़ा हिस्सा पहले से ही पानी की कमी से पीड़ित हैं और सिंचाई के लिए बड़े पैमाने पर भूजल पर निर्भर हैं। उत्तर-पश्चिमी भारत, विशेष रूप से पंजाब और हरियाणा राज्य, जो देश के चावल और गेहूं उत्पादन का बड़ा हिस्सा हैं, अत्यधिक जल-तनावग्रस्त हैं।

चावल और गेहूं दोनों की खेती की अवधि में औसत तापमान में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई है। पिछले 30 वर्षों में चावल उगाने की अवधि के दौरान वर्षा में सालाना 7% की कमी आई है। अत्यधिक तापमान के कारण गेहूं की उपज में काफी कमी आईजीपी में, तापमान में प्रत्येक 1 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि पर गेहूं की उपज में 4 से 5 मिलियन टन का नुकसान होने का अनुमान लगाया गया था। आईजीपी क्षेत्र में, चावल की फसल की कटाई में देरी के कारण गेहूं की बुआई देर से हुई और इससे अनाज भरने के चरण में उच्च तापमान के कारण गेहूं की उपज में कमी आई।

इसके अलावा, गर्म तापमान से गेहूं के पौधों में फूल जल्दी आ सकते हैं और परिपक्वता आ सकती है, जिससे अनाज की उपज और गुणवत्ता कम हो सकती है और चूंकि चावल एक जल-गहन फसल है, और सूखे के कारण पानी की कमी से चावल के उत्पादन पर काफी असर पड़ सकता है।

वर्तमान तापमान वृद्धि से गेहूं की पैदावार में 5 प्रतिशत तक की कमी आयी है। आईजीपी क्षेत्र की भविष्य की मौसम भविष्यवाणियों से पता चलता है कि गर्मी के तनाव के कारण इस क्षेत्र में गेहूं की खेती उपयुक्त नहीं हो सकती है। यह अनुमान लगाया गया है कि वैश्विक औसत तापमान में एक डिग्री सेल्सियस की वृद्धि से वैश्विक गेहूं की उपज में 6 प्रतिशत की कमी आएगी, भारत का वार्षिक औसत तापमान 1.5 – 3 डिग्री सेल्सियस तक बढ़ जाएगा और इससे भविष्य में गेहूं की खेती पर हानिकारक प्रभाव पड़ सकता है।

अध्ययनों से पता चला है कि वर्ष 2050 तक, जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के कारण क्षेत्र में गेहूं की पैदावार 50% तक और चावल की पैदावार 15% तक कम हो सकती है।

निष्कर्ष

आईजीपी में गेहूं और चावल उत्पादन पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव भारतीय समाज में खाद्य सुरक्षा पर महत्वपूर्ण प्रभाव डाल सकता है। कम पैदावार और फसल की विफलता से भोजन की कमी, कीमतों में वृद्धि और किसानों को आर्थिक नुकसान हो सकता है। इसके अलावा, भोजन की कमी से कुपोषण भी हो सकता है, खासकर बच्चों और गर्भवती महिलाओं जैसी कमजोर आबादी में।

सूखा प्रतिरोधी फसलों के उपयोग को बढ़ावा देने, जल प्रबंधन में सुधार और कीट और रोग प्रतिरोधी फसलों को विकसित करने जैसे उपायों के माध्यम से इन प्रभावों को अनुकूलित करने के लिए कार्रवाई करना महत्वपूर्ण है। इसके अतिरिक्त, जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने के लिए ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करना क्षेत्र में इन प्रभावों को और अधिक बढ़ने से रोकने के लिए महत्वपूर्ण है।

संदर्भ सूची

1. Singh IB. Geological evolution of Ganga Plain- An Overview. J. Palaeontol. Soc. India,1996:41:99-137.
2. Timsina J, Connor DJ. Productivity and management of rice-wheat cropping systems: issues and challenges. Field Crops Res,2001:69:93-132.
3. Inter-Governmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007. Fourth assessment Report.
4. Pathak H, Aggarwal PK (Eds.) Low carbon technologies for agriculture: A study on rice and wheat

- production systems in the Indo-Gangetic Plains. Indian Agricultural Research Institute, New Delhi,2012:17:78.
5. Inter-Governmental Panel on Climate Change (IPCC). 2014. Fifth assessment Report.
6. Dainik Bhaskar, एक साल में गेहूं के मूल्य 59% बढ़े, डेढ़ अरब लोगों को खाना मिलने की सम्भावना नहीं, (21-05-2022).
7. Dainik Bhaskar, बदलते मौसम के असर से खेती पर संकट.(12-04.2022)
8. Climate change in Indo-Gangetic agriculture: recent trends, current projections, crop-climate suitability, and prospects for improved climate model information. (n.d.). <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/>. Retrieved February 2, 2012, from <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/content/348851/climate-change-in-indo-gangetic-agriculture-recent-trends-current-projections-crop-climate-suitability-and-prospects-for-improved-climate-model-information/>