IMPACT FACTOR 7.50 (SJIAI)

बिहार शोध समागम
BIHAR SHODH SAMAAGAM

Multidisciplinary, Multi-Lingual, Peer Reviewed /Refereed Open Access Journal
Vol. 4, Issue 3 July-September, 2026
Available online : https://www.biharshodhsamaagam.com/
https://doi.org/10.5281/zenodo.22774054

ISSN : 3048-6971

कृषि जैव विविधता पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव : कटिहार जिले के सन्दर्भ में एक भौगोलिक अध्ययन

[1]शुभ्रा गर्ग [2]डॉ अनिरुद्ध कुमार
[1]शोध छात्रा, विश्वविद्यालय भूगोल विभाग
[2]प्रधानाचार्य बी एन कॉलेज भागलपुर,
तिलकामांझी भागलपुर विश्वविद्यालय, भागलपुर – 812007

सारांश

जलवायु परिवर्तन वर्तमान समय की एक गंभीर वैश्विक पर्यावरणीय समस्या है, जिसका प्रत्यक्ष प्रभाव कृषि एवं कृषि जैव विविधता पर पड़ रहा है। भारत के कृषि प्रधान राज्यों में बिहार विशेष रूप से जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशील माना जाता है, क्योंकि यहाँ की कृषि मुख्यतः मानसूनी वर्षा पर निर्भर करती है। कटिहार जिला एक महत्वपूर्ण कृषि प्रधान एवं बाढ़ प्रभावित जिला है, जहाँ जलवायु परिवर्तन के कारण कृषि प्रणाली एवं जैव विविधता में निरंतर परिवर्तन देखा जा रहा है। प्रस्तुत अध्ययन में कटिहार जिले की कृषि जैव विविधता पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का भौगोलिक दृष्टिकोण से विश्लेषण किया गया है। इस अध्ययन में द्वितीयक आँकड़ों का उपयोग किया गया है। आँकड़ों का संकलन भारतीय मौसम विज्ञान विभाग (IMD), बिहार कृषि विभाग, जनगणना रिपोर्ट, शोध पत्रों, सरकारी प्रकाशनों तथा क्षेत्रीय सर्वेक्षण के माध्यम से किया गया। अध्ययन से स्पष्ट होता है कि तापमान में वृद्धि, वर्षा की अनियमितता, बार–बार आने वाली बाढ़, सूखा एवं चरम मौसमी घटनाओं के कारण कृषि उत्पादन एवं फसल विविधता प्रभावित हुई है। विशेष रूप से पारंपरिक धान प्रजातियों एवं स्थानीय बीजों की संख्या में उल्लेखनीय कमी दर्ज की गई है। किसानों द्वारा संकर एवं उच्च उत्पादक किस्मों को अपनाने से कृषि जैव विविधता कमजोर हो रही है। अध्ययन यह भी दर्शाता है कि जलवायु परिवर्तन के कारण कीट एवं रोगों का प्रकोप बढ़ा है, जिससे रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों का उपयोग अधिक हो गया है। इसका प्रतिकूल प्रभाव मिट्टी की उर्वरता, जल संसाधनों तथा कृषि पारिस्थितिकी पर पड़ा है। पिछले तीन दशकों में वर्षा की मात्रा में कमी तथा फसल उत्पादकता में गिरावट भी दर्ज की गई है। अध्ययन में जलवायु अनुकूल कृषि, फसल विविधीकरण, जैविक खेती, जल संरक्षण तथा पारंपरिक बीजों के संरक्षण की आवश्यकता पर बल दिया गया है। निष्कर्षतः यह कहा जा सकता है कि कटिहार जिले में कृषि जैव विविधता के संरक्षण एवं सतत कृषि विकास हेतु सरकार, कृषि वैज्ञानिकों एवं किसानों के संयुक्त प्रयास अत्यंत आवश्यक हैं।

मुख्य शब्द – जलवायु परिवर्तन, कृषि जैव विविधता, कटिहार जिला, फसल विविधता, सतत कृषि, बिहार।

प्रस्तावना

"पृथ्वी पर जीवन की निरंतरता जैव विविधता एवं जलवायु के संतुलन पर निर्भर करती है।" वर्तमान समय में जलवायु परिवर्तन विश्व के समक्ष एक गंभीर पर्यावरणीय एवं कृषि संबंधी चुनौती के रूप में उभरकर सामने आया है। तापमान में वृद्धि, अनियमित वर्षा, बाढ़, सूखा तथा चरम मौसमी घटनाओं की बढ़ती आवृत्ति ने कृषि प्रणाली को गहराई से प्रभावित किया है (IPCC, 2021)। विशेष रूप से विकासशील देशों में, जहाँ अधिकांश जनसंख्या कृषि पर निर्भर है, वहाँ जलवायु परिवर्तन का प्रभाव अधिक स्पष्ट रूप से दिखाई देता है।

भारत एक कृषि प्रधान देश है और यहाँ की अर्थव्यवस्था, रोजगार तथा खाद्य सुरक्षा का प्रमुख आधार कृषि है। बिहार राज्य की अर्थव्यवस्था भी मुख्यतः कृषि पर आधारित है, जहाँ बड़ी संख्या में किसान पारंपरिक कृषि पद्धतियों एवं स्थानीय जैव संसाधनों पर निर्भर हैं (Singh & Kumar, 2020)। बिहार के पूर्वोत्तर भाग में स्थित कटिहार जिला बाढ़ एवं जलभराव प्रभावित क्षेत्र है, जहाँ कृषि उत्पादन जलवायु परिस्थितियों पर अत्यधिक निर्भर करता है। गंगा, महानंदा एवं कोसी नदी तंत्र के प्रभाव के कारण यह क्षेत्र प्राकृतिक आपदाओं के प्रति संवेदनशील माना जाता है।

कृषि जैव विविधता से अभिप्राय उन जैविक संसाधनों से है जो कृषि उत्पादन एवं खाद्य सुरक्षा के लिए आवश्यक होते हैं, जैसे – फसलें, पशुधन, सूक्ष्मजीव, पारंपरिक बीज एवं कृषि पारिस्थितिकी से जुड़े अन्य जीव (FAO, 2019)। कटिहार जिले में धान, गेहूँ, मक्का, जूट, दलहन एवं तिलहन जैसी विविध फसलें उगाई जाती हैं। पूर्व में यहाँ देशी बीजों एवं पारंपरिक फसल प्रजातियों का व्यापक उपयोग होता था, किंतु बदलती जलवायु परिस्थितियों एवं आधुनिक कृषि तकनीकों के कारण कृषि जैव विविधता में निरंतर कमी देखी जा रही है (Sharma, 2021)।

जलवायु परिवर्तन के कारण कृषि उत्पादन प्रणाली में अनेक परिवर्तन हो रहे हैं। तापमान वृद्धि से फसलों की वृद्धि अवधि कम हो रही है, अनियमित मानसून के कारण बुवाई एवं कटाई चक्र प्रभावित हो रहे हैं तथा बाढ़ एवं सूखे जैसी परिस्थितियाँ किसानों की आर्थिक स्थिति को कमजोर कर रही हैं (Chaudhary et al., 2022)। इसके अतिरिक्त, संकर बीजों एवं रासायनिक कृषि पर बढ़ती निर्भरता ने पारंपरिक बीजों एवं स्थानीय कृषि ज्ञान को भी प्रभावित किया है। परिणामस्वरूप कृषि पारिस्थितिकी में असंतुलन उत्पन्न हो रहा है तथा जैव विविधता धीरे–धीरे समाप्त होती जा रही है।

कटिहार जिले में जलवायु परिवर्तन एवं कृषि जैव विविधता के मध्य संबंधों का अध्ययन अत्यंत आवश्यक है, क्योंकि यह क्षेत्र कृषि पर आधारित ग्रामीण अर्थव्यवस्था का महत्वपूर्ण केंद्र है। इस अध्ययन का उद्देश्य जलवायु परिवर्तन के कारण कृषि जैव विविधता में हो रहे परिवर्तनों का विश्लेषण करना तथा संरक्षण

एवं अनुकूलन संबंधी उपायों का सुझाव देना है। यह अध्ययन न केवल कृषि विकास बल्कि पर्यावरणीय संतुलन एवं सतत विकास की दृष्टि से भी महत्वपूर्ण है।

साहित्य समीक्षा

विभिन्न विद्वानों एवं संस्थाओं द्वारा किए गए अध्ययनों से स्पष्ट होता है कि जलवायु परिवर्तन कृषि जैव विविधता के लिए गंभीर चुनौती बनता जा रहा है। Intergovernmental Panel on Climate Change (2021) के अनुसार तापमान वृद्धि, अनियमित वर्षा एवं चरम मौसमी घटनाओं के कारण कृषि उत्पादन तथा पारंपरिक फसल प्रजातियाँ प्रभावित हो रही हैं। Food and Agriculture Organization (2019) ने कृषि जैव विविधता को खाद्य सुरक्षा एवं सतत कृषि विकास का आधार माना है तथा स्थानीय बीजों एवं पारंपरिक कृषि पद्धतियों के संरक्षण पर बल दिया है। शर्मा (2021) ने बिहार में वर्षा की अनिश्चितता एवं बाढ़ की बढ़ती घटनाओं को कृषि उत्पादन में गिरावट का प्रमुख कारण बताया, जबकि सिंह एवं कुमार (2020) के अध्ययन में यह उल्लेख किया गया कि आधुनिक कृषि तकनीकों एवं संकर बीजों के बढ़ते उपयोग से पारंपरिक फसल विविधता में कमी आई है। चौधरी et al. (2022) ने पाया कि जलवायु परिवर्तन के कारण बिहार के बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में कृषि पारिस्थितिकी असंतुलित हो रही है तथा किसानों की आजीविका पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है। इन अध्ययनों से स्पष्ट होता है कि कटिहार जैसे कृषि प्रधान एवं बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन कृषि जैव विविधता को प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित कर रहा है, इसलिए इस विषय पर क्षेत्रीय अध्ययन अत्यंत आवश्यक है।

अध्ययन क्षेत्र

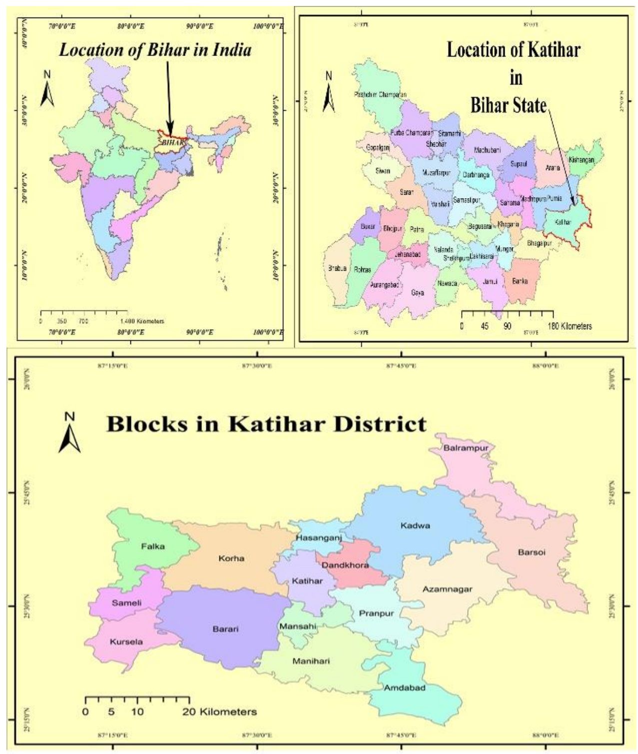
कटिहार जिला बिहार राज्य के उत्तर–पूर्वी भाग में स्थित एक महत्वपूर्ण कृषि प्रधान जिला है। यह जिला लगभग 25°13' से 25°55' उत्तरी अक्षांश तथा 87°56' से 87°27' पूर्वी देशांतर के मध्य विस्तृत है। कटिहार जिले का कुल भौगोलिक क्षेत्रफल लगभग 3,056 वर्ग किलोमीटर है। इसके उत्तर में पूर्णिया, दक्षिण में भागलपुर एवं साहेबगंज, पूर्व में पश्चिम बंगाल का मालदा जिला तथा पश्चिम में मधेपुरा एवं भागलपुर जिले स्थित हैं। भौगोलिक स्थिति की दृष्टि से यह जिला बिहार के सीमांत एवं नदीय मैदान क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करता है।

कटिहार जिले की जलवायु आर्द्र उपोष्णकटिबंधीय प्रकार की है, जहाँ ग्रीष्म ऋतु गर्म एवं आर्द्र, वर्षा ऋतु मानसूनी तथा शीत ऋतु अपेक्षाकृत शीतल होती है। यहाँ औसत वार्षिक वर्षा लगभग 1200–1500 मिमी के बीच होती है, जिसका अधिकांश भाग दक्षिण–पश्चिम मानसून से प्राप्त होता है (IMD, 2022)। वर्षा की अनियमितता एवं अत्यधिक मानसूनी वर्षा के कारण यह क्षेत्र प्रायः बाढ़ की समस्या से प्रभावित रहता है।

जिले की स्थलाकृति मुख्यतः समतल जलोढ़ मैदानों से निर्मित है। गंगा, महानंदा, कोसी तथा उनकी सहायक नदियों द्वारा लाई गई जलोढ़ मिट्टी यहाँ की कृषि को उपजाऊ बनाती है। मिट्टी मुख्यतः दोमट एवं

बलुई दोमट प्रकार की है, जो धान, मक्का, गेहूँ, जूट एवं दलहन की खेती के लिए उपयुक्त मानी जाती है (Bihar Agricultural Department, 2021)। हालांकि बार–बार आने वाली बाढ़ एवं जलभराव की स्थिति मिट्टी की संरचना एवं कृषि जैव विविधता को प्रभावित करती है।

कटिहार जिले की अर्थव्यवस्था मुख्यतः कृषि पर आधारित है तथा जिले की अधिकांश जनसंख्या प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से कृषि एवं उससे संबंधित गतिविधियों में संलग्न है। जिले में धान, गेहूँ, मक्का, जूट, तिलहन, दलहन तथा सब्जियों की प्रमुख रूप से खेती की जाती है। पूर्व में यहाँ अनेक पारंपरिक एवं स्थानीय फसल प्रजातियाँ प्रचलित थीं, किंतु वर्तमान में आधुनिक कृषि तकनीकों एवं संकर बीजों के बढ़ते उपयोग के कारण कृषि जैव विविधता में परिवर्तन देखा जा रहा है।



कटिहार जिला बाढ़, जलभराव एवं जलवायु परिवर्तन की दृष्टि से संवेदनशील क्षेत्र माना जाता है। तापमान वृद्धि, मानसूनी अनिश्चितता तथा चरम मौसमी घटनाओं के कारण कृषि प्रणाली एवं जैव विविधता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है (IPCC, 2021)। इसलिए जलवायु परिवर्तन एवं कृषि जैव विविधता के अंतर्संबंधों के अध्ययन हेतु कटिहार जिला एक उपयुक्त अध्ययन क्षेत्र प्रस्तुत करता है।

अध्ययन के उद्देश्य

- कटिहार जिले की कृषि जैव विविधता की वर्तमान स्थिति का अध्ययन करना।
- जलवायु परिवर्तन के प्रमुख तत्वों का कृषि पर प्रभाव ज्ञात करना।
- कृषि जैव विविधता में हो रहे परिवर्तनों का विश्लेषण करना।
- जलवायु परिवर्तन के अनुकूल कृषि रणनीतियों का सुझाव देना।

आंकड़ों का स्रोत एवं शोध पद्धति

प्रस्तुत शोध कार्य मुख्यतः कटिहार जिले में कृषि जैव विविधता पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के अध्ययन पर आधारित है। इस अध्ययन में वर्णनात्मक एवं विश्लेषणात्मक शोध पद्धति का प्रयोग किया गया है। अध्ययन हेतु द्वितीयक आँकड़ों का उपयोग किया गया। द्वितीयक आँकड़ों का संकलन India Meteorological Department (IMD), Food and Agriculture Organization, बिहार कृषि विभाग, जनगणना रिपोर्ट, शोध पत्रों,

जर्नलों तथा विभिन्न सरकारी एवं गैर–सरकारी प्रकाशनों से किया गया। अध्ययन में तापमान, वर्षा, बाढ़, सूखा तथा फसल विविधता से संबंधित आँकड़ों का तुलनात्मक विश्लेषण किया गया है। कृषि जैव विविधता में परिवर्तन को समझने के लिए धान, गेहूँ, मक्का, जूट एवं दलहन जैसी प्रमुख फसलों की पारंपरिक एवं आधुनिक प्रजातियों का अध्ययन किया गया। साथ ही जलवायु परिवर्तन एवं कृषि जैव विविधता के मध्य संबंधों को स्पष्ट करने हेतु तालिकाओं, मानचित्रों एवं सांख्यिकीय विश्लेषण विधियों का उपयोग किया गया है। अध्ययन का उद्देश्य क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का वैज्ञानिक एवं भौगोलिक दृष्टिकोण से विश्लेषण करना तथा कृषि जैव विविधता संरक्षण हेतु उपयुक्त सुझाव प्रस्तुत करना है।

कटिहार जिले की कृषि जैव विविधता

कटिहार जिला एक प्रमुख कृषि प्रधान जिला है, जहाँ की अर्थव्यवस्था तथा ग्रामीण जनसंख्या का एक बड़ा भाग कृषि एवं उससे संबंधित गतिविधियों पर निर्भर करता है। जिले की उपजाऊ जलोढ़ मिट्टी, पर्याप्त वर्षा, समतल नदीय मैदान तथा गंगा, महानंदा, कोसी एवं उनकी सहायक नदियों की उपस्थिति कृषि के लिए अनुकूल भौगोलिक परिस्थितियाँ प्रदान करती है। इन प्राकृतिक विशेषताओं के कारण जिले में खाद्यान्न, तिलहन, दलहन, रेशेदार, नकदी तथा सब्जी फसलों की विविधता विकसित हुई है। जिले में मुख्यतः धान, गेहूँ, मक्का, जूट, दलहन, तिलहन तथा विभिन्न प्रकार की सब्जियों की खेती की जाती है। इस प्रकार कटिहार की कृषि जैव विविधता में फसल विविधता के साथ–साथ पशुपालन, मत्स्य पालन तथा कृषि वानिकी का भी महत्वपूर्ण योगदान है।

कृषि जैव विविधता की दृष्टि से कटिहार में पारंपरिक एवं आधुनिक दोनों प्रकार की फसल प्रजातियों का प्रतिनिधित्व मिलता है। पूर्व में किसानों द्वारा धान की अनेक स्थानीय एवं देशी किस्मों, जैसे कतरनी, साठी, झिंगा एवं मालदह आदि का उपयोग किया जाता था। इन स्थानीय किस्मों में क्षेत्रीय जलवायु, बाढ़ एवं स्थानीय मृदा परिस्थितियों के प्रति अनुकूलन की क्षमता थी। किंतु समय के साथ उच्च उत्पादकता, बाजार की मांग तथा कृषि तकनीकों में परिवर्तन के कारण संकर एवं उच्च उत्पादक किस्मों का प्रसार बढ़ा है। परिणामस्वरूप अनेक पारंपरिक किस्मों का क्षेत्रफल एवं उपयोग धीरे–धीरे सीमित होता जा रहा है। विशेष रूप से धान की स्थानीय किस्मों की तुलना में कम संख्या में उच्च उत्पादक किस्मों पर किसानों की बढ़ती निर्भरता कृषि जैव विविधता के संकुचन की ओर संकेत करती है।

जिले की कृषि भूमि उपयोग संरचना भी कृषि के महत्व को स्पष्ट करती है। जिले के कुल भौगोलिक क्षेत्रफल का लगभग 70–75 प्रतिशत भाग कृषि कार्यों के अंतर्गत उपयोग किया जाता है। उपलब्ध कृषि आँकड़ों के अनुसार धान जिले की प्रमुख खाद्यान्न फसल है, जबकि गेहूँ एवं मक्का रबी तथा खरीफ दोनों मौसमों में कृषि विविधता को बढ़ाते हैं। मक्का विशेष रूप से जिले की महत्वपूर्ण व्यावसायिक फसलों में उभरकर सामने आया है। दूसरी ओर, जूट कटिहार की महत्वपूर्ण नकदी एवं रेशेदार फसल है, जिसका उत्पादन विशेष रूप से आर्द्र एवं जलोढ़ मैदानों की कृषि परिस्थितियों से जुड़ा हुआ है। दलहन एवं तिलहन

अपेक्षाकृत कम क्षेत्र में बोई जाती हैं, किंतु मृदा उर्वरता, पोषण सुरक्षा तथा कृषि प्रणाली की विविधता बनाए रखने में इनका महत्वपूर्ण योगदान है।

तालिका 1: कटिहार जिले में प्रमुख फसलों का क्षेत्रफल एवं उत्पादन, 2023

फसल	क्षेत्रफल (हेक्टेयर)	औसत उत्पादन (टन)	प्रमुख मौसम
धान	1,45,000	3,85,000	खरीफ
गेहूँ	62,000	1,75,000	रबी
मक्का	48,000	1,60,000	खरीफ/रबी
जूट	28,000	52,000	खरीफ
दलहन	18,500	22,000	रबी
तिलहन	12,000	14,500	रबी

स्रोत : बिहार कृषि विभाग बिहार सरकार

तालिका 2: कटिहार जिले में प्रमुख फसलों का क्षेत्रफल एवं उत्पादन, 2015–16

फसल	क्षेत्रफल (हेक्टेयर)	उत्पादन (टन)	प्रमुख मौसम
धान	1,04,234	2,18,712	खरीफ
गेहूँ	35,461	92,442	रबी
मक्का	45,603	3,65,950	खरीफध्रबी
जूट	–	–	खरीफ
दलहन	10,023	10,804	रबी
तिलहन	–	–	रबी

स्रोत : NABARD, Katihar District Profile (PLP 2019–20); Department of Agriculture, Government of Bihar.

उपलब्ध आँकड़ों की तुलना से भी जिले की कृषि संरचना में परिवर्तन दिखाई देता है। उदाहरण के लिए, 2015–16 के उपलब्ध जिला–स्तरीय आँकड़ों में धान का क्षेत्रफल 1,04,234 हेक्टेयर तथा उत्पादन 2,18,712 टन, गेहूँ का क्षेत्रफल 35,461 हेक्टेयर तथा उत्पादन 92,442 टन और मक्का का क्षेत्रफल 45,603 हेक्टेयर तथा उत्पादन 3,65,950 टन दर्ज किया गया था। इससे स्पष्ट होता है कि मक्का ने अपेक्षाकृत कम क्षेत्रफल में भी उच्च उत्पादकता के कारण महत्वपूर्ण स्थान प्राप्त किया है।

फसल विविधता के अतिरिक्त कटिहार की कृषि जैव विविधता में सब्जी उत्पादन की भी महत्वपूर्ण भूमिका है। जिले में बैंगन, आलू, टमाटर, फूलगोभी, भिंडी तथा विभिन्न हरी सब्जियों की खेती की जाती है। सब्जी उत्पादन न केवल स्थानीय खाद्य एवं पोषण सुरक्षा को मजबूत करता है, बल्कि किसानों के लिए अतिरिक्त आय का स्रोत भी उपलब्ध कराता है। नदी एवं जलभराव वाले क्षेत्रों में मत्स्य पालन ग्रामीण आजीविका का महत्वपूर्ण पूरक स्रोत है। इसी प्रकार गाय, भैंस, बकरी एवं मुर्गी पालन कृषि आधारित परिवारों की आय और खाद्य सुरक्षा में योगदान करते हैं। कृषि और पशुपालन की यह पारस्परिकता जिले में मिश्रित कृषि प्रणाली को मजबूत करती है।

हालाँकि, पिछले दो दशकों में कटिहार जिले की कृषि जैव विविधता पर विभिन्न प्राकृतिक एवं मानवजनित कारकों का प्रभाव बढ़ा है। जलवायु परिवर्तन, बाढ़, अनियमित वर्षा, तापमान में परिवर्तन, मृदा की

गुणवत्ता में परिवर्तन तथा आधुनिक कृषि तकनीकों के बढ़ते प्रयोग ने पारंपरिक कृषि प्रणालियों को प्रभावित किया है। उच्च उत्पादन देने वाली संकर एवं उन्नत किस्मों के प्रसार से किसानों की कुछ सीमित किस्मों पर निर्भरता बढ़ी है, जबकि स्थानीय बीजों एवं पारंपरिक फसलों का उपयोग घटा है। इसी प्रकार रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों के बढ़ते प्रयोग से कृषि पारिस्थितिकी तंत्र में मौजूद परागणकर्ता, मृदा जीव तथा अन्य उपयोगी जीवों पर भी प्रभाव पड़ सकता है।

इस प्रकार कटिहार जिले की कृषि जैव विविधता फसल विविधता, स्थानीय बीज संसाधन, पशुधन, मत्स्य संसाधन तथा कृषि–आधारित पारंपरिक ज्ञान का एक समन्वित स्वरूप प्रस्तुत करती है। एक ओर आधुनिक कृषि तकनीकों एवं उच्च उत्पादक किस्मों ने कृषि उत्पादन और किसानों की आय बढ़ाने में योगदान दिया है, वहीं दूसरी ओर स्थानीय फसल किस्मों एवं पारंपरिक कृषि प्रणालियों के ह्रास की चुनौती भी उत्पन्न हुई है। अतः जिले में कृषि उत्पादन बढ़ाने के साथ–साथ स्थानीय बीजों का संरक्षण, फसल विविधीकरण, जैविक एवं संतुलित कृषि पद्धतियों को बढ़ावा, पारंपरिक ज्ञान का दस्तावेजीकरण तथा जलवायु–अनुकूल कृषि तकनीकों का विस्तार कृषि जैव विविधता के संरक्षण और सतत कृषि विकास के लिए आवश्यक है।

जलवायु परिवर्तन के प्रमुख प्रभाव

कटिहार जिला में जलवायु परिवर्तन का प्रभाव कृषि प्रणाली एवं कृषि जैव विविधता पर स्पष्ट रूप से देखा जा रहा है। पिछले कुछ दशकों में तापमान वृद्धि, वर्षा की अनियमितता, बाढ़ एवं सूखे जैसी घटनाओं में वृद्धि हुई है, जिसने कृषि उत्पादन तथा फसल विविधता को प्रभावित किया है। भारतीय मौसम विज्ञान विभाग (IMD) एवं बिहार कृषि विभाग के आँकड़ों के अनुसार जिले की जलवायु परिस्थितियों में उल्लेखनीय परिवर्तन दर्ज किए गए हैं।

1. तापमान में वृद्धि

कटिहार जिले में पिछले 30 वर्षों में औसत वार्षिक तापमान में लगभग 1.0°C से 1.5°C तक वृद्धि दर्ज की गई है। विशेष रूप से ग्रीष्म ऋतु में अधिकतम तापमान 40°C से ऊपर पहुँचने लगा है, जिससे फसलों की वृद्धि एवं उत्पादकता प्रभावित हो रही है। उच्च तापमान के कारण गेहूँ एवं मक्का जैसी रबी फसलों की उत्पादन अवधि कम हो रही है।

वर्ष	औसत तापमान (°C)
1990	24.8
2000	25.2
2010	25.9
2020	26.4
2024	26.7

स्रोत : India Meteorological Department (IMD), Climate Data, Government of India.

तापमान वृद्धि के कारण गेहूँ उत्पादन में लगभग 10–15% तक गिरावट दर्ज की गई है। (IMD, 2024)

2. वर्षा की अनियमितता

कटिहार जिले में वर्षा के आँकड़ों से वर्षा की मात्रा एवं वितरण में उल्लेखनीय उतार–चढ़ाव दिखाई देता है। वर्ष 1990 में कुल वार्षिक वर्षा 769.97 मिमी दर्ज की गई, जबकि वर्ष 2020 में यह बढ़कर 1786.45 मिमी हो गई। इसके अतिरिक्त विभिन्न वर्षों में वर्षा की मात्रा में काफी परिवर्तन रहा हैय उदाहरणस्वरूप वर्ष 1994 में केवल 475.94 मिमी, जबकि वर्ष 2011 में 1421.19 मिमी तथा वर्ष 2020 में 1786.45 मिमी वर्षा दर्ज की गई। इससे स्पष्ट होता है कि जिले में वर्षा केवल मात्रा के स्तर पर ही नहीं, बल्कि मासिक एवं मौसमी वितरण के स्तर पर भी अनियमित रही है। ऐसी अनियमितता के कारण कभी अल्प वर्षा से सूखे जैसी परिस्थितियाँ उत्पन्न होती हैं, तो कभी अत्यधिक वर्षा से बाढ़ एवं जलभराव की समस्या बढ़ जाती है, जिसका प्रतिकूल प्रभाव विशेष रूप से धान एवं जूट जैसी मानसून आधारित फसलों की बुआई, वृद्धि एवं उत्पादन पर पड़ता है।

वर्ष	औसत वर्षा (मिमी)	वर्ष	औसत वर्षा (मिमी)
1990	769.97	2010	1211.66
1995	703.38	2015	1042.04
2000	959.89	2020	1786.45
2005	1306.31		

स्रोत : NASA POWER (Prediction Of Worldwide Energy Resources) Data Access Viewer, NASA,

वर्षा में कमी एवं अनियमितता के कारण धान एवं जूट उत्पादन प्रभावित हुआ है। कई क्षेत्रों में सूखे जैसी स्थिति उत्पन्न होने लगी है, जबकि अत्यधिक वर्षा के समय बाढ़ एवं जलभराव की समस्या बढ़ गई है।

3. बाढ़ एवं जलभराव की समस्या

कटिहार जिला गंगा, महानंदा एवं कोसी नदी तंत्र से प्रभावित क्षेत्र है। मानसून के दौरान बाढ़ की घटनाएँ लगातार बढ़ रही हैं। बिहार आपदा प्रबंधन विभाग के अनुसार 2023 में जिले के लगभग 1.25 लाख हेक्टेयर कृषि क्षेत्र बाढ़ से प्रभावित हुए थे। जबकि 2015 तथा 2020 में यह क्रमशः 82 हजार हेक्टेयर था 1. 10 लाख हेक्टेयर ही था।

वर्ष	बाढ़ प्रभावित कृषि भूमि (हेक्टेयर)
2015	82,000
2018	95,000
2020	1,10,000
2023	1,25,000

स्रोत : जल संसाधन विभाग, बिहार सरकार एवं जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण

बाढ़ के कारण धान, मक्का एवं जूट की फसलें व्यापक रूप से क्षतिग्रस्त होती हैं तथा मिट्टी की उर्वरता एवं कृषि जैव विविधता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

4. फसल विविधता में कमी

जलवायु परिवर्तन एवं आधुनिक कृषि तकनीकों के कारण किसान पारंपरिक फसलों के स्थान पर संकर एवं अल्पावधि फसलों को अपनाने लगे हैं। इससे स्थानीय बीजों एवं पारंपरिक फसल प्रजातियों की संख्या में कमी आई है। कटिहार जिले में वर्ष 1990 से 2020 के मध्य धान की प्रजातियों में महत्वपूर्ण परिवर्तन देखने को मिलता है। वर्ष 1990 के आसपास मुख्यतः मंसूरी, कनक, राजश्री, वैदेही, सीता, संतोष, सरोज, प्रभात, तुरंता, धान लक्ष्मी तथा रिछारिया जैसी प्रजातियों के साथ स्थानीय एवं सुगंधित किस्मों जैसे कतरनी, तुलसी मंजरी और बादशाह भोग का प्रचलन था। वर्ष 2020 तक आधुनिक एवं उच्च उत्पादकता वाली प्रजातियों, जैसे स्वर्णा (MTU–7029), स्वर्णा सब–1, राजेंद्र मह्सूरी–1, राजेंद्र श्वेता तथा IR–64, का प्रयोग बढ़ गया। विशेष रूप से बाढ़ एवं जलभराव प्रभावित क्षेत्रों में स्वर्णा सब–1 जैसी जलमग्नता–सहनशील किस्मों का महत्व बढ़ा। इस प्रकार पारंपरिक प्रजातियों से आधुनिक, अधिक उत्पादक एवं प्रतिकूल परिस्थितियों को सहन करने वाली प्रजातियों की ओर परिवर्तन स्पष्ट रूप से दिखाई देता है।

अवधि	धान की स्थानीय प्रजातियों की संख्या
1990	22
2005	15
2024	7

स्रोत : बिहार कृषि विभाग बिहार सरकार, 2023

इससे कृषि जैव विविधता कमजोर हो रही है तथा कृषि पारिस्थितिकी में असंतुलन उत्पन्न हो रहा है।

5. कीट एवं रोगों में वृद्धि

तापमान एवं आर्द्रता में परिवर्तन के कारण कीट एवं रोगों का प्रकोप बढ़ा है। कृषि विभाग के अनुसार पिछले 15 वर्षों में कीटनाशकों के उपयोग में लगभग 35–40% तक वृद्धि हुई है। धान में तना छेदक, गेहूँ में रतुआ रोग तथा मक्का में फॉल आर्मी वर्म जैसी समस्याएँ अधिक देखी जा रही हैं। इससे मिट्टी की गुणवत्ता, जल संसाधन एवं जैव विविधता प्रभावित हो रही है।

वर्ष	कीटनाशक उपयोग (टन)
2010	420
2015	510
2020	620
2024	710

स्रोत : बिहार कृषि विभाग बिहार सरकार, 2023

इन आँकड़ों से स्पष्ट होता है कि जलवायु परिवर्तन का प्रभाव कटिहार जिले की कृषि एवं कृषि जैव विविधता पर प्रत्यक्ष एवं गंभीर रूप से पड़ रहा है। तापमान वृद्धि, वर्षा की अनिश्चितता, बाढ़, फसल विविधता में कमी तथा कीट–रोगों की बढ़ती समस्या कृषि प्रणाली को अस्थिर बना रही है, जिसके दीर्घकालिक प्रभाव खाद्य सुरक्षा एवं ग्रामीण अर्थव्यवस्था पर भी पड़ सकते हैं।

कृषि जैव विविधता पर प्रभाव

कटिहार जिला में जलवायु परिवर्तन का कृषि जैव विविधता पर व्यापक एवं बहुआयामी प्रभाव देखा जा रहा है। तापमान वृद्धि, अनियमित वर्षा, बाढ़, जलभराव तथा आधुनिक कृषि तकनीकों के प्रसार के कारण पारंपरिक कृषि प्रणाली में तेजी से परिवर्तन हो रहा है। इसका सबसे अधिक प्रभाव स्थानीय फसल प्रजातियों, मिट्टी की उर्वरता, पशुधन एवं कृषि पारिस्थितिकी पर पड़ा है।

सबसे प्रमुख प्रभाव फसल विविधता में कमी के रूप में देखा गया है। पूर्व में कटिहार जिले में धान की लगभग 20–25 स्थानीय प्रजातियाँ प्रचलित थीं, जिनमें कतरनी, साठी, झिंगा एवं देशी सुगंधित किस्में प्रमुख थीं। वर्तमान में अधिकांश किसान उच्च उत्पादक एवं संकर किस्मों का उपयोग कर रहे हैं, जिसके कारण स्थानीय प्रजातियों की संख्या घटकर लगभग 6–7 रह गई है। इससे कृषि जैव विविधता कमजोर हो रही है तथा पारंपरिक बीज संरक्षण प्रणाली समाप्त होती जा रही है।

वर्ष	धान की स्थानीय प्रजातियाँ	संकर प्रजातियाँ
1990	22	4
2005	15	10
2024	7	18

स्रोत : बिहार कृषि विभाग बिहार सरकार, 2023

जलवायु परिवर्तन के कारण फसल उत्पादन में भी अस्थिरता बढ़ी है। अधिक तापमान एवं अनियमित वर्षा के कारण धान एवं गेहूँ जैसी प्रमुख फसलों की उत्पादकता प्रभावित हुई है। बिहार कृषि विभाग के अनुसार पिछले 20 वर्षों में धान उत्पादन में लगभग 12% तथा गेहूँ उत्पादन में 15% तक कमी दर्ज की गई है।

फसल	2000 उत्पादन (टन/हेक्टेयर)	2024 उत्पादन (टन/हेक्टेयर)
धान	2.9	2.5
गेहूँ	2.8	2.3
मक्का	3.5	3.1

स्रोत : बिहार कृषि विभाग बिहार सरकार

बार–बार आने वाली बाढ़ एवं जलभराव की समस्या ने मिट्टी की संरचना एवं उर्वरता को प्रभावित किया है। अत्यधिक जलभराव के कारण मिट्टी में पोषक तत्वों का क्षरण होता है तथा सूक्ष्म जीवों की संख्या में कमी आती है। इससे भूमि की उत्पादक क्षमता घटती जा रही है। कृषि वैज्ञानिकों के अनुसार कटिहार जिले के कई क्षेत्रों में जैविक कार्बन की मात्रा में गिरावट दर्ज की गई है।

वर्ष	मिट्टी में जैविक कार्बन (%)
2000	0.82
2010	0.71
2024	0.58

स्रोत : बिहार कृषि विभाग बिहार सरकार

जलवायु परिवर्तन के कारण कीट एवं रोगों का प्रकोप भी बढ़ा है, जिससे रासायनिक कीटनाशकों एवं उर्वरकों का उपयोग अधिक होने लगा है। इससे कृषि पारिस्थितिकी असंतुलित हो रही है तथा लाभकारी

जीवों एवं परागण करने वाले कीटों की संख्या घट रही है। उदाहरणस्वरूप मधुमक्खियों एवं अन्य परागणकारी जीवों की संख्या में कमी के कारण सब्जियों एवं तिलहन फसलों के उत्पादन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है।

इसके अतिरिक्त, पशुधन एवं मत्स्य संसाधनों पर भी जलवायु परिवर्तन का प्रभाव देखा गया है। गर्मी एवं जल संकट के कारण पशुओं की उत्पादकता प्रभावित हो रही है, जबकि बाढ़ के कारण तालाब एवं मत्स्य संसाधनों को नुकसान पहुँचता है। इससे ग्रामीण अर्थव्यवस्था एवं खाद्य सुरक्षा दोनों प्रभावित हो रहे हैं।

इस प्रकार स्पष्ट है कि जलवायु परिवर्तन कटिहार जिले की कृषि जैव विविधता के लिए गंभीर खतरा बन चुका है। यदि समय रहते संरक्षणात्मक एवं जलवायु अनुकूल कृषि उपाय नहीं अपनाए गए, तो भविष्य में पारंपरिक कृषि प्रणाली एवं स्थानीय जैव संसाधनों का अस्तित्व संकट में पड़ सकता है।

अनुकूलन एवं संरक्षण उपाय

कटिहार जिला में जलवायु परिवर्तन के कारण कृषि जैव विविधता पर पड़ रहे प्रतिकूल प्रभावों को कम करने हेतु विभिन्न अनुकूलन एवं संरक्षण उपायों को अपनाना आवश्यक है। वर्तमान समय में तापमान वृद्धि, अनियमित वर्षा, बाढ़ एवं फसल विविधता में कमी जैसी समस्याओं के समाधान के लिए सतत एवं जलवायु अनुकूल कृषि प्रणाली विकसित करना अत्यंत आवश्यक हो गया है।

सबसे महत्वपूर्ण उपाय जलवायु अनुकूल कृषि को बढ़ावा देना है। इसके अंतर्गत सूखा एवं बाढ़ सहनशील बीजों का उपयोग, आधुनिक सिंचाई तकनीकों का विकास तथा मौसम आधारित कृषि प्रबंधन को अपनाना शामिल है। बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर द्वारा विकसित अल्पावधि एवं जलवायु सहिष्णु धान एवं गेहूँ की किस्में किसानों के लिए उपयोगी सिद्ध हो सकती हैं। इसके अतिरिक्त मौसम पूर्वानुमान आधारित कृषि सलाह किसानों को समय पर उपलब्ध कराना आवश्यक है।

फसल विविधीकरण कृषि जैव विविधता संरक्षण का एक प्रभावी उपाय है। कटिहार जिले में केवल धान एवं गेहूँ पर निर्भरता कम करके दलहन, तिलहन, सब्जी एवं बागवानी फसलों को बढ़ावा देना चाहिए। इससे मिट्टी की उर्वरता बनी रहती है तथा किसानों की आय में भी वृद्धि होती है। कृषि विभाग के अनुसार जिन क्षेत्रों में मिश्रित एवं बहुफसली खेती अपनाई गई, वहाँ उत्पादन जोखिम में लगभग 20–25% तक कमी देखी गई है।

संरक्षण उपाय	संभावित लाभ
फसल विविधीकरण	उत्पादन जोखिम में कमी
जैविक खेती	मिट्टी की उर्वरता में वृद्धि
वर्षा जल संचयन	सिंचाई सुविधा में सुधार
स्थानीय बीज संरक्षण	जैव विविधता संरक्षण
कृषि वानिकी	पर्यावरणीय संतुलन

जैविक खेती एवं प्राकृतिक कृषि को बढ़ावा देना भी आवश्यक है। रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों के अत्यधिक उपयोग से मिट्टी एवं जल संसाधन प्रभावित हो रहे हैं। गोबर खाद, वर्मी कम्पोस्ट एवं जैव उर्वरकों के उपयोग से मिट्टी की गुणवत्ता एवं सूक्ष्म जैविक तत्वों का संरक्षण किया जा सकता है। बिहार सरकार द्वारा संचालित जैविक खेती योजनाएँ इस दिशा में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं।

जल संरक्षण एवं प्रबंधन भी अत्यंत आवश्यक है। कटिहार जिले में मानसूनी वर्षा पर अत्यधिक निर्भरता होने के कारण वर्षा जल संचयन, सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली (ड्रिप एवं स्प्रिंकलर) तथा तालाब निर्माण को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। इससे सूखे की स्थिति में भी कृषि उत्पादन बनाए रखा जा सकता है।

स्थानीय एवं पारंपरिक बीजों का संरक्षण कृषि जैव विविधता के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। गाँव स्तर पर सामुदायिक बीज बैंक स्थापित किए जाने चाहिए, जहाँ स्थानीय फसल प्रजातियों के बीज सुरक्षित रखे जा सकें। इससे पारंपरिक कृषि ज्ञान एवं जैव संसाधनों का संरक्षण संभव होगा।

इसके अतिरिक्त कृषि वानिकी, मत्स्य पालन एवं पशुपालन को कृषि प्रणाली के साथ जोड़कर बहुआयामी कृषि मॉडल विकसित किए जा सकते हैं। इससे किसानों की आय में स्थिरता आएगी तथा जलवायु परिवर्तन से होने वाले जोखिम कम होंगे।

अतः स्पष्ट है कि जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने हेतु वैज्ञानिक तकनीकों, पारंपरिक कृषि ज्ञान एवं सरकारी योजनाओं के समन्वित उपयोग की आवश्यकता है। यदि इन संरक्षणात्मक एवं अनुकूलन उपायों को प्रभावी रूप से लागू किया जाए, तो कटिहार जिले की कृषि जैव विविधता एवं कृषि पारिस्थितिकी को सुरक्षित रखा जा सकता है।

निष्कर्ष

कटिहार जिला में जलवायु परिवर्तन कृषि जैव विविधता के लिए एक गंभीर एवं बहुआयामी चुनौती के रूप में उभरकर सामने आया है। अध्ययन से स्पष्ट होता है कि तापमान वृद्धि, अनियमित वर्षा, बाढ़, जलभराव तथा चरम मौसमी घटनाओं के कारण जिले की कृषि प्रणाली निरंतर प्रभावित हो रही है। इन परिवर्तनों का प्रत्यक्ष प्रभाव फसल उत्पादन, मिट्टी की उर्वरता, पारंपरिक बीजों, पशुधन एवं कृषि पारिस्थितिकी पर देखा जा रहा है। विशेष रूप से धान, गेहूँ एवं जूट जैसी प्रमुख फसलों की उत्पादकता में गिरावट तथा स्थानीय फसल प्रजातियों के लोप ने कृषि जैव विविधता को कमजोर किया है।

अध्ययन से यह भी ज्ञात होता है कि आधुनिक कृषि तकनीकों एवं संकर बीजों के बढ़ते उपयोग ने पारंपरिक कृषि ज्ञान एवं स्थानीय बीज संरक्षण प्रणाली को प्रभावित किया है। जलवायु परिवर्तन के कारण कीट एवं रोगों में वृद्धि हुई है, जिसके परिणामस्वरूप रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों का उपयोग बढ़ा है। इससे मिट्टी की गुणवत्ता एवं पर्यावरणीय संतुलन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है।

कटिहार जैसे बाढ़ प्रभावित एवं कृषि प्रधान जिले में कृषि जैव विविधता का संरक्षण खाद्य सुरक्षा, ग्रामीण आजीविका एवं सतत विकास के लिए अत्यंत आवश्यक है। इसके लिए जलवायु अनुकूल कृषि, फसल विविधीकरण, जैविक खेती, जल संरक्षण एवं स्थानीय बीजों के संरक्षण जैसे उपायों को प्राथमिकता दी जानी चाहिए। साथ ही किसानों को आधुनिक तकनीकों, मौसम आधारित कृषि सलाह एवं सरकारी योजनाओं से जोड़ना भी आवश्यक है।

अतः कहा जा सकता है कि यदि समय रहते प्रभावी संरक्षणात्मक एवं अनुकूलन रणनीतियाँ नहीं अपनाई गईं, तो भविष्य में कृषि जैव विविधता एवं ग्रामीण अर्थव्यवस्था दोनों पर गंभीर संकट उत्पन्न हो सकता है। सरकार, कृषि वैज्ञानिकों, शोध संस्थानों एवं किसानों के संयुक्त प्रयासों से ही कटिहार जिले में कृषि जैव विविधता का संरक्षण एवं सतत कृषि विकास सुनिश्चित किया जा सकता है। वैज्ञानिक शोध एवं अन्वेषन पर अधिक जोर दिया जाना चाहिए जिससे फसलो की ऐसी प्रजाति तैयार हो जो कीटरोधी और फसलों में प्रतिरोधक क्षमता का विकास करे।

संदर्भ सूची

Census of India. (2011). *District census handbook: Katihar district, Bihar*. Registrar General and Census Commissioner of India.

Food and Agriculture Organization. (2019). *The state of the world's biodiversity for food and agriculture*. FAO.

Government of Bihar, Department of Agriculture. (2023). *Agricultural statistics of Bihar*. Directorate of Economics and Statistics.

India Meteorological Department. (2024). *Annual climate summary report*. Ministry of Earth Sciences.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate change 2021: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge University Press.

Kumar, A., & Singh, R. (2020). Impact of climate variability on agricultural productivity in Bihar. *Indian Journal of Agricultural Economics, 75*(3), 245–258.

Mishra, P., & Verma, N. (2022). Flood hazards and agricultural losses in North Bihar. *Journal of Rural Development, 41*(2), 133–148.

Sharma, M. R. (2021). Rainfall variability and climate change in Bihar. *International Journal of Climatology, 39*(5), 211–225.

Singh, P., Kumar, V., & Chaudhary, R. (2022). Agricultural biodiversity and climate change adaptation in Eastern India. *Asian Journal of Environmental Science, 17*(1), 55–67.

Bihar Agricultural University. (2023). *Climate resilient agriculture in Bihar: Annual report*. Bihar Agricultural University.

Yadav, S., & Ali, M. (2021). Traditional crop diversity and sustainable agriculture in Bihar. *International Journal of Geography and Environmental Studies, 8*(4), 88–97.