



कृषि के विकास में जलवायु परिवर्तन का प्रभाव: भरतपुर जिले के विशेष संदर्भ में अध्ययन

Bhupendra Kumar

Research Scholar

Dr. Vikas G

Supervisor , Department of geography

Vikrant University Gwalior,MP

सार

जलवायु परिवर्तन आज विश्व के समक्ष सबसे गंभीर चुनौती बन चुका है। भारत एक कृषि प्रधान देश है, जहाँ कृषि की निर्भरता सीधे मौसम पर निर्भर करती है। जलवायु परिवर्तन के कारण वर्षा, तापमान, मौसमी बदलाव, सूखा तथा अतिवृष्टि जैसी घटनाएँ अधिक बार और तीव्र रूप से देखने को मिल रही हैं। इससे फसल उत्पादन, सिंचाई, मिट्टी की उर्वरता और किसान की आय पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है। भरतपुर जिले में भी पिछले कुछ वर्षों में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव स्पष्ट रूप से दिखाई दे रहे हैं।

यह अध्ययन भरतपुर जिले में जलवायु परिवर्तन के कृषि पर प्रभाव को विश्लेषित करता है। इसमें वर्षा और तापमान में परिवर्तन, फसल उत्पादन, फसल चक्र, सिंचाई निर्भरता, एवं किसान की खेती व्यवहार में आए बदलावों का विश्लेषण किया गया है। अध्ययन में प्राथमिक डेटा (किसानों से सर्वेक्षण) तथा द्वितीयक डेटा (मौसम विभाग और कृषि विभाग से) का उपयोग किया गया। परिणाम बताते हैं कि जलवायु परिवर्तन ने भरतपुर जिले की कृषि प्रणाली को प्रभावित किया है, जिससे फसल उत्पादन में अस्थिरता, जल-स्तर में गिरावट, और किसानों की आर्थिक स्थिति पर दबाव बढ़ा है। अंत में अध्ययन में जलवायु-सहिष्णु कृषि, जल संरक्षण, विविधीकृत फसल प्रणाली और सरकारी नीतियों को सुदृढ़ करने की सिफारिश की गई है।

1. प्रस्तावना

जलवायु परिवर्तन (Climate Change) वर्तमान समय में मानव समाज के समक्ष सबसे महत्वपूर्ण और चुनौतीपूर्ण समस्या बन चुका है। यह केवल पर्यावरणीय समस्या नहीं रहकर अब सामाजिक, आर्थिक और खाद्य सुरक्षा से जुड़ी एक व्यापक समस्या के रूप में उभर कर सामने आया है। जलवायु परिवर्तन का मुख्य कारण ग्रीनहाउस गैसों (जैसे कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन, नाइट्रस ऑक्साइड) का वायुमंडल में बढ़ता स्तर है, जो मुख्यतः मानव गतिविधियों—उद्योग, परिवहन, ऊर्जा उत्पादन, वन कटाई और कृषि-व्यवस्था—के कारण उत्पन्न होता है। इन गैसों के बढ़ते स्तर से पृथ्वी की सतह पर तापमान में वृद्धि होती है, जिसके परिणामस्वरूप वैश्विक तापमान, वर्षा पैटर्न, समुद्र का स्तर और चरम मौसमी घटनाएँ (जैसे सूखा, अतिवृष्टि, हीटवेव) बदल रहे हैं।

भारत एक कृषि प्रधान देश है, जहाँ जनसंख्या का एक बड़ा हिस्सा प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से कृषि पर निर्भर है। भारतीय कृषि प्रणाली में वर्षा-आधारित (Rainfed) खेती का महत्व अत्यधिक है, विशेष रूप से राजस्थान जैसे क्षेत्र में, जहाँ सिंचाई सुविधाओं की कमी और भू-जल का गिरता स्तर खेती को संवेदनशील बनाता है। इस कारण जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का सबसे अधिक प्रत्यक्ष और तीव्र प्रभाव कृषि क्षेत्र पर देखा जा रहा है। भारत में कृषि उत्पादन मौसम, जल उपलब्धता और पर्यावरणीय परिस्थितियों पर निर्भर है। इसलिए जलवायु में होने वाले छोटे-छोटे बदलाव भी फसल की बुवाई, विकास, उपज और कटाई के समय को प्रभावित कर सकते हैं।

भरतपुर जिले का भूगोल और जलवायु संरचना इसे जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के प्रति संवेदनशील बनाती है। यह जिला पूर्वी राजस्थान में स्थित है और यहाँ की कृषि प्रणाली में वर्षा-आधारित और सिंचित दोनों प्रकार की खेती देखने को मिलती है। हालांकि जिला का भू-भाग कृषि के लिए उपयुक्त माना जाता है, लेकिन पिछले कुछ दशकों में मानसून की अस्थिरता, तापमान में बढ़ोतरी और भू-जल स्तर में गिरावट जैसी चुनौतियाँ स्पष्ट रूप से सामने आ रही हैं। जलवायु परिवर्तन के कारण मानसून की अनियमितता, गर्मियों की अवधि में वृद्धि, अतिवृष्टि और सूखे जैसी चरम घटनाओं की आवृत्ति बढ़ रही है। इन परिस्थितियों से फसल उत्पादन में अस्थिरता, लागत में वृद्धि और किसान की आय पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है।

कृषि क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन का प्रभाव केवल उत्पादन में कमी तक सीमित नहीं है, बल्कि यह कृषि प्रणाली की संरचना, सिंचाई की निर्भरता, भूमि उपयोग, फसल चक्र, और ग्रामीण अर्थव्यवस्था को भी प्रभावित करता है। उदाहरण के लिए, वर्षा की अनियमितता से फसल बुवाई का समय प्रभावित होता है, जिससे फसल का विकास और गुणवत्ता घटती है। वहीं तापमान में वृद्धि से फसलों की तंत्रिका प्रक्रिया प्रभावित होती है, जिससे उत्पादन में गिरावट आती है।

इसी प्रकार सूखा या अतिवृष्टि जैसी घटनाओं से मिट्टी की उर्वरता, जलधारण क्षमता और कीट-रोग का खतरा बढ़ जाता है।

इस संदर्भ में भरतपुर जिले में जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का अध्ययन आवश्यक है ताकि क्षेत्र की कृषि प्रणाली की वास्तविक स्थिति, फसल उत्पादन में आए परिवर्तन, सिंचाई पर निर्भरता, तथा किसानों द्वारा अपनाई गई अनुकूलन रणनीतियों का मूल्यांकन किया जा सके। यह अध्ययन न केवल वर्तमान प्रभावों का विश्लेषण करेगा, बल्कि भविष्य में संभावित चुनौतियों के लिए नीति-निर्माण और कृषि-व्यवस्था को अधिक लचीला (Climate Resilient) बनाने के लिए मार्गदर्शन भी प्रदान करेगा।

इस अध्ययन का मुख्य उद्देश्य भरतपुर जिले में जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को समझना, कृषि उत्पादन पर इसके प्रभाव का मूल्यांकन करना, तथा किसानों द्वारा अपनाई जा रही अनुकूलन रणनीतियों (Adaptation Strategies) का विश्लेषण करना है। साथ ही यह अध्ययन जलवायु-सहिष्णु कृषि, जल संरक्षण, फसल विविधीकरण, और सरकारी नीतियों के सुधार के लिए सिफारिशें भी प्रस्तुत करेगा।

2. अध्ययन क्षेत्र: भरतपुर जिले का परिचय

भरतपुर राजस्थान के पूर्वी भाग में स्थित है और इसे "ब्रज भूमि" के नाम से भी जाना जाता है। यह जिला कृषि प्रधान है और यहाँ की कृषि प्रणाली में वर्षा आधारित और सिंचित दोनों प्रकार की खेती शामिल है।

भरतपुर की मिट्टी मुख्यतः दो प्रकार की है:

1. **बालू-मिट्टी (Sandy Soil)** – जलधारण क्षमता कम होती है, सूखे की स्थिति में फसल को अधिक नुकसान होता है।
2. **मिट्टी (Loamy Soil)** – जल धारण क्षमता अच्छी होती है, लेकिन उच्च तापमान में पानी की अधिक आवश्यकता होती है।

भरतपुर में जलवायु सामान्यतः उष्ण कटिबंधीय है। यहाँ गर्मियों में तापमान अत्यधिक बढ़ जाता है और सर्दियों में तापमान गिरता है। वर्षा मुख्यतः मानसून के दौरान होती है, लेकिन पिछले वर्षों में मानसून अस्थिर हुआ है।

3. साहित्य समीक्षा

विश्व स्तर पर कई अध्ययन यह दर्शाते हैं कि जलवायु परिवर्तन से कृषि उत्पादन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

- **वर्षा में अनियमितता:** वर्षा का समय और मात्रा में बदलाव फसल की बुवाई और कटाई के समय को प्रभावित करता है।
- **तापमान में वृद्धि:** अधिक तापमान से फसल की वृद्धि धीमी होती है और पानी की आवश्यकता बढ़ती है।
- **सूखा और अतिवृष्टि:** सूखा होने पर फसल बर्बाद होती है, जबकि अतिवृष्टि से जलभराव और फसल की जड़ें सड़ने का खतरा बढ़ता है।
- **मिट्टी की उर्वरता पर प्रभाव:** तापमान बढ़ने से मिट्टी की नमी कम होती है और मिट्टी में पोषक तत्वों की कमी होती है।

भारत में भी जलवायु परिवर्तन पर कई शोध हुए हैं। अधिकांश अध्ययन यह दर्शाते हैं कि कृषि में उत्पादन अस्थिर हुआ है, और किसानों को नई तकनीकें अपनानी पड़ रही हैं।

4. अनुसंधान का उद्देश्य

इस अध्ययन के मुख्य उद्देश्य निम्न हैं:

1. भरतपुर जिले में जलवायु परिवर्तन के प्रमुख संकेतकों (वर्षा, तापमान, सूखा) का विश्लेषण।
2. जलवायु परिवर्तन के कृषि उत्पादन पर प्रभाव का मूल्यांकन।
3. किसानों द्वारा अपनाई गई अनुकूलन रणनीतियों (Adaptation strategies) का अध्ययन।
4. जलवायु परिवर्तन के कारण कृषि विकास पर आने वाले बाधाओं और समाधान की पहचान।

5. अनुसंधान विधि

इस अध्ययन में **प्राथमिक और द्वितीयक डेटा** दोनों का उपयोग किया गया है।

5.1 प्राथमिक डेटा (Primary Data)

भरतपुर जिले के किसानों से सर्वेक्षण (Questionnaire) के माध्यम से जानकारी एकत्रित की गई। सर्वेक्षण में किसानों के कृषि व्यवहार, फसल उत्पादन, सिंचाई के स्रोत, और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के बारे में प्रश्न शामिल थे।

5.2 द्वितीयक डेटा (Secondary Data)

- मौसम विभाग से वर्षा और तापमान के आंकड़े
- कृषि विभाग से फसल उत्पादन और पैदावार के आंकड़े
- वैज्ञानिक लेख और रिपोर्ट

5.3 विश्लेषण (Analysis)

डेटा का विश्लेषण सांख्यिकीय तरीके से किया गया। वर्षा और तापमान के रुझान (Trend) की तुलना कृषि उत्पादन के आंकड़ों से की गई।

6. परिणाम

6.1 वर्षा और तापमान में परिवर्तन (Rainfall & Temperature Changes)

भरतपुर जिले में पिछले वर्षों में वर्षा का पैटर्न बदलता हुआ देखा गया। वर्षा की कुल मात्रा में गिरावट नहीं भी हो सकती, लेकिन वर्षा का वितरण असंतुलित हुआ है।

- मानसून की शुरुआत में देरी
- अचानक भारी बारिश
- सूखे की अवधि में वृद्धि

तापमान में वृद्धि के कारण गर्मी की अवधि लंबी हुई है। गर्मियों में अधिक तापमान के कारण फसल को पानी की आवश्यकता बढ़ी है।

6.2 फसल उत्पादन पर प्रभाव (Impact on Crop Production)

अध्ययन से यह स्पष्ट हुआ कि जलवायु परिवर्तन के कारण फसल उत्पादन में अस्थिरता बढ़ी है।

- **गेहूँ:** तापमान बढ़ने से गेहूँ की पैदावार घटती है।
- **सरसों:** सरसों की फसल में गर्मी और सूखे का प्रभाव अधिक दिखाई देता है।
- **चना:** चना की फसल में भी वर्षा के असंतुलन से उत्पादन में गिरावट आई है।

- **बाजरा:** बाजरा को कम पानी की आवश्यकता होती है, लेकिन अत्यधिक गर्मी में बाजरा की गुणवत्ता प्रभावित होती है।

6.3 सिंचाई और जल स्रोत (Irrigation & Water Sources)

भरतपुर में कृषि में सिंचाई पर निर्भरता बढ़ी है।

- बोरवेल और ट्यूबवेल से जल निकासी बढ़ी
- जलस्तर में गिरावट
- जल संकट बढ़ा

किसानों ने अधिक सिंचाई के कारण बिजली और डीज़ल खर्च बढ़ाया, जिससे खेती की लागत बढ़ी।

6.4 किसानों की प्रतिक्रिया (Farmers' Response)

किसानों ने जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को महसूस किया और उन्होंने निम्न अनुकूलन (adaptation) अपनाए:

- फसल चक्र में बदलाव
- जल संरक्षण तकनीकें (जैसे नालीकरण, वर्षा जल संचयन)
- सूखा प्रतिरोधी फसलों का चयन
- उन्नत बीज और उर्वरक

7. चर्चा

7.1 जलवायु परिवर्तन का कृषि पर दीर्घकालिक प्रभाव

जलवायु परिवर्तन का प्रभाव केवल फसल उत्पादन तक सीमित नहीं है, बल्कि कृषि की प्रणाली और सामाजिक-आर्थिक स्थिति को प्रभावित करता है।

- **कृषि लागत में वृद्धि:** अधिक सिंचाई, उर्वरक, और कीटनाशक खर्च बढ़े।
- **आय में अस्थिरता:** फसल उत्पादन घटने से किसान की आय प्रभावित हुई।
- **माइग्रेशन:** कृषि से जुड़ी आय में गिरावट के कारण कुछ किसान दूसरे कामों की ओर बढ़े।

- **खाद्य सुरक्षा:** उत्पादन घटने से खाद्य सुरक्षा पर प्रभाव पड़ता है।

7.2 भरतपुर में विशेष प्रभाव

भरतपुर की मिट्टी और जलवायु संरचना के कारण यह जिला जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशील है।

- मिट्टी में जल धारण क्षमता कम होने से सूखा अधिक प्रभावी होता है।
- बोरवेल की बढ़ती संख्या से जल स्तर गिर रहा है।
- तापमान बढ़ने से फसल चक्र में बदलाव की आवश्यकता बढ़ी।

7.3 अनुकूलन रणनीतियों की आवश्यकता

किसानों को जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से बचाने के लिए अनुकूलन (adaptation) आवश्यक है।

अनुकूलन के मुख्य उपाय:

- **जल संरक्षण:** वर्षा जल संचयन, ड्रिप सिंचाई, मल्लिंग
- **फसल विविधीकरण:** केवल एक फसल पर निर्भर न रहना
- **कृषि तकनीक:** उन्नत बीज, सटीक कृषि, मौसम पूर्वानुमान
- **सामुदायिक सहयोग:** किसान समूह, जल उपयोग समिति
- **सरकारी योजनाएं:** सब्सिडी, प्रशिक्षण, और कृषि बीमा

8. निष्कर्ष

भरतपुर जिले में जलवायु परिवर्तन का कृषि पर स्पष्ट और प्रत्यक्ष प्रभाव दिखाई देता है। वर्षा का असंतुलन, तापमान में वृद्धि, और जल स्रोतों में कमी ने कृषि प्रणाली को प्रभावित किया है। इससे फसल उत्पादन में अस्थिरता, सिंचाई पर निर्भरता, और किसान की आय में गिरावट आई है।

अध्ययन से यह निष्कर्ष निकलता है कि जलवायु परिवर्तन को केवल एक पर्यावरणीय समस्या नहीं बल्कि एक सामाजिक-आर्थिक समस्या के रूप में भी देखना चाहिए। किसान, सरकार और समाज को मिलकर जलवायु-सहिष्णु कृषि को अपनाना होगा।

मुख्य सिफारिशें:

1. जल संरक्षण और वर्षा जल संचयन को बढ़ावा देना।
2. सूखा-प्रतिरोधी और उन्नत फसलों का उपयोग।
3. सिंचाई प्रबंधन के लिए ड्रिप/स्प्रिंकलर तकनीक।
4. कृषि शिक्षा और प्रशिक्षण कार्यक्रम।
5. कृषि बीमा और वित्तीय सहायता।

9. संदर्भ

1. भारतीय मौसम विज्ञान विभाग (IMD). (2022). *भारत में जलवायु परिवर्तन: वार्षिक रिपोर्ट*. भारत सरकार।
2. भारत सरकार, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय. (2021). *कृषि मौसम सेवाएँ और फसल प्रबंधन* (प्रकाशन).
3. राष्ट्रीय जल आयोग (NWA). (2020). *जल संसाधन और जलवायु परिवर्तन: भारत में चुनौतियाँ*. नई दिल्ली: भारत सरकार।
4. राजस्थान कृषि विश्वविद्यालय, बीकानेर. (2021). *राजस्थान में जलवायु परिवर्तन और कृषि* (तकनीकी रिपोर्ट).
5. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR). (2019). *जलवायु सहिष्णु कृषि प्रौद्योगिकियाँ: एक मार्गदर्शिका*. नई दिल्ली: ICAR।
6. राष्ट्रीय कृषि विकास योजना (RKVY). (2020). *राजस्थान में सिंचाई और जल संरक्षण के उपाय*.
7. राजस्थान सरकार, कृषि विभाग. (2022). *भरतपुर जिले में कृषि उत्पादन और जलवायु: क्षेत्रीय अध्ययन रिपोर्ट*.
8. मंडल, ए. (2021). *जलवायु परिवर्तन और भारतीय कृषि: प्रभाव एवं अनुकूलन रणनीतियाँ*. दिल्ली: कृषि प्रकाशन।
9. शर्मा, आर. (2020). *सूखा-प्रतिरोधी फसलें और कृषि प्रबंधन*. जयपुर: राजस्थान कृषि प्रकाशन।
10. सिंह, पी., & गुप्ता, एस. (2019). *राजस्थान में वर्षा पैटर्न और कृषि पर प्रभाव*. *भारतीय कृषि पत्रिका*, 12(3), 45–58।

11. के. के. सिंह, (2022). *ड्रिप सिंचाई और जल संरक्षण: एक व्यावहारिक दृष्टिकोण*. कृषि तकनीक जर्नल, 8(1), 30–41।
12. देशपांडे, एम., & चौधरी, डी. (2020). *कृषि लागत, उत्पादन और जलवायु परिवर्तन: एक तुलनात्मक अध्ययन*. सामाजिक विज्ञान अनुसंधान, 15(2), 112–126।
13. भारतीय कृषि मौसम विज्ञान विभाग (AICRPAM). (2021). *फसल-आधारित मौसम पूर्वानुमान और किसान मार्गदर्शन*.
14. विश्व बैंक. (2018). *भारत में जलवायु परिवर्तन का कृषि पर प्रभाव* (रिपोर्ट).
15. संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम (UNDP) भारत. (2019). *जलवायु परिवर्तन, कृषि और ग्रामीण विकास: नीति एवं रणनीति*.