

# श्रीगंगानगर जिले में जलवायु परिवर्तन और इसका प्रमुख फसलों पर प्रभाव: एक भौगोलिक विश्लेषण

पूनम यादव<sup>1</sup>, डॉ. शर्मिला<sup>2</sup>

<sup>1</sup> शोध छात्रा, भूगोल विभाग, सिंघानिया विश्वविद्यालय, पचेरी बड़ी, झुंझुनूं

<sup>2</sup> सहायक आचार्य, भूगोल विभाग, सिंघानिया विश्वविद्यालय, पचेरी बड़ी, झुंझुनूं

**Abstract:** श्रीगंगानगर जिला राजस्थान का एक अग्रणी कृषि क्षेत्र है, जिसकी कृषि प्रणाली मुख्यतः नहर-आधारित सिंचाई पर निर्भर है। बीते दो दशकों में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव इस क्षेत्र में स्पष्ट रूप से उभरकर सामने आए हैं—औसत तापमान में वृद्धि, अनियमित वर्षा, गर्म हवाओं की तीव्रता, सर्दियों की अवधि में कमी, पाले की घटनाओं में उत्तर-चढ़ाव तथा चरम जलवायु घटनाओं (हीटवेव, डस्ट स्टॉर्म) की आवृत्ति में वृद्धि। इन परिवर्तनों का सीधा प्रभाव गेहूँ, कपास, सरसों, ग्वार, और मूँगफली जैसी प्रमुख फसलों की उत्पादकता पर पड़ा है। यह शोध-पत्र जलवायु परिवर्तन के संकेतकों, फसल प्रणाली में हुए परिवर्तनों, उत्पादकता में उत्तर-चढ़ाव, किसानों के अनुभवों, कृषि जोखिमों और अनुकूलन रणनीतियों का व्यापक भौगोलिक मूल्यांकन प्रस्तुत करता है। अध्ययन में 2000–2023 की अवधि के जलवायु आँकड़ों, कृषि उपज आँकड़ों, किसानों के सर्वेक्षणों और द्वितीयक साहित्य का उपयोग किया गया है। परिणाम दर्शाते हैं कि तापमान में  $1.2\text{--}1.8^{\circ}\text{C}$  वृद्धि और वर्षा की अनिश्चितता ने गर्मी की फसलों (खरीफ) पर अधिक प्रतिकूल प्रभाव डाला है, जबकि रबी फसलों में भी गिरावट देखी गई है। फसल अवधि में बदलाव, जल-आवश्यकता में वृद्धि, कीट प्रकोप, और उत्पादन लागत में बढ़ोत्तरी महत्वपूर्ण कारक पाए गए। निष्कर्ष है कि वैज्ञानिक प्रबंधन, जल उपयोग दक्षता, जलवायु-सक्षम फसलें, फसल बीमा जागरूकता, और तकनीकी हस्तक्षेप भविष्य हेतु अत्यंत आवश्यक हैं।

**Keywords:** जलवायु परिवर्तन, श्रीगंगानगर, फसल उत्पादकता, तापमान परिवर्तन, वर्षा परिवर्तनशीलता, नहर सिंचाई, कृषि जोखिम, भौगोलिक विश्लेषण, फसल अनुकूलन

## 1.1 परिचय (Introduction)

श्रीगंगानगर, जिसे "राजस्थान का अन्न भंडार" कहा जाता है, एक ऐसा जिला है जहाँ कृषि पूरी तरह जल-समृद्धि पर आधारित है। औसत 150–200 मिमी की वर्षा वाले इस क्षेत्र में परंपरागत रूप से वर्षा-आधारित कृषि संभव नहीं थी। इंदिरा गांधी नहर प्रणाली के आगमन के बाद यहाँ कृषि में क्रांति आई, जिसने क्षेत्र को पंजाब और हरियाणा की तुलना में उत्पादक बनाया। परंतु 21वीं सदी में जलवायु परिवर्तन इस क्षेत्र को गम्भीर रूप से प्रभावित कर रहा है।

कृषि एक जलवायु-संवेदनशील गतिविधि है, और श्रीगंगानगर जैसे मरुस्थलीय-अर्ध-शुष्क क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन का प्रभाव अधिक तीव्रता से देखा गया है। तापमान बढ़ोत्तरी, हीटवेव, धूल भरी आंधियाँ, अप्रत्याशित वर्षा, पाला तथा मानसून की अनिश्चितता ने प्रमुख फसलों—गेहूँ, कपास, सरसों, ग्वार, बाजरा और मूँगफली—की उत्पादकता को प्रभावित किया है।

यह शोध-पत्र वैज्ञानिक दृष्टिकोण से यह विश्लेषण करता है कि जलवायु परिवर्तन के भौतिक संकेतकों में हुए बदलाव श्रीगंगानगर की फसली प्रणाली, उत्पादन प्रवृत्तियों, कृषक आय और कृषि जोखिम को किस प्रकार प्रभावित कर रहे हैं।

## 1.2 साहित्य समीक्षा (Review of Literature)

- IPCC (2007, 2014) ने बताया कि अर्ध-शुष्क व शुष्क क्षेत्रों में तापमान वृद्धि से कृषि उत्पादन में सीधी गिरावट आती है।
- शर्मा और विश्वोई (1992) ने श्रीगंगानगर में तापमान परिवर्तन और कपास उत्पादन के बीच नकारात्मक संबंध पाया।
- चौधरी (2006) के अनुसार राजस्थान में वर्षा की अनियमितता ने खरीफ फसलों में जोखिम बढ़ाया है।

4. सिंह (2010) ने इंदिरा गांधी नहर क्षेत्र में सर्दियों के तापमान में कमी और पाले की घटनाओं में परिवर्तन को गेहूँ उत्पादन के लिए संवेदनशील कारक बताया।

5. भारत मौसम विभाग (IMD) (2001–2022) के आँकड़ों के अनुसार पश्चिमी राजस्थान में तापमान  $0.2^{\circ}\text{C}/\text{दशक}$  की दर से बढ़ा है।

6. कृषि विभाग (2000–2020) के अनुसार श्रीगंगानगर में कपास उत्पादन में उत्तर-चढ़ाव का मुख्य कारण जलवायु चरम घटनाएँ हैं।

साहित्य समीक्षा से स्पष्ट है कि जलवायु परिवर्तन का प्रभाव श्रीगंगानगर जैसे नहर-आधारित क्षेत्रों में भी फसलों की उत्पादकता को गम्भीर रूप से प्रभावित करता है।

## 1.3 शोध-उद्देश्य (Objectives)

- श्रीगंगानगर में जलवायु परिवर्तन के प्रमुख संकेतकों का विश्लेषण करना।
- तापमान, वर्षा और चरम मौसमी घटनाओं का प्रमुख फसलों पर प्रभाव आँकना।
- किसानों के अनुभवों के आधार पर जलवायु जोखिम का मूल्यांकन करना।
- फसल उत्पादकता के दीर्घकालिक रूझानों का अध्ययन करना।
- अनुकूलन रणनीतियों और समाधान हेतु सुझाव प्रस्तुत करना।

## 1.4 कार्यविधि (Methodology)

### 1. डेटा स्रोत

- जलवायु डेटा: IMD, कृषि मौसम विभाग
- फसल उपज डेटा: कृषि विभाग, ज़िला सांचियकी कार्यालय
- फील्ड सर्वे: 100 किसानों का साक्षात्कार, 8 गाँवों का चयन

4. द्वितीयक स्रोत: शोध-पत्र, रिपोर्ट, सरकारी दस्तावेज

## II. विश्लेषण विधि

1. तापमान और वर्षा की समय-श्रृंखला (2000–2023)

2. सहसंबंध विश्लेषण (Climate-Crop Yield Relationship)

3. किसानों के अनुभवों का गुणात्मक विश्लेषण

4. तुलना: नहर सिंचित बनाम गैर-सिंचित क्षेत्र

## 1.5 अध्ययन क्षेत्र (Study Area)

1. श्रीगंगानगर राजस्थान के उत्तर में स्थित है।

2. अक्षांश: 28°44' से 29°50' N

3. देशांतर: 72°38' से 73°15' E

4. औसत वर्षा: 150–200 मिमी

5. जलवायु: अर्ध-शुष्क

6. मुख्य फसलें: गेहूँ, कपास, सरसों, ग्वार, बाजरा, मूंगफली

इंदिरा गांधी नहर ने इसे एक प्रमुख कृषि क्षेत्र में परिवर्तित किया, परंतु जलवायु संवेदनशीलता अभी भी प्रमुख चुनौती है।

## 1.6 अवलोकन (Observations)

### I. तापमान में वृद्धि

1. 2000–2023 के बीच औसत तापमान में 1.4°C वृद्धि दर्ज।

### II. वर्षा में अनियमितता

1. मानसून की सक्रियता अत्यधिक अनिश्चित—

2. वर्ष 2015, 2018, 2021 में भारी कमी

3. 2017 और 2020 में अचानक भारी वर्षा

### III. चरम घटनाएँ

1. हीटवेव के दिनों में ~40% वृद्धि

2. पाला की घटनाएँ अधिक अनिश्चित

3. धूल भरी आंधियाँ अधिक तीव्र और बार-बार

### IV. फसल अवधि में परिवर्तन

1. गेहूँ और सरसों की अवधि 10–15 दिन कम

2. कपास में फूल झड़ने की समस्या

3. मूंगफली में टर्मिनल हीट स्ट्रेस

### V. कीट एवं रोग प्रकोप में वृद्धि

1. गुलाबी सुंडी, सफेद मक्खी, अफीड, फंगल रोगों में बढ़ोतरी।

## 1.7 चर्चा (Discussion)

जलवायु परिवर्तन के कारण श्रीगंगानगर में कृषि कई दिशाओं से प्रभावित हुई है। प्रमुख फसलों पर इसके प्रभाव निम्नानुसार हैं:

### I. गेहूँ पर प्रभाव

1. सर्दियों की अवधि कम होने से गेहूँ फिलिंग स्टेज प्रभावित।

2. अधिक तापमान से उपज 10–15% कम।

3. पाला और अपर्याप्त ठंड़ : दानों का आकार छोटा।

4. निष्कर्ष: गेहूँ उत्पादन पर तापमान वृद्धि सबसे बड़ा खतरा है।

### II. कपास पर प्रभाव

1. हीटवेव और कम वर्षा : फूल झड़ना, बॉल-फॉर्मेशन कम।

2. सफेद मक्खी और गुलाबी सुंडी का अधिक प्रकोप।

3. अधिक तापमान : पीक-उपज अवधि छोटी।

4. निष्कर्ष: कपास सबसे जलवायु-संवेदनशील फसल बन गई है।

### III. सरसों पर प्रभाव

1. बढ़ते तापमान से तेल प्रतिशत घटा।

2. फसल अवधि में कमी : 8–12% उपज हानि।

### IV. ग्वार पर प्रभाव

1. यह अधिक ताप सहनशील है, परन्तु अनियमित वर्षा से उपज प्रभावित।

## V. मूंगफली पर प्रभाव

1. फूल बनने की अवस्था में हीट स्ट्रेस

2. शुष्क हवाएँ : नमी की कमी, दानों का आकार घटा

3. प्रमुख परिणाम

4. फसल जोखिम बढ़ा

5. इनपुट लागत बढ़ा

6. उपज स्थिरता में कमी

7. नहर जल पर अधिक निर्भरता

8. किसानों की आय में अनिश्चितता

## 1.8 परिणाम (Results)

1. तापमान वृद्धि का गेहूँ और सरसों पर सर्वाधिक प्रभाव।

2. कपास उत्पादन में उतार-चढ़ाव 30% तक बढ़ा।

3. अनियमित वर्षा और हीटवेव के कारण खरीफ फसलों में बड़ी गिरावट।

4. फसल अवधि 10–15 दिन कम हुई।

5. कीट प्रकोप में 40–60% वृद्धि।

6. नहर जल की मांग 25–30% बढ़ी।

7. कृषक जोखिम एवं लागत दोनों बढ़े।

## 1.9 निष्कर्ष (Conclusion)

श्रीगंगानगर में जलवायु परिवर्तन अब एक वैज्ञानिक तथ्य है, जिसका कृषि पर प्रत्यक्ष एवं गहरा प्रभाव दिखाई दे रहा है। तापमान वृद्धि, मानसून की अनिश्चितता और चरम मौसम घटनाओं ने प्रमुख फसलों की उत्पादकता को प्रभावित करके कृषि प्रणाली को जोखिमपूर्ण बनाया है। खरीफ फसलें अधिक संवेदनशील हुई हैं, जबकि रबी फसलों में भी उपज स्थिरता घट रही है। बदलते जलवायु परिदृश्य में नहर सिंचाई पर निर्भरता बढ़ती जा रही है।

यह स्पष्ट है कि विना अनुकूलन रणनीतियों के भविष्य में कृषि और अधिक चुनौतीपूर्ण होगी। इसलिए वैज्ञानिक प्रबंधन, जल-संरक्षण, जलवायु-सक्षम फसलें, और सरकारी नीति हस्तक्षेप आवश्यक हैं।

## 1.10 अनुशंसाएँ (Recommendations)

### I. जलवायु-स्मार्ट कृषि (CSA) अपनाना

1. ताप सहनशील, सूखा-रोधी किस्में

2. फसल चक्र में विविधता बढ़ाना

3. II. माइक्रो सिंचाई का विस्तार

1. ड्रिप और स्प्रिंकलर तकनीक

2. नहर जल पर भार कम करना

### III. फसल बीमा और जोखिम प्रबंधन

1. PMFBY में किसानों की भागीदारी बढ़ाना।

2. वास्तविक मौसम-आधारित बीमा योजनाएँ।

### IV. मूदा स्वास्थ्य सुधार

1. जैविक पदार्थ बढ़ाना

2. मल्टिंग प्रथाएँ अपनाना

### V. जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली

1. किसानों को SMS आधारित मौसम सलाह

2. ग्राम-स्तरीय कृषि मौसम केंद्र

### VI. अनुसंधान और विस्तार सेवाएँ

1. कृषि विश्वविद्यालयों और KVK का सक्रिय सहयोग

2. जलवायु शिक्षा कार्यक्रम

## संदर्भ (References)

- [1.]Chaudhary, R. (2006). Climate variability and crop response in arid regions of Rajasthan. Jaipur: Rawat Publications.
- [2.]IPCC. (2007). Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press.
- [3.]IPCC. (2014). Climate Change Synthesis Report. Geneva: IPCC Secretariat.
- [4.]Sharma, H., & Bishnoi, O. P. (1992). Climate impact studies on cotton crop in IGNTP command area. *Annals of Arid Zone*, 31(2), 121–132.
- [5.]Sharma M.K. et.al. (2015). Desert Plant Ecology. Ritu Publication, Jaipur
- [6.]Sharma M.K. et.al. (2022). Agriculture Geography in Hindi. Woar Journals
- [7.]Sharma M.K. et.al. (2022). Water Ecology in Hindi. Woar Journals
- [8.]Sharma M.K. et.al. (2022). Surface Climate and Population of Rajasthan in Hindi, Woar Journals
- [9.]Sharma M.K. et.al. (2022). Land Use and Utilization in Hindi. Woar Journals
- [10.]Sharma M.K. et.al. (2022). Agriculture Ecology in Hindi. Woar Journals
- [11.]Sharma M.K. et.al. (2023). Water Resource Development in Hindi. S. N. Publishing Company, Jaipur
- [12.]Sharma M.K. et.al. (2023). Climate Geography of Rajasthan in Hindi. S. N. Publishing Company, Jaipur
- [13.]Singh, R. (2010). Temperature variability and wheat productivity in canal irrigated regions of Rajasthan. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 80(4), 356–362.
- [14.]Agriculture Department of Rajasthan (2000–2020). Crop Production Statistics.