

बुन्देलखण्ड कृषि जलवायु प्रदेश (म.प्र.) के ग्रामीण क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता का आंकलन

डॉ. अजय कुमार यादव*

शोधार्थी (भूगोल), समाजविज्ञान अध्ययनशाला, देवी अहिल्या विश्वविद्यालय, इंदौर

सार - जलवायु परिवर्तन न केवल एक प्रमुख वैश्विक पर्यावरणीय समस्या है, बल्कि भारत जैसे विकासशील देश के लिए भी एक बड़ी चिंता का विषय है। जलवायु किसी क्षेत्र विशेष के रहन-सहन, खान-पान, कृषि, अर्थव्यवस्था आदि के निर्धारण में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है। जलवायु परिवर्तन से प्राकृतिक संसाधनों की उपलब्धता व उसकी गुणवत्ता में बदलाव आने की सम्भावना बढ़ रही है। जिससे लोगों की आजीविका बुरी तरह प्रभावित हो सकती है। चूँकि जलवायु की दृष्टि से संवेदनशील क्षेत्रों जैसे कृषि, वानिकी इत्यादि भारत की आबादी के एक बहुत बड़े हिस्से की आजीविका से जुड़े हैं, अतः आने वाले समय में जलवायु परिवर्तन, भारत में आजीविका सम्बन्धी कई चुनौतियाँ उत्पन्न कर सकता है। कृषि क्षेत्र के जलवायु परिवर्तन से सबसे अधिक प्रभावित होने की संभावना है।

भारत की लगभग 68% जनसंख्या ग्रामीण क्षेत्रों में निवास करती है। ग्रामीण अर्थव्यवस्था मुख्यतः कृषि पर आधारित है। किसी भी क्षेत्र में सभी इकाइयाँ (परिवार) जलवायु परिवर्तन से समान रूप से प्रभावित नहीं होते, बल्कि सभी पर प्रभावों की मात्रा एवं उनकी संवेदनशीलता और अनुकूलन क्षमता में अन्तर होता है। अध्ययन क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता भू-जोत आकार से सम्बंधित है, जैसे - जैसे भू-जोत आकार में वृद्धि होती है, जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता में कमी परिलक्षित होती है। IPCC-CVI, जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशीलता को समझने के लिए विशेष रूप से प्रासंगिक है, क्योंकि यह आजीविका प्रदान करने वाले प्रमुख घटकों और इसे प्रभावित करने वाले कारकों दोनों का विश्लेषण करता है। CVI, एक संतुलित भारित औसत दृष्टिकोण (Balanced Weighted Average Approach) का उपयोग करता है। जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता, भूमिहीन परिवार, सीमांत जोत धारिता, छोटी जोत धारिता, अर्धमध्यम जोत धारिता और मध्यम एवं बड़ी जोत धारिता वाले परिवारों हेतु क्रमशः 0.615, 0.418, 0.277, 0.232 और 0.162 है।

शब्द कुंजी - जलवायु परिवर्तन, जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता, ग्रामीण आजीविका, बुंदेलखण्ड कृषि जलवायु प्रदेश, संकेतक पद्धति।

-----X-----

1. प्रस्तावना

भारत में ग्रामीण आजीविका का सर्वप्रमुख स्रोत कृषि है। भारत की बड़ी जनसंख्या हेतु आजीविका, खाद्य एवं पोषण सुरक्षा सुनिश्चित करने के क्रम में जलवायु परिवर्तन एक चिंता का है, क्योंकि भारत की लगभग 700 मिलियन ग्रामीण जनसंख्या जलवायु संवेदनशील क्षेत्र से आजीविका प्राप्त करती है जोकि जलवायु परिवर्तन के प्रभाव हेतु सबसे अधिक सुभेद्य है। 16वीं Global climate Risk रिपोर्ट (2021) के अनुसार भारत उन देशों में 7वें स्थान पर है, जहाँ जलवायु परिवर्तन का प्रभाव सबसे अधिक

होगा।

जलवायु परिवर्तन से छोटे और सीमांत किसानों के सबसे अधिक प्रभावित होने की संभावना है क्योंकि ना केवल जलवायु परिवर्तन के परिणामों से निपटने में उनकी क्षमता अत्यंत सीमित है, बल्कि इन बदलावों से निपटने के लिए उनके पास उन्नत तकनीकी साधन भी नहीं हैं। भारत में कृषि प्रमुखतः मौसम पर आधारित है और जलवायु परिवर्तन की वजह से होने वाले मौसमी बदलावों का इस पर बेहद असर पड़ता है। फसल के

लगातार प्रभावित होने की वजह से अध्ययन क्षेत्र में पलायन की समस्या देखी जा रही है।

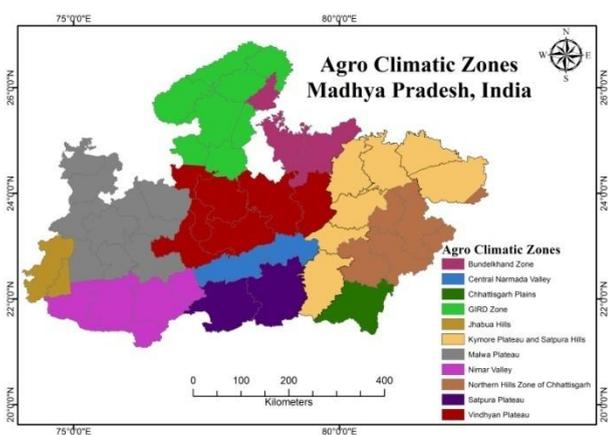
सुभेद्यता प्राकृतिक या मानव निर्मित खतरों के प्रभाव का सामना करने, प्रतिरोध करने और उससे उबरने के लिये किसी व्यक्ति या समूह की प्रतिकूल क्षमता से संबंधित एक सापेक्ष तथा गतिशील अवधारणा है। सुभेद्यता, जलवायु परिवर्तन की प्रकृति, परिमाण और दर का एक कार्य है जिससे एक प्रणाली अपनी संवेदनशीलता और इसकी अनुकूली क्षमता को व्यक्त करती है। जलवायु परिवर्तन पर अंतर सरकारी पैनल (IPCC) ने जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता के तीन घटकों की पहचान की गयी है- जोखिम (Exposure), संवेदनशीलता (Sensitivity) और अनुकूली क्षमता (Adaptive capacity)। [IPCC, 2001]

सुभेद्यता = f {एक्सपोजर, संवेदनशीलता, अनुकूलन क्षमता}

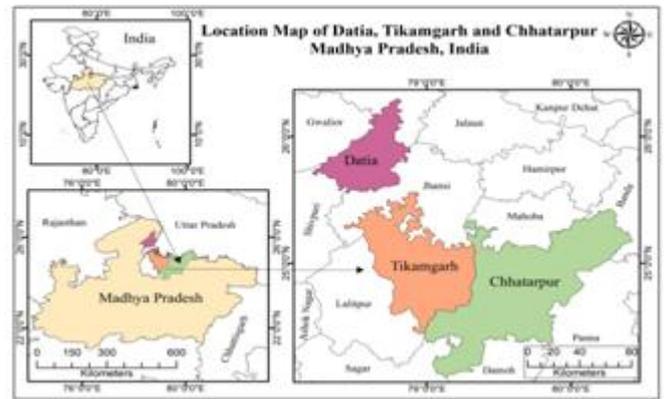
IPCC, जलवायु सुभेद्यता को "मानव और पारिस्थितिक तंत्र द्वारा, जलवायु परिवर्तन के परिणामस्वरूप उत्पन्न तनावों से निपटने की क्षमता और क्षति सहनशीलता की प्रवृत्ति" के रूप में परिभाषित करता है। [IPCC, C. C. 2007]

2. अध्ययन क्षेत्र

कृषि विकास एवं नियोजन को ध्यान में रखकर मध्यप्रदेश किसान कल्याण एवं कृषि विभाग ने प्रदेश को 11 कृषि जलवायु क्षेत्रों (Zones) में विभाजित किया है। जिसमे से बुन्देलखण्ड कृषि जलवायु प्रदेश (म.प्र.) एक है, जिसे अध्ययन हेतु चुना गया है। इसके अंतर्गत दतिया, टीकमगढ़ और छतरपुर जिले शामिल है। बुन्देलखण्ड कृषि जलवायु क्षेत्र (म.प्र.) का विस्तार 24°57'30"-26°20'00" उत्तरी अक्षांश तथा 78°10'00"- 80°25'00" पूर्वी देशांतरों के मध्य है।



चित्र संख्या- 1: मध्य प्रदेश के कृषि जलवायु प्रदेश



चित्र संख्या- 2: बुन्देलखण्ड कृषि जलवायु प्रदेश (मध्य प्रदेश)

3. अध्ययन के उद्देश्य

1. अध्ययन क्षेत्र में ग्रामीण परिवारों की जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता सम्बन्धी सूचकों का निर्धारण करना।
2. अध्ययन क्षेत्र में ग्रामीण परिवारों की जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता का आंकलन करना।

4. शोध प्रविधि

4.1 प्रतिचयन विधि

अध्ययन हेतु, अध्ययन क्षेत्र के तापमान और वर्षा सम्बन्धी द्वितीयक आंकड़ों और ग्रामीण आजीविका सम्बन्धी प्राथमिक आंकड़ों का संकलन साक्षात्कार विधि से किया गया है। प्रस्तुत अध्ययन में अध्ययन क्षेत्र विस्तार, विशिष्टता और अध्ययन के उद्देश्यों को ध्यान में रखकर बहुस्तरीय प्रतिचयन विधि को अपनाया गया है।

शोध प्रतिचयन के आधार पर सम्पूर्ण अध्ययन क्षेत्र से परिवारों की भू-जोत आकार धारिता के अनुसार अनुपातिक आधार पर कुल 55 गांवों के 636 परिवारों को साक्षात्कार हेतु चुना गया।

4.2 जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता आंकलन विधि

जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता आंकलन, जलवायु परिवर्तन के प्रति समाज की प्रतिक्रिया, जलवायु जोखिम सम्बन्धी चिंताओं और समाज द्वारा जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन की क्षमता का एक मात्रात्मक वैज्ञानिक आंकलन है।

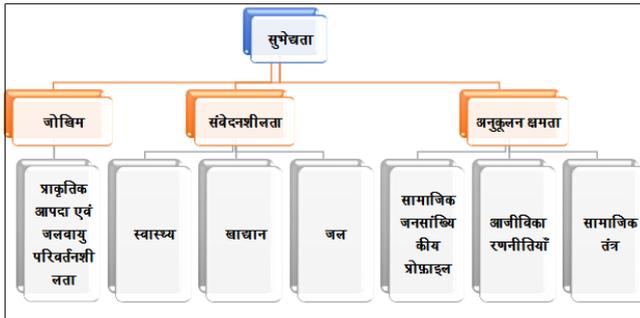
अध्ययन क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता आंकलन हेतु सूचकांक विधि (Index method) का उपयोग किया गया है। संकेतक दृष्टिकोण (Indicator approach) तुलनात्मक संकेतकों का निर्माण करता है, जो विभिन्न प्रणालियों, समूहों या क्षेत्रों की सुभेद्यता और अनुकूली क्षमता की तुलना करने में मदद करता

है। इस विधि के अंतर्गत प्रतिनिधिपूर्ण संकेतकों के समूह का उपयोग कर, जलवायु परिवर्तन के प्रति सुभेद्यता का आंकलन किया जाता है। इस हेतु एक जलवायु सुभेद्यता सूचकांक (CVI) प्रस्तुत किया है।

सूचकांक में जोखिम, संवेदनशीलता और अनुकूलन क्षमता जैसे सुभेद्यता के तीनों आयाम शामिल हैं। 'जोखिम' को 'प्राकृतिक आपदा एवं जलवायु परिवर्तनशीलता' द्वारा, 'संवेदनशीलता' को 'स्वास्थ्य', 'भोजन' तथा 'जल' द्वारा और 'अनुकूलन क्षमता' को 'सामाजिक-जनसांख्यिकीय प्रोफाइल', 'आजीविका रणनीतियों' तथा 'सामाजिक तंत्र' के रूप में परिभाषित किया गया है। सभी आयामों से सम्बंधित प्राचलों (parameters) के लिए इकाई के रूप में ग्रामीण परिवारों को शामिल किया गया है। सम्बंधित प्राचल, साहित्य और अध्ययन क्षेत्र के विषय में ज्ञात अध्ययन से सम्बंधित हैं।

चार्ट संख्या - 1:

जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता गणना हेतु सुभेद्यता कारक घटक एवं मुख्य घटक



अध्ययन क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता मूल्यांकन हेतु निम्न चरण इस प्रकार हैं-

- अध्ययन क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन सम्बन्धी संकेतकों का चयन।
- संकेतकों का 7 मुख्य घटकों में वर्गीकरण।
- संकेतकों का मुख्य घटकों से सम्बन्ध स्थापना।
- मुख्य घटकों का सुभेद्यता सम्बन्धी कारकों की तीन श्रेणियों (अनुकूल क्षमता, संवेदनशीलता और जोखिम) में वर्गीकृत करना।
- आंकड़ा संग्रहण।

f. जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता की गणना।

4.2.1 जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता गणना विधि

IPCC-CVI, जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशीलता को समझने के लिए विशेष रूप से प्रासंगिक है, क्योंकि यह आजीविका प्रदान करने वाले प्रमुख घटकों और इसे प्रभावित करने वाले कारकों दोनों का विश्लेषण करता है। CVI, एक संतुलित भारित औसत दृष्टिकोण (Balanced Weighted Average Approach) का उपयोग करता है।

ग्रामीण परिवारों की सुभेद्यता की गणना के लिए निम्नलिखित चरण हैं-

(1) सभी संकेतक मानों का मानकीकरण (Standardization)

समीकरण (1) अथवा (2) का उपयोग करके संकेतक को मानकीकृत किया गया है। समीकरण (1) संकेतक का सुभेद्यता कारक के साथ सकारात्मक संबंध होने पर और समीकरण (2) संकेतक का सुभेद्यता कारक के साथ नकारात्मक संबंध होने पर प्रयोग किया गया है।

$$\text{संकेतक सूचकांक (shi)} = \frac{S_h - S_{\min}}{S_{\max} - S_{\min}} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{संकेतक सूचकांक (shi)} = \frac{S_{\max} - S_h}{S_{\max} - S_{\min}} \dots\dots\dots(2)$$

जहाँ,

sh – ग्रामीण वर्ग का संकेतक मूल्य।

S_{\max} और S_{\min} : सम्पूर्ण ग्रामीण क्षेत्रों के संकेतक मूल्य का अधिकतम और निम्नतम मूल्य।

(2) मुख्य घटक की गणना

प्रत्येक संकेतक के मानकीकृत करने के बाद, संकेतकों को प्रत्येक प्रमुख घटक के मान के लिए समीकरण (3) का उपयोग करके औसत ज्ञात किया जाता है।

$$M_h = \frac{\sum_{i=1}^n \text{index}_{sh_i}}{n} \dots\dots\dots(3)$$

जहाँ M_h सात मुख्य घटकों सामाजिक-जनसांख्यिकीय प्रोफाइल (SDP), आजीविका रणनीतियाँ (LS), सोशल नेटवर्क (SN), स्वास्थ्य (H), भोजन (F), पानी (W), या प्राकृतिक

आपदा और जलवायु परिवर्तनशीलता (NDCV) में से एक है।

i, सूचकांकों का प्रतिनिधित्व करता है, और

n, प्रत्येक प्रमुख घटक में संकेतकों की संख्या है।

(3) सुभेद्यता कारकों की गणना (आईपीसीसी फ्रेमवर्क के अनुसार)

आईपीसीसी ने CVI की गणना के लिए सुभेद्यता परिभाषा के अनुसार सुभेद्यता कारकों (एक्सपोजर, अनुकूली क्षमता और संवेदनशीलता) के तहत सात मुख्य घटकों को समूहीकृत किया है। IPCC ने प्रत्येक सुभेद्यता कारक की गणना भारित औसत के आधार पर निम्न प्रकार की है-

$$CF_h = \frac{\sum_{i=1}^n wM_i M_{hi}}{\sum_{i=1}^n wM_i} \dots\dots\dots(4)$$

जहां

CF_h - परिवारों (ग्रामीण वर्गों) के लिए IPCC द्वारा परिभाषित सुभेद्यता योगदान कारक (contributing factor) (एक्सपोजर, संवेदनशीलता, या अनुकूलन क्षमता),

M_{hi} - i परिवार हेतु मुख्य घटक का मान

wM_i - प्रत्येक प्रमुख घटक का भारांक, और

n- प्रत्येक योगदान कारक में प्रमुख घटकों की संख्या।

(4) जलवायु सुभेद्यता सूचकांक (IPCC-CVI) की गणना

सुभेद्यता योगदान कारकों (CF) की गणना के बाद, तीनों योगदान कारकों का समीकरण (5) के अधीन उपयोग करके जलवायु सुभेद्यता सूचकांक (CVI) की गणना की जाती है-

$$IPCC - CVI_h = \frac{(e_h \times s_h)}{a_h} \dots\dots\dots(5)$$

जहाँ, IPCC-CVI_h h-परिवार (ग्रामीण वर्गों) के लिए CVI है जिसे IPCC सुभेद्यता ढांचे का उपयोग करके निरूपित किया गया है

e_h , जोखिम स्तर

a_h , अनुकूलन क्षमता का स्तर और

s_h , संवेदनशीलता का स्तर

IPCC-CVI सूचकांक में 0 मान मूल्य निम्न सुभेद्यता को जबकि 1 अधिकतम सुभेद्यता को प्रदर्शित करता है।

5. सुभेद्यता आंकलन एवं व्याख्या

5.1 सुभेद्यता सूचकांक के लिए संकेतकों का चयन

संकेतकों का चयन उनकी विश्लेषणात्मक सुदृढ़ता, मापनीयता, स्थानिक सरभौमिकता, विश्लेषित की जा रही घटना की प्रासंगिकता और संकेतकों के अंतर्संबंध के आधार पर किया जाना चाहिए। [OECD, 2008] वर्तमान अध्ययन में जोखिम, संवेदनशीलता और अनुकूली क्षमता के लिए योगदान करने वाले कारकों का प्रतिनिधित्व करने के लिए संकेतकों के एक समग्र सेट का चयन किया गया है। संकेतक, अध्ययन की आवश्यकता के अनुरूप पूर्व में किये गये अध्ययनों पर आधारित है। जो बुन्देलखण्ड कृषि जलवायु प्रदेश के जलवायु संवेदनशील क्षेत्र के सभी ग्रामीण परिवारों की आजीविका और सामाजिक-आर्थिक कमजोरियों का प्रतिनिधित्व करते हैं। अध्ययन हेतु कुल 45 संकेतकों के एक सेट की पहचान की गई है। पहचान किए गए संकेतकों की सूची, स्रोत सहित उनकी व्याख्या और सुभेद्यता के साथ उनके कार्यात्मक संबंध का विवरण तालिका संख्या -1 में दिया गया है।

तालिका संख्या -1 : सूचकांक हेतु संकेतकों का चयन

क्र. सं.	संकेतक	संकेतकों की व्याख्या	संकेतक	इकाई	अंकग. स्तर
1.	परिवार निर्भरता सूचकांक	(परिवार में 14 से कम और 65 से अधिक आयु वाले सदस्य) / (परिवार में 15-64 की आयु वाले सदस्य)	Ve (-)	अनुपात	प्रामाणिक
2.	नृत प्रसार विधिवत् सूचकांक	पक्के अक्षरों की प्रतियोगिता	Ve (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
3.	परिवार निर्भरता सूचकांक	उन परिवारों का प्रतिशत जहाँ परिवार का मुखिया इंटरनेट या इससे अधिक शिक्षा प्राप्त है	Ve (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
4.	आर्थिक या सामाजिक रूप से अस्वस्थ सदस्यों वाले परिवारों का प्रतिशत	दोसे परिवारों की जनकरी जिन्होंने कम से कम एक सदस्य को आर्थिक या सामाजिक समस्या के कारण दैनिक देखभाल की आवश्यकता नहीं है	Ve (-)	प्रतिशत	प्रामाणिक
5.	गैरीबी रेखा से नीचे जीवन चयन करने वाले परिवारों का प्रतिशत	BPL कार्ड धारक परिवारों का प्रतिशत	Ve (-)	प्रतिशत	प्रामाणिक
6.	परिवार से आजीविका हेतु प्रशिक्षित व्यक्ति सदस्य अनुपात	(परिवार से आजीविका हेतु प्रशिक्षित व्यक्ति सदस्य) / (परिवार में कुल व्यक्ति सदस्य)	Ve (-)	अनुपात	प्रामाणिक
7.	आय के स्रोतों के रूप में कृषि खेती (farming) पर निर्भर परिवारों की संख्या	आजीविका के एक मात्र स्रोत के रूप में खेती (farming) पर निर्भर करने वाले परिवारों का प्रतिशत	Ve (-)	प्रतिशत	प्रामाणिक
8.	परिवार का औसत आजीविका विविधिकरण सूचकांक	1/ (आजीविका हेतु सारों की संख्या +1)	Ve (-)	अनुपात	प्रामाणिक
9.	कमाल की किराओं को बदलकर कृषि करने वाले परिवारों का प्रतिशत	कमाल की किराओं को बदलकर कृषि करने वाले परिवारों का प्रतिशत	Ve (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
10.	नई कसल शुरू करने वालों का प्रतिशत	नई कसल नहीं शुरू करने वाले परिवारों का प्रतिशत	Ve (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
11.	बुवाई या रोपण समय में बदलाव	बुवाई / रोपण समय आगे या पीछे करने वाले परिवारों का प्रतिशत	Ve (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
12.	घास व डूंगन की तकनीकों को इच्छा करने सम्बंधित सूचकांक	जलवायु में हो रहे परिवर्तन के कारण, घास व डूंगन की तकनीकों की प्रतिदिन एकन की गयी मात्र में वृद्धि बताने वाले परिवार	Ve (-)	प्रतिशत	प्रामाणिक
13.	प्रामाणिक संसाधन विधिवत् संकेतक	एक परिवार द्वारा रिपोर्ट किए गए (प्रामाणिक संसाधन पर निर्भर नतिविधियों की संख्या +1) का (व्यक्तिगत) अथवा 1/ (प्रामाणिक संसाधन पर निर्भर नतिविधियों की संख्या +1)	Ve (+)	अनुपात	प्रामाणिक
14.	प्रामाणिक संसाधनों तक पहुँच में लगने वाला समय में वृद्धि बताने वाले परिवारों का प्रतिशत	प्रामाणिक संसाधनों तक पहुँच में लगने वाला समय में वृद्धि बताने वाले परिवारों की अनुकूलन क्षमता में कमी आयेगी	Ve (-)	प्रतिशत	प्रामाणिक
15.	सामाजिक तंत्र द्वारा सहायता प्राप्त या सहायता चाहने वाले परिवारों का प्रतिशत	शिक्षा, सरकारी या NGOs से मदद प्राप्त करने वाले परिवारों का प्रतिशत	Ve (-)	प्रतिशत	प्रामाणिक
16.	औसत प्रतिव्ययन अनुपात	(पिछले वर्ष में किसी परिवार द्वारा की गयी मदद के प्रस्तावों की संख्या +1) का (पिछले माह में किसी परिवार द्वारा किये गए प्रस्तावों की मदद की गयी संख्या +1) से अनुपात	Ve (-)	अनुपात	प्रामाणिक
17.	अंतर लिए धन : अंतर लिए धन का अनुपात	पिछले माह में धन अंतर लेने वाले परिवारों का पिछले माह में धन अंतर देने वाले परिवारों से अनुपात, अर्थात (धन अंतर लेना +1) / (धन अंतर देना +1)	Ve (-)	अनुपात	प्रामाणिक

18.	नजदीकी रसायन संरक्षण तक पहुँचने में लगन औरत समय (मिनट में)	नजदीकी रसायन संरक्षण तक पहुँचने में लगने वाला औरत समय	Vo (+)	मिन्न	प्रामाणिक
19.	पिकले वर्ष में मनु हुँदो हो ऐसे परिवारों का प्रतिशत	पिकले वर्ष में मनु हुँदो हो ऐसे परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
20.	पिकले पुरानी बीमारी से पीड़ित सदस्यों वाले परिवारों का प्रतिशत	वय से कम वय सदस्य को पीड़ित पुरानी बीमारी वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
21.	जलवायु बदलाव से पिकले बीमारी वाले परिवारों का प्रतिशत	जलवायु परिवर्तन/संरक्षण के कारण बीमारी वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
22.	जलवायु बदलाव से तनाव सहित परिवारों का प्रतिशत	तनाव व वर्षों के कारण पिकले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
23.	नई बीमारियों वाले परिवारों का प्रतिशत	पिकले वर्षों में नई बीमारियों वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
24.	परिवार का कोई सदस्य पिकले वर्षों में जलवायु परिवर्तन या आपदा कारणों से बीमारी सहित होकर कम पर या विद्युत्संचयन न जा सका हो	परिवार का कोई सदस्य पिकले वर्षों में जलवायु परिवर्तन या आपदा कारणों से बीमारी सहित होकर कम पर या विद्युत्संचयन न जा सका हो	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
25.	भोजन हेतु कृषि पर आधारित परिवारों का प्रतिशत	प्रमुखतः कृषि से भोजन प्राप्त करने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
26.	शेती से अपवाद भोजन प्राप्त करने वाले परिवारों का प्रतिशत	पूरे वर्ष पकोत भोजन प्राप्त न करने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
27.	खाद्य उपभोग में मिश्रित व्यवस्था करने वाले परिवारों का प्रतिशत	बदलती जलवायु के कारण खाद्य उपभोग में मिश्रित नो बताने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक

28.	पोषण स्तर में मिश्रित व्यवस्था करने वाले परिवारों का प्रतिशत	पोषण पुनर्स्थापना पदार्थों जैसे- दूध, फल, सब्जी वाले खाद्य, मांस, मछली आदि की कमी बताने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
29.	बीटाकरोटिन का प्रयोग करने वाले परिवारों का प्रतिशत	बदलती में बीटाकरोटिन का प्रयोग करने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (-)	प्रतिशत	प्रामाणिक
30.	अधिक प्रयोग करने वाले परिवारों का प्रतिशत	कृषि में अधिक प्रयोग करने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (-)	प्रतिशत	प्रामाणिक
31.	घरम घटाने के कारण कृषि भूमि में कमी आने वाले परिवारों का प्रतिशत	घरम घटाने के कारण कृषि भूमि में कमी आने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
32.	घने पोषण प्राप्त तक पहुँचने में समस्या वाले परिवारों का प्रतिशत	वर्ष भर पोषण प्राप्त न करने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
33.	घने जल हेतु प्राकृतिक जल स्रोत का प्रयोग करने वाले परिवारों का प्रतिशत	घने जल हेतु प्राकृतिक जल स्रोत का प्रयोग करने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
34.	घने पोषण प्राप्त तक पहुँचने में लगने वाला औरत समय	परिवार द्वारा अपने प्रामाणिक जल स्रोत तक पहुँचने में लगने वाला औरत समय	Vo (+)	मिन्न	प्रामाणिक
35.	सिंचाई हेतु जल तक पहुँचने में समस्या वाले परिवारों का प्रतिशत	वर्ष भर सिंचाई हेतु जल प्राप्त न करने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
36.	परिवार द्वारा जल संरक्षण के लिए किये गये कार्य	1/ (परिवार द्वारा किये गये कार्य की संख्या+1)	Vo (-)	संख्या	प्रामाणिक
37.	प्राकृतिक आपदा के कारण वार्षिक वृद्धि या मृत्यु वाले परिवारों का प्रतिशत	सूखा, बाढ़, ओसादी, तूफान व अन्य प्राकृतिक आपदा के कारण मृत्यु या स्वास्थ्य बर्धन बताने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक

38.	प्राकृतिक आपदा के कारण घर या संपत्ति खोने वाले परिवारों का प्रतिशत	प्राकृतिक आपदा (सूखा, बाढ़, ओसादी, तूफान व अन्य प्राकृतिक आपदा) के कारण घर / संपत्ति का नुकसान होने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
39.	उन परिवारों का प्रतिशत जिन्होंने अपने वार्षिक प्राकृतिक आपदाओं की चेतावनी न मिली हो	ऐसे परिवारों का प्रतिशत जिन्होंने पिकले वर्षों में अपने वार्षिक प्राकृतिक आपदाओं की चेतावनी न मिली हो	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
40.	प्राकृतिक आपदा की वृद्धि हेतु जागरूक बताने वाले परिवारों का प्रतिशत	ऐसे परिवारों का प्रतिशत जिन्होंने प्राकृतिक आपदा की वृद्धि हेतु जागरूक न बताने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
41.	प्राकृतिक आपदा की वृद्धि हेतु तैयार बताने वाले परिवारों का प्रतिशत	ऐसे परिवारों का प्रतिशत जिन्होंने प्राकृतिक आपदा की वृद्धि हेतु तैयार न बताने वाले परिवारों का प्रतिशत	Vo (+)	प्रतिशत	प्रामाणिक
42.	औसत वार्षिक वर्षा विचलन	औसत वार्षिक वर्षा का LPA से मानक विचलन	Vo (+)	सूचक	द्वितीयक
43.	वार्षिक औसत अतिरिक्त ताम्रम विचलन	वार्षिक औसत अतिरिक्त ताम्रम का LPA से मानक विचलन	Vo (+)	सूचक	द्वितीयक
44.	वार्षिक औसत न्यूनतम ताम्रम विचलन	वार्षिक औसत न्यूनतम ताम्रम का LPA से मानक विचलन	Vo (+)	सूचक	द्वितीयक
45.	वार्षिक औसत न्यूनतम ताम्रम विचलन	वार्षिक औसत न्यूनतम ताम्रम विचलन का LPA से मानक विचलन	Vo (+)	सूचक	द्वितीयक

स्रोत : विभिन्न अध्ययनों पर आधारित

चार्ट संख्या-1 में जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता की गणना हेतु सात मुख्य घटकों के तहत पहचाने गए संकेतकों का उपयोग करके IPCC-CVI के निर्माण के लिए फ़्लोचार्ट प्रस्तुत किया गया है। संकेतकों को 7 मुख्य घटकों के तहत वर्गीकृत किया गया है, यथा- सामाजिक सांख्यिकीय प्रोफाइल (5 संकेतक), आजीविका रणनीतियां (9 संकेतक), सामाजिक तंत्र (3 संकेतक), स्वास्थ्य (7 संकेतक), खाद्यान्न (7 संकेतक), जल (5 संकेतक) और प्राकृतिक आपदा एवं जलवायु परिवर्तनशीलता (9 संकेतक)। (तालिका-1)

किसी भी क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन द्वारा सभी संसाधन, जीव-जन्तु या वनस्पति आदि सभी समान रूप से प्रभावित नहीं होते हैं, बल्कि उनके प्रभावित होने की मात्रा भिन्न-भिन्न होती है। ग्रामीण क्षेत्रों में आजीविका का प्रमुख स्रोत कृषि और कृषि सम्बन्धी प्राथमिक क्रियाकलाप है।

अध्ययन क्षेत्र में ग्रामीण परिवारों की सुभेद्यता आंकलन हेतु,

ग्रामीण परिवारों को उनके जोत धारिता आकार के आधार पर 5 वर्गों में विभाजित किया गया है। जो निम्न प्रकार है- भूमिहीन परिवार (0 हे.), सीमांत भू-जोत धारिता (0 > से 1 हे. तक), छोटी भू-जोत धारिता (1 हे. से 2 हे.), अर्धमध्यम भू-जोत धारिता (2 हे. से 4 हे.) एवं मध्यम और बड़ी भू-जोत धारिता (4 > हे.)। (तालिका-1)

5.2 संकेतक मानों की गणना

तालिका संख्या – 2 : अध्ययन क्षेत्र में ग्रामीण परिवारों के जोत आकार के आधार पर संकेतक मानों की गणना

सूचक घटक	संकेतक	भू-जोत धारिता आकार				
		मृत्तम	1 हे. से कम	1 हे. - 2 हे.	2 हे. - 4 हे.	4 हे. से अधिक
सामाजिक जनसांख्यिकीय प्रोफाइल	परिवार निर्भरता सूचक	0.409	0.558	0.583	0.710	0.638
	मनु भरण विधि सूचक	0.481	0.521	0.650	0.842	0.878
	परिवार निर्भरता सूचक	0.444	0.486	0.514	0.594	0.610
	सार्वभौमिक या सामाजिक रूप से अग्रसर सदस्यों वाले परिवारों का प्रतिशत	0.963	0.972	0.972	0.970	0.976
	सर्वोच्च से नीचे जीवन स्तर वाले परिवारों का प्रतिशत	0.074	0.066	0.102	0.089	0.244
आजीविका रणनीतियां	परिवार से आजीविका हेतु प्रशिक्षित व्यवसाय सदस्य अनुपात	0.383	0.493	0.540	0.711	0.550
	आज के क्षेत्र के रूप में केवल खेती (farming) पर निर्भर परिवारों का प्रतिशत	1.000	1.000	0.994	0.980	0.902
	औसत आजीविका विविधता सूचक	0.202	0.586	0.579	0.614	0.821
	घरम की निवृत्ति को बदलकर कृषि करने वाले परिवारों का प्रतिशत	0.185	0.221	0.316	0.436	0.780
	नई खेत शुरू करने वालों का प्रतिशत	0.111	0.179	0.186	0.238	0.341
खाद्य उपभोग	कृषि या शेष समय में बचत	0.630	0.655	0.977	0.980	0.878
	घरम व शेष की तकतियों को इकट्ठा करने सम्बन्धित सूचक	0.037	0.052	0.192	0.475	0.683
	प्राकृतिक संसाधन विविधता संकेतक	0.435	0.469	0.408	0.323	0.512
	प्राकृतिक संसाधनों तक पहुँचने में लगने वाला समय में वृद्धि बताने वाले	0.111	0.148	0.217	0.436	0.488

सामाजिक तंत्र	सामाजिक तंत्र द्वारा सहजता प्राप्त या सहजता पावने वाले परिवारों का प्रतिशत	0.037	0.097	0.165	0.208	0.512
स्वास्थ्य	औसत प्रतिशत : औसत घटका	0.624	0.621	0.544	0.699	0.729
	जंगल क्षेत्र और जंगल विहिन का अनुपात	0.444	0.345	0.456	0.472	0.829
	नजदीकी रसायन संरक्षण तक पहुँचने में लगन औरत समय (मिनट में)	0.451	0.395	0.342	0.349	0.334
	पिकले वर्ष में मनु हुँदो हो ऐसे परिवारों का प्रतिशत	0.074	0.076	0.068	0.079	0.073
	पिकले पुरानी बीमारी से पीड़ित सदस्यों वाले परिवारों का प्रतिशत	0.148	0.134	0.158	0.149	0.146
खाद्यान्न	जलवायु बदलाव से पिकले बीमारी वाले परिवारों का प्रतिशत	0.185	0.152	0.147	0.139	0.122
	जलवायु बदलाव से तनाव सहित परिवारों का प्रतिशत	0.222	0.217	0.237	0.228	0.244
	नई बीमारियों वाले परिवारों का प्रतिशत	0.111	0.103	0.096	0.119	0.122
	परिवार का कोई सदस्य पिकले वर्षों में जलवायु परिवर्तन या आपदा कारणों से बीमारी सहित होकर कम पर या विद्युत्संचयन न जा सका हो	0.148	0.121	0.107	0.129	0.122
	भोजन हेतु कृषि पर आधारित परिवारों का प्रतिशत	0.852	0.848	0.853	0.832	0.829
प्राकृतिक आपदा एवं जलवायु परिवर्तनशीलता	शेती से अपवाद भोजन प्राप्त करने वाले परिवारों का प्रतिशत	0.815	0.783	0.412	0.139	0.024
	खाद्य उपभोग में मिश्रित व्यवस्था करने वाले परिवारों का प्रतिशत	0.852	0.866	0.859	0.871	0.878
	पोषण स्तर में मिश्रित व्यवस्था करने वाले परिवारों का प्रतिशत	0.667	0.676	0.633	0.594	0.707
	बीटाकरोटिन का प्रयोग करने वाले परिवारों का प्रतिशत	0.148	0.121	0.017	0.010	0.000
	अधिक प्रयोग करने वाले परिवारों का प्रतिशत	0.111	0.117	0.023	0.000	0.000
प्राकृतिक आपदा एवं जलवायु परिवर्तनशीलता	घरम घटाने के कारण कृषि भूमि में कमी आने वाले परिवारों का प्रतिशत	0.000	0.021	0.023	0.040	0.049

जल	घने पोषण प्राप्त तक पहुँचने में समस्या वाले परिवारों का प्रतिशत	0.481	0.269	0.153	0.050	0.024
प्राकृतिक आपदा एवं जलवायु परिवर्तनशीलता	घने जल हेतु प्राकृतिक जल स्रोत का प्रयोग करने वाले परिवारों का प्रतिशत	0.296	0.224	0.141	0.109	0.098
	घने पोषण प्राप्त तक पहुँचने में लगने वाला औरत समय	0.333	0.444	0.253	0.257	0.244
	सिंचाई हेतु जल तक पहुँचने में समस्या वाले परिवारों का प्रतिशत	0.407	0.359	0.277	0.158	0.122
	परिवार द्वारा जल संरक्षण के लिए किये गये कार्य	0.846	0.501	0.497	0.337	0.184
	प्राकृतिक आपदा के कारण वार्षिक वृद्धि या मृत्यु वाले परिवारों का प्रतिशत	0.074	0.069	0.056	0.059	0.049
आजीविका रणनीतियां	प्राकृतिक आपदा के कारण घर या संपत्ति खोने वाले परिवारों का प्रतिशत	0.407	0.366	0.339	0.337	0.293
	उन परिवारों का प्रतिशत जिन्होंने अपने वार्षिक प्राकृतिक आपदाओं की चेतावनी न मिली हो	0.889	0.886	0.814	0.881	0.927
	प्राकृतिक आपदा की वृद्धि हेतु जागरूक बताने वाले परिवारों का प्रतिशत	0.852	0.876	0.825	0.842	0.902
	प्राकृतिक आपदा की वृद्धि हेतु तैयार बताने वाले परिवारों का प्रतिशत	0.889	0.869	0.808	0.812	0.805
	औसत वार्षिक वर्षा विचलन	0.354	0.354	0.354	0.354	0.354
स्वास्थ्य	वार्षिक औसत अतिरिक्त ताम्रम विचलन	0.525	0.525	0.525	0.525	0.525
	वार्षिक औसत न्यूनतम ताम्रम विचलन	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615
	वार्षिक औसत न्यूनतम ताम्रम विचलन	0.576	0.576	0.576	0.576	0.576

स्रोत – गणना पर आधारित

तालिका- 2 के अनुसार, आंकड़ों के विश्लेषण की व्याख्या दो भागों में की जा रही है। प्रथम भाग में, मुख्य घटकों की संकेतकों के आधार पर व्याख्या और द्वितीय भाग में, मुख्य घटकों और

सुभेद्यता घटकों के आधार पर अध्ययन क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता की व्याख्या की गयी है।

मुख्य घटकों की संकेतकों के आधार पर व्याख्या

अध्ययन क्षेत्र में सामाजिक – जनसांख्यिकीय प्रोफाइल के अध्ययन हेतु 5 संकेतकों को सम्मिलित किया गया है (तालिका-2)। अध्ययन क्षेत्र में परिवार निर्भरता सूचकांक के अनुसार, भूमिहीन तथा सीमांत जोत रखने वाले परिवारों में परिवार निर्भरता सूचकांक का मान अधिक है। आंकड़ों में देखा गया है कि उपरोक्त वर्णित (भूमिहीन तथा सीमान्त जोत रखने वाले) परिवारों में 14 वर्ष से कम उम्र की जनसंख्या अधिक है, जबकि सबसे कम निर्भरता क्रमशः अर्धमध्यम और मध्यम एवं बड़ी जोत रखने वाले परिवारों में है। गृह प्रकार विविधता सूचकांक में भू-धारिता आकार और पक्के मकानों के अनुपात में सह-सम्बन्ध देखा गया है। जैसे-जैसे परिवारों की भू-धारिता बढ़ती जाती है, वैसे-वैसे पक्के मकानों का अनुपात बढ़ता जाता है। अतः जलवायु परिवर्तन हेतु अनुकूलन क्षमता में भी वृद्धि होती जाती है। जहाँ भूमिहीन और सीमांत परिवारों में पक्के मकानों का प्रतिशत क्रमशः 48.1% और 52.1% है, वहीं अर्धमध्यम और मध्यम एवं बड़ी जोत रखने वाले परिवारों में पक्के मकानों का प्रतिशत क्रमशः 84.2% और 87.8% है। परिवार निर्णय सूचकांक के अंतर्गत सबसे कम, केवल 44.4% दशवीं पास परिवारों का मुखिया भूमिहीन परिवारों में, जबकि सबसे अधिक 61% दशवीं पास परिवारों का मुखिया मध्यम एवं बड़ी जोत धारित करने वाले परिवारों में हैं। आपदा, जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन और शमन हेतु शिक्षा महत्वपूर्ण भूमिका अदा करती है। ऐसे परिवार जिनमें शारीरिक तथा मानसिक रूप से अस्वस्थ व्यक्ति हो, सभी भू-जोत वर्गों में लगभग समानता देखी गयी है। गरीबी रेखा से नीचे जीवन यापन करने वाले परिवारों का प्रतिशत भू-जोत आकार बढ़ने के साथ-साथ कम होता जाता है। परिणामस्वरूप अनुकूलन क्षमता में वृद्धि परिलक्षित होती है।

अध्ययन क्षेत्र में आजीविका रणनीतियों के अध्ययन हेतु 9 संकेतकों को सम्मिलित किया गया है (तालिका-2)। औसत आजीविका विविधिकरण सूचकांक हेतु परिवारों को आजीविका पूर्ण हेतु अधिक स्रोतों की तलाश करनी पड़ती है, अतः ऐसे परिवार अधिक सुभेद्य हैं। जबकि आजीविका हेतु स्रोतों की तलाश कम करने वाले कम सुभेद्य हैं। जलवायु परिवर्तन को ध्यान में रखकर फसल किस्म में बदलाव अनुकूलन क्षमता में वृद्धि करती है। जलवायु परिवर्तन को ध्यान में रखकर फसल बुवाई हेतु समय, फसल किस्म में बदलाव और नई फसल शुरू करना शिक्षा, निवेश, जोखिम क्षमता (risk capacity) आदि पर निर्भर करता है। अध्ययन क्षेत्र में देखा गया है कि जैसे-जैसे भू-

जोत आकार धारिता बढ़ती जाती है, परिवारों की निवेश, जोखिम सहन क्षमता ने वृद्धि होती है। भूमिहीन और सीमांत जोत धारिता परिवार में फसल किस्म में बदलाव करने वाले परिवारों का प्रतिशत क्रमशः 18.5% और 22.1% है, वहीं मध्यम एवं बड़ी जोत रखने वाले परिवारों में यह अनुपात 78% है। बुवाई एवं रोपड़ समय में बदलाव जलवायु परिवर्तन को ध्यान में रखकर फसल अनुकूलन क्षमता में वृद्धि को दर्शाता है। अध्ययन क्षेत्र में देखा गया है कि छोटी तथा अर्धमध्यम जोत धारिता वाले परिवारों ने अधिक परिवर्तन को अपनाया है, जबकि बड़ी जोत वाले परिवारों ने अपेक्षाकृत सिंचाई साधनों के विकास पर अधिक ध्यान दिया, जिन्होंने निकट समय में अपेक्षाकृत रोपण तथा बोवाई समय में परिवर्तन, छोटी तथा अर्धमध्यम जोत धारिता के अनुरूप कम किया है। चारा व ईंधन की लकड़ियों पर निर्भरता वाले परिवार अधिक संवेदनशील हैं। क्योंकि अध्ययन क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन के कारण चारा क्षेत्र में कमी देखी गयी है। अध्ययन में भू-जोत बढ़ने के साथ-साथ परिवारों की चारा व ईंधन हेतु बाहरी स्रोत पर निर्भरता कम होती जाती है अर्थात् स्वयं चारा उत्पादन की हिस्सेदारी में वृद्धि होती जाती है। अतः जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन क्षमता में वृद्धि परिलक्षित होती है। भूमिहीन, सीमान्त तथा छोटी भू-धारिता वाले किसानों की प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भरता अधिक है। साथ ही प्राकृतिक संसाधनों के एकत्रण में लगने वाले समय में वृद्धि का प्रभाव भी अधिक देखा जाता है।

अध्ययन क्षेत्र में सामाजिक तंत्र के अध्ययन हेतु 3 संकेतकों को सम्मिलित किया गया है (तालिका-2)। अध्ययन क्षेत्र में सामाजिक तंत्र द्वारा सहायता चाहने वाले परिवारों का प्रतिशत भूजोत बढ़ने के साथ – साथ घटता जाता है। अध्ययन क्षेत्र में सर्वाधिक सामाजिक तंत्र द्वारा सहायता चाहने वाले भूमिहीन तथा सीमान्त परिवार हैं, जो क्रमशः 96.29% और 90.34% है। जबकि सबसे कम सहायता चाहने वालों में मध्यम एवं बड़ी भू-जोत रखने वाले परिवार 48.78% हैं। सामाजिक तंत्र द्वारा सहायता चाहने वाले परिवार, क्षेत्र में अनुकूलनशीलता को नकारात्मक रूप से प्रभावित करते हैं। इसी प्रकार सबसे अधिक मदद प्राप्त करने वाले परिवार अधिक सुभेद्यता हैं, क्योंकि इन परिवारों को जलवायु विचलनता या प्राकृतिक आपदा आदि के समय मदद की आवश्यकता पड़ती है। जबकि कम मदद चाहने वाले जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलनशीलता को बढ़ाते हैं। धन को उधार लेने वालों में भूमिहीन, सीमांत, छोटी तथा अर्धमध्यम भू-जोत वाले परिवारों की संख्या अधिक है। आय में कमी के कारण ऐसे परिवारों को बार-बार धन को उधार लेने की आवश्यकता होती है। अतः ऐसे परिवारों की अनुकूलनशीलता में कमी आती है, जबकि सम्पन्न परिवार

अधिक अनुकूलन क्षमता रखते हैं।

अध्ययन क्षेत्र में स्वास्थ्य के अध्ययन हेतु 7 संकेतकों को सम्मिलित किया गया है (तालिका-2)। नजदीकी स्वस्थ संस्थान तक पहुँच में लगने वाला समय संवेदनशीलता के साथ धनात्मक रूप से सम्बंधित है। ऐसे निवास स्थान जो परिवहन सुविधाओं से स्वास्थ्य केंद्र से भलीभांति संयोजित नहीं हैं, अथवा ऐसे परिवार जिनके पास द्रुतगामी परिवहन साधन नहीं हैं, वे परिवार एवं क्षेत्र, सामान्य एवं आकस्मिक स्थिति में अधिक संवेदनशील होते हैं। सामान्यतः अध्ययन क्षेत्रों में समुचित परिवहन अवसंरचनाओं का आभाव है तथा परिवहन साधन की भी समस्या है। पिछले वर्षों में मृत्यु हुई हो ऐसे परिवारों की संख्या का प्रतिशत लगभग सभी ग्रामीण वर्गों में समान है। पुरानी बीमारी से पीड़ित परिवारों में भी लगभग समानता है। जलवायु कारकों से बीमारी बताने वाले परिवारों में आय के साथ समानता दिखती है। बड़ी जोत आकार वाले परिवार लगभग आवश्यक सुविधा सम्पन्न होने के कारण शमन में अग्रणी है, जबकि सुविधाओं की कमी वाले भूमिहीन तथा सीमांत परिवार अधिक समस्याग्रस्त हैं। जलवायु कारकों द्वारा तनाव ग्रसित एवं नई बीमारी बताने वाले परिवारों की संख्या सभी वर्गों में लगभग समान देखी गयी है। बीमारियों के कारण विद्यालय या काम पर न जा सकने वाले परिवारों में लगभग समानता देखी गयी है। केवल भूमिहीन परिवारों की मात्रा में थोड़ी अधिकता प्रतीत होती है।

अध्ययन क्षेत्र में खाद्यान्न के अध्ययन हेतु 7 संकेतकों को सम्मिलित किया गया है (तालिका संख्या- 2)। अध्ययन में ग्रामीणों की आजीविका का स्रोत कृषि है। ग्रामीण परिवार भोजन की आपूर्ति हेतु कृषि पर निर्भर है। खेती से अपर्याप्त भोजन प्राप्त करने वाले परिवारों में भू-जोत के साथ एक तीव्र नकारात्मक सम्बन्ध देखा जाता है। जहाँ 81.5% भूमिहीन परिवारों को कृषि से अपर्याप्त भोजन प्राप्त होता है, वहीं मात्र 2.4% मध्यम एवं बड़ी जोत धारण करने वाले किसानों का मानना है कि उन्हें कृषि से अपर्याप्त भोजन प्राप्त होता है। सम्पूर्ण क्षेत्र एक ही जलवायु कृषि प्रदेश के अंतर्गत आता है, इसलिए खाद्यान्न उत्पादन में गिरावट दर्शाने वाले परिवारों का प्रतिशत सभी वर्गों में लगभग समान है। सूक्ष्म अवलोकन द्वारा यह अन्तर परिलक्षित होता है, जो भूमिहीन से मध्यम एवं बड़ी जोत की ओर खाद्यान्न उत्पादन में गिरावट अनुपात के साथ नकारात्मक सम्बन्ध दर्शाता है। जिसका कारण सिंचाई सुविधाओं आदि का निजी स्तर पर विकास है। पोषण स्तर में गिरावट दर्शाने वाले परिवारों का प्रतिशत सम्पूर्ण अध्ययन क्षेत्र में लगभग समान है। कीटनाशकों एवं उर्वरकों के प्रयोग की मात्रा जोत आकार के साथ बढ़ती जाती है, जो संवेदनशीलता में कमी को इंगित करता है। चरम घटनाओं के

कारण कृषि भूमि में कमी दर्शाने वाले परिवारों में लगभग सामानता दिखती है।

अध्ययन क्षेत्र में जलापूर्ति के अध्ययन हेतु 5 संकेतकों को सम्मिलित किया गया है (तालिका संख्या- 2)। पीने योग्य जल तक समस्या बताने वाले परिवारों में सर्वाधिक परिवार भूमिहीन, सीमान्त तथा छोटी जोत रखने वाले हैं। जबकि अर्धमध्यम एवं मध्यम व बड़ी जोत रखने वाले परिवारों में अधिकांश ने स्वयं पेयजल सुविधा का विकास कर लिया है। अध्ययन क्षेत्र में भू-जोत धारिता में वृद्धि के साथ पीने योग्य जल तक समस्या बताने वाले परिवार क्रमशः 48.1%, 26.9%, 15.3%, 5% और 2.4% हैं। पेयजल हेतु प्राकृतिक जल स्रोत का प्रयोग करने वाले और पीने योग्य जल तक पहुँच में लगने वाले समय में भू-जोत आकार के साथ नकारात्मक सम्बन्ध देखा गया है। अर्थात्, जैसे - जैसे भू-जोत आकार में वृद्धि होती है, वैसे - वैसे पेय जल हेतु प्राकृतिक जल स्रोत का प्रयोग करने वाले और पीने योग्य जल तक पहुँच में लगने वाले समय में कमी बताने वाले परिवारों का प्रतिशत कम होता जाता है। इस प्रकार पीने योग्य जल की सबसे अधिक समस्या भूमिहीन एवं सीमान्त परिवारों को है। जबकि मध्यम एवं बड़ी जोत वाले परिवारों में अधिकांश ने सुविधाओं को विकसित कर लिया है। सिंचाई हेतु जल तक पहुँच में समस्या वाले भूमिहीन, सीमान्त, छोटी, अर्धमध्यम एवं बड़ी जोत वाले परिवार क्रमशः 40.74%, 35.86%, 27.68%, 15.84% और 12.20% हैं। अर्थात् भू-जोत धारिता बढ़ने के साथ - साथ सिंचाई हेतु जल तक पहुँच में समस्या वाले परिवारों की संख्या में कमी होती जाती है, जिसका प्रमुख कारण अर्धमध्यम एवं मध्यम और बड़ी जोत वाले परिवारों द्वारा स्वयं द्वारा किया गया सिंचाई के साधनों का विकास है, जो संवेदनशीलता को कम करता है। जल संरक्षण के अधिकांश कार्य बड़ी जोत रखने वाले परिवारों द्वारा किये गये हैं।

अध्ययन क्षेत्र में प्राकृतिक आपदा एवं जलवायु परिवर्तनशीलता अध्ययन हेतु 9 संकेतकों को सम्मिलित किया गया है (तालिका- 2)। प्राकृतिक आपदा के कारण शारीरिक क्षति या मृत्यु दर्शाने वाले परिवार में लगभग समान है। सूक्ष्म अवलोकन से स्पष्ट है कि निम्न जोत आकार वाले ग्रामीण परिवार प्राकृतिक आपदा से होने वाली शारीरिक क्षति से अपेक्षाकृत अधिक प्रभावित होते हैं। क्योंकि ये ओला, बाढ़, बिजली गिरना, मूसलाधार वर्षा के दौरान कच्चे मकानों का गिरना, जिससे मृत्यु की संभावना अधिक होती है। प्राकृतिक आपदा की स्थिति में मकान या सम्पत्ति खोने वाले परिवारों में भी लगभग समानता देखी गयी है। प्राकृतिक आपदा की चेतावनी न मिलने वाले परिवारों, प्राकृतिक आपदा की बढ़ी हुई आवृत्ति तथा तीव्रता में बढौतरी

बताने वाले परिवारों का प्रतिशत सभी ग्रामीण परिवारों के वर्गों में लगभग समान है। क्षेत्र में तापमान तथा वर्षा सम्बन्धी द्वितीयक आंकड़ों का मानक विचलन, जलवायु विचलनशीलता हेतु प्रयोग में लाया गया है। जो सभी ग्रामीण वर्गों के लिए एक समान है।

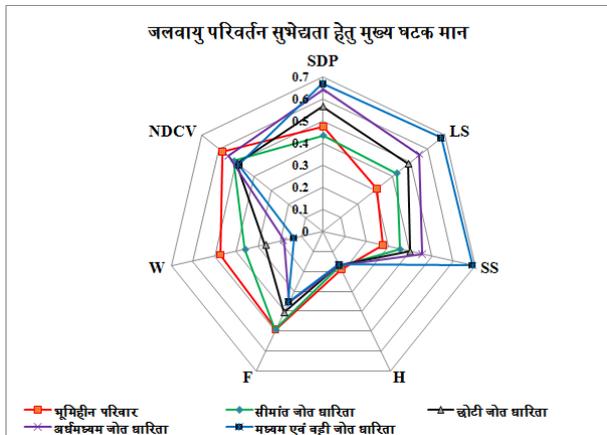
जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता हेतु मुख्य घटक एवं सुभेद्यता कारक घटक गणना

अध्ययन क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता गणना हेतु उपरोक्त वर्णित संकेतकों को 7 मुख्य घटकों के अंतर्गत संयोजित किया गया है। (तालिका-3)

तालिका संख्या-3: जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता हेतु मुख्य घटक गणना

सुभेद्यता घटक	मुख्य घटक	भूमिहीन परिवार	सीमांत जोत धारिता	छोटी जोत धारिता	अर्धमध्यम जोत धारिता	मध्यम एवं बड़ी जोत धारिता
अनुकूलन क्षमता	सामाजिक-जनसांख्यिकीय प्रोफाइल	0.474	0.434	0.564	0.641	0.669
	आजीविका रणनीतियां	0.309	0.423	0.491	0.559	0.680
	सामाजिक तंत्र	0.276	0.354	0.402	0.460	0.690
संवेदनशीलता	स्वास्थ्य	0.191	0.171	0.165	0.170	0.166
	भोजन	0.492	0.490	0.403	0.355	0.355
	जल	0.473	0.359	0.264	0.182	0.134
जोखिम	प्राकृतिक आपदा एवं जलवायु विचलनशीलता	0.576	0.511	0.494	0.545	0.483

स्रोत : गणना पर आधारित



ग्राफ संख्या-1: जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता हेतु मुख्य घटक मान

अनुकूलन क्षमता सूचकांक के अंतर्गत सामाजिक-जनसांख्यिकीय प्रोफाइल, आजीविका रणनीतियां और सामाजिक तंत्र को सम्मिलित किया गया है। तालिका संख्या-4 में गणना के अनुसार, जोत आकार बढ़ने के साथ - साथ अनुकूलन क्षमता में भी वृद्धि परिलक्षित होती है। अनुकूलन क्षमता सूचकांक का मान भूमिहीन परिवार सीमांत जोत धारिता, छोटी जोत धारिता, अर्धमध्यम जोत धारिता और मध्यम एवं बड़ी जोत धारिता हेतु क्रमशः क्रमशः 0.352, 0.413, 0.496, 0.566 और 0.678 है। अनुकूलन क्षमता में वृद्धि पर इसके मुख्य घटकों का प्रभाव स्पष्ट रूप में

परिलक्षित होता है, अर्थात् अनुकूलन क्षमता सूचकांक के अंतर्गत संयोजित मुख्य घटकों- सामाजिक-जनसांख्यिकीय प्रोफाइल, आजीविका रणनीतियां और सामाजिक तंत्र में भी जोत आकार बढ़ने के साथ - साथ वृद्धि परिलक्षित होती है। इस प्रकार सर्वाधिक अनुकूलन क्षमता, मध्यम एवं बड़ी जोत परिवारों में जबकि सबसे कम भूमिहीन परिवार की है। (ग्राफ संख्या-1)

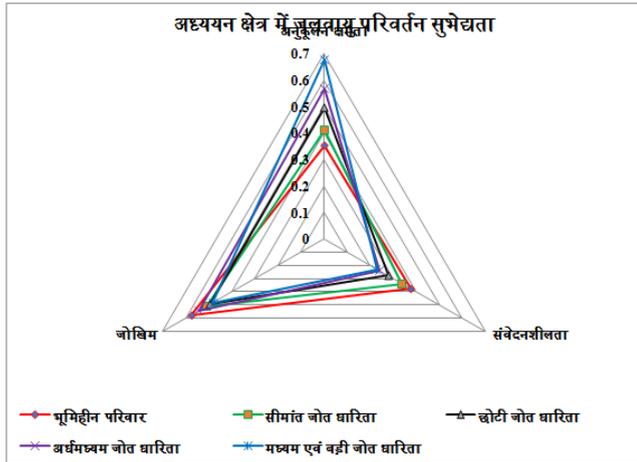
संवेदनशीलता सूचकांक के अंतर्गत स्वास्थ्य, भोजन और जल को सम्मिलित किया गया है। गणना के अनुसार जोत आकार बढ़ने के साथ - साथ संवेदनशीलता में गिरावट परिलक्षित होती है। संवेदनशीलता सूचकांक का मान भूमिहीन परिवार सीमांत जोत धारिता, छोटी जोत धारिता, अर्धमध्यम जोत धारिता और मध्यम एवं बड़ी जोत धारिता हेतु क्रमशः 0.376, 0.338, 0.278, 0.241 और 0.227 है (तालिका-4)। संवेदनशीलता में कमी पर इसके मुख्य घटकों का प्रभाव स्पष्ट रूप में परिलक्षित होता है, अर्थात् संवेदनशीलता सूचकांक के अंतर्गत संयोजित मुख्य घटकों- स्वास्थ्य, भोजन और जल में भी जोत आकार बढ़ने के साथ - साथ कमी परिलक्षित होती है। इस प्रकार सर्वाधिक संवेदनशीलता, भूमिहीन परिवारों में जबकि मध्यम एवं बड़ी जोत परिवारों में सबसे कम है। (ग्राफ-2)

जोखिम सूचकांक के अंतर्गत प्राकृतिक आपदा एवं जलवायु परिवर्तनशीलता को सम्मिलित किया गया है। गणना के अनुसार जोत आकार बढ़ने के साथ - साथ जोखिम में भी कमी परिलक्षित होती है। जोखिम सूचकांक का मान भूमिहीन परिवार, सीमांत जोत धारिता, छोटी जोत धारिता, अर्धमध्यम जोत धारिता और मध्यम एवं बड़ी जोत धारिता हेतु क्रमशः क्रमशः 0.576, 0.511, 0.494, 0.545 और 0.483 है (तालिका संख्या-4)। जोखिम में कमी पर इसके मुख्य घटक का प्रभाव स्पष्ट रूप में परिलक्षित होता है, अर्थात् जोखिम सूचकांक के अंतर्गत संयोजित मुख्य घटक प्राकृतिक आपदा एवं जलवायु परिवर्तनशीलता में भी जोत आकार बढ़ने के साथ - साथ कमी परिलक्षित होती है। इस प्रकार सर्वाधिक जोखिम, भूमिहीन परिवारों में जबकि मध्यम एवं बड़ी जोत परिवारों में सबसे कम है। (ग्राफ-2)

तालिका संख्या-4: जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता हेतु सुभेद्यता घटक और जलवायु सुभेद्यता सूचकांक गणना

सुभेद्यता घटक	भूमिहीन परिवार	सीमांत जोत धारिता	छोटी जोत धारिता	अर्धमध्यम जोत धारिता	मध्यम एवं बड़ी जोत धारिता
अनुकूलन क्षमता	0.352	0.413	0.496	0.566	0.678
संवेदनशीलता	0.376	0.338	0.278	0.241	0.227
जोखिम	0.576	0.511	0.494	0.545	0.483
जलवायु सुभेद्यता सूचकांक	0.615	0.418	0.277	0.232	0.162

स्त्रोत : गणना पर आधारित



ग्राफ संख्या-2 : अध्ययन क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता

अध्ययन क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता भू-जोत आकार से सम्बंधित है, जैसे - जैसे भू-जोत आकार में वृद्धि होती है, जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता में कमी परिलक्षित होती है। जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता, भूमिहीन परिवार, सीमांत जोत धारिता, छोटी जोत धारिता, अर्धमध्यम जोत धारिता और मध्यम एवं बड़ी जोत धारिता वाले परिवारों हेतु क्रमशः 0.615, 0.418, 0.277, 0.232 और 0.162 है (तालिका-4)। अतः भूमिहीन परिवार जलवायु परिवर्तन से सर्वाधिक सुभेद्य हैं, जबकि मध्यम एवं बड़ी जोत धारिता वाले परिवार सबसे कम सुभेद्य हैं। इस प्रकार जोत धारण क्षमता में वृद्धि के साथ जलवायु सुभेद्यता में गिरावट, परिवारों की जोखिम और संवेदनशीलता में कमी और अनुकूलनशीलता में वृद्धि का परिणाम है। जबकि इसके विपरीत, परिवार की भू-जोत धारिता आकर में जैसे - जैसे कमी आती जाती है, वैसे - वैसे इन परिवारों की जलवायु सुभेद्यता में वृद्धि होती जाती है। जलवायु सुभेद्यता में वृद्धि, परिवारों की जोखिम और संवेदनशीलता के प्रति अधिक संवेदनशील स्थिति और अनुकूलनशीलता के प्रति निम्न स्थिति को दर्शाता है।

निष्कर्षतः अध्ययन क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन सुभेद्यता के प्रति अनुकूलन एवं शमन हेतु रणनीति निर्माण के क्रम में परिवारों की भू जोत आकर धारिता के साथ - साथ परिवारों की जलवायु

परिवर्तन के प्रति संवेदनशीलता और अनुकूलन क्षमता को ध्यान में रखना आवश्यक आधार प्रतीत होता है।

6. सुझाव

इस अध्ययन का अनुप्रयोग अध्ययन क्षेत्र के साथ - साथ अन्य क्षेत्रों में भी वर्षा एवं तापमान में परिवर्तन से उत्पन्न जल आपूर्ति की समस्या, पेयजल समस्या, सूखे की स्थिति को समझने और उसके शमन हेतु जल संरक्षण एवं प्रबंधन सम्बन्धी अल्पकालिक और दीर्घकालिक रणनीति निर्माण, आजीविका सम्बन्धी नीति निर्माण, कृषि हेतु फसलों के बुवाई समय अनुमान आदि हेतु उपयोगी साबित हो सकता है। जिससे अध्ययन क्षेत्र के साथ - साथ देश में सतत कृषि विकास, सतत आजीविका और खाद्यान आपूर्ति को सुनिश्चित कर मानव विकास किया जा सके।

7. संदर्भ सूची

- Adger, W.N. (2006). "Vulnerability". Global Environmental Change. vol.16(3), pp268-281.
- Adger, W.N., Brooks, N., Bentham, G., Agnew, M., Eriksen, S., (2004). New Indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity. Technical Report 7, Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich.
- Ahmed, A., Deb, D. & Mondal, S. (2019). "Assessment of Rainfall Variability and its Impact on Groundnut Yield in Bundelkhand Region of India", Curr. Sci., vol.117, pp794-799
- Challinor, A., Wheeler, T., Garforth, C., Craufurd, P. & Kassam, A. (2007). Assessing the vulnerability of food crop systems in Africa to climate change. Climatic Change, vol.83, pp381-399.
- Cuevas, S.C. (Apr 2011). "Climate change, vulnerability, and risk linkages". International Journal of Climate Change Strategies and Management.
- Dubash, N.K. (2019). "India in a Warming World: Integrating Climate Change and Development". Oxford University Press India,
- Field, C.B., "Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Regional Aspects", Cambridge University Press.
- GIZ, (2014). Vulnerability assessments, Climate Change Adaptation in Rural Areas of India". Ministry of Environment, Forests and Climate Change, New Delhi

9. Hardy, John T., (2003). "Climate Change: Causes, Effects, and Solutions". John Wiley & Sons publication.
10. IPCC, 2001, P. 995
11. IPCC, C. C. (2007). Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
12. IPCC. (2007). Climate Change 2007 – Impacts, Adaptation and Vulnerability Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
13. Kumar, R.& Raj Gautam, H. (2014). "Climate Change and its Impact on Agricultural Productivity in India", J. Climatol. Weather. Fore. 109.
14. OECD, European Commission, Joint Research Centre (2008) Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide. OECD Publishing.
15. P. R. Shukla., (2003). "Climate Change and India: Vulnerability Assessment and Adaptation". Universities Press.
16. Pandey, R. & Jha, S.K. (2011). "Climate vulnerability index - measure of climate change vulnerability to communities: a case of rural Lower Himalaya, India". Mitig Adapt Strateg Glob Change. vol.17, pp487–506.
17. Prasada, G., V, Rao. M., & Rao, N. (2010). "Climate change and agriculture over india", PHI Learning Pvt. Ltd.
18. Rajan, S.I., Bhagat, R.B. (2018). "Climate Change, Vulnerability and Migration". Taylor & Francis publication.
19. Ravindranath, N. H., et al, (2011). Climate change vulnerability profiles for North East India, Current Science, Vol. 101, no. 3, 10 August.
20. Sen, A.K. (Feb 1964). "Size of Holding and Productivity". The Economic and Political weekly. vol.16, pp323-326.
21. Shukla, P.R. (2003). "Climate Change and India: Vulnerability Assessment and Adaptation," Universities Press.
22. Singh, A.M. & Singh, D.N. (Jan 2020). "Climate Change Vulnerability Assessment: An Indian perspective". Disaster Advances. Vol. 13 (1), pp1-8.
23. Smit B. & Wandel J., (2006). "Adaptation, adaptive capacity and vulnerability". Global Environmental Change. vol.16(3), pp282–292.
24. UNFCCC (2007). Climate change: impacts. Vulnerabilities and adaptation in developing countries, UNFCCC. Bonn.
25. जैन, सचिन कुमार. (2010). "जलवायु परिवर्तन का जमीनी चेहरा". विकास संवाद, एमएसपी ऑफसेट, भोपाल.

Corresponding Author

डॉ. अजय कुमार यादव*

शोधार्थी (भूगोल) , समाजविज्ञान अध्ययनशाला, देवी अहिल्या विश्वविद्यालय, इंदौर