



RESEARCHER

## INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED INNOVATION AND RESEARCH

journal homepage: [www.ijair.in](http://www.ijair.in)



### जलवायु परिवर्तन का सामाजिक-आर्थिक और पर्यावरणीय प्रभाव

डॉ. लक्ष्मी बिबान

असिस्टेंट प्रोफेसर, गवर्नमेंट कॉलेज, करनाल

#### Keywords

जलवायु, पर्यावरण,  
सामाजिक-आर्थिक  
प्रभाव, कृषि,  
परिस्थितियाँ।

#### ABSTRACT

जलवायु और पर्यावरण परिवर्तन एक वैश्विक घटना जो मुख्य रूप से मानवीय गतिविधियों द्वारा संचालित होती है, हमारे समय की सबसे बड़ी चुनौतियों में से एक के रूप में उभरी है। इसके सामाजिक-आर्थिक प्रभाव दूरगामी हैं और स्वास्थ्य, कृषि, जल संसाधन, बुनियादी ढांचा और आर्थिक विकास सहित मानव समाज के विभिन्न पहलुओं को प्रभावित करते हैं। यह लेख जलवायु परिवर्तन और पर्यावरण के सामाजिक-आर्थिक प्रभावों की पड़ताल करता है, इसके कारणों और चुनौतियों के साथ-साथ इसके प्रभावों को कम करने की संभावित रणनीतियों पर प्रकाश डालता है। कृषि उत्पादकता मिट्टी की उर्वरता, वायु प्रदूषण और जल उपलब्धता से काफी प्रभावित होती है। अजैविक तत्वों के प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष दोनों प्रभावों के कारण, पर्यावरणीय परिस्थितियों में अचानक परिवर्तन के साथ पौधों की उत्पादकता पर गहरा प्रभाव पड़ रहा है।

#### परिचय:

जलवायु परिवर्तन और पर्यावरण क्षरण के दूरगामी सामाजिक-आर्थिक प्रभाव हैं, जिनमें खाद्य और जल असुरक्षा, स्वास्थ्य संबंधी मुद्दे, विस्थापन, आर्थिक नुकसान और सामाजिक असमानताओं में वृद्धि शामिल है, जो विशेष रूप से कमजोर आबादी और क्षेत्रों को प्रभावित करते हैं। तनाव के मौसमों की संख्या, दैनिक जीवन पर उनका प्रभाव और कृषि फसलों को होने वाला नुकसान जलवायु परिवर्तन और पर्यावरणीय विविधता के प्रभावों को मापने के लिए उपयोग किए जाने वाले प्रमुख मापदंड हैं। विकासशील देशों में प्रतिकूल पर्यावरणीय परिस्थितियों के कारण कृषि उत्पादन को मुख्य रूप से नुकसान पहुँचता है; इसलिए, उच्च तापमान और अत्यधिक CO<sub>2</sub> निषेचन के वैज्ञानिक और अप्रत्याशित बाधाओं से निपटने के लिए यह जरूरी है कि खोजों के लिए प्रयास बढ़ाए जाएं। इन बाधाओं को दूर करने और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए नई जलवायु-स्मार्ट फसल किस्मों का उत्पादन किया जाना चाहिए।

#### कृषि उत्पादकता में परिवर्तन:

जलवायु परिवर्तन विभिन्न क्षेत्रों में फसल उगाने के लिए स्थितियों को बेहतर या बदतर बना सकता है। उदाहरण के लिए, तापमान, वर्षा और पाले से मुक्त दिनों में परिवर्तन लगभग हर राज्य में लंबे समय तक बढ़ने वाले मौसम की ओर ले जा रहे हैं। लंबे समय तक बढ़ने वाला मौसम खाद्य उत्पादन पर सकारात्मक और नकारात्मक दोनों तरह का प्रभाव डाल सकता है। कुछ किसान लंबे समय तक एक लंबी फसल या एक ही मौसम में एक से अधिक फसल चक्र लगा सकते हैं, जबकि अन्य को लंबे, गर्म मौसम में अधिक सिंचाई की आवश्यकता हो सकती है।

वायु प्रदूषण से फसलों, पौधों और जंगलों को भी नुकसान हो सकता है। उदाहरण के लिए, जब पौधे बड़ी मात्रा में ग्राउंड-लेवल ओजोन को अवशोषित करते हैं, तो वे कम प्रकाश संश्लेषण करते हैं, जिससे उनकी वृद्धि और जीवित रहने की क्षमता कम हो जाती है।

जलवायु परिवर्तन से जंगल में आग लगने का खतरा भी बढ़ सकता है। जंगलों में आग लगने से खेत, घरों के मैदान और चरागाहों को बड़ा खतरा होता है। तापमान और वर्षा में परिवर्तन से कीटों, खरपतवारों और बीमारियों की घटना और सीमा का विस्तार होने की भी बहुत संभावना है।

**कृषि श्रमिकों का स्वास्थ्य:**

कृषि श्रमिकों को जलवायु से संबंधित कई स्वास्थ्य जोखिमों का सामना करना पड़ता है। इनमें गर्मी और अन्य चरम मौसम के संपर्क में आना, कीटों की बढ़ती मौजूदगी के कारण कीटनाशकों का अधिक संपर्क, मच्छरों और टिक्स जैसे रोग फैलाने वाले कीटों के संपर्क में आना और खराब वायु गुणवत्ता शामिल हैं।

भाषा संबंधी बाधाएं, स्वास्थ्य सेवा तक पहुंच की कमी और गरीबी जैसी परिस्थितियां भी जोखिम को बढ़ाती हैं। उच्च तापमान और इसके परिणामस्वरूप गर्मी का तनाव कृषि श्रमिकों की सुरक्षा और उत्पादकता को प्रभावित कर रहा है, जो उनके आय और उनकी कार्य की खाद्य सुरक्षा को प्रभावित कर सकता है।

**जल संसाधनों पर प्रभाव:**

जलवायु परिवर्तन भारत के जल संसाधनों को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित कर रहा है, जिससे पानी की कमी बढ़ रही है, वर्षा के पैटर्न में बदलाव हो रहा है और बाढ़ और सूखे जैसी अधिक लगातार और तीव्र चरम मौसम की घटनाएं हो रही हैं, जो कृषि, आजीविका और जल बुनियादी ढांचे को खतरे में डालती हैं।

बढ़ी हुई परिवर्तनशीलता: जलवायु परिवर्तन से मानसून के मौसम में अधिक अनियमितता और अप्रत्याशितता आने की उम्मीद है, जिससे कुछ क्षेत्रों में लंबे समय तक सूखा रहेगा जबकि अन्य क्षेत्रों में तीव्र बाढ़ का सामना करना पड़ेगा।

बर्फ और ग्लेशियर पिघलने में कमी:

हिमालय में ग्लेशियरों के पिघलने से, जो उत्तर भारत की कई नदियों के लिए पानी का एक महत्वपूर्ण स्रोत हैं, वसंत में प्रवाह में वृद्धि और वसंत के अंत और गर्मियों में प्रवाह में कमी आने की उम्मीद है। वर्षा की तीव्रता में वृद्धि: जलवायु परिवर्तन से अधिक लगातार और तीव्र वर्षा की घटनाओं का अनुमान है, जिससे भारत के विभिन्न हिस्सों में अपवाह, कटाव और बाढ़ में वृद्धि होगी।

**2. पानी की कमी और गुणवत्ता:**

पानी की उपलब्धता में कमी: बढ़ते तापमान के कारण वर्षा के पैटर्न में बदलाव और वाष्पीकरण की दर में वृद्धि सतही और भूजल दोनों संसाधनों की उपलब्धता में कमी ला सकती है।

भूजल प्रदूषण: समुद्र के बढ़ते स्तर और तटीय जलभूतों में खारे पानी के प्रवेश से भूजल स्रोत दूषित हो सकते हैं, जिससे वे पीने या सिंचाई के लिए अनुपयुक्त हो सकते हैं।

पानी के लिए बढ़ती प्रतिस्पर्धा: जैसे-जैसे पानी की कमी होती जाएगी, विभिन्न क्षेत्रों (कृषि, उद्योग और घरेलू उपयोग) के बीच जल संसाधनों के लिए प्रतिस्पर्धा बढ़ने की संभावना है।

पानी की गुणवत्ता में गिरावट: भारी वर्षा की घटनाओं से बढ़े हुए अपवाह से प्रदूषक नदियों और झीलों में जा सकते हैं, जिससे पानी की गुणवत्ता और खराब हो सकती है।

**3. कृषि और आजीविका पर प्रभाव:**

फसल की पैदावार में कमी: वर्षा के पैटर्न में बदलाव और बढ़ते तापमान से फसल की पैदावार पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है, जिससे खाद्य असुरक्षा और आर्थिक नुकसान हो सकता है।

विविध आजीविकाएँ: पशुपालन और अन्य ग्रामीण गैर-कृषि आजीविकाएँ भी जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के प्रति संवेदनशील हैं, जैसे जल स्तर और जल उपलब्धता में परिवर्तन।

सामाजिक असमानताओं की बढ़ती गहराई: जलवायु परिवर्तन के प्रभाव से हाशिए पर रहने वाले समुदायों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ने की संभावना है, जो अपनी आजीविका के लिए जल संसाधनों पर अत्यधिक निर्भर हैं।

**4. अन्य प्रभाव:**

बाढ़ और सूखे में वृद्धि:

बाढ़ और सूखे जैसी चरम मौसम की घटनाओं के अधिक बार और तीव्र होने की उम्मीद है, जिससे बुनियादी ढांचे को

नुकसान होगा और आबादी का विस्थापन होगा।

जल बुनियादी ढांचे पर प्रभाव:

जलवायु परिवर्तन बांधों और सिंचाई प्रणालियों जैसे जल बुनियादी ढांचे के डिजाइन और संचालन को भी प्रभावित कर सकता है।

### अनुकूलन और शमन की आवश्यकता:

जल संसाधनों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को संबोधित करने के लिए अनुकूलन उपायों (जैसे जल प्रबंधन प्रथाओं में सुधार और जलवायु-लचीले बुनियादी ढांचे का निर्माण) और शमन उपायों (जैसे ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करना) दोनों की आवश्यकता होती है।

### जल संसाधन:

जलवायु परिवर्तन जल संसाधनों की उपलब्धता, गुणवत्ता और वितरण को प्रभावित करता है, जो मानव कल्याण, कृषि और औद्योगिक गतिविधियों के लिए आवश्यक हैं। वर्षा पैटर्न में परिवर्तन के परिणामस्वरूप अधिक लगातार और गंभीर सूखा या भारी वर्षा की घटनाएं हो सकती हैं, जिससे कृषि, पानी की कमी और बाढ़ आ सकती है। पानी की उपलब्धता के प्रभाव से सिंचाई प्रणालियों, जल विद्युत उत्पादन और घरेलू उपयोग के लिए मीठे पानी की आपूर्ति भी प्रभावित हो सकती है। जल की कमी संसाधनों पर संघर्ष को बढ़ा सकती है तथा सामाजिक और आर्थिक असमानताओं को बढ़ा सकती है।

### बुनियादी ढांचा और मानव बस्तियाँ:

जलवायु परिवर्तन से जुड़ी चरम मौसम की घटनाओं की बढ़ती आवृत्ति और तीव्रता बुनियादी ढांचे और मानव बस्तियों के लिए महत्वपूर्ण जोखिम पैदा करती है। तटीय क्षेत्र विशेष रूप से समुद्र के स्तर में वृद्धि, तूफानी लहरों और कटाव के प्रति संवेदनशील हैं। निचले तटीय क्षेत्रों में बाढ़, आबादी के विस्थापन और बुनियादी ढांचे के व्यापक नुकसान का खतरा है।

अंतर्देशीय क्षेत्रों में भी बाढ़, भूस्खलन और सूखे के जोखिम, पुलों, सड़कों और बिजली ग्रिड सहित महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचे को नुकसान पहुंचा सकते हैं। जलवायु से संबंधित जोखिमों का सामना करने के लिए बुनियादी ढांचे के पुनर्निर्माण और अनुकूलन की आवश्यकता है।

### आर्थिक विकास:

जलवायु परिवर्तन आर्थिक विकास के लिए पर्याप्त चुनौतियाँ पेश करता है, विशेष रूप से विकासशील देशों में जो कृषि, वानिकी और पर्यटन जैसे जलवायु-संवेदनशील क्षेत्रों पर बहुत अधिक निर्भर हैं। जलवायु से संबंधित नुकसान, अनुकूलन उपायों और उत्पादकता के नुकसान से जुड़ी लागतें आर्थिक विकास को कमजोर कर सकती हैं और गरीबी को बढ़ा सकती हैं। छोटे पैमाने के किसान, हाशिए पर रहने वाले समुदाय और स्वदेशी आबादी जलवायु परिवर्तन के सामाजिक-आर्थिक प्रभावों से असमान रूप से प्रभावित होती हैं, जिससे मौजूदा असमानताएँ और बढ़ जाती हैं।

### प्रवासन और विस्थापन:

जलवायु परिवर्तन से प्रवासन और विस्थापन भी हो सकता है, क्योंकि जलवायु से संबंधित घटनाओं के प्रतिकूल प्रभावों के कारण समुदायों को अपने घर छोड़ने के लिए मजबूर होना पड़ता है। समुद्र का बढ़ता स्तर, लंबे समय तक सूखा और चरम मौसम की घटनाओं की बढ़ती आवृत्ति कुछ क्षेत्रों को रहने लायक नहीं बना सकती है। इससे सीमाओं के भीतर और सीमाओं के पार जनसंख्या का आवागमन होता है, जिससे प्राप्त क्षेत्रों में संसाधनों और बुनियादी ढांचे पर दबाव पड़ सकता है और सामाजिक तनाव पैदा हो सकता है। जलवायु से प्रेरित प्रवासन और विस्थापन सरकारों और समुदायों के लिए जटिल चुनौतियाँ पेश करते हैं, जिसके लिए पर्याप्त योजना, समर्थन और नीतिगत ढांचे की आवश्यकता होती है।

### जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र:

जलवायु परिवर्तन जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र के लिए एक बड़ा खतरा है, जिसका सामाजिक-आर्थिक प्रणालियों पर व्यापक प्रभाव पड़ता है। तापमान में परिवर्तन, वर्षा पैटर्न और चरम मौसम की घटनाएँ पारिस्थितिकी तंत्र को बाधित करती हैं, जिससे प्रजातियों के वितरण में बदलाव, उत्पादकता में कमी और आक्रामक प्रजातियों और बीमारियों के प्रति संवेदनशीलता में वृद्धि होती है। जैव विविधता का नुकसान मानव कल्याण के लिए महत्वपूर्ण पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को नुकसान पहुंचा सकता है, जैसे परागण, जल शोधन और जलवायु विनियमन। इसके

अलावा, मत्स्य पालन और पर्यटन जैसे उद्योग जो स्वस्थ पारिस्थितिकी तंत्र पर निर्भर हैं, वे जोखिम में हैं, जिससे आजीविका और स्थानीय अर्थव्यवस्था प्रभावित हो रही है।

**सामाजिक और राजनीतिक स्थिरता:**

जलवायु परिवर्तन के सामाजिक-आर्थिक प्रभावों का सामाजिक और राजनीतिक स्थिरता पर दूरगामी प्रभाव पड़ सकता है। पानी और कृषि योग्य भूमि जैसे दुर्लभ संसाधनों के लिए बढ़ती प्रतिस्पर्धा सामाजिक असमानताओं को बढ़ा सकती है और समुदायों के भीतर और उनके बीच तनाव बढ़ा सकती है। खाद्य उत्पादन और उपलब्धता में व्यवधान सामाजिक अशांति और राजनीतिक अस्थिरता को ट्रिगर कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त, जलवायु-प्रेरित प्रवास और विस्थापन सामाजिक प्रणालियों को तनाव में डाल सकते हैं और संसाधनों को लेकर संघर्ष को जन्म दे सकते हैं। सामाजिक सामंजस्य और स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी शासन, समावेशी नीतियों और अंतरराष्ट्रीय सहयोग के माध्यम से इन चुनौतियों का समाधान करना आवश्यक है।

**अंतर्राष्ट्रीय सहयोग और जलवायु कूटनीति:**

जलवायु परिवर्तन की वैश्विक चुनौती से निपटने के लिए अंतर्राष्ट्रीय सहयोग और सामूहिक कार्रवाई की आवश्यकता है। पेरिस समझौते जैसे अंतर्राष्ट्रीय समझौते ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने और कमजोर देशों को सहायता प्रदान करने के प्रयासों के समन्वय में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जलवायु कूटनीति का उद्देश्य राष्ट्रों के बीच सहयोग को बढ़ावा देना, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण को सुगम बनाना और जलवायु शमन और अनुकूलन उपायों को लागू करने के लिए विकासशील देशों को वित्तीय सहायता सुनिश्चित करना है।

**सार्वजनिक जागरूकता और शिक्षा:**

जलवायु परिवर्तन के सामाजिक-आर्थिक प्रभावों के बारे में सार्वजनिक जागरूकता बढ़ाना स्थायी व्यवहार को बढ़ावा देने और जलवायु कार्रवाई के लिए समर्थन जुटाने के लिए आवश्यक है। शिक्षा व्यक्तियों और समुदायों को जलवायु परिवर्तन को कम करने और उसके अनुकूल होने के लिए ज्ञान और कौशल से लैस करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। पर्यावरण शिक्षा को बढ़ावा देने और जलवायु परिवर्तन विषयों को पाठ्यक्रम में एकीकृत करके, समाज स्थिरता की संस्कृति को बढ़ावा दे सकते हैं और नागरिकों को सूचित विकल्प बनाने के लिए सशक्त बना सकते हैं।

**अंतर्राष्ट्रीय सहयोग और जलवायु कूटनीति:**

जलवायु परिवर्तन की वैश्विक चुनौती से निपटने के लिए अंतर्राष्ट्रीय सहयोग और सामूहिक कार्रवाई की आवश्यकता है। पेरिस समझौते जैसे अंतर्राष्ट्रीय समझौते ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने और कमजोर देशों को सहायता प्रदान करने के प्रयासों के समन्वय में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जलवायु कूटनीति का उद्देश्य राष्ट्रों के बीच सहयोग को बढ़ावा देना, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण को सुगम बनाना और जलवायु शमन और अनुकूलन उपायों को लागू करने के लिए विकासशील देशों को वित्तीय सहायता सुनिश्चित करना है।

**संदर्भ:**

1. एम. के. सिंह, डोबो ई., नागी एच (2008): कृषि भूमि उपयोग परिवर्तनों का विश्लेषण करने के लिए मॉडलिंग दृष्टिकोण। अर्थशास्त्र और व्यवसाय प्रबंधन पर चौथा अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, ग्रास विश्वविद्यालय, डब्लिन, आयरलैंड, 5-8 जून, 2008।
2. एम. के. सिंह, एम. फेकेट-फार्कस, ई. मात्सार (2007): यूरोप में पर्यावरण परिवर्तन और जैव विविधता हानि का आर्थिक परिदृश्य का अवलोकन, ग्रामीण विकास और सूचना विज्ञान पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, एचवी 3 डेब्रेसेन, हंगरी 20-21 मार्च, 2007। सीडी प्रकाशन।
3. ए. नागी, जे. कोपास्ता, एम. के. सिंह, आई. सुजतस (2007): यूरोपीय संघ में बायोमास ऊर्जा उत्पादन का आर्थिक मूल्यांकन और विकास की संभावनाएं, ग्रामीण विकास और सूचना विज्ञान पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, एचवी 3 डेब्रेसेन, हंगरी 20-21 मार्च, 2007। सीडी प्रकाशन।
4. एम. के. सिंह, ए. कुपस्ता, एम. फेकेट-फार्कस (2007): कृषि उत्पादकता संकेतकों का विश्लेषण और सिंचित कृषि पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव। परंपरा और नवाचार अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, सेंट इस्तवान विश्वविद्यालय, 3-5 दिसंबर, 2007, गोडोलो, हंगरी। सीडी प्रकाशन, आईएसबीएन 978-963-9483-84-2।
5. फेकेट-फार्कस, एम., एम. के. सिंह, रॉसवेल, एम., ओइज़ेल, ई. (2007): यूरोप में जलवायु, नीति और सामाजिक-आर्थिक दबावों से उत्पन्न कृषि भूमि उपयोग में परिवर्तन की गतिशीलता। परंपरा और नवाचार अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, सेंट इस्तवान विश्वविद्यालय, 3-5 दिसंबर, 2007, गोडोलो, हंगरी। सीडी प्रकाशन, आईएसबीएन 978-963-9483-84-2।

6. एम. के. सिंह, ए. कुपस्ता, एच. नागी, जे. कोपास्ता (2007): विभिन्न देशों में कृषि क्षेत्रों को प्रभावित करने वाली वर्तमान नीतियों के पर्यावरणीय प्रभावों का आकलन। पीएचडी छात्रों का यूरोपीय वैज्ञानिक सम्मेलन, 30 नवम्बर 2007, ब्रनो, चेक गणराज्य। आईएसबीएन: 978-80-903966-6-1, कार्यवाही में लेख, प्रकाशक: मेंडेल यूनिवर्सिटी इन ब्रनो।
7. एच. नागी, जे. कोपास्ता, एम. के. सिंह (2007): बायोमास, बायोएनर्जी और बायोमटेरियल्स से वैश्विक पर्यावरण परिवर्तन समस्याओं के लिए स्थिरता: एक यांत्रिक अवलोकन, छठा अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक सम्मेलन, ग्रामीण विकास के लिए इंजीनियरिंग, जेलगावा, लातविया, 24 - 25 मई, 2007, आईएसएसएन: 1691-3043
8. लोबेल, डी. बी. और बर्क, एम. बी. (2010): जलवायु परिवर्तन के लिए फसल उपज प्रक्रियाओं की भविष्यवाणी करने के लिए सांख्यिकीय मॉडल के उपयोग पर। कृषि और वन मौसम विज्ञान, 150(11), 1443-1452। • रजा, ए., रज्जाक, ए., महमूद, एस., एस., शम्स, ए., अली, ए., एट अल. (2019) फसलों के अनुकूलन पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव और इसके परिणामों से निपटने की रणनीतियां: एक समीक्षा। 8(2),34।
9. रोसेनज्वेग सी., इलियट जे., डेरी डी., इजाम ए.सी., मुलर सी., अर्नेप ए., बूते के. जे., फोल्बर्थ सी., ग्लोटर एम., खबेर पी.एन. (2014) 21वीं सदी में जलवायु परिवर्तन के कृषि जोखिमों का आकलन वैश्विक ग्रिड फसल मॉडल अंतर तुलना। प्रोक. नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज यूएसए 111, 3268–3273 doi: 10.1073/pnas.1222463110
10. स्टर्न, एन. (2007): जलवायु परिवर्तन का अर्थशास्त्र: स्टर्न समीक्षा। कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस। जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन (यूएनएफसीसीसीसी) (2013)। • वॉन एम.एम., ब्लॉक ए., क्रिस्टेन्सन एस.एस., एलन एल.ए., स्मिट्स ई. (2018) फीडबैक फिजियोलॉजिकल सुरक्षा पर जलवायु परिवर्तन से जुड़े जैविक तनावों का प्रभाव। एकेडमिक लेख, 17, 37–49 doi: 10.1007/s11101-017-9508-1
11. व्हीलर टी. और वॉन ब्रौन जे. (2013): जलवायु परिवर्तन का वैश्विक खाद्य सुरक्षा पर प्रभाव। विज्ञान 341:508–513 doi: 10.1126/science.1239402 | विक्टर जे. (2012) जलवायु स्मार्ट कृषि: सतत विकास का मार्ग। <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6058> से लिया गया
12. विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) (2018): जलवायु परिवर्तन और स्वास्थ्य <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health> से लिया गया