



एग्री मैगज़ीन

(कृषि लेखों के लिए अंतरराष्ट्रीय ई-पत्रिका)

वर्ष: 02, अंक: 11 (नवम्बर, 2025)

www.agrimagazine.in पर ऑनलाइन उपलब्ध

© एग्री मैगज़ीन, आई. एस. एन.: 3048-8656

जलवायु परिवर्तन और कृषि

डॉ. बीरेंद्र सिंह, डॉ. प्रेमचन्द्र कुमार, *डॉ. आनन्द कुमार जैन, शाहीन नाज़, डॉ. रणवीर कुमार एवं डॉ. सुमन कल्याणी

बिहार कृषि विश्वविद्यालय सबौर, भागलपुर, बिहार-813210, भारत

*संवादी लेखक का ईमेल पता: dranandkumarjain@gmail.com

जलवायु परिवर्तन से कृषि पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है, जिसमें तापमान में वृद्धि, अनियमित वर्षा और चरम मौसमी घटनाएँ शामिल हैं, जिससे फसल उत्पादन में गिरावट, पौधों को नुकसान और खाद्य सुरक्षा को खतरा होता है। दूसरी ओर, कृषि, जैसे कि उर्वरकों और मवेशियों के उपयोग से, ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन करके जलवायु परिवर्तन में भी योगदान करती है। वर्तमान समय में जलवायु परिवर्तन एक वैश्विक मुद्दा बनकर उभर रहा है। परिवर्तन कोई एक देश या राष्ट्र से संबंधित विचारधारा नहीं है, यह एक वैश्विक अवधारणा है जो संपूर्ण पृथकी के लिए चिंता का कारण बनती जा रही है। देखा जाये तो जलवायु परिवर्तन से भारत सहित पूरी दुनिया में बाढ़, सूखा, कृषि संकट एवं खाद्य सुरक्षा, अोडिया, पर्यटन आदि का खतरा बढ़ा हुआ है। लेकिन भारत का एक बड़ा वर्ग (लगभग 60 प्रतिशत आबादी) आज भी कृषि पर निर्भर है, और इसके प्रभाव के प्रति सुभेद्य है इसलिए कृषि पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को देखना बहुत जरूरी है।

तापमान और कार्बन डाइऑक्साइड में क्रमिक वृद्धि के परिणामस्वरूप कुछ फसलों की पैदावार बढ़ाने वाली अनुकूल परिस्थितियाँ उत्पन्न हो सकती हैं, लेकिन कुछ क्षेत्रों में, फसल के फूल आने के दौरान होने वाली चरम घटनाओं, विशेष रूप से अत्यधिक गर्मी और सूखे के कारण, यह संभावित पैदावार वृद्धि सीमित हो सकती है। जलवायु परिवर्तन के कारण 21वीं सदी के दौरान कई क्षेत्रों में फसल उत्पादन में कमी आने का अनुमान है।

भविष्य में हीट वेब्स (अत्यधिक उच्च तापमान की अवधि) के और अधिक बार आने की संभावना है और यह कृषि के लिए एक बड़ी चुनौती है। हीट वेब्स जानवरों और पौधों, दोनों में हीट स्ट्रेस पैदा कर सकती हैं और खाद्य उत्पादन पर नकारात्मक प्रभाव डाल सकती हैं। उच्च तापमान की चरम अवधियाँ फसल उत्पादन के लिए विशेष रूप से हानिकारक होती हैं यदि वे पौधों में फूल आने के समय होती हैं - यदि यह एकमात्र, महत्वपूर्ण अवस्था बाधित होती है, तो बीज बिल्कुल भी नहीं उग सकते हैं। जानवरों में, हीट स्ट्रेस के परिणामस्वरूप उत्पादकता और प्रजनन क्षमता कम हो सकती है, और इसका प्रतिरक्षा तंत्र पर भी नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है, जिससे वे कुछ बीमारियों के प्रति अधिक संवेदनशील हो जाते हैं।

पहले से हो रही गर्मी और ताप तरंगों की आवृत्ति व परिमाण में अपेक्षा से अधिक वृद्धि के कारण ताप तरंगों में वृद्धि के प्रमाण मौजूद हैं। भविष्य में ताप तरंगों की आवृत्ति और परिमाण के बारे में सटीक भविष्यवाणी करना कठिन है, लेकिन अनुमानों में आम सहमति है कि ब्रिटेन, यूरोप और वैश्विक स्तर पर दोनों के मापन में वृद्धि जारी रहेगी। ताप तरंगों का प्रभाव असमान होने की आशंका है, और कम विकसित देशों में इसका अनुपातीन रूप से नकारात्मक प्रभाव पड़ेगा। जलवायु परिवर्तन के अन्य पहलुओं, जैसे सूखे की बढ़ती घटनाओं के साथ, ये खाद्य सुरक्षा से जुड़े मौजूदा मुद्दों को और भी बदलते बना सकते हैं। वैश्विक वार्षिक उत्सर्जन का लगभग 10% वर्षों की कटाई के कारण होता है। हालांकि, शेष वर्ष सालाना 2.6 बिलियन टन CO₂ अवशोषित करते हैं। जलवायु परिवर्तन के प्रति लचीलापन सुनिश्चित करने के लिए, हमें एक ओर वर्षों की कटाई और वर्ष क्षरण का मुकाबला करना होगा और दूसरी ओर वर्ष परिदृश्य को पुनर्स्थापित करना होगा। जलवायु परिवर्तन में ग्रीनहाउस गैसों के मानव उत्सर्जन से प्रेरित वैश्विक तापमान वृद्धि और इसके परिणामस्वरूप वैश्विक मौसम पैटर्न में बड़े पैमाने पर बदलाव, दोनों शामिल हैं। हालांकि जलवायु परिवर्तन के पहले भी दौर रहे हैं, लेकिन 20वीं सदी के मध्य से, मनुष्यों का ग्रह की जलवायु प्रणाली पर अभूतपूर्व प्रभाव पड़ा है।

क्या है जलवायु परिवर्तन?

- जलवायु परिवर्तन को समझने से पूर्व यह समझ लेना आवश्यक है कि जलवायु क्या होता है? सामान्यतः जलवायु का आशय किसी दिये गए क्षेत्र में लंबे समय तक औसत मौसम से होता है।
- अतः जब किसी क्षेत्र विशेष के औसत मौसम में परिवर्तन आता है तो उसे जलवायु परिवर्तन (Climate Change) कहते हैं।

- जलवायु परिवर्तन को किसी एक स्थान विशेष में भी महसूस किया जा सकता है एवं संपूर्ण विश्व में भी। यदि वर्तमान संदर्भ में बात करें तो यह इसका प्रभाव लगभग संपूर्ण विश्व में देखने को मिल रहा है।
- पृथ्वी के समग्र इतिहास में यहाँ की जलवायु कई बार परिवर्तित हुई है एवं जलवायु परिवर्तन की अनेक घटनाएँ सामने आई हैं।
- पृथ्वी का अध्ययन करने वाले वैज्ञानिक बताते हैं कि पृथ्वी का तापमान लगातार बढ़ता जा रहा है। पृथ्वी का तापमान बीते 100 वर्षों में 1 डिग्री फारेनहाइट तक बढ़ गया है। पृथ्वी के तापमान में यह परिवर्तन संख्या की दृष्टि से काफी कम हो सकता है, परंतु इस प्रकार के किसी भी परिवर्तन का मानव जाति पर बड़ा असर हो सकता है।
- जलवायु परिवर्तन के कुछ प्रभावों को वर्तमान में भी महसूस किया जा सकता है। पृथ्वी के तापमान में वृद्धि होने से हिमनद पिघल रहे हैं और महासागरों का जल स्तर बढ़ता जा रहा, परिणामस्वरूप प्राकृतिक आपदाओं और कुछ द्वीपों के डूबने का खतरा भी बढ़ गया है।

जलवायु परिवर्तन के कारण

ग्रीनहाउस गैसें:

- पृथ्वी के चारों ओर ग्रीनहाउस गैस की एक परत बनी हुई है, इस परत में मीथेन, नाइट्रस ऑक्साइड और कार्बन डाइऑक्साइड जैसी गैसें शामिल हैं।
- ग्रीनहाउस गैसों की यह परत पृथ्वी की सतह पर तापमान संतुलन को बनाए रखने में आवश्यक है और विश्लेषकों के अनुसार, यदि यह परत नहीं होगी तो पृथ्वी का तापमान काफी कम हो जाएगा।
- आधुनिक युग में जैसे-जैसे मानवीय गतिविधियाँ बढ़ रही हैं, वैसे-वैसे ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन में भी वृद्धि हो रही है और जिसके कारण वैश्विक तापमान में वृद्धि हो रही है।
- मुख्य ग्रीनहाउस गैसें**
 - कार्बन डाइऑक्साइड** - इसे सबसे महत्वपूर्ण ग्रीनहाउस गैस माना जाता है और यह प्राकृतिक व मानवीय दोनों ही कारणों से उत्सर्जित होती है। वैज्ञानिकों के अनुसार, कार्बन डाइऑक्साइड का सबसे अधिक उत्सर्जन ऊर्जा हेतु जीवाशम ईंधन को जलाने से होता है। आँकड़े बताते हैं कि औद्योगिक क्रांति के पश्चात् वैश्विक स्तर पर कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा में 30 प्रतिशत की बढ़ोतरी देखने को मिली है।
 - मीथेन** - जैव पदार्थों का अपघटन मीथेन का एक बड़ा स्रोत है। उल्लेखनीय है कि मीथेन, कार्बन डाइऑक्साइड से अधिक प्रभावी ग्रीनहाउस गैस है, परंतु वातावरण में इसकी मात्रा कार्बन डाइऑक्साइड की अपेक्षा कम है।
 - क्लोरोफ्लोरोकार्बन** - इसका प्रयोग मुख्यतः रेफ्रिजरेंट और एयर कंडीशनर आदि में किया जाता है एवं ओज़ोन परत पर इसका काफी प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

भूमि के उपयोग में परिवर्तन

- वाणिज्यिक या निजी प्रयोग हेतु वनों की कटाई भी जलवायु परिवर्तन का बड़ा कारक है। पेड़ न सिर्फ हमें फल और छाया देते हैं, बल्कि ये वातावरण से कार्बन डाइऑक्साइड जैसी महत्वपूर्ण ग्रीनहाउस गैस को अवशोषित भी करते हैं। वर्तमान समय में जिस तरह से वृक्षों की कटाई की जा रही है वह काफी चिंतनीय है, क्योंकि पेड़ वातावरण में कार्बन डाइऑक्साइड को अवशोषित करने वाले प्राकृतिक यंत्र के रूप में कार्य करते हैं और उनकी समाप्ति के साथ हम वह प्राकृतिक यंत्र भी खो देंगे।
- कुछ देशों जैसे- ब्राज़ील और इंडोनेशिया में निर्वनीकरण ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन का सबसे प्रमुख कारण है।
- शहरीकरण**
 - शहरीकरण और औद्योगिकीकरण के कारण लोगों के जीवन जीने के तौर-तरीकों में काफी परिवर्तन आया है। विश्व भर की सड़कों पर वाहनों की संख्या काफी अधिक हो गई है। जीवन शैली में परिवर्तन ने खतरनाक गैसों के उत्सर्जन में काफी अधिक योगदान दिया है।

जलवायु परिवर्तन के प्रभाव

उच्च तापमान

पावर प्लांट, ऑटोमोबाइल, वनों की कटाई और अन्य स्रोतों से होने वाला ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन पृथ्वी को अपेक्षाकृत काफी तेज़ी से गर्म कर रहा है। पिछले 150 वर्षों में वैश्विक औसत तापमान लगातार बढ़ रहा है और वर्ष 2016 को सबसे गर्म वर्ष के रूप में रिकॉर्ड किया गया है। गर्मी से संबंधित मौतों और बीमारियों, बढ़ते समुद्र स्तर, तूफान की तीव्रता में वृद्धि और जलवायु परिवर्तन के कई अन्य खतरनाक परिणामों में वृद्धि के लिये बढ़े हुए तापमान को भी एक कारण माना जा सकता है। एक शोध में पाया गया है कि यदि ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन के विषय को गंभीरता से नहीं लिया गया और इसे कम करने के प्रयास नहीं किये गए तो सदी के अंत तक पृथ्वी की सतह का औसत तापमान 3 से 10 डिग्री फारेनहाइट तक बढ़ सकता है।

वर्षा के पैटर्न में बदलाव

पिछले कुछ दशकों में बाढ़, सूखा और बारिश आदि की अनियमितता काफी बढ़ गई है। यह सभी जलवायु परिवर्तन के परिणामस्वरूप ही हो रहा है। कुछ स्थानों पर बहुत अधिक वर्षा हो रही है, जबकि कुछ स्थानों पर पानी की कमी से सूखे की संभावना बन गई है।

समुद्र जल के स्तर में वृद्धि

वैश्विक स्तर पर ग्लोबल वार्मिंग के दौरान ग्लेशियर पिघल जाते हैं और समुद्र का जल स्तर ऊपर उठता है जिसके प्रभाव से समुद्र के आस-पास के द्वीपों के ढूबने का खतरा भी बढ़ जाता है। मालदीव जैसे छोटे द्वीपीय देशों में रहने वाले लोग पहले से ही वैकल्पिक स्थलों की तलाश में हैं।



कृषि पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव

- फसल उत्पादन में गिरावट:**

तापमान में वृद्धि से फसलों की वृद्धि अवधि कम हो जाती है, जिससे गेहूँ और मक्का जैसी फसलों की पैदावार में कमी आती है।

- अनियमित वर्षा:**

वर्षा के पैटर्न में बदलाव से बाढ़ और सूखे की स्थिति पैदा होती है, जो फसलों को बर्बाद कर सकती है और मिट्टी को नुकसान पहुँचा सकती है।

- कीट और रोग:**

बढ़ता तापमान कीटों और बीमारियों के प्रकोप को भी बढ़ा सकता है, जिससे उपज की गुणवत्ता और मात्रा कम हो जाती है।

- खाद्य सुरक्षा पर खतरा:**

इन सभी कारकों का खाद्य सुरक्षा पर गहरा प्रभाव पड़ता है, खासकर उन क्षेत्रों में जहाँ 60% से अधिक आबादी कृषि पर निर्भर है।

कृषि का जलवायु परिवर्तन में योगदान

- ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन:**

कृषि से नाइट्रस ऑक्साइड (उर्वरकों से), मीथेन (पशुधन से) और कार्बन डाइऑक्साइड (खेत की आग से) जैसी ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन होता है।

- स्थायी कृषि पद्धतियां:**

वैश्विक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में कृषि का योगदान लगभग एक तिहाई है, और बड़े पैमाने पर औद्योगिक कृषि और आपूर्ति शृंखलाओं से यह उत्सर्जन और भी अधिक है।

समाधान और अनुकूलन

- जलवायु-स्मार्ट कृषि:**

ऐसी तकनीकों को अपनाना जो जलवायु परिवर्तन के प्रति लचीली हों।

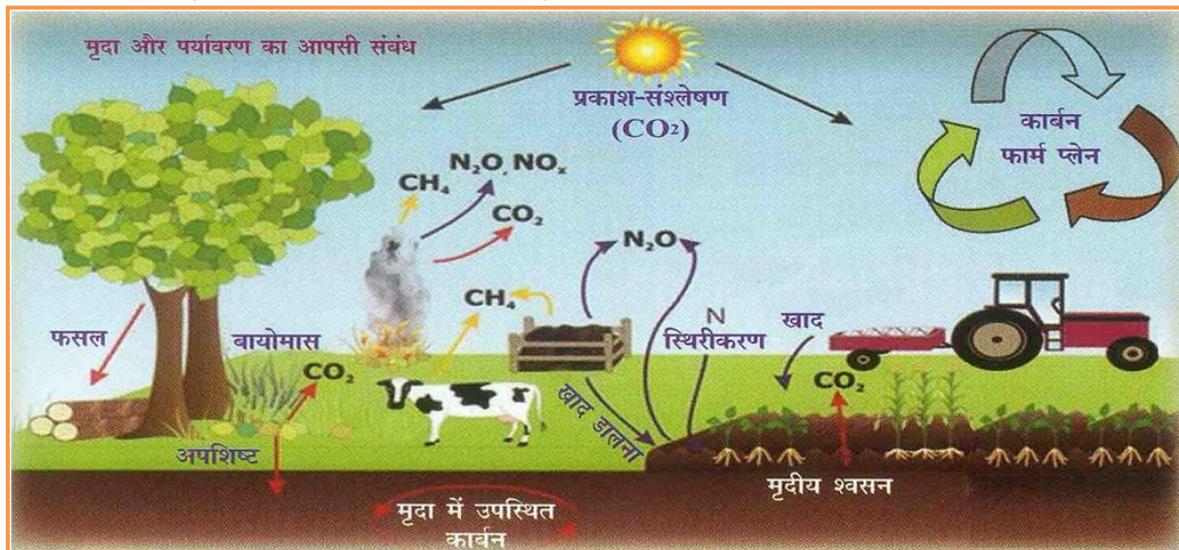
- फसल सुधार:**

ऊष्मा-सहिष्णु और सूखा-प्रतिरोधी फसलों की किस्में विकसित करना।

सिंचाई प्रबंधन:

- पानी की बचत करने वाली कुशल सिंचाई प्रणालियों का उपयोग करना।
- सतत कृषि पद्धतियां:
रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों पर निर्भरता कम करना और जैविक खेती को बढ़ावा देना।
किसानों को जानकारी: बाजार की जानकारी के लिए मोबाइल ऐप जैसे तरीकों से किसानों को जोड़ना।

मौसम और जलवायु परिवर्तन को कम करती जैविक कृषि



जलवायु परिवर्तन और खाद्य सुरक्षा:

- जलवायु परिवर्तन के कारण फसल की पैदावार कम होने से खाद्यान्न समस्या उत्पन्न हो सकती है, साथ ही भूमि निर्मीकरण जैसी समस्याएँ भी सामने आ सकती हैं।
- एशिया और अफ्रीका पहले से ही आयातित खाद्य पदार्थों पर निर्भर हैं। ये क्षेत्र तेज़ी से बढ़ते तापमान के कारण सूखे की चपेट में आ सकते हैं।
- IPCC की रिपोर्ट के अनुसार, कम ऊँचाई वाले क्षेत्रों में गेहूँ और मकई जैसी फसलों की पैदावार में पहले से ही गिरावट देखी जा रही है।
- वातावरण में कार्बन की मात्रा बढ़ने से फसलों की पोषण गुणवत्ता में कमी आ रही है। उदाहरण के लिये उच्च कार्बन वातावरण के कारण गेहूँ की पौष्टिकता में प्रोटीन का 6% से 13%, जस्ते का 4% से 7% और लोहे का 5% से 8% तक की कमी आ रही है।
- यूरोप में गर्मी की लहर की बजह से फसल की पैदावार गिर रही है।
- ब्लूम्बर्ग एग्रीकल्चर स्पॉट इंडेक्स (Bloomberg Agriculture Spot Index) 9 फसलों का एक मूल्य मापक है जो मई में एक दशक के सबसे निचले स्तर पर आ गया था। इस सूचकांक की अस्थिरता खाद्यान्न सुरक्षा की अस्थिरता को प्रदर्शित करती है।

जलवायु परिवर्तन से निपटने हेतु वैश्विक प्रयास

जलवायु परिवर्तन पर अंतर-सरकारी पैनल (IPCC)

- जलवायु परिवर्तन पर अंतर-सरकारी पैनल (IPCC) जलवायु परिवर्तन से संबंधित वैज्ञानिक आकलन करने हेतु संयुक्त राष्ट्र का एक निकाय है। जिसमें 195 सदस्य देश हैं।
- इसे संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP) और विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO) द्वारा 1988 में स्थापित किया गया था।
- इसका उद्देश्य जलवायु परिवर्तन, इसके प्रभाव और भविष्य के संभावित जोखिमों के साथ-साथ अनुकूलन तथा जलवायु परिवर्तन को कम करने हेतु नीति निर्माताओं को रणनीति बनाने के लिये नियमित वैज्ञानिक आकलन प्रदान करना है।
- IPCC आकलन सभी स्तरों पर सरकारों को वैज्ञानिक सूचनाएँ प्रदान करता है जिसका इस्तेमाल जलवायु के प्रति उदार नीति विकसित करने के लिये किया जा सकता है।
- IPCC आकलन जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिये अंतर्राष्ट्रीय वार्ताओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन फ्रेमवर्क सम्मेलन (UNFCCC)

- यह एक अंतर्राष्ट्रीय समझौता है जिसका उद्देश्य वायुमंडल में ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को नियंत्रित करना है।
- यह समझौता जून, 1992 के पृथ्वी सम्मेलन के दौरान किया गया था। विभिन्न देशों द्वारा इस समझौते पर हस्ताक्षर के बाद 21 मार्च, 1994 को इसे लागू किया गया।
- वर्ष 1995 से लगातार UNFCCC की वार्षिक बैठकों का आयोजन किया जाता है। इसके तहत ही वर्ष 1997 में बहुचर्चित क्योटो समझौता (Kyoto Protocol) हुआ और विकसित देशों (एनेक्स-1 में शामिल देश) द्वारा ग्रीनहाउस गैसों को नियंत्रित करने के लिये लक्ष्य तय किया गया। क्योटो प्रोटोकॉल के तहत 40 औद्योगिक देशों को अलग सूची एनेक्स-1 में रखा गया है।
- UNFCCC की वार्षिक बैठक को कॉन्फ्रेंस ऑफ द पार्टीज़ (COP) के नाम से जाना जाता है।

पेरिस समझौता

- यदि कम शब्दों में कहा जाए तो पेरिस समझौता जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिये एक अंतर्राष्ट्रीय समझौता है।
- वर्ष 2015 में 30 नवंबर से लेकर 11 दिसंबर तक 195 देशों की सरकारों के प्रतिनिधियों ने पेरिस में जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिये संभावित नए वैश्विक समझौते पर चर्चा की।
- ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के लक्ष्य के साथ संपन्न 32 पृष्ठों एवं 29 लेखों वाले पेरिस समझौते को ग्लोबल वार्मिंग को रोकने के लिये एक ऐतिहासिक समझौते के रूप में मान्यता प्राप्त है।

जलवायु परिवर्तन और भारत के प्रयास

जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय कार्ययोजना (NAPCC)

- जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय कार्ययोजना का शुभारंभ वर्ष 2008 में किया गया था।
- इसका उद्देश्य जनता के प्रतिनिधियों, सरकार की विभिन्न एजेंसियों, वैज्ञानिकों, उद्योग और समुदायों को जलवायु परिवर्तन से उत्पन्न खतरे और इससे मुकाबला करने के उपायों के बारे में जागरूक करना है।
- इस कार्ययोजना में मुख्यतः 8 मिशन शामिल हैं:
 - राष्ट्रीय सौर मिशन
 - विकसित ऊर्जा दक्षता के लिये राष्ट्रीय मिशन
 - सुस्थिर निवास पर राष्ट्रीय मिशन
 - राष्ट्रीय जल मिशन
 - सुस्थिर हिमालयी पारिस्थितिक तंत्र हेतु राष्ट्रीय मिशन
 - हरित भारत हेतु राष्ट्रीय मिशन
 - सुस्थिर कृषि हेतु राष्ट्रीय मिशन
 - जलवायु परिवर्तन हेतु रणनीतिक ज्ञान पर राष्ट्रीय मिशन

जलवायु परिवर्तन के कृषि पर कई गंभीर प्रभाव पड़ते हैं, जिनमें फसल उत्पादकता में कमी, फसल की गुणवत्ता में गिरावट, और चरम मौसम की घटनाओं जैसे बाढ़ और सूखे का बढ़ना शामिल है। इसके कारण फसल के अंकुरण, वृद्धि और कटाई के समय में बदलाव आता है, जिससे किसानों की आजीविका और देश की खाद्य सुरक्षा प्रभावित होती है। जलवायु परिवर्तन से मृदा में कार्बनिक पदार्थों की मात्रा कम हो सकती है, मृदा की संरचना को नुकसान पहुंच सकता है; तथा मृदा क्षरण और अन्य क्षरण प्रक्रियाओं के प्रति इसकी संवेदनशीलता बढ़ सकती है, जिससे मृदा स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है। पानी मिट्टी के स्वास्थ्य को प्रभावित कर सकता है। जलवायु परिवर्तन और कृषि का संबंध एक-दूसरे के साथ जटिल है; जलवायु परिवर्तन कृषि उत्पादन को नकारात्मक रूप से प्रभावित करता है, जैसे कि अत्यधिक तापमान, बेमौसम बारिश और सूखे के कारण फसल की पैदावार में कमी, और वर्षी दूसरी ओर, कृषि भी ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन करके जलवायु परिवर्तन में योगदान करती है। इसका परिणाम फसल के नुकसान, कीटों और बीमारियों के बढ़ने और किसानों की आय में कमी के रूप में सामने आता है, जिससे खाद्य सुरक्षा के लिए खतरा पैदा होता है। इससे निपटने के लिए, कृषि को जलवायु-अनुकूल रणनीतियों को अपनाना होगा और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करना होगा।