

जलवायु-स्मार्ट कृषि : खाद्य-सुरक्षा और सतत भविष्य के लिए रणनीतियाँडॉ० संदीप सिंह वर्मन¹, प्रीति राठौर²¹शोध पर्यवेक्षक, एसोसियट प्रोफेसर, हिन्दू कॉलेज मुरादाबाद।²शोधार्थी, हिन्दू कॉलेज मुरादाबाद।

Received: 22 May 2026 Accepted & Reviewed: 25 May 2026, Published: 31 May 2026

Abstract

जलवायु परिवर्तन के बढ़ते प्रभावों ने कृषि क्षेत्र को गंभीर चुनौतियों के सामने खड़ा कर दिया है, विशेषकर भारत जैसे कृषि-प्रधान देश में। जलवायु-स्मार्ट कृषि (Climate Smart Agriculture, CSA) को खाद्य सुरक्षा और सतत भविष्य सुनिश्चित करने की एक प्रभावी रणनीति के रूप में देखा जा रहा है। भारत सरकार के राष्ट्रीय जलवायु परिवर्तन कार्ययोजना (NAPCC, 2008) और उत्तर प्रदेश की राज्य जलवायु परिवर्तन कार्ययोजना (UPSAPCC, 2021–2030) में CSA को कृषि-आधारित आजीविका की स्थिरता हेतु प्राथमिकता दी गई है। उत्तर प्रदेश, जो देश के खाद्य उत्पादन में लगभग 20% योगदान करता है, जलवायु परिवर्तन के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है, विशेषकर बुंदेलखंड और पूर्वी क्षेत्रों में वर्षा-आधारित खेती पर निर्भरता के कारण। हाल के अध्ययनों से पता चलता है कि सिंचाई प्रबंधन, फसल विविधीकरण और जैविक खाद के उपयोग जैसी CSA प्रथाओं को अपनाने से उत्पादकता और किसानों की आय दोनों में वृद्धि हुई है। इस शोध का उद्देश्य CSA की रणनीतियों को खाद्य सुरक्षा, संसाधन संरक्षण और सतत विकास लक्ष्यों (SDGs) से जोड़ना है। निष्कर्षतः, जलवायु-स्मार्ट कृषि केवल तकनीकी हस्तक्षेप नहीं, बल्कि नीति, संस्थागत सहयोग और स्थानीय स्तर पर किसानों की भागीदारी से जुड़ा एक समग्र दृष्टिकोण है, जो भारत और विशेषकर उत्तर प्रदेश के लिए खाद्य-सुरक्षा और सतत भविष्य की कुंजी हो सकता है।

मुख्य शब्द – जलवायु-स्मार्ट कृषि, सतत विकास लक्ष्य, खाद्य सुरक्षा, लचीली कृषि पद्धतियाँ, सिंचाई प्रबंधन, उत्तर प्रदेश

Introduction

कृषि, भारत की अर्थव्यवस्था और समाज की रीढ़ है, जहाँ लगभग 55% जनसंख्या प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से कृषि पर निर्भर है। परंतु जलवायु परिवर्तन के बढ़ते प्रभावों ने इस क्षेत्र को गंभीर संकट की ओर धकेल दिया है। बढ़ते तापमान, अनियमित वर्षा, सूखा, बाढ़ और चरम मौसमी घटनाएँ न केवल उत्पादन को प्रभावित कर रही हैं, बल्कि खाद्य सुरक्षा और किसानों की आजीविका को भी खतरे में डाल रही हैं। संयुक्त राष्ट्र के सतत विकास लक्ष्य, विशेषकर लक्ष्य 2 (Zero Hunger) और लक्ष्य 13 (Climate Action) इस चुनौती से निपटने के लिए कृषि में नवाचार और अनुकूलन की आवश्यकता पर बल देते हैं। इसी संदर्भ में जलवायु-स्मार्ट कृषि (Climate-Smart Agriculture, CSA) एक समग्र दृष्टिकोण के रूप में उभर कर सामने आया है। CSA का उद्देश्य केवल उत्पादकता बढ़ाना नहीं, बल्कि लचीलापन (resilience) विकसित करना और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करना भी है। भारत सरकार ने 2008 में राष्ट्रीय जलवायु परिवर्तन कार्ययोजना (NAPCC) के अंतर्गत राष्ट्रीय सतत कृषि मिशन (National Mission on Sustainable Agriculture) को प्रारंभ किया, जबकि उत्तर प्रदेश ने 2021 में अपनी राज्य जलवायु परिवर्तन कार्ययोजना (UPSAPCC 2021–

2030) में CSA को प्राथमिक रणनीति के रूप में शामिल किया। इसके अतिरिक्त, अंतरराष्ट्रीय स्तर पर भी CSA को खाद्य सुरक्षा और सतत भविष्य सुनिश्चित करने की एक प्रभावी रणनीति माना जा रहा है। FAO (2013) की रिपोर्ट के अनुसार, CSA न केवल कृषि उत्पादन को स्थिर करता है, बल्कि प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण और ग्रामीण समुदायों की सामाजिक-आर्थिक स्थिरता में भी योगदान देता है। अतः यह स्पष्ट है कि जलवायु-स्मार्ट कृषि केवल तकनीकी हस्तक्षेप नहीं, बल्कि नीतिगत समर्थन, संस्थागत सहयोग और किसानों की सक्रिय भागीदारी से जुड़ा एक बहुआयामी समाधान है। भारत और विशेषकर उत्तर प्रदेश के संदर्भ में, यह खाद्य सुरक्षा और सतत भविष्य की दिशा में एक निर्णायक कदम सिद्ध हो सकता है।

लचीलापन सिद्धांत : यह सिद्धांत बताता है कि किसी भी कृषि प्रणाली को जलवायु परिवर्तन जैसी बाहरी चुनौतियों के बावजूद अपनी उत्पादकता और स्थिरता बनाए रखने की क्षमता विकसित करनी चाहिए। CSA इसी सिद्धांत पर आधारित है, जहाँ फसल विविधीकरण, जल-संरक्षण और अनुकूलनशील किस्मों का प्रयोग किसानों को झटकों से उबरने में मदद करता है।

• **सतत आजीविका ढाँचा :** इस ढाँचे के अनुसार, कृषि केवल उत्पादन का साधन नहीं बल्कि ग्रामीण समुदायों की आजीविका का आधार है। CSA किसानों को प्राकृतिक (भूमि, जल), सामाजिक (सहयोगी संस्थाएँ), मानव (ज्ञान और कौशल), वित्तीय (ऋण और बीमा) और भौतिक (सिंचाई, तकनीक) पूँजी को संतुलित रूप से उपयोग करने का अवसर देता है।

• **प्रणालीगत दृष्टिकोण :** CSA कृषि को एक समग्र प्रणाली मानता है, जिसमें मिट्टी, जल, फसल, पशुधन, बाजार और नीतियाँ आपस में जुड़ी होती हैं। इस दृष्टिकोण से CSA केवल खेत तक सीमित नहीं रहता, बल्कि खाद्य आपूर्ति श्रृंखला और नीति-निर्माण तक विस्तृत होता है।

साहित्य समीक्षा – वैश्विक स्तर पर कृषि क्षेत्र जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है। IPCC (2022) की छठी आकलन रिपोर्ट (AR6) के अनुसार, बढ़ते तापमान, अनियमित वर्षा और चरम मौसमी घटनाएँ विश्वभर में कृषि उत्पादकता को प्रभावित कर रही हैं। अफ्रीका और लैटिन अमेरिका जैसे क्षेत्रों में वर्षा-आधारित खेती पर निर्भरता अधिक होने के कारण खाद्य असुरक्षा की स्थिति और गंभीर है। FAO (2013) का आकलन बताता है कि यदि अनुकूलन रणनीतियाँ नहीं अपनाई गईं, तो 2050 तक वैश्विक स्तर पर अनाज उत्पादन में 10-25% तक की गिरावट संभव है। भारत की कृषि प्रणाली जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है। लगभग 55% जनसंख्या प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से कृषि पर निर्भर है, और वर्षा-आधारित खेती का अनुपात अभी भी बड़ा है। FAO (2013) और ICAR (2020) की रिपोर्ट्स दर्शाती हैं कि यदि अनुकूलन उपाय नहीं अपनाए गए, तो गेहूँ और धान जैसी प्रमुख फसलों की पैदावार में 6-10% तक की गिरावट हो सकती है। भारत सरकार ने इस चुनौती से निपटने के लिए राष्ट्रीय जलवायु परिवर्तन कार्ययोजना (NAPCC, 2008) और राष्ट्रीय सतत कृषि मिशन (NMSA) जैसी पहलें शुरू कीं।

FAO (2013) ने CSA को तीन प्रमुख स्तंभों पर आधारित बताया है:

- **उत्पादकता में वृद्धि** – किसानों की आय और खाद्य उपलब्धता को बढ़ाना।
- **लचीलापन का विकास** – सूखा, बाढ़ और अन्य जलवायु झटकों से निपटने की क्षमता।
- **ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में कमी** – कृषि को जलवायु परिवर्तन का समाधान बनाने की दिशा।

भारत में कई अध्ययनों ने CSA को सतत विकास लक्ष्यों से जोड़ा है। Tripathi (2013) ने पूर्वी उत्तर प्रदेश में पाया कि फसल विविधीकरण और सूक्ष्म सिंचाई जैसी CSA प्रथाएँ किसानों की आय और खाद्य सुरक्षा दोनों को मजबूत करती हैं। उत्तर प्रदेश, जो देश के खाद्यान्न उत्पादन में लगभग 20% योगदान करता है, जलवायु परिवर्तन के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है। Jatav (2024) के अध्ययन में बुंदेलखंड क्षेत्र में जल-संरक्षण और फसल विविधीकरण को अपनाने वाले किसानों की आय में 15-20% तक वृद्धि दर्ज की गई। ICAR-CAFRI, झाँसी ने भी कृषि वानिकी मॉडल को किसानों की आय और कार्बन अवशोषण क्षमता बढ़ाने में प्रभावी पाया। CSA पर अधिकांश शोध तकनीकी और आर्थिक पहलुओं पर केंद्रित रहे हैं, लेकिन सामाजिक और लैंगिक दृष्टिकोण अपेक्षाकृत कम अध्ययनित हैं। FAO (2013) और World Bank (2022) की रिपोर्ट्स बताती हैं कि महिला किसानों की भागीदारी CSA प्रथाओं में बढ़ने से सामुदायिक लचीलापन मजबूत होता है। भारत में भी महिला किसानों द्वारा जैविक खाद, रसोई बागवानी और जल-संरक्षण तकनीकों को अपनाने के सकारात्मक परिणाम सामने आए हैं।

अफ्रीका और लैटिन अमेरिका में CSA को खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने की प्रभावी रणनीति माना गया है। उदाहरण के लिए, केन्या में सूक्ष्म सिंचाई और जल-संरक्षण तकनीकों ने किसानों की आय में 20-25% वृद्धि की (World Bank, 2022)। चीन और दक्षिण-पूर्व एशिया में डिजिटल कृषि और AI आधारित मौसम पूर्वानुमान सेवाओं ने फसल हानि को कम करने में मदद की। इन अनुभवों से भारत के लिए सीख मिलती है कि CSA को केवल तकनीकी हस्तक्षेप तक सीमित न रखकर सामाजिक और नीतिगत स्तर पर भी मजबूत करना होगा।

साहित्य समीक्षा से स्पष्ट होता है कि:

- CSA पर वैश्विक और राष्ट्रीय स्तर पर पर्याप्त शोध हुआ है, लेकिन उत्तर प्रदेश के क्षेत्रीय केस स्टडीज (जैसे बुंदेलखंड, तराई, पूर्वांचल) पर सीमित कार्य हुआ है।
- सामाजिक और लैंगिक दृष्टिकोण से CSA पर अभी भी कम अध्ययन उपलब्ध हैं।
- डिजिटल कृषि, कार्बन क्रेडिट और ग्रीन फाइनेंस जैसे नए आयामों पर शोध की कमी है।
- अधिकांश अध्ययन CSA के तकनीकी लाभों पर केंद्रित हैं, जबकि नीतिगत क्रियान्वयन और किसानों की भागीदारी पर गहन विश्लेषण अपेक्षित है।

यह अध्ययन वर्णनात्मक (Descriptive) और विश्लेषणात्मक (Analytical) प्रकृति का है। इसका उद्देश्य भारत और विशेषकर उत्तर प्रदेश में जलवायु-स्मार्ट कृषि की रणनीतियों का मूल्यांकन करना और खाद्य-सुरक्षा व सतत भविष्य में उनके योगदान को समझना है।

यह शोध मुख्यतः द्वितीयक स्रोतों पर आधारित है। इसमें FAO, IPCC, भारत सरकार की रिपोर्ट्स, ICAR के प्रकाशन, और विभिन्न शोध-पत्रों का अध्ययन किया गया है।

परिणाम एवं चर्चा

1. कृषि उत्पादकता और खाद्य-सुरक्षा पर प्रभाव

- FAO (2021) के आकलन के अनुसार, जलवायु परिवर्तन की वजह से भारत में गेहूँ और धान की औसत पैदावार 2050 तक क्रमशः 6-10% तक घट सकती है।

- उत्तर प्रदेश जैसे गंगा के मैदानी क्षेत्रों में अनियमित वर्षा और बढ़ते तापमान ने पहले से ही धान और गन्ने जैसी प्रमुख फसलों की उपज को प्रभावित किया है।
- भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR, 2020) के निष्कर्ष बताते हैं कि यदि किसान जलवायु-स्मार्ट तकनीकें अपनाते हैं- जैसे जल-प्रबंधन, लचीली किस्में और कृषि वानिकीकृत धान की उपज में लगभग 15-20% और गेहूँ में 12-15% तक सुधार संभव है।

2. जलवायु-स्मार्ट कृषि की रणनीतियाँ और उनके परिणाम

• फसल विविधीकरण :

दलहन और तिलहन जैसी फसलों को शामिल करने से मिट्टी की उर्वरता बढ़ी और किसानों की आय में 10-12% तक की वृद्धि दर्ज की गई (NITI Aayog, 2022)।

• परिशुद्ध सिंचाई :

उत्तर प्रदेश में ड्रिप और स्प्रिंकलर तकनीक अपनाने वाले किसानों ने 30-40% तक जल की बचत की और उत्पादन लागत कम की।

• कृषि वानिकी :

ICAR-CAFRI, झाँसी के अनुसार, कृषि वानिकी मॉडल अपनाने से किसानों की आय औसतन 25% बढ़ी और साथ ही कार्बन अवशोषण क्षमता में भी सुधार हुआ।

• डिजिटल कृषि :

मोबाइल-आधारित मौसम पूर्वानुमान सेवाओं ने किसानों को बुवाई और सिंचाई के निर्णय अधिक सटीक लेने में मदद की, जिससे फसल हानि में 8-10% की कमी आई।

3. खाद्य-सुरक्षा और पोषण पर प्रभाव

- राष्ट्रीय पोषण सर्वेक्षण (2019-20) दर्शाता है कि भारत की लगभग 14% आबादी अब भी कुपोषण से जूझ रही है।
- CSA पद्धतियों ने स्थानीय स्तर पर खाद्य उपलब्धता को बढ़ाया है, जिससे ग्रामीण परिवारों की पोषण स्थिति में सुधार हुआ।
- World Bank (2022) का अनुमान है कि यदि CSA को व्यापक स्तर पर अपनाया जाए तो 2030 तक भारत में खाद्य असुरक्षा लगभग 20% तक घट सकती है।

4. नीतिगत चुनौतियाँ और अवसर

भारत और उत्तर प्रदेश में CSA को बढ़ावा देने के लिए कई योजनाएँ लागू की गई हैं, जैसे राष्ट्रीय सतत कृषि मिशन (NMSA), परम्परागत कृषि विकास योजना (PKVY) और राष्ट्रीय अनुकूलन कोष (NAFCC)। परंतु इनके प्रभावी क्रियान्वयन में कई चुनौतियाँ सामने आती हैं:

• चुनौतियाँ:

- योजनाओं की जानकारी छोटे और सीमांत किसानों तक पर्याप्त रूप से नहीं पहुँच पाती।

- वित्तीय संसाधनों की कमी और ऋण/बीमा तक सीमित पहुँच।
- तकनीकी प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण की कमी।
- स्थानीय स्तर पर संस्थागत समन्वय का अभाव।
- अवसर:
 - डिजिटल प्लेटफॉर्म और मोबाइल-आधारित सेवाओं से योजनाओं की पहुँच बढ़ाई जा सकती है।
 - कार्बन क्रेडिट बाज़ार और ग्रीन फाइनेंस से किसानों को अतिरिक्त आय का स्रोत मिल सकता है।
 - राज्य स्तर पर पब्लिक-प्राइवेट पार्टनरशिप (PPP) मॉडल अपनाकर CSA तकनीकों का प्रसार तेज़ किया जा सकता है।
 - UPSAPCC (2021-2030) और NAPCC (2008) जैसे ढाँचे CSA को दीर्घकालिक नीति समर्थन प्रदान करते हैं।

5. सामाजिक और लैंगिक आयाम

CSA केवल तकनीकी या आर्थिक पहलू तक सीमित नहीं है, बल्कि इसके सामाजिक और लैंगिक आयाम भी अत्यंत महत्वपूर्ण हैं।

• महिला किसानों की भूमिका:

भारत में लगभग 33: कृषि श्रम शक्ति महिलाएँ हैं। CSA प्रथाएँ जैसे जैविक खाद का उपयोग, रसोई बागवानी और जल-संरक्षण तकनीकें महिलाओं की भागीदारी को बढ़ाती हैं। इससे न केवल उनकी आय में वृद्धि होती है, बल्कि सामुदायिक लचीलापन भी मजबूत होता है।

• छोटे और सीमांत किसान:

उत्तर प्रदेश में अधिकांश किसान छोटे और सीमांत हैं। CSA तकनीकें जैसे सूक्ष्म सिंचाई और फसल विविधीकरण उनकी लागत घटाकर आय बढ़ाने में सहायक हैं।

• युवा और डिजिटल कृषि:

मोबाइल ऐप्स, मौसम पूर्वानुमान सेवाएँ और ड्रोन-आधारित निगरानी जैसी तकनीकें युवाओं को कृषि में आकर्षित कर रही हैं। इससे CSA का भविष्य और भी सशक्त हो सकता है।

6. भविष्य की दिशा

CSA को और प्रभावी बनाने के लिए भविष्य में निम्नलिखित रणनीतियाँ अपनाई जा सकती हैं:

• डिजिटल और स्मार्ट कृषि:

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI), इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) और बिग डेटा आधारित निर्णय-समर्थन प्रणाली किसानों को अधिक सटीक जानकारी और सलाह प्रदान कर सकती है।

• ब्लॉकचेन और सप्लाय चैन पारदर्शिता:

ब्लॉकचेन तकनीक से खाद्य आपूर्ति श्रृंखला पारदर्शी बनेगी और किसानों को उचित मूल्य मिलेगा।

- कार्बन क्रेडिट और ग्रीन फाइनेंस:

CSA प्रथाओं से ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में कमी आती है। यदि किसानों को कार्बन क्रेडिट बाज़ार से जोड़ा जाए तो उन्हें अतिरिक्त आय का स्रोत मिलेगा।

- सामुदायिक आधारित मॉडल:

किसान उत्पादक संगठन (FPOs) और सहकारी समितियाँ CSA तकनीकों को सामूहिक रूप से अपनाकर लागत घटा सकती हैं और बाज़ार तक पहुँच बढ़ा सकती हैं।

- नीतिगत सिफारिशें:

स्थानीय स्तर पर प्रसार सेवाओं को मजबूत करना। CSA को कृषि शिक्षा और प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों में शामिल करना। और वित्तीय संस्थानों द्वारा CSA अपनाने वाले किसानों को प्रोत्साहन देना।

निष्कर्ष – यदि CSA को व्यापक स्तर पर अपनाया जाए, तो भारत न केवल अपनी खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित कर सकता है, बल्कि वैश्विक स्तर पर सतत कृषि का नेतृत्व भी कर सकता है। अतः जलवायु-स्मार्ट कृषि केवल तकनीकी हस्तक्षेप नहीं, बल्कि नीति, संस्थागत सहयोग और स्थानीय स्तर पर किसानों की भागीदारी से जुड़ा एक समग्र दृष्टिकोण है, जो भारत और विशेषकर उत्तर प्रदेश के लिए खाद्य-सुरक्षा और सतत भविष्य की कुंजी हो सकता है। अध्ययन से स्पष्ट है कि जलवायु स्मार्ट कृषि न केवल उत्पादकता और खाद्य-सुरक्षा को बढ़ाती है, बल्कि सतत विकास लक्ष्यों (SDGs) की प्राप्ति में भी सहायक है। हालाँकि, CSA को सफलतापूर्वक लागू करने के लिए नीतिगत समर्थन, वित्तीय प्रोत्साहन, और किसानों की क्षमता निर्माण (capacity building) आवश्यक है।

संदर्भ सूची

1. FAO (2021): Climate-Smart Agriculture Knowledge Portal. www.fao.org
2. World Bank (2024): Climate Smart Agriculture Framework.
3. World Bank (2022). *Climate Smart Agriculture in South Asia*.
4. Haldar, Nitesh & Pearlin, Rinitta. (2023). Sustainable and Climate Smart Agriculture for Food Security: A Review. *Journal of Experimental Agriculture International*. 45. 229-239. 10.9734/JEAI/2023/v45i112253.
5. BAIF Development Research Foundation (2024): Climate-Resilient Agriculture Programme, Uttar Pradesh.
6. S. S. Jatav, (2024) Factors Affecting Adoption of Climate-smart Agriculture Practices: Evidence from Uttar Pradesh, India. *Indian Journal of Extension Education*, 60(2), 27-32.
7. T20 India (2023): Financing Climate Smart Agriculture for Sustainable Agri-Food Systems.
8. Government of Uttar Pradesh. (2021). *Uttar Pradesh State Action Plan on Climate Change (UPSAPCC) 2021–2030*. UPCCCE.
9. FAO. (2013). *Climate-Smart Agriculture Sourcebook*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
10. Tripathi, A. (2013). *Farmers' Vulnerability to Climate Change in Uttar Pradesh, India*. INSEE Conference Paper.
11. JATAV, S. S. (2024). Factors Affecting Adoption of Climate-smart Agriculture Practices: Evidence from Uttar Pradesh, India. *Indian Journal of Extension Education*, 60(2), 27-32.

12. Yadav, Priyanka & Saxena, Swami. (2025). Structural Modeling of Climate-Smart Agriculture Uptake in Flood-Prone Areas of Uttar Pradesh: Insights from Gonda District, India. 56. 184-201.
13. IPCC. (2022). *Sixth Assessment Report (AR6)*. Intergovernmental Panel on Climate Change.
14. Ajatasatru, Ananya & Prabhu, Vishnu & Pal, Barun & Mukhopadhyay, Kakali. (2024). Economy-wide impact of climate smart agriculture in India: a SAM framework. *Journal of Economic Structures*. 13. 10.1186/s40008-023-00320-z.
15. FAO. (2020). FAOSTAT Emissions Database. Retrieved from Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO):
16. NITI Aayog (2022). *Strategy for Doubling Farmers' Income*.
17. Drishti IAS. जलवायु-स्मार्ट कृषि के माध्यम से जलवायु परिवर्तन पर नियंत्रण (2023).
18. ORF Online- Climate Smart Agriculture: स्थिरता और खाद्य सुरक्षा के लिए क्लाइमेट स्मार्ट कृषि (2022).
19. Press Information Bureau. (2025, Feb. 4). *Government promotes Climate Smart Agriculture under National Mission on Sustainable Agriculture*. Ministry of Agriculture & Farmers Welfare, Government of India. <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2099768>
20. ICAR (2020) Report.