NEW ERA AGRICULTURE MAGAZINE

कृषि उत्पादन बढ़ाने के लिए जलवायु-स्मार्ट कृषि पद्धतियाँ

डॉ. एन. के. सिंह

जैसे-जैसे दुनिया जलवायु परिवर्तन से निपटने का प्रयास कर रही है, कृषि अनुकूलन और शमन प्रयासों के लिए एक महत्वपूर्ण क्षेत्र बन गया है। जलवायु स्मार्ट कृषि (सीएसए) का लक्ष्य कृषि प्रणालियों को ग्लोबल वार्मिंग के प्रभावों के प्रति अधिक प्रतिरोधी बनाना है। परिशुद्ध कृषि मंच, कम पर्यावरणीय प्रभाव के साथ कृषि दक्षता और उत्पादकता को बढ़ावा देने का प्रयास करते हुए, जलवायु स्मार्ट खेती को व्यापक रूप से अपनाने में योगदान दिया है। फिर भी, किसानों को, विशेषकर विकासशील देशों में, जलवायु स्मार्ट कृषि पर स्विच करना चुनौतीपूर्ण लग सकता है।

जलवायु स्मार्ट कृषि क्या है?

जलवायु स्मार्ट कृषि कृषि भूमि, फसलों, पशुधन और जंगलों के प्रबंधन के लिए एक व्यापक रणनीति है जो कृषि उत्पादकता पर जलवायु परिवर्तन के नकारात्मक प्रभावों का प्रतिकार करती है।

जलवायु स्मार्ट कृषि के तीन मुख्य उद्देश्य हैं:

1. **उत्पादकता.** फसल और पशुधन उत्पादन और कृषि लाभप्रदता को बढ़ाकर, जलवायु संबंधी स्मार्ट कृषि समग्र कृषि उत्पादकता बढ़ाने और अधिक खाद्य सुरक्षा प्रदान करने के लिए काम करती है।
2. **अनुकूलन.** जलवायु स्मार्ट कृषि का उद्देश्य ग्लोबल वार्मिंग के विनाशकारी प्रभावों के खिलाफ कृषि बुनियादी ढांचे को मजबूत करना है। इसमें बाढ़, सूखा या अत्यधिक गर्मी जैसे जलवायु संबंधी खतरों के प्रति संवेदनशीलता को कम करने के उपाय करना शामिल है।
3. **शमन.** जलवायु की दृष्टि से स्मार्ट कृषि के प्राथमिक लक्ष्यों में से एक कृषि गतिविधियों के कारण वातावरण में जारी होने वाली ग्रीनहाउस गैसों की मात्रा को कम करना है, जिसमें पशुधन से मीथेन उत्सर्जन, धान की खेती और सिंथेटिक उर्वरक का उपयोग शामिल है।

खेती, जलवायु और प्राकृतिक पर्यावरण - जलवायु स्मार्ट कृषि के तीन स्तंभ - सभी परस्पर जुड़े हुए हैं। इसे ध्यान में रखते हुए, जलवायु संबंधी स्मार्ट कृषि ग्लोबल वार्मिंग प्रभावों के लिए मजबूत कृषि पद्धतियों को

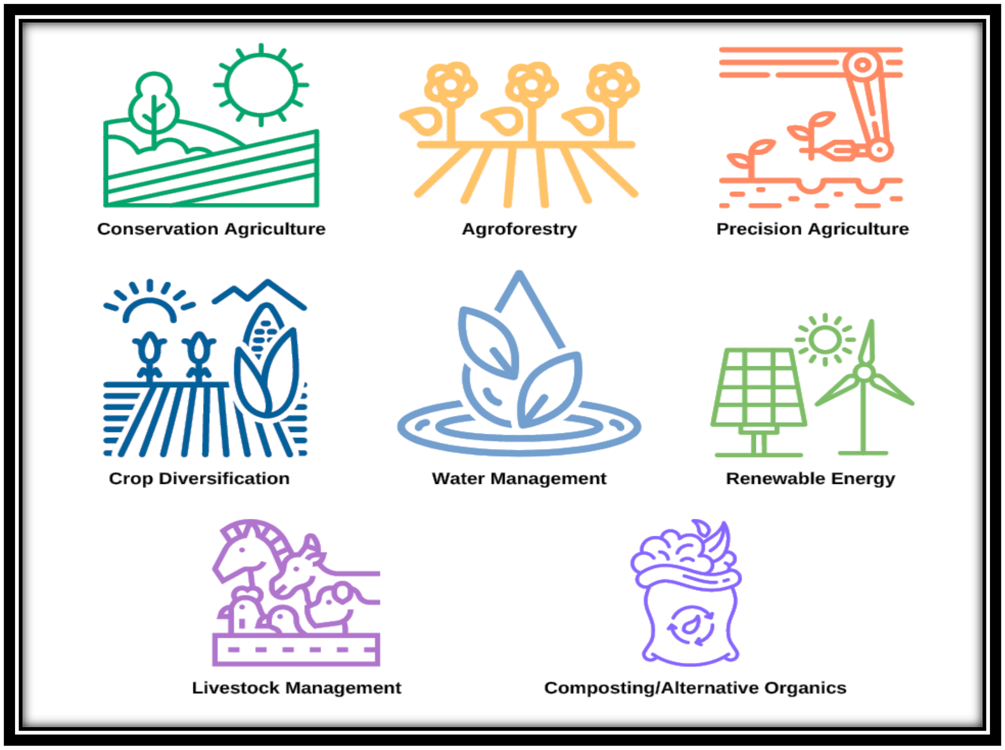
डॉ. एन. के. सिंह

विषय वस्तु विशेषज्ञ, कृषि विज्ञान, आईसीएआर-अटारी-कृषि विज्ञान केंद्र, प्रतापगढ़, उत्तर प्रदेश-229408

बनाने के लिए पारंपरिक और समकालीन ज्ञान और प्रौद्योगिकियों के संयोजन को बढ़ावा देती है। जो किसान जलवायु की दृष्टि से स्मार्ट कृषि पद्धतियों को अपनाते हैं, उनकी आय में वृद्धि होती है और साथ ही उन्हें जलवायु परिवर्तन से निपटने और वैश्विक खाद्य सुरक्षा को मजबूत करने में भी मदद मिलती है।

- उदाहरण के लिये, उप-सहारा अफ्रीका में **सूखा-सहिष्णु मक्के** की किस्मों को विकसित और प्रसारित किया गया है, जिससे लाखों छोटे किसानों को लाभ प्राप्त हुआ है।

- **संरक्षण कृषि :** बिना जुताई एवं कम जुताई वाली खेती, मृदा को ढँके रखने के लिये



जलवायु-स्मार्ट कृषि अभ्यासों के कुछ उदाहरण:

- **जलवायु-प्रत्यास्थी फसल किस्मों की खेती करना:** ऐसी फसलों की खेती जो तापमान एवं वर्षा परिवर्तन, कीटों, बीमारियों और लवणता के प्रति अधिक प्रतिरोधी हों, किसानों को फसल उत्पादन पर जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभावों से निपटने में मदद कर सकती हैं।

फसल अवशेषों एवं फसल आवरण का उपयोग करना और मृदा की उर्वरता एवं जैव विविधता को बढ़ाने के लिये फसल चक्र या क्रॉप रोटेशन ऐसे कुछ अभ्यास हैं जो **संरक्षण कृषि** के अंतर्गत शामिल हैं।

- ये अभ्यास **मृदा के कटाव को कम कर सकते हैं, जलधारण क्षमता में सुधार**

कर सकते हैं, कार्बन पृथक्करण को बढ़ा सकते हैं और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम कर सकते हैं।

- **कृषि वानिकी :** वृक्षों एवं झाड़ियों को फसलों एवं पशुधन के साथ एकीकृत कर अधिक विविध और उत्पादक कृषि प्रणालियों का सृजन किया जा सकता है जो किसानों और पर्यावरण के लिये विभिन्न लाभ प्रदान करती हैं।
  - कृषि वानिकी मृदा की गुणवत्ता बढ़ा सकती है, **जल की बचत कर सकती है, आय के स्रोतों में विविधता ला सकती है,** ईंधन लकड़ी एवं चारा उपलब्ध करा सकती है और कार्बन पृथक्करण में योगदान कर सकती है।
- **परिशुद्ध सिंचाई :** ड्रिप सिंचाई, स्प्रिंकलर सिंचाई, वर्षा जल संचयन आदि प्रभावकारी जलवायु-स्मार्ट कृषि रणनीतियों के उदाहरण हैं जिनका उपयोग जल उपयोग दक्षता को अधिकतम करने और पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभावों को कम करने के लिये किया जा सकता है।
  - वास्तविक समय में मृदा की नमी और फसल की जल आवश्यकताओं की निगरानी करने के लिये परिशुद्ध सिंचाई में सेंसर, ड्रोन और उपग्रह इमेजरी जैसे घटकों का योग किया जा सकता है।
- **परिवर्तनीय दर उर्वरकीकरण :** सही समय और स्थान पर सही मात्रा में उर्वरक के प्रयोग से फसल की पैदावार को इष्टतम किया जा सकता है तथा पोषक तत्वों की हानि और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम किया जा सकता है।
  - प्रत्येक फसल और खेत की विशिष्ट आवश्यकताओं के अनुरूप उर्वरक के प्रयोग के लिये मृदा परीक्षण, रिमोट सेंसिंग और परिशुद्ध कृषि प्रौद्योगिकियों का उपयोग कर परिवर्तनीय दर उर्वरकी की स्थिति प्राप्त की जा सकती है।
  - वास्तविक समय में मृदा की नमी और फसल की जल आवश्यकताओं की निगरानी करने के लिये परिशुद्ध सिंचाई में सेंसर, ड्रोन और उपग्रह इमेजरी जैसे घटकों का योग किया जा सकता है।

जलवायु स्मार्ट कृषि के प्रमुख लाभ

- **कृषि उत्पादकता में वृद्धि:** चूँकि उत्पादन संसाधन कम होते जा रहे हैं और **कृषि उत्पादों की मांग बढ़ रही है**, जलवायु परिवर्तनशीलता से निपटने के लिये संसाधन-कुशल खेती की आवश्यकता है।
- भारत में जलवायु परिवर्तन के कारण फसल उपज में गिरावट (वर्ष 2010 और 2039 के बीच) **9% के उच्च स्तर तक** पहुँच सकती है।
  - भारत में उपयोग की जाने वाली विभिन्न जलवायु-स्मार्ट तकनीकों के अध्ययन से पता चलता है कि वे कृषि उत्पादन में सुधार करती हैं, कृषि को

सतत/संवहनीय एवं विश्वसनीय बनाती हैं और GHG उत्सर्जन को कम करती हैं।

- गेहूँ उत्पादन के संबंध में **उत्तर-पश्चिम सिंधु-गंगा मैदान के एक अध्ययन से पता चलता है कि स्थल-विशिष्ट जुताई-रहित खेती उर्वरक प्रबंधन के लिये लाभप्रद है** और GHG उत्सर्जन को कम करते हुए कृषि उपज, पोषक तत्व उपयोग दक्षता एवं लाभप्रदता को बढ़ावा दे सकती है।
- इसके अलावा, **जलवायु स्मार्ट कृषि** का महत्त्व पारिस्थितिक स्थिरता बनाए रखते हुए कृषि उत्पादन बढ़ाने की क्षमता में भी निहित है।

GHG उत्सर्जन में कमी: कृषि क्षेत्र बड़ी मात्रा में GHG का उत्सर्जन करता है। वर्ष 2018 में GHG उत्सर्जन में कृषि क्षेत्र की हिस्सेदारी 17% थी। इस परिदृश्य में, GHG उत्सर्जन को कम करने और जैव विविधता की रक्षा करने के लिये जलवायु स्मार्ट कृषि का कार्यान्वयन महत्त्वपूर्ण है।

- इसके अलावा, यह कृषि भूमि में कार्बन भंडारण की संवृद्धि में सहायता करता है।
- GHG उत्सर्जन को कम कर 'ग्लोबल वार्मिंग' को सीमित करने का पेरिस समझौते का लक्ष्य प्रत्यक्ष रूप से **जलवायु स्मार्ट कृषि** की सफलता से संबद्ध है।
- कृषि वानिकी और कार्बन पृथक्करण **जलवायु स्मार्ट कृषि** उपायों के दो उदाहरण हैं जो भारत को अपने अंतर्राष्ट्रीय दायित्वों की पूर्ति करने और जलवायु परिवर्तन के विरुद्ध वैश्विक संघर्ष में योगदान देने में मदद कर सकते हैं।

छोटे और सीमांत किसानों के लिये सहायता: अधिकांश भारतीय किसान छोटे या सीमांत किसान हैं। इस परिदृश्य में, **उनके लाभ की वृद्धि करने में जलवायु स्मार्ट कृषि महत्त्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है।** जलवायु भेद्यता और कृषि महत्त्व का अंतर्संबंध भारत को एक ऐसे अनूठे परिदृश्य में रखता है जहाँ CSA को अपनाना न केवल वांछनीय है बल्कि आवश्यक भी है।

जैव विविधता संरक्षण: जलवायु स्मार्ट कृषि का पारिस्थितिकी तंत्र-आधारित दृष्टिकोण और विभिन्न **फसल किस्में फसल भूमि एवं जंगली क्षेत्रों को एक साथ सह-अस्तित्व में रखने में मदद करती हैं।** यह सहयोगात्मक प्रयास देशी पौध प्रजातियों को सुरक्षित रखने, परागणकों की आबादी को स्थिर बनाये रखने और पर्यावास क्षरण के प्रभावों को कम करने में मदद करता है।

- **जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करना: जलवायु स्मार्ट कृषि** फसल विविधीकरण को बढ़ावा देती है, जल दक्षता बढ़ाती है और सूखा-प्रतिरोधी फसल प्रकारों को एकीकृत करती है–जो जलवायु परिवर्तन के विघटनकारी प्रभावों को कम करने में मदद करती हैं।
    - **जलवायु स्मार्ट कृषि** जलवायु संबंधी खतरों और झटकों के जोखिम को कम कर लघु मौसम अवधि एवं अनियमित मौसम पैटर्न जैसे दीर्घकालिक तनावों का सामना करने में प्रत्यास्थता को बढ़ाती है।

भारत में जलवायु स्मार्ट कृषि के समक्ष विद्यमान प्रमुख चुनौतियाँ

- **जागरूकता और ज्ञान की कमी:** नई कृषि पद्धतियों को अपनाने में यह एक आम चुनौती है। किसानों और विस्तार कार्यकर्ताओं के बीच **जलवायु स्मार्ट कृषि** के लाभों या इन अभ्यासों को प्रभावी ढंग से लागू करने के तरीके के बारे में जानकारी की कमी हो सकती है।
- **वित्त, बीमा और बाज़ार तक सीमित पहुँच:** किसानों के लिये **जलवायु स्मार्ट कृषि** से जुड़ी नई तकनीकों एवं अभ्यासों में निवेश कर सकने के लिये वित्तपोषण महत्त्वपूर्ण है।
- **अपर्याप्त अवसंरचना और संस्थागत समर्थन: जलवायु स्मार्ट कृषि** की सफलता सहायक अवसंरचना और संस्थानों पर निर्भर करती है। इसमें सिंचाई प्रणालियाँ, भंडारण सुविधाएँ और विभिन्न संगठन शामिल हैं जो सहायता एवं मार्गदर्शन प्रदान कर सकते हैं।
- **उच्च लागत और जोखिम:** नई प्रौद्योगिकियों और अभ्यासों को अपनाने से संबंद्ध आरंभिक लागत किसानों के लिये एक महत्त्वपूर्ण बाधा सिद्ध हो सकती है। इसके अतिरिक्त, जोखिम की आशंका भी इसे अपनाने से हतोत्साहित कर सकती है।

जलवायु-स्मार्ट कृषि को बेहतर ढंग से अपनाने के लिये कौन-से उपाय किये जाने चाहिये?

- **क्षमता निर्माण और जागरूकता:** प्रशिक्षण, प्रदर्शन, किसानों का परस्पर संपर्क और मास मीडिया के माध्यम से **जलवायु स्मार्ट कृषि** के सिद्धांतों एवं अभ्यासों पर किसानों और विस्तार कार्यकर्ताओं की क्षमता एवं जागरूकता की वृद्धि करना।
- **वित्तीय और तकनीकी सहायता: जलवायु स्मार्ट कृषि** प्रौद्योगिकियों और नवाचारों को अपनाने के लिये किसानों को वित्तीय एवं तकनीकी सहायता (जैसे सब्सिडी, ऋण, बीमा, बाज़ार लिंकेज और डिजिटल प्लेटफॉर्म) प्रदान करना।

- **नीतिगत और संस्थागत सुदृढ़ीकरण : जलवायु स्मार्ट कृषि** को बढ़ावा देने और इसके स्तर को बढ़ाने के लिये नीतिगत एवं संस्थागत ढाँचे को सुदृढ़ करना, जैसे जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय एवं राज्य कार्य-योजनाओं में इसको एकीकृत करना।

निष्कर्ष

जलवायु-स्मार्ट कृषि में खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने, किसानों को सशक्त बनाने और नवाचार, प्रत्यास्थता एवं संवहनीयता को संयुक्त कर हमारे संवेदनशील पारिस्थितिकी तंत्र की रक्षा करने की क्षमता है। जलवायु-स्मार्ट कृषि एक बहुआयामी और गतिशील दृष्टिकोण है जो वैश्विक कृषि को बदलने की क्षमता रखता है। अनुकूलन और शमन रणनीतियों के एकीकरण के माध्यम से, सीएसए खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने, प्राकृतिक संसाधनों की रक्षा करने और जलवायु परिवर्तन के सामने लचीलापन बनाने का मार्ग प्रदान करता है, जो अंततः कृषि और ग्रह के लिए अधिक टिकाऊ और सुरक्षित भविष्य में योगदान देता है।