

कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) की भूमिका



**ऋचा सलवान^{1*},
विवेक शर्मा^{2*}**

कॉलेज ऑफ़ हॉर्टिकल्चर एंड
फॉरेस्ट्री
(डा. वाय एस प्रमार- यूनिवर्सिटी
आफ़ हॉर्टिकल्चर एण्ड फॉरेस्ट्री)
नेरी, हमीरपुर, हिमाचल प्रदेश-
177 001
यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर रिसर्च एंड
डेवलपमेंट
चण्डीगढ़ यूनिवर्सिटी
घडूआ, मोहाली पंजाब- 143 401

*अनुरूपी लेखक
ऋचा सलवान*

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) उन प्रणालियों का व्यापक वर्ग है जो यंत्र आधारित सीख (Machine learning) और भविष्यवाणी या निर्णय लेने में सक्षम बनाती है। गहरी कलन विधि (Deep Learning) मशीनों को तथ्यों का उपयोग करके स्वयं निर्णय लेने और कार्य करने की क्षमता प्रदान करती है। कृषि, जो दुनिया की सबसे पुरानी और महत्वपूर्ण आजीविका है, आज नई तकनीकों के कारण एक क्रांतिकारी बदलाव देख रही है। इनमें कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence AI) सबसे अहम भूमिका निभा रही है। AI खेती के हर चरण को – बीज चयन से लेकर बाजार तक स्मार्ट, सटीक और लाभकारी बना रही है। आज डिजिटल खेती सबसे होनहार क्षेत्रों में उभर रही है, जिसने स्मार्ट खेती के लिए एक मजबूत पारिस्थितिकी तंत्र तैयार करने में मदद की है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) विभिन्न तथ्यों का विश्लेषण करके सही निर्णय लेने में अहम भूमिका निभाती है। ऐसे देशों में, जहां 70% से अधिक आबादी कृषि पर निर्भर है, तकनीकी प्रगति न केवल फसल उत्पादन बढ़ाती है, बल्कि स्थायी तरीकों से खेती के बेहतर परिणाम भी सुनिश्चित करती है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता से खेती के हर चरण जैसेकि भूमि की तैयारी, फसल चयन, उर्वरक का प्रकार, और आवश्यक सिंचाई प्रबंधन को तकनीकी साधनों से नियंत्रित किया जा सकता है। किसान AI और संबंधित तकनीकों का उपयोग कर अपने खेतों में सर्वोत्तम कृषि पद्धतियों को लागू कर सकते हैं।

1. सटीक कृषि (Precision Farming)

आज के समय में उच्च गुणवत्ता वाली और स्थायी फसल की उपज के लिए सटीक कृषि अनिवार्य हो गई है। यह उपग्रह चित्र (satellite image), ड्रोन और संवेदक आंकड़ा (sensor data) का विश्लेषण करके मिट्टी की नमी, पोषण स्तर और मौसम की स्थिति का सटीक आकलन करती है। इससे किसान सही समय पर सिंचाई, उर्वरक और कीटनाशक का प्रयोग कर सकते हैं, जिससे उपज बढ़ती है और लागत घटती है। इंटरनेट-आधारित प्रक्रिया (Internet of things- IoT), सुदूर संवेदन (remote sensing), चित्र

तकनीक और ड्रोन जैसी विघटनकारी प्रौद्योगिकियां पारंपरिक कृषि तरीकों में आमूल-चूल परिवर्तन ला रही हैं। बाजार विश्लेषण और उपभोक्ता मांग का पूर्वानुमान भी किसानों को सही समय पर फसल बेचने और बेहतर लाभ प्राप्त करने में मदद करता है। रोग नियंत्रण और कीट प्रबंधन में भी यह तकनीक महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है। AI आधारित खेती उच्च उत्पादकता और बेहतर उपज सुनिश्चित करती है, जिससे व्यक्तिगत किसानों की आय और आर्थिक स्थिरता बढ़ती है।

सटीक कृषि आत्मनिर्भर खेती की दिशा में एक बड़ा कदम है, जो बढ़ी हुई आर्थिक स्थिरता के

साथ किसानों की आय को सुरक्षित करेगा। आपूर्ति श्रृंखला से यह सुनिश्चित होगा कि उपभोक्ताओं को गुणवत्ता वाले उत्पाद मिलें और किसानों को उचित दाम प्राप्त हों। प्रौद्योगिकी-संचालित खेती न केवल वर्तमान पीढ़ी बल्कि अगली पीढ़ी को भी कृषि क्षेत्र में आकर्षित करेगी। इस तरह AI और आधुनिक तकनीकों के मेल से हम एक ऐसा स्मार्ट और आत्मनिर्भर कृषि पारिस्थितिकी तंत्र बना सकते हैं, जो उत्पादन, स्थिरता और किसानों की समृद्धि तीनों को साथ लेकर आगे बढ़े।

2. कीट एवं रोग पहचान:- कृषि और पारिस्थितिक तंत्र के लिए कीट-पतंगों का बढ़ता खतरा

त्वरित और सटीक निदान की मांग करता है। पारंपरिक तकनीकें अक्सर श्रम-गहन और समय लेने वाली होती हैं। कृषि, विशेषकर कीट विज्ञान (एंटीमोलॉजी) में, कृत्रिम बुद्धिमत्ता का एकीकरण एक प्रभावी दृष्टिकोण के रूप में उभर कर आया है। AI-आधारित पहचान विधियाँ यंत्र अधिगम (machine learning), गहरी कलन विधि (deep learning algorithm) और कंप्यूटर तकनीकों का उपयोग करके कीटों की पहचान को स्वचालित और बेहतर बनाती हैं। ये कलन विधियाँ कीड़ों को उनकी दृश्य विशेषताओं के आधार पर वर्गीकृत करते हैं। इन तकनीकों ने कीट पहचान में क्रांति ला दी है, क्योंकि वे कीटों की बड़ी संख्या में छवियों का विश्लेषण करके विभिन्न प्रजातियों से जुड़ी विशिष्ट आकृतियों और विशेषताओं की पहचान कर सकते हैं। AI-संचालित प्रणालियाँ अन्य प्रकार के तथ्यों का उपयोग करके भी कीट पहचान को और बेहतर बना सकती हैं। AI के पूर्ण उपयोग के लिए शोधकर्ताओं, कृषि विशेषज्ञों और नीतिनिर्माताओं के बीच सहयोग आवश्यक है। यह तकनीक कीट विज्ञान के क्षेत्र को बदल रही है, क्योंकि यह कीटों की उच्च-सटीकता वाली पहचान संभव बना रही है। इससे कीट प्रबंधन अधिक प्रभावी और पर्यावरण के अनुकूल हो सकता है, जिससे फसल की सुरक्षा में वृद्धि होगी और बार-बार कीटनाशक छिड़काव की आवश्यकता घटेगी। इससे खाद्य आपूर्ति श्रृंखला की सुरक्षा सुनिश्चित की जा सकती है।

3. मौसम पूर्वानुमान एवं जल प्रबंधन: - एआई का उपयोग वास्तविक समय (रीयल-टाइम) में जल की गुणवत्ता की निरंतर

निगरानी के लिए किया जा सकता है। जल निकायों में लगाए गए सेंसरों से प्राप्त तथ्यों का विश्लेषण करके, AI संचालित विधियों से जल की गुणवत्ता में होने वाले परिवर्तनों का पता लगा सकते हैं और संभावित प्रदूषकों या सार्वजनिक स्वास्थ्य खतरों, जैसे प्रदूषण फैलाने वाले और जलजनित रोगजनकों की पहचान कर सकते हैं। इसके माध्यम से यूट्रोफिकेशन (eutrophication), हानिकारक शैवाल, तथा खतरनाक रसायनों के निर्वहन का भी पता लगा सकता है। AI मॉडल पिछले मौसम के और वास्तविक उपग्रह जानकारी के आधार पर सटीक मौसम पूर्वानुमान देते हैं। इससे बाढ़ जैसी चरम स्थितियों में बुआई, सिंचाई और कटाई का समय सही तय होता है। AI का उपयोग मौसम पूर्वानुमान, नदी के जल स्तर और ऐतिहासिक बाढ़ से प्राप्त तथ्यों का विश्लेषण करने के लिए किया जा सकता है, ताकि बाढ़ की घटनाओं की भविष्यवाणी और प्रबंधन किया जा सके। एआई सटीक और समय पर बाढ़ चेतावनी प्रदान कर सकता है, जिससे प्रशासन आवश्यक कदम उठाकर बाढ़ के प्रभाव को कम कर सके और समुदायों की रक्षा कर सके।

4. स्वचालित मशीनरी और रोबोटिक्स:- AI रोबोट को मशीनों की उन्नत मानवीय क्षमताओं की नकल करने में सक्षम एवं बुद्धिमान बनाता है। AI उपकरणों से सुसज्जित रोबोट तकनीकों का उपयोग वास्तविक समय में निर्णय लेना और सीखना संभव बनाते हैं। ये तकनीकें उन्हें उपग्रह से प्राप्त जानकारी को संसाधित करने में सक्षम बनाती हैं, जो उन्हें उनके परिवेश से जोड़ते हैं। एआई संचालित रोबोट अपने आस-पास

के वातावरण की जानकारी एकत्रित करने, उसका विश्लेषण करने और उस पर लगभग वास्तविक समय में कार्रवाई करने की क्षमता रखते हैं, जिससे वे अक्सर स्वायत्त रूप से कार्य पूरे कर सकते हैं। इसके अलावा रोबोट AI और सुदृढीकरण (reinforcement learning) तकनीकों के परीक्षण के लिए उपयोग किए जा सकते हैं। AI नियंत्रित ट्रैक्टर, बीज बोने वाले और फसल कटाई करने वाले रोबोट खेत में काम को तेज, सटीक और श्रम-बचत बनाते हैं। इससे समय की बचत के साथ-साथ उत्पादन लागत भी कम होती है। रोबोट अपने वातावरण के बारे में जानकारी एकत्र करने के लिए कैमरा और कंपन के साथ साथ अन्य परिस्थितियों के लिए सेंसर का उपयोग करते हैं। यह तथ्यों की संगणना यंत्र अधिगम, गहरी कलन विधि या अन्य तकनीकों के संयोजन माध्यम से विश्लेषित करता है और इस विश्लेषण से प्राप्त निष्कर्षों के आधार पर कार्रवाई करता है।

5. आपूर्ति श्रृंखला और बाजार प्रबंधन: - AI आधारित उत्पादक विश्लेषण ऐतिहासिक बिक्री, मौसम, सोशल मीडिया और आर्थिक संकेतकों का विश्लेषण करके भविष्य की मांग का अनुमान लगाता है। इससे कंपनियाँ अतिरिक्त जमा माल या माल की कमी जैसी समस्याओं से बच सकती हैं। AI सबसे तेज और किफायती रूट चुनते हैं। ट्रैफिक, मौसम और ईंधन की कीमतों को ध्यान में रखते हुए वितरण योजना को गतिशील रूप से अवगत कराता है। AI आपूर्तिकर्ता के प्रदर्शन, वितरण समय, लागत और गुणवत्ता का विश्लेषण कर

विश्वसनीय संभरक चुनने में मदद करता है। इसके अतिरिक्त AI संभावित जोखिम जैसे आपूर्तिकर्ता चूक, प्राकृतिक आपदा, राजनीतिक अस्थिरता का पूर्वानुमान लगा सकता है। AI आधारित प्लेटफॉर्म बाजार के रुझानों का विश्लेषण कर जल्दी वैकल्पिक आपूर्तिकर्ता के साथ-साथ फसल बेचने का सही समय और स्थान सुझा सकता है। यह किसानों को बेहतर दाम और उपभोक्ताओं को ताजा उत्पाद दिलाने में मदद करता है।

निष्कर्ष:

AI कृषि में एक महत्वपूर्ण भूमिका

निभा सकता है, जिससे स्थायी कृषि को बढ़ावा दिया जा सकता है और खाद्य सुरक्षा में सुधार हो सकता है। AI-संचालित उपकरण और प्रौद्योगिकियां, संसाधनों के उपयोग को अनुकूलित करने, उत्पादकता बढ़ाने और पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने में मदद कर सकती हैं। AI रासायनिक उपयोग घटाकर, जल संरक्षण और मिट्टी की गुणवत्ता बनाए रखते हुए सतत (Sustainable) कृषि को प्रोत्साहित करती है। AI खेती को पारंपरिक मेहनत से हटाकर ज्ञान-आधारित, पर्यावरण-अनुकूल और

लाभकारी बना रही है। आने वाले वर्षों में, AI का प्रयोग छोटे किसानों तक पहुँचाना ही कृषि विकास और खाद्य सुरक्षा का सबसे बड़ा कदम होगा। हालांकि, यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि AI को स्थायी कृषि में प्रभावी ढंग से उपयोग करने के लिए, किसानों को प्रशिक्षित करने और आवश्यक बुनियादी ढांचे में निवेश करने की आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त, यह सुनिश्चित करना भी महत्वपूर्ण है कि AI-संचालित प्रौद्योगिकियां सभी किसानों के लिए सुलभ हों, चाहे उनके खेत का आकार या स्थान कुछ भी हो।