

कृषि कुंभ
हिंदी मासिक पत्रिका

खण्ड 05 भाग 11, (अप्रैल, 2026)
पृष्ठ संख्या 34-37

परिशुद्धता कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता और इन्टरनेट ऑफ थिंग्स
समाधान- एक समग्र दृष्टिकोण



सुशीला ऐचरा¹, सुरेंद्र सिंह², अन्नू देवी गोरा³
एवं कृष्णा ऐचरा⁴

¹सहायक आचार्य (कृषि महाविद्यालय, कोटपूतली)

²आचार्य (आर.ऐ.आर.आई., दुर्गापुरा)

³सहायक आचार्य (कृषि महाविद्यालय, सुमेरपुर, पाली)

⁴पीएचडी छात्रा, एमपीयूएटी, उदयपुर, राजस्थान, भारत।

Email Id: – sushila.soils@sknau.ac.in

परिशुद्ध कृषि, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और इन्टरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) के परिचय के साथ एक असाधारण डिजिटल परिवर्तन से गुजर रही है। ये उन्नत तकनीकें न केवल उत्पादकता में सुधार कर रही हैं बल्कि खेती को और अधिक सटीक, पूर्वानुमान योग्य और पर्यावरणीय रूप से टिकाऊ बना रही हैं। इन्टरनेट ऑफ थिंग्स उपकरण खेतों, पशुधन और मशीनरी से लगातार, वास्तविक समय का डेटा एकत्र करते हैं, जबकि कृत्रिम बुद्धिमत्ता इस डेटा का विश्लेषण करके अंतर्दृष्टि, पूर्वानुमान और स्वचालित निर्णय उत्पन्न करता है। ये साथ मिलकर स्मार्ट खेती प्रणालियाँ बनाते हैं जो किसानों को अपव्यय कम करने, फसल की गुणवत्ता सुधारने और सूचित निर्णय लेने में मदद करती हैं। यह लेख पता लगाता है कि कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और इन्टरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) आधुनिक कृषि में उनके अनुप्रयोग, लाभ, चुनौतियाँ और भविष्य की संभावनाएँ व्यक्तिगत रूप से और संयोजन में कैसे काम करते हैं।

परिशुद्ध कृषि:

परिशुद्ध कृषि, जिसे परिशुद्ध खेती या स्मार्ट खेती के रूप में भी जाना जाता है, कृषि संसाधनों के प्रबंधन के लिए एक समग्र दृष्टिकोण है। यह वास्तविक समय में डेटा का विश्लेषण करने के लिए प्रौद्योगिकी का लाभ उठाता है, जिससे किसानों को अपने क्षेत्रों के विशिष्ट क्षेत्रों के अनुरूप सूचित निर्णय लेने की अनुमति मिलती है। पानी, उर्वरक और कीटनाशकों जैसे इनपुट को अनुकूलित करके, सटीक कृषि का लक्ष्य अपशिष्ट और पर्यावरणीय प्रभाव को कम करते हुए पैदावार को अधिकतम करना है।

परिशुद्ध कृषि में एआई:

इन्टरनेट ऑफ थिंग्स प्रौद्योगिकियों का पूरक आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) है, जो सार्थक अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए इन्टरनेट ऑफ थिंग्स सेंसर द्वारा उत्पन्न बड़ी मात्रा में डेटा को संसाधित करता है। मशीन लर्निंग एल्गोरिदम भविष्य के परिणामों की भविष्यवाणी करने के लिए ऐतिहासिक डेटा पैटर्न का विश्लेषण करते हैं, किसानों को सक्रिय निर्णय लेने और उनके संचालन

को अनुकूलित करने के लिए सशक्त बनाते हैं। जितना इंटरनेट ऑफ थिंग्स डेटा एकत्र करता है, उतना ही एआई उसका विश्लेषण करता है— इसे स्मार्ट खेती का मस्तिष्क बना देता है। एआई तकनीकों किसानों को जटिल पैटर्न की व्याख्या करने में मदद करती हैं, जिन्हें मनुष्य मैन्युअल रूप से पहचानना मुश्किल या असंभव होता है।

प्रमुख एआई अनुप्रयोग:

- **मशीन लर्निंग एल्गोरिदम:** फसल उपज की भविष्यवाणी करने, बीमारियों की पहचान करने और सर्वोत्तम रोपण प्रथाओं का आकलन करने के लिए उपयोग किया जाता है।
- **कंप्यूटर विजन:** ड्रोन और कैमरे एआई का उपयोग करके छवियों का विश्लेषण कर कीटों, पोषक तत्वों की कमी और खरपतवार की वृद्धि का पता लगाते हैं।
- **स्मार्ट मशीनरी और रोबोटिक्स:** रोबोट उच्च सटीकता के साथ फसल काटने, खरपतवार हटाने और बीजारोपण में मदद करते हैं।
- **पूर्वानुमान मॉडल:** एआई मौसम में बदलाव, बीमारी के प्रकोप और बाजार की प्रवृत्तियों की भविष्यवाणी करता है, जिससे किसान पहले से योजना बना सकते हैं। एआई कच्चे डेटा को क्रियाशील जानकारी में बदल देता है, अनुमान लगाने को कम करता है और निर्णय लेने की सटीकता में सुधार करता है।

परिशुद्ध कृषि में इंटरनेट ऑफ थिंग्स की भूमिका:

इंटरनेट ऑफ थिंग्स आधुनिक खेतों की संवेदन तंत्र के रूप में कार्य करता है। सटीक कृषि के केंद्र में इंटरनेट ऑफ थिंग्स है, जो परस्पर जुड़े उपकरणों का एक

नेटवर्क है जो डेटा एकत्र और विनिमय करता है। कृषि संदर्भ में, मिट्टी की नमी के स्तर, तापमान, आर्द्रता और फसल स्वास्थ्य जैसे विभिन्न मापदंडों की निगरानी के लिए इंटरनेट ऑफ थिंग्स सेंसर को पूरे खेतों में तैनात किया जा सकता है। डेटा की यह निरंतर धारा किसानों को उनकी फसलों और मिट्टी की स्थितियों के बारे में अमूल्य अंतर्दृष्टि प्रदान करती है, जिससे वे समय पर कार्रवाई करने में सक्षम होते हैं। स्मार्ट सेंसर और उपकरणों को खेत भर में लगाने से, किसान बिना प्रत्येक हिस्से का भौतिक निरीक्षण किए वास्तविक समय में डेटा इकट्ठा कर सकते हैं।

कृषि में सामान्य रूप से उपयोग की जाने वाली इंटरनेट ऑफ थिंग्स तकनीकें शामिल हैं:

- **मृदा सेंसर:** ये नमी, पीएच स्तर, पोषण सामग्री और तापमान की निगरानी करते हैं, जिससे किसान सही समय पर सिंचाई या उर्वरक डालने का ज्ञान प्राप्त कर सकते हैं।
- **मौसम स्टेशन:** ये वर्षा, हवा की गति, नमी और तापमान को ट्रैक करते हैं, और सही माइक्रो क्लाइमेट जानकारी प्रदान करते हैं।
- **स्मार्ट सिंचाई प्रणाली:** ये मिट्टी की नमी के डेटा के आधार पर स्वतः फसलों को पानी देती हैं।
- **ड्रोन:** कैमरा और थर्मल सेंसर से लैस, ड्रोन हवाई चित्र लेते हैं और पौधों के तनाव का पता लगाते हैं।
- **पशुधन निगरानी उपकरण:** ये उपकरण पशु स्वास्थ्य, गतिविधि और प्रजनन चक्र को ट्रैक करते हैं।

एआई और आईओटी कैसे एक-दूसरे की पूरक हैं

तकनीक का असली प्रभाव तब उभरता है जब एआई और आईओटी साथ में काम करते हैं। आईओटी निरंतर डेटा इकट्ठा करता है, और एआई उसे बुद्धिमान सुझाव देने या क्रियाएँ स्वचालित करने के लिए संसाधित करता है। यह एक निगरानी, विश्लेषण और अनुकूलन का चक्र बनाता है।

सटीक कृषि

- सटीक कृषि का ध्यान सही समय पर सही मात्रा में पानी, उर्वरक और कीटनाशक देने पर होता है।
- आईओटी सेंसर वास्तविक समय में मिट्टी और पौधों का डेटा इकट्ठा करते हैं।
- एआई डेटा का विश्लेषण कर पौधों की जरूरतें निर्धारित करता है।
- किसान या स्वचालित सिस्टम लक्षित कार्रवाई करते हैं।
- इस दृष्टिकोण से संसाधनों की बर्बादी घटती है और फसल की सेहत बढ़ती है।

स्मार्ट सिंचाई

- स्मार्ट सिंचाई सिस्टम सबसे प्रभावशाली नवाचारों में से हैं:
- सेंसर मिट्टी की नमी के स्तर को मापते हैं।
- एआई पानी की आवश्यकताओं के आधार पर फसल की वृद्धि और मौसम कि भविष्यवाणी करता है
- स्वचालित प्रणाली जब आवश्यक हो केवल तभी सिंचाई करती है।
- यह अधिक पानी देने से रोकता है, पानी की बचत करता है, और स्वस्थ फसल सुनिश्चित करता है।

फसल स्वास्थ्य निगरानी

- ड्रोन और एआई-संचालित इमेज विश्लेषण को मिलाकर रोग, कीट संक्रमण या पोषक तत्व की कमी के प्रारंभिक संकेतों का पता लगाया जा सकता है।
- किसानों को उनके उपकरणों पर तुरंत अलर्ट मिलते हैं, जिससे वे समस्याओं के फैलने से पहले हस्तक्षेप कर सकते हैं। इसका परिणाम स्वस्थ फसल और हानिकारक रसायनों के उपयोग में कमी के रूप में होता है।

बेहतर योजना के लिए भविष्यवाणीय विश्लेषण

ऐतिहासिक और वास्तविक समय के डेटा का अध्ययन करके, एआई पूर्वानुमान करता है:

- मौसम में बदलाव
- संभावित रोग प्रकोप
- आदर्श रोपण और कटाई की अवधि
- बाजार की मांग में उतार-चढ़ाव

ये पूर्वानुमान किसानों को जोखिम कम करने, हानि से बचने और उत्पादकता अधिकतम करने में मदद करते हैं।

पशुपालन प्रबंधन

- आईओटी जानवर के तापमान, गतिविधि स्तर और स्वास्थ्य संकेतकों को ट्रैक करते हैं।
- एआई इस जानकारी का विश्लेषण करके रोग का जल्दी पता लगाना
- उर्वरता चक्र की निगरानी
- खाद्य योजना में सुधार करना

परिशुद्ध कृषि में एआई और आईओटी के लाभ

सटीक कृषि में एआई और आईओटी समाधानों को अपनाने से किसानों,

उपभोक्ताओं और पर्यावरण को समान रूप से कई लाभ मिलते हैं:

1. **संसाधन दक्षता:** आईओटी सेंसर और एआई एल्गोरिदम किसानों को संसाधन उपयोग को अनुकूलित करने, अपशिष्ट को कम करने और उत्पादन लागत को कम करने में सक्षम बनाते हैं। इससे न केवल किसानों को आर्थिक रूप से लाभ होता है बल्कि जल संरक्षण और रासायनिक उपयोग को कम करके पर्यावरणीय स्थिरता को भी बढ़ावा मिलता है।
2. **बढ़ी हुई पैदावार:** फसलों की जरूरतों के लिए पानी, पोषक तत्वों और कीटनाशकों जैसे इनपुट को सटीक रूप से तैयार करके, किसान उच्च पैदावार प्राप्त कर सकते हैं और अपनी उपज की गुणवत्ता में सुधार कर सकते हैं।
3. **बेहतर खाद्य गुणवत्ता और सुरक्षा:** फसल स्वास्थ्य की बारीकी से निगरानी करके और लक्षित हस्तक्षेपों को लागू करके, किसान उपभोक्ताओं के लिए उच्च गुणवत्ता वाले, सुरक्षित भोजन का उत्पादन सुनिश्चित कर सकते हैं।
4. **सतत अभ्यास:** सटीक तकनीकों के माध्यम से कृषि के पर्यावरणीय प्रभाव को कम करके, किसान दीर्घकालिक स्थिरता को बढ़ावा देकर प्राकृतिक संसाधनों और जैव विविधता के संरक्षण में योगदान दे सकते हैं।
5. **डेटा-संचालित निर्णय लेना:** फसल स्वास्थ्य और पर्यावरणीय स्थितियों में वास्तविक समय की अंतर्दृष्टि के साथ, किसान उत्पादकता बढ़ाने और कीटों, बीमारियों और प्रतिकूल मौसम की घटनाओं जैसे जोखिमों को कम करने के लिए डेटा-संचालित निर्णय ले सकते हैं।

चुनौतियाँ और सीमाएं

- फायदों के बावजूद, एआई और आईओटी का एकीकरण कई चुनौतियों का सामना करता है:
- **उच्च प्रारंभिक लागत:** डिवाइस, सेंसर, और एआई सिस्टम महंगे हो सकते हैं।
- **तकनीकी कौशल की आवश्यकता:** किसानों को इन तकनीकों का प्रभावी ढंग से उपयोग करने के लिए प्रशिक्षण की जरूरत होती है।
- **कनेक्टिविटी समस्याएँ:** ग्रामीण क्षेत्रों में अक्सर मजबूत इंटरनेट कनेक्शन नहीं होता।
- **डेटा सुरक्षा जोखिम:** संवेदनशील कृषि डेटा को संभालने के लिए मजबूत साइबर सुरक्षा उपायों की आवश्यकता होती है।

निष्कर्ष:

जैसा कि हम एक नई कृषि क्रांति के कगार पर खड़े हैं, एआई और आईओटी प्रौद्योगिकियों का एकीकरण खेती में बदलाव का वादा करता है आधुनिक कृषि में एआई और आईओटी का एकीकरण कृषि को अधिक सटीक, कुशल और टिकाऊ बनाकर क्रांति ला रहा है। जैसा कि हम जानते हैं। डेटा-संचालित अंतर्दृष्टि की शक्ति का उपयोग करके, किसान पहले से कहीं अधिक कुशलतापूर्वक, टिकाऊ और लाभप्रद रूप से फसलों की खेती कर सकते हैं। आईओटी खेतों और पशुधन से लगातार, वास्तविक समय की जानकारी प्रदान करता है, जबकि एआई इस डेटा को मूल्यवान अंतर्दृष्टि और स्वचालित क्रियाओं में बदल देता है। साथ में, ये किसानों को निर्णय लेने, संसाधन अपव्यय को कम करने, और उत्पादकता बढ़ाने में सक्षम बनाते हैं।