



एग्री आर्टिकल्स

(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)

वर्ष: 05, अंक: 03 (मई-जून, 2025)

www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध

© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT): आधुनिक कृषि का भविष्य

*राज कुमार, संजय कुमार, अमनदीप सिंह, रवीना एवं विकास कुमार शर्मा

चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय हिसार, हरियाणा-125004

*संवादी लेखक का ईमेल पता: rajkumarhau9@gmail.com

IoT का उपयोग करके स्मार्ट खेती वैश्विक सटीक खेती बाजार के तेज़ी से विस्तार को बढ़ावा दे रही है, और अनुमान है कि यह 2030 तक 26 बिलियन डॉलर को पार कर जाएगा, जबकि 2021 में यह लगभग 8 बिलियन डॉलर था और इसके वार्षिक वृद्धि दर 14% रही। सटीक कृषि तकनीक, जो खाद्य संकट और कृषि उत्पादन बढ़ाने के तरीकों के समाधान के रूप में उभर रही है, एक प्रभावी उपाय साबित हो रही है। एसोसिएशन ऑफ इक्विपमेंट मैनुफैक्चरर्स (AEM) के अध्ययन के अनुसार, सटीक कृषि अपनाने से किसानों के उत्पादन में 4% की वृद्धि, उर्वरक और शाकनाशी के उपयोग में 7% और 9% की कमी, और जीवाश्म ईंधन की खपत में 6% की कमी आई है। इसी रिपोर्ट के अनुसार, यदि सटीक खेती तकनीक का व्यापक रूप से क्रियान्वयन किया जाता है, तो उर्वरक, शाकनाशी, जीवाश्म ईंधन और पानी के उपयोग में और भी कमी देखी जा सकती है।

IoT आधारित सटीक कृषि क्या है?

IoT-आधारित सटीक खेती, उत्पादन स्तर को बढ़ाने, लाभप्रदता में सुधार करने और फसल प्रबंधन प्रक्रियाओं को प्रभावी ढंग से सुव्यवस्थित करने के लिए GPS, GIS, सेंसर, हवाई उपकरणों और फ़ील्ड मैपिंग जैसी तकनीकों का उपयोग करती है। यह पारंपरिक संसाधनों जैसे बिजली, ईंधन और पानी के उपयोग को भी अनुकूलित करती है, जिससे टिकाऊ कृषि विकास को बढ़ावा मिलता है।

सटीक कृषि तकनीकें निम्नलिखित उद्देश्यों को हासिल करने में मदद करती हैं:

- फसल की स्थिति, पर्यावरणीय बदलाव और मौसम की परिस्थितियों जैसे वास्तविक समय कृषि डेटा का संग्रहण
- बेहतर उपज वाली फसलों का चयन
- खेतों को अलग-अलग क्षेत्रों में विभाजित करके उन्नत सिंचाई, उर्वरक, कीट नियंत्रण और ईंधन उपयोग का प्रबंधन करना
- खेतों की स्थिरता और लाभप्रदता में वृद्धि करना
- प्राकृतिक आपदाओं का पूर्वानुमान और उनके लिए समय पर प्रतिक्रिया

इस प्रकार, सटीक कृषि कृषि डेटा का उपयोग करके अनुकूलित बुवाई, कम फसल नुकसान और पर्यावरण पर कम हानिकारक प्रभाव के साथ बेहतर निर्णय लेने में सहायक होती है।

सटीक कृषि में IoT के मुख्य लाभ

आजकल, किसान तेज़ी से सटीक कृषि तकनीकों की ओर रुख कर रहे हैं, और यह कोई आश्चर्य की बात नहीं है। यह तकनीक कृषि प्रक्रियाओं में कई लाभ लाती है, जैसे कि बेहतर निर्णय लेना, निवेश पर अधिक लाभ (ROI) प्राप्त करना, और कम संसाधनों के साथ अधिक उत्पादन करना।

1. **उन्नत खेती की निगरानी:** सटीक कृषि तकनीक किसानों को खेतों की अधिक प्रभावी निगरानी करने की अनुमति देती है, जिससे वे विभिन्न मीट्रिक्स को ट्रैक कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, उत्पादक वर्षा के स्तर, मिट्टी के नमूनों, उर्वरक के उपयोग और फसलों के लिए आवश्यक पोषक तत्वों का मूल्यांकन कर सकते हैं। यह सब कृषि के लिए सबसे अच्छे माहौल की पहचान करने में मदद करता है, जो उच्चतम उपज को बढ़ावा देता है।
2. **बेहतर निर्णय लेना:** सटीक कृषि तकनीक पर्यावरण, मिट्टी की स्थिति और फसलों से संबंधित वास्तविक समय डेटा प्रदान करती है, जिससे किसान कृषि प्रबंधन के बारे में बेहतर निर्णय ले सकते हैं। इससे, IoT-आधारित स्मार्ट खेती के जरिए, किसान स्थानीय परिवर्तनों पर समय रहते प्रतिक्रिया कर सकते हैं और उन जोखिमों से बच सकते हैं जो फसल की उपज को प्रभावित कर सकते हैं।
3. **एकीकृत कृषि डेटा:** सटीक कृषि तकनीकें कृषि डेटा को एक स्थान पर संग्रहीत करना संभव बनाती हैं, खासकर क्लाउड-आधारित तकनीकों की मदद से। इससे फसल प्रबंधन को सरल बनाया जाता है, क्योंकि किसान किसी भी डिवाइस से डेटा आसानी से एक्सेस कर सकते हैं।
4. **उन्नत फसल संरक्षण:** किसान अक्सर खेतों में कीटों के नियंत्रण के लिए अत्यधिक रसायनों का उपयोग करते हैं, जिससे मिट्टी और फसलों की स्थिति पर नकारात्मक असर पड़ता है और बजट पर भी भारी दबाव बनता है। हालांकि, सटीक कृषि के लिए IoT सिस्टम के साथ, केवल आवश्यक समय पर और सही मात्रा में रसायनों का उपयोग किया जाता है, जिससे फसलों की बेहतर सुरक्षा संभव होती है।
5. **उन्नत सिंचाई:** सिंचाई प्रबंधन खेती में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, क्योंकि यह वह उद्योग है जो पानी का सबसे अधिक उपयोग करता है। सटीक खेती तकनीक मिट्टी की नमी और वर्षा के स्तर को मापने में मदद करती है, जिससे सिंचाई के लिए सर्वोत्तम समय का निर्धारण किया जा सकता है।
6. **कम अपशिष्ट:** IoT के माध्यम से सटीक खेती किसानों को किसी विशेष क्षेत्र के लिए आवश्यक उर्वरकों, शाकनाशियों और रसायनों की सही मात्रा का अनुमान लगाने में मदद करती है। यह ईंधन, पानी और बिजली के उपयोग को अनुकूलित करने में सहायक होती है, जिससे पर्यावरण को लाभ होता है और हानिकारक कचरे की मात्रा कम होती है।

IoT का उपयोग करके सटीक खेती के लाभ

IoT के साथ सटीक खेती करने से कृषि व्यवसायों को कई अतिरिक्त लाभ मिलते हैं। आइए हम इन लाभों को विस्तार से समझते हैं।

1. **उन्नत विश्लेषण और अंतर्दृष्टि:** IoT समाधानों की मदद से, सटीक कृषि में किसान अपनी साइट पर प्रक्रियाओं का अधिक प्रभावी ढंग से विश्लेषण कर सकते हैं। खेतों पर लगाए गए IoT सेंसर और डिवाइस तुरंत फसल की स्थिति, मिट्टी की गुणवत्ता, मौसम की स्थिति या कार्यकर्ताओं के प्रदर्शन से संबंधित डेटा भेजते हैं, जिससे सभी कृषि प्रक्रियाओं की बेहतर समझ प्राप्त होती है।
2. **संसाधनों का अनुकूलित उपयोग:** IoT का उपयोग करके सटीक खेती संसाधनों के उपयोग को अनुकूलित करती है। यह तकनीक किसानों को फसल की सटीक मात्रा का अनुमान लगाने और पानी, उर्वरक जैसे संसाधनों की सही मात्रा का निर्धारण करने में मदद करती है, जिससे परिचालन लागत कम होती है और उत्पादन बढ़ता है।
3. **सटीक पैटर्न और रुझान की पहचान:** IoT उपकरणों से एकत्रित डेटा के माध्यम से, खेत के प्रबंधक विकासशील पैटर्न और रुझानों की निगरानी कर सकते हैं। इस प्रकार, किसान यह अनुमान लगा सकते हैं कि कौन सी समस्याएँ या प्राकृतिक आपदाएँ फिर से हो सकती हैं, या वे यह पहचान सकते हैं कि कौन सी फसलें सबसे अधिक लाभकारी और उपजाऊ होंगी।
4. **हवाई डेटा की बेहतर उपयोगिता:** IoT तकनीक कृषि में ड्रोन का उपयोग करके किसानों को हाइपरस्पेक्ट्रल और मल्टीस्पेक्ट्रल सेंसर से लैस उपकरणों का लाभ उठाने की अनुमति देती है। ये ड्रोन फसलों और मिट्टी की नमी की स्थिति के बारे में गहन जानकारी प्रदान करते हैं। इसके अतिरिक्त, IoT-सक्षम ड्रोन प्राकृतिक आपदाओं के प्रबंधन में भी मदद कर सकते हैं।

5. **बेहतर आंतरिक प्रक्रिया प्रबंधन:** सटीक खेती में उपयोग की जाने वाली IoT तकनीक आंतरिक प्रबंधन प्रक्रियाओं को और अधिक सुविधाजनक बनाती है। इस तकनीक से, खेत के प्रबंधक अपने कर्मचारियों की प्रभावी निगरानी कर सकते हैं और उन्हें वास्तविक समय में डेटा भेजकर उनकी उत्पादकता को बढ़ा सकते हैं।

सटीक खेती के लिए IoT समाधान के उदाहरण

इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) सटीक खेती को नए आयाम दे रहा है, और इसके कई उपयोगी केस हैं जो कृषि व्यवसायों को सुधारने में मदद कर रहे हैं।

1. **जलवायु निगरानी:** IoT उपकरणों से लैस मौसम केंद्रों की मदद से, किसान जलवायु स्थितियों की सटीक निगरानी कर सकते हैं। यह उपकरण पर्यावरण डेटा एकत्र करते हैं और इसे क्लाउड पर भेजते हैं, जिससे किसान विभिन्न क्षेत्रों के लिए सबसे उपयुक्त फसलों का चयन कर सकते हैं।
2. **फसल निगरानी:** फील्ड मैनेजर IoT उपकरणों का उपयोग करके फसल स्वास्थ्य, जल स्तर, मिट्टी की गुणवत्ता आदि के बारे में डेटा एकत्र कर सकते हैं। इसमें उपग्रह निगरानी भी शामिल है। इन उपकरणों का मुख्य उद्देश्य पौधों के स्वास्थ्य की निगरानी करना है, विशेष रूप से प्रकाश संश्लेषण की दृष्टि से सक्रिय फसलों और जल तनाव के स्तर को मापना। इसके अलावा, इन तकनीकों के माध्यम से किसान समस्याओं की पहचान कर सकते हैं और उन्हें समय रहते समाधान कर सकते हैं।
3. **मवेशियों की निगरानी:** पशुधन के लिए IoT समाधान में पहनने योग्य कॉलर टैग शामिल होते हैं। ये उपकरण किसानों को मवेशियों के स्थान को ट्रैक करने, उनकी स्वास्थ्य जानकारी इकट्ठा करने और इस डेटा को IoT ऐप्स के जरिए संग्रहीत करने की सुविधा देते हैं। यह रियल-टाइम ट्रैकिंग और डेटा स्टोरींग की प्रक्रिया को सरल बनाता है।
4. **ग्रीनहाउस प्रबंधन:** IoT-आधारित सटीक खेती के अन्य उदाहरणों में ग्रीनहाउस प्रबंधन शामिल है, जिसमें स्मार्ट ऑटोमेशन का उपयोग किया जाता है। ग्रीनहाउस में लगाए गए विभिन्न सेंसर किसानों को पानी, रोशनी और तापमान नियंत्रण जैसी गतिविधियों को स्वचालित रूप से नियंत्रित करने में मदद करते हैं। कुछ स्मार्ट ग्रीनहाउस तो पौधों को स्वचालित रूप से खाद भी दे सकते हैं।
5. **सटीक स्टीयरिंग और अर्ध-स्वचालित ड्राइविंग:** IoT कृषि परिवहन, जैसे ट्रैक्टरों, के लिए भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह तकनीक कृषि उपकरणों में सबसे उपयुक्त मार्गों की पहचान करने के लिए नेविगेशन सिस्टम को स्थापित करने की सुविधा देती है। इसके अलावा, IoT तकनीक सटीक स्टीयरिंग और अर्ध-स्वचालित ड्राइविंग को सक्षम बनाती है, जिससे ड्राइविंग की सटीकता बढ़ती है और किसानों को बेहतर नियंत्रण मिलता है।

निष्कर्ष

IoT-आधारित सटीक खेती समाधान कृषि प्रक्रिया को और अधिक प्रभावी और कुशल बनाते हैं, जिससे संसाधनों का अनुकूलित उपयोग, बेहतर उत्पादन और कृषि गतिविधियों में समय की बचत होती है। इन समाधानों के साथ, किसान अब अधिक स्मार्ट तरीके से खेतों का प्रबंधन कर सकते हैं और बेहतर परिणाम प्राप्त कर सकते हैं।