एग्री मैगज़ीन
(कृषि लेखों के लिए अंतरराष्ट्रीय ई-पत्रिका)
वर्ष: 02, अंक: 07 (जुलाई, 2025)
www.agrimagazine.in पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री मैगज़ीन, आई. एस. एस. एन.: 3048-8656

कृषि में आधुनिक तकनीकों का उपयोग

*प्रेम कटारिया[1], रमनदीप कौर[2] एवं विद्या रैगर[3]

[1]युवा पेशेवर-I (वाई. पी.-I), भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर, राजस्थान, भारत
[2]युवा पेशेवर-II (वाई. पी.-II), भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर, राजस्थान, भारत
[3]एम.एस.सी. छात्रा, स्वामी केशवानंद राजस्थान कृषि विश्वविद्यालय, बीकानेर, राजस्थान, भारत
*संवादी लेखक का ईमेल पता: premkataria823@gmail.com

भारत एक कृषि प्रधान देश है, जहाँ अधिकांश जनसंख्या की आजीविका कृषि पर आधारित है। परंतु आज की तेजी से बदलती जलवायु, श्रम की कमी, भूमि की घटती उर्वरता और विपणन की असुविधा जैसे अनेक कारणों से पारंपरिक कृषि प्रणाली टिकाऊ नहीं रह गई है। ऐसे में आधुनिक तकनीकों का उपयोग कृषि क्षेत्र के लिए आवश्यक बन गया है। ड्रोन, सैटेलाइट इमेजिंग, सेंसर, जीआईएस (GIS), आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI), इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) आदि तकनीकों ने खेती की परिभाषा बदल दी है। यह लेख इन्हीं आधुनिक तकनीकों की भूमिका, लाभ, चुनौतियाँ और भविष्य की दिशा को विस्तार से समझाता है।

कृषि में तकनीकी नवाचार: एक ऐतिहासिक दृष्टि

पारंपरिक से आधुनिक की ओर यात्रा

- पहले किसान केवल अनुभव और पारंपरिक ज्ञान के आधार पर खेती करते थे।
- हरित क्रांति के बाद उर्वरकों, कीटनाशकों और मशीनरी ने खेती में बदलाव लाया।
- अब डिजिटल तकनीकों और कृत्रिम बुद्धिमत्ता के साथ 'स्मार्ट फार्मिंग' की शुरुआत हो चुकी है।

प्रमुख आधुनिक तकनीकें और उनका उपयोग

ड्रोन (Drone Technology)

ड्रोन एक उड़ने वाली मशीन होती है, जिसे दूर से नियंत्रित किया जाता है। कृषि में इनका उपयोग बढ़ता जा रहा है।

उपयोग:

- खेत की निगरानी
- बीज, खाद और कीटनाशकों का छिड़काव
- फसल की स्वास्थ्य स्थिति की जाँच
- भूमि सर्वेक्षण

लाभ:

- समय और श्रम की बचत
- सटीक छिड़काव से उर्वरक की मात्रा में कमी
- जोखिम वाले क्षेत्रों तक आसानी से पहुँच

सैटेलाइट इमेजिंग और रिमोट सेंसिंग (Remote Sensing)

सैटेलाइट के माध्यम से खेतों की वास्तविक स्थिति को डिजिटल रूप में देखा जा सकता है।

उपयोग:

- भूमि की उर्वरता, नमी और तापमान का विश्लेषण
- फसल के विकास की निगरानी
- सूखे, बाढ़ या रोग के पूर्वानुमान

लाभ:

- समय पर चेतावनी
- फसल प्रबंधन में सहायता
- अधिक उपज की योजना

सेंसर तकनीक (Sensor Technology)

सेंसर छोटे उपकरण होते हैं जो जमीन, पानी और हवा की स्थितियों की निगरानी करते हैं।

प्रकार:

- **मिट्टी सेंसर**: नमी, पीएच, नाइट्रोजन स्तर
- **जलवायु सेंसर**: तापमान, आर्द्रता, वर्षा
- **फसल सेंसर**: पौधों की स्वास्थ्य स्थिति

लाभ:

- सूक्ष्म स्तर पर जानकारी
- जल और उर्वरक का नियंत्रित उपयोग
- रोग और कीटों की त्वरित पहचान

GPS और GIS प्रणाली

GPS (Global Positioning System)

खेती की भूमि की सटीक स्थिति और सीमाएँ निर्धारित करने में सहायक।

GIS (Geographic Information System)

स्थान आधारित जानकारी को डिजिटल रूप में प्रस्तुत करता है।

उपयोग:

- भूमि मानचित्रण
- जोखिम क्षेत्र की पहचान
- फसल विविधिकरण योजना

इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT)

कृषि उपकरणों को इंटरनेट से जोड़कर किसान **रियल-टाइम डेटा** पा सकते हैं।

उदाहरण:

- स्मार्ट सिंचाई प्रणाली
- जल स्तर की स्वचालित माप
- उर्वरक वितरण यंत्र

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI)

AI आधारित प्रणाली मशीन लर्निंग और डेटा एनालिसिस द्वारा कृषि निर्णयों को बेहतर बनाती है।

उपयोग:

- फसल रोगों की पहचान
- उत्पादन पूर्वानुमान
- मूल्य निर्धारण सलाह

भारत में तकनीकी कृषि की स्थिति

सरकारी पहल

- डिजिटल इंडिया कार्यक्रम
- PM-Fasal Bima योजना में सैटेलाइट आधारित आकलन
- राष्ट्रीय कृषि बाजार (eNAM)
- कृषि इनोवेशन मिशन

निजी कंपनियाँ और स्टार्टअप्स

- **CropIn**, **AgNext**, **DeHaat**, **Stellapps**, **AgriBazaar** आदि कंपनियाँ किसानों को तकनीकी सेवाएँ दे रही हैं।

तकनीकों का प्रभाव: लाभ के आँकड़ों के साथ

तकनीक	क्षेत्र	अनुमानित लाभ
ड्रोन	छत्तीसगढ़, पंजाब	कीटनाशक की लागत में 20% कमी
सैटेलाइट	गुजरात	सिंचाई की सटीकता में 30% वृद्धि
सेंसर	महाराष्ट्र	पानी की खपत में 40% तक की बचत
IoT	हरियाणा	15% अधिक उपज
AI	राजस्थान	रोगों की 80% समयपूर्व पहचान

चुनौतियाँ और सीमाएँ

समस्या		विवरण
लागत	-	तकनीकों की कीमत छोटे किसानों के लिए अधिक है
प्रशिक्षण	-	किसानों को नई तकनीक की जानकारी नहीं होती
इंटरनेट कनेक्टिविटी	-	ग्रामीण क्षेत्रों में डिजिटल पहुँच सीमित
भाषा अवरोध	-	ऐप्स और प्लेटफ़ॉर्म प्रादेशिक भाषाओं में उपलब्ध नहीं
डाटा गोपनीयता	-	किसानों का डेटा सुरक्षित नहीं

समाधान और सुझाव

- सरकारी सब्सिडी द्वारा तकनीकी उपकरणों को किफायती बनाया जाए
- ग्राम स्तर पर प्रशिक्षण केंद्रों की स्थापना
- स्थानीय भाषाओं में मोबाइल ऐप्स
- सहकारी मॉडल के माध्यम से साझा तकनीकी उपयोग
- कृषि विद्यालयों में स्मार्ट कृषि पाठ्यक्रम

युवाओं की भूमिका

- तकनीक-प्रेमी युवा AgriTech Startups चला रहे हैं
- मोबाइल ऐप डेवलपमेंट से किसानों को जोड़ रहे हैं
- AI और डेटा साइंस से खेती में क्रांति ला रहे हैं
- तकनीक के माध्यम से खेती को लाभदायक और सम्मानजनक पेशा बना रहे हैं

वैश्विक परिप्रेक्ष्य

- नीदरलैंड, इजराइल और जापान जैसे देश छोटे भूभाग पर भी उच्च तकनीकी खेती से अधिक उत्पादन कर रहे हैं
- भारत को इन देशों से प्रशिक्षण, तकनीकी सहयोग और निवेश प्राप्त करने की आवश्यकता है

आधुनिक तकनीकों के क्षेत्रवार अनुप्रयोग

1. सिंचाई प्रणाली में तकनीकी नवाचार

- ड्रिप इरिगेशन सिस्टम: पौधों की जड़ों पर सीधे पानी पहुँचाकर जल की बचत।
- स्प्रिंकलर सिस्टम: व्यापक क्षेत्र में समान रूप से पानी वितरण।
- माइक्रो सिंचाई + सेंसर: मिट्टी की नमी मापकर स्वचालित सिंचाई।

2. कीट और रोग प्रबंधन में तकनीक

- AI आधारित मोबाइल ऐप जो पौधों की पत्तियों की तस्वीर से रोग पहचान सकते हैं।
- सेंसर और कैमरा आधारित निगरानी से कीट संक्रमण की पूर्व सूचना।
- बायो-कंट्रोल तकनीक से प्राकृतिक कीट नियंत्रण।

3. बीज गुणवत्ता और चयन में तकनीकी मदद

- जीनोमिक चयन (Genomic Selection) द्वारा रोग प्रतिरोधी बीजों का चुनाव।
- सीड ट्रेसबिलिटी सॉफ़्टवेयर – किसान को बीज की गुणवत्ता, वैधता और स्रोत की जानकारी देता है।

किसानों को तकनीकी सशक्तिकरण के लिए कार्यक्रम

1. 'किसान ड्रोन योजना'

भारत सरकार द्वारा किसानों को सब्सिडी पर कृषि ड्रोन उपलब्ध कराने की योजना, जिससे वे छिड़काव और निगरानी कर सकें।

2. 'कृषि उन्नति केंद्र' और 'सीएससी'

ग्राम स्तर पर कॉमन सर्विस सेंटर (CSC) और कृषि विज्ञान केंद्रों (KVKs) से किसान आधुनिक उपकरणों, प्रशिक्षण, बीमा और तकनीकी जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।

3. 'राष्ट्रीय कृषि e-मंडी (eNAM)'

- ऑनलाइन प्लेटफ़ॉर्म, जहाँ किसान सीधे मंडियों से जुड़े रहते हैं।
- पारदर्शी मूल्य और कम दलाली।

स्मार्ट कृषि (Smart Agriculture) की अवधारणा

स्मार्ट खेती के तत्व:

- सटीक खेती (Precision Farming)
- डेटा आधारित निर्णय
- मशीन-टू-मशीन कम्युनिकेशन
- पर्यावरण-अनुकूल तकनीक

उदाहरण:

- ऑटोमेटेड ट्रैक्टर, जो GPS निर्देशों से चलते हैं।
- AI आधारित वेदर फोरकास्टिंग से खेती का शेड्यूल बनाना।

निजी क्षेत्र और स्टार्टअप की भूमिका

स्टार्टअप / कंपनी		तकनीकी योगदान
CropIn	-	फसल स्वास्थ्य ट्रैकिंग और प्रेडिक्शन
Fasal	-	IoT आधारित सेंसर और सलाह
AgNext	-	गुणवत्ता परीक्षण के लिए AI
DeHaat	-	किसानों को बीज, उर्वरक, सलाह और बाज़ार सुविधा
EM3 Agri Services	-	Pay-per-use फार्म मशीनरी सेवाएँ

भविष्य की दिशा

1. कृषि रोबोटिक्स (Agri-Robotics)

स्वचालित मशीनें जो खेत की जुताई, बुवाई, कटाई का कार्य स्वयं करेंगी।

2. ब्लॉकचेन तकनीक

फसल से लेकर ग्राहक तक प्रत्येक चरण की पारदर्शिता और ट्रेसबिलिटी।

3. 5G और लो-लेटेंसी नेटवर्क

रियल टाइम डेटा ट्रांसफर से सेंसर और ड्रोन की दक्षता और बढ़ेगी।

4. डिजिटल डबल मॉडल

खेती के वर्चुअल मॉडल बनाकर समस्याओं की पूर्व पहचान।

निष्कर्ष

कृषि में आधुनिक तकनीकों का उपयोग केवल उत्पादन बढ़ाने का माध्यम नहीं है, बल्कि यह एक क्रांतिकारी परिवर्तन है। इससे खेती वैज्ञानिक, लाभकारी और टिकाऊ बनती है। किसान को अब केवल खेत का कार्यकर्ता नहीं, बल्कि 'स्मार्ट एग्रीकल्चर प्रोफेशनल' बनने का अवसर है। सरकार, निजी कंपनियाँ, युवा उद्यमी और तकनीकी विशेषज्ञ मिलकर यदि इस दिशा में ठोस कार्य करें, तो भारत न केवल खाद्य सुरक्षा में आत्मनिर्भर होगा, बल्कि विश्व कृषि नवाचार का नेतृत्व भी करेगा।