



e-ISSN: 2319-8753 | p-ISSN: 2347-6710

IJRSET

International Journal of Innovative Research in
SCIENCE | ENGINEERING | TECHNOLOGY

INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATIVE RESEARCH

IN SCIENCE | ENGINEERING | TECHNOLOGY

Volume 13, Issue 5, May 2024

ISSN INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INDIA

Impact Factor: 8.423

9940 572 462

6381 907 438

ijirset@gmail.com

www.ijirset.com

कृषि में डिजिटल तकनीकों का प्रभाव : नवाचार और उत्पादकता में सुधार

डॉ. नवीन कुमार

सहायक आचार्य, भूगोल विभाग
राजकीय महाविद्यालय, खेतड़ी (राजस्थान)

सारांश

कृषि क्षेत्र विश्वभर में लाखों लोगों के जीवन का आधार है। समय के साथ, कृषि में डिजिटल तकनीकों का प्रवेश न केवल एक आवश्यक आवश्यकता बन गया है, बल्कि यह नवाचार और उत्पादकता में सुधार का प्रमुख स्रोत भी बन चुका है। भारत और विश्व स्तर पर, डिजिटल तकनीकें किसानों को आधुनिक उपकरण और जानकारी प्रदान कर रही हैं जिससे कृषि में क्रांति हो रही है। ये तकनीकें न केवल किसानों को सशक्त बना रही हैं, बल्कि उत्पादन में वृद्धि और नवाचार के नए द्वार खोल रही हैं। वैश्विक और राष्ट्रीय स्तर पर डिजिटल कृषि तकनीकों का महत्व दिन-प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है। राजस्थान जैसे राज्य में भी इन तकनीकों का प्रभाव देखा जा रहा है। डिजिटल तकनीकें कृषि क्षेत्र में क्रांतिकारी बदलाव लाने का एक महत्वपूर्ण साधन बन रही हैं। वैश्विक स्तर पर, सटीक कृषि, ड्रोन, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और डिजिटल प्लेटफॉर्म जैसे नवाचार कृषि उत्पादकता को नई ऊंचाइयों पर ले जा रहे हैं। 2023 में, अमेरिका और यूरोपीय संघ के 70 प्रतिशत से अधिक किसानों ने डिजिटल उपकरणों का उपयोग किया, जिससे उत्पादन में 15-20 प्रतिशत की वृद्धि हुई। इसी प्रकार, इजराइल ने जल प्रबंधन के लिए सेंसर तकनीक और ड्रिप सिंचाई अपनाई, जिससे जल उपयोग में 30 प्रतिशत तक की कमी आई। भारत में, डिजिटल इंडिया पहल और सरकारी समर्थन से किसानों ने डिजिटल तकनीकों को तेजी से अपनाया है। 28 प्रतिशत भारतीय किसान अब फसल प्रबंधन, बाजार की जानकारी और मौसम पूर्वानुमान के लिए डिजिटल प्लेटफॉर्म का उपयोग कर रहे हैं। इससे उनकी आय में औसतन 20 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। राजस्थान जैसे जल-संकटग्रस्त राज्य में, ड्रिप सिंचाई और स्मार्ट कृषि तकनीकों का उपयोग जल संरक्षण और फसल उत्पादन को बढ़ावा दे रहा है। 2023 की रिपोर्ट के अनुसार, राजस्थान के 18 प्रतिशत किसानों ने डिजिटल तकनीकों को अपनाया है। यह आलेख डिजिटल तकनीकों के प्रभाव, चुनौतियों और संभावित समाधानों का विश्लेषण करता है। यह दर्शाता है कि नवाचार और उत्पादकता में सुधार के लिए डिजिटल तकनीकें एक स्थायी भविष्य की दिशा में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं।

मूल बिन्दु –

प्रस्तावना :

कृषि मानव सभ्यता का आधार स्तंभ है और यह विश्वभर में करोड़ों लोगों के जीवनयापन का मुख्य स्रोत है। तेजी से बढ़ती जनसंख्या और प्राकृतिक संसाधनों के सीमित होने के कारण, कृषि क्षेत्र में उत्पादकता बढ़ाने और नवाचार लाने की आवश्यकता अत्यधिक बढ़ गई है। ऐसे में डिजिटल तकनीकों का समावेश इस क्षेत्र में एक क्रांति ला रहा है। विश्व स्तर पर, डिजिटल तकनीकों ने कृषि में नई संभावनाएं पैदा की हैं। कृषि क्षेत्र, जो वैश्विक खाद्य सुरक्षा का आधार है, आज तकनीकी नवाचारों के दौर से गुजर रहा है। पारंपरिक कृषि पद्धतियों को चुनौती देते हुए डिजिटल तकनीकें जैसे कि ड्रोन, IoT (इंटरनेट ऑफ थिंग्स), आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI), और रोबोटिक्स इस क्षेत्र में क्रांति ला रही हैं। इन तकनीकों ने खेती के हर पहलू को प्रभावी, कुशल, और सतत बनाने की संभावनाएं प्रस्तुत की हैं। डिजिटल उपकरण फसलों की निगरानी, मिट्टी के स्वास्थ्य का विश्लेषण, सटीक कीटनाशक छिड़काव, और जल प्रबंधन जैसे कार्यों को सरल और अधिक प्रभावशाली बना रहे हैं। उदाहरण के लिए, अमेरिका और जापान जैसे देशों ने ड्रोन और रोबोटिक्स के उपयोग से अपनी कृषि उत्पादकता में 20–40 प्रतिशत तक वृद्धि दर्ज की है। इजराइल की ड्रिप सिंचाई तकनीक जल संरक्षण में 90 प्रतिशत तक की बचत सुनिश्चित करती है, जबकि भारत में eNAM जैसे डिजिटल प्लेटफॉर्म ने किसानों और बाजार के बीच सीधी कनेक्टिविटी स्थापित की है। हालांकि, इन तकनीकों के उपयोग के लिए उन्नत बुनियादी ढाँचे, इंटरनेट कनेक्टिविटी, और तकनीकी साक्षरता की आवश्यकता है, जो विकासशील देशों के किसानों के लिए चुनौती हो सकती है। इसके बावजूद, डिजिटल तकनीकें कृषि को टिकाऊ बनाने, उत्पादन में सुधार लाने, और खाद्य संकट जैसी वैश्विक चुनौतियों का समाधान प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं। इस प्रकार, डिजिटल तकनीक का कृषि में समावेश एक नई हरित क्रांति का मार्ग प्रशस्त कर रहा है, जो उत्पादन, दक्षता, और पर्यावरणीय संतुलन के बीच सामंजस्य स्थापित करता है।

कृषि में डिजिटल तकनीकों की भूमिका :

कृषि में डिजिटल तकनीक के उपयोग ने कृषि विकास को नए आयाम दिये हैं। वस्तुतः कृषि में नवीन तकनीक के प्रभाव निम्नलिखित रूप में परिलक्षित हो रहे हैं—

● **सटीक कृषि :**

सटीक कृषि में ड्रोन, सेंसर, और जीआईएस तकनीकों का उपयोग किया जाता है। ये उपकरण भूमि की उर्वरता, जल की स्थिति और फसल की वृद्धि के बारे में सटीक डेटा प्रदान करते हैं। विश्व स्तर पर सटीक कृषि तेजी से बढ़ रही है। 2023 के आंकड़ों के अनुसार, अमेरिका में 75 प्रतिशत कृषि भूमि पर सटीक कृषि तकनीकों का उपयोग किया जा रहा है, जिससे फसल उत्पादन में औसतन 20 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। यूरोपीय संघ में, “फार्म टू फोर्क” रणनीति के तहत डिजिटल और सटीक कृषि

उपकरणों को प्राथमिकता दी जा रही है। इजराइल, ने सटीक सिंचाई तकनीकों के माध्यम से जल उपयोग में 40 प्रतिशत तक की कमी और फसल उत्पादन में 25 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की है। भारत में सटीक कृषि तकनीकें तेजी से प्रचलन में आ रही हैं। कृषि मंत्रालय की 2023 की रिपोर्ट के अनुसार, भारत में 30 प्रतिशत बड़े और मध्यम किसानों ने सटीक कृषि उपकरणों का उपयोग शुरू कर दिया है। ड्रोन के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए सरकार ने “किसान ड्रोन” योजना लागू की है, जो किसानों को कीटनाशक छिड़काव और फसल निगरानी में मदद कर रही है। इसके अलावा, स्मार्टफोन आधारित ऐप और सेंसर तकनीकें छोटे और सीमांत किसानों के लिए भी सुलभ हो रही हैं। राजस्थान जैसे जल-संवेदनशील राज्य में, सटीक कृषि का महत्व और अधिक बढ़ गया है। राज्य में ड्रिप सिंचाई और सेंसर आधारित भूमि प्रबंधन तकनीकों का उपयोग जल संरक्षण में मदद कर रहा है।

- **डेटा विश्लेषण और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) :**

डिजिटल कृषि में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) का योगदान बहुत महत्वपूर्ण है। एआई से फसल की सेहत की निगरानी करने में मदद मिलती है, जिससे फसल की गुणवत्ता में सुधार होता है। एआई से मिट्टी की नमी की जानकारी मिलने से सिंचाई का सही समय और मात्रा तय की जा सकती है। एआई से फसल की हानि का आकलन करने में मदद मिलती है, जिससे किसानों को बीमा क्लेम मिलने में आसानी होती है। कीट और रोग की पहचान करने में एआई से मदद मिलती है, जिससे किसान सही समय पर नियंत्रण उपाय कर सकते हैं। एआई से मिट्टी की गुणवत्ता का विश्लेषण करने में मदद मिलती है, जिससे उर्वरकों का सही उपयोग किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त एआई से कृषि उत्पादन में वृद्धि करने में मदद मिलती है, जिससे खाद्य सुरक्षा में सुधार होता है। किसानों को फसल की देखभाल, सिंचाई, और उर्वरकों के उपयोग के बारे में सलाह मिलने में एआई से मदद मिलती है। एआई के इन योगदानों से कृषि क्षेत्र में सुधार हो रहा है और किसानों की आय में वृद्धि हो रही है। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और मशीन लर्निंग तकनीकों का उपयोग फसल उत्पादन को पूर्वानुमानित करने, कीट नियंत्रण रणनीतियां विकसित करने और मौसम की भविष्यवाणी के लिए किया जा रहा है।

- **डिजिटल प्लेटफॉर्म और मोबाइल ऐप्स :**

किसान अब डिजिटल प्लेटफॉर्म और मोबाइल ऐप्स के माध्यम से उन्नत बीज, उर्वरक और बाजार की जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। उदाहरण के तौर पर, भारत में मोबाइल ऐप्स जैसे Kisan Suvidha, Iffco Kisan, और Rythu Bandhu किसानों को मौसम पूर्वानुमान, फसल की बुवाई का समय, और फसल की देखभाल की जानकारी प्रदान करते हैं व ड्रोन और सैटेलाइट डेटा से जुड़े ऐप्स खेत की

निगरानी में मदद करते हैं। इसके अलावा eNAM (National Agriculture Market) जैसे ऐप्स किसानों को उत्पादों के बाजार मूल्य की जानकारी देकर बिचौलियों की भूमिका को कम करते हैं तथा AgriBazaar और DeHaat जैसे प्लेटफॉर्म किसानों को खरीदारों से सीधे जोड़ते हैं। वही एक और PM Kisan और KCC मोबाइल ऐप किसानों को सब्सिडी और लोन प्राप्त करने की प्रक्रिया को सरल बनाते हैं। वैश्विक स्तर पर देखें तो अमेरिका और यूरोप में कृषक John Deere और FieldView जैसे ऐप्स उपज बढ़ाने के लिए डेटा एनालिटिक्स और IoT (Internet of Things) का उपयोग करते हैं। वहीं अफ्रीका में Hello Tractor ऐप किसानों को ट्रैक्टर और अन्य कृषि उपकरण किराए पर लेने की सुविधा देता है तथा Farmcrowdy जैसे ऐप्स छोटे किसानों को फंडिंग और बाजार तक पहुंच प्रदान करते हैं।

ई-कॉमर्स और ऑनलाइन मार्केटिंग :

किसान अपने उत्पादों को सीधे उपभोक्ताओं तक पहुंचाने के लिए ऑनलाइन मार्केटप्लेस का उपयोग कर रहे हैं। इससे बिचौलियों की भूमिका कम हुई है और किसानों की आय में वृद्धि हुई है। ई-कॉमर्स और ऑनलाइन मार्केटिंग ने कृषि क्षेत्र में व्यापक बदलाव किए हैं। इससे किसानों को न केवल अपने उत्पादों को बेहतर तरीके से बेचने का अवसर मिला है, बल्कि किसानों को अपने उत्पादों को सीधे उपभोक्ताओं तक पहुंचाने का मौका मिलता है जिससे बिचौलियों की भूमिका कम हो जाती है, जिससे किसानों को उनके उत्पाद का बेहतर मूल्य प्राप्त होता है। ऑनलाइन प्लेटफॉर्म जैसे ई-कॉमर्स वेबसाइट (Flipkart, Amazon, Big Basket) और कृषि-विशेष प्लेटफॉर्म (DeHaat, AgroStar) इस कार्य को सरल बनाते हैं। ऑनलाइन प्लेटफॉर्म पर उत्पादों की कीमतें पारदर्शी होती हैं, जिससे किसानों को बाजार की वास्तविक कीमतों की जानकारी होती है। इससे वे बेहतर सौदेबाजी कर सकते हैं और उचित मूल्य पर अपने उत्पाद बेच सकते हैं। इसी प्रकार पारंपरिक विपणन प्रक्रियाओं में परिवहन और बिचौलियों पर होने वाले खर्च को कम किया जा सकता है। डिजिटल भुगतान और ऑनलाइन ऑर्डर प्रबंधन से प्रक्रिया तेज और सस्ती हो जाती है। कृषि प्रबंधन, स्टॉक प्रबंधन, और बिक्री पूर्वानुमान के लिए ऐप्स और सॉफ्टवेयर उपलब्ध हैं। किसान CRM (Customer Relationship Management) और डेटा एनालिटिक्स का उपयोग कर सकते हैं। ई-कॉमर्स और ऑनलाइन मार्केटिंग ने कृषि क्षेत्र को आधुनिक तकनीक के साथ जोड़ दिया है। इससे किसानों को वित्तीय लाभ, बाजार की समझ, और व्यवसाय के बेहतर अवसर मिलते हैं।

• ड्रोन और रोबोटिक्स का उपयोग :

कृषि क्षेत्र में तकनीकी प्रगति ने उत्पादकता और प्रबंधन के दृष्टिकोण में क्रांतिकारी बदलाव किया है। इनमें ड्रोन और रोबोटिक्स का उपयोग आधुनिक कृषि का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बन गया है। पारंपरिक कृषि विधियों की सीमाओं को पार करते हुए ये तकनीकें न केवल फसलों की गुणवत्ता और उत्पादकता को बढ़ावा देती हैं, बल्कि समय और संसाधनों की बचत भी सुनिश्चित करती हैं। विश्व स्तर पर कृषि

में ड्रोन और रोबोटिक्स का उपयोग तेजी से बढ़ रहा है। 2022 में वैश्विक कृषि ड्रोन बाजार का मूल्य लगभग 4.5 बिलियन अमेरिकी डॉलर था और इसके 2028 तक 14.6 बिलियन अमेरिकी डॉलर तक पहुंचने की उम्मीद है। ड्रोन और रोबोटिक्स का उपयोग फसल निगरानी, भूमि मानचित्रण, कीट प्रबंधन और स्वचालित रोपण में किया जा रहा है। अमेरिका, जापान और चीन जैसी उन्नत अर्थव्यवस्थाएं इन तकनीकों में अग्रणी हैं। जापान में 50 प्रतिशत से अधिक चावल की खेती में ड्रोन का उपयोग होता है। यूरोपीय संघ की "फार्म टू फोर्क" नीति में टिकाऊ कृषि के लिए रोबोटिक्स को अपनाने पर विशेष बल दिया गया है।

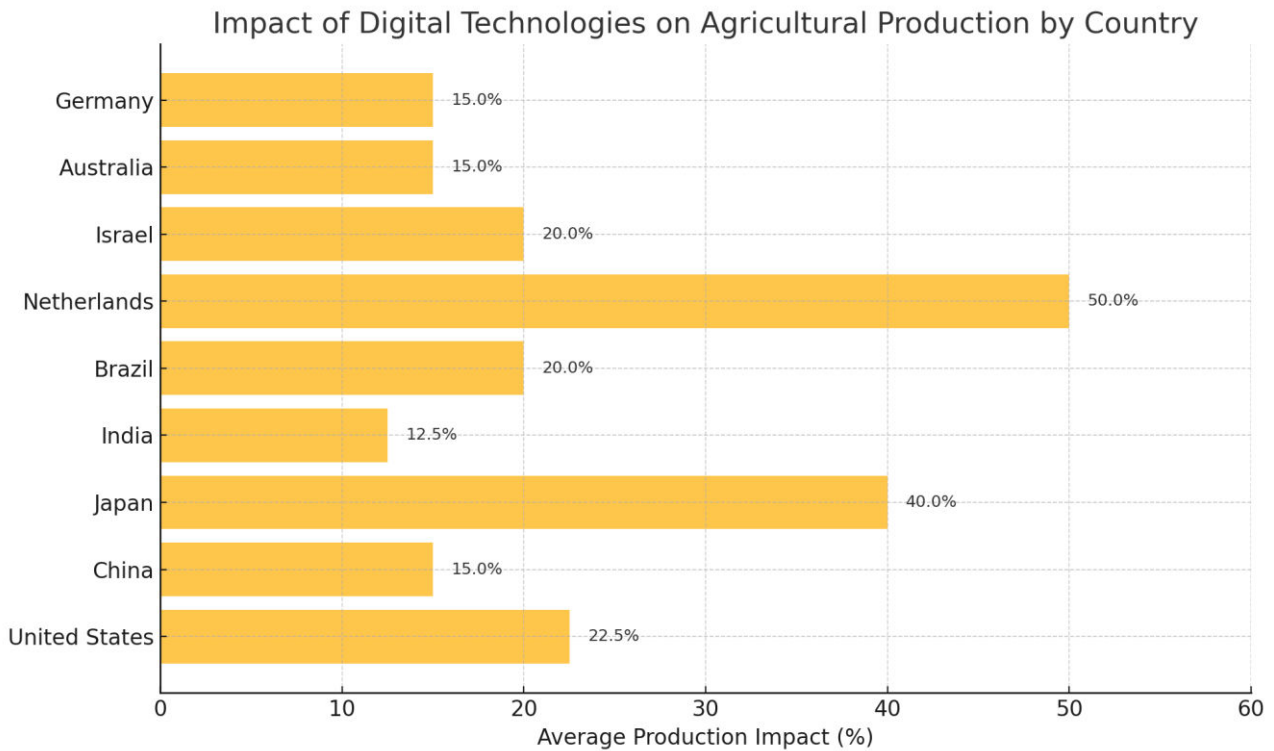
भारत जैसे कृषि प्रधान देश में ड्रोन और रोबोटिक्स कृषि क्षेत्र को नवाचार और दक्षता की ओर ले जा रहे हैं। भारत सरकार ने 2022 में ड्रोन सब्सिडी योजना की शुरुआत की, जिसमें ड्रोन खरीदने पर 50-100 प्रतिशत तक की सब्सिडी दी जा रही है। 2023 में भारतीय कृषि ड्रोन बाजार का आकार 340 मिलियन डॉलर आंका गया, जिसमें अगले 5 वर्षों में 25 प्रतिशत की वार्षिक वृद्धि की उम्मीद है। "ई-गोपाला ऐप" और "ड्रोन शक्ति" जैसी सरकारी पहलों ने किसानों को उन्नत तकनीकों को अपनाने के लिए प्रोत्साहित किया है। तमिलनाडु और महाराष्ट्र जैसे राज्यों में ड्रोन का उपयोग कीटनाशक छिड़काव और जल संरक्षण परियोजनाओं में किया जा रहा है।

तलिका 01 : विश्व के प्रमुख देशों द्वारा कृषि में डिजिटल तकनीक का उपयोग और उत्पादन में वृद्धि

देश	प्रमुख डिजिटल तकनीक	उपयोग के क्षेत्र	उत्पादन में वृद्धि का प्रभाव
संयुक्त राज्य	सटीक कृषि (Precision Agriculture)	फसल निगरानी, मिट्टी विश्लेषण, जल प्रबंधन	उत्पादन में 20-25 प्रतिशत तक वृद्धि, लागत में कमी और जल संरक्षण।
	ड्रोन और सेंसर	कीटनाशक छिड़काव, फसल की स्थिति का मूल्यांकन	कीटनाशकों की खपत में 30 प्रतिशत तक कमी, बेहतर फसल गुणवत्ता।
	IoT आधारित स्मार्ट फार्मिंग	डेटा आधारित खेती प्रबंधन	डेटा-समर्थित निर्णय लेने से फसल की उत्पादकता में सुधार।
चीन	आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI)	फसल चयन, पूर्वानुमानित मॉडल	चावल और गेहूं उत्पादन में 15 प्रतिशत तक वृद्धि।
	स्मार्ट ग्रीनहाउस	स्वचालित जलवायु नियंत्रण	सब्जियों और फूलों की गुणवत्ता और उत्पादन में सुधार।
	रोबोटिक्स	फसल रोपण और कटाई	श्रम लागत में कमी और उत्पादन समय में तेजी।

जापान	रोबोटिक्स और स्वचालन	चावल की खेती, कटाई	श्रम की कमी के बावजूद कृषि उत्पादकता में 40 प्रतिशत वृद्धि।
	ड्रोन	कीटनाशक और खाद का समान वितरण	लागत में कमी और उत्पादन की गुणवत्ता में सुधार।
	वर्टिकल फार्मिंग	शहरी कृषि, हाइड्रोपोनिक्स	सीमित भूमि पर अधिक उपज, ताजा उत्पादों की उपलब्धता।
भारत	ड्रोन	कीटनाशक छिड़काव, जल प्रबंधन	उत्पादकता में 10–15 प्रतिशत तक वृद्धि, लागत में कमी।
	डिजिटल प्लेटफॉर्म (eNAM, DeHaat)	बाजार से जुड़ाव, मूल्य पारदर्शिता	किसानों को उचित मूल्यय उत्पादों का बेहतर विपणन।
	(भौगोलिक सूचना प्रणाली) GIS	मिट्टी और फसल विश्लेषण	बेहतर योजना और उच्च उत्पादन।
ब्राजील	सैटेलाइट इमेजिंग	फसल की निगरानी, वनों की कटाई रोकना	सोया और कॉफी उत्पादन में 20 प्रतिशत तक वृद्धि।
	IoT और सेंसर	सिंचाई और पोषण प्रबंधन	जल उपयोग में 30 प्रतिशत तक बचतय फसल की गुणवत्ता में सुधार।
नीदरलैंड	वर्टिकल फार्मिंग और हाइड्रोपोनिक्स	टमाटर, ककड़ी, फूलों की खेती	कम भूमि पर 50 प्रतिशत अधिक उत्पादनय निर्यात में वृद्धि।
	ऑटोमेशन	स्वचालित रोपण और कटाई	समय और श्रम लागत में कमी।
इजराइल	ड्रिप सिंचाई और सेंसर	जल प्रबंधन	90 प्रतिशत तक जल की बचत, उत्पादन में 20 प्रतिशत तक वृद्धि।
	डेटा एनालिटिक्स	फसल उत्पादन की निगरानी	उत्पादकता में वृद्धि और कृषि लागत में कमी।
ऑस्ट्रेलिया	ड्रोन	चरागाहों और मवेशियों की निगरानी	मवेशी प्रबंधन में दक्षता और फसल उत्पादकता में सुधार।
	स्वचालित ट्रैक्टर और रोबोट्स	फसल कटाई और जुताई	कृषि लागत में कमीय समय की बचत।
जर्मनी	स्मार्ट सेंसर और रोबोटिक्स	शुगर, बीट और गेहूं की खेती	15 प्रतिशत तक उत्पादन में सुधार।
	डेटा एनालिटिक्स और AI	फसल रोग प्रबंधन	कीटनाशकों का कुशल उपयोग उत्पादन लागत में कमी।

Source – World Agriculture & Economic Forum Report, 2023



कृषि में डिजिटल तकनीक के ऋणात्मक प्रभाव—

डिजिटल तकनीक ने कृषि में कई लाभ प्रदान किए हैं, लेकिन इसके कुछ सीमित पक्ष और चुनौतियाँ भी हैं। जो की निम्नांकित है—

1. उच्च प्रारंभिक लागत:

- डिजिटल तकनीकें जैसे ड्रोन, रोबोटिक्स, और प्वाउ उपकरण महंगे होते हैं।
- छोटे और सीमांत किसान इन्हें खरीदने या उपयोग करने में सक्षम नहीं होते।
- रखरखाव और संचालन लागत भी अधिक होती है, जो कई किसानों के लिए कठिनाई पैदा करती है।

2. प्रौद्योगिकी साक्षरता की कमी :

- अधिकांश किसानों के पास डिजिटल उपकरणों को संचालित करने का ज्ञान या प्रशिक्षण नहीं होता।
- ग्रामीण इलाकों में तकनीकी ज्ञान और विशेषज्ञता की कमी इन तकनीकों को अपनाने में बाधा बनती है।

3. इंटरनेट और बुनियादी ढांचे की अनुपलब्धता :

- डिजिटल तकनीकों का उपयोग इंटरनेट और बिजली पर निर्भर करता है।
- ग्रामीण क्षेत्रों में धीमे इंटरनेट, बिजली की कमी, और खराब नेटवर्क डिजिटल उपकरणों के प्रभावी उपयोग में बाधा डालते हैं।

4. डेटा गोपनीयता और सुरक्षा :

- डिजिटल उपकरण और प्लेटफॉर्म किसानों के डेटा को एकत्रित करते हैं।
- यदि डेटा को सुरक्षित रूप से प्रबंधित नहीं किया गया, तो यह डेटा चोरी या दुरुपयोग का शिकार हो सकता है।
- डेटा तक पहुंच और इसका दुरुपयोग एक बड़ी चिंता है।

5. पर्यावरणीय प्रभाव :

- ड्रोन और अन्य डिजिटल उपकरण बैटरी और ऊर्जा पर निर्भर होते हैं, जिनका निर्माण और निपटान पर्यावरण पर प्रभाव डालता है।
- इन उपकरणों का उपयोग कार्बन उत्सर्जन को बढ़ा सकता है यदि इन्हें टिकाऊ स्रोतों से संचालित नहीं किया गया।

6. डिजिटल विभाजन :

- विकसित और विकासशील देशों के बीच, और ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों के बीच तकनीकी उपयोग में असमानता है।
- यह असमानता किसानों की प्रतिस्पर्धात्मकता को प्रभावित कर सकती है।

निष्कर्ष :

कृषि में डिजिटल तकनीकों का उपयोग वैश्विक स्तर पर उत्पादन को बढ़ाने और संसाधनों के कुशल प्रबंधन में क्रांति ला रहा है। विभिन्न देशों द्वारा अपनाई गई तकनीकें, जैसे कि ड्रोन, रोबोटिक्स, IoT (इंटरनेट ऑफ थिंग्स), और सटीक कृषि, न केवल फसल उत्पादकता को बढ़ा रही हैं, बल्कि पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभाव को भी कम कर रही हैं। वर्टिकल फार्मिंग, हाइड्रोपोनिक्स, और डेटा-आधारित खेती जैसे नवाचार, जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने और सीमित संसाधनों के उपयोग को अनुकूलित करने में सहायक हो रहे हैं। नीदरलैंड जैसे देश ने वर्टिकल फार्मिंग से छोटे भू-भाग पर 50 प्रतिशत अधिक उत्पादन किया है। डिजिटल तकनीकें न केवल वर्तमान कृषि प्रणाली को अधिक उत्पादक बना रही हैं, बल्कि सतत और पर्यावरण-अनुकूल कृषि के लिए मार्ग प्रशस्त कर रही हैं। इन तकनीकों का समग्र प्रभाव खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने, जलवायु संकट का सामना करने, और किसानों की आय में सुधार करने की दिशा में महत्वपूर्ण है। इस प्रकार, कृषि में डिजिटल तकनीक का उपयोग कृषि उत्पादकता और स्थिरता में सुधार के लिए एक शक्तिशाली उपकरण बन चुका है। दुनिया के सभी प्रमुख देशों को इन तकनीकों को अपनाने के लिए निवेश और अनुसंधान को प्रोत्साहित करना चाहिए।

References:

1. **Food and Agriculture Organization (FAO).** (2022). *Digital innovations in agriculture: Transforming farming practices worldwide*. Retrieved from <http://www.fao.org>
2. **Grand View Research.** (2022). *Agriculture drones market size, share & trends analysis report*. Retrieved from <https://www.grandviewresearch.com>
3. **Ministry of Agriculture & Farmers Welfare, Government of India.** (2022). *Digital agriculture initiatives in India: eNAM and drone technology*. Retrieved from <https://agricoop.nic.in>
4. **Israel Ministry of Agriculture.** (2021). *Drip irrigation and smart farming: Lessons from Israel*. Retrieved from <https://www.moag.gov.il>
5. **OECD.** (2022). *Smart technologies in agriculture: A global perspective*. Retrieved from <https://www.oecd.org/agriculture/>
6. **Springer.** (2022). *Precision agriculture and sustainability: Emerging trends in digital farming*. *Journal of Precision Agriculture*, 18(4), 321-340. DOI: 10.1007/s11119-022-09876-5
7. **Allied Market Research.** (2022). *Global precision agriculture market: Opportunities and challenges*. Retrieved from <https://www.alliedmarketresearch.com>
8. **Economic Times.** (2023). *India's growing use of drones in agriculture: A game changer for farming*. Retrieved from <https://economictimes.indiatimes.com>
9. FAO, (2023), "Digital Technologies in Agriculture"
10. World Bank Data (2023), Digital Agriculture in Developing Countries
11. भारत सरकार – कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय रिपोर्ट (2023)



INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INDIA



INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATIVE RESEARCH

IN SCIENCE | ENGINEERING | TECHNOLOGY

 9940 572 462  6381 907 438  ijirset@gmail.com



www.ijirset.com

Scan to save the contact details