

सटीक खेती: कृषि को नई दिशा देता डिजिटल क्रांति का आगमन

*अजय कुमार गुप्ता, मोहन सिंह, महेंद्र डहेरिया, सुहागनी पटेल, पूर्णिमा नरवरिया, कृति त्रिपाठी,
खुशी चौकसे एवं आलोक मिश्रा

कृषि अभियांत्रिकी महाविद्यालय, जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय (जेएनकेवीवी), जबलपुर, मध्य प्रदेश, भारत

*संवादी लेखक का ईमेल पता: drakg@jnkvv.org

2050 तक लगभग 9 अरब तक पहुंचने वाली मानव आबादी की घातांकीय वृद्धि ने वैश्विक कृषि पारिस्थितिकी तंत्र पर भारी दबाव डाला है। पारंपरिक कृषि विकास पद्धतियों को ऐतिहासिक रूप से प्राकृतिक संसाधनों का उनके नवीकरण की गति से तेजी से दोहन करने वाला माना गया है। खेती के तहत आने वाले क्षेत्र को कम करते हुए और उत्पादन तथा वितरण में भोजन की बर्बादी को कम करते हुए पर्याप्त भोजन का उत्पादन करने की चुनौती को पूरा करने के लिए, एक खाद्य-सुरक्षित भविष्य की दिशा में प्रौद्योगिकी की बढ़ती भूमिका ही एकमात्र व्यवहार्य मार्ग बन गई है।



आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियां अब बढ़ती आबादी और जलवायु परिवर्तन के बीच वैश्विक खाद्य सुरक्षा और पर्यावरणीय स्थिरता की चुनौतियों का समाधान करने के लिए महत्वपूर्ण हैं। डिजिटल प्रौद्योगिकी के आगमन के साथ, कृषि नवाचार का दायरा बढ़ा है, जिससे प्रथाओं में एक ऐसा विकास हुआ है जो नुकसान को कम करता है और दक्षता बढ़ाता है।

सटीक खेती को चलाने वाली मुख्य प्रौद्योगिकियां

आधुनिक खेती की नींव प्रौद्योगिकी में महत्वपूर्ण प्रगति पर बनी है जो 20वीं सदी में शुरू हुई थी, विशेष रूप से मध्य-1940 के दशक में हरित क्रांति के दौरान, जिसने नई सिंचाई और फसल प्रबंधन तकनीकों के साथ-साथ हाइब्रिड बीजों के उपयोग की शुरुआत की। ये विकास अब डिजिटल क्रांति द्वारा संचालित होकर तेजी से बढ़े हैं।

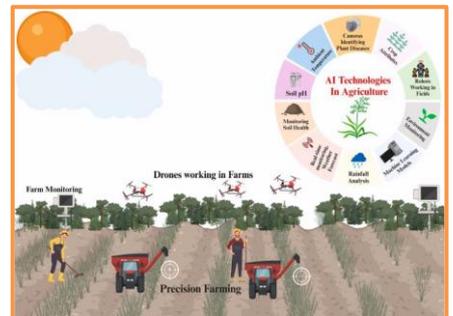
डिजिटल क्रांति कई मुख्य प्रौद्योगिकियों का लाभ उठाती है:

- ❖ सटीक कृषि: इसमें खेत का प्रबंधन करने के लिए जीपीएस, ड्रोन, और इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) का उपयोग शामिल है।
- ❖ स्मार्ट सिंचाई: ऐसी प्रणालियाँ जो स्थितियों की निगरानी करती हैं और पानी को ठीक उसी समय और जहाँ आवश्यक हो, पहुँचाती हैं।
- ❖ मशीनीकरण और भूमि तैयारी: मशीनीकरण कृषि उत्पादकता में सुधार का एक प्रमुख कारक रहा है। लेजर लैंड लेवलिंग जैसी तकनीकों को अपनाया गया है, जो खेत में पानी और उर्वरकों के समान वितरण में नाटकीय रूप से सुधार करती हैं।

AI और डेटा एनालिटिक्स: सटीक खेती का मस्तिष्क

डिजिटल क्रांति आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) और मशीन लर्निंग (ML) के अनुप्रयोग के माध्यम से आधुनिक कृषि के लिए विश्लेषणात्मक "मस्तिष्क" प्रदान करती है।

- ❖ जैव प्रौद्योगिकी और आनुवंशिकी: जैव प्रौद्योगिकी और आनुवंशिक इंजीनियरिंग ने पहले ही कृषि विकास में एक बड़ी भूमिका निभाई है, जिसके परिणामस्वरूप कीट प्रतिरोध और फसल की उपज में वृद्धि हुई है।
- ❖ उन्नत फसल लचीलापन: CRISPR और GMOs जैसी नई जैव प्रौद्योगिकियाँ, सूखे और कीट-प्रतिरोधी फसलों को वितरित करने के लिए डेटा एनालिटिक्स का उपयोग करती हैं, जिससे उपज स्थिर होती है।



उदाहरण के लिए, भारत में बीटी कपास को अपनाने से कीटनाशक के उपयोग को 50% तक कम करने में योगदान मिला।

खेती के पूरे चक्र में अनुप्रयोग

डिजिटल प्रौद्योगिकी का एकीकरण खेती की प्रक्रिया के हर चरण में लक्षित हस्तक्षेपों की अनुमति देता है, जिससे बर्बादी को कम करते हुए उत्पादन को अधिकतम किया जा सके।

- ❖ इनपुट का अनुकूलन: जीपीएस, ड्रोन और आईओटी का उपयोग करने वाली सटीक कृषि तकनीकों को उपज में 20-30% तक सुधार करने और इनपुट बर्बादी को 40-60% तक कम करने के लिए दिखाया गया है।
- ❖ जल प्रबंधन: अकेले स्मार्ट सिंचाई प्रथाओं को अपनाने से उपज में 20-25% की वृद्धि हो सकती है। लेजर लैंड लेवलिंग सिंचाई के समय और लागत को लगभग आधा करने का प्रदर्शन कर चुकी है। एक किसान ने सिंचाई में लगने वाले समय को 10-11 घंटे से घटाकर केवल छह घंटे कर दिया, जिससे कुल ₹1,800 की बचत हुई और फसल उत्पादकता में सुधार हुआ।
- ❖ श्रम दक्षता: मशीनीकरण श्रम लागत को भी काफी कम करता है। एक किसान जिसने सब्सिडी वाली आलू प्लांटर को अपनाया, वह श्रम लागत में प्रति एकड़ लगभग ₹3,500 की बचत करने में सक्षम था।

प्रभाव और भविष्य की दिशाएं

आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियाँ एक अधिक टिकाऊ भविष्य के लिए एकमात्र व्यवहार्य मार्ग प्रदान करती हैं।

- ❖ स्थिरता और दक्षता: सटीक कृषि, जैव प्रौद्योगिकी, स्मार्ट सिंचाई और स्वचालन जैसे नवाचार उत्पादकता और भूमि उपयोग दक्षता में काफी वृद्धि करते हैं।
- ❖ क्लोज्ड-लूप सिस्टम: ये नवाचार इनडोर खेतों जैसे क्लोज्ड-लूप सिस्टम के विकास को संभव बनाते हैं, जो फसलों को काफी कम भूमि और बहुत कम संसाधनों का उपयोग करके उगाना संभव बनाते हैं।
- ❖ चुनौतीपूर्ण वातावरण में अनुप्रयोग: रेगिस्तानों (जैसे, माराना ग्रीनहाउस) और शहरी क्षेत्रों (जैसे, रूफटॉप फार्म) जैसे चुनौतीपूर्ण वातावरणों में भी समान प्रणालियों का परीक्षण किया जा रहा है, जो स्थानीयकृत खाद्य उत्पादन और वायु गुणवत्ता में सुधार जैसे पर्यावरणीय लाभ प्रदान करते हैं।
- ❖ निरंतर विकास: मानवता की सबसे महत्वपूर्ण चुनौतियों के समाधान की खोज कृषि प्रौद्योगिकी में मौलिक और चल रही प्रगति का कारण बन रही है।

निष्कर्ष

बढ़ती आबादी और सीमित संसाधनों के दबाव के कारण, पारंपरिक खेती अब पर्याप्त नहीं है। सटीक खेती के रूप में डिजिटल क्रांति का आगमन कृषि को एक नई दिशा देता है। जीपीएस, आईओटी और एआई जैसी आधुनिक तकनीकें उत्पादन को 20-30% तक बढ़ाती हैं और संसाधनों (पानी, उर्वरक) की बर्बादी को 40-60% तक कम करती हैं। यह तकनीकी परिवर्तन कृषि उद्योग के लिए दक्षता, स्थिरता और खाद्य-सुरक्षा सुनिश्चित करने का एकमात्र मार्ग है, जो आने वाले भविष्य के लिए अत्यंत आवश्यक है।