

कृषि 4.0 : भारतीय कृषि का भविष्य



ज्योति, हरीश कुमार

असिस्टेंट प्रोफेसर स्कूल ऑफ़
एग्रीकल्चर साइंस IIMT
यूनिवर्सिटी मेरठ

जिसके परिणामस्वरूप उत्पादकता कम हुई है। इस चिंता के कारण, सरकार ने पैदावार में सुधार करने और इस क्षेत्र में आबादी की भागीदारी को बढ़ावा देने के लिए इन गतिविधियों में तकनीकी प्रगति शुरू करने के लिए कृषि क्षेत्र में क्रांति की चौथी लहर शुरू की। उपभोग के लिए उत्पादित भोजन का लगभग एक तिहाई, जिसका मूल्य 1 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर से अधिक है, परिवहन के दौरान खो जाता है या बर्बाद हो जाता है। इसके कारण लाखों लोग हर रात भूखे पेट सोते हैं। संयुक्त राष्ट्र विश्व खाद्य कार्यक्रम की रिपोर्ट में कहा गया है कि दुनिया भर में बढ़ती भूख का मुख्य कारण भोजन की बर्बादी या भोजन के असमान रख-रखाव के कारण होने वाला नुकसान है।

भोजन की बर्बादी के बारे में चिंता ने उत्पादकता में सुधार करने और भोजन के उचित प्रबंधन द्वारा बर्बादी को कम करने के लिए कृषि में प्रौद्योगिकी की भागीदारी को जन्म दिया। डेटा एनालिटिक्स और एआई किसानों को अंतिम फसल तक बीज की गतिविधियों पर नजर रखने में मदद करेंगे।

इससे बेहतर उपज होगी और इसके परिणामस्वरूप, लोग कृषि में शामिल होंगे और अंततः, राष्ट्र कम से कम भूख की समस्याओं को लक्षित करेगा। इन चुनौतियों के कारण कृषि 4.0 की शुरुआत हुई, जिसमें किसानों को पूरे खेतों में समान रूप से पानी की सुविधाओं, उर्वरकों और

कीटनाशकों पर निर्भर नहीं रहना पड़ेगा। इसके बजाय, किसानों को बेहतर उत्पादकता प्राप्त करने के लिए विभिन्न फसलों के लिए न्यूनतम मात्रा का उपयोग करने और विशिष्ट क्षेत्रों को लक्षित करने का सुझाव दिया जाएगा।



भारतीय कृषि की संभावनाएँ-

भारतीय कृषि क्षेत्र में निरंतर तकनीकी नवाचार भारतीय कृषि प्रणाली की वृद्धि और विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह कृषि उत्पादन सुनिश्चित करने, रोजगार पैदा करने और गरीबी कम करने से लेकर न्यायसंगत और सतत विकास को बढ़ावा देने के लिए महत्वपूर्ण होगा। बाधाओं में घटती और खराब होती भूमि और जल संसाधन, सूखा, बाढ़ और ग्लोबल वार्मिंग के कारण अप्रत्याशित मौसम पैटर्न शामिल हैं जो भारत की कृषि के लिए स्थायी और लाभप्रद रूप से बढ़ने में एक महत्वपूर्ण बाधा उत्पन्न करते हैं। ऐसा प्रतीत होता है कि कृषि के भविष्य में रोबोटिक्स, तापमान और नमी सेंसर, हवाई छवियां और जीपीएस तकनीक जैसी बहुत विकसित प्रौद्योगिकियां शामिल हैं। इन अत्याधुनिक उपकरणों, रोबोटिक प्रणालियों के कारण फार्म अधिक उत्पादक, कुशल, सुरक्षित और पर्यावरण की दृष्टि से टिकाऊ हो सकेंगे।

कृषि में हालिया रुझान- भारत की कृषि मुख्य रूप से प्रकृति पर निर्भर है, हालाँकि बदलती जलवायु और ग्लोबल वार्मिंग खेती को अप्रत्याशित बना रही है। उत्पादकता और लाभप्रदता बढ़ाने के लिए आधुनिक प्रौद्योगिकियों के उपयोग की आवश्यकता के कारण भारत में कृषि 4.0 का उदय हुआ। पिछले

दशकों में भारत में कृषि के संदर्भ में महत्वपूर्ण परिवर्तन हुए हैं और कई नई तकनीकों का विकास हुआ है। कई नए जमाने के किसान खेतों में उपयोग किए जाने वाले उर्वरकों के इष्टतम स्तर को निर्धारित करने के लिए मृदा मानचित्रण सॉफ्टवेयर का भी उपयोग कर रहे हैं। खेती-किसानी में ये उभरती प्रौद्योगिकियां अधिक अवसरों का मार्ग प्रशस्त करती हैं। एग्रीटेक स्टार्ट-अप और पारंपरिक किसान भी खाद्य मूल्य श्रृंखला में उत्पादन में सुधार के लिए नवीनतम समाधानों और रुझानों का उपयोग कर रहे हैं।

1. भारत में अंगूर के किसान, जिन्होंने फसल की बीमारियों या महामारी का पता लगाना और उनका भू-स्थान लगाना शुरू कर दिया है, जिससे उन्हें पहले और अधिक सटीक तरीके से संक्रमण को नियंत्रित करने की अनुमति मिलती है। इससे फसल पर हानिकारक कीटनाशकों का उपयोग भी कम होता है।
2. मृदा मानचित्रण सॉफ्टवेयर का उपयोग कई नए किसानों द्वारा अपने खेतों में उर्वरक उपयोग के इष्टतम स्तर को निर्धारित करने के लिए किया जाता है। वे ड्रोन का भी उपयोग कर रहे हैं जो अधिक लक्षित तरीके से कीटनाशकों का छिड़काव करने की अनुमति देता है।

3. भारत में गन्ना किसानों ने अपनी फसल की कटाई के लिए सबसे उपयुक्त समय का पता लगाने के लिए प्रौद्योगिकी का उपयोग करना शुरू कर दिया है, जो उन्हें अपनी फसल की बेहतर योजना बनाने और अधिकतम उत्पादन करने की अनुमति देता है।
4. कई भारतीय किसानों ने फसल की उपज, मौसम की स्थिति और मंडियों में कीमत के रुझान का पूर्वानुमान लगाने के लिए एआई/एमएल-संचालित प्रौद्योगिकियों का उपयोग करना भी शुरू कर दिया है।
5. किसानों ने अपने खेतों को श्रम की कमी की अनिश्चितता से मुक्त करने के लिए स्व-चालित ट्रैक्टर और बीज बोने वाले रोबोट का परीक्षण भी शुरू कर दिया है।
6. कृषि क्षेत्र में उभरते रुझान जो उदारीकरण के बाद के युग में काफी प्रमुख हैं, उनमें उत्पादन में वृद्धि, निवेश में वृद्धि, क्षेत्र का विविधीकरण, आधुनिक तकनीकों का उपयोग, बागवानी और फूलों की खेती का विकास, निर्यात की मात्रा में वृद्धि और खाद्य प्रसंस्करण उद्योग का विकास शामिल है।

कृषि प्रौद्योगिकी में कुछ हालिया रुझान:

- 1. कृषि ड्रोन प्रौद्योगिकी-** कृषि में फसलों की वृद्धि, रखरखाव और खेती के तरीकों में सुधार के लिए उपयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए, इन एरियल वाहकों का उपयोग फसल की स्थिति तक पहुंचने और अधिक पैदावार के लिए बेहतर उर्वरक रणनीतियों को निष्पादित करने के लिए किया जाता है। यहां तक कि घूमने वाले रोबोटों की पहुंच भी किसानों को बड़े क्षेत्रों के सर्वेक्षण और डेटा संग्रह के माध्यम से उनके खेतों के बारे में बेहतर जानकारी उत्पन्न करने में मदद करती है। कृषि में ड्रोन के उपयोग से फसलों और पशुधन की अधिक लगातार, लागत प्रभावी दूरस्थ निगरानी प्रदान की गई है। यह क्षेत्र की स्थितियों का विश्लेषण करने और उर्वरकों, पोषक तत्वों और कीटनाशकों जैसे उचित हस्तक्षेपों को निर्धारित करने में भी मदद करता है।
- 2. कृषि का विविधीकरण-** कृषि क्षेत्र सामान्य उपभोग की जरूरतों के साथ-साथ फल, सब्जियां, मसाले, काजू, सुपारी, नारियल और पुष्प उत्पाद जैसे फूल, ऑर्किड आदि का उत्पादन करता है। इन उत्पादों की बढ़ती मांग के साथ, इसमें भारी संभावनाएं हैं इन उत्पादों के उत्पादन और

व्यापार का। इससे पता चलता है कि कैसे पारंपरिक कृषि उत्पादों के मिश्रण को उच्च गुणवत्ता वाले उत्पादों की ओर स्थानांतरित करके कृषि क्षेत्र को एक गतिशील और वाणिज्यिक क्षेत्र में परिवर्तित किया जा रहा है, जिसमें उत्पादन दर में तेजी लाने की उच्च क्षमता है।

- 3. बागवानी उत्पादन में बढ़ती प्रवृत्ति-** विविध भौगोलिक, जलवायु और मिट्टी की विशेषताओं की उपलब्धता भारत को विभिन्न बागवानी फसलें उगाने में सक्षम बनाती है। इसमें फल, सब्जियां, मसाले, काजू, नारियल, कोको, सुपारी आदि शामिल हैं। FY22 में कुल बागवानी उत्पादन 342.333 मिलियन टन अनुमानित है जो 2020-21 से लगभग 7.03 मिलियन टन (2.10% वृद्धि) की वृद्धि है।

- 4. पिछड़े क्षेत्रों में कृषि का विकास-** कृषि की दृष्टि से पिछड़े कुछ क्षेत्रों में, जहां सिंचाई की कोई व्यवस्था नहीं है और कम संसाधनों तक पहुंच है, शुष्क भूमि पर खेती शुरू की गई है। अन्य गतिविधियों जैसे बागवानी, फूलों की खेती, पशुपालन, मत्स्य पालन आदि को भी प्रोत्साहित किया गया। उन क्षेत्रों में विकास का समर्थन करने के लिए, पिछड़े क्षेत्रों में

विभिन्न आधुनिक तकनीकें स्थापित की गई हैं।

- 5. एरियल इमेजिंग-** एरियल इमेजिंग में सिंचाई परियोजनाओं की क्षमता और भूमि क्षरण, कटाव और जल निकासी पर उनके प्रभाव का विश्लेषण करने के लिए भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) तकनीक का उपयोग शामिल है। इस तकनीक के दृश्य किसी व्यक्तिगत पौधे की पत्तियों का मूल्यांकन करने की अनुमति देते हैं। फसलों को पर्यावरणीय खतरों से बचाने के लिए कीटों और बीमारियों का पता लगाने के लिए इन दृश्यों का सक्रिय रूप से उपयोग किया जाता है।
- 6. हाइड्रोपोनिक्स और वर्टिकल फार्मिंग-** हाइड्रोपोनिक्स खेती की अवधारणा कम पानी की खपत के साथ बेहतर पैदावार, बनावट और अंतिम उत्पाद के स्वाद पर केंद्रित है। हाइड्रोपोनिक तरीके से उगाए जाने वाले पौधों को व्यापक जड़ प्रणाली की आवश्यकता नहीं होती है और यह उन्हें पत्तियों और फलों के उत्पादन में अधिक ऊर्जा योगदान करने की अनुमति देता है। घर के अंदर खेती के कारण, ये पौधे जल्दी परिपक्व हो जाते हैं और इनमें कीटों और अन्य बीमारियों के खिलाफ बेहतर प्रतिरोधक

क्षमता होती है। स्थिरता के संदर्भ में, ऊर्ध्वाधर खेती खेतों को उच्च जनसंख्या घनत्व वाले क्षेत्रों के निकट या भीतर स्थित करने की अनुमति देती है जिससे परिवहन और किसी भी हानिकारक उत्सर्जन की आवश्यकता कम हो जाती है। वर्टिकल खेती शहरी वातावरण में फसल उगाने की क्षमता प्रदान करती है और ताजे खाद्य पदार्थों की आसानी से उपलब्धता में योगदान करती है।

7. कृषि में IoT - IoT कृषि फार्मों में विभिन्न सेंसरों की स्थापना के माध्यम से कृषि का समर्थन करता है। इन सेंसरों का उपयोग प्रकाश, आर्द्रता, मिट्टी की नमी, तापमान, फसल स्वास्थ्य आदि

की निगरानी के लिए किया जाता है। कृषि में IoT के कुछ प्रमुख उपयोग इस प्रकार हैं:

- विभिन्न फ़ार्म सेंसर जैसे स्वायत्त वाहन, पहनने योग्य उपकरण, बटन कैमरे, रोबोटिक्स, नियंत्रण प्रणाली आदि फ़ार्म के प्रदर्शन का विश्लेषण करने के लिए डेटा एकत्र करने में मदद करते हैं।
- फसल स्वास्थ्य मूल्यांकन, सिंचाई, निगरानी और क्षेत्र विश्लेषण के लिए हवाई और जमीन-आधारित ड्रोन का उपयोग।
- वर्षा, तापमान, मिट्टी, आर्द्रता और अन्य पूर्वानुमानित प्राकृतिक आपदाओं की भविष्यवाणी करने के लिए उपकरणों का उपयोग।

निष्कर्ष- नई प्रौद्योगिकियों के आगमन के साथ भारतीय कृषि का भविष्य उज्ज्वल और आशाजनक लगता है। सरकार ने उत्पादकता और विकास को बढ़ावा देने के लिए विभिन्न नीतियों और पहलों को लागू करते हुए इस क्षेत्र पर अपना ध्यान केंद्रित किया है। भारत का विशाल और विविध कृषि परिदृश्य, प्रौद्योगिकी में प्रगति के साथ मिलकर, किसानों को अपनी क्षमता का दोहन करने और उपज बढ़ाने के अपार अवसर प्रदान करता है। इसके अलावा, कृषि क्षेत्र में स्टार्ट-अप किसानों को बेहतर उत्पादकता, मापने के उपकरण और अन्य डेटा-संचालित रणनीतियों के साथ समर्थन देने के मामले में अभिनव समाधान प्रदान करने की दिशा में काम कर रहे हैं।