



एग्री आर्टिकल्स

(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)

वर्ष: 02, अंक: 03 (मई-जून, 2022)

www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध

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

स्मार्ट खेती: सतत कृषि की ओर

(शरद कुमार मीणा¹ एवं विनोद कुमार²)

¹पीएचडी (कीट विज्ञान विभाग), राजस्थान कृषि अनुसंधान संस्थान, दुर्गापुरा, जयपुर, राजस्थान

²पीएचडी (कीट विज्ञान विभाग), श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर, जयपुर, राजस्थान

* sharadkumarmeena01@gmail.com

खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) ने अनुमान लगाया है कि 2050 तक विश्व की जनसंख्या 9.73 बिलियन तक पहुंच जाएगी, और यह वृद्धि तब तक जारी रहेगी जब तक कि यह 2100 तक 11-2 बिलियन तक नहीं पहुंच जाती (एफएओ, 2017)। प्रतिबंधित कृषि उत्पादन से संबंधित कई चुनौतियाँ हैं जैसे लवणता के माध्यम से मिट्टी का क्षरण, पोषक तत्वों की कमी, कम मिट्टी में कार्बनिक कार्बन सामग्री, निम्न भूजल तालिका, आदि।

- एफएओ ने पहली बार जलवायु-स्मार्ट कृषि को एक ऐसे दृष्टिकोण के रूप में परिभाषित किया जो कृषि-खाद्य प्रणालियों को हरित और जलवायु-लचीला प्रथाओं की ओर बदल देता है। इसका लक्ष्य तीन मुख्य उद्देश्यों से निपटना है: (i) कृषि उत्पादकता और आय में निरंतर वृद्धि करना; (ii) जलवायु परिवर्तन के प्रति लचीलेपन को अपनाना और उसका निर्माण करना; और (iii) जहां भी संभव हो ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करना और/या हटाना।
- खाद्य एवं कृषि संगठन (FAO, 2017) की रिपोर्ट के अनुसार, कीटों और बीमारियों के कारण और फसल की स्थिति की अच्छी निगरानी प्रणाली की कमी के परिणामस्वरूप सालाना लगभग 20-40 प्रतिशत फसल बर्बाद हो जाती है।
- इसलिए सेंसर और स्मार्ट सिस्टम के उपयोग से मौसम के कारकों, उर्वरता की स्थिति की निगरानी और फसल की वृद्धि के लिए आवश्यक उर्वरकों या कीटनाशकों की सही संख्या का निर्धारण करने की अनुमति मिलती है।

स्मार्ट खेती क्या है?

- स्मार्ट खेती एक सटीक और संसाधन-कुशल दृष्टिकोण पर आधारित है और स्थायी आधार पर बढ़ी हुई गुणवत्ता और सुरक्षा के साथ कृषि उत्पादन पर उच्च दक्षता प्राप्त करने का प्रयास करती है।
- हालांकि, किसानों के दृष्टिकोण से, स्मार्ट खेती को अधिक सटीक और समय पर निर्णय लेने और अधिक कुशल शोषण संचालन और प्रबंधन के रूप में अतिरिक्त मूल्य प्रदान करना चाहिए।
- स्मार्ट खेती प्रौद्योगिकियों (एसएफटी) को तीन मुख्य श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है: (i) फार्म प्रबंधन सूचना प्रणाली (एफएमआईएस), (ii) सटीक कृषि (पीए) सिस्टम, और (iii) कृषि स्वचालन और रोबोटिक्स।

- एफएमआईएस मुख्य रूप से एक फार्म के संचालन और कार्यों को करने के लिए आवश्यक रूप में डेटा एकत्र करने, प्रसंस्करण, भंडारण और प्रसार करने के लिए सॉफ्टवेयर सिस्टम का प्रतिनिधित्व करते हैं। स्मार्ट खेती, जिसे सटीक कृषि के रूप में भी जाना जाता है, कृषि प्रबंधन अवधारणा को संदर्भित करता है जिसका उद्देश्य रिकॉर्डिंग प्रौद्योगिकियों के आधार पर इनपुट उपयोग को अनुकूलित करना है ताकि फसलों में अंतर-क्षेत्रीय स्थानिक और अस्थायी परिवर्तनशीलता का निरीक्षण और माप किया जा सके, जिसका उद्देश्य आर्थिक रिटर्न में सुधार करना और पर्यावरणीय प्रभाव को कम करना है।
- सटीक कृषि उत्पादन दर को बनाए रखने या यहां तक कि बढ़ाने के लिए इनपुट दक्षता बढ़ाने में सक्षम है, अंतरिक्ष इमेजरी के लिए उपग्रह प्लेटफार्मों के साथ डेटा एकत्र करने के लिए रिमोट सेंसिंग तकनीकों का उपयोग करके या हवाई अनुप्रयोगों के लिए एयरक्राफ्ट/यूएवी, ग्राउंड डेटा अधिग्रहण के लिए सेंसर का संयुक्त उपयोग, वायरलेस नेटवर्क उन्हें आपस में जोड़ने के लिए, विभिन्न स्रोतों से आने वाले भू-स्थानिक डेटा विश्लेषण, इष्टतम कृषि निर्णय लेने के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली (डीएसएस), और अन्य।
- कृषि स्वचालन और रोबोटिक्स अलग-अलग हैं, लेकिन निकट से संबंधित आईसीटी क्षेत्र हैं। वे कृषि उत्पादन के सभी स्तरों पर स्वचालित नियंत्रण, कृत्रिम बुद्धिमत्ता तकनीकों और रोबोटिक प्लेटफार्मों को लागू करने की प्रक्रिया को कवर करने के लिए परस्पर जुड़े हुए हैं।

भारत सरकार की पहल

- भारत सरकार ने कृषि फसलों पर कीटनाशकों और उर्वरकों के छिड़काव के उद्देश्य से ड्रोन के उपयोग के लिए मानक संचालन प्रक्रिया (एसओपी) तैयार की है। ड्रोन कई कार्य कर सकते हैं जिससे कृषि प्रथाओं में सुधार होता है।
 - भारत सरकार कृषि उत्पादन प्रक्रियाओं के साथ-साथ संपूर्ण मूल्य श्रृंखला की समग्र दक्षता बढ़ाने के लिए कृषि में डिजिटल प्रौद्योगिकियों के उपयोग को बढ़ा रही है।
 - अल पर भारत की राष्ट्रीय रणनीति का उद्देश्य प्रौद्योगिकी द्वारा प्रदान किए जाने वाले संभावित आर्थिक और सामाजिक लाभों को प्राप्त करना है।
 - इसके अलावा, अल पर राष्ट्रीय रणनीति कृषि को अल संचालित समाधानों के कार्यान्वयन के लिए प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में से एक के रूप में मान्यता देती है।
- सूचना प्रौद्योगिकी आधारित कृषि प्रणाली को डिजिटल कृषि/खेती, सटीक कृषि, स्मार्ट खेती और कृषि में अल जैसे कई नामों से भी जाना जाता है।

भारत में स्मार्ट खेती की स्थिति

- भारत में 'स्मार्ट फार्मिंग' अभी भी एक उभरती हुई अवधारणा है जो उत्पादन के लिए आवश्यक मानव श्रम को अनुकूलित करते हुए उत्पादों की मात्रा और गुणवत्ता बढ़ाने के लिए रोबोटिक्स, ड्रोन और एएल जैसी आधुनिक सूचना और संचार तकनीकों का उपयोग करके खेतों के प्रबंधन को संदर्भित करता है। इनमें वैरिएबल-रेट एप्लिकेटर, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (एलओटी), जियो-पोजिशनिंग सिस्टम, बिग डेटा, मानव रहित हवाई वाहन यूएवी (ड्रोन), स्वचालित सिस्टम और रोबोटिक्स शामिल हैं।
- हालांकि, भारत में स्मार्ट खेती की ओर ध्यान तेजी से बढ़ रहा है।

स्मार्ट खेती के लाभ

कृषि में डिजिटल प्रौद्योगिकी के उपयोग के विभिन्न अनुप्रयोग हैं। स्मार्ट खेती के लाभों को संक्षेप में निम्नानुसार किया जा सकता है:

- (i) फसल पर वास्तविक समय के आंकड़ों की मात्रा बढ़ाना;
- (ii) खेतों की दूरस्थ निगरानी और नियंत्रण;
- (iii) पानी और अन्य प्राकृतिक संसाधनों को नियंत्रित करना;
- (iv) पशुधन प्रबंधन में सुधार;
- (v) मिट्टी और फसलों का सटीक मूल्यांकन;
- (vi) कृषि उत्पादन में सुधार; और
- (vii) पर्यावरण के अनुकूल खेती। सेंसर प्रौद्योगिकी की भूमिका।

स्मार्ट फार्मिंग में सेंसर का उपयोग ?

- यह एक ऐसा उपकरण है जो किसी भौतिक घटना को महसूस करने के उद्देश्य से आउटपुट सिग्नल उत्पन्न करता है।
- सबसे व्यापक परिभाषा में, एक सेंसर एक उपकरण, मॉड्यूल, मशीन या सबसिस्टम है जो अपने वातावरण में होने वाली घटनाओं या परिवर्तनों का पता लगाता है और अन्य इलेक्ट्रॉनिक सिस्टम, अक्सर एक कंप्यूटर को सूचना भेजता है।
- स्मार्ट खेती में सेंसर का उपयोग नुकसान और दुरुपयोग से बचने के लिए मांग के अनुसार इनपुट के सटीक अनुप्रयोग में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। स्मार्ट सिस्टम में सभी कारकों को मापने और निगरानी के लिए सेंसर जिम्मेदार हैं।

स्मार्ट खेती में 5जी नेटवर्क की भूमिका

स्मार्ट अनुप्रयोगों में 5G नेटवर्क का उपयोग करने के कई फायदे हैं: - उच्च डेटा स्थानांतरण क्षमता, कम विलंबता, अन्य नेटवर्क की तुलना में बहुत अधिक कनेक्शन घनत्व, वर्णक्रमीय दक्षता में सुधार, सुचारू संचार प्रदर्शन, व्यापक कवरेज, नेटवर्क ऊर्जा की उच्च दक्षता।

भारतीय संदर्भ में स्मार्ट खेती का अनुप्रयोग

- टिड्डियां 2019 के सर्दियों के महीनों से नियमित रूप से भारत की फसलों के बड़े हिस्से पर हमला कर रही हैं और नष्ट कर रही हैं और हमला जारी है। केंद्र और राज्य दोनों स्तरों पर कृषि मंत्रालय टिड्डियों के छिड़काव के लिए ड्रोन का इस्तेमाल करते रहे हैं।
- ड्रोन का उपयोग सिंचाई, फसल स्वास्थ्य की निगरानी, रोपण, फसल छिड़काव, फसल निरीक्षण और मिट्टी के विश्लेषण में भी किया जाता है।
- इसके अलावा, कई सेंसर, 3 डी कैमरे, थर्मल, मल्टी-स्पेक्ट्रल और ऑप्टिकल इमेजिंग कैमरों से लैस ड्रोन का उपयोग फसल की स्थिति और बीमारियों, पौधों के स्वास्थ्य संकेतक, सब्जी घनत्व, कीटनाशक पूर्विक्षण, उर्वरक उपयोग, चंदवा कवर मैपिंग की निगरानी के लिए किया जा सकता है। क्षेत्र की भविष्यवाणी, पौधों की संख्या, पौधे की ऊंचाई माप, क्षेत्र जल मानचित्रण, खोजपूर्ण रिपोर्ट, नाइट्रोजन माप।
- इसके अलावा, यह कुछ वानस्पतिक सूचकांकों के आधार पर पौधों की स्थिति की निगरानी कर सकता है जिनकी गणना बहु-वर्णक्रमीय छवियों द्वारा की जा सकती है, जैसे कि सामान्यीकृत अंतर वनस्पति सूचकांक (NDVI), जिसे बहुत प्रभावी माना जाता है।

- कृषि कार्यों में ड्रोन अनुप्रयोगों के कई लाभों के बावजूद, ऐसी महत्वपूर्ण चुनौतियाँ हैं जो इसके उपयोग को सीमित करती हैं, विशेष रूप से भारत जैसे विकासशील देशों में। ड्रोन महंगे हैं, विशेष रूप से अच्छे सॉफ्टवेयर, हार्डवेयर उपकरण, उपकरण, उच्च-रिज़ॉल्यूशन कैमरे और थर्मल कैमरे वाले।
- ड्रोन थोड़े समय के लिए उड़ान भर सकता है, एक घंटे या उससे कम समय तक पहुंच सकता है; इसलिए, उड़ान लाइनों के बीच ओवरलैप को देखते हुए उड़ान लाइन पथ भी निर्धारित किया जाना चाहिए। सुरक्षा की दृष्टि से ड्रोन के उपयोग की कानूनी सीमा को संचालन के लिए परमिट की आवश्यकता होती है। ड्रोन का संचालन जलवायु परिस्थितियों विशेष रूप से हवा की गति से प्रभावित होता है और बारिश ड्रोन के प्रदर्शन को प्रभावित करती है, इसलिए ड्रोन का उपयोग करने से पहले मौसम पर विचार किया जाना चाहिए।

कृषि में रोबोटिक्स का प्रयोग

- श्रम की कमी से निपटने के लिए, कृषि रोबोटों का उपयोग कई कृषि पद्धतियों को करने के लिए किया जाता है।
- IOT ने कई कृषि गतिविधियों को प्राप्त करने के लिए रोबोट के विकास में योगदान दिया है, जहाँ रोबोट मनुष्यों के बजाय कई कार्य कर सकते हैं। कृषि में इस तरह की आधुनिक तकनीक के उपयोग से कृषि दक्षता में सुधार, परिचालन लागत और समय में कमी आती है।
- इसके अलावा, रोबोट खेत के कीटनाशकों के कारण होने वाले पर्यावरण प्रदूषण को 80 प्रतिशत तक कम कर सकते हैं।
- श्रम की कमी का सामना करने के लिए अपरंपरागत समाधान प्रदान करने के लिए कृषि रोबोट व्यावहारिक उपकरण हो सकते हैं, खासकर COVID-19 जैसी महामारी के प्रसार के मामले में।

स्मार्ट डिजीजन सपोर्ट सिस्टम (SDSS) क्या है

- कृषि क्षेत्र में स्मार्ट डिजीजन सपोर्ट सिस्टम (एसडीएसएस) का उद्देश्य सेवा संचालन के लिए सिंचाई प्रबंधन, निषेचन प्रक्रिया और अन्य में उचित निर्णय लेने में किसानों का समर्थन करना है।
- इसके अलावा, सिंचाई प्रबंधन के लिए एक निर्णय समर्थन प्रणाली प्रस्तावित की गई है, क्योंकि इस प्रणाली में फसल के विकास के चरणों, रोपण तिथि और पानी की आवश्यकताओं, वर्षा, तापमान, साथ ही मिट्टी की विशेषताओं और जल धारण क्षमता के संदर्भ में स्थानिक स्थान डेटा और फसल विशेषताओं को शामिल किया गया है।
- इसमें एक अनुमान प्रणाली भी शामिल है जो उचित सीमा के भीतर मिट्टी की नमी बनाए रखने के लिए सिंचाई का समय निर्धारित करती है; इस प्रणाली का जल उपयोग दक्षता और फसल उपज की गुणवत्ता के मामले में सकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

चुनौतियाँ और अवसर

- मुख्य चुनौती छोटी जोत, खंडित खेत हैं और किसान सीमित ज्ञान और कौशल के साथ स्मार्ट खेती को अपनाने में असमर्थ हैं।
- इनके अलावा, कई अन्य चुनौतियाँ भी हैं जिन्हें भारत में स्मार्ट खेती को वास्तविकता बनाने के लिए सुधारने की आवश्यकता है।
- इंटरनेट कनेक्टिविटी एक चुनौती है क्योंकि स्मार्ट खेती मुख्य रूप से तेज इंटरनेट कनेक्टिविटी पर निर्भर करती है।

- वास्तविक समय की जानकारी और प्रबंधन के लिए किसानों, स्मार्ट संचार उपकरण और क्षेत्र आधारित सेंसर के बीच सेतु अभी भी एक चुनौती है।
- घने वृक्षारोपण के साथ पहाड़ी, जंगलों और खेतों जैसे विषम स्थलाकृति में जीपीएस सिग्नल ट्रांसमिशन मुश्किल है।
- डेटा संग्रह और प्रसंस्करण केंद्र और कई IOT आधारित सेंसर को एक सफल अनुप्रयोग के लिए निर्बाध और निरंतर ऊर्जा की आवश्यकता होती है। जबकि, भारत जैसे विकासशील देश पहले से ही ऊर्जा संसाधनों से बाहर चल रहे हैं। इसलिए, निकट भविष्य में स्मार्ट फार्मों के बड़े पैमाने पर अनुकूलन के लिए यह एक बड़ी बाधा हो सकती है।

निष्कर्ष

भारत में स्मार्ट खेती/डिजिटल कृषि का परिदृश्य आशाजनक है। स्मार्ट खेती का उद्देश्य उत्पादन में वृद्धि करना और कृषि में इस्तेमाल होने वाली भूमि, पानी और अन्य संसाधनों के कुशल उपयोग में सुधार करना है। इसलिए, स्मार्ट खेती भविष्य है जो कीमती संसाधनों, इनपुट और पर्यावरण संरक्षण के बेहतर उपयोग की सुविधा प्रदान करती है। भारत में स्मार्ट खेती में सफल होने के प्रमुख कारक हैं प्रौद्योगिकी की सामर्थ्य, पहुंच और संचालन में आसानी, प्रणालियों का आसान रखरखाव, समय पर शिकायत निवारण और उचित नीति, समर्थन। स्मार्ट खेती के क्षेत्र में मजबूत अनुसंधान और विकास की आवश्यकता है ताकि खेती भारतीय किसानों को उनकी कृषि उत्पादकता और आजीविका को बनाए रखने के लिए सशक्त बना सके।