

सटीक कृषि - अवसर एवं चुनौतियाँ

डॉ. दिनेश कुमार चौहान
उपाध्यक्ष, देहात

परिचय : सटीक कृषि का विकास

सटीक कृषि, जिसे अक्सर सटीक खेती या स्मार्ट खेती के रूप में जाना जाता है, आधुनिक कृषि के परिदृश्य को नया आकार देने वाली एक महत्वपूर्ण शक्ति के रूप में उभरी है। इसकी जड़ें 20वीं सदी के उत्तरार्ध में खोजी जा सकती हैं, जब प्रारंभिक जीपीएस-आधारित प्रणालियों ने कृषि पद्धतियों में एक नए युग की शुरुआत की थी। इन अग्रणी प्रौद्योगिकियों ने किसानों को क्षेत्र में अपनी सटीक स्थिति निर्धारित करने में सक्षम बनाया, जिससे संसाधनों के सटीक प्रबंधन और फसल उत्पादन के अनुकूलन की नींव रखी गई। पिछले कुछ वर्षों में, सटीक कृषि बुनियादी जीपीएस-निर्देशित प्रणालियों से परिष्कृत, डेटा-संचालित दृष्टिकोणों तक विकसित हुई है जो उद्योग में क्रांति ला रही है।

सटीक कृषि को अपनाना उन कारकों के अभिसरण से प्रेरित है जो इसके सर्वोपरि महत्व को रेखांकित करते हैं। इन प्रमुख चालकों में लगातार बढ़ती वैश्विक खाद्य मांग, बढ़ती पर्यावरणीय चिंताएं और पारंपरिक खेती के तरीकों से जुड़ी बढ़ती लागत शामिल हैं। कृषि के अतीत, वर्तमान और भविष्य पर सटीक कृषि के गहरे प्रभाव की सराहना करने के लिए ऐतिहासिक संदर्भ और इन प्रेरक भाक्तियों को समझना आवश्यक है।

नई (प्रारंभिक) जड़ें: जीपीएस-आधारित सिस्टम सटीक कृषि के शुरुआती रूप मुख्य रूप से जीपीएस तकनीक पर केंद्रित थे। ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जीपीएस) तकनीक ने किसानों को खेत में उनके सटीक स्थान को इंगित करने की क्षमता प्रदान की, जिससे भूमि प्रबंधन में अभूतपूर्व स्तर की सटीकता प्रदान की गई। इन प्रारंभिक जीपीएस-आधारित प्रणालियों ने सटीक



नेविगेशन, कृषि मशीनरी के लिए स्वचालित मार्गदर्शन और विस्तृत क्षेत्र मानचित्रों के निर्माण की सुविधा प्रदान करके सटीक कृषि के लिए आधार तैयार किया।

खाद्य मांग की चुनौती का सामना करना

सटीक कृषि को अपनाने के पीछे पहला चालक लगातार बढ़ती वैश्विक खाद्य मांग है। जैसे-जैसे विश्व की जनसंख्या बढ़ती जा रही है, वैसे-वैसे टिकाऊ, कुशल और उच्च उपज वाली कृषि पद्धतियों की आवश्यकता भी बढ़ती जा रही है। सटीक कृषि तकनीकी समाधानों की एक श्रृंखला की पेशकश करके इस चुनौती का जवाब देती है जो किसानों को फसल उत्पादकता को अधिकतम करने और भोजन की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए सशक्त बनाती है।

पर्यावरणीय चिंताओं पर ध्यान देना

मृदा क्षरण, जल प्रदूषण और प्राकृतिक संसाधनों की कमी सहित पर्यावरणीय चिंताओं ने पारंपरिक कृषि पद्धतियों को जांच के दायरे में ला दिया है। संसाधन दक्षता और

पर्यावरणीय स्थिरता पर ध्यान केंद्रित करने वाली सटीक कृषि, इन चिंताओं का जवाब है। पानी, उर्वरक और कीटनाशकों के अत्यधिक उपयोग को कम करके, सटीक कृषि, कृषि के प्रतिकूल पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने में मदद करती है।

बढ़ती लागत पर काबू पाना

ईंधन, श्रम और इनपुट सहित पारंपरिक खेती के तरीकों से जुड़ी बढ़ती लागत ने किसानों को अधिक लागत प्रभावी तरीकों की तलाश करने के लिए प्रेरित किया है। सटीक कृषि संसाधन उपयोग को अनुकूलित करके समाधान प्रदान करती है। सटीक रोपण, सिंचाई और कीट प्रबंधन के माध्यम से, यह इनपुट बर्बादी को कम करता है, जिससे परिचालन लागत कम होती है और खेती की समग्र आर्थिक व्यवहार्यता में सुधार होता है।

सटीक कृषि में अवसर :

सटीक कृषि किसानों को कई माध्यमों से उत्पादकता अनुकूलित करने में सशक्त बनाती है:

इष्टतम रोपण घनत्व:

सटीक रोपण उपकरण किसानों को खेत की स्थितियों के आधार पर रोपण दरों को समायोजित करने की अनुमति देता है। उदाहरण के लिए, मकई की खेती में, सटीक रोपण विशिष्ट क्षेत्र क्षेत्रों के लिए बीजारोपण दर को अनुकूलित कर सकता है, जिससे आदर्श पौधों की आबादी सुनिश्चित हो सकती है। इससे पैदावार अधिक होती है और फसल की एकरूपता में सुधार होता है। किए गए भोध में पाया गया कि सटीक रोपण से उनके प्रायोगिक क्षेत्रों में मकई की पैदावार में औसतन 8 प्रतिशत की वृद्धि हुई।

सटीक इनपुट अनुप्रयोग:

सटीक कृषि उर्वरकों और कीटनाशकों जैसे इनपुट के सटीक अनुप्रयोग को सक्षम बनाती है। क्षेत्र के विशिष्ट क्षेत्रों को लक्षित करके जहां इन इनपुट की सबसे अधिक आवश्यकता होती है, किसान बर्बादी को कम कर सकते हैं और फसल के स्वास्थ्य में सुधार कर सकते हैं। एक अध्ययन में फसल की पैदावार को बनाए रखने या यहां तक कि बढ़ाने के दौरान उर्वरक के उपयोग में 15 प्रतिशत की कमी की सूचना दी गई है, जो उपज में वृद्धि की संभावना को प्रदर्शित करता है।

प्रभावी फसल तनाव प्रबंधन: सटीक कृषि प्रौद्योगिकियां फसल स्वास्थ्य और तनाव संकेतकों पर वास्तविक समय डेटा प्रदान करती हैं। उदाहरण के लिए, ड्रोन पर थर्मल इमेजिंग और मल्टीस्पेक्ट्रल सेंसर बीमारियों, कीटों या पोषक तत्वों की कमी के कारण तनाव वाले क्षेत्र के क्षेत्रों की पहचान कर सकते हैं। इसके बाद किसान तत्काल कार्रवाई कर सकते हैं, जैसे लक्षित कीटनाशक अनुप्रयोग या पोषक तत्वों का समायोजन, जिसके परिणामस्वरूप स्वस्थ फसलें और बेहतर पैदावार होगी।

संसाधन क्षमता:

सटीक कृषि संसाधन दक्षता में महत्वपूर्ण योगदान देती है:

सटीक सिंचाई: मिट्टी की नमी सेंसर और मौसम डेटा से सुसज्जित सटीक सिंचाई प्रणाली, किसानों को सटीक रूप से पानी के उपयोग को लक्षित करने की अनुमति देती है जहां और जब इसकी आवश्यकता होती है। इससे न केवल जल संरक्षण होता है बल्कि अति-सिंचाई भी रुकती है, जिससे जलभराव और निक्षालन की समस्या हो सकती है। अध्ययनों से पता चला है कि सटीक सिंचाई से पानी का उपयोग 30 प्रतिशत तक कम हो सकता है, जो संसाधन बचत की क्षमता का उदाहरण है। परिवर्तनीय दर उर्वरक: परिवर्तनीय दर उर्वरक मिट्टी के पोषक तत्वों के स्तर और फसल की आवश्यकताओं के आधार पर उर्वरकों के अनुप्रयोग को अनुकूलित करता है। यह तकनीक किसानों को कुछ क्षेत्रों में अत्यधिक उर्वरक डालने से बचने और अन्य क्षेत्रों में पोषक तत्वों की कमी को दूर करने में सक्षम बनाती है। कुछ स्थानों पर परिवर्तनीय दर उर्वरक

का उपयोग करने वाले किसानों ने उर्वरक खर्च में 20 प्रतिशत तक की कमी दर्ज की है।

डेटा-संचालित निर्णय लेना:

सटीक कृषि में निर्णय लेने के लिए किसान विभिन्न प्रकार के डेटा का उपयोग करते हैं: मिट्टी की नमी का स्तर: मिट्टी की नमी सेंसर मिट्टी की स्थिति पर वास्तविक समय डेटा प्रदान करते हैं, जिससे किसानों को इष्टतम सिंचाई समय और मात्रा निर्धारित करने में मदद मिलती है। अधिक सिंचाई से बचकर, यह डेटा पानी की बर्बादी को कम करता है और जलभराव के खतरे को कम करता है।

फसल स्वास्थ्य: उन्नत सेंसर, जैसे ड्रोन पर मल्टीस्पेक्ट्रल कैमरे, ऐसी छवियां कैप्चर करते हैं जो फसल तनाव या बीमारी के शुरुआती लक्षणों का पता लगा सकते हैं। ये छवियां किसानों को उन क्षेत्रों की पहचान करने में सहायता करती हैं जिनमें तत्काल हस्तक्षेप की आवश्यकता होती है, जिससे व्यापक कीटनाशक अनुप्रयोग की आवश्यकता कम हो जाती है।



कीट दबाव: कीटों की आबादी और गतिविधि पर डेटा सेंसर और रिमोट मॉनिटरिंग के माध्यम से एकत्र किया जा सकता है। इसके बाद किसान कीटनाशकों के प्रयोग के समय और स्थान के बारे में जानकारी पूर्ण निर्णय ले सकते हैं, जिसके परिणामस्वरूप लागत बचत होगी और पर्यावरणीय प्रभाव भी कम होगा।

निर्णय लेने के उपकरण और प्लेटफॉर्म: किसानों के लिए कई सॉफ्टवेयर और प्लेटफॉर्म उपलब्ध हैं, जो डेटा विश्लेषण, पूर्वानुमानित मॉडलिंग और निर्णय समर्थन जैसी सुविधाएँ प्रदान करते हैं। उदाहरण के लिए, DeHaat किसान ऐप एक व्यापक डैशबोर्ड प्रदान करता है जहाँ किसान फील्ड डेटा की कल्पना कर सकते हैं और वास्तविक समय की जानकारी के आधार पर कार्रवाई के लिए सिफारिशें प्राप्त कर सकते हैं।

पर्यावरणीय प्रभाव में कमी:

सटीक कृषि के पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने में सहायक है:

सटीक सिंचाई: सटीक सिंचाई पानी की बर्बादी और अपवाह को कम करती है, जिससे जल प्रदूषण का खतरा कम होता है। यह जल संसाधनों के संरक्षण में भी सहायता करता है, जो सूखे की आशंका वाले क्षेत्रों में एक महत्वपूर्ण विचार है।

परिवर्तनीय दर उर्वरक: उर्वरकों को विवेकपूर्ण तरीके से लागू करने से, परिवर्तनीय दर उर्वरक से पोषक तत्वों के अपवाह की संभावना कम हो जाती है, जो आस-पास के जल निकायों को दूषित कर सकता है। यह दृष्टिकोण जिम्मेदार और टिकाऊ उर्वरक उपयोग को बढ़ावा देता है।

उन्नत फार्म प्रबंधन:

सटीक कृषि निम्नलिखित माध्यमों से कृषि प्रबंधन प्रथाओं को बढ़ाती है:

फसल वृद्धि ट्रैकिंग: किसान रिमोट सेंसिंग प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके फसल वृद्धि को ट्रैक कर सकते हैं। पौधों के स्वास्थ्य और विकास की निगरानी करके, वे आवश्यकतानुसार प्रबंधन प्रथाओं को समायोजित कर सकते हैं, जिससे समग्र फसल प्रदर्शन में सुधार हो सकता है।

ध्यान देने की आवश्यकता वाले क्षेत्रों की पहचान करना: उन्नत क्षेत्र निगरानी किसानों को क्षेत्र के उन क्षेत्रों की पहचान करने की अनुमति देती है जिनके लिए विशिष्ट हस्तक्षेप की आवश्यकता हो सकती है, जैसे अतिरिक्त सिंचाई

या कीट नियंत्रण उपाय। यह लक्षित दृष्टिकोण संसाधन की बर्बादी को कम करता है।

फार्म प्रबंधन सॉफ्टवेयर और प्लेटफार्म: विभिन्न फार्म प्रबंधन सॉफ्टवेयर फार्म संचालन के विभिन्न पहलुओं की निगरानी और नियंत्रण के लिए एक केंद्रीकृत केंद्र प्रदान करते हैं। यह डेटा प्रबंधन को सरल बनाता है और निर्णय लेने को अनुकूलित करने के लिए कार्रवाई योग्य अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

सटीक कृषि में चुनौतियाँ:

उच्च प्रारंभिक लागत:

सटीक कृषि प्रौद्योगिकी के लिए आवश्यक प्रारंभिक निवेश एक महत्वपूर्ण बाधा हो सकता है, खासकर छोटे पैमाने और निर्वाह किसानों के लिए। हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर और सेंसर खरीदने से जुड़ी उच्च लागत, साथ ही प्रशिक्षण की आवश्यकता, निषेधात्मक हो सकती है। सरकारों और वित्तीय संस्थानों को इन प्रौद्योगिकियों को सुलभ बनाने के लिए किराया वित्त पोषण विकल्प प्रदान करने की आवश्यकता है।

डेटा गोपनीयता और सुरक्षा:

चूंकि सटीक कृषि डेटा संग्रह और विश्लेषण पर बहुत अधिक निर्भर करती है, डेटा गोपनीयता और सुरक्षा के बारे में चिंताएँ सर्वोपरि हैं। किसानों को यह भरोसा रखना होगा कि उनके डेटा का दुरुपयोग या चोरी नहीं किया जाएगा। उद्योग को स्पष्ट डेटा गोपनीयता नियम स्थापित करने चाहिए और मजबूत साइबर सुरक्षा उपायों के विकास को प्रोत्साहित करना चाहिए।

कौशल और ज्ञान का अंतर:

सटीक कृषि को अपनाने के लिए अक्सर किसानों को प्रौद्योगिकी और डेटा विश्लेषण से संबंधित नए कौशल सीखने की आवश्यकता होती है। कई किसानों के पास इन प्रौद्योगिकियों का पूरी तरह से लाभ उठाने के लिए आवश्यक शिक्षा या अनुभव की कमी हो सकती है। इस ज्ञान अंतर को दूर करने और यह सुनिश्चित करने के लिए कि किसान सटीक कृषि उपकरणों का अधिकतम लाभ उठा सकें, कृषि विस्तार सेवाएँ और प्रशिक्षण कार्यक्रम आवेक्य हैं।

एकीकरण चुनौतियाँ:

सटीक कृषि प्रौद्योगिकियाँ विभिन्न निर्माताओं से आती हैं, और वे हमेशा एक साथ निर्बाध

रूप से काम नहीं कर सकती हैं। यह सुनिश्चित करना कि ये प्रौद्योगिकियाँ एक-दूसरे के साथ एकीकृत हो सकें और डेटा को प्रभावी ढंग से साझा कर सकें, उनकी सफलता के लिए महत्वपूर्ण है। मानकीकरण प्रयास और उद्योग सहयोग इन एकीकरण चुनौतियों से निपटने में मदद कर सकते हैं।

कनेक्टिविटी और बुनियादी ढांचा:

सटीक कृषि में वास्तविक समय डेटा संग्रह और विश्लेषण के लिए विश्वसनीय इंटरनेट कनेक्टिविटी आवश्यक है। कई ग्रामीण क्षेत्रों में, खराब या अस्तित्वहीन कनेक्टिविटी इन प्रौद्योगिकियों को अपनाने में बाधा बन सकती है। सरकारों और निजी क्षेत्र के हितधारकों को इस चुनौती से पार पाने के लिए ब्रॉडबैंड पहुंच के विस्तार सहित ग्रामीण बुनियादी ढांचे में सुधार के लिए निवेश करना चाहिए।

निष्कर्षतः, सटीक कृषि बड़ी हुई उत्पादकता, संसाधन दक्षता, डेटा-संचालित निर्णय लेने, कम पर्यावरणीय प्रभाव और बेहतर कृषि प्रबंधन की पेशकश करके खेती के भविष्य के लिए अपार संभावनाएं रखती है। हालाँकि, उच्च लागत, डेटा सुरक्षा, ज्ञान अंतराल, एकीकरण मुद्दों और कनेक्टिविटी सीमाओं की चुनौतियों का समाधान करना यह सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है कि सटीक कृषि के लाभ सभी किसानों के लिए सुलभ हों, चाहे उनका आकार या स्थान कुछ भी हो। डीहाट (DeHaat) जैसे एगटेक स्टार्टअप इन अंतरालों को पाटने और सटीक कृषि प्रथाओं को अपनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जो अंततः कृषि के टिकाऊ और समृद्ध भविष्य में योगदान करते हैं।

