सटीक कृषि है फायदेमंद

राहुल रंजन[1], जगन्नाथ पाठक[2], अनुराग सिंह सुमन[3], अनुराग राजपूत[3] और साक्षी मिश्रा[1]

"वर्तमान समय में बढ़ती जनसंख्या, जलवायु परिवर्तन, सीमित भूमि संसाधन तथा पर्यावरणीय चुनौतियों ने कृषि क्षेत्र के सामने नई समस्याएं उत्पन्न कर दी हैं। पारंपरिक कृषि पद्धतियां इन चुनौतियों का समाधान करने में पर्याप्त नहीं हैं। ऐसे में सटीक कृषि (प्रीसिजन फार्मिंग) किसानों को उन्नत तकनीकों की सहायता से खेत की वास्तविक स्थिति के अनुसार प्रबंधन करने में सक्षम बनाती है। उदाहरण के तौर पर सेंसरयुक्त ट्रैक्टर खेतों का मानचित्र तैयार कर सकते हैं, स्वचालित संचालन कर सकते हैं तथा उर्वरक, बीज और ईंधन के उपयोग को अधिक सटीक बना सकते हैं। इसी प्रकार रिमोट सेंसिंग के माध्यम से मृदा में पोषक तत्वों के स्तर, नमी और फसल की स्थिति से संबंधित जानकारी प्राप्त की जा सकती है। सटीक कृषि कम संसाधनों के उपयोग से अधिक उत्पादकता और लाभप्रदता प्राप्त करने में सहायक है। इससे न केवल किसानों की आय बढ़ती है, बल्कि पर्यावरण संरक्षण और टिकाऊ कृषि को भी बढ़ावा मिलता है। मृदा, मौसम, जलवायु और जल जैसे कारकों की भिन्नता को ध्यान में रखते हुए यह प्रणाली फसल उत्पादन को अधिक प्रभावी बनाती है। इस प्रकार सटीक कृषि बढ़ती आबादी की खाद्य आवश्यकताओं को पूरा करने के साथ-साथ कृषि को अधिक टिकाऊ, उत्पादक और लाभकारी बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है।"

सटीक कृषि आज के समय में किसानों की आय बढ़ाने का एक महत्वपूर्ण विकल्प बनकर उभरी है। इस प्रणाली में सेंसर, ड्रोन, रिमोट सेंसिंग, जीपीएस, जीआईएस तथा डेटा एनालिटिक्स जैसी आधुनिक तकनीकों का उपयोग करके खेती को अधिक वैज्ञानिक, कुशल और लाभकारी बनाया जाता है। इसके माध्यम से किसान सही समय पर उचित मात्रा में उर्वरक, पानी और कीटनाशक का प्रयोग कर पाते हैं, जिससे लागत कम होती है तथा उत्पादन और गुणवत्ता में वृद्धि होती है।

[1]परास्नातक; [2]प्राध्यापक; [3]शोध छात्र, मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायन विभाग, बांदा कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, बांदा-210001 (उत्तर प्रदेश)

आवश्यकता

किसानों के खेतों में संसाधनों के अनावश्यक उपयोग के कारण उत्पादन लागत बढ़ती है और आय कम होती है। सटीक कृषि के विभिन्न घटकों के उपयोग से इस अपव्यय को कम किया जा सकता है। आधुनिक कृषि में यह प्रणाली निम्न प्रकार से सहायक सिद्ध होती है:

- सटीक कृषि की सहायता से कृषि उत्पादन में वृद्धि।
- मृदा की उर्वराशक्ति को क्षीण होने से बचाना।
- कृषि उत्पादन में रसायनों का कम उपयोग।
- जल संसाधनों का कुशल प्रबंधन।
- उत्पादन के साथ-साथ फसलों की गुणवत्ता में सुधार।

सटीक कृषि के घटक

वर्तमान समय में अनेक ऐसी आधुनिक तकनीकें उपलब्ध हैं, जो खेती को अधिक वैज्ञानिक और हाई-टेक बनाने के साथ-साथ कृषि कार्यों में लगने वाली अनावश्यक मेहनत को कम करने में सहायक हैं। इन तकनीकों के उपयोग से संसाधनों का बेहतर प्रबंधन संभव होता है और उत्पादन क्षमता भी बढ़ती है। प्रमुख तकनीकें इस प्रकार हैं:

सेंसरयुक्त सिंचाई प्रणाली

सेंसर आधारित सिंचाई प्रणाली के तीन मुख्य घटक होते हैं-सेंसर, डेटा एनालिटिक्स सॉफ्टवेयर और स्वचालित सिंचाई नियंत्रण। सेंसर पर्यावरण और फसलों से संबंधित जानकारी एकत्रित करते हैं और उसे क्लाउड डाटाबेस पर भेजते हैं। इसके बाद सॉफ्टवेयर उस डेटा का विश्लेषण करके किसानों को आवश्यकतानुसार सिंचाई और पोषक तत्व प्रबंधन के सुझाव देता है। यह प्रणाली पंप और वॉल्व जैसे उपकरणों से जुड़ी होती है, जिससे सिंचाई का संचालन स्वचालित रूप से किया जा सकता है।

सौर पंप

सौर ऊर्जा आधारित जल पंप कृषि क्षेत्र में एक आधुनिक और उपयोगी तकनीक है। सोलर पंप और सोलर पैनलों के माध्यम से ऊर्जा प्राप्त कर पानी को पंप करते हैं, जिससे विद्युत या डीजल पर होने वाला खर्च कम हो जाता है। आज कई किसान सिंचाई

के लिए सोलर पंप का उपयोग कर रहे हैं। सरकार भी इस प्रणाली को बढ़ावा देने के लिए किसानों को अनुदान प्रदान करती है, जिससे अधिक से अधिक किसान इसका लाभ उठा सकें।

मृदा एवं फसल की निगरानी

ड्रोन तकनीक किसानों को बीज, उर्वरक, पानी और कीटनाशकों जैसे आदानों का अधिक कुशल उपयोग करने में सहायता करती है। इससे फसलों की निगरानी आसान हो जाती है और कीट-रोगों की समय पर पहचान संभव होती है। ड्रोन के उपयोग से समय और श्रम की बचत होती है, उत्पादन लागत कम होती है तथा बेहतर गुणवत्ता वाली फसल प्राप्त होती है। चित्रण क्षमताओं से युक्त ड्रोन छोटे किसान समूहों और सूक्ष्म भूखण्डों के लिए भी उपयोगी सिद्ध हो रहे हैं, विशेषकर अनुबंध खेती जैसी व्यवस्थाओं में।

अन्य प्रौद्योगिकियां

सटीक कृषि में हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर और विभिन्न आधुनिक उपकरणों की विस्तृत श्रृंखला शामिल होती है, जो खेती को अधिक सटीक, वैज्ञानिक और लाभकारी बनाती हैं। प्रमुख तकनीकें निम्नलिखित हैं:

ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जीपीएस)

यह एक ऐसी तकनीक है, जो उपग्रहों की सहायता से किसी स्थान की सटीक स्थिति बताती है। जीपीएस के माध्यम से किसान अपने खेत का सही नाप, सीमाओं तथा स्थान का निर्धारण कर सकते हैं, जिससे खेती का कार्य अधिक आसान और सटीक हो जाता है।

जीपीएस के उपयोग

- खेत का सही माप निकालना।
- सेंसरयुक्त ट्रैक्टर को सीधी पंक्तियों में चलाना।
- फसल बुआई और दवा छिड़काव में त्रुटि कम करना।
- पशुओं की स्थिति का पता लगाना।
- मृदा और मौसम की जानकारी के आधार पर उचित निर्णय लेना।

भौगोलिक सूचना प्रणाली

यह एक कम्प्यूटर आधारित प्रणाली है, जो नक्शों और विभिन्न प्रकार की जानकारियों को एक साथ प्रस्तुत करती है। इसके माध्यम से मृदा, फसल, जल स्रोत, सड़क और मौसम से संबंधित जानकारी एक ही स्थान पर प्राप्त की जा सकती है। इससे किसान अपने खेत और गांव की भूमि का समग्र नक्शा देखकर खेती की बेहतर योजना बना सकते हैं।

उपयोग

- मृदा के अनुसार उपयुक्त फसल का चयन।
- कुएं या तालाब के निर्माण के लिए उपयुक्त स्थान का निर्धारण।
- विभिन्न क्षेत्रों में उपयुक्त फसल की योजना बनाना।
- बाढ़ या सूखे जैसी परिस्थितियों में प्रभावित क्षेत्रों की पहचान।

परिवर्तनीय दर प्रौद्योगिकी

यह तकनीक खेत के अलग-अलग हिस्सों में आवश्यकता के अनुसार खाद, पानी, बीज या दवाइयों का प्रयोग करने में सहायक होती है। खेत के सभी भागों की मृदा और उर्वरता समान नहीं होती, इसलिए यह तकनीक मृदा की स्थिति के अनुसार आदानों की अलग-अलग मात्रा का उपयोग सुनिश्चित

लीफ कलर चार्ट

यह एक साधारण प्लास्टिक कार्ड होता है, जिसमें हल्के से गहरे हरे रंग तक के विभिन्न शेड बने होते हैं। इसका उपयोग मुख्यत: धान या गेहूं जैसी फसलों में नाइट्रोजन (यूरिया) की आवश्यकता का आकलन करने के लिए किया जाता है। पत्तियों के रंग की तुलना चार्ट से करके किसान यह तय कर सकते हैं कि फसल को कब और कितनी मात्रा में नाइट्रोजन की आवश्यकता है।

उपयोग

- खेत में 10-15 स्वस्थ पौधों का चयन करें।
- प्रत्येक पौधे की बीच वाली पत्ती के रंग की तुलना लीफ कलर चार्ट से करें।
- यदि पत्ती का रंग चार्ट के रंग से हल्का दिखाई दे, तो इसका अर्थ है कि फसल को नाइट्रोजन (यूरिया) की आवश्यकता है।
- यदि पत्ती का रंग चार्ट के रंग के बराबर या अधिक गहरा हो, तो फसल में यूरिया देने की आवश्यकता नहीं होती।

इस प्रकार लीफ कलर चार्ट के उपयोग से किसान फसल की वास्तविक आवश्यकता के अनुसार नाइट्रोजन का प्रयोग कर सकते हैं, जिससे उर्वरकों की बचत होती है और फसल की उत्पादकता भी बेहतर होती है।

उत्पादन वृद्धि

यह एक आधुनिक कृषि पद्धति है, जिसमें उन्नत तकनीकों की सहायता से फसल उत्पादन को अधिक सटीक और वैज्ञानिक ढंग से किया जाता है। इस प्रणाली का उद्देश्य कम समय और कम लागत में अधिकतम उत्पादन प्राप्त करना है। सटीक कृषि में उपग्रह प्रणाली, सेंसर, रिमोट सेंसिंग, जीपीएस और जीआईएस जैसी तकनीकों का उपयोग किया जाता है। इन तकनीकों की सहायता से खेत की स्थिति का आकलन कर यह निर्धारित किया जाता है कि फसल को कितनी मात्रा में उर्वरक, पानी और अन्य पोषक तत्वों की आवश्यकता है। इससे संसाधनों का सही उपयोग होता है तथा फसल की उत्पादकता और गुणवत्ता दोनों में वृद्धि होती है।

करती है, जिससे संसाधनों की बचत और उत्पादन में वृद्धि होती है।

उपयोगिता

सटीक कृषि अपनाने से किसान कम मेहनत और कम खर्च में अधिक तथा बेहतर गुणवत्ता की फसल प्राप्त कर सकते हैं। इसके प्रमुख उपयोग इस प्रकार हैं:

- **खाद और पानी की बचत:** इस पद्धति में फसल की आवश्यकता के अनुसार ही पानी और उर्वरक का प्रयोग किया जाता है, जिससे संसाधनों की बचत होती है।
- **उपज में वृद्धि:** फसल की उचित देखभाल और वैज्ञानिक प्रबंधन के कारण उत्पादन में वृद्धि होती है।
- **मृदा के स्वास्थ्य की जानकारी:** सेंसर और अन्य तकनीकों की सहायता से यह पता लगाया जा सकता है कि मृदा में कौन से पोषक तत्व कम या अधिक हैं।
- **कीट एवं रोगों की पहचान:** ड्रोन या कैमरों की मदद से फसलों की नियमित निगरानी कर कीट एवं रोगों का समय पर पता लगाकर उपचार किया जा सकता है।
- **कृषि लागत में कमी:** संसाधनों के सही उपयोग से अनावश्यक खर्च कम होता है और खेती की लागत घटती है।
- **पर्यावरण संरक्षण:** रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों का सीमित उपयोग होने से पर्यावरण पर प्रभाव कम पड़ता है।

चुनौतियां

सटीक कृषि के व्यापक उपयोग में निम्न चुनौतियां भी सामने आती हैं:

- उपयोगकर्ताओं की पारंपरिक सोच और नई तकनीकों को अपनाने में झिझक।
- सफल उदाहरणों और जागरूकता की कमी।
- खेतों का छोटा आकार (लघु एवं सीमांत जोत)।
- फसल प्रणालियों की विविधता और बाजार संबंधी समस्याएं।
- भूमि स्वामित्व, बुनियादी ढांचा और संस्थागत बाधाएं।
- किसानों में जागरूकता और आधुनिक कृषि जानकारी का अभाव।
- स्थानीय स्तर पर तकनीकी विशेषज्ञता की कमी।

लाभ

सटीक कृषि से पादप स्वास्थ्य में वृद्धि

सटीक कृषि की तकनीकों को अपनाने से किसान अपने खेतों की अधिक सटीक और प्रभावी ढंग से देखभाल कर सकते हैं। उपग्रह आधारित तकनीकें, जैसे-जीपीएस और रिमोट सेंसिंग, खेत को छोटे-छोटे भागों में विभाजित कर प्रत्येक भाग की स्थिति का अलग-अलग मूल्यांकन करती हैं। इससे फसल की वास्तविक आवश्यकता के अनुसार उर्वरक, पानी और अन्य संसाधनों का उपयोग किया जा सकता है, जिससे पौधों का स्वास्थ्य बेहतर होता है।

मृदा की उर्वरता में सुधार

सटीक कृषि केवल फसलों की देखभाल तक सीमित नहीं है, बल्कि यह मृदा, जल स्रोतों और पर्यावरण की भी रक्षा करती है। पारंपरिक खेती में किसान कई बार अधिक मात्रा में रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों का उपयोग करते हैं, जिससे मृदा की गुणवत्ता और उर्वरता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। सटीक कृषि में इन संसाधनों का संतुलित उपयोग किया जाता है, जिससे मृदा की उर्वरता बनी रहती है।

संसाधनों और समय की बचत

सटीक कृषि तकनीकों के उपयोग से उर्वरक, पानी, श्रम और समय की बचत होती है। कई किसानों ने इन तकनीकों को अपनाने के बाद उत्पादन लागत में कमी और कार्यक्षमता में वृद्धि का अनुभव किया है। इससे कम समय और कम खर्च में बेहतर उत्पादन संभव हो पाता है।

इन चुनौतियों के बावजूद, उचित प्रशिक्षण और तकनीकी सहायता के माध्यम से सटीक कृषि को किसानों के बीच प्रभावी रूप से अपनाया जा सकता है।

सटीक कृषि वर्तमान समय की कृषि चुनौतियों के समाधान के लिए एक प्रभावी विकल्प के रूप में उभर रही है। यह पद्धति उत्पादकता बढ़ाने के साथ-साथ पर्यावरणीय संतुलन बनाए रखने पर भी बल देती है। उन्नत सूचना प्रौद्योगिकी पर आधारित इस प्रणाली में मृदा और पादपों की विभिन्नताओं का अध्ययन, उनका विश्लेषण तथा विशिष्ट आवश्यकताओं के अनुसार कृषि कार्यों का समन्वित प्रबंधन किया जाता है।

सटीक कृषि के अंतर्गत आधुनिक तकनीकों जैसे रिमोट सेंसिंग, ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम और भौगोलिक सूचना प्रणाली का उपयोग कर खेत की वास्तविक स्थिति के आधार पर उर्वरक, पानी और अन्य संसाधनों का सटीक उपयोग किया जाता है। इससे उत्पादन में वृद्धि के साथ-साथ संसाधनों की बचत और पर्यावरण संरक्षण भी संभव होता है।

हालांकि भारत जैसे विकासशील देशों में सटीक कृषि अभी प्रारंभिक अवस्था में है और कई स्थानों पर इसे केवल एक अवधारणा के रूप में देखा जाता है। इसके व्यापक प्रसार के लिए सरकारी नीतियों, अनुसंधान संस्थानों तथा निजी क्षेत्र से तकनीकी और आर्थिक सहयोग आवश्यक है, ताकि किसान इस आधुनिक पद्धति को अपनाकर कृषि को अधिक लाभकारी और टिकाऊ बना सकें। ■

निवेदन

लेखक बंधु *खेती* पत्रिका के लिए अपने लेख और संबंधित फोटो, कवरिंग लैटर के साथ सिर्फ निम्न पोर्टल पर ही अपने मोबाइल नम्बर के साथ भेजें। ध्यान रखें कि फोटो जेपीजे फॉर्मेट में और उच्च रेज्योल्यूशन की हों। लेख में अधिकतम 1200 शब्दों की संख्या रखने का प्रयास करें। इसके अतिरिक्त सुझाव और प्रतिक्रियाएं भी भेज सकते हैं।

हमारा पोर्टल है :
epatrika.icar.org.in

–संपादक