

कृषकों की आय बढ़ाने में ई-क्रॉप तकनीक की भूमिका



**डा. सुप्रज्ञ कृष्ण गोपाल^{1*},
रीता फ्रेडरिक्स²,
डा. अनिल कुमार³,
डा.सुभाष वर्मा⁴**

¹कृषि प्रसार एवं संप्रेषण विभाग, सैम हिगिनबॉटम कृषि, प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान विश्वविद्यालय, नैनी, प्रयागराज, उत्तर प्रदेश- 211007
²मुख्य कार्यकारी अधिकारी (CEO), प्रिसिजन ग्रो (टेक विजिट आईटी प्राइवेट लिमिटेड)
^{3,4}सहायक प्रोफेसर, कृषि विद्यालय, एकलव्य विश्वविद्यालय, दमोह, मध्य प्रदेश – 470661

*अनुरूपी लेखक

डा. सुप्रज्ञ कृष्ण गोपाल*

ई-क्रॉप तकनीक किसानों की आय बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। यह फसल योजना, मृदा एवं पोषक तत्व प्रबंधन, मौसम पूर्वानुमान, कीट-रोग नियंत्रण तथा बाजार मूल्य से संबंधित जानकारी डिजिटल माध्यमों से उपलब्ध कराती है। समय पर सही निर्णय लेने में सहायता मिलने से उत्पादन में वृद्धि, लागत में कमी और जोखिम में न्यूनकरण होता है। इस प्रकार ई-क्रॉप तकनीक टिकाऊ कृषि को बढ़ावा देकर किसानों की आय को अधिक एवं स्थिर बनाती है।

1. परिचय

कृषि भारत सहित अनेक विकासशील देशों में ग्रामीण आजीविका की रीढ़ है। हालांकि, किसानों को कम उत्पादकता, जलवायु परिवर्तनशीलता, आदानों का अक्षम उपयोग, बाजार की अनिश्चितता तथा समय पर सही जानकारी की सीमित उपलब्धता जैसी अनेक चुनौतियों का सामना करना पड़ता है। हाल के वर्षों में इन समस्याओं के समाधान के लिए डिजिटल कृषि एक प्रभावी साधन के रूप में उभरी है। विभिन्न डिजिटल नवाचारों में ई-क्रॉप तकनीक पारंपरिक खेती को डेटा-आधारित, दक्ष एवं लाभकारी प्रणाली में बदलने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

ई-क्रॉप तकनीक से आशय इलेक्ट्रॉनिक एवं डिजिटल प्लेटफार्मों—जैसे मोबाइल अनुप्रयोग, सेंसर, उपग्रह चित्रण, निर्णय-सहायक प्रणालियाँ तथा वेब-आधारित परामर्श सेवाएँ—के उपयोग से है, जिनके माध्यम से फसल उत्पादन, निगरानी, प्रबंधन और विपणन में सहायता मिलती है। सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (ICT) को कृषि विज्ञान से जोड़कर ई-क्रॉप प्रणालियाँ फसल उत्पादन के प्रत्येक चरण में किसानों को

सही एवं समय पर निर्णय लेने में सक्षम बनाती हैं, जिससे अंततः उत्पादकता और किसानों की आय में वृद्धि होती है।

2. ई-क्रॉप तकनीक की अवधारणा और घटक

ई-क्रॉप तकनीक एक व्यापक डिजिटल ढांचा है, जो किसानों को पूरे फसल उत्पादन चक्र में प्री-सॉइंग से लेकर पोस्ट-हार्वेस्ट प्रबंधन तक सहायता प्रदान करता है। यह मोबाइल एप्लिकेशन, सेंसर, उपग्रह चित्रण, भू-स्थानिक

सूचना प्रणाली (GIS) और निर्णय-सहायक प्रणालियों जैसे आधुनिक डिजिटल उपकरणों को एकीकृत करता है, जिससे किसानों को कार्रवाई योग्य मार्गदर्शन प्राप्त होता है। यह तकनीक कृषि में दक्षता, उत्पादकता और लाभप्रदता बढ़ाने में मदद करती है और किसानों को हर चरण में सूचित निर्णय लेने में सक्षम बनाती है।



Source: <https://ecrop.co.in>

2.1 डिजिटल फसल योजना

डिजिटल फसल योजना ई-क्रॉप तकनीक का एक मुख्य घटक है। ई-क्रॉप प्लेटफार्मों के माध्यम से किसान निम्नलिखित सुझाव प्राप्त करते हैं:

- **फसल और किस्म का चयन:** मिट्टी की विशेषताओं, जलवायु परिस्थितियों और बाजार मांग के आधार पर उपयुक्त फसल और किस्म चुनने में मार्गदर्शन।
- **सर्वोत्तम बुवाई समय और फसल कैलेंडर:** उच्च उत्पादकता और संसाधन दक्षता के लिए सही बुवाई तिथि और फसल अनुक्रम का सुझाव।
- **फसल चक्र और विविधीकरण रणनीतियाँ:** मिट्टी की उर्वरता बढ़ाने, कीटों को कम करने और दीर्घकालिक स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए फसल चक्र और विविधीकरण को बढ़ावा देना।

इन उपकरणों का उपयोग करके किसान ऐसे रणनीतिक निर्णय ले सकते हैं जो कृषि-जलवायु और बाजार की परिस्थितियों दोनों के अनुकूल हों, जिससे उच्च लाभ की संभावना बढ़ती है।

2.2 मृदा और पोषक तत्व प्रबंधन

फसल स्वास्थ्य और उत्पादन बनाए रखने के लिए प्रभावी मृदा और पोषक तत्व प्रबंधन आवश्यक है। ई-क्रॉप प्रणालियाँ मिट्टी परीक्षण डेटा, रिमोट सेंसिंग और GIS उपकरणों का उपयोग करके प्रदान करती हैं:

- **स्थल-विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंधन योजना:** मिट्टी की पोषक तत्व स्थिति के आधार पर सटीक उर्वरक सिफारिशें।
- **उर्वरक की मात्रा का सुझाव:** अधिक या कम मात्रा से बचाते हुए उत्पादन और इनपुट दक्षता में सुधार।
- **संतुलित और कुशल उर्वरक उपयोग का प्रचार:** समग्र पोषक प्रबंधन को बढ़ावा देकर लागत कम करना और उत्पादन बनाए रखना।

ये उपकरण किसानों को उर्वरक अधिक कुशलता से लगाने में मदद करते हैं, जिससे उत्पादन लागत कम होती है और पर्यावरणीय प्रभाव घटता है।

2.3 मौसम-आधारित सलाह सेवाएँ

कृषि में मौसम की अनिश्चितता एक बड़ा जोखिम है। ई-क्रॉप तकनीक वास्तविक समय और पूर्वानुमानित मौसम डेटा को एकीकृत करके किसानों को कार्रवाई योग्य मार्गदर्शन देती है:

- **वर्षा और तापमान पूर्वानुमान:** सटीक स्थानीय पूर्वानुमान से सिंचाई और अन्य कार्यों की योजना बनाने में मदद।

- **अत्यधिक मौसम घटनाओं की चेतावनी:** सूखा, भारी वर्षा या तूफान जैसी स्थितियों में रोकथाम के उपाय।

- **फसल-विशिष्ट सलाह:** मौसम के अनुसार सिंचाई, उर्वरक और फसल सुरक्षा पर मार्गदर्शन।

इस प्रकार की सेवाएँ किसानों को बदलती मौसम परिस्थितियों के अनुकूल बनने में मदद करती हैं, जिससे फसल हानि और आय में अस्थिरता कम होती है।

2.4 कीट और रोग प्रबंधन

फसल स्वास्थ्य और गुणवत्ता के लिए कीट और रोग प्रबंधन अत्यंत महत्वपूर्ण है। ई-क्रॉप प्लेटफॉर्म किसानों को निम्नलिखित माध्यम से सहायता करते हैं:

- **कीट और रोगों का प्रारंभिक पता लगाना:** मोबाइल ऐप और AI-आधारित उपकरण शुरुआती चरण में समस्याओं की पहचान।

- **एकीकृत कीट प्रबंधन (IPM) के लिए समय पर सिफारिशें:** जैविक, सांस्कृतिक और रासायनिक

नियंत्रण विधियों का मार्गदर्शन।

- **रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता कम करना:** प्रभावी प्रबंधन से लागत कम होती है और फसल सुरक्षा बढ़ती है। ये उपकरण न केवल उत्पादन लागत कम करते हैं, बल्कि फसल की गुणवत्ता और बाजार योग्यता भी बढ़ाते हैं।

2.5 फसल निगरानी और उपज पूर्वानुमान

फसल की वृद्धि की निगरानी और उपज का पूर्वानुमान समय पर निर्णय और योजना के लिए आवश्यक है। ई-क्रॉप तकनीक उपग्रह चित्र, ड्रोन और IoT सेंसर का उपयोग करके प्रदान करती है:

- **निरंतर फसल स्वास्थ्य निगरानी:** पौधों की वृद्धि, पोषक तत्व स्थिति और तनाव

स्तर पर वास्तविक समय डेटा।

- **फसल वृद्धि चरणों का मूल्यांकन:** फसल विकास को ट्रैक करके सही समय पर प्रबंधन सुनिश्चित करना।
- **उपज पूर्वानुमान और तनाव पहचान:** सटीक पूर्वानुमान से कटाई, भंडारण और विपणन की योजना बनाना।



Source: <https://universalinstitutions.com>

3. किसानों की आय बढ़ाने में ई-क्रॉप तकनीक की भूमिका

ई-क्रॉप तकनीक विभिन्न माध्यमों से किसानों की आय बढ़ाने में महत्वपूर्ण योगदान देती है। यह उत्पादकता बढ़ाने, लागत कम करने और बेहतर बाजार तक पहुँच बनाने में सहायता करती है। डिजिटल उपकरणों और डेटा-आधारित सलाह के माध्यम से यह किसानों को फसल उत्पादन के प्रत्येक चरण में समय पर और सूचित निर्णय लेने में सक्षम बनाती है।

3.1 फसल उत्पादकता में वृद्धि

ई-क्रॉप तकनीक आय बढ़ाने का मुख्य माध्यम फसल उत्पादकता को बढ़ाना है। यह प्रणाली किसानों को सटीक और समय पर निम्नलिखित सलाह देती है:

- **बुवाई का समय:** अधिकतम विकास क्षमता के लिए

उपयुक्त बुवाई तिथियाँ निर्धारित करना।

- **पोषक तत्व प्रबंधन:** मिट्टी और फसल की आवश्यकताओं के अनुसार सही प्रकार और मात्रा में उर्वरक का सुझाव।
- **सिंचाई:** संसाधनों की बचत और पौधों की वृद्धि के लिए जल प्रबंधन का सही समय।
- **कीट और रोग नियंत्रण:** प्रारंभिक पहचान और प्रबंधन रणनीतियाँ।

3.2 उत्पादन लागत में कमी

ई-क्रॉप तकनीक उत्पादन लागत कम करने में भी सहायक है, इसके माध्यम से:

- **संसाधनों का कुशल उपयोग:** उर्वरक, जल और कीटनाशकों का सही उपयोग।

- **अनावश्यक इनपुट से बचाव:** संसाधनों के अधिक उपयोग को रोकना।

- **सटीक कृषि तकनीक:** लक्षित हस्तक्षेप से श्रम और इनपुट लागत कम होती है।

3.3 फसल हानि को कम करना

अत्यधिक मौसम, कीट प्रकोप या रोगों के कारण फसल हानि किसानों की आय के लिए बड़ा खतरा है। ई-क्रॉप प्लेटफार्म प्रदान करते हैं:

- **प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली:** अत्यधिक मौसम या कीट/रोग प्रकोप की चेतावनी।
- **निवारक सलाह:** समय पर कार्रवाई से नुकसान कम करना।

कम हानि से बाजार में अधिक उत्पाद उपलब्ध होता है, जिससे आय में स्थिरता आती है।

3.4 बाजार तक पहुँच और मूल्य संवितरण में सुधार

ई-क्रॉप तकनीक बाजार तक पहुँच और उचित मूल्य प्राप्त करने में मदद करती है:

- **डिजिटल बाजारों (e-NAM) के साथ समाकलन:** सीधे खरीदारों को बिक्री की सुविधा।
- **बाजार जानकारी और मांग पूर्वानुमान:** उत्पादन और विपणन की योजना बनाने में सहायता।
- **किसान-खरीदार लिंक:** मध्यस्थों पर निर्भरता कम और उचित मूल्य सुनिश्चित।

बेहतर बाजार पहुँच और वास्तविक समय मूल्य जानकारी से किसान अपनी उपज के लिए अधिक आय प्राप्त कर सकते हैं।

3.5 फसल बीमा और ऋण तक पहुँच में सहायता

ई-क्रॉप सिस्टम द्वारा बनाए गए सटीक डिजिटल रिकॉर्ड किसानों को मदद करते हैं:

- **तेज बीमा दावा निपटान:** भौगोलिक टैग और डिजिटल सत्यापन से आसानी।
- **संस्थागत ऋण तक आसान पहुँच:** भरोसेमंद रिकॉर्ड से ऋण पात्रता और विश्वसनीयता बढ़ती है।
- **वित्तीय जोखिम कम करना:** प्रमाणित डेटा से वित्तीय संस्थाएँ किसानों का समर्थन करने के लिए अधिक इच्छुक होती हैं।

4. ई-क्रॉप (e-Crop) प्रौद्योगिकी के सामाजिक-आर्थिक एवं पर्यावरणीय लाभ

किसानों की आय में प्रत्यक्ष वृद्धि के अलावा, ई-क्रॉप प्रौद्योगिकी कई व्यापक सामाजिक-आर्थिक और पर्यावरणीय लाभ भी प्रदान करती है। इसके डिजिटल

उपकरण और डेटा-आधारित अनुशासण न केवल कृषि दक्षता में सुधार करती हैं, बल्कि ग्रामीण समुदायों को सशक्त बनाती हैं, सतत कृषि को बढ़ावा देती हैं और नए आर्थिक अवसर उत्पन्न करती हैं।

4.1 लघु एवं सीमांत किसानों का सशक्तिकरण

ई-क्रॉप प्रौद्योगिकी का सबसे महत्वपूर्ण लाभ यह है कि यह लघु और सीमांत किसानों को सशक्त बनाती है। मोबाइल-आधारित परामर्श, एसएमएस अलर्ट तथा स्थानीय परिस्थितियों के अनुरूप सिफारिशों के माध्यम से संसाधन-वंचित किसान भी उन्नत कृषि ज्ञान तक पहुँच प्राप्त कर सकते हैं। इससे बड़े व्यावसायिक किसानों और छोटे किसानों के बीच मौजूद डिजिटल अंतर कम होता है। किसान फसल चयन, आदान उपयोग, कीट प्रबंधन और बाजार रणनीतियों से संबंधित निर्णय अधिक सूचित ढंग से ले पाते हैं। परिणामस्वरूप, लघु और सीमांत किसान उत्पादन बढ़ाने, जोखिम कम करने और अधिक आय प्राप्त करने में सक्षम होते हैं, जिससे ग्रामीण क्षेत्रों में सामाजिक और आर्थिक समानता को बल मिलता है।

4.2 सतत कृषि को बढ़ावा

ई-क्रॉप प्रौद्योगिकी पर्यावरण-अनुकूल और सतत कृषि पद्धतियों को सक्रिय रूप से प्रोत्साहित करती है। इसके अंतर्गत—

- संतुलित उर्वरक उपयोग: अत्यधिक उर्वरक प्रयोग से बचाव, जिससे मृदा क्षरण और पर्यावरण प्रदूषण में कमी आती है।
- जल संरक्षण: कुशल सिंचाई समय निर्धारण संबंधी परामर्श

से जल संसाधनों का संरक्षण होता है।

- समेकित कीट प्रबंधन (IPM): जैविक नियंत्रण विधियों और रासायनिक कीटनाशकों के सीमित उपयोग को बढ़ावा देकर पर्यावरण संरक्षण और फसल सुरक्षा सुनिश्चित की जाती है।

5. ई-क्रॉप (e-Crop) प्रौद्योगिकी को अपनाने में चुनौतियाँ

इसके अनेक लाभों के बावजूद, ई-क्रॉप प्रौद्योगिकी को अपनाने में कई चुनौतियाँ मौजूद हैं। अनेक किसानों में डिजिटल साक्षरता की कमी होती है, जिससे मोबाइल ऐप्स और डिजिटल प्लेटफॉर्म का प्रभावी उपयोग करना कठिन हो जाता है। ग्रामीण क्षेत्रों में अपर्याप्त इंटरनेट कनेक्टिविटी वास्तविक समय की जानकारी और परामर्श तक पहुँच को और सीमित करती है। उपकरणों, सेंसरों और अन्य तकनीकों की उच्च प्रारंभिक लागत भी विशेष रूप से लघु एवं सीमांत किसानों के लिए एक बड़ी बाधा है। इसके अतिरिक्त, उपयोगिता सुनिश्चित करने के लिए स्थानीय परिस्थितियों और क्षेत्रीय भाषाओं में सामग्री की आवश्यकता होती है। इन चुनौतियों का समाधान करना ई-क्रॉप प्रौद्योगिकी के व्यापक प्रसार और प्रभावी उपयोग के लिए अत्यंत आवश्यक है।

6. भविष्य की संभावनाएँ एवं नीतिगत समर्थन

ई-क्रॉप प्रौद्योगिकी का भविष्य अत्यंत आशाजनक है। इसमें कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), मशीन लर्निंग और बिग डेटा के एकीकरण की व्यापक संभावनाएँ हैं, जो फसल प्रबंधन और निर्णय-निर्माण को और अधिक सुदृढ़ बना सकती हैं। मोबाइल-आधारित बहुभाषी परामर्श सेवाओं का

विस्तार किसानों की पहुँच और सहभागिता को बढ़ाएगा। सार्वजनिक-निजी भागीदारी (PPP) के माध्यम से प्रौद्योगिकी के प्रसार को मजबूती मिल सकती है, जबकि क्षमता निर्माण और डिजिटल साक्षरता कार्यक्रम किसानों को इन उपकरणों का प्रभावी उपयोग करने में सक्षम बनाएँगे। सहायक सरकारी नीतियाँ और सशक्त विस्तार तंत्र अपनाने की गति को तेज करने में निर्णायक

भूमिका निभाएँगे, जिससे उत्पादकता बढ़ेगी, सतत कृषि पद्धतियों को बढ़ावा मिलेगा और किसानों की आय में वृद्धि होगी।

7. निष्कर्ष

ई-क्रॉप प्रौद्योगिकी आधुनिक कृषि में एक महत्वपूर्ण परिवर्तन का प्रतिनिधित्व करती है, जो खेती को ज्ञान-आधारित और डेटा-आधारित गतिविधि में रूपांतरित करती है। उत्पादन में वृद्धि, आदान लागत में

कमी, बेहतर जोखिम प्रबंधन और उन्नत बाजार पहुँच के माध्यम से यह किसानों की आय बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। जब इसे पारंपरिक विस्तार प्रणालियों के साथ प्रभावी ढंग से एकीकृत किया जाए और अनुकूल नीतिगत समर्थन प्रदान किया जाए, तो ई-क्रॉप प्रौद्योगिकी सतत कृषि, ग्रामीण विकास और किसानों की दीर्घकालिक आय सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान दे सकती है।