

डिजिटल कृषि: स्मार्ट फार्मिंग का नया तरीका

मोनालिशा प्रमाणिक¹, मनोज खन्ना¹, विजय प्रजापति¹, राजीव रंजन²

¹जल प्रौद्योगिकी केंद्र, ²कृषि भौतिकी संभाग, भा.कृ.अनु.प.- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

ईमेल: monalishapramanik@gmail.com

आधुनिक समय में कृषि में डिजिटल प्रौद्योगिकी का प्रयोग करके स्मार्ट खेती का नया दौर आरंभ हुआ है, जिसे हम डिजिटल कृषि कह सकते हैं। यह तकनीकी उन्नति ने कृषि सेक्टर में कई सुधार किए हैं और उत्पादकता में वृद्धि को प्रोत्साहित किया है। डिजिटल कृषि में स्मार्ट सेंसर्स, नेटवर्किंग, और डेटा एनालिटिक्स का उपयोग किया जाता है ताकि किसान सटीक जानकारी प्राप्त कर सकें और उन्हें बेहतर सिंचाई, कीट और बीमारी से संबंधित निर्णय लेने में मदद मिले। इससे उन्हें समय, ऊर्जा, और संसाधनों का सर्वोत्तम उपयोग करने का भी अवसर मिलता है। डिजिटल कृषि के तंत्र में शामिल होने से, किसान अपनी फसलों की स्थिति को दूरस्थ स्थान से भी निगरानी रख सकता है और समय पर सही निर्णय लेने में सक्षम होता है। स्मार्ट खेती के इस नए परिदृश्य में, तकनीकी उन्नतियों ने बेहतर पैदावार, कम खर्च, और आधुनिक तरीकों से संभाली जा सकने वाली फसलों की संभावना को बढ़ा दिया है। इस प्रणाली ने कृषि सेक्टर को नए आयाम दिए हैं और किसानों को नए तकनीकी साधनों से जोड़कर उन्हें अधिक समृद्धि प्राप्त करने का संभावना दिखाया है। डिजिटल कृषि ने समृद्धि, विकास, और खेती के साथ जुड़े कई चुनौतियों का समाधान प्रदान किया है और इसे स्मार्ट खेती की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम बना दिया है। जल प्रौद्योगिकी केंद्र ने हरियाणा के नूह जिले में सटीक खेती और विकास केंद्र परियोजना के तहत 100 किसानों को जियोकृषि ऐप के साथ नामांकित

किया है। ऐप उपयोगकर्ता के मोबाइल में मौसम, सिंचाई, कीट और बीमारी से संबंधित अलर्ट प्रदान करता है। जियो कृषि ऐप सटीक सिंचाई प्रदान करने के लिए किसानों को वाष्पीकरण-उत्सर्जन आधारित सिंचाई अलर्ट देता है।

वाष्पीकरण-उत्सर्जन मौसम के मापदंडों और फसल के विकास के चरणों पर निर्भर करता है। जियो कृषि ऐप किसानों को कब और कितनी सिंचाई करनी है इसकी जानकारी भेजता है ताकि सिंचाई अनुप्रयोग दक्षता को बढ़ाया जा सके। यह किसानों को इनपुट संसाधनों को बेहतर तरीके से प्रबंधित करने और सही समय पर सही निर्णय लेने में मदद करता है।



चित्र: डेटा लॉगर के साथ विभिन्न सेंसर्स का आईओटी आधारित एकीकरण

प्रस्तावना

कृषि, जो हमारे देश के आर्थिक और सामाजिक स्तर पर महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, उसमें नए तकनीकी उत्पादों और अनुसंधानों के प्रयोग से सुधार करने की दिशा में एक नया कदम है -

डिजिटल कृषि इसका उद्दीपन स्मार्ट फार्मिंग में हो रहा है, जिससे कृषकों को अधिक सहारा मिल रहा है और कृषि उत्पादकता में वृद्धि हो रही है। डिजिटल कृषि और प्रेसिजन फार्मिंग ने कृषि क्षेत्र को एक नए दौर में पहुंचा दिया है। इससे न केवल खेती में वृद्धि हो रही है, बल्कि किसानों को भी नई तकनीकों का उपयोग करने का अवसर मिल रहा है। यह एक स्मार्ट खेती की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है जो भविष्य में खाद्य सुरक्षा और किसानों की आर्थिक स्थिति में सुधार कर सकता है।

डिजिटल कृषि क्या है?

1. **डिजिटल कृषि:** एक प्रौद्योगिकी-प्रधान खेती प्रणाली है जो विभिन्न तकनीकी उपायों का उपयोग करके कृषि क्षेत्र को सुधारती है। इसमें सेंसर्स, डाटा एनालिटिक्स, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT), और अन्य तकनीकी उपकरणों का समुचित इस्तेमाल होता (चित्र 1) है ताकि किसान अपनी खेती को बेहतर ढंग से प्रबंधित कर सके।
2. **प्रीसिजन फार्मिंग:** डिजिटल कृषि का एक महत्वपूर्ण हिस्सा प्रीसिजन फार्मिंग है। इसमें खेती के लिए सटीक तकनीकों का उपयोग होता है जो उचित समय पर उचित स्थान पर इस्तेमाल होने वाले उपकरणों और उदाहरणों की मदद से होता है। इससे न केवल संसाधनों का बेहतर उपयोग होता है, बल्कि खेती की उत्पादकता में भी सुधार होती है।
3. **सेंसर्स और डाटा एनालिटिक्स का उपयोग:** प्रेसिजन फार्मिंग में, सेंसर्स का विशेष रूप से महत्व है। ये सेंसर्स खेतों में लगे होते हैं और विभिन्न पैरामीटर्स को

मापते हैं जैसे कि मिट्टी की नमी, तापमान, और पोषण स्तर। इस डेटा को एकत्र करने के बाद, उसे डाटा एनालिटिक्स का उपयोग करके विश्लेषित किया जाता है जो किसानों को यह बताता है कि कौन से क्षेत्र में कौन सा उपाय करना चाहिए ताकि उनकी फसलें बेहतर बन सकें।

4. **इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT):** इंटरनेट ऑफ थिंग्स का उपयोग भी डिजिटल कृषि में किया जाता है। खेतों में लगे सेंसर्स और अन्य उपकरण इंटरनेट के माध्यम से जुड़े होते हैं ताकि वे एक डेटा नेटवर्क के माध्यम से आपस में संवाद कर सकें। इससे किसान दूरस्थ स्थान से भी अपनी खेती को मॉनिटर और कंट्रोल कर सकते हैं।
5. **लाभ:** डिजिटल कृषि के अंतर्गत प्रेसिजन फार्मिंग का अनुसरण करने से किसानों को कई लाभ होते हैं। सटीक तकनीकों का उपयोग करने से उन्हें समय और श्रम की बचत होती है, और साथ ही उत्पादकता में भी सुधार होती है। सेंसर्स और डाटा एनालिटिक्स के माध्यम से खेती के लिए आवश्यक जानकारी प्राप्त करने से किसान अपनी हैं, जिससे उत्पादकता में वृद्धि होती है। फसल की देखभाल को बेहतर ढंग से कर सकते

मोबाइल एप्लिकेशन के उपयोग के क्षेत्र

1. **फसल प्रबंधन:** मोबाइल एप्लिकेशन के माध्यम से किसान अपनी फसलों का पूरा प्रबंधन कर सकता है। यह एप्लिकेशन उन्हें बुआई के समय सहायक बना सकता है,

- उचित समय पर पानी पूर्ति करने के लिए सुझाव दे सकता है, और फसलों की देखभाल के लिए उपयुक्त जानकारी प्रदान कर सकता है।
2. **बीज चयन:** एक अच्छा बीज किसान के लिए सफल खेती का पहला कदम है। मोबाइल एप्लिकेशन उन्हें उचित बीजों का चयन करने में मदद कर सकता है, जो उनके क्षेत्र और मौसम के अनुसार सबसे उपयुक्त हैं।
 3. **कृषि सुझाव:** मोबाइल एप्लिकेशन किसानों को विभिन्न पहलुओं पर तकनीकी सुझाव प्रदान कर सकता है। इससे उन्हें बेहतर खेती के लिए सर्वोत्तम तकनीक, खाद्य, और उपयुक्त उपायों के बारे में जानकारी मिलती है।
 4. **सिंचाई अलर्ट:** यह किसानों को सचेत करता है कि फसल में कब सिंचाई करनी है और कितनी सिंचाई करनी है। सिंचाई का कार्यक्रम फसल के वाष्पीकरण-उत्सर्जन के आधार पर तय किया जाता है। वाष्पीकरण-उत्सर्जन दर की गणना विभिन्न फसल विकास चरणों में स्थान के दैनिक मौसम पैरामीटर से की जाती है।
 5. **रोग और कीट प्रबंधन:** मोबाइल एप्लिकेशन किसानों को फसलों के खिलाफ रोग और कीटों के लिए सतर्क कर सकता है और उन्हें इस समस्या का सामना करने के लिए सुझाव प्रदान कर सकता है।
 6. **बाजार जानकारी:** मोबाइल एप्लिकेशन से किसान बाजार की जानकारी प्राप्त कर सकता है, जिससे उसे अपने उत्पादों को बेहतर मूल्य पर बेचने में मदद मिल सकती है।
 7. **आधुनिक खेती तकनीक:** किसान एप्लिकेशन के माध्यम से आधुनिक खेती तकनीक और उपकरणों के लिए सुझाव प्राप्त कर सकता है, जो उसे अपनी खेती को बेहतर बनाने में मदद कर सकते हैं।
 8. **मौसम सूचना:** मोबाइल एप्लिकेशन किसानों को मौसम के परिवर्तनों के बारे में सूचित कर सकता है, जिससे उन्हें अपनी खेती के लिए सही निर्णय लेने में मदद मिल सकती है।

डिजिटल कृषि के फायदे

डिजिटल कृषि के अभिवादन में कई फायदे हैं, जो इसे खेती क्षेत्र में लाने के लिए सराहनीय हैं।

1. **जल संरक्षण:** मोबाइल एप्लिकेशन के माध्यम से किसान बेहतर रूप से पानी प्रबंधन कर सकता है और इसे अधिक सुरक्षित तरीके से उपयोग कर सकता है। यह जल संरक्षण में मदद करने के लिए सुझाव दे सकता है और उपयुक्त समय पर सिंचाई की जाने वाली तकनीकों के बारे में सूचना प्रदान कर सकता है। डिजिटल मोबाइल कृषि ऐप के माध्यम से फसल के वाष्पीकरण-उत्सर्जन के आधार पर पानी का उपयोग करके काफी मात्रा (30-40%) में पानी बचाया जा सकता है।
2. **उर्वरक व्यवस्थापन:** उर्वरक का सही ढंग से उपयोग करना कृषि के लिए बहुत महत्वपूर्ण है, और मोबाइल एप्लिकेशन उसे इसके लिए उचित सुझाव और जानकारी प्रदान कर सकता है। इससे किसान अपनी

फसलों के लिए सही उर्वरकों का चयन कर सकता है और उन्हें उचित मात्रा में प्रदान कर सकता है।

3. **समय और श्रम की बचत:** मोबाइल एप्लिकेशन के माध्यम से किसान अपने क्षेत्रीय कार्यों को और भी सुचारित और सहज बना सकता है। यह उन्हें अधिक समय और श्रम की बचत करने में मदद कर सकता है, जिससे उन्हें अन्य महत्वपूर्ण कार्यों के लिए समय मिल सकता है।
4. **बाजार और मूल्य सूचना:** डिजिटल कृषि के माध्यम से किसान बाजार की जानकारी प्राप्त कर सकता है और उसे अच्छी मूल्य पर अपने उत्पादों को बेचने का फैसला करने में मदद मिल सकती है।



चित्र : सटीक खेती और विकास केंद्र परियोजना के तहत जल प्रौद्योगिकी केंद्र में लॉगर के साथ जियो कृषि मौसम स्टेशन की स्थापना

यह उन्हें बाजार में होने वाली परिस्थितियों के बारे में सूचित रखने में भी मदद कर सकता है, जिससे उन्हें अगले कदमों के लिए तैयारी करने में सहायक हो सकता है।

5. **बीमा सुविधा:** डिजिटल कृषि के माध्यम से, किसान अपनी फसलों को निगरानी कर

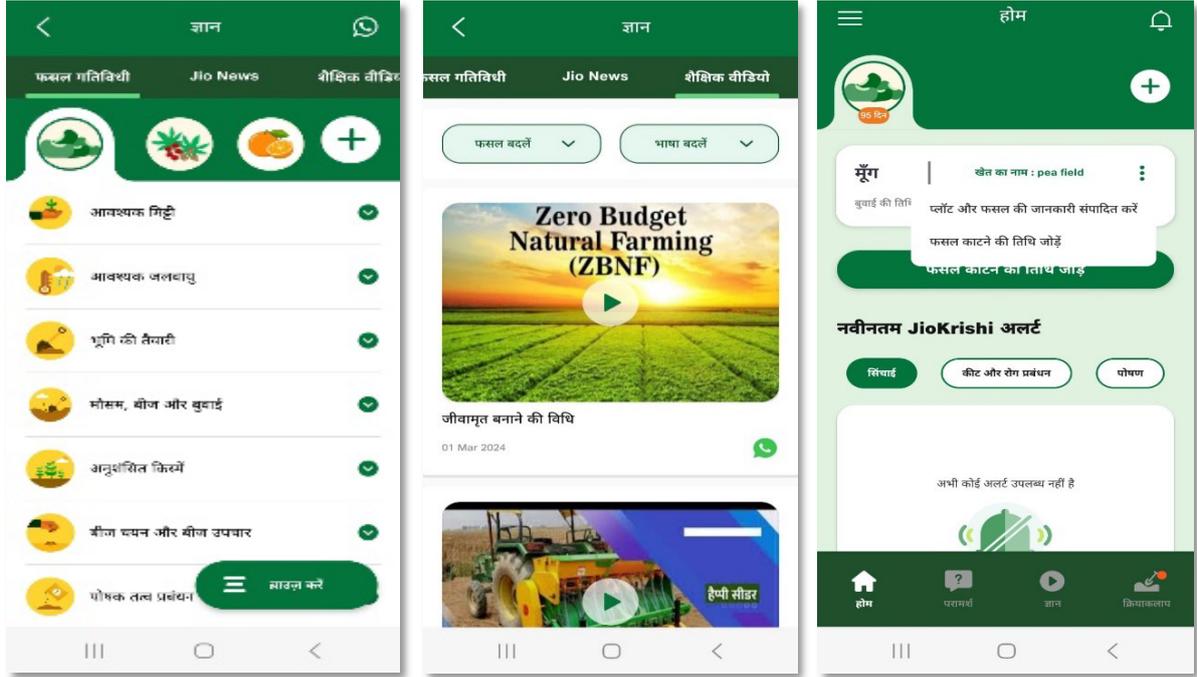
सकते हैं और उन्हें अनुकूल बिमा सुविधाएं प्राप्त कर सकते हैं। यह उन्हें अनुदान और समर्थन प्राप्त करने में मदद करता है जब वे प्राकृतिक आपदाओं से प्रभावित होते हैं।

जियोकृषि ऐप : कीट, रोग और सिंचाई के बारे में जानकारी और चेतावनी देने के लिए आजकल कई मोबाइल आधारित ऐप उपलब्ध हैं। सटीक खेती और विकास केंद्र के तहत, जल प्रौद्योगिकी केंद्र, नई दिल्ली में डिजिटल प्लेटफॉर्म जियोकृषि स्थापित किया गया है। जियोकृषि में डेटा लॉगर के साथ मिट्टी की नमी सेंसर, हवा का तापमान, आर्द्रता, वर्षा और गीलापन सेंसर शामिल है (चित्र 2)। सभी मेट्रोलॉजिकल पैरामीटर और मिट्टी की नमी की स्थिति हर आधे घंटे के अंतराल पर क्लाउड डेटा में संग्रहीत की जाती है। जियोकृषि ऐप एक एंड्रॉइड आधारित मोबाइल ऐप है जो किसानों को फसल के विकास के विभिन्न चरणों में कीट, बीमारी के बारे में जानकारी देता है। यह किसी भी मौसम की चरम घटना के लिए अलार्म भी देता है। ताकि किसान बेहतर निर्णय ले सकें और नुकसान को कम कर सकें। जल प्रौद्योगिकी केंद्र ने हरियाणा के नूह जिले में सटीक खेती और विकास केंद्र परियोजना के तहत 25 किसानों को जियोकृषि ऐप से जोड़ा है। परियोजना का लक्ष्य इस वर्ष 100 किसानों को ऐप से जोड़ना है। संस्थान ने 100 किसानों के लिए एक वर्ष के लिए सिल्वर प्लान सदस्यता ली है।

जियो कृषि ऐप के सिल्वर प्लान की सदस्यता की लागत प्रति किसान प्रति वर्ष लगभग 500 रुपये है। नूह जिले में किसान मुख्य रूप से टमाटर, मिर्च और प्याज जैसी सब्जियां उगाते हैं। किसानों ने सब्जियों के लिए ड्रिप सिंचाई प्रणाली अपनाई है। जियोकृषि ऐप विभिन्न फसलों के

वाष्पोत्सर्जन आधारित सिंचाई शेड्यूलिंग अलर्ट प्रदान करता है। यह उस जलवायु परिस्थिति में विशेष फसल की खेती के लिए सर्वोत्तम मिट्टी, पोषक तत्व और कीट प्रबंधन के बारे में जानकारी भी साझा करता है। ऐप में उपयोगकर्ता को प्लॉट का आकार, प्लॉट का स्थान और फसल का विवरण यानी, बुआई की तारीख, किस्म आदि का विवरण देना होता है।

मेट्रोलॉजिकल डेटा का उपयोग किया जाता है। जियोकृषि ऐप के सिल्वर प्लान के तहत उर्वरक अलर्ट, कीट और रोग अलर्ट भी प्रदान किया जाता है। ऐप में एक अनुभाग है जहां आप खेती के संबंध में कोई भी प्रश्न पूछ सकते हैं जहां कई अन्य किसान और विशेषज्ञ समस्या के लिए अपने विचार और सुझाव साझा कर सकते हैं। जियोकृषि ऐप में उपयोगकर्ता



चित्र : जियो कृषि ऐप का परामर्श, सूचनात्मक वीडियो और अलर्ट टैब

वाष्पीकरण-उत्सर्जन आधारित सिंचाई अलर्ट

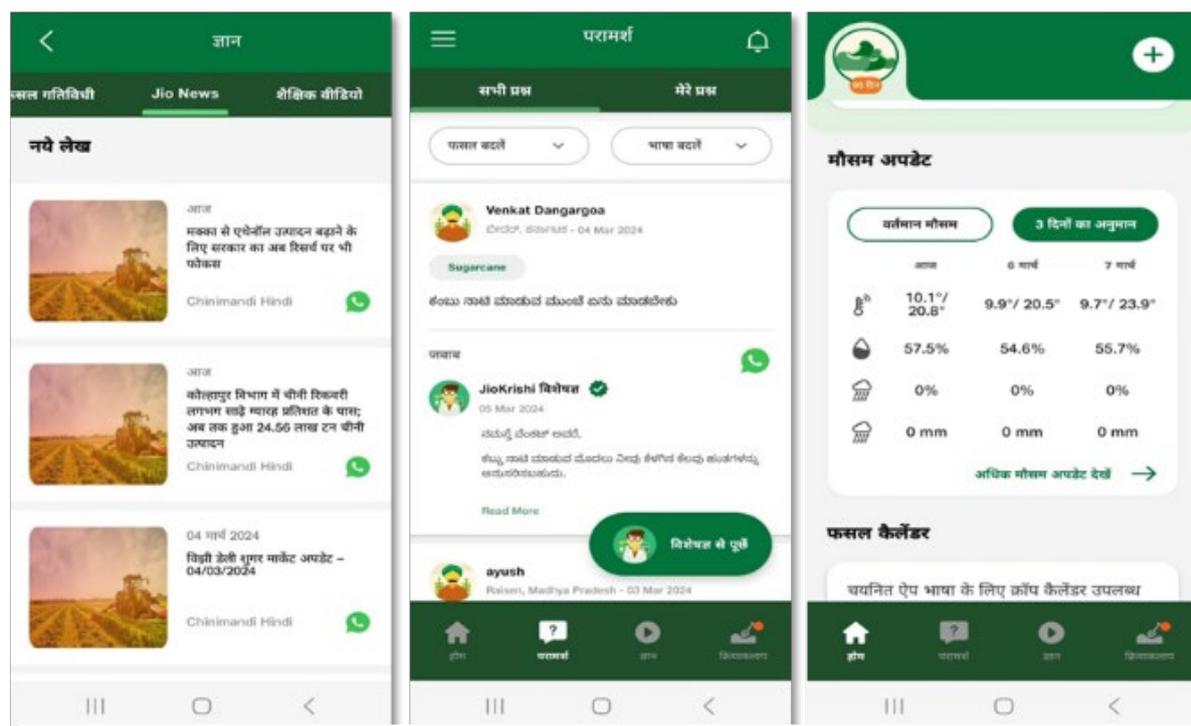
उपयोगकर्ता को गूगल प्ले स्टोर से जियो कृषि ऐप डाउनलोड करना होगा और अपने मोबाइल में इंस्टॉल करना होगा। एक बार ऐप का इंस्टालेशन पूरा हो जाने पर, उपयोगकर्ता को फसल की जानकारी, प्लॉट का स्थान, प्लॉट का आकार, बुआई की तारीख और सिंचाई की विधि यानी ड्रिप, सतह या स्प्रिंकलर भरना होगा। उपयोगकर्ता को डिस्चार्ज की गणना के लिए ड्रिप और स्प्रिंकलर की जानकारी देनी होगी। क्षेत्र की वाष्पीकरण-उत्सर्जन दर के आधार पर सिंचाई अलर्ट प्रदान किया जाएगा। फसल की वाष्पीकरण दर निर्धारित करने के लिए निकटतम

लेख और समाचार भी प्राप्त कर सकते हैं। यह हिंदी और अंग्रेजी भाषा में भी उपलब्ध है। उपयोगकर्ता मोबाइल फोन पर सभी मौसम पूर्वानुमान अलर्ट, सिंचाई अलर्ट और मिट्टी प्रबंधन अलर्ट प्राप्त कर सकता है।

चुनौतियां और समाधान

डिजिटल कृषि के अद्वितीय फायदों के बावजूद, इसमें कुछ चुनौतियां भी हैं जो हल करना महत्वपूर्ण है।

1. **तकनीकी ज्ञान की कमी:** भारत में डिजिटल कृषि की एक बड़ी चुनौती है तकनीकी अंतरबंध।



चित्र : जियोकृषि ऐप के उपयोगी टैब

किसानों के बीच तकनीकी ज्ञान की कमी, उच्च तकनीकी उपकरणों तक पहुंचने की कमी और तकनीकी समर्थन की कमी है, जिससे डिजिटल तकनीकों का उपयोग करने में कठिनाई हो रही है।

2. इंफ्रास्ट्रक्चर की कमी: डिजिटल कृषि के लिए आवश्यक इंफ्रास्ट्रक्चर की कमी एक और चुनौती है। इंटरनेट कनेक्टिविटी, बिजली की अनियमितता और तकनीकी सुविधाओं की कमी डिजिटल कृषि को पूरी तरह से प्रासंगिक बनाने में बाधक हैं।

3. अनुप्रयोगिता और विचारशीलता: कई किसान डिजिटल कृषि समाधानों को अपनाने के लिए तैयार नहीं हैं, ज्ञान की कमी, विशेषज्ञ से संपर्क करने की कमी और अनुभव की अभावक वजह से वे इन तकनीकों का सही तरीके से उपयोग नहीं कर पा रहे हैं।

4. भाषा की कमी: कुछ किसान ऐसे हो सकते हैं जिन्हें डिजिटल कृषि के एप्लिकेशन्स का सही रूप से उपयोग करने में कठिनाई हो सकती है, क्योंकि उन्हें

इसके लिए उपयुक्त भाषा की कमी हो सकती है। इस समस्या का समाधान करने के लिए, ऐसे एप्लिकेशन्स को स्थानीय भाषाओं में उपलब्ध कराना महत्वपूर्ण है।

5. डेटा सुरक्षा और गोपनीयता का संरक्षण: डिजिटल कृषि में डेटा सुरक्षा और गोपनीयता का संरक्षण भी एक बड़ी चुनौती है। किसानों और कृषि उद्यमियों को अपने डेटा की सुरक्षा के लिए सही सुरक्षा प्रक्रियाओं को अपनाना होगा, ताकि उनकी निजी जानकारी सुरक्षित रहे।

6. आर्थिक संबंध: डिजिटल कृषि के उपकरणों की खरीद, संचालन, और अनुरक्षण के लिए आर्थिक संबंध भी महत्वपूर्ण हैं। किसानों को उन तकनीकी उपकरणों की आर्थिक दृष्टि से पहुंच प्रदान करना एक बड़ी चुनौती है।

साकारात्मक परिणाम: डिजिटल कृषि और मोबाइल एप्लिकेशन्स का उपयोग करने से कृषि क्षेत्र में साकारात्मक परिणाम हो रहे हैं। इससे किसानों को नए तकनीकी उपायों का अधिक से अधिक लाभ हो

रहा है और उन्हें अपनी खेती को सुरक्षित, सुधारित और अधिक उत्पादक बनाने में मदद मिल रही है। डिजिटल कृषि विभिन्न श्रम गहन कृषि गतिविधियों के स्वचालन में बहुत मदद करती है। इससे समय, ऊर्जा और धन की बचत होती है और किसानों को अधिक गुणात्मक कार्य करने में भी मदद मिलती है।

निष्कर्ष

डिजिटल कृषि और मोबाइल एप्लिकेशन्स का उपयोग कृषि सेक्टर को नए ऊंचाइयों तक पहुँचा

रहा है। इन तकनीकी साधनों का सही तरीके से उपयोग करने से किसान अब बेहतर खेती तकनीकों, सही समय पर सिंचाई, और अधिक उत्पादक खेती का आनंद ले रहे हैं। इससे न केवल उनकी आजीविका में सुधार हो रहा है, बल्कि यह देश की कृषि अर्थव्यवस्था को भी मजबूती प्रदान कर रहा है। इस प्रकार, डिजिटल कृषि और मोबाइल एप्लिकेशन्स का उपयोग कृषि क्षेत्र को एक नई दिशा में ले जा रहा है और भविष्य में इसमें और भी विकास होने की संभावना है।
