

आधुनिक तंत्रज्ञानाचे कृषी क्षेत्रातील योगदान

शैलेंद्र कटके

आचार्य पदवी विद्यार्थी

अन्न सूक्ष्मजीवशास्त्र आणि सुरक्षितता विभाग

अन्न तंत्रज्ञान महाविद्यालय, वसंतराव नाईक मराठवाडा कृषी विद्यापीठ, परभणी

देशाच्या जीडीपीच्या वाढीमध्ये कृषी क्षेत्राचा मोठा वाटा असतो. यासह कोट्यवधी लोकांची भूकही कृषी क्षेत्र भागवत असते. यामुळे चांगले उत्पन्न मिळावे, भरघोस उत्पन्न मिळविण्यासाठी लोक नाविन्यपूर्ण लागवडीची माहिती मिळावी यासाठी प्रयत्न करत असतात. उत्पन्न अधिक मिळावे यासाठी शेतकरी भौगोलिक, हवामान संबंधित माहिती घेण्यास इच्छुक आहेत. या पार्श्वभूमीवर शेतीत डिजिटल पद्धतीचा अवलंब करण्यात येत असून अलीकडच्या काळात डिजिटल पद्धतीला वेग आला आहे. या तंत्रज्ञानाचा वापर करून शेती अधिक सोपी, फायदेशीर, कार्यक्षम आणि अधिक सुरक्षित बनत आहे. अनेक प्रकारचे तंत्रज्ञान कृषी क्षेत्रात आले आहे. भारताच्या शेतीच्या उत्पन्नात दुप्पट वाढ होण्यासाठी कृषी क्षेत्राने शेतीची उत्पादकता सुधारण्यासाठी आणि सर्व शेतकऱ्यांना बाजारपेठेतील माहितीचे लोकांमध्ये जागृता करण्यासाठी नवीन डिजिटल आणि अचूक शेती तंत्रज्ञान अवलंबण्याची तातडीने गरज आहे.

कोणत्याही क्षेत्रातील विकास किंवा सुधारणांची सुरुवात ही अनुसरणीय उपाय योजनांच्या माहिती उपलब्धतेतून होते. महाराष्ट्र राज्य तथा देश पातळीवरील मागील ५० वर्षांत शेती क्षेत्रातील उत्पादन व उत्पन्न वाढीचे श्रेय हे शासनाने राबवलेले विविध कार्यक्रम जसे पीक तंत्रज्ञान अवलंबण्याच्या विविध योजना, हरितक्रांती सारखे उपक्रम, प्रशिक्षण व भेट योजना अथवा आत्मा योजनेसारख्या विस्तार कार्यक्रमांमधून प्रसार, वैयक्तिक संपर्क, गट चर्चा, बैठका, प्रशिक्षणे, शेती शाळा, सहली, शिवार-फेऱ्या, प्रदर्शने यामधून प्रसिद्धी तसेच माहिती तंत्रज्ञान क्षेत्रातील योगदानास जाते. माहिती तंत्रज्ञान प्रसारांतर्गत शेतकरी मासिक, वृत्तपत्रे, आकाशवाणी, दूरदर्शन याबरोबरच दूरध्वनी, मोबाइल, संगणक व इंटरनेट यांचेही महत्त्व अनन्यसाधारण आहे.

आजच्या या डिजिटल क्रांतीच्या युगात शेतीमध्ये डिजिटल तंत्रज्ञानाचा वापर मोठ्या प्रमाणात वाढला आहे. माहिती व तंत्रज्ञानाने शेती क्षेत्रात मोठी क्रांती घडवून आणली आहे, जमीन तयार करण्यापासून ते पीक काढणी, मार्केटिंग, प्रोसेसिंग सर्व क्षेत्रात आमूलाग्र बदल झाले आहे. कृषी तज्ञांनी माहिती व तंत्रज्ञानाच्या आधारे शेती खर्च कमी करण्यास व जास्तीत जास्त उत्पादन कसे वाढवता येईल व जास्तीत जास्त नफा कसा होईल याबद्दल संशोधन केले आहे. आज या कोरोनाच्या

संकटात शेतकऱ्यांसोबत संवाद साधण्यासाठी, त्यांना मार्गदर्शन करण्यासाठी फेसबुक, युट्युब, झूम अॅप यांसारखी समाजमाध्यमे मोलाची कामगिरी बजावत आहेत. मागील काही वर्षांत झालेली स्मार्टफोनच्या क्रांतीने कृषी क्षेत्रात आमूलाग्र बदल घडविला आहे. स्मार्टफोन शेतकऱ्यांपर्यंत पोचले. यामुळे कृषी विषयक माहितीचे वहन शेतकऱ्यांपर्यंत सहज होऊ लागले.

शेतीविषयक समस्या सोडविण्यासाठी कृषि विभागाने राज्यात १८००-२३३-४००० ही किसान संचार टोल फ्री सेवा जून २०११ पासून कार्यान्वित केली आहे. तद्दत्तव १८००-१८०-१९९१ या टोल फ्री क्रमांकाची किसान कॉल सेंटर ही केंद्र शासनाची सेवासुद्धा शेतकऱ्यांसाठी उपलब्ध आहे. शासनाने डी. डी. किसान हे टीव्ही चॅनलसुद्धा सुरू केले आहे. राज्याच्या कृषि विस्तार कार्यक्रमांना विस्तार विषयक सुधारणा करिता राज्यात सामूहिक आकाशवाणी केंद्राची स्थापना करण्यात आली आहे. कृषि विज्ञान केंद्राद्वारे शेतकऱ्यांच्या यशोगाथा इतरांना प्रेरणा देण्याचे काम करत आहेत.

केंद्र शासनानेही शेतकऱ्यांना मोबाइलद्वारे सहजतेने माहिती उपलब्ध व्हावी म्हणून "एम किसान" पोर्टल विकसित केले आहे. यामध्ये देशपातळीवरील १६६ लाख शेतकऱ्यांची नोंद असून, त्यामध्ये महाराष्ट्रातील विक्रमी ५० लाख शेतकऱ्यांची नोंद आहे. सदर पोर्टलद्वारे शेतकऱ्यांना हवामान व पावसाचा अंदाज, पीक तंत्रज्ञान, कीड-रोग नियंत्रण, बाजारभाव याचबरोबर पशुसंवर्धन, मत्स्य व्यवसाय व रेशीम उद्योग यांबाबत एसएमएसद्वारे सल्ले पाठविण्यात येतात. सदरच्या नोंदणीबरोबरच पाठविलेले सल्ले व संदेश संख्या यामध्येही देशपातळीवर महाराष्ट्र राज्य अग्रेसर आहे.

सध्याचा कालावधी हा आधुनिक तंत्रज्ञानाचा असून मोबाइलमधील व्हॉट्सअॅपद्वारे चित्र, संदेश व आवाज स्वरूपाचा माहितीचा खजिना उपलब्ध झाला आहे. राज्यातील शेतकऱ्यांचे क्षेत्र निहाय, पिक निहाय तसेच निर्यात / विपणनाच्या अनुषंगाने गट स्थापन करून व्हॉट्सअॅप ग्रुप कार्यान्वित आहेत. यातून मार्गदर्शन, संपर्क व सेवा उपलब्ध करून घेण्यात येत असून याचा वेगाने प्रसार होत आहे. एकंदरीत शेतकऱ्यांची मेहनत, माहिती तंत्रज्ञानाचे योगदान व सुधारित शेती तंत्रज्ञानाचा अवलंब यातून ग्रामीण भागात विकास झालेला दिसतो. यामध्ये पिक बदल, नवीन व सुधारित जातींची लागवड, आधुनिक पीक तंत्रज्ञानाचा अवलंब, पाण्याचा

काटकसरीने वापर, कीड रोग व्यवस्थापन, अधिक व निर्यातक्षम शेतमालाचे उत्पादन, मूल्य वृद्धी याद्वारे उत्पन्नात वाढ दिसून येत आहे. तसेच डाळी व तेल बियांच्या आयातीतील अवलंबित्व कमी झाले असून, दिवसेंदिवस शेतीमालाची निर्यात वाढत आहे. एकंदरीत यातून शेतकऱ्यांच्या रहाणीमानाचा दर्जा उंचावत आहे.

१) कृषी क्षेत्रातील संगणक तंत्रज्ञान:

कृषि विभागामध्ये सन १९८६ पासून संगणकाच्या वापरास सुरुवात झाली. प्रथमतः आयुक्तालय स्तरावरील सांख्यिकी योजनेत संगणक यंत्रे बसवण्यात आली. याद्वारे पीक पेरणी अहवाल, टी.आर.ए., कृषि गणना इ. संदर्भातील माहितीचे संकलन त्यावेळच्या डॉस बेस ऑपरेटिंग सिस्टमद्वारे करण्यात येत होते. त्यानंतर तंत्रज्ञानातील प्रगतीनुसार अद्ययावत पद्धतीच्या संगणकाचा वापर करून कालानुरूप बदल अंगिकारण्यात आले. कृषि विभागाच्या प्रशासकीय कामकाजात गतिमानता, सुलभता आणण्यासाठी संगणकीकरणाच्या पुढील टप्प्यात राज्य स्तर ते तालुका स्तरावरील सर्व कार्यालयांना संगणक आणि प्रिंटरचा पुरवठा करण्यात येऊन राष्ट्रीय सूचना केंद्र मार्फत सॉफ्टवेअर विकसित करण्यात आले. तसेच तालुका स्तरपर्यंत पुरवठा करण्यात आलेल्या संगणकाचा व सॉफ्टवेअरचा प्रभावी वापर करण्याकरिता कृषि विभागातील अधिकारी व कर्मचाऱ्यांना डी.आय.टी.एन.आय.आय.टी तसेच एन.आय.सी. मार्फत प्रशिक्षण देण्यात आले.

अॅग्रीसनेटच्या माध्यमातून इंटरनेट, ई-मेल सुविधा बळकट करण्यात आली. त्यानंतर ऑक्टोबर २००० पासून कृषि विभागाचे "mahaagri.gov.in" हे स्वतंत्र संकेतस्थळ अस्तित्वात आले. सदरच्या संकेतस्थळावर पीक तंत्रज्ञान, शासनाच्या योजना, राबविण्यात येणारे विविध उपक्रम, सांख्यिकी माहिती याबाबतचा अद्ययावत तपशील उपलब्ध होऊ लागला. सायबर एक्स्टेंशन प्रकल्पांतर्गत माहिती तंत्रज्ञानाच्या कार्यक्षम वापरानुसार ग्रामस्तरावर कृषि तंत्रज्ञानाचा विस्तार करणे, बहुमाध्यमाच्या साह्याने प्रभावी तंत्रज्ञान हस्तांतरित करणे इत्यादी बाबी लक्षात घेऊन राज्यातील कृषि विभागाच्या मंडळ कार्यालयांना लॅपटॉपचा पुरवठा करून त्याद्वारे योजनांची माहिती, कृषि विद्यापीठे शास्त्रज्ञांचा संदेश, कीड व रोगविषयी उपाययोजना इत्यादिबाबतची माहिती शेतकऱ्यांच्या शेतावरच उपलब्ध करून देण्यात आली असून याद्वारे शेतकऱ्यांच्या शंकांचे निरसनही करता येणे शक्य झाले.

सध्याचे युग संगणकाचे युग आहे. संगणकामुळे सर्वत्र क्षेत्रांत क्रांती झाली आहे. कृषी व्यवसायात संगणकामध्ये असणाऱ्या संकेतस्थळांचा वापर केला तर कृषी माहितीचा खजिना आपल्या हाती नक्कीच लागतो. कृषी विद्यापीठ, कृषी संशोधन संस्था, कृषी खाते आणि

इतर कृषी क्षेत्रातल्या खासगी अगर सहकारी संस्थांचे कृषी संशोधन आणि इतर उपयुक्त माहितीचा स्रोत त्यांच्या संकेतस्थळांवर उपलब्ध आहेत. संकेतस्थळावर बियाणे, खते, वेगवेगळ्या कृषी निविष्ठा, हवामान - पाऊस, पिकाची आकडेवारी, पिकांची लागवड, वेगवेगळ्या उत्पादकांची यादी, विक्री केंद्रे, आयात-निर्यातीची सखोल माहिती, जैवविविधता, जैवअभियांत्रिकी, बिजोत्पादन, टिशू कल्चर, बायोटेक्नॉलॉजी, परदेशातल्या शेती व्यवसायाची यशोगाथा अशी किती तरी माहिती संकेतस्थळावर विलक केले कि उपलब्ध होते.

माहिती तंत्रज्ञानाच्या कृषी खात्याने संगणकामार्फत ई-गव्हर्नन्सला प्राधान्य दिले आहे. कृषी तंत्रज्ञान, कृषी योजना, कृषिविषयक सल्ला दिला जातो. त्याचप्रमाणे इंटरनेटची सुविधा खेड्या पाड्यात सर्वत्र उपलब्ध झाली आहे. या सुविधांचा उपयोग शेतकरीही मोठ्या प्रमाणात करू लागले आहेत. प्रगतीशील शेतकरी, हरित गृहात कृषी उत्पादने घेणारे शेतकरी, फुल उत्पादक, धान्य-भाजीपाला उत्पादक शेतकरी संगणकाचा वापर करू लागले आहेत. आपल्या शेतीचा जमा-खर्च, महत्वाच्या नोंदी, पिकांच्या लागवडी इ. साठी संगणकाचा वापर करू लागला. काहींची तर पूर्णता कॉम्प्युटराजड शेती आहे. एकंदरीत कृषी व्यवसायात संगणकाने अमुलाग्र बदल घडवून आणला आहे. जागतिक बाजारपेठेत भारतीय कृषी उत्पादनाला स्थान मिळवून देण्यासाठी तसेच देशाला अन्न धान्याच्या बाबतीत स्वयंपूर्ण करण्यासाठी इतर अनेक गोष्टींप्रमाणेच संगणकाचे योगदान फार मोठे राहणार आहे.

२) कृषीची सद्यस्थितीची माहिती देणारे मोबाईल ॲप:

शेतकऱ्यांना कृषि विभागातील अधिकारी / कर्मचारी, कृषि विद्यापीठांतील शास्त्रज्ञ व प्रगतिशील शेतकरी यांच्याशी सहज व सुलभतेने संपर्क साधता यावा म्हणून दिनांक १ जुलै २०१० पासून महाकृषिसंचार ही रास्त दरातील मोबाईल क्लोज्ड यूजर ग्रुप सेवा उपलब्ध करून देण्यात आली. पुढील कालावधीत याचे विविध टप्पे राबवून दिनांक १ नोव्हेंबर २०१५ पासून नवीन महाकृषी प्लॅन कार्यान्वित झाला असून, राज्यातील सुमारे १२ लाख मोबाईलधारक शेतकरी याद्वारे जोडले गेले.



राज्यातील हवामानाचा वेध, शेतकरी त्याच्या शेतावर घ्यायची पिके, नवीन वाण, खते, बियाणे,

कीटकनाशके यांचा पुरवठा व वापर, आधुनिक पीक तंत्रज्ञान, उत्पादन, बाजारपेठा व शेतमाल बाजारभाव आणि शेतीपूक व्यवसाय तसेच करायची कामे याबाबत सल्ला व मार्गदर्शन प्राप्त करून त्याचे अवलंबनही करीत आहेत. मोबाइलधारक शेतकऱ्यांना माहिती तंत्रज्ञानांतर्गत मोबाइल ॲपद्वारे दरमहा प्रसिध्द होणारे शेतकरी मासिक पाहता येते. ॲग्रोवन दैनिक बाजारभाव तसेच कृषि माहितीचा खजिना मोबाइल ॲपमधून उपलब्ध आहे.

शेतीच्या क्षेत्रात तंत्रज्ञानातील प्रगतीचा समावेश केल्यामुळे विविध ॲपच्या माध्यमांतून अचूक माहिती मिळू शकते. यात पिकांचे सायम्युलेशन मॉडेल, रोग व्यवस्थापन, खाद्य आणि सुरक्षा विश्लेषण आदी बाबी उपलब्ध आहेत. इंटरनेटवर सातत्याने माहिती देण्याची आवश्यकता विचारात घेऊन असे ॲप उपलब्ध करण्यात आले आहेत, जी पारंपरिक उपकरणांची जागा घेऊ शकतात. या ॲपच्या साह्याने कोट्यावधी लोकांना एकाच ठिकाणी माहिती मिळू शकेल, अशी केंद्रे उभारली जाऊ शकतात. याचा मुख्य फायदा वेळेवर मिळणारी अचूक माहिती हा आहे आणि त्याचा वापर धोरणकर्ते नवीन रणनीतीच्या अंमलबजावणीसाठी करून घेऊ शकतात आणि त्यातूनच शेतीसंबंधीच्या सर्व कामांमध्ये सुधारणा होऊ शकते.

• **फार्म्स ॲप (FARMS-app):**

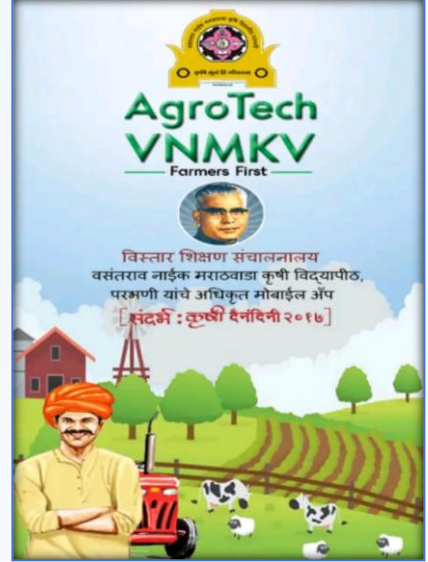
कृषी मंत्रालयाचे बहुभाषिक फार्म्स ॲप (फार्म मशीनरी सोल्यूशन्स ॲप) हे मोबाइल ॲप शेतकऱ्यांना त्यांच्या परिसरातील कस्टम हार्विंग सर्व्हिसेस सेंटरशी जोडते. हे ॲप छोट्या आणि अल्पभूधारक शेतकऱ्यांना त्यांच्या शेतीच्या कामासाठी आवश्यक असणारी महागडी उपकरणे व मशीन विकत घेण्याऐवजी भाड्याने घेण्यासाठी प्रोत्साहित करून देशातील कृषी यांत्रिकीकरणाला सहाय्य करत आहे. कृषी क्षेत्राच्या शाश्वत विकासासाठी कृषी यांत्रिकीकरण हा एक महत्त्वाचा घटक आहे जो उत्पादन वाढविण्यात मदत करतो. यांत्रिकीकरणामुळे नैसर्गिक स्रोतांची उत्पादनक्षमता वाढते आणि शेतीच्या विविध कामांशी संबंधित कष्ट कमी होतात.

• **कापूस ॲप:**

वसंतराव नाईक मराठवाडा कृषी विद्यापीठ, परभणी द्वारा तयार करण्यात आलेल्या या ॲपमध्ये कपाशीची सद्यस्थिती, लागवडीची पूर्वतयारी, बीटी वाणांची निवड, कापूस लागवड, बीज प्रक्रिया, अन्नद्रव्य व्यवस्थापन, तण नियंत्रण, पाणी व्यवस्थापन, कापूस वाढ व्यवस्थापन, कीड व्यवस्थापन, रोग व्यवस्थापन, वेवणी व साठवण, कपाशीवरील लात्याचे व्यवस्थापन, सधन कापूस लागवड या सर्व बाबींबद्दल शास्त्रीय पद्धतीने माहिती दिलेली आहे.

• **ॲग्रोटेक ॲप:**

२९ मे २०१७ मध्ये वसंतराव नाईक मराठवाडा कृषी विद्यापीठ, परभणी यांनी लॉच केले आहे. हे ॲप शेतकऱ्यांसाठी विद्यापीठाने शिफारस केलेल्या तंत्रज्ञानाविषयी माहितीचा पुरवठा करते. या ॲपमध्ये खरीप पिके, रब्बी पिके, फळझाडे, भाजीपाला लागवडीची शास्त्रशुद्ध पद्धतीने माहिती देण्यात आली आहे.



• **कृषी दर्शनी ॲप:**

महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी दरवर्षी प्रकाशित होणारी कृषीदर्शनी डिजिटल पद्धतीने या ॲपमध्ये सादर केली आहे. यामध्ये विद्यापीठाच्या संशोधन शिफारसी, कृषी हवामान पिके, विविध शेती पद्धती, पशुसंवर्धन, जलसंवर्धन, ठिबक सिंचन, भूजल मृदा व जलसंधारण, तणनियंत्रण, कीड व्यवस्थापन, कृषी अवजारे, रेशीम उत्पादन, गांडूळ शेती, आळंबी उत्पादन, विद्युत मोटार आणि सौर ऊर्जा, कृषी तंत्रज्ञान व माहिती केंद्र, कृषी अर्थशास्त्र याबद्दल सविस्तर माहिती दिली आहे.



• किसान सुविधा ॲप:

२९ मार्च २०१६ रोजी पंतप्रधानांच्या हस्ते याचे उद्घाटन करण्यात आले. हे ॲप शेतकऱ्यांच्या गरजा लक्षात घेऊन बनवण्यात आले आहे. हे ॲप हिंदी, इंग्रजी, पंजाबी, तमिळ आणि गुजराती या भाषेत उपलब्ध आहे. या ॲपमध्ये हवामान, बाजारभाव, वनस्पती संरक्षण, कृषी सल्लागार, केसीसी, विक्रेते इत्यादी संबंधी माहिती देण्यात आली आहे.

• एकात्मिक तण व्यवस्थापन ॲप:

या ॲपमध्ये एकात्मिक तण व्यवस्थापन बद्दल माहिती देण्यात आली आहे. यामध्ये तणांमुळे होणारे नुकसान, पिक-तण स्पर्धा, नियंत्रणाचे उपाय, तणनाशके व त्यांचे प्रकार, तणनाशकांची मात्रा, तणनाशकांचा वापर याबद्दल संपूर्ण माहिती दिलेली आहे.

• शेतकरी मासिक ॲप:

कृषी विभाग महाराष्ट्र शासन यांच्या द्वारा प्रकाशित होणारे शेतकरी मासिक डिजिटल पद्धतीने या ॲपमध्ये सादर केले आहे. या ॲपमध्ये कृषी विद्यापीठ, कृषी विभाग या मधील तज्ञ लोकांनी लिहिलेले लेख उपलब्ध आहेत.

• कृषी जागरण ॲप:

कृषी जागरण हे मोबाईल ॲप सुध्दा शेतकऱ्यांसाठी फार उपयुक्त आहे. यामध्ये तज्ज्ञांनी लिहिलेले कृषी विषयक लेख तर मिळतीलच त्याचबरोबर आपण आपला व्यवसाय या ॲपमध्ये नोंदणी करून वाढवू शकतो. कीटकनाशकांच्या कंपनी, कृषी विद्यापीठे आणि कृषी महाविद्यालय, सौर ऊर्जा कंपनी, नर्सरी, डेअरी कंपनी, शेतकरी कंपनी आणि विमा कंपनी, कृषी विज्ञान केंद्र, पोल्ट्री याबद्दल आपणास माहिती या ॲपमध्ये मिळेल.

• हळद लागवड तंत्रज्ञान ॲप:

वसंतराव नाईक मराठवाडा कृषी विद्यापीठ, परभणी द्वारा हळद लागवड तंत्रज्ञान ॲप हळद उत्पादक शेतकऱ्यांसाठी उपयुक्त आहे. यामध्ये हळदीचे उपयोग, प्रकार, पिकाच्या अवस्था, हवामान व जमीन याबरोबरच हळद लागवडीची पूर्व मशागत यासंबंधी सर्व माहिती दिलेली आहे.

• मेघदूत ॲप:



भारतीय हवामान विभाग, भारतीय उष्णकटिबंधीय हवामानशास्त्र आणि भारतीय कृषी

संशोधन परिषदेने विकसित केलेले मेघदूत ॲप हे शेतकऱ्यांसाठी फार उपयुक्त आहे. या ॲपमध्ये हवामानावर आधारित शेती व्यवस्थापन करण्यासाठी फार उपयुक्त माहिती उपलब्ध आहे. हे ॲप दहा भाषांमध्ये उपलब्ध आहे. या ॲपच्या माध्यमातून तापमान, पाऊस, वाऱ्याचा वेग आणि दिशा यासंबंधी माहिती शेतकऱ्यांना मिळेल व त्यानुसार आपण आपले नियोजन करू शकतो.

• आयपीएम ॲप:

वसंतराव नाईक मराठवाडा कृषी विद्यापीठ, परभणी द्वारा विकसित ॲप शेतकऱ्यांना नगदी पिके, कडधान्य / डाळवर्गीय पिके, गळीत पिके, तृणधान्य पिके यावरील किडीचे एकात्मिक पद्धतीने कसे व्यवस्थापन करावे याबद्दल मार्गदर्शन केले आहे.

3) कृषी क्षेत्रातील ड्रोन तंत्रज्ञान:



ड्रोन हे असे एक तंत्रज्ञान आहे ज्यात पीक निविष्टांच्या गरजांवर आधारित तंतोतंत आणि केंद्रित अनुप्रयोगाद्वारे शेती उद्योगात क्रांती घडविण्याची क्षमता आहे जे संपूर्ण खर्च कमी करते आणि थेट इनपुट वापराची कार्यक्षमता आणि शेतकरी सुरक्षा वाढविण्यास मोठ्या प्रमाणात सहाय्य करते. चीन, जपान, अमेरिका आणि ब्राझील यासारखे अनेक देश कृषी वापरासाठी ड्रोन घेण्याच्या दृष्टीने वेगवान प्रगती करीत आहेत आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआय) द्वारा चालविलेल्या ड्रोनचा अवलंब करण्यास वेगवान करण्यासाठी नियामक व स्ट्रक्चरल या दोन्ही घडामोडींना प्राधान्य दिले आहे. पाणी, खते आणि कीटकनाशकांची कार्यक्षमता, जास्तीत जास्त उत्पादनक्षमता, गुणवत्ता आणि उत्पादन सुधारण्यासाठी हा चांगल्या प्रकारे इनपुट घेऊन शेती करणे हा एक मार्ग आहे. शेतीविषयक आव्हाने सह ड्रोन शेतकऱ्यांना अनेक प्रकारे मदत करते.

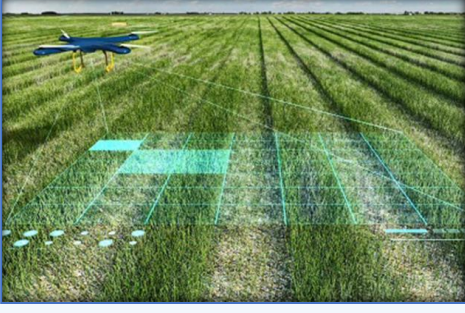
• माती आणि शेताचे नियोजन:

ड्रोनचा वापर सिंचन, लागवडीच्या कामांसाठी माती आणि शेतातील विश्लेषणासाठी केला जाऊ शकतो ज्यामध्ये पोषक तत्वांची तपासणी करणे, मातीतील ओलावा पाहणे आणि मातीची धूप कशी कमी करण्यात येते याचा समावेश आहे.

• पीक देखरेख:

ड्रोन निरंतर व सातत्याने पीक पाळत ठेवू शकतात. ज्यामुळे पिकांवर होणाऱ्या विविध जैविक व

अर्जैविक ताणांचा परिणाम कमी होण्यास मदत होऊ शकते. अशा प्रकारे तयार केलेला डेटा साइट-विशिष्ट इनपुटचा वापर अनुकूलित करण्यास आणि टिकाऊ शेतीस मदत करू शकतो.



• तण, कीटक आणि रोगांपासून पीक संरक्षण:

ड्रोन अचूक प्रमाणात कीटक, तण आणि रोग नियंत्रण उत्पादनांचे फवारणी करण्यास सक्षम आहेत. ज्यायोगे योग्य डोस सुनिश्चित करता येईल, अर्जदाराचा अपघाती संपर्क कमी होईल आणि उत्पादनांची एकंदर परिणामकारकता सुधारेल आणि म्हणूनच त्याचा परिणाम चांगले उत्पादन मिळवण्यास होईल.

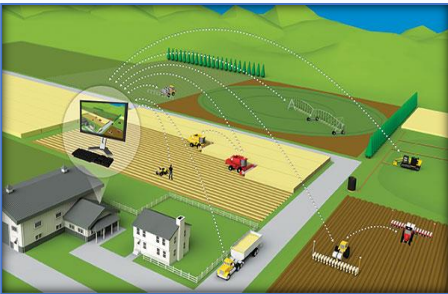
• उत्पादन क्षमता:

दररोज पीक व्याप्ती क्षेत्रामध्ये वाढ करताना ड्रॉन्स कीटकनाशके किंवा खते लागू करण्यासारख्या कृषी कामकाजावरील कामगार दर लक्षणीयरीत्या कमी करू शकतात.

• नवीन कृषिविषयक मॉडेल्स तयार करण्यास मदत:

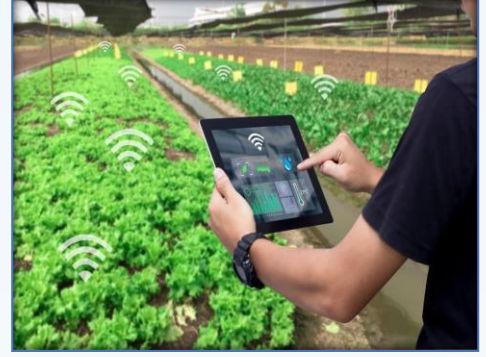
माहिती गोळा करण्यासाठी ड्रॉनचा अवलंब करणे आणि कृषी निविष्टांचा वापरासाठी इनपुट कंपन्या ड्रॉन ऑपरेटर आणि इतर मूल्य साखळी धारकांना पीक संरक्षण तसेच पिकांना पोषण घटक देण्यासाठी शेतकऱ्यांना सेवा देऊ शकतात.

४) कृषी क्षेत्रातील दूरक्षेत्र नियंत्रण (रिमोट सेन्सिंग) तंत्रज्ञान:



एखाद्या घटकाचे ठराविक अंतरावरून त्याच्याजवळ न जाता अगर आपल्या दृष्टीच्या पलीकडे जाऊन संगणकाद्वारे निरीक्षण करू शकतो. माहिती गोळा करू शकतो. या तंत्रज्ञानामुळे त्या घटकाचे फोटोग्राफ घेऊन त्याची एक विशिष्ट मालिका तयार करू शकतो. यालाच रिमोट सेन्सिंग अगर दूरक्षेत्र नियंत्रण म्हणतात. याचे उदाहरणच घ्यायचे झाल्यास विविध किडी रोग यांचा

पिकावरील हल्ला आपल्या दृष्टी पथात येण्याच्या अगोदरच पूर्व कल्पना म्हणून रिमोट सेन्सिंगच्या सहाय्याने उघड करण्यात येतो आणि याच गोष्टीला शेती व्यवसायात खूप मोठे महत्व आहे. नेहमीच पारंपारिक जीआयएस तंत्रज्ञान वापरून जी माहिती गोळा करता येत नाही अशी माहिती रिमोट सेन्सिंगद्वारे सहजपणे मिळवता येते. म्हणूनच या दूरक्षेत्र नियंत्रणाला अचूक शेती तंत्रज्ञान माहितीच्या संकलनामध्ये आणि त्याचे विश्लेषण करून घेण्याच्या प्रक्रियेत अनन्यसाधारण महत्व आहे.



रिमोट सेन्सिंगचे अनेक फायदे आहेत. या तंत्रज्ञानाद्वारे फार मोठ्या प्रमाणात माहिती संकलित केली जाते. कायमस्वरूपी त्या माहितीची साठवण केली जाते. माहिती आलेखाच्या स्वरूपात अतिशय कमी खर्चात विश्लेषित केली जाते. आपल्या दृष्टीक्षेपापलीकडची अचूक आणि योग्य वेळी माहिती गोळा केली जाते. विविध रंगाचे फोटो (प्रतिमा) त्रिमितीमध्ये उपलब्ध होतात. या तंत्रज्ञानामुळे अनेक पिकांची ओळख, एकूण पिकाखालचे क्षेत्र, वाढीची अवस्था, वाढीचा दर, उत्पादनाचा अंदाज, प्रत्यक्ष उत्पादन, जमिनीची सुपीकता, पोत, सामू, ओलावा, पाण्याची प्रत, किडी रोगाचा प्रादुर्भाव आणि त्याचे प्रमाण इ. गोष्टींचे सर्वेक्षण केले जाते.

रिमोट सेन्सिंगमुळे गाऱ्यांची संख्या, मेंढ्यांची संख्या, डुकरांची, कोंबड्यांची संख्या, वय आणि लिंगानुसार वर्गीकरण, प्राण्यांचे रोग, स्वभाव, निवारा इ. गोष्टींचे निरीक्षण केले जाते. अशाप्रकारे प्रत्येक विषयातले सर्वेक्षण केले जाते. अर्थात काही चुटीही असतात. कृषी क्षेत्रात पीक आराखडे, हवामान, अंदाज, जमिनीचे, पशुधनाचे सर्वेक्षण इ. अनेक बाबींमध्ये क्रांती घडून आली आहे. रिमोट सेन्सरला शेती व्यवसायात मोठे महत्व येऊ लागले आहे. जीआयएस आणि आरएस तंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून वेब आधारित ॲपचा लाभ घेता येऊ शकतो. पिकांच्या विविध अवस्थांवर देखरेख, रोगांचे व्यवस्थापन, उत्पादनाचा अंदाज, सॉइल मॅपिंग, वीड मॅपिंग, आजारांची शक्यता असणारे हॉटस्पॉट आदींची माहिती मिळणे शक्य होते.

५) कृषी क्षेत्रातील जीआयएस तंत्रज्ञान:

कृषी क्षेत्रात नैसर्गिक संसाधनांच्या मॅपिंगसाठी जीआयएस हे एक प्रभावी अस्त्र म्हणून समोर आले आहे

आणि पिकांच्या वाढीवर परिणाम करणाऱ्या विविध घटकांसंबंधी माहिती जाणून घेण्यास त्यामुळे मदत मिळाली आहे. जीआयएस वलाउड तंत्रज्ञानाचा वापर भविष्यात कृषी क्षेत्राच्या विकासासाठी तसेच अधिकाधिक संशोधित माहिती शेतकऱ्यांना देण्यासाठी होऊ शकणार आहे. त्यातून शेतकऱ्यांना आणि सरकारला अचूक माहिती मिळणार असून, त्यामुळे शेतीचे व्यवस्थापन अधिक सुकर बनणार आहे. शेतीतील अचूकतेसाठी हे सॉफ्टवेअर फार फायदेशीर आहे. पर्जन्यमान, तापमान, पीक उत्पन्न, वनस्पतींचे आरोग्याविषयी माहिती जाणून घेण्यासाठी हे फार फायदेशीर आहे.

बहुआयामी उपाययोजनांचा अवलंब केल्याने जीआयएस पिकांच्या उत्पादनाचा अंदाज बांधण्यासाठी क्रॉप मॅपिंग, पिके आणि त्यांच्या आरोग्यासंबंधी अंदाज बांधणे, सिंचनाच्या सद्यस्थितीचे आकलन करणे, मृदा आणि सिंचनात झालेल्या परिवर्तनाचे मूल्यमापन करणे, स्थायित्व आकलनासाठी अभ्यास करणे, मातीची धूप होत असल्यास ती ओळखून उपाययोजना करणे, विस्तृत वनस्पती कव्हेरेज आणि निगराणीसाठी कृषी मॅपिंग, पिकांची मॉडेल विकसित करणे, पाण्याचा निचरा करण्यासाठी प्रभावी उपाययोजना करणे, तसेच कीटकनाशक व्यवस्थापनात हे तंत्रज्ञान महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावू शकते. अन्य तांत्रिक संशोधनांबरोबरच जीआयएस तंत्रज्ञान शेती क्षेत्रासाठी गतिशील सेवा उपलब्ध करण्यासाठी लाभदायक ठरू शकते. त्याचे निष्कर्ष अधिक अचूक असतात आणि पिकांसंबंधी अंदाज बांधण्यासाठी तसेच सध्याच्या संकटाच्या काळात अनिश्चितता कमी करण्यासाठीही त्याचा उपयोग होऊ शकतो. शेतीच्या मॅपिंगसारख्या उपाय योजना मृदा व्यवस्थापनावर नजर ठेवण्यास तसेच शेतातील सिंचनावर नजर ठेवण्यासही उपयुक्त ठरतात.

६) उपग्रह प्रतिमा:



यात उपग्रहद्वारे फोटो संग्रह केला जातो. या तंत्रज्ञानाद्वारे वनस्पती, मातीची स्थिती, पिकांच्या उत्पन्नाचा अंदाज, हवामानाविषयी अचूक अंदाज घेता येतो. पिकांशी निगडित विविध प्रकारचे धोक्याचे कारणे शोधण्याचे उद्दिष्ट ठेवून शेतात देखरेख देखील करता येते. पिकांवर उपग्रहाच्या साहाय्याने नजर ठेवता येते. याच्यातून आपल्या पुढील धोक्याविषयी माहिती मिळते

आणि शेतातील पिकांवर कोणत्या प्रकारचे रोग आले आहेत याची माहिती होते.

७) हवाई प्रतिमा:

यात ड्रोनच्या साहाय्याने शेतांचे फोटो घेतले जातात. पिकांचे बायोमास, पिकांची उंची, शेतातील पिकांसाठी तण उपस्थितिसह पाण्याची संपृक्तता याची अचूकतेविषयी शेतकऱ्यांना अंदाज मिळत असतो. ड्रोन मार्फत घेण्यात आलेले फोटो हे उपग्रहाने घेतलेल्या फोटोपेक्षा अधिक फायदेशीर असतात. ड्रोनच्या माध्यमातून मिळालेली माहिती ही फायदेशीर असते. शिवाय आळ्याचा, कीटकांचा हल्ला झाल्यानंतर ड्रोनच्या मदतीने फवारणी केली जाते.

८) फार्मिंग सॉफ्टवेअर:

हे शेतावर आधारित सॉफ्टवेअर आहे, ज्यामध्ये उपग्रह प्रतिमांमधून प्राप्त पिकांच्या स्थितीवरील डेटासह हवामानाच्या डेटाचे विश्लेषण केले जाऊ शकते. याच्या मदतीने शेतकरी अचूकपणे सिंचन लागू करू शकतात. दव किंवा उष्णतेचे नुकसान रोखू शकतात. हे पिकांच्या देखरेखीसाठी वापरले जाते. आपली शेती कशी आहे याची माहिती घेण्यासाठी याचा उपयोग केला जातो. जिल्ह्यातील इतर शेताच्या तुलनेत आपले शेत कसे आहे याची माहितीसाठी हे उपयोगाचे आहे. हवामान संदर्भात माहिती देण्यासाठीही याचा उपयोग होत असतो. उदा. डेटा सिस्टम एखाद्या संशोधकास कमी तापमानाबद्दल, हिवाळ्याच्या हंगामात पेरलेल्या पिकांसाठी हानिकारक सूचित करू शकते.

शेती हे सुमारे ५८ टक्के भारतीयांचे उपजीविकेचे प्रमुख साधन आहे आणि देशाच्या सकल राष्ट्रीय उत्पादनात (जीडीपी) शेतीचा वाटा सुमारे १५.४ टक्के एवढा आहे. या क्षेत्राचे भवितव्य नवीन तंत्रज्ञानावर अवलंबून आहे आणि हे तंत्रज्ञान वापरण्यास सोपे, कमी गुंतवणुकीत उपलब्ध होणारे आहे. तसेच यातून संशोधनासाठी उपयुक्त आकडेवारी मिळते, शाश्वत नियोजनाचे निष्कर्ष चांगले निघतात तसेच अधिक सुधारित बियाणे व पिकांसाठी सातत्याने जनुकीय सुधारणाही होत राहते. ज्ञान आणि व्यवहारामधील दरी यामुळे कमी होते. जमिन आणि अन्य संसाधनांच्या योग्य वापरासंबंधी सर्वेक्षण होऊ शकते तसेच नैसर्गिक संसाधनांच्या शाश्वत वापराबरोबरच उत्तम व्यवस्थापनही शक्य होते. शेतीच्या क्षेत्रात या तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे शेतकऱ्यांना उत्पादन वाढविण्यात गेल्या काही वर्षांमध्ये मदत मिळाली आहे. जमिन आणि अन्य संसाधनांच्या व्यवस्थापनाचा खर्च सातत्याने कमी होत आहे तसेच अधिक सक्षम व्यवस्थापनही शक्य झाले आहे.

(संपर्क: +९१ ९९७०९९६२८२)

