

## मातीचे विश्लेषण

- सिंचन, लागवडीचे नियोजन आणि जमिनीतील नायट्रोजन पातळीसाठी माती आणि मैदानाच्या विश्लेषणासाठी ड्रोनचा वापर केला जाऊ शकतो.
- यासह, ड्रोन अचूक ३-डी नकाशे तयार करण्यासाठी उपयुक्त आहे ज्याचा उपयोग मातीचे गुणधर्म, आर्द्रतेचे प्रमाण आणि मातीची धूप यावर मातीचे विश्लेषण करण्यासाठी केला जाऊ शकतो.

## ड्रोन तंत्रज्ञानाचे फायदे

### उत्पादन वाढवण्यासाठी मदत

- सर्वसमावेशक सिंचन नियोजन, पीक आरोग्याचे पुरेसे निरीक्षण, मृदेच्या आरोग्याबद्दलचे ज्ञान वाढविणे आणि पर्यावरणातील बदलांशी जुळवून घेणे याद्वारे शेतकरी उत्पादन क्षमता सुधारू शकतो.

### शेतकऱ्यांची सुरक्षितता

- शेतकऱ्यांना पोहोचण्यास अडचणीच्या ठरणाऱ्या भूप्रदेशात कीटकनाशक फवारणीसाठी ड्रोनचा वापर करणे अधिक सुरक्षित आणि सोयीचे आहे, संसर्गग्रस्त भाग, उंच पिके आणि वीजवाहिन्या. हे शेतकऱ्यांना पिकांची फवारणी करण्यास प्रतिबंध करण्यास मदत करते, ज्यामुळे जमिनीत प्रदूषण आणि रसायने कमी होतात.

### संसाधनांचा कमी अपव्यय

- कृषी-ड्रोनमुळे खत, पाणी, बियाणे आणि कीटकनाशके यासारख्या सर्व संसाधनांचा इष्टतम वापर करणे शक्य होते.

### प्रभावी आणि अनुकूल तंत्रे

- ड्रोनच्या वापरामुळे शेतकऱ्यांना त्यांच्या पिकांबद्दल नियमित अद्यतने मिळतात आणि मजबूत शेती तंत्र विकसित करण्यास मदत होते. ते हवामानाच्या परिस्थितीशी जुळवून घेऊ शकतात आणि कोणत्याही अपव्ययाशिवाय संसाधनांचे वाटप करू शकतात.

### वेळ आणि खर्चाची बचत

- ड्रोन सहजपणे डेटा गोळा करतात आणि आवश्यक मनुष्यबळ कमी करतात.

### ड्रोन अनुदानाचे असे असणार आहे धोरण

- ड्रोन फवारणीचा वापर वाढावा व त्याचा योग्य पध्दतीने उपयोग व्हावा या उद्देशाने शासनाने धोरण ठरवले आहे. त्यामुळे ड्रोन फवारणीची प्रात्यक्षिके ही कृषी यंत्रे व अवजारे तपासणी संस्था (Agricultural machinery and implements), भारतीय कृषी संशोधन परिषदेच्या संस्था (ICAR), कृषी विज्ञान केंद्रे (KVK), शेतकरी उत्पादन संस्था (FPO) व कृषी विद्यापीठे यांना करता येणार आहे. विद्यापीठे व सरकारी संस्थांना ड्रोन खरेदीच्या १०० टक्के म्हणजे १० लाखांपर्यंत रकम मिळणार आहे. संस्थांनी ड्रोन भाड्याने घेतल्यास प्रति हेक्टर ६ हजारपर्यंत अनुदान मिळणार आहे. तर संस्थांनी ड्रोन प्रात्यक्षिके राबविल्यास त्यांना ३ हजारापर्यंत अर्थसहाय्य मिळणार आहे. अवजारे सेवा सुविधा केंद्रांना ड्रोन खरेदीसाठी ड्रोन किमतीच्या ५० टक्के म्हणजे ५ लाखापर्यंत अनुदान मिळणार आहे. तर कृषी पदवीधारकांने अवजारे सेवा केंद्र सुरू केल्यास त्यांना ५ लाखापर्यंतचे अनुदान मिळणार आहे.

## स्प्रे ड्रोन चे विशेष तांत्रिक वैशिष्ट्ये

- सर्व संचलन अत्याधुनिक रिमोट व्दारे सरी मधील अंतर पीकावरील उंची इत्यादी सर्व घटक पूर्व निर्धारित करता येते.
- सर्व नोझल पंख्याच्या खाली बसलेले असतात
- हवेच्या दाबामुळे पानाच्या दोन्ही बाजूला सम समान फवारणी होते. त्यामुळे उच्च दर्जाची परिणाम कारकता मिळते.
- उंच व सखल असलेल्या भागावर एक समान फवारणी होती.
- सर्व दूर व खोलवर फवारणी होते.
- ड्रोन द्वारे हवेतून केलेल्या अंशातील फवारणी मुळे पिकाच्या सर्व भागावर औषध पोहचते.
- माहिती संचालित करता येते
- केलेल्या सर्व फवारणी विषयी सर्व माहिती जसे फवारणीचा वेळ, क्षेत्र औषधांचे प्रमाण इत्यादी रिमोट डिस्प्ले वर पाहता व संकलित करता येते.
- किटक नाशक औषध संपणाऱ्या ठिकाणाची नोंद होते.

### रिमोट (ड्रोन) पायलट प्रशिक्षण संस्था

नागरी विमान उड्डाण महासंचालनालय (DGCA) भारत सरकार मान्यता प्राप्त अधिकृत रिमोट पायलट प्रशिक्षण संस्था कृषि विज्ञान केंद्र, लातूर.

### पात्रता :

- १० वी उत्तीर्ण किवा त्या समान
- वय - १८ वर्षे ते ६५ वर्षांपर्यंत
- भारतीय पारपत्र (पासपोर्ट)
- वैद्यकीय प्रमाणपत्र

- कृषि विज्ञान केंद्र आणि कृषि विभाग, लातूर यांच्या योजनेतून ऊस, हरभरा, करडई ई. पिकाच्या फवारणीसाठी ड्रोन भाडे तत्वावर उपलब्ध.

### संकलन

डॉ. सचिन शिंदे  
विषय विशेषज्ञ (कृषि अभियांत्रिकी)

श्री. प्रविण मताई  
विषय विशेषज्ञ (कृषिविद्या)

श्री. संदीप देशमुख  
विषय विशेषज्ञ (पिक संरक्षण)

श्री. श्रीकांत वगरे  
वरिष्ठ संशोधन सहाय्यक(निकरा)

### प्रकाशक

डॉ. सचिन डिग्से  
वरिष्ठ शास्त्रज्ञ व प्रमुख

### अधिक माहितीसाठी संपर्क

डॉ. सचिन शिंदे  
मो. ९४२१६१८७९०

विषय विशेषज्ञ (कृषि अभियांत्रिकी), कृषि विज्ञान केंद्र, लातूर



# शेती व्यवस्थापनामध्ये ड्रोन तंत्रज्ञानाचा वापर



भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद पुरस्कृत व  
मांजरा चॅरिटेबल ट्रस्ट संचालित



## कृषि विज्ञान केंद्र, लातूर

अतिरिक्त एम.आय.डी.सी. प्लॉट नं. पी-१६०, विलासनगर, हरंगूळ (बु.), लातूर  
फोन नं. ९४२३२९१३८४, ९४०४९५०५२२  
ई-मेल : kvklaturms@gmail.com

## शेती व्यवस्थापनामध्ये ड्रोन तंत्रज्ञानाचा वापर

भारत हा कृषि प्रधान देश असून कृषि हा अर्थ व्यवस्थेचा आधारस्तंभ मानला जातो. देशाच्या स्थूल राष्ट्रीय उत्पन्नात शेती क्षेत्राचा वाटा १३.७% आहे. भौमितिक पद्धतीने वाढणारी देशाची लोकसंख्या पाहता कृषि उत्पन्नामध्ये वाढ होणे आवश्यक आहे. त्यासाठी शेतीविषयक आधुनिक तंत्रज्ञान, सुधारित बियाणे, खते, औजार, पीक संरक्षण औषधे इ. बाबी शेतकऱ्यांना माफक दरात योग्यवेळी उपलब्ध होणे व त्यासाठी शेतकऱ्यांमध्ये जाणीव-जागरूकता निर्माण करणे हे उद्दिष्ट ठेऊन कृषि विज्ञान केंद्र, लातूर कार्यरत आहे.

लातूर जिल्ह्यात एकूण १० तालुक्यांचा समावेश असून जिल्ह्याचे भौगोलिक ७.१५ लक्ष हे. क्षेत्रफळ आहे त्यापैकी लागवडी लायक क्षेत्र ६.६५ लक्ष हे. असून लातूर जिल्ह्याचे सरासरी पर्जन्यमान ७३४.५५ मि.मि. आहे. लातूर जिल्ह्याच्या हवामान वैशिष्ट्यांचा विचार करता जिल्ह्याचे सर्वसाधारण हवामान उष्ण असून हा जिल्हा अवर्षण प्रवण क्षेत्रात सामावेश आहे. जिल्ह्याचे सरासरी पर्जन्यमान ७३४.५५ मि.मि. असून जुन ते सप्टेंबर कालावधीमध्ये बहुतांश पाऊस नैऋत्य मोसमी वार्यातपासून पडते. औसा तालुक्यांत पावसाचे प्रमाण कमी आहे उर्वरित तालुक्यात सर्वसामान्य असून जळकोट तालुक्याची डोंगरी तालुका म्हणून गणला जातो. उपलब्ध संसाधनाचा काटेकोर वापर व आधुनिक तंत्रज्ञानाचा अवलंब केल्यास या क्षेत्रात उत्पादन वाढ होऊन शेतीचा कायापालट नक्कीच होईल.

कृषी क्षेत्रात विशेषतः काटेकोर शेती नियोजनात मानव रहित हवाई वाहने (यूएव्ही) यांचा वापर प्रगत देशात केला जातो. आधुनिक कृषी तंत्रज्ञानामध्ये सध्या आग्राणी आणि प्रचलित असलेले एक तंत्रज्ञान म्हणजे ?ड्रोन? होय. या तंत्रज्ञानाला मानव रहित हवाई प्रणाली (यूएएस) म्हणून देखील ओळखले जाते. अचूक शेती आणि एकात्मिक कीड व्यवस्थापनाचा एक भाग म्हणून ड्रोनचा वापर वाढतो आहे. रिमोट सेन्सिंग उपकरणे (सेन्सर) असलेले ड्रोनचा वापर पीक वाढीवर नजर ठेवण्यासाठी, कमतरता तसेच कीड, रोगांचा प्रादुर्भाव शोधण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात होत आहे.

ड्रोनचा वापर करून अतिशय अचूकपणे पिकांतील कीड, रोग व वातावरण बदलामुळे संभाव्य धोके ओळखता येतात. ड्रोन वर असणारे विविध सेन्सरचा उपयोग करून पिकांचे आरोग्य, पीक परिस्थिती आणि पिकावर कीड व रोग प्रादुर्भावाचा अचूक वेळी वेध घेऊन त्याचे व्यवस्थापन करणे सोपे झाले आहे. जेव्हा मोठ्या प्रमाणात किडीचा प्रादुर्भाव झालेले असेल ते ठिकाण शोधून त्यावर तातडीने फवारणी करण्यासाठी परदेशात ड्रोनचा वापर होत आहे. पिकाची वाढ, दुष्काळ, रोग, किडींचा प्रादुर्भाव, अन्नद्रव्यांची कमतरता आणि पीक मूल्यांकन करण्यासाठी ड्रोन तंत्रज्ञानाचा वापर वाढतो आहे. येत्या काळात हे तंत्रज्ञान फायदेशीर ठरणार आहे.

### ड्रोन वापर वाढण्याची कारणे:

- पीक लागवड क्षेत्र मोठे असल्याने प्रत्यक्ष पाहणी करून एखादी कीड किंवा रोगाचा प्रादुर्भाव झालेले ठिकाण शोधणे कठीण होते. परंतु यूएव्हीमुळे मोठ्या क्षेत्रातसुद्धा कीड, रोगाचा प्रादुर्भाव शोधणे सोपे जाते.

- यूएव्ही चालविणे सोपे झाले आहे. कारण ऑफलाईन फ्लाइट प्लॅनिंगचा वापर करून फ्लाइट मिशन पूर्णपणे स्वयंचलित केले आहे. यंत्रणेद्वारे इमेज प्रोसेसिंग आणि मशीन लर्निंग टूल्सचा वापर करून संबंधित पिकाचे चित्रण करता येते.
- या तंत्रज्ञानाच्या मॉडेल उच्चस्तरीय डेटा अॅब्सर्व्हेशनसचा वापर करतात. यामध्ये अनेक प्रोसेसिंग लेयर्स असतात, ज्यामध्ये रेपीड आणि अरेपीड रूपांतरणे असतात. यांची चांगले परिणाम मिळविण्याची क्षमता असते. दूरस्थ सेन्सिंग प्रतिमांचा वापर केला जातो.
- या तंत्रज्ञानाचा वापर मोठ्या क्षेत्रावरील पीक परीक्षण, दुष्काळी स्थिती, कीड, रोगाचा प्रादुर्भाव स्थिती, अन्नद्रव्यांची कमतरता, तणांचा प्रादुर्भाव यांचे परीक्षण आणि मूल्यांकन निश्चित करण्यासाठी होते.
- सध्या ज्या ठिकाणी कीड, रोगाचा प्रादुर्भाव झाला आहे अशा ठिकाणी फवारणी करते वेळेस मानवी आरोग्यावर विपरीत परिणाम होण्याची शक्यता असते. तसेच फळबागेत ज्या ठिकाणी मानवास फवारणी करणे शक्य नाही, त्या ठिकाणी यूएव्हीचा वापर करून योग्यरीत्या व्यवस्थापन करणे शक्य झाले आहे.

### शेतीसाठी किसान ड्रोन :

- मानवरहित हवाई वाहन (यूएव्ही) ज्यांना सामान्यतः ड्रोन म्हणून ओळखले जाते, वापरामुळे भारतीय शेतीत क्रांती घडवून आणण्याची आणि देशाची अन्नसुरक्षा सुनिश्चित करण्याची मोठी क्षमता आहे.
- ड्रोन मल्टी-स्पेक्ट्रल आणि फोटो कॅमेरे सारख्या अनेक वैशिष्ट्यांसह सुसज्ज आहेत आणि शेतीच्या अनेक कामांसाठी वापरले जाऊ शकतात जसे की पिकांच्या ताणावर लक्ष ठेवणे, वनस्पतींच्या वाढीचे निरीक्षण करणे, उत्पादनाचा अंदाज लावणे, तणनाशके, खत आणि पाणी यासारखे कामे मजूर शिवाय करणे.
- ड्रोन शेतकऱ्यांना निविष्टांचा (बियाणे, खते, पाणी) वापर प्रभावीपणे करण्यास मदत करू शकतात, योग्यवेळी पिकावर झालेल्या कीड रोग तसेच तणांचा प्रादुर्भाव लक्षात आल्यावर प्रभावीपणे व्यवस्थापन करता येणे सहज शक्य होते. बदलत्या हवामानात सुनियोजित शेती व्यवस्थापनासाठी आणि कृषी क्षेत्रातील उच्चल भविष्यासाठी ड्रोन तंत्रज्ञान हे क्रांतिकारी पर्व ठरणार आहे.

### ड्रोन तंत्रज्ञान कसे काम करते:

- सामान्यतः ड्रोनमध्ये नेव्हिगेशन सिस्टम, जीपीएस, वेगवेगळे सेन्सर, उच्च-गुणवत्तेचे कॅमेरे, प्रोग्राम करण्यायोग्य नियंत्रक आणि स्वायत्त ड्रोनसाठी साधने यांचा समावेश आहे.
- ड्रोन अचूक शेतीसाठी प्रिसिजन फार्मिंग उपग्रह पेक्षा अधिक अचूक माहिती शेतीमधून मिळू शकतात व मिळवलेल्या माहितीवर सॉफ्टवेअरच्या मदतीने पृथक्करण करून शेती उपयुक्त माहिती तयार करतात.

### शेतातील ड्रोनचा वापर

#### पीक फवारणी

- ड्रोन स्वतःसोबत छोट्या आकाराची पाण्याची टाकी वाहून नेऊ शकत असल्याने खते तणनाशके तसेच कीटकनाशके यांची पिकावर फवारणी करू शकतात. ड्रोन द्वारे केलेली पीक फवारणी ही अधिकसुरक्षित समजल्या जाते. स्मार्टफार्म पीक फवारणी साठी ड्रोन चा वापर करतात ज्यामुळे खते, कीटकनाशके आणि इतर हानीकारक रसायनांशी मानवांचा संपर्क कमी होतो.

### पिक निरीक्षण

- ड्रोन च्या मदतीने शेतीची टेहळणी केल्यास शेतकऱ्यांना पिकांच्या स्थितीबद्दल प्लॉट निहाय अद्यावत माहिती मिळते तसेच कोणत्या शेतात किंवा प्लॉटमध्ये लक्ष देणे गरजेचे आहे हे तात्काळ समजते. ड्रोन इन्फ्रारेड कॅमेरा यांच्या मदतीने शेताची टेहळणी करतात.
- दृश्यात्मक आणि अवरक्त प्रकाशाचा वापर करून पिकांचे स्कॅनिंग करण्यास सक्षम सेन्सरसह स्थापित ड्रोनचा उपयोग कालांतराने पिकांच्या आरोग्याचा मागोवा घेण्यासाठी आणि उपचारित उपायांच्या प्रतिसादाचे परीक्षण करण्यासाठी देखील केला जाऊ शकतो.
- सर्वांत जास्त प्रमाणात वापरल्या जाणाऱ्या (आणि बऱ्याचदा काल्पनिक) उत्पादनांपैकी एक म्हणजे परागीभवन करणारे ड्रोन तंत्रज्ञान नेदरलँड्स आणि जपानमधील संशोधक वनस्पतींचे नुकसान न करता वनस्पतींची वाढ नियंत्रित करण्यास सक्षम लहान ड्रोन तयार करीत आहेत त्याचीच पुढची पायरी म्हणजे स्वतंत्र परागकण ड्रोन तयार करणे जे ऑपरेटरच्या पुढील मार्गदर्शनाशिवाय वनस्पतींच्या आरोग्यावर कार्य करतील आणि त्यांचे परीक्षण करतील.

### तण, कीड आणि रोगांवर नियंत्रण ठेवणे

- मातीच्या परिस्थिती व्यतिरिक्त, ड्रोन तण, रोग आणि कीटकांनी ग्रस्त असलेल्या शेतातील क्षेत्रांचा शोध घेऊ शकतात आणि शेतकऱ्यांना माहिती देऊ शकतात. या माहितीच्या आधारे, शेतकरी प्रादुर्भावाशी लढण्यासाठी आवश्यक असलेल्या रसायनांचा वापर इष्टतम करू शकतात, म्हणून खर्च कमी करू शकतात आणि शेती मध्ये वापरल्या जाणाऱ्या अवाजवी रसायनांच्या वापरामुळे होणाऱ्या नुकसानीस टाळू शकतात.
- अनेक पिकांची पेरणी झाल्यानंतर पेरलेले बियाणे पक्षी उकरून खातात सोबतच पीक काढणीस आल्यानंतरही पक्षांचा प्रादुर्भाव मोठ्या प्रमाणावर होतो.
- पक्षांना शेतामधून हाकलणे खूपच कष्टप्रद काम आहे. यासाठी मजुरांची गरज भासते. ड्रोन शेतामध्ये एक-दोनदा जरी फिरले तरी पक्षी शेताकडे फारसे फिरकत नाहीत. यामुळे वेळ व मजुरावरील खर्चात बचत होऊन पिकाचे पक्षी व इतर घटकापासून संरक्षण करण्याचे काम सोपे होते.

### पिकांची देखरेख

- पीक देखरेख ही केवळ शेतक-यांसाठीच नव्हे, तर शेतीच्या कामाशी संबंधित इतर विविध घटकांसाठी सर्वांत मोठी डोकेदुखी आहे.
- ड्रोनच्या वापराने प्रि-डिफाइन मानकांच्या आधारे पिकांची वाढीचे अवस्था तसेच संभाव्य वाढ व समस्या या दृष्टीने उपाय योजना करणे शक्य होते.

### बियाणे लागवड

- काही ड्रोन मध्ये सीड बॉल जमिनीवर शूटकरण्यासाठी विशिष्ट यंत्रणा बसवलेली असते. ड्रोनच्या मदतीने हा सीड बॉल जमिनीवर सोडला जातो यामुळे लागवडी वरील खर्च कमी होण्यास मदत होते.