

# शाश्वत शेतीमध्ये ड्रोन तंत्रज्ञानाचा वापर

पल्लवी चिंचवडे  
कृषि पदव्युत्तर पदवी विद्यार्थिनी

डॉ. प्रल्हाद जायभाये  
सहाय्यक प्राध्यापक

कृषि हवामानशास्त्र विभाग  
वसंतराव नाईक मराठवाडा कृषी विद्यापीठ, परभणी

शेतीमधील अनेक समस्या जसे की बदलते हवामान, पाण्याची कमतरता, अपुऱ्या शेतीयोग्य जमिनी, मजुरांची कमतरता, निविष्टांचा वाढता खर्च, शेती उत्पादनावर परिणाम करतात या समस्यांवर डिजिटल तंत्रज्ञानाने कशाप्रकारे मार्ग काढता येईल याबाबत संशोधक संशोधन करत आहेत. २०१० पर्यंत जगाची लोकसंख्या नऊ बिलियन पर्यंत पोहोचलेली असेल आणि आता पेक्षा सतर टक्के जास्त अन्नधान्याची गरज भासणार आहे. अशा परिस्थितीत माहिती तंत्रज्ञानाचा वापर शेतीमध्ये एक पर्याय असणार नाही तर ती एक नितांत गरज असणार आहे असे जेराल्ड सेलवास या शास्त्रज्ञांनी म्हटले आहे. अशा परिस्थितीत माहिती-तंत्रज्ञानाचा शेतीमध्ये वापर करणे अत्यावश्यक ठरत आहे. त्यामध्ये महत्वाचे डिजिटल माहिती तंत्रज्ञान म्हणजेच ड्रोन तंत्रज्ञान उपयुक्त ठरणार आहे.

ड्रोन किंवा युएव्ही (मानवरहित हवाई) वाहन हे एक ऑटो पायलट आणि जीपीएस निर्देशांकांची मदत घेऊन पूर्वनिर्धारित मार्गाने उड्डाण करणारे एक हवाई परिवहन उपकरण आहे. चालकाच्या हातात असलेल्या रिमोटच्या सहाय्याने किंवा जीपीएसच्या दिशा निर्देशानुसार नुसार याला नियंत्रित करण्यात येते. कृषी क्षेत्रात वापरण्यात येणारे ड्रोन २० मीटर उंच आणि ३ किलोमीटर लांब उडू शकतात. तसेच अधिक कामासाठी आवश्यकतेनुसार विविध सेंसर आणि उपकरणांनी सुसज्ज करता येतात. ड्रोनच्या सहाय्याने पिकांमधील प्रत्येक घटकांवर नजर ठेवता येते, कीडनाशक फवारणी पर्यंतची कामे यांच्या सहाय्याने करता येतात. तसेच पिकांचे संरक्षण नियोजन ड्रोनच्या सहाय्याने शक्य आहे.



कृषी क्षेत्रात वापरला जाणारा ड्रोन

**काय आहे ड्रोन तंत्रज्ञान? कशा पद्धतीने ड्रोन तंत्रज्ञान काम करते?**

ड्रोनमध्ये नेवीगेशन सिस्टीम, जीपीएस, सेंसर, उच्च गुणवत्तेचे कॅमेरे, प्रोब्लेम करण्यायोग्य आणि स्वायत्त ड्रोनसाठी साधने असतात.



ड्रोन तंत्रज्ञान- रिमोट नियंत्रक

- पहिल्या पायरीत सीमा स्थापित करणे, क्षेत्राचे विश्लेषण करणे, आणि त्यानंतर तांत्रिक जीपीएस माहिती अपलोड करत राहणे हे ड्रोनच्या निरीक्षण सिस्टीम मध्ये येते.
- दुसऱ्या पायरीत स्वायत्त ड्रोन वापरणे - युएव्ही स्वतंत्र असल्याने ते ड्रोनमध्ये नमुने दाखल करतात आणि आधीपासून स्थापित असलेल्या प्रणालीमध्ये आवश्यक डेटा संकलित करतात.
- तिसऱ्या पायरीमध्ये डेटा अपलोडिंग करण्यात येतो. सेंसरद्वारे सर्व आवश्यक डेटा कॅप्चर केल्यानंतर मल्टी स्पेक्ट्रल सेंसर, आरजीबी सेंसर यांच्याद्वारे पुढील विश्लेषणासाठी असंख्य सॉफ्टवेअरद्वारे पुढील प्रक्रिया केली जाते.
- शेवटच्या पायरीत येते आऊटपुट- माहिती संकरीत केल्यानंतर शेतकऱ्यांना कुठल्याही गोंधळाशिवाय समजून घेता येते आणि अचूक शेती करण्यासाठी एक पाऊल पुढे टाकण्यात मदत करते.

कृषी हवामान शास्त्र आणि हवामान बदल यांचा ड्रोन तंत्रज्ञानाशी जवळचा संबंध आहे. हवामान बदलामुळे पाण्याची कमतरता, जमिनीची धूप, उत्पादनात घट, वाढती आर्द्रता या समस्यांना शेतकऱ्यांना सामोरे जावे लागते. या सर्वांवर मात करण्यासाठी मदत करते ते ड्रोन तंत्रज्ञान. शेतीयोग्य पाण्याचे नियोजन हे कृषी क्षेत्राचे

नकाशे, पिकांवर येणारा ताण आणि आरोग्य, पिक उत्पादन मोडेल, बाष्पीभवन तपासणी आणि उपयुक्त पाण्याच्या वापराची तपासणी यातून करता येते आणि हे सर्व ड्रोन टेक्नॉलॉजीच्या माध्यमाद्वारे वापरता येते.

**हवामान अंदाज वर्तवण्यासाठी ड्रोन तंत्रज्ञान कशा पद्धतीने मदत करते?**

ड्रोन हे फक्त एकच उपकरण नसून एक प्लॅटफॉर्म आहे त्यात एक डझन पेक्षा जास्त उपकरणे बसवलेली असतात. त्या उपकरणांच्या माध्यमातून हवामानातील घटक मोजता येतात. तसेच हवेतील प्रदूषण किती आहे हे देखील मोजता येते. रेडिओमीटर हे सूर्यप्रकाशाची तीव्रता मोजण्यासाठी तसेच धूलिकणांचे वितरण आणि आकार मोजण्यासाठी वापरले जाणारे उपकरण आहे.

ड्रोन तंत्रज्ञानाद्वारे शास्त्रज्ञांनी अभूतपूर्व अचूकतेने सह सुमारे १२० मीटरच्या आत हवेच्या तापमानाचे प्रोफाईल मोजले. रमण स्पेक्ट्रोस्कोपी एक उपकरण असून हवेचे तापमान प्रत्येक सेकंदाला किती आहे हे मोजण्यासाठी वापरले जाते त्यात रिडोल्युशन अचूक क्षमता साधारणपणे ३० सेंटीमीटर अंतर आणि ०.०१ डिग्री सेल्सियस तापमान आहे. कारखान्यातून निघणारा मिथेन गॅस हवेमध्ये पसरतो हा मिथेन गॅस प्रमाण मोजण्यासाठी ड्रोन तंत्रज्ञानाचा वापर केला जातो.

रिमोट सेन्सिंगमध्ये देखील ड्रोन तंत्रज्ञानाचा वापर केला जातो. ड्रोन तंत्रज्ञान हे सॅटेलाइटद्वारे पाठवलेल्या माहितीतील फरक कमी करते कारण सॅटेलाइटद्वारे मिळालेली माहिती म्हणायची तितकी अचूक असतेच असे नाही तर तो फरक भूस्तर पातळीवर ड्रोन तंत्रज्ञानाद्वारे भरून काढला जातो. कारण ड्रोन तंत्रज्ञान हे जमिनीलगतच एक हजार मीटरच्या उंचीमध्ये हवामान घटकांचे मोजमाप करते आणि हे हवामान घटक पिकांसाठी उपयुक्त असतात किंवा पिकांवर परिणाम करतात.

**हवामान घटकांचा ड्रोन तंत्रज्ञानाच्या वापरावर होणारा परिणाम:**

कृषी उत्पादनावर जसा हवामान घटकांचा परिणाम होतो त्याच पद्धतीने ड्रोन तंत्रज्ञान वापरताना देखील हवामान घटकांचा वांगला - वाईट परिणाम होत असतो. तो कशा पद्धतीने होतो हे आता पाहू.

हवामान घटक जसे की पाऊस, तापमान हवेतील आर्द्रता, वारा, ढगांचे आच्छादन, धुके ड्रोन वापरावर परिणाम करत असतात. ड्रोन तंत्रज्ञान उपकरण हे जलरोधक नसल्यामुळे तांत्रिक गोष्टी जसे इलेक्ट्रॉनिक प्रणाली, कॅमेरा खराब होण्याची शक्यता असते. हवेतील आर्द्रता ड्रोन उड्डाणासाठी ५० % - १०० % आवश्यक आहे. हवेतील आर्द्रतेची समस्या प्रामुख्याने सकाळी उद्भवते कारण तापमान कमी व हवेतील आर्द्रता जास्त

असते. तीव्र तापमान ड्रोनच्या भौतिक भागांवर आणि वायुगतिकीय कामगिरीवर परिणाम करते. सौर वादळे जीपीएस प्रणाली बरखास्त करते. ड्रोन उड्डाणासाठी हवेचा वेग हा ३२ किमी/तास उपयुक्त ठरतो. परंतु त्यापेक्षा अधिक वेग हा रिमोट पायलटला ड्रोन नियंत्रण करण्यासाठी अडचणीचा ठरतो. दाट धुके, ढग कॅमेरा पाहू शकेल हे अंतर कमी करते. तसेच धुक्यामुळे क्षितिज दृश्यमानता १००० मीटर पेक्षा कमी होते.

या सर्व हवामान घटकांचा परिणाम कमी करण्यासाठी कृषी हवामान अंदाज पत्रिका बघणे आणि त्यानुसार ड्रोन उड्डाण करणे फायदेशीर ठरते.

**कृषी हवामान अंदाज ठरवण्यात ड्रोन तंत्रज्ञानाचा उपयोग:**

हवामान ड्रोन वास्तविक वेळ हवामान माहिती प्रदान करण्यात मदत करतात आणि वैज्ञानिकांना हवामानाचा अंदाज लावण्यास मदत करू शकतात. १९९१ मध्ये नासाने एक ड्रोन तयार केला त्याची क्षमता ६० हजार फूट उंचीपर्यंत उड्डाण करण्याची असून तो ड्रोन ओझोन थर गळती आणि त्या लगतचे हवामानाचा अभ्यास करण्यासाठी वापरला गेला. तसेच वादळी वारे, तुफान यासारख्या नैसर्गिक आपत्तींच्या घटनांचा अंदाज लावण्यासाठी ड्रोन तंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून सेन्सर वापरून अंदाज लावला जातो. हवामान शास्त्रज्ञांना तापमान, आर्द्रता, वाऱ्याचा वेग, वायुदाब आणि दिशा या हवामान घटकांची माहिती गोळा करण्यास आणि वादळात सेन्सर टाकण्यासाठी हवामान ड्रोन वापरण्यात येतात. हवामान ड्रोन पृथ्वीवरील निरीक्षणासाठी उंची आणि स्थान यांची माहिती जीपीएसद्वारे गोळा करण्यात मदत करतात.

**ड्रोनचा कृषी क्षेत्रात होणारा वापर:**

ड्रोनचा कृषी क्षेत्रात वापर दिवसेंदिवस वाढत आहे आणि त्यामुळे बरीचशी कामे हलकी आणि किफायतशीर होताना दिसत आहे.

• **पिकांचे आरोग्य परीक्षण व देखरेख:**

साधारणपणे पिकांवर येणाऱ्या रोग व किडी ओळखून आपण त्यावर उपाययोजना करत असतो. परंतु कधीकधी ही देखरेख करताना किंवा परीक्षण करताना चूक होण्याची शक्यता असते आणि वापरण्यात येणाऱ्या उपाययोजना या चुकीच्या असू शकतात कारण झालेला प्रादुर्भाव हा केलेल्या उपाययोजनेपेक्षा वेगळा असू शकतो. म्हणून ड्रोन तंत्रज्ञानाद्वारे अचूकपणे पिकांचे आरोग्य परीक्षण व देखरेख करणे शक्य आहे हे काम करण्यासाठी आर जी बी सेन्सर व मल्टिस्पेक्टर सेन्सर यांचा वापर केला जातो. ताबडतोब केलेली देखरेख आणि उपाययोजना पिकांची पिकांना हानी होण्यापासून वाचवू शकतात. तसेच ड्रोनच्या माध्यमातून काढण्यात आलेले फोटो विमा दावे करण्यासाठी उपयुक्त ठरतात.

• सिंचन देखरेख:

पाण्याची कमतरता हा शेती क्षेत्रातील एक गंभीर विषय असून जर आपल्याला ड्रोन तंत्रज्ञानाद्वारे पाण्याची देखरेख करता आली तर पाणी बचत आणि त्याचा पुरेपूर वापर करणे शक्य होईल. पाण्याची गरज ओळखून पाणीपुरवठा करता येईल आणि पिकांचे उत्पादन वाढण्यास मदत होईल.

• माती परीक्षण:

मातीची वास्तविक परिस्थिती ड्रोनच्या माध्यमातून मोजता येते.

• लागवड:

ड्रोन तंत्रज्ञान माध्यमातून लागवड करत असताना ८५ टक्के पर्यंत खर्च कमी करून त्याची उपयुक्तता आणि सुसंगतता वाढवता येते.

• जनावरांचे परीक्षण:

ड्रोनच्या माध्यमातून जनावरांच्या हालचालींची देखरेख, हरवलेली जनावरे, आजारी असलेली जनावरे ओळखता येतात.

• पीक फवारणी:

ड्रोनचा कृषिक्षेत्रात नावाजलेला उपाय म्हणजे पिक फवारणी. ड्रोनच्या माध्यमातून पिक फवारणी केल्यामुळे अडचणीच्या ठिकाणी, उंच झाडांवर, उंच-सखल भागावर फवारणी करणे शक्य होते तसेच फवारणी प्रक्रिया नेहमीच्या पद्धतीपेक्षा पाच पट लवकर जलद होते आणि एका दिवसात ६० ते ८० एकर फवारणी करता येते.



ड्रोन तंत्रज्ञानद्वारे कोबी पिकावर फवारणी

(संपर्क: +९१ ९१३०५०३०४५)



शेतकरी बंधुनो... यंदा सोयाबीन बियाणे घरचेच वापरा

- सोयाबीन हे स्वपरागसिंचित पिक आहे. या पिकाचे वाण सरळ वान आहेत. त्यामुळे दरवर्षी बियाणे बदलाची आवश्यकता नाही. एकंदर प्रमाणित बियाणे वापरल्या नंतर त्याच्या उत्पन्नातून येणारे बियाणे पुढील २ वर्षांपर्यंत वापरता येते.
- शेतकऱ्यांनी स्वतः कडील बियाणे वापरल्यास उत्पादन खर्च कमी होईल.
- मागील दोन वर्षांत शेतकऱ्यांनी खरेदी केलेल्या प्रमाणित बियाण्यापासून उत्पादित झालेले सोयाबीन बियाणे चालू वर्षी बियाणे म्हणून शेतकरी पेरणीसाठी वापरू शकतात, तसेच ग्रामबीजोत्पादन, पिक प्रात्याक्षिके योजनेतर्गत आलेल्या उत्पन्नातून बियाण्याची निवड करता येते.
- प्रमाणित बियाण्यापासून वरीलप्रमाणे आलेल्या उत्पादनातून चाळणी करून चांगल्या प्रतीच्या बियाण्याची निवड करावी.
- सोयाबीनचे बियाणे अत्यंत नाजूक असून त्याचे बाह्य आवरण पातळ असते. त्यामुळे त्याची उगवण क्षमता अबाधित राखण्यासाठी बियाणे हाताळताना काळजी घ्यावी.
- बियाण्याची साठवणूक करताना आद्रतेचे प्रमाण १० ते १२ टक्के पेक्षा जास्त नसावे.
- साठवणुकीसाठी प्लास्टिक पोत्यांचा वापर करू नये. बियाणे साठवताना त्याची थप्पी सात फुटापेक्षा जास्त उंच असणार नाही याची काळजी घ्यावी.
- बियाणे हाताळताना जास्त आदळ आपट होणार नाही याची दक्षता घ्यावी.
- प्रती हेक्टरी बियाणे दर ७५ किलो वरून ५५ किलोवर आणण्यासाठी टोकन पद्धतीने किंवा प्लांटरचा वापर करून पेरणी करावी.
- सोयाबीन उगवण क्षमता ७० टक्के पेक्षा कमी असल्यास उगवण क्षमतेच्या प्रमाणात अधिकचे बियाणे पेरणीसाठी वापरण्यात यावे.
- ७५ ते १०० मी. मी. पाऊस झाल्यावरच सोयाबीनची पेरणी करावी.
- बियाण्याची पेरणी ३ ते ४ सें. मी. खोलीपर्यंत करावी.
- पेरणीपूर्वी प्रती किलो बियाण्यास ३ ग्राम थायरमवी बुरशीजन्य रोगापासून संरक्षणासाठी बीजप्रक्रिया करावी.
- रायझोबियम व पीएसबी जीवाणू संवर्धकाची प्रत्येकी २०० ते २५० ग्राम प्रती १० ते १५ किलो बियाण्यास पेरणीपूर्वी तीन तास अगोदर बीजप्रक्रिया करून बियाणे सावलीत वाळवावे व नंतर त्याची पेरणी करावी.