



कृषि में ड्रोन का बढ़ता उपयोग

विकास कुमार राय*

हरित क्रांति ने भारतीय कृषि को निश्चित रूप से खाद्यान्न उत्पादन में आत्मनिर्भरता प्रदान की है। पिछले कुछ वर्षों में देश के किसानों ने नई तकनीकियों को बड़े ही सराहनीय तरीके से अपनाया है। इसमें किसानों और कृषि वैज्ञानिकों की महत्वपूर्ण भूमिका रही है। विगत वर्षों में वैज्ञानिकों द्वारा किये गए अनुसंधान कार्यों से विकसित नई तकनीकियों को किसानों ने अपने खेतों में जिस तरह से अपनाया है, यह कार्य अत्यंत ही सराहनीय है। उन्नत बीजों, मृदा जांच पर आधारित उर्वरकों के प्रयोग, संरक्षित कृषि, रसायनों का उचित उपयोग और कृषि यंत्र ड्रोन, ए.आई. इत्यादि का प्रयोग इनमें शामिल है। उनका ही यह परिणाम है कि हमारा देश आज अनाज उत्पादन के क्षेत्र में आत्मनिर्भर है। यह किसानों और वैज्ञानिकों के सामूहिक प्रयासों की ही देन है कि हम तेजी से बढ़ती हुई जनसंख्या को पर्याप्त एवं संतुलित मात्रा में भोजन उपलब्ध करवाने में सक्षम हो सके हैं।

आधुनिक युग में तकनीकी के विकास, कृषि में युवाओं के घटते रुझान और श्रमिकों की कमी के कारण इस क्षेत्र में बदलाव आया है। पहले जहां किसानों को फसल की बुआई और कटाई में कई दिन लग जाते थे, आज कृषि यंत्रों के प्रयोग से यह कार्य बहुत ही आसानी से और कम समय में पूरा हो जाता है। इससे किसानों की

मेहनत और लागत दोनों कम हो जाती हैं तथा फसल की गुणवत्ता और किसानों की आय, दोनों बढ़ जाती हैं।

आधुनिक कृषि के क्षेत्र में दुनियाभर में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, नैनोटेक्नोलॉजी और ड्रोन का प्रयोग बहुत तेजी से बढ़ रहा है। भारत में भी सरकार कृषि क्षेत्र में तकनीक के उपयोग को काफी बढ़ावा दे रही है, ताकि बेहतर उपज के साथ-साथ किसानों की आय में भी वृद्धि हो। सरकार ने भी ड्रोन की बढ़ती हुई उपयोगिता, लोकप्रियता और मांग को ध्यान में रखते हुए

बजट 2022-23 में विशेष प्रावधान किया है। कर्नाटक, हरियाणा, पंजाब, तमिलनाडु, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, राजस्थान आदि राज्यों के तमाम किसान खेती-किसानी के अनेक तरह के कार्यों में ड्रोन का उपयोग कर रहे हैं। ड्रोन का मुख्य प्रयोग फसल मूल्यांकन, भूमि अभिलेखों के डिजिटलीकरण, कीटनाशी, खरपतवारनाशी, रासायनिक उर्वरक तथा दवाओं के छिड़काव में किया जा रहा है। ड्रोन के प्रयोग का सबसे बड़ा फायदा यह है कि बड़े क्षेत्रफलों में भी आसानी और सुरक्षित तरीके से महज कुछ ही मिनटों

*सहायक प्राध्यापक, मृदा विज्ञान विभाग, तिरहुत कृषि महाविद्यालय, डा. राजेंद्र प्रसाद केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा, समस्तीपुर (बिहार)

में आवश्यक आदानों का इससे छिड़काव किया जा सकता है। इससे न सिर्फ लागत में कमी आएगी, बल्कि समय की भी बचत होगी। इसका सबसे बड़ा फायदा यह होगा कि सही समय पर खेतों में कीट प्रबंधन किया जा सकेगा।

पंखों के आधार पर कृषि कार्यों में उपयोग होने वाले ड्रोन के प्रमुख प्रकार

- **फिक्स्ड विंग ड्रोन:** इस तरह के ड्रोन में एक फिक्स्ड पंखे (नहीं घूमने वाला विंग), फ्यूजलेज (विमान का मुख्य भाग) और टेल होते हैं। ये मोटर और प्रोपेलर को गति प्रदान करते हैं। इस तरह के ड्रोन लंबी अवधि के लिए उच्च गति से उड़ान भरने में सक्षम होते हैं। इन ड्रोनो को टेक-ऑफ और लैंडिंग के लिए रनवे या लॉन्चर की आवश्यकता होती है।
- **रोटरी विंग ड्रोन:** इन ड्रोन में रोटरी ब्लेड या प्रोपेलर आधारित सिस्टम होते हैं। फिक्स्ड विंग ड्रोन की तुलना में ये ड्रोन प्रत्येक दिशा में चाहे क्षैतिज अथवा लंबवत् रूप से उड़ सकते हैं। इन ड्रोन में मंडराने की क्षमता और गतिशीलता भी फिक्स्ड विंग ड्रोन की तुलना में अधिक होती है। ये गुण इन्हें दुर्गम क्षेत्रों में सर्वेक्षण और क्रियाशील होने के लिए आदर्श बनाते हैं।

फसल और उर्वरकों के प्रयोग में ड्रोन
ड्रोन हमें कीमती प्राकृतिक संसाधनों को बचाने, पर्यावरणीय खतरों को कम करने



ड्रोन

ड्रोन, दूर से रिमोट, मोबाइल या कंप्यूटर से नियंत्रित किया जा सकने वाला एक मानवरहित विमान होता है। वर्तमान समय में ‘ड्रोन’ शब्द छोटे हेलीकॉप्टर जैसे उपकरण को संदर्भित करने का एक लोकप्रिय तरीका बन गया है, जिसे दुनियाभर में लाखों लोगों द्वारा उड़ाया जा रहा है। मानवयुक्त विमानों की तुलना में, ड्रोन अथवा यूएवी मूल रूप से उन कार्यों के लिए उपयोग में लाये जाते हैं, जिन्हें पहले मानव द्वारा करने में अधिक परेशानी और खतरा उठाना पड़ता था। ड्रोन की खेती में प्रयोग की अपार संभावनाएं हैं। असल में ‘ड्रोन’ नाम इसे मधुमक्खी की तरह उड़ने की क्षमता की वजह से मिला है। यह आसानी से एक जगह पर स्थिर भी रह सकता है और आसानी से घूम भी सकता है। ड्रोन कैमरों की बात करें, तो यह इंसानों द्वारा तकनीक से बनायी गयी उड़ती हुई मशीन है, जिसको बिना किसी पायलट के धरती से उड़ाया जा सकता है। ड्रोन कैमरा आज कई जगहों पर काम आता है। ड्रोन के चार फिक्स्ड प्रॉपेलर्स होते हैं। प्रत्येक प्रॉपेलर की अपनी एक गति होती है, जो इसे घूमने और पूरा चक्कर काटने में सहायता प्रदान करते हैं। ड्रोन को कई तरह से वर्गीकृत किया जा सकता है जैसे-उड़ने की ऊंचाई, विभिन्न आधार, आकार और पहुंच क्षमता इत्यादि। सांकेतिक तौर पर इस लेख में ड्रोन को वजन उठाने की क्षमता के आधार पर निम्नलिखित सारणी से वर्गीकृत किया जा सकता है:

क्र.सं.	ड्रोन प्रकार	भार क्षमता
1.	नैनो ड्रोन	250 ग्राम से कम या बराबर
2.	माइक्रो या सूक्ष्म ड्रोन	250 ग्राम से ज्यादा और 2 कि.ग्रा. से कम या बराबर
3.	मिनी ड्रोन	2 कि.ग्रा. से ज्यादा और 25 कि.ग्रा. से कम या बराबर
4.	मैक्रो या बड़े ड्रोन	25 कि.ग्रा. से ज्यादा

(स्रोत: सेंगर एट आल, 2022)

और श्रम लागत में बचत करने में मदद करता है। मृदा विज्ञान के क्षेत्र में कृषि ड्रोन का प्रमुख उपयोग कृषि कार्यों जैसे-मृदा में विभिन्न पोषक तत्वों का आंकलन और उनका मानचित्रण, मृदा पर आदानों का कुशल छिड़काव एवं फसल की वृद्धि या वास्तविक स्थिति की निगरानी करने के लिए किया जाता है। आजकल ड्रोन के उपयोग से कृषि, बागवानी और खेती के लिए उपयुक्त स्थान के निर्धारण के लिए भी विभिन्न प्रकार के परीक्षण किये जा रहे हैं।

कृषि में विभिन्न कार्यों के लिए सामान्य रूप से चार पंखों वाले ड्रोन अपने मल्टी-रोटर्स ड्रोन के कारण सबसे ज्यादा प्रचलित हैं।

पोषक तत्व मूल्यांकन तथा मानचित्रण

वास्तविक समय में मृदा के पोषक तत्वों का मूल्यांकन तथा मानचित्रण

स्थान विशिष्ट पोषक तत्वों के प्रबंधन के लिए बहुत ही मददगार तकनीक है। मृदा जांच के पारंपरिक तरीकों में सीमित स्थान

ड्रोन उपयोगिता

- विभिन्न फसलों में लगने वाले कीटों का प्रबंधन
- खेतों का क्षेत्रफल मापन और उनकी भौगोलिक स्थिति का आकलन
- पराली से संबंधित आंकड़ों का संकलन
- फसल अवशेषों के विघटन के लिए जैविक रसायनों का छिड़काव
- घने खेतों और जंगलों में बीजों का छिड़काव
- खेतों का 3-डी मानचित्रण और विश्लेषण
- हवाई सिंचाई और रसायनों का छिड़काव
- खड़ी फसलों की निगरानी और उनका अन्वेषण
- बाढ़ग्रस्त क्षेत्रों का अवलोकन और बाढ़ से हुए नुकसान का आंकलन

की मृदा की पोषण स्थिति बताई जा सकती है। दूसरी ओर यूएवी के उपयोग से उक्त समूचे क्षेत्र की मृदा के पोषक तत्वों के बारे में पता लगता है। यूएवी आधारित मृदा पोषक विश्लेषण के उपयोग से हम सही समय और सही जगह पर बहुत ही सटीकता के साथ पोषक तत्वों का उपयोग कर सकते हैं। इस तरह की तकनीकों का इस्तेमाल कर उर्वरकों की बचत, उपज में सुधार और मृदा प्रदूषण को कम कर सकते हैं। ड्रोन का प्रयोग समय की बचत और रसायनों की वजह से मानव स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रतिकूल प्रभाव को कम करने के अलावा ऊर्जा कुशल और दक्ष तकनीक साबित हुआ है। यूएवी अपनी



ड्रोन है आधुनिक कृषि की पहचान

ड्रोन उड़ान के दौरान ध्यान देने योग्य बातें

- सुरक्षा मार्गदर्शन को समझने के लिए लेबल पढ़ना जरूरी
- यदि संभव हो तो, कार्य के दौरान व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई किट) पहनना आवश्यक
- छिड़काव करते समय खाना, पीना या धूम्रपान वर्जित
- टर्न अराउंड को कम करने के लिए उड़ान मार्ग को यथासंभव सीधा रखना जरूरी
- जहां भी संभव हो, कम से कम 5 मिनट के लिए कार्यक्षमता का परीक्षण करने के लिए पहले शुद्ध पानी से स्प्रे जरूरी
- हवा की उचित गति, उपयुक्त तापमान और आर्द्रता के लिए मौसम की स्थिति की जांच जरूरी।
- ड्रोन सुरक्षा के लिए फसल के ऊपर उचित उड़ान ऊंचाई और उड़ान गति सुनिश्चित होना आवश्यक
- स्प्रे वाली फसलों के बीच चलने से बचें
- मधुमक्खी पालन अवधि के दौरान छिड़काव से बचें। फूलों (नेक्टर) वाली फसल पर स्प्रे नहीं करना चाहिए। इससे फूलों के परागण पर प्रतिकूल प्रभाव
- मानव और पर्यावरण के प्रदूषण को कम करने के लिए एंटी-ड्रिफ्ट नोजल का उपयोग

उड़ान के दौरान निगरानी से प्राप्त आंकड़े जमा करता है और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस आधारित विश्लेषण करता है। यह मृदा के स्वास्थ्य और प्रकृति की जांच, नियंत्रण और रखरखाव में मदद करता है।

रासायनिक खादों और कीटनाशी का छिड़काव

कृषि में प्रयुक्त ड्रोन के सबसे महत्वपूर्ण गुणों में से एक इसका लचीलापन है। यह इसे तेज गति से घूम सकने के काबिल बनाता है और नियत स्थानों पर खड़े रहने में भी स्थिरता प्रदान करता है। ड्रोन की यह क्षमता फसलों की वृद्धि के लिए आवश्यक है। पोषक तत्वों को प्रदान करने के लिए उर्वरकों, रोगों और कीटों से बचने हेतु कीटनाशकों के छिड़काव में भी यह मदद करता है।

सीड कॉप्टर ड्रोन द्वारा बीजारोपण

फसल की सही वृद्धि और विकास के लिए बीजारोपण अपने आप में एक बहुत ही कठिन और महत्वपूर्ण कृषि कार्य है। इसको करने के लिए कुशल क्षमताओं वाले श्रमिकों की आवश्यकता होती है। इस थकाऊ प्रक्रिया को आसान बनाने और फसलों के बीज को सही रूप से और सही गहराई में बोने के लिए ड्रोन तकनीक का इस्तेमाल किया जा रहा है। कंपनियों द्वारा कई ऐसे ड्रोन विकसित किये गए हैं, जिनके द्वारा 4 से 5 हैक्टर खेत की बुआई काफी कम समय में की जा सकती है। नए ड्रोन 25-30 कि.ग्रा. बीज एक बार में रखकर आसानी से बीजारोपण कर सकते हैं।

महत्वपूर्ण सुझाव

- ड्रोन-निषेध क्षेत्र (हवाई अड्डे या इलेक्ट्रॉनिक स्टेशन के नजदीक) में

उड़ान भरने से पहले इस बात की पुष्टि कर लें कि डीजीसीए द्वारा उड़ान भरने की अनुमति प्राप्त कर ली गई है।

- नियंत्रित हवाई क्षेत्र में संचालन के लिए डीजीसीए से विशिष्ट पहचान संख्या (यूआईएन) प्राप्त करके ड्रोन पर चिपका दें।
- उड़ान से पहले यह जरूर सुनिश्चित करें कि ड्रोन अच्छी स्थिति में है (कोई भाग क्षतिग्रस्त नहीं हो और सुरक्षित रूप से उड़ान भरने के लिए फिट हो)।
- उड़ान के दौरान हमेशा अपने ड्रोन को अपनी दृश्य सीमा के भीतर रखें।

कीटनाशी के प्रयोग में सावधानियां

- खाली कंटेनर को कम से कम तीन बार साफ पानी से धोना जरूरी
- उत्पन्न कचरे का न्यूनतम होना आवश्यक
- खतरनाक कचरे को कभी न जलाएं और न ही दबाएं
- कचरे का निपटान स्थानीय कानूनों के अनुरूप
- उपयोग के उपरांत रसायन के खाली डिब्बों को कभी भी खेत में न छोड़ें। इनका निस्तारण कीटनाशक नियम 1971 के अनुसार होना जरूरी
- स्प्रे क्षेत्र में लोगों को याद दिलाने के लिए चेतावनी संकेत