



कृषि में बढ़ता ड्रोन का महत्व

निधि कुमारी¹, प्रभात कुमार सिंह², दिव्यांशु शेखर³, आशीष राय⁴ और पूजा कुमारी⁵

॥ खेती में आधुनिक कृषि यंत्रों का महत्व निरंतर बढ़ता जा रहा है, विशेषकर वर्तमान समय में जब कृषि क्षेत्र में तकनीकी नवाचारों का तेजी से विस्तार हो रहा है। वैश्विक स्तर पर कृषि कार्यों में आर्टिफिशियल इंटेलीजेंस और ड्रोन तकनीक का उपयोग तेजी से बढ़ रहा है। भारत में भी कृषि को अधिक सरल, सटीक एवं लाभकारी बनाने के लिए ड्रोन के उपयोग को प्रोत्साहित किया जा रहा है। कृषि ड्रोन के माध्यम से फसल मूल्यांकन, भूमि अभिलेखों के डिजिटलीकरण तथा कीटनाशकों और पोषक तत्वों के छिड़काव जैसे कार्य अधिक दक्षता के साथ किए जा सकते हैं। विशेष रूप से बड़े क्षेत्रफल में बहुत कम समय में कीटनाशक, उर्वरक एवं अन्य रसायनों का समान रूप से छिड़काव संभव है, जिससे समय एवं श्रम दोनों की बचत होती है और लागत में भी कमी आती है। ड्रोन की सहायता से खेत के विशेष भागों में आवश्यकतानुसार ही कीटनाशकों एवं पोषक तत्वों का छिड़काव किया जा सकता है, जिससे संसाधनों का कुशल उपयोग होता है। इसके परिणामस्वरूप न केवल मृदा की गुणवत्ता बेहतर बनी रहती है, बल्कि फसलों में रसायनों के अवशेष भी कम होते हैं। इस प्रकार, ड्रोन तकनीक खेती में सटीकता, दक्षता एवं स्थिरता लाने के साथ-साथ किसानों की आय बढ़ाने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है। ॥

ड्रोन तकनीक का एक प्रमुख लाभ यह है कि इससे फसलों में कीट एवं रोग प्रबंधन सही समय पर और सटीक मात्रा में किया जा सकता है। ड्रोन एक मानव रहित छोटा विमान होता है, जिसे दूरस्थ नियंत्रण या स्वचालित प्रणाली द्वारा संचालित किया जाता है। इसमें जीपीएस आधारित नेविगेशन सिस्टम, विभिन्न सेंसर तथा नियंत्रक यंत्र लगे

होते हैं और यह बैटरी आधारित ऊर्जा पर कार्य करता है।

उपयोगिता

- **सिंचाई निगरानी:** बड़े क्षेत्र में सिंचाई की स्थिति पर ड्रोन के माध्यम से प्रभावी निगरानी की जा सकती है। मल्टीस्पेक्ट्रल सेंसर सूखे क्षेत्रों की पहचान कर बेहतर सिंचाई प्रबंधन

में सहायता करते हैं। टाइम-लैप्स फोटोग्राफी के जरिए यह भी पता लगाया जा सकता है कि खेत का कौन-सा भाग ठीक से सिंचित नहीं हो रहा है तथा साथ ही संभावित जल रिसाव की जानकारी भी मिलती है।

- **फसल स्वास्थ्य की निगरानी:** ड्रोन की सहायता से फसलों में रोग या संक्रमण का प्रारंभिक स्तर पर ही पता लगाया जा सकता है। विभिन्न तरंग दैर्ध्य (ग्रीन लाइट आदि) के

¹विषय वस्तु विशेषज्ञ (मृदा एवं जल अभियंत्रण); ²वरिष्ठ वैज्ञानिक सह अध्यक्ष; ³विषय वस्तु विशेषज्ञ (गृह विज्ञान); कृषि विज्ञान केन्द्र, जाले, दरभंगा; ⁴विषय वस्तु विशेषज्ञ (मृदा विज्ञान), कृषि विज्ञान केन्द्र, परसौनी, पूर्वी चंपारण-II; ⁵पूर्व अनुसंधान सहायक (जलवायु अनुकूल कृषि कार्यक्रम), डा. राजेन्द्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा, समस्तीपुर-847302 (बिहार)

आधार पर मल्टीस्पेक्ट्रल फोटो तैयार कर फसल की स्थिति का सटीक आकलन किया जाता है, जिससे समय रहते उपचार संभव होता है।

- **मृदा विश्लेषण:** ड्रोन सर्वेक्षण द्वारा खेत की मृदा की गुणवत्ता, नमी, नाइट्रोजन स्तर तथा बीज रोपण स्वरूप का विश्लेषण किया जा सकता है। 3-डी मानचित्रण के माध्यम से किसान अपने खेत की स्थिति को बेहतर ढंग से समझकर उचित प्रबंधन कर सकते हैं।
- **फसल नुकसान का आकलन:** मल्टीस्पेक्ट्रल एवं आरजीबी सेंसर की सहायता से खरपतवार, रोग एवं कीट प्रभावित क्षेत्रों की पहचान की जा सकती है। इससे लक्षित उपचार कर लागत कम की जा सकती है।
- **कीटनाशकों का छिड़काव:** ड्रोन के माध्यम से कीटनाशकों एवं उर्वरकों



फसलों में कीट एवं रोगों के प्रबंधन में सहायक

का तेज, सटीक एवं सुरक्षित छिड़काव संभव है। यह मानव को हानिकारक रसायनों के सीधे संपर्क से बचाता है। विशेष परिस्थितियों, जैसे टिड्डी आक्रमण, में ड्रोन कम समय में बड़े क्षेत्र में प्रभावी नियंत्रण करने में सक्षम है।

- **मवेशियों की ट्रैकिंग:** ड्रोन के

माध्यम से किसान अपने मवेशियों की गतिविधियों पर भी निगरानी रख सकते हैं। थर्मल सेंसर तकनीक खोए हुए पशुओं का पता लगाने में सहायक होती है।

- **संसाधनों का इष्टतम उपयोग:** ड्रोन की सहायता से बीज, पानी, उर्वरक एवं कीटनाशकों का आवश्यकता आधारित उपयोग किया जा सकता है। इससे संसाधनों की बचत होती है तथा समस्याग्रस्त क्षेत्रों पर विशेष ध्यान देकर सटीक प्रबंधन संभव होता है।

- **बीमा दावों में उपयोगिता:** ड्रोन के माध्यम से फसल नुकसान का सटीक आकलन एवं प्रमाण एकत्र किया जा सकता है। जीपीएस आधारित विश्वसनीय डेटा के आधार पर किसान बीमा कंपनियों के समक्ष अपने दावों को अधिक मजबूती से प्रस्तुत कर सकते हैं।

इस प्रकार, कृषि ड्रोन तकनीक खेती को अधिक सटीक, सुरक्षित एवं लाभकारी बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है।

विभिन्न ड्रोन की कार्य प्रणाली

मल्टी रोटर ड्रोन

यह ड्रोन तकनीक का सबसे सरल और सर्वाधिक प्रचलित रूप है, जिसका व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। ये ड्रोन संचालन में आसान और अपेक्षाकृत सस्ते होते हैं, इसलिए हवाई फोटोग्राफी, निगरानी तथा कृषि कार्यों के लिए उपयुक्त माने जाते हैं। इन्हें मल्टी-रोटर इसलिए कहा जाता है, क्योंकि इनमें एक से अधिक रोटर लगे होते हैं। रोटरों की संख्या के आधार पर इनके विभिन्न प्रकार होते हैं, जैसे ट्राइकोप्टर (3 रोटर), क्वाड्रकोप्टर (4 रोटर), हेक्साकोप्टर (6 रोटर) और

फिक्सड विंग ड्रोन

फिक्सड विंग ड्रोन हवाई जहाज की तरह कार्य करते हैं और उड़ान के दौरान लिफ्ट एवं ड्रैग के सिद्धांतों का उपयोग करते हैं। अधिकांश फिक्सड विंग ड्रोन में एक ही प्रोपेलर होता है, जिसके कारण ये ऊर्जा की दृष्टि से अधिक दक्ष होते हैं। परिणामस्वरूप, इनकी बैटरी लाइफ अपेक्षाकृत लंबी होती है और ये 20 मिनट या उससे अधिक समय तक हवा में बने रह सकते हैं। फिक्सड विंग ड्रोन की गति रोटरी (मल्टी-रोटर) ड्रोन की तुलना में अधिक होती है। अधिक गति और लंबी उड़ान अवधि के कारण ये कम समय में बड़े क्षेत्रफल को कवर करने में सक्षम होते हैं, जिससे ये सर्वेक्षण एवं बड़े खेतों की निगरानी के लिए विशेष रूप से उपयोगी सिद्ध होते हैं। हालांकि, इन ड्रोन की एक सीमा यह है कि इन्हें उड़ान भरने एवं उतरने के लिए अपेक्षाकृत अधिक स्थान की आवश्यकता होती है, जैसे हवाई जहाज के रनवे की तरह। कुछ फिक्सड विंग ड्रोन को इस प्रकार डिजाइन किया जाता है कि वे जमीन पर फिसलकर (लैंडिंग) उतर सकें। इसके अतिरिक्त, फिक्सड विंग के हाइब्रिड संस्करण भी उपलब्ध हैं, जो हेलीकॉप्टर की तरह सीधा उड़ान भरने और उतरने में सक्षम होते हैं, जबकि उड़ान के दौरान फिक्सड विंग की तरह कार्य करते हैं।



ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि ड्रोन का बढ़ता दायरा

ऑक्टोकॉप्टर (8 रोटर)। मल्टी-रोटर ड्रोन की प्रमुख विशेषता यह है कि ये बेहतर स्थिरता एवं दिशा नियंत्रण प्रदान करते हैं, जिससे किसी निश्चित स्थान पर रुककर कार्य करना संभव होता है। हालांकि, फिक्स्ड-विंग ड्रोन की तुलना में इनकी गति और उड़ान सीमा अपेक्षाकृत कम होती है।

वर्तमान में कृषि ड्रोन की भार सहन क्षमता एवं अंतिम उपयोग के आधार पर इसकी कीमत सामान्यतः 3 से 10 लाख रुपये तक हो सकती है। किसी छोटे किसान के लिए इसे खरीदना आर्थिक रूप से चुनौतीपूर्ण हो सकता है, लेकिन कस्टम हायरिंग सेंटर के माध्यम से किराये पर लेकर किसान इस तकनीक का लाभ उठा सकते हैं।

बड़े किसान, कस्टम हायरिंग सेंटर या कृषि संस्थान वर्तमान बजट में प्रस्तावित सरकारी आर्थिक सहायता का उपयोग कर ड्रोन खरीद सकते हैं। सरकार द्वारा देश में ड्रोन निर्माण को बढ़ावा देने के उद्देश्य से इसके आयात पर भी नियंत्रण लगाया गया है। साथ ही, कृषि क्षेत्र में आधुनिक तकनीकों के उपयोग को प्रोत्साहित किया जा रहा है, ताकि बेहतर उत्पादन के साथ किसानों की आय में वृद्धि सुनिश्चित की जा सके।

खेती की बढ़ती लागत और प्राकृतिक आपदाओं के कारण किसानों को होने वाले नुकसान को कम करने के लिए ड्रोन जैसी तकनीक उपयोगी विकल्प के रूप में उभर रही है। प्रिसिजन फार्मिंग के माध्यम से ड्रोन का उपयोग कर किसान लागत में कमी, समय की बचत तथा उत्पादन में सुधार कर सकते हैं।



फसल निगरानी में उपयोगी ड्रोन

लाभ

- पारंपरिक छिड़काव की तुलना में 50-60 गुना अधिक तेजी से कीटनाशकों एवं उर्वरकों का छिड़काव।
- लगभग 15-20 मिनट में 1 एकड़ क्षेत्र में प्रभावी छिड़काव की क्षमता।
- एक दिन में 30-40 एकड़ तक छिड़काव तथा एक बार में 15-20 लीटर दवा ले जाने की क्षमता।
- लगभग 90 प्रतिशत तक पानी एवं 40 प्रतिशत तक कीटनाशक/फफूंदनाशक की बचत।
- पूरे खेत में समान मात्रा में दवा के छिड़काव से बेहतर कीट प्रबंधन।
- लागत में कमी, समय की बचत तथा समय पर कीट एवं रोग नियंत्रण संभव।
- मल्टीस्पेक्ट्रल सेंसर द्वारा बीज रोपण स्वरूप, मृदा विश्लेषण, सिंचाई एवं नाइट्रोजन स्तर का आकलन।
- फसल क्षति, खरपतवार, रोग एवं कीटग्रस्त क्षेत्रों की सटीक पहचान में सहायक।
- विषैले रसायनों के सीधे संपर्क से बचाव, जिससे स्वास्थ्य जोखिम एवं दुर्घटनाओं में कमी।
- बड़े खेतों एवं घनी/लंबी फसलों में त्वरित निगरानी एवं छिड़काव की सुविधा।
- सटीक डेटा संग्रह एवं विश्लेषण से त्वरित एवं बेहतर निर्णय लेने में सहायता।



कम समय में अधिक क्षेत्र का कुशल प्रबंधन

इसके अतिरिक्त, पौधा संरक्षण कार्यक्रमों के अंतर्गत कृषि विभाग द्वारा किसानों को अनुदानित दरों पर ड्रोन से कीटनाशक छिड़काव की सुविधा उपलब्ध करवाई जा रही है। ड्रोन से छिड़काव पर प्रति एकड़ अधिकतम 50 प्रतिशत या 240 रुपये तक का अनुदान दिया जाता है, जबकि एक किसान को अधिकतम 10 एकड़ तक इसका लाभ मिल सकता है। इसके लिए राज्य स्तर पर ड्रोन सेवा प्रदाताओं का चयन किया गया है, जिनके माध्यम से किसान इस सुविधा का लाभ प्राप्त कर सकते हैं।