

ड्रोन तकनीक से स्मार्ट खेती

देवेश कुमार[1] और **सी.पी.एन. गौतम**[2]

“ड्रोन तकनीक आधुनिक कृषि में तेजी से उपयोगी साबित हो रही है। इसके माध्यम से किसान कम समय में बड़े क्षेत्र का सर्वेक्षण कर फसल की स्थिति, कीट एवं रोगों का प्रकोप, जल की आवश्यकता तथा पोषक तत्वों की कमी का पता लगा सकते हैं। ड्रोन द्वारा खेतों की निगरानी और सटीक कृषि प्रबंधन से समय, श्रम, पानी तथा कृषि लागत में कमी लाई जा सकती है। सेंसरयुक्त ड्रोन से उर्वरकों एवं कीटनाशकों का आवश्यकता के अनुसार लक्षित छिड़काव किया जा सकता है, जिससे रसायनों का अनावश्यक उपयोग कम होता है और पर्यावरण संरक्षण में सहायता मिलती है। प्राकृतिक आपदा, अत्यधिक वर्षा या सूखे के बाद फसल क्षति का आकलन करने में भी ड्रोन उपयोगी हैं। कृषि में ड्रोन, सेंसर, जीपीएस और कृत्रिम बुद्धिमत्ता जैसी तकनीकों का समन्वय किसानों को अधिक कुशल, सटीक और टिकाऊ खेती की ओर ले जा रहा है। सरकार की मंशा के अनुरूप कृषि में आधुनिक तकनीकों को बढ़ावा देकर ड्रोन तकनीक किसानों की उत्पादकता, आय और कृषि की दक्षता बढ़ाने में सहयोगी सिद्ध होगी तथा विकसित भारत के निर्माण में महत्वपूर्ण योगदान देगी।”

भारत में आज खेती तेजी से आधुनिक तकनीक की ओर बढ़ रही है। बढ़ती जनसंख्या, श्रमिकों की कमी, उत्पादन लागत में वृद्धि तथा जलवायु परिवर्तन जैसी चुनौतियों के बीच किसानों को ऐसी तकनीक की आवश्यकता है, जो कम समय, कम लागत और अधिक सटीकता के साथ खेती को लाभदायक बना सके। ड्रोन ऐसी ही एक आधुनिक तकनीक है, जो खेती को स्मार्ट, सुरक्षित और वैज्ञानिक बना रही है। भारत में बढ़ती जनसंख्या, जलवायु परिवर्तन, सीमित प्राकृतिक संसाधनों तथा कृषि श्रमिकों की कमी के कारण कृषि को अधिक उत्पादक, टिकाऊ और लाभकारी बनाना समय की प्रमुख आवश्यकता बन गई है। पारंपरिक खेती की अनेक चुनौतियों का समाधान आधुनिक तकनीकों के माध्यम से संभव है, जिनमें ड्रोन तकनीक एक महत्वपूर्ण नवाचार के रूप में उभर रही है।

ड्रोन एक मानवरहित उड़ने वाला यंत्र है, जिसे रिमोट कंट्रोल या विशेष सॉफ्टवेयर के माध्यम से संचालित किया जाता है। कृषि क्षेत्र में इसका उपयोग फसलों की निगरानी, उर्वरकों एवं कीटनाशकों के छिड़काव, खेतों का मानचित्रण, फसल स्वास्थ्य की जांच तथा अन्य कृषि कार्यों में किया जा रहा है। कृषि में उपयोग होने वाले अधिकांश ड्रोन क्वाडकॉप्टर प्रकार के होते हैं, जिनमें चार रोटर लगे होते हैं। ये चारों रोटर ड्रोन को उड़ान भरने, हवा में संतुलित रहने तथा आवश्यकता पड़ने पर एक स्थान पर स्थिर रहने में सहायता करते हैं। इसकी उड़ान शैली मधुमक्खी की तरह होती है, जिससे यह खेत के प्रत्येक भाग तक आसानी से पहुंचकर सटीक कार्य कर सकता है। यह विभिन्न प्रकार की फसलों में छिड़काव करने में सहायक है जैसे गन्ना, मक्का, बाजरा, ज्वार, मूंगफली, तिल, सरसों आदि के लिए उपयुक्त है। यह ड्रोन एक एकड़ क्षेत्रफल को 5-7 मिनट में पूर्ण करता है।

ड्रोन के प्रमुख भाग

- **फ्रेम:** ड्रोन का मुख्य ढांचा, जिस पर सभी उपकरण लगाए जाते हैं।

[1]वैज्ञानिक, कृषि अभियंत्रण, [2]वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष, कृषि विज्ञान केंद्र, पोस्ट-छपरा मगर्वी, संत कबीर नगर-272162

- **मोटर:** प्रोपेलर को घुमाकर ड्रोन को उड़ान प्रदान करती है।
- **प्रोपेलर:** मोटर की शक्ति से ड्रोन को ऊपर उठाने और आगे बढ़ाने में सहायता करता है।
- **बैटरी:** ड्रोन को विद्युत ऊर्जा प्रदान करती है।
- **इलेक्ट्रॉनिक स्पीड कंट्रोलर:** मोटर की गति को नियंत्रित करता है।
- **फ्लाइट कंट्रोलर:** ड्रोन का 'मस्तिष्क' होता है और उड़ान को नियंत्रित करता है।
- **जीपीएस:** ड्रोन की स्थिति और मार्ग निर्धारित करने में सहायता करता है।
- **कैमरा-सेंसर:** फसल एवं खेत की निगरानी और डेटा संग्रह के लिए उपयोग किए जाते हैं।
- **रिमोट:** ऑपरेटर द्वारा ड्रोन को नियंत्रित करने के लिए।
- **रिसीवर:** रिमोट से प्राप्त निर्देशों को ड्रोन तक पहुंचाता है।
- **लैंडिंग गियर:** ड्रोन को सुरक्षित रूप से जमीन पर उतारने में सहायता करता है।
- **स्प्रे टैंक और नोजल:** कृषि ड्रोन में कीटनाशक, उर्वरक या अन्य घोल के लक्षित छिड़काव के लिए लगाए जाते हैं।

कृषि में ड्रोन तकनीक का महत्व

आधुनिक कृषि ड्रोन उच्च गुणवत्ता वाले कैमरों, मल्टीस्पेक्ट्रल एवं थर्मल सेंसर, जीपीएस तथा स्मार्ट सॉफ्टवेयर से लैस होते हैं। इनकी सहायता से किसान कम समय में बड़े क्षेत्र की निगरानी कर सकते हैं तथा फसलों की वास्तविक स्थिति का वैज्ञानिक आकलन प्राप्त कर सकते हैं। इससे खेती में सटीक निर्णय लेना आसान हो जाता है। ड्रोन कुछ ही समय में कृषि कार्यों को आसानी से पूरा कर सकता है। इससे समय की बचत होती है, लागत कम होती है और खेती अधिक लाभदायक बनती है।



फसल निगरानी में ड्रोन की अहम भूमिका

लाभ

ड्रोन के उपयोग से खेती में समय एवं श्रम दोनों की काफी बचत होती है, जिससे कृषि कार्य अधिक तेज एवं व्यवस्थित ढंग से सम्पन्न होते हैं। सटीक उर्वरक छिड़काव एवं निगरानी के कारण उत्पादन लागत कम होती है तथा संसाधनों का वैज्ञानिक एवं संतुलित उपयोग संभव होता है। रसायनों की नियंत्रित मात्रा के प्रयोग से पर्यावरण संरक्षण में भी सहायता मिलती है। ड्रोन द्वारा प्राप्त आंकड़ों के आधार पर किसान बेहतर निर्णय ले सकते हैं, जिससे फसल प्रबंधन अधिक प्रभावी बनता है। वहीं कस्टम हायरिंग सेंटर एवं सरकारी योजनाओं के माध्यम से छोटे एवं सीमांत किसान भी इस तकनीक का लाभ उठा सकते हैं। इस प्रकार ड्रोन खेती को श्रम प्रधान प्रणाली से तकनीक प्रधान तथा पारंपरिक पद्धति से स्मार्ट कृषि की दिशा में आगे बढ़ा रहे हैं।

संभावनाएं

- रोग एवं कीट प्रकोप की पूर्व चेतावनी प्राप्त होगी, जिससे समय पर नियंत्रण संभव होगा।



फसलों में कीट एवं रोगों के प्रबंधन में सहायक ड्रोन

नमो ड्रोन दीदी योजना

इसका उद्देश्य महिलाओं को आधुनिक कृषि तकनीक से जोड़ते हुए उन्हें आर्थिक रूप से सशक्त बनाना तथा कृषि में ड्रोन तकनीक के उपयोग को बढ़ावा देना है। इस योजना के अंतर्गत देशभर के महिला स्वयं सहायता समूहों को कृषि ड्रोन उपलब्ध करवाए जा रहे हैं, ताकि वे किसानों को ड्रोन आधारित कृषि सेवाएं प्रदान कर सकें और अपनी आय में वृद्धि कर सकें। इस योजना की घोषणा वर्ष 2023 में की गई थी। इसके अंतर्गत चयनित महिला स्वयं सहायता समूहों को कृषि ड्रोन खरीदने के लिए वित्तीय सहायता उपलब्ध करवाई जाती है। साथ ही ड्रोन संचालन, रखरखाव, सुरक्षा मानकों के साथ प्रशिक्षण प्राप्त महिलाएं 'ड्रोन दीदी' के रूप में किसानों को कीटनाशकों, खरपतवारनाशकों, जैविक घोलों एवं तरल उर्वरकों के छिड़काव जैसी सेवाएं उपलब्ध करवाती हैं। नमो ड्रोन दीदी योजना आधुनिक तकनीक, महिला सशक्तिकरण और कृषि विकास का एक उत्कृष्ट उदाहरण है। यह योजना महिलाओं को नई तकनीक अपनाने, स्वरोजगार प्राप्त करने तथा किसानों को गुणवत्तापूर्ण ड्रोन सेवाएं उपलब्ध करवाने का अवसर प्रदान करती है। भविष्य में इस योजना के व्यापक विस्तार से भारत में स्मार्ट खेती को नई गति मिलेगी और ग्रामीण महिलाओं की आर्थिक एवं सामाजिक स्थिति और अधिक सुदृढ़ होगी। साथ ही इफको जैसी कंपनियों के साथ साझेदारी कर किसानों, एफपीओ, सहकारी समितियों और कृषि सेवा प्रदाताओं को ड्रोन उपलब्ध करवाने तथा ड्रोन सेवाएं देने की पहल की गई है।

स्मार्ट खेती

भारत में डिजिटल कृषि और स्मार्ट खेती को बढ़ावा देने के लिए ड्रोन तकनीक का उपयोग लगातार बढ़ रहा है। कृषि विश्वविद्यालय, कृषि विज्ञान केंद्र, किसान उत्पादक संगठन तथा निजी संस्थाएं किसानों को ड्रोन आधारित सेवाएं उपलब्ध करवा रही हैं। छोटे एवं सीमांत किसान भी ड्रोन को खरीदने के बजाय किराये या कृषि यंत्र किराया केंद्र (कस्टम हॉयरिंग सेंटर) के माध्यम से इसकी सेवाओं का लाभ उठा सकते हैं। इससे कम लागत में आधुनिक तकनीक का उपयोग संभव हो रहा है।



कम समय में अधिक क्षेत्र का कुशल प्रबंधन

- कीटनाशक, उर्वरक एवं पानी का सटीक उपयोग होने से संसाधनों की बचत और लागत में कमी आएगी।
- वास्तविक समय में फसल की निगरानी कर फसल वृद्धि, पोषक तत्वों की स्थिति एवं जल आवश्यकता का आकलन किया जा सकेगा।
- उत्पादन का सटीक अनुमान लगाना अधिक आसान होगा।
- बाजार संबंधी जानकारी के आधार पर बेहतर विपणन निर्णय लेकर किसान अधिक लाभ प्राप्त कर सकेंगे।
- कृषि उत्पादकता एवं गुणवत्ता में वृद्धि होगी।
- जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों से निपटने में ड्रोन तकनीक महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगी।
- सतत विकास लक्ष्यों की प्राप्ति एवं टिकाऊ कृषि प्रणाली के विकास में योगदान मिलेगा।
- सीमित प्राकृतिक संसाधनों (जल, भूमि, श्रम) का कुशल उपयोग सुनिश्चित होगा।
- सटीक कृषि को बढ़ावा मिलेगा, जिससे निवेश लागत घटेगी और लाभ बढ़ेगा।
- बढ़ती जनसंख्या की खाद्य आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए कृषि को अधिक उत्पादक एवं लाभकारी बनाया जा सकेगा।

प्रमुख उपयोग

- **कीटनाशक एवं उर्वरकों का छिड़काव:** ड्रोन की सहायता से खेतों में कीटनाशक, फफूंदनाशक, खरपतवारनाशक तथा तरल उर्वरकों का समान रूप से छिड़काव किया जा सकता है। इससे दवा का अपव्यय कम होता है और प्रत्येक पौधे तक समान मात्रा में दवा पहुंचती है। साथ ही किसान को विषैले रसायनों के सीधे संपर्क में भी नहीं आना पड़ता, जिससे स्वास्थ्य संबंधी जोखिम कम हो जाता है।
- **फसल की निगरानी:** ड्रोन में लगे उच्च गुणवत्ता वाले कैमरे खेतों की नियमित निगरानी करते हैं। इनके माध्यम से फसल की वृद्धि, पौधों का रंग, रोगों का प्रारंभिक संक्रमण, पोषक तत्वों की कमी तथा जलभराव जैसी समस्याओं की पहचान समय रहते की जा सकती है। समय पर जानकारी मिलने से किसान उचित प्रबंधन और संभावित नुकसान को कम कर सकते हैं।
- **खेतों का मानचित्रण एवं सर्वेक्षण:** ड्रोन खेतों का सटीक नक्शा तैयार करने में सक्षम है। इससे भूमि का क्षेत्रफल, ढाल, जल निकास व्यवस्था तथा खेत की वास्तविक स्थिति का सही आकलन किया जा सकता है। यह जानकारी सिंचाई योजना, भूमि समतलीकरण तथा फसल योजना बनाने में उपयोगी होती है।
- **सटीक कृषि:** ड्रोन तकनीक सटीक कृषि को बढ़ावा देती है। खेत के जिस भाग में पानी, उर्वरक या दवा की आवश्यकता होती है, केवल वहीं उनका प्रयोग किया जाता है। इससे अनावश्यक खर्च कम होता है, संसाधनों की बचत होती है और पर्यावरण पर भी सकारात्मक प्रभाव पड़ता है।
- **बीज एवं पोषक तत्वों का छिड़काव:** कुछ आधुनिक कृषि ड्रोन बीज, जैव उर्वरक तथा सूक्ष्म पोषक तत्वों के वितरण में भी उपयोग किए जा रहे हैं। विशेष परिस्थितियों में कठिन क्षेत्रों तक भी आसानी से पहुंचकर कार्य किया जा सकता है।
- **उपज का पूर्वानुमान:** ड्रोन द्वारा प्राप्त आंकड़ों के विश्लेषण से फसल उत्पादन का पूर्वानुमान लगाया जा सकता है। इससे किसान बाजार की बेहतर योजना बना सकते हैं तथा उचित समय पर फसल बेचकर अधिक लाभ प्राप्त कर सकते हैं।

ड्रोन खरीदने पर सब्सिडी और वित्त पोषण

ड्रोन खरीदने के लिए वित्तीय सहायता उपलब्ध करवायी जाती है। इस योजना के अंतर्गत पात्र महिला स्वयं सहायता समूहों को कृषि ड्रोन खरीदने पर ड्रोन की लागत का 80 प्रतिशत या अधिकतम 8 लाख रुपये (जो भी कम हो) तक केंद्रीय वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है। इससे समूह कम लागत में आधुनिक कृषि ड्रोन प्राप्त कर सकते हैं। शेष राशि की व्यवस्था कृषि अवसंरचना कोष के माध्यम से ऋण लेकर की जा सकती है। इस ऋण पर सरकार द्वारा तीन प्रतिशत तक ब्याज सहायता उपलब्ध करवाई जाती है। इस वित्तीय सहायता से महिला स्वयं सहायता समूह आधुनिक ड्रोन तकनीक अपनाकर उर्वरकों, कीटनाशकों तथा सूक्ष्म पोषक तत्वों के सटीक छिड़काव जैसी कृषि सेवाएं प्रदान कर सकते हैं, जिससे उनकी आय बढ़ती है और ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार के नए अवसर भी सृजित होते हैं। ■