

एआई ड्रोन (मानव रहित हवाई वाहन - UAV) का खेतों के रोग और कीटों की रोकथाम के लिए उपयोग

माया मेवाड़ा¹, बहादुर सिंह बामनिया¹, अमन पाण्डेय¹ प्रज्ञा शर्मा¹, रेणुका प्रजापति¹, ब्रजेंद्र प्रताप सिंह¹, जे. पी. मिश्रा¹

स्कूल ऑफ एग्रीकल्चर साइंस, आर्यावर्त विश्वविद्यालय, सीहोर (म.प्र.)

सारांश

इस शोध में एआई ड्रोन (मानवरहित हवाई वाहन - UAV) के उपयोग से फसलों में रोग एवं कीट प्रबंधन की संभावनाओं को प्रस्तुत किया गया है। भारतीय कृषि जिन चुनौतियों जैसे जलवायु परिवर्तन, सीमित संसाधन, रोग, कीट और श्रमिक संकट का सामना कर रही है, उनमें एआई एक क्रांतिकारी समाधान साबित हो रहा है। ड्रोन में लगे मल्टीस्पेक्ट्रल, हाइपरस्पेक्ट्रल और थर्मल सेंसर फसलों के रोगों और कीटों की प्रारंभिक पहचान करने में सक्षम हैं। इनसे प्राप्त डेटा का विश्लेषण कर किसान समय पर उपचार कर सकते हैं, जिससे उत्पादन बढ़ता है और लागत कम होती है। शोध में यह भी पाया गया कि एआई तकनीकें स्मार्ट सिंचाई, फसल स्वास्थ्य निगरानी, सटीक खेती, जलवायु पूर्वानुमान, बाजार मूल्य विश्लेषण तथा बीज और खाद की सटीक सिफारिश जैसे कार्यों में महत्वपूर्ण योगदान देती हैं।

एआई-आधारित समाधानों से कीटनाशकों के प्रयोग में 30% तक कमी और उपज में 20-25% तक की वृद्धि दर्ज की गई है। इससे न केवल जल और मिट्टी जैसे प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण संभव है, बल्कि किसानों की आय में भी वृद्धि होती है। जर्मनी, जापान, ब्राज़ील और भारत में हुए अध्ययन इस तकनीक की वैश्विक उपयोगिता को दर्शाते हैं। अध्ययन से यह निष्कर्ष निकाला गया कि ड्रोन प्रौद्योगिकी ने कृषि में छिड़काव के तरीके को क्रांतिकारी रूप से बदल दिया है। इससे न केवल खेतों में काम करने वालों की सुरक्षा बढ़ी है, बल्कि दक्षता और उपज में भी भारी इज़ाफा हुआ है। यह तकनीक आने वाले वर्षों में भारतीय कृषि को अधिक स्मार्ट, सस्टेनेबल और वैज्ञानिक बनाएगी। शोध (Research) दर्शाते हैं कि ड्रोन आधारित छिड़काव-सटीक, तेज, सुरक्षित, और पर्यावरण-अनुकूल विकल्प के रूप में उभर रहा है। उचित

मानकीकरण, प्रशिक्षण और तकनीकी सुधारों के साथ यह सिस्टम वैश्विक खाद्य सुरक्षा, जलवायु अनुकूलन और किसान कल्याण के बड़े लक्ष्य साधने में सफल सिद्ध हो सकता है। ड्रोन अब केवल खेतों की निगरानी या मैपिंग तक सीमित नहीं रहे। वे रासायनिक और प्राकृतिक दोनों प्रकार के यौगिकों के सटीक छिड़काव में क्रांतिकारी भूमिका निभा रहे हैं। कुल मिलाकर, ड्रोन प्रौद्योगिकी आज की कृषि को न केवल आधुनिक बल्कि टिकाऊ और स्मार्ट खेती की दिशा में ले जा रही है। एआई ड्रोन खेती को अधिक टिकाऊ, लाभकारी और पर्यावरण-अनुकूल बनाती हैं। नीति समर्थन, शोध और प्रशिक्षण की मदद से यह तकनीक आधुनिक कृषि का भविष्य तय करने में सक्षम है और किसानों को आत्मनिर्भर बनाने की दिशा में अहम भूमिका निभा सकती है।

परिचय

भारतीय कृषि अर्थव्यवस्था की रीढ़ है, परंतु जलवायु परिवर्तन, सीमित संसाधन, कीट, रोग, और श्रमिक संकट जैसी चुनौतियाँ इससे जुड़ी हैं। ऐसे हालात में AI एक क्रांतिकारी तकनीक साबित हो रही है, जो कृषि को अधिक वैज्ञानिक, टिकाऊ और लाभकारी बना रही है। पौधों के रोग, फसल की भारी हानि और वैश्विक खाद्य सुरक्षा के लिए खतरा है। रोगों की सही पहचान और विश्वसनीय निदान समय और धन की बचत करते हैं। पारंपरिक विधियाँ व्यक्तिपरक, समय लेने वाली और महंगी होती हैं, खासकर जब रोग के लक्षण हल्के हों। तकनीकी बदलाव कृषि में महत्वपूर्ण हैं। इंटरनेट ऑफ थिंग्स, स्मार्ट एल्गोरिदम, उन्नत सेंसर और आधुनिक मशीनों से स्मार्ट कृषि और रोबोटिक सिस्टम विकसित हुए हैं जो रोगों की प्रारंभिक पहचान और फैलाव की निगरानी करते हैं।

सैटेलाइट और एयरप्लेन बड़े क्षेत्र कवर कर सकते हैं लेकिन उनकी छवि गुणवत्ता ड्रोन की तुलना में कम होती है और मौसम पर निर्भर होते हैं। इसलिए, ड्रोन (UAV/UAS) आधारित रिमोट सेंसिंग तकनीक छोटे ग्रीनहाउस से बड़े खेतों तक रोग पहचान का सस्ता और प्रभावी तरीका है। ड्रोन में RGB, मल्टीस्पेक्ट्रल, हाइपरस्पेक्ट्रल, फ्लोरोसेंट और थर्मल सेंसर होते हैं, जो विभिन्न फसलों (चावल, गेहूं, मक्का, फलदार पेड़, सब्जियाँ) और वन पेड़ों में रोगजनकों के लक्षण पहचान और माप सकते हैं। ड्रोन डेटा स्वचालित रूप से एकत्र और विश्लेषित किया जाता

है, जिससे भविष्यवाणी मॉडल तैयार होते हैं और किसान समय पर उचित निर्णय ले सकते हैं। ड्रोन रिमोट सेंसिंग से स्मार्ट कृषि अधिक लागत-प्रभावी और लचीली बनती है।

1. एआई का टिकाऊ उपयोग

AI तकनीकें जैसे CropIn का ड्रोन और डेटा विश्लेषण ने कीटनाशकों के उपयोग में 30% कमी और उपज में 20% तक सुधार दिखाया है, जिससे संसाधनों की बचत हुई है AI सेंसर किसानों को खेत के विभिन्न हिस्सों के बारे में वास्तविक समय में जानकारी प्रदान कर जल, उर्वरक और रसायनों के उपयुक्त व नियंत्रित इस्तेमाल को सुनिश्चित करती हैं।



चित्र : 1 कृषि में एआई ड्रोन (मानव रहित हवाई वाहन - UAV) संचालित ड्रोन का उपयोग

1. स्मार्ट सिंचाई प्रणाली

AI आधारित सेंसर मिट्टी की नमी और मौसम की जानकारी लेकर उतना ही पानी देता है जितना जरूरी है। इससे पानी की बर्बादी रुकती है, और फसल की उपज बेहतर होती है।

2. फसल स्वास्थ्य की निगरानी

ड्रोन और AI छवियों (images) का विश्लेषण करके यह पता लगाता है कि फसल को कोई रोग या कीट तो नहीं है। समय पर उपचार से फसल नष्ट होने से बच जाती है।

3. सटीक खेती

खेत के हर हिस्से की अलग जरूरत (पानी, खाद, दवा) को समझकर AI सटीक सलाह देता है। इससे खर्च कम होता है और उत्पादन अधिक होता है।

4. जलवायु और मौसम की सटीक भविष्यवाणी

AI मौसम के पुराने डेटा को देखकर भविष्य में बारिश, तापमान, पाला आदि की सटीक जानकारी देता है। किसान समय पर बुवाई और कटाई कर सकते हैं

5. बाजार की जानकारी और मूल्य निर्धारण

AI अलग-अलग मंडियों के दामों का विश्लेषण करता है और किसान को बताता है कि कब और कहाँ फसल बेचनी चाहिए। इससे किसान को उचित लाभ मिल सकता है।

6. बीज और खाद की सलाह

मिट्टी की गुणवत्ता और मौसम को देखकर AI यह बताता है कि कौन-सा बीज और कितनी खाद डालनी चाहिए।

7. AI मोबाइल ऐप और चैटबॉट्स

कई AI आधारित मोबाइल ऐप किसानों को स्थानीय भाषा में सलाह देते हैं। जैसे: "कौन-सी फसल कब बोएं?", "कौन-सी दवा उपयोग करें?", "कौन सी सरकारी योजना चल रही है?" आदि।

➤ AI के टिकाऊ उपयोग से लाभ:

- जल संरक्षण : - सिर्फ उतना पानी देना जितना जरूरी हो
- मिट्टी की गुणवत्ता बनी रहे : - सटीक खाद और दवाओं का उपयोग
- लागत में कमी : - कम इनपुट से ज्यादा उत्पादन लेना
- कीटों का नियंत्रण: - समय पर पहचान और इलाज
- बेहतर निर्णय : - डेटा के आधार पर फैसले लेना

2. रोगों की रोकथाम में AI (Artificial Intelligence in Disease Prevention)

AI-आधारित इमेजिंग और ड्रोन फसलों में प्रारंभिक स्तर पर रोग पहचान कर समय रहते उपचार की सुविधा देते हैं। जापान में AI से शीथ ब्लाइट की प्रभावी पहचान देखी गई, जबकि भारत के जैविक फार्मों ने बिना रसायन वाले प्रभावी उपचार के लिए AI एप्लिकेशन का सफल उपयोग किया।

फसल रोगों के कारण किसानों को जो चुनौतियाँ आती हैं, उन्हें देखते हुए हम एक ऐसा समाधान विकसित करने के लिए प्रेरित हुए थे, जो उन्हें समय पर और सटीक जानकारी प्रदान

कर सके। हमारा दृष्टिकोण यह है कि हम किसानों को फसल रोगों से मुकाबला करने में सटीकता प्रदान करें, जिससे पैदावार में वृद्धि, आय में सुधार और स्थायी कृषि प्रथाओं को बढ़ावा मिले। एआई, कंप्यूटर विज्ञान और ड्रोन तकनीक को मिलाकर, हम स्मार्ट कृषि के एक नए युग की शुरुआत करना चाहते हैं, जहाँ हर किसान प्रगति कर सके और हमारे देश की वृद्धि में योगदान कर सके।

3 कीट प्रबंधन में AI (Artificial Intelligence in Pest Management)

Solinftec कंपनी ने ब्राज़ील में AI के माध्यम से कीट प्रबंधन कर कीटनाशकों का उपयोग 30% तक घटाया। AI तकनीक कीटों की पहचान, प्रकोप का पूर्वानुमान और लक्षित नियंत्रण में अनूठी भूमिका निभाती है, जिससे फसल सुरक्षित रहती है।

कीट, जो कृषि उत्पादन में एक प्रमुख खतरे के रूप में उभरते हैं, फसल स्वास्थ्य के लिए गंभीर जोखिम उत्पन्न करते हैं। जबकि कीटनाशक कुछ कीट समस्याओं का समाधान कर सकते हैं, कीटों का समय पर और प्रभावी रूप से पता लगाना कीट नियंत्रण और निवारण के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। जैसे कि ड्रोन फसलों की निगरानी करने में सबसे ज्यादा मदद करता है। किसानों के सामने सबसे बड़ी चुनौती होती है खराब मौसम में फसलों की सुरक्षा करना, ऐसे में ड्रोन किसानों को समय रहते बदलते मौसम की जानकारी देता है जिसकी मदद से किसान आसानी से अपनी फसलों को समय रहते बचा सकते हैं। ड्रोन की मदद से किसान लंबी ऊंचाई वाली फसलों पर आसानी से स्प्रे विधि से कीटनाशकों का छिड़काव कर सकते हैं। ड्रोन की मदद से किसान नैनो यूरिया का छिड़काव भी आसानी से कर सकते हैं। उदाहरण के लिए कॉटन और सोयाबीन के पौधों पर ड्रोन की मदद से कीटों एवं बीमारियों को नियंत्रित करने में कामयाबी मिली है।

4 फसलों का संरक्षण

AI आधारित स्मार्ट सिंचाई प्रणाली कैलिफोर्निया में जल की 30% बचत और फसल गुणवत्ता में सुधार ला चुकी है। AI सेंसर निरंतर मिट्टी की नमी, तापमान व पोषण स्तर का आकलन कर किसान को उपयुक्त सलाह देते हैं जिससे फसल स्वास्थ्य बना रहता है

5. उच्चतम फसल उत्पादन

तेलंगाना के AI4AI परियोजना ने मिर्च फसल की पैदावार में 21% वृद्धि और किसानों की आय दोगुनी की है। AI किसानों को बेहतर बीज, उचित सिंचाई व कीट नियन्त्रण के सुझाव देकर उत्पादन क्षमता बढ़ाने में सहायता करता है

6. मिट्टी संरक्षण में AI (Artificial Intelligence in Soil Conservation)

जर्मनी के PEAT स्टार्टअप के AI ऐप Plantixसे मिट्टी की पोषण समस्याएं पहचानी-जाती हैं और जैविक समाधान सुझाए जाते हैं, जिससे मिट्टी का प्रदूषण कम होता है और उपजाऊ शक्ति बढ़ती है।

निष्कर्ष

AI drone तकनीक खेती को अधिक टिकाऊ, लाभकारी और पर्यावरण-अनुकूल बनाती है। भारत सहित विश्व के कई क्षेत्रों में इसके सफल उपयोग से यह स्पष्ट है कि यह आधुनिक कृषि का भविष्य है। नीति समर्थन, विस्तार प्रशिक्षण और शोध के माध्यम से हर किसान इस तकनीकी क्रांति की भागीदारी कर सकता है। कृषि में एआई ड्रोन का उपयोग फसल रोगों द्वारा उत्पन्न समस्याओं को हल करने के लिए एक परिवर्तनीय अवसर प्रस्तुत करता है। उनकी स्मार्ट फसल रोग पहचान परियोजना किसानों को सशक्त बनाती है, उत्पादकता को बढ़ाती है, और कृषि क्षेत्र के सतत विकास में योगदान करती है।

संदर्भ

1. फार्मोनॉट, "एआई कृषि केस स्टडीज़," 2025 [11]
2. कटर, "सतत कृषि हेतु एआई: 3 केस स्टडीज़," 2024 [13]
3. इंडिया एआई, "भारत की एआई-संचालित कृषि वृद्धि," 2024 [12]
4. विश्व आर्थिक मंच, "भारत में किसान एआई का उपयोग कर रहे हैं," 2025 [14]
5. एआई जर्नल्स, "खेत और खाद्य: एआई का प्रभाव," 2024 [16]
6. साइंस डायरेक्ट, "कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता," 2025 [15]

7. ईस्ट अफ्रीकन जर्नल ऑफ सीएस एंड आईटी, "ड्रोन-आधारित फसल स्वास्थ्य निगरानी," 2025 [17]
8. शाही, टी.बी.; शू, सी.-वाई.; न्यूपाने, ए.; गुओ, डब्ल्यू.मानवरहित हवाई वाहन (UAV) और गहन अधिगम (Deep Learning) तकनीकों का उपयोग कर फसल रोग पहचान में हाल के उन्नयन।रिमोट सेंसिंग. 2023, 15, 2450
9. यामामोटो, एस.; नोमोटो, एस.; हाशिमोटो, एन.; माकी, एम.; होंगो, सी.; शिराइवा, टी.किसान खेतों में सोयाबीन की रेड क्राउन रॉट क्षति में स्थानिक और समय-श्रृंखला विविधताओं की निगरानी: यूएवी रिमोट सेंसिंग आधारित अध्ययन।प्लांट प्रोडक्शन साइंस. 2023, 26, 36-47
- 10.किन, जे.; वांग, बी.; वू, वाई.; लू, क्यू.; झू, एच.यूएवी चित्रों और गहन अधिगम एल्गोरिद्म का उपयोग करके पाइन वुड नेमाटोड रोग की पहचान।रिमोट सेंसिंग. 2021, 13, 162.

The logo for Aryavart Journal of Multidisciplinary Research features a stylized blue 'A' followed by the word 'ryavart' in a grey sans-serif font. Below this, the full name 'Journal of Multidisciplinary Research' is written in a smaller blue font, underlined.