एग्री मैगज़ीन
(कृषि लेखों के लिए अंतरराष्ट्रीय ई-पत्रिका)
वर्ष: 02, अंक: 10 (अक्टूबर, 2025)
www.agrimagazine.in पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री मैगज़ीन, आई. एस. एस. एन.: 3048-8656

ड्रोन तकनीक से फल बागानों की निगरानी और स्मार्ट प्रबंधन

*शिव कुमार अहिरवार
पीएच.डी. शोधार्थी, फल विज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर, मध्य प्रदेश-482004, भारत
*संवादी लेखक का ईमेल पता: shivhirwar5991@gmail.com

बागवानी के क्षेत्र में आज तकनीकी क्रांति बहुत तेजी से आगे बढ़ रही है। पहले जहाँ खेती केवल मेहनत और अनुभव पर निर्भर थी, वहीं अब आधुनिक तकनीक ने इसे "स्मार्ट खेती" में बदल दिया है। अब खेती केवल हाथों से नहीं, बल्कि डेटा और विज्ञान की मदद से की जा रही है। इसी तकनीकी बदलाव का सबसे बड़ा उदाहरण है – ड्रोन तकनीक **(Drone Technology)**। ड्रोन अब केवल फोटो या वीडियो बनाने तक सीमित नहीं रहे, बल्कि ये खेती को नई दिशा दे रहे हैं। ड्रोन तकनीक ने किसानों को "आँखों से नहीं, बल्कि आँकड़ों से खेती देखने की समझ" दी है। पहले किसानों को अपनी फसलों में रोग, पानी की कमी या पोषण की समस्या का पता तब चलता था जब फसल को नुकसान पहुँच चुका होता था। लेकिन अब ऐसा नहीं है। ड्रोन की मदद से किसान अपने खेतों की हर छोटी-बड़ी जानकारी कुछ ही मिनटों में प्राप्त कर सकते हैं।

- ड्रोन से अब यह कार्य आसानी से संभव हो गया है –
- खेत की ऊपर से निगरानी **(Air View Monitoring),**
- सटीक दवाई या पोषक तत्वों का छिड़काव **(Precision Spraying),**
- **NDVI** मैपिंग के ज़रिए पौधों की सेहत का आकलन,
- और फर्टिगेशन **(Fertigation)** की सटीक योजना बनाना।

ड्रोन के उपयोग से किसान अब अपने खेतों को अधिक वैज्ञानिक और तकनीकी तरीके से संभाल सकते हैं। इससे समय की बचत, खर्च में कमी और उत्पादकता में वृद्धि होती है। विशेष रूप से फल फसलों **(Fruit Crops)** में, जहाँ पेड़ ऊँचे, घने और बड़े क्षेत्र में फैले होते हैं, वहाँ ड्रोन तकनीक बहुत मददगार साबित हो रही है। ड्रोन आसानी से बागानों के ऊपर उड़कर हर कोने का सर्वे कर सकता है, जिससे किसानों को यह पता चल जाता है कि किस क्षेत्र में पौधों को अधिक पानी, खाद या दवाई की जरूरत है। इस तरह ड्रोन तकनीक ने बागवानी को एक नए युग में प्रवेश कराया है — जहाँ खेती स्मार्ट, सटीक और

ड्रोन क्या है और यह बागवानी में कैसे काम करता है?

Drone (UAV – Unmanned Aerial Vehicle) एक उड़ने वाला यंत्र है जो कैमरा, GPS, सेंसर और स्प्रेयर से सुसज्जित होता है। यह निर्धारित ऊँचाई और दिशा में उड़कर खेत का डेटा एकत्र करता है या द्रव (पानी, कीटनाशक, पोषक तत्व) का समान छिड़काव करता है।

ड्रोन के मुख्य प्रकार:

प्रकार	उपयोग
Mapping Drone	खेत की स्थिति का सर्वेक्षण और NDVI इमेज तैयार करना
Spraying Drone	दवाओं, जैविक घोल या उर्वरक का छिड़काव
Multi-Spectral Drone	पौधों के स्वास्थ्य और जल-स्ट्रेस की पहचान
Thermal Drone	मिट्टी की नमी और तापमान विश्लेषण

बागवानी में ड्रोन उपयोग के मुख्य क्षेत्र

कार्यक्षेत्र	उपयोग
स्प्रेइंग (Spraying)	घने बागानों में समान रूप से कीटनाशक या पोषक तत्व देना
निगरानी (Monitoring)	रोग, कीट या पोषण की कमी का प्रारंभिक पता लगाना
मैपिंग (Mapping)	पौधों की गिनती, canopy size, जल-स्ट्रेस
डेटा विश्लेषण (Data Analysis)	NDVI/NDRE इंडेक्स से पौध स्वास्थ्य मापन
जल प्रबंधन (Irrigation Planning)	जहाँ सिंचाई अधिक या कम हो रही है, उसका विश्लेषण
फर्टिगेशन सलाह	पोषक तत्व वितरण का स्वचालित सुझाव देना

ड्रोन से फसल निगरानी की वैज्ञानिक प्रक्रिया

1. ड्रोन खेत के ऊपर 40–60 मीटर ऊँचाई पर उड़ता है।
2. मल्टी-स्पेक्ट्रल कैमरा से फसल के फोटो NDVI फॉर्मेट में खींचता है।
3. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) 0 से 1 के बीच मान देता है:

- 0.7–1.0 = स्वस्थ पौधा
- 0.4–0.7 = हल्का स्ट्रेस
- <0.4 = रोग/सूखा क्षेत्र

4. GIS सॉफ्टवेयर द्वारा यह डेटा किसान को रंगीन मानचित्र के रूप में दिखाया जाता है (हरा = अच्छा, लाल = समस्या)।

ड्रोन स्प्रे तकनीक (Drone Spraying Technology)

लाभ:

1. **समान और सूक्ष्म छिड़काव:**

- अल्ट्रा-लो-वॉल्यूम (ULV) नोज़ल से प्रत्येक बूंद समान आकार की बनती है।
- छिड़काव canopy की ऊपरी सतह तक पहुँचता है, जहाँ मैन्युअल स्प्रे मुश्किल होता है।

2. **पानी की बचत:**

- ड्रोन स्प्रे में केवल 10–15 लीटर/एकड़ जल उपयोग होता है, जबकि पारंपरिक में 200–300 लीटर।

3. **समय की बचत:**

- 10 एकड़ क्षेत्र 15–20 मिनट में कवर।

4. **श्रम और जोखिम में कमी:**

- ऊँचे पेड़ों में climbing की जरूरत नहीं; रासायनिक exposure घटता है।

फल फसलों में ड्रोन उपयोग के उदाहरण

फसल	ड्रोन से होने वाला लाभ
आम	मलीबग व सूंडी नियंत्रण में 90% प्रभावी छिड़काव
अमरूद	सूक्ष्म पोषक तत्व (Zn, Fe, B) का समान वितरण
अनार	ब्लाइट रोग की प्रारंभिक पहचान NDVI से
केला	Black Sigatoka रोग की समय रहते रोकथाम
अंगूर	फफूंदनाशी छिड़काव में 25% रासायनिक बचत

आर्थिक विश्लेषण (लागत–लाभ तुलना)

घटक	पारंपरिक तरीका	ड्रोन तकनीक
श्रम लागत	₹1500/एकड़	₹400/एकड़
पानी उपयोग	250 लीटर	12 लीटर
समय	6 घंटे	20 मिनट
दवा उपयोग	100%	70–75%
ROI (Return on Investment)	—	1.6× अधिक लाभ

Drone + Data: Smart Orchard Decision Making

आधुनिक ड्रोन अब केवल उड़ान नहीं भरते, बल्कि **AI (Artificial Intelligence)** से लैस होते हैं।

ये स्वतः पहचान सकते हैं:

- कौन-से पौधे कमजोर हैं,
- कहाँ रोग का प्रकोप प्रारंभ हो रहा है,
- और कहाँ पानी या खाद अधिक दी जा रही है।

किसान अनुभव: रीवा (म.प्र.)

श्री संजय वर्मा ने अपने 5 एकड़ आम बाग में 2024 में ड्रोन स्प्रे का प्रयोग किया। पहले हाथ से छिड़काव में 3 दिन और 6 मजदूर लगते थे। ड्रोन उपयोग के बाद:

- काम सिर्फ 1 घंटे में पूरा,
- दवा में 25% बचत,
- और रोग नियंत्रण 95% सफल रहा।
- अब वे अपने पूरे क्षेत्र में "Drone Farming Group" चला रहे हैं।

सरकारी एवं संस्थागत पहलें

संस्था	पहल / योजना
DGCA & MoA&FW	"Kisan Drone Initiative" – 2022 से किसानों को अनुमोदन व प्रशिक्षण
ICAR & MANAGE	Drone-based horticulture monitoring pilot projects
State Agriculture Universities	Drone spraying demo units
Agri-startups (Garuda, IoTech, Thanos)	Commercial horticulture drone services

भविष्य की दिशा

1. **Swarm Drone Technology:** एक साथ कई ड्रोन से बड़े क्षेत्र की स्प्रेइंग।
2. **Thermal & AI Analytics:** पत्तों के तापमान से रोग पहचान।
3. **Drone-based Fruit Counting:** फलों की स्वचालित गिनती और ग्रेडिंग।
4. **Nano-Pesticide Spraying:** बहुत सूक्ष्म जैविक स्प्रे द्वारा सटीक नियंत्रण।
5. **Drone as Advisor:** मोबाइल ऐप से मौसम + NDVI डेटा के आधार पर सिफारिशें।

निष्कर्ष

"अब बागवानी केवल हाथों से नहीं, डेटा से चलती है।" ड्रोन तकनीक ने फल विज्ञान को नई दिशा दी है — यह सिर्फ समय बचाने का साधन नहीं, बल्कि *सटीक कृषि (Precision Horticulture)* का आधार है। इस तकनीक के माध्यम से किसान न केवल लागत घटा सकता है, बल्कि उपज की गुणवत्ता, पर्यावरणीय सुरक्षा और निर्णय क्षमता भी बढ़ा सकता है।

स्रोत

1. DGCA (Directorate General of Civil Aviation): https://dgca.gov.in
2. ICAR–MANAGE Drone Training Cell: https://manage.gov.in
3. Garuda Aerospace Pvt. Ltd. (Agri Drones)
4. KVK Jabalpur / Rewa / Damoh: Drone Demonstration Programmes