http://krishipravahika.vitalbiotech.org/

कृषि प्रवाहिका: ई-समाचार पत्रिका

e-ISSN: 2583 – 0430

कृषि-प्रवाहिका: ई-समाचार पत्रिका, (2026) वर्ष 6, अंक 9, 25-31

Article ID:649

ड्रोन प्रौद्योगिकी का तसर रेशम पालन में उपयोग: भविष्य की संभावनाएँ
तसर रेशम पालन में ड्रोन प्रौद्योगिकी: भविष्य की संभावनाएँ

श्रीदेवी एम. हरीशकुमार जे.[1]
रवि कुमारा आर.[2]
एन. आर. किरण[3]

[1]वैज्ञानिक–बी, केंद्रीय रेशम बोर्ड (CSB), राष्ट्रीय रेशमकीट बीज संगठन (NSSO), रेशमकीट बीज उत्पादन केंद्र, बहारामपुर पश्चिम बंगाल – 742101।
[2]वैज्ञानिक–बी, केंद्रीय रेशम बोर्ड (CSB), मुगा-एरी रेशमकीट बीज संगठन (MESO), पी–3 यूनिट कोबुलोंग, नागालैंड – 798615।
[3]एम.एससी. (पादप जैव प्रौद्योगिकी), कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय (UAS), बेंगलुरु कर्नाटक – 560065।

*अनुरूपी लेखक

श्रीदेवी एम. हरीशकुमार जे.*

परिचय

परंपरागत रूप से रेशम उद्योग का मुख्य आधार शहतूत (Mulberry) रेशम उत्पादन रहा है। किंतु सतत (Sustainable) एवं पर्यावरण-अनुकूल कृषि पद्धतियों की बढ़ती आवश्यकता के कारण वान्या (गैर-शहतूत) रेशम पालन का महत्व निरंतर बढ़ रहा है। वन्य रेशमकीटों से प्राप्त तसर रेशम अपनी विशिष्ट गुणवत्ता, प्राकृतिक बनावट एवं उच्च बाजार मूल्य के कारण विशेष पहचान रखता है तथा विशिष्ट (Niche) बाजारों की मांग को पूरा करता है।

हाल के वर्षों में कृषि एवं वानिकी क्षेत्र में आधुनिक तकनीकों के समावेश से उल्लेखनीय परिवर्तन हुए हैं। इनमें ड्रोन प्रौद्योगिकी एक महत्वपूर्ण नवाचार के रूप में उभरकर सामने आई है। वान्या रेशम पालन, विशेषकर तसर रेशम उत्पादन में ड्रोन तकनीक का उपयोग कार्यकुशलता, सटीकता तथा उत्पादन क्षमता में वृद्धि करने की अपार संभावनाएँ रखता है। यह तकनीक पारंपरिक रेशम पालन में आने वाली अनेक समस्याओं का प्रभावी समाधान प्रस्तुत कर सकती है तथा उद्योग को अधिक आधुनिक, वैज्ञानिक एवं टिकाऊ दिशा प्रदान कर सकती है।

तसर रेशम पालन मुख्यतः प्राकृतिक वनों पर आधारित है, जहाँ विशाल क्षेत्रों में फैले पोषक पौधों की निगरानी, रोग एवं कीटों का समय पर पता लगाना तथा फसल की नियमित देखभाल श्रमसाध्य एवं चुनौतीपूर्ण कार्य है। ऐसी परिस्थितियों में ड्रोन आधारित निगरानी प्रणाली किसानों एवं वैज्ञानिकों को वास्तविक समय (Real-time) में आवश्यक जानकारी उपलब्ध कराकर त्वरित एवं सटीक निर्णय लेने में सहायता प्रदान करती है।

ड्रोन तकनीक के माध्यम से पोषक पौधों के स्वास्थ्य का आकलन, कीट एवं रोगों की प्रारंभिक पहचान, उर्वरकों एवं जैविक कीटनाशकों का सटीक छिड़काव, जल प्रबंधन तथा सम्पूर्ण रियरिंग क्षेत्र की प्रभावी निगरानी संभव हो जाती है। परिणामस्वरूप उत्पादन लागत में कमी, श्रम की बचत, उत्पादकता में वृद्धि तथा पर्यावरण संरक्षण को बढ़ावा मिलता है।

इस प्रकार, तसर रेशम पालन में ड्रोन प्रौद्योगिकी का समावेश पारंपरिक ज्ञान एवं आधुनिक विज्ञान का प्रभावी समन्वय है, जो भविष्य में रेशम उद्योग को अधिक लाभकारी, टिकाऊ एवं तकनीकी रूप से उन्नत बनाने की दिशा में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है।

तसर रेशम पालन में ड्रोन प्रौद्योगिकी की आवश्यकता

भारत ने वर्ष **2022–23** में लगभग **1.318 मीट्रिक टन** तसर कच्चे रेशम का उत्पादन किया। उष्णकटिबंधीय तसर रेशमकीट (*Antheraea mylitta* Drury) का पालन मुख्यतः देश के मध्य एवं दक्षिणी पठारी क्षेत्रों के आर्द्र एवं घने वन क्षेत्रों में किया जाता है। बिहार, झारखंड, छत्तीसगढ़, मध्य प्रदेश, ओडिशा, पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश, आंध्र प्रदेश, तेलंगाना तथा महाराष्ट्र इसके प्रमुख उत्पादक राज्य हैं। अनुमानतः देश में लगभग **3.5 लाख किसान** प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से तसर रेशम उत्पादन से जुड़े हुए हैं। इनमें झारखंड अग्रणी राज्य है, जहाँ लगभग **2.2 लाख** लोगों को तसर रेशम पालन, कोकून उत्पादन, रीलिंग, स्पिनिंग तथा बुनाई के माध्यम से रोजगार प्राप्त होता है.

तसर रेशमकीट बहुभक्षी (Polyphagous) प्रकृति का होता है तथा इसके लगभग **51 पोषक पौधों** की पहचान की जा चुकी है। इनमें **अर्जुन (*Terminalia arjuna*)**, **आसन (*Terminalia tomentosa*)**, **साल (*Shorea robusta*)** तथा **जारुल (*Lagerstroemia speciosa*)** को गुणवत्तापूर्ण कोकून उत्पादन के लिए सर्वाधिक उपयुक्त माना जाता है। वन क्षेत्रों, विशेषकर साल के वनों से प्राकृतिक रूप से प्राप्त कोकून जनजातीय समुदायों की आजीविका का महत्वपूर्ण स्रोत हैं।

तसर रेशम की गुणवत्ता एवं उत्पादन काफी हद तक पोषक पौधों की पोषण गुणवत्ता पर निर्भर करते हैं। पौधों की स्वस्थ वृद्धि से रेशमकीट की वृद्धि, जीवित रहने की क्षमता, प्यूपा का भार तथा कोकून की गुणवत्ता में उल्लेखनीय सुधार होता है।

हालाँकि तसर रेशम उद्योग वर्तमान समय में अनेक चुनौतियों का सामना कर रहा है। जलवायु परिवर्तन, वनों के क्षेत्रफल में कमी, भूमि उपयोग में परिवर्तन, आधारभूत सुविधाओं का अभाव तथा प्रशिक्षित श्रमिकों की कमी इसके प्रमुख कारण हैं। इसके अतिरिक्त पोषक पौधों में पत्ती धब्बा रोग, चूर्णिल आसिता (Powdery Mildew), ब्लैक नोडल गर्डलिंग, स्टेम कैंकर, पत्ती मुड़ना, डाइबैक, डैम्पिंग-ऑफ, लीफ रस्ट तथा वुड रॉट जैसे रोग व्यापक क्षति पहुँचाते हैं। साथ ही गॉल कीट, स्टेम बोरर, इल्ली, टसॉक मॉथ, वीविल, वेबर, माइनर, बीटल तथा दीमक जैसे कीट भी पोषक पौधों को गंभीर नुकसान पहुँचाते हैं।

दूसरी ओर, तसर रेशमकीटों पर उजी मक्खी, येलो फ्लाई, ततैया, विभिन्न प्रकार के बग, पक्षी तथा बंदर जैसे प्राकृतिक शत्रुओं का निरंतर आक्रमण होता है। इसके अतिरिक्त पेब्रिन, वायरस जनित रोग, बैक्टीरियोसिस तथा मस्कार्डीन जैसे रोगों के कारण भारत में तसर कोकून उत्पादन में लगभग **40 प्रतिशत तक हानि** होने का अनुमान है।

इन समस्याओं के समाधान हेतु समय पर छंटाई, खेतों का कीटाणुशोधन, चावकी पालन में जाल का उपयोग, जैविक उर्वरकों एवं पर्णीय पोषक तत्वों का छिड़काव जैसी उन्नत तकनीकों को अपनाया जा रहा है। किंतु विशाल एवं दुर्गम वन क्षेत्रों में इन सभी कार्यों का नियमित संचालन श्रम, समय एवं संसाधनों की दृष्टि से अत्यंत कठिन है।

ऐसी परिस्थितियों में **ड्रोन प्रौद्योगिकी** एक प्रभावी समाधान के रूप में उभरकर सामने आती है। ड्रोन के माध्यम से विशाल क्षेत्रों की तीव्र एवं सटीक निगरानी, रोग एवं कीटों की प्रारंभिक पहचान, पोषक पौधों के स्वास्थ्य का मूल्यांकन तथा आवश्यक कृषि कार्यों का समय पर निष्पादन संभव हो जाता है। इससे तसर रेशम पालन अधिक वैज्ञानिक, डेटा-आधारित, श्रम-कुशल एवं टिकाऊ बन सकता है। यही आधुनिक अवधारणा **"सिल्क फार्मिंग 4.0"** की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है।

तसर रेशम पालन में ड्रोन प्रौद्योगिकी के लाभ

कृषि एवं वानिकी आधारित पारिस्थितिकी तंत्र में ड्रोन प्रौद्योगिकी का महत्व निरंतर बढ़ रहा है। ड्रोन कम समय में बड़े क्षेत्रों से सटीक जानकारी एकत्र करने, पोषक पौधों के स्वास्थ्य का आकलन करने तथा वैज्ञानिक एवं सटीक (Precision) तसर रेशम पालन को बढ़ावा देने में अत्यंत उपयोगी सिद्ध हो रहे हैं। तसर रेशम पालन में ड्रोन प्रौद्योगिकी के प्रमुख लाभ निम्नलिखित हैं।

1. परिशुद्ध (Precision) वानिकी प्रबंधन

ड्रोन उच्च-रिज़ॉल्यूशन कैमरों एवं विभिन्न सेंसरों की सहायता से वन क्षेत्रों का विस्तृत सर्वेक्षण कर सकते हैं। इनके माध्यम से वनों के प्रकार, वृक्षों की सघनता, पोषक पौधों की उपलब्धता, वृक्षों के स्वास्थ्य, मिट्टी की स्थिति, पौधों की वृद्धि तथा वनाग्नि जैसी घटनाओं की निगरानी की जा सकती है। इससे तसर पोषक पौधों का वैज्ञानिक प्रबंधन संभव होता है तथा गुणवत्तापूर्ण पत्तियों की उपलब्धता सुनिश्चित की जा सकती है।

2. तसर इको-रेस (Eco-races) का संरक्षण

भारत में तसर रेशमकीट की लगभग **45 इको-रेस** विभिन्न वन क्षेत्रों में पाई जाती हैं। ड्रोन तकनीक के माध्यम से इनके भौगोलिक वितरण, जनसंख्या घनत्व एवं प्राकृतिक आवास की नियमित निगरानी की जा सकती है। इससे इन दुर्लभ आनुवंशिक संसाधनों के **स्व-स्थान (In-situ) संरक्षण** को प्रभावी बनाया जा सकता है।

3. सतत निगरानी एवं सर्विलांस

उन्नत कैमरों एवं मल्टीस्पेक्ट्रल सेंसर से युक्त ड्रोन रीयल-टाइम निगरानी की सुविधा प्रदान करते हैं। इनके माध्यम से पोषक पौधों एवं रेशमकीटों पर रोग, कीट, प्राकृतिक शत्रुओं तथा अन्य प्रतिकूल परिस्थितियों की प्रारंभिक अवस्था में पहचान संभव हो जाती है। समय पर जानकारी मिलने से उचित नियंत्रण उपाय अपनाकर संभावित उत्पादन हानि को कम किया जा सकता है।

4. जलवायु एवं पर्यावरणीय निगरानी

ड्रोन पर स्थापित मौसम संबंधी उपकरण तापमान, आर्द्रता, वर्षा तथा अन्य पर्यावरणीय कारकों का डेटा एकत्र करते हैं। यह जानकारी रेशमकीट ब्रशिंग, कीटाणुशोधन, पोषक तत्वों के छिड़काव तथा पालन प्रबंधन से संबंधित निर्णयों को अधिक वैज्ञानिक एवं सटीक बनाती है।

5. नए पोषक पौधों के रोपण में सहायता

तसर रेशम पालन मुख्यतः वन क्षेत्रों पर आधारित है, जहाँ नए पोषक पौधों का विकास कठिन होता है। ड्रोन के माध्यम से बीजों का प्रसारण, उर्वरकों एवं जैविक कीटनाशकों का समान रूप से छिड़काव तथा दुर्गम क्षेत्रों में पौधरोपण संबंधी कार्य अधिक सरल एवं प्रभावी ढंग से किए जा सकते हैं।

6. कोकून संग्रहण में सहायता

ड्रोन वन क्षेत्रों में कोकूनों की स्थिति, उनकी परिपक्वता तथा उपलब्धता का त्वरित आकलन कर सकते हैं। इससे जनजातीय समुदायों एवं किसानों को सही समय पर कोकून संग्रह करने में सहायता मिलती है, जिससे उत्पादन एवं आय दोनों में वृद्धि होती है।

7. श्रम लागत एवं जोखिम में कमी

ड्रोन तकनीक अनेक श्रम-साध्य कार्यों को स्वचालित बनाती है, जिससे मानव श्रम पर निर्भरता कम होती है। इसके अतिरिक्त दुर्गम वन क्षेत्रों में कार्य करने के दौरान वन्य जीवों से होने वाले जोखिम में भी कमी आती है। सीमित श्रमिकों की उपलब्धता के बावजूद किसान बड़े क्षेत्रों का कुशलतापूर्वक प्रबंधन कर सकते हैं।

इस प्रकार, ड्रोन प्रौद्योगिकी तसर रेशम पालन में आधुनिक, वैज्ञानिक एवं टिकाऊ प्रबंधन प्रणाली स्थापित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। यह उत्पादन क्षमता, गुणवत्ता, पर्यावरण संरक्षण तथा किसानों की आर्थिक समृद्धि—सभी में सकारात्मक योगदान देने वाली एक उभरती हुई तकनीक है।

निष्कर्ष

वान्या रेशम पालन, विशेषकर तसर रेशम उत्पादन में ड्रोन प्रौद्योगिकी का समावेश रेशम उद्योग के आधुनिकीकरण की दिशा में एक महत्वपूर्ण एवं दूरदर्शी पहल है। वर्तमान समय में जलवायु परिवर्तन, श्रमिकों की कमी, वन क्षेत्रों की विशालता, रोग एवं कीटों का बढ़ता प्रकोप तथा उत्पादन लागत में वृद्धि जैसी चुनौतियाँ तसर रेशम उद्योग के समक्ष गंभीर समस्या के रूप में उपस्थित हैं। इन चुनौतियों का प्रभावी समाधान आधुनिक ड्रोन आधारित तकनीकों के माध्यम से किया जा सकता है।

ड्रोन प्रौद्योगिकी के उपयोग से पोषक पौधों की नियमित एवं सटीक निगरानी, रोग एवं कीटों की प्रारंभिक पहचान, उर्वरकों एवं जैविक कीटनाशकों का लक्षित छिड़काव, जलवायु संबंधी आँकड़ों का संग्रहण तथा कोकून उत्पादन का वैज्ञानिक मूल्यांकन संभव हो जाता है। इससे श्रम एवं समय की बचत होती है, उत्पादन लागत कम होती है तथा कोकून की गुणवत्ता एवं उत्पादकता में उल्लेखनीय वृद्धि होती है।

इसके अतिरिक्त, ड्रोन आधारित सेवाएँ ग्रामीण क्षेत्रों में नए रोजगार एवं उद्यमिता के अवसर भी उत्पन्न कर सकती हैं। यदि इस तकनीक को सरकारी योजनाओं, अनुसंधान संस्थानों तथा केंद्रीय रेशम बोर्ड के सहयोग से व्यापक स्तर पर अपनाया जाए, तो छोटे एवं सीमांत किसान भी आधुनिक तकनीक का लाभ प्राप्त कर सकेंगे। इससे तसर रेशम उद्योग अधिक प्रतिस्पर्धी, टिकाऊ एवं आर्थिक रूप से सुदृढ़ बन सकेगा।

अतः यह कहा जा सकता है कि ड्रोन प्रौद्योगिकी पारंपरिक तसर रेशम पालन और आधुनिक डिजिटल कृषि के बीच एक प्रभावी सेतु का कार्य करती है। भविष्य में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence), रिमोट सेंसिंग तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) जैसी उन्नत तकनीकों के साथ इसका समन्वय तसर रेशम उद्योग को "सिल्क फार्मिंग 4.0" की दिशा में अग्रसर करेगा तथा सतत, पर्यावरण-अनुकूल एवं उच्च उत्पादकता वाले रेशम उत्पादन को नई गति प्रदान करेगा।

चित्र शीर्षक



चित्र 1: तसर रेशम पालन में ड्रोन प्रौद्योगिकी के विभिन्न अनुप्रयोग।



चित्र 2: तसर रेशमकीट के प्रमुख पोषक पौधों के चित्र।



चित्र 3: तसर पोषक पौधों के बागानों में ड्रोन द्वारा उर्वरक एवं कीटनाशी छिड़काव।



चित्र 4: तसर रेशमकीट के विभिन्न विकासात्मक चरण।

e-ISSN: 2583 - 0430
कृषि-प्रवाहिका: ई-समाचार पत्रिका



चित्र 5: तसर पोषक पौधों में प्रमुख कीट एवं रोगों का प्रकोप।