

मत्स्य पालन में नवाचार : प्रगति और समृद्धि की नई कहानी

*आस्था देशमुख¹ एवं पल्लवी देशमुख²

¹मछली पालन विभाग, छत्तीसगढ़, भारत

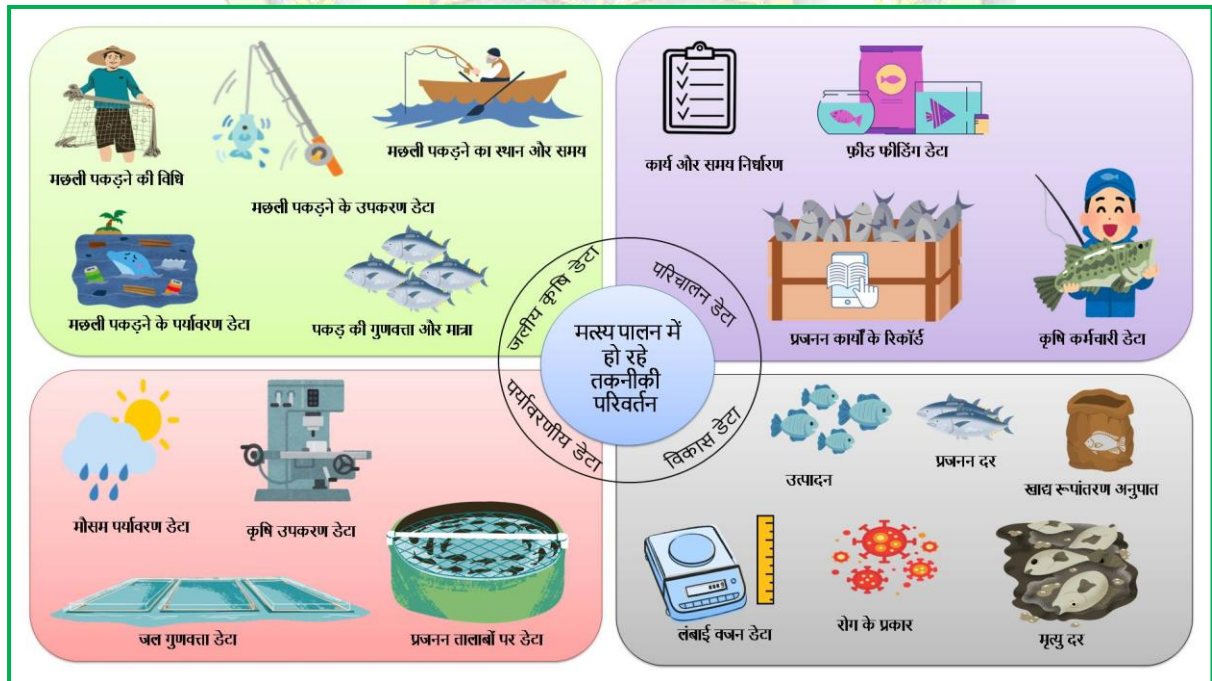
²स्व. श्री पुनाराम निषाद मात्स्यिकी महाविद्यालय कवर्धा (छ.ग.), भारत

*संवादी लेखक का ईमेल पता: asthadeshmukh15@gmail.com

भारत में कृषि के बाद मत्स्य पालन ग्रामीण अर्थव्यवस्था का एक अत्यंत महत्वपूर्ण और तीव्र गति से विकसित होने वाला क्षेत्र बन चुका है। यह क्षेत्र न केवल खाद्य सुरक्षा, पोषण और रोजगार सृजन में योगदान देता है, बल्कि देश की “नीली अर्थव्यवस्था” का भी प्रमुख स्तंभ है। परंतु परंपरागत तरीकों से संचालित मत्स्य पालन कई सीमाओं से घिरा हुआ है—जैसे कम उत्पादन, रोग प्रबंधन में कठिनाई, संसाधनों का अक्षम उपयोग और बाजार से सीमित संपर्क।

ऐसे परिदृश्य में तकनीकी परिवर्तन एक क्रांतिकारी उपाय बनकर उभरा है जो मत्स्य पालन को अधिक स्मार्ट, सटीक, पर्यावरण अनुकूल और लाभकारी बना रहा है। तकनीकी परिवर्तन का आशय उन नवीनतम तकनीकी नवाचारों से है, जो उत्पादन के प्रत्येक चरण में—चाहे वह बीज उत्पादन हो, फीडिंग हो, जल गुणवत्ता प्रबंधन हो, या विपणन—स्वचालन और डेटा आधारित निर्णयों की सुविधा प्रदान करते हैं।

आज के समय में इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT), आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI), बिग डेटा, ड्रोन तकनीक और क्लाउड कंप्यूटिंग जैसे उपकरण मत्स्य पालन को नई ऊंचाइयों तक पहुँचा रहे हैं। यह तकनीकें न केवल उत्पादन को बढ़ा रही हैं, बल्कि किसानों को अधिक सशक्त, शिक्षित और बाजार से जुड़ा बना रही हैं।



मत्स्य पालन में प्रयुक्त प्रमुख डिजिटल तकनीकें

डिजिटल परिवर्तन के केंद्र में वह तकनीकें हैं जो मत्स्य पालन की परंपरागत पद्धतियों को ऑटोमेशन, डेटा संचालित निर्णय, रीयल टाइम निगरानी और कृत्रिम बुद्धिमत्ता से जोड़ती हैं। इन तकनीकों का उद्देश्य उत्पादन बढ़ाना, लागत घटाना, पर्यावरणीय प्रभाव कम करना, और रोगों पर बेहतर नियंत्रण स्थापित करना है। नीचे कुछ प्रमुख तकनीकों का वर्णन किया गया है।

- **इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT – Internet of Things)** – IoT आधारित सेंसर तालाबों और पिंजरों में लगाए जाते हैं जो विभिन्न पर्यावरणीय पैरामीटरों की रीयल टाइम निगरानी करते हैं जैसे : pH स्तर, तापमान, घुलित ऑक्सीजन, अमोनिया और नाइट्राइट स्तर, जल की गहराई और प्रवाह। इन सेंसरों द्वारा भेजी गई जानकारी किसानों के मोबाइल फोन या क्लाउड प्लेटफॉर्म पर प्रदर्शित होती है। इससे वे तत्काल निर्णय ले सकते हैं जैसे ऑक्सीजन जनरेटर चालू करना या जल की अदला बदली करना।
- **आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) और मशीन लर्निंग (ML)** -AI और ML का प्रयोग निम्नलिखित कार्यों में किया जाता है: मछलियों की गति और व्यवहार की निगरानी, खाद्य खपत के पैटर्न की पहचान, मछली की विकास दर का पूर्वानुमान, रोग पहचान के लिए एल्गोरिदम। AI प्रणाली इन डेटा बिंदुओं का विश्लेषण कर किसानों को सलाह देती है कि कब खाद्य देना है, कितनी मात्रा में देना है, और किसी रोग का खतरा होने की स्थिति में तुरंत चेतावनी देती है।
- **ऑटोमेटेड फीडिंग सिस्टम-** यह सिस्टम मछली के व्यवहार और आकार को सेंसर के माध्यम से पहचानता है और उसी के अनुसार सटीक मात्रा में भोजन वितरित करता है। इससे भोजन की बर्बादी कम होती है, मछलियों की वृद्धि दर में सुधार होता है, पानी की गुणवत्ता भी बनी रहती है क्योंकि अधिशेष भोजन तालाब में सड़ता नहीं। ऑटो फीडिंग सिस्टम को मैनुअली, मोबाइल ऐप या प्रोग्रामेबल कंट्रोलर से नियंत्रित किया जा सकता है।
- **ड्रोन और रिमोट सेंसिंग तकनीक-** ड्रोन और रिमोट सेंसिंग तकनीक का उपयोग निम्नलिखित कार्यों में होता है: तालाबों और जलाशयों की ऊपर से निगरानी, मछलियों की सतह गतिविधियों का अवलोकन, जल स्तर और शैवाल की उपस्थिति का अनुमान, भूमि और जल का GIS आधारित मैपिंग। ये तकनीकें विशेष रूप से बड़े तालाबों या झीलों में उपयोगी होती हैं जहाँ निगरानी कठिन होती है।
- **मोबाइल एप्लिकेशन और डिजिटल प्लेटफॉर्म-** भारत में अनेक मोबाइल ऐप और ऑनलाइन प्लेटफॉर्म विकसित किए गए हैं जैसे मत्स्य सेतु, ई फिशरी, एक्वा ऐप। ये ऐप्स किसानों को निम्न सुविधाएँ प्रदान करते हैं जैसे जल गुणवत्ता रिपोर्ट, बाजार मूल्य की जानकारी, लाइव प्रशिक्षण वीडियो और गाइड, सरकारी योजनाओं की जानकारी, विशेषज्ञों से संपर्क।
- **डेटा एनालिटिक्स और बिगडेटा** – डेटा एनालिटिक्स और बिग डेटा के माध्यम से मछली पालन में पुराने डेटा का विश्लेषण कर बेहतर निर्णय लिए जा सकते हैं, जलवायु, बाजार, और रोग रुझानों को समझा जा सकता है, जोखिम प्रबंधन और कृषि बीमा योजनाओं के लिए मूल्यांकन संभव होता है।
- **ब्लॉकचेन तकनीक-** हाल ही में मत्स्य पालन में ब्लॉकचेन का उपयोग शुरू हुआ है, खासकर ट्रेसबिलिटी के लिए जिससे यह सुनिश्चित किया जा सके कि मछली कहाँ और कैसे पाली गई। आपूर्ति श्रृंखला में पारदर्शिता के लिए जिससे उपभोक्ता को सुरक्षित और गुणवत्ता युक्त उत्पाद मिले।

डिजिटल परिवर्तन से जुड़ी प्रमुख चुनौतियाँ और समाधान

हालाँकि डिजिटल तकनीकों ने मत्स्य पालन को कई मायनों में उन्नत और लाभकारी बना दिया है, लेकिन इसके व्यापक स्तर पर क्रियान्वयन में कुछ वास्तविक और व्यवहारिक चुनौतियाँ भी सामने आती हैं। इनका समाधान करना आवश्यक है ताकि अधिक से अधिक मत्स्य पालक इन तकनीकों का लाभ उठा सकें।

सबसे पहली और आम समस्या है — तकनीकी ज्ञान की कमी। भारत के अधिकांश मत्स्य पालक ग्रामीण क्षेत्रों से आते हैं, जहाँ डिजिटल उपकरणों, स्मार्टफोन ऐप्स या क्लाउड-आधारित सेवाओं की जानकारी सीमित होती है। कई किसान तकनीक से डरते हैं या इसे कठिन समझते हैं, जिससे वे इन आधुनिक तरीकों को अपनाने से कतराते हैं। इस चुनौती का समाधान यह है कि सरकार, अनुसंधान संस्थान और निजी कंपनियाँ मिलकर स्थानीय भाषाओं में

प्रशिक्षण कार्यक्रम, कार्यशालाएँ और डेमोंस्ट्रेशन आयोजित करें। साथ ही किसान मैत्री डिजिटल समाधान विकसित किए जाएँ जो उपयोग में सरल हों। दूसरी चुनौती है — इंटरनेट और बिजली की अनुपलब्धता। देश के कई दूर-दराज़ क्षेत्रों में नेटवर्क की स्थिति कमजोर होती है और बिजली की आपूर्ति नियमित नहीं रहती, जिससे IoT डिवाइस या स्मार्ट फीडिंग सिस्टम का उपयोग बाधित होता है। इसके समाधान के लिए आवश्यक है कि सरकार डिजिटल बुनियादी ढांचे को ग्रामीण इलाकों तक पहुँचाए, और सौर ऊर्जा आधारित बैकअप सिस्टम या ऑफलाइन डेटा संग्रह तकनीकों को बढ़ावा देतीसरी बड़ी समस्या है — डिजिटल उपकरणों कीप्रारंभिक लागत। IoT सेंसर, ड्रोन, स्मार्ट फीडिंग मशीन, या डेटा एनालिटिक्स सॉफ्टवेयर की कीमत सामान्य किसान के लिए अधिक हो सकती है। विशेष रूप से छोटे और सीमांत मत्स्य पालकों के लिए यह निवेश जोखिम भरा लगता है। इस समस्या का समाधान है कि सरकार द्वारा सब्सिडी, ऋण सहायता, और सार्वजनिक-निजी साझेदारी (PPP model)के माध्यम से इन उपकरणों को किसानों की पहुँच में लाया जाए।

एक अन्य गंभीर चुनौती है — डेटा की गोपनीयता और सुरक्षा। जैसे-जैसे किसान डिजिटल प्लेटफॉर्म पर अपने उत्पादन संबंधी आंकड़े संग्रहीत करते हैं, वैसे-वैसे यह जरूरी हो जाता है कि उनके डेटा की सुरक्षा सुनिश्चित की जाए। इसके लिए तकनीकी कंपनियों को साइबर सुरक्षा प्रोटोकॉल, पासवर्ड सुरक्षा और डेटा एन्क्रिप्शन जैसे उपाय अपनाने चाहिए।

अंततः, इन सभी चुनौतियों का समाधान तभी संभव है जब नीति निर्माता, शोध संस्थान, निजी कंपनियाँ और स्वयं किसान एक साझेदारी की भावना से कार्य करें। प्रत्येक हितधारक को यह समझना होगा कि डिजिटल परिवर्तन केवल एक तकनीकी पहल नहीं, बल्कि एक सामूहिक सामाजिक-आर्थिक प्रयास है।