कृषि का डिजिटल बदलाव: फार्म से सीख

विनय नायर
संस्थापक एवं मुख्य कार्यकारी अधिकारी, खेतीबडी एग्रीटेक

पिछले कई वर्षों में, मैंने किसानों, कृषि व्यवसाय के नेताओं, निर्यातकों और खाद्य ब्रांडों के साथ समय बिताया है, भारत में भी और विदेश में भी। एक बात स्पष्ट रूप से सामने आती है: खेत और आपूर्ति श्रृंखलाएँ एक-दूसरे पर गहराई से निर्भर हैं, फिर भी ऐतिहासिक रूप से वे एक-दूसरे की वास्तविकताओं की सीमित जानकारी के साथ काम करती रही हैं।

किसान उत्पादन पर ध्यान केंद्रित करते हैं। खरीदार खरीद पर ध्यान देते हैं। प्रसंस्करणकर्ता गुणवत्ता पर ध्यान देते हैं। ब्रांड उपभोक्ताओं पर ध्यान केंद्रित करते हैं।

लेकिन अक्सर, इन हितधारकों को जोड़ने वाला डेटा या तो विलंबित होता है, अपूर्ण होता है, या असंगत होता है।

यह अंतराल अकुशलता, अविश्वास और वित्तीय जोखिम को जन्म देता है। आज, प्रौद्योगिकी इस अंतराल को पाटने लगी है, और ऐसा करते हुए, यह खेतों और आपूर्ति श्रृंखलाओं के बीच संबंध को मूलभूत रूप से सुदृढ़ कर रही है।

अनिश्चितता से दृश्यता तक

परंपरागत प्रणालियों में, जानकारी सामान्यतः फसल कटाई के बाद प्रवाहित होती है। उपज के अनुमान देर से पुष्ट होते हैं। गुणवत्ता संबंधी समस्याएँ खरीद केंद्रों पर उजागर होती हैं। अनुपालन दस्तावेज़ीकरण मैन्युअल रूप से तैयार किया जाता है। यदि कीट प्रकोप उपज को प्रभावित करता है, तो खरीदार को इसकी जानकारी तब मिलती है जब मात्रा में कमी स्पष्ट हो जाती है।

यह प्रतिक्रियाशील मॉडल सभी के लिए लागत बढ़ाता है।

डिजिटल प्लेटफ़ॉर्म, रिमोट सेंसिंग, मोबाइल-आधारित फ़ील्ड डेटा संग्रहण और IoT एकीकरण इसे बदल रहे हैं। अब उपग्रह चित्रण के माध्यम से फसल स्वास्थ्य की निगरानी की जा सकती है। खेत की गतिविधियाँ — जैसे कि इनपुट का उपयोग, सिंचाई और कटाई की तिथियाँ — वास्तविक समय में दर्ज की जा सकती हैं। मिट्टी और मौसम के डेटा को पूर्वानुमान मॉडलों में एकीकृत किया जा सकता है।

जब यह जानकारी आपूर्ति श्रृंखला में साझा की जाती है, तो निर्णय बेहतर होते हैं।

खरीद दल अधिक सटीकता से पूर्वानुमान लगा सकते हैं। प्रसंस्करणकर्ता गुणवत्ता में भिन्नता का पहले से अनुमान लगा सकते हैं। निर्यातक शिपमेंट से पहले अनुपालन की पुष्टि कर सकते हैं। स्थिरता दल सीधे स्रोत से पर्यावरणीय कारकों की निगरानी कर सकते हैं।

अब खेत एक 'ब्लैक बॉक्स' नहीं रहा। यह अब आपूर्ति श्रृंखला का एक पारदर्शी और मापनीय हिस्सा है।

खेतीबडी में(At KhetiBuddy), इसी उपलब्धि ने हमारी सॉफ़्टवेयर प्लेटफ़ॉर्म Verdnt के निर्माण की रणनीति को आकार देने में सहायता की, जिसे विशेष रूप से बड़े खेतों और कृषि व्यवसायों के लिए डिज़ाइन किया गया है। रणनीति सरल है: एक साझा डेटा ढाँचा प्रदान करना जो खेत-स्तरीय संचालन को उसके बाद आने वाली आपूर्ति श्रृंखला की आवश्यकताओं से जोड़े।

पूर्वानुमानता जोखिम को कम करती है
कृषि उद्योग में अनिश्चितता सबसे बड़े कष्ट के स्रोतों में से एक है।

मौसम के मिजाज, कीट आक्रमण, पोषक तत्वों की कमी और खेत-स्तरीय समस्याएँ — ये सभी उत्पादन और गुणवत्ता को

प्रभावित कर सकती हैं। आपूर्ति श्रृंखलाओं के लिए, इसका अर्थ टूटी हुई प्रतिबद्धताएँ, मूल्य अस्थिरता और विफल डिलीवरी है।

परिशुद्ध कृषि प्रौद्योगिकी इसे ठीक करने की दिशा में काम कर रही है।

उपग्रह चित्रण के माध्यम से फसल निगरानी तनाव को शुरुआत में ही पहचान सकती है। AI-संचालित अलर्ट सुधारात्मक उपाय सुझा सकते हैं। डिजिटल फसल योजनाकार खेत की गतिविधियों को खरीद कार्यक्रमों के साथ समन्वित करते हैं। मौसम पूर्वानुमान अलर्ट अनावश्यक नुकसान को रोक सकते हैं।

जब आपूर्ति श्रृंखलाएँ कटाई से पहले इन कारकों से अवगत होती हैं, तो वे उनके लिए बेहतर योजना बना सकती हैं।

प्रौद्योगिकी कृषि जोखिम को समाप्त नहीं करती — लेकिन यह अज्ञात जोखिमों को प्रबंधनीय जोखिमों में बदल देती है।

अनुरेखणीयता (Traceability) अब वैकल्पिक नहीं रही
उपभोक्ता और सरकारें अधिक पारदर्शिता की माँग कर रही हैं।
निर्यात बाज़ार तेजी से खेत स्तर पर अनुरेखणीयता की माँग कर रहे हैं। ESG लक्ष्यों के लिए मात्रात्मक डेटा की आवश्यकता होती है। ग्राहक न केवल यह जानना चाहते हैं कि क्या उत्पादित किया जा रहा है, बल्कि यह भी जानना चाहते हैं कि इसे किस प्रकार उत्पादित किया जा रहा है।

मैन्युअल प्रणालियाँ इन अपेक्षाओं को बड़े पैमाने पर पूरा नहीं कर सकतीं।

डिजिटल अनुरेखणीयता प्रणालियाँ भू-टैग किए गए खेत रिकॉर्ड, कृषि पद्धतियों का पैकेज, कटाई की ट्रैकिंग और आपूर्ति श्रृंखला में बैच-स्तरीय मानचित्रण की सुविधा प्रदान करती हैं। जब इन्हें उचित रूप से एकीकृत किया जाता है, तो ये एक ऑडिट योग्य रिकॉर्ड तैयार करती हैं जो किसानों और खरीदारों के बीच विश्वास को सुदृढ़ करता है।

यह बदलाव दोनों पक्षों को लाभान्वित करता है।

जो किसान स्वच्छ और अनुपालन-युक्त रिकॉर्ड बनाए रखते हैं, उन्हें बाज़ार तक बेहतर पहुँच मिलती है। खरीदार अनुपालन जोखिम को कम करते हैं और ब्रांड विश्वसनीयता में सुधार करते हैं।

कई मायनों में, अनुरेखणीयता गंभीर कृषि व्यवसायों के लिए नई आधार रेखा बनती जा रही है।

साझा जिम्मेदारी के रूप में स्थिरता

शायद सबसे महत्वपूर्ण बदलाव स्थिरता मापन में हो रहा है।
बड़ी खाद्य और कृषि कंपनियों ने अपने कार्बन फुटप्रिंट को कम करने की प्रतिबद्धता जताई है। लेकिन उत्सर्जन कॉर्पोरेट कार्यालयों में नहीं होता — यह खेतों में होता है।

उर्वरक उपयोग, सिंचाई पद्धतियाँ, मिट्टी में कार्बन का स्तर और फसल अवशेष प्रबंधन — ये सभी पर्यावरणीय प्रभाव को प्रभावित करते हैं। Scope 3 उत्सर्जन को प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने के लिए, आपूर्ति श्रृंखलाओं को सटीक खेत-स्तरीय डेटा की आवश्यकता होती है।

डिजिटल निगरानी, रिपोर्टिंग और सत्यापन (DMRV) समाधान अब खेत डेटा, उपग्रह चित्रण और वैज्ञानिक मॉडलों के आधार पर कार्बन का अनुमान लगाना और स्थिरता की निगरानी करना संभव बना रहे हैं।

इससे नई संभावनाएँ खुलती हैं।
पुनर्योजी कृषि का अभ्यास करने वाले किसान अब संभावित रूप से कार्बन-आधारित पुरस्कारों के लिए अर्हता प्राप्त कर सकते हैं। व्यवसाय अब अस्पष्ट उद्देश्यों के बजाय मापनीय पर्यावरणीय सफलता की रिपोर्ट कर सकते हैं। लाभप्रदता और स्थिरता को अब आपूर्ति श्रृंखलाओं में एकीकृत किया जा सकता है।

खेतीबाडी में, हमारा मानना है कि स्थिरता अपने आप में कोई अलग परियोजना नहीं होनी चाहिए, बल्कि यह आपूर्ति श्रृंखला डेटा प्लेटफ़ॉर्म का एक अनिवार्य हिस्सा होनी चाहिए। Verdnt जैसे प्लेटफ़ॉर्म परिचालन, अनुरेखणीयता और स्थिरता डेटा को एक ही प्रणाली में एकीकृत करना चाहते हैं — क्योंकि एक खंडित प्रणाली मापनीय परिणाम नहीं दे सकती।

अपनाना ही असली परीक्षा है

लेकिन सबसे बड़ी चुनौती अभी भी अपनाने में बनी हुई है।

प्रौद्योगिकी उपयोगी होनी चाहिए। इसे फील्ड टीमों के काम करने के तरीके के अनुरूप होना चाहिए। इसे स्पष्ट आर्थिक मूल्य प्रदान करना चाहिए — न कि केवल डिजिटल रिपोर्टिंग।

जब किसान बेहतर उपज, तेज़ भुगतान, बेहतर बाज़ार पहुँच या कम जोखिम देखते हैं, तो अपनाना स्वाभाविक रूप से होता है। जब कृषि व्यवसाय बेहतर पूर्वानुमान, कम अस्वीकृति दर और बेहतर अनुपालन स्थिति देखते हैं, तो एकीकरण प्राथमिकता बन जाती है।

प्रौद्योगिकी सबसे अधिक उपयोगी होती है जब वह समन्वय को आसान बनाती है, कठिन नहीं।