

सततता हेतु कृषि प्रौद्योगिकियाँ: भारत के लघु एवं सीमांत किसानों पर परिप्रेक्ष्य

पवन कुमार

मुख्य महाप्रबंधक, पतंजलि जैविक अनुसंधान संस्थान

भारतवर्ष के किसानों के साथ पैतीस से अधिक वर्षों तक मिलकर काम करने के बाद, मैंने धीरे-धीरे यह महसूस किया है कि उनके लिए 'स्थायित्व' कोई फैशनेबल शब्द नहीं है। एक छोटे या सीमांत किसान के लिए, जो एक हेक्टेयर से भी कम जमीन पर खेती करता है, स्थायित्व का अर्थ तीन सीधे-सादे सवाल में समाया हुआ है:

- क्या मेरी मिट्टी साल-दर-साल उपजाऊ बनी रहेगी?
- क्या मेरी खेती की लागत नियंत्रण में रहेगी?
- जब मौसम साथ न दे या बाजार गिर जाए, तो मैं क्या करूंगा?

कृषि प्रौद्योगिकी इन सवालों का जवाब देने में मदद कर सकती है, लेकिन केवल तभी जब वह किसानों की सोच और अनुभव को सहारा दे — न कि उसकी जगह ले। आज भारतीय कृषि कई दिशाओं से दबाव में है। जलवायु परिवर्तन ने वर्षा को अनिश्चित बना दिया है, भूजल स्तर गिर रहा है, मिट्टी से जैविक पदार्थ घट रहे हैं और खेती की लागत लगातार बढ़ती जा रही है। भारत के 85 प्रतिशत से अधिक किसान छोटे और सीमांत हैं, जिनके पास सीमित पूँजी है और गलती की बहुत कम गुंजाइश है। जो प्रौद्योगिकी इस वास्तविकता को नज़रअंदाज़ करती है, वह संकट को कम करने की बजाय और बढ़ा देगी।

लागत नियंत्रण और जोखिम कम करने के लिए प्रौद्योगिकी छोटे किसानों के लिए प्रौद्योगिकी को सबसे



पहले जोखिम कम करना होगा और पैसे बचाने होंगे। मिट्टी की नमी मापने वाले सेंसर, मौसम आधारित सलाह प्रणालियाँ और सूक्ष्म-सिंचाई प्रणालियों ने सही उपयोग के समय अपनी उपयोगिता सिद्ध की है। महाराष्ट्र के सूखाग्रस्त क्षेत्रों, बुंदेलखंड और राजस्थान के कुछ हिस्सों में, सेंसर-सहायता प्राप्त ड्रिप सिंचाई ने किसानों को सब्जियों, दालों और तिलहन की स्थिर उपज बनाए रखते हुए पानी के उपयोग में 25 से 40 प्रतिशत तक की कमी करने में मदद की है। प्रौद्योगिकी का सबसे बड़ा लाभ तब मिलता

है जब किसान यह सीखते हैं कि क्या नहीं करना है। यह जानना कि कब सिंचाई नहीं करनी, कब कीटनाशक नहीं छिड़कना और कब उर्वरक नहीं डालना — यह पैसे बचाता है और मिट्टी के जीवन की रक्षा करता है। जब ऐसी सलाह स्थानीय भाषाओं में दी जाती है, तो वह व्यावहारिक और उपयोगी बन जाती है।

तेज़ी से सीखने और निर्णय लेने में कृत्रिम बुद्धिमत्ता की भूमिका

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (ए.आई.) धीरे-धीरे कृषि प्रौद्योगिकी का हिस्सा बनती जा रही है — अक्सर किसानों को इसका एहसास भी नहीं होता। जिम्मेदारी से उपयोग किए जाने पर, ए.आई. किसानों और कृषि विस्तार कार्यकर्ताओं को तेज़ी से सीखने और बेहतर निर्णय लेने में मदद करती है। किसानों के लिए, ए.आई.-आधारित उपकरण मौसम के पैटर्न, मिट्टी के डेटा, फसल के प्रदर्शन और कीट प्रकोप जैसी बड़ी मात्रा में जानकारी का विश्लेषण कर सकते हैं और ऐसे रुझानों की पहचान कर सकते हैं जिन्हें समझने में अन्यथा कई वर्ष लग जाते। किसान अब सरल मोबाइल एप्लिकेशन के माध्यम से फोटो से फसल रोगों या पोषक तत्वों की कमी की पहचान कर सकते हैं, संभावित मौसम जोखिमों को समझ सकते हैं और बाजार मूल्य के रुझानों का अनुमान लगा सकते हैं। कृषि विस्तार कार्यकर्ताओं के लिए, ए.आई. बड़े पैमाने पर निर्णय लेने में सहायता करती है। एक विस्तार अधिकारी अक्सर कई गाँवों में सैकड़ों किसानों की सेवा करता है। डिजिटल

उपकरण फसल की अवस्थाओं, वर्षा में बदलाव और कीट चेतावनियों को ट्रैक करने में मदद कर सकते हैं, ताकि ध्यान वहाँ केंद्रित किया जा सके जहाँ सबसे अधिक ज़रूरत हो। इस संभावना को पहचानते हुए, भारत सरकार ने डिजिटल कृषि मिशन (डिजिटल एग्रीकल्चर मिशन) शुरू किया है, जिसका उद्देश्य भारतीय कृषि के लिए एक मज़बूत डिजिटल आधार तैयार करना है। इसमें किसान डेटाबेस, मिट्टी के मानचित्र और निर्णय सहायता प्रणालियाँ शामिल हैं जो किसानों और विस्तार एजेंसियों को समय पर और स्थान-विशेष मार्गदर्शन प्रदान कर सकती हैं।

ड्रोन, रिमोट सेंसिंग और सामूहिक उपयोग ड्रोन और उपग्रह चित्रण को अक्सर केवल बड़े खेतों के लिए उपयुक्त तकनीक माना जाता है। वास्तव में, जब इन्हें स्वयं सहायता समूहों (एस.एच.जी.), किसान उत्पादक संगठनों (एफ.पी.ओ.), सहकारी समितियों या कस्टम हायरिंग सेंटरों के माध्यम से उपयोग किया जाता है, तो छोटे किसान भी इनसे लाभ उठा सकते हैं। ड्रोन-आधारित सर्वेक्षण कीट प्रकोप, जल-तनाव (वाटर स्ट्रेस) और पोषक तत्वों की कमी को शुरूआती अवस्था में पहचानने में मदद करते हैं। इससे किसान पूरे खेत में छिड़काव करने की बजाय लक्षित कार्रवाई कर सकते हैं। कई क्षेत्रों में, जैविक आदानों के ड्रोन-आधारित छिड़काव से रासायनिक उपयोग, श्रम लागत और खेतिहर मजदूरों के स्वास्थ्य जोखिमों में कमी आई है।

कीटनाशक निगरानी और सुरक्षा के लिए प्रौद्योगिकी

कृषि प्रौद्योगिकी की सबसे महत्वपूर्ण भूमिकाओं में से एक है — कीटनाशकों की निगरानी और उनके संयमित उपयोग को सुनिश्चित करना। रसायनों के अंधाधुंध उपयोग ने कृषि परिवारों के स्वास्थ्य को नुकसान पहुँचाया है, लाभकारी कीड़ों को नष्ट किया है, मिट्टी और पानी को प्रदूषित किया है और भारत की निर्यात विश्वसनीयता को प्रभावित किया है। डिजिटल छिड़काव रिकॉर्ड, कीट निगरानी प्रणालियाँ और खेत निगरानी उपकरण यह ट्रैक करने में मदद करते हैं कि कहाँ, कब और कितनी बार छिड़काव किया गया। जब इस जानकारी को जाल (ट्रैप्स) और खेत अवलोककों से मिली कीट आबादी की निगरानी के साथ जोड़ा जाता है, तो किसान केवल तभी छिड़काव करते हैं जब कीट का स्तर नुकसान

की सीमा पार कर जाए। अवशेष परीक्षण किट (रेज़िड्यू टेस्टिंग किट) और सरल ट्रेसिबिलिटी प्रणालियाँ भी किसानों को सुरक्षित उपज और बेहतर बाजार स्वीकृति के बीच संबंध समझने में मदद कर रही हैं।

तेज़ी से सीखना और बेहतर बाजार तक पहुँच मोबाइल फोन भारतीय कृषि में सबसे शक्तिशाली विस्तार उपकरण बन गए हैं। मौसम की चेतावनियाँ, कीट संबंधी सूचनाएँ और फसल संबंधी सलाह — जब सही समय पर और सरल भाषा में दी जाती हैं — तो किसानों को नुकसान से बचाने में मदद कर सकती हैं। आवाज़-आधारित सलाह (वॉयस-बेस्ड एडवाइज़री) उन किसानों के लिए विशेष रूप से उपयोगी हैं जो पढ़ने में कम सहज हैं। हालाँकि, अकेली प्रौद्योगिकी बाजार की समस्याओं का समाधान नहीं कर सकती। ई-नाम (ई-एन.ए.एम.) जैसे प्लेटफॉर्म के माध्यम से मूल्य पारदर्शिता में सुधार के बावजूद, छोटे किसान अभी भी ग्रेडिंग, भंडारण, परिवहन और भुगतान में देरी जैसी चुनौतियों से जूझ रहे हैं।

प्राकृतिक खेती और जैव-आदान संसाधन केंद्र (बायो इनपुट रिसोर्स सेंटर)

छोटे किसानों के लिए स्थायित्व का गहरा संबंध आत्मनिर्भरता से है। राष्ट्रीय प्राकृतिक खेती मिशन (एन.एम.एन.एफ.) ने इसे पहचाना और ऐसी कृषि प्रणालियों को बढ़ावा दिया जो मिट्टी के स्वास्थ्य को पुनर्जीवित करती हैं और बाहरी आदानों पर निर्भरता को कम करती हैं। इस मिशन का एक प्रमुख तत्व है — गाँव या समूह स्तर पर जैव-आदान संसाधन केंद्रों (बायो-इनपुट रिसोर्स सेंटर) की स्थापना। ये केंद्र किसानों को स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री का उपयोग करके जीवामृत, बीजामृत और वानस्पतिक अर्क (बॉटैनिकल एक्सट्रैक्ट) तैयार करने में सहायता करते हैं। समय के साथ, खेत के परिणामों से सीखकर किसान अपनी मिट्टी और फसलों के अनुकूल पद्धतियों को और बेहतर बनाते हैं। प्रौद्योगिकी इस सीखने की प्रक्रिया में सहायता करती है — परंपरागत ज्ञान की जगह नहीं लेती।

प्रौद्योगिकी और कृत्रिम बुद्धिमत्ता के जोखिम

कृषि प्रौद्योगिकी और ए.आई. अनेक लाभ प्रदान करती हैं, लेकिन इनसे जुड़े जोखिमों को भी नज़रअंदाज़ नहीं किया जा सकता। डेटा स्वामित्व

एक बड़ी चिंता का विषय है। कई प्लेटफॉर्म खेत-स्तर का डेटा एकत्र करते हैं, बिना यह स्पष्ट किए कि इसका उपयोग कैसे होगा या इस पर किसका नियंत्रण होगा। ए.आई.-आधारित सिफारिशें डेटा की गुणवत्ता पर निर्भर करती हैं — कमज़ोर या अधूरा डेटा गलत सलाह दे सकता है। सदस्यता-आधारित मॉडल (सब्सक्रिप्शन-बेस्ड मॉडल) चुपचाप लागत बढ़ा सकते हैं और रासायनिक निर्भरता की जगह डिजिटल निर्भरता ला सकते हैं। उन किसानों के बहिष्करण का भी वास्तविक खतरा है जिनके पास स्मार्टफोन, इंटरनेट या डिजिटल साक्षरता नहीं है। मूल प्रश्न प्रौद्योगिकी का नहीं, बल्कि यह है कि उस पर नियंत्रण किसका है। जब ड्रोन और डिजिटल उपकरण किसान संस्थाओं द्वारा संचालित होते हैं, तो वे स्थायित्व को बढ़ावा देते हैं। जब वे सीधे आदान-विक्रय (इनपुट सेल्स) से जुड़े होते हैं, तो वे अक्सर अत्यधिक उपयोग और अधिक लागत को प्रोत्साहित करते हैं।

मूल्यों के साथ प्रौद्योगिकी

दशकों तक उन किसानों के साथ काम करने के बाद जो हर मौसम में अनिश्चितता का सामना करते हैं, मेरा मानना है कि प्रौद्योगिकी सशक्त बनाने वाली या हानिकारक — दोनों हो सकती है, यह इस बात पर निर्भर करता है कि इसे कौन नियंत्रित करता है और किसके हितों की सेवा करती है। भारतीय कृषि का भविष्य किसान-नियंत्रित, स्थानीय रूप से अनुकूलित और नैतिक रूप से निर्देशित प्रौद्योगिकियों में निहित है। जब कृषि प्रौद्योगिकी और ए.आई. किसानों को तेज़ी से सीखने, बेहतर निर्णय लेने और विस्तार प्रणालियों को मज़बूत करने में मदद करती हैं — बिना किसानों के नियंत्रण को छीने — तो स्थायित्व वास्तविक बन जाता है और नीति दस्तावेजों से निकलकर किसानों के खेतों और उनके दैनिक जीवन का हिस्सा बन जाता है।

