भारत में कृषि के परिवर्तन के लिए एग्रीटेक

अदिति रावत[1] एवं प्रो. हरपिंदर संधू[2]

[1]एसोसिएट फेलो, पहल इंडिया फाउंडेशन, [2]फेडरेशन यूनिवर्सिटी, ऑस्ट्रेलिया

भारत अपनी कृषि विकास यात्रा में एक महत्वपूर्ण मोड़ पर है। 157 मिलियन हेक्टेयर से अधिक कृषि योग्य क्षेत्र के साथ - संयुक्त राज्य अमेरिका के बाद दूसरे स्थान पर - और बढ़ती जनसँख्या के लिए खाद्य और पारिस्थितिक सुरक्षा दोनों सुनिश्चित करने की तत्काल आवश्यकता के साथ, कृषि को तेजी से विकसित होना चाहिए।

यह क्षेत्र आपस में जुड़ी चुनौतियों का सामना कर रहा है: मिट्टी का क्षरण, जलवायु परिवर्तन के कारण अनियमित मौसम पैटर्न, भूजल स्तर में गिरावट और वायु और जल प्रदूषण में वृद्धि। साथ ही, किसानों की आय कम बनी हुई है, और कई क्षेत्रों में उत्पादकता वृद्धि स्थिर हो गई है। ये मुद्दे एक नए दृष्टिकोण की आवश्यकता को रेखांकित करते हैं-जो तकनीकी परिवर्तन पर आधारित है।

ऐतिहासिक रूप से, भारत ने दिखाया है कि कैसे तकनीक का प्रभावी रूप से उपयोग में लाया जा सकता है, जो वृहद् स्तर पर कृषि परिवर्तन को गति प्रदान करता है। 1960 और 70 के दशक की हरित क्रांति, जो उन्नत बीजों, सिंचाई और रासायनिक इनपुट द्वारा संचालित थी, ने अनाज उत्पादन को दोगुना करने और खाद्य सुरक्षा प्रदान करने में सहायता की। मशीनीकरण-विशेष रूप से ट्रैक्टर और हार्वेस्टर-ने अधिक कुशल कृषि संचालन की नींव रखते हुए एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। आज, भारत के कृषि मशीनीकरण उद्योग का मूल्य लगभग 14 बिलियन अमरीकी डॉलर है, फिर भी कुल मशीनीकरण का स्तर 45 प्रतिशत से नीचे है, जो कि अमेरिका (95 प्रतिशत), ब्राजील (75 प्रतिशत) और चीन (57 प्रतिशत) जैसे देशों की तुलना में अभी भी कम है।

पारंपरिक मशीनीकरण का अपना स्थान है, जो वर्तमान समय एक व्यापक दृष्टिकोण की माँग करता है। कृषि प्रौद्योगिकी, या एग्रीटेक, एक पूरक और आवश्यक शक्ति के रूप में उभर रही है। भारत के एग्रीटेक उद्योग में लगभग 24 बिलियन अमरीकी डॉलर की क्षमता है, लेकिन यह अभी भी अपनी प्रारंभिक अवस्था में है और 1.5 प्रतिशत की कम पहुँच के कारण एक सीमा तक अप्रयुक्त है। फिर भी इसका विकास पथ तेज है। स्टार्टअप खेती की विधियों को फिर से परिभाषित करने के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई), इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी), ड्रोन, रोबोटिक्स और सैटेलाइट इमेजरी का लाभ उठा रहे हैं। ये उपकरण न केवल मैनुअल श्रम की जगह ले रहे हैं, बल्कि वे निर्णय लेने का एक मौलिक रूप से नया मॉडल पेश कर रहे हैं - जो डेटा-संचालित, सटीक और टिकाऊ है।

उदाहरण के लिए, आईओटी-सक्षम सेंसर वास्तविक समय में मिट्टी की नमी, पोषक तत्वों के स्तर और सूक्ष्म जलवायु स्थितियों की निगरानी करके सटीक कृषि को सक्षम कर रहे हैं। इससे किसानों को सिंचाई और उर्वरक के उपयोग को अनुकूलित करने, उपज बढ़ाने और हानि को कम करने में सहायता मिलती है। एआई और मशीन लर्निंग प्लेटफॉर्म, अनुकूलित फसल सलाह तैयार करने के लिए उपग्रह इमेजरी और मौसम पूर्वानुमान के साथ खेत-स्तर के डेटा को संश्लेषित कर रहे हैं। ऐसे उपकरण किसानों को बुवाई, इनपुट आवेदन और कीट

नियंत्रण पर समय पर निर्णय लेने में सहायता कर रहे हैं। डिजिटल खेती के पायलटों ने कम इनपुट लागत और उन्नत पर्यावरणीय परिणामों के साथ-साथ 30 प्रतिशत तक की उपज में वृद्धि की सूचना दी है।

ड्रोन तकनीक निगरानी और इनपुट आवेदन दोनों में एक परिवर्तनकारी भूमिका निभा रही है। मल्टीस्पेक्ट्रल कैमरों से लैस ड्रोन पौधों के तनाव और बीमारी का जल्द पता लगा सकते हैं, जबकि सटीक छिड़काव से रसायनों का अत्यधिक उपयोग और मानव जोखिम कम होता है। इसे पहचानते हुए, भारत सरकार ने श्ड्रोन दीदीश् कार्यक्रम आरम्भ किया है, जिसका उद्देश्य स्थानीय किसानों को ड्रोन सेवाएँ प्रदान करने के लिए 15,000 महिला-नेतृत्व वाले स्वयं सहायता समूहों को प्रशिक्षित करना है। यह न केवल ड्रोन-आधारित कृषि की पहुँच का विस्तार करता है, बल्कि विशेष रूप से महिलाओं के लिए नई ग्रामीण आजीविका भी बनाता है।

ऑन-फील्ड तकनीकों के अलावा, एग्रीटेक कृषि बाजार पारिस्थितिकी तंत्र में क्रांति ला रहा है। डिजिटल प्लेटफॉर्म अब किसानों को खरीदारों, कृषि-इनपुट आपूर्तिकर्ताओं, वित्तीय सेवाओं और सलाहकार सामग्री से जोड़ते हैं। स्टार्टअप और स्थापित फर्म समान रूप से ट्रेस करने योग्य फार्म-टू-फोर्क आपूर्ति श्रृंखलाएँ बना रहे हैं जो सुरक्षित, टिकाऊ और पारदर्शी रूप से उत्पादित खाद्य पदार्थों की बढ़ती उपभोक्ता माँग को पूरा करती हैं। डिजिटल बाजार मूल्य प्राप्ति में भी सुधार कर रहे हैं और बिचैलियों की भूमिका को कम कर रहे हैं। ई-एनएएम, निजी कृषि-वाणिज्य ऐप और कस्टम हायरिंग सेंटर जैसे प्लेटफॉर्म छोटे और दूरदराज के किसानों को भी उन बाजारों और सेवाओं तक पहुँचने में सक्षम बना रहे हैं जो पहले उनकी पहुँच से बाहर थे।

इसके अलावा, उभरते डिजिटल उपकरण पर्यावरण प्रदर्शन को ट्रैक करने की भारत की क्षमता को बढ़ा रहे हैं। ब्लॉकचेन-आधारित ट्रेसेबिलिटी सिस्टम और जियोटैग किए गए फील्ड डेटा का उपयोग इनपुट उपयोग, उत्सर्जन और अवशेष स्तरों को रिकॉर्ड करने के लिए किया जा रहा है। ये सिस्टम न केवल उपभोक्ता विश्वास का निर्माण करते हैं, बल्कि वृहद् स्तर पर कार्बन परिणामों का प्रलेखन करके भारत के शुद्ध शून्य लक्ष्यों का भी समर्थन कर सकते हैं। जैसे-जैसे वैश्विक बाजार खाद्य उत्पादन में पर्यावरणीय और

सामाजिक उत्तरदायित्व के साक्ष्यों की माँग करने लगते हैं, ये डिजिटल ईएसजी उपकरण अपरिहार्य हो जाएँगे।

एग्रीटेक की पूरी क्षमता को अनलॉक करने के लिए, भारत को नीति के साथ अभ्यास को संरेखित करना होगा। उत्साहजनक रूप से, सरकार ने डिजिटल कृषि मिशन और एग्रीस्टैक जैसी पहलों के माध्यम से महत्वपूर्ण कदम उठाए हैं, जिसका उद्देश्य किसान रजिस्ट्री, भूमि रिकॉर्ड और फसल डेटाबेस सहित कृषि के लिए एक डिजिटल सार्वजनिक मूलभूत संरचना का निर्माण करना है। केंद्रीय बजट 2023 में लॉन्च किया गया कृषि त्वरक कोष, आरम्भिक चरण के एग्रीटेक स्टार्टअप का समर्थन करता है, जबकि किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओज) को बढ़ावा देने के लिए छोटे किसानों को तकनीक की तैनाती के लिए व्यवहार्य इकाइयों में एकत्रित करने में सहायता कर सकता है।

हालाँकि, मशीनीकरण नीति को अब भौतिक मशीनरी से आगे बढ़कर डिजिटल और डेटा-संचालित उपकरणों को सम्मिलित करना चाहिए। कृषि मशीनीकरण पर उप-मिशन के तहत सब्सिडी और खरीद योजनाओं का विस्तार करके आइओटी किट, कृषि सेंसर, ड्रोन सेवाएँ और स्मार्ट उपकरण सम्मिलित किए जाने चाहिए। किसानों को न केवल नए उपकरणों में बल्कि डेटा व्याख्या और डिजिटल साक्षरता में प्रशिक्षित करने के लिए विस्तार प्रणालियों और कृषि विज्ञान केंद्रों का आधुनिकीकरण किया जाना चाहिए। निजी क्षेत्र को भी समावेशी प्रौद्योगिकी प्लेटफॉर्म बनाने में सम्मिलित होना चाहिए जो किफायती, बहुभाषी और विविध कृषि-जलवायु क्षेत्रों के अनुरूप हों।

डिजिटल मूलभूत संरचना और मानव पूंजी में भारत की ताकत इसे वैश्विक कृषि नवाचार की अगली लहर का नेतृत्व करने के लिए विशिष्ट रूप से तैयार करती है। विचारशील निवेश, सहायक नीति और सहयोगी सार्वजनिक-निजी मॉडल के साथ, एग्रीटेक भारतीय कृषि को नया रूप दे सकता है - इसे अधिक उत्पादक, संसाधन-कुशल, जलवायु-लचीला और किसान-केंद्रित बना सकता है।

जैसा कि भारत विकसित भारत विजन के तहत 2047 तक एक विकसित राष्ट्र बनने की आकांक्षा रखता है, प्रौद्योगिकी के माध्यम से कृषि को बदलना अपरिहार्य होगा। हमारी मशीनीकरण रणनीति में सम्मिलित एग्रीटेक न केवल कृषि दक्षता के लिए एक उपकरण है-यह हमारे राष्ट्रीय विकास, स्थिरता और खाद्य संप्रभुता की आधारशिला है।