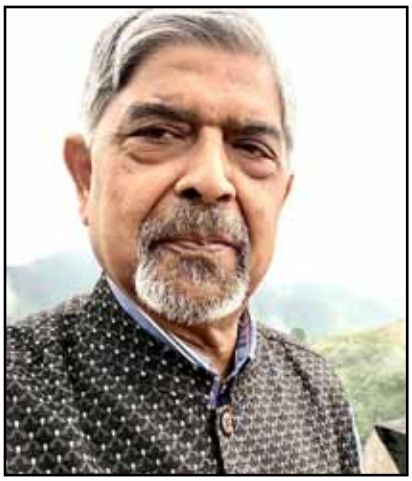
कृषि में समृद्धि और स्थिरता के लिए इंजीनियरिंग हस्तक्षेप

पीतम चंद्र
पूर्व निदेशक, आईसीएआर-सीआईएई, भोपाल (म.प्र.)
pc1952@gmail.com

भारतीय कृषि, हरित क्रांति के युग की शुरुआत तक, मुख्य रूप से मानव और पशु शक्ति द्वारा संचालित थी, केवल 0.30 किलोवाट/हेक्टेयर तक सीमित थी। खेत और खेत के बाहर के कार्यों को करने में शायद ही कोई मशीनरी इनपुट था। स्थानीय कारीगरों द्वारा निर्मित और सेवित कुदाल, कुल्हाड़ी, हल और ट्रॉवेल जैसे उपकरण ही उपयोग के लिए उपलब्ध थे। जुताई और बुवाई मुख्य रूप से पशु शक्ति-आधारित कार्य थे, निराई, सतही सिंचाई, पौधों की सुरक्षा, कटाई, थ्रेसिंग, विनोइंग और परिवहन भी मानव और पशु शक्ति का उपयोग करके किए जाते थे। 1950 के दशक के उत्तरार्ध में लिफ्ट सिंचाई के लिए डीजल पंप सेट उपलब्ध होने लगे।

हरित क्रांति की शुरुआत तक मशीनीकरण की अनुपस्थिति कृषि मशीनरी और कृषि में अनुप्रयोग के लिए संबंधित कौशल की कमी के कारण थी। देश में कृषि के विकास को गति देने के लिए कृषि मशीनों और यांत्रिक रूप से संचालित प्राइम मूवर्स का बड़े पैमाने पर उत्पादन करने की क्षमता का अभाव था। देश में केवल एक संस्थान था, इलाहाबाद कृषि संस्थान, जो कृषि इंजीनियरिंग में डिग्री पाठ्यक्रम प्रदान करता था। बाद में विश्वविद्यालयों और आईआईटी की स्थापना ने कुछ अमेरिकी विश्वविद्यालयों के सहयोग से कृषि इंजीनियरिंग कार्यक्रमों की शुरुआत करके इस अनुशासन को ध्यान में लाया। इसलिए, साठ और सत्तर के दशक की हरित क्रांति, उच्च उपज वाली किस्मों को पेश करने के साथ-साथ इनपुट, यानी रासायनिक उर्वरकों, सिंचाई, सिंथेटिक कीटनाशकों और



कीटनाशकों के गहन अनुप्रयोग के माध्यम से लक्षित फसलों की आनुवंशिक संरचना में सुधार के इर्द-गिर्द केंद्रित थी। कृषि उत्पादन में परिणामी वृद्धि ने भारत को भोजन की उपलब्धता में आत्मनिर्भर बना दिया। हालाँकि, खराब परिवहन और भंडारण सुविधाओं के साथ उच्च खाद्य उत्पादन ने बहुतायत की समस्या पैदा की। उपयुक्त मशीनरी के संदर्भ में इंजीनियरिंग हस्तक्षेप की अनुपस्थिति ने मिट्टी के स्वास्थ्य, जल संसाधनों के संदूषण, प्रदूषण और उपज में असहनीय कीटनाशक अवशेषों के स्तर जैसी दूसरी पीढ़ी की समस्याओं को जन्म दिया। पीछे मुड़कर देखें तो, अगर कृषि मशीनीकरण इनपुट बेहतर आनुवंशिक सामग्री के साथ उपलब्ध होते, तो हरित क्रांति का उत्पादकता, लाभप्रदता और स्थिरता के मामले में सहक्रियात्मक प्रभाव कई गुना होता। कृषि मशीनरी के महत्व को समझते हुए, मशीनीकरण के किस स्तर को अपनाया जाना चाहिए, यह तय करने में काफी समय बर्बाद हो गया। यह केवल तीन दशक पहले की बात है जब भारत में कृषि मशीनीकरण को तब तक स्वीकार्य नहीं माना गया जब तक कि सस्ता मानव श्रम उपलब्ध है। इसके अलावा, चूंकि अधिकांश भूमि जोत 2 हेक्टेयर से कम थी, इसलिए कृषि मशीनों का व्यक्तिगत स्वामित्व बहुत महंगा माना जाता था और इसलिए व्यवहार्य नहीं था।

दो दशक पहले दो महत्वपूर्ण घटनाक्रमों ने कृषि मशीनीकरण की अनिवार्यता को तीव्र ध्यान में लाया। महात्मा गांधी राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी अधिनियम (मनरेगा) के लागू होने के साथ ही सस्ते श्रम का सिंड्रोम खत्म हो गया। लगभग रातोंरात, प्रवासी श्रमिक गायब हो गए और मशीनों की आवश्यकता अनिवार्य हो गई। यह लगभग उसी समय था जब कृषि मशीनों के व्यक्तिगत स्वामित्व का विकल्प कस्टम-हायरिंग के रूप में पाया गया था। कृषि मशीनीकरण की अनिवार्यता को देखते हुए, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार ने फसल उत्पादकता बढ़ाने, लागत कम करने, कटाई के बाद होने वाले नुकसान को कम करने तथा कृषि उपज का मूल्य संवर्धन करने के उद्देश्य से कृषि मशीनीकरण को राष्ट्रव्यापी बढ़ावा देने के लिए वर्ष 2014-15 में पहली बार कृषि मशीनीकरण पर उप मिशन (एसएमएएम) शुरू किया, जिससे किसानों की आय में वृद्धि हो सके।

एसएमएएम का सबसे महत्वपूर्ण प्रभाव यह रहा है कि इससे एक मौसम में कृषि कार्यों को पूरा करने के लिए समय की बचत हुई है, ताकि

यदि उपलब्ध हो तो खेती के तहत क्षेत्र को बढ़ाने के लिए खाली समय का उपयोग किया जा सके। कस्टम हायरिंग केंद्रों से ग्राहक किसानों को इनपुट में 10-20 प्रतिशत की बचत, उत्पादन की लागत में 25-30 प्रतिशत की कमी, उत्पादन में 15-25 प्रतिशत की वृद्धि और किसानों की सकल आय में 25-40 प्रतिशत की वृद्धि के रूप में लाभ मिला है। मशीनों के उपयोग से मानवीय श्रम में उल्लेखनीय कमी आई है, जो युवाओं को कृषि की ओर आकर्षित करने में एक महत्वपूर्ण कदम है।

अनुमान है कि एसएमएएम ने अब तक लगभग 5 मिलियन हेक्टेयर खेती वाले क्षेत्र को प्रभावित किया है।
हालांकि, देश में कुल 140 मिलियन हेक्टेयर खेती वाले क्षेत्र को लाभ पहुंचाने के लिए एसएमएएम को राष्ट्रीय कृषि मशीनीकरण मिशन (आईएमएएम) के स्तर तक मजबूत और विस्तारित करने की आवश्यकता है। कृषि प्रसंस्करण केंद्रों के मामले में प्रगति निराशाजनक रही है। कृषि उपज के प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन को उच्च प्राथमिकता दी जानी चाहिए ताकि कटाई के बाद होने वाले नुकसान को कम किया जा सके और किसानों की उपज के लिए बेहतर मूल्य प्राप्त हो सके तथा उनकी आय में वृद्धि हो सके।

सबसे आम तौर पर ज्ञात मशीनीकरण हस्तक्षेप कृषि मशीनरी, ऊर्जा और बिजली प्रबंधन, सिंचाई पंप, मिट्टी और जल संरक्षण संरचनाएं, खाद्य भंडारण संरचनाएं, सामग्री हैंडलिंग मशीनरी, उत्पादन क्षेत्रों में कृषि उपज में मूल्य संवर्धन और उपोत्पाद उपयोग हैं। नियंत्रित वातावरण कृषि प्रणाली, माप, निगरानी और नियंत्रण अनुप्रयोगों के लिए बायोसेंसर और डिजिटल सिस्टम, मानव रहित जमीन और हवाई वाहन, और एआई आधारित स्वायत्त मशीनें हाल ही में तकनीकी हस्तक्षेप हैं जो कृषि को एक कठिन काम से नीले और सफेदपोश व्यवसायों में बदलने की शक्ति रखते हैं। अब से शुरू होने वाले दशक में कृषि उत्पादकता, उत्पादन, लाभप्रदता और स्थिरता को बढ़ाने के मामले में कृषि में इंजीनियरिंग हस्तक्षेप की क्षमता का दोहन करने के हमारे प्रयासों में एक क्वांटम जंप की सुविधा प्रदान करने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए।

2023 में, भारत में कृषि मशीनरी बाजार का मूल्य 13 बिलियन अमरीकी डॉलर था और वित्त वर्ष 2029 तक 19.5 बिलियन अमरीकी डॉलर तक पहुँचने की उम्मीद है, जो 2024-2029 की अवधि में लगभग 6 प्रतिशत (सीएजीआर) की दर से बढ़ रहा है। दिलचस्प बात यह है कि भारत में कृषि मशीनरी में वार्षिक निवेश सरकार द्वारा दी जाने वाली 50 बिलियन अमरीकी डॉलर की कुल कृषि सब्सिडी का लगभग 25 प्रतिशत है। उर्वरक और बिजली क्रमशः सभी इनपुट सब्सिडी का 45.6 प्रतिशत और 30 प्रतिशत अवशोषित करते हैं, जबकि सिंचाई, ऋण और फसल बीमा को क्रमशः 16.4 प्रतिशत, 5.07 प्रतिशत और 2.69 प्रतिशत मिलता है। इस वृद्धि का श्रेय शिक्षा, अनुसंधान, बुनियादी ढाँचे के विकास, कृषि के औद्योगीकरण, फसल विज्ञान में प्रगति और ग्रामीण श्रम की कमी जैसे कारकों को दिया जाता है।

निष्कर्ष रूप में, कृषि मशीनीकरण से खेती की लागत कम करने, लाभप्रदता बढ़ाने, कृषि कार्यों में मानवीय कठिनाई को कम करने तथा ग्रामीण और शहरी जीवन में सुधार लाने और स्थायित्व लाने में व्यापक संभावनाएं मौजूद हैं।