

आधुनिक कृषि अभियांत्रिकी

भाग 4 अंक 2 | अप्रैल — जून 2025

ISSN: 3049-0154 (Online)

विकसित भारत के लिए मशीनीकरण



भारतीय कृषि अभियंता सोसायटी
कनेक्टिंग इंजीनियर्स इन एग्रीकल्चर

UPGRADE YOUR FARMING EXPERIENCE: EXPLORE OUR ADVANCED TRACTOR RANGE

Next-Gen Tractors for All Terrain.

Powerful Performance for Every Field!



PRODUCT RANGES

3E Series

3035E-3040E-3042E

Agrolux

40-50-50 Turbo Pro

Agromaxx

4045E-4050E-4050E Turbo Pro

Agromaxx (Tr-IV)

4065E-4080E

Agrolux (Tr-IV)

70E & 80 Profiline

 <https://www.deutz-fahr.com/en-in>

 sdfmarketing@sdfgroup.com

 1-800-123-7781 (TollFree)



मुख्य संपादक की कलम से

जैसा कि हम जानते हैं, खेती एक ऐसा व्यवसाय है जो विश्व में बढ़ती जनसंख्या की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए लगातार विकसित हो रहा है। और **मशीनीकरण** इस विकास का सबसे महत्वपूर्ण पहलू है। हमारे किसानों की स्थिरता और समृद्धि के मार्ग में चुनौतियों का समाधान करने में प्रौद्योगिकी एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। एक ओर, **ट्रैक्टर डिगज अवांट-गार्ड मशीनरी** के साथ मशीनीकरण को फिर से परिभाषित कर रहे हैं। और दूसरी ओर... **छोटे बदलाव बड़ा असर "जुगाड़"** - किसान दिन-प्रतिदिन की चुनौतियों के समाधान के लिए नए, लागत प्रभावी और जमीनी विचारों का आविष्कार करके पारंपरिक कृषि को बदल रहे हैं।

जैसे-जैसे हम **2047 तक विकसित भारत** के विजन की ओर बढ़ रहे हैं, कृषि इस यात्रा के केंद्र में है। यह केवल आजीविका का साधन नहीं है बल्कि हमारी शक्ति, स्थिरता और आत्मनिर्भरता का प्रतीक है। कृषि, जो एक अरब से अधिक लोगों को खिलाती है, में भारत को विकासशील से विकसित राष्ट्र में बदलने की शक्ति है।

विकसित भारत के लिए, किसानों की समृद्धि एक प्राथमिकता है। सरकार ने फसल बीमा के लिए **पीएम फसल बीमा योजना**, सिंचाई के लिए **पीएम कृषि सिंचाई योजना** और सीधे बाजार तक पहुंच के लिए **ई-नाम** जैसी योजनाएं आरम्भ की हैं। ये सुधार, **कृषि-स्टार्टअप** और **मूल्यवर्धित उत्पादों** को बढ़ावा देने के साथ-साथ **किसानों की आय को दोगुना** करने और ग्रामीण गरीबी को कम करने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

एक विकसित राष्ट्र सदियों पुरानी प्रथाओं के लिए आधुनिक उपकरणों का उपयोग करता है। भारतीय कृषि में उर्वरकों के छिड़काव के लिए ड्रोन, **एआई-आधारित फसल निगरानी**, **मौसम और मूल्य निर्धारण पर डिजिटल सलाह** के साथ क्रांति देखी जा रही है। इस तरह के नवाचार खेती को अधिक कुशल, लाभदायक और अनुमान पर कम निर्भर बनाते हैं।

कृषि और पशुपालन, डेयरी और खाद्य प्रसंस्करण जैसे संबद्ध क्षेत्र रोजगार के बड़े अवसर प्रदान करते हैं। **किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ)** के उदय के साथ, अब छोटे किसानों के पास भी सौदेबाजी की शक्ति और बड़े बाजारों तक पहुंच है। इससे **ग्रामीण विकास**, कम पलायन और संतुलित विकास होता है।



भारत में **कृषि निर्यात केंद्र** बनने की क्षमता है। हम पहले से ही चावल, मसालों और समुद्री उत्पादों के निर्यातकों में अग्रणी हैं। गुणवत्ता मानकों, भंडारण और ब्रांडिंग में सुधार करके, भारतीय किसान दुनिया की सेवा कर सकते हैं, विदेशी मुद्रा और वैश्विक मान्यता अर्जित कर सकते हैं।

जैसे-जैसे जलवायु परिवर्तन एक वास्तविकता बनता जा रहा है, **टिकाऊ प्रथाएँ** पहले से कहीं अधिक महत्वपूर्ण होती जा रही हैं। **जैविक खेती, शून्य-बजट प्राकृतिक खेती और सूक्ष्म सिंचाई** जैसी तकनीकें संसाधनों के संरक्षण और पर्यावरण की रक्षा में सहायता करती हैं। कृषि केवल एक क्षेत्र नहीं है... यह भारत की आत्मा है। **विकसित भारत** के लिए, हमें एक ऐसी कृषि प्रणाली की आवश्यकता है जो **लाभदायक, टिकाऊ, तकनीक-प्रेमी और समावेशी** हो। किसानों को सशक्त बनाने का मतलब है राष्ट्र को सशक्त बनाना।

जय जवान, जय किसान, जय विज्ञान, जय अनुसंधान!





टी. आर. केसवन



बिमल कुमार



प्रसून वर्मा



देविंद्र ढीगरा



जतिन्द्र के. साहू



आर. के. श्रीवास्तव



पी. आर. जयन

हिन्दी रूपान्तरण: राकेश कुमार, उप निदेशक (राजभाषा), सी.आई.ए.ई. भोपाल

प्रकाशन संबंधी सूचनाएं

आधुनिक कृषि अभियांत्रिकी का ये संस्करण, इंडियन सोसाइटी ऑफ एग्रीकल्चर इंजीनियर्स की एग्रीकल्चरल इंजीनियरिंग टुडे पत्रिका, भाग 49 अंक 2 का हिंदी अनुवाद है।

(दूरभाष: 011-21520143; ई-मेल: isae1960@gmail.com; वेबसाइट: www.isae.in)

इस प्रकाशन से संबंधित सभी पत्राचार निम्नलिखित पते को संबोधित किये जाएं:

प्रधान संपादक एईटी, इंडियन सोसाइटी ऑफ एग्रीकल्चर इंजीनियर्स, जी-4, ए-ब्लाक (जीएफ), नेशनल सोसाइटीज ब्लाक, नेशनल एग्रीकल्चर साइंस सेंटर (एनएएससी) काम्पलेक्स, देव प्रकाश शास्त्री मार्ग, पूसा कैपस, नई दिल्ली- 110012, भारत

ई-मेल: chiefeditoraet@isae.in

लेखकों द्वारा व्यक्त की गई राय एग्रीकल्चर इंजीनियरिंग टुडे या आई.एस.ए.ई की नहीं है।

संशय की स्थिति में “एग्रीकल्चर इंजीनियरिंग टुडे” का अंग्रेजी रूपांतर ही अंतिम मान्य है।

अंशदान ब्यौरे

	अंतरदेशीय	विदेश
वार्षिक अंशदान	Rs. 3000.00	US\$ 550.00
एक प्रति के लिए	Rs. 900.00	US\$ 200.00
अतिरिक्त डाक और हैंडलिंग शुल्क		
पूरे वर्ष के लिए	Rs. 200.00	US\$ 50.00
एक प्रति के लिए	Rs. 75.00	US\$ 25.00

भुगतान के लिए शुल्क सहित चेक/ड्राफ्ट नई दिल्ली में देय एवं “भारतीय कृषि अभियंता” सोसाइटी के नाम से तैयार करें और उसे महासचिव “इंडियन सोसाइटी ऑफ एग्रीकल्चरल इंजीनियर्स”, जी-4, ए-ब्लाक (जीएफ), नेशनल सोसाइटीज ब्लाक, नेशनल एग्रीकल्चरल साइंस सेंटर (नास) कॉम्पलेक्स, देव प्रकाश शास्त्री मार्ग पूसा कैपस, नई दिल्ली- 110012, भारत को भिजवाएं।

अन्तर्वस्तु

आधुनिक कृषि अभियांत्रिकी 4 (2)

01

अध्यक्ष की कलम से

विकसित भारत में कृषि यंत्रीकरण

डॉ. एस.एन. झा, उप महानिदेशक (कृषि अभियांत्रिकी), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद एवं अध्यक्ष आई.एस.ए.ई., नई दिल्ली

04

कृषि मशीनरी के निर्यात और आयात का विश्लेषण (2024-25)

05

‘विकसित भारत’ के मूल में कृषि: सतत और समावेशी विकास को बढ़ावा

अनिल कुमार एसजी

07

विकसित भारत की रुपरेखा: कृषि यंत्रीकरण प्रगति के स्तंभ के रूप में

भारतेंदु कपूर

09

छोटे खेतों में मशीनीकरण के माध्यम से विकसित भारत के लिए आधुनिक कृषि परिदृश्य को बढ़ावा

एंटीनी चेरुकारा

11

मशीनीकरण: भारतीय कृषि का शक्तिशाली भविष्य

भारत मदान

13

जैव-कृषि इनपुट: आने वाली क्रांति

कार्लोस रोड्रिगज - विला फोर्स्टर

15

कृषि मशीनीकरण के चालक

सैयद इस्माइल एवं गजेन्द्र सिंह

17

कृषि: विकसित भारत के लिए एक समग्र दृष्टिकोण

प्रो. (डॉ.) बलविंदर शुक्ला

19

ग्रामीण पर्यटन: बदलता प्रतिमान

देविंदर शर्मा

21

विकसित भारत के लिए मशीनीकरण

डॉ. पीपी राव

23

संधारणीय कृषि पद्धतियाँ और मुदा स्वास्थ्य: विकसित भारत के लिए आधारशिलाएँ

डॉ. प्रफुल्ल गाडगे

25

कृषि विज्ञान केन्द्रों की आईआईटी एवं आईआईएम से तुलना नहीं की जानी चाहिए एवं क्यों वे बहुत अधिक सम्मान के पात्र हैं

डॉ. शेक एन. मीरा

27

भारत में कृषि के परिवर्तन के लिए, एग्रीटेक

अदिति रावत एवं प्रो. हरपिंदर संधू

29

कृषि: विकसित भारत के लिए समग्र और सतत विकास की आधारशिला

सूर्यम चापरा

31

2047 तक विकसित भारत के लिए कृषि यंत्रीकरण

डॉ. सी.आर. मेहता

34

मशीनीकरण - विकसित भारत के लिए मूल योजना प्रारूप

डॉ. मुकेश जैन

37

मशीनीकरण - विकसित भारत का मार्ग

राजेश मोवलिया

39

कृषि अभियांत्रिकी: ग्रामीण पशुपालन में पशु स्वास्थ्य के साथ मशीनीकरण का संतुलन

डॉ. दिवाकर चौधरी एवं डॉ. आर.के. श्रीवास्तव

43

खाद्य पदार्थों में माइक्रोटॉक्सिन: उपस्थिति, नियामक सीमाएँ, और विश्लेषण की विधियाँ

देविंदर ढींगरा

47

पोल्ट्री सप्लाई चेन में खाद्य सुरक्षा के लिए पोस्ट हार्वेस्ट और सप्लाई चेन प्रबंधन

डॉ. आशीष मोतीराम पातुरकर डॉ. सिद्धेश्वर एन रिंछे

49

कृषि के उभरते मुद्दे और संभावित कृषि इंजीनियरिंग समाधान

डॉ. रामप्पा, के.टी., डॉ. उदयकुमार निडोनी, डॉ. शरणगौड़ा हिरेगौदर, डॉ. विजयकुमार पल्लेद एवं डॉ. ए.वी. करेगौदर

55

भारतीय कृषि का मशीनीकरण एवं आज की कृषि

अग्निश्वर जयप्रकाश

57

2047 तक विकसित भारत के लिए आत्मनिर्भर कृषि: आत्मनिर्भरता का रोडमैप

पवन कुमार

59

कपास क्षेत्र में वृद्धि और विकास प्रवृत्ति

हिमांशुशेखर चैरसिया एवं सुंदरमूर्ति चंद्रशेखरन

61

ऋण का चक्र: जलवायु परिवर्तन किस तरह किसानों को गहरे वित्तीय संकट की ओर ले जा रहा है

डॉ. ईलिया जाफर

63

“विकसित” भारत के लिए कृषि नीति और बजटीय पुनर्संरचना

प्रो. वी. पद्मानंद

65

मशीनीकरण: छोटे और सीमांत किसानों को सशक्त बनाना

सुनील जॉनसन

विकसित भारत में कृषि यंत्रीकरण

डॉ. एस. एन. झा, अध्यक्ष, भारतीय कृषि अभियंता सोसायटी (आईएसएई) एवं
उप महानिदेशक (कृषि इंजीनियरिंग),
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर), नई दिल्ली

भारतीय कृषि न केवल पेट भर के बल्कि पोषण एवं स्वास्थ्य सुरक्षा प्रदान करके विश्व की जनसंख्या का भरण-पोषण कर रही है। लेकिन, अब किसान वृद्ध हो रहे हैं एवं नई पीढ़ी पारंपरिक खेती में उतनी रुचि नहीं ले रही है। कुल श्रमिकों में कृषि श्रमिकों का प्रतिशत लगभग 30 प्रतिशत होने की संभावना है, जिसमें महिलाओं की हिस्सेदारी 65 प्रतिशत हो जाएगी। और 2047 तक यह घटकर लगभग 10-15 प्रतिशत रह जाएगी, क्योंकि कृषि में महिलाओं की भागीदारी काफी बढ़ गई है। भारवाहक पशु भी धीरे-धीरे भारतीय खेतों से अदृश्य होते जा रहे हैं। इसलिए जनसंख्या वृद्धि और बदलती विश्व व्यवस्था के साथ तालमेल बनाए रखने के लिए, कृषि को प्राथमिकता में गति, पैमाने और महत्व की आवश्यकता है। कृषि और खाद्य प्रसंस्करण पर संसद की स्थायी समिति ने इन स्थितियों को पहले ही भांप लिया है और वर्तमान में लगभग 47-48 प्रतिशत से 2047 तक औसत कृषि यंत्रीकरण स्तर को 75 प्रतिशत तक पहुंचाने का लक्ष्य रखा है।

भारत हाल ही में ट्रैक्टर सहित कृषि मशीनरी का शुद्ध निर्यातक बनकर उभरा है, लेकिन देश को छोटे किसानों के बीच अधिक पैठ बनाने के लिए विपणन, छोटे कृषि मशीनरी, उपकरण और मशीनों के निर्यात को बढ़ाने पर ध्यान देने की आवश्यकता है, जो कि अधिकांश राज्यों में अत्यधिक बिखरे हुए और अनुपलब्ध हैं। छोटे खेतों के लिए उपयुक्त सेंसर, एआई और रोबोटिक्स से लैस मशीनीकृत समाधान इस उद्देश्य के लिए विकसित किए जा रहे हैं, लेकिन उन्हें भी गति और बड़े संसाधन आवंटन की आवश्यकता है।

मशीनीकरण में वैश्विक रुझान सेंसर, एआई और रोबोटिक्स का उपयोग करके सटीक



खेती तकनीकों के उपयोग की ओर है, जहां जीपीएस का उपयोग किया जा रहा है और वेरिफेबल रेट एप्लीकेटर का उपयोग किया जा रहा है, जो पोषक तत्वों और मिट्टी की नमी के स्तर की निगरानी करते हैं और डिलीवरी के लिए एप्लीकेटर को सक्रिय करते हैं। बागवानी फसलों में कटाई और इनपुट अनुप्रयोगों के लिए मशीनीकरण पर अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। यह न केवल क्षमता और प्रतिस्पर्धात्मकता बढ़ाएगा बल्कि कटाई के बाद होने वाले बड़े नुकसान को कम करने में भी बहुत सहायता करेगा। इसके अलावा, कृषि उपकरणों और मशीनों की विनिर्माण गुणवत्ता और उनके डिजाइन को आईएसओ मानकों के अनुरूप मानकीकृत करने की आवश्यकता है।

देश में मशीनीकरण के स्तर को बढ़ाने और राज्यों के बीच असमानता को कम करने से संबंधित कई विषय हैं, जैसे कि मध्य प्रदेश

और तमिलनाडु ने समग्र मशीनीकरण स्तर में बेहतर प्रदर्शन किया है, जबकि अधिकांश राज्य बिजली की उपलब्धता और अच्छी संख्या में ट्रैक्टर उपलब्ध होने के बाद भी पिछड़े हुए हैं। वर्तमान मशीनीकरण स्तर अन्य कृषि मशीनरी के उपयोग की तुलना में ट्रैक्टीकरण की ओर अधिक है। इसे उचित नीति हस्तक्षेप के साथ संबोधित करने की आवश्यकता है।

देश में कृषि मशीनरी का अधिकांश विनिर्माण लघु उद्योगों के रूप में होता है। इन लघु उद्योगों में डिजाइन, गुणवत्ता निर्माण, प्रशिक्षित जनशक्ति की कमी, उत्पाद में और सुधार की चिंता आदि में मानकीकरण का अभाव है। सेंसर आधारित उपकरणों का विनिर्माण और उनका प्रचार भी कृषि मशीनीकरण में एक प्रमुख चिंता का विषय है। कृषि मशीनरी एक पूंजी-गहन उद्यम है और खेत में मशीन खरीदने और चलाने के लिए एक बड़े निवेश की आवश्यकता होती है। इसलिए विनिर्माण परिसर और खेतों दोनों में हैंडहोल्डिंग की आवश्यकता होती है।

भारत में कृषि मशीनीकरण पर विशेष जोर देने और अधिक समावेशिता लाने के लिए, आगामी पांच साल की योजना में कृषि मशीनीकरण पर एक समर्पित मिशन (एमएएम) आवश्यक है। किसानों की सहायता के लिए एक सुविचारित योजना/रणनीति और साइट पर कृषि इंजीनियरों और डिप्लोमा धारकों की उपलब्धता सुनिश्चित करना आवश्यक है। केंद्र और प्रत्येक राज्य में एक स्वतंत्र योजना और कृषि इंजीनियरिंग विभाग लक्ष्य को प्राप्त करने में पर्याप्त सीमा तक सहायता कर सकते हैं। इसके अलावा, मशीनों को नियमित रखरखाव और मरम्मत की आवश्यकता होती है। ऐसी व्यवस्था होनी चाहिए जिससे किसानों को ये सेवाएँ नजदीक से मिल सकें, ताकि मशीनों का डाउनटाइम



किसान वृद्ध हो रहे हैं और युवा पारंपरिक कृषि पद्धति में रुचि नहीं ले रहे हैं

कम हो सके, खास तौर पर फसल के मौसम में। ऐसी व्यवस्था बनाने के लिए ब्लॉक और पंचायत स्तर पर प्रशिक्षण और कुशल मानव शक्ति के उचित समर्थन के साथ मूलभूत संरचना के समर्थन की आवश्यकता होगी।

कृषि मौसमी रोजगार प्रदान करती है, जबकि अन्य क्षेत्रों में कुशल मानव शक्ति की माँग बढ़ रही है। बड़ी संख्या में पुरुष कामगार शहरी क्षेत्रों की ओर पलायन कर रहे हैं, जिससे कृषि में महिला कामगारों की भूमिका बढ़ रही है। आने वाले वर्षों में इस प्रवृत्ति में और वृद्धि होने की संभावना है। इसलिए मशीनीकरण को और अधिक लैंगिक रूप से अनुकूल बनाना होगा। औजारों और उपकरणों को लैंगिक रूप से अनुकूल बनाने के अलावा, स्व-चालित मशीनरी, स्वचालित प्रणाली, यूएवी आदि के संचालन के लिए महिला कामगारों को कुशल प्रशिक्षण को सुदृढ़ करने की आवश्यकता होगी। लैंगिक संवेदनशीलता प्रयासों को क्षमता निर्माण और मशीनीकरण को बढ़ावा देने की प्रणाली में सम्मिलित करने की आवश्यकता है।

2047 तक भारतीय कृषि में 75 प्रतिशत

मशीनीकरण के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए कई आवश्यकताएँ और विषय हैं, जिनमें से कुछ को ऊपर बताया गया है। लेकिन कृषि



मक्का की कटाई करने वाला मानव जैसा रोबोट (सौजन्य: www.theblifemovement.com)

राज्य का विषय है और केंद्र से सीधे किसी भी योजना और रणनीति को लागू करना संभव नहीं हो सकता है। इसलिए राज्य सरकार के अधिकारियों के परामर्श से अन्य संभावित विषयों और उनके उपायों, नीतिगत हस्तक्षेपों और कार्रवाई योग्य रणनीतियों पर बहस और चर्चा करने की आवश्यकता है ताकि 2047 तक या उससे पहले लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए नीचे दी गई रणनीतियों और सुझाई गई नीतियों और कार्यक्रमों को लागू किया जा सके।

- रोपण, निराई और कटाई जैसे कार्यों को स्वचालित करने के लिए स्मार्ट ह्यूमनॉइड रोबोट के विकास पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता है। सेंसर और एआई का उपयोग करके यह मिट्टी की स्थिति का विश्लेषण करेगा, कीटों का पता लगाएगा और निरंतर रूप से संसाधन उपयोग को अनुकूलित करेगा और खेत या खेत से बाहर के सभी कार्यों में स्वचालित रूप से आवश्यकता के अनुसार कार्य करेगा।

- कृषि के इन क्षेत्रों में मानव संसाधन विकास के लिए कृषि रोबोटिक्स और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस पर अनुसंधान और शैक्षणिक संस्थान की आवश्यकता है।

5 फसल कटाई के बाद विशेष रूप से द्वितीयक, तृतीयक और चतुर्थक स्तर के प्रसंस्करण को नीति निर्माताओं द्वारा कृषि का हिस्सा नहीं माना जा रहा है। वास्तव में हम वर्तमान में खाद्य उत्पादन के लिए



किसान वृद्ध हो रहे हैं और युवा पारंपरिक कृषि पद्धति में रुचि नहीं ले रहे हैं

आरामदायक क्षेत्र में हैं, इसलिए शोध की दिशा को इस ओर बदलना चाहिए ताकि फसल कटाई के बाद उपज को बचाया जा सके और ग्रामीण भारत (असली भारत) में कृषि आधारित उद्योगों को बढ़ावा दिया जा सके।

● हमें आधुनिक कृषि के अलावा खाद्य उत्पादन के वैकल्पिक विधियों को खोजने के लिए सुविधाओं और शोधों का निर्माण आरम्भ करने की भी आवश्यकता है, जिसमें प्राकृतिक वनस्पतियों का उपयोग, आधुनिक रसायन विज्ञान का उपयोग करके सेल्युलॉसिक फसल अवशेष, आईओटी और रोबोटिक्स, उन्नत 3-डी प्रिंटिंग तकनीक आदि सम्मिलित हैं। आखिरकार प्राकृतिक संसाधन और किसानों की संख्या कम हो रही है, लेकिन खाद्यान्नों की आवश्यकताएँ बढ़ती जा रही हैं। इसलिए खाद्यान्न उत्पादन के वैकल्पिक विधियों पर शोध अभी से सोचने की आवश्यकता है ताकि भविष्य में हम किसी भी देश से पीछे न रहें।

● न केवल दूध के लिए बल्कि देश के कठिन और रणनीतिक स्थलों पर परिवहन के लिए रोबोट गायों/धैसों को विकसित करने के लिए एक टीम बनाने की आवश्यकता है।

● देश की स्वस्थ जनसँख्या के लिए सुरक्षित भोजन के लिए कृषि के सभी क्षेत्रों में स्पेक्ट्रोस्कोपी, सेंसर तकनीक और आईओटी का उपयोग करके खाद्य पदार्थों और अन्य उत्पादों के गैर-विनाशकारी और त्वरित निरीक्षण और मूल्यांकन/मूल्य निर्धारण के लिए प्रौद्योगिकियों की आवश्यकता है।

● हमें कृषि 5.0 पर ध्यान केंद्रित करना होगा, लेकिन उनकी पूर्ण सफलता की पूर्व-आवश्यकता इस बात पर निर्भर करती है कि “विकसित की जाने वाली प्रजाति” उपरोक्त उद्देश्यों के लिए उपयुक्त होनी चाहिए। प्रजाति विकास कार्यक्रम में एक बार फलने, एक समान और आसानी से प्रसंस्करण योग्य होने के अलावा उत्पादकता, सामान्य रूप से फसल की जलवायु लचीलापन और विशेष रूप से बागवानी पर ध्यान केंद्रित किया जाना चाहिए।

● केंद्र और राज्य स्तर पर विशेष रूप से खेत पर कटाई के बाद के कार्यों सहित मशीनीकरण के लिए एक स्वतंत्र योजना आरम्भ करना।

● राज्य और केंद्र स्तर पर कृषि इंजीनियरिंग के विभागों की स्थापना करना, जिसमें खेत पर कटाई के बाद प्रसंस्करण, मूल्य संवर्धन, खेत सिंचाई और जल निकासी (सूक्ष्म सिंचाई सहित) सहित खेत पर मशीनीकरण सम्मिलित है।

● प्रत्येक गांव, पंचायत, ब्लॉक और जिला स्तर पर कम से कम एक कृषि इंजीनियर/डिप्लोमा धारक की अनिवार्य रूप से नियुक्ति की जाएगी, इसके अलावा प्रत्येक केवीके में भी एक की नियुक्ति की जाएगी, ताकि नई प्रौद्योगिकियों/मशीनों के लिए फील्ड इंजीनियरों/तकनीशियनों के साथ संपर्क स्थापित किया जा सके।

● गांव स्तर पर सामान्य मरम्मत, रखरखाव और सेवा केंद्रों की स्थापना।

● सभी राज्य कृषि विश्वविद्यालयों और आईआईटी में कृषि इंजीनियरिंग में बी.टेक. और डिप्लोमा पाठ्यक्रम आरम्भ करना, ताकि रिक्त पदों को भरने के लिए प्रशिक्षित स्नातकों की नियुक्ति की जा सके।

● प्रत्येक राज्य/जिला स्तर पर कम से कम एक कृषि मशीनरी और कटाई उपरांत मशीनरी परीक्षण केंद्र की स्थापना।

● ऐसे क्षेत्रों में गुणवत्तापूर्ण मशीनरी और उपकरणों के स्थानीय विनिर्माण के लिए प्रोत्साहन से जुड़ी योजना, जहां उपकरणों का निर्माण नगण्य संख्या में होता है।

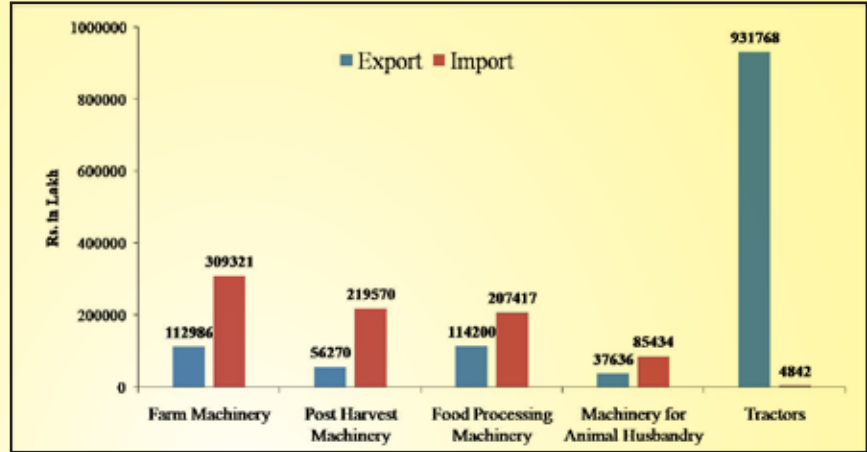
● सही समय पर सही मशीनरी/उपकरण के सही उपयोग के लाभ पर जागरूकता कार्यक्रम आयोजित करना।



कृषि मशीनरी के निर्यात और आयात का विश्लेषण (2024-25)

भारत का ट्रैक्टर निर्यात मशीनरी व्यापार पर हावी है, जिसका निर्यात मूल्य 9,31,768 लाख है, जो कुल निर्यात में 0.252 प्रतिशत का योगदान देता है। इस अवधि के मध्य कुल 1,06,488 इकाइयों का निर्यात किया गया। इसके विपरीत, ट्रैक्टर आयात नगण्य था, जो 3,100 इकाइयों के लिए केवल 4,842 लाख था।

कृषि मशीनरी श्रेणी में, 17,67,264 मशीनरी इकाइयों के लिए निर्यात 1,12,986 लाख तक पहुँच गया, जबकि आयात 1,01,93,200 इकाइयों के लिए 3,09,321 लाख से काफी अधिक था। इसी तरह, 1,91,125 लाख के आयात की तुलना में पाटर्स का निर्यात 1,88,905 लाख रहा।



कृषि मशीनरी के निर्यात और आयात का विश्लेषण (2024-25)

कटाई के बाद की मशीनरी सेगमेंट में उल्लेखनीय व्यापार घाटा दिखा। 5,70,478 इकाइयों के लिए मशीनरी का निर्यात 56,270 लाख था, जबकि आयात 9,99,378 इकाइयों के लिए 2,19,570 लाख से कहीं अधिक था। पाटर्स सेगमेंट में भी विपरीत पैटर्न देखने को मिला, जिसमें 20,013 लाख के आयात की तुलना में 34,933 लाख का

निर्यात हुआ। खाद्य प्रसंस्करण मशीनरी खंड में, 3,55,725 इकाइयों के लिए निर्यात 1,14,200 लाख रहा, जबकि 3,09,056 इकाइयों के लिए आयात 2,07,417 लाख रहा। 50,618 लाख के आयात की तुलना में पाटर्स का निर्यात 82,892 लाख रहा।

पशुपालन खंड के लिए मशीनरी निर्यात और

आयात दोनों के मामले में व्यापार में सबसे छोटा योगदानकर्ता बनी हुई है। मशीनरी निर्यात 11,09,212 इकाइयों के लिए कुल 37,636 लाख रहा, जबकि आयात 13,48,678 इकाइयों के लिए 85,434 लाख रहा। पाटर्स का निर्यात और आयात क्रमशः मात्र 5,783 लाख और 7,593 लाख रहा।



‘विकसित भारत’ के मूल में कृषि: सतत और समावेशी विकास को बढ़ावा

अनिल कुमार एसजी

संस्थापक, समुन्नति

भारत जैसे-जैसे विकसित भारत के 2047 के विजन की ओर बढ़ रहा है- एक ऐसा भविष्य जो आत्मनिर्भर राष्ट्र और समावेशी विकास से चिह्नित हो- कृषि इस परिवर्तन में सबसे आगे है। भारत की आधी जनसंख्या खेती पर निर्भर है और कृषि जीडीपी में लगभग 18 प्रतिशत का योगदान देती है, यह खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने, रोजगार उत्पन्न करने और आर्थिक उन्नति को आगे बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगी।

हाल के वर्षों में कृषि की भूमिका पारंपरिक सीमाओं से आगे निकल गई है। अब इसमें पर्यावरणीय स्थिरता, ग्रामीण विकास और तकनीकी नवाचार के लक्ष्य सम्मिलित हैं, जो यह सुनिश्चित करते हैं कि विकास न केवल समावेशी हो बल्कि लचीला भी हो। विकसित भारत के संदर्भ में, खाद्य सुरक्षा केवल जनसंख्या को खिलाने के बारे में नहीं है- यह राष्ट्र निर्माण के बारे में है। विकसित भारत के विजन को प्राप्त करने में कृषि की क्षमता को पर्याप्त रूप से साकार करने के लिए, जमीनी स्तर पर संरचनात्मक सुधार और सहयोगात्मक कार्रवाई आवश्यक है।

किसान उत्पादक संगठन (एफपीओ), सामूहिक कृषि व्यवसाय (सीबीबीओ) और अन्य सहकारी समितियों जैसे सामूहिक संगठनों के विभिन्न रूपों के माध्यम से किसानों का सामूहिकीकरण, छोटे किसानों की आजीविका को बढ़ाने के लिए एक शक्तिशाली रणनीति के रूप



में उभरा है। सामूहिकीकरण की शक्ति का लाभ उठाकर, वे कई चुनौतियों को पार कर सकते हैं और अधिक समृद्ध और टिकाऊ भविष्य का निर्माण कर सकते हैं।

किसान उत्पादक संगठन (एफपीओ): विकास के इंजन

इस दृष्टि को सहायता देने वाली परिवर्तनकारी पहलों में से एक किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) का पारिस्थितिकी तंत्र है। ये अर्थव्यवस्था में वृद्धि कर रहे हैं, सौदेबाजी की शक्ति को बढ़ा रहे हैं और आधुनिक, टिकाऊ प्रथाओं को बढ़ावा दे रहे हैं। वे बिचैलियों पर निर्भरता को भी कम करते हैं, औपचारिक ऋण तक पहुँच को सक्षम करते हैं और किसानों को संस्थागत खरीददारों को सीधे बेचने की अनुमति देते हैं। इस प्रकार,

एफपीओ ग्रामीण आर्थिक सशक्तीकरण की रीढ़ बनते हैं, यह सुनिश्चित करते हैं कि प्रत्येक किसान भारत की विकास यात्रा का सहभागी बने।

ये प्रयास केवल समाधान प्रदान करने के बारे में नहीं हैं - वे एक ऐसा पारिस्थितिकी तंत्र बनाने के बारे में हैं जहाँ सभी हितधारक फलते-फूलते हैं। वित्त, बाजार पहुँच और सलाहकार सहायता में अंतर को पाटकर, वे किसानों के लिए उच्च आय, सुदृढ़, अधिक लचीले किसान समूह, कुशल मूल्य श्रृंखलाएं सक्षम कर रहे हैं जो अपव्यय को कम करते हैं और लाभप्रदता को अधिकतम करते हैं और भारत के लिए एक स्थायी कृषि भविष्य बनाते हैं। अपने किसान-प्रथम दृष्टिकोण और स्केलेबल प्रभाव मॉडल के साथ, यह भारत में कृषि के संचालन की विधि को पुनरू परिभाषित कर रहा है - यह सुनिश्चित करता है कि विकास और समृद्धि की यात्रा में कोई भी छोटा किसान पीछे न छूटे।

यह सुनिश्चित करने के लिए कि एफपीओ जैसी पहल दीर्घकालिक प्रभाव प्रदान करती हैं, उन्हें टिकाऊ कृषि प्रथाओं और प्रौद्योगिकी-संचालित नवाचारों द्वारा सुदृढ़ किया जाना चाहिए। टिकाऊ प्रथाओं और एआई उपकरणों को एकीकृत करने से उत्पादकता, लचीलापन और किसान सशक्तीकरण को बढ़ावा देकर तेजी से विकसित हो रही कृषि-अर्थव्यवस्था में पनपने के प्रयासों को सुदृढ़ता मिलती है।

संधारणीय कृषि पद्धतियाँ: दीर्घकालिक विकास की कुंजी

भारत की कृषि क्षमता को अनलॉक करने के लिए दीर्घकालिक चुनौतियों का समाधान करना महत्वपूर्ण है। खंडित भूमि जोत मापनीयता और मशीनीकरण में बाधा डालती है, जो भारतीय कृषि के लिए एक महत्वपूर्ण चुनौती है। वैश्विक बेंचमार्क की तुलना में उत्पादकता कम बनी हुई है। जलवायु भेद्यता, पानी की कमी और अनियमित मानसून आय स्थिरता को कमजोर करते हैं। अपर्याप्त मूलभूत संरचना के कारण फसल कटाई के बाद बहुत अधिक हानि होती है और कई किसानों के पास कम मूल्य के ऋण तक पहुँच नहीं होती है। इसके अतिरिक्त, रासायनिक इनपुट के अत्यधिक उपयोग से मिट्टी का क्षरण हुआ है, जिससे दीर्घकालिक उत्पादकता प्रभावित हुई है।

इन चुनौतियों से पार पाने और 'विकसित भारत' के विजन को साकार करने के लिए, भारत को दीर्घकालिक विकास के लिए संधारणीय कृषि पद्धतियों को अपनाना होगा। फसल चक्र, जैविक खेती और सटीक सिंचाई जैसी पद्धतियाँ मिट्टी के स्वास्थ्य को बनाए रखती हैं, पानी का संरक्षण करती हैं और जैव विविधता को बढ़ावा देती हैं। इसके अलावा, संधारणीय पद्धतियाँ ग्रामीण समुदायों की लचीलापन को सुदृढ़ करेंगी, जिससे वे जलवायु परिवर्तन और पर्यावरणीय चुनौतियों के लिए उन्नत विधियों से अनुकूल हो सकेंगे। इसलिए, भारत को जल-कुशल सिंचाई और सूखा-रोधी फसलों के माध्यम से जलवायु स्मार्ट कृषि पहलों को बढ़ावा देने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए, मिट्टी और जैव विविधता की रक्षा के लिए प्राकृतिक और जैविक खेती को प्रोत्साहित करना, उचित मूल्य सुनिश्चित करने के लिए किसानों की बाजारों तक पहुँच में सुधार करना, बीमा और अनुदान जैसे सुलभ ऋण और वित्तीय उपकरण प्रदान करना, और कोल्ड स्टोरेज, वेयरहाउसिंग और कटाई के बाद की तकनीकों में निवेश के साथ ग्रामीण मूलभूत संरचना को सुदृढ़ करना।

एआई-आधारित नई तकनीक: भविष्य के लिए कृषि को बदलना

कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उदय कृषि में क्रांति लाने और मौसम (अप्रत्याशित मौसम) से

लेकर मंडी (बाजार में उतार-चढ़ाव) तक कई चुनौतियों का सामना कर रहे भारतीय किसानों को सशक्त बनाने का एक अनूठा अवसर प्रस्तुत करता है।

वैश्विक और भारतीय कृषि दोनों में एआई का एकीकरण कई तरह के अनुप्रयोगों को सम्मिलित करता है, जिसमें कीट और खरपतवार का पता लगाना, कृषि रोबोटिक्स, ड्रोन का उपयोग करके फसल स्वास्थ्य मूल्यांकन, पूर्वानुमान विश्लेषण के माध्यम से सटीक खेती और एआई-संचालित फसल मूल्य पूर्वानुमान सम्मिलित हैं। ये प्रगति न केवल खेती की विधियों को बदल रही है, बल्कि दक्षता और स्थिरता के लिए नए मानक भी स्थापित कर रही है।

एक उल्लेखनीय उदाहरण पूर्वानुमानित रखरखाव (PDM) के लिए तकनीक है, जो सेंसर और मापने वाले उपकरणों का उपयोग करके उपकरणों से संकेतों के आधार पर स्वचालित रूप से रखरखाव शुरू करती है। सटीक कृषि में, PDM फसल के स्वास्थ्य, पोषक तत्वों के स्तर, रोग प्रसार और जलवायु स्थितियों के बारे में अमूल्य वास्तविक समय की सूचना देता है।

आवश्यक है कि ए.आई. को सभी समस्याओं के समाधान के स्थान पर एक उकरण के रूप में देखा जाये। उपग्रह इमेजरी जैसी तकनीकों के साथ प्रासंगिक डेटा, खेती की विधियों और स्थानीय परिस्थितियाँ होनी चाहिए ताकि उनकी प्रभावशीलता सुनिश्चित हो सके। इसलिए, ए.आई. के अधिकतम लाभ के लिए इसे चरणबद्ध और समुदाय-सम्मिलित अपनाने की रणनीति महत्वपूर्ण है।

आगे बढ़ना: कृषि के लिए एक व्यापक दृष्टिकोण

भारत का कृषि क्षेत्र एक महत्वपूर्ण परिवर्तन काल से गुजर रहा है, जो सरकार द्वारा स्थिरता और प्रौद्योगिकी एकीकरण पर ध्यान केंद्रित करने से प्रेरित है। यह बदलाव 2047 तक 'विकसित भारत' के दृष्टिकोण को प्राप्त करने के लिए महत्वपूर्ण है। टिकाऊ कृषि प्रथाओं को बढ़ावा देने, उत्पादकता में सुधार करने और किसानों की आजीविका को बढ़ाने के लिए कई सरकारी पहल आरम्भ की गई हैं।

पीएम-कुसुम का उद्देश्य सौर सिंचाई को बढ़ावा देना, जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता कम करना और किसानों के लिए ऊर्जा सुरक्षा को बढ़ाना है। सतत कृषि पर राष्ट्रीय मिशन (एनएमएसए) जलवायु-स्मार्ट कृषि (सीएसए) प्रथाओं को बढ़ावा देता है, जिससे किसान जलवायु परिवर्तन के अनुकूल हो सकें और मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार कर सकें, कृषि के लिए डिजिटल सार्वजनिक अवसंरचना और नीति आयोग द्वारा आरम्भ किया गया आकांक्षी जिला कार्यक्रम (एडीपी), कृषि और जल प्रबंधन सहित आकांक्षी जिलों में सामाजिक-आर्थिक परिणामों को उन्नत बनाने पर केंद्रित है। एडीपी के अन्तर्गत एक प्रमुख पहल किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) को बढ़ावा देना है, जो संसाधनों, बाजारों और प्रौद्योगिकियों तक पहुँच प्रदान करके छोटे किसानों को सशक्त बनाते हैं।

विकसित भारत 2047 की ओर भारत की यात्रा उसके कृषि क्षेत्र के समावेशी और सतत विकास पर निर्भर करती है। रणनीतिक निवेश, किसान-केंद्रित नवाचारों और सरकार, निजी खिलाड़ियों और स्टार्टअप के बीच सहयोगी भागीदारी के साथ, कृषि राष्ट्रीय परिवर्तन के लिए उत्प्रेरक बन सकती है।

सतत चुनौतियों का समाधान करके और स्थिरता, मूलभूत संरचना और प्रौद्योगिकी में अवसरों को अपनाकर, भारत एक ऐसा कृषि पारिस्थितिकी तंत्र बना सकता है जो न केवल उत्पादक और लचीला हो, बल्कि न्यायसंगत और भविष्य के लिए तैयार भी हो। अपने किसानों को सशक्त बनाकर, भारत अपने भविष्य को सशक्त बनाता है- और एक सच्चे विकसित राष्ट्र का मार्ग प्रशस्त करता है।



विकसित भारत की रूपरेखा: कृषि यंत्रीकरण प्रगति के स्तंभ के रूप में

भारतेंदु कपूर

प्रेसिडेंट- सेल्स एवं मार्केटिंग, टैफे ग्रुप

कृषि लंबे समय से भारतीय अर्थव्यवस्था की रीढ़ रही है, जो प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से लगभग 70 करोड़ लोगों को रोजगार देती है (देश के कार्यबल का लगभग आधा भाग) और ग्रामीण आजीविका में महत्वपूर्ण योगदान देती है। जैसा कि भारत 2047 तक एक विकसित राष्ट्र-विकसित भारत बनने की कल्पना करता है, इसके कृषि क्षेत्र में परिवर्तन अनिवार्य हो जाता है। इस प्रकार कृषि यंत्रीकरण केवल एक विकल्प नहीं है, यह कृषि क्रांति की अगली लहर को चलाने, खाद्य सुरक्षा, ग्रामीण समृद्धि और पर्यावरणीय स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए एक आवश्यकता है।

1. मशीनीकरण की भूमिका को समझना

कृषि यंत्रीकरण से तात्पर्य खेती के कार्यों को अधिक कुशलता से करने के लिए मशीनरी और उपकरणों के उपयोग से है, जैसे कि जुताई, बुवाई, कटाई, सिंचाई और कटाई के बाद की देखभाल। इससे मैन्युअल श्रम कम होता है, उत्पादकता में सुधार होता है, कटाई के बाद होने वाली हानि कम और सटीक खेती संभव होती है। भारत के उन भागों में मशीनीकरण ने पहले ही सफलता दिखाई है, जहाँ कृषि उत्पादकता अधिक है। हालाँकि, राज्यों में इसकी पहुँच असमान बनी हुई है, जहाँ छोटे और सीमांत किसान प्रायः उच्च पूँजी लागत और सीमित पहुँच के कारण इससे बाहर रह जाते हैं। वास्तव में



विकसित भारत को प्राप्त करने के लिए, इस अंतर को व्यवस्थित रूप से पाटने की आवश्यकता है।

2. कृषि मशीनीकरण के संबंध में विकसित भारत का क्या अर्थ है

- उन्नत कृषि उत्पादकता: फसल की पैदावार को बढ़ावा देने के लिए समय पर और कुशल कृषि संचालन को सक्षम बनाना।
- श्रम निर्भरता में कमी: ग्रामीण श्रम की कमी को दूर करना और विशेष रूप से महिलाओं के लिए कठिन परिश्रम को कम करना।
- संसाधन दक्षता सुनिश्चित करना:

पानी, बीज और उर्वरकों के इष्टतम उपयोग के लिए परिशुद्धता कृषि को बढ़ावा देना।

- संधारणीय खेती को प्रोत्साहित करना: संरक्षण कृषि के लिए पर्यावरण के अनुकूल मशीनरी का परिचय देना।
- ग्रामीण अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देना: कृषि मशीनरी निर्माण, मरम्मत और किराये की सेवाओं में रोजगार का सृजन करना।

3. विकसित भारत के मिशन को प्राप्त करने के लिए रणनीतिक स्तंभ

अ. मूलभूत संरचना का विकास

- कस्टम हायरिंग सेंटर (सीएचसी): किराए के आधार पर मशीनरी तक पहुँच प्रदान करने के लिए गाँव और ब्लॉक स्तर पर सीएचसी स्थापित करें। सहकारी समितियों, एसएचजी और एफपीओ को प्राथमिकता दी जानी चाहिए।
- मशीनीकरण पार्क: उन्नत मशीनरी के नवाचार, प्रशिक्षण और प्रदर्शन के लिए क्षेत्रीय केंद्र विकसित करें।
- सिंचाई आधुनिकीकरण: सेंसर प्रौद्योगिकियों के साथ एकीकृत सौर-संचालित और ड्रिप सिंचाई प्रणालियों को बढ़ावा दें।

ब. वित्तीय समावेशन और सहायता

- सब्सिडी योजनाएँ: मशीनरी की

खरीद के लिए प्रत्यक्ष लाभ हस्तांतरण-आधारित सब्सिडी का विस्तार करें।

- ऋण पहुँच: कम ब्याज और लचीली चुकौती शर्तों के साथ मशीनरी खरीद के लिए कृषि ऋण को सरल बनाएँ।
- स्टार्टअप को प्रोत्साहित करना: सस्ती मशीनरी और कृषि स्वचालन पर केंद्रित कृषि-तकनीक स्टार्टअप को बढ़ावा देना।

स. प्रौद्योगिकी और नवाचार

- स्मार्ट मशीनीकरण: कृषि उपकरणों में एआई, आईओटी और रोबोटिक्स को बढ़ावा देना, उन्हें भारतीय परिस्थितियों के लिए कम मूल्य और स्केलेबल बनाना।
- अनुसंधान और विकास: क्षेत्र-विशिष्ट, जलवायु-लचीले उपकरण विकसित करने के लिए आईसीएआर, कृषि विश्वविद्यालयों और निजी खिलाड़ियों के साथ सहयोग करें।
- डिजिटल प्लेटफॉर्म: सीएचसी उपकरण बुक करने, सलाहकार सेवाओं तक पहुँचने और सेवा प्रदाताओं से जुड़ने के लिए सरकार द्वारा समर्थित मोबाइल प्लेटफॉर्म विकसित करें।

द. कौशल विकास और क्षमता निर्माण

- प्रशिक्षण कार्यक्रम: पीएम कौशल विकास योजना के तहत कृषि मशीनरी के संचालन, रखरखाव और मरम्मत पर ग्रामीण युवाओं के लिए राष्ट्रव्यापी प्रशिक्षण आरम्भ करें।
- ग्रामीण क्षेत्रों में उद्यमिता: ग्रामीण मशीनीकरण उद्यमियों को बढ़ावा दें जो सीएचसी का प्रबंधन कर सकते हैं या मशीनरी सेवाएँ चला सकते हैं।
- महिलाओं का समावेश: महिलाओं के अनुकूल उपकरण डिजाइन करें और मशीनीकृत खेती में महिलाओं की भागीदारी को प्रोत्साहित करने के लिए प्रशिक्षण प्रदान करें।

ई. नीति और शासन

- राष्ट्रीय मशीनीकरण मिशन: समग्र मशीनीकरण कवरेज के लिए राज्य-स्तरीय समन्वय के साथ एक केंद्रीय मिशन तैयार करना।

- क्लस्टर दृष्टिकोण: कृषि-जलवायु क्षेत्रों की पहचान करना और आवश्यकता-आधारित मशीनीकरण रणनीतियों को लागू करना।

- सार्वजनिक-निजी भागीदारी (पीपीपी): मूलभूत संरचना का विकास, विनिर्माण और अनुसंधान एवं विकास के लिए पीपीपी मॉडल को प्रोत्साहित करना।

4. विकसित भारत मिशन किस तरह सभी प्रमुख हितधारकों के लिए विन-विन (जीत-जीत) की स्थिति किसानों के लिए:

- बेहतर पैदावार और कम परिचालन लागत के माध्यम से आय में वृद्धि।
- समय पर खेती के तरीकों के माध्यम से जलवायु परिवर्तनशीलता के लिए अधिक लचीलापन।
- शारीरिक थकान को कम करके और खाली समय को बढ़ाकर जीवन की गुणवत्ता में वृद्धि।

ग्रामीण युवाओं के लिए:

- उपकरण सेवाओं, सीएचसी प्रबंधन और कृषि-तकनीक स्टार्टअप में रोजगार और उद्यमिता के अवसर।

महिलाओं के लिए:

- एग्रीनॉमिक रूप से डिजाइन किए गए, लिंग-संवेदनशील उपकरणों और प्रशिक्षण के साथ खेती में बेहतर भागीदारी।

राष्ट्र के लिए:

- खाद्य सुरक्षा और पोषण उपलब्धता को मजबूत करना।
- बेहतर ग्रामीण आजीविका के माध्यम से ग्रामीण-शहरी प्रवास को कम करना।
- जीडीपी विकास और वैश्विक कृषि प्रतिस्पर्धात्मकता में योगदान।

5. परिवर्तन के प्रभाव की निगरानी कैसे करें

- मशीनीकरण सूचकांक: अपनाने के स्तर को ट्रैक करने और हस्तक्षेपों को लक्षित करने के लिए जिलों के लिए एक मशीनीकरण सूचकांक

विकसित करें।

- जियो-टैगिंग और डेटा एनालिटिक्स: मशीनीकरण कवरेज और दक्षता की निगरानी के लिए उपग्रह डेटा और एनालिटिक्स का उपयोग करें।
- फीडबैक लूप: निरंतर नीति परिशोधन के लिए किसानों और सेवा प्रदाताओं से वास्तविक समय की प्रतिक्रिया एकत्र करने के लिए सिस्टम स्थापित करें।

6. पहले के अध्ययनों और सफलता मॉडलों से सीख

कई राज्यों ने पहले ही बेंचमार्क स्थापित कर दिए हैं- पंजाब और हरियाणा कंबाइन हार्वेस्टिंग में अग्रणी हैं, महाराष्ट्र ने ड्रिप सिंचाई में प्रगति की है, तमिलनाडु का सीएचसी मॉडल व्यापक रूप से अनुकरणीय है। ये उदाहरण राष्ट्रीय कार्यान्वयन को सूचित और प्रेरित कर सकते हैं।

निष्कर्ष

कृषि मशीनीकरण केवल सुविधा का साधन नहीं है, बल्कि समावेशी विकास का एक रणनीतिक प्रवर्तक है। विकास भारत के लिए, मशीनीकरण के माध्यम से कृषि का आधुनिकीकरण लाखों ग्रामीण परिवारों का उत्थान करेगा, कृषि-उद्यमिता को बढ़ावा देगा, टिकाऊ प्रथाओं को सुनिश्चित करेगा और भारत को एक लचीला, खाद्य-सुरक्षित और तकनीकी रूप से उन्नत राष्ट्र में बदल देगा।

सरकार, निजी क्षेत्र, किसानों और नागरिक समाज के समन्वित प्रयासों से, मशीनीकृत, आधुनिक और समृद्ध भारतीय कृषि की परिकल्पना 2047 तक हमारे विकसित भारत के सपने की आधारशिला बन सकती है।



छोटे खेतों में मशीनीकरण के माध्यम से विकसित भारत के लिए आधुनिक कृषि परिदृश्य को बढ़ावा

एंटीनी चेरुकारा

सीईओ, वीएसटी टिलर्स ट्रैक्टर लिमिटेड, और एमडी- वीएसटी जेटर प्राइवेट लिमिटेड

भारत का कृषि क्षेत्र एक परिवर्तनकारी चैराहे पर खड़ा है। जैसे-जैसे राष्ट्र विकसित भारत की ओर बढ़ रहा है - एक आत्मनिर्भर और विकसित भारत - उसे इस यात्रा के केंद्र में कृषि आधुनिकीकरण को रखना चाहिए। हालाँकि, आधुनिकीकरण एक ही दृष्टिकोण का पालन नहीं कर सकता है। 80 प्रतिशत से अधिक भारतीय किसानों के पास 2 हेक्टेयर से कम भूमि है, इसलिए व्यापक स्तर पर मशीनरी प्रायः अनुपयुक्त हो जाता है। वास्तविक सफलता छोटे और सीमांत खेतों के लिए विशेष रूप से डिजाइन की गई कॉम्पैक्ट, कुशल और स्मार्ट मशीनों में निहित है - जो कृषि स्थिरता, समावेशिता और लाभप्रदता सुनिश्चित करती हैं।

छोटे खेतों में मशीनीकरण क्यों भविष्य है खंडित भूमि जोतों में, पारंपरिक ट्रैक्टर और भारी उपकरण न केवल अक्षम हैं - वे प्रायः दुर्गम होते हैं। कॉम्पैक्ट और छोटी कृषि मशीनें भारतीय कृषि की वास्तविकताओं के लिए अनुकूलित, स्केलेबल समाधान प्रदान करती हैं:

- **उत्पादकता में वृद्धि:** पावर टिलर, बीडर और छोटे हार्वेस्टर बुवाई, अंतर-खेती और छिड़काव जैसे श्रम-गहन कार्यों को सुव्यवस्थित करते हैं - उपज और समयबद्धता बढ़ाते हैं।

- **इष्टतम इनपुट उपयोग:** सटीक कृषि पद्धतियाँ, स्मार्ट सिंचाई प्रणाली, पानी की बर्बादी को कम करना, बेहतर उपयोगिता और पैसे के लिए मूल्य सुनिश्चित करना।

- **श्रम स्वतंत्रता:** बढ़ती श्रम लागत और



ग्रामीण प्रवास के साथ, छोटे कृषि मशीनीकरण से कृषि कार्यों की निरंतरता सुनिश्चित होती है जिससे स्वामित्व की लागत कम होती है और उपयोग में आसानी होती है।

- **पर्यावरणीय स्थिरता:** कॉम्पैक्ट मशीनें कम जुताई वाली खेती का समर्थन करती हैं, ईंधन के उपयोग को कम करती हैं और प्राकृतिक संसाधनों की रक्षा करती हैं - जिससे वे जलवायु-लचीली कृषि का अभिन्न अंग बन जाती हैं।

कॉम्पैक्ट इनोवेशन: ग्रामीण आवश्यकताओं में निहित तकनीक

भारतीय कृषि में अगला अध्याय व्यापक स्तर

पर पश्चिमी मॉडल की नकल करने के बारे में नहीं है - यह छोटे, स्मार्ट और कम मूल्य समाधानों तक पहुँच बढ़ाने के बारे में है:

- **कॉम्पैक्ट ट्रैक्टर:** जुताई, बुवाई, परिवहन और अन्य कार्यों के लिए बहु-कार्यात्मक मशीनें।

- **पावर टिलर और बीडर:** अंतर-पंक्ति संचालन और ऊपरी खेतों के लिए आदर्श।

- **इलेक्ट्रिक फार्म मशीन (ईएफएम):** ईंधन की बढ़ती लागत के साथ, सौर-एम्बेडेड इलेक्ट्रिक मशीनें ग्रामीण गतिशीलता को बदल सकती हैं और परिचालन व्यय को कम कर सकती हैं।

- **स्मार्ट सिंचाई प्रणाली:** आईओटी-सक्षम ड्रिप और स्प्रिंकलर सिस्टम जल-उपयोग दक्षता को अधिकतम करते हैं।

- **ड्रोन और एआई-आधारित प्लेटफॉर्म:** फसलों की निगरानी, कीटों का प्रबंधन और हानिकारक रसायनों के संपर्क में आने वाले किसानों को कम करने के लिए ड्रोन-एज-ए-सॉल्यूशन (डीएएस) को सक्षम करें।

ये नवाचार केवल उत्पादकता को ही नहीं बढ़ा रहे हैं - वे खेती की गरिमा को बहाल कर रहे हैं, ग्रामीण युवाओं को तकनीक-संचालित, सम्मानजनक आजीविका के रूप में कृषि से फिर से जुड़ने के लिए प्रेरित कर रहे हैं।

मिट्टी का स्वास्थ्य: कॉम्पैक्ट मशीनों का मौन लाभ

स्थायी कृषि स्वस्थ मिट्टी से आरम्भ होती है।

कॉम्पैक्ट मशीनें - अपने डिजाइन के कारण - भूमि पर कोमल होती हैं:

● **मिट्टी का कम संघनन** - हल्की और समान रूप से संतुलित, ये मशीनें मिट्टी की छिद्रता को बनाए रखती हैं और जड़ और सूक्ष्मजीव जीवन का समर्थन करती हैं।

● **छोटे खेतों में सटीकता** - संकीर्ण पंक्तियों, अनियमित भूखंडों और अंतर-फसल के लिए आदर्श - जहाँ बड़े उपकरण या तो अनुपयुक्त या हानिकारक होते हैं।

● **मिट्टी की जैव विविधता का संरक्षण** - भारी उपकरण प्रायः सूक्ष्मजीव पारिस्थितिकी तंत्र को परेशान करते हैं, कॉम्पैक्ट उपकरण पुनर्योजी प्रथाओं और दीर्घकालिक उर्वरता का समर्थन करते हैं।

● **बेहतर नमी प्रतिधारण और जल निकासी** - अच्छी तरह से हवादार मिट्टी जल अवशोषण में सुधार करती है, कटाव को कम करती है, और पौधों को पोषक तत्व सुलभ रखती है।

● **संरक्षित खेती के लिए समर्थन** - ये उपकरण बिना जुताई और कम जुताई वाली तकनीकों को सक्षम बनाते हैं, जिससे कार्बनिक कार्बन को बनाए रखने और जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करने में सहायता मिलती है।

व्यापक रूप से इन्हें अपनाने में बाधाएँ

स्पष्ट लाभों के बाद भी, संरचनात्मक और सामाजिक-आर्थिक चुनौतियों के कारण छोटे कृषि यंत्रोपकरण को अपनाना असमान बना हुआ है:

● **उच्च अग्रिम लागत**: यहाँ तक कि छोटी मशीनें भी व्यक्तिगत छोटे किसानों की पहुँच से बाहर हो सकती हैं।

● **त्रुष्ट तक सीमित पहुँच**: बैंक और एनबीएफसी प्रायः छोटे कृषि उपकरणों के लिए कम ब्याज दर पर वित्तपोषण प्रदान करने में विफल रहते हैं, जिससे उन्हें क्रय करना कठिन हो जाता है।

● **प्रशिक्षण अंतराल**: कई किसानों को नई तकनीकों या उन्हें प्रभावी ढंग से संचालित करने के कौशल की जानकारी नहीं होती है, दूसरी ओर स्थानीय स्तर पर रखरखाव और सर्विसिंग एक बड़ा काम है।

● **खंडित भूमि**: बिखरे हुए भूखंड स्वामित्व को कम व्यावहारिक और जटिल बनाते हैं।

● **अपर्याप्त मूलभूत संरचना**: अपर्याप्त सड़क पहुँच, सेवा केंद्र और मरम्मत सुविधाएँ मशीन के चालू रहने के समय को कम करती हैं।

● **सांस्कृतिक प्रतिरोध**: मानवीय विधियों पर गहरी निर्भरता।

नीतिगत समर्थन और भारतीय व्यवसायियों को प्रोत्साहित करना

जबकि पीएम-किसान, कस्टम हायरिंग सेंटर (सीएचसी), कृषि अवसंरचना कोष (एआईएफ) और एफपीओ-नेतृत्व वाली पहल जैसी प्रमुख योजनाओं ने एक सुदृढ़ आधार तैयार किया है, उनका क्रियान्वयन, मापनीयता और दीर्घकालिक प्रभाव खंडित बना हुआ है। छोटे खेत मशीनीकरण की क्षमता को वास्तविक अर्थों में अनलॉक करने के लिए, ग्रामीण भारत में कॉम्पैक्ट मशीनों के विकास, तैनाती और अपनाने के लिए एक सुदृढ़, एकीकृत पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण करना आवश्यक है। इसे एक केंद्रित '5 ए' के दृष्टिकोण के माध्यम से प्रभावी ढंग से प्राप्त किया जा सकता है:

● **जागरूकता (अवेयरनेस)**: ग्रामीण भारत में बढ़ती डिजिटल पहुँच के साथ, संबंधित फर्म व्यक्तिगत उत्पाद जागरूकता अभियान चला रही हैं। सरकारी मोबाइल ऐप, कृषि-संबंधी वेब प्लेटफॉर्म, इलेक्ट्रॉनिक मीडिया, किसान बैठकों और भूमि स्तर पर आउटरीच पर ऐसे समाधानों के लिए केंद्रीय अभियान समर्थन की आवश्यकता है।

● **उपलब्धता (अवेलेबिलिटी)**: नीतिगत प्रोत्साहनों के माध्यम से मितव्ययी इंजीनियरिंग दृष्टिकोण वाले भारतीय निर्माताओं द्वारा स्वदेशी नवाचार को बढ़ावा देने के लिए सक्रिय समर्थन, जबकि कम लागत वाले, कम गुणवत्ता वाले आयातों की आमद को हतोत्साहित करना जो प्रायः अविश्वसनीय, अनुपयोगी होते हैं और किसानों के भरोसे को समाप्त करते हैं। ऐसे उत्पाद बाजार की धारणा को विकृत करते हैं और स्थायी मशीनीकरण को अपनाने में बाधा डालते हैं।

● **पहुँच (एक्सेस)**: उपकरण खरीद या बिक्री के बाद सहायता के लिए किसानों की लंबी दूरी की यात्रा के स्थान पर मशीनीकरण समाधान खेत के निकट उपलब्ध होना चाहिए। प्रसार के लिए एक विकेन्द्रित, लाभदायक वितरण और सेवा नेटवर्क-अंतिम मील वितरण सुनिश्चित करने के लिए सुदृढ़ व्यवस्था द्वारा समर्थित हो।

● **वहनीयता (अफॉर्डेबिलिटी)**: मॉड्यूलर और फसल-विशिष्ट उत्पादों को आसान और कम ब्याज वाले वित्त विकल्प के साथ प्रोत्साहित

किया जाना चाहिए। इसके अतिरिक्त, छोटी कृषि मशीनों पर जीएसटी कम करने से सीमांत किसानों के लिए मशीनीकरण एक अधिक व्यवहार्य निवेश बन जाएगा।

● **क्षमता (एबिलिटी)**: प्रशिक्षण और ज्ञान प्रसार के लिए डिजिटल प्लेटफॉर्म और कृषि-विस्तार केंद्रों का लाभ उठाने के साथ-साथ लचीले किराये के मॉडल के साथ सीएचसी के विस्तार पर सरकारी हस्तक्षेप से किसानों को मशीनों को आत्मविश्वास के साथ संचालित करने में सक्षम बनाया जाएगा, साथ ही आय सृजन के नए अवसर भी खुलेंगे।

निष्कर्ष: एक अनुकूल (लचीले) भारत के लिए स्मार्ट उपकरण

विकासित भारत के मिशन में, हर किसान को चाहे उसकी जमीन कितनी भी बड़ी क्यों न हो, स्मार्ट, संधारणीय उपकरणों से सक्षम बनाना आवश्यक है। छोटे खेतों में मशीनीकरण अब विलासिता नहीं रह गया है, यह खाद्य सुरक्षा, आर्थिक लचीलापन और जलवायु तत्परता के लिए आवश्यक है।

भारत को “बड़ा ही बेहतर है” कृषि मॉडल का पालन करने की आवश्यकता नहीं है। उसे एक स्मार्ट, अधिक समावेशी मॉडल की आवश्यकता है जो कॉम्पैक्ट और कम मूल्य तकनीक, स्थानीय नवाचार और साझा समृद्धि पर आधारित हो। कॉम्पैक्ट मशीनें मात्र आसानी के बारे में नहीं हैं, वे पहुँच, गरिमा और भविष्य का प्रतिनिधित्व करती हैं।

सही नीति पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ावा देकर, स्वदेशी नवाचार में निवेश करके और अंतिम-छोर तक डिलीवरी के अंतराल को पाटकर, हम यह सुनिश्चित कर सकते हैं कि हमारे सबसे छोटे किसान भारत की विकास कहानी को आकार देने में सबसे बड़ी भूमिका निभाएँ।

क्रांति को सुदृढ़ होने दें किन्तु इसका प्रभाव-वास्तव में परिवर्तनकारी हो।



मशीनीकरण: भारतीय कृषि का शक्तिशाली भविष्य

भारत मदान

पूर्णकालिक निदेशक और सीएफओ, एस्कॉर्ट्स कुबोटा लिमिटेड

भारतीय कृषि आज एक महत्वपूर्ण मोड़ पर है। खेती के माध्यम से देश की 1.4 बिलियन से अधिक जनसंख्या का भरण-पोषण होता है, साथ ही अन्य महाद्वीपों को निर्यात भी करता है। भले ही भारत दुनिया का सबसे बड़ा ट्रैक्टर उत्पादक है, लेकिन मशीनीकरण का कुल स्तर लगभग 45-47 प्रतिशत होने का अनुमान है। इसके विपरीत, अमेरिका, पश्चिमी यूरोप और रूस जैसे देशों में मशीनीकरण दर 80 प्रतिशत से अधिक है, जबकि ब्राजील 75 प्रतिशत और चीन 65 प्रतिशत पर है। अगर हमें 2047 तक विकसित भारत के सपने को साकार करना है, जो आत्मनिर्भर, खाद्य-सुरक्षित और जलवायु-लचीला हो, तो इस अंतर को निर्णायक रूप से कम करना होगा।



मशीनीकरण का विषय अब आकांक्षात्मक नहीं है। यह संरचनात्मक है। भारत की औसत भूमि जोत घटकर मात्र 1.08 हेक्टेयर रह गई है, श्रमिकों की कमी बढ़ रही है, तथा इनपुट लागत अस्थिर बनी हुई है। स्केलेबल तकनीकी सहायता के बिना, उत्पादकता लाभ स्थिर हो जाएगा। मशीनीकरण केवल मैनुअल कार्य को बदलने के बारे में नहीं है। यह सटीकता को सक्षम करने, अपशिष्ट को कम करने, तथा खेती को एक संधारणीय, डेटा-आधारित उद्यम में बदलने के बारे में है। अनुमान बताते हैं कि प्रभावी मशीनीकरण उत्पादकता को 30 प्रतिशत तक बढ़ा सकता है तथा लागत को 20 प्रतिशत तक कम कर सकता है। जबकि भारत में ट्रैक्टरों की मजबूत पैठ देखी गई है, मशीनीकरण को

भूमि की तैयारी से आगे बढ़कर बुवाई, कटाई, कटाई के बाद की देखभाल, तथा फसल की देखभाल गतिविधियों को भी सम्मिलित करना चाहिए।

मशीनीकरण संधारणीयता में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। पानी की कमी, मिट्टी की कमी, तथा अनियमित मौसम पैटर्न व्यापक होते जा रहे हैं, जलवायु-स्मार्ट प्रथाओं की आवश्यकता से इन्कार नहीं किया जा सकता है। सूक्ष्म सिंचाई, अवशेष प्रबंधन, तथा कम उत्सर्जन वाली बिजली इकाइयों का समर्थन करने वाले उपकरण पहले से ही उपलब्ध हैं। भारत ने 2070 तक शुद्ध-शून्य उत्सर्जन प्राप्त करने का संकल्प लिया है। कृषि को उस भविष्य का हिस्सा बनाने के लिए, संधारणीय

मशीनीकरण को इसके मूल में होना चाहिए। पर्यावरणीय लाभ भी उतने ही महत्वपूर्ण हैं। सटीक तकनीकें उर्वरक अपवाह को कम करती हैं, कीटनाशकों के अत्यधिक उपयोग को कम करती हैं, और कुशल जल उपयोग को बढ़ावा देती हैं, जो सीधे मिट्टी के स्वास्थ्य और प्रदूषण में कमी लाने में योगदान देती हैं।

उत्साहजनक रूप से, सरकार ने एक मजबूत नींव रखी है। उदाहरण के लिए, कृषि मशीनीकरण पर उप-मिशन (एसएमएम) ने 1.95 मिलियन से अधिक मशीनें वितरित की हैं और 52,000 से अधिक कस्टम हायरिंग केंद्रों की स्थापना की सुविधा प्रदान की है। महिलाओं, एससीएसटी किसानों और पूर्वोत्तर राज्यों के लोगों के लिए विशेष सब्सिडी सराहनीय है। डिजिटल कृषि मिशन की व्यापक छत्रछाया के अन्तर्गत छिड़काव और मानचित्रण के लिए ड्रोन के उपयोग को बढ़ावा दिया जा रहा है। लेकिन इन प्रयासों के लिए अब व्यापक स्तर पर अभिसरण और गहन नीति एकीकरण की आवश्यकता है।

मशीनीकरण को एक व्यापक रणनीति में सम्मिलित किया जाना चाहिए जिसमें वित्त, कौशल निर्माण और क्षेत्रीय मूलभूत संरचना तक पहुँच सम्मिलित हो। जबकि सब्सिडी एक आरम्भिक बिंदु प्रदान करती है, पट्टे के मॉडल, कम ब्याज वाले ऋण और मरम्मत नेटवर्क को वितरण अंतराल को भरना चाहिए। कौशल विकास एक और महत्वपूर्ण बिंदु है। खेत में एक आधुनिक मशीन केवल

उतना ही उपयोगी है जितना कि किसान जो इसे संचालित और बनाए रख सकता है। वास्तविक अपनाने को सुनिश्चित करने के लिए ब्लॉक और पंचायत स्तरों पर प्रशिक्षण सुविधाओं को सुदृढ़ करने की आवश्यकता है। सुदृढ़ मशीनीकरण बिक्री के बाद के नेटवर्क पर भी निर्भर करता है। सुदूरवर्ती ग्रामीण क्षेत्रों में, मरम्मत और सेवा मूलभूत संरचना की कमी से सब्सिडी वाले उपकरण भी अनुपयोगी हो सकते हैं। अंतिम-मील सेवा केंद्र और कुशल रखरखाव सहायता का निर्माण महत्वपूर्ण है।

2047 को देखते हुए, मशीनीकरण के लिए भारत के रोडमैप को चार प्राथमिकताओं पर आधारित होना चाहिए। सबसे पहले, क्षेत्रीय असंतुलन को दूर करना। पंजाब, हरियाणा और महाराष्ट्र जैसे राज्यों में मशीनों का व्यापक स्तर पर उपयोग होता है जबकि पूर्वी और उत्तर-पूर्वी क्षेत्र पीछे हैं। अनुकूलित हस्तक्षेप और क्षेत्र-विशिष्ट उपकरण इस अंतर को पाटने में सहायता कर सकते हैं। भारत का विविध भूगोल अनुकूलित दृष्टिकोण की मांग करता है। पहाड़ी इलाकों में, जहाँ मैदानी इलाकों में लगभग 3 किलोवाट/हेक्टेयर की तुलना में कृषि बिजली की उपलब्धता 0.5 किलोवाट/हेक्टेयर होने का अनुमान है, उपकरण डिजाइन, गतिशीलता और बिजली स्रोत को विशिष्ट अनुकूलन की आवश्यकता है।

दूसरा, छोटे किसानों के लिए डिजाइन। 85 प्रतिशत से अधिक भारतीय किसानों के पास दो हेक्टेयर से कम भूमि है। उनकी आवश्यकताएँ बड़े भूमिधारकों से मौलिक रूप से भिन्न हैं। भारत को नई पीढ़ी की कॉम्पैक्ट, मॉड्यूलर और सस्ती मशीनों की आवश्यकता है जो संकीर्ण क्षेत्रों, अंतर-फसल पैटर्न और कठिन क्षेत्रों में काम कर सकें।

तीसरा, डिजिटल तकनीकों को एकीकृत करें। भारत अब 2,800 से अधिक कृषि-तकनीक स्टार्टअप का घर है, जो मृदा स्वास्थ्य विश्लेषण से लेकर फसल नियोजन तक हर चीज के लिए उपकरण बना रहे हैं। मशीनीकरण एनालॉग नहीं रहना चाहिए। एआई-संचालित ट्रैक्टर, जीपीएस-आधारित बुवाई मॉनिटर और



आईओटी-लिंकड उपकरण किसानों को वास्तविक समय में निर्णय लेने में सहायता प्रदान कर सकते हैं। ये मात्रा के लिए उपकरण नहीं हैं, अपितु लचीलेपन के साधन भी हैं।

चैथा, सार्वजनिक-निजी सहयोग को सुदृढ़ करें। निजी क्षेत्र चपलता, नवाचार और विनिर्माण क्षमता लाता है। सरकार समानता, सामर्थ्य और दीर्घकालिक स्थिरता सुनिश्चित करती है। साथ मिलकर, वे स्थानीय आवश्यकताओं और वैश्विक मानदंडों द्वारा निर्देशित, टिकाऊ मशीनीकरण के लिए एक मजबूत पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण कर सकते हैं।

अंतर्राष्ट्रीय उदाहरण मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं। ब्राजील ने सहकारी मशीनीकरण का समर्थन किया है। चीन ने ग्रामीण सेवा इकाइयों में निवेश किया है जो उपकरणों का रखरखाव और प्रतिस्थापित करते हैं। जापान ने वृद्ध ग्रामीण जनसंख्या की सेवा के लिए स्वायत्त मशीनरी और डेटा प्लेटफॉर्म को अपनाया है। भारत को इन मॉडलों को दोहराने की आवश्यकता नहीं है - लेकिन यह उनसे अनुकूलन और विकास कर सकता है।

एस्कॉर्ट्स कुबोटा में, हम मशीनीकरण को एक स्टैंडअलोन उत्पाद के रूप में प्रस्तुत नहीं करते, बल्कि एक राष्ट्रीय मिशन के रूप में देखते हैं। भारत और जापान के

बीच सहयोग इंजीनियरिंग परिशुद्धता, जमीनी स्तर की समझ और स्थिरता के लिए दीर्घकालिक प्रतिबद्धता को एक साथ लाता है। आगे देखते हुए, एआई-एकीकृत ट्रैक्टरों से लेकर छोटे भूखंडों के लिए डिजाइन की गई अगली पीढ़ी की बिजली इकाइयों तक, हमारा लक्ष्य न केवल मशीनीकरण करना है, बल्कि आधुनिकीकरण और उत्थान करना है।

2047 तक, भारतीय कृषि को ज्ञान-समृद्ध, डिजिटल रूप से जुड़ा हुआ और आर्थिक रूप से लाभकारी होना चाहिए। मशीनीकरण केवल एक हेडलाइन नहीं होगा - यह गरिमा, लचीलापन और समृद्धि का एक शांत, निरंतर सक्षमकर्ता होगा। यदि हम इसका उपयोग सही विधि से करते हैं, तो हम न केवल भारत में भोजन की उपलब्धता सुनिश्चित करेंगे बल्कि हम इसके भविष्य को आकार भी देने में सफल होंगे।



जैव-कृषि इनपुट: आने वाली क्रांति

कार्लोस रोड्रिगज - विला फोर्स्टर

प्रबंध निदेशक, एल्गाएनर्जी

कृषि लगभग किसी भी राष्ट्र के विकास की आधारशिला है, जो आर्थिक विकास, खाद्य सुरक्षा, ग्रामीण विकास, पर्यावरणीय स्थिरता, तकनीकी नवाचार और सामाजिक कल्याण जैसे विभिन्न आयामों को प्रभावित करती है। यह लेख जैव-कृषि इनपुट की भूमिका पर प्रकाश डालता है जो एक अधिक प्रतिस्पर्धी, टिकाऊ और आधुनिक कृषि क्षेत्र को बढ़ावा दे सकता है।

जैव-कृषि इनपुट, जैसे कि जैव-उत्तेजक और जैव कीटनाशक, रासायनिक इनपुट के लिए टिकाऊ पूरक के रूप में विश्व स्तर पर प्रमुखता प्राप्त कर रहे हैं। ये जैविक उत्पाद पौधों, सूक्ष्मजीवों या परिपत्र अपशिष्ट जैसे प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त होते हैं, और वे अधिक कुशल और टिकाऊ कृषि विकसित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

जैव-उत्तेजक: विकास और लचीलापन बढ़ाना

जैव-उत्तेजक पदार्थ या सूक्ष्मजीव होते हैं, जिन्हें पौधों या मिट्टी पर लागू करने पर, पोषक तत्व उपयोग दक्षता, अजैविक तनाव के प्रति सहनशीलता, गुणवत्ता लक्षण या मिट्टी या राइजोस्फीयर में सीमित पोषक तत्वों की उपलब्धता में सुधार होता है। नवीनता यह है कि यूरोप या अमेरिका में विनियामक स्तर पर भी, उन्हें उनकी सामग्री के बजाय उनके कार्य द्वारा परिभाषित किया जाता है। उनका उद्देश्य रासायनिक या जैविक मूल से अन्य सभी इनपुट को पूरक बनाना है। वे मानव खाद्य पूरक के अनुरूप हैं जो एक विशेष लाभ प्रदान करना चाहते हैं।



उनके लाभ बहुआयामी हैं, लेकिन पूरे खाद्य-उत्पादन पारिस्थितिकी तंत्र, नीति निर्माताओं, उपभोक्ताओं और सामान्य रूप से समाज में कई हितधारकों को प्रभावित करते हैं। उनमें से कुछ नीचे सूचीबद्ध हैं:

- किसानों की प्रतिस्पर्धात्मकता: अध्ययनों से पता चला है कि बायोस्टिमुलेंट पोषक तत्व उपयोग दक्षता को बढ़ाकर और पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देकर फसल की पैदावार में काफी वृद्धि कर सकते हैं। वे किसानों को रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता कम करने में सहायता करते हैं, साथ ही गुणात्मक लक्षणों में सुधार करते हैं, खेती को अधिक लाभदायक बनाते हैं और निर्यात बढ़ाने में सहायता करते हैं। लगातार विघटनकारी जलवायु घटनाओं के संदर्भ में, बायोस्टिमुलेंट

किसानों को उनके प्रभाव को कम करने और उनके लचीलेपन को बढ़ाने में सहायता करते हैं।

- मिट्टी का पुनर्जनन: मिट्टी किसानों की मुख्य संपत्ति है, लेकिन उनका क्षरण चिंताजनक गति से होता है। लाभकारी सूक्ष्मजीवी गतिविधि को उत्तेजित करके और पोषक चक्रण में सुधार करके, बायोस्टिमुलेंट मिट्टी की संरचना, जल प्रतिधारण और पोषक तत्व धारण क्षमता को बढ़ाते हैं। इससे मिट्टी में कार्बनिक कार्बन की अधिक मात्रा के साथ स्वस्थ मिट्टी बनती है, जो दीर्घकालिक कृषि उत्पादकता का समर्थन करती है।
- जलवायु परिवर्तन शमन: बायोस्टिमुलेंट पौधों की प्राकृतिक रक्षा तंत्र को मजबूत करके पौधों को सूखा, अत्यधिक तापमान और उच्च मिट्टी की लवणता जैसे अजैविक तनावों का सामना करने में सहायता करते हैं। जलवायु परिवर्तन का सामना करने में यह लचीलापन महत्वपूर्ण है, जो कृषि के लिए महत्वपूर्ण चुनौतियाँ पेश करता है। यह विशेष रूप से खराब मिट्टी की स्थिति या सीमित जल उपलब्धता वाले क्षेत्रों में लाभकारी है।
- पोषक तत्व घनत्व और खाद्य गुणवत्ता: बायोस्टिमुलेंट पोषक तत्वों के अवशोषण और आत्मसात को बढ़ाकर फसलों की पोषण गुणवत्ता में सुधार करते हैं। इसके परिणामस्वरूप स्वस्थ, अधिक पौष्टिक भोजन मिलता है जो उपभोक्ताओं और किसानों दोनों की

प्रतिस्पर्धात्मकता को लाभ पहुँचाता है।

- एनयूई और भू-रणनीतिक निर्भरता: कई बायोस्टिमुलेंट ने प्रदर्शित किया है कि वे उर्वरकों के उपयोग में अधिक दक्षता में योगदान दे सकते हैं। चूंकि उर्वरक एक आवश्यक इनपुट है, जिसे अक्सर आयात किया जाता है, इसलिए बायोस्टिमुलेंट्स उत्पादकता से समझौता किए बिना, कुछ आयातों पर निर्भरता को महत्वपूर्ण रूप से कम करने का अवसर प्रदान करते हैं।

जैव कीटनाशक: संधारणीय कीट प्रबंधन

जैव कीटनाशक प्राकृतिक पदार्थों जैसे पौधों, बैक्टीरिया और कुछ खनिजों से प्राप्त होते हैं। बायोस्टिमुलेंट के विपरीत, जो किसी अन्य इनपुट को प्रतिस्थापित करने के बजाय पूरक करने का लक्ष्य रखते हैं, जैव कीटनाशक सिंथेटिक कीटनाशकों के लिए एक पर्यावरण-अनुकूल विकल्प प्रदान करते हैं:

- पर्यावरण सुरक्षा: जैव कीटनाशक बायोडिग्रेडेबल होते हैं और मनुष्यों और लाभकारी कीटों सहित गैर-लक्ष्य जीवों के लिए कम हानिकारक होते हैं। यह प्रायः उन्हें कीट प्रबंधन के लिए एक सुरक्षित विकल्प बनाता है।
- कीट प्रतिरोध प्रबंधन: सिंथेटिक कीटनाशकों के विपरीत, जैव कीटनाशक कीटों के प्रतिरोध विकसित करने के जोखिम को कम करते हैं। यह कीट आबादी को नियंत्रित करने में दीर्घकालिक प्रभावशीलता को बढ़ावा देता है।
- संधारणीय प्रथाओं के लिए समर्थन: कीट प्रबंधन रणनीतियों में जैव कीटनाशकों को एकीकृत करके, किसान रासायनिक कीटनाशकों पर अपनी निर्भरता कम कर सकते हैं, और अधिक संधारणीय कृषि प्रथाओं को बढ़ावा दे सकते हैं जो प्रायः बाजार की मांग होती है।

जैव-इनपुट क्षेत्र में विकास को गति देना

यदि जैव-इनपुट के लाभ इतने स्पष्ट और प्रभावशाली हैं, तो वैश्विक स्तर पर सभी किसान इनका उपयोग क्यों नहीं करते? यह प्रश्न कई कारकों का उत्तर देता है, जिन पर ध्यान देने की आवश्यकता है। उनमें से कुछ नीचे दिए गए हैं:

नियामक संरचना

जैव-इनपुट को अपनाने में सुविधा के लिए बेहतर नियामक संरचना की आवश्यकता है। सरकारों को ऐसे नियम लागू करने चाहिए जो जैव-इनपुट के लिए पंजीकरण और अनुमोदन प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित करें, ताकि नवाचार बाजार तक पहुँच सके। इसके अलावा, कर छूट, सब्सिडी और अनुदान जैसे प्रोत्साहन किसानों को जैव-इनपुट अपनाने और टिकाऊ कृषि प्रथाओं का समर्थन करने के लिए प्रोत्साहित कर सकते हैं।

इसके अतिरिक्त, अनुसंधान संस्थानों, उद्योग और किसानों के बीच सहयोग को बढ़ावा देने वाली नीतियाँ नवाचार और अपनाने को बढ़ावा दे सकती हैं।

आर एंड आई और बाजार परिचय में निवेश

जैव-इनपुट प्रौद्योगिकियों को आगे बढ़ाने के लिए निवेश में वृद्धि महत्वपूर्ण है। प्रायः, एक विशेष उत्पाद औसतन 8 प्रतिशत उपज बढ़ाने का दावा करता है, लेकिन इसका मतलब वर्ष 1 में 1 प्रतिशत और वर्ष 2 में 15 प्रतिशत हो सकता है। किसी भी नई तकनीक को अपनाना कठिन है जो अनुमानित नहीं है, जिसका लाभ हमेशा अलग-अलग विधियों से नहीं मापा जाता है। जैविक इनपुट को वर्ष प्रति वर्ष स्थिरता दिखाने की आवश्यकता है। इसका मतलब है कि उत्पादों को स्वयं - विशेष रूप से उनकी विशिष्टता - और साथ ही उनका उपयोग कैसे किया जाए, इस बारे में ज्ञान दोनों में अधिक निवेश की आवश्यकता है। बहुत बार, समस्या उत्पाद से कम और उत्पाद की समझ से अधिक संबंधित होती है, क्योंकि जैविक उत्पादों के आरम्भ के लिए वितरण में तकनीकी विशेषज्ञता के एक स्तर की आवश्यकता होती है जो मौजूदा चैनलों में उपलब्ध

नहीं है जिसका कंपनियाँ लाभ उठाना चाहती हैं, जिन्हें रासायनिक इनपुट के वितरण के लिए विकसित किया गया है। उस मोर्चे पर सदैव एक अतिरिक्त निवेश की आवश्यकता होती है।

अधिक जागरूकता

जैविक इनपुट के लाभों के बारे में जागरूकता बढ़ाना उनके व्यापक रूप से अपनाने के लिए आवश्यक है। अन्य हितधारकों जैसे कि खाद्य कंपनियाँ जो अपने कार्बन पदचिह्नों को कम करना चाहती हैं, फसल बीमाकर्ता जो अपने जोखिमों को कम करना चाहते हैं, या विश्वविद्यालय जो विज्ञान और नवाचारों को विकसित करना चाहते हैं, के साथ सहयोग करके ज्ञान का प्रसार किया जा सकता है और सर्वोत्तम प्रथाओं को बढ़ावा दिया जा सकता है। यह उत्तरदायित्व किसानों के अतिरिक्त कई अन्य हितधारकों के बीच साझा की जाती है।

निष्कर्ष

कृषि प्रथाओं में जैव-कृषि इनपुट का एकीकरण एक स्थायी मार्ग प्रदान करता है, जो प्रतिस्पर्धा को बढ़ाता है और खाद्य उत्पादन को आधुनिक बनाता है। ये इनपुट खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने, ग्रामीण आजीविका को बढ़ाने और पर्यावरणीय स्थिरता को बढ़ावा देने में सहायता करते हैं। उनका अपनाना अभी आरम्भिक चरण में है, और किसान उनके संभावित प्रभाव को मूर्त रूप देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, लेकिन उन्हें उन सभी लोगों जो इससे लाभान्वित होते हैं: कंपनियाँ, नीति निर्माता और उपभोक्ता के द्वारा समर्थन दिया जाना चाहिए।



कृषि मशीनीकरण के संवाहक



सैयद इस्माइल एवं गजेंद्र सिंह

महासचिव, एशियाई कृषि अभियांत्रिकी संघ, मुंबई
गजेंद्र सिंह, पूर्व डीडीजी (इंजीनियरिंग), आईसीएआर, नई दिल्ली

हरित क्रांति के दौर में, भारतीय संस्थानों और उद्योग ने गेहूं और चावल की मुख्य खाद्य खेती के लिए प्रजातियों, सिंचाई और उपकरणों के विकास में बहुत अच्छा काम किया है। इससे आत्मनिर्भरता तो आई है, लेकिन किसानों की आय इन दो प्रमुख फसलों पर निर्भर हो गई है। हमारे यहां अधिकांश मशीनीकरण इन प्रमुख फसलों और खेती के लिए ट्रैक्टर और हार्वेस्टर के रूप में मशीनरी के लिए जारी रहा है। वर्तमान में कृषि उत्पादन के प्रसंस्करण में द्वितीयक कृषि पर अधिक ध्यान दिया जा रहा है। हालांकि, कई संबद्ध क्षेत्रों जैसे भंडारण, प्रमुख फसलों के लिए रसद और फाइबर, सोयाबीन, चीनी, बागवानी और गैर-अनाज के अलावा मुर्गी पालन, पशु और मत्स्य पालन की खेती के मशीनीकरण को विकास, अपनाने और विनिर्माण के संदर्भ में जोर देने की आवश्यकता है।

संस्थानों और उद्योग के बीच सहयोग

बीज, उर्वरक और रसायन उद्योग में संस्थानों के साथ कुछ सहयोग है। हालांकि, कृषि

उपकरणों के विकास और निर्माण के लिए संस्थानों को उद्योग के साथ सहयोग करने की आवश्यकता है। किसानों के लिए उपयोगिता से जुड़े अनुसंधान परिणामों को स्वीकार करने में अधिक बातचीत और प्रणालीगत बदलाव आरम्भ किए जाने चाहिए। हालांकि यह चुनौतीपूर्ण है, लेकिन सहयोगात्मक अनुसंधान के लिए कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (सीएसआर) निधियों का उपयोग करने, वैज्ञानिकों को उद्योग के साथ काम करने के लिए प्रोत्साहित करने जैसे कुछ प्रोत्साहनों को बढ़ावा दिया जाना चाहिए। उन निर्माताओं को प्रोत्साहन के साथ पुरस्कृत किया जाना चाहिए या सब्सिडी योजनाओं में सम्मिलित किया जाना चाहिए। यह वही है जो अन्य विकसित देशों ने दशकों से अपनाया है। उदाहरण के लिए, जर्मनी ने 80 के दशक के अंत में निर्यात के लिए गन्ना हार्वेस्टर (चीनी चुकंदर की खेती के लिए उपकरण विकसित करने के बाद) पर काम किया। भारत में दुनिया में कृषि में सबसे बड़े वैज्ञानिक समुदाय की सहायता से दुनिया की प्रमुख फसलों के लिए कृषि उपकरणों पर काम

करने की बहुत संभावना है। उन्नत समन्वय की सुविधा के लिए कृषि, सिंचाई, उर्वरक, कृषि रसायन, बागवानी, पशु, मत्स्य पालन और कृषि मशीनरी आदि विभिन्न मंत्रालयों को 'खाद्य' के एक छत्र के नीचे समूहीकृत करने पर विचार करना एक अच्छा विचार हो सकता है।

शोध की स्वतंत्रता

सिद्धांततः आईसीएआर नीति राष्ट्रीय प्रोफेसरों और राष्ट्रीय फेलो को शोध परियोजनाओं में स्वतंत्र रूप से भाग लेने की अनुमति देती है, और हमें उन्हें लागू करने का प्रयास करना चाहिए। युवा मध्यम स्तर के वैज्ञानिकों को उद्योग के साथ परियोजनाएं लेने की स्वतंत्रता (कुछ मामलों में पार्टियों के लिए गोपनीय) को बढ़ावा दिया जाना चाहिए। उन्हें 'उचित चैनल' का पालन किए बिना शोध लेख प्रकाशित करने की भी अनुमति दी जानी चाहिए। चीन और यूरोप की तुलना में भारत में उद्योग से नगण्य शोध निधि है और इसे केवल शोधकर्ताओं को पदानुक्रम से किसी भी अनुमोदन के बिना उपकरण निर्माताओं के

साथ स्वतंत्र रूप से सहयोग करने की अनुमति देकर ठीक किया जा सकता है। ऐसे शोधकर्ता अपने संसाधनों का उपयोग करने के लिए संस्थान को अपने राजस्व का 10-15 प्रतिशत भी देते हैं। इससे संकाय और छात्रों के साथ-साथ सुविधा निर्माण के लिए समर्थन के मामले में उद्योग से अनुदान भी मिलेगा।

कृषि विषयों का क्षेत्रीय एकीकरण

किसान को बीज बोने, मशीनरी, जल अनुप्रयोग, मृदा स्वास्थ्य, कीट प्रबंधन, कटाई और परिवहन से निपटना पड़ता है। लेकिन, हमारे अधिकांश संस्थान विशेषज्ञता के साइलो में काम करते हैं, जिसमें विभिन्न विषयों पर अनुसंधान में बहुत कम ज्ञान साझाकरण और सहयोग होता है। आईसीएआर को सहयोगात्मक कार्य को बढ़ावा देना चाहिए और संभवतः उन संस्थानों को विलय करना चाहिए जिन्हें एकीकृत दृष्टिकोण की आवश्यकता है। मृदा संरक्षण गतिविधियों के लिए इंजीनियरों, मृदा वैज्ञानिकों, कृषिविदों और जल विज्ञानियों की आवश्यकता होती है। एक पॉलीहाउस को बागवानी विशेषज्ञों के अलावा इंजीनियरों, कृषिविदों की भी आवश्यकता होती है। एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम) के लिए लगभग सभी विषयों के एकीकरण की आवश्यकता होती है। यह तभी संभव है जब वैज्ञानिकों के पदानुक्रमित नियंत्रण को परिणामोन्मुखी पदोन्नति और नियंत्रण द्वारा प्रतिस्थापित किया जाए। 'सैबिटकल' शोधकर्ताओं के साथ-साथ प्रोफेसरों को फसलों, प्रणालियों और लोगों के बारे में व्यापक ज्ञान प्राप्त करने की अनुमति देता है। यदि हम वैज्ञानिकों से बहु फसल, क्षेत्र कौशल प्राप्त करने की अपेक्षा करते हैं तो इसे अनिवार्य बनाया जाना चाहिए।

कृषि शिक्षा

भारत दुनिया में सबसे बड़े कृषि शिक्षा और अनुसंधान समुदाय का दावा करता है। हालांकि, हमारे पास उत्पादकता, आधुनिक तकनीक को अपनाने और विविधीकरण की कमी है। इसका मुख्य कारण यह है कि कृषि शिक्षा का 'पाठ्यक्रम' अधिकतर 'डीन समिति' और इसी तरह की सहकर्मी-उन्मुख टीमों द्वारा तय किया जाता है। इसके परिणामस्वरूप स्नातक स्तर से ही छात्रों को विशेषज्ञता वाले क्षेत्रों में विभाजित कर दिया गया है। उद्योग और किसानों को भी इसमें सम्मिलित किया जाना चाहिए क्योंकि शिक्षा के बाद छात्र उनके लिए काम करेंगे और उन्हें उनके लिए आवश्यक कौशल प्राप्त करना होगा।



कृषि मशीनरी विनिर्माण

भारत दुनिया में सबसे अधिक ट्रैक्टर बनाता है, लेकिन भारत में ट्रैक्टरों का प्रयोग मुख्य रूप से जुताई, खेती और परिवहन के लिए किया जाता है। पंप निर्माताओं को लगभग 60 प्रतिशत और सूक्ष्म सिंचाई को लगभग 40 प्रतिशत सब्सिडी मिलती है। अन्य छोटे उपकरण और मशीनरी निर्माताओं को बढ़ावा देने की जरूरत है क्योंकि उन्हें आयातित उपकरणों से भारी प्रतिस्पर्धा का सामना करना पड़ता है, खासकर जब उन्हें सब्सिडी के साथ बेचा जाता है। यह छोटी फर्म ही हैं जो तकनीक विकसित करती हैं और अधिक रोजगार उत्पन्न करती हैं, और इस संदर्भ में अगर हम कृषि मशीनीकरण में सुधार करना चाहते हैं, तो हमें उनकी चिंताओं और आवश्यकताओं पर विचार करना चाहिए। ये वे लोग हैं जो वास्तव में तकनीक को खेती में प्रयोग करते हैं।

उपयुक्त तकनीक

भारत ने बायो गैस सिस्टम, पॉलीहाउस और सोलर पंपिंग को बढ़ावा देने के लिए व्यापक स्तर पर प्रयास किए हैं। वर्तमान में ड्रोन और एआई परियोजनाओं पर ज्यादा बल दिया जा रहा है। हालांकि यह सराहनीय है कि हम दीर्घकालिक शोध में निवेश करते हैं, किन्तु यह भी आवश्यक है कि हम ऐसे हस्तक्षेपों की मूलभूत आवश्यकताओं, उनकी तकनीकी-व्यावसायिक व्यवहार्यता और वर्तमान किसानों और कृषि उद्योग की स्थिरता के साथ उनके संरेखण पर भी काम

करें। क्या हम सरकारी धन से किसानों तक तकनीक पहुंचाने का प्रयास कर रहे हैं या हम किसानों की आवश्यकताओं को हल करने, उनकी उत्पादकता बढ़ाने, इनपुट और हानि को कम करने का प्रयास कर रहे हैं? कई बार ऐसे उच्चस्तरीय दल जो इस तरह के प्रचार पर निर्णय लेते हैं, कि वो परिणाम के लिये उत्तरदायी नहीं रह जाते। हमें कृषि में उपयुक्त तकनीक तय करने के लिए उत्तरदायित्व में व्यवस्थित बदलाव करने चाहिए और किसानों और उद्योग दोनों के विचारों को ध्यान में रखना चाहिए।

भारत में बड़ी संख्या में शैक्षणिक संस्थान और शोध संस्थान हैं, जो जनसांख्यिकीय लाभ के साथ हैं। भारतीय उद्योग भी ऑटोमोबाइल, इंफ्रास्ट्रक्चर, फार्मा और उद्योग के कई क्षेत्रों में तकनीकी विकास को तेजी से अपना रहा है। भारत में 'दुनिया का खाद्य कटोरा' बनने की उच्च क्षमता है और हमें सभी हितधारकों के सहकारी प्रयास से कृषि में टिकाऊ और कुशल मशीनीकरण को एकीकृत करने पर काम करने की आवश्यकता है।



कृषि: विकसित भारत के लिए एक समग्र दृष्टिकोण

प्रो. (डॉ) बलविंदर शुक्ला

कुलपति, एमटी विश्वविद्यालय

भारत में विविध कृषि-जलवायु क्षेत्रों के साथ समृद्ध कृषि विरासत है जो भारतीय अर्थव्यवस्था की रीढ़ की हड्डी के रूप में कार्य करती है। प्रौद्योगिकी, नवाचार और उद्योग की इस आधुनिक दुनिया में, कृषि देश की अर्थव्यवस्था को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। जैसा कि हमारा देश “विकसित भारत” के दृष्टिकोण के साथ आगे बढ़ रहा है, कृषि का क्षेत्र स्थिरता के साथ परिवर्तन के लिए एक केंद्रीय मंच के रूप में कार्य करता है। कृषि केवल खाद्य उत्पादन के बारे में नहीं है क्योंकि यह सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी), ग्रामीण विकास के साथ-साथ रोजगार सृजन में महत्वपूर्ण योगदान देती है। एक बढ़ती अर्थव्यवस्था के रूप में भारत के लिए मुख्य चिंता यह है कि केवल कृषि क्षेत्र को सशक्त बनाने से, “विकसित भारत” के दृष्टिकोण से राष्ट्र का समग्र विकास कृषि को ऊपर उठाए बिना प्राप्त नहीं किया जा सकता है। हमारे माननीय प्रधानमंत्री के दृष्टिकोण, भारत को “विकसित भारत” बनाने के लिए, कृषि को एक स्थायी और विविध क्षेत्र के रूप में विकसित करने की आवश्यकता है ताकि एक बड़ी जनसंख्या को भोजन मिल सके जो आजीविका का समर्थन करे और राष्ट्रीय प्रगति में योगदान दे। विकसित भारत/2047 का आह्वान 2047 तक भारत को एक आत्मनिर्भर और विकसित राष्ट्र के रूप में विकसित करने के स्थायी दृष्टिकोण को दर्शाता है। विश्व बैंक के अनुसार, भारत में 2022 तक प्रति व्यक्ति सकल राष्ट्रीय आय (जीडीपी) 2390 डॉलर है। इस प्रकार, विकसित राष्ट्र का यह स्थिति प्राप्त करने के लिए प्रति व्यक्ति जीएनआई में छह गुना वृद्धि एक ऐसा कार्य है जो किसानों की आय में



समावेशिता और कृषि सकल घरेलू उत्पाद में वृद्धि दर की माँग करता है।

संसाधनों के कुशल उपयोग, जैविक खेती, फसल विविधीकरण और लचीलेपन जैसे प्रमुख कारकों के साथ खाद्य सुरक्षा, पर्यावरणीय स्वास्थ्य और आर्थिक स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए सतत कृषि पद्धतियाँ महत्वपूर्ण बन जाती हैं। कृषि में स्थिरता पर्यावरण संरक्षण सुनिश्चित करती है, डेयरी, पोल्ट्री, खाद्य प्रसंस्करण आदि सहित कृषि के विभिन्न संबद्ध क्षेत्रों में विकास के साथ ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार के अवसर आय विविधीकरण में योगदान कर सकते हैं और इस प्रकार “विकसित भारत” के दृष्टिकोण के साथ संरेखित हो सकते हैं। भारत में कृषि विपणन को 2047 तक डिजिटल और स्मार्ट

अभिनव प्रौद्योगिकियों के साथ एक आदर्श बदलाव से गुजरना होगा जो किसानों और खरीदारों के बीच की खाई को पाट सके। भारतीय कृषि भविष्य में पूरी क्षमता के साथ वैश्विक बाजारों में प्रतिस्पर्धा करने के लिए तैयार है और इस प्रकार यह विकसित भारत 2047 को प्राप्त करने का एक और महत्वपूर्ण पहलू है। कृषि देश के सकल घरेलू उत्पाद में लगभग 18 प्रतिशत का योगदान देती है और इसलिए इसका विकास भारतीय अर्थव्यवस्था के विकास के लिए महत्वपूर्ण है क्योंकि कृषि क्षेत्र को उन्नत कृषि तकनीकों और कटाई के बाद और मूल्य संवर्धन श्रृंखलाओं में व्यवस्थित सुधारों के साथ दुनिया की सबसे बड़ी जनसंख्या को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभानी है। किसानों की आय दोगुनी करना, डिजिटल कृषि, बागवानी के एकीकृत विकास के लिए मिशन जैसी सरकारी पहलों की भूमिका विकसित भारत के इस दृष्टिकोण के लिए महत्वपूर्ण रही है।

‘विकसित भारत’ के दृष्टिकोण के साथ कृषि का संरक्षण सटीक खेती, आईओटी और एआई आधारित एनालिटिक्स का उपयोग, ई-नाम (इलेक्ट्रॉनिक राष्ट्रीय कृषि बाजार) जैसे डिजिटल प्लेटफॉर्म, मौसम की निगरानी जैसे हस्तक्षेपों के साथ डिजिटल परिवर्तन और नवाचार को गले लगाता है, जो पारंपरिक खेती के साथ मिलकर फसल उत्पादकता को काफी बढ़ा सकता है जो किसानों और ग्रामीण समुदाय के लिए उच्च आय और विकास सुनिश्चित करता है। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस ड्रोन, ट्रैक्टर और अन्य सुव्यवस्थित कृषि कार्यों में प्रगति को बढ़ावा देता है जो कृषि को श्विकसित भारत की ओर बढ़ाता



है। टिकाऊ कृषि के साथ जलवायु लचीला प्रौद्योगिकी का एकीकरण किसानों को टिकाऊ कृषि के साथ स्विकसित भारत के दृष्टिकोण को संरक्षित करने और बढ़ावा देने के लिए सशक्त बनाता है, पीएम-किसान, प्रधान मंत्री कृषि सिंचाई योजना, परंपरागत कृषि विकास योजना जैसी नीतियां टिकाऊ और लचीली कृषि के अभ्यास से 2047 तक 'विकसित

भारत' का सपना साकार होगा, जिसमें कृषि के अभ्यास में आमूलचूल परिवर्तन होगा। इसके लिए सरकार, निजी क्षेत्र, शिक्षा, समाज और किसानों को शामिल करने वाले हितधारकों के बीच सहयोग की आवश्यकता है।

कृषि न केवल अर्थव्यवस्था का एक क्षेत्र है, बल्कि यह भारत के विकास का आधार है,

जिसमें टिकाऊ प्रथाओं, समावेशी नीतियों, तकनीकी नवाचारों पर जोर दिया जाता है, जो समग्र दृष्टिकोण की ओर ले जाते हैं, जो स्विकसित भारत के लिए एक आवश्यक घटक है। सार्वजनिक और निजी क्षेत्रों को कृषि-नवाचार के लिए केंद्र बनाने के लिए सहयोग करने की आवश्यकता है, जो किसानों की वित्तीय क्षमता को बढ़ाता है और इस प्रकार देश के सकल घरेलू उत्पाद में योगदान देता है। ई-प्लेटफॉर्म कृषि क्षेत्र के आधुनिकीकरण के लिए महत्वपूर्ण और सहायक हैं, जो ग्रामीण और आर्थिक विकास के दृष्टिकोण को पोषित करते हैं, जो विकसित राष्ट्र निर्माण में सहायक है। भारतीय कृषि में नवाचार, स्थिरता और उत्पादन के प्रतीक के रूप में चमकने के लिए अन्य देशों के लिए एक रोल मॉडल बनने की क्षमता है, क्योंकि कृषि क्षेत्र में सशक्तिकरण 'विकसित भारत' के दृष्टिकोण के साथ एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।



ग्रामीण पर्यटन: बदलता प्रतिमान

देविंदर शर्मा

खाद्य नीति विश्लेषक, शोधकर्ता, लेखक

भारत अपने गांवों की ओर वापस लौट रहा है। पिछले पांच वर्षों में, कम उत्पादक कृषि से श्रमिकों को शहरी केंद्रों में बेहतर रोजगार के अवसरों की तलाश करने के लिए नीति-समर्थित प्रवृत्ति उलट गई है।

रिवर्स माइग्रेशन में बदलाव का संकेत पहली बार कोविड-19 महामारी के समय मिला, जब लाखों शहरी गरीबों ने लंबी दूरी तय की, अधिकांशतः पैदल, जिसे विभाजन के दिनों के बाद से लोगों का सबसे बड़ा आंदोलन माना गया। अभूतपूर्व अंतर-राज्यीय और अंतर-राज्यीय प्रवास को अस्थायी माना जाता था, लेकिन महामारी समाप्त होने के बाद कार्यबल के शहरों में वापस लौटने की आशाओं को धता बताते हुए, अधिकांश प्रवासियों ने यहीं रहना पसंद किया।

राष्ट्रीय नमूना सर्वेक्षण और आवधिक श्रम बल सर्वेक्षणों से उत्पन्न आंकड़ों के आधार पर, अंतराष्ट्रीय श्रम संगठन (आईएलओ) और नई दिल्ली स्थित मानव विकास संस्थान (आईएचडी) ने एक रिपोर्ट में पहली बार कृषि रोजगार में वृद्धि को मापा था। आम धारणा के विपरीत, 2020 और 2022 के बीच ग्रामीण कार्यबल में अनुमानित 56 मिलियन कामगार जुड़े। इससे सिर्फ यह पता चला कि बेरोजगारी के दौर में, शहरों में उपलब्ध रोजगार के अवसर प्रवासियों के लिए आकर्षक नहीं रह गए थे। चाहे वह विनिर्माण में मंदी की वजह से हो या निर्माण क्षेत्र की नौकरियों में कमी की वजह से, प्रवासियों ने गांवों में वापस जाना बेहतर समझा।



इसके बाद, आवधिक श्रम बल सर्वेक्षण (पीएलएफएस) 2023-24 ने आर्थिक डिजाइन के अनुसार जनसंख्या में बदलाव को उलटते हुए दिखाया - कृषि कार्यबल का एक बड़ा भाग खेती से दूर चला गया। दिलचस्प बात यह है कि 2004-05 और 2018-19 के बीच 13 साल की अवधि में 66 मिलियन कृषि कार्यबल शहरों में छोटी-मोटी नौकरियों की तलाश में पलायन कर गए, जबकि जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय के अर्थशास्त्री हिमांशु ने अनुमान लगाया कि अगले पाँच वर्षों में, 2018-19 और 2023-24 के बीच, 68 मिलियन से ज्यादा लोग गांवों में वापस लौट आए हैं। ऐसा नहीं है कि कृषि अचानक से लाभदायक हो गई है, लेकिन जिस दर से रिवर्स माइग्रेशन ने चल रहे संरचनात्मक परिवर्तन से अपेक्षित लाभ को उलट दिया है, उससे स्पष्ट रूप से पता चलता है कि लोगों को खेती से बाहर निकालना एक व्यवहार्य

रणनीति नहीं थी।

हालांकि पीएलएफएस सर्वेक्षण रिपोर्ट से पता चलता है कि ग्रामीण कार्यबल में कृषि का भाग 2018-19 में 42.5 प्रतिशत से बढ़कर 2023-24 में 46.1 प्रतिशत हो गया है, कृषि में वापस जोड़े गए पूर्ण संख्या, और इसमें युवाओं की एक बड़ी जनसंख्या सम्मिलित है, एक संदेश देता है जिसे अब और अनदेखा नहीं किया जा सकता है। जबकि लोकप्रिय आर्थिक सोच एक दोषपूर्ण डिजाइन पर आधारित थी जिसने लोगों को कृषि से बाहर निकालने की चाह में साल भर कृषि को जानबूझकर गरीब बनाए रखा था, हाल ही में नई दिल्ली की सीमाओं पर एक साल से अधिक समय तक प्रतिष्ठित किसानों के विरोध के बाद किसानों के विरोध प्रदर्शनों की बाढ़ आ गई, जिसने किसानों के गुस्से को सही आय से लगातार वंचित करने पर भड़का दिया है।

1996 में विश्व बैंक ने भारत से 400 मिलियन लोगों को कृषि से बाहर निकालने की मांग की थी-जो ब्रिटेन, फ्रांस और जर्मनी की संयुक्त जनसंख्या से दुगुनी है - जिससे उन्हें शहरों की ओर पलायन करने के लिए विवश होना पड़ा। शहरी केंद्रों की ओर पलायन को सुविधाजनक बनाने वाली आर्थिक स्थितियों को बनाने के बजाय, खेती को एक व्यवहार्य उद्यम बनाकर कृषि के पुनर्निर्माण पर बल दिया जाना चाहिए था। यही महात्मा गांधी चाहते थे, और जिस दर से प्रवासी वापस लौटते हैं, उससे पता चलता है कि वे कितने सही थे। इसलिए अब समय



आ गया है कि विश्व बैंक की सोच को खत्म किया जाए और कृषि को पुनर्जीवित करने और खेती को एक टिकाऊ, व्यवहार्य और लाभदायक उद्यम में बदलने पर ध्यान केंद्रित किया जाए।

अगर आपको अब भी यकीन नहीं हो रहा है, तो आइए हाल ही में जारी राष्ट्रीय कृषि एवं ग्रामीण विकास बैंक (नाबार्ड) की अखिल भारतीय ग्रामीण वित्तीय समावेशन सर्वेक्षण 2021-22 की ताजा रिपोर्ट पर दृष्टि डालते हैं। इसके अनुसार, पिछले कुछ सालों में खेती में लगी जनसंख्या की भागीदारी में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। 2016-17 में 48 फीसदी से 2023-24 में 57 फीसदी तक, कृषि परिवारों की संख्या में भारी उछाल स्पष्ट रूप से मूल निवासी की वापसी की ओर इंगित करता है। पंजाब को छोड़कर, जहां कृषि परिवारों की भागीदारी 2016-17 में 42 फीसदी से घटकर 2021-22 में 36 फीसदी हो गई है, हिमाचल प्रदेश में 70 से 63 फीसदी और गुजरात और कर्नाटक में मामूली रूप से घटी है, कई राज्यों में कृषि परिवारों की संख्या में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। गोवा में कृषि परिवारों की संख्या में 3 से 18 प्रतिशत, हरियाणा में 34 से 58 प्रतिशत, उत्तराखंड में 41 से 57 प्रतिशत और तमिलनाडु में 13 से 57 प्रतिशत की वृद्धि हुई है, जबकि अधिकांश अन्य राज्य भी

कृषि की ओर बढ़ते रुझान को दर्शाते हैं।

चाहे जो भी कारण हों, आईएलओ, पीएलएफसी एवं नाबार्ड द्वारा किए गए तीन सर्वेक्षण और अध्ययन रोजगार और आजीविका चुनौतियों का सामना करने के लिए कृषि के महत्व को दर्शाते हैं, और घरेलू खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में इस क्षेत्र की क्षमता को भी नहीं भूलना चाहिए।

जबकि प्रमुख आर्थिक सोच इस बात से निराश है कि जिस दर से रिवर्स माइग्रेशन ने कृषि में संख्या को कम करने के सभी पिछले अनुमानों को उलट दिया है, वहीं कृषि में रोजगार में वृद्धि को मुख्यधारा के अर्थशास्त्रियों और आर्थिक लेखकों द्वारा 'चिंताजनक' और 'चिंता का कारण' माना जा रहा है। भारत में देखा जा रहा रिवर्स माइग्रेशन का यह पैटर्न निम्न मध्यम आय वर्ग के लिए अनोखा है, लेकिन यह कृषि के पुनर्निर्माण के लिए आर्थिक नीतियों को पुनर्जीवित करने की बढ़ती आवश्यकता का संकेत है। बदलती जमीनी वास्तविकता को स्वीकार करने का समय आ गया है।

कृषि पर अत्यधिक निर्भरता अपने आप ही अपने लिए व्यवहार्य रास्ते तलाश लेगी, यदि सरकार पर्याप्त संसाधन लगाने को तैयार हो। सबसे पहले और सबसे महत्वपूर्ण बात, अर्थशास्त्रियों को कृषि बजटीय परिव्यय में

प्रस्तावित किसी भी वृद्धि को राजकोषीय घाटे को बढ़ाने के रूप में देखना बंद करना चाहिए। आर्थिक सहयोग और विकास संगठन (ओईसीडी) के अनुसार, भारत 54 प्रमुख कृषि अर्थव्यवस्थाओं में से एकमात्र देश है, जहाँ किसानों को होने वाले नुकसान को बजटीय प्रावधानों द्वारा कवर नहीं किया जाता है। जैसा कि मैंने प्रायः कहा है, किसान लगभग 25 वर्षों से वर्ष प्रति वर्ष घाटे की फसल काट रहे हैं। किसानों को भगवान भरोसे छोड़ने वाली यह दोषपूर्ण आर्थिक व्यवस्था समाप्त होनी चाहिए।

रिवर्स माइग्रेशन को अच्छी खबर के रूप में देखा जाना चाहिए। अब समय आ गया है कि उन जगहों पर संसाधन लगाए जाएँ जहाँ इसकी सबसे अधिक आवश्यकता है। इससे अंततः सबका साथ सबका विकास होगा।



विकसित भारत के लिए मशीनीकरण

डॉ. पीपी राव

निदेशक, केंद्रीय कृषि मशीनरी प्रशिक्षण एवं परीक्षण संस्थान, बुदनी

परिचय

कृषि हमारे देश में सबसे महत्वपूर्ण गतिविधियों में से एक है। लगभग आधे भारतीय लोग अपनी आजीविका के लिए कृषि गतिविधियों पर निर्भर हैं। आज कृषि मशीनीकरण के बढ़ने से किसानों की कड़ी मेहनत को प्रौद्योगिकी द्वारा सशक्त बनाया जा रहा है। कृषि अधिक उत्पादक, कुशल और टिकाऊ बन रही है। कृषि का मशीनीकरण आधुनिक कृषि के लिए एक आवश्यक इनपुट है। यह उत्पादकता को बढ़ाता है, साथ ही मानवीय परिश्रम और खेती की लागत को कम करता है। मशीनीकरण अन्य इनपुट की उपयोग क्षमता, कृषि कार्यकर्ता की सुरक्षा और आराम, गुणवत्ता में सुधार और उपज के मूल्य संवर्धन में भी सहायता करता है। इसके अलावा, किसानों को दूसरी फसल या बहु फसल उगाने में सक्षम बनाता है, जिससे भारतीय कृषि जीवन निर्वाह के बजाय वाणिज्यिक बनकर आकर्षक और जीवन शैली बन जाती है।

केंद्रीय कृषि मशीनरी प्रशिक्षण एवं परीक्षण संस्थान, बुदनी, कृषि और किसान कल्याण विभाग, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार के मशीनीकरण और प्रौद्योगिकी प्रभाग के तहत एक प्रमुख संस्थान है, जो वर्ष 1955 से कार्य कर रहा है। मशीनीकरण की बदलती जरूरतों के साथ तालमेल बिठाते हुए, संस्थान वैश्विक मानकों के साथ सामंजस्य स्थापित करके वैश्विक परिवर्तनों के साथ प्रतिस्पर्धा करने के लिए एक अलग आकार ले रहा है। ताकि



भारतीय ट्रैक्टर और अन्य कृषि मशीनरी न केवल विकासशील एशियाई और अफ्रीकी देशों बल्कि यूरोपीय और अमेरिकी बाजारों में भी आसानी से पहुंच सकें। 7 दशकों की अवधि में संस्थान ने आवश्यक विशेषज्ञता और मूलभूत संरचनात्मक विकास किया है और कृषि मशीनरी प्रशिक्षण और परीक्षण के क्षेत्र में अंतर्राष्ट्रीय मानकों को प्राप्त किया है।

परीक्षण गतिविधियाँ

वर्ष 1960 में संस्थान को विभिन्न कृषि जलवायु परिस्थितियों में कार्यात्मक स्थिरता और मशीनों की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए कृषि मशीनरी के

परीक्षण की एक और महत्वपूर्ण गतिविधि सौंपी गई थी। तब से, संस्थान ने कृषि मशीनरी विशेष रूप से कृषि ट्रैक्टरों के परीक्षण के क्षेत्र में कई मील के पत्थर प्राप्त किए हैं।

संस्थान ने वर्ष 1961 में ट्रैक्टर पर अपनी पहली परीक्षण रिपोर्ट जारी की थी।

वर्ष 1964 में संस्थान ने पावर टिलर पर अपनी पहली परीक्षण रिपोर्ट जारी की थी। वर्ष 1970 में संस्थान ने कंबाइन हार्वेस्टर पर अपनी पहली परीक्षण रिपोर्ट जारी की थी।

यह वर्ष 1994 में था, जब संस्थान ने ओईसीडी परीक्षण कोड के अनुसार ट्रैक्टर परीक्षण पर अपनी पहली परीक्षण रिपोर्ट जारी की थी। सीएफएमटीटीआई ओईसीडी के अनुसार ट्रैक्टरों के परीक्षण के लिए देश का एकमात्र नामित परीक्षण केंद्र है।

वर्ष 1994 में, संस्थान ने ट्रैक्टर पर अपना पहला सीएमवीआर प्रमाणपत्र जारी किया। उसी वर्ष कंबाइन हार्वेस्टर पर पहला सीएमवीआर प्रमाणपत्र भी जारी किया गया था।

वर्ष 2006 में, संस्थान ने पावर टिलर पर अपना पहला सीएमवीआर प्रमाणपत्र जारी किया।

वर्ष 2008 में, संस्थान ने ट्रैक्टर इंजन पर अपनी पहली उत्सर्जन परीक्षण रिपोर्ट जारी की।

वर्ष 2020 से, संस्थान ने ऑनलाइन मोड के माध्यम से परीक्षण आवेदन स्वीकार करना आरम्भ कर दिया।



परीक्षण की आवश्यकता

- बीआईएस मानक के अनुसार ट्रैक्टर की प्रदर्शन विशेषताओं को स्थापित करना।
- किसानों को वित्तीय सहायता के लिए आईएस 12207-2022 के अनुसार गुणवत्ता वाली मशीनों की पहचान करना। निर्यात उद्देश्यों के लिए ओईसीडी कोड के अनुसार ट्रैक्टरों का प्रदर्शन विकास।
- इसके अतिरिक्त, परीक्षण कोड तैयार करने में बीआईएस की सहायता करना।
- मौजूदा सीएमवीआर मानदंडों के अनुसार इंजन द्वारा उत्सर्जित प्रदूषक गैसों की गुणवत्ता की जाँच करना। केंद्रीय मोटर वाहन नियम (सीएमवीआर) के तहत प्रमाण पत्र जारी करने के लिए ट्रैक्टर, पावर टिलर और कंबाइन हार्वेस्टर का परीक्षण/ निरीक्षण करना।

परीक्षण सुविधाओं का लाभ कैसे उठाएँ

इस संस्थान से ट्रैक्टर का परीक्षण करवाने के इच्छुक निर्माताओं/आवेदकों को केंद्रीय कृषि मशीनरी प्रदर्शन परीक्षण पोर्टल, 'जिज चेरुधु' तहत पंजीकृत पदमल्लपदपबणपदद्ध के माध्यम से ऑनलाइन आवेदन जमा करना आवश्यक है।

प्रशिक्षण

सीएफएमटीआई, बुदनी विभिन्न लाभार्थियों जैसे किसानों, तकनीशियनों, इंजीनियरों, प्रबंधकों, सरकारी/निजी संगठनों द्वारा प्रायोजित विभिन्न कर्मचारियों आदि के लिए विभिन्न पाठ्यक्रम प्रदान कर रहा है।

आज, भारत दुनिया का सबसे बड़ा ट्रैक्टर उत्पादक और उपभोक्ता भी है। ट्रैक्टर सहित कृषि मशीनरी निर्यात के साथ यह उद्योग सालाना 6 प्रतिशत की दर से बढ़ रहा है। कृषि मशीनरी विनिर्माण उद्योग का समर्थन करने के लिए, भारत सरकार ने कृषि मशीनीकरण पर उप-मिशन (एसएमएम) योजना के माध्यम से कृषि मशीनीकरण को बढ़ावा देने के लिए हर किसान को उन्नत कृषि मशीनरी सुलभ कराने का मिशन आरम्भ किया है। 2014 से, देश भर में 27,000 से अधिक कस्टम हायरिंग सेंटर (सीएचसी), 650 हाई-टेक हब और 25,000 फार्म मशीनरी बैंक (एफएमबी) बनाए गए। जो यह सुनिश्चित करता है कि सबसे छोटे किसान के पास भी आधुनिक उपकरणों तक पहुँच हो। सीएफएमटीआई के अलावा, किसानों को उनके कौशल को बढ़ाने और कृषि मशीनों के सुरक्षित उपयोग के लिए प्रशिक्षण देने के लिए भारत भर में तीन अन्य एफएमटीआई नामतः एनआरएफएमटीआई, एसआरएफएमटीआई एवं एनईआरएफएमटीआई की स्थापना की गई है। इनमें से चार एफएमटीआई किसानों के खेत में पहुँचने से पहले कृषि मशीनों का कठोर परीक्षण और प्रमाणन भी

करते हैं। आजकल, सरकार फसल अवशेष प्रबंधन (सीआरएम) को बढ़ावा देने के लिए उपकरणों/मशीनों पर सब्सिडी दे रही है, जिससे न केवल पराली जलाने की समस्या कम होगी, बल्कि पर्यावरण संबंधी चिंताओं को ध्यान में रखते हुए मृदा स्वास्थ्य में भी सुधार होगा। नमो दीदी योजना के तहत, 15,000 महिला नेतृत्व वाले स्वयं सहायता समूहों (एसएचजी) को ड्रोन प्रदान किए जा रहे हैं, ताकि वे कृषि उद्देश्यों के लिए किसानों को किराये की सेवाएँ प्रदान कर सकें, जिससे उनके लिए आजीविका के नए अवसर पैदा हो रहे हैं। भारत 2047 तक विकसित भारत की दिशा में काम कर रहा है, इसलिए यह भारत में 75 प्रतिशत मशीनीकरण के लक्ष्य के साथ हर खेत में आधुनिक उपकरण ला रहा है। भारत न केवल अपने खेतों का आधुनिकीकरण कर रहा है, अपितु कृषि के भविष्य को भी आकार दे रहा है।



संधारणीय कृषि पद्धतियाँ और मृदा स्वास्थ्य: विकसित भारत के लिए आधारशिलाएँ

डॉ. प्रफुल्ल गाडगे

प्रबंध निदेशक, बायोम टेक्नोलॉजीज

भारत, अपनी विशाल कृषि जड़ों और आजीविका के लिए कृषि पर अत्यधिक निर्भर जनसँख्या के साथ, एक निर्णायक चैराहे पर खड़ा है। जैसा कि राष्ट्र विकसित भारत ध्वज के नीचे समावेशी विकास और समृद्धि के भविष्य की कल्पना करता है। एक ऐसा क्षेत्र जो तत्काल और निरंतर ध्यान देने की मांग करता है, वह है कृषि। विशेष रूप से, खाद्य सुरक्षा, पर्यावरण संतुलन और दीर्घकालिक आर्थिक स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए संधारणीय कृषि पद्धतियों को अपनाना और मृदा स्वास्थ्य का संरक्षण महत्वपूर्ण है।

भारत में संधारणीय कृषि की आवश्यकता भारत का कृषि क्षेत्र सकल घरेलू उत्पाद में महत्वपूर्ण योगदान देता है और 40 प्रतिशत से अधिक कार्यबल को रोजगार देता है। हालाँकि, पिछले कुछ वर्षों में, रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के अत्यधिक उपयोग, भूजल में कमी, मिट्टी का क्षरण और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों जैसी चुनौतियों ने कृषि की संधारणीयता को संकट में डाल दिया है।

संधारणीय कृषि से तात्पर्य ऐसी कृषि पद्धतियों से है जो भविष्य की पीढ़ियों की अपनी आवश्यकताओं को पूरा करने की क्षमता से समझौता किए बिना वर्तमान



खाद्य और कपड़ा आवश्यकताओं को पूरा करती हैं। इसमें ऐसी विधियाँ सम्मिलित हैं जो पर्यावरण की दृष्टि से सही, आर्थिक रूप से व्यवहार्य और सामाजिक रूप से उत्तरदायी हों।

भारत एक विकसित राष्ट्र बनने का प्रयास कर रहा है, इसलिए संधारणीय कृषि एक विकल्प नहीं अपितु एक आवश्यकता है। यह प्राकृतिक संसाधनों की दीर्घायु सुनिश्चित करता है, किसानों की आय में सुधार करता है और जैव विविधता की रक्षा करता है।

मृदा स्वास्थ्य: संधारणीय कृषि का आधार

मृदा केवल पौधों की वृद्धि के लिए एक माध्यम नहीं है, यह एक जीवंत, गतिशील प्रणाली है जो पारिस्थितिकी तंत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। स्वस्थ मिट्टी कार्बनिक पदार्थों से भरपूर होती है, सूक्ष्मजीवी गतिविधियों से भरपूर होती है और नमी और पोषक तत्वों को बनाए रखने में सक्षम होती है। दुर्भाग्य से, वर्षों से गहन खेती, एकल फसल, अत्यधिक जुताई और उर्वरकों के असंतुलित उपयोग ने भारत के कई भागों में मिट्टी के गंभीर क्षरण को जन्म दिया है।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) के अनुसार, भारत के कुल भूमि क्षेत्र का लगभग 30 प्रतिशत भाग क्षरित हो चुका है। मिट्टी की उर्वरता का नुकसान सीधे कृषि उत्पादकता को प्रभावित करता है, जिससे इनपुट लागत अधिक और उपज कम होती है, जिससे कृषि संकट और बढ़ जाता है।

इसलिए मिट्टी के स्वास्थ्य और मिट्टी के सूक्ष्मजीवी स्वास्थ्य को बहाल करना और बनाए रखना विकसित भारत के लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए मौलिक है।

मृदा स्वास्थ्य को उन्नत बनाने के लिए प्रमुख संधारणीय कृषि पद्धतियाँ

1. **जैविक खेती:** रासायनिक उर्वरकों

और कीटनाशकों को खत्म करके, जैविक खेती मिट्टी की संरचना और उर्वरता में सुधार करती है। खाद, हरी खाद और फसल अवशेषों का उपयोग मिट्टी की जैविक सामग्री को बढ़ाता है और सूक्ष्मजीव विविधता का समर्थन करता है।

2. फसल चक्र और विविधीकरण: अलग-अलग फसलों को लगाने से कीट और रोग चक्र को तोड़ने में सहायता मिलती है, मिट्टी के पोषक तत्वों में सुधार होता है और रासायनिक इनपुट पर निर्भरता कम होती है। विशेष रूप से फलीदार फसलें वायुमंडलीय नाइट्रोजन को स्थिर करती हैं और मिट्टी को समृद्ध बनाती हैं।

3. एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन (आईएनएम): यह दृष्टिकोण संतुलित तरीके से पोषक तत्वों के जैविक, अकार्बनिक और जैविक स्रोतों को जोड़ता है। यह इष्टतम फसल विकास सुनिश्चित करता है और लंबे समय में मिट्टी की उर्वरता को बनाए रखता है।

4. संरक्षण जुताई: कम या शून्य जुताई मिट्टी की गड़बड़ी को कम करती है, मिट्टी की संरचना को संरक्षित करती है और कटाव को कम करती है। यह मिट्टी में जल प्रतिधारण और कार्बन पृथक्करण को भी बढ़ाता है।

5. कृषि वानिकी: पेड़ों को फसलों और पशुधन के साथ एकीकृत करने से न केवल जैव विविधता बढ़ती है बल्कि मिट्टी भी स्थिर होती है, कटाव को रोकता है और पोषक चक्र में सुधार करता है।

6. जैव उर्वरकों और जैव कीटनाशकों का उपयोग: ये रासायनिक इनपुट के लिए पर्यावरण के अनुकूल विकल्प हैं। राइजोबियम और एजोटोबैक्टर जैसे जैव उर्वरक पोषक तत्वों की उपलब्धता को बढ़ाते हैं, जबकि जैव कीटनाशक पर्यावरण को नुकसान पहुँचाए बिना कीटों को नियंत्रित करने में सहायता करते हैं।

7. वर्मीकंपोस्टिंग: जैविक कचरे को पोषक तत्वों से भरपूर खाद में बदलने के लिए केंचुओं का उपयोग मिट्टी की उर्वरता बढ़ाने का एक टिकाऊ और लागत प्रभावी तरीका है।

8. जल-स्मार्ट तकनीक: ड्रिप सिंचाई, वर्षा जल संचयन और मल्टिचिंग जैसी प्रथाएँ

पानी का संरक्षण करती हैं और अत्यधिक सिंचाई को रोकती हैं, जो लवणीकरण और पोषक तत्वों के रिसाव का कारण बन सकती हैं।

सरकारी पहल और नीति समर्थन

भारत सरकार ने संधारणीय कृषि और मृदा स्वास्थ्य को बढ़ावा देने के लिए कई पहल शुरू की हैं। कुछ प्रमुख कार्यक्रमों में शामिल हैं:

● **परम्परागत कृषि विकास योजना (पीकेवीवाई):** क्लस्टर-आधारित दृष्टिकोण और किसान प्रशिक्षण के माध्यम से जैविक खेती को बढ़ावा देती है।

● **मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना:** किसानों को मृदा की स्थिति पर विस्तृत रिपोर्ट और फसल-विशिष्ट पोषक तत्वों पर सिफारिशें प्रदान करती है। इसमें मृदा सूक्ष्मजीव स्वास्थ्य शामिल होना चाहिए।

● **राष्ट्रीय संधारणीय कृषि मिशन (एनएमएसए):** इसका उद्देश्य जलवायु-लचीली कृषि पद्धतियों, मृदा और जल संरक्षण और बेहतर संसाधन उपयोग दक्षता को बढ़ावा देना है।

● **प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (पीएमकेएसवाई):** सिंचाई के मूलभूत संरचना और दक्षता में सुधार करके 'प्रति बूंद अधिक फसल' पर ध्यान केंद्रित करती है। विकसित भारत के सपने को साकार करने के लिए, इन नीतियों को किसानों, गैर सरकारी संगठनों और निजी क्षेत्र की सक्रिय भागीदारी के साथ जमीनी स्तर पर प्रभावी ढंग से लागू किया जाना चाहिए।

प्रौद्योगिकी और नवाचार की भूमिका

प्रौद्योगिकी में भारत में संधारणीय खेती में क्रांति लाने की क्षमता है। सैटेलाइट इमेजरी, जीआईएस मैपिंग और आईओटी डिवाइस का उपयोग करके सटीक कृषि से पानी और उर्वरकों का बेहतर उपयोग संभव है। मोबाइल ऐप और एआई-संचालित प्लेटफॉर्म किसानों को वास्तविक समय की सलाह सेवाएँ प्रदान कर सकते हैं, जिससे उन्हें सूचित निर्णय लेने में सहायता मिलती है। इसके अतिरिक्त, मिट्टी और

फसल स्वास्थ्य निगरानी के लिए ड्रोन का उपयोग, आपूर्ति श्रृंखला पारदर्शिता के लिए ब्लॉकचेन और लचीली फसल किस्मों के विकास के लिए आनुवंशिक अनुसंधान आशाजनक नवाचार हैं। एक स्थायी भविष्य के लिए किसानों को सशक्त बनाना किसी भी कृषि परिवर्तन के केंद्र में किसान होते हैं। टिकाऊ कृषि को जड़ जमाने के लिए, क्षमता निर्माण, जागरूकता कार्यक्रम और वित्तीय सहायता आवश्यक हैं। किसानों को सर्वोत्तम प्रथाओं में प्रशिक्षित करना, किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) के गठन को प्रोत्साहित करना और बाजारों और ऋण तक पहुँच सुनिश्चित करना अपनाने को काफी बढ़ावा दे सकता है। कृषि में युवाओं की भागीदारी, विशेष रूप से कृषि-तकनीक स्टार्टअप के माध्यम से, को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। एक जीवंत, तकनीक-प्रेमी और पर्यावरण के प्रति जागरूक कृषि समुदाय एक विकसित भारत के इंजन को चलाएगा।

निष्कर्ष

जैसे-जैसे भारत विकसित भारत के दृष्टिकोण की ओर अग्रसर होता है, टिकाऊ कृषि सुनिश्चित करना और मिट्टी के स्वास्थ्य को पुनर्स्थापित करना सर्वोच्च प्राथमिकता होनी चाहिए। ये न केवल देश की खाद्य और पोषण सुरक्षा को सुरक्षित करते हैं, बल्कि जलवायु परिवर्तन और आर्थिक अस्थिरता के खिलाफ लचीलापन भी बनाते हैं। टिकाऊ प्रथाओं को अपनाकर, प्रौद्योगिकी का लाभ उठाकर और किसानों को सशक्त बनाकर, भारत अपने कृषि क्षेत्र को दक्षता, समानता और पर्यावरण संरक्षण के मॉडल में बदल सकता है-जो वास्तव में विकसित और आत्मनिर्भर भारत के लिए एक मजबूत नींव रखेगा।



कृषि विज्ञान केन्द्रों की आईआईटी एवं आईआईएम से तुलना नहीं की जानी चाहिए एवं क्यों वे बहुत अधिक सम्मान के पात्र हैं

डॉ. शेक एन. मीरा

निदेशक, अटारी जोन-10, आईसीएआर

कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके) को आईआईटी और आईआईएम जैसे संस्थानों में बदलने का पक्षसमर्थन

हाल ही में, मुझे एक द्वारा पोस्ट मिला, जिसमें कृषि विज्ञान केंद्रों (केवीके) को आईआईटी और आईआईएम जैसे संस्थानों में बदलने की बात की गई थी। मैं भारतीय संस्थानों में सुधार और उत्कृष्टता के लिए उत्साह की सराहना करता हूँ, लेकिन यह तुलना मौलिक रूप से त्रुटिपूर्ण है - न केवल इसलिए कि यह केवीके की भूमिका को गलत तरीके से समझता है, बल्कि इसलिए भी कि यह पिछले पाँच दशकों में उनके द्वारा पहले से ही प्राप्त की गई उपलब्धियों को कम करके आंकता है।

आइए इसे ठीक से समझते हैं।

1. कृषि विज्ञान केन्द्र एवं आईआईटी/आईआईएम: डिजाइन से तुलना योग्य नहीं हैं:

आईआईटी और आईआईएम अकादमिक पावरहाउस हैं। वे उच्च-स्तरीय पेशेवर, शोधकर्ता और कॉर्पोरेट नेता तैयार करने के लिए डिजाइन किए गए हैं। उनका लक्षित दर्शक वर्ग भारत का एक छोटा, शहरी और मुख्यतः कुलीन वर्ग है। दूसरी ओर, केवीके भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) के अन्तर्गत जमीनी स्तर के क्षेत्र-स्तरीय संस्थान हैं, जिन्हें कृषि विज्ञान और कृषि अभ्यास के बीच की खाई को पाटने के लिए डिजाइन किया गया है। वे एमबीए या इंजीनियरों को प्रशिक्षित नहीं करते हैं - वे किसानों, ग्रामीण युवाओं और कृषि-उद्यमियों को प्रशिक्षित करते हैं। उनका काम फॉर्च्यून 500



रिज्यूमे बनाना नहीं है - यह पैदावार में सुधार, इनपुट लागत को कम करने, जलवायु-स्मार्ट प्रथाओं को पेश करने और कृषि आय को दोगुना करने में सहायता करना है।

केवीके की तुलना आईआईटी से करना एक हल की तुलना एक ब्लूप्रिंट (खाके) से करने जैसा है। दोनों मूल्यवान हैं-लेकिन बहुत अलग कारणों से।

2. कृषि विज्ञान केंद्रों ने 50 वर्षों में क्या अर्जित किया है:

यहाँ जो बातें प्रायः शोर में खो जाती हैं, उन्हें लिखने का प्रयास किया है कि केवीके दशकों से चुपचाप भारतीय कृषि में क्रांति ला रहे हैं।

जमीनीस्तर की पहुँच सहित राष्ट्रव्यापी कवरेज: '1970 के दशक में मुड़ी भर से, आज भारत में

लगभग हर जिले को कवर करने वाले 730 से अधिक केवीके हैं।

'ये केंद्र सालाना हजारों फील्ड ट्रायल, प्रशिक्षण कार्यक्रम और प्रदर्शन आयोजित करते हैं, जो लाखों किसानों तक पहुँचते हैं। अटारी की कोई भी वार्षिक रिपोर्ट पढ़ें, आपको समझ में आ जाएगा।

उपज सुधार और उत्पादकता के लिए उत्प्रेरक: 'फसल किस्मों, जल-बचत तकनीकों और एकीकृत कीट प्रबंधन में केवीके के नेतृत्व वाले हस्तक्षेपों ने प्रमुख फसलों में उपज में लगातार 15-30 प्रतिशत तक सुधार किया है।

'उदाहरण के लिए, दलहन फसलों पर अग्रिम पंक्ति के प्रदर्शनों ने वर्षा आधारित क्षेत्रों में दलहन उत्पादकता को 25 प्रतिशत से अधिक बढ़ाने में सहायता की। हमें क्लस्टर एफएलडी योजनाओं, प्राकृतिक कृषि, एग्रीड्रोन परियोजनाओं जैसे विशेष मिशनों की आवश्यकता है, ताकि केंद्रित तरीके से हस्तक्षेप किया जा सके।

कृषक केन्द्रित पहलें:

'कृषि विज्ञान केन्द्रों ने क्षेत्र-विशिष्ट-तेलंगाना और तमिलनाडु में डीएसआर/एसआरआई (चावल गहनता प्रणाली) से लेकर शुष्क क्षेत्रों में जलवायु-लचीले बाजरा किस्मों तक सर्वोत्तम प्रथाओं का आरम्भ किया है। एनआरएम तकनीक से लेकर मूल्य संवर्धन, द्वितीयक कृषि से लेकर ग्रामीण उद्यमिता आदि।

'हाल के वर्षों में वे जैविक खेती, वर्मी-कम्पोस्टिंग, एकीकृत कृषि प्रणाली और यहां तक कि ड्रोन-आधारित सलाहकार परीक्षणों को



बढ़ावा देने में सहायक रहे हैं। आप एक भी नाम बताइए, हमने वह कर दिखाया।

बड़े स्तर पर क्षमता निर्माण:

'कृषि विज्ञान केंद्र प्रतिवर्ष 1.5 मिलियन से अधिक प्रशिक्षण सत्र आयोजित करते हैं (किसानों को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से प्रशिक्षित किया जाता है), किसानों, ग्रामीण युवाओं और महिलाओं को बागवानी, पशुधन, प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन में व्यावहारिक कौशल से लैस करते हैं। कृषि इनक्यूबेशन इकाइयों और कौशल विकास कार्यक्रमों के माध्यम से उद्यमिता विकास ने हजारों स्थानीय नौकरियों का सृजन किया है। एआरवाईए रिपोर्ट प्राप्त करिये, आपको पता चल जाएगा।

डिजिटल परिवर्तन:

● अधिकांश केवीके ने आईसीटी उपकरण, मोबाइल-आधारित सलाह और किसान सारथी और एमकिसान जैसे ई-विस्तार प्लेटफॉर्म अपनाए हैं, जो किसानों को मौसम, बाजार और कीट अलर्ट के साथ वास्तविक समय में पहुँचने में सहायता करते हैं। अब वीआईएसटीएएआर (विस्तार) जैसे बड़े प्लेटफॉर्म का हिस्सा, संभवतः भविष्य में एग्रीस्टैक में!

संकट के दौरान भूमिका:

● कोविड-19 के दौरान, केवीके ने निर्बाध कृषि-सलाह सेवाएँ सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण

भूमिका निभाई, किसानों को बुवाई, कटाई और इनपुट योजना बनाने में सहायता की, जब सिस्टम अन्यथा पंग था।



तो असली समस्या क्या है:

ऐसा नहीं है कि केवीके को आईआईटी में बदलने की आवश्यकता है। यह है कि उन्हें वे संसाधन, मान्यता और स्वायत्तता दी जानी चाहिए जिसके वे अधिकारी हैं।

● प्रयोगशालाओं, हस्तक्षेपों, कर्मचारियों, डिजिटल मूलभूत संरचना और गतिशीलता के लिए अधिक धन की आवश्यकता।

● राष्ट्रीय कृषि-निर्यात लक्ष्यों और जलवायु अनुकूलन के साथ नीति संरेखण।

● प्रदर्शन से जुड़े मेट्रिक्स जो वास्तविक दुनिया के प्रभाव को पुरस्कृत करते हैं, न कि केवल कागजी निशानों को।

कृषि समुदाय का भरोसा पहले से ही केवीके के पास है-कुछ ऐसा जो अधिकांश कुलीन संस्थान

दावा नहीं कर सकते

अब उन्हें रणनीतिक उन्नयन की आवश्यकता है, न कि रीब्रांडिंग अभ्यास की।

आइए सही कहानी कहें। भारत को कृषि के लिए आईआईटी की आवश्यकता नहीं है। उसे ऐसे संस्थानों की आवश्यकता है जो वहाँ काम करें, जहाँ भोजन उगाया जाता है, जहाँ मानसून मायने रखता है, और जहाँ आजीविका मिट्टी के स्वास्थ्य पर निर्भर करती है, न कि शेयर बाजारों पर। केवीके इसी के लिए हैं!

और वे ऐसा कर रहे हैं। चुपचाप। प्रभावी ढंग से। 50 से अधिक वर्षों से। आइए तुलना करना बंद करें और इन्हें सुदृढ़ करना आरम्भ करें।

(इस बारे में कोई आधिकारिक जानकारी नहीं है। विचार व्यक्तिगत हैं और वर्षों में विकसित अंतर्दृष्टि पर आधारित हैं। वे आवश्यक नहीं कि उस संगठन का प्रतिनिधित्व करते हों जिसके लिए कार्यरत हैं।)



भारत में कृषि के परिवर्तन के लिए एग्रीटेक

अदिति रावत¹ एवं प्रो. हरपिंदर संधू²

¹एसोसिएट फेलो, पहल इंडिया फाउंडेशन, ²फेडरेशन 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 जनसंख्या 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 'ड्रोन दीदीश' 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।



कृषि: विकसित भारत के लिए समग्र और सतत विकास की आधारशिला

सूर्यम चापरा

विपणन प्रमुख, जिवाग्रो

भारत, जो परंपरा, संस्कृति और विविधता से समृद्ध भूमि है, ने सदैव कृषि को अपनी अर्थव्यवस्था और सामाजिक संरचना के केंद्र में रखा है। जैसा कि राष्ट्र विकसित भारत की कल्पना करता है - 2047 तक एक विकसित, समावेशी और आत्मनिर्भर भारत - कृषि के महत्व को कम करके नहीं आंका जा सकता है। कृषि केवल एक क्षेत्र नहीं है, यह ग्रामीण आजीविका, खाद्य सुरक्षा और पारिस्थितिक संतुलन की रीढ़ है। टिकाऊ कृषि प्रथाओं को एकीकृत करके और समग्र ग्रामीण विकास को बढ़ावा देकर, भारत समावेशी विकास, पर्यावरणीय स्थिरता और दीर्घकालिक समृद्धि की ओर एक रास्ता बना सकता है।

कृषि: भारत की अर्थव्यवस्था की नींव

कृषि भारतीय कार्यबल के 40 प्रतिशत से अधिक को रोजगार देती है और सकल घरेलू उत्पाद में महत्वपूर्ण योगदान देती है, विशेषकर ग्रामीण क्षेत्रों में। अपनी आर्थिक भूमिका से परे, कृषि सामाजिक गतिशीलता को आकार देती है, परंपराओं को बनाए रखती है और खाद्य संप्रभुता सुनिश्चित करती है। वैश्विक नेता बनने का लक्ष्य रखने वाले देश के लिए, कृषि



का परिवर्तन महत्वपूर्ण है-न केवल उत्पादकता में वृद्धि के माध्यम से बल्कि पारिस्थितिक और सामाजिक स्थिरता के माध्यम से।

बढ़ती मांग और उत्पादन आवश्यकता

भारत की जनसंख्या 2047 तक 1.7 बिलियन से अधिक होने की आशा है, खाद्य और पोषण सुरक्षा सर्वोच्च प्राथमिकता बनी हुई है। अनुमान है कि भारत को 2050 तक 450 मिलियन टन से अधिक खाद्यान्न उत्पादन की

आवश्यकता होगी, जो वर्तमान 330 मिलियन टन से एक महत्वपूर्ण छलांग है। इस वृद्धि में दालों, तिलहन, फलों, सब्जियों और प्रोटीन स्रोतों जैसे विविध खाद्य समूहों को भी सम्मिलित किया जाना चाहिए।

इसे प्राप्त करने के लिए, पर्यावरण को हानि पहुँचाए बिना कृषि उत्पादकता में वृद्धि करनी होगी, जिसके लिए अधिक टिकाऊ और जलवायु-स्मार्ट खेती की विधियों में बदलाव की आवश्यकता है।

अंतराल को पाटना: उत्पादन लक्ष्यों को प्राप्त करने में चुनौतियाँ

कई प्रगति के बाद भी, भारत अभी भी प्रमुख चुनौतियों का सामना कर रहा है:

- **उपज अंतराल:** भारत में प्रमुख फसलें अक्सर वैश्विक मानकों की तुलना में प्रति हेक्टेयर कम उत्पादन करती हैं।
- **कीटों और बीमारियों से हानि:** जैविक तनाव के कारण हर साल लगभग 20-30 प्रतिशत फसलें नष्ट हो जाती हैं।
- **जलवायु भेद्यता:** अनियमित मानसून, तापमान में उतार-चढ़ाव और चरम मौसम खेती के परिणामों को प्रभावित करते हैं।
- **फसल कटाई के बाद हानि:** कोल्ड

चेन की कमी, खराब मूलभूत संरचना और अपर्याप्त प्रसंस्करण सुविधाओं के कारण खाद्यान्न की काफी हानि होती है।

● **संसाधनों की कमी:** भूजल, रासायनिक उर्वरकों और खराब मिट्टी प्रबंधन का अत्यधिक उपयोग दीर्घकालिक उत्पादकता को प्रभावित करता है।

फसल सुरक्षा कंपनियों की भूमिका

इन उत्पादकता अंतरों को स्थायी रूप से पाटने के लिए, फसल सुरक्षा कंपनियाँ एक आवश्यक भूमिका निभाती हैं:

● **फसल के हानि को कम करना:** प्रभावी कीट और रोग प्रबंधन के माध्यम से, वे फसलों की सुरक्षा करने और स्थिर पैदावार सुनिश्चित करने में सहायता करते हैं।

● **स्थायी समाधानों को बढ़ावा देना:** जैव-कीटनाशकों, अवशेष-मुक्त योगों और एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम) का उपयोग बढ़ाना।

● **किसान प्रशिक्षण:** किसानों को सुरक्षित, सटीक और पर्यावरण के अनुकूल अनुप्रयोग विधियों के बारे में शिक्षित करना।

● **नवाचार को सक्षम करना:** कई कंपनियाँ जलवायु-लचीले फसल सुरक्षा समाधानों के लिए अनुसंधान और विकास में निवेश करती हैं जो स्थायी कृषि प्रथाओं के साथ संरेखित होते हैं।

खेत की हानि को कम करने, उत्पादकता बढ़ाने और सुरक्षित खाद्य प्रणालियों को सुनिश्चित करने के लिए ये प्रयास महत्वपूर्ण हैं।

स्थायी खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए, सरकारी पहलों के साथ सहयोग करें।

भारत सरकार ने एक लचीला, उत्पादक और टिकाऊ कृषि क्षेत्र बनाने के उद्देश्य से कई प्रमुख योजनाएँ और पहल आरम्भ की हैं:

● **परम्परागत कृषि विकास योजना (पीकेवीवाई):** रासायनिक निर्भरता को कम करने के लिए जैविक खेती और पर्यावरण के अनुकूल इनपुट को बढ़ावा देती है।

● **प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (पीएमकेएसवाई):** जल उपयोग दक्षता में सुधार और सूक्ष्म सिंचाई को बढ़ावा देकर

“हर खेत को पानी” का लक्ष्य रखती है।

● **राष्ट्रीय सतत कृषि मिशन (एनएमएसए):** मृदा स्वास्थ्य कार्ड, कृषि वानिकी और एकीकृत कृषि प्रणालियों के माध्यम से जलवायु-लचीली कृषि पर ध्यान केंद्रित करता है।

● **पीएम-किसान एवं पीएमएफबीवाईरू** प्रत्यक्ष आय सहायता और फसल बीमा योजनाओं के माध्यम से वित्तीय सहायता और जोखिम शमन सुनिश्चित करें।

● **डिजिटल कृषि मिशन:** खेती की विधियों और निर्णय लेने को आधुनिक बनाने के लिए एआई, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस तकनीकों के उपयोग को बढ़ावा देता है।

ये पहल किसानों के लिए स्थिरता, संसाधन दक्षता और आय सुरक्षा की ओर बदलाव को दर्शाती हैं।

भावी कदम: खाद्य सुरक्षा से वैश्विक खाद्य नेतृत्व तक

जबकि घरेलू खाद्य सुरक्षा सर्वोपरि है, भारत वैश्विक खाद्य सुरक्षा में भी बड़ी भूमिका निभाने के लिए तैयार है। चावल, गेहूँ, मसालों, दालों और डेयरी के सबसे बड़े उत्पादकों में से एक होने के नाते, भारत ने लगातार कृषि निर्यात में वृद्धि की है, जिससे विश्व खाद्य आपूर्ति में योगदान मिला है।

इस दिशा में प्रमुख कदम निम्नलिखित हैं:

● **कृषि निर्यात नीति:** निर्यात बास्केट में विविधता लाने, प्रतिबंधों को हटाने और निर्यातोन्मुखी खेती को बढ़ावा देने के उद्देश्य से।

● **मूलभूत संरचना समर्थन:** पीएम-एफएमई जैसी योजनाओं के तहत कृषि निर्यात क्षेत्रों (एईजेड), मेगा फूड पार्क और कोल्ड चेन लॉजिस्टिक्स का विकास।

● **वैश्विक मानक और पता लगाने की क्षमता:** अंतर्राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मानदंडों को पूरा करने के लिए अच्छे कृषि अभ्यास (जीएपी), जैविक प्रमाणीकरण और ब्लॉकचेन-आधारित पता लगाने की क्षमता को बढ़ावा देना।

● **वैश्विक खाद्य कूटनीति में भागीदारी:** भारत ने कई देशों को खाद्य सहायता और गेहूँ निर्यात प्रदान किया है, जो एक विश्वसनीय वैश्विक खाद्य आपूर्तिकर्ता के रूप में

इसकी क्षमता को रेखांकित करता है।

कृषि-निर्यात बढ़ाकर भारत न केवल ग्रामीण आय और विदेशी मुद्रा भंडार को बढ़ाता है, बल्कि भूख और कुपोषण के खिलाफ वैश्विक लड़ाई में भी योगदान देता है।

निष्कर्ष: विकसित भारत के लिए बीज बोना

भारत जैसे-जैसे अपनी स्वतंत्रता की शताब्दी की ओर बढ़ रहा है, विकसित भारत की दृष्टि समावेशी, टिकाऊ और परिवर्तनकारी कृषि विकास पर आधारित होनी चाहिए। प्राकृतिक संसाधनों की रक्षा करते हुए बढ़ती जनसंख्या को खिलाने के लिए आवश्यक खाद्य उत्पादन प्राप्त करना एक संतुलनकारी कार्य है - और कृषि इसके मूल में है।

निरंतर सरकारी समर्थन, फसल सुरक्षा में नवाचार, टिकाऊ प्रथाओं और निर्यात की ओर सुदृढ़ कदम के साथ, भारतीय कृषि न केवल अपने नागरिकों के लिए भोजन सुनिश्चित कर रही है, बल्कि खाद्य सुरक्षा के वैश्विक स्तंभ के रूप में भी उभर रही है।

आइए आज हम एक उन्नत कल के लिए आगे बढ़ें - जो वास्तव में हरित, समावेशी, लचीला और विकसित हो।



2047 तक विकसित भारत के लिए कृषि यंत्रीकरण

डॉ. सी.आर. मेहता

निदेशक, आईसीएआर - केंद्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान, भोपाल

परिचय

भारतीय कृषि में उत्पादन और उत्पादकता को खेती की आदिम और पारंपरिक प्रथाओं से नहीं बढ़ाया जा सकता है। भारत में औसत खेत का आकार छोटा (1.08 हेक्टेयर) है और छोटी और सीमांत भूमि जोत (2.0 हेक्टेयर से कम) भूमि जोत का 86 प्रतिशत है। जनसंख्या गतिशीलता से पता चलता है कि वर्ष 2047 तक देश में कृषि श्रमिकों की जनसंख्या लगभग 202 मिलियन (कुल श्रमिकों का 26 प्रतिशत) होगी, जिसमें से 60 प्रतिशत महिला श्रमिक होंगी। इस प्रकार, देश के कृषि उत्पादन में महिला खेतिहर श्रमिकों की महत्वपूर्ण भूमिका होने जा रही है। औसत खेत के आकार में निरंतर कमी के साथ, अधिक खेत प्रतिकूल श्रेणी में आ जाएंगे, जिससे कृषि मशीनरी का व्यक्तिगत स्वामित्व उत्तरोत्तर अधिक अलाभकारी होता जाएगा।

कृषि तेजी से बदल रही है और विकसित भारत एक टिकाऊ, सस्ती और पर्यावरण के अनुकूल कृषि के लिए प्रौद्योगिकी संचालित होने जा रहा है। कृषि के आधुनिकीकरण के प्रयासों की अब न केवल कृषि को लाभदायक बनाने के लिए बल्कि इनपुट उपयोग दक्षता बढ़ाने, कृषि कार्यों में थकान को कम करने और आधुनिक संदर्भ में कृषि श्रम के काम को सम्मानजनक बनाने के लिए भी आवश्यकता है। 2047 तक विकसित कृषि अधिक जागरूक हितधारकों, चाहे वे उपभोक्ता हों, उत्पादक हों, प्रसंस्करणकर्ता हों या अन्य मध्यवर्ती कार्यकर्ता हों, के साथ



काम करेगी। भविष्य के कृषि कार्यकर्ता को आधुनिक मशीनरी का उपयोग करके उत्पादन गतिविधियों की सटीक योजना बनाने के लिए मौसम के आंकड़ों सहित प्राकृतिक संसाधनों पर वास्तविक समय की जानकारी की भी आवश्यकता होगी।

विकसित भारत में खाद्य उत्पादन के लक्ष्य भारत और व्यापक अर्थों में दुनिया की जनसंख्या वृद्धि द्वारा नियंत्रित होंगे। कृषि के आधुनिकीकरण के लिए स्थायी मूलभूत संरचना विकसित करने की आवश्यकता कृषि में मशीनीकरणधस्वचालन को अपनाने का अवसर प्रदान करती है। सार्वजनिक और निजी संस्थानों में शिक्षाविदों, शोधकर्ताओं, उद्योगों के बीच साझेदारी पारस्परिक विकास और कुशल, लागत प्रभावी और समयबद्ध

तरीके से समस्या समाधान के लिए बढ़ेगी। आभासी वास्तविकता ज्ञान प्रसार और अनुसंधान प्रयोगों के संचालन में भी बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगी।

2. भारत में कृषि मशीनीकरण की स्थिति

कृषि बिजली की उपलब्धता

खाद्यान्नों के उत्पादन और उत्पादकता को ट्रैक्टर, भार ढोने वाले पशु, पावर टिलर, कंबाइन हार्वेस्टर, कृषि श्रमिकों जैसे उपलब्ध मोबाइल कृषि बिजली स्रोतों और डीजल इंजन और इलेक्ट्रिक पंप सेट/मोटर जैसे स्थिर बिजली स्रोतों के कारक के रूप में माना जाता है। भारत में कुल कृषि बिजली उपलब्धता में कृषि श्रमिकों और भार ढोने वाले पशुओं की संयुक्त हिस्सेदारी 1971-72 में 60.8 प्रतिशत से घटकर 2021-22 में 6 प्रतिशत से भी कम हो गई है। 1975-76 के मध्य भारतीय कृषि में फसल की तीव्रता 0.36 किलोवाट/हेक्टेयर की कृषि बिजली उपलब्धता के साथ 120 प्रतिशत थी और कृषि बिजली उपलब्धता में 3.04 किलोवाट/हेक्टेयर की वृद्धि के साथ यह 142 प्रतिशत हो गई। उसी अवधि के मध्य प्रति ट्रैक्टर शुद्ध बोया गया क्षेत्र विपरीत प्रवृत्ति दर्शाता है, जो 1975-76 में 487 हेक्टेयर/ट्रैक्टर था और 2021-22 में घटकर 15 हेक्टेयर/ट्रैक्टर रह गया (मेहता एवं अन्य, 2023)। विकसित भारत में क्षेत्र संचालन में समयबद्धता और गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए औसत कृषि बिजली उपलब्धता को 2047 तक 3.04 से बढ़ाकर 7.50 किलोवाट/हेक्टेयर

करने की आवश्यकता है।

कृषि मशीनीकरण स्तर

प्रमुख अनाज, दलहन, तिलहन, बाजरा और नकदी फसलों के लिए मूल्यांकित कृषि मशीनीकरण स्तर दर्शाता है कि प्रमुख फसलों के लिए बीज क्यारी तैयार करने का कार्य अत्यधिक मशीनीकृत (70 प्रतिशत से अधिक) है, जबकि चावल और गेहूं की फसलों को छोड़कर प्रमुख फसलों के लिए कटाई और मड़ाई का कार्य सबसे कम मशीनीकृत (34 प्रतिशत से कम) है। बीज क्यारी तैयार करने में, अन्य फसलों की तुलना में चावल और गेहूं की फसलों में मशीनीकरण का स्तर अधिक है। हालांकि, बुवाई के संचालन के लिए मशीनीकरण का स्तर गेहूं की फसल (65 प्रतिशत) के लिए सबसे अधिक है। गन्ना और चावल की फसलों के लिए रोपण/रोपाई संचालन में मशीनीकरण का स्तर क्रमशः केवल 25 और 35 प्रतिशत है। कटाई और मड़ाई के मामले में, चावल

और गेहूं की फसलों में मशीनीकरण का स्तर 60 प्रतिशत से अधिक है और कपास की फसल में कोई मशीनीकरण नहीं है। चावल, गेहूं, मक्का, ज्वार और बाजरा, दलहन, तिलहन, कपास और गन्ना फसलों के लिए कुल कृषि मशीनीकरण स्तर क्रमशः 53, 69, 46, 33, 41, 39, 36 और 35 प्रतिशत है (मेहता एवं अन्य, 2023)। देश का कुल कृषि मशीनीकरण स्तर 47 प्रतिशत है जो चीन (59.5 प्रतिशत) और ब्राजील (75 प्रतिशत) जैसे अन्य विकासशील देशों से कम है। खेत के कामों में समयबद्धता और गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए औसत कृषि मशीनीकरण स्तर को 2047 तक 47 से 75 प्रतिशत तक बढ़ाने की आवश्यकता है।

3. विकसित भारत के लिए स्मार्ट फार्म मशीनीकरण

वर्तमान में, स्मार्ट खेती पर शोध प्रारंभिक चरण में है और भारत में अधिकांश

तकनीकें प्रयोगशाला और क्षेत्र के उद्देश्यों के लिए विकसित की गई हैं। भारत में किसानों ने ट्रैक्टर संचालित लेजर निर्देशित भूमि समतलीकरण और मोबाइल फोन आधारित रिमोट-कंट्रोल जल प्रवाह पंपों का उपयोग करना शुरू कर दिया है, जिसके परिणामस्वरूप पानी की महत्वपूर्ण बचत और कुल लागत में कमी आई है। पिछले दशक के दौरान भारत में सटीक कृषि, डिजिटल खेती, सटीक सिंचाई, एआई संचालित मशीनरी, ड्रोन, रोबोटिक्स आदि के क्षेत्रों में शोध कार्य ने गति पकड़ी है। खेती में अधिकांश कार्य, जैसे कि बीज की तैयारी, बुवाई/रोपण, कीट/रोग का पता लगाना, फसल स्वास्थ्य निगरानी और प्रबंधन, सिंचाई समय-सारिणी और पानी देना और कटाई इन तकनीकी प्रगति से लाभान्वित हो सकते हैं। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर), राज्य कृषि विश्वविद्यालय, आईआईटी, एनआईटी और अन्य निजी संगठनों के अनुसंधान संस्थान राष्ट्रीय कृषि नवाचार



परियोजना (एनएआईपी), कंसोर्टिया रिसर्च प्लेटफॉर्म ऑन प्रिसिजन फार्मिंग (पीएफ पर सीआरपी), कृषि उपकरणों और मशीनरी पर एआईसीआरपी, एनएएचईपी आदि जैसी विभिन्न परियोजनाओं के माध्यम से प्रिसिजन एग्रीकल्चर (पीए), डिजिटल एग्रीकल्चर (डीए) और एआई पर आधारित प्रौद्योगिकियों के विकास में शामिल हैं। ये संस्थान एआई की सहायता से रोपण, चावल की रोपाई, ऑटो-गाइडेड ट्रैक्टर, ड्रोन-आधारित फसल स्वास्थ्य निगरानी, उपज अनुमान, छिड़काव आदि में सेंसर और रोबोटिक्स के अनुप्रयोग के लिए आधुनिक उपकरण और तकनीकें लागू कर रहे हैं।

कुछ संभावित प्रिसिजन एग्रीकल्चरल प्रौद्योगिकियां जैसे ग्राउंड स्पीड सेंसर आधारित फिक्स्ड रेट सीड कम फर्टिलाइजर डिल, कम लागत वाला एसपीएडी मीटर, स्पेक्ट्रल रिफ्लेक्शन (एनडीवीआई) आधारित फर्टिलाइजर एप्लीकेटर, यूनिफॉर्म रेट स्प्रेयर, रियल टाइम सॉइल मॉनीटर आधारित स्प्रिंकलर सिंचाई प्रणाली, चावल के लिए स्वचालित सिंचाई प्रणाली, स्वदेशी कंबाइन हार्वेस्टर के लिए स्वचालित उपज मॉनीटर आदि का विकास और परीक्षण आईसीएआर-केंद्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान (सीआईईई), भोपाल में किया गया है। आईआईटी, खड़गपुर में अल्ट्रासोनिक सेंसर आधारित छिड़काव प्रणाली, गन्ने की कली काटने और रोपण के लिए सेंसर आधारित प्रणाली, ट्रैक्टर-इंजलीमेंट मॉनिटरिंग सिस्टम, ईंधन की बचत के लिए स्वचालित गहराई और ड्राफ्ट नियंत्रण और छवि आधारित हर्बिसाइड एप्लीकेटर विकसित और परीक्षण किए गए हैं। इसके अलावा, पंजाब कृषि विश्वविद्यालय (पीएयू), लुधियाना ने एक ऑप्टिकल सेंसर (यारा) आधारित उर्वरक अनुप्रयोग प्रणाली, एक स्वचालित ईसी और पीएच मैपिंग प्रणाली और स्वदेशी कंबाइन हार्वेस्टर के लिए एक बैच प्रकार की उपज निगरानी प्रणाली विकसित की है।

भारत सरकार ने कीटनाशक और पोषक तत्वों के अनुप्रयोगों में ड्रोन के उपयोग के लिए मानक संचालन प्रक्रिया (एसओपी) लाई है जो ड्रोन के प्रभावी और सुरक्षित संचालन के लिए संक्षिप्त निर्देश प्रदान करती है। ड्रोन के स्वदेशी निर्माण को बढ़ावा देने के लिए, केंद्रीय मंत्रिमंडल ने 15 सितंबर, 2021 को भारत को 2030 तक ड्रोन निर्माण केंद्र बनाने के लिए उत्पादन-लिंकड प्रोत्साहन

(पीएलआई) योजना शुरू की।

यह सेंसर, एआई, आईओटी, ड्रोन और रोबोट के बढ़ते उपयोग के साथ रिमोट कंट्रोल, माइक्रो-प्रोसेसर-नियंत्रित संचालन का युग है। यह न केवल शहरी क्षेत्रों में पलायन के कारण उत्पन्न होने वाली श्रम की कमी की प्रतिक्रिया है, बल्कि मध्यम और बड़े भूमि-जोतों की मशीनीकरण आवश्यकताओं की भी प्रतिक्रिया है। जबकि छोटी जोतों की मशीनीकरण आवश्यकताओं को निश्चित रूप से सर्वोच्च प्राथमिकता दी जाएगी, कस्टम हायरिंग/अनुबंध सेवाओं की आवश्यकताओं पर भी प्रतिक्रिया देने की आवश्यकता है, जिसमें विभिन्न प्रकार की समस्याएं होंगी और समाधान की आवश्यकता होगी।

विकसित भारत में, कृषि में परिशुद्धता और क्लाउड आधारित डेटा का प्रभुत्व होने की उम्मीद है और इसे स्मार्ट ट्रैक्टर, मानव रहित हवाई वाहन, वायरलेस तकनीक और बहुउद्देश्यीय क्षेत्र कार्यों के लिए मानव रहित स्वायत्त वाहनों जैसे उन्नत मूलभूत संरचना द्वारा समर्थित किया जाएगा। भारतीय परिस्थितियों के अनुरूप इन तकनीकों को प्राथमिक स्तर तक सरल बनाने और कृषक समुदाय द्वारा अधिकतम स्वीकृति के लिए उन्हें लागत प्रभावी बनाने की आवश्यकता है। कृषि मशीनीकरण के क्षेत्र में भारत को आत्मनिर्भर (आत्मनिर्भर) बनाने के लिए स्वदेशी और सस्ती प्रणालियों और उपकरणों का विकास आवश्यक है।

4. निष्कर्ष

भारतीय कृषि 2047 तक आईओटी, एआई, रोबोटिक्स और ऑटोमेशन के एकीकरण द्वारा संचालित स्मार्ट, मशीनीकृत खेती की ओर एक बड़ा बदलाव अनुभव करेगी। ये प्रौद्योगिकियाँ न केवल उत्पादकता को बढ़ावा देंगी बल्कि पर्यावरणीय स्थिरता को भी बढ़ावा देंगी, जिससे संसाधनों का अधिक कुशल उपयोग सुनिश्चित होगा। विज्ञान और प्रौद्योगिकी के अन्य क्षेत्रों में विकास निश्चित रूप से कृषि मशीनीकरण के क्षेत्र में अनुसंधान और विकास को प्रभावित करेगा। वर्तमान में उच्च-स्तरीय और महंगी मानी जाने वाली कुछ प्रौद्योगिकियाँ सस्ती कीमत पर आसानी से उपलब्ध होंगी और कठिन कार्यों को करते समय अपनी उपयोगिता साबित करेंगी। प्रौद्योगिकी के उपयोग के कारण प्रतिस्थापित मानव श्रम सेवा क्षेत्र के लिए और उन्नत कृषि प्रौद्योगिकियों के

उपयोग से संबंधित कुछ बेहतर भुगतान वाली नौकरियों के लिए भी उपलब्ध होगा। 2047 तक कृषि क्षेत्र में मेकट्रोनिक्स, रोबोटिक्स, ड्रोन, माइक्रो-बॉट, यूएवी, 3-डी प्रिंटिंग, बायो-सेंसर, आईओटी, क्लाउड-सीडिंग, डेटा-क्लाउड, ग्रीन एनर्जी, पोर्टेबल एनर्जी पैक कुछ प्रमुख आकर्षण होंगे।

BIBLIOGRAPHY

1. Anonymous (2022). Vision 2047. Unpublished technical bulletin, ICAR-CIAE, Bhopal.
2. Mehta, C.R., Chandel, N.S., Senthilkumar, T. (2014). Status, challenges and strategies for farm mechanization in India. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America (AMA)*, 45(4), 43-50.
3. Mehta, C.R., Chandel, N.S., P C Jena, Anamika Jha (2019). Indian agriculture counting on farm mechanization. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America (AMA)*, 50(1), 84-89.
4. Mehta, C.R., Bangale, R.A., Chandel, N.S., Kumar, Mohit (2023). Farm mechanization in India: Status and way forward. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America (AMA)*, 54(2), 75-88.



मशीनीकरण – विकसित भारत के लिए मूल योजना प्रारूप

डॉ. मुकेश जैन

उत्तरी क्षेत्र कृषि मशीनरी प्रशिक्षण एवं परीक्षण संस्थान, हिसार

कृषि मशीनीकरण भारत में खेती करने के हमारे तरीके को बदल रहा है। यह विकसित भारत मिशन में एक बड़ी भूमिका निभाता है, जिसका उद्देश्य भारत को एक विकसित राष्ट्र बनाना है। मशीनों का उपयोग करके, खेती आसान, तेज और अधिक उत्पादक बन जाती है। इससे अधिक भोजन उगाने में सहायता मिलती है, कड़ी मेहनत कम होती है और किसानों का जीवन बेहतर होता है। मशीनीकरण गांवों में रोजगार भी उत्पन्न करता है और सभी के लिए पर्याप्त भोजन सुनिश्चित करता है।

स्वतंत्रता के बाद से, मशीनीकरण में लगातार वृद्धि हुई है। ट्रैक्टर, पावर टिलर और हार्वेस्टर अब आम हो गए हैं। फिर भी, हमारी खेती का केवल 45-50 प्रतिशत हिस्सा मशीनों का उपयोग करता है, जबकि विकसित देश 90 प्रतिशत से अधिक का उपयोग करते हैं। अपनी बढ़ती जनसँख्या को खिलाने के लिए, हमें 2030 तक कृषि बिजली की उपलब्धता 2.5 kW/ha (2018-19 में) से बढ़ाकर 4.0 kW/ha करनी होगी।

भारत सरकार का विजन 2047 स्वतंत्रता के 100वें वर्ष तक भारत को एक विकसित राष्ट्र बनाना है। इस विजन में न केवल आर्थिक विकास, बल्कि सामाजिक प्रगति, पर्यावरण संरक्षण और सभी के लिए सुशासन भी सम्मिलित है। कृषि का मशीनीकरण खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करके, ग्रामीण समुदायों को सशक्त बनाकर और प्राकृतिक संसाधनों का बुद्धिमानी से उपयोग करके इन सभी लक्ष्यों का समर्थन करता है।



मशीनीकरण क्यों महत्वपूर्ण है

मशीनीकरण से कई लाभ मिलते हैं:

- **कम मेहनत:** बहुत से लोग शहरों की ओर जा रहे हैं। मशीनें किसानों को कम श्रमिकों के साथ अधिक काम करने में सहायता करती हैं।
- **समय पर खेती:** मशीनें समय पर फसल लगाने और काटने में सहायता करती हैं, जिससे बेहतर उपज मिलती है।
- **बेहतर परिशुद्धता:** बीज, पानी और उर्वरकों का अधिक सावधानी से उपयोग किया जाता है, जिससे पैसे की बचत होती है और पर्यावरण को सहायता मिलती है।
- **अधिक नौकरियाँ:** मशीनों का निर्माण और मरम्मत ग्रामीण रोजगार पैदा करती है।
- **खाद्य सुरक्षा:** उच्च उत्पादकता देश को खिलाने में सहायता करती है।

हालांकि, 84 प्रतिशत भारतीय किसानों के पास 1 हेक्टेयर से कम जमीन है। उनके लिए मशीनें खरीदना महंगा है। इसलिए कस्टम हायरिंग सेंटर (सीएचसी) किसानों को कम कीमत पर किराए के आधार पर मशीनें उपलब्ध कराने में सहायता करते हैं, जिससे सभी के लिए मशीनीकरण संभव हो जाता है।

मशीनीकरण के लिए सरकारी सहायता

भारत सरकार इन योजनाओं के माध्यम से किसानों का समर्थन करती है:

- **कृषि मशीनीकरण पर उप-मिशन (एसएमएएम):** ट्रैक्टर, कृषि मशीनरी और कटाई के बाद के उपकरणों को खरीदने के लिए सब्सिडी प्रदान करता है। साथ ही सीएचसी, कृषि मशीनरी बैंक, हाई-टेक हब की स्थापना का भी समर्थन करता है।



एनआरएफएमटीआई, हिसार में प्रदान किया जा रहा डीजल इंजनों की मरम्मत और रखरखाव पर प्रशिक्षण



एनआरएफएमटीआई, हिसार में डीजल इंजनों की मरम्मत और रखरखाव में इंजीनियरों को कौशल प्रशिक्षण



कृषि मशीनीकरण में महिला सशक्तिकरण

● **फसल अवशेष प्रबंधन (सीआरएम):** सुपर स्ट्रॉ मैनेजमेंट सिस्टम, रिवर्सिबल मोल्ड बोर्ड हल, मल्टचर, स्ट्रॉ चॉपर, स्मार्ट सीडर, सुपर सीडर, हैप्पी सीडर, हे रेक, बेलर, रीपर बाइंडर आदि जैसी मशीनों को बढ़ावा देकर धान के भूस (पराली) को जलाने से निपटने में सहायता करता है। इसके लिए व्यक्तिगत किसानों और स्वयं सहायता समूहों; श्रेष्ठ च्वेध्सोसायटी आदि को सब्सिडी प्रदान की जाती है।

● **एफएमटीआई द्वारा प्रशिक्षण और परीक्षण:** चार कृषि मशीनरी प्रशिक्षण और परीक्षण संस्थान (एफएमटीआई) किसानों को प्रशिक्षित करते हैं, ऑपरेटरों को प्रशिक्षित करते हैं और कृषि मशीनों की गुणवत्ता और सुरक्षा का परीक्षण करते हैं।

चार एफएमटीआई हैं:

1. केंद्रीय कृषि मशीनरी प्रशिक्षण एवं परीक्षण संस्थान, बुदनी, मध्य प्रदेश (1955)
2. उत्तरी क्षेत्र कृषि मशीनरी प्रशिक्षण एवं परीक्षण संस्थान, हिसार, हरियाणा (1963)
3. दक्षिणी क्षेत्र कृषि मशीनरी प्रशिक्षण एवं परीक्षण संस्थान, गरलादिन्ने, अनंतपुर, आंध्र प्रदेश (1983)
4. उत्तर पूर्वी क्षेत्र कृषि मशीनरी प्रशिक्षण एवं परीक्षण संस्थान, बिश्वनाथ चरियाली, सोनितपुर, असम (1990)

एफएमटीआई प्रशिक्षण - ग्रामीण युवाओं को सशक्त बनाना:

एफएमटीआई प्रशिक्षण ने विभिन्न हितधारकों के जीवन को बदल दिया है। कई प्रशिक्षुओं ने अपनी कार्यशालाएँ, कृषि-सेवा केंद्र या मरम्मत की दुकानें आरम्भ की हैं। कुछ ने अपने खेतों को बेहतर बनाया है, जबकि अन्य को विनिर्माण और सेवा कंपनियों और यहाँ तक कि सरकारी नौकरियों में नौकरी मिली है। प्रशिक्षण से उनके कौशल, ज्ञान और आय में सुधार होता है।

ये प्रशिक्षित व्यक्ति बेहतर खाद्य उत्पादन और ग्रामीण विकास में योगदान देते हैं। उनके कौशल स्थानीय अर्थव्यवस्था का भी समर्थन करते हैं, जिससे गाँव अधिक आत्मनिर्भर और उत्पादक बनते हैं।

एफएमटीआई परीक्षण- गुणवत्ता, सुरक्षित और कुशल मशीनीकरण सुनिश्चित करना

एफएमटीआई का एक प्रमुख कार्य किसानों

तक पहुँचने से पहले कृषि मशीनों का परीक्षण करना है। परीक्षण प्रदर्शन, ऑपरेटर सुरक्षा, उपयोग में आसानी, ऊर्जा दक्षता और भारतीय परिस्थितियों के लिए उपयुक्तता पर केंद्रित है। यह सुनिश्चित करता है कि केवल विश्वसनीय और किसान-अनुकूल मशीनों की ही अनुशंसा की जाए। डेटा नीति निर्माण, सब्सिडी योजनाओं और डिजाइन सुधारों में भी सहायता करता है। यह गतिविधि विशेष रूप से छोटे और सीमांत किसानों के लिए मशीनीकरण को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

मशीनीकरण के माध्यम से स्थायी फसल अवशेष प्रबंधन

धान के पुआल (पराली) को जलाने से गंभीर वायु प्रदूषण होता है। मशीनीकरण पर्यावरण के अनुकूल विकल्प प्रदान करता है, जिसे सब्सिडी के माध्यम से सीआरएम योजना के तहत समर्थन दिया जाता है:

- स्मार्ट सीडर / सुपर सीडर - अवशेष प्रबंधन के साथ सीधी बुवाई।
- हैप्पी सीडर - पराली को हटाए बिना गेहूँ बोता है।
- स्ट्रॉ मैनेजमेंट सिस्टम (एसएमएस) - कंबाइन के पीछे पुआल फैलाता है।
- बेलर और रेक - पुआल को गांठों में इकट्ठा करें।
- श्रेडर / चॉपर - खाद बनानेधमल्लिचंग के लिए अवशेषों को काटें।
- जीरो टिल ड्रिल और मल्ल सीडर - अवशेषों को नुकसान पहुँचाए बिना बीज बोना सक्षम करें।
- रोटावेटर और रिवर्सिबल एमबी हल - अवशेषों को मिट्टी में मिलाएँ या दबाएँ।

ये मशीनें प्रदूषण को कम करती हैं, मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार करती हैं और स्थायी खेती का समर्थन करती हैं।

सब्सिडी पर उपलब्ध कराई गई मशीनें

एसएमएस और सीआरएम योजनाओं के अन्तर्गत किसानों को 40-50 प्रतिशत सब्सिडी पर लाखों मशीनें दी गई हैं। सीएचसी को 80 प्रतिशत तक का समर्थन भी मिलता है, जिससे छोटे किसानों के लिए मशीनें सस्ती हो जाती हैं। इससे कृषक समुदाय को बढ़ने और राष्ट्र निर्माण में योगदान करने में सहायता मिलती है।

खेती में स्मार्ट तकनीक



एनआरएफएमटीआई, हिसार में ड्रोन पायलट प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में भाग ले रही महिलाओं को प्रशिक्षण

मशीनीकरण 2.0 में आधुनिक तकनीक है।

सम्मिलित है:

- जीपीएस-सक्षम ट्रैक्टर: ईंधन की बचत करें और सटीक तरीके से काम करें।
- किसान ड्रोन: फसलों पर छिड़काव करें और खेतों का सर्वेक्षण करें।
- रोबोटिक उपकरण: निराई जैसे कार्यों को स्वचालित करें।

कृषि-तकनीक स्टार्ट-अप इनोवेटिव फार्मिंग-एज-ए-सर्विस (थै) मॉडल के माध्यम से इन उन्नत तकनीकों को किसानों के लिए सुलभ और किफायती बना रहे हैं।

स्वतंत्रता के बाद से मशीनीकरण में वृद्धि

1947 के बाद, भारत में मशीनीकरण की यात्रा आरम्भ हुई। ट्रैक्टर उद्योग में तेजी से वृद्धि हुई। कृषि शक्ति 0.48 १०^६ (1975-76) से बढ़कर 2.50 १०^६ (2018-19) हो गई। पावर टिलर, सीड ड्रिल और हार्वेस्टर जैसी मशीनें आम हो गईं। सरकारी योजनाओं के माध्यम से लाखों किसानों को लाभ हुआ।

आगे की चुनौतियाँ

- प्रगति के बाद भी, चुनौतियाँ बनी हुई हैं।
- मशीनें अभी भी कई लोगों के लिए बहुत महंगी हैं।
- छोटे भू-स्वामित्व के कारण मशीनों का उपयोग सीमित है।
- कुछ क्षेत्रों में जागरूकता और प्रशिक्षण कम

समाधानों में अधिक सीएचसी, सरल और कम लागत वाली मशीनें, और कम अवधि के साथ-साथ लंबी अवधि के कौशल पाठ्यक्रमों के साथ अधिक किसानों का प्रशिक्षण सम्मिलित है।

निष्कर्ष

कृषि मशीनीकरण वह इंजन है जो विकसित भारत में योगदान देगा। मजबूत सरकारी समर्थन, कुशल किसानों, आधुनिक तकनीकों और परीक्षण की गई मशीनों के साथ, भारत टिकाऊ, समावेशी और उच्च तकनीक वाली खेती की राह पर है। छोटे किसानों को सशक्त बनाकर और एफएमटीआई परीक्षण के माध्यम से सुरक्षित और स्मार्ट उपकरण सुनिश्चित करके, हम भारतीय कृषि को बेहतर बना सकते हैं।



मशीनीकरण - विकसित भारत का मार्ग

राजेश मोवलिया

प्रबंध निदेशक, कैप्टन ट्रैक्टर प्राइवेट लिमिटेड

भारत का 2047 तक एक विकसित राष्ट्र में बदलना एक सीमा तक उसके कृषि क्षेत्र की प्रगति पर निर्भर करता है। जबकि सुधार, मूलभूत संरचना और नीतियाँ अपनी जगह पर हैं, असली बदलाव जमीनी स्तर पर आरम्भ होना चाहिए - छोटे और सीमांत किसान के साथ। और कृषि मशीनीकरण से अधिक कोई और इस तेजी से बदलाव को नहीं बढ़ा सकता। यह केवल मानव श्रम को मशीनों से बदलने के बारे में नहीं है, बल्कि समय पर, कुशल और बुद्धिमान कृषि पद्धतियों को सक्षम करने के बारे में है जो उच्च उत्पादकता और लाभप्रदता सुनिश्चित करती हैं।

अधिकांश भारतीय किसानों के पास दो हेक्टेयर से कम जमीन है, जो प्रायः बड़ी, पारंपरिक मशीनों को अव्यवहारिक बना देती है। मशीनीकरण, प्रभावी होने के लिए, समावेशी होना चाहिए - भारतीय किसानों के सामने आने वाली चुनौतियों और परिस्थितियों के लिए विकसित किया जाना चाहिए। कैप्टन ट्रैक्टर में, हमने कॉम्पैक्ट, शक्तिशाली और लागत-कुशल ट्रैक्टर और उपकरण बनाकर इस मिशन के लिए स्वयं को प्रतिबद्ध किया है जो इस सेगमेंट को ठीक से पूरा करते हैं।

हम भूमि को समझते हैं, हम लोगों को समझते हैं, और सबसे महत्वपूर्ण बात, हम उन लोगों के सपनों को समझते हैं जो भूमि पर खेती करते हैं। यह समझ ही हर नवाचार, हर उत्पाद लाइन और शोध एवं विकास में हमारे द्वारा किए जाने वाले हर निवेश को प्रेरित करती है।



कैप्टन ट्रैक्टर: निर्माण छोटे किसानों के लिए कैप्टन ट्रैक्टर प्राइवेट लिमिटेड की स्थापना एक लक्ष्य के साथ की गई थी - भारत के छोटे और सीमांत किसानों के लिए मशीनीकरण को सुलभ और प्रासंगिक बनाना। पिछले कुछ वर्षों में, इस एकमात्र फोकस ने हमारी उत्पाद रणनीति, विनिर्माण प्रक्रियाओं और किसान आउटरीच कार्यक्रमों को निर्देशित किया है। 10 एचपी से 28 एचपी तक के मिनी और कॉम्पैक्ट ट्रैक्टरों की हमारी रेंज, आवश्यक उपकरणों के पूरे सेट के साथ, भारतीय किसानों की वास्तविकताओं को ध्यान में रखते हुए डिजाइन की गई है - संकीर्ण खेत लेआउट, चुनौतीपूर्ण मिट्टी, कम निवेश

क्षमता और हर मशीन में बहुमुखी प्रतिभा की आवश्यकता।

हमें 20 एचपी ट्रैक्टर के लिए सीएमवीआर प्रकार की स्वीकृति प्राप्त करने वाली भारत की पहली कंपनी होने पर गर्व है, एक महत्वपूर्ण कदम था जिसने पूरे देश में कॉम्पैक्ट ट्रैक्टर के उपयोग के लिए द्वार खोल दिए। यह स्वीकृति केवल एक विनियामक उपलब्धि नहीं थी, बल्कि भारतीय कृषि क्रांति में एक मील का पत्थर थी - यह इस बात का प्रमाण है कि छोटी मशीनें बड़ा बदलाव ला सकती हैं। आज हमारा नेटवर्क पूरे देश में फैला हुआ है, और हमारे निर्यात ने भारतीय नवाचार को

वैश्विक स्तर पर पहुँचाया है। कैप्टन ट्रैक्टर्स गर्व से 75 से अधिक देशों को निर्यात करता है, जिसमें अफ्रीका, दक्षिण-पूर्व एशिया, दक्षिण अमेरिका और पूर्वी यूरोप के क्षेत्र सम्मिलित हैं। ये बाजार, भारत की तरह ही, छोटे किसानों से बने हैं, जो स्मार्ट, कॉम्पैक्ट, ईंधन-कुशल मशीनों से लाभान्वित होते हैं। हमारी वैश्विक यात्रा इस बात का प्रमाण है कि भारतीय इंजीनियरिंग, जब उद्देश्य और व्यावहारिकता पर आधारित होती है, तो हमारी सीमाओं से परे चुनौतियों का समाधान कर सकती है। कमियों को पहचानना हमारे उत्पाद दर्शन का केंद्र है। उदाहरण के लिए, भारत में कई किसान अभी भी सामर्थ्य संबंधी चुनौतियों के कारण जुताई और भूमि तैयार करने के लिए बैलों का उपयोग करते हैं। दूसरी ओर, यहाँ तक कि जिनके पास बड़े ट्रैक्टर हैं, वे भी प्रायः प्रायः अंतर-खेती के लिए किराए के छोटे ट्रैक्टरों पर निर्भर रहते हैं - ऐसे कार्य जिनमें संकरी फसल पंक्तियों के बीच से गुजरने के लिए कॉम्पैक्ट उपकरणों की आवश्यकता होती है। इन दोनों महत्वपूर्ण आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, हमने हाल ही में गुजरात में कैप्टन लिटिल मास्टर 120 पेश किया है। यह मॉडल खास तौर पर उन किसानों के लिए बनाया गया है जो अभी तक बैल खेती से मशीनीकृत खेती में बदलाव नहीं कर पाए हैं। यह मशीनीकरण में एक विश्वसनीय, लागत प्रभावी प्रवेश प्रदान करता है। दूसरों के लिए, यह एक आदर्श द्वितीयक ट्रैक्टर के रूप में कार्य करता है - खरपतवार निकालने, छिड़काव करने और तंग फसल के बीच काम करने जैसे अंतर-सांस्कृतिक कार्यों के लिए एक चुस्त साथी। कम मूल्य, कम ईंधन खपत और आसान हैंडलिंग के साथ, लिटिल मास्टर यह सुनिश्चित करता है कि मशीनीकरण की यात्रा में कोई भी किसान पीछे न छूट जाए। कैप्टन ट्रैक्टर केवल किसानों की मांग का जवाब नहीं दे रहा है, हम इसे सक्रिय रूप से आकार दे रहे हैं। हमारा सदैव ये मानना रहा है कि नवाचार को हार्डवेयर तक सीमित नहीं रखना चाहिए। इसलिए हम डीलर प्रशिक्षण, बिक्री के बाद सेवा, वित्तीय सहायता और समुदाय-आधारित आउटरीच में भारी निवेश करते हैं। हमारे ट्रैक्टर केवल मशीन नहीं हैं - वे सशक्तिकरण के उपकरण हैं।

भविष्य की ओर: हरित प्रौद्योगिकी और उन्नत समाधान

कैप्टन ट्रैक्टर्स का सदैव ये मानना रहा है कि खेती का भविष्य स्थिरता और बुद्धिमत्ता



के साथ-साथ शक्ति और स्थायित्व पर भी निर्भर करता है।

ये ट्रैक्टर न केवल अधिक कुशल और एर्गोनॉमिक रूप से डिजाइन किए गए होंगे, बल्कि स्मार्ट डैशबोर्ड, आरामदायक सीटिंग, सटीक खेती की क्षमता और कई अन्य सुविधाओं से भी लैस होंगे। इसका लक्ष्य खेती के चक्र के हर चरण में तकनीक को सक्षम बनाना है-भूमि की तैयारी से लेकर कटाई तक। हर पीढ़ी के साथ, हम न केवल भागों को अपग्रेड कर रहे हैं, बल्कि खेती के अनुभव को भी अपग्रेड कर रहे हैं।

ये सभी चीजें विकसित भारत के विजन के साथ सहज रूप से मेल खाती हैं। एक आत्मनिर्भर भारत का आरम्भ एक आत्मनिर्भर किसान से होना चाहिए। मशीनीकरण वह साधन है जिसके माध्यम से हमारे सबसे छोटे और सबसे वंचित किसानों तक सम्मान, दक्षता और समृद्धि लाई जा सकती है। पैदावार बढ़ाने से लेकर उन्नत मृदा प्रबंधन और जल संरक्षण को सक्षम करने तक, ट्रैक्टर - विशेष रूप से कॉम्पैक्ट वाले - आधुनिक भारतीय कृषि के लिए महत्वपूर्ण हैं।

कैप्टन ट्रैक्टर्स इस बदलाव का समर्थन करने के लिए प्रतिबद्ध है, न केवल मशीनें बनाकर, बल्कि प्रगति की संस्कृति का निर्माण करके। जैसे-जैसे हम दुनिया भर में

भारत में निर्मित ट्रैक्टरों का निर्यात करते हैं, हम यह सुनिश्चित करने पर भी ध्यान केंद्रित करते हैं कि हर भारतीय किसान - चाहे वह एक चैथाई एकड़ खेती करता हो या बीस एकड़ - के पास आगे बढ़ने, फलने-फूलने और नवाचार करने के साधन हों।

जैसे-जैसे हम अपनी मशीनों से अपने देश की कृषि के विकास को बढ़ावा देते हैं, वैसे-वैसे हम हर उस किसान के सपनों को भी शक्ति प्रदान करते हैं - जो अधिक करना, अधिक उगाना और अधिक कमाना चाहता है। यही कैप्टन का वचन है। यही कैप्टन का मिशन है।



कृषि अभियांत्रिकी: ग्रामीण पशुपालन में पशु स्वास्थ्य के साथ मशीनीकरण का संतुलन



डॉ. दिवाकर चौधरी¹ एवं डॉ. आर.के. श्रीवास्तव²

¹सहायक प्रोफेसर, पशु विज्ञान अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी केंद्र, राजस्थान पशु चिकित्सा एवं पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, बीकानेर-334001
²प्रमुख, मृदा एवं जल अभियांत्रिकी विभाग, कृषि अभियांत्रिकी संकाय, एसकेयूएसटी-जम्मू-180009

परिचय

कृषि मशीनीकरण ने ग्रामीण खेती को आधुनिक बनाने में एक परिवर्तनकारी भूमिका निभाई है, जिससे फसल उत्पादन और पशुपालन दोनों में दक्षता और उत्पादकता बढ़ी है। ट्रैक्टर, हार्वेस्टर और स्वचालित फीडिंग सिस्टम जैसी मशीनरी के आगमन के साथ खेती के श्रम-गहन हिस्से बहुत कम हो गए हैं, जिससे किसानों को कम संसाधनों के साथ भूमि के बड़े विस्तार और अधिक मवेशियों का प्रबंधन करने की अनुमति मिलती है। मशीनीकरण ने कृषि उत्पादन में वृद्धि की है और खेती को अधिक आर्थिक रूप से व्यवहार्य बना दिया है, खासकर ग्रामीण क्षेत्रों में जहां पारंपरिक

तरीके अधिक प्रचलित हैं।

लेकिन इस विकास के साथ-साथ यह समझ भी बढ़ रही है कि मशीनीकृत खेती प्रणालियों में पशु कल्याण और स्वास्थ्य को संरक्षित करना कितना महत्वपूर्ण है। चूंकि स्वस्थ पशुधन का उत्पादन, खेत की लाभप्रदता और कृषक समुदायों की भलाई पर सीधा प्रभाव पड़ता है, इसलिए यह टिकाऊ ग्रामीण खेती की आधारशिला है। पशु स्वास्थ्य संबंधी मुद्दों से उत्पादकता कम हो सकती है, खर्च बढ़ सकता है और आजीविका पर दीर्घकालिक हानिकारक प्रभाव पड़ सकता है, खासकर छोटे किसानों के लिए जो मुख्य रूप से राजस्व के लिए पशुधन पर निर्भर हैं। इसलिए, चुनौती मशीनीकरण और पशु

कल्याण के बीच संतुलन खोजने में है। कृषि उत्पादकता बढ़ाने के लिए मशीनीकरण आवश्यक है, लेकिन इसे इस तरह से किया जाना चाहिए कि पशु कल्याण को प्राथमिकता दी जाए। मशीनीकरण से मवेशियों पर सकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है, लेकिन खराब तरीके से निर्मित मशीनरी का उपयोग करने पर तनाव, क्षति और स्वास्थ्य में कमी जैसे नकारात्मक प्रभाव भी पड़ सकते हैं। ग्रामीण पशुधन उत्पादन की दीर्घकालिक व्यवहार्यता बनाए रखने के लिए, कृषि इंजीनियरों को ऐसी प्रणालियाँ बनाने का प्रयास करना चाहिए जो न केवल कुशल हों बल्कि पशु स्वास्थ्य की भी रक्षा करें।

ग्रामीण पशुपालन में चुनौतियाँ

1. छोटे किसानों की बाधाएँ

ग्रामीण क्षेत्रों में छोटे किसानों को कई बाधाओं का सामना करना पड़ता है जो आधुनिक मशीनरी को पूरी तरह से अपनाने की उनकी क्षमता को बाधित करती हैं। कई लोग सीमित संसाधनों के साथ काम करते हुए श्रम-गहन और अकुशल पारंपरिक खेती की विधियों पर निर्भर हैं। भले ही आधुनिक मशीनरी उनकी उत्पादकता को बहुत बढ़ा सकती है, लेकिन ये किसान आम तौर पर सीमित वित्तीय संसाधनों के कारण इसे वहन नहीं कर सकते हैं। मशीनीकरण के कार्यान्वयन में एक और बाधा इसके लाभों के बारे में जागरूकता या ज्ञान की कमी है। छोटे किसानों को सही सहायता और प्रशिक्षण के बिना पुरानी प्रथाओं का उपयोग करने के लिए छोड़ दिया जाता है, जो उनके व्यवसाय का विस्तार करने या पशु स्वास्थ्य को बढ़ाने की उनकी क्षमता को सीमित करता है।



2. पशु स्वास्थ्य पर खराब मशीनीकरण का प्रभाव

जो किसान मशीनरी का उपयोग करते हैं, उनके लिए पुराने या खराब तरीके से उपयुक्त उपकरणों का उपयोग पशु स्वास्थ्य के लिए महत्वपूर्ण जोखिम पैदा करता है। ऐसी मशीनें जो पशुओं की भलाई को ध्यान में रखकर नहीं बनाई गई हैं, वे पशुओं को अनावश्यक तनाव, असुविधा या चोट भी पहुँचा सकती हैं। उदाहरण के लिए, अनुचित दूध देने वाली मशीनें या फीडर पशुओं को शारीरिक नुकसान पहुँचा सकते हैं, जिससे संक्रमण, थकान या उत्पादकता में कमी आ सकती है। कई ग्रामीण क्षेत्रों में, किसान ऐसी मशीनरी का उपयोग करते हैं जो पशुधन की देखभाल के लिए नहीं है, जिससे समस्या और भी बढ़ जाती है। उत्पादकता और पशु कल्याण दोनों को ध्यान में रखते हुए एर्गोनॉमिक रूप से डिजाइन किए गए उपकरणों की कमी ग्रामीण कृषि प्रणालियों में स्वस्थ पशुधन सुनिश्चित करने में एक बड़ी चुनौती है।

3. कुशल श्रमिकों की कमी

एक और महत्वपूर्ण मुद्दा परिष्कृत कृषि मशीनरी को संचालित करने और बनाए रखने में सक्षम कुशल श्रमिकों की कमी है। यहां तक कि जब किसानों के पास आधुनिक उपकरण उपलब्ध होते हैं, तब भी उनके पास इसे प्रभावी ढंग से उपयोग करने के लिए तकनीकी कौशल की कमी हो सकती है।

इससे कम उपयोग या अनुचित संचालन होता है, जो न केवल मशीनरी की दक्षता को कम कर सकता है बल्कि पशुओं को भी नुकसान पहुँचा सकता है। उदाहरण के लिए, पशु शेड में जलवायु नियंत्रण प्रणालियों के गलत उपयोग के परिणामस्वरूप खराब वेंटिलेशन हो सकता है, जिससे पशुओं में श्वसन संबंधी समस्याएं हो सकती हैं। उचित प्रशिक्षण और निरंतर समर्थन के बिना, ग्रामीण किसान पशु स्वास्थ्य को संरक्षित रखते हुए मशीनीकरण के लाभों को अनुकूलित करने के लिए संघर्ष करते हैं।

ग्रामीण पशुधन खेती में कृषि अभियांत्रिकी की भूमिका

पशुधन खेती के उपकरणों में नवाचार

कृषि इंजीनियरिंग ने पशुधन खेती की जरूरतों के अनुरूप विशेष रूप से तैयार मशीनरी के विकास को काफी आगे बढ़ाया है। स्वचालित फीडर, दूध देने वाली मशीनें और पशु शेड के लिए जलवायु नियंत्रण प्रणाली जैसे नवाचारों ने किसानों के अपने पशुओं के प्रबंधन की विधियों में क्रांति ला दी है। उदाहरण के लिए, स्वचालित फीडर यह सुनिश्चित करते हैं कि पशुओं को लगातार और मापी गई मात्रा में चारा मिले, जिससे अधिक या कम खिलाने का जोखिम कम हो जाता है, दोनों ही नकारात्मक स्वास्थ्य प्रभाव डाल सकते हैं। इसी तरह, आधुनिक दूध देने वाली मशीनों

को स्वच्छता मानकों को बनाए रखते हुए दक्षता में सुधार करने के लिए डिजाइन किया गया है, जिससे डेयरी पशुओं के स्वास्थ्य की सुरक्षा होती है। जलवायु नियंत्रण प्रणाली, विशेष रूप से चरम मौसम की स्थिति में, पशुओं के लिए इष्टतम रहने के वातावरण को बनाए रखने में सहायता करती है, उन्हें गर्मी के तनाव या ठंड के संपर्क से बचाती है। ये प्रगति न केवल उत्पादकता बढ़ाती है बल्कि पशुधन के समग्र कल्याण में भी योगदान देती है।

एर्गोनॉमिक्स और पशु कल्याण

कृषि इंजीनियरिंग का एक प्रमुख फोकस ऐसे उपकरणों का डिजाइन है जो एर्गोनॉमिक हैं, यह सुनिश्चित करते हुए कि यह किसानों और पशुओं दोनों को लाभ पहुँचाता है। किसानों के लिए, एर्गोनॉमिक रूप से डिजाइन की गई मशीनरी शारीरिक तनाव को कम करती है, चोटों के जोखिम को कम करती है और परिचालन दक्षता को बढ़ाती है। जानवरों के लिए, सोच-समझकर डिजाइन किया गया उपकरण तनाव और परेशानी को कम करता है। उदाहरण के लिए, दूध देने वाली मशीनें जो प्राकृतिक दूध देने के पैटर्न की नकल करती हैं, डेयरी गायों के लिए असुविधा को कम करती हैं, और सुचारू संक्रमण के साथ डिजाइन किए गए लोडिंग उपकरण परिवहन के दौरान पशुओं पर तनाव को कम करते हैं। एर्गोनॉमिक्स और पशु कल्याण पर यह



दोहरा ध्यान ग्रामीण क्षेत्रों में महत्वपूर्ण है, जहाँ जानवरों के अनुचित संचालन या खराब तरीके से डिजाइन किए गए उपकरणों से चोट और तनाव हो सकता है, जिससे उत्पादकता पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है।

ऊर्जा-कुशल मशीनीकरण

स्थिरता पर बढ़ते जोर के साथ, कृषि इंजीनियर ग्रामीण पशुधन खेती प्रणालियों में ऊर्जा-कुशल उपकरण और नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को तेजी से सम्मिलित कर रहे हैं। सौर ऊर्जा से चलने वाले पानी के पंप और बायोगैस हीटिंग सिस्टम इस बात के प्रमुख उदाहरण हैं कि कैसे नवीकरणीय ऊर्जा गैर-नवीकरणीय संसाधनों पर निर्भरता को कम करते हुए कृषि कार्यों का समर्थन कर सकती है। सौर पंप ऑफ-ग्रिड ग्रामीण क्षेत्रों में पशुधन के लिए निरंतर जल आपूर्ति सुनिश्चित करते हैं, जबकि बायोगैस संयंत्र पशु अपशिष्ट को हीटिंग या बिजली उत्पादन के लिए ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं, जिससे एक परिपत्र प्रणाली बनती है जो खेत और पर्यावरण दोनों को लाभ पहुंचाती है। ये ऊर्जा-कुशल समाधान न केवल परिचालन लागत को कम करते हैं बल्कि कृषि गतिविधियों

के पर्यावरणीय प्रभाव को भी कम करते हैं, जिससे ग्रामीण पशुधन खेती में दीर्घकालिक स्थिरता में योगदान मिलता है।

स्थिरता के साथ उत्पादकता को संतुलित करना

पशु स्वास्थ्य पर सतत मशीनीकरण का प्रभाव

स्थायी और पर्यावरण के अनुकूल मशीनीकरण कृषि उत्पादकता और पशु कल्याण दोनों को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। पारंपरिक खेती की विधियों से जुड़े तनाव को कम करके, सतत मशीनीकरण पशुधन के लिए बेहतर रहने की स्थिति प्रदान करता है। उदाहरण के लिए, स्वचालित जलवायु नियंत्रण प्रणालियाँ जो पशु शेड में तापमान और आर्द्रता को नियंत्रित करती हैं, गर्मी के तनाव और श्वसन संबंधी समस्याओं को कम करने में सहायता करती हैं। इसी तरह, ऊर्जा-कुशल मशीनरी, जैसे कि सौर ऊर्जा से चलने वाले पंप और वेंटिलेशन सिस्टम, यह सुनिश्चित करते हैं कि जानवरों को पर्यावरण क्षरण में योगदान दिए बिना पानी

और ताजी हवा तक निरंतर पहुँच मिलती रहे। मशीनीकरण के लिए यह दृष्टिकोण न केवल जानवरों को स्वस्थ और आरामदायक रखकर उत्पादकता को बढ़ाता है, बल्कि दीर्घकालिक स्थिरता के सिद्धांतों के साथ भी संरेखित होता है।

सर्कुलर इकोनॉमी कॉन्सेप्ट को अपनाना

कृषि इंजीनियर पशुधन खेती में सर्कुलर इकोनॉमी सिद्धांतों को तेजी से एकीकृत कर रहे हैं, जो पर्यावरण और पशु स्वास्थ्य दोनों को लाभ पहुँचाने वाले अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं। उदाहरण के लिए, बायोगैस सिस्टम का उपयोग पशु अपशिष्ट को अक्षय ऊर्जा में परिवर्तित करता है, जिसका उपयोग खेत के संचालन को शक्ति देने या ठंडे महीनों के दौरान पशु आश्रयों को गर्म करने के लिए किया जा सकता है। यह न केवल खेत के पर्यावरणीय पदचिह्न को कम करता है बल्कि पशुओं के लिए स्वच्छ और स्वस्थ रहने की स्थिति भी सुनिश्चित करता है। एक अन्य उदाहरण कृषि उप-उत्पादों से पुनर्नवीनीकरण फीड का उत्पादन है, जो जानवरों के लिए पोषण से भरपूर चारा प्रदान करते हुए अपशिष्ट

को कम करता है। ये सर्कुलर सिस्टम पशु स्वास्थ्य और खेत की दक्षता को बढ़ावा देते हुए अधिक टिकाऊ खेती प्रथाओं में योगदान करते हैं।

भविष्य की संभावनाएँ और सुझाव स्मार्ट प्रौद्योगिकियों की संभावना

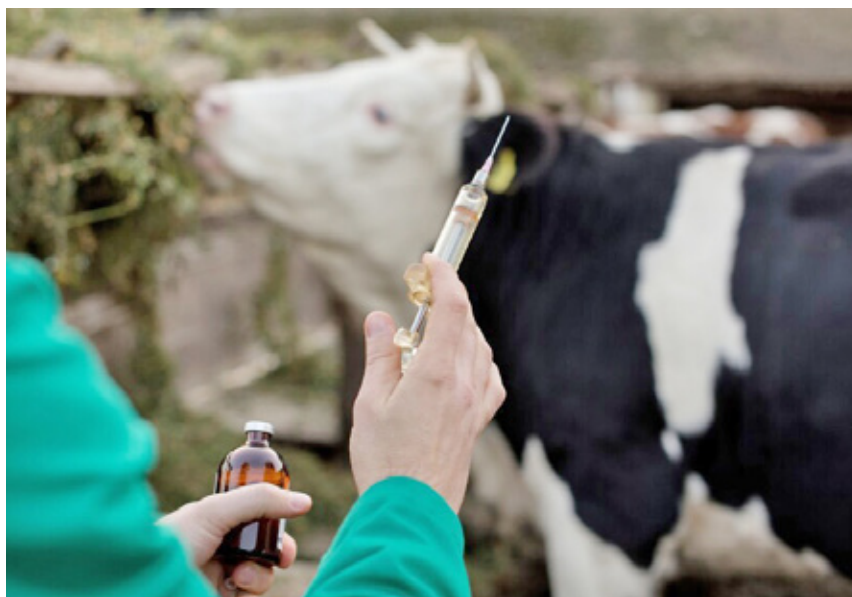
ग्रामीण पशुधन पालन का भविष्य स्मार्ट प्रौद्योगिकियों के एकीकरण में निहित है, जो पशु देखभाल और खेत प्रबंधन में क्रांतिकारी बदलाव लाने का वादा करती हैं। रिमोट मॉनिटरिंग सिस्टम जैसी प्रौद्योगिकियाँ, जो वास्तविक समय में पशु स्वास्थ्य मीट्रिक को ट्रैक करने के लिए सेंसर का उपयोग करती हैं, किसानों को स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं का जल्द पता लगाने और उनका समाधान करने की अनुमति देती हैं, जिससे बीमारी फैलने का जोखिम कम होता है। रोबोटिक दूध देने वाली प्रणालियाँ और स्वचालित फीडिंग उपकरण न केवल श्रम बचाते हैं, बल्कि यह भी सुनिश्चित करते हैं कि पशुओं का दूध निकाला जाए और उन्हें सटीकता से खिलाया जाए, जिससे उनका समग्र स्वास्थ्य बेहतर हो। ये प्रौद्योगिकियाँ ग्रामीण पशुधन प्रणालियों में उत्पादकता और पशु कल्याण दोनों में सुधार के लिए रोमांचक संभावनाएँ प्रदान करती हैं।

किसानों के लिए प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण

स्मार्ट प्रौद्योगिकियों और आधुनिक मशीनीकरण को सफल बनाने के लिए, ग्रामीण किसानों को उचित प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण की आवश्यकता है। किसानों को आधुनिक उपकरणों को संचालित करने, बनाए रखने और समस्या निवारण करने का ज्ञान और कौशल प्रदान करना उत्पादकता और पशु कल्याण दोनों को सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक है। प्रशिक्षण कार्यक्रमों को किसानों को इन प्रौद्योगिकियों के लाभों को समझने में सहायता करने के साथ-साथ उन्हें उपलब्ध उपकरणों का उपयोग करके अपने पशुओं की निगरानी और देखभाल करने का तरीका सिखाने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए। निरंतर शिक्षा, व्यावहारिक प्रदर्शन और सहायता सेवाएँ किसानों को इन तकनीकों को प्रभावी ढंग से अपनाने के लिए सशक्त बनाने में महत्वपूर्ण होंगी।

मशीनीकरण और पशु स्वास्थ्य के लिए नीति समर्थन

उत्पादकता और पशु कल्याण दोनों को बढ़ावा



देने वाले मशीनीकरण को अपनाने के लिए लक्षित नीति समर्थन महत्वपूर्ण है। सरकारों को किसानों को टिकाऊ और पशु-अनुकूल मशीनरी में निवेश करने के लिए सब्सिडी और वित्तीय प्रोत्साहन देने पर विचार करना चाहिए। इसके अतिरिक्त, जागरूकता अभियान ज्ञान की खाई को पाटने में सहायता कर सकते हैं, किसानों को आधुनिक मशीनीकरण के लाभों और यह कैसे पशु स्वास्थ्य में योगदान देता है, इस बारे में शिक्षित कर सकते हैं। कृषि अभियानों के सहयोग से पशु चिकित्सा सहायता यह सुनिश्चित कर सकती है कि खेती की प्रणालियाँ पशुधन की स्वास्थ्य आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए डिजाइन की गई हैं। ये नीतिगत उपाय मशीनीकरण के लिए एक संतुलित दृष्टिकोण को प्रोत्साहित करेंगे जो पशु कल्याण से समझौता किए बिना कृषि उत्पादकता को बढ़ाता है।

निष्कर्ष

ग्रामीण पशुधन खेती के सतत विकास के लिए बढ़ी हुई मशीनीकरण और पशु स्वास्थ्य के बीच एक संतुलित दृष्टिकोण आवश्यक है। जबकि मशीनीकरण श्रम को कम करके और दक्षता में सुधार करके कृषि उत्पादकता को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ा सकता है, यह सुनिश्चित करने के लिए इसे सावधानीपूर्वक लागू किया जाना चाहिए कि पशु कल्याण से समझौता न हो। पशुधन का स्वास्थ्य और कल्याण सीधे तौर पर खेती के कामों की सफलता से जुड़ा हुआ है, और इस पहलू की अनदेखी करने से उत्पादकता में कमी आ सकती है और ग्रामीण आजीविका पर

दीर्घकालिक नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है। कृषि इंजीनियर ऐसे अभिनव समाधान तैयार करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं जो उत्पादकता को बढ़ाते हुए पशु कल्याण की रक्षा करते हैं। एगोनॉमिक रूप से डिजाइन की गई मशीनरी, ऊर्जा-कुशल सिस्टम और स्मार्ट तकनीक विकसित करके, वे किसानों को अपने पशुधन को अधिक प्रभावी ढंग से और स्थायी रूप से प्रबंधित करने में सहायता करते हैं। ये प्रगति सुनिश्चित करती है कि पशु स्वस्थ, आरामदायक और उत्पादक बने रहें, भले ही खेती के तरीके आधुनिक हों। इस संतुलन को प्राप्त करने के लिए, अंतःविषय सहयोग महत्वपूर्ण है। इंजीनियरों, पशु चिकित्सकों और नीति निर्माताओं को मिलकर ऐसी प्रणाली बनानी चाहिए जो मशीनीकरण को पशु स्वास्थ्य संबंधी विचारों के साथ एकीकृत करे। अनुसंधान, नीति-निर्माण और किसान शिक्षा में संयुक्त प्रयासों के माध्यम से, कृषि क्षेत्र पशुओं और ग्रामीण समुदायों दोनों की भलाई सुनिश्चित करते हुए आगे बढ़ना जारी रख सकता है। यह सहयोगी दृष्टिकोण ग्रामीण पशुधन खेती के लिए अधिक लचीले और टिकाऊ भविष्य का मार्ग प्रशस्त करेगा।



खाद्य पदार्थों में माइकोटॉक्सिनः उपस्थिति, नियामक सीमाएँ, और विश्लेषण की विधियाँ



देविंदर ठींगरा

प्रधान वैज्ञानिक, कृषि अभियांत्रिकी प्रभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली

परिचय

माइकोटॉक्सिन विषैले यौगिक होते हैं जो कुछ प्रकार के फफूंदों (कवक) द्वारा स्वाभाविक रूप से उत्पादित होते हैं। ये शक्तिशाली, प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले विषैले द्वितीयक मेटाबोलाइट्स हैं जो फिलामेंटस फफूंदों (फफूंदों) द्वारा उत्पन्न होते हैं। ये यौगिक कृषि वस्तुओं की एक विस्तृत श्रृंखला को दूषित करके मानव और पशु स्वास्थ्य दोनों के लिए एक महत्वपूर्ण खतरा प्रस्तुत करते हैं।

माइकोटॉक्सिन उत्पन्न करने में सक्षम फफूंद कई खाद्य पदार्थों पर विकसित हो सकते हैं, जिनमें अनाज (मक्का, गेहूँ, चावल, जौ), तिलहन (मूँगफली, सोयाबीन), सूखे मेवे (किशमिश, अंजीर), मेवे (बादाम, अखरोट, पिस्ता), मसाले (मिर्च, जायफल) और कॉफी सम्मिलित हैं। फफूंद का विकास फसल कटाई से पहले या बाद में हो सकता है, साथ ही भंडारण के दौरान

भी, प्रायः गर्म, नम और आर्द्र परिस्थितियों में। अनुचित भंडारण प्रथाएँ, जैसे अपर्याप्त सुखाने, खराब वेंटिलेशन और कीट क्षति, फफूंद के विकास के लिए अनुकूल वातावरण बना सकती हैं।

माइकोटॉक्सिन आम तौर पर रासायनिक रूप से स्थिर होते हैं, जिसका अर्थ है कि वे खाना पकाने, बेकिंग, किण्वन और पाश्चुरीकरण जैसी सामान्य खाद्य प्रसंस्करण विधियों का सामना कर सकते हैं। यह दृढ़ता दूषित भोजन से माइकोटॉक्सिन को समाप्त करना कठिन बनाती है। माइकोटॉक्सिन के संपर्क में सीधे दूषित भोजन (कच्चे और संसाधित दोनों) या अप्रत्यक्ष रूप से पशु उत्पादों (दूध, मांस, अंडे), विशेष रूप से दूध उत्पादों (पशुओं द्वारा दूषित फीड के सेवन के कारण) के सेवन से हो सकता है।

एक ओर जहाँ कई सौ अलग-अलग माइकोटॉक्सिन की पहचान की गई है, वहीं मानव

और पशुधन स्वास्थ्य के लिए सबसे बड़ी चिंताओं में माइकोटॉक्सिन में एफ्लैटॉक्सिन, ओक्रैटॉक्सिन ए, पैटुलिन, फ्यूमोनिसिन, जेरालेनोन और निवालेनॉल/डिऑक्सीनिवालेनॉल सम्मिलित हैं। इस लेख का उद्देश्य पाठकों को खाद्य प्रणालियों में माइकोटॉक्सिन का व्यापक अवलोकन प्रदान करना है, जिसमें उनकी घटना, संबंधित स्वास्थ्य जोखिम, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय एजेंसियों द्वारा निर्धारित विनियामक सीमाएँ और उनके पता लगाने और नियंत्रण के लिए उपयोग की जाने वाली विश्लेषणात्मक विधियाँ सम्मिलित हैं। यह समीक्षा संदूषण को कम करने और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए निवारक रणनीतियों पर भी प्रकाश डालती है।

स्वास्थ्य संबंधी चिंताएँ

माइकोटॉक्सिन कई तरह की स्वास्थ्य समस्याओं को जन्म दे सकता है, जो माइकोटॉक्सिन के प्रकार, जोखिम के स्तर और किसी व्यक्ति की

संवेदनशीलता पर निर्भर करता है। प्रभाव तीव्र (अल्पकालिक) या जीर्ण (दीर्घकालिक) हो सकते हैं। जीर्ण जोखिम से कैंसर, अंग क्षति और प्रतिरक्षा प्रणाली दमन हो सकता है। प्रमुख मायकोटॉक्सिन से जुड़ी विशिष्ट स्वास्थ्य संबंधी चिंताओं में सम्मिलित हैं:

- एफ्लैटॉक्सिन: अत्यधिक कैंसरकारी और

हेपेटोडॉक्सिक (यकृत को नुकसान पहुंचाने वाला)

- ऑक्रैटॉक्सिन ए: नेफ्रोडॉक्सिक (गुर्दे को नुकसान पहुंचाने वाला) और संभावित रूप से कैंसरकारी

- पैटुलिन: न्यूरोटॉक्सिक और जठरांत्र संबंधी समस्याओं का कारण बन सकता है

- फ्यूमोनिसिन: एसोफैजियल कैंसर और न्यूरल

ट्यूब दोषों से जुड़ा हुआ

- जेरालेनोन: एस्ट्रोजेनिक प्रभाव है, जो प्रजनन कार्यों को बाधित करता है

- डीओक्सीनिवालेनॉल (डीओएन)/निवालेनॉल: ट्राइकोथेसिन जो उल्टी और प्रतिरक्षा प्रणाली दमन का कारण बन सकता है।

फंगल जेनेरा/प्रजातियां, प्रभावित फसलें और संबंधित मायकोटॉक्सिन

मुख्य फंगल जेनेरा और प्रजातियां, और उनकी गतिविधि के लिए उत्तरदायी मायकोटॉक्सिन, तालिका 1 में सूचीबद्ध हैं।

कवक और उनके परिणामस्वरूप माइकोटॉक्सिन फसलों की एक विस्तृत श्रृंखला को प्रभावित कर सकते हैं, जिससे खाद्य सुरक्षा और कृषि उत्पादकता के लिए महत्वपूर्ण खतरे उत्पन्न हो सकते हैं। मुख्यतः प्रभावित होने वाली फसलें तालिका 2 में प्रस्तुत की गई हैं।

माइकोटॉक्सिन का वर्गीकरण

माइकोटॉक्सिन को मोटे तौर पर विभिन्न रासायनिक और भौतिक गुणों के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है, जिसमें धुवीयता (धुवीयत बनाम अधुवीयता) और प्रतिदीप्ति सम्मिलित हैं। मायकोटॉक्सिन के विभिन्न समूहों और उप-समूहों को उनकी विशेषताओं के आधार पर तालिका 3 में सूचीबद्ध किया गया है।

माइकोटॉक्सिन संदूषण में योगदान देने वाले कारक

संदूषण कई कारकों से प्रभावित होता है:

- पर्यावरण की स्थिति: तापमान, आर्द्रता और पानी की उपलब्धता
- भंडारण प्रथाएँ: अनुचित सुखाने, अपर्याप्त वेंटिलेशन और कीट क्षति
- कटाई से पहले और कटाई के बाद की हैंडलिंग: खराब कृषि और हैंडलिंग प्रथाएँ
- कीट क्षति: कीटों द्वारा बनाए गए घाव और छेद फफूंद के लिए प्रवेश बिंदु प्रदान करते हैं

माइकोटॉक्सिन एक्सपोजर के जोखिम को कम करना

माइकोटॉक्सिन संदूषण को कम करने के लिए निवारक उपायों को लागू करना महत्वपूर्ण है।

- उचित सुखाने और भंडारण: फफूंद के विकास को रोकने के लिए नमी की मात्रा को कम करें।
- फफूंदयुक्त भोजन का निरीक्षण करें और उसे फेंक दें: फफूंद के संकेतों के लिए नियमित रूप से अनाज और मेवों की जाँच करें।

तालिका 1: तीन प्रमुख कवक द्वारा उत्पादित मायकोटॉक्सिन

प्रमुख कवक वंश/प्रजातियाँ	माइकोटॉक्सिन
एस्पेरगिलस: ए. फ्लेवस, ए. पैरासिटिकस, ए. ऑक्रैसस, ए. कार्बोनेरियस, ए. नाइजर, ए. नोमियस	एफ्लैटॉक्सिन और ऑक्रैटॉक्सिन ए
फ्यूसेरियम: फ्यूसेरियम ग्रैमिनिअरम, फ्यूसेरियम वर्टिसिलिओइडस, फ्यूसेरियम कल्मोरम, फ्यूसेरियम स्पोरोट्रिचियोइडस, फ्यूसेरियम पोए	फ्यूमोनिसिन, डीओक्सीनिवालेनॉल (डीओएन), जेरालेनोन, टी-2 टॉक्सिन और एचटी-2 टॉक्सिन।
पेनिसिलियम: पेनिसिलियम वेरुकोसम, पेनिसिलियम ग्लिसोफुलवम, पी. क्लैविगेरम	ऑक्रैटॉक्सिन ए और पैटुलिन

(स्रोत: हुसैन एस हुसैन, जेफरी एम ब्रासेल (2001) विशाक्तता, चयापचय, और मनुष्यों और जानवरों पर माइकोटॉक्सिन का प्रभाव, विश्व विज्ञान 167 (2): 101-134. [https://doi.org/10.1016/S0300-483X\(01\)00471-1](https://doi.org/10.1016/S0300-483X(01)00471-1))

तालिका 2: माइकोटॉक्सिन से प्रभावित फसलें

फसल समूह/फसलें	माइकोटॉक्सिन
अनाज (अन्न)	
मक्का (मकई)	एफ्लैटॉक्सिन, फ्यूमोनिसिन, डीओएन, और जेरालेनोन
गेहूँ	डीओएन, जेरालेनोन, और ऑक्रैटॉक्सिन ए
चावल	एफ्लैटॉक्सिन और फ्यूमोनिसिन
जौ	डीओएन और ऑक्रैटॉक्सिन ए
ज्वार	एफ्लैटॉक्सिन और फ्यूमोनिसिन
तिलहन	
पीनट्स (मूंगफली)	एफ्लैटॉक्सिन
अन्य फसलें	
कॉफी	ऑक्रैटॉक्सिन ए
फल (विशेष रूप से सेब)	पैटुलिन
नट्स	एफ्लैटॉक्सिन

तालिका 3 मायकोटॉक्सिन की विशेषताएँ

समूह	उप-समूह	विशेषताएँ
एफ्लैटॉक्सिन	बी1, बी2, जी1, जी2, एम1	उनके फ्लोरोसेंट गुणों के नाम पर, अत्यधिक ध्रुवीय
जेरालेनोन	-जेरालेनॉल, -जेरालेनॉल-जेरालेनोन	हरा-भरा फ्लोरोसेंट यौगिक, गैर-ध्रुवीय
ऑक्रैटॉक्सिन	ए, बी	मध्यम ध्रुवीयता, फ्लोरोसेंट यौगिक
फ्यूमोनिसिन	बी1, बी2, बी3, बी4	गैर-फ्लोरोसेंट यौगिक, उच्च ध्रुवीयता
टाइप ए ट्राइकोथेसिन	डीऑक्सीनिवालेनॉल, निवालेनॉल, फ्यूसारेनॉन-एक्स	ध्रुवीय, जटिल संरचनाएँ, गैर-मैक्रोसाइक्लिक
टाइप बी ट्राइकोथेसिन	टी2 टॉक्सिन, एचटी-2 विष	ध्रुवीय, जटिल संरचनाएँ

(स्रोत: क्रालज सिगिक, आई., और प्रोसेन, एच. (2009). माइकोटॉक्सिन के निर्धारण के लिए पारंपरिक और उभरते विश्लेषणात्मक तरीकों का अवलोकन. इंटरनेशनल जर्नल ऑफ मॉलिक्यूलर साइंसेज, 10(1), 62-115. <https://doi.org/10.3390/ijms10010062>)

- सुखाने और भंडारण के दौरान क्षति की रोकथाम: क्षति से बचने के लिए अनाज और मेवों को सावधानी से संभालें।
- ताजा उत्पाद खरीदें: अनाज और मेवे जितना संभव हो उतना ताजा खरीदें।
- इष्टतम भंडारण की स्थिति: खाद्य पदार्थों को सूखे, ठंडे और कीट-मुक्त वातावरण में स्टोर करें।
- भंडारण समय सीमित करें: मोल्ड के प्रति संवेदनशील खाद्य पदार्थों को लंबे समय तक स्टोर

करने से बचें।

- विविध आहार: किसी भी एक माइकोटॉक्सिन के संपर्क को कम करने के लिए संतुलित आहार लें।

खाद्य पदार्थों में माइकोटॉक्सिन की विनियामक सीमाएँ

कोडेक्स एलिमेंटेरियस कमीशन जैसे विनियामक

तालिका 4 माइकोटॉक्सिन की विनियामक सीमाएँ (एफएसएसएआई एवं ईयू)

टॉक्सिन	खाद्य पदार्थ	सीमा $\mu\text{g/kg}$ (FSSAI)	ईयू सीमा रेंज
एफ्लैटॉक्सिन	अनाज, दालें और उत्पाद	15.0	0.10-15.0
	तैयार-खाने वाले उत्पाद	10.0	0.10-15.0
	तिलहन, मेवे	15.0	0.10-15.0
	मसाले	30.0	0.10-15.0
एफ्लैटॉक्सिन एम1	दूध	0.5	0.025-0.05
पैटुलिन	सेब का रस	50.0	10.0-50.0
ओक्रैटॉक्सिन ए	गेहूँ, जौ और राई	20.0	0.50-10.0
डीऑक्सिनिवासेनॉल	गेहूँ	1000.0	200-1750

निकाय, उपभोक्ता स्वास्थ्य की रक्षा के लिए खाद्य पदार्थों में माइकोटॉक्सिन के लिए अधिकतम सीमाएँ निर्धारित करते हैं। ये सीमाएँ बहुत कम हैं, प्रायः इन यौगिकों की उच्च विषाक्तता के कारण पार्ट-प्रति-बिलियन ($\mu\text{g/kg}$) रेंज में होती हैं। तालिका 4 भारतीय खाद्य सुरक्षा मानक प्राधिकरण (एफएसएसएआई) के अनुसार विशिष्ट माइकोटॉक्सिन के लिए विनियामक सीमाओं के कुछ उदाहरण दिखाती है।

नोट: यूएस एफडीए और ईयू में माइकोटॉक्सिन के लिए अधिक सख्त विनियामक आवश्यकताएँ हैं। इन सीमाओं की नियमित रूप से समीक्षा की जाती है और नए वैज्ञानिक साक्ष्य और जोखिम आकलन को प्रतिबिंबित करने के लिए अद्यतन किया जाता है।

माइकोटॉक्सिन के लिए विश्लेषण की विधियाँ
भोजन में माइकोटॉक्सिन के स्तर की निगरानी के लिए सटीक और संवेदनशील विश्लेषणात्मक विधियाँ आवश्यक हैं। मुख्यतः प्रयोग की जाने वाली तकनीकों में सम्मिलित हैं:

- फ्लोरोसेंस डिटेक्शन के साथ हाई-परफॉरमेंस लिक्विड क्रोमैटोग्राफी (एचपीएलसी-एफएलडी)
- गैस क्रोमैटोग्राफी (जीसी)
- अल्ट्रावायलेट डिटेक्शन के साथ हाई-परफॉरमेंस लिक्विड क्रोमैटोग्राफी (एचपीएलसी-यूवी)
- थिन-लेयर क्रोमैटोग्राफी (टीएलसी)
- एंजाइम-लिंकड इम्यूनोसॉर्बेंट परख (एलिसा)
- लिक्विड क्रोमैटोग्राफी-टेंडेड मास स्पेक्ट्रोमेट्री (एलसी-एमएस/एमएस)

माइकोटॉक्सिन के विश्लेषण की प्रलेखित विधियाँ तालिका 5 में प्रस्तुत की गई हैं

नियंत्रण और रोकथाम

माइकोटॉक्सिन संदूषण को नियंत्रित करने और रोकने की रणनीतियों में सम्मिलित हैं:

- अच्छी कृषि पद्धतियाँ (जीएपी): कटाई से पहले प्रभावी उपाय लागू करें।
- अच्छी भंडारण पद्धतियाँ (जीएसपी): कटाई के बाद उचित हैंडलिंग और भंडारण सुनिश्चित करें।
- खाद्य प्रसंस्करण नियंत्रण: दूषित सामग्री को हटाने के लिए छंटाई और सफाई तकनीकों का उपयोग करें।
- निगरानी और परीक्षण: नियमित नमूनाकरण और विश्लेषण करें।
- विनियामक सीमाएँ: भोजन में माइकोटॉक्सिन के लिए स्थापित अधिकतम सीमाएँ लागू करें।



तालिका 5: माइकोटॉक्सिन के विश्लेषण की प्रलेखित विधियाँ

विभिन्न माइकोटॉक्सिन	प्रलेखित विधि	स्कोप	तकनीक
AFB1, AFB2, AFG1, AFG2	AOAC 991.31	मक्का, कच्ची मूंगफली	HPLC-FLD (IAC)
AFB1, AFB2, AFG1, AFG2	AOAC 2005.08	मक्का, कच्ची मूंगफली	HPLC-FLD (IAC)
AFB1, Total AFLAs	ISO 16050:2003	अनाज	HPLC-FLD
DON	AOAC 986.18	गेहूँ	GC
DON	EN 15891:2010	अनाज और खाद्य पदार्थ	HPLC-UV
DON	AOAC 986.17	गेहूँ	TLC
AFB1, AFB2, AFG1, AFG2	AOAC 994.08	मक्का, बादाम, मेवे	HPLC-FLD
FB1, FB2, FB3	AOAC 995.15	मक्का	HPLC-FLD
OTA	AOAC 991.44	जौ, गेहूँ, राई, मक्का	HPLC-FLD
AFB1	AOAC 990.32	मक्का, भुनी हुई मूंगफली	ELISA
AFB1, AFB2, AFG1, AFG2	AOAC 990.34	मक्का, कपास के बीज, मूंगफली	ELISA
Total FBs	AOAC 2001.06	मक्का	ELISA
ZEN	AOAC 994.01	मक्का, गेहूँ, चारा	ELISA
T-2, HT-2	EN 16923:2017	अनाज, अनाज आधारित खाद्य पदार्थ	LC-MS/MS
CIT	EN 17203:2018	अनाज, लाल खमीर चावल	LC-MS/MS

निष्कर्ष

निष्कर्ष में, माइकोटॉक्सिन वैश्विक स्तर पर खाद्य सुरक्षा और कृषि प्रणालियों के लिए एक महत्वपूर्ण और चल रही चुनौती का प्रतिनिधित्व करते हैं। विभिन्न खाद्य वस्तुओं में इन विषाक्त यौगिकों की उपस्थिति मनुष्यों और जानवरों दोनों के लिए पर्याप्त स्वास्थ्य जोखिम उत्पन्न करती है। माइकोटॉक्सिन संदूषण को कम करने के लिए प्रभावी नियंत्रण और रोकथाम रणनीतियाँ, जिसमें अच्छी कृषि और भंडारण पद्धतियाँ, गहन निगरानी और परीक्षण, और विनियामक सीमाओं का पालन सम्मिलित है, आवश्यक हैं। खाद्य आपूर्ति और सार्वजनिक स्वास्थ्य पर माइकोटॉक्सिन के प्रभाव को और अधिक समझने, प्रबंधित करने और कम करने के लिए निरंतर शोध और सतर्कता महत्वपूर्ण है। खाद्य सुरक्षा और कृषि वस्तुओं पर उनके प्रभाव के कारण माइकोटॉक्सिन अंतर्राष्ट्रीय व्यापार में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।



पोल्ट्री सप्लाई चेन में खाद्य सुरक्षा के लिए पोस्ट हार्वेस्ट और सप्लाई चेन प्रबंधन



¹ डॉ. आशीष मोतीराम पातुरकर एवं ² डॉ. सिद्धेश्वर एन रिधे

¹ पूर्व कुलपति एमएएफएसयू, नागपुर, सलाहकार, विस्टा प्रोसेस्ड फूड्स प्राइवेट लिमिटेड

² निदेशक, क्यूए, विस्टा प्रोसेस्ड फूड्स प्राइवेट लिमिटेड

खाद्य सुरक्षा प्रभावी कटाई के बाद के प्रबंधन और आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन (एससीएम) प्रथाओं पर निर्भर करती है जो खेत से लेकर खाने की मेज तक खाद्य गुणवत्ता और सुरक्षा सुनिश्चित करती है। यह समीक्षा खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में कटाई के बाद के प्रबंधन, खाद्य हानि, अधिशेष खाद्य और एससीएम की महत्वपूर्ण भूमिकाओं पर ध्यान केंद्रित करती है, विशेष रूप से पोल्ट्री क्षेत्र और मुख्य फसल उत्पादन (सोया और मक्का) में जो पोल्ट्री मूल्य श्रृंखला में आवश्यक है। खाद्य अपशिष्ट एक गंभीर वैश्विक मुद्दा है जो मानव कल्याण और पर्यावरण दोनों को प्रभावित करता है। खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) के अनुसार, मानव उपभोग के लिए उत्पादित सभी खाद्य पदार्थों का लगभग एक तिहाई हर साल व्यर्थ हो जाता है। यह हानि आपूर्ति श्रृंखला के विभिन्न चरणों में होती है, उत्पादन और वितरण से लेकर उपभोग

तक। एक और क्षेत्र है जहाँ अधिशेष भोजन भी एक विषय है। अधिशेष भोजन वह भोजन है जो खाने योग्य होता है जो बिना बिके या बिना उपयोग किए रह जाता है। सुपरमार्केट, रेस्तरां और घर प्रायः सौंदर्य संबंधी कमियों, अधिक स्टॉक या समाप्ति तिथियों के कारण अधिशेष भोजन को फेंक देते हैं। हालाँकि, अगर प्रभावी ढंग से प्रबंधित किया जाए तो यह अधिशेष एक मूल्यवान संसाधन हो सकता है।

यदि हम खाद्य सुरक्षा के लिए खाद्य अपव्यय और अधिशेष भोजन का प्रबंधन करते हैं तो इसके कई लाभ हैं। पुनः प्राप्त अधिशेष भोजन के माध्यम से पौष्टिक भोजन तक पहुँच दुर्बल जनसंख्या को आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करती है। यह सुनिश्चित करता है कि पौष्टिक भोजन उन लोगों तक पहुँचे जो अन्यथा भूखे रह सकते हैं। अधिशेष

भोजन को पुनर्वितरित करने जैसी पहलों से हम बहुतायत और कमी के बीच की खाई को पाटते हैं। आर्थिक चुनौतियों का सामना करने वाले परिवार ताजी उपज, डेयरी और अनाज तक पहुँच सकते हैं।

\ पुनर्प्राप्ति कार्यक्रम सामुदायिक भागीदारी को बढ़ावा देते हैं। स्वयंसेवक भोजन को इकट्ठा करने, छांटने और वितरित करने में भाग लेते हैं, जिससे साझा उत्तरदायित्व की भावना पैदा होती है। हम मीथेन को रोककर ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने जैसे पर्यावरणीय प्रभावों को भी कम कर सकते हैं - अपघटन के बाद एक शक्तिशाली ग्रीनहाउस गैस और अधिशेष भोजन को मोड़कर, हम मीथेन उत्सर्जन को कम करते हैं और जलवायु परिवर्तन को कम करते हैं। ये पहल अतिरिक्त कृषि उत्पादन की आवश्यकता को कम करके संसाधन संरक्षण



में भी सहायता कर सकती हैं। यह भोजन उगाने, प्रसंस्करण और परिवहन से जुड़े पानी, ऊर्जा और अन्य संसाधनों को बचाता है। कम खाद्य अपशिष्ट का मतलब है पारिस्थितिकी तंत्र पर कम दबाव और अधिशेष भोजन का कुशलतापूर्वक उपयोग करके, हम प्राकृतिक आवासों और जैव विविधता की रक्षा करते हैं। उत्तरदायी उपभोग के बारे में जागरूकता बढ़ाने, बेहतर सूची प्रबंधन प्रथाओं को लागू करने के लिए सरकारी नीतियों, निजी क्षेत्र की भागीदारी और उपभोक्ताओं के साथ-साथ खाद्य व्यवसायों को शिक्षित करने के लिए सहयोग की आवश्यकता है। कृषि उपज के लिए प्रभावी हैडलिंग, भंडारण, प्रसंस्करण, पैकेजिंग, परिवहन और विपणन के माध्यम से कटाई के बाद का प्रबंधन: कृषि उपज के लिए कटाई के बाद का हानि लगभग 15-20 प्रतिशत है। प्रभावी अभ्यास खाद्य हानि को कम करते हैं और गुणवत्ता और सुरक्षा बनाए रखते हैं जो विभिन्न क्षेत्रों में लागू होता है।

पोल्ट्री क्षेत्र में, कटाई के बाद के प्रबंधन में संदूषण को रोकने के लिए स्वच्छ वध, आंत निकालना, ठंडा करना धूपरीजिंग और पैकेजिंग सम्मिलित है। कुशल एससीएम उत्पादकों से उपभोक्ताओं तक खाद्य उत्पादों के निर्बाध प्रवाह को सुनिश्चित करता है, जिससे दक्षता और सुरक्षा बनी रहती है। ब्लॉक-चेन तकनीक जैसी तकनीकी प्रगति पारदर्शिता बढ़ाती है और खाद्य सुरक्षा मानकों को सुनिश्चित करती है। पोल्ट्री सहित पशु प्रोटीन आवश्यक पोषक तत्व

प्रदान करता है। कटाई के बाद और आपूर्ति श्रृंखला अभ्यास में सुधार सीमित शेल्फ लाइफ और खाद्य अपव्यय जैसी चुनौतियों का समाधान करता है, खाद्य सुरक्षा को बढ़ाता है और जीरो हंगर, उत्तरदायी उपभोग और उत्पादन, और अच्छे स्वास्थ्य और कल्याण जैसे सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) को प्राप्त करता है। रिकवरी और पुनर्वितरण जैसी कुछ पहल पर्यावरणीय स्थिरता को बढ़ावा देते हुए खाद्य असुरक्षा को संबोधित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। अधिशेष भोजन का मूल्यांकन करके और इसे अभावग्रस्त लोगों तक पहुँचाकर, हम लोगों और ग्रह के लिए जीत की स्थिति बनाते हैं।

पोल्ट्री अपशिष्ट जो असंगठित क्षेत्र जैसे कि सड़क किनारे वध में 30 प्रतिशत के लिए उत्तरदायी हैं, वह व्यर्थ हो जाता है, जो प्रोटीन का मूल्यवान स्रोत है। अपशिष्ट जूनोटिक रोग के हस्तांतरण जैसे विषय भी उत्पन्न करता है। अपशिष्ट के उपयोग और इसे रेंडरिंग के माध्यम से मूल्यवान प्रोटीन में परिवर्तित करने के लाभ अच्छे प्रोटीन की हानि, पर्यावरण प्रदूषण के विषयों, जूनोटिक रोग संचरण को रोकने में सहायता करेंगे और कई स्टार्टअप भी इस पहल पर काम कर सकते हैं। जूनोटिक रोग को रोकने के लिए जैव सुरक्षा का महत्वपूर्ण प्रभाव है और यह रोग के प्रकोप और हानि को रोकने के माध्यम से प्रतिस्पर्धी बने रहने में महत्वपूर्ण सहायता कर सकता है।

सर्वोत्तम प्रथाओं को साझा करने का दृष्टिकोण देशों

को खाद्य हानि और बर्बादी को कम करने में सहायता कर सकता है जिसमें शिक्षा जागरूकता महत्वपूर्ण कदम है। अन्य क्षेत्रों में समुदाय की भागीदारी सम्मिलित है जिसकी महत्वपूर्ण भूमिका है। वे खाद्य बर्बादी और हानि के विरुद्ध सामुदायिक पहलों में अग्रणी भूमिका निभा सकते हैं। यह स्वीकार करते हुए कि हानि के आर्थिक और पर्यावरणीय प्रभाव से परे नैतिक निहितार्थ हैं। खाद्य हानि, खाद्य सुरक्षा को कमजोर करती है, जिसमें पोल्ट्री जैसे उच्च मूल्य वाले पशु प्रोटीन में महत्वपूर्ण बर्बादी होती है। उन्नत तकनीकों को अपनाना, कोल्ड चेन इंफ्रास्ट्रक्चर में सुधार करना, पशु कल्याण को बढ़ावा देना और उद्योग और नियामक निकायों के बीच सहयोग खाद्य हानि को कम कर सकता है, जिससे सुरक्षित और पौष्टिक भोजन की उपलब्धता सुनिश्चित हो सकती है। खाद्य सुरक्षा बनाए रखने और भविष्य के लिए सुरक्षित और पौष्टिक भोजन प्राप्त करने के लिए प्रभावी कटाई के बाद और एससीएम प्रथाएँ महत्वपूर्ण हैं, जो भारत जैसे देश में आज की आवश्यकता है।



कृषि के उभरते मुद्दे और संभावित कृषि इंजीनियरिंग समाधान



डॉ. रामप्पा¹, के.टी., डॉ. उदयकुमार निडोनी¹, डॉ. शरणगौड़ा हिरेगौदर¹,
डॉ. विजयकुमार पल्लेद² एवं डॉ. ए.वी. करेगौदर³

¹प्रसंस्करण और खाद्य इंजीनियरिंग विभाग, सीआई, यूएएस, रायचूर

²अक्षय ऊर्जा इंजीनियरिंग विभाग, सीआई, यूएएस, रायचूर

³नमक प्रभावित मिट्टी के प्रबंधन और कृषि में खारे पानी के उपयोग पर एआईसीआरपी,
कृषि अनुसंधान केंद्र, गंगावती, यूएएस, रायचूर

सार

कृषि भारत की रीढ़ है और किसी भी औद्योगिक विकास का आधार है। वर्तमान में कृषि कठिन विषयों का सामना कर रही है और वर्तमान पारंपरिक प्रथाओं से उन्नत परिशुद्धता कृषि की ओर प्रतिमान बदलाव की आवश्यकता है। वर्तमान कृषि को आर्थिक रूप से व्यवहार्य बनाने और ग्रामीण युवाओं को कृषि की ओर आकर्षित करने के लिए विशेष रूप से ग्रामीण कृषि में कई समस्याओं का सामना करना पड़ रहा है। यद्यपि वर्तमान कृषि समस्याओं को हल करने के लिए कई आशाजनक कृषि इंजीनियरिंग हस्तक्षेप उपलब्ध हैं, लेकिन इन हस्तक्षेपों के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए जमीनी स्तर पर उनका उपयोग करने के साथ-साथ कुशल कृषि इंजीनियरिंग मानव संसाधन पर कोई उचित बल नहीं दिया गया है। समय की मांग है कि विषयों को प्राथमिकता दी जाए, उन्हें हल करने के लिए सभी संसाधनों का पूरा उपयोग किया जाए और कृषि को सबसे अधिक लाभदायक और टिकाऊ बनाने के लिए इसमें पर्याप्त बदलाव लाया जाए।

कीवर्ड: कृषि विषय, कृषि-इंजीनियरिंग समाधान, सही मानव संसाधन, लाभदायक कृषि

परिचय

डिजिटल क्रांति, व्यापक शहरीकरण, मध्यम आय वर्ग में त्वरित वृद्धि, तेजी से बदलती खाद्य आदतें और प्राथमिकताएं, बाजार में उतार-चढ़ाव और सबसे बढ़कर, जलवायु परिवर्तन और पर्यावरणीय गिरावट के कारण वैश्विक कृषि में अभूतपूर्व परिवर्तन हो रहे हैं। ये परिवर्तन कृषि को अधिक उत्पादक, आर्थिक रूप से लाभकारी, सामाजिक रूप से न्यायसंगत और समावेशी और पर्यावरणीय रूप से टिकाऊ बनाने के लिए अद्वितीय चुनौतियां और अवसर प्रदान करते हैं। किसानों की आय का निम्न और अक्सर अनिश्चित स्तर व्यापक कृषि संकट का मूल कारण है। इसके अलावा, कहावत के अनुसार आय विषमता ने देश में व्यापक गरीबी, कुपोषण, खराब स्वास्थ्य और असमानता को बहुत बढ़ा दिया है। इस प्रकार, किसानों, खेती और गांवों में कृषि करने वाले लोगों का भविष्य भारत के भविष्य से निकटता से जुड़ा हुआ है। कृषि के कुछ विषय और उन्हें संबोधित करने के संभावित समाधान निम्नलिखित शीर्षकों में बताए गए हैं।

निरक्षर किसानों को साक्षर प्रगतिशील किसानों में बदलने की चुनौती: कृषि का वर्तमान परिदृश्य यह है कि केवल निरक्षर लोग ही बड़े पैमाने पर कृषि में संलग्न हैं। चूंकि कृषि किसी भी अन्य व्यवसाय की तुलना में अत्यधिक वैज्ञानिक आधारित गतिविधि है, इसलिए अशिक्षित किसानों से ठोस परिणामों की आशा करना कैसे संभव हो सकता है? यह देखना महत्वपूर्ण है कि केवल विद्वान लोग ही कृषि को लाभदायक बना सकते हैं जो अभ्यास के पूरे पैकेज के मध्य उचित निर्णय लेने के लिए अपने दिमाग को समझ और लागू कर सकते हैं। इसके अलावा, फसल, मौसम, स्थान, जलवायु, मिट्टी आदि के संबंध में कृषि बहुत विविधतापूर्ण है, इसलिए प्रत्येक फसल के अभ्यास पैकेज पर पूरी तरह से समझ होना और कृषि के वास्तविक लाभ को बढ़ाने के लिए सावधानीपूर्वक उसका पालन करना महत्वपूर्ण है। इस विनाशकारी परिवर्तन को लाने के लिए, निम्नलिखित कार्य किए

जाने की आवश्यकता है,

- ग्रामीण शिक्षित युवाओं को कृषि में सम्मिलित करने के लिए समाज की मानसिकता को बदलने के लिए व्यवस्थित दृष्टिकोण और प्रयास
- कृषि के महत्व और महत्व (किसी भी सभ्यता और सभी उद्योगों के लिए आधार) पर बल देना और कुछ नियमित जन आंदोलन पहल करना, ताकि कृषि के बारे में लोगों की मानसिकता में उल्लेखनीय बदलाव लाया जा सके
- युवाओं के कृषि के प्रति ज्ञान के स्तर को बढ़ाने के लिए प्राथमिक और माध्यमिक शिक्षा प्रणाली में कृषि और कृषि इंजीनियरिंग के कुछ मूलभूत पाठ्यक्रमों, उनकी आवश्यकता, उन्नत प्रथाओं, सीमाओं और अवसर को सम्मिलित करना
- शिक्षित युवाओं को उन्नत कृषि प्रथाओं में प्रेरित, प्रोत्साहित और सम्मिलित करना और उन्हें सभी नीतिगत परिवर्तनों के लिए उचित मान्यता प्रदान करना और मुख्यधारा में लाना
- जमीनी स्तर पर व्यवस्थित, नियमित सामयिक ब्रिज कोर्स आयोजित करके किसानों को उन्नत कृषि प्रथाओं पर ज्ञान बढ़ाने की सुविधा प्रदान करना
- उन्नत कृषि प्रथाओं पर योग्य किसानों को तकनीकी-प्रबंधकीय और वित्तीय सहायता प्रदान करना
- आसान, उन्नत और जीत के लिए कृषि गतिविधियों के लिए किसानों का समर्थन करने के लिए निजी-सार्वजनिक भागीदारों के उन्नत नेटवर्किंग की सुविधा प्रदान करना

सामूहिक कार्रवाई के लिए किसानों का नेटवर्क सिस्टम नहीं: कृषि को लाभदायक बनाने के लिए कच्चे माल की खरीद और उपज के विपणन के लिए सामूहिक कार्रवाई का होना आवश्यक है। यह दुर्भाग्यपूर्ण है कि वर्तमान में किसान बिखरे हुए हैं और बिना किसी सौदेबाजी की शक्ति के व्यक्तिगत रूप से काम कर रहे हैं। खेती की लागत को कम करने और कृषि उपज के लिए उन्नत मूल्य

प्राप्त करने के लिए महत्वपूर्ण सामूहिक कार्रवाई से निपटने के लिए कोई मजबूत किसान संघ नहीं है। साथ ही, कृषि को अधिक लाभदायक बनाने के लिए कृषि उपज के उन्नत उपयोग और प्रबंधन के लिए ऐसी कोई प्रणाली (किसानों का नेटवर्किंग) नहीं है। ग्रामीण कृषक समुदाय के संदर्भ में, जिसमें अधिकांश छोटी और सीमांत भूमि जोत होती है, एक व्यक्तिगत किसान के रूप में उसके पास न तो कृषि से संबंधित उद्योगों और न ही निजी बाजार को आकर्षित करने के लिए कोई मजबूत प्रभावशाली शक्ति हो सकती है। इसलिए, मजबूत किसान नेटवर्किंग (एफपीओ की तरह) बनाने की कोशिश निम्नलिखित कारणों से महत्वपूर्ण है:

- सुदृढ़ सदस्यता अभियान से सहकारी समितियों के निर्माण के लिए अच्छे ग्राहक आधार का निर्माण होता है
- खरीद और विपणन दोनों के मध्य उन्नत सौदेबाजी की शक्ति
- पीक सीजन के मध्य श्रमिकों की कमी के समाधान के लिए आपसी मदद और सहयोग का आदान-प्रदान किया जा सकता है
- प्रतिष्ठित दुकानों से खरीद कर अच्छी गुणवत्ता वाले कच्चे माल की मांग की जा सकती है
- कृषि-उत्पादों के प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन के लिए अपने स्वयं के उद्यम उद्योग शुरू कर सकते हैं
- उन्नत/आधुनिक/सटीक कृषि के लिए उन्नत सुविधाएँ बनाई और अपनाई जा सकती हैं
- सामूहिक निर्णय के माध्यम से सभी अस्पष्टताओं/समस्याओं/मुद्दों पर सही समाधान
- सभी बाधाओं के विरुद्ध मजबूती से आवाज उठाना और सुविधाएँ बनाने के लिए सरकारी स्तर पर पैरवी करना
- किसी भी जरूरतमंद और महत्वपूर्ण गतिविधि के लिए आसान और तेज समाधान बना सकते हैं

मिट्टी की उर्वरता में कमी और समस्याग्रस्त मिट्टी में वृद्धि: मिट्टी कृषि की सबसे महत्वपूर्ण आवश्यकता है। इच्छित फसल

उत्पादकता सुनिश्चित करने के लिए मिट्टी की उर्वरता बनाए रखना सबसे महत्वपूर्ण है। कई अवैज्ञानिक कृषि पद्धतियों जैसे निरंतर एकल फसल, कोई व्यवस्थित फसल चक्र नहीं, आवश्यक मिट्टी की बनावट को बनाए नहीं रखना, मिट्टी में ह्यूमस का समावेश नहीं करना, अवैज्ञानिक सिंचाई पद्धतियाँ आदि के कारण मिट्टी का स्वास्थ्य बहुत प्रभावित हुआ है और नियमित आधार पर मिट्टी की उर्वरता को फिर से जीवंत करने के लिए उचित हस्तक्षेप की आवश्यकता है। इसे सुधारने के लिए कुछ कृषि इंजीनियरिंग समाधान इस प्रकार हैं,

- मिट्टी की उर्वरता की स्थिति को समझने के लिए नियमित मिट्टी परीक्षण के महत्व पर जागरूकता
- फसल अवशेषों को मिट्टी में मिलाना और उचित मल्टिचिंग तकनीक अपनाना
- लगातार अंतराल पर गाद का प्रयोग
- उन्नत सिंचाई पद्धतियों का पालन करना
- मिट्टी के स्वास्थ्य को प्रबंधित करने के लिए उचित फसल चक्र पद्धतियाँ

बार-बार बाढ़ और/अथवा सूखा: जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के कारण, आजकल यह बहुत आम बात है। किसानों को प्रायः पूरी फसल अवधि में कम से कम एक बार बाढ़ या सूखे का सामना करना पड़ता है। इसके कारण, यह न केवल भारी मिट्टी के कटाव का कारण बनता है, बल्कि फसल उत्पादकता पर भी प्रतिकूल प्रभाव डालता है। शुष्क भूमि वाले किसान इसके कारण अत्यधिक प्रभावित होते हैं और इन दोनों ही स्थितियों में प्रायः फसल विफलता का सामना करते हैं। इन स्थितियों के संभावित समाधान इस प्रकार हैं,

- ऊपरी मिट्टी को मृदा अपरदन से बचाने के लिए उपयुक्त मृदा संरक्षण पद्धतियों को अपनाना
- मृदा अपरदन से बचने के लिए मिट्टी पर उचित वनस्पति आवरण बनाए रखना
- अपवाह जल को सुरक्षित निपटान के लिए उचित चैनलाइज करना

- उत्पन्न अपवाह के आसान और सुचारू प्रवाह के लिए आपूर्ति चैनलों का पुनरुद्धार करना
- बाढ़ के प्रभावों को कम करने के लिए उचित जल निकासी प्रणालियों (सतही/भूमिगत/परिवर्तनीय) को अपनाना
- वर्षा जल का दोहन करने और बाढ़ से बचने के लिए जल निकायों का पुनरुद्धार करना
- सूखे की स्थिति का उन्नत ढंग से सामना करने के लिए मृदा और जल संरक्षण तकनीकों को अपनाना
- जल की कमी को प्रबंधित करने के लिए उन्नत सिंचाई तकनीकों को अपनाना
- जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने के लिए वनरोपण को बढ़ावा देना

मिट्टी का बहुत अधिक कटाव और ऊपरी मिट्टी का क्षरण: यह अपरिहार्य और बहुत ही सामान्य घटना है कि, बार-बार अनियमित वर्षा के कारण मिट्टी के कटाव से बचा नहीं जा सकता है। यह भी बहुत सामान्य परिदृश्य है कि, मिट्टी के कटाव पर इसके नियंत्रण के लिए कोई पर्याप्त इंजीनियरिंग अभ्यास नहीं है। मिट्टी का कटाव न केवल फसल उत्पादकता को कम कर रहा है, बल्कि प्राकृतिक जल निकायों और आपूर्ति चैनलों की क्षमता को भी कम कर रहा है। मिट्टी के कटाव को उन्नत ढंग से प्रबंधित करने के लिए कुछ इंजीनियरिंग उपाय इस प्रकार हैं,

- मिट्टी के कटाव को कम करने के लिए उपयुक्त फील्ड बंड को अपनाना और अतिरिक्त पानी को निकालने के लिए उपयुक्त आउटलेट बनाना
- मिट्टी के कटाव से बचने और अपवाह वेग को कम करने के लिए उपयुक्त नाली नियंत्रण संरचनाओं का निर्माण
- आपूर्ति चैनलों और जल निकायों की वास्तविक क्षमता को बनाए रखने के लिए बार-बार गाद निकालना
- उन्नत ऊपरी मिट्टी और ह्यूमस को बनाए रखने के लिए अलग-अलग खेतों में निकाली गई गाद का उपयोग

करना

- मिट्टी के कटाव को कम करने के लिए उन्नत मिट्टी तैयार करने के तरीकों के बारे में जागरूकता

महत्वपूर्ण फसल अवस्था के मध्य पानी की कमी: पानी एक दुर्लभ संसाधन है और पानी के बिना कृषि सहित किसी भी गतिविधि के बारे में नहीं सोचा जा सकता है। अच्छी गुणवत्ता वाला पानी प्राप्त करना आजकल बहुत चुनौतीपूर्ण और कठिन काम होता जा रहा है। यह इतना अनिश्चित होता जा रहा है कि, जो भी उपलब्ध स्रोत हैं, वे नियमित जल आपूर्ति की गारंटी नहीं दे सकते। भूजल इतना कम हो गया है कि, यह अनुमान लगाना बहुत अनिश्चित है कि खोदे गए कुएं कितने दिनों तक पानी की आपूर्ति करेंगे? खुले कुएं पहले से ही विलुप्त अवस्था में हैं और जैव विविधता के पुनर्निर्माण के लिए सोचने और कार्य करने का समय आ गया है। हालांकि बारिश इतनी अनियमित हो गई है, किन्तु औसत वर्षा लगभग एक जैसी ही है। इस क्षेत्र में विचार करने के लिए कृषि-इंजीनियरिंग तकनीकों इस प्रकार हैं:

- इन-सीटू मृदा और जल संरक्षण के लिए रिज टू वैली उपचार दृष्टिकोण के माध्यम से उचित वाटरशेड प्रबंधन तकनीकों का कार्यान्वयन
- छत जल संचयन तकनीकों का मानकीकरण और उन्हें अपनाना
- खेत तालाब, रिसाव तालाब, चेक डैम, पहले से उपलब्ध छोटे और मध्यम सिंचाई टैंक आदि जैसी विभिन्न व्यवहार्य तकनीकों के माध्यम से वर्षा जल संचयन का दोहन

कमांड क्षेत्र की भूमि का कुप्रबंधन: देश में सिंचाई के पानी की आवश्यकता को पूरा करने के लिए कई नदियाँ हैं। पानी की उपलब्धता के कारण, किसान कमांड क्षेत्रों में धान/गन्ना आदि जैसी अधिक पानी वाली फसलें उगा रहे हैं। अधिकांश किसान दोनों मौसम की फसलों के लिए बाढ़ सिंचाई का उपयोग कर रहे हैं। फसल पैटर्न के उल्लंघन के कारण, शीर्ष और

अंतिम छोर के दोनों किसानों के लिए केवल धान की फसल लेना अपरिहार्य है। लंबे समय तक एकल फसली सिंचाई प्रणाली के कारण, मिट्टी में उच्च लवणता की समस्या आ रही है और मिट्टी इतनी खराब हो गई है कि वे धान की फसल के अलावा अन्य फसल नहीं उगा सकते हैं। कई स्थानों पर, अंतिम छोर के बड़े किसानों ने बांध में पानी की उपलब्धता के मध्य पानी भरने के लिए अपनी जमीन पर बड़े खेत तालाब बनाए हैं और बाढ़ सिंचाई प्रणाली का पालन कर रहे हैं। इस स्थिति के लिए कुछ महत्वपूर्ण उपाय इस प्रकार हैं:

- धान की फसल के लिए ड्रिप सिंचाई अपनाने के लिए हेड रीच किसानों को शिक्षित करना ताकि अंतिम छोर के किसानों को जलभराव और रिसाव की समस्या से बचाया जा सके
- धान की फसल में पानी के उपयोग को कम करने और जलभराव और लवणता की समस्याओं से बचने के लिए वैकल्पिक गीला और सुखाने वाली सिंचाई प्रणाली को अपनाना
- लवणता की समस्या को दूर करने के लिए हेड रीच पर उपसतही जल निकासी प्रणाली को अपनाना
- पानी की कमी को दूर करने के लिए अंतिम छोर के क्षेत्र में नियंत्रित जल निकासी प्रणाली को अपनाना
- पानी के उपयोग को कम करने के लिए डीएसआर धान फसल प्रणाली को बढ़ावा देना

पारंपरिक सिंचाई पद्धतियों का प्रचलन: देश में काफी मात्रा में सूखी भूमि है। मिर्च, ज्वार, कपास, चना, बाजरा आदि कई फसलों के साथ फसल पैटर्न में व्यापक विविधता है। अनियमित रेल फॉल पैटर्न और लगातार सूखे और बाढ़ के कारण, किसानों को फसल विफलता का सामना करना पड़ रहा है और बदले में आर्थिक हानि हो रही है। फसल सिंचाई के लिए काफी संख्या में किसान बोरवेल पर निर्भर हैं। कई उन्नत और उच्च तकनीक वाली सिंचाई तकनीकों के बाद भी किसान बड़े पैमाने पर बाढ़ सिंचाई का अभ्यास

कर रहे हैं। इससे महत्वपूर्ण संसाधन की बर्बादी, असमान सिंचाई, वाष्पीकरण हानि में वृद्धि, सिंचाई लागत में वृद्धि और भूमि कवरेज का कम विस्तार होता है। प्रभावी सिंचाई के लिए विचार की जाने वाली कुछ उन्नत सिंचाई तकनीकें इस प्रकार हैं:

- सतही और उपसतह ड्रिप सिंचाई तकनीकें
- स्प्रिंकलर सिंचाई तकनीकें
- फसल उर्वरता तकनीकें

अपर्याप्त कृषि मशीनीकरण:

यद्यपि देश में मशीनीकरण में सुधार के लिए प्रयास किए जा रहे हैं, लेकिन वर्तमान स्थिति आवश्यकता से बहुत कम है। कृषि की अत्यधिक विविधतापूर्ण प्रकृति और विशाल लघु एवं सीमांत भूमि जोत के कारण, लगातार बढ़ती मांग को पूरा करना वास्तव में चुनौतीपूर्ण है। अपर्याप्त मशीनीकरण का एक और क्षेत्र कृषक समुदाय में अशिक्षा और उन्नत खेती के लिए उनकी असमर्थता है। इसके अलावा, उन्नत कृषि मशीनीकरण और उनके उपयोग पर किसानों को प्रशिक्षण और प्रदर्शन के लिए कोई उचित प्रयास नहीं किए गए हैं। वर्तमान में, विविध कृषि की मशीनीकरण की आवश्यकता का ध्यान रखने के लिए कृषि इंजीनियरिंग के क्षेत्र में अनुसंधान और विकास के लिए कोई चैनलाइज्ड सिस्टम नहीं है। कृषि में मशीनीकरण से संबंधित बहुत सारे मुद्दे हैं और इससे ग्रामीण युवाओं की कृषि के प्रति बहुत कम या कोई रुचि नहीं है। कृषि मशीनीकरण के लिए कृषि की कुछ चुनौतियाँ इस प्रकार हैं:

- छोटी और सीमांत भूमि के लिए कोई सटीक मशीनरी नहीं
- सब्जियों और फूलों की फसलों जैसी श्रम गहन फसलों की कटाई के लिए कोई मशीनरी नहीं
- कृषि गतिविधियों के लिए उपयुक्त मशीनरी की सामर्थ्य के लिए ग्रामीण गरीबी
- विविध कृषि, जलवायु, मिट्टी और स्थलाकृतिक स्थितियों के तहत मशीनरी

की तकनीकी, उनके उचित संचालन और रखरखाव को समझने में किसानों की निरक्षरता

वास्तविक आर्थिक क्षमता का लाभ उठाने के लिए फसलों का सीमित कटाई के बाद प्रबंधन: अधिकांश छोटे और सीमांत किसानों की वर्तमान प्रथा केवल फसल कटाई के तुरंत बाद कृषि उपज को बेचने की है। चूंकि सभी फसलें मौसम के अनुसार होती हैं और एक ही समय पर काटी जाती हैं, इसलिए मांग की तुलना में आपूर्ति बहुत अधिक होगी, जिससे अंततः बाजार में अधिकता होगी। वर्तमान में, किसान बाजार में अधिकता के खिलाफ फसलों की सुरक्षा के लिए आशाजनक भंडारण और पैकेजिंग तकनीकों को अपनाने में सक्षम और समझदार नहीं हैं। फिर से, फसलों के कटाई के बाद प्रबंधन के बारे में किसानों का ज्ञान बहुत कम है और इसलिए हर साल फसलों की कटाई के बाद भारी हानि (लगभग 20-30 प्रतिशत) होता है। बहुत छोटी और सीमांत भूमि जोत की स्थिति और इसलिए कृषि उपज की अल्प मात्रा के कारण, किसान दूर के बाजार से उन्नत मूल्य प्राप्त करने की स्थिति में नहीं हैं। साथ ही, किसानों का ज्ञान स्तर इतना कम है कि, वे फसलों की निर्यात क्षमता की पहुंच से बाहर हैं। फसलों की कटाई के बाद होने वाली हानि को कम करने और फसल उपज के उन्नत आर्थिक लाभ के लिए कुछ बहुत ही महत्वपूर्ण कटाई के बाद की प्रसंस्करण क्रियाएं इस प्रकार हैं:

- फसल की क्षति को कम करने और अधिक फसल उपज सुनिश्चित करने के लिए फसल विशिष्ट उन्नत कटाई विधियों को अपनाना
- फसलों के शेलफ-लाइफ को उन्नत बनाने के लिए उपयुक्त सुखाने की तकनीकें अपनाना (सौर और यांत्रिक सुखाने की तकनीकें)
- उन्नत गुणवत्ता और बाजार मूल्य के लिए फसलों की सफाई और ग्रेडिंग की उपयुक्त प्राथमिक प्रसंस्करण तकनीकों को अपनाना
- कृषि उपज को बाजार में अधिकता से

बचाने, शैलफ लाइफ को बढ़ाने और उन्नत थोक और खुदरा मूल्य के लिए उन्नत भंडारण, पैकेजिंग, कोल्ड चेन तकनीकों को अपनाना

- कटाई के बाद होने वाली हानि को कम करने के लिए उपयुक्त फसल विशिष्ट संरक्षण तकनीकों को अपनाना

कृषि उपज के मूल्य संवर्धन की दिशा में कोई प्रयास नहीं: कृषि उपज का मूल्य संवर्धन कृषक समुदाय द्वारा सबसे अधिक उपेक्षित क्षेत्रों में से एक है। यद्यपि इसमें कृषि आय बढ़ाने की बहुत अधिक क्षमता है, लेकिन किसानों को सभी फसलों से मूल्य संवर्धन की संभावनाओं पर विश्वास और आवश्यक जागरूकता और कौशल की कमी है। मूल्य संवर्धन केवल कुछ दूर के स्थानों पर ही हो रहा है, जहाँ ग्रामीण क्षेत्रों से कच्चा माल खरीदा जाता है और मूल्य संवर्धन वाले उत्पाद फिर से ग्रामीण क्षेत्रों में वापस आ जाते हैं। इसलिए, कृषि उपज के मूल्य संवर्धन के लिए परिवहन, हैंडलिंग और प्रसंस्करण में बहुत अधिक लागत आती है और इससे प्रसंस्करणकर्ताओं के लिए उत्पादन लागत और उपभोक्ताओं के लिए खरीद लागत बढ़ जाती है। यद्यपि कृषि प्रसंस्करण क्षेत्र में जमीनी स्तर पर रोजगार सृजन की बहुत अधिक क्षमता है, किन्तु इस विशाल क्षमता का दोहन करने के लिए किसानों या सरकार की ओर से कोई भी ठोस प्रयास नहीं किया गया है (कई विकसित देशों में 80 प्रतिशत की तुलना में 8-10 प्रतिशत)। कृषि उपज के मूल्य संवर्धन के लिए कुछ आशाजनक प्रौद्योगिकियाँ इस प्रकार हैं:

- ग्रामीण और शहरी दोनों बाजारों को भुनाने के लिए पारंपरिक खाद्य उत्पादों की तैयारी और प्रचार
- विभिन्न बेकरी उत्पादों के उत्पादन के लिए बेकिंग तकनीक
- समाज के सभी वर्गों के लिए उपयुक्त खाने और पकाने के लिए तैयार उत्पादों के उत्पादन के लिए एक्सट्रूजन तकनीक
- पोषक और लंबे समय तक चलने

वाले निर्जलित उत्पादों का उत्पादन करने के लिए निर्जलीकरण तकनीक

- स्वादिष्ट, सुस्वादु और पौष्टिक किण्वित उत्पादों का उत्पादन करने के लिए किण्वन तकनीक
- उपभोक्ता को स्वीकार्य भुने हुए खाद्य उत्पादों का उत्पादन करने के लिए भूनने की तकनीक

कुपोषण और स्वास्थ्य संबंधी मुद्दों को दूर करने के लिए कार्यात्मक खाद्य पदार्थों का उत्पादन और प्रचार
अंडरयूटिलाइज्ड कृषि अपशिष्ट और उप-उत्पाद: देश में कृषि क्षेत्र सालाना 750 एमएमटी बायोमास का उत्पादन कर रहा है। इसके अलावा कई कृषि उप-उत्पाद उचित उपयोग के बिना बर्बाद हो जाते हैं। हालांकि अपशिष्ट को धन में बदलने के लिए कई आशाजनक तकनीकें उपलब्ध हैं, लेकिन वे ग्रामीण कृषक समुदाय तक नहीं पहुँच पा रही हैं। दूसरी ओर, खेतों में बायोमास को जलाना, अस्वच्छ भूमि भराव आदि जैसी कई गलत प्रथाएँ हो रही हैं, जिससे जैव विविधता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है और काफी पर्यावरण प्रदूषण हो रहा है। ये कृषि अपशिष्ट और उप-उत्पाद उपयोगी संसाधन हैं और मुख्य उत्पादों की तरह अतिरिक्त मौद्रिक लाभ देने की क्षमता रखते हैं। इन अपशिष्टों और उप-उत्पादों को उपयोगी मूल्यवर्धित उत्पादों में उपयोग करने के लिए उपलब्ध कुछ आशाजनक प्रौद्योगिकियाँ इस प्रकार हैं:

- फसल अवशेषों (विशेष रूप से फलों की फसलों से) के माध्यम से मूल्य वर्धित उत्पादों का विकास
- स्वास्थ्यवर्धक खाद्य पदार्थों (प्रोटीन युक्त/फाइबर युक्त/एंटी-ऑक्सीडेंट, जैव-सक्रिय यौगिक आदि) के उत्पादन के लिए उपयोगी अवयवों का उपयोग
- फसल अवशेषों को विभिन्न मूल्य वर्धित उत्पादों जैसे बायो-गैस, उत्पादक गैस, बायो-चार, ब्रिकेट आदि में परिवर्तित करना
- टिकाऊ कृषि के लिए बायोमास को प्राकृतिक खाद/वर्मी-खाद में परिवर्तित करना

- उन्नत उत्पादकता के लिए पशुपालन को समर्थन देने के लिए पोषक तत्वों से भरपूर सिलेज/चारा बनाना

- न्यूट्रास्युटिकल और सौंदर्य प्रसाधन उद्योगों की मांग को पूरा करने के लिए बायोएक्टिव यौगिकों (विशेष रूप से बागवानी उत्पादों से) का निष्कर्षण

हाई-टेक कृषि को कम अपनाया जाना: ग्रामीण शिक्षित युवाओं को आकर्षित करने के लिए, ग्रामीण क्षेत्रों में हाई-टेक कृषि को अपनाने की आवश्यकता है। यद्यपि उन्नत फसल उत्पादन और उत्पादकता के लिए पहले से ही बहुत से तकनीकी प्रयास किए जा चुके हैं और उच्च तकनीक वाली कृषि प्रणाली को मानकीकृत किया जा चुका है, लेकिन ग्रामीण क्षेत्रों में इन पहलों का प्रवेश स्तर बहुत कम है। इसका कारण यह हो सकता है कि किसानों का शिक्षा स्तर बहुत कम है, जो आवश्यक उन्नत तकनीकों से निपटने में सक्षम नहीं है। उन्नत और सटीक कृषि की यह तकनीक निम्नलिखित कारणों से बहुत महत्वपूर्ण है:

- कृषि पद्धतियों का पूर्ण स्वचालन खेती की लागत को एक सीमा तक कम करता है
- प्रथाओं के पैकेज में सटीकता से फसल की उपज में कई गुना वृद्धि होती है
- निर्यात मानकों को पूरा करने के लिए उच्च गुणवत्ता वाले कृषि उत्पाद का उत्पादन संभव है
- उत्पादकता बढ़ाने के लिए अनुकूल फसल विशिष्ट वातावरण बनाने की संभावना
- उद्योग की आवश्यकतों के आधार पर फसल की गुणवत्ता बनाए रखने की संभावना

हरित ऊर्जा क्षमता का कम उपयोग: देश में प्राकृतिक रूप से उपलब्ध सौर ऊर्जा की अपार क्षमता है। दुर्भाग्य से कृषि क्षेत्र में इस अक्षय ऊर्जा का पूरी क्षमता से उपयोग करने के लिए कोई ठोस प्रयास नहीं किए गए हैं। इसका कारण ग्रामीण

समुदाय को इसके कार्यान्वयन और निगरानी के लिए राजी करने के लिए तकनीकी रूप से कुशल मानव संसाधनों की अनुपलब्धता हो सकती है। कृषि-खाद्य प्रणालियाँ वैश्विक ऊर्जा आपूर्ति का लगभग 30 प्रतिशत उपयोग करती हैं, जो जीवाश्म ईंधन पर बहुत अधिक निर्भर करती हैं और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में लगभग 20 प्रतिशत का योगदान देती हैं। इसलिए कृषि-खाद्य प्रणाली को 'ऊर्जा स्मार्ट' के साथ-साथ 'जलवायु स्मार्ट' भी बनना चाहिए। ग्रामीण क्षेत्रों में हरित ऊर्जा को बढ़ावा देने वाले कुछ क्षेत्र इस प्रकार हैं:

- घरेलू उपयोग (प्रकाश, खाना पकाने और गर्म पानी) के लिए बिजली उत्पादन
- सिंचाई की आवश्यकता के लिए बिजली उत्पादन
- भंडारण और कोल्ड चेन प्रबंधन के लिए बिजली उत्पादन
- कृषि-बागवानी उत्पादों को सुखाने और निर्जलीकरण के लिए हाइब्रिड सुखाने की तकनीक
- कटाई के बाद प्रसंस्करण की आवश्यकता के लिए बिजली और भाप उत्पादन
- कृषि गतिविधियों के लिए हरित ऊर्जा कुशल मशीनरी को बढ़ावा देना

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) उपकरणों के उपयोग की सम्भावना: व्यापक और विश्वसनीय डेटा संसाधन कृत्रिम बुद्धिमत्ता को बढ़ाने के लिए अनुकूल हैं, जिसे मशीनों द्वारा प्रदर्शित बुद्धिमत्ता के रूप में परिभाषित किया गया है, इसे विभिन्न विषयों में लागू किया जा सकता है और आज हम जिस तरह से खेती को देखते हैं उसमें एक आदर्श बदलाव ला सकता है। अधिक विशेष रूप से, कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग करके, हम मूल्य श्रृंखला के साथ हानि को कम करने और उत्पादन और किसानों की आय को अधिकतम करने के लिए स्मार्ट खेती की विधियों को विकसित कर सकते हैं। कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्लेटफार्मों का उपयोग करके, कोई भी सरकारी और सार्वजनिक वेबसाइटों से बड़ी मात्रा में डेटा एकत्र कर

सकता है या आईओटी (इंटरनेट ऑफ थिंग्स) का उपयोग करके विभिन्न डेटा की वास्तविक समय की निगरानी भी संभव है और फिर किसानों को कृषि क्षेत्र में उनके सामने आने वाले सभी अनिश्चित विषयों को हल करने में सक्षम बनाने के लिए सटीकता के साथ विश्लेषण किया जा सकता है।

सारांश और आगे की राह: ऊपर बताए गए कई विषय कृषि इंजीनियरिंग अनुशासन से निकटता से जुड़े हुए हैं। कृषि इंजीनियरिंग में अच्छी और व्यवहार्य तकनीकों को अपनाकर और कुशल कृषि इंजीनियरिंग मानव संसाधन के माध्यम से उन्हें प्रभावी ढंग से लागू करके कृषि में पर्याप्त सुधार संभव हो सकता है। कृषि इंजीनियरिंग हस्तक्षेप के बहुत महत्वपूर्ण क्षेत्रों जैसे मृदा और जल संरक्षण पद्धतियाँ, सिंचाई और जल निकासी पद्धतियाँ, कृषि मशीनीकरण, ग्रीन हाउस/शेड हाउस संरक्षित कृषि, कटाई के बाद कृषि प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन पहल, कृषि में हरित, स्वच्छ और सुरक्षित ऊर्जा का उपयोग, कृषि अपशिष्ट और उपोत्पाद प्रबंधन पद्धतियाँ आदि पर निवेश और ध्यान केंद्रित करने का यह सही समय है, जो वर्तमान ग्रामीण कृषि संदर्भ में कृषि को अधिक लाभदायक और टिकाऊ बनाने के लिए बहुत उपयुक्त है। इन पहलों में जमीनी स्तर पर रोजगार के बड़े अवसर उत्पन्न करने की उच्च क्षमता है और बदले में ग्रामीण कृषक समुदाय की सामाजिक-आर्थिक स्थिति पर बड़ा प्रभाव डाल सकती है। कृषि उत्पादन, उत्पादकता बढ़ाने और ग्रामीण शिक्षित युवाओं को कृषि की ओर आकर्षित करने के लिए ग्रामीण कृषक समुदाय की आवश्यकता को पूरा करने के लिए कृषि इंजीनियरिंग अनुशासन को सुदृढ़ करने के लिए आवश्यक कुछ नीतिगत परिवर्तन इस प्रकार हैं:

निम्नलिखित वर्तमान सार्वजनिक क्षेत्रों में कृषि-इंजीनियरिंग पहलों की पहचान और प्रभावी कार्यान्वयन के लिए कृषि इंजीनियरिंग मानव संसाधन की प्रविष्टि

- कृषि विभाग
- बागवानी विभाग

- ग्रामधत्तलुकधिजला पंचायतें
- कमांड क्षेत्र विकास प्राधिकरण (सीएडीए)
- लघु सिंचाई विभाग
- वाटरशेड विभाग
- एफपीओ को सहायता और पोषण
- फसल विशिष्ट अनुसंधान विषयों को संबोधित करने के लिए जमीनी स्तर पर अनुसंधान और विकास (कृषि इंजीनियरिंग) के लिए सुविधा बनाना
- कृषक समुदाय की विस्तार संबंधी आवश्यकताओं को बढ़ावा देने के लिए प्रभावी कृषि इंजीनियरिंग विस्तार पहलों के लिए सुविधाएं बनाना
- उचित कृषि इंजीनियरिंग हस्तक्षेपों की आवश्यकता को पूरा करने के लिए जमीनी स्तर पर पेशेवर रूप से प्रबंधित (कृषि-इंजीनियरिंग) कस्टम हायरिंग केंद्रों के लिए सुविधाएं बनाना
- कृषि उपज के उन्नत संचालन और भंडारण के लिए ग्रामीण क्षेत्रों में उन्नत भंडारण, पैकेजिंग और कोल्ड चेन के लिए सुविधाओं का निर्माण
- होनहार कृषि इंजीनियरिंग उद्यमों से संबंधित कॉमन इनक्यूबेशन सेंटर सुविधा का निर्माण स्टार्ट-अप
- कृषि-बागवानी उत्पादों के उन्नत प्रबंधन के लिए जमीनी स्तर पर कृषि-प्रसंस्करण उद्योगों के लिए सुविधाएं बनाना, ताकि कटाई के बाद होने वाली हानि को कम किया जा सके और मूल्य संवर्धन के माध्यम से संपदा का सृजन किया जा सके
- कृषि इंजीनियरिंग पहलों को प्रभावी बनाने और उनके प्रभावी कार्यान्वयन, निगरानी और मूल्यांकन के लिए सभी स्तरों पर रणनीतिक पदानुक्रमिक समर्थन के लिए राज्य स्तर पर कृषि इंजीनियरिंग निदेशालय का निर्माण



भारतीय कृषि का मशीनीकरण एवं आज की कृषि

अग्निश्वर जयप्रकाश

संस्थापक एवं सीईओ, गरुड़ एयरोस्पेस

मशीनीकरण के माध्यम से भारतीय कृषि में क्रांति लाने की क्षमता पर्याप्त सीमा तक अप्रयुक्त है, जो हमारे "अन्नदाता"- हमारे खाद्य प्रदाताओं के लिए अभूतपूर्व दक्षता, उत्पादकता और स्थिरता को अनलॉक करने की कुंजी है। बहुत लंबे समय से, पारंपरिक कृषि पद्धतियाँ, जो हमारी विरासत में गहराई से निहित हैं, बढ़ती जनसँख्या की माँगों और जलवायु परिवर्तन और संसाधनों की कमी से उत्पन्न बढ़ती चुनौतियों के साथ तालमेल बिटाने के लिए संघर्ष कर रही हैं। ड्रोन नवाचार द्वारा संचालित उन्नत तकनीकों का एकीकरण, केवल एक उन्नयन नहीं है, यह एक प्रतिमान बदलाव है जो भारतीय कृषि के मूल संरचना को फिर से परिभाषित करने की आशा करता है, इसे और अधिक सटीक, लाभदायक और भविष्य के लिए तैयार बनाता है।

ड्रोन अब भविष्य की कल्पना नहीं हैं, वे आधुनिक कृषि टूलकिट में अपरिहार्य उपकरण बन रहे हैं। उनका हवाई लाभ बिंदु एक अनूठा और व्यापक दृष्टिकोण प्रदान करता है जिसे पारंपरिक तरीके आसानी से प्राप्त नहीं कर सकते। कल्पना कीजिए कि एक किसान मिनटों में सैकड़ों एकड़ का सर्वेक्षण करने में सक्षम है, तनाव, कीट संक्रमण या पोषक तत्वों की कमी वाले क्षेत्रों की सटीक पहचान करता है। यह क्षमता अकेले ही मैनुअल स्काउटिंग में लगने वाले समय और श्रम को पर्याप्त सीमा तक कम कर देती है, जिससे त्वरित और अधिक लक्षित हस्तक्षेप संभव हो जाता है। इसके अलावा, विशेष सेंसर से लैस ड्रोन नंगी आंखों से दिखाई न देने वाले डेटा का कोष एकत्रित कर



सकते हैं, जैसे क्लोरोफिल का स्तर, मिट्टी की नमी की मात्रा और पौधों के स्वास्थ्य सूचकांक। जब इस डेटा का प्रभावी ढंग से विश्लेषण किया जाता है, तो यह किसानों को सिंचाई, निषेचन और कीट नियंत्रण रणनीतियों को अनुकूलित करने के लिए कार्रवाई योग्य अंतर्दृष्टि प्रदान करता है, जिससे इनपुट लागत और पर्यावरणीय प्रभाव में महत्वपूर्ण कमी आती है। ड्रोन द्वारा एकत्र किए गए डेटा द्वारा निर्देशित उर्वरकों, कीटनाशकों और यहां तक कि बीजों के सटीक परिवर्तनीय दर अनुप्रयोगों का संचालन करने की क्षमता यह सुनिश्चित करती है कि संसाधनों को केवल वहीं और जब आवश्यक हो, लागू किया जाए, जिससे दक्षता अधिकतम हो और हानि कम से कम हो।

हालांकि, भारतीय कृषि में ड्रोन तकनीक को व्यापक रूप से अपनाने के लिए एक कुशल कार्यबल की आवश्यकता है जो इन परिष्कृत मशीनों को संचालित करने और बनाए रखने में सक्षम हो, साथ ही उनके द्वारा एकत्र किए गए डेटा की व्याख्या भी कर सके। यहीं पर प्रशिक्षण और कौशल विकास का महत्वपूर्ण पहलू सामने आता है। हमें विशेष रूप से कृषि अनुप्रयोगों में प्रशिक्षित ड्रोन पायलटों और तकनीशियनों का एक मजबूत पारिस्थितिकी तंत्र बनाने में निवेश करने की आवश्यकता है। इसमें न केवल ड्रोन संचालन और रखरखाव के तकनीकी पक्ष हैं, बल्कि डेटा को समझने और उसे प्रभावी कृषि पद्धतियों में बदलने के लिए आवश्यक कृषि संबंधी ज्ञान भी सम्मिलित है। इस आवश्यकता को समझते हुए, ड्रोन पायलट प्रशिक्षण स्कूलों और ड्रोन दीदी योजना को बढ़ावा देने जैसी सरकार की पहल सही दिशा में सराहनीय कदम हैं। इन कार्यक्रमों का उद्देश्य ग्रामीण युवाओं, विशेषकर महिलाओं को ड्रोन उद्यमी और सेवा प्रदाता बनने के कौशल से सशक्त बनाना है, जिससे कृषि में तकनीकी अंतर को पाटते हुए आजीविका के नए अवसर पैदा किए जा सकें।

कृषि यंत्रिकरण पर उप-मिशन (एसएमएम) और हाल ही में आरम्भ किए गए ड्रोन नियम 2021 जैसी सरकारी योजनाएँ, बाद के संशोधनों के साथ, कृषि में ड्रोन तकनीक को अपनाने को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं। ये पहल प्रायः ड्रोन की क्रय के लिए वित्तीय सहायता प्रदान करती हैं और कस्टम हायरिंग सेंटर (सीएचसी) की स्थापना को बढ़ावा देती हैं जहाँ किसान किराये के आधार पर



ड्रोन सेवाओं का उपयोग कर सकते हैं। 'ड्रोन एज ए सर्विस' (डीएएस) की अवधारणा विशेष रूप से छोटे और सीमांत किसानों के लिए प्रासंगिक है, जिनके पास ड्रोन रखने की वित्तीय क्षमता नहीं हो सकती है। 3डी मॉडल उन्हें सर्वेक्षण, छिड़काव या डेटा संग्रह जैसे विशिष्ट कार्यों के लिए ड्रोन सेवा प्रदाताओं को काम पर रखकर तकनीक से लाभ उठाने की अनुमति देते हैं, जिससे उन्नत कृषि पद्धतियाँ अधिक सुलभ और सस्ती हो जाती हैं।

भारतीय कृषि में ड्रोन-आधारित मशीनीकरण के कई लाभ हैं। बढ़ी हुई दक्षता और कम इनपुट लागत के अलावा, ड्रोन बेहतर फसल पैदावार, बेहतर संसाधन प्रबंधन (पानी, उर्वरक, कीटनाशक) और अधिक टिकाऊ कृषि पद्धतियों में योगदान करते हैं। कीटों और बीमारियों का समय रहते पता लगाने से फसलों

को होने वाले व्यापक हानि को रोका जा सकता है, किसानों की आजीविका की रक्षा की जा सकती है और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित की जा सकती है। मिट्टी की नमी के आंकड़ों के आधार पर सटीक सिंचाई से बहुमूल्य जल संसाधनों का संरक्षण किया जा सकता है, जो विशेष रूप से जल-तनाव वाले क्षेत्रों में महत्वपूर्ण है। इसके अलावा, ड्रोन फसल बीमा आकलन, आपदा क्षति मूल्यांकन और यहां तक कि पशुधन निगरानी जैसे कार्यों में सहायता कर सकते हैं, जिससे कृषि पारिस्थितिकी तंत्र में लचीलापन और दक्षता की परतें जुड़ सकती हैं।

अंततः, ड्रोन के साथ भारतीय कृषि का व्यापक मशीनीकरण, किसानों के लाभ को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ाने और ग्रामीण अर्थव्यवस्था को बदलने का वचन देता है। इन उन्नत तकनीकों

को अपनाकर, हम अपने किसानों को कम लागत उत्पादन करने, उनकी आय में सुधार करने और राष्ट्र के लिए अधिक टिकाऊ और खाद्य-सुरक्षित भविष्य में योगदान करने के लिए सशक्त बना सकते हैं। यात्रा आरम्भ हो गई है, और प्रौद्योगिकी प्रदाताओं, सरकारी एजेंसियों, अनुसंधान संस्थानों और सबसे महत्वपूर्ण रूप से हमारे किसानों के बीच निरंतर सहयोग के साथ, परिवर्तन के पंख निस्संदेह भारतीय कृषि के लिए एक स्वर्णिम युग की आरम्भ करेंगे।



2047 तक विकसित भारत में कृषि आत्मनिर्भरता की कार्य योजना

पवन कुमार

मुख्य महाप्रबंधक, पतंजलि जैविक अनुसंधान संस्थान

भारत 2047 में अपनी स्वतंत्रता की शताब्दी की ओर आत्मविश्वास से आगे बढ़ रहा है, ऐसे में एक विकसित, समावेशी और सशक्त राष्ट्र-विकसित भारत की परिकल्पना एक साझा राष्ट्रीय आकांक्षा बन रही है। इस परिवर्तन के केंद्र में एक ऐसा क्षेत्र-एग्रीकल्चर या कृषि है, जिसने देश को भोजन दिया है, लाखों लोगों को रोजगार दिया है और भारत की सांस्कृतिक और आर्थिक रीढ़ बनाई है:

किन्तु भारत को 2047 तक वास्तव में एक विकसित देश बनने के लिए, इसकी कृषि को विकसित करना होगा। इस परिवर्तन को आगे बढ़ाने वाला मंत्र है 'आत्मनिर्भर कृषि'-सेल्फ रिलायेंट एग्रीकल्चर। यह परिकल्पना केवल खाद्य सुरक्षा प्राप्त करने के बारे में नहीं है, बल्कि किसानों को सशक्त बनाने, प्रथाओं को आधुनिक बनाने, पर्यावरण की रक्षा करने और एक सुदृढ़, प्रौद्योगिकी-सक्षम पारिस्थितिकी तंत्र बनाने के बारे में है जो ग्रामीण भारत में समृद्धि लाता है।

आत्मनिर्भर कृषि का अर्थ

आत्मनिर्भर कृषि खाद्य उत्पादन में आत्मनिर्भरता के विचार से परे है। यह एक ऐसी प्रणाली की कल्पना करता है, जहाँ भारतीय किसानों को स्वतंत्र निर्णय लेने, सीधे बाजारों तक पहुँचने, अत्याधुनिक तकनीकों को अपनाने और जलवायु चुनौतियों का प्रभावी



ढंग से जवाब देने की स्वतंत्रता, संसाधन और आत्मविश्वास हो। यह कृषि को प्रणालीगत बाधाओं से मुक्त करने का प्रयास करता है - जैसे बिचैलियों का शोषण, सूचना का अभाव, मूलभूत संरचना की कमी और अस्थिर प्रथाएँ।

कृषि को परिवर्तन की आवश्यकता क्यों है

कृषि भारत के लगभग 43 प्रतिशत कार्यबल को रोजगार देती है, लेकिन सकल घरेलू उत्पाद में इसका योगदान केवल 15-18 प्रतिशत है। कई सुधारों और हरित क्रांतियों के बाद भी, छोटे और सीमांत किसान - जो सभी किसानों का 85 प्रतिशत से अधिक हिस्सा है - अभी भी कम उत्पादकता, खराब बाजार पहुँच और

जलवायु झटकों के प्रति भेद्यता से जूझ रहे हैं।

यदि भारत को 2047 तक एक विकसित राष्ट्र बनना है, तो कृषि को अधिक लाभदायक, टिकाऊ और लचीला बनना होगा। इसके लिए कई मोर्चों पर प्रणालीगत परिवर्तन की आवश्यकता है-प्रौद्योगिकी, शिक्षा, मूलभूत संरचना, पर्यावरण और नीति।

आत्मनिर्भर कृषि के स्तंभ

1. उत्प्रेरक के रूप में प्रौद्योगिकी

फसल निगरानी के लिए ड्रोन से लेकर एआई-संचालित सलाहकार प्लेटफॉर्म तक, प्रौद्योगिकी हमारे खेती करने की विधियों को पुनः परिभाषित कर रही है। स्मार्ट सेंसर, सटीक कृषि, मंडी कीमतों के लिए मोबाइल ऐप और जलवायु पूर्वानुमान पहले से ही किसानों की योजना बनाने, खेती करने और बेचने की विधियों में क्रांतिकारी बदलाव ला रहे हैं। एग्रीटेक स्टार्टअप पहले से ही लहरें बना रहे हैं-किसानों को सीधे खरीदारों से जोड़ना, मृदा स्वास्थ्य निदान प्रस्तुत करना, यहां तक कि उन्हें डिजिटल रूप से ऋण तक पहुँचने में सहायता करना।

कृषि अनुसंधान, ग्रामीण नवाचार केंद्रों और डिजिटल कनेक्टिविटी में निवेश करना ऐसी तकनीकों को सुलभ और कम मूल्य बनाने की कुंजी है।



2. किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) को सुदृढ़ करना

किसानों को एफपीओ में सम्मिलित करने से उन्हें सौदेबाजी की शक्ति स्तर की अर्थव्यवस्था और बाजार तक पहुँच मिलती है। यह बिचैलियों पर निर्भरता को कम करने में सहायता करता है और किसानों को इनपुट, सेवाओं और उचित मूल्यों तक पहुँचने में सक्षम बनाता है। सरकारी सहायता, प्रशिक्षण और डिजिटल प्लेटफॉर्म एफपीओ के प्रभाव को और बढ़ा सकते हैं, विशेषकर सुदूरवर्ती और आदिवासी क्षेत्रों में।

3. मूलभूत संरचना और मूल्य संवर्धन

किसानों के लिए सबसे बड़ी समस्या फसल कटाई के बाद होने वाली हानि है, जो अपर्याप्त भंडारण, परिवहन और प्रसंस्करण के कारण होता है। कोल्ड चेन, गोदाम, ग्रामीण खाद्य प्रसंस्करण इकाइयाँ और खेत से कांटे तक आपूर्ति श्रृंखला विकसित करने से न केवल बर्बादी कम हो सकती है, बल्कि ग्रामीण रोजगार भी उत्पन्न हो सकते हैं और किसानों की आय में वृद्धि हो सकती है।

स्थानीय प्रसंस्करण और ब्रांडिंग को प्रोत्साहित करना-जैसे बाजरा, शहद, मसाले, जैविक उत्पाद - घरेलू और वैश्विक बाजारों में अपनी पैठ बना सकते हैं।

4. प्राकृतिक और संधारणीय खेती

भारत जलवायु-अनुकूल, पर्यावरण-अनुकूल कृषि में दुनिया का नेतृत्व कर सकता है। जैविक खेती, शून्य बजट प्राकृतिक खेती (जेडबीएनएफ), मिश्रित फसल और कृषि वानिकी जैसी प्रथाएँ इनपुट लागत को कम कर

सकती हैं और मृदा स्वास्थ्य, जैव विविधता और लचीलापन को बढ़ावा दे सकती हैं।

जलवायु परिवर्तन के मद्देनजर ड्रिप सिंचाई, वर्षा जल संचयन और जल शक्ति अभियान जैसी जल-कुशल तकनीकें आवश्यक हैं।

5. कृषि-शिक्षा, युवा जुड़ाव और ज्ञान साझा करना

आधुनिक कृषि, उद्यमिता और डिजिटल उपकरणों में ग्रामीण युवाओं को शिक्षित और कुशल बनाना किसानों और कृषि-नवप्रवर्तकों की अगली पीढ़ी को आकार देगा। कृषि विश्वविद्यालयों का पुनरुद्धार, ग्रामीण नवाचार प्रयोगशालाएँ स्थापित करना और स्टार्टअप और कृषि व्यवसाय को बढ़ावा देना ग्रामीण-शहरी विभाजन को पाट सकता है। सर्वोत्तम प्रथाओं का ज्ञान साझा करना वास्तव में किसी भी चीज से अधिक किसान को प्रेरित करता है। इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि यह खेती को फिर से आकांक्षी बना सकता है।

6. समावेशी विकास और लैंगिक सशक्तिकरण

महिलाएँ भारतीय कृषि की रीढ़ हैं, फिर भी नीतियों और लाभों में प्रायः अदृश्य रहती हैं। आत्मनिर्भर कृषि दृष्टिकोण में लैंगिक समानता होनी चाहिए, जिससे महिला किसानों को भूमि अधिकार, ऋण, प्रशिक्षण और एफपीओ तथा सहकारी समितियों में नेतृत्व की भूमिकाएँ मिल सकें। इसी तरह, आदिवासी, दलित और भूमिहीन समुदायों को मूल्य श्रृंखलाओं और निर्णय लेने वाली संरचनाओं में एकीकृत करना न्यायसंगत विकास के लिए आवश्यक है।

आत्मनिर्भर कृषि 2047 के लिए लक्ष्य 2047 तक, आत्मनिर्भर कृषि का लक्ष्य है:

- सभी नागरिकों के लिए भूखमरी को समाप्त करना और पोषण सुरक्षा
- ग्रामीण गरीबी को कम करते हुए वास्तविक कृषि आय को दोगुना करना
- जैविक और उच्च मूल्य वाले उत्पादों के कृषि-निर्यात में वैश्विक नेता के रूप में भारत
- जलवायु-लचीले तरीकों और हरित खेती को व्यापक रूप से अपनाना
- सशक्त ग्रामीण समुदाय जो अर्थव्यवस्था को गर्व और सम्मान के साथ आगे बढ़ाते हैं

विकसित भारत 204 के लिए आत्मनिर्भर कृषि: एक साझा उत्तरदायित्व

विकसित भारत के विजन को प्राप्त करना सिर्फ किसानों या सरकारों का काम नहीं है। इसके लिए शोधकर्ताओं, उद्यमियों, नीति निर्माताओं, उपभोक्ताओं और नागरिक समाज की सक्रिय भागीदारी की आवश्यकता है। शहरी नागरिक स्थानीय, जैविक और मौसमी उपज चुनकर, खाद्य अपशिष्ट को कम करके और निष्पक्ष व्यापार की पक्ष समर्थन कर सकते हैं।

आत्मनिर्भर भारत की भावना सामूहिक लचीलापन और नवाचार के बारे में है। कृषि में इसका तात्पर्य है हर किसान की क्षमता को मुक्त करना, गांवों को समृद्धि का इंजन बनाना और यह सुनिश्चित करना कि कोई भी भारतीय भूखा न सोए।

जबकि हम 2047 की ओर देखते हैं, हमें यह भी अनुभव करना चाहिए कि एक विकसित भारत के बीज उसके खेतों में बोए जाएंगे। यदि हम आज अपने किसानों को सशक्त बनाते हैं, तो हम कल के लिये एक विकसित भारत सुनिश्चित करेंगे -जो न्यायपूर्ण, हरा-भरा और वास्तव में आत्मनिर्भर होगा।



कपास क्षेत्र में वृद्धि और विकास प्रवृत्ति

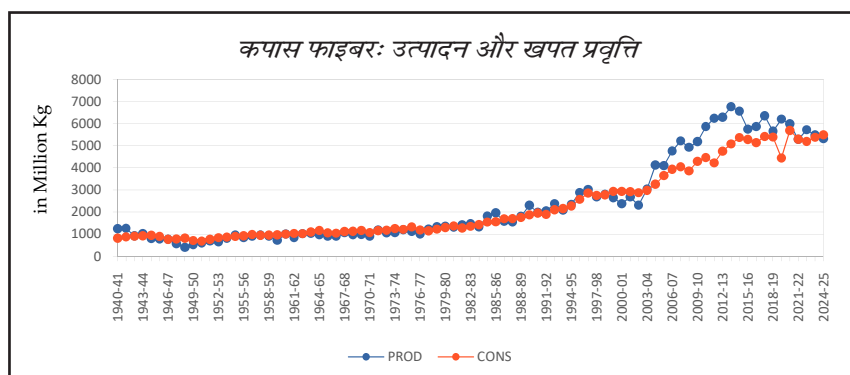


हिमांशुशेखर चौरसिया एवं सुंदरमूर्ति चंद्रशेखरन

*आईसीएआर- केंद्रीय कपास प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान, मुंबई - 400019

फाइबर उत्पादन और व्यापार प्रवृत्ति

भारत के कपास उत्पादन का ऐतिहासिक उल्लेखनीय वृद्धि दर्शाता है, जो 1950-51 में लगभग 33.4 लाख गांठ से बढ़कर 2023-24 में 320 लाख गांठ से अधिक हो गया है। यह वृद्धि कृषि तकनीकों में उन्नति, संकर बीजों को अपनाने और सहायक सरकारी नीतियों के कारण है। सबसे महत्वपूर्ण वृद्धि वर्ष 2000 के बाद बीटी कपास के आरम्भ से हुई। इसी तरह, उत्पादकता में भी वृद्धि हुई है, जो पिछले दशक में 500 किलोग्राम/हेक्टेयर के ऊपर निकल गई है, जिसका दशकीय औसत लगभग 440 किलोग्राम/हेक्टेयर है। हालांकि, पिछले दशक में उत्पादन की प्रवृत्ति में उतार-चढ़ाव आया है, जिसका कारण जलवायु परिवर्तन, बीटी संकर में कीटों और चूसने वाले कीटों का फिर से उभरना हो सकता है। ये प्रवृत्ति उच्च उत्पादकता को बनाए रखने के लिए नए तकनीकी हस्तक्षेप, जलवायु-प्रतिरोधी कपास प्रजातियों और उन्नत कृषि पद्धतियों की आवश्यकता को उजागर करते हैं। कटाई सहित

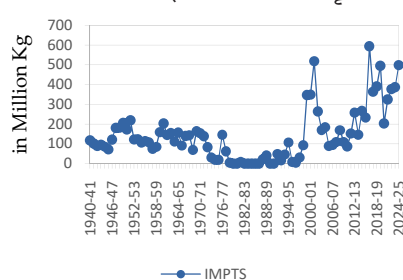


कपास की खेती के मशीनीकरण पर अधिक ध्यान दिया जा रहा है, ताकि मानव श्रम पर निर्भरता कम हो सके - जो खेती की लागत का लगभग 25 प्रतिशत है - और संदूषण को कम किया जा सके, जो मूल्य श्रृंखला उद्योगों के लिए महत्वपूर्ण है।

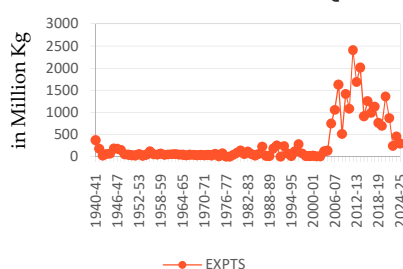
भारत के कपास निर्यात में विस्तार और संकुचन के चक्रों का अनुभव किया गया है। निर्यात में शिखर 2011-12 में हुआ, जो उच्च

वैश्विक मांग के कारण 129.6 लाख गांठ तक पहुंच गया। हालांकि, 2014 के बाद, बदलती व्यापार नीतियों, वैश्विक बाजार की गतिशीलता में बदलाव और बढ़ती घरेलू खपत के कारण निर्यात में उतार-चढ़ाव आया है। हाल के वर्षों में, कपास के निर्यात में उल्लेखनीय गिरावट आई है, जो 2022-23 में घटकर 15.9 लाख गांठ रह गई है। कपास का आयात, जो पहले मुख्य रूप से अतिरिक्त-लंबे स्टेपल फाइबर श्रेणी में था, अब घरेलू बाजार

कपास फाइबर आयात में प्रवृत्ति



कपास फाइबर निर्यात में प्रवृत्ति



की कीमतों की तुलना में कम अंतरराष्ट्रीय कीमतों के कारण अन्य स्टेपल खंडों में भी फैल रहा है। यह संतुलित व्यापार नीतियों की आवश्यकता को रेखांकित करता है जो घरेलू औद्योगिक आवश्यकताओं को पूरा करते हुए वैश्विक प्रतिस्पर्धा सुनिश्चित करती हैं।

कपास प्रसंस्करण मशीनरी में क्षमता और व्यापार की प्रवृत्ति

भारत के कपड़ा उद्योग ने विशेष रूप से कताई क्षेत्र में उल्लेखनीय वृद्धि देखी है। स्थापित कताई क्षमता में लगातार वृद्धि हुई है, जो 1990 और 2005 के बीच तेजी से वृद्धि के साथ 2018 तक 45 मिलियन स्पिंडल तक पहुंच गई। हालांकि, हाल के वर्षों में विकास स्थिर हो गया है, जो बाजार में स्थिरता का संकेत देता है। रोटर क्षमता 600,000 स्थापित रोटर से आगे बढ़ गई है, जो इस क्षेत्र में बढ़ते मशीनीकरण और दक्षता में सुधार को दर्शाती है। कपड़ा मिलों की कुल संख्या 1981 में 600 से बढ़कर 2018 तक 2,000 हो गई, लेकिन मिश्रित मिलों की संख्या में गिरावट आई है, जो विशेष उत्पादन इकाइयों की ओर बदलाव का संकेत देती है।

भारत के कपड़ा मशीनरी, विशेष रूप से कपास बुनाई और कताई मशीनों के निर्यात में उतार-चढ़ाव के प्रवृत्ति दिखाई दी है। स्वचालित पावर लूम मशीनों का निर्यात 2013-14 और 2017-18 में चरम पर था, लेकिन हाल के वर्षों में इसमें गिरावट आई है। शटललेस वीविंग मशीनों का निर्यात 2020-21 में एक प्रमुख शिखर पर पहुंच

व्यापार अपडेट (वस्त्र और परिधान): निर्यात (मिलियन अमरीकी डॉलर)

निर्यात (मिलियन अमरीकी डॉलर)	अप्रैल 24- जनवरी 25	अप्रैल 23-जनवरी 24	प्रतिशत परिवर्तन (वर्षानुवर्ष)
कॉटन यार्न/फैब्रिक/मेड-अप्स/हैंडलूम उत्पाद	9955	9562	4.1 %
मानव निर्मित यार्न/फैब्रिक/मेड-अप्स आदि	4036	3808	5.9 %
सभी वस्त्रों के रेडीमेड परिधान	12922	11583	11.5 %
वस्त्र	17075	16114	5.9 %
परिधान	12922	11583	11.5 %
वस्त्र और परिधान	29997	27697	8.3 %
सभी वस्तुएं	358907	353974	1.4 %

आयात (मिलियन अमरीकी डॉलर)

निर्यात (मिलियन अमरीकी डॉलर)	अप्रैल 24- जनवरी 25	अप्रैल 23-जनवरी 24	प्रतिशत परिवर्तन (वर्षानुवर्ष)
कपास कच्चा और बेकार	1040	518	100.6 %
कपड़ा धागा/कपड़ा/मेड-अप	2081	1932	7.7 %

स्रोत: डीजीसीआईएस, वाणिज्य मंत्रालय



गया, जो उच्च गति वाले करघों की बढ़ती मांग को दर्शाता है, हालांकि, तब से निर्यात में कमी आई है, संभवतः वैश्विक आपूर्ति श्रृंखला व्यवधानों और चीन से बढ़ती प्रतिस्पर्धा के कारण। कताई मशीनरी, विशेष रूप से रिंग फ्रेम का निर्यात 2009-10 में

तेजी से चरम पर था, लेकिन तब से इसमें काफी गिरावट आई है। 2022-23 में ब्लो रूम मशीन का निर्यात बढ़ा, जो प्रारंभिक कताई उपकरणों की बढ़ती वैश्विक मांग को दर्शाता है। कॉटन कार्डींग मशीन के निर्यात ने 2008-10 और 2022-23 दोनों में प्रमुख शिखर दिखाए, जो वैश्विक कपड़ा मशीनरी बाजार में चक्रीय मांग पैटर्न को उजागर करता है। ये प्रवृत्ति निर्यात प्रतिस्पर्धा को बनाए रखने और बढ़ाने के लिए भारत के कपड़ा मशीनरी विनिर्माण क्षेत्र को सुदृढ़ करने की आवश्यकता को रेखांकित करते हैं।



ऋण का चक्र: जलवायु परिवर्तन किस तरह किसानों को गहरे वित्तीय संकट की ओर ले जा रहा है

डॉ. ईलिया जाफर

मानवतावादी और विकास

बहुत पहले नहीं, फसलों के लिए बारिश पर निर्भरता सिर्फ आम बात नहीं थी- यह स्वाभाविक था। हाल के वर्षों में वर्षा आधारित फसल उत्पादन में अभूतपूर्व गिरावट देखी गई है जो चिंताजनक है। 2080 तक, गेहूं और चावल जैसी मुख्य फसलों की पैदावार में क्रमशः 40 प्रतिशत और 47 प्रतिशत की कमी आ सकती है, जिससे कृषि पर निर्भर लाखों भारतीयों की आजीविका को खतरा हो सकता है। इन दिनों, किसान कई तरह की समस्याओं से जूझ रहे हैं, जिसमें अनियमित मौसम पैटर्न, तेजी से बढ़ते खर्च और वित्तीय सहायता की भारी कमी सम्मिलित है, जो उन्हें भारी मात्रा में कर्ज में डूबने के लिए विवश करती है।



दीर्घकालिक सूखे, अचानक बाढ़ और बदलते रोपण मौसम के कारण, बारिश के पैटर्न बेहद अप्रत्याशित हो गए हैं, जिससे किसानों के लिए समायोजन करना कठिन हो गया है। जैसे-जैसे पैदावार कम होती जाती है और पूरी फसल बर्बाद होती जाती है, बारिश पर निर्भर रहने वाले लोग निराश होकर देखते हैं। कई किसानों को अपने खेतों को बनाए रखने और अपने परिवारों का भरण-पोषण करने के लिए ऋण लेना पड़ता है। हर साल, बीज, खाद और कीटनाशकों की कीमत बढ़ जाती है। हताश किसान स्थानीय साहूकारों की ओर रुख करते हैं, जो अत्यधिक ब्याज दरों की मांग करते हैं और जब बैंक उन्हें अस्वीकार कर देते हैं, तो उन्हें उधार के अंतहीन चक्र में फंसाए रखते हैं। भारत में, 2019 तक एक किसान परिवार का औसत ऋण 74,121 रुपये था। यह छोटे किसानों के लिए एक गंभीर खतरा है। बार-बार

फसल खराब होने के बाद प्रायः उनकी जमीन की कीमत पर अतिरिक्त ऋण दिए जाते हैं। उन्हें अपनी पुश्तैनी जमीन बेचने, शहर में जाने या सबसे खराब स्थिति में, जब ऋण जमा करना और चुकाना उनके लिए संभव नहीं होता है, तो आत्महत्या करने जैसे कठिन विकल्प चुनने के लिए विवश होना पड़ता है। प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना जैसे सरकारी कार्यक्रमों के बाद भी कई किसान असुरक्षित बने हुए हैं, जिसने फसल बीमा देने का प्रयास किया, लेकिन इसमें जटिल कागजी कार्रवाई और सीमित पहुंच सम्मिलित थी। हालाँकि किसान क्रेडिट कार्ड कार्यक्रम ने कम लागत वाला ऋण दिया, लेकिन कई लोग सख्त पात्रता मानकों और लंबी प्रसंस्करण अवधि के कारण इसे वहन नहीं कर सकते हैं। साथ ही, जलवायु आपदाओं की बढ़ती आवृत्ति के कारण ये सुरक्षा जाल डूब रहे हैं। किसान अगले संकट के लिए खुले छोड़ दिए जाते हैं, क्योंकि जब मुआवजा आता है,

तो यह शायद ही कभी वास्तविक नुकसान की भरपाई करता है। वित्तीय दबाव ऋण से परे भी होते हैं। श्रम लागत, बिजली बिल और परिवहन व्यय में वृद्धि जारी है, जो पहले से ही कम लाभान्श दे रहा है। उचित भंडारण सुविधाओं के बिना, छोटे किसानों को फसल कटने के तुरंत बाद बेचना पड़ता है, जब कीमतें बहुत कम हो जाती हैं। कृषि बाजारों पर बिचैलियों का दबदबा है, जो यह सुनिश्चित करते हैं कि उन्हें निर्यात से किसानों की उपज पर डॉलर में आय मिलें। इस विनाशकारी चक्र को तोड़ने के लिए तत्काल कार्रवाई की आवश्यकता है। वित्तीय सहायता, जलवायु लचीलापन उपायों और संस्थागत ऋण पहुंच का संयोजन आवश्यक है।

● **जलवायु लचीलेपन के लिए मनरेगा का लाभ उठाएँ।** इस कार्यक्रम में प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन पर केंद्रित 164 कृषि परियोजनाएँ सम्मिलित हैं। वर्षा जल संचयन, सूक्ष्म जलग्रहण विकास और मृदा संरक्षण के प्रयास उत्पादकता को बढ़ा सकते हैं, साथ ही ऑफ-सीजन रोजगार प्रदान कर सकते हैं, जिससे ऋण पर निर्भरता कम हो सकती है। ये पहल क्षतिग्रस्त भूमि को पुनर्जीवित करने और मृदा स्वास्थ्य को बेहतर बनाने में भी सहायता करती हैं।

● **पीएमकेएसवाई के माध्यम से ड्रिप सिंचाई का विस्तार करें।** जल संरक्षण के लाभ बहुत बड़े हैं-किसान पानी का अधिक कुशलता से उपयोग करते हैं, बेहतर उपज देखते हैं और इनपुट पर कम खर्च करते



- हैं। ग्रामीण जल भंडारण में निवेश करने से अनियमित वर्षा के विरुद्ध और अधिक सुरक्षा मिलेगी।
- **किसान क्रेडिट कार्ड तक पहुँच बढ़ाएँ।** छोटे किसानों को शिकारी साहूकारों से बचने के लिए संस्थागत ऋणा की सख्त आवश्यकता है। आवेदनों को सरल बनाने और कवरेज का विस्तार करने से किफायती ऋणा सुलभ हो जाएँगे। निष्पक्ष, पारदर्शी ऋणा वसूली प्रथाओं से संघर्षरत किसानों को और अधिक परेशान होने से रोका जा सकता है।
- **इनपुट सब्सिडी सीधे किसानों तक पहुँचाएँ।** खाद, बीज और कीटनाशकों के लिए डिजिटल बैंक हस्तांतरण बिचैलियों को दूर रखेगा। जैविक खेती की विधियों को बढ़ावा देने से महंगे रसायनों पर निर्भरता कम होगी और साथ ही मिट्टी की दीर्घकालिक सेहत में सुधार होगा।
- **महिला किसानों का समर्थन करें।** कृषि कार्यबल का एक बड़ा भाग होने के बाद भी, महिलाओं के पास भूमि स्वामित्व, ऋणा पहुँच और प्रशिक्षण के अवसरों की कमी है। लक्षित शिक्षा और वित्तीय सहायता पूरे ग्रामीण समुदायों को मजबूत करेगी। सहकारी मॉडल और स्वयं सहायता समूह महिलाओं की बाजारों तक पहुँच में सुधार कर सकते हैं।
- **लक्षित ऋण राहत लागू करें।** ऋणा माफी संकट में किसानों को तत्काल राहत प्रदान करती है। अंतर्निहित समस्याओं को हल करने के बाद भी, पुनर्भुगतान अवधि का पुनर्गठन और ब्याज दरों को कम करने से आगे की वित्तीय बर्बादी को रोका जा सकेगा।
- **बाजार पहुँच में सुधार करें।** मजबूत किसान-उत्पादक संगठन छोटे किसानों को उचित मूल्य पर बातचीत करने में सहायता करते हैं। बेहतर भंडारण सुविधाएं, कोल्ड चेन और प्रत्यक्ष बाजार चैनल बर्बादी को कम करेंगे और आय को बढ़ाएंगे। किसानों को सीधे खरीदारों से जोड़ने वाले डिजिटल बाजार शोषक बिचैलियों को समाप्त कर सकते हैं।
- **फसल विविधता और जलवायु-लचीली खेती को बढ़ावा दें।** एक ही फसल पर निर्भरता किसानों को आपदा के प्रति संवेदनशील बनाती है। सरकारी विस्तार सेवाओं को सूखा प्रतिरोधी किस्मों और कृषि वानिकी मॉडल को बढ़ावा देना चाहिए जो दीर्घकालिक स्थिरता सुनिश्चित करते हैं।
- **ग्रामीण वित्तीय साक्षरता का निर्माण करें।** कई किसान मौजूदा सरकारी योजनाओं से अनजान हैं जो उनकी सहायता कर सकती हैं। मूलभूत वित्तीय ज्ञान सिखाने वाले स्थानीय कार्यक्रम किसानों को ऋणा,
- बीमा और बचत के बारे में बेहतर निर्णय लेने में सहायता करेंगे।
- **सामुदायिक जोखिम-साझाकरण को प्रोत्साहित करें।** सहकारी समितियाँ और स्वयं सहायता समूह किसानों को संसाधनों को एकत्रित करने और जोखिम को वितरित करने की अनुमति देते हैं। इससे ऋणा तक पहुँच में सुधार होता है, कम कीमतों पर थोक खरीद संभव होती है और खरीदारों के साथ बातचीत करने की शक्ति मजबूत होती है।
- **जलवायु परिवर्तन पहले से ही लाखों कृषक परिवारों के लिए खतरा है।** तत्काल कार्रवाई के बिना, ऋणा चक्र और भी बुरा हो जाएगा, जिससे ग्रामीण समुदाय नष्ट हो जाएँगे। किसानों की आजीविका को सुरक्षित करने और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए एक व्यापक दृष्टिकोण की आवश्यकता है - वित्तीय सहायता, मूलभूत संरचनात्मक विकास और नीति सुधार। कार्रवाई करने का समय अभी है, इससे पहले कि और अधिक किसान अपनी जमीन, अपनी आशाएँ और अपना जीवन खो दें।



“विकसित” भारत के लिए कृषि नीति और बजटीय पुनर्संरचना

प्रो. वी. पद्मानंद

पार्टनर और कृषि उद्योग नेता,
ट्रांसफॉर्मेशन कंसल्टिंग, ग्रांट थॉर्नटन, भारत

भारत, कृषि, बागवानी, मसालों और मसालों, दूध, अंडे और मछली के उत्पादन में विश्व में अग्रणी होने के बाद भी, विश्व निर्यात में इसका भाग बहुत कम है, जो कि मात्र 6.84 प्रतिशत है। उत्पादकता और उपज प्रतिस्पर्धी कंपनियों की तुलना में एक तिहाई से भी कम है, और अधिकांश वस्तुओं में घरेलू बाजार उच्च टैरिफ दीवारों द्वारा संरक्षित है। गैर-प्रतिस्पर्धात्मकता का यह परिदृश्य चिंता का विषय है। इसके अलावा, कृषि और बागवानी उत्पादन का अधिकांश भाग (लगभग 10 प्रतिशत) कटाई के बाद, प्रसंस्करण और रसद मूलभूत संरचना से संबंधित अंतराल के कारण नष्ट हो जाता है। साथ ही, यह क्षेत्र आर्थिक रूप से आकारहीन और खंडित भूमि जोत के साथ-साथ वर्षा आधारित खेती पर अत्यधिक निर्भरता के मामले में बाधाओं से घिरा हुआ है। इस परिदृश्य में, नीति को उत्पादकता वृद्धि और कटाई के बाद होने वाली हानि को कम करने, वैश्विक बाजारों में पैठ बढ़ाने और साथ ही किसानों की आजीविका और समावेशी विकास में योगदान के माध्यम से सकल घरेलू उत्पाद में कृषि (और संबद्ध गतिविधि) क्षेत्र के योगदान को बढ़ाने पर व्यापक रूप से ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता है।

बीज, कीटनाशकों, उर्वरक, पशु चारा इनपुट के साथ-साथ पर्याप्त सलाहकार और विस्तार



सेवाओं से संबंधित गुणवत्ता इनपुट तक पहुंच सुनिश्चित करके उत्पादकता में वृद्धि की जा सकती है। इस संदर्भ में एफपीओ सुविधाजनक सुविधा मंच के रूप में भी काम कर सकते हैं। वाटरशेड विकास, सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली, कृषि मशीनीकरण, सौर/विद्युत बाड़ (बागवानी उत्पादों के लिए), और कटाई के बाद की सुविधाएं अन्य आवश्यक मूलभूत संरचना और महत्वपूर्ण निवेश विकल्प हैं। ये पहल सकल घरेलू उत्पाद में क्षेत्र के योगदान को कम से

कम 30-40 प्रतिशत तक बढ़ा सकती हैं।

हालांकि, बजट का संबंधित कृषि (और संबद्ध गतिविधियाँ) घटक प्रत्यक्ष लाभ हस्तांतरण (डीबीटी) के माध्यम से किसानों के साथ प्रयोज्य आय बढ़ाने, उर्वरक इनपुट पर सब्सिडी देने और एमएसपी की प्रस्ताव करने पर केंद्रित है। वास्तव में, 5.3 लाख करोड़ रुपये के संबंधित बजटीय परिव्यय में से केवल 20,000 करोड़ रुपये ही उत्पादकता बढ़ाने वाले मूलभूत संरचना और निवेश की ओर उन्मुख हैं। लगभग 40,000 करोड़ रुपये कृषि गतिविधियों के लिए ऋण और बीमा पर परिव्यय है। उल्लेखनीय रूप से, चीन जैसे देशों में उत्पादक निवेश में संबंधित परिव्यय इस क्षेत्र पर बजटीय व्यय का 14 प्रतिशत से अधिक है। इसलिए देश के लिए वृद्धिशील पूंजी उत्पादन अनुपात (आईसीओआर) में निवेश की दक्षता बढ़ाने के लिए बजटीय और योजना परिव्यय को फिर से उन्मुख करने की आवश्यकता है। आईसीओआर मूल रूप से राष्ट्रीय स्तर पर निवेश में दिए गए वृद्धिशील परिवर्तन के लिए उत्पादन में वृद्धिशील परिवर्तन को दर्शाता है। इससे भारत को संभवतः 2047 से पहले ही विकसित भारत का दर्जा प्राप्त करने में सहायता मिलेगी, और आर्थिक सर्वेक्षण में परिकल्पित 8 प्रतिशत और उससे अधिक प्रति वर्ष की जीडीपी वृद्धि दर को प्राप्त करना कठिन है। उत्पादकता बढ़ाने वाले विकल्पों में निवेश



बढ़ने से निर्यात के लिए प्रतिस्पर्धात्मकता बढ़ेगी और साथ ही जीडीपी में इस क्षेत्र का योगदान भी बढ़ेगा और आईसीओआर को मौजूदा 4.5 से अनुकूल रूप से कम करके 'विकसित भारत' का पद प्राप्त किया जा सकेगा। अनिवार्य रूप से, भारत को विकसित अर्थव्यवस्था के रूप में विकसित भारत की साख को दो दशक या उससे भी कम समय में प्राप्त करने के लिए राष्ट्रीय प्रति व्यक्ति आय को 2900 अमेरिकी डॉलर से बढ़ाकर 30,000 अमेरिकी डॉलर करने की आवश्यकता है। आर्थिक सर्वेक्षण 2025 के अनुसार, 8 प्रतिशत प्रति वर्ष की वृद्धि दर प्राप्त करने के लिए, सकल घरेलू निवेश (जीडीआई) को जीडीपी के अनुपात में वर्तमान में लगभग 30 प्रतिशत से बढ़ाकर 35 प्रतिशत करने की आवश्यकता है। वैकल्पिक रूप से, या पूरक रूप से, उत्पादकता में वृद्धि और निवेश की दक्षता ही विकास प्रक्षेपवक्र को

पूरक बनाएगी।

जबकि सरकार में नीति निर्माता निवेश-चालित विकास की क्षमता को समझते हैं, बजटीय आवंटन स्पष्ट रूप से वैकल्पिक उपभोग-चालित विकास की ओर झुकाव को दर्शाता है। बजट में व्यक्तिगत आयकर (पीआईटी) स्लैब में वृद्धि के माध्यम से शहरी मध्यम वर्ग के हाथों में अतिरिक्त प्रयोज्य आय के रूप में 1 लाख करोड़ रुपये की व्यवस्था भी इसी तरह की एक पहल है। पीएम किसान सम्मान निधि के अंतर्गत 63,500 करोड़ रुपये का खर्च इस पहल को और बढ़ाता है। चिंता मूलभूत संरचना पर खर्च में निवेश प्रोत्साहन और उत्पादकता बढ़ाने वाले विकल्पों के क्षेत्र-स्तर पर कार्यान्वयन को बढ़ाने पर आवश्यक खर्च को कम करने की है। भारत में बचत और निवेश गुणक लगभग 3.3 पर निश्चित रूप से उपभाग खर्च को बढ़ाएगा। हालांकि, चिंता भौतिक, तकनीकी,

साथ ही रसद मूलभूत संरचना में निवेश से आने वाले दीर्घकालिक विकास के विकल्प को कम करने की है। इस संदर्भ में विकास के लिए दीर्घकालिक प्रोत्साहन दुर्भाग्य से देखा जाता है। इसलिए, नीति और बजटीय परिव्यय के उचित पुनः उन्मुखीकरण की उत्तरोत्तर आवश्यकता है।



मशीनीकरण: छोटे और सीमांत किसानों को सशक्त बनाना

सुनील जॉनसन

प्रबंध निदेशक, एसजे फार्मबिज सॉल्यूशंस

2047 तक विकसित भारत बनने की दिशा में भारत की यात्रा पर्याप्त सीमा तक इसके कृषि क्षेत्र के परिवर्तन पर निर्भर करती है। इस परिवर्तन के केंद्र में कृषि मशीनीकरण की चुनौती और अवसर है, विशेषकर छोटे और सीमांत किसानों के लिए जो भारतीय कृषि की रीढ़ हैं।

भारतीय कृषि का परिदृश्य

85 प्रतिशत से अधिक भारतीय किसानों के पास 2 हेक्टेयर से कम भूमि है। इन छोटे और सीमांत भूमिधारकों को कम उत्पादकता, श्रम की कमी और उच्च इनपुट लागत का सामना करना पड़ता है। पारंपरिक खेती की विधियाँ श्रम-गहन और समय लेने वाली हैं, जिससे आय सीमित होती है और युवा खेती से दूर रहते हैं।

मशीनीकरण क्यों मायने रखता है

मशीनीकरण एक गेम-चेंजर हो सकता है। यह कृषि दक्षता में सुधार करता है, थकान को कम करता है और फसल उत्पादकता को बढ़ाता है। समय पर बुवाई, कुशल सिंचाई, सटीक इनपुट उपयोग और तेजी से कटाई सभी उपयुक्त मशीनरी के माध्यम से प्राप्त किए जा सकते हैं। हालाँकि, बड़े खेतों के लिए तैयार किया गया कृषि मशीनीकरण का पारंपरिक मॉडल भारत की खंडित जोतों के अनुकूल नहीं है।

छोटे खेतों के लिए अनुकूलित मशीनीकरण छोटे किसानों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए भारत को चाहिए:



1. कस्टम हायरिंग सेंटर (सीएचसी): ये केंद्र किसानों प्रति उपयोग भुगतान के आधार पर ट्रैक्टर, हार्वेस्टर और अन्य उपकरण किराए पर लेने की अनुमति देते हैं, जिससे भारी निवेश के बिना आधुनिक तकनीक सुलभ हो जाती है।

कृषि मशीनरी किराए पर लेने के लिए डिजिटल मार्केटप्लेस सी.एच.सी. का विकल्प हो सकता है जो मोबाइल एप्लिकेशन के माध्यम से कृषि मशीनरी को किराए पर उपलब्ध कराएगा।

2. मिनी और स्मार्ट मशीनरी: छोटे भूखंडों और अंतर-फसल प्रणालियों के लिए उपयुक्त कॉम्पैक्ट, बहु-कार्यात्मक मशीनें मिट्टी की संरचना को हानि पहुँचाए बिना उत्पादकता बढ़ाने में सहायता कर सकती हैं।

3. प्रौद्योगिकी एकीकरण: मशीनीकरण को डिजिटल उपकरणों के साथ-साथ चलना चाहिए- जीपीएस-निर्देशित बुवाई, ड्रोन-आधारित

छिड़काव और सेंसर-आधारित सिंचाई छोटे खेतों को अधिक सटीक और उत्पादक बना सकती है।

4. कौशल और जागरूकता: मशीनरी के उपयोग और रखरखाव में किसानों को प्रशिक्षित करना दीर्घकालिक अपनाने और स्थिरता के लिए महत्वपूर्ण है।

5. नीति और वित्तीय सहायता: छोटे किसानों को वित्तीय संकट के बिना मशीनीकरण अपनाने के लिए प्रोत्साहित करने के लिए सरकारी योजनाओं, सब्सिडी और कम ब्याज वाले ऋण को तैयार किया जाना चाहिए।

आगे की राह

मशीनीकरण केवल मशीनों के बारे में नहीं है, यह किसानों को ऐसे उपकरणों से सशक्त बनाने के बारे में है, जो उनकी आय और सम्मान बढ़ाते हैं। एक विकसित भारत को समावेशी मशीनीकरण रणनीतियों को प्राथमिकता देनी चाहिए जो पारंपरिक प्रथाओं और आधुनिक तकनीक के बीच की खाई को पाटती हैं, यह सुनिश्चित करती हैं कि कोई भी किसान - चाहे उसकी जमीन कितनी भी बड़ी क्यों न हो - पीछे न छूटे।

भारत के छोटे और सीमांत किसान इसके कृषि पुनर्जागरण की कुंजी रखते हैं। सुलभ, किफायती और उचित मशीनीकरण में निवेश करके, हम इस क्षेत्र को उच्च उत्पादकता, स्थिरता और लचीलेपन की ओर ले जा सकते हैं - जो वास्तव में विकसित राष्ट्र की पहचान है।



" The future
of farming
is in
your hands "



**Upto 20%
Fuel Saving**



**Ploughing at
Uniform Depth**



**Low
Maintenance**



**Less
Tyre Slippage**



**Upto
33% Faster**

Hydraulic Reversible M.B. Plough **JUWEL 6 M**



LEMKEN India Agro Equipment Pvt. Ltd.
Plot No. D-59. MIDC, Butibori, Nagpur,
Maharashtra, India. - 441108
Tel: 07104-285400
Web : www.lemken.in



Sales
9545501199
lemkenindia@lemken.com



Customer Care
95456 24422
customercare.india@lemken.com



Technical Support
95450 51218

Follow us at



PRESENTING NEW

MF 241

SONA *plus*

Plus on features. **Plus** on happiness too.

PLUS ON FEATURES



The Power Steering *plus*
Better comfort,
higher productivity



The Heavy Duty Front Axle *plus*
Best for every load



The Longer Wheelbase *plus*
(1935mm)
Greater stability



The Maxx OIB *plus*
Maxx Disc | Maxx Oil
Maxx Contact
Assured Safety

**Bachat
ka Boss** 
₹100 000/-*
DIESEL SAVINGS EVERY YEAR

