

आधुनिक कृषि अभियांत्रिकी



भाग 3, अंक 1 | जनवरी-मार्च 2024

www.isae.in

कृषि में
महिलाओं
की अद्वितीय भागीदारी

भारतीय कृषि अभियंता सोसायटी
अभियान्तिकी एकीकरण उन्नत कृषि हेतु

Cultivating the World

When your desire is to help farmlands and farmers maximize their potential around the world, nothing short of excellence will do.

Powering Farms
in over 80 Countries

One of the World's Largest
Tractor Manufacturer



TAFE CORPORATE COMMUNICATIONS

मुख्य संपादक की कलम से



भारत में महिलाओं का सशक्तिकरण उन कृषि-महिलाओं को सशक्त बनाए बिना पूरा नहीं होगा जो देश की सामाजिक-आर्थिक परिधि पर रह रही हैं। कठोर पितृसत्तात्मक परंपराओं के कारण लिंग आधारित भेदभाव सभी स्तरों पर कई तरीकों से जारी है! भारतीय समाज में महिलाओं को किसान के रूप में मान्यता नहीं दी जाती है, जिससे उन्हें समान अवसर नहीं मिलते हैं। भारतीय कृषि क्षेत्र में विकास की गति को तेज करने के लिए इस अंतर को पाटना आवश्यक है।

इन चुनौतियों के बावजूद, कृषि के कई पहलुओं में महिलाओं की विजय की अनुकरणीय कहानियाँ सामने आई हैं। जैसा कि दुनिया अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस मनाती है, भारत के कृषि क्षेत्र, विशेषकर इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महिलाओं के महत्वपूर्ण योगदान पर प्रकाश डालना महत्वपूर्ण है। महिलाएँ प्रमुख नवप्रवर्तक और नेता के रूप में उभरी हैं, जो भारत की अर्थव्यवस्था के लिए महत्वपूर्ण उद्योग को आगे बढ़ा रही हैं।

पूरे इतिहास और सभी संस्कृतियों में महिलाओं ने कृषि में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। दृढ़ता और दृढ़ संकल्प की इन अनकही जीवनियों का उत्सव मनाने की आवश्यकता है। यहाँ उनकी निरंतर भागीदारी के कुछ क्षेत्र दिए गए हैं:

कृषि श्रम: महिलाएँ विभिन्न कृषि कार्यों जैसे रोपण, निराई, कटाई और फसलों के प्रसंस्करण में सम्मिलित रही हैं। कई समाजों में, महिलाओं ने खाद्य उत्पादन में केंद्रीय भूमिका निभाई है।

पशुपालन: पशुओं को पालना, जिसमें पशुओं को खाना खिलाना, दूध निकालना और उनकी देखभाल करना सम्मिलित है। कई पारंपरिक कृषक समुदायों में, महिलाओं को पशु प्रजनन और स्वास्थ्य देखभाल के बारे में विशेष ज्ञान होता है।

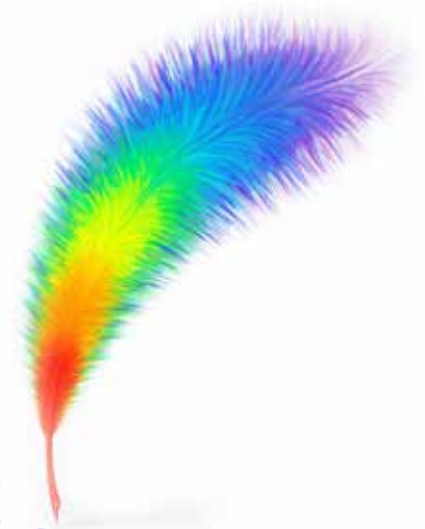
खाद्य प्रसंस्करण और संरक्षण: सुखाने, किण्वन और डिब्बाबंदी जैसी तकनीकों के माध्यम से भोजन का प्रसंस्करण और संरक्षण। खाद्य संरक्षण विधियों का उनका ज्ञान खाद्य सुरक्षा के लिए आवश्यक है।

पर्यावरण प्रबंधन: महिलाओं को स्थानीय पर्यावरण और पारिस्थितिक तंत्र की गहरी समझ होती है, जो प्रायः पीढ़ियों से चली आ रही है। वे कृषि वानिकी, मृदा संरक्षण और जैविक खेती जैसी टिकाऊ कृषि पद्धतियों में सहायक रहे हैं।

उद्यमिता और बाजार पहुँच: महिलाओं ने छोटे पैमाने पर खेती, कृषि व्यवसाय और मूल्य वर्धित खाद्य उत्पादन सहित कृषि में उद्यमशीलता की भूमिकाएँ तेजी से अपनाई हैं। कई महिला किसानों के लिए बाजारों और वित्तीय संसाधनों तक पहुँच एक महत्वपूर्ण चुनौती बनी हुई है, लेकिन कृषि में महिलाओं के आर्थिक सशक्तिकरण का समर्थन करने की पहल बढ़ रही है।

कुल मिलाकर, कृषि में महिलाओं का योगदान बहुआयामी और अपरिहार्य है। खाद्य सुरक्षा, ग्रामीण विकास और प्रौद्योगिकी संचालित, टिकाऊ कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देने के लिए कृषि में महिलाओं की भूमिकाओं को पहचानना और उनका समर्थन करना आवश्यक है।

Maula





टी.आर. केसवन



बिमल कुमार



प्रसून वर्मा



देविंद्र डीगरा

संपादक-मंडल



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 एग्रीकल्चरल इंजीनियर्स की एग्रीकल्चरल इंजीनियरिंग टुडे पत्रिका, भाग 48 अंक 1 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-ब्लॉक (जीएफ), नेशनल सोसा. इटीज ब्लॉक, नेशनल एग्रीकल्चरल साइंस सेंटर (एनएएससी) कॉम्प्लेक्स, देव प्रकाश शास्त्री मार्ग, पूसा कैंपस, नई दिल्ली-110012, भारत

ई-मेल: chiefeditoraet@isae.in

लेखकों द्वारा व्यक्त की गई राय एग्रीकल्चरल इंजीनियरिंग टुडे या आई.एस.ए.ई. की नहीं है। संशय की स्थिति में "एग्रीकल्चरल इंजीनियरिंग टुडे" का अंग्रेजी रूपांतर ही अंतिम मान्य है।

अंशदान ब्यौरे

	अंतर्देशीय	विदेश
वार्षिक अंशदान	Rs. 2000.00	US\$ 400.00
एक प्रति के लिए	Rs. 600.00	US\$ 150.00
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, बैंक शुल्क सहित चेक/ड्राफ्ट नई दिल्ली में देय एवं "भारतीय कृषि अभियंता सोसायटी" के नाम से तैयार करें और उसे महासचिव, "इंडियन सोसायटी ऑफ एग्रीकल्चरल इंजीनियर्स", जी-4, ए-ब्लॉक(जीएफ), नेशनल सोसाइटीज ब्लॉक, नेशनल एग्रीकल्चरल साइंस सेंटर (नास) कॉम्प्लेक्स, देव प्रकाश शास्त्री मार्ग, पूसा कैंपस, नई दिल्ली-110012, भारत को भिजवाएं।

न्यू यूनाइटेड प्रोसेस, ए-26, नारायणा इंडस्ट्रियल एरिया, फेज दो, नई दिल्ली-110028, मोबाइल: 9811426024 में मुद्रित।

अन्तर्वस्तु

आधुनिक कृषि अभियान्त्रिकी

- 01** **अध्यक्ष की कलम से**
कृषि अभियांत्रिकी में महिलायें
डॉ. एस.एन. झा, उप महानिदेशक (कृषि अभियांत्रिकी),
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद एवं अध्यक्ष आई.एस.ए.ई.,
- 03** कृषि अर्थव्यवस्था को अनलॉक करने के लिए
महिला किसानों को कैसे सशक्त बनाया जाए
हेमंत सिक्का
- 05** कृषि चुनौतियों के समाधान के लिए कृत्रिम
बुद्धिमत्ता (एआई)
सैमुअल प्रवीण कुमार
- 09** कृषि अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में
महिलाओं का योगदान
डॉ. फाल्गुनी ठाकर
- 12** कृषि यंत्रीकरण में महिलाओं की भूमिका
सी. आर. मेहता और के.एन. अग्रवाल
- 17** नवाचारों को सशक्त बनाना- भारत की कृषि
इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महिलाओं
की महत्वपूर्ण भूमिका
रवि पोखरना
- 19** महिला किसानों का समर्थन-क्यों और कैसे
डॉ. मनिंदर कौर द्विवेदी
- 21** महिला परिवारों तक प्रौद्योगिकी पहुँच का
व्यापक प्रभाव
डॉ. संगीता लड़ा
- 23** कृषि में मशीन लर्निंग की भूमिका
डॉ. पूजा जैन
- 25** कृषि अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में
महिलाओं का योगदान
पीतम चंद्र
- 27** कृषि अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में
महिलाओं का योगदान
नधिकेत कोतवालीवाले, रेनू बालाकृष्णन और शिल्पा एस सेलवन
- 31** कृषि मशीनीकरण में महिलाएँ: बाधाओं पर
काबू पाना और सतत परिवर्तन लाना
शैलेन्द्र सिंह
- 33** मूल्य प्रस्तावों और नवाचारों के लिए कृषि
में महिलाओं की भूमिका
प्रियंका झा
- 35** आईसीएआर-सीआईएई के कार्यान्वयन और
मशीनरी का वर्ष 2020.21 से 2023.24
के मध्य किया गया निर्माण और प्रसार
डॉ. विजय कुमार, डॉ. एस. मंगराज, श्री सरयू प्रसाद
- 39** खेत से लेकर प्रयोगशाला तक, भारतीय
महिलाओं का कृषि क्षेत्र में बहुआयामी योगदान!
तहसीन जैदी
- 42** छत पर सौर ऊर्जा संयंत्र पर कार्यशाला
- 43** जैविक कृषि उद्यमिता में भारतीय महिलाओं का
योगदान
डॉ पी वी एस एम गौरी
- 45** कृषि अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में शोधकर्ता के
रूप में योगदान
डॉ अंशुका श्रीवास्तव
- 47** “मुझे थोड़ी धूप दो, मुझे थोड़ी बारिश दो”
अनुपमा सिंह
- 49** भाकूपु- कपास प्रौद्योगिकी पर अनुसंधान के लिए केंद्रीय
संस्थान (सिरकॉट-सेंट्रल इंस्टीट्यूट फॉर रिसर्च ऑन कॉटन
टेक्नोलॉजी), मुंबई अपनी फाइबर और बायोमास प्रौद्योगिकियों
के माध्यम से कपास क्षेत्र में क्रांति ला रहा है
- 53** कृषि में परिवर्तन: कृषि तकनीक और
इंजीनियरिंग में महिलाओं को सशक्त बनाना
गुब्बा दीप्ती
- 55** कृषि अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में महिलाओं
की परिवर्तनकारी भूमिका
डॉ मंजुला जैन
- 57** समावेशी कार्यबल के लिए लिंग तटस्थ प्रथाएं
धनाश्री मंदानी
- 59** सतत समाधान: ड्रिप सिंचाई में बायोगैस
स्लरी निस्पंदन के लिए वैचारिक ढांचा और
प्रक्रिया विकास
रश्मी यादव और सुसामा सुधिश्री
- 63** लिंग-संवेदनशील कृषि इंजीनियरिंग में नवाचारों
के माध्यम से महिला किसानों को सशक्त बनाना
मसरत मोही उद दीन, राफिया नबी जरगर, युसरा मुख्तार,
मोहम्मद मुजम्मिल, अमित कुमार
- 67** हार्वेस्ट टू प्लेट : स्थिर भविष्य के लिए कृषि
खाद्य क्षति का समाधान
कपिल वर्मा, डॉ. आर.के. दोहरे, अमन वर्मा, शिवम सिंह
- 69** मिलेट से अपशिष्ट का उपयोग
सिबाशीश साहू और राम चंद्र प्रधान
- 71** फ्रूट बैगिंग: फलों की फसलों की भौतिक-रासायनिक
गुणवत्ता बढ़ाने के लिए एक अभिनव दृष्टिकोण
मोहन लाल जाट, आर.के. जाट और जीतेन्द्र सिंह शिवराण

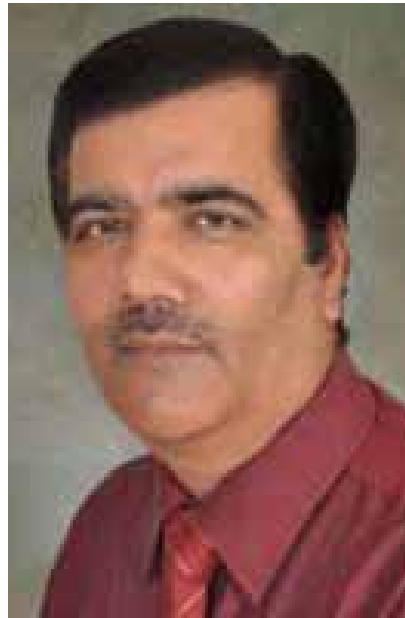
कृषि अभियांत्रिकी में महिलायें

डॉ. एस.एन. झा

अध्यक्ष, आई.एस.ए.ई. एवं उप महानिदेशक (कृषि अभियांत्रिकी),
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

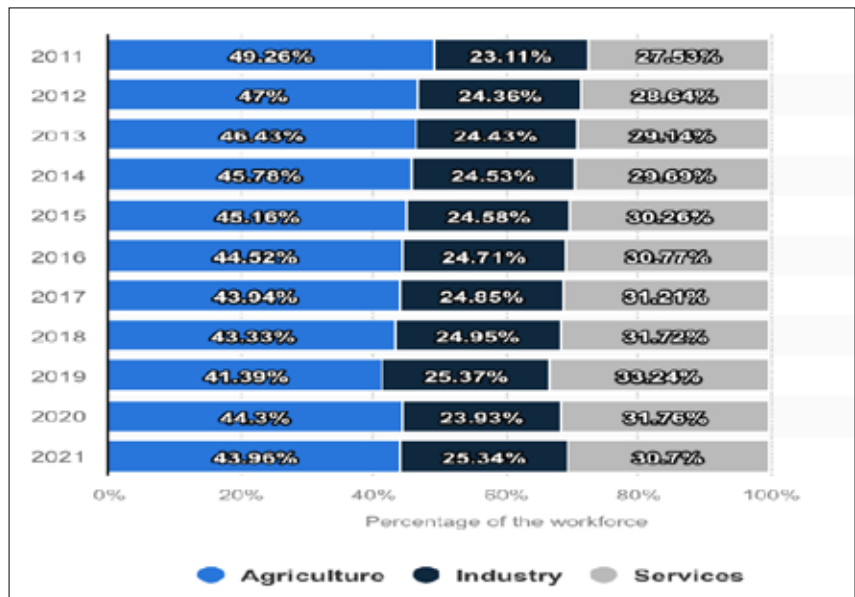
भारतीय कृषि-खाद्य प्रणाली के विषय में हम वर्षों से सुनते आ रहे हैं कि यह एक पुरुष प्रधान क्षेत्र है। भारत में श्रमशक्ति की गतिशीलता दुनिया के किसी भी अन्य देश की तुलना में तेजी से बदल रही है। सेवा एवं उद्योग क्षेत्रों में तीव्र विकास दर तथा अन्य स्रोतों से आय में वृद्धि का असर एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में श्रमिकों के प्रवासन पर पड़ रहा है। चित्र 1 श्रम की गतिशीलता को दर्शाता है। 2011 में कृषि श्रम शक्ति लगभग 49.26 प्रतिशत थी, जबकि यह साल-दर-साल घट रही है और 2021 में लगभग 43.96 प्रतिशत ही रह गयी है। कुछ अन्य अनुमान आगे संकेत देते हैं कि 2021 में कृषि श्रम बल केवल 43.96 प्रतिशत था, जिसमें से 45 प्रतिशत महिलाएं हैं। चित्र 2 भारत में पुरुष और महिला कार्यबल की गतिशीलता के अनुपात को दर्शाता है। 2047 तक भारत के विकसित देश बनने के लक्ष्य के रूप में, श्रम गतिशीलता में तेज गति से बदलाव आएगा। 2047 तक कुल कृषि कार्यबल 30 प्रतिशत से अधिक नहीं हो सकता है, जिसमें से लगभग 60 प्रतिशत महिला श्रमिक होंगी।

जहाँ तक श्रम का सवाल है, भारतीय कृषि को एक अजीब स्थिति का सामना करना पड़ेगा। किसान वृद्ध हो रहे हैं। भारत में उनमें से अधिकांश 40 वर्ष से अधिक आयु के हैं। 2016 में, एक भारतीय किसान की औसत आयु 50.1 वर्ष थी और इन किसानों की अगली पीढ़ियाँ इस पेशे को नहीं अपना

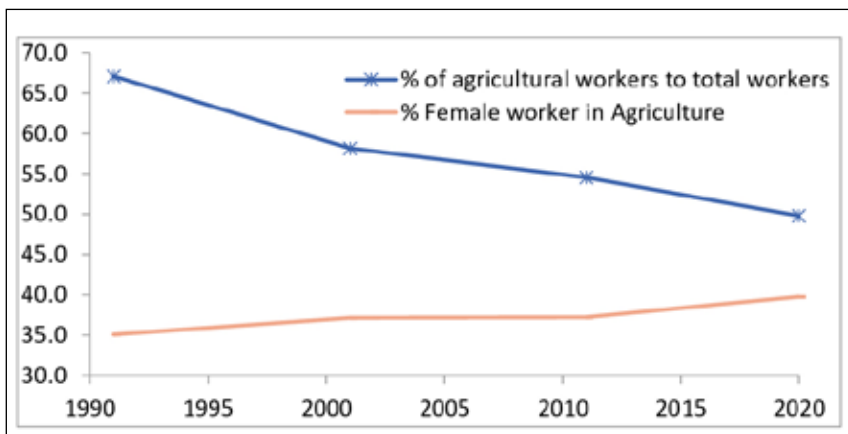


रही हैं। इसका मतलब है कि हम ऐसी स्थिति में पहुँच रहे हैं जहाँ भोजन के लिये उपभोक्ताओं को केवल कुछ ही किसानों पर निर्भर होना पड़ेगा। इसलिए आधी आबादी का महत्व न केवल कृषि क्षेत्रों में, बल्कि प्रौद्योगिकियों को विकसित करने, उन्हें खेतों में नियोजित करने और नए विकसित उपकरणों, गैजेट और मशीन का उपयोग करने, और महिला कार्यबल को प्रशिक्षित करने में और भी बढ़ जाएगा।

कृषि और ग्रामीण अर्थव्यवस्था के तेजी से विकास के लिए कृषि अभियन्ताओं का पेशा सर्वोत्तम है। 1950 में शायद ही किसी लड़की को इंजीनियरिंग में दाखिला लेते देखा जाता था। लेकिन अब संभावनाओं



चित्र 1. 2011-2021 तक भारत के आर्थिक क्षेत्रों में कार्यबल का वितरण (स्रोत: www.staista.com)



चित्र 2. भारतीय कृषि में पुरुष एवं महिला श्रमिकों के प्रतिशत में परिवर्तन

तालिका 1. पिछले तीन वर्षों में कृषि इंजीनियरिंग में प्रवेश पाने वाली लड़कियों का अनुमानित औसत प्रतिशत

क्र.सं.	विश्वविद्यालय	छात्राओं का प्रतिशत
1.	पीएचू लुधियाना	26
2.	बीएचू रांची	40
3.	यूएएस रायचूर	42
4.	पीडीकेवी अकोला	32
5.	यूएएस बंगलुरु	45
6.	एसकेयूएसटी-के श्रीनगर	55
7.	तेलंगाना और एपी में कॉलेज	55
8.	यूपी के कॉलेज	38.46
9.	एमपीकेवी राहुरी	31
10.	डॉ. बीएसकेकेवी दापोली	32
11.	ओयूएटी, भुवनेश्वर	63
12.	सीआईपीएचटी सिक्किम	35



को देखते हुए, छात्राओं के प्रवेश अनुपात में अभूतपूर्व वृद्धि हुई है (तालिका 1)। कुछ मामलों में तो यह बढ़कर 63 फीसदी के स्तर तक पहुँच गया है। यह न केवल भारतीय कृषि के लिए, बल्कि भारतीय अर्थव्यवस्था के लिए भी एक अच्छा संकेत

है। आईआईटी और अन्य प्रवेश परीक्षाओं में लड़कियों के प्रवेश के लिए भारत सरकार की अधिक महत्व देने की योजना, रोजगार योजनाएं, बेहतर रोजगार के लिए खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्रों में वृद्धि, कृषि में इलेक्ट्रॉनिक्स, स्वचालन और रोबोटिक्स ने

कृषि इंजीनियरिंग में प्रवेश के लिए छात्राओं को प्रभावित किया है। पहले पुरुषों की तुलना में कम महिलाएं एसटीईएम विषयों का चयन करती थीं किन्तु इस दिशा में, विशेष रूप से कृषि अभियांत्रिकी में अभूतपूर्व परिवर्तन आया है। इसलिए हम आशा करते हैं कि निकट भविष्य में कृषि-खाद्य प्रणाली में महिला कृषि इंजीनियरों का वर्चस्व होगा, जबकि एग्रीटेक व्यापार समझौतों में सिर्फ 7 प्रतिशत, और 2018 में इस क्षेत्र में निवेश किए गए डॉलर की रिकॉर्ड-तोड़ मात्रा का 3 प्रतिशत महिलाओं के द्वारा गठित टीमों के पास गया। इनमें से केवल 16 प्रतिशत समझौतों ने कम से कम एक महिला सह-संस्थापक के साथ स्टार्ट-अप का समर्थन किया। आशा है कि हमारी महिला कृषि अभियन्ता इन कमियों को दूर करेंगी, और यदि नहीं तो आने वाले दिनों में लगभग बराबर हो जाएंगी।

कई महिला कृषि इंजीनियर उच्च स्तरीय पदों पर आसीन हैं, जिनमें नीति आयोग में वरिष्ठ सलाहकार, कृषि-मीडिया हाउसों में सीईओ और समूह संपादक से लेकर भारतीय कृषि अनुसंधान और शिक्षा प्रणालियों में विभागाध्यक्ष, डीन और निदेशक तक शामिल हैं। योजना, निगरानी, योजनाओं के कार्यान्वयन, मानव संसाधन विकास, नई मशीनरी में अनुसंधान और प्रक्रिया/उत्पाद विकास में महिला कृषि अभियन्ताओं का बहुत बड़ा योगदान है। डिजिटल कृषि, इलेक्ट्रॉनिक्स, सेंसर, रोबोटिक्स, ड्रोन के आविष्कार और कृषि में मानव रहित वाहनों के अनुप्रयोग के कारण इन महिला इंजीनियरों की सीमा और क्षमता में कई गुना विस्तार हुआ है।



कृषि अर्थव्यवस्था को अनलॉक करने के लिए महिला किसानों को कैसे सशक्त बनाया जाए

हेमंत सिक्का
अध्यक्ष, महिंद्रा फार्म इक्विपमेंट

परिदृश्य:

तेलंगाना के जहीराबाद में मिस्बाह, पेशे से किसान और ट्रैक्टर चलाने वाले प्रशिक्षक, की कहानी किसी प्रेरणा से कम नहीं है। शादी के बाद, उसने अपने पति को जहीराबाद जाने के लिए मना लिया, जहाँ वह ट्रैक्टर-ड्राइविंग कार्यक्रम में सम्मिलित हो गई। कार्यक्रम में 80 पुरुषों के बीच वह अकेली महिला थीं। अपने अनुभव पर विचार करते हुए, मिस्बाह ने कहा, 'मेरे सहपाठी उत्सुक थे और प्रशिक्षण के बाद मेरी योजनाओं के बारे में मुझे चिढ़ाते थे। लेकिन अपने पति के समर्थन से मैं लगी रही और समय के साथ एक छात्रा से प्रशिक्षक की ओर बढ़ती गई।'

उनकी यात्रा ने 40 अन्य महिलाओं को कार्यक्रम में सम्मिलित होने के लिए प्रोत्साहित किया। मिस्बाह को यह जानकर पूर्णता मिली कि उसके साहस ने न केवल उसे पुरुषों से जुड़े कौशल को सीखने की अनुमति दी, बल्कि दूसरों को भी प्रेरित किया। उन्हें अनुभव हुआ कि ग्रामीण समुदायों में उनके जैसी महिलाओं का अत्यधिक प्रभाव हो सकता है। 'इस अनुभव ने मेरे विश्वास को बढ़ावा दिया कि महिलाएं जो कुछ भी ठान लेती हैं उसे प्राप्त कर सकती हैं।'

भारत के ग्रामीण इलाकों में, जब अपने परिवार की कृषि भूमि से पर्याप्त आय प्राप्त करने की बात आती है तो कई महिलाओं को प्रायः अनदेखा कर दिया जाता है। ऐसा खेती में सक्रिय रूप से सम्मिलित होने के बाद भी है। वे भारत की कृषि अर्थव्यवस्था



के अज्ञात नायक हैं, जो अपने परिवार की कृषि भूमि के बोझ का एक बड़ा भाग वहन करते हैं, क्योंकि उनके पति या पत्नी अपने परिवार की आर्थिक स्थिति में सुधार की खोज में शहरी केंद्रों में जाने के लिए विवश होते हैं।

देश के सबसे महत्वपूर्ण क्षेत्रों में से एक के रूप में, कृषि ने पिछले दशक में उल्लेखनीय वृद्धि देखी है, जो देश की जीडीपी में लगभग 20 प्रतिशत का योगदान देता है। यह देश के 45 प्रतिशत से अधिक कार्यबल को रोजगार प्रदान करता है, जिसमें महिलाएँ उस कार्यबल का लगभग आधा भाग हैं। यह कहना पड़ेगा कि लगभग कि भारत की लगभग 80 प्रतिशत महिलाएँ नियोजित कृषि में लगी हुई हैं।

घरेलू आय बढ़ाने के अलावा, इन महिलाओं को प्राथमिक उत्तरदायित्वों को पूरा करने

का भी काम सौंपा जाता है, जैसे कि अपने परिवार के भोजन का प्रबंधन, घरेलू काम-काज और अपने बच्चों और बुजुर्गों की देखभाल करना।

उनकी महत्वपूर्ण भूमिका के बाद भी, लैंगिक रुढ़िवादिता, सामाजिक प्रतिबंध और पारंपरिक भूमिका अपेक्षाओं की व्यापकता, खेती में ज्ञान और प्रौद्योगिकी तक महिलाओं की पहुँच में बाधा उत्पन्न करती है, जिसके परिणामस्वरूप उत्पादकता कम होती है। पीएलएफएस 2021-2022 के अनुसार, 7 वर्ष और उससे अधिक आयु की ग्रामीण महिलाओं की साक्षरता दर 68.9 प्रतिशत है, जबकि ग्रामीण पुरुषों की साक्षरता दर 83.5 प्रतिशत और शहरी महिलाओं की 84 प्रतिशत है। मई 2020 की भारत में कृषि मजदूरी (एडब्ल्यूआई) रिपोर्ट के अनुसार, यह भी चिंताजनक है कि खेती में महिलाओं की बढ़ती भागीदारी के बाद भी, पुरुषों और

महिलाओं के बीच मजदूरी बराबर नहीं है।

इन चुनौतियों के बाद भी, महिला किसान अपार प्रेरणा का स्रोत हैं क्योंकि वे अपनी भावना में एक चिंगारी के साथ देश की सेवा करती हैं।

इसे देखते हुए, देश को भोजन के वैश्विक केंद्र के रूप में स्थापित करते हुए, खेती में महिलाओं को प्रोत्साहित करने के लिए नीति निर्माता क्या कदम उठा सकते हैं? विशेष रूप से कृषि के साथ-साथ उभरती कृषि प्रौद्योगिकियों के लिए सरकारी समर्थन के संदर्भ में। कृषि के स्त्रीकरण की पहले से ही स्थापित गति को आगे बढ़ाने के लिए सुधारों का अगला सेट क्या हो सकता है?

महिला स्वयं सहायता समूहों (एसएचजी) को किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) में विकसित करना

महिला स्वयं सहायता समूहों के माध्यम से 'सबका साथ सबका विकास' के माध्यम से महिलाओं को उनके ज्ञान और कौशल का पोषण करके सशक्त बनाने सहित विभिन्न उद्देश्यों को प्राप्त किया जा सकता है। एसएचजी शिक्षा, पोषण और जन्म नियंत्रण उपायों को अपनाकर अपने परिवार सहित उनकी शारीरिक और भावनात्मक लचीलापन को सुदृढ़ करने में सहायता कर सकते हैं। सरकार की सबका साथ पहल सराहनीय है। 9 करोड़ महिलाओं वाले 84 लाख एसएचजी को हमारे देश के सामाजिक-आर्थिक ढाँचे में बदलाव के लिए एकीकृत किया गया है। वहाँ से, इन महिला-नेतृत्व वाले एसएचजी को महिला-नेतृत्व वाले एफपीओ (किसान उत्पादक संगठन) में बदलने से 'लखपति दीदी' बनाने में काफी सहायता मिल सकती है। वे सामूहिक रूप से प्रतिभागियों को फसल की पसंद, माइक्रोफाइनेंस तक पहुँच और प्रभावी उत्पाद विपणन पर मार्गदर्शन कर सकते हैं, धीरे-धीरे बेहतर कमाई के लिए पैकेज्ड खाद्य पदार्थों का उत्पादन करने वाले सूक्ष्म उद्यमों में बदल सकते हैं, और ग्रामीण महिलाओं के जीवन में सकारात्मक बदलाव ला सकते हैं। कृषि पर सरकार का जोर, कृषि क्षेत्र में भंडारण, आपूर्ति श्रृंखला

और ब्रांडिंग के आधुनिकीकरण की प्रतिबद्धता इस दृष्टिकोण के अनुरूप है, जिससे खेती के माध्यम से मूल्यवर्धन और आय में वृद्धि होती है, और किसानों और उपभोक्ताओं दोनों को लाभ होता है।

महत्वपूर्ण कृषि उपकरणों तक पहुँच प्रदान करने वाले कार्यक्रम

बहुत अधिक महिलाएं अपने उपकरण चलाने में रुचि रखती हैं। एसएमएम जैसी सरकारी पहल सही दिशा में एक कदम का संकेत देती है। केंद्र सरकार की इस योजना के तहत किसानों को कृषि मशीनरी खरीदने पर 50 से 80 प्रतिशत तक की सब्सिडी का लाभ प्रदान किया जाता है, जिसमें महिला किसानों को प्राथमिकता दी जाती है। सभी राज्यों में कार्यान्वयन के साथ, सरकार के लिए यह महत्वपूर्ण है कि वह इन कृषि उपकरणों को प्राप्त करने के लिए वहन करने योग्य वित्त तक अधिक पहुँच सुनिश्चित करे, साथ ही उनका नमूना लेने के लिए कस्टम हायरिंग केंद्र भी स्थापित करे। ऐसा कहने के बाद, भारत को फसल के जीवनचक्र के दौरान विभिन्न प्रकार की फसलों के लिए वहन करने योग्य समाधान के लिए ट्रैक्टरों से परे कृषि मशीनीकरण पर भी ध्यान देने की आवश्यकता है। उदाहरण के लिए: चावल रोपाई तकनीक की श्रेष्ठतर पहुँच से कड़ी मेहनत वाली मैनुअल रोपाई की तुलना में कठिन परिश्रम को कम किया जा सकता है, जो प्रायः उड़ीसा, तेलंगाना और तमिलनाडु जैसे धान राज्यों में देखा जाता है। राज्य सरकारें भी यहाँ सशक्त भूमिका निभा सकती हैं।

महिलाओं के लिए, महिलाओं द्वारा समाधान विकसित करना और संचालित करना

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) अपने अनुसंधान के माध्यम से खाद्य सुरक्षा में योगदान देता है। वे खेतों में प्रौद्योगिकी को अपनाने, ग्रामीण नवाचार को आगे बढ़ाने, खेती के विधियों में सुधार करने, जलवायु-लचीली और टिकाऊ खेती को बढ़ावा देने के लिए आवश्यक सहायता प्रदान करते हैं, साथ ही कृषि-तकनीकी स्टार्टअप का भी समर्थन करते हैं। पूरे भारत

में आईसीएआर के 113 संस्थानों और 74 कृषि विश्वविद्यालयों का नेटवर्क, उन्हें विश्व स्तर पर सबसे बड़ी राष्ट्रीय कृषि प्रणालियों में से एक बनाता है।

हालाँकि, यह सुनिश्चित करने के लिए और अधिक प्रयास करने की आवश्यकता है कि ये केंद्र अधिक महिलाओं को नामांकित करने की दिशा में काम करें और खेती में महिलाओं से संबंधित आवश्यक शिक्षा और संवेदनशीलता प्रदान करने के लिए एक अनुरूप दृष्टिकोण के साथ महिला-अनुकूल कृषि समाधानों के विकास को तेजी से ट्रैक करें। एआई, एमएल, आईओटी और ऐप-आधारित समाधान जैसी नए युग की प्रौद्योगिकियों का एकीकरण भी खेती में महिलाओं के लिए एक परिवर्तनकारी बदलाव को चिह्नित करने में सहायता कर सकता है।

निजी क्षेत्र भी महिला किसानों के लिए विकसित कम खर्च वाला और कृषि सुलभ समाधान प्रदान करने में प्रमुख भूमिका निभा सकता है। ग्रामीण महिलाओं को समावेशी अनुभव करने, और कृषि में आगे योगदान देने के लिए प्रधानमंत्री के 'विकसित भारत' के दृष्टिकोण के नवाचार की आवश्यकता है।

निष्कर्षतः, भारत को नीति और अनुसंधान में एक एकीकृत घटक के रूप में महिला परिपेक्ष्य को सम्मिलित करने के साथ कृषि और विशेषकर ग्रामीण भारत में लैंगिक विषयों के आसपास मुख्य दक्षताओं को विकसित करने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए। खेती में महिलाओं की प्रगति और विकास को भारत, जो कि विश्व की रोटी का स्रोत बन गया है, की प्रतिष्ठा बढ़ाने के अलावा, देश के समग्र विकास लक्ष्यों से निकटता से जोड़ा जाना चाहिए।

जैसा कि फॉर्च्यूनइंडिया.कॉम में प्रकाशित हुआ है।



कृषि चुनौतियों के समाधान के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई)

सैमुअल प्रवीण कुमार,
संयुक्त सचिव, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार

परिचय

कृषि भारत की अर्थव्यवस्था की रीढ़ है और जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के कारण इसे लगातार बढ़ती चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है। इससे अनिश्चितता बढ़ रही है और खेती अपनी वास्तविक क्षमता का अनुभव करने में असमर्थ हो रही है। सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) में लगभग 16-17 प्रतिशत का योगदान देने वाला यह क्षेत्र न केवल आर्थिक विकास को बढ़ावा देता है, बल्कि देश के 50 प्रतिशत से अधिक कार्यबल का भरण-पोषण भी करता है और ग्रामीण आजीविका को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। अपने आर्थिक प्रभाव से परे, कृषि भारत की खाद्य और पोषण सुरक्षा आवश्यकताओं की आधारशिला है, जो खाद्यान्न उत्पादन में एक वैश्विक शक्ति है। चावल, गेहूं और दालों जैसे प्रमुख खाद्य पदार्थों से लेकर फलों, फूलों और मसालों जैसी निर्यात योग्य वस्तुओं तक, भारतीय कृषि विश्व मंच पर एक महत्वपूर्ण स्थान रखती है, जिससे देश की विदेशी मुद्रा आय में वृद्धि होती है।

कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय द्वारा अपनाई गई एआई कार्यान्वयन रणनीति में किसानों के सामने आने वाली अन्तही चुनौतियों का समाधान करने के लिए एआई की शक्ति का उपयोग करने के उद्देश्य से एक व्यापक दृष्टिकोण अपनाया गया है। नीति निर्माण, संसाधन प्रबंधन, अनुसंधान और सेवा वितरण के विभिन्न पहलुओं में एआई प्रौद्योगिकियों को एकीकृत करके, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय,



भारत सरकार का लक्ष्य अधिक कुशल और प्रभावी परिणाम प्राप्त करना है।

भारत में कृषि के समक्ष चुनौतियाँ

भारतीय कृषि के सामने कुछ महत्वपूर्ण चुनौतियाँ हैं :

छोटी भूमि जोत :

80 प्रतिशत से अधिक किसानों के पास छोटी जोत है जो उनके पैमाने और उत्पादकता को सीमित करती है। खंडित भूमि स्वामित्व किसानों के लिए आधुनिक कृषि पद्धतियों को अपनाना और अधिक उपज प्राप्त करते हुए उन्नत मशीनरी, नवीन और आधुनिक प्रौद्योगिकियों में निवेश करना चुनौतीपूर्ण बना देता है।

पुरानी/अवैज्ञानिक कृषि पद्धतियाँ :

भारत में किसान अभी भी पारंपरिक और पुरानी कृषि पद्धतियों पर निर्भर हैं। आधुनिक/उन्नत और नवीन कृषि प्रौद्योगिकियों और शिक्षा तक

सीमित पहुंच उत्पादकता और विकास में बाधा डालती है।

जलवायु परिवर्तन का प्रभाव :

बदलती जलवायु परिस्थितियाँ फसल की पैदावार को प्रभावित करती हैं, जिससे किसानों के लिए संकट बढ़ जाता है। जलवायु संबंधी चुनौतियों से निपटने और उन्हें कम करने के लिए अनुकूलन रणनीतियाँ और लचीली फसल की प्रजातियाँ और प्रथाएँ महत्वपूर्ण हैं।

फसल कटाई के बाद के नुकसान :

उचित वैज्ञानिक भंडारण, परिवहन और प्रसंस्करण सुविधाओं की कमी के कारण कृषि उपज खराब हो जाती है और नष्ट हो जाती है, जिससे किसानों की आय और खाद्य सुरक्षा प्रभावित होती है। इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि यह राष्ट्र की क्षति है।

बाजार पहुँच और मूल्य अस्थिरता :

किसानों को प्रायः बाजारों तक पहुँचने में चुनौतियों का सामना करना पड़ता है, और अप्रत्याशित मूल्य में उतार-चढ़ाव के कारण उनके लिए अपनी कृषि गतिविधियों की योजना बनाना और निवेश करना मुश्किल हो जाता है। इसके परिणामस्वरूप समग्र आपूर्ति श्रृंखला में अक्षमता आती है।

सीमित प्रौद्योगिकी अपनाना :

सीमित जागरूकता, पहुँच और प्रशिक्षण आधुनिक प्रौद्योगिकियों और प्रथाओं को व्यापक रूप से अपनाने में बाधा डालते हैं, जिससे क्षेत्र की समग्र दक्षता और प्रतिस्पर्धात्मकता में बाधा आती है।

ऋण और वित्तीय सहायता का अभाव :

अपर्याप्त वित्तीय संसाधन किसानों को गुणवत्तापूर्ण बीज, उर्वरक और मशीनरी में निवेश करने से रोकते हैं, जिससे उत्पादकता बढ़ाने की उनकी क्षमता बाधित होती है। संस्थागत वित्त तक पहुंच की कमी, उन्हें साहूकारों के कर्ज के जाल में फँसा देती है, जिससे अंततः खेती और भी महंगी, गैर-लाभकारी और अस्थिर हो जाती है।

क्या एआई कृषि में चुनौतियों का समाधान करने में सहायता कर सकता है?

मानव जीवन के विभिन्न पहलुओं में क्रांति लाने में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) की क्षमता अभूतपूर्व है। एआई प्रौद्योगिकियों में विशाल मात्रा में डेटा का विश्लेषण करने, पैटर्न की पहचान करने और मानव क्षमताओं से अधिक सटीकता के स्तर के साथ भविष्यवाणियाँ करने की क्षमता होती है। उद्योगों में दक्षता बढ़ाने से लेकर स्वास्थ्य देखभाल निदान में सुधार तक, एआई वैश्विक स्तर पर समाजों को बदलने का वचन देता है। कार्यों को स्वचालित करने, प्रक्रियाओं को अनुकूलित करने और निर्णय लेने की सुविधा प्रदान करने की इसकी क्षमता ने पहले से ही हमारे रहने और काम करने के तरीके को नया आकार देना आरम्भ कर दिया है। जैसे-जैसे एआई विकसित और परिपक्व हो रहा है, नवाचार को बढ़ावा देने और विभिन्न क्षेत्रों में जटिल समस्याओं को हल करने की इसकी क्षमता अपार बनी हुई है। संक्षेप में, एआई जनसंख्या पैमाने पर प्रभाव के लिए मानवीय क्षमताओं को कई गुना बढ़ाने और बढ़ाने में सहायता करता है।

एआई विभिन्न क्षेत्रों में राष्ट्रीय चुनौतियों का समाधान करने के लिए एक विशाल दायरा प्रस्तुत करता है। इसके अतिरिक्त, शासन में, एआई डेटा-संचालित निर्णय लेने की सुविधा प्रदान कर सकता है, सार्वजनिक सेवा वितरण को बढ़ा सकता है और संसाधन आवंटन को अनुकूलित कर सकता है, जिससे शासन प्रक्रियाओं में दक्षता और पारदर्शिता को बढ़ावा मिल सकता है। एआई की क्षमताओं का लाभ उठाकर, राष्ट्र सामाजिक आर्थिक मुद्दों से प्रभावी ढंग से निपट सकते हैं, मौलिक संरचनाको मजबूत और समावेशी विकास को बढ़ावा दे



सकते हैं, जिससे अंततः एक अधिक समृद्ध और न्यायसंगत समाज का निर्माण हो सकता है।

नीति आयोग द्वारा एआई पर जारी राष्ट्रीय रणनीति के अनुरूप, भारत सरकार के कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय ने सार्वजनिक और निजी एजेंसियों के सहयोगात्मक प्रयासों के माध्यम से एआई क्षमताओं का उपयोग करके कई डिजिटल पहल आरम्भ की हैं। पहल का उद्देश्य समावेशिता और पारदर्शिता के सिद्धांत पर आधारित एक व्यापक एआई पारिस्थितिकी तंत्र बनाना है, ताकि किसान कल्याण कार्यक्रमों की कुशल डिलीवरी सुनिश्चित की जा सके, प्रासंगिक योजना डेटा तक पहुंचने और वास्तविक समय में उनके विषयों को संबोधित करने की किसानों की क्षमता को बढ़ाया जा सके। सूचित निर्णय लेने और किसानों की सर्वोत्तम प्रथाओं को पकड़ने और साझा करने में किसानों को सुविधा प्रदान की जा सके। मंत्रालय उन्नत प्रौद्योगिकी के साथ सुलभ समाधान प्रदान करने के लिए एआई को अपनी पहल में एकीकृत कर रहा है। मंत्रालय ने सर्वोत्तम प्रथाओं को अपनाने के लिए पहले से ही एक एआई सेल और विशेषज्ञों की एक सलाहकार समिति भी बनाई है। यह लेख प्रमुख कार्यक्रमों और प्रणालियों की रूपरेखा तैयार करता है, जो राज्यों को इन दूरदर्शी दृष्टिकोणों को अपनाने और आगे विकसित करने के लिए प्रेरित करता है।

अनुकूलित सलाह और वास्तविक समय जिज्ञासा समाधान :

एआई किसानों/लाभार्थियों द्वारा पूछे गए प्रश्न के इरादे को समझने और उनके स्थान के आधार पर एक प्रासंगिक और अनुकूलित सलाह तैयार करने के लिए बड़े भाषा मॉडल (एलएलएम) का उपयोग कर सकता है।

अ. किसान ई-मित्र

योजना से संबंधित शिकायत निवारण एक मुख्य समस्या होने के कारण, कृषि मंत्रालय ने किसानों के लिए एक एआई-संचालित योजना चौटबॉट विकसित किया है, जो किसानों को भुगतान, पंजीकरण, पात्रता, ईकेवाईसी अपडेशन आदि से संबंधित विषयों और समस्याओं पर तुरंत सहायता करने के लिए डिजाइन किया गया है। चौटबॉट में काम करता है किसान की स्थानीय भाषा, योजना-संबंधित प्रक्रियाओं को स्वचालित करके केंद्र और राज्य सरकारों के लिए त्वरित सहायता और सुव्यवस्थित समस्या समाधान की सुविधा प्रदान करती है, जिससे मैनुअल कार्यभार कम होता है। किसान ई-मित्र चौटबॉट एआई द्वारा संचालित है और टेक्स्ट तकनीक और मॉडल के लिए भाषण का लाभ उठाता है जो जिज्ञासा प्रयोजन (किसान इनपुट के आधार पर) की पहचान करता है जो फिर जानकारी प्रदान करने या स्थिति प्राप्त करने और प्रतिक्रिया संचार करने के लिए बैकएंड से जुड़ता है। हालांकि यह वर्तमान में पीएम किसान से संबंधित प्रश्नों का समर्थन करता है, लेकिन इसका उद्देश्य किसान ई-मित्र को

कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, सरकार द्वारा कार्यान्वित सभी योजनाओं से संबंधित प्रश्नों के लिए आने वाले दिनों में भारतवर्ष हेतु वन-स्टॉप समाधान बनना है।

ब. कृषि साथी (किसान ज्ञान प्रबंधन प्रणाली के लिए चौटबॉट)

कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा स्थापित किसान कॉल सेंटर (KCCs), कीट नियंत्रण से लेकर बाजार मूल्य समर्थन तक फसल संबंधी विभिन्न प्रकार के प्रश्नों में सहायता करते हैं। इन केंसीसी को प्रतिदिन लगभग 15,000 कॉल प्राप्त होती हैं, जिसमें देश भर के 17 स्थानों से 476 फार्म टेली सलाहकार (एफटीए) भाग लेते हैं। हालाँकि, प्रतिक्रिया दर और किसान-प्रतीक्षा समय लंबे समय से चले आ रहे मुद्दे हैं जिन्हें एआई का लाभ उठाने वाले एफटीए समर्थन तंत्र के एकीकरण के माध्यम से अनुकूलित किया जा सकता है। कृषि साथी एक एआई/एमएल संवादात्मक चौटबॉट है जो किसानों के प्रश्नों के सारांशित, सत्यापित और सटीक उत्तरों तक पहुँच प्रदान करने के लिए बड़े भाग II मॉडल (एलएलएम) और वेब क्रॉलर का उपयोग करता है। इससे न केवल केंसीसी की अधिक कॉलों का जवाब देने की क्षमता 15 प्रतिशत बढ़ जाएगी, बल्कि किसान-क्वेरी टर्नअराउंड समय भी कम हो जाएगा।

फसल की निगरानी और रोग का पता लगाना:

एआई-संचालित छवि पहचान पौधों की छवियों का विश्लेषण करके फसल रोगों, पोषक तत्वों की कमी और कीट संक्रमण की पहचान कर सकती है। शीघ्र पता लगाने से किसानों को त्वरित निवारक और सुधारत्मक कार्रवाई करने और फसल के नुकसान को कम करने की अनुमति मिलती है।

अ. राष्ट्रीय कीट निगरानी प्रणाली (एनपीएसएस)

भारत 2050 तक 1.7 अरब लोगों को खाना खिलाने के लिए तैयार है, जिसके लिए खाद्य उत्पादन में 35 प्रतिशत की वृद्धि की आवश्यकता है। भारत की जनसंख्या में वृद्धि के साथ, स्थायी रूप से भोजन का उत्पादन करना प्रमुख चिंता का विषय है। हालाँकि, ऐसी कई चुनौतियाँ हैं जो भारत को स्थायी तरीके से



खाद्य सुरक्षा हासिल करने से रोकती हैं। एक बड़ी चुनौती कीटों के हमलों और बीमारियों की है और 2050 तक, भारत को कीटों के हमलों और बीमारियों के कारण 15-20 प्रतिशत तक फसल के नुकसान का सामना करना पड़ सकता है। कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार ने ऐसे कीटों के हमलों और बीमारियों की पहचान करने, सटीक सलाह देने और कृषि उत्पादकता को बढ़ावा देने के लिए फसल के नुकसान से बचने के लिए एक चेतावनी तंत्र के रूप में एन.पी.एस.एस. का निर्माण किया है। यह कीट-निगरानी प्रणाली (पोर्टल और मोबाइल एप्लिकेशन) आईसीएआर के राष्ट्रीय एकीकृत कीट प्रबंधन अनुसंधान केंद्र के सहयोग से बनाई जा रही है, जो क्षेत्र स्तर पर फोकस फसलों और उनके संबंधित कीटों, लक्षणों और रोग छवियों के बारे में डेटा एकत्र करने और कैप्चर करने के लिए उत्तरदायी संगठन है। इस डेटा का उपयोग फसल दोषों का पता लगाने और हितधारकों को राष्ट्रीय स्तर पर फसल पूर्व सलाह प्रदान करने के लिए एआई/एमएल मॉडल बनाने के लिए किया जाता है।

ब. फसल वर्गीकरण: कृषि निर्णय समर्थन प्रणाली को मजबूत करना

राज्य और केंद्र सरकारों को निर्बाध लाभ वितरण को सक्षम करने के लिए किसानों द्वारा उगाई गई फसलों पर सटीक और सही जानकारी प्रदान करने के लिए डिजिटल फसल सर्वेक्षण शुरू किया गया है। डिजिटल फसल सर्वेक्षण

वर्तमान में किसानों द्वारा खींची गई तस्वीरों पर निर्भर करता है जिन्हें बाद में फसलों के साथ टैग और क्रॉस-रेफर किया जाता है। हालाँकि, फसल की पहचान के संबंध में त्रुटि की संभावना अधिक है, क्योंकि इसके लिए मैन्युअल हस्तक्षेप की आवश्यकता होती है। कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय उन विधियों की खोज कर रहा है जिनमें सचित्र विश्लेषण का उपयोग फसल की तस्वीरों का सही अनुमान लगाने के लिए किया जा सकता है ताकि फसल अनुमान और मॉडलिंग में आने वाली त्रुटियों को खत्म किया जा सके।

डिजिटलीकरण और सूचना प्रसार:

अ. विस्तार

कृषि संसाधनों तक पहुंच के लिए वस्तुतः एकीकृत प्रणाली या VISTAAR किसानों के लिए सलाहकारी प्रसार में क्रांति लाने के लिए कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय की एक प्रमुख पहल है। विशाल कृषि डेटा युक्त एक नेटवर्क ग्रिड बनाकर, यह पहल किसानों को व्यक्तिगत और प्रासंगिक सलाह देने के लिए एआई की क्षमता का लाभ उठाकर अनुकूलित सलाह और वास्तविक समय क्वेरी समाधान प्रदान करती है। एआई न केवल इनपुट/क्वेरी के आधार पर डेटा पुनर्प्राप्त करने में सक्षम है, बल्कि मौसम के पैटर्न और मिट्टी की स्थिति जैसी बारीकियों को समझने के लिए विशाल कृषि डेटा का विश्लेषण भी करता है। डिजिटल सार्वजनिक मौलिक संरचना में

सलाहकार पुनर्प्राप्ति समाधानों को एकीकृत करने से, किसानों को कृषि सूचना और प्रौद्योगिकी तक समान पहुँच प्राप्त होती है, जिससे क्षेत्र में नवाचार और निरंतर सीखने को बढ़ावा मिलता है। उपयोगकर्ता-अनुकूल प्लेटफार्मों के माध्यम से, किसान वास्तविक समय के अपडेट और विशेषज्ञ सलाह तक पहुँच सकते हैं, जिससे उन्हें सूचित निर्णय लेने और अपनी आजीविका में सुधार करने का अधिकार मिलता है, जो भारतीय कृषि के लिए एक स्थायी भविष्य का वादा करता है। VISTAAR को कृषि के लिए डिजिटल पब्लिक इंफ्रास्ट्रक्चर (DPI) के रूप में विकसित किया जा रहा है, जो दुनिया भर में पहली ऐसी पहल है, जो सरकारी, शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थानों, निजी खिलाड़ियों, कृषि-स्टार्टअप और सामाजिक उद्यमों के बीच एक पारिस्थितिकी तंत्र स्तर के अभिसरण को सक्षम बनाती है। किसान पहले” दृष्टिकोण। इस किसान-केंद्रित पहल में भारत और उसके बाहर कृषि विस्तार सेवाओं को बदलने की क्षमता है।

ब. किसान नवाचार और सर्वोत्तम प्रथाएँ
फार्मर इनोवेशन रिपॉजिटरी अपनी तरह का पहला मंच है, जिसका लक्ष्य भारत भर में अपनाई जाने वाली नवीन कृषि पद्धतियों के बारे में किसानों के लिए ज्ञान का आधार तैयार करना है। इस भंडार का पहला प्रोटोटाइप तमिलनाडु के हर जिले से 1700 से अधिक विविध किसानों के ज्ञान, अंतर्दृष्टि, चुनौतियों, प्रथाओं को ऑडियो रिकॉर्डिंग के रूप में लाया गया। एआई की शक्ति का उपयोग करके, इस ज्ञान को आवाज के माध्यम से या टेक्स्ट इंटरफ़ेस के माध्यम से और किसी भी भारतीय भाषा में एक्सेस किया जा सकता है। इससे न केवल सहकर्मी से सहकर्मी सीखने का माहौल बनेगा बल्कि बड़े पारिस्थितिकी तंत्र को कृषक समुदाय की आवश्यकताओं के प्रति अधिक प्रभावी ढंग से प्रतिक्रिया करने में भी सहायता मिलेगी। टीएन प्रोटोटाइप की सफलता को देखते हुए योजना इसे टीएन से परे अन्य राज्यों में विस्तारित करने और अंततः एक अखिल भारतीय भंडार बनाने की है जो राज्य की सीमाओं से परे ज्ञान के आदान-प्रदान को प्रोत्साहित और सुविधाजनक बनाती है।

ब. योजना प्रभाव आकलन

मूल्यांकन करने का पारंपरिक दृष्टिकोण प्रायः

विभिन्न प्रयोगात्मक डिज़ाइनों का उपयोग करके मापे गए अवलोकनों पर आधारित होता है, जो अधिकतर महँगे, समय लेने वाले होते हैं और जिनके लिये अत्यधिक कुशल मूल्यांकनकर्ताओं की आवश्यकता होती है। ये अक्सर मानवीय पूर्वाग्रह से जुड़े होते हैं। एआई जैसी घातीय प्रौद्योगिकी के युग में, मूल्यांकन आसानी से ऐसी विधि से किया जा सकता है जो अधिक सुविधाजनक, कम लागत, पूर्वाग्रह-मुक्त और गति और पैमाने पर हो। कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय ने एक किसान फीडबैक तंत्र बनाया है जो प्रभाव आँकलन उपकरण के रूप में कार्य कर सकता है। लक्षित किसानों/लाभार्थियों से आने वाली आवाज़ों/ऑडियो प्रतिक्रियाओं के रूप में लिए गए ऐसे आकलन अधिक विश्वसनीय और भरोसेमंद हैं क्योंकि इन्हें उन किसानों के नेटवर्क से खोजा जा सकता है जो विभिन्न योजनाओं और परियोजनाओं के लाभार्थी हैं। एआई-संचालित मूल्यांकन उस प्रभाव का संपूर्ण 360-डिग्री दृश्य देता है जिसे लक्षित लाभार्थियों द्वारा प्रदान किए गए इनपुट के आधार पर संश्लेषित किया जा सकता है। इस नवाचार का आरंभ में कृषि अवसंरचना कोष (एआईएफ) योजना द्वारा किए गए प्रभाव का आँकलन करने के लिए परीक्षण किया गया था – पूरे भारत से 200 से अधिक लाभार्थियों के नमूने के साथ और इसने प्रभाव पर व्यापक अंतर्दृष्टि प्रदान की। सफलता को देखते हुए पीएम किसान, किसान क्रेडिट कार्ड, मृदा स्वास्थ्य कार्ड, प्राकृतिक खेती समेत अन्य योजनाओं का आँकलन किया जा रहा है।

स. कृषि 24/7

कृषि 24/7, एक अभिनव एआई-संचालित कृषि समाचार निगरानी मंच, मीडिया सामग्री पर दृष्टि रखने और पौधों की बीमारियों, क्षति और प्राकृतिक आपदाओं के संबंध में तुरंत अलर्ट जारी करने के लिए समर्पित है। वेब लेखों और गूगल अलर्ट सहित स्रोतों की एक विशाल श्रृंखला से आकर्षित होकर, एप्लिकेशन प्रति माह लगभग 2.4 मिलियन लेखों को कुशलतापूर्वक जाँचता है, 10 से अधिक श्रेणियों में प्रासंगिक टुकड़ों का चयन करता है और 150+ कीवर्ड के माध्यम से स्कैन करता है। ये क्यूरेटेड लेख सिस्टम में इनपुट के रूप में काम करते हैं, जहाँ प्रासंगिक अपडेट निकाले और प्रस्तुत किए जाते हैं। कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय

के सभी प्रभागों की जरूरतों को पूरा करने के लिए डिज़ाइन किया गया यह मंच व्यापक पहुँच और उपयोगिता सुनिश्चित करते हुए 12 भाषाओं में निर्बाध रूप से संचालित होता है।

निष्कर्ष

जैसे-जैसे एआई का विकास जारी है, भारतीय कृषि में इसकी भूमिका तेजी से स्पष्ट होती जा रही है। किसान ई-मित्र, विस्तार, केकेएमएस और एआई चैटबॉट जैसी सरकारी पहल अधिक टिकाऊ और तकनीक-संचालित कृषि क्षेत्र के निर्माण की दिशा में कुछ अग्रणी प्रयास हैं। इन पहलों का उद्देश्य किसानों को तत्काल समस्या निवारण, वास्तविक समय और प्रासंगिक सलाह और फसल प्रबंधन प्रथाओं के ज्ञान के साथ सशक्त बनाना है, जिससे उन्हें सूचित निर्णय लेने और अपनी कृषि प्रथाओं को अनुकूलित करने में सक्षम बनाया जा सके। इस तरह की पहल ज्ञान के एक अच्छे चक्र को गति देती है और नए युग की प्रौद्योगिकियों के उपयोग से लाभ उठाती है, जिससे भारत और इसके कृषि क्षेत्र को समृद्धि के युग में धकेल दिया जाता है।

एआई का एकीकरण न केवल सूचना पहुँच की कमी, कीट संक्रमण और जलवायु अनिश्चितताओं जैसी मौजूदा चुनौतियों का समाधान करता है बल्कि एक ऐसे भविष्य की नींव भी रखता है जहाँ भारतीय किसान बेहतर पैदावार, कम उत्पादन लागत और बढ़ी हुई कृषि आय के लिए प्रौद्योगिकी की शक्ति का उपयोग कर सकते हैं। जिससे आजीविका बेहतर हुई और अंततः कृषि का लचीलापन बढ़ा है। एआई और कृषि जैसी उभरती घातीय प्रौद्योगिकियों के बीच तालमेल एक आशाजनक प्रक्षेप पथ है जो भारत के कृषि परिदृश्य को बदलने की क्षमता रखता है, जिससे देश भर के लाखों किसानों के लिए खाद्य सुरक्षा, स्थिरता और समृद्धि सुनिश्चित होती है।



कृषि अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में महिलाओं का योगदान

डॉ. फाल्गुनी ठाकर

निदेशक, एनीमल हसबैंड्री, गुजरात सरकार

विभिन्न क्षेत्रों में विज्ञान और प्रौद्योगिकी की प्रगति ने मानव जाति की प्रगति और कल्याण के लिए नई संभावनाएं पैदा की हैं। कृषि एक ऐसा क्षेत्र है जो नए ज्ञान और तकनीकी प्रगति से लाभान्वित होता रहता है। इन सभी परिवर्तनों का एक महत्वपूर्ण पहलू, महिलाओं के लिए कृषि ज्ञान और प्रौद्योगिकियों का सीमा और अवसर, जो पहले अदृश्य था, अब अनुभव किया जाने लगा है।

कृषि मानव अस्तित्व के लिए एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है और इसमें महिलाओं का योगदान निर्विवाद है। यह विकास और गरीबी उन्मूलन का एक महत्वपूर्ण इंजन है। भारत की आर्थिक सुरक्षा काफ़ी सीमा तक कृषि पर निर्भर है। रोजगार की दृष्टि से यह आय का सबसे महत्वपूर्ण स्रोत है, विशेषकर ग्रामीण महिलाओं के लिए। महिलाएं घरेलू गतिविधियों के अलावा मुख्य फसल उत्पादन, पशुधन उत्पादन, बागवानी, कटाई के बाद के कार्यों, कृषि-सामाजिक वानिकी, मछली पकड़ने आदि सहित कृषि विकास और संबद्ध क्षेत्रों में महत्वपूर्ण और महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। हालांकि, विभिन्न कृषि-उत्पादन प्रणालियों में उनकी भागीदारी की प्रकृति और सीमा अलग-अलग है। कृषि उत्पादन में महिलाओं की भागीदारी का तरीका कृषक परिवारों की भूमि स्वामित्व स्थिति के साथ बदलता रहता है। उनकी भूमिकाएँ प्रबंधकों से लेकर भूमिहीन मजदूरों तक हैं। भारत में, कुल महिला कार्यबल का



लगभग 74 प्रतिशत कृषि कार्यों में लगा हुआ है, लेकिन कृषि कार्यों में महिलाओं की भागीदारी की प्रकृति और सीमा एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में बहुत भिन्न होती है।

कृषि - भारत में एकल सबसे बड़ा उत्पादन प्रयास, जो सकल घरेलू उत्पाद में लगभग 18 प्रतिशत का योगदान देता है, तेजी से एक महिला गतिविधि बन रहा है। कृषि क्षेत्र देश की सभी आर्थिक रूप से सक्रिय महिलाओं में से 4/5 वें भाग को रोजगार देता है। भारत के स्व-रोजगार किसानों में से 48 प्रतिशत महिलाएँ हैं। उत्पादक श्रमिकों की पारंपरिक बाजार-उन्मुख संकीर्ण परिभाषा से परे, आज ग्रामीण भारत की लगभग सभी महिलाओं को कुछ अर्थों में किसान माना जा सकता है, जो कृषि श्रमिक, पारिवारिक कृषि उद्यम में अवैतनिक श्रमिक या दोनों के संयोजन के रूप में

काम करती हैं। इसके अलावा, पारंपरिक रूप से पुरुषों द्वारा की जाने वाली कई कृषि गतिविधियाँ भी महिलाओं द्वारा की जा रही हैं। इस प्रकार, गैर-कृषि रोजगार में पुरुषों के प्रवास के साथ-साथ कृषि आधुनिकीकरण, भारतीय कृषि में महिलाओं के बढ़ते अनुपात के पीछे एक महत्वपूर्ण कारक प्रतीत होता है। इसका सकारात्मक प्रभाव यह है कि अधिक महिलाएं मजदूरी रोजगार की ओर बढ़ रही हैं। इस प्रकार, ग्रामीण भारत एक ऐसी प्रक्रिया का साक्षी बन रहा है जिसे 'कृषि का नारीकरण' के रूप में वर्णित किया जा सकता है।

15 लाख पुरुषों की तुलना में 75 मिलियन महिलाएं पशुपालन में लगी हुई हैं। महिलाओं की भलाई के प्रति दृष्टिकोण में "पचास के दशक के दौरान कल्याण", "सत्तर के दशक के दौरान विकास" से "नब्बे के दशक के दौरान सशक्तिकरण" और "दो हजार के दौरान भागीदारी" तक एक महत्वपूर्ण बदलाव एक अत्यंत स्वागत योग्य प्रवृत्ति है। राष्ट्रीय कृषि नीति ने किसानों और फसल और पशुधन के उत्पादकों, प्रौद्योगिकी के उपयोगकर्ताओं, विपणन, प्रसंस्करण और भोजन के भंडारण में सक्रिय एजेंटों और कृषि श्रमिकों के रूप में महिलाओं की भूमिका को ध्यान में रखते हुए कृषि विकास एजेंडे में लैंगिक मुद्दों को सम्मिलित करने को मान्यता दी है।

कृषि में "लिंग अंतर" को समाप्त करना—या संसाधनों और अवसरों तक समान पहुँच

प्रदान करके खाद्य उत्पादन और उद्यम में महिलाओं के योगदान को बढ़ाना – दुनिया में भूखे लोगों की संख्या को 12–17 प्रतिशत, या 100 से 150 मिलियन लोगों तक कम कर सकता है (एफएओ, 2011)। कृषि में महिलाओं का नेतृत्व लैंगिक असमानता को दूर करने, टिकाऊ कृषि प्रथाओं को बढ़ावा देने और, उत्पादकता और आय बढ़ाने में सहायता कर सकता है।

कृषि के आधुनिकीकरण के साथ-उच्च उपज वाले किस्म के बीजों का आरम्भ, कृषि कार्यों का मशीनीकरण, रासायनिक उर्वरकों, कीटनाशकों, कीटनाशकों, खरपतवारनाशी, शाकनाशी, हार्मोन-त्वरक आदि के उपयोग से महिलाओं की पारंपरिक भूमिका और स्थिति बदल गई है। बुआई, रोपाई, सिंचाई, उर्वरक प्रयोग, निराई-गुड़ाई, पौधों की सुरक्षा और कटाई में भारी मेहनत लगती है। कटाई के बाद के काम में भी, महिलाएं कठिन विधियों से मैनुअल रूप से काम करती हैं, जबकि अब थ्रेसिंग, ओइनिंग और मिलिंग के साथ-साथ मक्का और मूंगफली की छिलाई के लिए तकनीक उपलब्ध हैं। हाथ/पैडल-संचालित क्लीनर, सौर ड्रायर, धातु भंडारण संरचनाएं, बिजली से चलने वाली मिलें आदि इन कार्यों में कठिन परिश्रम को कम कर सकती हैं। आधुनिक विपणन प्रणालियों की आरम्भ ने फसल कटाई के बाद के कार्यों, घरेलू उपभोक्ता वस्तुओं और कृषि में निर्णय लेने के मामले में महिलाओं के योगदान को भी प्रभावित किया है।

अब, महिलाओं के पास प्रबंधकीय और संगठनात्मक कौशल हैं ताकि वे स्वयं नई प्रौद्योगिकियों जैसे कि जैव उर्वरक, बीज उत्पादन, कीट निगरानी, जैव द्रव्यमान उपयोग, फसल पशुधन और मछली एकीकृत उत्पादन प्रणालियों से संबंधित तकनीकों का उपयोग कर सकें। प्रौद्योगिकी में प्रशिक्षण के लिए महिलाओं को लक्षित करने से बेहतर स्वास्थ्य, पोषण और बेहतर घरेलू वातावरण के मामले में पूरे परिवार



को लाभ होगा।

चूंकि बागवानी फसलें अपनी व्यावसायिक, पोषण संबंधी और निर्यात क्षमता के कारण महत्व प्राप्त कर रही हैं, इसलिए महिलाओं की भूमिका अधिक महत्वपूर्ण होने की संभावना है। महिलाएं उद्यमिता और रोजगार सृजन के लिए बागवानी और सजावटी पौधों की गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्री के उत्पादन में सक्रिय भूमिका निभाती हैं जो कृषक समुदाय की समृद्धि की दिशा में एक छोटा कदम होगा। बागवानी और डेयरी फार्मिंग, मुर्गी पालन, बेकरी, वन उद्योग, मत्स्य पालन, किचन गार्डन आदि के विकास में महिलाओं का योगदान अमूल्य है।

सब्जियों की निरंतर मांग और भूमि जोत में भारी कमी के वर्तमान परिदृश्य में, भूमि और अन्य संसाधनों का अधिक कुशलता से उपयोग करने के लिए संरक्षित खेती सबसे अच्छा विकल्प और कठिन परिश्रम रहित दृष्टिकोण है। सुरक्षात्मक वातावरण (ग्रीन हाउस ग्लासहाउस या पॉली हाउस) में, प्राकृतिक वातावरण को इष्टतम पौधों के विकास के लिए उपयुक्त परिस्थितियों में संशोधित किया जाता है जो अंततः गुणवत्ता वाली सब्जियां प्रदान करता है। सजावटी पौधों, फूलों, सब्जियों, फलों और वृक्षारोपण फसलों के लिए नर्सरी को ग्रीनहाउस के अंदर सफलतापूर्वक विकसित किया जा सकता है। महिलाएँ अच्छे लाभ के लिए शतावरी, लीक, टमाटर, ककड़ी

और शिमला मिर्च जैसी उच्च कीमत वाली सब्जियाँ साल भर, विशेषकर सर्दियों के मौसम में उगा सकती हैं।

कटाई के बाद सब्जियों और सब्जी उत्पादों का प्रबंधन, प्रसंस्करण, भंडारण और उपयोग आम तौर पर घरेलू स्तर पर महिलाओं का क्षेत्र होता है। बागवानी फसलों की खेती समृद्धि में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है और इसका सीधा संबंध लोगों के स्वास्थ्य से है। इन फसलों का उपयोग न केवल घरेलू खपत के लिए किया जाता है, बल्कि अचार, प्रिजर्व, पेय पदार्थ, जैम, जेली स्ववैश आदि जैसे विभिन्न उत्पादों में भी संसाधित किया जाता है, जो ग्रामीण महिलाओं को रोजगार के अवसर प्रदान करता है। ग्रामीण अर्थव्यवस्था के व्यापक विकास के लिए बागवानी क्षेत्र में मूल्यवर्धन पर ध्यान देना महत्वपूर्ण है। प्रसंस्कृत बागवानी उत्पादों की हमारे देश में निर्यात की भी अच्छी संभावना है। निर्जलित और संरक्षित उत्पादों के निर्यात के लिए रोजगार और औद्योगिक आधार प्रदान करने में सब्जियों और फलों का प्रसंस्करण और संरक्षण एक महान भूमिका निभाता है। अधिकतर निर्जलित सब्जियों का निर्यात किया जा रहा है। अन्य उत्पाद जो हमारे देश में निर्यात या उपभोग किए जा रहे हैं वे हैं जूस, केचप, अचार और डिब्बाबंद सब्जियाँ और फल। टैपिओका का उपयोग साबूदाना, स्टार्स नूडल्स और त्वरित खाद्य उत्पादों जैसे औद्योगिक उत्पादों के निर्माण के लिए किया



जाता है। तमिलनाडु, कर्नाटक, केरल, आंध्र प्रदेश और महाराष्ट्र के उद्यमियों और उत्पादकों ने हाल ही में वृहद स्तर पर मशरूम की खेती आरम्भ की है। उत्तर पूर्व क्षेत्र में विभिन्न महिला शेल्फ सहायता समूह पिछवाड़े में धान के पुआल मशरूम उगा रहे हैं।

पर्यावरण-अनुकूल प्रबंधन कंपनियों जैसे कि संशोधित किट प्रबंधन कंपनियां, रोपिगध्वेती प्रणाली, संरक्षण प्रौद्योगिकियों आदि अब लगातार क्रांतिकारी महिलाओं द्वारा उपयोग की जाती हैं। बागवानी और फूलों की खेती की प्रौद्योगिकियाँ जैसे उन्नत, बौनी, अधिक उपज वाली खेती का उपयोग, सूक्ष्म उद्योग आदि भी लोकप्रिय और व्यापक रूप से उपयोग की जाती हैं।

मिट्टी के कटाव पर रोक के लिए समोच्च खेती, ग्रीष्मकालीन जुताई, पुराने बीज बिस्तर की तैयारी, अनाज पर नियंत्रण के लिए स्वच्छ खेती, वर्षा जल संरक्षण के लिए सूक्ष्म जलविभाजक विकास, जल संरक्षण पर चावल में चक्रिय खाद्य पदार्थ और सुखाना, बीज चयन और संरक्षण का उपयोग करके उपचार जैसे कल्चरल प्रोडक्ट्स ट्रायल, खारा पानी और गर्म पानी, बीज पर पोषक तत्व का सिद्धांत, बीज जनित सब्जियों की रोकथाम के लिए

महिलाओं द्वारा भी उपयोग किया जाता है। हाइब्रिड तकनीक, एक बीज उत्पादन गतिविधि, कुशल, सीमित संचालन में शामिल है जिसमें महिलाओं के लिए प्राकृतिक क्षमता पाई जाती है। उद्योग इसे प्रमाणित करता है और संग्राहक बीज उत्पाद में 70 प्रतिशत कर्मचारी महिलाएँ हैं।

टीशू कल्चर तकनीक कोशिकाओं का संरक्षण और तीव्र गुणन के लिए नई सीमा प्रदान करती है। यह एक सराहनीय प्रोत्साहन गतिविधि है जिसे महिलाएँ भी सीखती हैं और लागू करती हैं। वन संरक्षण के संरक्षक के रूप में महिलाओं की भूमिका बागवानी-कृषि-वानिकी, सिल्वी-चारागाह आदि पर तकनीकी ज्ञान और अधिक विकसित की जा सकती है, जो अतिरिक्त आय भी पैदा कर सकती है। इन फैंक्ट्रियों को कृषि प्रणाली में ही लिया जा सकता है ताकि यह घरेलू बायोमास आवश्यकताओं को भी पूरा कर सके। जातीय-वानस्पतिक तकनीकें जनजातीय जनजातीय प्रौद्योगिकी के प्रयोग का हिस्सा हैं। इन महिलाओं के अभिलेखों और लोकाचारों और संरक्षण के लिए राष्ट्रीय अभिलेखों को विकसित करने की आवश्यकता है।

जैव-विविधता की रक्षा और आनुवंशिक

संरक्षण तथा इस प्रक्रिया में महिलाओं की भूमिका को भी दर्शाया गया है। वैज्ञानिक पशुधन उत्पादन प्रौद्योगिकियाँ जैसे भस्वच्छ दूध की अवधारणा, नई चारा घास (बहु-कटौती के लिए उपयुक्त और मूल्यवान भूमि के लिए पहचानी गई) उत्पादन को बनाए रखने के तरीके हैं। अपशिष्टों का पुनर्चक्रण और पशु या पशुपालक के रूप में उनके उपयोग के अंशों को लागू किया जाता है। कृषि, पशु चिकित्सा विज्ञान और संबद्ध क्षेत्र में महिला पेशेवरों की संख्या बढ़ रही है।

ऐसे कई क्षेत्र जैसे कि डेनमार्क, डेनमार्क, पशुपालन, पशुपालन, पशुपालन, पशुपालन, पशुधन प्रबंधन, जैव-विविधता प्रशिक्षण, बंजर भूमि विकास, तालाब प्रबंधन (सामान्य संपत्ति प्रबंधन), पशुधन प्रबंधन एकीकरण कृषि प्रणाली, ग्रामीण शिल्प, उद्यम विकास और जैव-प्रौद्योगिकी, संकर बीज उत्पादन, कंप्यूटर सहायता प्राप्त जल प्रबंधन, प्रयोगशाला ऊर्जा प्रौद्योगिकी आदि अग्रणी क्षेत्र हैं, जहां महिलाओं की भागीदारी अधिक है।

विश्व कम्यूनिटी ने आज ईमानदारी से कृषि में महिलाओं की भूमिका और एक वैज्ञानिक और साइंटिस्ट शेयरहोल्डिंग में आने वाली हिस्सेदारी को स्वीकार किया है। तेजी से प्राकृतिक कृषि परिदृश्य के सामने लैंगिक स्मारकों को उजागर करना और कृषि में महिलाओं के लिए अवसर पैदा करने में कई बाधाएं और खतरे हैं। यह स्पष्ट है कि शिक्षित, सूचित और सशक्त महिलाएँ सतत और समावेशी विकास में योगदान दे सकती हैं।



कृषि यंत्रीकरण में महिलाओं की भूमिका

सी. आर. मेहता और के.एन. अग्रवाल
निदेशक, परियोजना समन्वयक, एफआईएम पर एआईसीआरपी
भाकृअनुप-केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान
भोपाल - 462038, भारत फोन : 91-755-2737191
ई-मेल : cr.mehta@icar.gov.in; director.ciae@icar.gov.in

परिचय

कृषि और संबद्ध क्षेत्रों में महिला कार्यबल लगभग 110 मिलियन होने का अनुमान है, जो देश में कुल ग्रामीण श्रमिकों का लगभग 40 प्रतिशत है। परंपरागत रूप से महिला श्रमिकों ने हल के पीछे बुआई, रोपाई, निराई, अंतरसंस्कृति, कटाई और मड़ाई और कृषि उपज के प्राथमिक प्रसंस्करण जैसे क्षेत्रीय कार्यों में भाग लिया। एफएओ के अनुमान के अनुसार, अधिकांश विकासशील देशों में महिलाएं 60-70 प्रतिशत भोजन का उत्पादन करती हैं। वे मूलतः कृषि कार्यबल का बड़ा भाग भागीदारी हैं। अध्ययनों से पता चला है कि भारतीय महिलाएं घरेलू गतिविधियों के अलावा खेत पर सबसे कठिन काम करती हैं। घरेलू प्रबंधन के अलावा, मवेशियों व अन्य कृषि पशुओं के प्रबंधन से संबंधित अधिकांश कार्य महिलाओं द्वारा किया जाता है। वर्तमान समय में अधिकतर महिलाएं श्रमिक की ही भूमिका निभाती हैं। कृषि में महिलाओं की प्रमुख भूमिका के बावजूद, संसाधनों तक कम पहुँच, निर्णय लेने में हिस्सेदारी, सामाजिक-आर्थिक भेद्यता जैसी लैंगिक असमानताओं का सामना करना पड़ रहा है। अंतर्राष्ट्रीय अध्ययनों से पता चलता है कि यदि महिलाओं को पुरुषों के समान कृषि संसाधनों तक पहुँच प्राप्त हो तो वे कृषि उत्पादन को 20-30 प्रतिशत तक बढ़ा सकती हैं। महिला सशक्तिकरण में सुधार करते हुए कृषि में लिंग उत्पादकता अंतर को कम करने के लिए मशीनीकरण एक महत्वपूर्ण उपकरण सिद्ध हो सकता है।

कृषि और संबद्ध गतिविधियों में महिलाओं के योगदान के संबंध में देश में कई केस



अध्ययन किए गए हैं। यह बताया गया है कि खेती की गतिविधियों में महिला श्रमिकों की भागीदारी की दर सामाजिक-आर्थिक स्थितियों, कृषि मौसम, उगाई जाने वाली फसलों, आवश्यक कार्यों के प्रकार, फसल पैटर्न और उपयोग की जाने वाली तकनीक के प्रकार के अनुसार भिन्न होती है। महिलाओं ने सभी आकार के खेतों में उपयोग किए जाने वाले कुल श्रम का एक बहुत महत्वपूर्ण भाग प्रदान किया (छोटे, मध्यम और बड़े खेतों में क्रमशः 33 प्रतिशत, 31 प्रतिशत और 26 प्रतिशत), फसल उत्पादन में प्रयुक्त कुल श्रम में से, महिला श्रम 57.2 प्रतिशत (43.0 प्रतिशत पारिवारिक श्रम, 14.2 प्रतिशत किराये का श्रम) था, जबकि पुरुष श्रम 42.8 प्रतिशत (34.0 प्रतिशत पारिवारिक श्रम, 8.8 प्रतिशत किराये का श्रम) था। मवेशियों की देखभाल में कुल श्रम उपयोग में से महिलाओं और पुरुषों की भागीदारी क्रमशः 79.4 और 20.6 प्रतिशत थी। सिंह (2024) ने संकेत दिया कि चावल की खेती के लिए, बुआई/रोपाई (86

प्रतिशत), निराई (84 प्रतिशत), अनाज का भंडारण (78 प्रतिशत), भूमि की तैयारी (72 प्रतिशत) और बीज की सफाई जैसे विभिन्न कार्यों में बुआई के लिए (70 प्रतिशत) में महिलाओं की भागीदारी महत्वपूर्ण थी।

मशीनीकरण के माध्यम से महिला सशक्तिकरण

भारतीय कृषि का मशीनीकरण इनपुट के इष्टतम उपयोग के साथ कृषि पद्धतियों के आधुनिकीकरण के लिए है। ऑन-फार्म और ऑफ-फार्म प्रथाओं, कृषि-प्रसंस्करण (माध्यमिक कृषि) और ग्रामीण जीवन के लिए इंजीनियरिंग इनपुट अनुचित परिश्रम के बिना सम्मान के साथ समृद्धि के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। प्राकृतिक संसाधन संरक्षण एवं प्रबंधन में भी उचित मशीनीकरण की आवश्यकता है। तकनीकी प्रगति में तेजी से बदलाव के साथ, बीज की तैयारी, बुआई और रोपण, नर्सरी तैयार करना और रोपाई, इंटरकल्चर और मिट्टी चढ़ाना, सिंचाई, कटाई, थ्रेसिंग,

सफाई और ग्रेडिंग, पैकेजिंग और परिवहन जैसे क्षेत्र संचालन का उचित मशीनीकरण समय की माँग है। आधुनिक ऊर्जा स्रोतों और उपयुक्त उपकरणों के उपयोग के माध्यम से मशीनीकरण अतिरिक्त परिचालन क्षमता लाता है, श्रम पर निर्भरता कम करता है, इष्टतम उत्पादकता के लिए क्षेत्र संचालन में समयबद्धता बीज, उर्वरक, सिंचाई जल, कीटनाशकों आदि जैसे इनपुट की पैमाइश और प्लेसमेंट में सटीकता में सहायता करता है। वर्तमान में मशीनीकरण का स्तर लगभग 47 प्रतिशत है, जिसे 2030 तक 60 प्रतिशत और 2047 तक 75 प्रतिशत तक बढ़ाने की आवश्यकता है। कृषि उत्पादकता और विकास पर मशीनीकरण के सकारात्मक प्रभाव के पर्याप्त प्रमाण हैं।

मशीनीकरण में सुधार के साथ महिलाओं की भूमिका को भी शक्ति के स्रोत से संचालक, प्रबंधक और निर्णयकर्ता की भूमिका में बदलने की जरूरत है। अन्य भूमिकाओं के लिए उनकी क्षमता में सुधार के माध्यम से लिंग भेदभाव के सांस्कृतिक विभाजन को बदलने की आवश्यकता है। उनके लिए उपयुक्त मशीनें डिजाइन करना और उन मशीनरी को चलाने के लिए उनके कौशल को उन्नत करना आवश्यक है। साथ ही, प्रबंधक और उद्यमी की भूमिका के लिए अपने ज्ञान आधार को उपयुक्त रूप से अद्यतन करना होगा। हालाँकि, तकनीकी और आर्थिक उपलब्धि पर प्रमुख बल देकर कृषि को विकसित करने के लिए बहुत काम किया गया है, लेकिन लैंगिक मुद्दों पर कम ध्यान दिया गया है। प्रौद्योगिकी विकास और हस्तांतरण कार्यक्रम आम तौर पर इस धारणा पर किए जाते हैं कि प्रौद्योगिकियाँ या तो लिंग-तटस्थ हैं या पुरुष मुख्य उपयोगकर्ता और निर्णयकर्ता हैं। यह बहुधा गलत होता है क्योंकि महिलाओं की अलग-अलग एर्गोनॉमिकल विशेषताओं, शिक्षा के स्तर, अनुभव, कौशल आदि के कारण पुरुषों की तुलना में बहुत भिन्न तकनीकी आवश्यकताएँ होती हैं। इसलिए, इनमें से कई कार्यक्रम अप्रभावी सिद्ध होते हैं क्योंकि विकसित प्रौद्योगिकियाँ महिला उपयोगकर्ताओं की आवश्यकताओं के लिए प्रासंगिक नहीं हैं और स्थानांतरण कार्यक्रम उन तक नहीं



पहुँचते हैं। औद्योगिक और सेवा क्षेत्रों में नौकरी की तलाश में पुरुष श्रमिकों के शहरी क्षेत्रों में जाने के कारण ग्रामीण स्तर पर मशीनीकरण में व्यापक बदलाव आ रहा है। शहरी मौलिक संरचना के विकास और औद्योगीकरण के साथ मशीनीकरण चलते रहने की संभावना है जिससे रोजगार के बेहतर अवसर पैदा होंगे। ग्रामीण भारत में महिलाओं ने हमारे देश की कृषि अर्थव्यवस्था में एक प्रमुख भूमिका निभाई है।

मशीनीकरण विभिन्न सकारात्मक प्रभाव उत्पन्न करता है। यह कठिन श्रम को कम करता है, संचालन की समयबद्धता में सुधार करता है और संचालन की कुल लागत को कम करता है। मशीनीकरण से संपत्ति के विस्तार के साथ महिला श्रमिकों का उत्पादन भी बढ़ता है। मशीनीकरण की बढ़ती गति के कारण बिजली के स्रोत से लेकर ऑपरेंटर तक श्रमिकों की भूमिका में बदलाव आया है। ट्रैक्टर, पावर टिलर और इंजन संचालित उपकरणों के परिचय के लिए नियंत्रण, समायोजन और संचालन के कौशल की आवश्यकता होती है। प्रारंभ में इसे पुरुष कार्यक्षेत्र के रूप में लिया गया है। कृषि में महिलाओं को बहुधा अपने पुरुष समकक्ष की आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए विकसित किए जा रहे औजारों और उपकरणों को चलाने के लिए विवश किया जाता है। यह अच्छी तरह से स्थापित तथ्य है कि महिलाओं में पुरुष श्रमिकों की तुलना में अलग-अलग एर्गोनॉमिक विशेषताएँ होती हैं। इसी प्रकार महिलाओं की ताकत क्षमताएँ भी पुरुष श्रमिकों की तुलना

में कम होती हैं। महिला श्रमिकों की कार्य कुशलता में सुधार करने के लिए, महिला श्रमिकों की एर्गोनॉमिक आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए उपकरणों और उपकरणों के डिजाइन को संशोधित करने की आवश्यकता है। ट्रैक्टर और स्व-चालित उपकरण चलाना एक पुरुष प्रधान व्यवसाय रहा है, हालांकि ग्रामीण सामाजिक-आर्थिक स्थिति में बदलाव के साथ, इन बिजली स्रोतों को लिंग तटस्थ बनाने की आवश्यकता है। महिला श्रमिकों के लिए उपयुक्त ट्रैक्टरों का कार्यस्थल लेआउट केंद्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान, भोपाल में विकसित किया गया है। गैर-सरकारी संगठन प्रौद्योगिकी हस्तांतरण में बहुत प्रभावी भूमिका निभा सकते हैं क्योंकि उनके पास मूलभूत स्तर पर कई महिला कार्यकर्ता हैं। ग्रामीण महिलाएं, महिला प्रशिक्षकों के साथ अधिक सहज रहती हैं और उनसे अपनी बात अच्छी तरह से व्यक्त कर पाती हैं। सभी विभाग जो ग्रामीण महिलाओं को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण में सम्मिलित हैं, उनके पास प्रौद्योगिकी हस्तांतरण को और अधिक सफल बनाने के लिए पर्याप्त संख्या में महिला प्रशिक्षक होने चाहिए।

भाकूअनुप-केंद्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान, भोपाल, आईसीएआर-केंद्रीय कृषि महिला संस्थान, भुवनेश्वर, विभिन्न एसएयू में स्थित कृषि में एर्गोनॉमिक्स और सुरक्षा पर एआईसीआरपी के केंद्रों ने महिला श्रमिकों के लिए उपयुक्त 30 से अधिक उपकरण विकसित किए हैं। कठिन परिश्रम को कम करने और उत्पादन बढ़ाने के लिए इन उपकरणों का निर्माण करके कृषक महिलाओं

को उपलब्ध कराने के प्रयास किए जा रहे हैं।
एर्गोनॉमिक रूप से बेहतर कुछ उपकरणों का संक्षिप्त विवरण तालिका 1 में दिया गया है।

मशीनीकरण में महिला श्रमिकों की अधिक भूमिका के लिए रणनीति

बदलते परिदृश्य में, कृषि में महिला कार्यबल की भागीदारी 2030 तक बढ़कर 50 प्रतिशत हो जाएगी यानी कुल अनुमानित 240 मिलियन कृषि कार्यबल में से लगभग 120 मिलियन महिला श्रमिक होंगी। ऐसा मुख्य रूप से होने की उम्मीद है क्योंकि पुरुष श्रमिक या तो अन्य गैर-कृषि गतिविधियों में सम्मिलित हो जाएंगे या अन्य नौकरियों के लिए कस्बों और शहरों की ओर पलायन कर जाएंगे। इस स्थिति से निपटने के लिए निम्नलिखित कदम उठाना आवश्यक है।

महिला श्रमिकों के मानवशास्त्रीय डेटा को ध्यान में रखते हुए टूल्स/उपकरण डिजाइन करें

इन उपकरणों को ग्रामीण क्षेत्रों में उपयोगकर्ताओं द्वारा खरीद के लिए उपलब्ध कराएं या फार्म मशीनरी बैंक बनाएं

उन सामाजिक वर्जनाओं को दूर करें जो महिलाओं को कृषि मशीनें चलाने से रोकती हैं

ग्रामीण महिलाओं के लिए विभिन्न आधुनिक औजारों/उपकरणों के उचित और सुरक्षित संचालन पर प्रदर्शन और प्रशिक्षण आयोजित करना

निर्माताओं/उद्यमियों को बेहतर उपकरण और उपकरण बनाने के लिए प्रोत्साहन व नीतिगत हस्तक्षेप महिला श्रमिकों के साथ उपकरण का परीक्षण करें

विभिन्न टूल्स/उपकरणों की खरीद के लिए बैंकों व अन्य संगठनों से ऋण प्राप्त करने के लिए विधिवत प्रशिक्षण प्राप्त करने के बाद कृषक महिलाओं की सहायता करना

तालिका 1 कृषि में महिलाओं के कठिन परिश्रम को कम करना हेतु उन्नत उपकरण/यन्त्र/ऊर्जा बैजेट

क्र. सं.	उपकरण	प्रमुख लाभकारी और विशेषताएँ	वेदना मुक्त/सुरक्षित और विशेषताएँ	फोटो
1	बीज उपचार ड्रम	नंगे हाथों से किया गया. असमान अनुप्रयोग, संभावित बीज क्षति, स्वास्थ्य संबंधी खतरे- हाथों के सीधे संपर्क में आने वाले रसायन।	लागत - रु. 2000/- क्षमता - 200 किग्रा/घंटा, रसायन के संपर्क से बचाव, एक समान प्रयोग, बीज को कोई क्षति नहीं।	
2	दो कतार वाला धान रोपाई यंत्र	झुकने की मुद्रा, क्षमता-34 वर्ग मी/घंटा	लागत-रु. 6500/- क्षमता-250 वर्ग मी/घंटा, झुकने से बचाव, प्रति इकाई क्षेत्र में श्रमिक की हृदय संबंधी लागत में लगभग 13 प्रतिशत की कमी।	
3	चार पंक्ति वाला धान ड्रम सीडर	हाथ से प्रसारण, एक समान बुआई न होना, निराई-गुड़ाई में कठिनाई	लागत-रु.6000/- क्षमता-920 एम ² /घंटा, पंक्तियों में एक समान बुआई।	
4	कोनो वीडर	झुकने की मुद्रा से मुक्ति, क्षमता-30 वर्ग मी/घंटा, हस्त चलित	लागत-रु. 1900/- क्षमता-120 वर्ग मी/घंटा, झुकने से बचा जाता है।	
5	पैडल चालित धान थ्रेशर	झुकने की मुद्रा में, हस्त चलित	लागत-रु. 6500/-, क्षमता-35 किग्रा/घंटा, खड़े होकर काम करने से असुविधा कम होती है।	
6	नारियल के पेड़ पर चढ़ने का यन्त्र	पेड़ पर चढ़कर	लागत: 3,500/- क्षमता: 56 नारियल/घंटा उच्च कार्य तनाव, गंभीर गर्दन और पीठ दर्द को दूर करता है	
7	पैडल चालित सुपारी छिलका उतारने का यन्त्र	मैनुअल सुपारी भौलिंग	लागत: रु. 25000/- क्षमता: 15 किग्रा/घंटा कार्य उत्पादन में वृद्धि, भूरी निकालने के कार्य की लागत में बचत, कठिन परिश्रम कम करता है	
8	मछली ड्रेसिंग प्लेटफार्म	प्लास्टिक के बक्सों पर काम करने का पारंपरिक तरीका, न्यून व्यावसायिक स्वास्थ्य समस्या कम तापमान पर काम करने का	प्लेटफार्म की ऊंचाई: 630-700 मिमी सामग्री: स्टेनलेस स्टील लागत: रु. 14500/- काम करने की मुद्रा और कार्यकुशलता में सुधार, कम तापमान और फिसलन से बचाव, सूती दस्ताने और सर्जिकल दस्ताने की दोहरी परत उपलब्ध कराई गई है।	
9	काजू डेसेलर	मैनुअल भौलिंग	लागत: रु. 4000/- क्षमता: 5.3 किग्रा/घंटा डीशेलिंग ऑपरेशन में कठिन परिश्रम में कमी, काजू के छिलके के तरल तेल के कारण उंगली की चोट को कम करता है।	
10	लटकता हुआ अनाज क्लीनर	मैनुअल रूप से सूप का उपयोग	लागत: रु. 5,700/- क्षमता: 225 किग्रा/घंटा वजन: 17 किलो आउटपुट की प्रति यूनिट श्रमिक की कार्डीक लागत में लगभग 63 प्रतिशत की बचत। कार्यशील हृदय गति 104 बीट/मिनट	





BLUE SKIES FOR OUR CHILDREN

HONDA



आधुनिक तकनीकों के साथ
बदलता भारत।
इंडिया ऑन



पोर्टेबल वाटर पम्प



WB15X

WS20X

WB20XD

WB30XD

टिलर



F300

FJ500

FQ650

ब्रश कटर



UMK425T

UMK435T

UMK450T

UMR435T

जनरल पर्पस इंजन



GX35

GX50

GX80

GX160

पोर्टेबल जेनरेटर



EP1000

EX2400S

EU30is

EU70is

लॉन मोवर



HRJ196

HRJ216

Honda India Power Products Ltd.

Address: Plot no. 5, Sector 41, Kaska, Greater Noida Industrial Development Area, Distt. Gautam Budh Nagar, Uttar Pradesh - 201310.

Telephone: 0120-2590100 | E-Mail: (Sales): ho.mktg@hspp.com

E-Mail: (Service): ho.service@hspp.com



BUY ONLINE @ www.hondaindiapower.com



Call Customer Care (Toll Free)

1800-11-2323

Follow us on:



नवाचारों को सशक्त बनाना- भारत की कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महिलाओं की महत्वपूर्ण भूमिका

रवि पोखरना

कार्यकारी निदेशक, पहल इंडिया फाउंडेशन

जैसा कि दुनिया महिला दिवस मनाती है, भारत के कृषि क्षेत्र, विशेषकर इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महिलाओं के महत्वपूर्ण योगदान पर प्रकाश डालना महत्वपूर्ण है। प्रणालीगत बाधाओं का सामना करने के बाद भी, महिलाएं प्रमुख नवप्रवर्तक और नेता के रूप में उभरी हैं, जो भारत की अर्थव्यवस्था के लिए महत्वपूर्ण उद्योग को आगे बढ़ा रही हैं। डेटा और अनुसंधान से समृद्ध यह लेख उनकी अपरिहार्य भूमिका पर प्रकाश डालता है और “ड्रोन दीदी” कार्यक्रम जैसी पहल का उत्सव मनाता है, जो प्रौद्योगिकी के माध्यम से कृषि प्रथाओं में अग्रणी बदलाव ला रहा है।



हटकर कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में नवप्रवर्तक और अग्रणी बनने के लिए प्रेरित करता है।

कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में बाधाओं को तोड़ना

कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महिलाओं की भागीदारी में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई है। अनुसंधान और विकास में उनकी भागीदारी उल्लेखनीय रूप से बढ़ रही है। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) की एक रिपोर्ट बताती है कि कृषि अनुसंधान कार्यबल में अब लगभग 24 प्रतिशत महिलाएं हैं, जो तीन दशक पहले 7 प्रतिशत से अधिक

है। उनका योगदान जैव प्रौद्योगिकी, मृदा विज्ञान, जल प्रबंधन और कृषि मशीनरी के विकास तक फैला हुआ है, जो टिकाऊ कृषि पद्धतियों में योगदान देता है।

महिलाओं के नवाचारों का केस अध्ययन

- डॉ. वंदना शिवा जैव विविधता और जैविक खेती को बढ़ावा देने, टिकाऊ कृषि समाधानों के लिए पारंपरिक ज्ञान को आधुनिक तकनीक के साथ एकीकृत करने में अग्रणी रही हैं।

- रश्मी भारती ने अवनी बायो एनर्जी की सह-स्थापना की, जो बिजली उत्पादन के लिए पाइन सुइयों का उपयोग करती है, कृषि का समर्थन करने और जंगल की आग को रोकने के लिए प्राकृतिक संसाधनों के अभिनव उपयोग का प्रदर्शन करती है।

“ड्रोन दीदी” कार्यक्रम : तकनीकी सशक्तिकरण की ओर एक छलांग

कृषि प्रौद्योगिकी में महिलाओं को सशक्त बनाने की दिशा में एक उल्लेखनीय पहल “नमो ड्रोन दीदी” कार्यक्रम है। सरकार के इस अग्रणी प्रयास का उद्देश्य महिलाओं को कीटनाशक और उर्वरक छिड़काव, भूमि सर्वेक्षण और फसल स्वास्थ्य निगरानी

कृषि में महिलाएँ: संख्याबल के आधार पर

कृषि भारत की लगभग 60 प्रतिशत महिला कार्यबल को रोजगार देती है, जो इसे महिलाओं के रोजगार के लिए सबसे महत्वपूर्ण क्षेत्र के रूप में चिह्नित करती है। परंपरागत रूप से, उनकी भूमिकाएँ निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में न्यूनतम दृश्यता के साथ, श्रम-गहन कार्यों तक ही सीमित रही हैं। कृषि में प्रौद्योगिकी का आगमन महिलाओं के लिए नए अवसर प्रस्तुत करता है, जो उन्हें पारंपरिक भूमिकाओं से

जैसे कृषि उद्देश्यों के लिए ड्रोन चलाने में प्रशिक्षित करना है। यह कार्यक्रम न केवल खेती में उन्नत तकनीक का परिचय देता है, बल्कि महिलाओं को कृषि के क्षेत्र में तकनीकी प्रगति का नेतृत्व करने में सक्षम बनाकर पारंपरिक लिंग मानदंडों को भी तोड़ता है। “ड्रोन दीदी” पहल कृषि कार्यबल में लैंगिक समानता को बढ़ावा देते हुए भारतीय कृषि को आधुनिक बनाने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम का प्रतिनिधित्व करती है।

चुनौतियों पर काबू पाना और आगे देखना

अपनी उपलब्धियों के बाद भी, इस क्षेत्र में महिलाओं को अक्सर चुनौतियों का सामना करना पड़ता है, जिसमें शिक्षा तक सीमित पहुंच और सामाजिक पूर्वाग्रह शामिल हैं। इन्हें संबोधित करने के लिए महिलाओं को समान अवसर प्रदान करने के लिए विभिन्न क्षेत्रों से ठोस प्रयासों की आवश्यकता है। कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महिलाओं की भागीदारी और सफलता को बढ़ाने के लिए “ड्रोन दीदी” और ‘महिला किसान सशक्तीकरण परियोजना’ जैसे कार्यक्रम महत्वपूर्ण हैं।



इस महिला दिवस पर, आइए भारत की कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महिलाओं के योगदान को स्वीकार करें और उसका उत्सव मनाएं। उनका काम कृषि के भविष्य के लिए महत्वपूर्ण है, जो अधिक टिकाऊ, कुशल और समावेशी क्षेत्र का वादा करता है। कृषि में महिलाओं को सशक्त बनाने वाली नीतियों और पहलों का समर्थन करने से यह सुनिश्चित होता है कि उनके पास आगे बढ़ने के लिए आवश्यक संसाधन, शिक्षा और मंच हैं।

“ड्रोन दीदी” कार्यक्रम कृषि में महिलाओं की नवीन भावना का उदाहरण है, जो भारतीय कृषि के लिए एक स्थायी भविष्य बनाने में लैंगिक समानता और तकनीकी प्रगति के महत्व पर प्रकाश डालता है।



महिला किसानों का समर्थन- क्यों और कैसे

डा. मनिंदर कौर द्विवेदी
आईएस, प्रबन्ध निदेशक, एसएफएसी

महिला और पुरुष मिलकर परिवार और समुदाय बनाते हैं। जैविक रूप से निर्धारित कार्यों के अलावा बहुत कम ऐसा है, जिसे दोनों लिंगों द्वारा समान दक्षता के साथ नहीं किया जा सकता है। फिर भी जब कृषि की बात आती है, तो हमेशा यह प्रथा होती है कि महिलाएं अधिक परिश्रम या श्रम की लागत को कम ध्यान में रखते हुए कार्य करती हैं। इसके अलावा बच्चों की देखभाल और घरेलू पशुओं की देखभाल आमतौर पर महिलाओं के क्षेत्र में होती है, जैसे भोजन पकाना या प्रसंस्करण करना। जब हम उन दुकानों से खाद्य पदार्थ खरीदते हैं जो व्यावसायिक रूप से तैयार और पैक किए जाते हैं, तो थोड़ा अंतर होता है जो महिला नेतृत्व वाले उद्यमों का समर्थन करने से संभव है। महिला सशक्तीकरण की चर्चाएं और सेमिनार तब तक सिर्फ शब्द ही रहेंगे जब तक हम अपना पैसा वहाँ नहीं लगाते जहाँ प्राथमिकता है, यानी महिला किसानों और महिलाओं द्वारा संचालित प्रसंस्करण इकाइयों से सीधे खरीदारी करने में।

आइए सीधे महिला किसानों को समर्थन देने के औचित्य पर दृष्टि डालें। सबसे पहले, यह उनके श्रम की आर्थिक मान्यता, उसे औपचारिक बनाना और स्थानीय आजीविका को सक्षम बनाना है। जबलपुर स्थित लिज्जत पापड़ का उदाहरण समय-परीक्षणित है, जहाँ शहरी महिलाओं को मानकीकृत कच्चा माल दिया जाता है और वे जो पापड़ बनाती



हैं, वह सख्त गुणवत्ता नियंत्रण से गुजरता है। इससे उनके कौशल को प्रभावी ढंग से पहचान मिली है और लाभकारी रोजगार उपलब्ध हुआ है। मिश्रित एफपीओ के भीतर महिला किसान उत्पादक कंपनियां (एफपीओ) या महिला किसान हित समूह (एफआईजी) ऐसे कई उदाहरण पेश करती हैं। व्यापार के डिजिटल/ऑनलाइन विकल्पों के कारण अब इनके उत्पादों के नमूने और स्रोत तक पहुँच आसान हो गई है।

दूसरे, सभी उम्र की महिला किसानों के पास खाद्य प्रसंस्करण का पारंपरिक ज्ञान है, जिसका एक बड़ा भाग अभी भी केवल सांस्कृतिक प्रसारण की सीमा में है।

जम्मू-कश्मीर के पुलवामा की जरबलफेड किसान उत्पादक कंपनी के पास सेब का अचार, सेब की चटनी और कश्मीरी मसाला टिक्की जैसे अनूठे उत्पाद हैं, जो सबसे अच्छे शेफ को भी टक्कर दे सकते हैं। इनमें से प्रत्येक को विशेष रूप से महिला एफ.आई.जी. सदस्यों द्वारा संसाधित और निर्मित किया जाता है। जो सेब आकार में छोटे होते हैं वे सीधे बिक्री में नहीं जाते हैं और उन्हें सूखे सेब के चिप्स में संसाधित किया जाता है और फिर अचार बनाया जाता है। मसाला टिक्की मसालों को पीसने और भूनने और टिक्की के रूप में सुखाने की एक श्रमसाध्य प्रक्रिया है जो मांस और राजमा के लिए बिना किसी परिरक्षक या रसायन के पारंपरिक उपयोग के लिए तैयार मसाला है। उत्पाद ओपन नेटवर्क फॉर डिजिटल कॉमर्स (ओएनडीसी) पर खरीदार ऐप्स पर उपलब्ध हैं या <https://www.mystore.in/en/seller/zarbalfed-farmer-producer-company-ltd> का उपयोग उत्पादों को देखने के लिए किया जा सकता है।

तीसरा, पूरी तरह से महिला एफपीओ के उत्पाद साफ-सुथरे, सावधानीपूर्वक पैक किए गए और उचित कीमत वाले होंगे। ऐसा सम्भवतः इसलिए है क्योंकि वे अपने स्वयं के वेतन के लिए कम पारिश्रमिक लेते हैं। भैरबी वूमैन एग्रो प्रोड्यूसर कंपनी लिमिटेड (<https://www.mystore.in/en/seller/>



bhairabi-women-agro-producer-company-limited) ऐसा ही एक मामला है। वे विभिन्न प्रकार के चावल पेश करते हैं, जिनमें चीनी मुक्त चावल और दाल सम्मिलित हैं जिन्हें पारंपरिक प्रक्रियाओं द्वारा भूना और पीसा गया है। कैफीन मुक्त रागी चाय में स्वाद को बनाए रखने के लिए धीमी गति से सुखाना और भूनना भी सम्मिलित है। आनुवंशिक शुद्धता को बनाए रखने के लिए चावल की विभिन्न किस्मों जैसे लक्ष्मी भोग चावल, काले चावल और स्वदेशी प्रजातियों को मौसम दर मौसम बनाए रखा गया है। इसलिए, ऐसी महिला किसानों से खरीदारी करने से उपभोक्ता को मुख्य खाद्य पदार्थों की बेहतर गुणवत्ता के कारण लाभ मिलता है, जबकि पैसा बिना किसी मध्यस्थ के सीधे महिला किसानों के हाथों में पहुँच जाता है।

चौथा, यदि कोई प्राचीन अनाज जैसे बाजरा खरीदना चाहता है, तो आदिवासी महिला किसानों के पास जाना सबसे अच्छा है, जो न केवल उगाना जानती हैं, बल्कि समय-परीक्षणित प्रसंस्करण विधियों को भी जानती हैं जो इन अनाजों में पोषक तत्वों को अनलॉक करते हैं। बस्तारा एग्रो प्रोड्यूसर कंपनी लिमिटेड (<https://www.mystore.in/en/seller/bastara-agro-producer->

company-limited_28q4imuz) विशेष रूप से महिला किसानों का एफपीओ है। जबकि अधिकांश किसानों ने बाजरा छोड़ दिया क्योंकि उन्हें संसाधित करना कठिन था। उदाहरण के लिए, कोदो की भूसी निकालना कमर तोड़ देने वाला काम था। इन महिला किसानों ने बाजरा की खेती और भोजन बनाना जारी रखा। वे आटे और बाजरा की एक श्रृंखला प्रस्तुत करती हैं, जिन्हें ग्राहक को अधिकतम शैल्फ जीवन देने के लिए शिपिंग से ठीक पहले संसाधित किया जाता है।

पाँचवाँ, रासायनिक परिरक्षकों से मुक्त और बच्चों के लिए सबसे उपयुक्त खाने के लिए तैयार खाद्य पदार्थ महिला एफपीओ या एफआईजी से खरीदना सबसे अच्छा है। अपराध-मुक्त स्नैक क्रेविंग (<https://www.mystore.in/en/seller/bhuj-mahila-farmer-producer-company-limited>) या प्राकृतिक पोषण पूरक या स्वास्थ्य मिश्रण (<https://www.mystore.in/en/product/millet-health-mix>) महिला किसानों की शक्ति है। महिला एफआईजी नवाचार से नवोन्मेषी उत्पादों का भी विकास हुआ है, जैसे चीनी के बजाय शहद से पके हुए बाजरा कुकीज और शहद से बने फलों का जैम (<https://www.mystore.in/en/seller/>

aryahi-fed-farmers-producer-co-ltd). निस्संदेह सभी उत्पाद बच्चों और वृद्ध लोगों के लिए उद्योग द्वारा निर्मित उत्पादों की तुलना में समान लागत पर बेहतर विकल्प हैं।

ई-कॉमर्स विकल्प ने महिला किसानों को समर्थन देना और उनसे खरीदारी करना, ओएनडीसी पर सैंपलिंग और यहाँ तक कि बी2बी लेनदेन के लिए संलग्न होना सुविधाजनक और सरल बना दिया है। यदि कोई महिला किसान समूह से खाने के लिए तैयार खाद्य पदार्थ और पेय पदार्थ खरीदता है, तो महिला समूहों से इतनी सकारात्मक प्रतिक्रिया मिलती है कि वह महिला समूहों के साथ साझा किए गए फीडबैक के आधार पर महीने-दर-महीने नए उत्पाद विकास को देख सकता है। तो इस महिला दिवस पर, आइए हम घर और कार्यालयों में उपयोग किए जाने वाले खाद्य उत्पादों को कम से कम महिला एफपीओ से ऑनलाइन ऑर्डर करने का संकल्प लें।



महिला परिवारों तक प्रौद्योगिकी पहुँच का व्यापक प्रभाव

डॉ. संगीता लढा,
बिजनेस डायरेक्टर, रिगुलिस इरिगेशन इंडिया प्राइवेट लिमिटेड

मुझे 2023 में गांधीनगर में महिला सशक्तिकरण के लिए जी20 मंत्रिस्तरीय सम्मेलन में भाग लेने का अवसर मिला, जिसमें इस बात पर प्रकाश डाला गया कि कैसे भारत की जी20 प्रेसीडेंसी ने "महिला विकास" से "महिला नेतृत्व विकास" के दृष्टिकोण में बदलाव को प्रेरित किया है।

जी20 नई दिल्ली नेताओं की घोषणा 2023 'आर्थिक और सामाजिक सशक्तिकरण को बढ़ाने', 'लैंगिक डिजिटल विभाजन को पाटने', 'लैंगिक समावेशी जलवायु कार्रवाई को आगे बढ़ाने' और 'महिलाओं की खाद्य सुरक्षा, पोषण और कल्याण को सुरक्षित करने' पर केंद्रित है।

चूँकि ग्रामीण भारत में एक बड़ी महिला शक्ति कृषि में लगी हुई है, इसलिए इस क्षेत्र में तकनीकी हस्तक्षेप के बिना उपरोक्त लक्ष्यों या यहाँ तक कि संयुक्त राष्ट्र - सतत विकास लक्ष्यों को प्राप्त करना अकल्पनीय है।

मैं विशेष रूप से इस बात पर एक केस अध्ययन प्रस्तुत करने के लिए उत्सुक हूँ कि कैसे कृषि में तकनीकी हस्तक्षेप से "आर्थिक और सामाजिक सशक्तिकरण में वृद्धि" हुई है। महिला किसानों की न केवल आजीविका स्थिरता के इस विशिष्ट लक्ष्य को प्राप्त करना है बल्कि महिलाओं की खाद्य सुरक्षा, पोषण और कल्याण को सुरक्षित करना भी है।

<https://doi.org/10.52151/aet2024481.1713>



झारखंड की छोटी जोत वाली महिला किसानों पर सूक्ष्म सिंचाई के ठोस प्रभाव का अध्ययन:

भौगोलिक क्षेत्र: सूक्ष्म सिंचाई की परियोजना झारखंड के वर्षा आधारित क्षेत्रों में से एक में आरम्भ की गई थी, जिसमें प्राकृतिक वर्षा पर निर्भरता, कम निवेश, कम उत्पादकता, प्रमुख फसल के रूप



में धान के साथ एकल फसल, अपर्याप्त सिंचाई सुविधाओं के साथ छोटी और सीमांत भूमि जोत सम्मिलित थी। इस क्षेत्र में गर्मियों के दौरान कुएं सूख जाते हैं, जल स्तर काफी नीचे चला जाता है और गैर-मानसूनी-रबी मौसम के दौरान पंपिंग या फसलों की खेती के लिए मुश्किल से ही पानी उपलब्ध होता है। इसके अलावा इस क्षेत्र में अप्रत्याशित, असामयिक उच्च तीव्रता वाली बारिश, उच्च अपवाह के परिदृश्य के साथ लंबे समय तक शुष्क अवधि, कम पानी के रिसाव से जलभृत पुनर्भरण को प्रभावित करने वाले जल विज्ञान चक्रों में जलवायु परिवर्तन से प्रेरित परिवर्तन से भी कोई अन्तर नहीं पड़ता है।

तकनीकी समाधान - एक गेम चेंजर:

केवल वर्षा आधारित कृषि करने वाले 4000 से अधिक छोटे और सीमांत महिला किसानों को झारखंड राज्य आजीविका मिशन के तहत केवल 1000 वर्ग मीटर पर ड्रिप सिंचाई प्रणाली प्रदान की गई थी। उत्पादकों को सिंचाई और फर्टिगेशन प्रणाली संचालित करने के लिए प्रशिक्षित किया गया और उन्हें आर्थिक लाभों के बारे में बताया गया।

परियोजना का महत्वपूर्ण प्रभाव:

ड्रिप सिंचाई ने उत्पादकों को सीमित उपलब्ध पानी के साथ रबी मौसम के दौरान सब्जियों जैसी अतिरिक्त



फसल उगाने में सक्षम बनाया।

रबी मौसम के दौरान अतिरिक्त फसल के साथ-साथ बाजार पहुंच और मूल्य श्रृंखला प्रबंधन से स्वाभाविक रूप से किसानों की आय दोगुनी हो गई।

साल भर फसलों की खेती से महिला किसानों की सामाजिक-आर्थिक स्थिति में सुधार हुआ है जिससे गरीबी उन्मूलन हुआ है।

ड्रिप सिंचाई प्रणालियों ने लंबे समय तक शुष्क अवधि, असामयिक मानसून और मानसून के मौसम के दौरान फसल खोने के जोखिम को संबोधित करते हुए जीवित सिंचाई की सुविधा प्रदान की।

निष्कर्ष और भावी राह

जबकि कृषि में महिलाओं की हिस्सेदारी का राष्ट्रीय औसत 32% है, झारखंड में महिलाओं की हिस्सेदारी 12% से कम है। खेती आधारित स्थायी आय के लिए महिलाओं के उत्थान में ऐसे हस्तक्षेप महत्वपूर्ण सफलता कारक हैं।

महिला किसानों को विविध फसल पैटर्न के लिए प्रोत्साहित करना, सिंचाई प्रौद्योगिकी को सुलभ बनाना, चाहे खेत का आकार कितना

भी छोटा क्यों न हो, क्षमता निर्माण, प्रौद्योगिकी के सही मिश्रण का समावेश जो तकनीकी रूप से संचालित करने में सरल हो, आर्थिक रूप से व्यवहार्य हो, प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण और जल उपयोग दक्षता में वृद्धि के साथ-साथ जमीनी स्तर पर स्थायी महिला उद्यमियों के समुदाय ने एक मजबूत पारिस्थितिकी तंत्र के निर्माण का प्रदर्शन किया है।

इन सभी उत्पादकों को पॉलीहाउस, नर्सरी के साथ आगे बढ़ाया जा सकता है और उसी कृषि भूमि में सुनिश्चित आर्थिक गतिविधियों की गति उत्पन्न की जा सकती है।

“सुधार, प्रदर्शन, परिवर्तन” नई पीढ़ी के भारत को आकार देने का नया मंत्र है!! ग्रामीण महिला उत्पादकों की सटीक, डिजिटल-स्मार्ट खेती की दुनिया की कल्पना न केवल खेती के उद्यम को आनंदमय बनाएगी बल्कि आर्थिक रूप से स्वतंत्र उद्यमियों की एक फौज तैयार करेगी।



कृषि में मशीन लर्निंग की भूमिका

डॉ. पूजा जैन

एसिस्टेंट प्रोफेसर, आई आई टी नागपुर



कृषि को वैश्विक अर्थव्यवस्था का प्रमुख स्तंभ माना जाता है। स्थायी संतुलन स्थापित करने के लिए कृषि उत्पादन को बढ़ाना होगा। फसल की स्थायी रूप से उत्पादन करने की क्षमता ज्यादातर मिट्टी, पानी, जलवायु और परिवेश सहित कई कारकों पर निर्भर होती है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता फसल की निगरानी करने और स्वचालित परिणाम में उपज की भविष्यवाणी करने में सहायता करती है। आज की यह अत्याधुनिक तकनीक कृषि प्रणाली को अनुकूलित करके सटीक कृषि में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है।

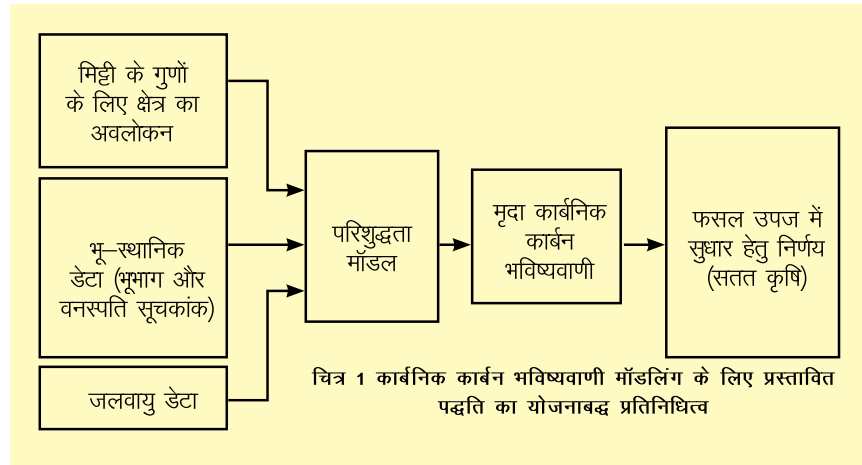
कृषि में एमएल के कई अनुप्रयोग हैं। हाल के अध्ययन के अनुसार, तीन मानक श्रेणियों की पहचान की गई जो फसल, जल और मिट्टी प्रबंधन को संदर्भित करती हैं। जहाँ तक फसल प्रबंधन का सवाल है, इसमें उपज का पूर्वानुमान, रोग और खरपतवार का पता, फसल की पहचान और फसल की गुणवत्ता का पता लगाना सम्मिलित है।

बीमारियाँ पैदावार को नष्ट कर देती हैं, इसलिए,

एमएल तकनीकों का उपयोग करके किसान को समस्याओं का पता लगाना, सचेत करना और निदान करना एक बड़ी सहायता है। इमेजिंग प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों के साथ मिलकर मशीन लर्निंग एल्गोरिदम लक्ष्य खरपतवारों की वास्तविक समय की पहचान और मानचित्रण की अनुमति देते हैं। इससे खेतों में अत्यधिक छिड़काव के बजाय विशिष्ट क्षेत्रों में शाकनाशी

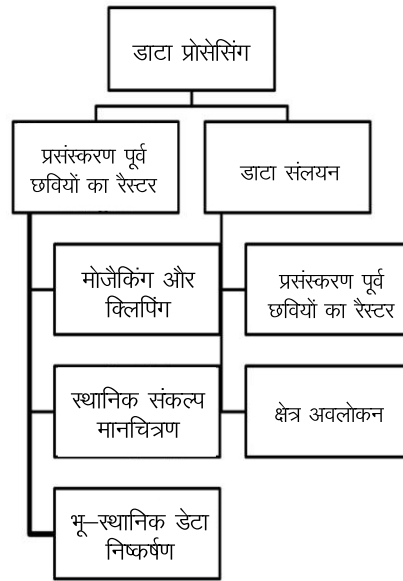
लगाने में सहायता मिलती है। दोषों की पहचान की जा सकती है और उपज को वजन, रंग, आकार और फसल की परिपक्वता के आधार पर क्रमबद्ध किया जा सकता है।

सतत कृषि कार्बनिक कार्बन (ओसी) के आस-पास घूमती है, जो कई मिट्टी के कार्यों और पारिस्थितिक-तार्किक विशेषताओं के लिए



आवश्यक है। उपज और मिट्टी के स्वास्थ्य को बढ़ाने के लिए, विशिष्ट क्षेत्रों में किसान मिट्टी की कार्बनिक कार्बन को बनाए रखने और बढ़ाने में रुचि रखते हैं। मेरा शोध सतत कृषि के लिए मशीन लर्निंग तकनीकों और भू-स्थानिक डेटा का उपयोग करके मिट्टी में कार्बनिक कार्बन की भविष्यवाणी करता है। 30 मीटर रिजॉल्यूशन पर मिट्टी के आर्गनिक कार्बन का पूर्वानुमान लगाने के लिए, चार मशीन लर्निंग मॉडल— रैंडम फॉरेस्ट, सपोर्ट वेक्टर मशीन, एडाप्टिव बूस्टिंग और के-नियरेस्ट नेबर का उपयोग किया गया, जिसने काफी अच्छे परिणाम दिए।

शोध का उद्देश्य मिट्टी में मौजूद कार्बनिक कार्बन (ओसी) के पूर्वानुमान के लिए मिट्टी की स्थलाकृति और गुणों के आधार पर एक मॉडल बनाना था, जो किसानों को फसल की उपज में उचित सुधार करने में सहायता करेगा। कई पर्यावरणीय और जैविक कारक, साथ ही उनकी परस्पर क्रियाएं, मिट्टी में पोषक तत्वों की मात्रा को नियंत्रित करती हैं। स्थलाकृति, जलवायु और रिमोट सेंसिंग का प्रतिनिधित्व करने वाले सहसंयोजकों के एक समूह को मिट्टी के कार्बनिक कार्बन का पूर्वानुमान लगाने के लिए संभावित भविष्यवक्ता कारकों के रूप में चुना जाएगा। समर्थन आकार में परिवर्तन करके, इस डेटा को विभिन्न स्थानिक, वर्णक्रमीय और रेडियोमेट्रिक रिजॉल्यूशन के साथ एकीकृत किया जाना चाहिए। जैसा कि चित्र 1 में दिखाया गया है, प्रस्तावित पद्धति में मुख्य रूप से ओसी का अनुमान निर्धारित करने के लिए डेटा प्रोसेसिंग और मॉडल निर्माण चरण सम्मिलित हैं जिनका उपयोग टिकाऊ कृषि के लिए उपयुक्त निर्णय लेने के लिए किया जा सकता है।



चित्र 2 डेटा प्रोसेसिंग के चरण

मशीन लर्निंग मॉडलिंग के लिए मौलिक चरणों में इनपुट डेटा एकत्र करने के लिये की आवश्यकता होती है। जैसा कि चित्र 2 में दर्शाया गया है। प्री-प्रोसेसिंग में वे क्रियाएं सम्मिलित होती हैं जो प्राथमिक डेटा विश्लेषण और मिट्टी की जानकारी निष्कर्षण से पहले प्रायः आवश्यक होती हैं। डेटा एक्सट्रैक्शन में मुख्य रूप से दो चरण होते हैं, एक है रैस्टर स्टैकिंग जहाँ रैस्टर को भविष्यवक्ता मानों को पुनः प्राप्त करने के लिए संयोजित किया जाता है और दूसरा है सैंपलिंग रैस्टर मान जिसमें रैस्टर मानों को स्टैकड रैस्टर से निकाला जाता है, और मॉडलिंग के लिए उपयुक्त प्रारूप में अस्थायी फाइल में संग्रहीत किया जाता है।

विभिन्न स्रोतों से डेटा इकट्ठा करने के बाद, उस डेटा को मॉडल इनपुट के रूप में उपयोग करने के लिए दोबारा सैंपल लिया गया। डेटा

सैंपलिंग और मॉडल विश्लेषण के लिए, हमने विभिन्न पायथन पैकेजों का उपयोग किया है।

भारत के राज्य छत्तीसगढ़ के धमतरी जिले में ओसी के पूर्वानुमान के लिए चार मॉडलों के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया और रैंडम फॉरेस्ट एल्गोरिदम ने सर्वोत्तम परिणाम दिखाए, जैसा कि क्रॉस वैलिडेशन (सीवी) के साथ और उसके बिना तालिका 1 में दर्शाया गया है।

ट्रेन-टेस्ट स्प्लिट पद्धति का उपयोग करके ऑर्गेनिक कार्बन के पूर्वानुमान में मॉडलों के प्रदर्शन को मान्य किया गया था। डेटासेट को दो हिस्सों में विभाजित किया गया, परीक्षण के लिए 20 प्रतिशत और प्रशिक्षण के लिए 80 प्रतिशत। यह सुनिश्चित करने के लिए कि मॉडल स्थिर था, डेटासेट को प्रशिक्षित करने के लिए 10 गुना के साथ क्रॉस सत्यापन संचालित किया गया था। मॉडल का मूल्यांकन करने के लिए, दो त्रुटि मेट्रिक्स का उपयोग किया गया है, अर्थात् R^2 और RMSE एक सांख्यिकीय माप है जिसका उपयोग प्रतिगमन मॉडल की फिट की गुणवत्ता का आँकलन करने के लिए किया जाता है। निर्धारण के गुणांक, R^2 की व्याख्या आश्रित चर में विचरण के अनुपात के रूप में की जाती है जो स्वतंत्र चर से अनुमानित है। आरएमएसई एक सांख्यिकीय माप है जो त्रुटि के विचलन का अनुमान लगाता है।

अध्ययन के निष्कर्ष दर्शाते हैं कि मिट्टी से संबंधित सटीक डेटा तैयार करने में डिजिटल मृदा-मानचित्रण विधियाँ कितनी प्रभावी हैं। किसान अन्य सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) प्रौद्योगिकियों के अलावा डिजिटल प्लेटफॉर्म और मोबाइल एप्लिकेशन के माध्यम से ज्ञान प्राप्त कर सकते हैं।

एमएल मॉडल	सी.वी. के साथ		सी.वी. के बिना	
	आर ²	आरएमएसई	आर ²	आरएमएसई
आरएफ	0.1526	0.2175	0.1281	0.2207
एसवीएम	0.0031	0.2359	0.0030	0.2360
केएनएन	0.2141	0.2604	0.2145	0.2604
अडाबूस्ट	0.0633	0.2287	0.0724	0.2447

तालिका 1 : परीक्षण डेटासेट के लिए मॉडल प्रदर्शन



कृषि अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में महिलाओं का योगदान

पीतम चंद्र

पूर्व निदेशक, आईसीएआर—सीआईईई, भोपाल

कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र का विस्तार जारी है क्योंकि कृषि और इंजीनियरिंग विज्ञान नए आधार विकसित कर रहा है। हालाँकि जैकब ई. वैगनर वर्ष 1910 में आयोवा स्टेट यूनिवर्सिटी, आयोवा, यूएसए से कृषि इंजीनियरिंग के पहले स्नातक थे, भारत में पहला कृषि इंजीनियरिंग कार्यक्रम 1942 में ही शुरू हुआ था। कृषि इंजीनियरिंग छात्रों का पहला बैच 1944 में स्नातक हुआ था। फील्ड कार्य के लिए आवश्यक शारीरिक कठोरता के कारण, महिला छात्रों को काफी समय तक कृषि इंजीनियरिंग स्ट्रीम में सम्मिलित होने के लिए प्रोत्साहित नहीं किया गया। 1972 में सुश्री पूर्णिमा गांगुली जीबी पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर में कृषि इंजीनियरिंग कार्यक्रम में जुड़ने वाली पहली महिला थीं। आज, कृषि इंजीनियरिंग में छात्राओं का नामांकन इंजीनियरिंग की अन्य शाखाओं के बराबर है।

कृषि इंजीनियरिंग का अनुशासन आरम्भ में केवल सिंचाई और कृषि मशीनरी पर केंद्रित था। हालाँकि, कृषि इंजीनियरिंग आज सभी कृषि उद्देश्यों के लिए इंजीनियरिंग विज्ञान और डिजाइन सिद्धांतों के अनुप्रयोग करने के लिए विकसित हो गयी है, जिसमें खेतों की दक्षता में सुधार के लिए मैकेनिकल, सिविल, इलेक्ट्रिकल, रसायन, खाद्य, पर्यावरण, उपकरण और नियंत्रण और सॉफ्टवेयर इंजीनियरिंग विषयों का संयोजन



सम्मिलित है। कृषि व्यवसाय उद्यमों के साथ-साथ प्राकृतिक और नवीकरणीय संसाधनों की स्थिरता सुनिश्चित करता है। कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी का यह समग्र कैनवास छात्रों के लिए असीमित व्यावसायिक अवसरों सम्भावना प्रस्तुत करता है। नौकरी के अवसरों के व्यापक वर्गीकरण में नीति निर्माण, उद्यमिता, स्टार्टअप, विनिर्माण, आउटरीच और परामर्श, अनुसंधान एवं विकास और शैक्षण सम्मिलित हैं। यह ध्यान में रखते हुए कि कृषि इंजीनियरिंग में महिलाओं का प्रवेश लगभग 50 वर्ष पहले ही आरम्भ हुआ, महिलाओं का योगदान दृश्यमान और महत्वपूर्ण है। मैं भारत और विदेशों से निम्नलिखित उदाहरणों के माध्यम से उनके योगदान का एक अंश प्रस्तुत करने का प्रयास कर रहा हूँ।

तागे रीता अरुणाचल प्रदेश के जीरो वैली की एक कृषि इंजीनियर हैं। वह भारत की पहली कीवी वाइन बनाने वाली कंपनी हैं। उन्होंने निर्जुली, अरुणाचल प्रदेश से कृषि इंजीनियरिंग की डिग्री प्राप्त की। 2018 में, उन्हें संयुक्त राष्ट्र और नीति आयोग द्वारा आयोजित वुमेन ट्रांसफॉर्मिंग इंडिया अवार्ड्स से सम्मानित किया गया था।

डॉ. (सुश्री) नीलम पटेल नीति आयोग में वरिष्ठ सलाहकार (कृषि) हैं। उनकी व्यावसायिक गतिविधियों में नीति निर्माण, ब्लॉक श्रृंखला प्रौद्योगिकी, मूल्य पूर्वानुमान मॉडल, योजनाओं की निगरानी, निर्णय समर्थन प्रणाली और स्वचालन, सूक्ष्म सिंचाई, अपशिष्ट जल उपचार प्रौद्योगिकी और हार्डटेक बागवानी प्रौद्योगिकियां सम्मिलित हैं। उन्होंने बी.टेक की उपाधि प्राप्त की। इलाहाबाद विश्वविद्यालय से, एम.टेक (कृषि इंजीनियरिंग) आईआईटी, खड़गपुर से (कृषि और खाद्य इंजीनियरिंग), और पीएच.डी. आईसीएआर—भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली से की। उन्हें एनएएस, इंस्टीट्यूशन ऑफ इंजीनियर्स (आई), और सोइल कंजर्वेशन सोसाइटी ऑफ इंडिया की फेलोशिप में प्रवेश दिया गया है। नीलम को कई पुरस्कार मिले हैं, जिनमें आईएआरआई का डॉ. आर एन सिंह पुरस्कार (दो बार), आईसीएआर का पंजाबराव देशमुख उत्कृष्ट महिला वैज्ञानिक पुरस्कार और आईसीएआर का डॉ. राजेंद्र

प्रसाद पुरस्कार प्रमुख हैं।

क्रिस्टीन क्लार्क ने क्रैनफील्ड इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (अब क्रैनफील्ड यूनिवर्सिटी) से कृषि इंजीनियरिंग में स्नातक की उपाधि प्राप्त की और इंजीनियरिंग डिजाइन, विनिर्माण और इंजीनियरिंग प्रबंधन में कई अन्य योग्यताएं प्राप्त कीं। इंटरनेशनल हार्वेस्टर, लीलैंड व्हीकल्स और मैसी फर्ग्यूसन में 10 वर्षों तक काम करने के बाद, क्रिस्टीन ने 1990 में एस्कॉट क्लार्क – इंजीनियरिंग और मैनेजमेंट कंसल्टेंट्स की स्थापना की। कंपनी यूके और विदेशों दोनों में काम करती है। वह आईएग्री की फेलो, एक चार्टर्ड इंजीनियर, इंस्टीट्यूशन ऑफ मैकेनिकल इंजीनियर्स की सदस्य और ब्रिटिश इंस्टीट्यूट ऑफ एग्रीकल्चरल कंसल्टेंट्स की सदस्य भी हैं।



ईवा एकेब्लाड एक स्वीडिश वैज्ञानिक थीं, जिन्होंने 1746 में आलू से आटा और शराब बनाने की एक विधि विकसित की थी। उनके काम ने उन्हें 1748 में केवल 24 साल की उम्र में रॉयल स्वीडिश एकेडमी ऑफ साइंसेज की पहली महिला सदस्य बनाया।

डॉ. (सुश्री) संगीता लढ़ा वर्तमान में रिवुलिस इरिगेशन इंडिया प्राइवेट लिमिटेड पुणे में बिजनेस डायरेक्टर हैं। वह पहले जैन इरिगेशन सिस्टम्स लिमिटेड में वीपी-मार्केटिंग और बिजनेस डेवलपमेंट थीं, तीन दशकों से अधिक के करियर में, उन्होंने बहुआयामी कार्यभार संभाला है और सूक्ष्म सिंचाई, सौर पंप, डिजिटल सूचना विज्ञान, कमांड सहित, क्षेत्र विकास, और ग्रीनहाउस प्रौद्योगिक कृषि में उन्नत प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देने पर ध्यान केंद्रित किया है। उन्होंने एमपीकेवी, राहुरी से कृषि इंजीनियरिंग में स्नातक की उपाधि प्राप्त की और आईआईटी, खड़गपुर से एम.टेक की उपाधि प्राप्त की। उन्होंने यशवंतराव चव्हाण महाराष्ट्र मुक्त विश्वविद्यालय से कृषि विकास में डॉक्टरेट की उपाधि प्राप्त की है।

फ्रीडा एवर्समैन (1890–1941) कृषि रसायन विज्ञान में अनुसंधान रुचि वाली पहली उच्च महिला कृषि इंजीनियर (1919) थीं। कई छात्रों के पर्यवेक्षण के अलावा, उन्होंने मुख्य लेखक के रूप में अपना शोध प्रकाशित किया। उन्होंने विशेष रूप से विभिन्न स्थितियों, जैसे मिट्टी के प्रकार, उर्वरक के प्रकार और आलू के स्वाद पर पड़ने वाले प्रभाव पर अधिक ध्यान केंद्रित किया।

सांता रोजा, ला पाम्पा, अर्जेंटीना की मूल निवासी पॉलिना लेस्कानों, एक कृषि इंजीनियर और क्मोडिटी बाजारों की विशेषज्ञ हैं। उन्होंने यूनिवर्सिटी नेशनल डी ला पम्पा में अध्ययन किया। इसके बाद, उन्होंने स्नातकोत्तर डिग्री प्राप्त की, एक समझौता वार्ता में और दूसरा वित्त में। पॉलिना का करियर एक बहुराष्ट्रीय अनाज कंपनी में शुरू हुआ। वहाँ वह रोसारियो स्टॉक एक्सचेंज में अनाज और तिलहन की पहली महिला वाणिज्यिक ऑपरेटर बनीं। तब से वह कृषि व्यवसाय के कई अलग-अलग क्षेत्रों से जुड़ी हुयी हैं। पॉलिना

को वर्ष 2022 में डलास, टेक्सास, अमेरिका में कृषि व्यवसाय में महिला कांग्रेस को संबोधित करने के लिए आमंत्रित किया गया था।

सुश्री ममता जैन समूह संपादक और सीईओ, कृषि जागरण, नई दिल्ली हैं। वह आईएसई की एग्रीकल्चरल इंजीनियरिंग टुडे की मुख्य संपादक भी हैं। इससे पहले, वह भारतीय खाद्य और कृषि परिषद, ग्रीन टीवी इंडिया, डीएसए मैगजीन और एफएनबी बज मैगजीन/ओशन मीडिया के साथ रही थीं। ममता वैश्विक खाद्य और पोषण सुरक्षा और पर्यावरणीय स्थिरता प्राप्त करने की दिशा में मानव, तकनीकी और वित्तीय संसाधनों को जुटाकर खाद्य और कृषि क्षेत्र की क्षमता को उजागर करने और खेतों और किसानों को सशक्त बनाने को लेकर उत्साहित हैं। वह इलाहाबाद विश्वविद्यालय से कृषि इंजीनियर हैं।

सौभाग्य से, पूरे देश में विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थानों में शिक्षकों और शोधकर्ताओं के रूप में महिला कृषि इंजीनियरों का एक अत्यधिक प्रतिभाशाली समूह उपस्थित है, जो सबसे गंभीर क्षेत्रीय समस्याओं के समाधान की शोध का या तो नेतृत्व कर रहे हैं या सहयोगी के रूप में काम कर रहे हैं। महिला कृषि इंजीनियर हाल ही में अभावग्रस्त किसानों को कृषि मशीनरी की कस्टम हायरिंग, मरम्मत और रखरखाव और सलाह से संबंधित सेवाएं प्रदान कर रही हैं। निकट भविष्य में महिला कृषि इंजीनियरों को सफल उद्यमी और कौशल प्रदाता के रूप में देखा जाएगा। जैसे-जैसे अधिक से अधिक महिलाएं कृषि इंजीनियरिंग व्यवसाय से जुड़ रही हैं, उनके योगदान में अधिक विविधता आएगी।



कृषि अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में महिलाओं का योगदान



नचिकेत कोतवालीवाले, रेनु बालाकृष्णन और शिल्पा एस सेलवन
आईसीएआर—सिफेट, लुधियाना

मानव सभ्यता की रीढ़, कृषि में तकनीकी प्रगति के कारण पिछले कुछ वर्षों में उल्लेखनीय परिवर्तन हुए हैं। हरित क्रांति ने 1960 के दशक में आरम्भ हुए परिवर्तन के युग को चिह्नित किया, जिसने प्रौद्योगिकी को व्यापक रूप से अपनाने के साथ भारतीय कृषि को एक आधुनिक औद्योगिक प्रणाली में बदल दिया। इसमें उच्च उपज देने वाली किस्मों (एचवाईवी) के बीज, मशीनीकृत कृषि उपकरण, श्रेष्ठतर सिंचाई मौलिक संरचना, कीटनाशकों और उर्वरकों का उपयोग सम्मिलित था। इस आदर्श बदलाव में, महिलाएं कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी के परिदृश्य को आकार देने वाली प्रमुख खिलाड़ी के रूप में उभरी हैं। कृषि इंजीनियरिंग क्षेत्र में उनका योगदान महत्वपूर्ण है और नवाचार, अनुसंधान और तकनीकी विकास को बढ़ावा देना जारी है।

महिलाओं ने कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी

जैसे पारंपरिक रूप से पुरुष-प्रधान क्षेत्रों में बाधाओं और रुढ़िवादिता को तोड़ने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। उनकी उल्लेखनीय उपस्थिति और उपलब्धियाँ लड़कियों और युवा महिलाओं की भावी पीढ़ियों के लिए प्रेरणा की किरण के रूप में काम करती हैं, जो उन्हें बिना किसी सीमा के इन क्षेत्रों में करियर बनाने के लिए प्रोत्साहित करती हैं। वर्तमान में कृषि में लगे लगभग 45 प्रतिशत कार्यबल महिलाएं हैं और 2047 तक यह योगदान 60 प्रतिशत तक बढ़ने की आशा है। कृषि वैज्ञानिक भर्ती बोर्ड (एएसआरबी) की 2021-22 की वार्षिक रिपोर्ट के अनुसार, कृषि अनुसंधान में सफल महिला उम्मीदवारों का अनुपात पिछले पांच वर्षों में सेवा (एआरएस) परीक्षाएं लगातार 31 से 43 प्रतिशत तक बढ़ी हैं। 2023 के आंकड़ों से पता चलता है कि एआरएस में सफल महिला उम्मीदवारों का अनुपात 51 प्रतिशत है। ये महिलाएं शैक्षिक और विस्तार

गतिविधियों के माध्यम से ज्ञान और नवीन प्रथाओं को साझा करके किसानों को सशक्त बनाने में सक्रिय रूप से सम्मिलित हैं। कृषि इंजीनियरों, वैज्ञानिकों, शिक्षकों और विस्तार एजेंटों के रूप में, वे अनुसंधान संस्थानों और ग्रामीण समुदायों के बीच महत्वपूर्ण कड़ी के रूप में कार्य करती हैं। कार्यशालाओं, प्रशिक्षण कार्यक्रमों और सलाहकार सेवाओं के माध्यम से, महिलाएं कृषि प्रौद्योगिकी में नवीनतम प्रगति के साथ किसानों को सशक्त बनाती हैं, जिससे खेतों में उत्पादकता और स्थिरता को बढ़ावा मिलता है।

आईसीएआर – सिफेट, लुधियाना,
आईसीएआर – सीआईएई, भोपाल,
आईसीएआर – सीआईडब्ल्यूए, भुवनेश्वर,
आईसीएआर – सिरकोट, मुंबई,
आईसीएआर – आईएआरआई, नई दिल्ली,
केंद्रीय और राज्य कृषि विश्वविद्यालय

और सीएसआईआर के कई संस्थान आदि सहित विभिन्न अनुसंधान संस्थानों में निपुण महिला वैज्ञानिकों द्वारा अत्याधुनिक मशीनरी और प्रक्रिया प्रौद्योगिकियों की एक श्रृंखला विकसित की गई है। महत्वपूर्ण नवाचारों में सूखी लाल मिर्च के लिए मशीनीकृत डीस्टॉकिंग मशीन, फल बार उत्पादन के लिए अपवर्तक विंडो ड्रायर, हवाईजर उत्पादन (एक पारंपरिक किण्वित भोजन) के लिए मशीनीकृत प्रणाली, छीलने की मशीन सम्मिलित हैं। औषधीय जड़ और कंद वाली फसलों के लिए, पैडल-संचालित डी-बंचिंग उपकरण, और ग्रेडर, बाजरा के लिए एक एकीकृत प्रसंस्करण लाइन, सेंसर-सक्षम आलू भंडारण प्रणाली, नियंत्रित प्याज भंडारण संरचना, पूसा-फार्म सन फ्रिज, और भंडारित प्याज आदि के लिए इलेक्ट्रॉनिक सेंसिंग प्रणाली डिजाइन किया गया है। प्रक्रिया प्रौद्योगिकी में अन्य उल्लेखनीय योगदानों में नैनोसेल्यूलोज संसेचित स्टार्च आधारित बायोडिग्रेडेबल पैकिंग फिल्म, वसा रहित स्वादयुक्त मखाना, मल्टीग्रेन चपाती आटा, ग्लूटेन-मुक्त मफिन, हरी मिर्च प्युरी और पाउडर का निर्माण सम्मिलित हैं। साथ ही बिस्कुट के लिए एक बहु-पोषक तत्व मिश्रित मिश्रण तैयार किया है। ये नवाचार सामूहिक रूप से कृषि मूल्य श्रृंखला में दक्षता और गुणवत्ता बढ़ाने में सहायता करते हैं।

महिला उद्यमी कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में उल्लेखनीय प्रगति कर रही हैं, नवाचार और क्षेत्र के भीतर उद्यमशीलता की भावना को बढ़ावा दे रही हैं। वे सटीक कृषि समाधानों से लेकर एग्रीटेक स्टार्ट-अप की स्थापना तक, किसानों की विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अत्याधुनिक तकनीकों को विकसित करने में अग्रणी हैं। ये उद्यम न केवल आर्थिक विकास में योगदान देते हैं बल्कि जलवायु लचीलापन और खाद्य सुरक्षा जैसी महत्वपूर्ण कृषि चुनौतियों का भी समाधान करते हैं। एक उल्लेखनीय उदाहरण ट्रेक्टर्स एंड फार्म इक्विपमेंट लिमिटेड (टैफे) की सीईओ मल्लिका श्रीनिवासन हैं, जिन्होंने कंपनी को भारत में दूसरी सबसे बड़ी और दुनिया में तीसरी सबसे बड़ी ट्रेक्टर निर्माता बनने में



महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। प्रौद्योगिकी और नवाचार पर उनके बल ने किसानों के लिए उचित मूल्य के टैफे उपकरणों के आपूर्तिकर्ता में शीर्ष स्थिति में सुधार किया है, और उन्हें भारतीय कृषि मशीनरी क्षेत्र के भीतर नेतृत्व की भूमिकाओं में महिलाओं के लिए एक प्रेरणक के रूप में स्वीकार किया गया है।

एक अन्य 'भारत एग्रो (सैंडी)' की संस्थापक तूलिका पांडे हैं, जो रायपुर, छत्तीसगढ़ में कृषि मशीनरी की निर्माता और वितरक हैं। पांडे आधुनिक खेती के विधियों के समर्थक हैं और किसानों को खेती और फसल कटाई के बाद के कार्यों में दक्षता बढ़ाने के लिए श्रेष्ठतर और सस्ती मशीनरी और सेवाएं प्रदान करते हैं। गांधीनगर स्थित एग्रीटेक स्टार्ट-अप नीरेक्स टेक्नोवेशन की सह-संस्थापक निकिता तिवारी ने 'भूशूल - जल विज्ञान और भूमि अनुप्रयोग के लिए स्मार्ट सेंसर' विकसित किया है, जो वास्तविक समय का माइक्रोक्लाइमेट डेटा प्रदान करता है, किसानों को कीट की रोकथाम, जल प्रतिधारण और मिट्टी के स्वास्थ्य को बनाए रखने में सहायता करता है। स्टार्टअप को टिकाऊ कृषि के उनके मिशन का समर्थन करते हुए भाकृअनुप के आरकेवीवाई-रफ्तार योजना से 15 लाख रुपये

मिले हैं। एक अन्य गुरुग्राम स्थित एग्रीटेक व्यवसाय इंटेरो लैब्स की स्थापना 2017 में हिमानी शाह और उनके दोस्तों द्वारा की गई थी। बी2बी गुणवत्ता मूल्यांकन के लिए इमेज और मशीन लर्निंग का उपयोग करते हुए कंपनी खाद्य आपूर्ति और उत्पादन श्रृंखला के भीतर विभिन्न हितधारकों की सेवा के लिए कंप्यूटर विजन और डीप लर्निंग जैसे एआई टूल का उपयोग करती है।

मिसेज बेक्टर्स फूड स्पेशलिटीज लिमिटेड की संस्थापक रजनी बेक्टर, जो लुधियाना में एक छोटे आइसक्रीम ब्रांड से प्रसिद्ध क्रेमिका तक पहुँचीं और आगे चलकर मिसेज बेक्टर में विस्तारित हुईं, भारतीय खाद्य प्रसंस्करण उद्योग में एक अग्रणी खिलाड़ी हैं। इंग्लिश ओवन ब्रेड की सफलता ब्रांड के घरेलू नाम को मजबूत करती है, यह दर्शाती है कि कैसे जोश और उद्यमिता प्रतिस्पर्धी खाद्य उद्योग में एक सफल वैश्विक ब्रांड बनाती है। भारतीय उद्यमी कृष्णा यादव ने कृषि विज्ञान केंद्र, दिल्ली से प्रशिक्षण के बाद अचार व्यवसाय के माध्यम से अपना जीवन बदल दिया। आरम्भिक संघर्षों के बाद भी, उन्होंने 40 मिलियन रुपये के टर्नओवर के साथ चार इकाइयों तक विस्तार किया और ग्रामीण रोजगार पर



अपने प्रभाव के लिए 2016 में नारी शक्ति पुरस्कार अर्जित किया। अरुणाचल प्रदेश में, कृषि इंजीनियर तागे रीटा ने जीरो वैली में प्रचुर मात्रा में कीवी फल का उपयोग करने वाली वाइनरी नारा आबा की स्थापना की। कृषि क्षेत्र को समर्थन देते हुए, उद्यम ने अपने पहले वर्ष में 20 मीट्रिक टन कीवी खरीदी, उत्पादन को 60,000 लीटर तक बढ़ाया और रुपये 4.5 करोड़ का कारोबार हासिल किया। तागे रीटा को आर्थिक विकास और कृषि चुनौतियों से निपटने में उनके योगदान के लिए 'द यूनाइटेड नेशंस वीमेन ट्रांसफॉर्मिंग इंडिया अवार्ड' मिला। केरल के एक उद्यमी फ्रांसी जोशीमोन ने 2018 में मिन्नस फ्रेश फूड की स्थापना की, जो कटहल पुट्टू पाउडर सहित 50 से अधिक रसायन-मुक्त उत्पाद प्रदान करता है और अमेरिका और संयुक्त अरब अमीरात को निर्यात करता है। निष्पक्ष व्यापार पर बल देते हुए, ब्रांड स्थानीय स्तर पर कच्चा माल प्राप्त करता है, किसानों का समर्थन करता है और आर्थिक विकास को बढ़ावा देता है।

हालांकि बड़े पैमाने पर उन्हें व्यापक मान्यता नहीं मिल पाई है, लेकिन कई महिला उद्यमियों ने प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन के क्षेत्र में



महत्वपूर्ण योगदान दिया है। ऐसा ही एक उदाहरण पंजाब के लुधियाना की श्रुति गोयल हैं, जिन्होंने स्वादम लाभ ब्रांड नाम के तहत बागवानी फसलों, विशेष रूप से गुलाब की पंखुड़ियों के प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन में स्वयं को स्थापित किया है। एक अन्य उल्लेखनीय उद्यमी जालंधर की सरबजीत कौर हैं, जो गिल फार्मस ब्रांड नाम के तहत ग्राउंड सोया दूध, मूंगफली सोया पनीर और

पीनट बटर के उत्पादन में विशेषज्ञता रखती हैं। दिल्ली में सिया राम फूड इंडस्ट्रीज की संस्थापक रेनु मिश्रा, उद्योग के भीतर नवाचार का प्रदर्शन करते हुए, मखाना के मूल्य संवर्धन में अग्रणी के रूप में उभरी हैं। मोहाली की एमबीए ग्रेजुएट नवनूर कौर ने अपने ब्रांड 'जैगरकेन' के साथ रसायन-मुक्त गुड़ उत्पादन के क्षेत्र में प्रवेश किया है, जिसका लक्ष्य परि कृत चीनी का एक स्वस्थ विकल्प प्रदान करना है। ये महिला उद्यमी, हालांकि विश्व स्तर पर प्रमुख नहीं हैं, उन्होंने अपनी भावना और ताकत का प्रदर्शन करते हुए प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन क्षेत्र पर स्थायी प्रभाव छोड़ा है।

पर्यावरणीय स्थिरता को बढ़ावा देना कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महिलाओं द्वारा किए गए योगदान का एक केंद्रीय सिद्धांत है। खेतों पर समर्पित अनुसंधान और व्यावहारिक कार्यान्वयन के माध्यम से, महिला इंजीनियर और प्रौद्योगिकीविद् टिकाऊ कृषि पद्धतियों को आगे बढ़ाने और उनकी वकालत करने का मार्ग प्रशस्त करती हैं। उनके नवाचारों में मृदा संरक्षण पद्धतियों से लेकर जल प्रबंधन तकनीकों तक सम्मिलित हैं, जिनका उद्देश्य संसाधनों के उपयोग को अनुकूलित करते हुए पर्यावरणीय प्रभावों को कम करना है। ये प्रयास अधिक पर्यावरण अनुकूल और लचीले कृषि क्षेत्र की दिशा में एक मार्ग प्रशस्त करते हैं। इस क्षेत्र में उल्लेखनीय हस्तियों में कृषि इंजीनियरिंग में एक प्रतिष्ठित नेता रजनी जोशी सम्मिलित हैं, जो भारत में सिंचाई इंजीनियरिंग और जल प्रबंधन में अपने महत्वपूर्ण योगदान के लिए प्रसिद्ध हैं। उनका काम कृषि में जल उपयोग दक्षता में सुधार के लिए कुशल सिंचाई प्रणाली और तकनीक विकसित करने पर केंद्रित है। एक अन्य प्रभावशाली वैज्ञानिक सुमन सहाय हैं, जिन्होंने जीन कैंपेन की स्थापना की, जो भारत में जैव विविधता संरक्षण और टिकाऊ कृषि को बढ़ावा देने के लिए समर्पित एक गैर सरकारी संगठन है। जीन अभियान एक अनुसंधान और वकालत संगठन के रूप में कार्य करता है जो ग्रामीण और स्वदेशी समुदायों की खाद्य और आजीविका सुरक्षा के



साथ-साथ किसानों और स्थानीय समुदायों के अधिकारों के लिए प्रतिबद्ध है। यह ग्रामीण समुदायों के साथ सहयोग करता है और उनकी जैव विविधता और पारंपरिक ज्ञान पर किसानों और स्थानीय समुदायों के अधिकारों की रक्षा के लिए नीति निर्माण में संलग्न है।

कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महिलाओं की भागीदारी ग्रामीण समुदायों को सशक्त बनाने और लैंगिक समानता को आगे बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। कृषि गतिविधियों, मशीनरी संचालन और सिंचाई प्रबंधन में सक्रिय भागीदारी के माध्यम से, महिलाएं कृषि उत्पादकता और आर्थिक सशक्तिकरण को बढ़ाने में महत्वपूर्ण योगदान देती हैं। कृषि सहकारी समितियों और सामुदायिक संगठनों में उनके नेतृत्व की स्थिति उनकी आवाज को बढ़ाती है, महिला किसानों के लिए समावेशी नीतियों और न्यायसंगत संसाधन पहुंच की वकालत करती है। रीमा नानावटी, हालांकि शिक्षा से कृषि इंजीनियर नहीं हैं, उन्होंने भारत में स्व-रोजगार महिला संघ (सेवा) का नेतृत्व किया है, जो कृषि में महिलाओं को सशक्त बनाने के लिए विभिन्न कार्यक्रम लागू कर रही है। सेवा की पहल, जैसे सामुदायिक बीज बैंक, जैविक खेती तकनीक और सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली, कृषि उत्पादकता और आय

को बढ़ाकर महिला किसानों को सीधे लाभ पहुंचाती हैं। रश्मि शर्मा ने भारत में छोटी जोत वाली महिला किसानों के लिए तैयार की गई कम लागत वाली कृषि मशीनरी के डिजाइन का बीड़ा उठाया है। पैडल-संचालित धान थ्रेशर, मूंगफली डिक्कॉर्टिकेटर और सब्जी स्लाइसर सहित उनके अभिनव उपकरण, श्रम बोझ को कम करते हैं और महिला किसानों के लिए फसल प्रसंस्करण में दक्षता बढ़ाते हैं। अर्थशास्त्री और शोधकर्ता बीना अग्रवाल ने कृषि में महिलाओं की महत्वपूर्ण भूमिका पर प्रकाश डाला है और लिंग-संवेदनशील प्रौद्योगिकियों और नीतियों के महत्व पर जोर दिया है। अग्रवाल का शोध दर्शाता है कि भूमि, ऋण और प्रौद्योगिकी तक पहुंच के माध्यम से महिला किसानों को सशक्त बनाने से न केवल उनकी आजीविका बढ़ती है बल्कि समग्र कृषि उत्पादकता और खाद्य सुरक्षा को भी बढ़ावा मिलता है। लिंग-समावेशी कृषि नवाचारों के लिए उनकी वकालत ने महिला किसानों की आवश्यकताओं और प्राथमिकताओं के अनुरूप प्रौद्योगिकियों के विकास और अपनाने को प्रेरित किया है। महिलाओं की आवाज को बुलंद करके और उनके अधिकारों की वकालत करके, वे महिलाओं को कृषि में सक्रिय भागीदार के रूप में आगे बढ़ने के लिए एक सक्षम वातावरण बनाती हैं।

निष्कर्षतः, कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महिलाओं के महत्वपूर्ण योगदान ने नवाचार, स्थिरता और सशक्तिकरण को बढ़ावा देते हुए कृषि परिदृश्य को बदल दिया है। पारंपरिक रूप से पुरुष-प्रधान क्षेत्रों में बाधाओं को तोड़ने से लेकर टिकाऊ प्रथाओं को आगे बढ़ाने और उद्यमिता को बढ़ावा देने तक, महिलाओं ने कृषि क्षेत्र को नया आकार देने में बहुमुखी भूमिकाएँ निभाई हैं। उनके नेतृत्व, वकालत और अभिनव समाधानों ने न केवल कृषि उत्पादकता और आर्थिक विकास को बढ़ावा दिया है, बल्कि लैंगिक असमानता, पर्यावरणीय स्थिरता और खाद्य सुरक्षा जैसी महत्वपूर्ण चुनौतियों का भी समाधान किया है। अपने प्रयासों के माध्यम से, महिलाओं ने ग्रामीण समुदायों को सशक्त बनाया है, महिलाओं की आवाज को बढ़ाया है, और अधिक समावेशी और लचीले कृषि क्षेत्र के लिए मार्ग प्रशस्त किया है। जैसे-जैसे हम आगे बढ़ रहे हैं, खाद्य उत्पादन और ग्रामीण विकास के भविष्य को आकार देने में उनकी अमूल्य भूमिका को पहचानते हुए, कृषि में महिलाओं के योगदान को समर्थन देना और बढ़ाना जारी रखना अनिवार्य है। एक सक्षम वातावरण और लिंग-संवेदनशील नीतियों और प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देकर, हम यह सुनिश्चित कर सकते हैं कि महिलाएं कृषि में सक्रिय भागीदार के रूप में आगे बढ़ें और आने वाली पीढ़ियों के लिए सकारात्मक बदलाव लाएँ।



कृषि मशीनीकरण में महिलाएँ: बाधाओं पर काबू पाना और सतत परिवर्तन लाना

शैलेन्द्र सिंह

वी.पी.— इनपुट (उपकरण एवं मशीनरी)
देहात (ग्रीन एग्रीवोल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड)

भारतीय कृषि व्यवस्था महिलाओं के योगदान पर बहुत अधिक निर्भर करती है। वे खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने और ग्रामीण विकास को आगे बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। अपनी महत्वपूर्ण भूमिका के बावजूद, महिलाओं को अक्सर उन बाधाओं का सामना करना पड़ता है जो उनकी उत्पादकता और आर्थिक सशक्तिकरण में बाधा डालती हैं। सुधार की माँग करने वाला एक महत्वपूर्ण क्षेत्र कृषि मशीनीकरण तक उनकी पहुँच और उसका उपयोग है।

कृषि यंत्रीकरण में चुनौतियाँ

कृषि के मशीनीकरण में महिलाओं के लिए बहुमुखी चुनौतियों को कुछ प्रमुखों में वर्गीकृत किया गया है —

पहुँच: वित्तीय सीमाएं, भूमि स्वामित्व अधिकारों में असमानताएं, और गहराई से व्याप्त सामाजिक मानदंड ऐसे कई कारक हैं जो महिला किसानों की कृषि मशीनरी और उसके उपयोग तक सीमित पहुँच में योगदान करते हैं।

सामाजिक और सांस्कृतिक बाधाएँ: प्रचलित लिंग भूमिकाएँ और रूढ़िवादिता नई तकनीकों को अपनाने और पारंपरिक रूप से केवल



पुरुषों के लिए उपयुक्त मानी जाने वाली मशीनरी के उपयोग में बाधा बन रही है।

उपकरणों का डिज़ाइन: अधिकांश कृषि मशीनरी पुरुष उपयोगकर्ताओं के लिए डिज़ाइन की गई है और यह महिलाओं के लिए कम सुलभ या आरामदायक है और इन उपकरणों के उपयोग में बाधा डाल सकती है।

प्रशिक्षण: महिलाओं को कृषि मशीनरी के संचालन और रखरखाव में प्रशिक्षण प्राप्त करने के कम अवसर मिल सकते हैं, जिससे

इन उपकरणों का प्रभावी ढंग से लाभ उठाने की उनकी क्षमता में बाधा आती है। महिला किसानों के प्रशिक्षण के लिए की गई पहल से समय पर कृषि संचालन में स्थिरता आई है और उत्पादकता में वृद्धि हुई है।

मशीनीकरण के माध्यम से महिलाओं को सशक्त बनाना गहरा परिवर्तन लाने की क्षमता रखता है:

कठिन परिश्रम में कमी: मशीनीकरण में महिला किसानों के शारीरिक बोझ को काफी कम करने की शक्ति है, जिससे उन्हें अपने व्यक्तिगत और पारिवारिक दायित्वों जैसे अन्य उत्पादक प्रयासों को आगे बढ़ाने के लिए अधिक समय और ऊर्जा मिलती है।

उत्पादकता में वृद्धि: मशीनीकरण तक पहुँच वाली महिलाएं बड़े आकार की भूमि पर खेती कर सकती हैं, फसल की पैदावार बढ़ा सकती हैं, और अधिक आय उत्पन्न कर सकती हैं जो उन्हें सेवा क्षेत्र में शहरी क्षेत्र में नियोजित उनके समकक्ष के बराबर बना सकती है।

उन्नत आर्थिक सशक्तिकरण: उत्पादकता और आय में वृद्धि महिला किसानों के लिए अधिक

आर्थिक स्वतंत्रता को बढ़ावा दे सकती है। बदले में, यह उन्हें अपने घरों और समुदायों के भीतर निर्णय लेने की अधिक शक्ति प्रदान करता है।

बेहतर खाद्य सुरक्षा: उन्नत उपकरणों और मशीनीकरण के साथ महिला किसानों को सशक्त बनाना सीधे खाद्य उत्पादन में वृद्धि में योगदान देता है। इससे स्थानीय और वैश्विक दोनों स्तरों पर खाद्य सुरक्षा मजबूत होती है।

कृषि मशीनीकरण में महिलाओं की भागीदारी को आगे बढ़ाने के प्रमुख विधियाँ यहाँ दी गयी हैं:

लिंग-संवेदनशील नीतियाँ: सरकारों और विकासात्मक संगठनों ने ऐसी नीतियाँ लागू की हैं जिनसे महिला किसानों को कृषि मशीनीकरण सेवाओं तक पहुँच के संबंध में महिलाओं की आवश्यकताओं और चुनौतियों का विशेष रूप से समाधान करने में सहायता मिली है। महिला उद्यमियों के लिए समग्र रूप से समर्थन का दायरा महिला के योगदान को और गति देगा।

वित्तीय सहायता: महिलाओं को ऋण, सब्सिडी और अन्य वित्तीय तंत्र तक पहुँच प्रदान की जानी चाहिए। इससे वे आवश्यक कृषि मशीनरी खरीदने या किराए पर लेने में सक्षम होंगे।

महिला-केंद्रित प्रशिक्षण कार्यक्रम: महिला किसानों के लिए उपयुक्त प्रशिक्षण कार्यक्रम स्थापित करने की आवश्यकता है। कार्यक्रमों को कृषि मशीनरी के संचालन, रखरखाव और मरम्मत के बारे में ज्ञान प्रदान करने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए। हमने राँची में कृषि विभाग द्वारा ऐसी अच्छी गतिविधि देखी, जहाँ आदिवासी महिलाएं साल भर भाग लेती हैं और कृषि मशीनरी सीखती हैं।

महिलाओं के अनुकूल डिजाइन: ट्रैक्टर और फार्म मशीनरी के निर्माता एर्गोनोमिक, सुरक्षा के संदर्भ में महिलाओं के अनुकूल अपनी मशीनों के डिजाइन की समीक्षा कर सकते



हैं और विशेष रूप से महिला ऑपरेटर्स की सुविधा के लिए डिजाइन किए गए हैं।

प्रमुख रीपर निर्माता कृषिटेक की प्रमोटर सुश्री अर्चना पटेल का कहना है कि वह दिन दूर नहीं जब पूरे रीपर का संचालन महिला द्वारा किया जाएगा। अर्चना के नेतृत्व में कृषिटेक ने उद्योग में पहली बार हाइड्रोलिक संचालित टीआर माउंटेड रीपर विकसित किया है जो महिलाओं के लिए उपयोग करने के लिए अत्यन्त सुविधाजनक है।

चुनौतीपूर्ण सामाजिक मानदंड: जागरूकता अभियानों को बढ़ावा देना और समुदायों को बातचीत में शामिल करना हानिकारक लैंगिक रूढ़िवादिता को खत्म कर सकता है। इससे कृषि यंत्रीकरण में महिलाओं की सक्रिय और समान भागीदारी का मार्ग प्रशस्त होता है। सुश्री कीर्ति अमेठी में आजीविका मिशन में ब्लॉक मिशन मैनेजर हैं, उनके अनुसार उनकी महिला ने ड्रोन पर सरकार द्वारा हाल ही में आरम्भ की गई योजना में बहुत रुचि ली है। अपने डिजाइन के कारण ड्रोन का उपयोग करना आसान है और यह समाज में उत्थान की भावना भी देता है क्योंकि यह नवीनतम तकनीक है।

सफलता की कहानियाँ और रोल मॉडल: देहात और अग्रणी एग्रीटेक कंपनियाँ सफल महिला उद्यमियों और किसानों को प्रोत्साहित कर रही हैं, जिन्होंने उत्पादकता बढ़ाने और समृद्धि की परिणति के लिए मशीनीकरण को अपनाया है। वे दूसरों को प्रेरित और प्रोत्साहित करती हैं। उनकी कहानियों को साझा करना कृषि में महिलाओं को सशक्त बनाने में प्रौद्योगिकी की परिवर्तनकारी क्षमता को रेखांकित करता है। कृष-ई और ऐसी कई एग्री इनपुट कंपनियाँ गोष्ठियाँ आयोजित कर रही हैं और मशीनीकरण में लगी महिलाओं के अग्रणी उदाहरण साझा कर रही हैं।

कृषि मशीनीकरण में महिलाओं के योगदान से ग्रामीण भारत की समृद्धि और निरंतर खाद्य सुरक्षा में तेजी से वृद्धि हो सकेगी। अधिक से अधिक महिलाएं ग्रामीण इलाकों में रहेंगी और कृषि को आजीविका के रूप में अपनाएंगी



मूल्य प्रस्तावों और नवाचारों के लिए कृषि में महिलाओं की भूमिका

प्रियंका झा
पर्यावरणीय वैज्ञानिक – नमामि गंगे

महिलाएं भारतीय अर्थव्यवस्था का अहम हिस्सा हैं। वर्तमान समय में पूरे विश्व में, छोटे-छोटे अपवादों को छोड़कर, महिलाएं सक्रिय सामाजिक भूमिका निभाती हैं और कई क्षेत्रों में अपनी क्षमताओं का प्रदर्शन करती हैं। आजकल महिलाएँ माल उत्पादन उद्योग, प्राकृतिक-संसाधन प्रबंधन, शैक्षिक क्षेत्र, सामुदायिक प्रबंधन आदि में सक्रिय हैं।

किसी भी समाज में आर्थिक और सामाजिक विकास में महिलाओं की भूमिका जबरदस्त होती है। यह भी एक तथ्य है कि महिलाएं अदृश्य आर्थिक गतिविधियों के माध्यम से बहुत बड़ा योगदान देती हैं। हालाँकि महिलाएँ और लड़कियाँ वैश्विक आबादी का लगभग 50 प्रतिशत हिस्सा हैं, लेकिन प्रौद्योगिकी, वित्तपोषण, भूमि, प्रशिक्षण और शिक्षा के मामले में आधे से भी कम संसाधनों तक उनकी पहुँच है। संतुलित विकास के लिए लैंगिक समानता सुनिश्चित करना आवश्यक है।

पिछले कुछ वर्षों में, कृषि विकास में महिलाओं की प्रमुख भूमिका और कृषि, खाद्य सुरक्षा, बागवानी, प्रसंस्करण, पोषण, रेशम उत्पादन, मत्स्य पालन और अन्य संबद्ध क्षेत्रों में उनके महत्वपूर्ण योगदान का धीरे-धीरे अनुभव हो रहा है। अब हम स्कूलों, कॉलेजों और कृषि व्यवसाय संस्थानों में महिलाओं के नामांकन में लगातार सुधार देख रहे हैं। इस दशक में, निजी और सार्वजनिक दोनों क्षेत्रों में महिलाएं बड़ी संख्या में कृषि रोजगार बाजारों में प्रवेश कर रही हैं। बैंकों,



गैर सरकारी संगठनों, शैक्षणिक संस्थानों, अनुसंधान संस्थानों, विस्तार प्रणालियों, कृषि आधारित सिविल सेवाओं में महिलाएं अपने प्रदर्शन से दबदबा बना रही हैं। उद्यमी के रूप में, महिलाएं अपने स्वयं के कृषि-आधारित उद्योग स्थापित करने और अपनी साथी महिलाओं के लिए रोजगार प्रदान करने में अग्रणी भूमिका निभा रही हैं। किसान होने के नाते, महिलाएं अपनी कृषि उत्पादकता के साथ-साथ अपनी शुद्ध आय में सुधार करने के लिए बहुत सक्रिय हो रही हैं। सभी मौलिक सुविधाओं तक बेहतर पहुँच पाने के लिए महिलाएं प्रशासन, राजनीति के क्षेत्र में प्रवेश कर रही हैं और समानता के लिए अपने लिंग की सहायता कर रही हैं।

ग्रामीण भारत में, कृषि और संबद्ध औद्योगिक क्षेत्रों में कुल महिला श्रमिकों का 89.5 प्रतिशत हिस्सा कार्यरत है। कुल कृषि उत्पादन में,

महिलाओं का औसत योगदान कुल श्रम का 55 प्रतिशत से 66 प्रतिशत होने का अनुमान है। भारत में शाकाहारियों की प्रधानता के कारण भोजन और पोषण सुरक्षा के लिए दूध पर निर्भरता अधिक थी। महिलाएं डेयरी श्रम शक्ति का एक उच्च अनुपात थीं – और रहेंगी, जिससे डेयरी क्षेत्र समावेशी विकास के लिए एक महत्वपूर्ण माध्यम बन गया है (विश्व बैंक रिपोर्ट 2015 और 2019)।

वन-आधारित लघु-स्तरीय उद्यमों में कार्यरत कुल कर्मचारियों में से 51 प्रतिशत महिलाएँ हैं। दुनिया की तेजी से बढ़ती खाद्य आपूर्ति श्रृंखला में महिलाओं की महती भूमिका का मतलब है कि खेती की तकनीक या प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन में सुधार के किसी भी कार्यक्रम में उनकी भागीदारी केंद्रीय होनी चाहिए। फिर भी इस क्षेत्र में बहुत से काम में तकनीकी दृष्टिकोण होते हैं – मशीनीकृत खेती, नकदी फसलों पर जोर पुरुष क्षेत्र में मानी जाती रही हैं। दुनिया भर में महिलाओं को फसलें उगाने और अपने परिवार का भरण-पोषण करने वाले जानवरों को पालने के लिए कड़ी मेहनत करनी पड़ती है।

ग्रामीण महिलाएं दैनिक घरेलू जरूरतों को पूरा करने के लिए विविध प्राकृतिक संसाधनों के एकीकृत प्रबंधन और उपयोग का उत्तरदायित्व है। इसके लिए आवश्यक है कि महिला किसानों की भूमि, जल, ऋण, प्रौद्योगिकी और प्रशिक्षण जैसे संसाधनों तक पहुँच बढ़े, जो भारत के संदर्भ

में महत्वपूर्ण विश्लेषण की आवश्यकता है। इसके अलावा, महिला किसानों का अधिकार कृषि उत्पादकता में सुधार की कुंजी होगी। भूमि, ऋण, जल, बीज और बाजार जैसे संसाधनों तक महिलाओं की भिन्न पहुँच पर ध्यान देने की आवश्यकता है। कृषि मूल्य श्रृंखला के सभी स्तरों – उत्पादन, फसल-पूर्व, फसल-पश्चात प्रसंस्करण, पैकेजिंग, विपणन – में महिलाओं की प्रधानता के साथ, कृषि में उत्पादकता बढ़ाने के लिए, लिंग विशिष्ट हस्तक्षेपों को अपनाना अनिवार्य है। एक समावेशी परिवर्तनकारी कृषि नीति का लक्ष्य छोटे कृषि जोतों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए लिंग-विशिष्ट हस्तक्षेप करना, ग्रामीण परिवर्तन में सक्रिय एजेंटों के रूप में महिलाओं को एकीकृत करना और लिंग विशेषज्ञता के साथ विस्तार सेवाओं में पुरुषों और महिलाओं को सम्मिलित करना चाहिए। ग्रामीण महिलाएँ निराई-गुड़ाई, गुड़ाई, घास काटना, बीनना, कपास की छड़ी इकट्ठा करना, रेशों से बीजों को अलग करना, पशुधन को रखना और इससे जुड़ी अन्य गतिविधियाँ जैसे दूध निकालना, दूध प्रसंस्करण, घी तैयार करना आदि जैसे कई श्रम-केंद्रित कार्य करती हैं।

उद्यमिता के एक अध्ययन में पाया गया कि महिला उद्यमियों के नेतृत्व वाले स्टार्ट-अप बेहतर प्रदर्शन करते हैं। महिलाओं द्वारा स्थापित उच्च प्रौद्योगिकी फर्मों ने उच्च राजस्व अर्जित किया और उनकी जीवित रहने की दर भी अधिक थी। इसका कारण है – महिलाओं को असफलताओं के प्रति अधिक लचीला और प्रतिकूल परिणामों का सामना करने में दृढ़ पाया गया – शायद हमारी माताओं और दादी-नानी के संघर्षों ने हम महिलाओं को मजबूत बनाया है। वुमेन इन इंडिया की स्टार्ट-अप इकोसिस्टम रिपोर्ट (WISER) 2023 के अनुसार, भारत में स्टार्ट-अप में 2030 तक महिलाओं के लिए 20 लाख नई नौकरियाँ पैदा करने की क्षमता है, महिला प्रतिभाओं को आकर्षित करने के लिए पारिस्थितिकी तंत्र विशिष्ट रूप से स्थित है।

महिलाओं को अपने दृष्टिकोण और नेतृत्व, ज्ञान और कौशल, विचारों और आकांक्षाओं

को जमीनी स्तर से लेकर अंतर्राष्ट्रीय स्तर तक विकास के एजेंडे में लाने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। विज्ञान और प्रौद्योगिकी लोगों के लिए आर्थिक विकास और कल्याण लाती है और यह न केवल विज्ञान और प्रौद्योगिकी के माध्यम से महिलाओं का सशक्तिकरण है, बल्कि महिलाओं की भागीदारी के माध्यम से विज्ञान और प्रौद्योगिकी का संवर्धन भी है। हमारे देश के वैज्ञानिक विभागों (जैसे डीएसटी और डीबीटी) द्वारा प्रायोजित विकास कार्यक्रमों को विशेष रूप से ग्रामीण भारत के लिए कार्यक्रमों के महत्वपूर्ण प्रभाव को सुनिश्चित करने के लिए एक या दो साल के बजाय 5-7 साल तक बढ़ाया जाना चाहिए। अधिक ग्रामीण महिलाओं को जोड़ने के लिये करने महिला किसान कार्यक्रम को सक्रिय किया जाना चाहिए। परियोजना प्रस्तावों को फंडिंग एजेंसियों द्वारा स्वीकृति दे दी गई है। डीएसटी और डीबीटी को परियोजनाओं के प्रभाव मूल्यांकन पर जोर देना चाहिए, विशेष रूप से, सामाजिक-आर्थिक और स्वास्थ्य पहलुओं, और महिलाओं के उत्थान के लिए वित्त पोषण पर। ग्रामीण क्षेत्रों में महिलाओं की स्थिति को बढ़ावा देने के लिए गृह विज्ञान की महिलाओं को आंगनवाड़ी कार्यक्रमों में लिया जाना चाहिए। स्कूली शिक्षकों के लिए योजनाएँ होनी चाहिए, खासकर उनके लिए जो ज्यादातर एम.एससी. डॉपआउट इस प्रमुख मानव संसाधन का उपयोग एस एंड टी में अधिक छात्रों को प्रोत्साहित करने के लिए किया जा सकता है। उन क्षेत्रों में हो रहे कुशल लोगों की सुरक्षा के लिए अविकसित क्षेत्रों में महिला वैज्ञानिकों को वित्त पोषित करने के प्रयास किए जाने चाहिए, साथ ही वैज्ञानिक संस्थानों में उनकी मान्यता भी। महिलाओं के लिए अच्छी विज्ञान शिक्षा के लिए व्यावसायिक विकास के लिए नए पाठ्यक्रम शुरू करना, ढांचागत समर्थन, कठोर शैक्षणिक कार्य पर जोर, चर्चा और बहस सभी आवश्यक हैं। संकाय कार्यक्रमों का परिचय – ऐड-ऑन पाठ्यक्रम, विज्ञान के छात्रों के लिए स्कूलों में विज्ञान विकल्प सहित कैरियर विकल्प, बी.एससी. (4 वर्ष) एम.एससी. (वैकल्पिक) पीएच.डी. आदि, विशेष रूप से डिजाइन किए

गए पोस्ट-स्कूल विज्ञान कार्यक्रम और शिक्षण और अनुसंधान में सुधार भी महिलाओं के लिए शिक्षा का हिस्सा होना चाहिए। उगाई जाने वाली कृषि फसलों और भोजन और पोषण पर केएपी (कीस्टोन एग्रीकल्चरल प्रोड्यूसर्स) की प्रथाओं की पहचान करने के लिए एक अध्ययन की आवश्यकता है ताकि अच्छी और बुरी खेती प्रथाओं और, स्वास्थ्य और पोषण के ज्ञान में अंतराल की पहचान की जा सके। सामाजिक उद्देश्य में योगदान के रूप में सीएफटीआरआई (केंद्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान) या कुछ निजी उद्योगों की मदद से मिनी खाद्य प्रसंस्करण-सह-प्रशिक्षण केंद्र स्थापित किए जा सकते हैं। शिक्षण की गुणवत्ता बहुत महत्वपूर्ण है, नए विचारों का अभ्यास करने के लिए एक समुदाय का निर्माण करना, कौशल, ज्ञान और क्षमता में निरंतर वृद्धि के साथ विचारों का एक जटिल नेटवर्क बनाना। स्वास्थ्य शिक्षा, (उदाहरण के लिए जैव-संसाधनों का उपयोग, वैज्ञानिक ज्ञान और कंप्यूटर शिक्षा) और कौशल विकास, (उदाहरण के लिए मशरूम की खेती, धुआं रहित चूल्हा, बायोगैस प्रौद्योगिकी, फूलों की खेती, वर्मीकल्चर, खाद्य तैयार करना, मधुमक्खी पालन, मत्स्य पालन जैसी कृषि और संबद्ध प्रथाएं, मिट्टी प्रबंधन, कम लागत वाले जैव-उर्वरक उत्पादन, कॉयर मैट तैयार करना, फल और सब्जी प्रसंस्करण, हर्बल सौंदर्य प्रसाधन, पारंपरिक पेंटिंग बनाना आदि), महिलाओं की आर्थिक स्थिति में सुधार करने के लिए, महिलाओं के लिए गुणवत्तापूर्ण जीवन सुनिश्चित करने के लिए इसे जोड़ने की आवश्यकता है।



आईसीएआर-सीआईई के कार्यान्वयन और मशीनरी का वर्ष 2020-21 से 2023-24 के मध्य किया गया निर्माण और प्रसार



डॉ. विजय कुमार¹, डॉ. एस. मंगराज^{2*}, श्री सरयू प्रसाद³

¹वैज्ञानिक, कृषि यंत्रीकरण प्रभाग, आईसीएआर-केंद्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान, भोपाल

²प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रमुख, कृषि-उत्पादक प्रसंस्करण प्रभाग, आईसीएआर-केंद्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान, भोपाल

³तकनीकी अधिकारी, प्रोटोटाइप उत्पादन केंद्र, आईसीएआर-केंद्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान, भोपाल

अनुरूपी लेखक : sukhdev0108@gmail.com

परिचय

भारतीय अर्थव्यवस्था की रीढ़, कृषि में पिछले कुछ वर्षों में उल्लेखनीय परिवर्तन हुए हैं, जिसका मुख्य कारण कृषि मशीनरी में प्रगति है। भारत में कृषि इंजीनियरिंग का विकास इसके विविध कृषि परिदृश्य की मशीनीकरण आवश्यकताओं को संबोधित करने के ठोस प्रयासों द्वारा चिह्नित किया गया है। इस प्रक्षेप पथ में एक महत्वपूर्ण संस्थान केंद्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान (सीआईई) है, जो भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) के तत्वावधान में स्थापित किया गया है। राष्ट्रीय अनिवार्यता की दूरदर्शिता में निहित, सी. आई.ई. की स्थापना पूरे देश में कृषि पद्धतियों में तकनीकी हस्तक्षेप की आशाजनक आवश्यकता की प्रतिक्रिया थी। यह लेख

आईसीएआर-सीआईई द्वारा विकसित और प्रसारित मशीनरी के राष्ट्रव्यापी प्रभाव का पता लगाने का प्रयास करता है, कृषि परिदृश्य को बदलने में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका की जाँच करता है। सी. आई.ई. की उत्पत्ति का पता 1970 के दशक के आरम्भ से लगाया जा सकता है जब कृषि इंजीनियरिंग में विशेषज्ञता वाले एक व्यापक संस्थान की आवश्यकता को पहचाना गया था। इंडियन सोसाइटी ऑफ एग्रीकल्चरल इंजीनियर्स के पूर्व अध्यक्ष डॉ. जेएस पटेल के नेतृत्व में एक ठोस प्रयास राष्ट्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान की स्थापना के तौर-तरीकों को रेखांकित करने के लिए एक टास्क फोर्स समिति के गठन में परिणत हुआ। सावधानीपूर्वक विचार-विमर्श के बाद, योजना आयोग ने

1973 में राष्ट्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान (एनआईई) की स्थापना के लिए स्वीकृति दे दी। हालांकि, वित्तीय बाधाओं के कारण, संस्थान का ध्यान मशीनीकरण और कटाई के बाद के कार्यों पर केंद्रित किया गया, जिससे अंततः इसका नामकरण केंद्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान (सीआईई) के रूप में हुआ। 1976 में अपनी स्थापना के बाद से, सी.आई.ई. कृषि इंजीनियरिंग अनुसंधान और विकास में अग्रणी संस्थान के रूप में उभरा है। मशीनीकरण, फसल कटाई के बाद की इंजीनियरिंग और ऊर्जा उपयोग को सम्मिलित करते हुए एक बहुआयामी दृष्टिकोण के साथ, सी.आई.ई. ने कृषि उत्पादकता और स्थिरता को बढ़ाने के उद्देश्य से परिवर्तनकारी पहल की है। संस्थान के व्यापक अधिदेश को



इसकी संगठनात्मक संरचना द्वारा रेखांकित किया गया है, जिसमें कृषि मशीनीकरण, कृषि-उपज प्रसंस्करण, कृषि ऊर्जा और बिजली, सिंचाई और जल निकासी इंजीनियरिंग, और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए समर्पित प्रभाग सम्मिलित हैं। सी.आई.ए.ई. के अग्रणी प्रयास इसके संस्थागत सीमा से परे हैं, जो समन्वित अनुसंधान परियोजनाओं और कंसोर्टिया प्लेटफॉर्मों के नेटवर्क में प्रकट होते हैं, जिसका उद्देश्य कृषि परिदृश्य में तकनीकी नवाचारों का प्रसार करना है। अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजनाएं (एआईसीआरपी) और कंसोर्टिया रिसर्च प्लेटफॉर्म (सीआरपी) जैसे सहयोगात्मक प्रयास जमीनी स्तर पर सर्वोत्तम प्रथाओं के प्रसार और नवाचार को बढ़ावा देने के लिए माध्यम के रूप में काम करते हैं। इसके अतिरिक्त, संस्थान के क्षेत्रीय केंद्र और कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके) प्रौद्योगिकी प्रसार और क्षमता निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जिससे कृषि प्रथाओं में तकनीकी प्रगति का निर्बाध एकीकरण सुनिश्चित होता है।

सी.आई.ए.ई. का मुख्य उद्देश्य नवाचार और तकनीकी उन्नति के प्रति इसकी प्रतिबद्धता है। संस्थान के अनुसंधान प्रयासों में कृषि मशीनीकरण, सिंचाई, फसल कटाई के बाद प्रसंस्करण और ऊर्जा प्रबंधन सहित विषयों की एक विस्तृत श्रृंखला सम्मिलित है। अत्याधुनिक सुविधाओं और अंतःविषय विशेषज्ञता का लाभ उठाते हुए, सी.आई.ए.ई. कृषि मशीनीकरण को बढ़ाने से लेकर टिकाऊ ऊर्जा प्रथाओं को बढ़ावा देने तक, भारतीय कृषि के सामने आने वाली उभरती चुनौतियों का समाधान करने का प्रयास करता है। सी.आई.ए.ई. के अनुसंधान एजेंडे के मूल में भारतीय किसानों की विशिष्ट आवश्यकताओं के अनुकूल कृषि

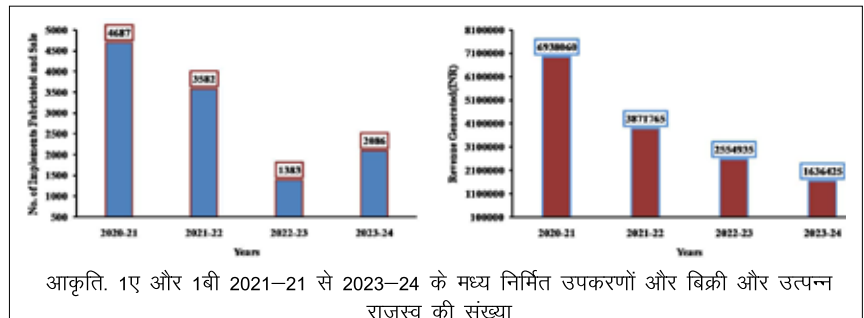
मशीनरी का विकास और प्रसार सम्मिलित है। संस्थान के प्रयासों की विशेषता विभिन्न कृषि-जलवायु क्षेत्रों में कृषि संचालन को अनुकूलित करने के लिए डिजाइन किए गए उपकरणों और मशीनरी की एक विस्तृत श्रृंखला है। उल्लेखनीय उदाहरणों में भूमि की तैयारी, रोपण, कटाई और कटाई के बाद के प्रसंस्करण के लिए मैनुअल और मोटर चालित उपकरण सम्मिलित हैं, प्रत्येक को दक्षता और उत्पादकता बढ़ाने के लिए सावधानीपूर्वक तैयार किया गया है।

भाकूअनुप-सीआईएई का दृष्टिकोण

आईसीएआर-सीआईएई, भोपाल का दृष्टिकोण 'कृषि मशीनीकरण के माध्यम से फसल उत्पादकता में सुधार, नवीकरणीय स्रोतों से ऊर्जा का दोहन, सिंचाई जल का कुशल प्रबंधन, फसल के बाद के हानि में कमी, आय अभिवृद्धि और ग्रामीण क्षेत्र में रोजगार सृजित करने को ध्यान में रखकर, कृषि-व्यवसाय को बढ़ावा देकर भारतीय कृषि को आधुनिक बनाना है।

भाकूअनुप -सीआईएई का अधिदेश

संस्थान को कृषि मशीनीकरण, फसल कटाई के बाद खाद्य प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन, सिंचाई और जल निकासी इंजीनियरिंग और कृषि में ऊर्जा प्रबंधन पर मौलिक, अनुकूली और व्यावहारिक अनुसंधान करने का अधिदेश प्रदान किया गया है। आउटरीच और प्रशिक्षण कार्यक्रमों, व्यावसायीकरण और कृषि इंजीनियरिंग प्रौद्योगिकियों के उपयोग के माध्यम से मानव संसाधन विकास और क्षमता निर्माण करना है।





सीआईईई के अनुसंधान एजेंडे के मूल में भारतीय किसानों की विशिष्ट आवश्यकताओं के अनुकूल कृषि मशीनरी का विकास और प्रसार सम्मिलित है। संस्थान के प्रयासों की विशेषता विभिन्न कृषि-जलवायु क्षेत्रों में कृषि संचालन को अनुकूलित करने के लिए डिजाइन किए गए उपकरणों और मशीनरी की एक विस्तृत श्रृंखला है। उल्लेखनीय उदाहरणों में भूमि की तैयारी, रोपण, कटाई और कटाई के बाद के प्रसंस्करण के लिए मैनुअल और मोटर चालित उपकरण सम्मिलित हैं, प्रत्येक को दक्षता और उत्पादकता बढ़ाने के लिए सावधानीपूर्वक तैयार किया गया है। यह पेपर राष्ट्रव्यापी परिपेक्ष्य से आईसीएआर-सीआईईई के मशीनरी प्रभाव के व्यापक मूल्यांकन का पता लगाएगा। अपनाने के रुझान, आर्थिक परिणामों और सामाजिक-पर्यावरणीय निहितार्थों के विस्तृत विश्लेषण के माध्यम से, इस अध्ययन का उद्देश्य ग्रामीण विकास और खाद्य सुरक्षा को उत्प्रेरित करने में कृषि मशीनरी की परिवर्तनकारी क्षमता को स्पष्ट करना है।

आईसीएआर-सीआईईई द्वारा विकसित

और निर्मित मशीनरी का अवलोकन

सीआईईई के इनोवेशन इकोसिस्टम के केंद्र में इसका प्रोटोटाइप प्रोडक्शन सेंटर है, जो आधुनिक मौलिक मौलिक ढाँचे और विशेष मशीनरी से सुसज्जित एक अत्याधुनिक सुविधा है। केंद्र प्रोटोटाइप के निर्माण के लिए एक क्रूसिबल के रूप में कार्य करता है, जो भूमि की तैयारी, रोपण, कटाई और फसल के बाद के प्रसंस्करण से जुड़ी विविध कृषि आवश्यकताओं को पूरा करता है। मशीनिंग, वेल्डिंग, ग्राइंडिंग और प्रेस कार्य सुविधाओं का व्यापक लाभ उठाते हुए, केंद्र सटीक इंजीनियरिंग और गुणवत्ता शिल्प कौशल के प्रति सीआईईई की प्रतिबद्धता का प्रतीक है। प्रोटोटाइप प्रोडक्शन सेंटर (पीपीसी) तकनीकी नवाचार के लिए सीआईईई के समग्र दृष्टिकोण के प्रमाण के रूप में खड़ा है, जो बहु-स्थान परीक्षणों और पायलट परिचय पहलों के लिए प्रोटोटाइप के बैच उत्पादन की सुविधा प्रदान करता है। गर्मी उपचार, उपकरण और डाई बनाने और कतरनी के लिए अत्याधुनिक उपकरणों और उपकरणों से सुसज्जित, कार्यशाला अनुसंधान और विकास में संस्थान के उत्कृष्टता कोड का प्रतीक है। इसके अलावा,

केंद्र क्षमता निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, उद्यमिता को बढ़ावा देने और जमीनी स्तर पर प्रौद्योगिकी अपनाने को बढ़ावा देने के उद्देश्य से निर्माताओं और कारीगरों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम करता है। वर्ष 2020-21 से 2023-24 के मध्य आईसीएआर-सीआईईई के प्रोटोटाइप उत्पादन केंद्र द्वारा विकसित और आपूर्ति की गई मशीनरी और उपकरण भारत में कृषि मशीनीकरण और प्रौद्योगिकी अपनाने में एक महत्वपूर्ण कदम का संकेत देते हैं (चित्र 1)। ये विकास स्थायी कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देते हुए भारतीय किसानों की विविध आवश्यकताओं को संबोधित करने के लिए संस्थान की प्रतिबद्धता को रेखांकित करते हैं।

कृषि विकास में तकनीकी हस्तक्षेपों की प्रभावकारिता और पहुँच को समझने के लिए राष्ट्रव्यापी प्रभाव का आकलन महत्वपूर्ण है। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) के सहयोग से केंद्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान (सीआईईई) पूरे भारत में कृषि उत्पादकता और आजीविका बढ़ाने के उद्देश्य से कृषि मशीनरी के विकास और

प्रसार में सबसे आगे रहा है। 2020-21 से 2023-24 तक कार्यान्वयन निर्माण और प्रसार डेटा का विश्लेषण इस प्रयास में आने वाले टोस परिणामों और चुनौतियों पर प्रकाश डालता है। वित्तीय वर्ष 2020-21 के मध्य, सीआईईई ने कुल 4687 उपकरणों का निर्माण और प्रसार किया, जिससे ₹ 69,38,060 का राजस्व प्राप्त हुआ। बेची गई मात्रा के आधार पर सबसे अधिक बिकने वाली तकनीकों में मैनुअल मक्का शेलर, मैनुअल टिवन व्हील हो, मैनुअल नवीन डिबलर, महिलाओं के लिए मैनुअल हैंड रिजर और हैंडहेल्ड सिंगल रो वेजिटेबल ट्रांसप्लांटर हैं। विशेष रूप से, इन प्रौद्योगिकियों में बिक्री की मात्रा में पर्याप्त वृद्धि देखी गई, उत्पन्न राजस्व मुख्य रूप से शीर्ष पाँच प्रौद्योगिकियों द्वारा संचालित था, जिसमें मोटर के साथ पेडल सह बिजली संचालित अनाज क्लीनर, मैनुअल डबल स्क्रीन अनाज क्लीनर, मैनुअल टिवन व्हील कुदाल, मैनुअल रूप से संचालित पुल प्रकार सम्मिलित थे। बाजरा-बहु फसलों के लिए तीन पंक्ति वाला प्लांटर (मॉडल I-झुका हुआ प्लेट प्रकार), और बाजरा-बहु फसलों के लिए मैनुअल रूप से संचालित पुल प्रकार का तीन पंक्ति वाला प्लांटर (मॉडल II-वर्टिकल प्लेट प्रकार)। बेची गई मात्रा और उत्पन्न राजस्व के बीच यह असमानता न केवल अपनाने की दर बल्कि विशिष्ट प्रौद्योगिकियों के लिए आर्थिक व्यवहार्यता और बाजार की माँग के मूल्यांकन के महत्व को भी दर्शाती है। अगले वित्तीय वर्ष 2021-22 में, सीआईईई ने 3582 उपकरणों के निर्माण और प्रसार के साथ अपने प्रयास जारी रखे, जिससे ₹ 38,71,765 का राजस्व प्राप्त हुआ। बेची गई मात्रा के संदर्भ में सबसे अधिक बिकने वाली तकनीकों में मैनुअल मक्का शेलर, मैनुअल टिवन व्हील हो, मैनुअल पेग टाइप ड्राई लैंड वीडर, महिलाओं के लिए मैनुअल हैंड रिजर और मैनुअल कोनो वीडर सम्मिलित हैं। रुचिकर बात यह है कि उत्पन्न राजस्व मुख्य रूप से शीर्ष पाँच प्रौद्योगिकियों

द्वारा संचालित था, जिसमें मैनुअल डबल स्क्रीन ग्रेन क्लीनर, मैनुअल टिवन व्हील हो, मैनुअल कोनो वीडर, मैनुअल पेग टाइप ड्राई लैंड वीडर और महिलाओं के लिए मैनुअल ग्राउंडनट डिक्टोकेटर सम्मिलित थे। यह टिकाऊ अपनाने और प्रभाव को सुनिश्चित करने के लिए तकनीकी नवाचार को बाजार की माँग और आर्थिक व्यवहार्यता के साथ संरेखित करने के महत्व पर प्रकाश डालता है। वित्तीय वर्ष 2022-23 में निर्मित और प्रसारित उपकरणों की संख्या (1383) और उत्पन्न राजस्व (₹ 25,54,935) दोनों में गिरावट देखी गई। बेची गई मात्रा के आधार पर सबसे अधिक बिकने वाली तकनीकों में मैनुअल पेग टाइप ड्राई लैंड वीडर, मैनुअल मक्का शेलर, मल्टी-फ्यूल कुकिंग स्टोव, महिलाओं के लिए मैनुअल हैंड रिजर और मैनुअल नवीन डिबलर सम्मिलित हैं। हालाँकि, उत्पन्न राजस्व मुख्य रूप से मैनुअल पेग टाइप ड्राई लैंड वीडर, कोनो पेनेट्रोमीटर डिजिटल प्रकार के संबंध में, पोर्टेबल चारिंग किल्न, महिलाओं के लिए मैनुअल ग्राउंडनट डिक्टोकेटर और बाजरा-मल्टी क्रॉप्स के लिए मैनुअल पुल टाइप श्री रो प्लांटर (मॉडल I-इच्छुक प्लेट) और बाजरा-बहु-फसलों के लिए मैनुअल रूप से संचालित पुल टाइप श्री रो प्लांटर (मॉडल II-वर्टिकल प्लेट प्रकार) द्वारा संचालित था। यह बाजार की बदलती गतिशीलता के सामने वित्तीय स्थिरता और लचीलापन सुनिश्चित करने के लिए विविध राजस्व धाराओं और बाजार क्षेत्रों की खोज के महत्व को रेखांकित करता है। वित्तीय वर्ष 2023-24 में पिछले वर्ष के रुझानों की पुनरावृत्ति देखी गई, जिसमें 1383 उपकरण निर्मित और प्रसारित किए गए, जिससे ₹25,54,935 का राजस्व प्राप्त हुआ। बेची गई मात्रा के संदर्भ में सबसे अधिक बिकने वाली तकनीकों में मैनुअल मक्का शेलर, मैनुअल ग्रबर वीडर, मैनुअल टिवन व्हील हो, मल्टी-फ्यूल कुकिंग स्टोव और महिलाओं के लिए मैनुअल हैंड रिजर सम्मिलित हैं। हालाँकि, उत्पन्न राजस्व मुख्य रूप से मल्टी

फ्यूल कुकिंग स्टोव, मैनुअल टिवन व्हील हो, ऑगर प्रकार के निरंतर पायरोलिसिस सिस्टम, मैनुअल ग्रबर वीडर और मैनुअल साइकिल व्हील हो द्वारा संचालित था। बेची गई मात्रा और उत्पन्न राजस्व के बीच यह अंतर प्रभाव और स्थिरता को अधिकतम करने के लिए विशिष्ट प्रौद्योगिकियों की आर्थिक व्यवहार्यता और बाजार की माँग के मूल्यांकन के महत्व को रेखांकित करता है।

निष्कर्ष

भाकृअनुप-सीआईईई की मशीनरी का राष्ट्रव्यापी प्रभाव मूल्यांकन कृषि विकास में तकनीकी हस्तक्षेपों को अपनाने की दर और आर्थिक व्यवहार्यता दोनों के मूल्यांकन के महत्व पर प्रकाश डालता है। जबकि निर्मित और प्रसारित किए गए उपकरणों की विशाल मात्रा आउटरीच के मीट्रिक के रूप में कार्य करती है, उत्पन्न राजस्व विशिष्ट प्रौद्योगिकियों के लिए आर्थिक व्यवहार्यता और बाजार की माँग में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। आगे बढ़ते हुए, संसाधनों के प्रभावी आवंटन को सुनिश्चित करने और कृषि उत्पादकता और आजीविका पर तकनीकी हस्तक्षेप के प्रभाव को अधिकतम करने के लिए इन गतिशीलता की सूक्ष्म समझ आवश्यक है।



खेत से लेकर प्रयोगशाला तक, भारतीय महिलाओं का कृषि क्षेत्र में बहुआयामी योगदान!

तहसीन जैदी

हेड कम्युनिकेशंस, सिंजेंटा इंडिया प्राइवेट लिमिटेड

महिलाएं भारत में कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान दे रही हैं और इस क्षेत्र के विकास को आकार देने और नवाचार को आगे बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं। ऐतिहासिक रूप से, भारत में कृषि को पुरुष-प्रधान क्षेत्र के रूप में माना जाता है, लेकिन पिछले कुछ वर्षों में, महिलाओं ने बाधाओं को तोड़ दिया है और अपनी विशेषज्ञता, रचनात्मकता और दृढ़ संकल्प के माध्यम से कृषि पद्धतियों में क्रांति लाने में प्रमुख हितधारकों के रूप में उभरी हैं। सभी बाधाओं और चुनौतियों का सामना करते हुए, महिलाएं टिकाऊ कृषि तकनीकों के माध्यम से कृषि में महत्वपूर्ण योगदान दे रही हैं।

भारतीय कृषि ने इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी को अपनाते की तीव्र गति ने स्थिरता और लचीलेपन के मामले में एक नया आयाम प्राप्त किया है, जो विशेष रूप से उभरती पर्यावरणीय चुनौतियों और वैश्विक खाद्य सुरक्षा चिंताओं के सम्मुख महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं। नवीन इंजीनियरिंग समाधानों और अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों, जैसे सटीक कृषि, ड्रोन, आईओटी सेंसर और जेनेटिक इंजीनियरिंग का उपयोग करके, किसान पर्यावरणीय प्रभाव को कम करते हुए संसाधन उपयोग को अनुकूलित और अपशिष्ट को कम कर तथा उत्पादकता को



बढ़ा सकते हैं।

बीज बोने से लेकर फसल काटने तक, प्रयोगशालाओं से लेकर ड्रोन प्रशिक्षण तक, महिलाएं भारतीय कृषि में महत्वपूर्ण योगदान दे रही हैं। यह पूरे सरकारी दृष्टिकोण के कारण संभव हुआ है जिसके साथ कृषि क्षेत्र में महिलाओं को बढ़ावा दिया जा रहा है। कृषि विस्तार सेवाओं में लिंग अंतर को संबोधित करने के लिए, 'विस्तार सुधारों के लिए राज्य विस्तार कार्यक्रमों को समर्थन' के अन्तर्गत, जिसे लोकप्रिय रूप से कृषि

प्रौद्योगिकी प्रबंधन एजेंसी (एटीएमए) के नाम से जाना जाता है, एक केंद्र प्रायोजित योजना ने खेती में महिलाओं के लिए पर्याप्त प्रावधान किए हैं।

पिछले कुछ वर्षों में, नया भारत महिला-विकास से महिला-नेतृत्व वाले विकास की ओर होते तेज बदलाव को देख रहा है। वे इंजीनियरिंग और तकनीकी प्रगति में सक्रिय रूप से जुड़ी हुयी हैं। वास्तव में, बड़ी संख्या में महिला वैज्ञानिक अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं में काम कर रही हैं, जो सभी क्षेत्रों में पुरुष वर्चस्व को चुनौती दे रही हैं। हम पूसा-फार्म सनफ्रिज (पूसा-एफएसएफ) को नहीं भूल सकते, जो एक ऑन-फार्म हरित ऊर्जा प्रशीतन प्रणाली है, जिसे मिशिगन स्टेट यूनिवर्सिटी के शोधकर्ताओं के सहयोग से आईएआरआई के कृषि इंजीनियरिंग प्रभाग की प्रमुख वैज्ञानिक संगीता चोपड़ा द्वारा विकसित किया गया है।

इसी तरह, आईएआरआई के जैव रसायन विभाग में शेली प्रवीण और टी विनुथा ने गेहूँ के आटे से ग्लूटेन निकालने और मोती-बाजरा और मक्के के आटे में इसके पुनर्जनन के लिए एक तकनीक विकसित की है। डॉ. के. माधवी रेड्डी, प्रधान वैज्ञानिक और प्रभारी प्रमुख, सब्जी फसल प्रभाग,



आईसीएआर-भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु को तत्कालीन केंद्रीय कृषि और किसान कल्याण मंत्री श्री नरेंद्र सिंह तोमर द्वारा एपी शिन्दे सेमिनार हॉल, एनएएससी कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली में 16 जुलाई, 2022 को 'पंजाबराव देशमुख उत्कृष्ट महिला वैज्ञानिक पुरस्कार 2021' से सम्मानित किया गया।

यह जानना वास्तव में प्रसन्नता की बात है कि सरकार ने शैक्षिक, सामाजिक, आर्थिक और राजनीतिक सशक्तिकरण को सम्मिलित करते हुए जीवन-चक्र के आधार पर महिलाओं के विषयों को संबोधित करने के लिए एक बहु-आयामी दृष्टिकोण अपनाया है, ताकि वे तेजी गति और टिकाऊ राष्ट्रीय विकास में समान रूप से भागीदार बन सकें। कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय की कृषि क्लिनिक और कृषि व्यवसाय केंद्र (एसी और एबीसी) की केंद्रीय क्षेत्र योजना के अन्तर्गत, महिला लाभार्थियों को सब्सिडी के रूप में 44 प्रतिशत प्राप्त हो रहा है, जबकि अन्य को 36 प्रतिशत मिलेगा।

एक उल्लेखनीय क्षेत्र जहाँ महिलाओं ने उत्कृष्ट प्रदर्शन किया है, वह है टिकाऊ कृषि तकनीकों का विकास और उन्हें अपनाना। स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र और सामुदायिक आवश्यकताओं की गहरी समझ के साथ, महिला इंजीनियर और प्रौद्योगिकीविद् पर्यावरणीय प्रबंधन और

सामाजिक समानता को प्राथमिकता देने वाले कृषि-पारिस्थितिकी दृष्टिकोण को बढ़ावा देने में सबसे आगे रही हैं। आधुनिक कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देने और अपनाने से लेकर कृषि में नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के उपयोग की वकालत करने तक, उनका योगदान अधिक टिकाऊ और लचीली खाद्य प्रणाली को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण रहा है।

इसके अलावा, महिलाओं ने कृषि उत्पादकता और दक्षता में सुधार के लिए प्रौद्योगिकी का लाभ उठाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। सटीक कृषि तकनीकों, डेटा एनालिटिक्स और रिमोट सेंसिंग प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोग के माध्यम से, उन्होंने किसानों को संसाधन उपयोग को अनुकूलित करने, अपशिष्ट को कम करने और पैदावार बढ़ाने में सहायता की है। इसके अलावा, ग्रामीण क्षेत्रों में महिलाओं के नेतृत्व वाली पहल ने डिजिटल टूल और मोबाइल एप्लिकेशन को अपनाने की सुविधा प्रदान की है जो किसानों को मौसम के पैटर्न, बाजार की कीमतों और सर्वोत्तम कृषि प्रथाओं पर वास्तविक समय की जानकारी तक पहुँच प्रदान करती है, जिससे उन्हें आजीविका सूचित निर्णय लेने और अपनी क्षमता बढ़ाने में सहायता मिलती है।

तकनीकी नवाचारों के अलावा, कृषि विकास के लिए समावेशी और सहभागी दृष्टिकोण को बढ़ावा देने में महिलाओं की महत्वपूर्ण

भूमिका रही है। किसान सहकारी समितियों, स्वयं सहायता समूहों और समुदाय-आधारित संगठनों में अपने नेतृत्व के माध्यम से, उन्होंने छोटे किसानों, विशेषकर महिला किसानों के अधिकारों और हितों की वकालत की है, जिन्हें प्रायः भेदभाव और संसाधनों तक सीमित पहुँच का सामना करना पड़ता है। लिंग-संवेदनशील नीतियों और कार्यक्रमों का समर्थन करके, उन्होंने महिलाओं को कृषि विकास पहलों में पूरी तरह से भाग लेने और उनसे लाभ उठाने के लिए एक सक्षम वातावरण बनाने में सहायता की है।

इंजीनियरिंग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी में महिलाएं (वेस्ट), एक नई I&STEM (भारतीय विज्ञान प्रौद्योगिकी और इंजीनियरिंग सुविधाएं मानचित्र) पहल का उद्देश्य महिलाओं को विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र में योगदान करने के लिए सशक्त बनाना है। WEST पहल के माध्यम से, I&STEM का इरादा विज्ञान और इंजीनियरिंग के अग्रणी क्षेत्रों में बुनियादी या व्यावहारिक विज्ञान में अनुसंधान करने के लिए वैज्ञानिक रूप से इच्छुक महिला शोधकर्ताओं, वैज्ञानिकों और प्रौद्योगिकीविदों को एक अलग मंच प्रदान करना है।

जैसा कि हम चाहते हैं कि अधिक से अधिक महिलाएं कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी का हिस्सा बनें, यह जानकर प्रसन्नता होती



है कि विज्ञान, प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग और गणित (एसटीईएम) में लड़कियों की उपस्थिति 43 प्रतिशत है, जो कि दुनिया में सबसे अधिक है। एसटीईएम में महिलाओं की भागीदारी बढ़ाने के लिए कई पहल की गई हैं, जिससे कृषि अनुसंधान एवं विकास में महिलाओं की भागीदारी बढ़ेगी।

हालाँकि, कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महिलाओं को कई चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है, जिनमें शिक्षा और प्रशिक्षण के अवसरों तक सीमित पहुँच, संसाधनों और बाजारों तक असमान पहुँच और सांस्कृतिक बाधाएं सम्मिलित हैं जो निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में उनकी भागीदारी को प्रतिबंधित करती हैं। यह देखकर प्रसन्नता होती है कि इन चुनौतियों के लिए लैंगिक समानता को बढ़ावा देने और महिलाओं को कृषि क्षेत्र में उनकी पूरी क्षमता के लिए सशक्त बनाने के लिए नीति निर्माताओं, नागरिक समाज संगठनों और निजी क्षेत्र के ठोस प्रयासों की आवश्यकता है।

हमें याद रखना चाहिए कि महिलाओं ने भारत में कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी

में अमूल्य योगदान, नवाचार को बढ़ावा, स्थिरता को बढ़ावा दिया है और समावेशी विकास की वकालत की है। उनके प्रयासों को पहचानकर और उनका समर्थन करके, हम भावी पीढ़ियों के लिए अधिक लचीली, न्यायसंगत और टिकाऊ खाद्य प्रणाली के निर्माण में परिवर्तन के एजेंट के रूप में महिलाओं की पूरी क्षमता का उपयोग कर सकते हैं।

चूँकि इंजीनियरिंग की प्रगति कुशल सिंचाई प्रणाली, मृदा संरक्षण तकनीक और नवीकरण गीय ऊर्जा एकीकरण सहित टिकाऊ कृषि पद्धतियों के विकास की सुविधा प्रदान करती है, जो जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने और प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के लिए आवश्यक हैं, हमें कृषि को आगे बढ़ाने में लचीलेपन की अधिक ऊँचाइयों तक नारी शक्ति को सम्मिलित करने की आवश्यकता है।

इस तथ्य को देखते हुए कि प्रौद्योगिकी किसानों को बदलती जलवायु परिस्थितियों और अप्रत्याशित चुनौतियों के अनुकूल ढलने में सक्षम बनाती है, कृषि प्रणालियों

के लचीलेपन को बढ़ाती है, मैं महिला कृषि इंजीनियरों और प्रौद्योगिकीविदों और कृषि विशेषज्ञों के लिए एक बड़ी भूमिका की आशा करती हूँ, जो अधिक टिकाऊ खेती का मार्ग प्रशस्त कर सकते हैं। कृषि में लचीला भविष्य, आने वाली पीढ़ियों के लिए खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करेगा।

जैसे-जैसे हम 2047 तक विकसित भारत के लक्ष्य को साकार करने की दिशा में आगे बढ़ रहे हैं, आइए निश्चित रहें कि हमारी असाधारण महिला किसान, कृषि-आधारित उद्यमी, महिला कृषि पेशेवर, महिला कृषि विस्तार अधिकारी, लचीली महिला कृषि श्रमिकों के साथ, अनुकरणीय दृढ़ता और दृढ़ संकल्प का प्रतीक हैं, जो भारत की आत्मनिर्भरता की वास्तविक कहानियाँ लिखेंगी।



छत पर सौर ऊर्जा संयंत्र पर कार्यशाला

माननीय प्रधान मंत्री श्री नरेंद्र मोदीजी द्वारा घोषित "सूर्योदय" योजना के संबंध में, अक्षय ऊर्जा इंजीनियरिंग विभाग, सीआईटी, दापोली और आईएसआई, दापोली चौप्टर द्वारा संयुक्त रूप से "छत पर सौर ऊर्जा संयंत्र : अवसर और योजना" पर एक कार्यशाला का आयोजन 1 फरवरी 2024 को किया गया। कार्यशाला किसानों, कृषि औद्योगिक मालिकों, होटल मालिकों, आवासीय परिसर मालिकों और छात्रों जैसे विभिन्न हितधारकों के लिए आयोजित की गई थी, जिसमें कुल 60 हितधारकों ने भाग लिया।

योजना के बेहतर कार्यान्वयन में भूमिका निभाने वाले सभी संबंधित विभागों को सम्मिलित करके रूफ टॉप सोलर प्लांट के अवसरों और सरकारी योजनाओं के बारे में विस्तृत विचार-विमर्श किया गया है। सभी संबंधित कर्मियों, डॉ. अतुल मोहोड, प्रोफेसर (शैक्षणिक संस्थान), श्री काकड़े, उप कार्यकारी अभियंता (डिस्कॉम), श्री तरंगे, प्रबंधक, यूबीआई, दापोली (वित्तीय संस्थान) और श्री बी माली, एमएनआरई पैनलबद्ध सदस्य (आपूर्तिकर्ता) ने कार्यशाला में अपने विचार रखे। कार्यशाला में डॉ. प्रमोद सावंत, विस्तार शिक्षा निदेशक, डीबीएसकेकेवी, दापोली और डॉ. पीयू शहारे, एसोसिएट डीन, सीआईटी, दापोली उपस्थित थे। कार्यक्रम का संचालन इंजीनियर पूनम चव्हाण, सहायक प्रोफेसर, डीआरईई, सीआईटी, दापोली द्वारा किया गया।



जैविक कृषि उद्यमिता में भारतीय महिलाओं का योगदान

डॉ पी वी एस एम गौरी

कार्यकारी निदेशक और सीईओ, एसोसिएशन ऑफ इंडियन ऑर्गेनिक इंडस्ट्री, नई दिल्ली

आज भारत के साथ-साथ वैश्विक स्तर पर भी महिलाएं कैरियर के हर क्षेत्र में तेजी से प्रगति कर रही हैं। इसका कारण यह है कि महिलाएं अपनी जीवन यात्रा में दृढ़ रहती हैं और हार नहीं मानती हैं। महिलाएं सच्ची और सफल होने के लिए जो भी सही भूमिका निभाती हैं, उसमें अपनी ऊर्जा का योगदान देती रही हैं।

भारत में, हालांकि महिलाएं कृषि आय में महत्वपूर्ण योगदान देती हैं, फिर भी वे लंबे समय से एक अदृश्य शक्ति रही हैं। पिछली जनगणना के अनुसार, खेतों पर कम से कम 33 प्रतिशत प्राथमिक श्रमिक महिलाएं हैं। वे उद्यमी के रूप में भी महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। उदाहरण के लिए, कृषि-संबद्ध क्षेत्रों में स्व-रोजगार उद्यमियों के रूप में महिलाओं की भागीदारी वानिकी में लगभग 25 प्रतिशत, वृक्षारोपण में 20 प्रतिशत, पशुपालन में 63 प्रतिशत, मत्स्य पालन में 14 प्रतिशत और अन्य में 25 प्रतिशत है।

मैं रुचि के वर्तमान विषय, 'जैविक खेती' पर ध्यान केंद्रित करना चाहूंगी। जैविक खेती करने वालों, उद्यमियों और यहाँ तक कि मजदूरों के रूप में कई भूमिकाएं निभाने वाली महिलाओं की संख्या बढ़ रही है।

पिछले दो दशकों के दौरान महिलाएं जैविक खेती को बढ़ावा देने में सक्रिय भूमिका निभा रही हैं। इसका मुख्य कारण यह है कि आम तौर पर लोग स्वस्थ जीवन शैली



की ओर आकर्षित हो रहे हैं। शोध और विभिन्न मीडिया रिपोर्टों की माध्यम से, हर कोई बाजार में बिकने वाली सब्जियों और फलों पर कीटनाशकों और कीटनाशकों के अवशेषों के दुष्प्रभाव से डरा हुआ है।

इसने जैविक भोजन की माँग में एक आदर्श बदलाव उत्पन्न किया है। बड़ी संख्या में मध्यम और उच्च आय वर्ग के लोग जैविक उत्पाद चुन रहे हैं। शहरों में कई महिलाएं जैविक उत्पादों के बारे में सारी जानकारी पाने के लिए गूगल पर समय व्यर्थ नहीं करतीं, जिसके परिणामस्वरूप कई महिलाएं अपने परिवार के लिए जैविक उपभोग के लिए कंटेनरों में छत पर बागवानी भी कर रही हैं।

किसानों को लाभ हो रहा है क्योंकि

जैविक खेती उनके लिए टिकाऊ है। ऐसी कई महिलाएं गैर सरकारी संगठन चला रही हैं जो गाँवों में महिलाओं को जैविक खेती अपनाकर और किसान बाजार स्थापित करके सामूहिक गतिविधि के लिए आत्मनिर्भर बनने के लिए प्रोत्साहित कर रही हैं। ऐसे कई मॉडल कई राज्यों में बहुत प्रभावशाली हैं। इसकी प्रतिक्रिया अभूतपूर्व रही है, यहाँ मुख्य शब्द विश्वास है। जब लोगों को पता चलता है कि जो व्यक्ति बेच रहा है वह किसी भी उर्वरक या कीटनाशकों का उपयोग नहीं करता है, तो वे स्वस्थ सामान पाने के लिए प्रीमियम भुगतान करने के लिए भी तैयार हो जाते हैं।

कई शिक्षित महिलाएं और महत्वाकांक्षी कृषि उद्यमी कृषि अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण सकारात्मक बदलाव लाने के लिए अपने गाँवों में लौट रहे हैं। कुछ महिलाएं जैविक प्रमाणीकरण के मौजूदा पारिस्थितिकी तंत्र के माध्यम से कुशलता विकसित करने पर विचार कर रही हैं और यह सुनिश्चित करने के लिए प्रक्रियाएं लागू कर रही हैं कि उन्हें अपने स्टोर तक प्रमाणित उत्पाद प्राप्त हो सकें। वे आधुनिक कैफे के बारे में भी सोच सकती हैं जो विशेष रूप से केवल स्वस्थ जैविक सामग्री ही रखते और बेचते हैं। कम उम्र के लोगों को जैविक खेती के लाभों से परिचित कराने का यह प्रयास, "जैविक आंदोलन को और बढ़ावा देगा।



उन सभी महिलाओं को बधाई जिन्होंने समृद्ध स्थानीय जैविक कृषि व्यवसाय स्थापित किया है। सभी के लिए अगली चुनौती यह है कि अपने व्यवसाय को

अगले स्तर तक कैसे पहुँचाया जाए। ब्रांडिंग, बेहतर मार्केटिंग के साथ-साथ बाजार तक पहुँच प्रमुख मुद्दे हैं।

जब भोजन आपूर्ति श्रृंखला में लंबी दूरी तय करता है, तो उसे खेत से लेकर भोजन की थाली तक ट्रेसबिलिटी प्रमाणन के साथ-साथ तीसरे पक्ष की आश्वासन प्रणाली की आवश्यकता होती है।

कई क्षेत्रों में जैविक उत्पादों को बढ़ावा देने वाली घटनाओं को देखते हुए ऐसा प्रतीत होता है कि महिलाओं ने अभी तक जिस क्षेत्र में कदम नहीं उठाया है, वह प्रमाणन निकाय की स्थापना है। एक विश्वसनीय जैविक प्रमाणन कार्यक्रम स्थापित करने के लिए विशिष्ट कौशल और वैश्विक मानकों के अनुपालन की आवश्यकता होती है। ऑडिट (निरीक्षण, सत्यापन और प्रमाणन) में तकनीकी कौशल के विकास पर अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है।

सबसे अधिक आवश्यक है कि उपभोक्ताओं में जैविक उत्पादों की उपलब्धता सुनिश्चित करना और उनके प्रति विश्वास जगाना कि केवल वास्तविक वस्तुओं का ही विपणन किया जाएगा। जैविक व्यवसाय की सफलता के लिए यह बहुत आवश्यक है।



कृषि अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में शोधकर्ता के रूप में योगदान

डॉ अंशुका श्रीवास्तव
प्रोफेसर, कृषि अभियांत्रिकी, सीएचयूएटीएस

कृषि मानव अस्तित्व और आर्थिक विकास के लिए एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है, जो भोजन, फाइबर और अन्य आवश्यक उत्पाद प्रदान करता है। महिलाएँ कृषि की रीढ़ हैं और फसल उत्पादन, पशुधन प्रबंधन, मत्स्य पालन और वानिकी में महत्वपूर्ण योगदान दे रही हैं। महिलाएं खेतों में बीज बोने, निराई-गुड़ाई, कटाई और उपज बेचने सहित विभिन्न कार्य करती हैं। कृषि क्षेत्र में महिलाओं के पास प्रायः प्रौद्योगिकी तक पहुँच की कमी होती है, जिससे टिकाऊ प्रथाओं को अपनाने की उनकी क्षमता सीमित हो जाती है। उपयुक्त प्रौद्योगिकी के उपयोग को बढ़ावा देने से महिलाओं की उत्पादकता बढ़ सकती है और उनका कार्यभार कम हो सकता है।

ऐसी ही एक उपयुक्त तकनीक एक महिला द्वारा विकसित की गई है जो वैज्ञानिक के रूप में काम करती है और हमेशा नई, उपयोगकर्ता के अनुकूल और सरल मशीनों का आविष्कार करके खेती की कठिनाइयों को कम करने का प्रयास करती है। सीड बॉल तकनीक एक ऐसा ही आविष्कार है, जिसे पेटेंट मिल गया है और यह कृषि क्षेत्र में उपयोग में लाये जाने की प्रक्रिया में अग्रसर है। सीड बॉल बनाने की मशीन एक ऐसी तकनीक प्रदान करती है, जो जल भराव वाले खेत में नर्सरी तैयार करने और रोपाई की प्रक्रिया को पूरा करके, धान की खेती में कठिनाई को कम कर सकती है। यह तकनीक



1. पेटेंटसंख्या 472109

2. आविष्कारक— डॉ. अंशुका श्रीवास्तव, मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग

केवल धान की खेती तक ही सीमित नहीं है। सीड बॉल बनाने वाली मशीन को चित्र संख्या 1 में दिखाया गया है।

बीज के गोले (सीड बॉल्स):

बीज गंदों को “अर्थ बॉल्स” के रूप में भी जाना जाता है। इसमें मिट्टी की एक गंद के भीतर कई बीज होते हैं। इस माध्यम में विभिन्न योजक जैसे खाद, ह्यूमस या कम्पोस्ट आदि सम्मिलित किए जा सकते हैं। माइक्रोबियल इनोक्युलेंट प्रदान करने के लिए इन्हें बीजों का गंद के केंद्र में रखा जाता है। रोग की रोकथाम और सुप्तावस्था को बढ़ावा देने के लिए बीजों का पूर्व-उपचार किया जा सकता है।

बीज बॉल्स का उपयोग:

बीज बोने की जीरो-टिल विधि में सीड बॉल का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। यह इस तथ्य के कारण है कि बीज मिट्टी के मिश्रण में समाहित होते हैं और उन्हें भूमि में दबाने की आवश्यकता नहीं होती है। सीड बॉल्स की सबसे अच्छी बात यह है कि यह तब तक बिना किसी हानि के प्रतीक्षा करता है जब तक कि यह अंकुरित होने के लिए पर्याप्त बारिश का पानी सोख न ले। मिट्टी बीजों को पक्षियों, चूहों और अन्य पशुओं द्वारा खाए जाने से बचाती है। खाद बीजों को वे सभी आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करती हैं, जिनकी उन्हें उगाने के लिए आवश्यकता होती है। सीड बॉल का



निर्माण मैनुअल रूप से या घूमने वाले ड्रम

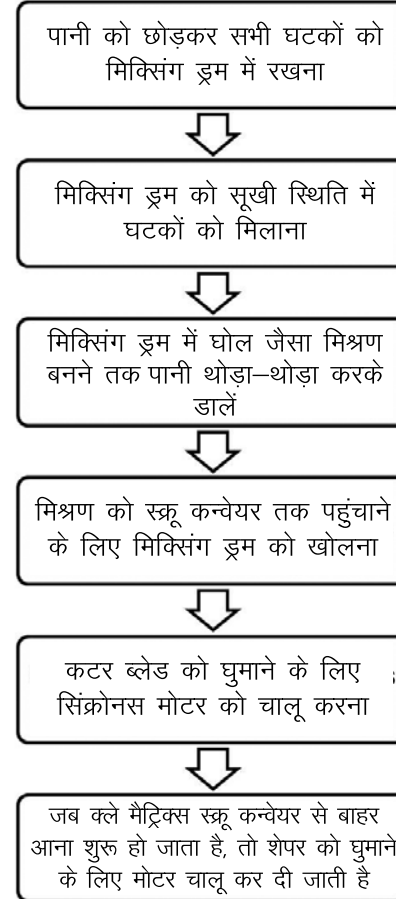
का उपयोग करके या स्वचालित मशीन द्वारा किया जा सकता है।

मैनुअल सीड बॉल तैयार करना: हाथ से बीज-मिट्टी-खाद-पानी के मिश्रण को अपनी हथेली का उपयोग करके या एक उपयुक्त मशीन का उपयोग करके मिश्रण करना जो बीज-मिट्टी-खाद-पानी मिश्रण को मिश्रित करती है।

सीड बॉल तैयार करने के लिए ड्रम तकनीक: मैनुअल सीड बॉल तैयार करने के समान है। इस विधि में एक घूमने वाले ड्रम का उपयोग किया जाता है, जो उत्पादन को गति प्रदान करता है।

उपरोक्त विधियाँ समय लेने वाली विधियाँ हैं और इनका उपयोग थोक उत्पादन के लिए नहीं किया जा सकता है। इस विधि से निर्मित सीड बॉल विभिन्न आकार-प्रकार के होते हैं। इस प्रकार अनियमित आकार के सीड बॉल बनाने की मैनुअल/अर्ध-ऑटो प्रणाली को संशोधित करने का प्रयास किया गया। एक मशीन अंततः मिश्रण को एक उपयुक्त आकार में बदल देती है। मशीन में उचित डिजाइन व आकार देने की सुविधा होती है और बीज गेंदों को आकार देने के लिए एक स्वचालित निर्माण

चित्र 2 में दिखाया गया फ्लोचार्ट बीज बॉल बनाने की प्रक्रिया का वर्णन करता है।



प्रणाली होती है जिससे उत्पादन लगत को प्रभावी रूप से काम किया जा सकता है।

इस मशीन का परीक्षण किया गया और यह पाया गया कि मशीन समान आकार के बीज के गोले (15 मिमी व्यास) का उत्पादन करती है और वर्तमान मशीन की उत्पादन क्षमता 30 बीज के गोले प्रति मिनट है। चूंकि बीज के गोले समान आकार के होते हैं, इसलिए इनकी सीड ड्रिल द्वारा बुआई की जा सकती है। इन गेंदों का उपयोग बंजर भूमि पर चारे की फसल उगाने के लिए और चरागाहों में निरंतर चारा उत्पादन के लिए किया जा सकता है। ऐसा अनुभव किया गया है कि धान के उत्पादन में बहुत अधिक मेहनत लगती है।

सीड बॉल का उपयोग धान उत्पादकों के लिए वरदान साबित हो सकता है। बॉल का उपयोग खेत में पौधे से पौधे और पंक्ति से पंक्ति की दूरी बनाये रखने में सहायता करता है। इससे जल भराव वाले खेत में नर्सरी की तैयारी और रोपाई की समस्या दूर हो जाएगी। वर्तमान मशीन में चार घटक हैं, जैसे मिक्सिंग ड्रम, स्कू कन्वेयर, कटिंग ब्लेड और शेपर। मशीन की निर्माण सामग्रियों इस तथ्य पर विचार किया गया है कि संचालन की अवधि में वे मिट्टी के मिश्रण के साथ लगातार संपर्क में रहेंगे। मॉडल को कठोरता देने के लिए आधार लोहे का बना है। लोहे का बेस काम करते समय मशीन के संतुलन बनाये रखता है।

निष्कर्ष

मशीन के प्रदर्शन का परीक्षण किया गया। जैसा कि तालिका 1 में दर्शाया गया है, यह निष्कर्ष निकाला गया कि मशीन द्वारा निर्मित गेंदें लगभग समान आकार की थीं। यह परिणाम सुनिश्चित करता है कि इन गेंदों का उपयोग सीड ड्रिल की सहायता से बुआई करने के लिए आसानी से किया जा सकता है, जिससे बुआई का समय कम हो जाता है। मशीन को खेती की समय अवधि और खेती के बोझ को कम करने के उद्देश्य से तैयार किया गया है। महिला किसानों के लिए खेती को आसान बनाने के लिए उक्त मशीन का ट्रायल किया जा रहा है।



“मुझे थोड़ी धूप दो, मुझे थोड़ी बारिश दो”

अनुपमा सिंह

सीनियर फेकल्टी एंड कौच, आरयूडीएसईटी इंस्टीट्यूट

यह वास्तव में आज कृषि उद्योग में महिला शक्ति से संबंधित है और उसे दर्शाता है। यदि हम आज से प्राचीन काल तक उलटे क्रम में यात्रा करें, तो क्या कोई महिला शक्ति के बिना दुनिया की कल्पना कर सकता है? पुनरावलोकन सिद्ध करता है कि जब भी उसे मौका मिलता है वह सदैव अपने पदचिन्ह अंकित करती रहती है।

महिलाएं युगों से कृषि जगत का एक अभिन्न अंग रही हैं और 'आरपीएल (रिकॉग्निशन ऑफ प्रायर लर्निंग) के अन्तर्गत कृषि और संबद्ध गतिविधियों का उत्तरदायित्व निभाती रही हैं। उन लोगों के बारे में क्या कहना है जो तर्क देते हैं कि कृषि क्षेत्र में महिलाओं की भागीदारी सदैव सामाजिक और आर्थिक बाधाओं द्वारा सीमित रही है और इन बाधाओं को दूर करने के लिए प्रौद्योगिकी की कहीं अधिक की आवश्यकता होगी?

संयुक्त राष्ट्र के खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) की एक रिपोर्ट से पता लगता है कि भारत में सभी स्व-रोजगार किसानों में महिलाओं की भागीदारी 48 प्रतिशत है। राष्ट्रीय नमूना सर्वेक्षण कार्यालय (एनएसएसओ) की रिपोर्ट भी बताती है कि 46 प्रतिशत महिला कार्यबल कृषि क्षेत्र से जुड़ा हुआ है, किन्तु मात्र 13 प्रतिशत महिलायें ग्रामीण अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने में योगदान देने वाली उद्यमिता में लगी हुई हैं। लिंग के आधार पर प्रौद्योगिकी को अपनाने में भी बड़ा अंतर है। इसके अतिरिक्त से असमानता आज भी चली जा रही है, और यह देखा गया है कि ग्रामीण



महिला कार्यबल की न तो निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में भागीदारी है और न ही उन्हें कृषि क्षेत्र में जटिल मशीनीकृत कार्य करते देखा जाता है।

कृषि क्षेत्र के परिवर्तन में प्रौद्योगिकी की महत्वपूर्ण भूमिका है, जिससे महिलाओं को तकनीकी हस्तक्षेपों द्वारा सशक्त होने वाली बाधाओं को दूर करने के लिए नए कौशल सेट और दक्षता प्राप्त करने में सहायता मिलती है। इससे चुनौतियों से निपटने और कार्यबल में उनकी भागीदारी को प्रोत्साहित करने के लिए लिंग-समावेशी संरचना को सुविधाजनक बनाने में सहायता मिली है। कृषि क्षेत्र में ऐसे रोल मॉडल हैं जो न केवल सामुदायिक स्तर पर बल्कि प्रौद्योगिकी-आधारित कृषि-उद्योग में भी “परिवर्तन एजेंट” के रूप में उभरे हैं। ऐसा ही एक नाम है मल्लिका श्रीनिवासन, जिन्हें ‘ट्रैक्टर क्वीन’ के नाम से जाना जाता है। उन्होंने ट्रैक्टरों के बड़े पैमाने पर निर्माण के लिए टैफे (ट्रैक्टर एंड

फार्म इक्विपमेंट लिमिटेड) की स्थापना की। एक अमेरिकी वैश्विक बिजनेस पत्रिका के अनुसार, वह भारत की शक्तिशाली महिलाओं में से एक हैं।

महिला उद्यमी कृषि पद्धतियों में क्रांति ला रही हैं और तकनीक-आधारित कृषि क्षेत्र के विकास में अपने योगदान के लिए नाम कमाने में सक्षम हैं। कृषक समुदाय और कृषि क्षेत्र पर प्रभाव पैदा करने वाले कुछ लोगों के नाम इस प्रकार हैं:

फार्मिजन की सह-संस्थापक गीतांजलि राजमणि ने कई शहरी निवासियों के लिए शहर में अपने खेत खरीदने के सपने को वास्तविकता में बदल दिया है, जिससे आप सहजता से ताजा और स्वस्थ उपज उगा सकते हैं।

भारत एग्री की सह-संस्थापक साई गोले ने किसानों को वास्तविक समय की जानकारी और डेटा प्रदान करने में मोबाइल ऐप्स की शक्ति को पहचाना, जो किसानों को अधिक कुशलता से बढ़ने के लिए सशक्त बनाते हैं।

इंटेरो लैब्स की संस्थापक हिमानी शाह आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) का उपयोग करके कृषि के लिए एक इंटेल् हब बनाने की दिशा में काम करती हैं। शाह और उनकी टीम किसानों का विश्वास अर्जित करने और प्रौद्योगिकी के साथ कृषि उद्योग को आगे बढ़ाने के लिए समर्पित है।

गुरदेव कौर देओल ने ग्लोबल सेल्फ-हेल्प

ग्रुप की स्थापना की, जो 400 से अधिक किसानों के समुदाय को पशुधन पालन, मधुमक्खी पालन और ताजा उपज की पैकेजिंग जैसी गतिविधियों में सम्मिलित करता है, जो एक सहयोगात्मक और टिकाऊ दृष्टिकोण को बढ़ावा देता है।

सारदाम्बा अन्नसमुद्रम और सेलावारानी इलांगोवन जैसे नवप्रवर्तक कॉर्टेवा एग्रीसाइंस में महत्वपूर्ण योगदान दे रही हैं। बाद में कृषि में समकालीन चुनौतियों का समाधान करने के लिए जीन संपादन, नैनोटेक और आणविक मार्कर जैसी अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों का लाभ उठाने के महत्व पर जोर दिया जा रहा है। उनका अग्रणी कार्य तकनीकी नवाचार के माध्यम से कृषि उद्योग को आगे बढ़ाने की प्रतिबद्धता को दर्शाता है।

झारखंड के डाल्टन गंज से बंगलुरु स्थित स्टार्टअप “द मिल्क इंडिया कंपनी” के साथ डेयरी उद्योग में प्रवेश करने तक की यात्रा, शिल्पी सिन्हा के लिए आसान नहीं थी, जो बच्चों के स्वास्थ्य पर ध्यान केंद्रित करते हुए काँच की बोतलों में बिना पाश्चुरीकृत, कच्चा और शुद्ध गाय का दूध देने के लिए समर्पित हैं।

जामा ऑर्गेनिक्स के साथ, पहली पीढ़ी की उद्यमी, श्रिया नाहेटा ने पूरे भारत में पचास हजार से अधिक किसानों को जोड़कर जैविक कृषि समुदाय को एक समाधान प्रदान किया है। यह कृषि-तकनीक घरेलू उत्पादों और जैविक उत्पादों की पेशकश करने वाले दोनों मॉडलों यानी बी2बी और बी2सी पर काम करती है। उनकी यात्रा पुरुष-प्रधान कृषि-उद्योग में अपना स्थान बनाने का प्रयास कर रही हैं।

अनीशा गोयल और श्रुति जैन की दिल्ली स्थित केज लिविंग, कृषि-तकनीक, द्वारा एक पारदर्शी फार्म-टू-फोर्क मॉडल बनाने वाले हाइड्रोपोनिक्स में उद्यम करती हैं। वे हाइड्रोपोनिक्स किसानों को तकनीकी विशेषज्ञता, खेती के इनपुट और उपज बेचने के लिए एक मंच प्रदान करती हैं।

भारत सरकार की पहल-

महिलाओं के लिए प्रौद्योगिकी अपनाने को



प्रोत्साहित करने और उनकी भागीदारी बढ़ाने के लिए विभिन्न योजनाएं और कार्यक्रम दुरु किए गए हैं:

सेंट्रल इंस्टीट्यूट ऑफ एग्रीकल्चरल इंजीनियरिंग, भोपाल ने कम श्रम वाली तकनीकें जैसे उर्वरक ब्रॉडकास्टर, व्हील बैरो, धान विनोवर आदि छोटी मशीनें विकसित की हैं और महिलाएं अब इन मशीनों का उपयोग करने में काफी परिचित हैं। फिर भी उन्हें सशक्त बनाने के लिए कौशल एवं क्षमता निर्माण प्रशिक्षण के माध्यम से अभी भी एक लंबा रास्ता तय करना है।

कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय ने महिला किसान दिवस मनाया और “नवाचार और कृषि-उद्यमिता विकास कार्यक्रम” योजना आरम्भ की है। यह योजना राष्ट्रीय कृषि विकास योजना (आरकेवीवाई-आरएएफटीएएआर) के तहत है, जिसका लक्ष्य वित्तीय सहायता प्रदान करने और ऊष्मायन पारिस्थितिकी तंत्र का पोषण करने के लिए नवाचार के साथ तकनीकी-आधारित उद्यमों को बढ़ावा देना है।

कृषि आधारित स्टार्टअप को समर्थन देने में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) की भूमिका काफी उल्लेखनीय है। नेशनल एग्रीकल्चर इनोवेशन फंड (एनएआईएफ) योजना 2016-2017 में आरम्भ की गई थी और इसने महिलाओं के नेतृत्व वाले स्टार्टअप उद्यमों को लाभ पहुंचाने के लिए लगभग पचास कृषि-व्यवसाय इन्क्यूबेशन सेंटर (एबीआईसी) को वित्त पोषित किया है। ये सभी केंद्र सलाह

और मार्गदर्शन के लिए आईसीएआर नेटवर्क के भीतर कार्यरत हैं। आईसीएआर लगभग 173 महिला स्टार्टअप उद्यमियों का समर्थन कर रहा है।

हाल ही में, महिला किसानों को तकनीकी रूप से समझदार बनाने और तकनीक-आधारित कृषि गतिविधियों में उनके लिए अवसर खोलने के लिए पायलट प्रशिक्षण के रूप में यूको बैंक आरएसईटीआई, बेगुसराय, बिहार द्वारा एसएचजी महिलाओं को “सिंचाई के लिए ड्रोन प्रौद्योगिकी का उपयोग” में प्रशिक्षित किया गया है।

निष्कर्ष

टेकसाइंस रिसर्च की एक रिपोर्ट से पता चलता है कि 2018 में भारतीय कृषि बाजार का मूल्य 85 मिलियन डॉलर से अधिक था और इसके 10 प्रतिशत से अधिक सीएजीआर से बढ़ने की उम्मीद है। महिलाओं के लिए एआई सीखकर और उद्योग की माँग को पूरा करने के लिए विचार निर्माण, प्रयोग और नई तकनीक और आपूर्ति श्रृंखला तंत्र को लागू करने के साथ कृषि क्षेत्र में मानक स्थापित करके अधिक योगदान देने के अपार अवसर हैं।



भाकृअनुप- कपास प्रौद्योगिकी पर अनुसंधान के लिए केंद्रीय संस्थान (सिरकॉट-सेंट्रल इंस्टीट्यूट फॉर रिसर्च ऑन कॉटन टेक्नोलॉजी), मुंबई अपनी फाइबर और बायोमास प्रौद्योगिकियों के माध्यम से कपास क्षेत्र में क्रांति ला रहा है

भारत में, कपास "सफेद सोना" कताई उद्योग के लिए औद्योगिक कच्चे माल के रूप में 62 प्रतिशत की भागीदारी के साथ प्रमुखता प्राप्त करता है, बाकी मुख्य रूप से पॉलिएस्टर जैसे सिंथेटिक फाइबर है। 2004 में मल्टी-फाइबर व्यवस्था (एमएफए) के उन्मूलन और कोटा-मुक्त वैश्विक व्यापार के आगमन के बाद से, सूती कपड़ा क्षेत्र उत्साहित है, और तीव्र गति से विकास के पथ पर अग्रसर है। इसके अलावा, हाल के दिनों में भारत की प्रगतिशील आर्थिक वृद्धि के परिणामस्वरूप फैशन और उपभोक्ताओं की सुखदायक प्राथमिकताओं के आधार पर कपड़ों पर व्यय में वृद्धि हुई है, और घरेलू बाजार के विस्तार में भी सहायता मिल रही है। वैश्विक कपड़ा उद्योग द्वारा कपास प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन में तेजी से अपनाई जा रही तकनीकी प्रगति के साथ, भारत कपास उत्पादन, प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन में एक प्रमुख खिलाड़ी के रूप में उभरा है। आईसीएआर-सेंट्रल इंस्टीट्यूट फॉर रिसर्च ऑन कॉटन टेक्नोलॉजी (सीआईआरसीओटी), मुंबई वर्तमान परिदृश्य में उनके सामने आने वाली विभिन्न चुनौतियों से निपटने और नवीनतम तकनीकों को अपनाने के लिए अनुसंधान और विकास गतिविधियों को संचालित करके कपास किसानों और अन्य हितधारकों के लाभ के लिए कपास क्षेत्र में अथक प्रयास कर रहा है।

भाकृअनुप-सिरकॉट, मुंबई के बारे में

सन 1924 में स्थापित, आईसीएआर-सीआईआरसीओटी, मुंबई, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) का एक प्रमुख घटक संस्थान है। ये संस्थान कपास और इसके कृषि-अवशेषों के प्रसंस्करण,

<https://doi.org/10.52151/aet2024481.1725>



आईसीएआर-सिरकॉट, मुंबई

मूल्य वर्धित उत्पादों के विकास और गुणवत्ता मूल्यांकन हेतु मौलिक और रणनीतिक अनुसंधान करने में लगा हुआ है। संस्थान बेहतर उत्पादकता और उद्योग की आवश्यकताओं के अनुरूप गुणवत्ता के साथ विभिन्न किस्मों के विकास के लिए देश के कपास प्रजनन कार्यक्रम को प्रभावी तकनीकी सहायता प्रदान करता है। आईसीएआर-सीआईआरसीओटी एक आईएसओ 9001:2015 प्रमाणित संस्थान है और एनएबीएल (आईएसओ 17025:2015) के तहत एक मान्यता प्राप्त प्रयोगशाला है, जो सूती वस्त्रों के लिए प्रामाणिक (रेफरल) प्रयोगशाला के रूप में कार्य करती है।

दृष्टिकोण (विजन): कपास प्रौद्योगिकी में वैश्विक उत्कृष्टता

मिशन: आर्थिक, पर्यावरणीय और सामाजिक लाभों को अधिकतम करने के लिए फसल कटाई के बाद प्रसंस्करण और कपास के

मूल्यवर्धन और इसके उप-उत्पादों के उपयोग के लिए वैज्ञानिक और प्रबंधकीय हस्तक्षेप प्रदान करना।

अधिदेश:

- कपास और उसके कृषि-अवशेषों के प्रसंस्करण, मूल्य वर्धित उत्पादों के विकास और गुणवत्ता मूल्यांकन पर मौलिक और रणनीतिक अनुसंधान
- कौशल विकास और बिजनेस इनक्यूबेशन सेवाएं और कपास फाइबर के लिए रेफरल प्रयोगशाला के रूप में कार्य
- संस्थान निम्नलिखित 5 प्रमुख क्षेत्रों में अनुसंधान गतिविधियाँ चलाता है:
- प्री-गिनिंग और जिनिंग
- यांत्रिक प्रसंस्करण, तकनीकी वस्त्र और



आईसीएआर-सीआईआरसीओटी, मुंबई के निदेशक और कर्मचारी

कंपोजिट

- कपास और अन्य प्राकृतिक रेशों, धागों और वस्त्रों की विशेषता
- कून का रासायनिक और जैव रासायनिक प्रसंस्करण और इसका बायोमास और उप-उत्पाद उपयोग
- उद्यमिता और मानव संसाधन विकास

कपास प्रौद्योगिकी में आईसीएआर-सिरकॉट का योगदान

भाकूअनुप-सिरकॉट ने कपास पर प्रौद्योगिकी मिशन, मिनी मिशन चार के माध्यम से भारत में जिनिंग उद्योग के आधुनिकीकरण में बहुत योगदान दिया है। संस्थान ने नागपुर में अपने जिनिंग प्रशिक्षण केंद्र के माध्यम से जिनिंग उद्योग में लगे कर्मियों के कौशल को उन्नत करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। जिनिंग पर अनुसंधान और विकास के परिणामस्वरूप भारत में आधुनिक जिनिंग मशीनरी की पूरी श्रृंखला का विकास हुआ, जिससे यह जिनिंग मशीनरी के निर्माण में आत्मनिर्भर हो गया। परीक्षण उपकरण को कैलिब्रेट करने के लिए कैलिब्रेशन कौंटन, मानक संदर्भ सामग्री, सिरकॉट की उपलब्धि की पहचान है। लगभग 300 कॉर्पोरेट उपयोगकर्ताओं के बीच इसकी देशव्यापी स्वीकार्यता है और इसे यूएसडीए

कैलिब्रेशन कौंटन की तुलना में पसंद किया जाता है। संस्थान कपास प्रजनकों को कपास की नई किस्मों की गुणवत्ता के ऑकलन के लिए परीक्षण के वस्तुनिष्ठ विधियाँ प्रदान करता है। अखिल भारतीय समन्वित कपास सुधार परियोजना (एआईसीसीआईपी) में एक भागीदार के रूप में, संस्थान प्रजनन कार्यक्रम के हर चरण में उन्नत फाइबर विशेषताओं के साथ उपभेदों को विकसित करने के लिए मार्गदर्शन प्रदान करता है। संस्थान की अन्य सराहनीय उपलब्धियों में प्राकृतिक रूप से रंगीन कपास और अन्य प्राकृतिक फाइबर मिश्रणों के प्रसंस्करण के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास, गीले प्रसंस्करण में पर्यावरण-अनुकूल प्रौद्योगिकियों और उप-उत्पादन में मूल्यवर्धन सम्मिलित हैं। संस्थान नैनोटेक्नोलॉजी (नैनोकम्पोजिट्स, नैनोफर्टिलाइजर्स और नैनोफिनिशिंग), ग्रीन कंपोजिट्स, बायोडिग्रेडेबल पैकेजिंग, स्मार्ट टेक्सटाइल्स और तकनीकी टेक्सटाइल्स जैसे अत्याधुनिक अनुसंधान क्षेत्रों में व्यवस्थित रूप से प्रवेश करके लगातार प्रभाव डाल रहा है। संस्थान ने लुगदी और कागज के उत्पादन के लिए कपास के डंटल के उपयोग, नालीदार बक्से और कण बोर्ड की तैयारी के लिए क्राफ्ट पेपर और ठोस सबस्ट्रेट किण्वन द्वारा कपड़ा अपशिष्ट से बायोमेथेनेशन पर भी अग्रणी काम किया है।

भाकूअनुप-सिरकॉट ने नैनोटेक्नोलॉजी के क्षेत्र में अग्रणी कार्य किया है और वर्ष 2015 में देश की पहली नैनोसेल्यूलोज पायलट प्लांट सुविधा की स्थापना की है जो ऊर्जा कुशल कीमो-मैकेनिकल प्रक्रिया से संचालित होती है। पायलट प्लांट में कपास लिंटर और अन्य सेल्यूलोसिक बायोमास जैसे कच्चे माल से 8 घंटे की प्रति शिफ्ट में 10 किलोग्राम नैनोसेल्यूलोज का उत्पादन करने की क्षमता है। इसके अलावा, रोगाणुरोधी और यूवी-अवशोषित गुण प्रदान करने के लिए नैनोमटेरियल्स-आधारित कपास परिष्करण प्रौद्योगिकियों का विकास और व्यावसायीकरण किया गया है। स्मार्ट टेक्सटाइल्स के लिए ग्राफीन आधारित कंडक्टिंग स्याही और पर्यावरण-अनुकूल पैकेजिंग के लिए नैनोकम्पोजिट फिल्मों विकसित की जा रही हैं।

भाकूअनुप-सिरकॉट आवश्यकता आधारित विशेषज्ञ प्रशिक्षण कार्यक्रमों की पेशकश करके अपनी कौशल विकास पहल के माध्यम से इस क्षेत्र में मानव क्षमता निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। संस्थान ने चयनित अफ्रीकी देशों में कपास मूल्य श्रृंखला और क्षमता निर्माण को मजबूत करने के लिए कपास तकनीकी सहायता कार्यक्रम लागू किया है। आईसीएआर-सीआईआरसीओटी अपने हितधारकों को जिनिंग, कपास के बीज के वैज्ञानिक



नैनो सेल्यूलोज पायलट प्लांट

प्रसंस्करण, कपड़ा प्रसंस्करण और कपड़ा और कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग के क्षेत्र में परामर्श सेवाएं भी प्रदान करता है। अपनी सेवाओं के माध्यम से भाकृअनुप-सिरकॉट ने राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर किसानों, उद्योगों, मशीनरी निर्माताओं और संस्थानों के साथ प्रभावी संबंध बनाया है। संस्थान भारतीय ब्यूरो का एक सक्रिय सदस्य है।

संस्थान के पास एक जीवंत कृषि-व्यवसाय इन्क्यूबेशन केंद्र है, जो संस्थान में विकसित फसल कटाई के बाद प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों पर आधारित स्थायी स्टार्ट-अप को बढ़ावा देता है। संस्थान के कृषि-व्यवसाय इन्क्यूबेशन केंद्र को अखिल भारतीय राष्ट्रीय कृषि विकास योजना - कृषि और संबद्ध क्षेत्रों के कार्याकल्प के लिए लाभकारी दृष्टिकोण (आरकेवीवाई-आरएएफटीएआर) के अन्तर्गत 2017-18 में चुना गया है। जो भारत सरकार, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय की एक अजूबी योजना है। संस्थान आरकेवीवाई-रफ्तार के अन्तर्गत फसल मूल्य शृंखला, फसल

कटाई के बाद के मौलिक संरचना और कृषि व्यवसाय उद्यम विकास के क्षेत्र में उद्यमियों और स्टार्ट-अप को सफलतापूर्वक विकसित कर रहा है।

संस्थान द्वारा तय की गई यात्रा को वर्ष 2004 में प्रतिष्ठित सरदार वल्लभाई पटेल सर्वश्रेष्ठ आईसीएआर संस्थान पुरस्कार सहित कई पुरस्कारों और प्रशंसाओं से पुरस्कृत किया गया है। अन्य प्रतिष्ठित पुरस्कार हैं - 2013 में सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाली व्यवसाय योजना और विकास इकाई पुरस्कार, 2013-14 के लिए कृषि इंजीनियरिंग और एनआरएम डिवीजन के तहत उत्कृष्ट टीम अनुसंधान पुरस्कार और 2016 में कैशलेस आईसीएआर संस्थान पुरस्कार। संस्थान को एक बार पुनः प्रतिष्ठित सरदार वल्लभाई पटेल उत्कृष्ट आईसीएआर से सम्मानित किया गया है। विभिन्न कपास की कटाई के बाद की प्रौद्योगिकियों के अनुसंधान एवं विकास और उप-उत्पादों के मूल्यवृद्धि, कृषि और कपड़ा क्षेत्र में मानव संसाधनों के कौशल विकास, शीघ्र वाणिज्यिक परीक्षण

सेवाओं, प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण, उद्यमिता विकास कार्यक्रमों और स्टार्ट-अप पीढ़ी योगदान के लिए 2019 उत्कृष्ट संस्थान पुरस्कार दिया गया है।

संस्थान मुंबई विश्वविद्यालय से स्थायी संबद्धता के साथ माइक्रोबायोलॉजी, भौतिकी और रसायन विज्ञान के क्षेत्र में पीएचडी (विज्ञान) जैसे स्नातकोत्तर डिग्री पाठ्यक्रम प्रदान करता है। इसके अलावा, संस्थान के वैज्ञानिक आईसीटी, मुंबई, वीजेटीआई, मुंबई, एमपीकेवी, राहुरी और डीपीएसकेकेवी, दापोली अन्य शैक्षणिक संस्थानों के लिए मान्यता प्राप्त मार्गदर्शक हैं। अन्य संस्थानों के स्नातक और स्नातकोत्तर छात्र भी वैज्ञानिकों के मार्गदर्शन में अपनी इंटरशिप कर सकते हैं।

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण किसी भी अनुसंधान संगठन का सबसे महत्वपूर्ण घटक है। किसी संस्थान द्वारा प्रौद्योगिकी विकास की सफलता लक्षित हितधारकों को प्रौद्योगिकी हस्तांतरित करने और आवश्यक

सामाजिक और आर्थिक परिवर्तन लाने से प्राप्त होती है। यह प्रभाग कपास की कटाई के बाद की प्रौद्योगिकी में ओटाई, प्रौद्योगिकी मूल्यांकन और संबंधित क्षेत्रों पर मौलिक और व्यावहारिक अनुसंधान करता है। इसके अतिरिक्त संस्थान द्वारा प्रौद्योगिकियों के व्यवसायीकरण, परामर्श सेवाओं, भारत और विदेशों के व्यापार, उद्योग और सरकारी अधिकारियों को कपास की कटाई के बाद की तकनीक पर प्रशिक्षण प्रदान करने पर ध्यान केंद्रित किया जाता है।

संस्थान ने 1928 से क्षेत्रीय स्टेशनों का एक सेट बनाए रखा है। इन स्टेशनों को शुरू में कपास के प्रायोगिक उपभेदों की प्रारंभिक परीक्षण के उद्देश्य से महत्वपूर्ण कपास प्रजनन केंद्रों में फील्ड इकाइयों के रूप में स्थापित किया गया था। ये इकाइयाँ विकासधीन कपास की नई किस्मों के फाइबर गुणों का परीक्षण कर रही थीं। भले ही जिन स्थानों पर क्षेत्रीय इकाइयाँ काम करती थीं, उनमें समय के साथ बदलाव आया है, फिर भी वे भारत में कपास अनुसंधान का एक महत्वपूर्ण घटक बने हुए हैं। नागपुर में जिनिंग प्रशिक्षण केंद्र के अलावा, संस्थान सिरसा, सूरत, नागपुर, गुंटूर, धारवाड़ और कोयंबटूर में क्षेत्रीय केंद्र रखता है। नागपुर इकाई में जिनिंग ट्रेनिंग

सेंटर (जीटीसी) और अन्य सुविधाएं भी हैं।

जिनिंग प्रशिक्षण केंद्र, नागपुर

जिनिंग ट्रेनिंग सेंटर (जीटीसी) की स्थापना 1985 में एकीकृत कपास विकास परियोजना (आईसीडीपी) के अन्तर्गत आईसीएआर-सेंट्रल इंस्टीट्यूट फॉर रिसर्च ऑन कॉटन टेक्नोलॉजी (सीआईआरसीओटी), मुंबई द्वारा विश्व बैंक की सहायता से अत्याधुनिक शोध, कौशल विकास और जनशक्ति में वृद्धि, आवश्यक और संबद्ध मशीनरी के संशोधन और विकास के लिए मशीनरी निर्माताओं के साथ संपर्क करके जिनिंग उद्योग की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए नागपुर में एक क्षेत्रीय इकाई के रूप में की गई थी। अपनी स्थापना के कुछ वर्षों के भीतर, जीटीसी ने कपास के उप-उत्पादों के प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन में उद्यम करके अपनी गतिविधियों में विविधता ला दी है। जीटीसी अपनी तरह का अनूठा और एशिया में पहला तथा पूरी दुनिया में 3-4 केंद्रों में से एक है जो विशेष रूप से कपास उप-उत्पादों में जिनिंग और मूल्य संवर्धन पर प्रशिक्षण प्रदान करता है और अनुसंधान करता है। इस केंद्र ने भारतीय जिनिंग उद्योग के लिए कई आवश्यक प्रौद्योगिकियों और प्रक्रियाओं को विकसित करके और भारत के विभिन्न राज्यों में फैली हुई जिनिंग इकाइयों

के 10,000 से अधिक इंजीनियरों, तकनीशियनों, पर्यवेक्षकों, फिटर आदि के कौशल विकास और वृद्धि के द्वारा जिनिंग उद्योग की महान सेवा की है। अफ्रीकी देशों के लिए, जीटीसी ने कपास प्रौद्योगिकी मिशन (टीएमसी) के तहत भारतीय जिनिंग उद्योग के आधुनिकीकरण और उन्नयन में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। यह केंद्र नवीनतम प्रौद्योगिकियों के विकास और मौजूदा प्रौद्योगिकियों के उन्नयन के लिए जिन मशीनरी निर्माताओं को तकनीकी परामर्श सेवाएं प्रदान करता है।

क्षेत्रीय गुणवत्ता मूल्यांकन इकाइयाँ

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) के अखिल भारतीय समन्वित कपास सुधार परियोजना (एआईसीसीआईपी) के तहत कपास प्रजनन कार्यक्रमों का समर्थन करने के लिए आईसीएआर-सिरकाट की कोयंबटूर, धारवाड़, सिरसा, सूरत और गुंटूर में स्थित क्षेत्रीय गुणवत्ता मूल्यांकन इकाइयाँ हैं। इसके अलावा, इकाइयों में उपलब्ध सुविधाओं का उपयोग भारतीय कपास से गुणवत्ता वाले धागे के उत्पादन के लिए गुणवत्ता मूल्यांकन और प्रक्रिया मापदंडों के अनुकूलन के लिए आस-पास के क्षेत्रों में स्थित कताई मिलों द्वारा किया गया है। ये केंद्र आईसीएआर-सीआईआरसीओटी में विकसित प्रौद्योगिकियों को हितधारकों तक स्थानांतरित करने के लिए एक खिड़की के रूप में कार्य करते हैं। वे संस्थान की इन्क्यूबेशन और स्टार्ट-अप फंडिंग गतिविधियों के लिए उपग्रह केंद्र के रूप में भी कार्य करते हैं।

संस्थान खुद को प्रौद्योगिकियों, प्रक्रियाओं, मशीनों और उत्पादों के केंद्र के रूप में स्थापित करके कपास प्रौद्योगिकी में उत्कृष्टता केंद्र के रूप में उभरने के लिए आगे बढ़ रहा है, जो मेक इन इंडिया और स्टार्ट-अप इंडिया-स्टैंड अप इंडिया और आत्मनिर्भर भारत अभियान को बढ़ावा देगा।



जिनिंग प्रशिक्षण केंद्र, नागपुर



कृषि में परिवर्तन: कृषि तकनीक और इंजीनियरिंग में महिलाओं को सशक्त बनाना

गुब्बा दीप्ती
सी ओ ओ, गुब्बा कोल्ड स्टोरेज

भारतीय कृषि परिदृश्य एक महत्वपूर्ण परिवर्तन का अनुभव कर रहा है, जिसमें कृत्रिम बुद्धिमत्ता, डेटा एनालिटिक्स और कनेक्टेड सेंसर जैसी आधुनिक तकनीकों को अपनाया जा रहा है। यह बदलाव न केवल उत्पादकता बढ़ाता है बल्कि महिलाओं को सशक्त बनाने का वचन भी देता है, जो लंबे समय से इस क्षेत्र की रीढ़ रही हैं।

अपनी महत्वपूर्ण भूमिका के बाद भी, भारत में महिला किसानों को ऐतिहासिक चुनौतियों का सामना करना पड़ा है, जिनमें वित्त, आवश्यक इनपुट और भूमि स्वामित्व तक सीमित पहुँच सम्मिलित है। इन बाधाओं ने उन्हें अवैतनिक श्रम और घरेलू कर्तव्यों तक सीमित कर दिया है, जिससे उनके व्यक्तिगत विकास और क्षमता में बाधा उत्पन्न हो रही है। हालाँकि, एक नए युग का उदय हो रहा है क्योंकि सरकारी पहल और नवीन तकनीकों का उद्देश्य सामाजिक संरचना को नया आकार देना और अधिक न्यायसंगत वातावरण को बढ़ावा देना है।

इस परिवर्तन में सबसे आगे फलता-फूलता एग्रीटेक क्षेत्र है, जिसमें 3050 से अधिक खिलाड़ी सक्रिय रूप से महिला किसानों को सशक्त बना रहे हैं। ये संगठन पारंपरिक सहायता से आगे बढ़कर महिलाओं की विशिष्ट आवश्यकताओं और चुनौतियों के समाधान के लिए विशेष प्रशिक्षण, सहायता प्रणाली और लिंग-स्मार्ट समाधान प्रदान करते हैं। कृषि प्रक्रियाओं के डिजिटलीकरण से लचीलापन आता है, जिससे महिलाएं कार्यभार को कुशलतापूर्वक प्रबंधित करने और निर्णय लेने



और आय सृजन में अधिक सक्रिय रूप से भाग लेने में सक्षम होती हैं।

फिनटेक कंपनियाँ महिला किसानों के घरों में आराम से आय सृजन के रास्ते प्रदान करके, वित्तीय स्वतंत्रता को बढ़ावा देकर योगदान करती हैं। एग्रीटेक स्टार्टअप्स द्वारा पेश किए गए 'पीयर पार्टनर' कार्यक्रमों जैसी अभिनव पहल ज्ञान के अंतर को पाटती है, कृषि आदानों के समस्या मुक्त क्रय की सुविधा प्रदान करती हैं और महिला किसानों को श्रेष्ठतर प्रथाओं के लिए विशेषज्ञों के साथ जोड़ती है।

निजी खिलाड़ी न केवल खेती में बल्कि विपणन में भी महिलाओं की महत्वपूर्ण भूमिका को पहचानते हैं। क्षेत्रीय बाजारों में महिला किसानों को सशक्त बनाने, उनकी उपज के लिए उचित क्षतिपूर्ति सुनिश्चित करने की पहल की जा रही है। एग्रीटेक क्रांति मानसिकता में बदलाव का प्रतीक है, एक ऐसे पारिस्थितिकी तंत्र

का पोषण करती है जो महिला किसानों के विकास और सशक्तिकरण को बढ़ावा देती है।

इसके समानांतर, दूरदर्शी महिला नेता एग्रीटेक क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रगति कर रही हैं। भारतएग्री के सह-संस्थापक साई गोले, किसानों को उत्पादन और आय को अधिकतम करने में मदद करने के लिए एल्गोरिदम का उपयोग करते हैं। निकिता तिवारी द्वारा स्थापित छम्त्ता, खेती की स्थितियों के लिए वास्तविक समय डेटा प्रदान करने, कीटों की रोकथाम में योगदान देने और उत्पादकता में सुधार करने वाले सेंसर विकसित करता है।

केज लिविंग की संस्थापक अनीशा गोयल और श्रुति जैन, हाइड्रोपोनिक फार्मा के माध्यम से कीटनाशक मुक्त भोजन प्रदान करती हैं, जिसमें लगातार वृद्धि देखी जा रही है। रेड ओटर फार्मस की सह-संस्थापक सृष्टि एक्वापोनिक्स में भविष्य कहने वाला विश्लेषण का उपयोग करती हैं, जिससे उच्च गुणवत्ता वाली जैविक सब्जियाँ पैदा होती हैं।

हालाँकि ये प्रगति उल्लेखनीय है, लेकिन एग्रीटेक और इंजीनियरिंग में लैंगिक अंतर को दूर करने की ठोस आवश्यकता है। निजी क्षेत्र की कंपनियों को कार्य-जीवन संतुलन का समर्थन करने वाली नीतियों को लागू करते हुए सक्रिय रूप से विविधता और समावेशिता को बढ़ावा देना चाहिए। सरकार की पहल को अधिक न्यायसंगत परिदृश्य को बढ़ावा देने के लिए महिलाओं के लिए तैयार किए गए शिक्षा और कौशल विकास कार्यक्रमों में निवेश बढ़ाने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए।

भारत की प्रगति सराहनीय होने के साथ-साथ सफल वैश्विक मॉडलों से सीखने के साथ-साथ त्वरित प्रयासों की भी आवश्यकता है। कृषि तकनीक और इंजीनियरिंग में महिलाओं की पूरी क्षमता का उपयोग करके, भारत खुद को वैश्विक मंच पर अधिक नवाचार और प्रतिस्पर्धात्मकता की ओर आगे बढ़ा सकता है। इन महत्वपूर्ण क्षेत्रों में महिलाओं को सशक्त बनाना न केवल एक सामाजिक अनिवार्यता है, बल्कि सतत वृद्धि और विकास सुनिश्चित करने के लिए एक रणनीतिक कदम है। सरकार, वित्तीय संस्थानों और निजी खिलाड़ियों के सहयोगात्मक प्रयास लैंगिक अंतर को पाट सकते हैं, जिससे वास्तव में समावेशी कृषि और इंजीनियरिंग क्षेत्र का निर्माण हो सकता है।

भावी राह: चुनौतियों का समाधान करना और कृषि तकनीक में महिलाओं को सशक्त बनाना

जैसे-जैसे हम एग्रीटेक के परिवर्तनकारी परिदृश्य पर आगे बढ़ रहे हैं, मौजूदा चुनौतियों पर काबू पाने और क्षेत्र में महिलाओं को सशक्त बनाने के लिए एक रणनीतिक दृष्टिकोण आवश्यक है। अधिक समावेशी और न्यायसंगत वातावरण सुनिश्चित करने के लिए, कई प्रमुख समाधान लागू किए जा सकते हैं।

वित्तीय संसाधनों तक महिलाओं की पहुँच बढ़ाना महत्वपूर्ण है। सरकार और वित्तीय संस्थान लक्षित वित्तीय कार्यक्रम बनाने में सहयोग कर सकते हैं, जो विशेष रूप से महिला किसानों के लिए तैयार किए गए ऋण और सब्सिडी प्रदान करते हैं। इससे उन्हें आर्थिक स्वतंत्रता को बढ़ावा देते हुए आधुनिक प्रौद्योगिकियों और आवश्यक इनपुट में निवेश करने का अधिकार मिलेगा।

कृषि में महिलाओं की विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने वाले कौशल विकास कार्यक्रमों को बढ़ावा देना आवश्यक है। तकनीकी प्रगति, डिजिटल साक्षरता और टिकाऊ कृषि पद्धतियों में विशेष प्रशिक्षण प्रदान करके, महिलाएं निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में सक्रिय रूप से भाग ले सकती हैं और क्षेत्र के विकास में अति



क महत्वपूर्ण योगदान दे सकती हैं।

लैंगिक असमानताओं को दूर करने वाली नीतियाँ बनाना और लागू करना सर्वोपरि है। निजी क्षेत्र की कंपनियों को कार्यस्थल पर महिलाओं के लिए समान अवसर और उचित व्यवहार सुनिश्चित करते हुए लिंग-समावेशी प्रथाओं को अपनाने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। सरकारी पहल उन व्यवसायों के लिए प्रोत्साहन प्रदान कर सकती है जो सक्रिय रूप से विविधता और समावेशिता को बढ़ावा देते हैं।

मेंटरशिप कार्यक्रम स्थापित करना अंतर को पाटने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। एग्रीटेक और इंजीनियरिंग में सफल महिला नेता महत्वाकांक्षी व्यवसायी को सलाह दे सकती हैं, इन उद्योगों की चुनौतियों से निपटने के लिए मार्गदर्शन, सहायता और अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकती हैं। यह न केवल प्रेरणा देता है बल्कि ज्ञान के आदान-प्रदान के लिए एक नेटवर्क भी तैयार करता है।

प्रौद्योगिकी तक आसान पहुँच सुनिश्चित करना मौलिक आवश्यकता है। सरकारी पहल कृषि तकनीक उपकरणों और उपकरणों के लिए सब्सिडी प्रदान करने पर ध्यान केंद्रित कर सकती है, जिससे उन्हें महिला किसानों के लिए अधिक वहन करने योग्य बनाया जा सके। इसके अतिरिक्त, जागरूकता कार्यक्रम महिलाओं को इन प्रौद्योगिकियों के लाभों के

बारे में शिक्षित कर बाधाओं को तोड़ कर व्यापक रूप से अपनाने को बढ़ावा दे सकते हैं।

कृषि और इंजीनियरिंग में महिलाओं की महत्वपूर्ण भूमिका के बारे में जागरूकता पैदा करना सामाजिक परिवर्तन के लिए आवश्यक है। पक्षसमर्थन अभियान रूढ़िवादिता को चुनौती, इन क्षेत्रों में महिलाओं की उपलब्धियों को बढ़ावा और युवा पीढ़ी को एग्रीटेक और इंजीनियरिंग में करियर बनाने के लिए प्रेरित कर सकते हैं।

इन समाधानों को लागू करके, हम अधिक समावेशी, विविध और सशक्त कृषि तकनीक क्षेत्र का मार्ग प्रशस्त कर सकते हैं, जहाँ महिलाओं के योगदान को न केवल मान्यता दी जाती है बल्कि निरंतर विकास और नवाचार के लिए सक्रिय रूप से पोषित किया जाता है। सरकारों, व्यवसायों और समुदायों के सहयोगात्मक प्रयास इस दृष्टिकोण को साकार करने और एक ऐसा भविष्य बनाने के लिए अभिन्न अंग हैं जहाँ कृषि तकनीक और इंजीनियरिंग के क्षेत्र में लैंगिक समानता पनपती है।



कृषि अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में महिलाओं की परिवर्तनकारी भूमिका

डॉ मंजुला जैन

डीन एकेडमिक्स, तीर्थांकर महावीर यूनिवर्सिटी

कृषि अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में महिलाओं की उपस्थिति एवं योगदान न केवल आवश्यक है, अपितु परिवर्तनकारी भी है। उनके विविध व नवीन दृष्टिकोण और अटूट समर्पण कृषि के सतत विकास के पीछे प्रेरक शक्तियाँ हैं, जो एक ऐसे भविष्य को आकार दे रही हैं जहाँ दक्षता, समावेशिता और लचीलापन साथ-साथ चलते हैं।

महिलाओं ने कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महत्वपूर्ण और विविध योगदान दिया है, और समकालीन कृषि की रूपरेखा तैयार करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। चाहे अभूतपूर्व अनुसंधान और नवाचार के माध्यम से या व्यावहारिक कार्यान्वयन के माध्यम से, कृषि क्षेत्र को नया आकार देने वाले परिवर्तनकारी बदलावों को आगे बढ़ाने में महिलाएं अपरिहार्य रही हैं।

कृषि और संबंधित क्षेत्रों के विकास में महिलाएं महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। कृषि आँकड़ों के अनुसार, ग्रामीण भारत में लगभग 73.2 प्रतिशत महिलाएँ कृषि गतिविधियों में लगी हुई हैं, किन्तु उनमें से केवल 12 प्रतिशत के पास कृषि भूमि है। 2020 में, सुप्रीम कोर्ट ने निर्णय सुनाया कि भूमि स्वामित्व के अपने अधिकार को मान्यता देते हुए, महिलाओं को पुरुषों के समान संपत्ति प्राप्त करने का अधिकार है। (<https://timesofindia.indiatimes.com/india/supreme-court-extends-womens-right-to-parents-property-prior-to-56/articleshow/89026076.cms>)



भारतीय कृषि के उदारीकरण के बाद, कृषि के नारीकरण के रूप में जानी जाने वाली एक घटना सामने आई, जो कृषि कार्यबल में महिलाओं की बढ़ी हुई भागीदारी को दर्शाती है। अंतर्राष्ट्रीय मानवतावादी समूह ऑक्सफेम OXFAM के अनुसार, भारतीय खेतों में लगभग 75 प्रतिशत पूर्णकालिक श्रमिक महिलाएं हैं। (<https://www.oxfamindia.org/women-empowerment-india-farmers>) भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद से अनुसंधान (आईसीएआर, 2020) के अनुसार प्रमुख फसल उत्पादन में 75 प्रतिशत, बागवानी में 79 प्रतिशत, फसल कटाई के बाद के काम में 51 प्रतिशत और पशुपालन और मत्स्य पालन में 95 प्रतिशत पर महिलाओं की भागीदारी है। (<https://pib.gov.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=184202>)

2021 में एक उल्लेखनीय उपलब्धि में, आकांक्षा कुमारी ने भारत में भूमिगत खदान में काम करने वाली पहली महिला खनन इंजीनियर के रूप में इतिहास रचा। (<https://www.indiatimes.com/trending/social-relevance/akanksha-kumari-indias-first-woman-engineer-to-work-in-underground-mines-548546.html>) यह उपलब्धि लिंगभेद के टूटने को दर्शाती है पारंपरिक रूप से पुरुष-प्रधान क्षेत्रों में बाधाएँ, खनन और इंजीनियरिंग सहित विभिन्न क्षेत्रों में महिलाओं की बढ़ती भूमिकाओं और क्षमताओं का प्रतीक हैं।

वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं, विशेषकर महिलाओं ने, कृषि इंजीनियरिंग के क्षेत्र में नए दृष्टिकोण पेश किए हैं, जिसके परिणामस्वरूप नवीन प्रौद्योगिकियाँ और समाधान सामने आए हैं। उनके प्रयासों में सटीक खेती और ड्रोन प्रौद्योगिकी से लेकर टिकाऊ कृषि पद्धतियों तक, डोमेन की एक विस्तृत शृंखला सम्मिलित हैं। गहन अध्ययन और प्रयोग के माध्यम से, इन महिलाओं ने दुनिया भर में किसानों के सामने आने वाली चुनौतियों से निपटने के लिए नवीन दृष्टिकोण प्रस्तुत करते हुए इस क्षेत्र को आगे बढ़ाया है। ज्ञान की सीमाओं को आगे बढ़ाने के प्रति उनके समर्पण से अत्याधुनिक मशीनरी, सिंचाई प्रणाली और फसल कटाई के बाद की प्रौद्योगिकियों में प्रगति हुई है, जिसके परिणामस्वरूप कृषि में दक्षता और उत्पादकता में समग्र वृद्धि हुई है।

शिक्षा और विस्तार सेवाओं के क्षेत्र में महिलाओं

ने महत्वपूर्ण प्रभाव डाला है। शिक्षकों और विस्तार कार्यकर्ताओं के रूप में, वे किसानों के बीच ज्ञान फैलाने और कृषि इंजीनियरिंग में सर्वोत्तम प्रथाओं का समर्थन करने में सहायक रहे हैं। अनुसंधान संस्थानों और स्थानीय समुदायों के बीच पुल के रूप में कार्य करते हुए, महिलाएं यह सुनिश्चित करती हैं कि अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियाँ प्रयोगशालाओं तक ही सीमित न रहें, बल्कि कृषि में सक्रिय रूप से लगे लोगों के लिए सुलभ और लाभकारी हों। विस्तार सेवाओं के प्रति अपने समर्पण के माध्यम से, महिलाओं ने किसानों को टिकाऊ और कुशल कृषि पद्धतियों को अपनाने के लिए आवश्यक जानकारी प्रदान की है, जिससे एक अधिक लचीला और अच्छी तरह से सूचित कृषक समुदाय का विकास हुआ है।



फार्म प्रबंधन के क्षेत्र में, महिलाएं कुशल फार्म प्रबंधकों और उद्यमियों के रूप में भूमिका निभाते हुए महत्वपूर्ण व्यक्ति बन गई हैं। सटीक कृषि से लेकर फसल निगरानी प्रणालियों तक, अत्याधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियों के समावेश में उनका प्रभाव देखा जा सकता है। महिला फार्म प्रबंधक संसाधन उपयोग को अनुकूलित करने, पैदावार बढ़ाने और कृषि उद्यमों की आर्थिक स्थिरता की गारंटी देने के लिए इन प्रौद्योगिकियों का कुशलतापूर्वक उपयोग करती हैं। आधुनिक उपकरणों और डेटा-संचालित निर्णय लेने की प्रक्रियाओं के उनके कुशल प्रबंधन ने न केवल व्यक्तिगत खेतों की प्रभावशीलता को बढ़ाया है बल्कि कृषि क्षेत्र के व्यापक आधुनिकीकरण में भी भूमिका निभाई है।

समकालीन कृषि में, महिलाएं पर्यावरण-अनुकूल प्रथाओं के माध्यम से स्थिरता को बढ़ावा देने, जैविक खेती, जल संरक्षण और अपशिष्ट कटौती के लिए प्रौद्योगिकियों के विकास में योगदान देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। उनका समर्थन टिकाऊ प्रथाओं का कार्यान्वयन पर्यावरणीय चिंताओं को संबोधित करता है और कृषि पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करता है। पर्यावरणीय प्रबंधन के

साथ उत्पादकता को संतुलित करने के महत्व पर भी जोर देता है। तकनीकी योगदान से परे, कृषि इंजीनियरिंग में महिलाएं ग्रामीण सामुदायिक विकास परियोजनाओं में सक्रिय रूप से संलग्न हैं, और व्यक्तिगत खेतों से परे पूरे समुदायों को बढ़ाने के लिए प्रभावित करती हैं। महिलाओं के योगदान का एक और महत्वपूर्ण आयाम प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण में निहित है। व्यापक कार्यक्रमों के माध्यम से, महिलाएं आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियों के लिए आवश्यक ज्ञान और कौशल के साथ किसानों को सशक्त बनाती हैं, ज्ञान के अंतर को पाटती हैं और कृषि क्षेत्र की समग्र लचीलापन और अनुकूलन क्षमता को बढ़ाती हैं।

एफएओ की एक रिपोर्ट के अनुसार, कृषि क्षेत्र में महिलाओं को समान अवसर और संसाधन उपलब्ध कराने से संभावित रूप से कृषि उत्पादन और उपज में 20-30 प्रतिशत की वृद्धि हो सकती है। विकासशील देशों में, कृषि में लगी साधन संपन्न महिलाएं कुल कृषि उत्पादन को 2.5-4 प्रतिशत तक बढ़ा सकती हैं, जिससे खाद्य सुरक्षा में सुधार होगा। संपूर्ण पारिस्थितिकी तंत्र की निरंतर वृद्धि और विकास सुनिश्चित करने के लिए कृषि क्षेत्र में महिलाओं के लिए चल रहा समर्थन और मार्गदर्शन महत्वपूर्ण है।

(<https://timesofindia.indiatimes.com/blogs/voices/how-agritech-companies-are-empowering-women-in-agriculture/>)

निष्कर्षतः, कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महिलाओं का योगदान व्यापक और विविध है, जिसमें अनुसंधान, नवाचार और व्यावहारिक कार्यान्वयन सम्मिलित है। उनके प्रभाव ने न केवल तकनीकी प्रगति को प्रेरित किया है बल्कि कृषि की स्थिरता, समावेशिता और लचीलेपन में भी उल्लेखनीय वृद्धि की है। निरंतर नवाचार को बढ़ावा देने और 21वीं सदी की कृषि चुनौतियों से निपटने के लिए महिलाओं के योगदान को पहचानना और बढ़ावा देना महत्वपूर्ण है। कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में महिलाओं की सक्रिय भागीदारी सिर्फ समानता के बारे में नहीं है, यह क्षेत्र की उन्नति और स्थिरता के लिए एक रणनीतिक अनिवार्यता है। अधिक लचीले, नवोन्मेषी और समावेशी कृषि भविष्य के निर्माण के लिए इन क्षेत्रों में महिलाओं के महत्व पर बल देना आवश्यक है। एक प्रगतिशील भारत को प्राप्त करने के लिए, महिला किसानों के सशक्तिकरण को प्राथमिकता देना, भूमि स्वामित्व, वित्तीय संसाधनों, आधुनिक कृषि तकनीकों और टिकाऊ कृषि शिक्षा तक उनकी समान पहुँच सुनिश्चित करना अनिवार्य है।



समावेशी कार्यबल के लिए लिंग तटस्थ प्रथाएं

धनाश्री मंदानी
फाउंडर, सलाम किसान

सलाम किसान, किसानों के लिए उत्पादकता और लाभप्रदता बढ़ाने के लिए डेटा-अंतर्दृष्टि द्वारा संचालित एक तकनीक-सक्षम व्यापक कृषि मंच है। यह एक ऑल-इन-वन समाधान है जो कृषि मूल्य श्रृंखला में विभिन्न हितधारकों को एक साथ लाता है। इसके मूल में एक एकीकृत कृषि पारिस्थितिकी तंत्र है जो बुआई पूर्व तैयारियों से लेकर फसल कटाई के बाद की गतिविधियों तक कस्टम एआई-आधारित सहायता प्रदान करता है। हम एआई-संचालित टूल और सेवाओं से लैस डिजिटल प्लेटफॉर्म के साथ किसानों को सशक्त बनाने की दिशा में काम कर रहे हैं, जिससे वे अपनी उपज और लाभप्रदता बढ़ा सकें।

पिछले साल सितंबर में लिंटा शेलके वाघमारे महाराष्ट्र की पहली महिला ड्रोन पायलट बनीं। इस समाचार को पारंपरिक रूप से पुरुष-प्रधान क्षेत्रों में महिलाओं के प्रवेश के संकेतक के रूप में देखा गया।

सलाम किसान के तहत वर्तमान में हमारे पास 58,000 किसान हैं, जिनमें से 15 प्रतिशत महिलाएं हैं। अभी, लगभग 15 प्रतिशत से 18 प्रतिशत महिला किसान हैं। जिस चीज पर हमारा ध्यान केंद्रित रहा है वह कृषि में महिलाओं की भागीदारी को बढ़ाना और इसे अधिक औपचारिक बनाना है क्योंकि महिलाएं पहले से ही मजदूरों के रूप में कृषि में भाग ले रही हैं, यह अधिकांशतः अनौपचारिक है। इसका सकल घरेलू उत्पाद में कोई हिसाब



नहीं है। इस कंपनी के साथ मेरा मुख्य लक्ष्य न केवल खेतों पर बल्कि हमारी कंपनी के भीतर भी महिलाओं के श्रम को औपचारिक बनाना है। हम ड्रोन पायलटों के मामले में भी महिला भर्ती पर बहुत अधिक ध्यान केंद्रित करते हैं। हम महाराष्ट्र में पहली महिला ड्रोन पायलट प्रशिक्षण के लिए उत्तरदायी थे, और वह देश की दूसरी महिला ड्रोन पायलट भी बनीं। इसलिए उसके बाद, हमने महिलाओं को ड्रोन पायलट के रूप में नियुक्त करने पर बहुत ध्यान केंद्रित किया। ड्रोन पायलट प्रशिक्षण में महिलाओं को सम्मिलित करने के लिए हमारे पास विशेष क्षमता निर्माण कार्यक्रम हैं।

मुझे भारत और संयुक्त राज्य अमेरिका में कृषि पारिस्थितिकी तंत्र के बीच भारी अंतर का अनुभव हुआ। जहां भारत में किसान हर साल +3,000 से कम कमाते हैं, वहीं अमेरिका में किसान औसतन +60,000 और +180,000 के बीच कमाते हैं। इस असमानता को देखते

हुए, मैंने आगे अंतर्दृष्टि प्राप्त करने और भारत में एक कृषि-आधारित कंपनी में इंटरशिप करने का निर्णय लिया।

इसने मुझे एक कॉल सेंटर स्थापित करने के लिए प्रेरित किया, जिसके माध्यम से मैंने 100 से अधिक किसानों और क्षेत्र के 50 से अधिक पेशेवरों के साथ बातचीत की। इन वार्तालापों से मुझे उन चुनौतियों को समझने में सहायता मिली जिनका उन्हें जमीनी स्तर पर सामना करना पड़ता है। लगभग 8 महीनों तक हमारे देश के कृषि कार्यों को ध्यान से देखने के बाद, मुझे अनुभव हुआ कि हम तकनीकी अपनाने के माध्यम से किसानों की उत्पादकता और लाभप्रदता में सुधार कर सकते हैं। इसलिए, सलाम किसान की स्थापना की गई, जो एक एग्रीटेक प्लेटफॉर्म है और देश भर के किसानों के लिए बुआई से पहले से लेकर कटाई के बाद तक डेटा-संचालित निर्णय लेने की सुविधा प्रदान करता है।

हम क्षेत्र में अंतराल को भरने के लिए कृषि मूल्य श्रृंखला से विभिन्न हितधारकों को एक साथ लाते हैं।

मैंने छोटी उम्र से ही व्यवसाय चलाने की बारीकियाँ सीख ली हैं। कॉलेज में रहते हुए, मैं सलाम किसान की स्थापना करके एक उद्यमी बन गयी। आज, सलाम किसान ने एक साल से भी कम अवधि में अब तक 58,000 किसानों का आधार तैयार कर लिया है और 75 से अधिक लोगों की एक टीम स्थापित की है।

एक व्यावसायिक परिवार में पले-बढ़े होने के कारण, मैंने अपना बचपन अपने दादा और पिता की उद्यमशीलता गतिविधियों में गहरी रुचि के साथ बिताया। मुझे याद है कि मैं अपने पिता को विविधता लाते हुए और आरम्भ से ही कई कंपनियां बनाते हुए देखकर मंत्रमुग्ध हो गयी थी। प्रभावशाली और स्केलेबल व्यवसाय बनाने के लिए मेरे पिता की कठोरता और उत्साह ने मुझे भी उसी रास्ते पर चलने के लिए प्रेरित किया। इसी तरह, मेरे दादाजी ने मुझे 1960 के दशक की कहानियाँ सुनाई, जहाँ उन्होंने वित्तीय अस्थिरता का सामना किया और एक सफल व्यवसाय बनाने के लिए कड़ी मेहनत की।

मुझे लगता है कि एक नेता होने के बारे में मैंने जो सबसे महत्वपूर्ण सबक सीखे हैं, वे इन दो सफल व्यक्तियों द्वारा पाली गई बेटी होने से मिले हैं। उन्होंने मुझे रिश्ते बनाने, लोगों के साथ विनम्रता से पेश आने और सबसे महत्वपूर्ण रूप से लचीलेपन की शक्ति का महत्व सिखाया। तीसरी पीढ़ी के उद्यमी के रूप में मेरी यात्रा शुरू करने के लिए उनके जीवन का अमूल्य ज्ञान काम आया।

भारत का कृषि तकनीक क्षेत्र आने वाले वर्षों में तीव्र वृद्धि और विकास की अपार संभावनाएं रखता है। भोजन की माँग बढ़ने और जलवायु अस्थिरता के कारण पैदावार पर असर पड़ने के कारण, हमारे किसानों को समर्थन देने के लिए नवोन्मेषी समाधानों की आवश्यकता पहले कभी नहीं थी। मैं इस परिवर्तन के मूल में सटीक कृषि, डिजिटल सलाह और भविष्य कहने वाला विश्लेषण की कल्पना करती हूँ— फसलों, मिट्टी के प्रकारों और खेत के आकार में उत्पादकता और स्थिरता को बढ़ाना है।

सलाम किसान कृषक समुदाय के लिए हमारे व्यापक, डेटा-संचालित समाधानों का विस्तार करके भारतीय कृषि में चल रही क्रांति में अग्रणी भूमिका निभाने के लिए प्रतिबद्ध है। अपनी ऐप-आधारित पेशकशों के माध्यम से महाराष्ट्र में जीवन पर सकारात्मक प्रभाव डालने के सफल ट्रैक रिकॉर्ड के साथ, हम रणनीतिक



रूप से राष्ट्रीय विस्तार के लिए तैयार हैं। सलाम किसान के लिए मेरे दृष्टिकोण में हमारे एकीकृत मंच के माध्यम से भारतीय किसानों को सशक्त बनाना, हाइपरलोकल मौसम अलर्ट, अनुकूलित फसल सलाह, इनपुट और वित्त तक पहुँच और एंड-टू-एंड मार्केट लिंकेज की प्रस्तुति सम्मिलित है। मैं महिलाओं को कौशल निर्माण और उनकी आजीविका बढ़ाने में सहायता करके उनके सशक्तिकरण को भी सुविधाजनक बनाना चाहती हूँ।

● सलाम किसान विविध और समावेशी कार्यबल बनाने के लिए लिंग-तटस्थ नियुक्ति प्रथाओं को अपनाता है।

सी-सूट पदों में केवल 28 प्रतिशत महिलाएं हैं, जब आप कृषि और एजी-टेक को देखते हैं तो संख्या कम हो जाती है। उद्योग के बावजूद, लिंग तटस्थता और महिलाओं के लिए समान अवसर मेरे लिए व्यक्तिगत जीवन के लक्ष्य हैं और मुझे खुशी है कि मैं सलाम किसान के माध्यम से यह अंतर ला सकती हूँ।

यह देख कर प्रसन्नता होती है कि सरकार इसी तरह की पहल कर रही है, जिसमें उनकी आगामी योजना के अन्तर्गत 15,000 महिला स्वयं सहायता समूहों (एसएचजी) को पूरे भारत में कृषि-ड्रोन प्राप्त होंगे। यह एग्रीटेक में विविधता के लिए नेतृत्व करने की हमारी प्रतिबद्धता के अनुरूप है। हमारा इरादा कृषि मूल्य श्रृंखला के सभी स्तरों पर महिला आवाजों को

ऊपर उठाना है और हमारे राष्ट्र के पोषण के लिए समर्पित लाखों श्रम घंटों के योगदान को औपचारिक रूप से मान्यता देना है।

सलाम किसान सक्रिय रूप से जमीनी परियोजनाओं से जुड़ा हुआ है, जो भारत के नासिक में 100 महिलाओं को मशरूम की खेती का प्रशिक्षण देता है। यह पहल न केवल प्रशिक्षण प्रदान करती है बल्कि सेटअप लागत भी कवर करती है, जिससे प्रति व्यक्ति 18,000 रुपये का अपेक्षित आउटपुट मिलता है

हमने एक और परियोजना शुरू की है, जो नासिक बेल्ट में मशरूम की खेती है, जहाँ हमने उन महिला लाभार्थियों की पहचान की है जो कृषि में भाग लेती हैं, लेकिन अनौपचारिक तरीके से।

तो हम यहाँ उनके साथ क्या कर रहे हैं, हम नेपथ्य में मशरूम की खेती कर रहे हैं, जहाँ हम प्रत्येक महिला लाभार्थी से फसल चक्र के अंत में 18,000 रुपये कमाने की उम्मीद कर रहे हैं और हम प्रत्येक महिला की मशरूम की खेती से 15,000 से 18,000 रुपये की वापसी की उम्मीद कर रहे हैं।

● यह तकनीक-सक्षम कृषि मंच मात्र नहीं अपितु एक सकारात्मक बदलाव की ताकत है

हम फ्रंटियर एग्रीटेक में अग्रणी अनुसंधान के लिए समर्पित हैं, चाहे वह फसल रोग की निगरानी के लिए एआई-सक्षम छवि पहचान का उपयोग करना हो या उपज पूर्वानुमान के लिए उपग्रह डेटा और एमएल मॉडल को नियोजित करना हो। हमारे मजबूत ग्रामीण कार्यबल और कृषक समुदाय द्वारा हम पर दिए गए भरोसे के साथ, हम यह सुनिश्चित करते हैं कि किसानों की आवश्यकतायें हमारे नवाचार के मूल में रहें।



सतत समाधान: ड्रिप सिंचाई में बायोगैस स्लरी निस्पंदन के लिए वैचारिक ढांचा और प्रक्रिया विकास



रश्मी यादव और सुसामा सुधिश्री*

जल प्रौद्योगिकी केंद्र, आईसीएआर-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली
*अनुरूपी लेखक: प्रोफेसर और प्रधान वैज्ञानिक, उपाध्यक्ष, आईएसएई, दिल्ली चौप्टर,
ईमेल: susama.sudhishri2023@gmail.com

भारत के पास बायोमास, बायोगैस और अन्य नवीकरणीय स्रोतों सहित अपने मूल जैव ऊर्जा संसाधनों का दोहन करने की व्यापक क्षमता है। इन संसाधनों का दोहन करके, भारत आयातित जीवाश्म ईंधन पर अपनी निर्भरता और ग्रीनहाउस गैस (जीएचजी) उत्सर्जन को कम कर सकता है। नवीकरणीय ऊर्जा और टिकाऊ जैव ऊर्जा स्रोतों के उपयोग का पक्ष लेने वाली पहल, जलवायु परिवर्तन को संबोधित करते हुए अपनी बढ़ती ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के भारत के प्रयासों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

नवीकरणीय ऊर्जा परिदृश्य और बायोगैस उत्पादन में वृद्धि

विकासशील देशों में नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालियों को तेजी से अपनाने से उप-उत्पाद उत्पादन में अपेक्षित वृद्धि हुई है। भारत में बायोगैस, बायोमास, सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, लघु जलविद्युत और उभरती प्रौद्योगिकियों

सहित विभिन्न महत्वपूर्ण नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत प्रमुखता से उपलब्ध हैं। बारहवीं पंचवर्षीय योजना (2012-2017) में, भारत सरकार ने राष्ट्रीय बायोगैस और खाद प्रबंधन कार्यक्रम (एनबीएमएमपी) के अन्तर्गत देश भर में 6.5 लाख बायोगैस संयंत्र स्थापित करने का लक्ष्य रखा है और इसके लिए रुपये 650 करोड़ का बजट आवंटित किया गया है। अनुमानित परिणाम प्रति दिन लगभग 1-6 घन मीटर बायोगैस और 4745 लाख घन मीटर बायोगैस का वार्षिक उत्पादन का है। इस कार्यक्रम के कार्यान्वयन में राज्य नोडल विभागों, एजेंसियों, खादी और ग्रामोद्योग आयोग (केवीआईसी), और बायोगैस विकास और प्रशिक्षण केंद्रों (बीडीटीसी) का सहयोग लिया जायेगा। बायोगैस के बढ़े हुए उत्पादन के साथ-साथ बायोगैस डाइजेस्ट का उत्पादन भी होता है, जिसका कुशलतापूर्वक उपयोग किया जा सकता है। उप-उत्पाद उपज

इनपुट फीडस्टॉक के 5 प्रतिशत से 80 प्रतिशत तक होती है, जो उपयोग किए गए फीडस्टॉक के प्रकार पर निर्भर करती है, जिससे बायोगैस उत्पादन प्रक्रिया में आर्थिक और पर्यावरणीय लाभ के लिए पर्याप्त अवशेषों के प्रबंधन की आवश्यकता होती है (मोलर और मुलर, 2012)।

पशुधन योगदान और बायोगैस गोल उत्पादन

इसमें कोई संशय नहीं कि भारत में पशुधन की संख्या काफी अधिक है, जो 2012 में कुल मिलाकर लगभग 512.05 मिलियन थी। पशुधन क्षेत्र भारतीय कृषि और ग्रामीण अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण स्थान रखता है। लाखों लोगों की आजीविका बनाए रखने, खाद्य उत्पादन और आय सृजन में योगदान देता है। भारत में, प्रति वर्ष बड़ी मात्रा में बायोगैस स्लरी उत्पन्न होती है, जिसका उत्पादन प्रभावशाली रूप से 79.8 मिलियन टन तक पहुँच जाता

है। कृषि उत्पादकता को बढ़ावा देने और किसानों को ठोस लाभ पहुँचाने की क्षमता को देखते हुए, जैविक उर्वरक का वित्तीय मूल्य वास्तव में उल्लेखनीय है।

वर्तमान अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं में चुनौतियाँ

राष्ट्रों से बायोगैस स्लरी की इस पर्याप्त मात्रा के परिणामस्वरूप नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों और टिकाऊ अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं पर बल दिया जा रहा है। फिर भी, वर्तमान अनुप्रयोग और भंडारण विधियाँ, जैसे अपर्याप्त रूप से पक्तिबद्ध मिट्टी की नालियाँ और गड्ढे, पाचन से पोषक तत्वों के नुकसान के संभावित संकट उत्पन्न करते हैं।

बायोगैस घोल संरचना और कृषि लाभ

अवायवीय पाचन एक ऐसी प्रक्रिया है जो ऑक्सीजन की उपस्थिति के बिना कार्बनिक पदार्थों को तोड़ती है, जिससे बायोगैस और पोषक तत्व युक्त तरल उत्पन्न होता है, जिसे बायोगैस स्लरी के रूप में जाना जाता है। बायोगैस घोल की विशिष्ट संरचना में 1.5 प्रतिशत नाइट्रोजन (एन), 1.1 प्रतिशत फॉस्फोरस (पी), और 1 प्रतिशत पोटेशियम (के) (एसएनवी, 2011) उपस्थित होते हैं। 93 प्रतिशत पानी और 7 प्रतिशत शुष्क पदार्थ, 4.5 प्रतिशत कार्बनिक और 2.5 प्रतिशत अकार्बनिक पदार्थों से युक्त इस उप-उत्पाद में नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम जैसे आवश्यक पोषक तत्व और पौधों के विकास के लिए महत्वपूर्ण सूक्ष्म पोषक तत्व हैं। किसान फसलों को खाद देने के लिए अकेले या अन्य जैविक और सिंथेटिक उर्वरकों के साथ बायोस्लरी का उपयोग कर सकते हैं।

नाइट्रोजन हानि और पर्यावरणीय प्रभाव चुनौतियों का समाधान करना

बायोस्लरी मिट्टी की उर्वरता और संरचना में योगदान देता है, जल धारण क्षमता को बढ़ाता है और समग्र मिट्टी के स्वास्थ्य को बढ़ावा देता है, जिसके परिणामस्वरूप फसल के उत्पादन में वृद्धि होती है। फार्मयार्ड खाद (FYM) और कम्पोस्ट खाद जैसे पारंपरिक उर्वरकों की



तुलना में, बायोस्लरी पौधों के लिए आसानी से सुलभ पोषक तत्व और सूक्ष्म पोषक तत्व प्रदान करता है। हालाँकि, जमीन पर घोल वितरित करने या सीधे फैलाने पर नाइट्रोजन की हानि को लेकर चिंता है। नाइट्रोजन, विशेष रूप से अपने नाइट्रेट रूप में, अत्यधिक घुलनशील है और जल निकायों में प्रवेश कर सकती है, जिससे जलीय पारिस्थितिकी तंत्र और मानव स्वास्थ्य के लिए संकट हो सकता है। नाइट्रोजन हानि की सीमा विभिन्न कारकों पर निर्भर करती है, जिसमें मिट्टी में नाइट्रेट सांद्रता, जल निकासी, मौसमी प्रबंधन, मिट्टी की जुताई, उर्वरक अभ्यास, मिट्टी की विशेषताएं, फसल पोषक तत्व अवशोषण और वर्षा और सिंचाई जैसी मौसम की स्थिति सम्मिलित हैं। नाइट्रोजन हानि को कम करने

और पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने के लिए इन कारकों का प्रबंधन करना महत्वपूर्ण है।

भारत ग्रीनहाउस गैस (जीएचजी) उत्सर्जन से संबंधित महत्वपूर्ण चुनौतियों से जूझ रहा है, जो मुख्य रूप से तेजी से आर्थिक विकास और बढ़ती ऊर्जा माँगों से प्रेरित है। जीएचजी उत्सर्जन में सबसे बड़े वैश्विक योगदानकर्ताओं में से एक के रूप में, देश को उल्लेखनीय पर्यावरणीय प्रभावों का सामना करना पड़ता है। अपशिष्ट और कृषि क्षेत्र भारत में जीएचजी उत्सर्जन के प्रमुख स्रोतों के रूप में सामने आते हैं। ठोस अपशिष्ट, अपशिष्ट जल उपचार और लैंडफिल गतिविधियों सहित अपशिष्ट प्रबंधन से उत्सर्जन, अवायवीय स्थितियों में कार्बनिक अपशिष्ट के अपघटन के दौरान मीथेन की मुक्त करने से उत्पन्न होता है। श्रेष्ठतर अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं को लागू करना और अपशिष्ट-से-ऊर्जा प्रौद्योगिकियों को अपनाना इस क्षेत्र से उत्सर्जन को कम करने के लिए आवश्यक रणनीतियाँ हैं।

जलवायु-स्मार्ट कृषि पद्धतियाँ और प्रजनन समाधान

कृषि क्षेत्र का, भारतीय जनसंख्या के एक बड़े भाग को समर्थन देने तथा जीएचजी उत्सर्जन करने में महत्वपूर्ण योगदान है। जलवायु-स्मार्ट

दक्षता मैलापन और ठोस सामग्री से संबंधित तरल अंश की गुणवत्ता पर बहुत अधिक निर्भर करती है। अनुसंधान ने सुझाव दिया कि अपरंपरागत जल स्रोत, जैसे पुनः प्राप्त पानी, पारंपरिक स्रोतों की तुलना में ड्रिप सिस्टम को अधिक नुकसान पहुँचा सकते हैं। बायोगैस स्लरी तरल अंश को अपरंपरागत मानते हुए, इसकी जटिल संरचना उत्सर्जकों पर उच्च एंटी-क्लॉगिंग मांग रखती है। लंबे समय तक उपयोग से रुकावट का संकट बढ़ जाता है, जिससे सिस्टम का समग्र हाइड्रोलिक प्रदर्शन कम हो जाता है। इन के समाधान के लिए, बायोगैस स्लरी तरल अंश का पूर्व-उपचार आवश्यक है। फिल्टरिंग या डीवाटरिंग तंत्र का उपयोग करने वाली यह प्रक्रिया, बड़े कणों और ठोस सामग्री को हटा देती है, जिससे घोल ड्रिप पोषण के लिए उपयुक्त हो जाता है। पूर्व-उपचार यह सुनिश्चित करता है कि उपयोग किया गया तरल संभावित अवरोधी एजेंटों से मुक्त है, जिससे कुशल पोषक प्रवाह बना रहता है। यह फिल्टर किया हुआ या पानी निकाला हुआ तरल उच्च गुणवत्ता वाला, अच्छी तरह से संतुलित पोषक तत्वों से भरपूर उर्वरक बन जाता है, जो सिंचाई प्रणाली की दक्षता से समझौता किए बिना मिट्टी की उर्वरता और फसल उत्पादकता को बढ़ावा देता है। पूर्व-उपचार पोषक तत्व सामग्री पर श्रेष्ठतर नियंत्रण की अनुमति देता है, जिससे विशिष्ट फसल आवश्यकताओं के आधार पर अनुरूप अनुप्रयोग दर सक्षम हो जाती है। यह लक्षित दृष्टिकोण पोषक तत्वों के ग्रहण को अनुकूलित करता है, हानि को कम करता है और टिकाऊ



कृषि पद्धतियों में योगदान देता है। ड्रिप सिंचाई में बायोगैस घोल का तरल अंश एक परिवर्तनकारी यात्रा का प्रतिनिधित्व करता है जो भूमि से प्रयोगशाला तक उद्योग तक पूरे चक्र को जोड़ता है। कृषि भूमि से आरम्भ होकर जहाँ कार्बनिक पदार्थ अवायवीय पाचन से गुजरते हैं, बायोगैस घोल पोषक तत्वों से भरपूर एक मूल्यवान उप-उत्पाद बन जाता है। प्रयोगशाला विश्लेषण और इसकी पोषक सामग्री के अध्ययन के माध्यम से, यह एक बहुमूल्य जैविक उर्वरक के रूप में उभरा है, जिससे यह ड्रिप सिंचाई के लिए एक आदर्श बन गया। चूंकि बायोगैस घोल के तरल अंश को ड्रिप सिस्टम के माध्यम से प्रवाहित किया जाता है, यह प्रयोगशाला और औद्योगिक दोनों क्षेत्रों में नवाचार को बढ़ावा देने वाला एक महत्वपूर्ण संसाधन बन जाता है। ड्रिप सिस्टम के साथ अनुकूलता सुनिश्चित करने के लिए पोषक तत्व सामग्री को अनुकूलित करने और निरस्पंदन तकनीक विकसित करने पर ध्यान

केंद्रित किया गया है, साथ ही उद्योग कृषि उत्पादकता बढ़ाने के लिए इसकी टिकाऊ विशेषताओं का लाभ उठा रहे हैं। ड्रिप सिंचाई में बायोगैस घोल का एकीकरण भूमि आधारित जैविक अपशिष्ट प्रबंधन, वैज्ञानिक प्रगति और औद्योगिक अनुप्रयोगों के एक सहज मिश्रण का उदाहरण देता है, जो कृषि के लिए एक टिकाऊ और परिपक्व दृष्टिकोण को बढ़ावा देता है। ड्रिप पोषण में बायोगैस डाइजेस्ट के तरल अंश का प्रभावी ढंग से उपयोग करने की चुनौती को संबोधित करते हुए, लेखकों ने बायोगैस डाइजेस्ट के तरल अंश से बड़े कणों और ठोस सामग्री को हटाने के लिए एक विशेष कैस्केड फिल्टर प्रणाली विकसित की है। 2.3 के लाभ : लागत अनुपात के साथ इस अभिनव निरस्पंदन प्रक्रिया से पता चला कि अंतिम निरस्पंदन ड्रिप सिंचाई प्रणालियों में एकीकरण के लिए उपयुक्त है। इस दृष्टिकोण की सफलता को सब्जी की फसल के लिए कैस्केड फिल्टर सिस्टम से प्राप्त निरस्पंद के परीक्षण के माध्यम से प्रदर्शित किया गया है। फिल्टर किए गए बायोगैस डाइजेस्ट को ड्रिप में लागू करने से सकारात्मक परिणाम देखे गए हैं। जैविक खेती के माध्यम से फसल उत्पादकता, पोषक तत्व ग्रहण, मिट्टी का स्वास्थ्य और कृषि पद्धतियों में समग्र स्थिरता प्राप्त होती है।



सन्दर्भ:

1. Moller, K., Müller, T. (2012). Effects of anaerobic digestion on digestate nutrient availability and crop growth: a review. *Engineering in Life Sciences*.12:242–257.
2. SNV. (2011). Technology and Mass- Dissemination Experiences from Asia. Biogas compact course, PPRE- Oldenburg University. April 26 – 28.
3. Yin, G., Wang, X., Du, H., Shen, S., Liu, C., Zhang, K., Li, W., (2019). N₂O and CO₂ emissions, nitrogen use efficiency under biogas slurry irrigation: A field study of two consecutive wheat-maize rotation cycles in the North China Plain. *Agricultural Water Management*. 212:232-240. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.08.038>.
4. Qiu, X.; Wang, J.; Wang, H.; Wang, C.; Sun, Y.; Li, G. (2022). Elimination of Clogging of a Biogas Slurry Drip Irrigation System Using the Optimal Acid and Chlorine Addition Mode. *Agriculture*. 12: 777. <https://doi.org/10.3390/agriculture12060777>

लिंग-संवेदनशील कृषि इंजीनियरिंग में नवाचारों के माध्यम से महिला किसानों को सशक्त बनाना



¹मसरत मोही उद दीन*, ²राफिया नबी जरगर, ³युसरा मुख्तार, ⁴मोहम्मद मुजम्मिल, ⁵अमित कुमार

1–3 शेर-ए-कश्मीर कृषि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, जम्मू, भारत।

4–5 कृषि इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी महाविद्यालय, स्कुअस्ट-के, शालीमार।

*Aesy% sofimasrat72@gmail.com

परिचय

कृषि क्षेत्र वैश्विक खाद्य सुरक्षा और ग्रामीण विकास की रीढ़ है। इस महत्वपूर्ण क्षेत्र की पूरी क्षमता का उपयोग अभी किया जा सकता है जब पुरुषों और महिलाओं दोनों को संसाधनों, प्रशिक्षण और नवीन प्रौद्योगिकियों तक समान पहुँच प्राप्त हो। कृषि में महिलाओं की महत्वपूर्ण भूमिका को पहचानते हुए, विशेष रूप से विकासशील देशों में, कृषि इंजीनियरिंग प्रौद्योगिकियों को अधिक लिंग-संवेदनशील बनाने की तत्काल आवश्यकता है (एफएओ, 2021)। यह दृष्टिकोण न केवल उत्पादकता बढ़ाता है बल्कि लैंगिक समानता और महिला सशक्तिकरण को भी बढ़ावा देता है (अग्रवाल, 2020)। ऐसी कई नवीन, महिला-अनुकूल कृषि इंजीनियरिंग प्रौद्योगिकियाँ हैं जो अधिक समावेशी और टिकाऊ कृषि भविष्य का मार्ग प्रशस्त कर रही हैं। कृषि ग्रामीण आजीविका का एक महत्वपूर्ण घटक है। भारत की 1.2 अरब की आबादी का लगभग 70 प्रतिशत-लगभग

833 मिलियन लोग ग्रामीण क्षेत्रों में रहते हैं (भारत की जनगणना, 2011)। भारत में, कृषि अर्थव्यवस्था में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, लिंग-संवेदनशील कृषि इंजीनियरिंग में नवाचारों के माध्यम से महिला किसानों को सशक्त बनाती है (नाबार्ड, 2018)। इस क्षेत्र में उनके महत्वपूर्ण योगदान के बावजूद, भारत में महिलाओं को अक्सर अद्वितीय चुनौतियों का सामना करना पड़ता है, जिसमें संसाधनों और प्रौद्योगिकी तक सीमित पहुँच (भारत सरकार, 2020) शामिल है। भारत में महिला किसानों की विशिष्ट आवश्यकताओं के लिए कृषि इंजीनियरिंग नवाचारों को संशोधित करना इन चुनौतियों पर काबू पाने की कुंजी है। महिलाओं के लिए उपयुक्त छोटे पैमाने के मशीनीकृत उपकरण जैसी श्रम-बचत प्रौद्योगिकियों का परिचय, पारंपरिक कृषि पद्धतियों से जुड़े शारीरिक बोझ को कम कर सकता है (अग्रवाल, 2014)। इसके अतिरिक्त, डिजिटल और मोबाइल समाधान सूचना अंतराल को पाट

सकते हैं, जिससे भारतीय महिला किसानों को बाजार की कीमतों, मौसम के पूर्वानुमान और मूल्यवान कृषि अंतर्दृष्टि (कुमार और श्रीवास्तव, 2017) तक वास्तविक समय पर पहुँच प्रदान की जा सकती है। कृषि इंजीनियरिंग में लिंग-संवेदनशील दृष्टिकोण पर बल देने से न केवल महिला किसानों की उत्पादकता बढ़ती है, बल्कि भारत में सामाजिक-आर्थिक सशक्तिकरण, अधिक समावेशी और टिकाऊ कृषि परिदृश्य के व्यापक लक्ष्य में भी योगदान को बढ़ावा मिलता है।

कृषि प्रौद्योगिकी की व्यवहार्यता इसकी पारिस्थितिक स्थिरता और सामाजिक स्वीकार्यता पर निर्भर है, जैसा कि सत्यवती व अन्य द्वारा रेखांकित किया गया है। (2010)। तकनीकी प्रगति के बावजूद, पुरुष श्रमिकों के लिए तैयार किए गए औजारों और उपकरणों पर ध्यान केंद्रित करने वाले एक प्रमुख डिजाइन के परिणामस्वरूप महिला किसानों की मानवशास्त्रीय और शारीरिक विशेषताओं

में गड़बड़ी हुई है। पुरुषों और महिलाओं के बीच मानवशास्त्रीय आयामों और मांसपेशियों की ताकत में अंतर्निहित अंतर मुख्य रूप से पुरुष उपयोगकर्ताओं के लिए डिज़ाइन किए गए उपकरणों की अपर्याप्तता को रेखांकित करता है। इस विसंगति को पहचानते हुए, विशेष रूप से महिलाओं के लिए डिज़ाइन किए गए दो-पहिया कुदाल और उर्वरक स्प्रेडर जैसे लिंग-संवेदनशील कृषि उपकरणों को विकसित करने का प्रयास किया गया है। ये प्रयास महिला किसानों की एर्गोनोमिक आवश्यकताओं को संबोधित करने की दिशा में एक कदम का प्रतिनिधित्व करते हैं। हालाँकि, लिंग-विशिष्ट कृषि उपकरणों की वर्तमान स्थिति अभी भी प्रारंभिक बनी हुई है, जिससे मौजूदा अंतराल को पाटने और कृषि में महिलाओं के लिए इष्टतम एर्गोनोमिक अनुकूलता सुनिश्चित करने के लिए और अधिक व्यापक अनुसंधान और विकास पहल की आवश्यकता है।

लिंग-संवेदनशील कृषि नवाचार

लिंग-संवेदनशील कृषि नवाचार कृषि में महिलाओं द्वारा सामना की जाने वाली विशिष्ट आवश्यकताओं और चुनौतियों पर विचार करते हैं। ये नवाचार श्रम तीव्रता को कम करने, दक्षता बढ़ाने और बाजारों और वित्तीय संसाधनों तक पहुँच में सुधार करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। कृषि उत्पादकता में लैंगिक अंतर को संबोधित करके, ये प्रौद्योगिकियाँ खाद्य सुरक्षा बढ़ाने, आजीविका में सुधार लाने और अधिक न्यायसंगत समाज को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

नवाचार के प्रमुख क्षेत्र

1. श्रम-बचत तकनीकें

कृषि क्षेत्र में कई महिलाएँ समय लेने वाले और श्रम-गहन कार्य करती हैं। रोपण, निराई और कटाई के लिए छोटे पैमाने के मशीनीकृत उपकरण जैसी श्रम-बचत प्रौद्योगिकियों का परिचय, महिलाओं पर शारीरिक बोझ को काफी कम कर सकता है। उदाहरणों में हाथ से पकड़े जाने वाले प्लांटर्स, सौर ऊर्जा से चलने वाले सिंचाई पंप और महिलाओं के उपयोग के लिए डिज़ाइन किए गए हल्के, एर्गोनोमिक उपकरण सम्मिलित हैं।

2. डिजिटल और मोबाइल कृषि समाधान

डिजिटल प्रौद्योगिकियाँ महिला किसानों को समर्थन देने के लिए क्रांतिकारी तरीके प्रदान करती हैं। मोबाइल ऐप मौसम के पूर्वानुमान, बाजार की कीमतों और कृषि संबंधी सलाह तक पहुँच प्रदान करते हैं, जिससे महिलाओं को लंबी दूरी की यात्रा किए बिना सूचित निर्णय लेने की सुविधा मिलती है। जो प्लेटफॉर्म ऑनलाइन प्रशिक्षण और समर्थन नेटवर्क प्रदान करते हैं, वे महिलाओं को ज्ञान और सामुदायिक कनेक्शन के साथ सशक्त भी बनाते हैं।

3. बाजारों तक बेहतर पहुँच

महिला किसानों के लिए बाजार तक बेहतर पहुँच की सुविधा प्रदान करने वाली प्रौद्योगिकियाँ महत्वपूर्ण हैं। ऐसे प्लेटफॉर्म और सेवाएँ जो महिलाओं को सीधे खरीदारों से जोड़ते हैं, परिवहन समाधान प्रदान करते हैं, या भंडारण सुविधाएँ प्रदान करते हैं, महिलाओं को उनके उत्पादों के लिए बेहतर मूल्य प्राप्त करने और फसल के बाद के हानि को कम करने में सहायता कर सकते हैं।

4. जलवायु-लचीला कृषि पद्धतियाँ

जलवायु परिवर्तन का कृषि समुदायों में महिलाओं पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ने के कारण लचीलेपन को बढ़ावा देने वाली प्रौद्योगिकियाँ और प्रथाएँ महत्वपूर्ण हैं। सूखा प्रतिरोधी फसल की प्रजातियाँ, पानी बचाने वाली सिंचाई तकनीक और मिट्टी संरक्षण की विधियाँ यह सुनिश्चित करती हैं कि महिलाएँ अपने संसाधनों का स्थायी प्रबंधन कर सकती हैं और जलवायु परिवर्तनशीलता के प्रभावों को कम कर सकती हैं।

कृषि में परिवर्तनकारी उपकरणों की भूमिका

कृषि में, महिला किसान गतिविधि-विशिष्ट उपकरणों की अनुपस्थिति से जूझती हैं, जहाँ कई परिवर्तनकारी कृषि उपकरण उनकी आवश्यकताओं को पूरा करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं (चित्र 1)। कृषि में मशीनीकरण के परिणामस्वरूप प्रायः महिलाओं को हाशिए पर रखा जाता है, जो लिंग-संवेदनशील तकनीकी हस्तक्षेप की महत्वपूर्ण आवश्यकता को उजागर करता है। हालाँकि, उन्नत औजारों और उपकरणों से प्राप्त होने वाले लाभ लिंग से असंबंधित हैं, जो कृषि कार्यबल में पुरुषों और महिलाओं दोनों के लिए सामान्य

उद्देश्यों की पूर्ति करते हैं। कृषि प्रौद्योगिकी में प्रगति ने विशेष रूप से कृषि गतिविधियों में सम्मिलित महिला श्रमिकों के लिए कठिन परिश्रम को कम करने में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। उन्नत कृषि औजारों और उपकरणों के कार्यान्वयन ने पारंपरिक रूप से कृषि कार्यों से जुड़े शारीरिक तनाव को कम कर दिया है (हसन और अन्य, 2019)। एर्गोनोमिक टूल और मशीनीकृत उपकरण जैसे नवाचारों के साथ, महिला श्रमिकों पर बोझ कम हो गया है, जिससे अधिक टिकाऊ और समावेशी कृषि कार्यबल तैयार हो गया है। बढ़ी हुई इनपुट उपयोग दक्षता कृषि में तकनीकी प्रगति का एक और उल्लेखनीय परिणाम है। उन्नत उपकरण कृषि आदानों के उपयोग को अनुकूलित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, यह सुनिश्चित करते हुए कि संसाधनों का आवंटन अधिक कुशलता से किया जाता है। यह अनुकूलन न केवल समग्र उत्पादकता को बढ़ाता है बल्कि संसाधनों की बर्बादी को कम करके टिकाऊ कृषि पद्धतियों में भी योगदान देता है (एफएओ, 2017)। कृषि गतिविधियों की सफलता में क्षेत्रीय कार्यों में समयबद्धता एक महत्वपूर्ण कारक है। मशीनीकृत उपकरणों ने विभिन्न क्षेत्रीय कार्यों को समय पर पूरा करने को सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। बदलाव के समय में इस कमी का बाद के फसल चक्रों पर व्यापक प्रभाव पड़ता है, जिससे कृषि दक्षता और उत्पादकता में वृद्धि होती है (एरेनस्टीन और अन्य, 2007)। उन्नत उपकरणों के एकीकरण से मानव-मशीन प्रणालियों में महत्वपूर्ण उत्पादकता में वृद्धि हुई है। मानव श्रम और उन्नत मशीनरी के बीच तालमेल कृषि प्रक्रियाओं में दक्षता को बढ़ावा देता है, जिससे अंततः उत्पादन में वृद्धि होती है (गुप्ता और पांडे, 2018)। बढ़ती वैश्विक आबादी को खिलाने की चुनौतियों का समाधान करने में मनुष्यों और मशीनों के बीच यह सहजीवी संबंध महत्वपूर्ण है। कुशल उपकरण कृषि प्रक्रियाओं में ऊर्जा संरक्षण में भी योगदान देते हैं। हानि को कम करके और संसाधनों के उपयोग को अनुकूलित करके, ये उपकरण टिकाऊ और पर्यावरण-अनुकूल कृषि पद्धतियों को सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं (शर्मा और अन्य, 2020)। कृषि में ऊर्जा संरक्षण न केवल पर्यावरण के

लिए उत्तरदायी है बल्कि लंबे समय में किसानों के लिए आर्थिक रूप से भी लाभकारी हैं। उन्नत उपकरणों के उपयोग से न केवल दक्षता बढ़ती है बल्कि कृषि कार्य और उपज की गुणवत्ता में भी उल्लेखनीय सुधार होता है। प्रौद्योगिकी द्वारा सक्षम सटीक कृषि तकनीकों बेहतर गुणवत्ता वाली फसलों और अधिक प्रभावी संसाधन उपयोग में योगदान करती हैं, जिससे समग्र कृषि उत्पादन पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है (कुमार और अन्य, 2015)। इसके अलावा, उन्नत औजारों और उपकरणों को अपनाने से महिला किसानों के जीवन की गुणवत्ता पर सीधा प्रभाव पड़ता है। आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकी के उपयोग के माध्यम से शारीरिक तनाव में कमी महिला किसानों की समग्र भलाई पर सकारात्मक प्रभाव डालती है, जिससे जीवन की गुणवत्ता में सुधार होता है (मैककार्थी और अन्य, 2018)। कृषि में तकनीकी प्रगति का यह पहलू कृषक समुदाय के भीतर लैंगिक समानता और समावेशिता को बढ़ावा देने की इसकी क्षमता को उजागर करता है।

महिला फार्म एर्गोनॉमिक्स

महिला कृषि श्रमिकों के लिए एर्गोनॉमिक विचार उनकी दक्षता, कल्याण और समग्र कार्य प्रदर्शन को अनुकूलित करने के लिए अभिन्न अंग हैं। व्यक्तियों और उनके कामकाजी वातावरण के बीच बातचीत का वैज्ञानिक अध्ययन, कृषि में काम करने वाली महिलाओं के लिए महत्वपूर्ण विभिन्न पहलुओं को सम्मिलित करता है। महिला कृषि श्रमिकों की एर्गोनॉमिक विशेषताओं में कामकाजी वातावरण, परिवेश की स्थिति, उपकरण, सामग्री, कार्य विधियों और संगठनात्मक संरचनाओं का व्यापक मूल्यांकन सम्मिलित है।

1. शारीरिक मानवमिति:

महिलाओं के लिए विशिष्ट एंथ्रोपोमेट्रिक डेटा, जैसे शरीर के आयाम और अनुपात, उनकी शारीरिक विशेषताओं के अनुरूप उपकरणों और उपकरणों को डिजाइन करने में सर्वोपरि हैं। उदाहरण के लिए, अध्ययनों ने पुरुषों और महिलाओं के बीच ऊंचाई, पहुँच और पकड़ शक्ति में भिन्नता का संकेत दिया है, जो लिंग-विशिष्ट एर्गोनॉमिक समाधान (स्टुची और अन्य, 2019) की आवश्यकता पर प्रकाश



चित्र 1: कृषि में परिवर्तनकारी उपकरणों की भूमिका

डालता है।

2. उपकरण डिजाइन और संचालन:

कृषि उपकरणों का एर्गोनॉमिक डिजाइन यह सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है कि वे महिला कृषि श्रमिकों के बायोमैकेनिक्स के साथ संरेखित हों। इसमें मस्कुलोस्केलेटल विकारों के संकट को कम करने के लिए पकड़ के आकार, हैंडल की लंबाई और वजन जैसे विचार सम्मिलित हैं। डायनाट व अन्य (2016) द्वारा किया गया अनुसंधान महिला श्रमिकों के बीच शारीरिक तनाव और परेशानी को कम करने में टूल डिजाइन के महत्व पर बल देता है।

3. कार्य मुद्रा और चाल:

कार्य मुद्राओं और गतिविधियों के एर्गोनॉमिक पहलुओं का विश्लेषण करना महत्वपूर्ण है। होम्स एट व अन्य (2018) के अध्ययन में खेती की गतिविधियों में लगी महिलाओं के मस्कुलोस्केलेटल स्वास्थ्य पर विभिन्न आसन के प्रभाव का पता लगाया है। समायोज्य कार्यस्थानों और यंत्रिकृत उपकरणों सहित एर्गोनॉमिक हस्तक्षेप, बेहतर मुद्रा और कम तनाव में योगदान कर सकते हैं।

4. संगठनात्मक कारक:

एर्गोनॉमिक विचार भौतिक क्षेत्र से परे संगठनात्मक पहलुओं तक फैले हुए हैं। कार्य चक्र, अवकाश और कार्यभार वितरण जैसे कारक महिला कृषि श्रमिकों की समग्र भलाई को प्रभावित करते हैं। जाधव व अन्य (2017) द्वारा किया गया अध्ययन महिला कृषि श्रमिकों के लिए एक स्वस्थ और अधिक उत्पादक कार्य वातावरण को बढ़ावा देने में संगठनात्मक

एर्गोनॉमिक्स के महत्व को रेखांकित करता है।

5. परिवेशीय स्थितियाँ:

एर्गोनॉमिक अनुकूलन को तापमान, प्रकाश व्यवस्था और वेंटिलेशन सहित परिवेश की स्थितियों को भी संबोधित करना चाहिए। हेज (2016) द्वारा किया गया अध्ययन कृषि में काम करने वाली महिलाओं के आराम और प्रदर्शन पर पर्यावरणीय कारकों के प्रभाव पर प्रकाश डालता है।

कृषि में महिलाओं के अनुकूल उपकरण

महिला किसानों की कठिन परिश्रम को कम करने के लिए महिला किसानों की एर्गोनॉमिक और शारीरिक आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए उपकरणों और मशीनरी के विकास और उपयोग को बढ़ावा देने और बढ़ावा देने की आवश्यकता है। महिलाएं दुनिया भर में कृषि में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं, और उनकी आवश्यकताओं के अनुरूप उपकरण बनाने से दक्षता बढ़ सकती है, चोटों के जोखिम को कम किया जा सकता है और कृषि क्षेत्र में महिलाओं को सशक्त बनाया जा सकता है। कृषि में महिला-अनुकूल उपकरणों के कुछ उदाहरण चित्र 2 में प्रस्तुत किए गए हैं। एर्गोनॉमिक कारकों, सुरक्षा उपायों, प्रशिक्षण, कार्य-विशिष्ट उपकरणों, मशीनीकरण, सांस्कृतिक विचारों और सामर्थ्य पर विचार करके, कृषि क्षेत्र में महिला किसानों के मूल्यवान योगदान से बेहतर समर्थन और लाभ उठा सकता है।



चित्र 2: महिला किसानों की मेहनत को कम करने के लिए उपकरण और उपकरण

चुनौतियाँ

यद्यपि लिंग-संवैदनीय कृषि इंजीनियरिंग को आगे बढ़ाने की संभावना है, फिर भी बहुत सी बाधाएँ उपस्थित हैं। सांस्कृतिक बाधाएं, वित्त तक सीमित पहुँच और प्रशिक्षण और शिक्षा में कमी महत्वपूर्ण बाधाएं बनी हुई हैं (आईएफएडी, 2021)। इन बाधाओं के लिए महिलाओं की कृषि शिक्षा में निवेश, वित्तीय सेवाएं प्रदान

और कृषि में लैंगिक समानता को प्रतिस्थापित करने वाली नीतियों की वकालत करने के लिए सरकारों, गैर सरकारी संगठनों और निजी क्षेत्र के व्यापक प्रयासों की आवश्यकता है। सांस्कृतिक बाधाएँ अक्सर पारंपरिक भूमिकाओं और प्रथाओं में बदलाव के प्रतिरोध के रूप में प्रकट होती हैं, जो कृषि समुदायों के भीतर लिंग-संवेदनशील प्रौद्योगिकियों के निरंतर एकीकरण में बाधा डालती हैं। वित्त तक सीमित पहुँच स्थिति को और अधिक गंभीर बना देती है, जिससे महिलाओं की आवश्यक उपकरण और प्रौद्योगिकी प्राप्त करने की क्षमता बाधित हो जाती है जो उनकी कृषि उत्पादकता को काफी सीमा तक बढ़ा सकते हैं। साथ ही, प्रशिक्षण और शिक्षा की कमी, उन्नत कृषि प्रौद्योगिकियों के प्रभावी उपयोग में बाधा इन चुनौतियों को बढ़ा देती है। आईएफएडी (2021) की रिपोर्ट सामूहिक कार्रवाई के माध्यम से इन चुनौतियों से निपटने की दृढ़ता को रेखांकित करती है। सरकारों को कृषि में लैंगिक समानता

को बढ़ावा देने वाली नीतियाँ बनाने और लागू करने में सक्रिय भूमिका निभानी चाहिए। गैर सरकारी संगठन जमीनी स्तर की पहल को सुविधाजनक बनाने, स्थानीय समर्थन प्रदान करने और सांस्कृतिक बाधाओं को दूर करने के लिए सामुदायिक जुड़ाव को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इसके साथ ही, वित्तीय तंत्र बनाने में निजी क्षेत्र की भागीदारी महत्वपूर्ण है जो कृषि प्रौद्योगिकियों को महिलाओं के लिए अधिक सुलभ बनाती है। सांस्कृतिक बाधाओं को दूर करने, शिक्षा और वित्त के माध्यम से महिलाओं को सशक्त बनाने और अधिक न्यायसंगत और प्रगतिशील कृषि परिदृश्य का मार्ग प्रशस्त करने के लिए विविध हितधारकों को सम्मिलित करने वाला एक सहयोगात्मक दृष्टिकोण अनिवार्य है।

निष्कर्ष

लिंग-संवेदनशील कृषि इंजीनियरिंग के माध्यम से महिला किसानों को सशक्त बनाना तकनीकी

विचारों से परे है। यह वैश्विक खाद्य सुरक्षा और सतत विकास प्राप्त करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है। कृषि क्षेत्र में महिलाओं की विशिष्ट आवश्यकताओं को प्रायः अनदेखा कर दिया जाता है, जिन्हें पूरा करने के लिए नवाचारों के माध्यम से इस कार्यबल की पूरी क्षमता को अनलॉक करने के लिए आवश्यक है। यह सुनिश्चित करना रणनीतिक आवश्यकता और नैतिक दायित्व दोनों है कि महिला किसानों की आवाज़ और आवश्यकतायें कृषि प्रौद्योगिकियों के विकास और कार्यान्वयन का मार्गदर्शन करें। इस सामूहिक प्रयास का उद्देश्य लैंगिक असमानताओं को समाप्त करना, एक समावेशी कृषि परिदृश्य बनाना है जहाँ हर कोई, लिंग की चिन्ता किए बिना, एक लचीली और टिकाऊ वैश्विक खाद्य प्रणाली में योगदान कर सके।

सन्दर्भ:

- Agarwal, B. (2014). *Women in Agriculture and Allied Sectors: India*. National Commission for Women.
- Agarwal, B. (2020). *Gender and Green Governance: The Political Economy of Women Presence Within and Beyond Community Forestry*. Oxford University Press.
- Dianat, I., Ali, M. A., Habibi, R., Jafarabadi, R. A., and Abadi, M. R. (2016). Comparison of ergonomic risk assessment outputs from Rapid Entire Body Assessment and the Strain Index for tasks in automotive assembly plants. *Applied Ergonomics*, 54: 289-297.
- Erenstein, O., Dhillon, M. S., Sharma, D. K., and Sidhu, P. S. (2007). Sustainability of Direct Seeding in Asia. *Field Crops Research*, 104(1-3): 178-188.
- FAO. (2017). *Mechanization for Rural Development: A Review of Patterns and Progress from Around the World*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2021). *The Role of Women in Agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- GOI. 2020. *National Policy for Farmers 2020*. Ministry of Agriculture and Farmers Welfare, Government of India.
- Gupta, M., and Pandey, R. K. (2018). Agricultural Tools and Machinery in India: A Comprehensive Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(10):2886-2899.
- Hassan, M. M., Hossain, M. N., Islam, M. T., Asad, S. K., and Hossain, M. S. (2019). Development of a Low-Cost Hand Operated Chopping Device for Weeding Operation in Agriculture. *Journal of Mechanical Science and Technology*, 33(6):2925-2931.
- Hedge, A. (2016). *Physical Ergonomics and Work Environment*. In: *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. John Wiley and Sons.
- Holmes, M. W., Fathallah, S. C., Buffington, S. C., Chase, M. J., and Brown, A. M. (2018). Work-Related Musculoskeletal Disorders in Female Farmers. *Journal of Agromedicine*, 23(3):271-280.
- IFAD. (2021). *Empowering Rural Women for Food and Nutrition Security*. International Fund for Agricultural Development
- Jadhav, A., Pathak, S., and Shinde, M. A. (2017). Evaluation of Ergonomic Workstation Design and Occupational Health among Indian Women Agricultural Workers. *Journal of Human Ergology*, 46(1):25-34.
- Kumar, S., and Srivastava, P. (2017). Digital Agriculture in India: A Case Study of E-Choupal Experience of ITC. *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences*, 6(2):112-123.
- Kumar, S., Verma, A. K., Meena, V. S., and Singh, P. K. (2015). Development of Animal Drawn Equipment for Conservation Agriculture Practices. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 4(5):456-461.
- McCarthy, N., Birner, H. H., and Asfaw, A. A. (2018). The Impact of Agricultural Mechanization on Womens Time Use and Income in India. *World Development*, 105:136-149.
- NABARD. 2018. *Status of Women in Agriculture*, National Bank for Agriculture and Rural Development.
- Satyavathi, C. T., Sudhakar, K., and Sundara Rao, K. (2010). *Women in Agriculture and Allied Sectors in India: Characteristics and Issues*. *Agricultural Economics Research Review*, 23(1):129-136.
- Sharma, V. K., Sidhu, M. S., Bhattacharya, A. B., and Singh, A. K. (2020). Energy Conservation in Agriculture Through Improved Tools and Implements. *Energy Reports*, 6:99-110.
- Stucchi, N., Abir, A. A., Al-Omouh, A. S., and Al-Momani, N. A. (2019). Anthropometry of Women from South India with Reference to Ergonomic Design. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22):4345.

हार्वेस्ट टू प्लेट : स्थिर भविष्य के लिए कृषि खाद्य क्षति का समाधान



कपिल वर्मा¹, डॉ. आर.के. दोहरे², अमन वर्मा³, शिवम सिंह⁴

¹(पी.जी स्कॉलर), ²(प्रोफेसर एवं एचओडी), ^{3,4}(रिसर्च स्कॉलर)

^{1,2,3,4}विस्तार शिक्षा विभाग

^{1,2,3}आचार्य नरेंद्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय कुमारगंज, अयोध्या

⁴चंद्र शेखर आजाद कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कानपुर

सार

वैश्विक आबादी को खिलाने के लिए पर्याप्त भोजन का उत्पादन करने के बाद भी, फसल से लेकर थाली तक, कृषि आपूर्ति श्रृंखला में अनुमानित 1.3 बिलियन टन भोजन की सालाना क्षति होती है। यह क्षति न केवल नैतिक विफलता का, बल्कि एक महत्वपूर्ण आर्थिक और पर्यावरणीय बोझ का भी प्रतिनिधित्व करती है। यह पत्र कृषि खाद्य क्षति की सीमा और कारणों, स्थिरता के लिए इसके परिणामों और इस बहुमुखी चुनौती से निपटने के संभावित समाधानों का निरीक्षण करता है। हम अपने विश्लेषण और अनुशंसाओं का समर्थन करने के लिए हाल के डेटा और वेबसाइट संदर्भों का सहारा लिया है।

परिचय:

ग्रह के संसाधनों की रक्षा करते हुए बढ़ती वैश्विक जनसंख्या का पोषण करने के लिए हमारे भोजन का उत्पादन और उपभोग करने की विधियों में मौलिक बदलाव की आवश्यकता है। इस चुनौती के मूल में कृषि खाद्य क्षति की चौंका देने वाली वास्तविकता है। फसल उत्पादन के मध्य खेत में होने वाली हानि से लेकर उपभोक्ता द्वारा त्याग दिए जाने तक, मानव उपभोग के लिए उत्पादित सभी भोजन का अनुमानित एक तिहाई कभी भी मानव पेट तक नहीं पहुँचता है (एफएओ, 2019)। इस भोजन क्षति का भारी मूल्य

चुकाना पड़ती है, जिसका अनुमानित मूल्य + 400 बिलियन (विश्व संसाधन संस्थान, 2020) वार्षिक है। इसके अतिरिक्त, यह जल, भूमि और ऊर्जा जैसे बहुमूल्य संसाधनों को व्यय करता है, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन उत्पन्न करके जलवायु परिवर्तन को बढ़ाता है, और अप्रयुक्त खाद्य उत्पादन के लिए निवास स्थान के विनाश के माध्यम से जैव विविधता की हानि में भी योगदान देता है।

कृषि खाद्य क्षति की सीमा और कारण:

प्रभावी हस्तक्षेपों को डिजाइन करने के लिए उन विशिष्ट चरणों को समझना महत्वपूर्ण

है जिन पर भोजन की क्षति होती है। विश्व बैंक के अनुसार, विकासशील देशों में फसल कटाई के बाद होने वाली हानि कुल उत्पादित खाद्य पदार्थों का 40 प्रतिशत तक हो सकता है (विश्व बैंक, 2019)। ये हानि प्रायः अपर्याप्त मौलिक भंडारण संरचना, अकुशल परिवहन प्रणालियों और प्रसंस्करण और पैकेजिंग प्रौद्योगिकियों तक सीमित पहुँच से उत्पन्न होते हैं। यद्यपि कि, विकसित देशों में, भोजन की क्षति का एक महत्वपूर्ण भाग दिखावटी मानकों, अल्प शेल्फ-जीवन, खराब उपभोक्ता योजना और खरीदारी की आदतों जैसे कारकों के कारण खुदरा और उपभोक्ता

स्तर पर होता है (WRAP, 2020)।

स्थिरता के लिए परिणाम:

कृषि खाद्य अपशिष्ट का पर्यावरणीय पदचिह्न बहुत वृहद है। भोजन का उत्पादन जो अंततः अप्रयुक्त रह जाता है, सभी मीठे पानी की निकासी का अनुमानित 25 प्रतिशत, वैश्विक कृषि योग्य भूमि का 33 प्रतिशत और सभी मानवजनित ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन का 10 प्रतिशत व्यय होता है (एफएओ, 2019)। यह भोजन क्षति उन महत्वपूर्ण संसाधनों को समाप्त कर देती है जिनका उपयोग कमजोर आबादी को पोषण देने और जलवायु परिवर्तन को संबोधित करने के लिए किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, भोजन की क्षति से लैंडफिल मीथेन उत्सर्जन में वृद्धि होती है, जो ग्लोबल वार्मिंग में और योगदान देती है।

खाद्य अपशिष्ट से निपटने के समाधान:

कृषि खाद्य अपशिष्ट को संबोधित करने के लिए एक बहु-आयामी दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है जो संपूर्ण आपूर्ति श्रृंखला में हितधारकों को सम्मिलित करता है। कुछ प्रमुख समाधानों में सम्मिलित हैं:

मौलिक संरचना और प्रौद्योगिकियों में सुधार: भंडारण सुविधाओं और परिवहन प्रणालियों सहित फसल कटाई के बाद की मौलिक संरचना में निवेश, विकासशील देशों में हानि को काफी कम कर सकता है। इसके अतिरिक्त, उन्नत प्रसंस्करण और पैकेजिंग प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देने से शेल्फ जीवन बढ़ाया जा सकता है और क्षति को रोका जा सकता है।

स्पष्ट मानक निर्धारण और खाद्य हानि कम करने के दिशानिर्देश: मानकीकृत खाद्य गुणवत्ता



दिशानिर्देश स्थापित करना और अनावश्यक दिखावटी आवश्यकताओं को कम करने से खेत और खुदरा स्तर पर हानि को कम करने में सहायता मिल सकती है। फसल, भंडारण और परिवहन के लिए "अच्छी प्रथाओं" दिशानिर्देशों को लागू करने से हानि को और कम किया जा सकता है।

उपभोक्ता जागरूकता बढ़ाना और शिक्षा को बढ़ावा देना: उपभोक्ताओं को भोजन की हानि के बारे में शिक्षित करना और जिम्मेदार खरीदारी और उपभोग की आदतों को बढ़ावा देना महत्वपूर्ण है। जागरूकता अभियान, खाना पकाने के प्रदर्शन और दौकिक पहल व्यक्तियों को सूचित विकल्प चुनने और अपने स्वयं के भोजन अपशिष्ट पदचिह्न को कम करने के लिए सशक्त बना सकते हैं।

अभिनव खाद्य साझाकरण और अपशिष्ट कटौती मॉडल विकसित करना: खाद्य बचाव कार्यक्रमों को लागू करना जो दुर्बल जनसंख्या के लिए अधिशेष भोजन को पुनर्वितरित करते हैं, भूख और क्षति के बीच अंतर को पाट सकते हैं। इसके अतिरिक्त, खाद बनाने और

अवायवीय पाचन जैसी पहलों की खोज से खाद्य अपशिष्ट को उर्वरक और बायोगैस जैसे मूल्यवान संसाधनों में परिवर्तित किया जा सकता है।

निष्कर्ष:

कृषि खाद्य अपशिष्ट से निपटना केवल संसाधन दक्षता का मामला नहीं है, यह एक अधिक टिकाऊ भविष्य के निर्माण की दिशा में एक नैतिक अनिवार्यता और महत्वपूर्ण कदम है। इस पेपर में उल्लिखित समाधानों को लागू करके, हम अपनी खाद्य प्रणाली के पर्यावरणीय बोझ को कम कर सकते हैं, दुर्बल जनसंख्या के लिए खाद्य सुरक्षा में सुधार कर सकते हैं, और यह सुनिश्चित कर सकते हैं कि हमारे कृषि श्रम का फल उन लोगों तक पहुँचे जिन्हें इसकी सबसे अधिक आवश्यकता है। फसल से थाली तक की यात्रा संपूर्ण खाद्य आपूर्ति श्रृंखला में सचेत विकल्पों और उत्तरदायी कार्यों से आरम्भ होती है। आइए हम एक साथ इस यात्रा पर निकलें, एक ऐसी विश्व को बढ़ावा दें जहाँ भोजन को महत्व दिया जाए, उसका सम्मान किया जाए और उसे कभी बर्बाद न किया जाए।

संदर्भ—• Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): [<https://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>] (<https://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>)

- World Resources Institute: <https://www.wri.org/food>
- World Bank [https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/global_food_loss_and_waste.html](https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/global_food_loss_and_waste.html)
- Waste & Resources Action Programme (WRAP): <https://wrap.org.uk/taking-action/food-drink/initiatives/food-waste-reduction-roadmap>

मिलेट से अपरिष्कृत का उपयोग



सिबाशीष साहू और राम चंद्र प्रधान*

खाद्य प्रक्रिया इंजीनियरिंग विभाग, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान राउरकेला, ओडिशा

*अनुरूपी लेखक : pradhanrc@nitrrkl.ac.in

परिचय

भारत अपने उच्च पोषण मूल्य के कारण मिलेट के बड़े पैमाने पर उत्पादन को प्रोत्साहित करता है। आशा है कि भारत दुनिया का 41 प्रतिशत मिलेट पैदा करेगा, जिससे यह दुनिया का अग्रणी मिलेट उत्पादक बन जाएगा। भारत में 15.5 मिलियन हेक्टेयर भूमि पर मिलेट उगाया जाता है, जिससे लगभग 1111 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर की उपज के साथ 17.2 मिलियन टन की उपज होती है। इस प्रकार, अनाज के साथ-साथ भूँसी, डंठल, पुआल और अन्य कृषि अवशेषों का भी आनुपातिक उत्पादन होता है। मिलेट के छिलके में 15 प्रतिशत प्रोटीन होता है और इसमें फाइबर और, लेसिथिन और मेथियोनीन जैसे अमीनो एसिड के साथ-साथ आयरन, पोटेशियम, मैगनीशियम और फोस्फोरस जैसे खनिज भी उच्च मात्रा में होते हैं। अवशेषों का प्रसंस्करण केवल खाद और जैविक खाद के उपयोग तक ही सीमित है। इस प्रकार, यह लेख मिलेट कचरे के पुनर्चक्रण की अन्य संभावनाओं पर चर्चा करता है।

चिकित्सीय गतिविधियों वाले बायोएक्टिव यौगिकों का निष्कर्षण

पौधों की बाहरी परतें, जैसे छिलके, बाह्य आवरण में फेनोलिक यौगिकों की उच्च सांद्रता होती है, जो कीड़ों और माइक्रोबियल हमले और पर्यावरणीय तनाव के विरुद्ध रक्षा करती हैं। यह सर्वविदित है कि फिनोलिक्स अधिकतर अनाज के छिलकों में पाए जाते हैं। मुक्त कण प्रेरित आधार संशोधन, और डीएनएस स्ट्रैंड विखंडन सभी डीएनए अणुओं पर हमला कर सकते हैं, जिससे उत्परिवर्तन हो सकता है, जिसके परिणामस्वरूप अंततः कैंसर

हो सकता है।

मोती और कोदो मिलेट में प्राकृतिक एंटीऑक्सीडेंट पेरॉक्सिसल और हाइड्रॉक्सिसल रेडिकल दोनों द्वारा उत्पन्न डीएनए विखंडन से रक्षा करते हैं, जो कार्सिनोजेनेसिस को रोकने के लिए एक कार्यात्मक आहार घटक के रूप में उनके संभावित अनुप्रयोग का संकेत देते हैं। यह दिखाया गया है कि एलडीएल कोलेस्ट्रॉल ऑक्सीकरण एथेरोस्क्लेरोसिस के एटियलजि में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। उच्च मात्रा में फेनोलिक रसायनों में एलडीएल कोलेस्ट्रॉल अणुओं के प्रोटीन अंशों के साथ परस्पर प्रभाव डालने की क्षमता होती है, जिससे वे कोलेस्ट्रॉल ऑक्सीकरण को रोकने में अप्रभावी हो जाते हैं।

मिलेट-अनाज फेनोलिक्स झिल्ली लिपिड को मुक्त तत्वरूप प्रतिक्रियाओं से प्रेरित ऑक्सीकरण से बचा सकता है, जिससे कोशिका झिल्ली कार्य और अखंडता को संरक्षित किया जा सकता है। इस सुरक्षात्मक प्रभाव का श्रेय मिलेट फिनोलिक्स के धातु आयन चेलेशन और मुक्त कण सफाई गतिविधियों को दिया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, फेनोलिक यौगिक फॉस्फोलिपिड्स के ध्रुवीय शीर्ष समूहों के साथ हाइड्रोजन बॉन्डिंग के माध्यम से झिल्ली में मौजूद फॉस्फोलिपिड्स के साथ परस्पर प्रभाव डाल सकते हैं और झिल्ली की सतह पर ध्यान केंद्रित कर सकते हैं, जिससे लिपिड क्षेत्र में कट्टरपंथी पहुँच अवरुद्ध हो सकती है। इस प्रकार, मिलेट भूँसी से बायोएक्टिव यौगिकों को माइक्रोवेव, अल्ट्रासाउंड, एंजाइमेटिक हाइड्रोलिसिस या किण्वन जैसी विभिन्न निष्कर्षण

विधियों का उपयोग करके निकाला जा सकता है, जो मिलेट भूँसी की कोशिका दीवार में कुछ वांछनीय जैव रासायनिक परिवर्तन ला सकता है और अंततः बाध्य फेनोलिक या रिलीज में सहायता कर सकता है। अन्य जैवसक्रिय यौगिक. माध्यम को बायोएक्टिव यौगिकों से समृद्ध करने के बाद, जिसमें बहुत सारी चिकित्सीय और पोषण संबंधी गतिविधियाँ भी होती हैं, इसे एक दीवार सामग्री के साथ संपुटित किया जा सकता है, और बाद में, स्त्रे सुखाने या फ्रीज सुखाने के माध्यम से मिश्रण से कैप्सूल बनाया जा सकता है। लेकिन जो सीमा सबसे महत्वपूर्ण है वह निकालने वाले माध्यम को बायोएक्टिव यौगिकों से समृद्ध करना है क्योंकि उपयोग की जाने वाली बाध्यकारी सामग्री काफी महंगी है इसलिए, जब तक माध्यम को पर्याप्त मात्रा में बायोएक्टिव यौगिकों से समृद्ध नहीं किया जाता है, तब तक एनकैप्सुलेशन कर पाना आर्थिक रूप से संभव नहीं होगा।

मिलेट की भूँसी से सेलूलोज नैनोफाइबर (छरे) निष्कर्षण

सेलूलोज उच्च आणविक भार वाला सबसे प्रचलित बायोपॉलिमर है और प्रकृति में रैखिक है। इसके अद्वितीय गुण इसे विभिन्न उद्देश्यों के लिए नियोजित करने में सक्षम बनाते हैं। सेलूलोज पौधों की कोशिका दीवारों में माइक्रोफाइब्रिल्स के रूप में उपस्थित होता है, साथ ही अन्य गैर-सेल्यूलोसिक घटक भी होते हैं जो सेलूलोज अणुओं को कठोर बनाते हैं। सेलूलोज फाइबर और उनके संबंधित डेरिवेटिव नवीकरणीय पॉलिमर संसाधनों के सबसे प्रचुर स्रोतों में से एक है।

उत्पादन विधि के आधार पर, सेल्युलोज को या तो सेल्युलोज नैनोक्रिस्टल या सेल्युलोज नैनोफाइबर के रूप में प्राप्त किया जा सकता है। नैनोसेल्युलोज के बेहतर प्रदर्शन ने इसे अतिरिक्त मूल्य वाले उत्पाद में बदलने का रास्ता साफ कर दिया। पौधों की कोशिका दीवारों में सेल्युलोज अणुओं की प्रचुर उपलब्धता नैनोसेल्युलोज की पारिस्थितिक आपूर्ति प्रदान करती है। इसके अलावा, सीएनएफ में बायोडिग्रेडेबिलिटी, बड़े सतह क्षेत्र, कठोरता, अधिक यांत्रिक और थर्मल गुण, लचीलापन, संरचना और सतह विशेषताओं के साथ-साथ उच्च पहलू अनुपात, कम घनत्व, कम विषाक्तता और अन्य जैसी उन्नत विशेषताएँ हैं। पैकेजिंग, सुदृढ़ीकरण भराव, दवा, नैनोकम्पोजिट, दवा वितरण और अन्य क्षेत्रों में इसकी व्यापक भागीदारी के कारण, नैनोसेल्युलोज ने बहुत अधिक ध्यान आकर्षित किया है। देशी रेशों से नैनोसेल्युलोज को पुनर्प्राप्त करने के लिए पूर्व-उपचार आवश्यक है क्योंकि उनमें गैर-सेल्युलॉसिक पौधों के अवशेष जैसे लिग्निन, हेमिकेल्सुलोज, वैक्स और पेक्टिन सम्मिलित होते हैं। प्रसंस्करण तकनीकों को सेल्युलोज अणुओं के अनाकार घटक को खत्म करने का कार्य भी पूरा करना चाहिए, जिससे क्रिस्टलीय भाग बना रहे।

मिलेट की भूसी की रासायनिक संरचना पर अध्ययन से पता चलता है कि इसमें गेहूँ की भूसी की तुलना में कम लिग्निन और अधिक सेल्युलोज होता है। इस प्रकार, नैनोफाइबर को अलग करने के लिए मिलेट की भूसी का उपयोग स्थिरता की दिशा में एक नया दृष्टिकोण होगा। गैर-सेल्युलॉसिक घटकों को हटाने और सीएनएफ निकालने के लिए मार्करीकरण, भाप विस्फोट और क्लोरीन मुक्त पेरॉक्साइड ब्लीचिंग जैसे पूर्व-उपचार को नियोजित किया जा सकता है।

चूंकि मिलेट का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है, खाद्य पदार्थों के लिए मिलेट प्रसंस्करण से प्रसंस्करण संयंत्रों में काफी मात्रा में मिलेट भूसी उत्पन्न होती है जिसका कोई अन्य उपयोग नहीं होता है। अध्ययनों से पता चला है कि मिलेट के छिलकों से निकाला गया सेल्युलोज उद्योग में उपयोगी हो सकता है क्योंकि यह अच्छी तरह से क्रिस्टलीकृत होता है और अन्य पॉलिमर सामग्री के साथ मिश्रित होने या गर्म होने पर और भी अधिक क्रिस्टलीय बन सकता है, जैसे सौर सेल।

ईट के वैकल्पिक स्रोत के रूप में मिलेट की भूसी

शोधकर्ताओं ने कसावा स्टार्च को एक बाँधने की मशीन के रूप में उपयोग करके ज्वार के पुष्पगुच्छ और मिलेट से बने ब्रिकेट के भस्मीकरण गुणों की जाँच की और बताया कि गठित ब्रिकेट में उच्च कैलोरी और हीटिंग मूल्य था। स्टार्च और

गोंद अरबी का उपयोग ब्रिकेट उत्पादन के लिए बाध्यकारी सामग्री के रूप में किया जा सकता है। ब्रिकेट के लिए कण आकार, संघनन दबाव, संघनता पर बाइंडर संरचना का प्रभाव, संपीड़न शक्ति, प्रभाव प्रतिरोध सूचकांक, संरचना, जलन और प्रज्वलन समय पर विचार किया जाना चाहिए जो अंततः उनकी गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं।

मिलेट की भूसी से बायोएथेनॉल उत्पादन

इथेनॉल में कोयला और गैस जैसे अन्य ईंधन की तुलना में 35 प्रतिशत अधिक ऑक्सीजन होती है, जिससे ईंधन को पूरी तरह से जलाना आसान हो जाता है और इसलिए जीवित जीवों के लिए हानिकारक कण उत्सर्जन की मात्रा कम हो जाती है। मिलेट की भूसी में बायोएथेनॉल बनाने की क्षमता होती है। मिलेट की भूसी, स्टार्च और कम करने योग्य कार्बन से भरपूर होने के कारण, इथेनॉल उत्पादन के लिए एक अच्छा स्रोत हो सकती है। मिलेट की भूसी पर

गोध के अनुसार, तापमान, हाइड्रोलिसिस समय, एसिड सांद्रता और सबस्ट्रेट सांद्रता का इथेनॉल उत्पादन की गुणवत्ता के साथ-साथ मात्रा पर गहरा प्रभाव पाया गया। मिलेट की भूसी का उपयोग बायोएथेनॉल और बायोगैस उत्पादन के लिए किया जा सकता है। मिलेट की भूसी को अन्य अनाज की भूसी के साथ मिलाकर टिकाऊ विकास लाने का एक तरीका हो सकता है।

मिलेट भूसी की राख निर्माण सामग्री और उर्वरक के संभावित स्रोत के रूप में

एक प्रकार का अनाज, जो एक छद्म मिलेट है, की भूसी की राख की रासायनिक जाँच से CaO, MgO, P₂O₅ और K₂O जैसे प्राथमिक और माध्यमिक पोषक तत्वों के महत्वपूर्ण स्तर के साथ-साथ Co, Mn, Zn, Fe, Cu और जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों का पता चला। इसका तात्पर्य एक क्रैडल-टू-क्रैडल रीफॉर्मिंग इंजीनियरिंग पद्धति को डिजाइन करने की संभावना से है जिसमें अनाज प्रसंस्करण के अंतिम उत्पाद, भूसी की राख को मिट्टी की पोषक प्रोफाइल को पुनर्जीवित करने की टिकाऊ प्रक्रिया के लिए उपयोग में लाया जा सकता है। कृषि में टोस अपशिष्ट का निरंतर उपयोग करना महत्वपूर्ण है, और सूक्ष्म पोषक तत्वों को पुनः प्राप्त करने के लिए अतीत में भी प्रयास किए गए हैं।

मिलेट की भूसी को अनियमित जलने की प्रक्रिया का उपयोग करके एमएचए का उत्पादन किया जाता है और इस राख का उपयोग कंक्रीट के उत्पादन में सीमेंटिंग एजेंट के रूप में किया जा सकता है। कुछ शोध निष्कर्षों के अनुसार, एमएचए में पाए जाने वाले सिलिका की उच्च

मात्रा और कंक्रीट के साथ मिश्रित होने पर इसकी सुंदरता ने कंक्रीट के संक्रमण क्षेत्र को बढ़ा दिया और इसकी संपीड़न शक्ति में वृद्धि हुई। परिणामस्वरूप, एमएचए ने 10 प्रतिशत तक की अधिकतम संपीड़न शक्ति प्राप्त की, जिसके आगे कंक्रीट की ताकत कम होने लगती है क्योंकि यह सीमेंट के जलयोजन तापमान को प्रभावित करती है।

नई सामग्रियों में सबसे हालिया नवाचारों में से एक जियोपॉलिमर कंक्रीट (जीसी) है, जो एक सस्ता, पर्यावरण के अनुकूल पदार्थ पैदा करता है जिसका उपयोग पोर्टलैंड सीमेंट (पीसी) के स्थान पर किया जा सकता है। जीसी एल्युमिनो-सिलिकेट्स पर आधारित एक अकार्बनिक पॉलिमरिक कंक्रीट है जो बहुत क्षारीय घोल का उपयोग करके सिलिकॉन और एल्यूमीनियम युक्त उप-उत्पादों या भूवैज्ञानिक संसाधनों से बनाया जा सकता है। जीसी बनाने के लिए पीसी को पूरी तरह से बदल दिया गया है। यह देखा गया है कि पीसी जियोपॉलिमर सीमेंट की तुलना में पाँच से छह गुना अधिक कार्बन डाई ऑक्साइड उत्सर्जित करता है। इसलिए, जियोपॉलिमर तकनीक उच्च मूल्य वाली निर्माण सामग्री के निर्माण के लिए औद्योगिक अपशिष्ट और खराब एल्युमिनोसिलिकेट संरचना के उप-उत्पादों का उपयोग करती है और साथ ही सीमेंट विनिर्माण क्षेत्र से कार्बन डाई ऑक्साइड उत्सर्जन को कम करती है। अन्य सीमेंटयुक्त घटक और खनिज भराव, जैसे मिलेट भूसी की राख, जो मिलेट भूसी को 500 से 850 डिग्री सेल्सियस पर छह घंटे तक जलाने से उत्पन्न होती है, का उपयोग लागत कम करने, ताजा और कठोर कंक्रीट में सुधार करने और पर्यावरणीय और आर्थिक कारणों से स्थिरता साधित दृष्टिकोण से किया जा सकता है।

निष्कर्ष

मिलेट, जिसे पोषक तत्व के रूप में जाना जाता है, यह दर्शाता है कि उनमें प्रचुर मात्रा में पोषण संबंधी लाभ हैं। मिलेट, एक प्राचीन फसल होने के नाते, पारंपरिक रूप से पकाया या किण्वित रूप में खाया जाता है। लेकिन खाद्य प्रसंस्करण उद्योगों में प्रौद्योगिकियों की प्रगति के साथ, मिलेट से विभिन्न मूल्य वर्धित उत्पादों का उत्पादन किया जा रहा है। मिलेट की भूसी और डंडल, जिन्हें आम तौर पर कृषि-अपशिष्ट माना जाता है, का खाद और जैविक खाद के रूप में उपयोग किया जाता था। फेनोलिक्स और सेल्युलोज में समृद्ध इनका उपयोग, पैकेजिंग, फिलर्स, दवा, नैनोकम्पोजिट्स, दवा वितरण क्षेत्र और बायोएथेनॉल उत्पादन में बड़ी क्षमता रखता है। उपयुक्त निष्कर्षण विधि के अनुकूलन के माध्यम से उन्हें निकालकर पुनर्चक्रित किया जा सकता है।

फ्रूट बैगिंग: फलों की फसलों की भौतिक-रासायनिक गुणवत्ता बढ़ाने के लिए एक अभिनव दृष्टिकोण



मोहन लाल जाट¹, आर.के. जाट² और जीतेन्द्र सिंह शिवराण³

¹सीसीएस. हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार, हरियाणा

²एसकेएन कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर, राजस्थान

³जीबी पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर, उत्तराखंड

*अनुरूपी ईमेल: mljat9887@gmail.com

सार

फलों की गुणवत्ता एक महत्वपूर्ण पहलू है जो जैविक और अजैविक कारकों से प्रभावित होती है। फल का बाहरी स्वरूप उसकी गुणवत्ता का एक प्रमुख निर्धारक है। विभिन्न कृषि संबंधी कार्य फलों के सूक्ष्म पर्यावरण को विनियमित करने और फलों की उपस्थिति, गुणवत्ता और बाजार मूल्य में सुधार करने में सक्षम हैं। भारत, जापान, चीन आदि देशों में फलों के घरेलू और अंतरराष्ट्रीय बाजारों में फ्रूट बैगिंग एक महत्वपूर्ण तत्व है। यह फलों को विभिन्न नकारात्मक प्रभावों से बचाने और समग्र गुणवत्ता बनाए रखने या बढ़ाने के लिए एक सुरक्षित और पर्यावरण अनुकूल तकनीक है। इसकी बढ़ती वैश्विक प्रासंगिकता के बाद, उचित बैगिंग सामग्री का निर्माण और इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि क्षेत्र में उनका अनुप्रयोग अत्यन्त कठिन है, जिससे फसल व फल की आवश्यकताओं के अनुसार बैगिंग सामग्री में सुधार और मानकीकरण के लिए काफी प्रयासों की आवश्यकता होती है।

सूचक शब्द: फलों की थैलियों, सूक्ष्म पर्यावरण, बाजार मूल्य, गुणवत्ता।

परिचय

फ्रूट बैगिंग, जिसे फलों को ढकने या लपेटने के रूप में भी जाना जाता है, एक सांस्कृतिक प्रक्रिया है जिसका उपयोग फलों को विभिन्न पर्यावरणीय कारकों और कीटों से बचाने के लिए किया जाता है। इसमें एक पौधे पर अलग-अलग फल या फलों के समूह के ऊपर एक थैला रखना या ढकना होता है।

फलों की थैलियों में उपयोग किए जाने वाले बैग या कवर कागज, प्लास्टिक की फिल्म या जालीदार कपड़े आदि से बने होते हैं।

ये सामग्रियाँ कीड़ों, पक्षियों, बीमारियों और प्रतिकूल मौसम की स्थिति के विरुद्ध सुरक्षा कवच प्रदान करते हुए हवा और प्रकाश को फलों तक पहुँचने देती हैं।

फल बैगिंग के प्राथमिक उद्देश्य:

बैग आमतौर पर फलों पर तब लगाए जाते हैं जब वे विकास के प्रारंभिक चरण में होते हैं, जब वे छोटे होते हैं और पौधे से जुड़े होते हैं। उचित कवरेज सुनिश्चित करने और कीटों के प्रवेश को रोकने के लिए उन्हें फल के चारों ओर सावधानीपूर्वक सुरक्षित किया जाता है। फल के प्रकार और विकास दर के आधार पर,

सुरक्षा को अधिकतम करने के लिए थैलियों को कटाई से पहले हटाया जा सकता है या कटाई तक रखा जा सकता है।

फसल पूर्व बैगिंग सामग्री:

विशिष्ट आवश्यकताओं और वांछित परिणामों के आधार पर, फलों की बैगिंग के लिए विभिन्न सामग्रियों का उपयोग किया जा सकता है। यहाँ फलों की बैगिंग के लिए आमतौर पर उपयोग की जाने वाली कुछ सामग्रियाँ दी गई हैं:

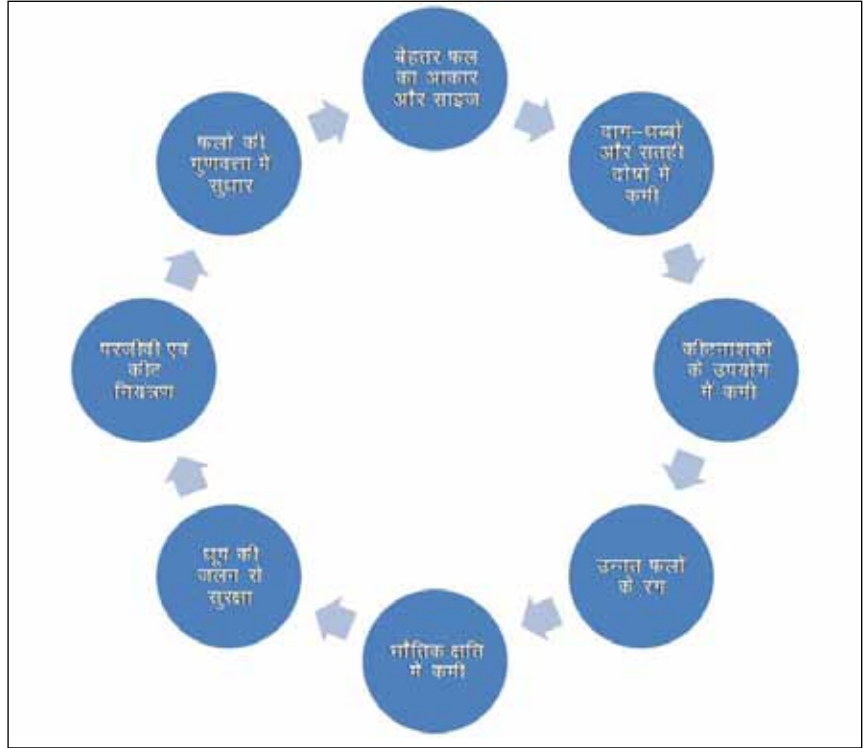
कागज: वे आम तौर पर भूरे या सफेद कागज से बने होते हैं और बायोडिग्रेडेबल होते हैं। पेपर बैग कीटों और धूप की गर्मी के कारण होने वाली कालिमा से कुछ सीमा तक सुरक्षा प्रदान करते हैं, साथ ही हवा के संचलन की अनुमति देते हैं और नमी के संचय को कम करते हैं।

प्लास्टिक: प्लास्टिक की थैलियों का उपयोग उनके स्थायित्व और नमी प्रतिरोध के कारण बैगिंग के लिए किया जाता है। पॉलीथीन बैग आमतौर पर विभिन्न मोटाई के साथ उपयोग किए जाते हैं। साफ प्लास्टिक बैग सूरज के प्रकाश को फल तक पहुँचने देते हैं, जो फलों के पकने में सहायता करते हैं, जबकि अपारदर्शी बैग कीटों से अतिरिक्त सुरक्षा प्रदान करते हैं।

कपड़ा: नायलॉन या मलमल जैसी हल्के कपड़े की सामग्री श्वास लेने की क्षमता प्रदान करती है और हवा और प्रकाश के प्रवेश की अनुमति देकर फलों को कीटों से बचाती है। कपड़े के थैले पुनः प्रयोज्य हो सकते हैं और जैविक कृषि पद्धतियों में उपयुक्त हो सकते हैं।

जाल: जाल बैग छोटे-छोटे अंतरालों के साथ बुनी हुई सामग्री से बने होते हैं जो हवा के संचार की अनुमति देते हैं और कीड़ों और पक्षियों के आक्रमण से बचाते हैं। इनका उपयोग आम तौर पर खट्टे फल, सेब या नाशपाती जैसे फलों को रखने के लिए किया जाता है।

जाल: जाल बैग के समान, जाल पक्षियों और बड़े कीड़ों से सुरक्षा प्रदान करता है और हवा के प्रवाह की अनुमति देता है। यह नायलॉन या पॉलीथीन जैसी सामग्रियों से बनाया जा सकता है और जाल विभिन्न आकारों में उपलब्ध है।



चित्र 1: फल बैगिंग के प्राथमिक उद्देश्य

बायोडिग्रेडेबल फिल्में: पारंपरिक प्लास्टिक बैग के पर्यावरण के अनुकूल विकल्प पॉलीलैक्टिक एसिड, स्टार्च या सेलूलोज-आधारित फिल्मों जैसी सामग्रियों से बनी बायोडिग्रेडेबल फिल्में हैं। ये फिल्में सुरक्षा प्रदान करती हैं और अंततः प्राकृतिक रूप से टूट जाती हैं, और पर्यावरण गीय प्रभाव को कम करती हैं।

फलों की बैगिंग सामग्री का चुनाव फलों के प्रकार, वांछित सुरक्षा स्तर, जलवायु परिस्थितियों और पर्यावरणीय चिंताओं जैसे कारकों पर निर्भर करता है। किसान और माली बहुधा फलों की इष्टतम गुणवत्ता सुनिश्चित

करने और क्षति को कम करने के लिए इन कारकों के आधार पर सबसे उपयुक्त सामग्री का चयन करते हैं।

रंग के अनुसार फल बैगिंग सामग्री:

उगाए जाने वाले फल के प्रकार के आधार पर विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अक्सर विभिन्न रंगीन बैगिंग सामग्रियों का उपयोग किया जाता है। यहां आमतौर पर उपयोग की जाने वाली रंग वर्गीकृत फल बैगिंग सामग्री के कुछ उदाहरण दिए गए हैं:

सफेद रंग के बैग: इनका उपयोग मुख्यतः पर



सेब, नाशपाती, आड़ू और नेक्ट्राइन सहित विभिन्न फलों की फसलों के लिए किया जाता है। सफेद बैग सूरज के प्रकाश को परावर्तित करके गर्मी के संचय और फलों की सतह पर धूप की जलन को कम करते हैं।

भूरे रंग के बैग: इस प्रकार के बैग फलों यानी संतरे, अंगूर और नींबू के लिए उपयोग किए जाते हैं। ब्राउन बैग खट्टे फलों को धूप की कालिमा से बचाने और कीट संक्रमण के संकट को कम करने में सहायता करते हैं।

लाल रंग के बैग: इनका उपयोग अक्सर चेरी और प्लम जैसे फलों के लिए किया जाता है। लाल रंग लाभकारी कीड़ों को आकर्षित और कीटों को नियंत्रित करने में सहायता करता है। जो साथ ही पक्षियों से भी कुछ सुरक्षा प्रदान करता है।

नीले रंग के बैग: इनका उपयोग कभी-कभी अंगूर जैसे फलों के लिए किया जाता है। नीला रंग फल मक्खियों जैसे कुछ कीड़ों के आक्रमण को रोक सकता है।

काले रंग के बैग: इस प्रकार के बैग अंजीर सहित कुछ फलों के लिए उपयोग किए जाते हैं। काला रंग सूरज के प्रकाश को अवशोषित करने में सहायता करता है, फल की सतह को गर्म रखता है और पकने को प्रोत्साहित करता है।

हरे रंग के बैग: ये आमतौर पर खुरमा और एवोकाडो जैसे फलों के लिए उपयोग किए जाते हैं। हरा रंग छलावरण प्रदान करता है, पत्तियों के साथ मिलकर इसे कीटों और पक्षियों को कम दिखाई देता है।

सबसे उपयुक्त फल बैगिंग सामग्री और प्रथाओं



चित्र 3: उद्यान में फलों की थैलियों का उपयोग

के विषय में अपने विशिष्ट क्षेत्र के स्थानीय कृषि विशेषज्ञों या किसानों से परामर्श करना महत्वपूर्ण है, क्योंकि उन्हें स्थानीय परिस्थितियों और फलों की प्रजातियों के आधार पर विशिष्ट अनुशंसाओं का ज्ञान हो सकता है।

चुनौतियाँ और सीमाएँ:

फलों की कटाई से पहले बैगिंग के लिए उचित वेंटिलेशन सुनिश्चित करने और कीटों या बीमारियों को बढ़ावा देने वाले माइक्रोक्लाइमेट के विकास को रोकने के लिए सावधानीपूर्वक सतर्कता और प्रबंधन की आवश्यकता होती है। इसके अतिरिक्त, बैगिंग से जुड़ी सामग्री की उपलब्धता और श्रम की अधिक लागत, इस विधि के वृहद स्तर पर कार्यान्वयन के सीमित उपयोग का मुख्य कारण है। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि यहां प्रस्तुत निष्कर्ष पिछले वर्षों में उपलब्ध जानकारी पर

आधारित हैं। इस क्षेत्र में आगे के शोध और प्रगति से अतिरिक्त अंतर्दृष्टि प्राप्त होगी, साथ ही तकनीक की प्रभावशीलता के बारे में हमारी समझ और संशोधित होगी। फलों की कटाई से पहले बैगिंग के संबंध में नवीनतम और क्षेत्र-विशिष्ट नवीनतम साहित्य से परामर्श लेने और स्थानीय कृषि विशेषज्ञों से परामर्श लेने की अनुशंसा की जाती है।

भावी आस (भविष्य के विषय)

फलों की फसलों में कटाई-पूर्व बैगिंग सामग्री का भविष्य कई कारणों से आशाजनक संभावनाएँ रखता है:

यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि प्रीहार्वैस्ट बैगिंग सामग्री का भविष्य, किसानों का तकनीक के प्रति विश्वास तकनीक के आर्थिक कारकों, उपलब्धता और व्यावहारिक विचारों पर भी निर्भर करेगा। व्यापक रूप से अपनाएने के लिए लागत में प्रभावी कमी एवं सामग्री की सहज उपलब्धता मुख्य कारक सिद्ध होंगे। इसके अतिरिक्त, स्थानीय परिस्थितियाँ, फसल की प्रजातियाँ और बाजार की आवश्यकताएँ, बैगिंग सामग्री की चयन को प्रभावित करती हैं। फल फसल उत्पादन में उनकी प्रभावशीलता और स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए बैगिंग तकनीकों का निरंतर मूल्यांकन और अनुकूलन आवश्यक होगा।



चित्र 2: भविष्य का मरोसा

जैविक खेती के लिये मिट्टी सजीवता परीक्षण किट Soil Microbial Health Analysis Kit

#startupindia



Lets make soil alive!

Soilometer

किसान कि अपनी प्रयोगशाला!

ICAR Approved Soil Microbial
Health Analysis Kit and
Farmers Own Laboratory !

**सोईलोमीटर की मदत से किसान खुद अपने खेत की मिट्टी बस तीन घंटे में
जांच कर सहजता से जैविक तथा किफायती खेती कर सकते हैं।**

देश की पहली और एकमात्र मिट्टी की सजीवता परिक्षण किट, मिट्टी के सुक्ष्मजीवों की उपलब्धी दर्शाता है। मिट्टी के सुक्ष्मजीव फसल को खाद की उपलब्धी कराते हैं। किटक तथा रोगोंसे से संरक्षण कराते हैं। वातावरण मे हो रहे बदलाव से लडने की क्षमता प्रदान करते हैं। किटनाशक रसायन, फफूंदनाशक के ज्यादा इस्तेमाल सें मिट्टी मे सुक्ष्मीजीवों की संख्या घटती है। इसके फलस्वरुप किटनाशक एवं खाद का खर्चा बढता है। मिट्टी के पोषकतत्व का परिक्षण हर जगह होता है पर सुक्ष्मीजीवों की संख्या पता करणे के लिए सोईलोमीटर किट आवश्यक है।

This handy kit enables farmer's to understand the productivity of the soil and helps to analyze the quality of biological inputs such as Biofertilizers and Biopesticides etc. Hence, SOILOMETER is a farmer's own laboratory !

India's first soil microbial health analysis kit shows the availability of soil microorganisms. Soil microbes help plants to uptake nutrition. They also protect them from insects and diseases and provide the ability for plants to fight against undesirable changes in the environment. Excessive use of chemical pesticides and fungicides reduces the microbial count in the soil, resulting in the increased usage of chemical fertilizers and pesticides. Soil nutrient testing is done everywhere but a Soilometer Kit is necessary to analyze the soil microbial health in the field!

Biome
Our innovations your Edge to Lead
Technologies Pvt. Ltd.

Office : 2, Jyotiprabha, Saikrupa Hou. Soc., Samarthnagar,
Kedgaon Industrial Estate, Kedgaon, Ahmednagar - 414005, (M.S.) India.
Manufacturing : Gat No.613, Daithane Gunjal, Tal. Parner,
Dist. Ahmednagar - 414003, (M.S.) India.
Email : service@biometechnologies.in
Mobile : +91 8378878870 / +91 9559195005



Download Soilometer app for
organic and residue free farming.

KISAN KI UNNATI SE HAI DESH KI PRAGATI.

SBI Agri Loan Products for your every agricultural need

KISAN CREDIT CARD

- Interest rate at 7% p.a., up to ₹ 3 Lakhs*
- 3% incentive for prompt paying farmers, up to ₹ 3 Lakhs*
- Collateral-free loan for up to ₹ 1.6 Lakhs



LOAN FOR SELF-HELP GROUPS

- Loan for livelihood
- Flexible repayment



KISAN SAMRIDHI RIN

- Higher loan limit for modern farming: ₹5 Lakhs - ₹50 Crores
- Open to all farmer types: Individual, Non-Individual, or Corporate



FARMER PRODUCER COMPANIES (FPCs)

- Loans available for all activities of FPCs
- Attractive interest rates
- Credit guarantee available
- Interest concession available



AGRI GOLD LOAN

- Digital sanction on YONO KRISHI
- Low interest rate



MUDRA LOAN

- No collateral up to ₹10 Lakhs
- Simple documentation



AGRI ENTERPRISE LOAN

- Loan range: ₹1 Lakh - ₹100 Crores
- Covers all facilities, including fund-based and non-fund-based
- Features for exporters: EPC, PCFC, Post Shipment Credit, Bill discounting, etc



ATMA NIRBHAR BHARAT SCHEMES:

- Loans available under Agri Infra Fund, PMFME scheme, AHIDF scheme
- To establish cold storage, warehouses, silos, food processing units, etc.
- Credit Guarantee available
- Interest subvention available