

कृषि अभियन्ता एवं विकास के डिजाइनर

प्रोफेसर इंद्र मणि

कुलपति, वसंतराव नाइक मराठवाड़ा कृषि विद्यापीठ, परभणी

कृषि हमेशा से ही मानव सभ्यता की रीढ़ रही है, जो सरल शारीरिक श्रम से लेकर उन्नत तकनीक को एकीकृत करने वाली जटिल प्रणालियों तक विकसित हुई है। यह विकास कृषि अभियन्ताओं के योगदान से काफी हद तक प्रेरित है। भारत में कृषि क्षेत्र एक प्रमुख नियोक्ता बना हुआ है। राष्ट्रीय और वैश्विक संगठन कृषि में युवा उद्यमियों की भूमिका को पहचान रहे हैं। एक कृषि अभियन्ता एक पेशेवर होता है जो इस क्षेत्र में समाधान के साथ आने के लिए कृषि और अभियान्त्रिकी के सिद्धांतों को लागू करता है और उनका उपयोग करता है। वे नई कृषि तकनीकों को डिजाइन और विकसित करते हैं जो स्थिरता, सुरक्षा और पर्यावरण के अनुकूल के मामले में खेती को और अधिक कुशल बनाने में सहायता करती हैं। उनकी भूमिकाओं में भूमि उपयोग में सुधार, पैदावार बढ़ाने और संसाधनों के संरक्षण के लिए कृषि उपकरण और मशीनरी को डिजाइन, निर्माण और उनका आधुनिकीकरण करना सम्मिलित है। उनका काम कृषि क्षेत्र के विभिन्न पहलुओं को सम्मिलित करता है, चुनौतियों का समाधान करता है और बढ़ती जनसंख्या और बदलती पर्यावरणीय परिस्थितियों की माँगों को पूरा करने के लिए समाधान खोजता है।

भारत में, कृषि को शीर्ष छह प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में रखा गया है। रक्षा, शिक्षा, स्वास्थ्य, जलवायु परिवर्तन और साइबर



सुरक्षा। भविष्य की कृषि ज्ञान, प्रौद्योगिकी नवाचार और कौशल द्वारा संचालित होगी। वास्तव में, कृषि में मशीनीकरण और स्वचालन दुनिया में 20वीं सदी के शीर्ष 20 आविष्कारों में से एक रहा है। कृषि अभियन्ता कृषि के डिजिटलीकरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। डिजिटल तकनीकें ग्रामीण-शहरी डिजिटल विभाजन को पाटने में मदद कर सकती हैं और कृषि, खाद्य प्रणाली और व्यापक ग्रामीण अर्थव्यवस्था में बेहतर ग्रामीण रोजगार के अवसर प्रदान कर सकती हैं। वसंतराव नाइक मराठवाड़ा कृषि विद्यापीठ, परभणी ने कृषि मशीनीकरण और डिजिटल तकनीकों जैसे कि एग्री-ड्रोन, एग्री-रोबोट, वीएनएमकेवी, परभणी ने कृषि अभियन्ताओं, ग्रामीण युवाओं को कृषि मशीनीकरण और

क्षमता निर्माण के लिए कई पहल की हैं। कृषि अभियान्त्रिकी एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है जिसमें कृषि मशीनरी की मरम्मत, रखरखाव और प्रबंधन सम्मिलित है, जो उद्यमिता और स्टार्टअप को बढ़ावा देता है। विकसित देशों में कृषि के केंद्र में आने के साथ, यह पेशा महत्वपूर्ण अंतर्राष्ट्रीय अवसर प्रदान करता है और जलवायु परिवर्तन परिदृश्य के तहत भोजन, पानी और ऊर्जा सुरक्षा को संबोधित करने के लिए महत्वपूर्ण है। कृषि और अभियान्त्रिकी ज्ञान के अपने अनूठे मिश्रण के साथ कृषि अभियन्ता प्रमुख वैश्विक चुनौतियों से निपटने के लिए तैयार हैं, जो शिक्षा, उद्योग और अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान में आशाजनक भविष्य प्रदान करते हैं। भारत में दुनिया का तीसरा सबसे बड़ा स्टार्टअप इकोसिस्टम है। अधिकांश स्टार्टअप प्रोजेक्ट अभियान्त्रिकी क्षेत्र से आते हैं। कृषि अभियन्ताओं की भूमिका 1- मशीनीकरण, स्वचालन और मेकाट्रॉनिक्स: कृषि अभियन्ता ट्रैक्टर और संबंधित कृषि मशीनरी और उपकरणों के डिजाइन, विकास और अनुकूलन के माध्यम से ट्रैक्टरीकरण, स्वचालन और मेकाट्रॉनिक्स को आगे बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। उनके नवाचार उत्पादकता बढ़ाने, श्रम लागत को कम करने और खेती के संचालन की समग्र दक्षता में सुधार करने में मदद करते हैं। वीएनएमकेवी, परभणी ने कृषि अभियन्ताओं, ग्रामीण युवाओं को कृषि मशीनीकरण और



सिंचाई में प्रगति के बारे में बताने के लिए जे.फार्म (टीएएफई) के सहयोग से महाराष्ट्र मशीनीकरण और सिंचाई केंद्र की स्थापना की है। विश्वविद्यालय ने उन्नत मशीनीकरण में ग्रामीण युवाओं और किसानों की क्षमता निर्माण के लिए सीएनएच (न्यू हॉलैंड इंडिया) के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं। विश्वविद्यालय ने कृषि कार्यों (बीज से बीज तक मशीनीकरण) को शक्ति प्रदान करने के लिए विभिन्न मॉडलों के 18 ट्रैक्टर खरीदे हैं। खरीफ 2023 के दौरान, विश्वविद्यालय ने ट्रैक्टर, जेसीबी और ट्रैक्टर उपकरणों के उपयोग से 2000 एकड़ बंजर और बंजर भूमि को बीज उत्पादन के अंतर्गत परिवर्तित किया।

1. **सटीक सिंचाई और जल प्रबंधन:** कृषि में प्रभावी जल प्रबंधन महत्वपूर्ण है। कृषि अभियन्ता सिंचाई प्रणाली डिजाइन करते हैं जो पानी के उपयोग को अनुकूलित करते हैं, हानि को कम करते हैं और सुनिश्चित करते हैं कि फसलों को पर्याप्त नमी मिले। वे जल संरक्षण के लिए समाधान विकसित करते हैं, जैसे ड्रिप सिंचाई और स्वचालित सिंचाई प्रणाली, और पानी की गुणवत्ता और वितरण से संबंधित मुद्दों को संबोधित करते हैं। VNMKV ने अनुसंधान फार्मों और छत्तों से वर्षा जल को इकट्ठा करने और फसलों को पूरक सिंचाई के लिए उपयोग करने के लिए एक कदम उठाया है। अपवाह जल को इकट्ठा करने

और बीज उत्पादन को बढ़ाने के लिए आवश्यकतानुसार फसलों को स्प्रींकलर सिंचाई पद्धति का उपयोग करके सुरक्षात्मक सिंचाई प्रदान करने के लिए विश्वविद्यालय के खेत पर 4-5 करोड़ लीटर की क्षमता वाले दो बड़े और तीन छोटे खेत तालाबों का निर्माण किया गया है। हाल ही में वर्षा जल संचयन के लिए विश्वविद्यालय के खेत पर 4-5 करोड़ लीटर की क्षमता वाले 5 खेत तालाबों का निर्माण किया गया है, जिनमें से 2 रिसाव के नुकसान को रोकने के लिए पंक्तिबद्ध खेत तालाब हैं। यह जल प्रबंधन में स्थिरता के लिए स्मार्ट सिंचाई प्रणाली के साथ एकीकृत होगा। VNMKV ने मराठवाड़ा क्षेत्र के 3 कृषि-जलवायु क्षेत्रों के लिए खेत तालाबों के आकार का मानकीकरण किया है।

2. **मृदा एवं जल संरक्षण:** ये अभियन्ता मृदा एवं जल संसाधनों के संरक्षण के उद्देश्य से परियोजनाओं पर काम करते



हैं। वे मृदा क्षरण को रोकने और भूमि उत्पादकता को बनाए रखने के लिए सीढ़ीनुमा संरचनाएँ, समोच्च प्रणालियाँ और कटाव नियंत्रण विधियाँ डिजाइन करते हैं। वे अपवाह को प्रबंधित करने और पर्यावरण पर कृषि के प्रभाव को कम करने के लिए रणनीतियाँ भी लागू करते हैं। कृषि अभियन्ता मृदा और जल संसाधनों के कुशल उपयोग में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। देश के कई हिस्सों में विशेष रूप से सूखे के दौरान कम वर्षा के कारण जल स्तर कम हो गया है। VNMKV ने बोरवेल रिचार्ज तकनीक विकसित की है, 10000 से अधिक किसानों ने इस तकनीक को अपनाया है और अपने बोरवेल को रिचार्ज किया है। VNMKV ने एक ब्रॉड बेड फरो (बीबीएफ) प्लांटर विकसित किया है जो एक ही बार में बुवाई, उर्वरक अनुप्रयोग, बीज आवरण और खरपतवारनाशक अनुप्रयोग को सक्षम बनाता है। यह फसलों को अधिक वर्षा और सूखे का सामना करने में सहायता करता है। इससे मिट्टी का संघनन कम होता है, समय और इनपुट की बचत होती है और उपज बढ़ती है। पिछले पाँच वर्षों में, लगभग 3000 बीबीएफ इकाइयाँ बेची गई हैं।

3. **पर्यावरण संरक्षण, स्थिरता और अपशिष्ट से धन:** कृषि अभियन्ता कृषि के पर्यावरणीय पदचिह्न को कम करने के लिए टिकाऊ खेती के तरीकों को विकसित और लागू करते हैं। वे प्रदूषण को कम करने,

कचरे का प्रबंधन करने और नवीकरणीय संसाधनों के उपयोग को बढ़ावा देने पर ध्यान केंद्रित करते हैं। इसमें अपशिष्ट पुनर्चक्रण, खाद बनाने और बायोगैस उत्पादन के लिए सिस्टम डिजाइन करना शामिल है।

4- मूल्य संवर्धन, पैकेजिंग और विपणन: इस क्षेत्र के अभियन्ता फसल कटाई के बाद की हैंडलिंग, भंडारण और कृषि उत्पादों के प्रसंस्करण में सुधार करते हैं। वे फसल कटाई के बाद के नुकसान को कम करने, खाद्य सुरक्षा को बढ़ाने और उत्पादों के शेल्फ जीवन को बढ़ाने के लिए तकनीक विकसित करते हैं। इसमें भंडारण सुविधाओं, पैकेजिंग, प्रशीतन प्रणालियों और खाद्य प्रसंस्करण उपकरणों को डिजाइन करना सम्मिलित है।

5. फार्म संरचना और सुविधाएँ: कृषि अभियन्ता खेत की इमारतों और खेत की संरचनाओं, संरचनात्मक डिजाइन जैसे खलिहान, ग्रीनहाउस और नियंत्रण प्रणाली के साथ भंडारण सुविधाओं का डिजाइन और निर्माण करते हैं। वे सुनिश्चित करते हैं कि ये संरचनाएँ कार्यात्मक, टिकाऊ हों और आधुनिक कृषि पद्धतियों की आवश्यकताओं को पूरा करें। वे पशुधन की रहने की स्थिति में सुधार और जैव सुरक्षा उपायों को बढ़ाने पर भी काम करते हैं। VNMKV ने 100 मीट्रिक टन क्षमता की प्याज साइलो संरचना विकसित की है जो जलवायु से अज्ञेय है।

6. नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण: ये अभियन्ता सौर, पवन और जैव ऊर्जा जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को खेती के संचालन में एकीकृत करने में सम्मिलित हैं। वे ऊर्जा प्रणालियों को डिजाइन और कार्यान्वित करते हैं जो जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करते हैं, ऊर्जा लागत को कम करते हैं और कृषि प्रथाओं की स्थिरता में योगदान करते हैं।

7. शिक्षा और विस्तार सेवाएँ: वे किसानों, छात्रों और जनता को आधुनिक कृषि प्रथाओं और प्रौद्योगिकियों के बारे में शिक्षित करने में भी भूमिका निभाते हैं।

डिजिटल विस्तार सेवाओं जैसे निर्णय समर्थन प्रणाली मोबाइल ऐप के माध्यम से, वे किसानों को अभिनव समाधान अपनाने और उनकी उत्पादकता और स्थिरता में सुधार करने में सहायता करने के लिए तकनीकी सहायता, प्रशिक्षण और संसाधन प्रदान करते हैं।

8. मौसम पूर्वानुमान और सलाहकार सेवाएँ: कृषि अभियन्ता ऐसी तकनीकों और प्रणालियों को विकसित करके मौसम पूर्वानुमान और सलाहकार सेवाओं को बढ़ाते हैं जो किसानों को जलवायु परिवर्तन परिदृश्य के तहत अनुकूलित कृषि प्रथाओं के लिए सटीक, समय पर मौसम डेटा प्रदान करती हैं।

कृषि अभियान्त्रिकी में अवसर

कृषि अभियान्त्रिकी का क्षेत्र विभिन्न क्षेत्रों में विविध कैरियर और उद्यमशीलता के अवसर प्रदान करता है, जिनमें से प्रत्येक कृषि उत्पादकता और स्थिरता में सुधार के व्यापक लक्ष्य में योगदान देता है।

1. सटीक कृषि: इस उभरते हुए क्षेत्र में फसल की पैदावार और खेत प्रबंधन को बढ़ाने के लिए डेटा-संचालित तकनीकों का उपयोग करना सम्मिलित है। जीआई,स, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई), रिमोट सेंसिंग, मशीन लर्निंग, डीप लर्निंग, ब्लॉकचेन तकनीक, ड्रोन तकनीक,



रोबोटिक्स, IoT और डेटा एनालिटिक्स में कुशल अभियन्ताओं के लिए ऐसे सिस्टम विकसित करने के अवसर प्रचुर मात्रा में हैं जो किसानों को वास्तविक समय की जानकारी प्रदान करते हैं।

2- जैव प्रौद्योगिकी: कृषि अभियन्ता जैव प्रौद्योगिकीविदों के साथ मिलकर आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें विकसित करते हैं जो कीटों, बीमारियों और पर्यावरणीय तनावों के प्रति अधिक लचीली होती हैं। जलवायु परिवर्तन के मद्देनजर खाद्य सुरक्षा बढ़ाने के लिए यह अंतःविषय कार्य महत्वपूर्ण है।

3- नवीकरणीय उर्जा: स्थायी ऊर्जा स्रोतों के लिए जोर देने के साथ, कृषि अभियन्ता फसलों और कृषि अपशिष्ट से जैव ऊर्जा विकसित करने में तेजी से सम्मिलित हो रहे हैं। वे खेतों पर जैव ईंधन और बायोगैस के कुशल उत्पादन और उपयोग के लिए सिस्टम डिजाइन करते हैं। VNMKV, परभणी ने एग्रीपीवी (एग्रीफोटोवोल्टिक) तकनीक पर काम आरम्भ कर दिया है। कृषि अभियन्ता एग्रीपीवी सिस्टम के विकास और कार्यान्वयन में काम कर सकते हैं, जो फोटोवोल्टिक ऊर्जा उत्पादन को कृषि उत्पादन के साथ एकीकृत करते हैं। वे फसल की उपज और ऊर्जा दक्षता दोनों को अधिकतम करने के लिए इन प्रणालियों को डिजाइन और अनुकूलित करते हैं,

जिससे भूमि का संधारणीय और उत्पादक उपयोग सुनिश्चित होता है।

4. जल संसाधन प्रबंधन: जल संसाधनों में विशेषज्ञता रखने वाले अभियन्ता उन्नत सिंचाई प्रणाली विकसित करते हैं, बाढ़ नियंत्रण उपाय डिजाइन करते हैं और जल संरक्षण रणनीति बनाते हैं। पानी की कमी का सामना करने वाले क्षेत्रों में उनकी विशेषज्ञता महत्वपूर्ण है, यह सुनिश्चित करते हुए कि सीमित जल उपलब्धता के बावजूद कृषि फल-फूल सकती है।

5. पर्यावरण संरक्षण: कृषि के पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने वाली प्रणालियों को डिजाइन करने में अवसर उपलब्ध हैं। इसमें मृदा संरक्षण, अपशिष्ट प्रबंधन और कृषि गतिविधियों से ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के लिए समाधान बनाना सम्मिलित है।

6. कृषि संरचनाएँ : अभियन्ता कृषि भवनों को डिजाइन और निर्माण करते हैं, जैसे कि नियंत्रण प्रणाली, भंडारण सुविधाओं और पशुधन आश्रयों के साथ ग्रीनहाउस, जो फसल की वृद्धि और पशु कल्याण के लिए स्थितियों को अनुकूलित करते हैं। ये संरचनाएँ कृषि उत्पादन की गुणवत्ता और दक्षता बनाए रखने के लिए आवश्यक हैं।

7. डिजिटल कृषि: कृषि में डिजिटलीकरण के आगमन से महत्वपूर्ण अवसर सामने आए हैं। अभियन्ता रोपण, छिड़काव, निराई और कटाई जैसे विभिन्न कार्यों के लिए डिजिटल उपकरण, ड्रोन तकनीक, रोबोटिक सिस्टम डिजाइन और लागू करते हैं। ये तकनीकें न केवल दक्षता में सुधार करती हैं बल्कि कृषि में श्रम की कमी को भी दूर करती हैं। आज उपस्थित मुख्य डिजिटल कृषि उपकरणों में सेंसर और नियंत्रक और कम्प्यूटेशनल निर्णय उपकरण जैसी नई तकनीकें सम्मिलित हैं। भू-स्थान, संचार (सेलुलर, ब्रॉडबैंड और अन्य), भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआई,स), उपज मॉनिटर, सटीक मिट्टी नमूनाकरण, समीपस्थ और दूरस्थ संवेदन, परिवर्तनीय दर तकनीक और ऑटो-स्टीयर, मार्गदर्शन और रोबोटिक्स जैसी तकनीकों द्वारा क्षेत्र-



आधारित गतिविधियाँ भी सक्षम हैं। हवाई इमेजरी और सेंसर का उपयोग करने वाले ड्रोन और उपग्रह जैसी डिजिटल तकनीकें कीटों और पौधों की बीमारियों पर समय पर चेतावनी देकर किसानों की सहायता कर सकती हैं। कृषि क्षेत्र के डिजिटलीकरण में कृषि अभियन्ताओं की महत्वपूर्ण भूमिका है। डेटा-सक्षम खेती और संबंधित सेवाओं में रुचि बढ़ रही है और प्रौद्योगिकी उद्योग और स्टार्ट-अप से कई नए प्रवेशक भी आ रहे हैं।

8. कृषि में ड्रोन का उपयोग: कृषि अभियन्ता खेती की जरूरतों के हिसाब से ड्रोन डिजाइन और विकसित करते हैं। सेरेब्रोस्पार्क इनोवेशन प्राइवेट लिमिटेड, पुणे के सहयोग से वीएनएमकेवी, परभणी में छह महीने का व्यावसायिक प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम शुरू किया गया है, जिसका लक्ष्य युवाओं को कृषि में ड्रोन के उपयोग के बारे में शिक्षित करना है। यह पाठ्यक्रम युवाओं को सशक्त बनाने और उन्हें अपना उद्यम शुरू करने और रोजगार सृजित करने में सक्षम बनाने के लिए कौशल और व्यावसायिक प्रशिक्षण पर जोर देता है। वे ड्रोन के लिए कस्टम हायरिंग सेंटर शुरू कर सकते हैं। वीएनएमकेवी, परभणी ने महाराष्ट्र राज्य में ड्रोन पायलटों के लाइसेंस के लिए आरपीटीओ (रिमोट पायलट ट्रेनिंग ऑर्गनाइजेशन) स्थापित करने के लिए ग्राउंडजीरो एयरोस्पेस एलएलपीए मुंबई के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं। विश्वविद्यालय ने किसानों को ड्रोन सेवाएं प्रदान करने के लिए वॉव गो ग्रीन एलएलपी फरीदाबाद के सहयोग से कस्टम हायरिंग सेंटर शुरू

किया है। वीएनएमकेवीए परभणी, राष्ट्रीय स्तर की नेटवर्क परियोजना के हिस्से के रूप में नैनो यूरिया और नैनो डीएपी के कुशल उपयोग पर शोध के लिए इफको के साथ सहयोग कर रहा है।

निष्कर्ष: कृषि अभियन्ता नई तकनीक विकसित करने और मौजूदा तकनीकों में सुधार करने के लिए शोध करते हैं। वे कृषि में उभरती चुनौतियों का समाधान करने के लिए अन्य वैज्ञानिकों, किसानों और उद्योग हितधारकों के साथ सहयोग करते हैं। कृषि अभियान्त्रिक एक गतिशील और महत्वपूर्ण क्षेत्र है जो कृषि पद्धतियों को आगे बढ़ाने के लिए प्रौद्योगिकी, स्थिरता और नवाचार को जोड़ता है। जैसे-जैसे दुनिया जलवायु परिवर्तन, खाद्य सुरक्षा और पर्यावरणीय गिरावट जैसी चुनौतियों से जूझ रही है, कृषि अभियन्ताओं की भूमिका तेजी से महत्वपूर्ण होती जा रही है। इस क्षेत्र में अवसर विशाल और विविध हैं, जो अभियन्ताओं को वैश्विक कृषि और स्थिरता प्रयासों में महत्वपूर्ण योगदान देने का मौका देते हैं। निरंतर प्रगति और टिकाऊ प्रथाओं पर बढ़ते जोर के साथ, कृषि अभियान्त्रिकी एक लचीला और समृद्ध कृषि भविष्य सुनिश्चित करने में सबसे आगे रहेगी। भारत सरकार, राज्य सरकारें, अनुसंधान संस्थान और उद्योग सभी उन्नत तकनीकों को कृषि में तेजी से और प्रभावी ढंग से लाने के लिए विज्ञान और नीति को संरेखित करने के लिए ठोस प्रयास कर रहे हैं।

