

शुष्क क्षेत्र की फसलों के लिए कृषि यंत्रों की उपयोगिता



प्रेम वीर गौतम¹, शेख मुस्तार मंसूरी¹, महेश कुमार¹, दिलीप जैन¹ एवं हरिलाल कुशवाहा²

¹भा.कृ.अनु.प.—केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, काजरी रोड़, जोधपुर — 342003

²भा.कृ.अनु.प.— भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली—110012

भारत का एक बड़ा हिस्सा शुष्क है, जो पारंपरिक वर्षा आधारित कृषि के लिए जाना जाता है। इस क्षेत्र में कृषि यंत्रीकीकरण के लिए उपयुक्त तकनीकों को खोजना या विकसित करना अति आवश्यक है। देश के कुछ क्षेत्रों जैसे पंजाब, हरियाणा में कृषि यंत्रीकीकरण का स्तर औसत से बहुत आगे निकल गया है जिससे किसानों को फसल में बहुत लाभ हो रहा है। स्थायी जलवायु समस्याओं के साथ-साथ मनुष्यों और पशुओं की कठिन परिश्रम को कम करने की दृष्टि से, फसल की तीव्रता को बढ़ाने के लिए, सटीक बुवाई, निश्चित समय के भीतर विभिन्न फसल निविष्टियां (बीज, रसायन, उर्वरक, सिंचाई, पानी आदि) का सटीक उपयोग और फसल उत्पादन के विभिन्न चरणों में होने वाले नुकसान को कम करने हेतु इस क्षेत्र की फसलों के लिए कुछ उपयुक्त कृषि उपकरण एवं तकनीकों को विकसित किया गया है जो समग्र उत्पादकता और उत्पादन को बढ़ाने में बहुत महत्वपूर्ण है। आज के दौर में कृषि कार्यों में रोबोटिक्स, कृषि में इंटरनेट ऑफ थिंग्स का उपयोग, परिशुद्ध खेती, संरक्षण खेती, कृषि में अक्षय ऊर्जा प्रौद्योगिकी, कृषि के लिए ई-मार्केटिंग एवं कृषि आधारित व्यवसाय के क्षेत्र में ध्यान देना चाहिए। जिससे भविष्य में भोजन की मांग में वृद्धि को पूर्ण किया जा सके और शुष्क क्षेत्रों में भी किसानों को फसल उत्पादन में अधिक लाभ मिल सके।

भारत का लगभग 12 प्रतिशत हिस्सा उष्ण शुष्क है। इसमें राजस्थान, गुजरात, पंजाब, हरियाणा, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक और महाराष्ट्र राज्य शामिल हैं। भारत के इन शुष्क क्षेत्रों में कम और अस्थायी पैदावार के साथ खेती लगभग पूरी तरह से बारिश पर निर्भर है। जलवायु इस क्षेत्र में फसल की पैदावार का एक प्रमुख निर्धारक है। विशेष रूप से कृषि के लिए स्थायी जलवायु समस्याओं, जैसे कि बारिश की अनियमितता (लगभग 100–450 मि.मी. या उससे भी कम),

अत्याधिक तापमान (सामान्यता 45 डिग्री सेल्सियस से अधिक गर्मी), तेज गर्म हवाएं (30 किलोमीटर प्रति घंटा से अधिक) और सर्दियों में उप-शून्य को ध्यान में रखना चाहिए। प्रचलित सामाजिक-आर्थिक स्थितियों के कारण, शुष्क क्षेत्र में फसल को व्यावसायिक गतिविधि के बजाय बस एक निर्वाह खेती माना गया है। इसमें अधिकांश किसान मुख्य रूप से अपनी घरेलू जरूरतों को पूरा करने के लिए वर्षा आधारित फसलें उगाने का सहारा लेते हैं। साथ ही एक विशेष फसल

संयोजन को 3–4 वर्षों की अवधि में दोहराने की प्रथा का पालन करते हैं। इसके परिणाम स्वरूप फसल प्रणालियाँ बहुतायत में होती हैं जोकि समय और स्थान के साथ गतिशील रहती हैं, जिससे एक बड़े क्षेत्र पर पारंपरिक तरीकों का उपयोग करके विभिन्न फसल प्रणालियों के प्रसार को सटीक रूप से निर्धारित करना मुश्किल हो जाता है। कृषि यंत्रीकीकरण का तात्पर्य विभिन्न शक्ति स्रोतों और उन्नत कृषि उपकरणों के उपयोग से है। स्थायी जलवायु समस्याओं के

साथ – साथ मनुष्यों और भारोत्तोलक पशुओं की कठिन परिश्रम को कम करने की दृष्टि से, फसल की तीव्रता को बढ़ाने के लिए, सटीक बुवाई, निश्चित समय के भीतर विभिन्न फसल निविष्टियां (बीज, रसायन, उर्वरक, सिंचाई, पानी आदि) का सटीक उपयोग और फसल उत्पादन के विभिन्न चरणों में होने वाले नुकसान को कम करने हेतु इस क्षेत्र की फसलों के लिए उपयुक्त कृषि उपकरण एवं तकनीकों को खोजना या विकसित करना अति आवश्यक है। कृषि यंत्रीकीकरण का अंतिम उद्देश्य समग्र उत्पादकता और उत्पादन को न्यूनतम निविष्टियों के साथ बढ़ाना है। आइये इस अनुच्छेद में ऐसे ही कुछ विकसित तकनीकों के बारे में जानते हैं।

कृषि यंत्रीकरण की स्थिति एवं कार्य क्षेत्र

शुष्क क्षेत्र का ज्यादातर हिस्सा पश्चिमी राजस्थान में पाया जाता है। राज्य के इस हिस्से में कृषि मशीनीकरण के लिए संचालन की समयबद्धता और अच्छी गुणवत्तावाले काम की आवश्यकता होती है क्योंकि खेती बारिश पर निर्भर है और संसाधन प्रतिकूल हैं तथा फसल उत्पादन में जोखिम बहुत अधिक है। इसके अलावा, खेत बहुत बिखरे हुए हैं जिन्हें ट्रैक्टरों की लगातार आवाजाही की आवश्यकता होती

है। राजस्थान में कृषि क्षेत्र यंत्रीकीकरण 1940 के दशक में शुरू हुआ जब कुछ प्रगतिशील किसानों ने कुछ कृषि यंत्रों का समूह का परीक्षण किया और परिणाम बहुत उत्साहजनक थे। मानव श्रम को कम करने और फसल उत्पादकता के लिए यंत्रीकीकरण में प्रयास किए जा रहे हैं। सबसे पहले, इस क्षेत्र में कृषि बल की उपलब्धता 0.54 किलोवाट प्रति हेक्टेयर है, जबकि विशाल वर्षा आधारित क्षेत्रों में त्वरित जुताई और रोपण के लिए न्यूनतम 2 किलोवाट प्रति हेक्टेयर की आवश्यकता पड़ती है। 0.57 किलोवाट की अतिरिक्त बिजली आपूर्ति 1.6 लाख ट्रैक्टरों के बराबर है। दूसरा, ट्रैक्टरों द्वारा संचालित कृषि उपकरणों का अधिग्रहण और मूल्यांकन उच्च मूल्य वाली फसलों जैसे सब्जियों के उत्पादन के लिए किया जाना चाहिए। सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली से सिंचित यंत्रीकृत सब्जी उत्पादन से भूमि की उत्पादकता बढ़ सकती है और किसानों को लाभ मिल सकता है। ट्रैक्टर का सामान्य उपयोग कृषि कार्यों जैसे बुवाई, थ्रेसिंग और भूसी काटने के अलावा कृषि उपज के परिवहन, निर्माण के लिए सामग्री, पानी की आपूर्ति और कभी-कभी व्यक्तियों की आवाजाही के लिए होता है। खरीफ मौसम में बाजरे की बुवाई के लिए ट्रैक्टरों के उपयोगी दिनों की कुल संख्या 10 दिन

और मूंग, मोठ तथा क्लस्टर लोबिया के लिए 4 दिन है। सीमित नमी उपलब्धता को देखते हुए कृषि कार्यों को पूरा करने के लिए बुवाई अवधि के दौरान ट्रैक्टर से 20 घंटे प्रति दिन के लिए काम किया जाता है।

उन्नत कृषि उपकरणों का महत्व

शुष्क क्षेत्र की मिट्टी ज्यादातर रेतीली, दोमट रेत और रेतीली दोमट है। लगभग 28 प्रतिशत भूमि की जुताई की जाती है; खेती का 11 प्रतिशत क्षेत्र सिंचित है। कम पानी की आवश्यकता वाले अनाज, फलियां और तिलहन शुष्क क्षेत्र में उगाए जाते हैं। चारा उत्पादन पर अधिक जोर दिया जाता है। अनार, बेर, आंवला आदि जैसे कई फल स्थापित और लोकप्रिय किए गए हैं। सिंचाई की आधुनिक पद्धति (ड्रिप, सिंप्रकलर आदि) के कारण बागवानी फसलों के अंतर्गत अधिक से अधिक क्षेत्र की कमान संभाली जा रही है। नतीजतन, इस अवधि में खेती की तीव्रता में सुधार हुआ है। उन्नत कृषि उपकरण और यंत्र, फसल उत्पादन बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। स्वतंत्रता के समय, किसान मुख्य रूप से खेती के लिए स्वदेशी तकनीकों और स्थानीय उपकरणों पर निर्भर थे। इसलिए, किसान अधिक निविष्टियां का उपयोग करके सीमित भूमि पर खेती कर पाते थे।

जुताई के उन्नत कृषि उपकरण : खरपतवारों को नियंत्रित करने, उचित अंकुरण और फसल खड़ी करने के लिए अनुकूलतम जुताई की आवश्यकता है। जुताई का चुनाव और प्रकार काफी हद तक मिट्टी के प्रकार और वर्षा पर निर्भर करता है। किसान आमतौर पर हल रोपण की एक प्रणाली अपनाते हैं जिसे न्यूनतम जुताई माना जा सकता है। फसल के बाद, खेत की गहरी जुताई के लिए इन क्षेत्रों में डिस्क हल को उपयोग में लाया जाता है, जो कि मिट्टी को तोड़ना, मिट्टी को ऊपर उठाना, मिट्टी को मोड़ना और मिट्टी के मिलान का काम करता है। यह विशेष रूप से कठोर और शुष्क ट्रैश भूमि की

स्थिति में उपयोगी है। तत्पश्चात डिस्क हैरो का उपयोग सतही जुताई, बड़े झुरमुटों, जड़ों को तोड़ने और खरपतवारों को खत्म करने के लिए किया जाता है। ट्रैक्टर चालित डिस्क हैरो में 10-16 डिस्क लगे होते हैं। मिट्टी को दबाने के लिए डिस्क हैरो के पीछे की तरफ एक पाटा लगाया होता है। जल उपयोग दक्षता में सुधार के लिए लेजर संचालित लैंड लेवलर का प्रयोग क्षेत्र को समतल करने और सतह की परिष्करण के लिए किया जाता है।

बीजों की बुआई के उपकरण : इस क्षेत्र में फसलों को आमतौर पर किसान द्वारा बिखरने की

विधि या ट्रैक्टर आधारित कल्टीवेटर आधारित बुवाई उपकरण की मदद से छोटे फरो बनाकर बीजों को बोया जाता है। इससे अधिक समय के साथ-साथ खराब अंकुरण और बीज का असमान वितरण होता है। इस समस्या को दूर करने के लिए कल्टीवेटर पर उपयुक्त बीज वितरण प्रणाली और प्रेस व्हील असंबली को शामिल करके एक उन्नत पारंपरिक बीज बुवाई यंत्र विकसित किया गया है। यह बीज के आकार के आधार पर बीज दर को बनाए रखता है। (चित्र 1)



चित्र 1. पारंपरिक बीज बुवाई यंत्र और उन्नत पारंपरिक बीज बुवाई यंत्र का आलोकन

ट्रैक्टर से चलने वाले कल्टीवेटर पर फ्रेम में सीड मीटरिंग सिस्टम फिक्स करके गेहूं, बाजरा, क्लस्टर बीन आदि की बुवाई के लिए सीड ड्रिल विकसित की गई। निर्माताओं द्वारा दो परिवर्तन/संशोधन किए गए हैं। चेन स्प्रोकट व्यवस्था को सीड ड्रिल के बीच में से हटा सीड

बॉक्स के एक तरफ करने से ये गंदगी और धूल से सुरक्षित है इसके अलावा, केंद्र में प्रदान किए गए चेन स्प्रोकट पर गंदगी और धूल के जमाव के कारण अधिक घर्षण के कारण बल की हानि को रोकता है। इसके अलावा, खेत में उपलब्ध मिट्टी की नमी के तहत बीज बेहतर

अंकुरण को प्राप्त करने के लिए प्रत्येक फरो के लिए प्रेस व्हील प्रदान किया गया। सरसों की फसल के लिए ट्रैक्टर चालित बीज-सह-उर्वरक ड्रिल में सुधार किया और चार पंक्तियों के अंतर पंक्ति फसल के लिए संशोधित किया। (चित्र 2)



(अ)



(ब)

चित्र 2.(अ) संशोधित अंतर पंक्ति बीज बुवाई यंत्र और (ब) उन्नत बीज-सह-उर्वरक बुवाई यंत्र

ऐसे कम वर्षा वाले क्षेत्रों के लिए विशेष रूप से बनाए गए खांचे (प्रत्येक 30 से.मी. चौड़ा और 20 से.मी. गहरा) की तिरछी सतहों पर बीज बोने की सिफारिश की जाती है। इसके लिए बीज-सह-उर्वरक ड्रिल को

विकसित किया गया, जो कि तिरछी सतहों पर बीज बोने के साथ-साथ पौधे के रूट ज़ोन में नमी की उच्च सांद्रता बनाये रखता है और फ़रो में बहते पानी को बचाने में मदद करता है। सीड ड्रिल में बीज और उर्वरक

के लिए दो अलग-अलग बॉक्स लगे होते हैं और बीज और उर्वरक के समान वितरण के लिए स्लाइडिंग स्ट्रिप एग्जिटेटर टाइप मीटरिंग डिवाइस होते हैं। (चित्र 3)



चित्र 3. बीज-सह-उर्वरक बुवाई यंत्र (सतहों पर बुवाई के लिए)

निराई-गुड़ाई एवं पौध संरक्षण उपकरण : फसलों के लिए उपलब्ध पानी को बढ़ाने के लिए खरपतवार नियंत्रण एक पुरानी क्रिया विधि है। हाथ चलित खाँचेदार कुदाल व शंकु आकर

खरपतवार यन्त्र और ट्रैक्टर/पशु चलित कल्टीवेटर जैसे उन्नत निराई उपकरणों का उपयोग अधिक क्षेत्र को कवर करता है। रासायनिक खरपतवार नियंत्रण के बाद उचित चरणों में यांत्रिक

निराई करके खरपतवारों को खत्म किया जा सकता है और फसलों को पानी उपलब्ध कराया जा सकता है। (चित्र 4)



चित्र 4. संशोधित कस्सी और पहिया कुदाल खरपतवार नियंत्रण के लिए

शुष्क क्षेत्र में मृदा की ऊपरी परत पर पपड़ी बनना एक आम समस्या है। यह कम और अनिश्चित वर्षा पैटर्न तथा मिट्टी की विशिष्ट संरचना के कारण होती है। यह खेत की ऊपरी

सतह पर रेत के कणों के जमा होने के कारण बीज के अंकुरण को प्रभावित करती है। समस्या को दूर करने के लिए, हस्त चलित क्रस्ट पपड़ी तोड़ने वाला उपकरण को विकसित किया

गया जिसमें सामने की तरफ एक खूंटी प्रकार का पहिया, एक ब्लेड और एक लंबा हैंडल होता है। (चित्र 5)



चित्र 5. पपड़ी तोड़ने वाला उपकरण

कंबाइन हार्वेस्टर: कंबाइन हार्वेस्टर एक आधुनिक आवश्यक यंत्र है जिसका आविष्कार वैज्ञानिकों ने फसलों और अनाज की प्रभावी कटाई के लिए किया

है। यह फसल काटना और गाहना, भूसे से अनाज को साफ करना यह सभी एक साथ करती है। इसकी सहायता से अधिक तेजी और कुशलता से कटाई की

जा सकती है और किसानों को बड़ी मात्रा में फसल काटने में सक्षम बनाती है।

निष्कर्ष

कृषि यंत्रीकरण समग्र उत्पादकता और उत्पादन को न्यूनतम निविष्टियों के साथ बढ़ाने में बहुत महत्वपूर्ण है। उन्नत कृषि औजर, कृषि कार्यों में रोबोटिक्स, कृषि में इंटरनेट ऑफ थिंग्स का उपयोग, परिशुद्ध

खेती, संरक्षण खेती, कृषि में अक्षय ऊर्जा प्रौद्योगिकी, रोग प्रतिरोधक-शक्ति वर्द्धक उत्पादन, एकीकृत खेती, कृषि के लिए ई-मार्केटिंग, मिट्टी और जल संरक्षण प्रौद्योगिकी, मशीनों के लिए ग्राहक किराया केंद्र एवं

कृषि आधारित व्यवसाय के क्षेत्र में ध्यान देना चाहिए। जिससे भविष्य में भोजन की मांग में वृद्धि को पूर्ण किया जा सके और शुष्क क्षेत्रों में भी किसानों को फसल उत्पादन में अधिक लाभ मिले।