डॉ. नवीन कुमार, डॉ. रामकृष्ण राय एवं डॉ. अभिषेक राणा

यन्त्रीकरण द्वारा कृषि में जल संचयन

कृषि में परंपरागत फसलोत्पादन विधियों को अपनाने से जल की सर्वाधिक क्षति होती है जबकि वर्तमान में जल बचत हेतु अनेक सिंचाई विधियाँ एवं कृषि पद्धतियां उपलब्ध हैं, जिन्हें अपनाकर प्रति इकाई क्षेत्र से कम जल एवं श्रम से अधिक पैदावार ले सकते हैं। जल संबंधित इन विषम परिस्थितियों में आयवर्धक, टिकाऊ एवं समृद्ध कृषि तभी संभव होगी जब हम संरक्षित कृषि तकनीक को बढ़ावा देंगे। संरक्षित कृषि के लिए कई प्रकार के कृषि यन्त्र भारत में उपलब्ध हैं। लेजर लैंड लेबलर, नो टिल ड्रिल, टर्बो हैप्पी सीडर, रिले सीडर्स ऐसे कृषि यंत्रों में अग्रणी हैं। ये यन्त्र कृषि जल संरक्षण एवं दक्षता दोनों में वृद्धि करते हैं और कृषि को टिकाऊ एवं समृद्ध बनाते हैं। इन कृषि यंत्रों के उपयोग से कृषि के लिए सिंचाई हेतु फसलों को कम जल की आवश्यकता होती है।

सिंचाई, फसलों की जल की आवश्यकताओं को पूर्ण करने के लिए कृत्रिम रूप से जल प्रदान करने की प्रक्रिया है। सिंचाई के माध्यम से फसलों को पोषक तत्व भी प्रदान किए जा सकते हैं। सिंचाई के लिए जल के विभिन्न स्रोत कुएं, तालाब, झीलें, नहरें, ट्यूबवेल, बांध आदि हैं। फसल की पैदावार बढ़ाने के लिए सिंचाई की विभिन्न विधियां अपनाई जाती हैं। विभिन्न सिंचाई प्रणालियों का प्रयोग विभिन्न प्रकार की मिट्टी, जलवायु, फसलों और संसाधनों के आधार पर किया जाता है। किसानों द्वारा अपनाई जाने वाली सिंचाई की प्रमुख तकनीकों में सतही सिंचाई, चेक डैम सिंचाई, बूँद एवं फुहार सिंचाई, इत्यादि प्रमुख हैं। जल कृषि का एक महत्वपूर्ण घटक है और यह फसलों के बेहतर उत्पादन पर विशेष महत्वपूर्ण प्रभाव डालता है। जल की कमी से फसलों का उत्पादन लगभग असंभव हो जाता है। अगर फसलों को उचित समय पर उचित मात्रा में जल उपलब्ध न कराया जाए तो अच्छे बीज और संतुलित उर्वरक के उपयोग के बावजूद फसल उत्पादन काफी घट जाता है। फसलों के विकास के चरण में मृदा में नमी की कमी होती है तो उसका सबसे पहला प्रभाव पत्तियों और तनों की वृद्धि पर पड़ता है। फसलें अपने रंध्र बंद करके अपनी प्रतिक्रिया व्यक्त करती हैं। ऐसी स्थिति में फसलें विकास के लिए आवश्यक एंजाइम और प्रोटीन का निर्माण कम कर देती हैं। वहीं पशुपालन के लिए भी जल की पर्याप्त उपलब्धता महत्वपूर्ण है और मत्स्यपालन तो सीधे तौर पर जल संसाधनों पर निर्भर है। विश्व की जनसंख्या की लगभग 17 प्रतिशत आबादी भारत में रहती है और भारत के पास विश्व में उपलब्ध कुल जल संसाधनों का केवल 4 प्रतिशत भाग ही उपलब्ध है। भारत की बढ़ती हुई आबादी एवं सीमित गुणवत्तापूर्ण जल संसाधनों के कारण भारत के लिए स्वच्छ जल आपूर्ति एक समस्या बनती जा रही है। भारत के शहरी क्षेत्र जल की पर्याप्त आपूर्ति से वंचित हो रहे हैं। इसके अतिरिक्त शहरी क्षेत्रों की जल आपूर्ति का 40 प्रतिशत भाग भूजल पर निर्भर है। जिसके कारण प्रति वर्ष भूजल स्तर गिरता जा रहा है। देश के कुल कृषि क्षेत्रफल का 60 प्रतिशत भूभाग अभी भी वर्षा द्वारा ही सिंचित होता है।

कृषि में परंपरागत फसलोत्पादन विधियों को अपनाने से जल की सर्वाधिक क्षति होती है जबकि वर्तमान में जल बचत हेतु अनेक सिंचाई विधियाँ एवं कृषि पद्धतियां उपलब्ध हैं, जिन्हें अपनाकर प्रति इकाई क्षेत्र से कम जल एवं श्रम से अधिक पैदावार ले सकते हैं। जल संबंधित इन विषम परिस्थितियों में आयवर्धक, टिकाऊ एवं समृद्ध कृषि तभी संभव होगी जब हम संरक्षित कृषि तकनीक को बढ़ावा देंगे। संरक्षित कृषि के लिए कई प्रकार के कृषि यन्त्र भारत में उपलब्ध हैं। लेजर लैंड लेबलर, नो टिल ड्रिल, टर्बो हैप्पी सीडर, रिले सीडर्स ऐसे कृषि यंत्रों में अग्रणी हैं।

ये यन्त्र कृषि जल संरक्षण एवं दक्षता दोनों में वृद्धि करते हैं और कृषि को टिकाऊ एवं समृद्ध बनाते हैं। इन कृषि यंत्रों के उपयोग से कृषि के लिए सिंचाई हेतु फसलों को कम जल की आवश्यकता होती है।

लेजर लैंड लेवेलर के मुख्य भाग

लेजर लैंड लेवलर

बेहतर फसल उत्पादन के लिए भूमि का समतल होना बहुत आवश्यक होता है। आधुनिक उपकरण जैसे लेजर लैंड लेवलर द्वारा भूमि को समुचित ढंग से समतल कर समय, मेहनत और धन की बचत कर सकते हैं। लेजर लेंड लेवलर एक ऐसा उपकरण है जिसमें लेजर किरणों का प्रयोग कर ऊबड़-खाबड़ भूमि को सटीक एवं प्रभावी ढंग से समतल किया जाता है। वह ऊँची जमीन की मिट्टी काटकर नीची जमीन पर भर देता है। इसमें लेजर ट्रांसमीटर, लेजर रिसीवर कंट्रोल बॉक्स, हाइड्रोलिक वाल्व, हाइड्रोलिक सिलिंडर, स्क्रेपर बकेट और व्हील लगा रहता है। लेजर किरण ट्रांसमीटर से उत्सर्जित होती है और पूरे क्षेत्र में फैल जाती है, जिससे प्रकाश की एक आभासी किरण बनती है। लेवलिंग बकेट पर लगा रिसीवर लेजर रेफरेंस प्लेन की स्थिति का पता लगाता है और नियंत्रण बॉक्स को सिग्नल भेजता है। नियंत्रण बॉक्स संकेतों के आधार पर हाइड्रोलिक नियंत्रण वाल्व को खोलता या बंद करता है, जो वांछित ग्रेड प्राप्त करने के लिए स्क्रेपर बकेट को ऊपर या नीचे करता है। यह उन्नत तकनीक प्रवणता की वांछित डिग्री के साथ खेत की सतह को उसकी औसत ऊँचाई तक समतल करने में सक्षम बनाती है, जिसके परिणामस्वरूप बेहतर कृषि पद्धतियां, उच्च फसल पैदावार, कुशल फसल प्रबंधन तथा जल संरक्षण होता है। यह कृषि यन्त्र 45 अश्व शक्ति से अधिक के ट्रैक्टर द्वारा चालित होता है। कई अध्ययनों से यह ज्ञात होता है कि लेजर लैंड लेवलिंग से सिंचाई दक्षता बढ़ जाने के कारण सिंचाई जल में 20-25% की बचत होती है। इसके उपयोग से चावल, गेहूं और गन्ने की उत्पादकता में 15-25% की बढ़ोतरी देखी गयी है।

जीरो टिल सीड कम फर्टिलाइजर ड्रिल

भारत में धान-गेंहू फसल की टिकाऊ सघनता और उन्नत सस्य प्रबंधन क्रियाओं को अपनाने जैसेः समय से बुवाई आदि में जीरो टिलेज तकनीक की एक महत्वपूर्ण भूमिका है। लगभग तीन दशक पूर्व कृषि लागत कम करने और रबी फसलों की बुवाई में शीघ्रता लाने के लिए जीरो टिलेज तकनीक को अपनाया गया था। समय के साथ-साथ धान-गेंहू फसल चक्र में संरक्षित खेती की अवधारणा का प्रचलन हुआ। सिंधु-गंगा के पूर्वी मैदानों में जीरो टिलेज तकनीक फसल प्रणाली में उत्पादकता बढ़ाने के लिए सार्थक अवसर प्रदान करने में सहायक सिद्ध हुई है। जीरो टिल सीड कम फर्टिलाइजर ड्रिल, ट्रेक्टर चालित कृषि यन्त्र है और यह बिना जोते हुए खेत में बीज एवं उर्वरक की एक साथ बुआई करने में सक्षम है। इसमें बीज की बुआई करने के लिए टी टाइप फरो ओपनर लगा रहता है। जीरो टिल सीड कम फर्टिलाइजर ड्रिल, समान्यतः छह पंक्ति वाला तथा लगभग 1.2 मीटर चौड़ा होता है। इसमें बीज गिराने के लिए फ्लूटेड रोलर लगा रहता है। यह कृषि यन्त्र 35 अश्व शक्ति से अधिक के ट्रेक्टर द्वारा चालित होता है। इसकी कार्य क्षमता 0.35-0.40 हैक्टेअर प्रति घंटा है। परंपरागत जुताई कर बुआई करने में अधिक समय लगने के कारण इस मशीन द्वारा गेंहू की बुआई करने से इस तकनीकी से तकरीबन 10-15% सिंचाई जल की बचत होती है। इस विधि से बुआई में श्रम, ऊर्जा तथा सिंचाई का कम खर्च लगता है। इसके उपयोग के दौरान धान के पुराल को हटाना आवश्यक होता है। इस कृषि यन्त्र का प्रयोग दूसरी फसलों जैसे कि धान, मसूर, चना, मक्का इत्यादि की बुआई में भी कर सकते हैं। जीरो टिलेज मशीन का प्रयोग लघु कृषि में भी दो पहिया ट्रैटर की सहायता से सफलतापूर्वक किया जा सकता है।

हैप्पी सीडर

दक्षिण एशिया में कम्बाईन से धान की कटाई के बाद इन्वर्टिड-टी वाली जीरो टिलेज मशीन से गेंहू की बुआई करते समय फसल के अवशेषों के मशीन में फँसने की समस्या आती थी। इसीलिए जीरो टिलेज मशीन में क्रमबद्ध तकनीकी सुधार कर हैप्पी सीडर का निर्माण किया गया है। इसके प्रयोग से धान की कटाई के बाद संपूर्ण फसल अवशेष (पुराल) में गेंहू की सीधी बुआई सरलता से की जा सकती है। फसल के बीज को अच्छी तरह से बुआई तथा उर्वरकों का सही स्थापन करने के लिए हैप्पी सीडर का प्रयोग करना उपयुक्त है। हैप्पी सीडर बिना जुताई वाले खेत में सीधे गेंहू की बुआई करने के लिए जाना जाता है। यह फसल अवशेष प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण कृषि यन्त्र है। सामान्य

भारत सरकार द्वारा कृषि यंत्रों को बढ़ावा देने के लिए विभिन्न राज्यों के अन्तर्गत कृषि यंत्रीकरण योजना चलाई जाती है। बिहार के सन्दर्भ में बात करें तो बिहार सरकार द्वारा शुरू की गयी बिहार कृषि यन्त्र सब्सिडी योजना के अन्तर्गत राज्य के किसानों को महंगे कृषि यंत्रों की खरीद पर 40% से 80% की सब्सिडी का लाभ दिया जा रहा है। कृषि यंत्र सब्सिडी योजना का मुख्य उद्देश्य बिहार के किसानों को अपने कृषि कार्यों में आधुनिक कृषि यंत्रों की खरीद हेतु सक्षम बनाना है। इस योजना के माध्यम से उन किसानों को सब्सिडी का लाभ दिया जाएगा जो किसान धन की कमी होने के कारण कृषि से संबंधित यंत्र नहीं खरीद पा रहे हैं। बिहार कृषि यंत्र सब्सिडी योजना उन सभी यंत्रों को कम कीमत पर उपलब्ध कराती है। जो कृषि कार्य के लिए आवश्यक हैं।

मल्टी क्रॉप प्लांटर के भाग के बारे में किसान जानकारी लेते हुए

जीरो टिल सीड कम फर्टिलाइजर ड्रिल से गेंहू बुआई में कुछ समस्याएं आती हैं। जैसे सीड ड्रिल फरो ओपनर में पराली का फंस जाना, सीड मीटरिंग ड्राइव व्हील का खराब संकर्षण और बहुत ज्यादा फसल अवशेष की दशा में कृषि यन्त्र को बार-बार ऊपर उठाना जिसके कारण बीज का जमीन में सही गहराई तथा सही दूरी पर नहीं डलना। इन समस्याओं के समाधान के लिए हैप्पी सीडर कृषि यन्त्र का आविष्कार हुआ जो कम्बाइन से कटे हुए धान के खेत में बिना पराली जलाए गेंहू की सीधी बुआई करने में सक्षम होता है। इस कृषि यन्त्र में फसल अवशेष प्रबंधन के लिए जे-टाइप फ्लाईल ब्लेड लगा रहता है जो तीव्र गति (1000-1300 RPM) पर घूमता है तथा धान के डंठल को बीज बुआई करने वाले टाइन के सामने से काटता है। यह ट्रेक्टर के पी.टी.वो. शाफ्ट द्वारा द्वारा चालित कृषि यन्त्र है एवं इसकी कार्य क्षमता 0.3 से 0.4 हेक्टेयर प्रति घंटा है। इस कृषि यन्त्र से बुआई करने पर मृदा स्वास्थ्य अच्छा रहता है। कृषि जल में बचत होती है तथा उपज में वृद्धि होती है। शोध में पाया गया है कि हैप्पी सीडर से गेंहू की बुआई में 75-100 मिलीमीटर कृषि सिंचाई जल की बचत होती है तथा कृषक पद्धति की तुलना में कृषि यन्त्र से बुआई करने पर 5% तक उपज में वृद्धि सम्मत है।

मल्टीक्रॉप प्लांट

धान की सीधी बुआई संसाधन संरक्षित तकनीक है। धान की रोपाई में अधिक श्रम के साथ-साथ अधिक सिंचाई जल की आवश्यकता होती है। वहीं धान की सीधी बुआई में खेत को कीचड़ (पडलिंग) करने की भी आवश्यकता नहीं होती जिससे कृषि जल की बचत होती है। धान की सीधी बुआई के लिए उन्नत कृषि यंत्र भी उपलब्ध हैं जैसेः इंक्लाइंड प्लेट प्लांटर, पैडी-व्हीट सीडर आदि। मल्टी क्रॉप प्लांटर में धान के बुवाई के लिए बीज बक्सा, इंक्लिनेड घुमावदार बीज मीटरिंग प्लेट, बीज मीटरिंग स्ट्रिप, बीज डिलीवरी पाइप और सीड बूट लगे रहते हैं। इन घुमावदार बीज मीटरिंग प्लेट पर ग्रूव लगे रहते हैं जो बीज को बीज डिलीवरी पाइप में ले जाने तक मदद करते हैं। इन प्लांटर में बीज दर बढ़ाने और घटाने की व्यवस्था दी जाती है। धान की सीधी बुआई करने वाला यह प्लांटर पंक्ति से पंक्ति की दूरी (20 सेंटीमीटर) एवं पौधे से पौधे की उचित दूरी पर धान की बुआई करने में सक्षम होता है। इस प्लांटर से बुआई करने पर प्रति हेक्टर कृषि क्षेत्र हेतु 15-20 किलोग्राम बीज की आवश्यकता होती है। यह प्लांटर बीज की बुवाई 2-3 सेंटीमीटर पर करने में सक्षम होता है। इस प्लांटर की चौड़ाई लगभग 1.8 मीटर होती है तथा इसके कार्य करने की क्षमता 0.4 हेक्टर प्रति घंटा है।

शून्य जुताई विधि से विभिन्न फसल प्रणालियों में सिंचाई जल की उत्पादकता

फसल-प्रणाली	कुल प्रदत्त सिंचाई जल (हैक्टेअर मिमी)		सिंचाई जल उत्पादकता (कि.ग्रा./हैक्टेअर मिमी)	
(अ) मक्का-गेहूँ	खरीफ	रबी	खरीफ	रबी
शून्य जुताई व मेड़ों पर बुआई	150	250	22.67	20.40
परम्परागत समतल बुआई	210	350	12.57	14.69
(ब) अरहर-गेहूँ				
शून्य जुताई व मेड़ों पर बुआई	350	250	15.00	19.72
परम्परागत समतल बुआई	490	350	7.67	13.89
(स) कपास-गेहूँ				
शून्य जुताई व मेड़ों पर बुआई	550	250	16.93	19.40
परम्परागत समतल बुआई	770	350	9.00	13.86

कृषि यंत्रीकरण योजना

भारत सरकार द्वारा कृषि यंत्रों को बढ़ावा देने के लिए विभिन्न राज्यों के अन्तर्गत कृषि यंत्रीकरण योजना चलाई जाती है। बिहार के सन्दर्भ में बात करें तो बिहार सरकार द्वारा शुरू की गयी बिहार कृषि यन्त्र सब्सिडी योजना के अन्तर्गत राज्य के किसानों को महंगे कृषि यंत्रों की खरीद पर 40% से 80% की सब्सिडी का लाभ दिया जा रहा है। कृषि यंत्र सब्सिडी योजना का मुख्य उद्देश्य बिहार के किसानों को अपने कृषि कार्यों में आधुनिक कृषि यंत्रों की खरीद हेतु सक्षम बनाना है। इस योजना के माध्यम से उन किसानों को सब्सिडी का लाभ दिया जाएगा जो किसान धन की कमी होने के कारण कृषि से संबंधित यंत्र नहीं खरीद पा रहे हैं। बिहार कृषि यंत्र सब्सिडी योजना उन सभी यंत्रों को कम कीमत पर उपलब्ध कराती है। जो कृषि कार्य के लिए आवश्यक हैं। बिहार कृषि सब्सिडी योजना में 33 से अधिक प्रकार के यंत्रों पर सब्सिडी दी जाती है। इसके द्वारा 50% से अधिक अनुदान पर कृषि यंत्रों की खरीद कर सकते हैं। बिहार यंत्रीकरण सब्सिडी योजना के तहत पंजीकृत किसानों को प्रत्येक वर्ष अनुदान पर ट्रैक्टर, रोटावेटर, जीरो टिल सीड ड्रिल, हैप्पी सीडर और कृषि से संबंधित सभी यन्त्र अनुदान पर दिए जाते हैं।

संपर्क करें।

डॉ. नवीन कुमार, डॉ. रामकृष्ण राय एवं डॉ. अभिषेक राणा
कृषि विज्ञान केन्द्र, गोपालगंज,
बिहार-841 501