

Funded by



BILL & MELINDA
GATES Foundation



Partners

CIMMYT



IRRI



जीरो टिलेज गेहुँ

प्रशिक्षकों के लिए प्रशिक्षण पुस्तिका 2018



दक्षिण एशिया के लिए खाद्यान्न प्रणाली की पहल (CSISA), यह खाद्यान्न आधारित फसल प्रणालियों की टिकाऊ उत्पादकता बढ़ाने के लिए एक क्षेत्रीय पहल है। जिससे बांग्लादेश, भारत और नेपाल के किसानों की खाद्य सुरक्षा और जीवन स्तर सुधर सके। सीसा सार्वजनिक और निजी भागीदारों के साथ मिलकर संरक्षित और जलवायु सहन करने वाली लचीली खेती की तकनीकियों और सख्त क्रियाओं को अपनाने के लिए सहयोग करता है। यह परियोजना अंतर्राष्ट्रीय मक्का और गेहूँ सुधार केंद्र (CIMMYT) के नेतृत्व में अंतर्राष्ट्रीय खाद्यान्न नीति अनुसंधान संस्थान (IFPRI), और अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान (IRRI), के द्वारा संयुक्त रूप से चलाया जा रहा है तथा यह USAID और बिल और मिलिण्डा गेट्स फाउंडेशन द्वारा वित्त पोषित है।

www.csisa.org

Email: cimmyt-csisa@cgjai.org

उद्धरण: आर.के. मलिक¹, अशोक कुमार², विरेन्द्र कुमार³, अजय कुमार⁴, एस.पी. पूनिया⁵, एण्ड्रिय मैकडोनाल्ड⁶, एल्विन केल⁷, डेविड कहन⁸, अजय कुमार सिंह⁹, अशोक कुमार सिंह¹⁰, अनुराग अजय¹¹, शान्तनु कुमार दुबे¹², यू.एस. गौतम¹³, अन्जनी कुमार¹⁴, आर. के. सोहाने¹⁵, सूर्कान्त खंडई¹⁶, पंकज कुमार¹⁷, अनुराग कुमार¹⁸, विपिन कुमार¹⁹, मधुलिका सिंह²⁰, प्रभात कुमार²¹, रामधन जाट²², शाहनवाज रसूल डार²³, सुधान्शु सिंह²⁴, मान्धाता सिंह²⁵, प्रदीप सागवाल²⁶, दीपक कुमार सिंह²⁷, वसीम इफितकार²⁸, नावाकिशोर परिदा²⁹, सिंथिया मैथिस³⁰ और वी. दक्षिणामूर्ति³¹

1 अंतर्राष्ट्रीय मक्का और गेहूँ सुधार केंद्र (CIMMYT) 2 अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान (IRRI) 3 भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (ICAR) 4 कृषि तकनीकी अनुप्रयोग अनुसंधान संस्थान कानपुर (ATARI) 5 कृषि तकनीकी अनुप्रयोग अनुसंधान संस्थान पटना (ATARI) 6 बिहार कृषि विश्वविद्यालय सबौर (BAU) 7 चौथी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय हिसार (CCS HAU)

@2018 यह प्रकाशन सीरियल सिस्टम्स इनिशिएटिव फॉर साउथ एशिया (CSISA) का है तथा इस पर अंतर्राष्ट्रीय मक्का और गेहूँ सुधार केंद्र (CIMMYT) और अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान (IRRI) का कॉर्पोरेइट है। इसे क्रिएटिव कॉमन्स एट्रिब्यूशन-नॉन कर्मरिंशियल-शेयर एलाइक के तहत उपयोग हेतु 4.0 लाइसेंस (अन्योर्टेड) प्राप्त है।

अंतर्राष्ट्रीय मक्का और गेहूँ सुधार केंद्र और अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान इस प्रकाशन का समुचित उद्धरण व स्वीकृति के साथ प्रयोग करने को प्रोत्साहित करते हैं। इस प्रकाशन में प्रस्तुत सामग्री और लिए गये पदनाम किसी भी रूप से अंतर्राष्ट्रीय मक्का और गेहूँ सुधार केंद्र और अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान के विचारों की अधिव्यक्ति नहीं है तथा किसी देश, क्षेत्र, शहर और इलाके या उसमें अधिकारी व सीमाओं का और सीमान्त प्रदेशों की सीमाओं की कानूनी स्थिति से संबंधित नहीं है। जहाँ कहाँ भी ट्रेड नामों का प्रयोग किया गया है उन्हें अंतर्राष्ट्रीय मक्का और गेहूँ सुधार केंद्र और अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान का भेदभाव नहीं समझना चाहिए।

यह प्रकाशन संयुक्त राज्य अंतर्राष्ट्रीय विकास एजेन्सी (USAID) व बिल और मिलिण्डा गेट्स फाउण्डेशन के सहयोग से सम्भव हुआ है। इसमें दी गयी सामग्री और विचार लेखकों के हैं और यह आवश्यक नहीं है कि यह संयुक्त राज्य अंतर्राष्ट्रीय विकास एजेन्सी (USAID) व बिल और मिलिण्डा गेट्स फाउण्डेशन के विचार हों।

हिंदी टाइपिंग - विजय श्रीवास्तव

प्रकाशित मई 2018



विषय-सूची

भाग-1 अवधारणा, सख्त प्रबन्धन एवं परिचालन

सत्र 1	प्रस्तावना एवं प्रशिक्षण के उद्देश्य (Introduction and Training Objectives)	01
सत्र 2	समन्वित जीरो टिलेज अवधारणा (Integrating zero tillage concepts)	07
सत्र 3	सख्त प्रबन्धन क्रियायें (Agronomic Management Practices)	15
सत्र 4	जीरो टिलेज मशीन: पुर्जे और उनके कार्य (Parts of Zero Till Seed-cum-Fertilizer Drill and Their Functions)	23

भाग-2 व्यावसायिक सेवा के अवसर

सत्र 5	अवधारणा की प्रस्तुति-स्थिर व परिवर्तनीय लागत के अवयव तथा उनकी गणना-बुनियादी व्यावसायिक अवधारणा	37
सत्र 6	लाभ की गणना: परिदृष्ट विश्लेषण	45
सत्र 7	अवधारणा, अवसर लागत, जोखिम और प्रतिस्पर्धा	57
सत्र 8	व्यापार का बढ़ाना (Expanding the business portfolio)	61
सत्र 9	अभिलेखों का रखरखाव (Record Keeping)	63
परिशिष्ट 1	(Annex 1): प्रतिभागियों (प्रसार कार्यकर्ता, किसान और सेवा प्रदाता) का पूर्व मूल्यांकन फार्म (Pre-Evaluation Form)	66
परिशिष्ट 2	(Annex 2): प्रशिक्षण उपरान्त सभी प्रतिभागियों का मूल्यांकन फार्म	67
परिशिष्ट 3	(Annex 3): अक्सर पूछे जाने वाले प्रश्न	69

भाग 1

अवधारणा, स्थानीय प्रबंधन एवं परिचालन
(Concepts, Agronomic Management
and Operations)

सत्र 1

प्रस्तावना एवं प्रशिक्षण के
उद्देश्य (Introduction and
Training Objective)





प्रस्तावना (Introduction):

भारत में धान-गेहूँ फसल चक्र की टिकाऊ सधनता और उन्नत सस्य प्रबन्धन क्रियाओं को अपनाने जैसे कि समय से बुआई आदि में जीरो ट्रिलेज तकनीकी की एक महत्वपूर्ण भूमिका है। लगभग दो दशक पूर्व किसानों की लागत कम करने और रबी फसलों की बुआई में शीघ्रता लाने के लिए जीरो ट्रिलेज तकनीकी को अपनाया गया था। समय के साथ-साथ धान-गेहूँ फसल चक्र में संरक्षित खेती की अवधारणा का प्रचलन हुआ। सिन्धु-गंगा के पूर्वी मैदानों में जीरो ट्रिलेज तकनीकी फसल प्रणाली में उत्पादकता बढ़ाने के सार्थक अवसर प्रदान करने में सहायक हुई है। धान-गेहूँ फसल चक्र में अभी भी गेहूँ की बुआई के लिए अधिकतर किसान धान के अवशेषों (पुराल) को खेत से जल्दी हटाने के लिए जलाते हैं। जबकि वर्तमान में जीरो ट्रिलेज मशीन में सुधार किये गये हैं जिससे कि ज्यादा फसल अवशेषों में भी गेहूँ की बुआई की जा सके, इसके लिए हैप्पी सीडर मशीन है जिससे कि गेहूँ की बुआई फसल अवशेष 8-10 टन/हेक्टर होने पर भी आसानी से की जा सकती है और खेत में ये फसल अवशेष खरपतवारों को उगने से रोकने में भी सहायक होते हैं। अधिकतम संख्या में सेवा प्रदाता बनाकर छोटे और मध्यम किसान, जिनके पास संसाधनों की कमी है तथा जो महंगी मशीनें खरीदने में असमर्थ हैं वह भी किराये की मशीन से बुआई कराकर इस तकनीकी को अपना सकते हैं।

यह परिचालन पुस्तिका सामूहिक रूप से सभी प्रतिभागियों, किसानों व मशीन निर्माताओं के लिए लाभप्रद होगी। साथ ही यह जीरो ट्रिलेज प्रशिक्षकों में तकनीकी के सम्बन्ध में विश्वास पैदा करने में भी सहायक होगी। यह तकनीकी, किसानों के बीच में एक व्यावसायिक अवसर प्रदान करने की अच्छी अवधारणा है जो मांग बढ़ने के साथ ही किराये पर मशीन चलाने का उपयुक्त अवसर प्रदान करती है। इसको स्थायी व्यावसायिक मॉडल बनाने के लिए ट्रैक्टर मालिकों को अनुदान पर जीरो ट्रिलेज मशीन खरीदने के लिए प्रोत्साहित भी कर सकते हैं। पुराने अनुभव के अनुसार 60 प्रतिशत जीरो ट्रिलेज तकनीकी अपनाने वाले किसानों के पास ट्रैक्टर और मशीन नहीं थीं परन्तु वे किराये पर गेहूँ की बुआई कराते थे। इस परिचालन पुस्तिका में जीरो ट्रिलेज तकनीकी को अपनाने से लागत में होने वाली कमी एवं मशीन को चलाने का विस्तार से वर्णन किया गया है, तथा इस तकनीकी का किसानों द्वारा अधिकतम अधिग्रहण बढ़ने से होने वाले लाभ के विषय में उदाहरण सहित दर्शाया गया है।

इस प्रशिक्षण पुस्तिका का उद्देश्य जीरो ट्रिलेज तकनीकी के बारे में सभी बिन्दुओं को समाहित करने के साथ ही सेवा प्रदाताओं को आय-व्यय के विषय में जानकारी उपलब्ध करवाना है। जिससे कि जीरो ट्रिलेज के सेवा प्रदाता के रूप में किराये पर मशीन चलाकर अपना स्थायी व्यवसाय स्थापित कर सकें। इस प्रशिक्षण पुस्तिका को सस्य विशेषज्ञों, कृषि विज्ञान केन्द्र के विशेषज्ञों तथा राज्य कृषि विभाग के पदाधिकारियों और गैर सरकारी संस्थान (NGO) एवं निजी संस्थाओं के विशेषज्ञों के लिए संकलित किया गया है।

प्रशिक्षण के उद्देश्य (Training objectives):

प्रशिक्षण उपरान्त सभी प्रतिभागियों को निम्न बिन्दुओं को समझने के योग्य हो जाना चाहिए:

- जीरो ट्रिलेज के परिचालन, इसके लाभ एवं चुनौतियों की समझ।
- फसल प्रणाली संधनीकरण में जीरो ट्रिलेज की भूमिका।
- निजी सेवा प्रदाताओं द्वारा जीरो ट्रिलेज मशीन को किराये पर चलाने के बारे में विस्तार से समझना।
- जीरो ट्रिलेज व्यवसाय की बुनियादी अवधारणा की समझ।
- जीरो ट्रिलेज व्यवसाय के लाभ की गणना एवं इसका उचित मूल्यांकन।
- व्यावसायिक खाता लिखने की समझ एवं लिखित अभिलेखों (Record Keeping) के लिए आवश्यक सूचनाओं की परख।

प्रशिक्षण के दौरान बताये जाने वाले मुख्य बिन्दु (Key Messages):

- जीरो ट्रिलेज तकनीकी में गेहूँ की अगेती बुआई से उत्पादकता में बढ़ोत्तरी (दाने भरते समय होने वाली गर्मी के नुकसान से फसल को बचाया जा सकता है) तथा मंडूसी/वनगेहूँ के नियंत्रण, बेहतर पोषक तत्व प्रबन्धन तथा पानी की बचत।
- मृदा के स्वास्थ्य में सुधार के साथ ही जल संरक्षण एवं फसल चक्र में संधनीकरण से भूमि का उपयुक्त उपयोग, श्रम-संसाधन एवं ईंधन की बचत, मशीन व ट्रैक्टर की कम विसावट व पर्यावरण का संरक्षण।
- जीरो ट्रिलेज से परम्परागत विधि की तुलना में भूमि में कार्बनिक पदार्थों के छास में कमी।
- बीज का मिट्टी के साथ उचित सम्पर्क होने से समान रूप से जमाव।
- जीरो ट्रिलेज में फसल अवशेषों के खेत में सड़ने से मृदा के स्वास्थ्य और इसके जल धारण क्षमता में बढ़ोत्तरी।
- कार्बन डाईऑक्साइड CO_2 के उत्सर्जन में कमी तथा ग्लोबल वार्मिंग के दुष्प्रभाव में कमी।
- जीरो ट्रिलेज तकनीकी में फसल अवशेषों को नहीं जलाने से वायु प्रदूषण में कमी।
- मिट्टी में जैविक विविधता में सुधार होने से मित्र कीटों की संख्या में वृद्धि।
- जीरो ट्रिलेज से किराया पर की गयी गेहूँ की बुआई ट्रैक्टर मालिकों के लिए एक व्यावसायिक अवसर।

प्रशिक्षण की अवधि (Duration):

इस पाठ्यक्रम की रूपरेखा तीन दिन के लिए है। कक्षा (Class room) में प्रशिक्षण के बाद प्रक्षेत्र पर व्यक्तिक प्रशिक्षण (hands on training) दिया जायेगा। कक्षा के स्थान का चुनाव प्रदर्शन फार्म के नजदीक करना चाहिए।

सत्र	शीर्षक	अवधि (मिनट)
प्रथम दिन : जीरो टिलेज परिचय एवं इसके लाभ (ZT Introduction and Benefits)		
1	परिचय और प्रशिक्षण का उद्देश्य	90
2	समन्वित जीरो टिलेज अवधारणा: अवशेष प्रबन्धन, व्यवसाय और स्थायी फसल सघनीकरण प्रणाली	120
3	सत्र प्रबन्धन एवं क्रियायें (Activities)	120
द्वितीय दिन : जीरो टिलेज का परिचालन (ZT operation)		
4	जीरो टिलेज मशीन: पुर्जे और उनके कार्य	120
5	खेत में जीरो टिलेज मशीन चलते हुए देखना	120
6	बुआई के समय खेत में आने वाली समस्यायें एवं उनके समाधान पर परिचर्चा	90
तृतीय दिन: एक व्यापार अवसर के रूप में सेवा प्रावधान (Service provision as a business opportunity)		
7	स्थिर और परिवर्तित लागत की अवधारणा के घटक और उनकी गणना	100
8	लाभप्रदता की गणना: विभिन्न परिदृश्यों का विश्लेषण	120
9	परिचय: अवधारणा अवसर लागत, जोखिम, प्रतिस्पर्धा	60
10	व्यवसाय (Service Provision) का विविधीकरण व विस्तार	30
11	अभिलेख रखना (Record Keeping)	30
12	परिचर्चा (Discussion)	60

इस प्रशिक्षण के लिए मुख्य विचारणीय बिन्दु (Key considerations for this training):

- प्रशिक्षण के प्रारम्भ में विषय के बारे में सैद्धांतिक चर्चा करनी चाहिए। प्रशिक्षण के दौरान पुस्तिका में दी गयी सारी जानकारियों को बताने के साथ प्रशिक्षणार्थियों को प्रश्न पूछने के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए।
- प्रशिक्षण शुरू करने से पहले प्रशिक्षक को अपना एवं अपने साथियों का परिचय देना चाहिए।
- इसके बाद सभी प्रशिक्षणार्थियों का आपस में परिचय करायें तथा उनकी वर्तमान फसल पद्धति एवं कृषि क्रियाओं के बारे में संक्षिप्त जानकारी लें। प्रशिक्षणार्थियों का आत्मविश्वास बढ़ाने के लिए संक्षिप्त प्रश्नोत्तरी करनी चाहिए ताकि सभी संदेह दूर हो सकें।
- प्रशिक्षक को प्रशिक्षण के दौरान सभी शीर्षकों पर विस्तार से चर्चा करनी चाहिए।
 - वहाँ की पारिस्थितिकी (ecology) व फसल-चक्र के बारे में चर्चा करें जहाँ प्रशिक्षणार्थी काम करते हैं।
 - फसल प्रणाली सम्पन्नता (Cropping System intensification) में प्रशिक्षणार्थी धान की समय से रोपाई व गेहूँ की अगेती बुआई की महत्ता को समझें।
 - फसलों की पैदावार में समय से बुआई के महत्व पर प्रकाश डालते हुए उनकी वर्तमान फसल प्रणाली की पैदावार बढ़ाने के लिए धान की समय पर रोपाई एवं गेहूँ की अगेती बुआई का आकलन करें।
 - प्रतिभागियों से धान की रोपाई व गेहूँ की बुआई का समय पूछें और बतायें कि धान-गेहूँ फसल चक्र का ज्यादा महत्व है न कि धान व गेहूँ की अकेली फसल का।
 - जीरो ट्रिलेज तकनीकी अपनाने में काम आने वाले महत्वपूर्ण कारकों से सम्बन्धित प्रश्नों के समाधान पर प्रशिक्षण के दौरान उत्तर देना।
 - जीरो ट्रिलेज अनुभव का भविष्य में चलन क्या होगा, पर परिचर्चा।
 - क्षेत्र में किराये पर मशीन की उपलब्धता एवं उनके रखरखाव व मरम्मत की सुविधाओं पर विमर्श।
 - किराये की सेवायें

प्रशिक्षण के लिए आवश्यक सामग्री (Training requisites):



प्रोजेक्टर



लैपटॉप



पावर प्लाइंट प्रस्तुति



श्वेत पट्ट



मार्कर



फिलप चार्ट

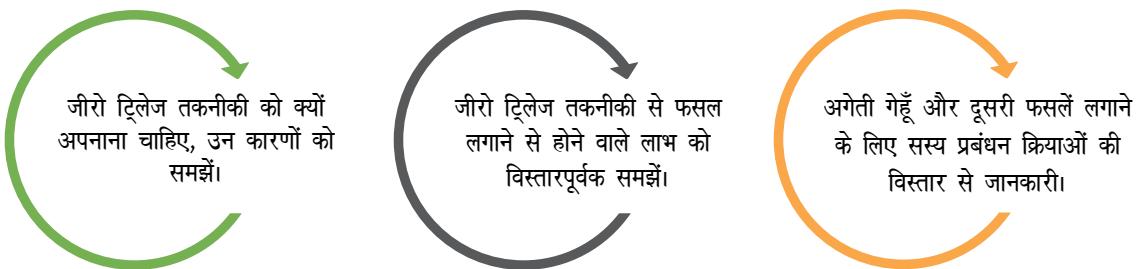
सत्र 2 (Session II):
समन्वित जीरो टिलेज अवधारणा
(Integrating Zero Tillage Concepts)



परिचय (Introduction):

प्रशिक्षण सत्र की शुरुआत में कक्षा में सभी प्रतिभागियों को मौखिक रूप से परम्परागत खेती, संरक्षित खेती और जीरो ट्रिलेज के बारे में विस्तार से बताना चाहिए। साथ ही प्रतिभागियों को फसल अवशेष प्रबंधन के बारे में प्रश्न पूछने के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए तथा उनके सभी प्रश्नों के उत्तर देने चाहिए।

सत्र की समाप्ति तक प्रतिभागियों (Participants) को निम्नलिखित जानकारी हो जाना चाहिए-



परम्परागत जुताई (Conventional tillage):

खेती की परम्परागत विधि में विभिन्न तरीकों से जुताई करके खेत को बुआई के लिए तैयार किया जाता है जिससे कि बीज उचित गहराई पर सही नमी में बोया जा सके। जुताई के बाद फसलों की बुआई छिड़कवाँ (Broadcast) विधि से भी की जाती है। खेत की तैयारी के बाद बैलों से चलने वाले हल, सीड ड्रिल या हाथ से चलाये जाने वाले यंत्रों से बीज को बोया जाता है। जिसके



वित्र-1: हाथ से कटाई के बाद गेहूँ की परंपरागत छिड़कवाँ (Broadcast) विधि से बुआई

परिणामस्वरूप बीज का समान रूप से जमाव होता है। प्रायः इस विधि में गहन जुताई की आवश्यकता होती है। साथ ही पिछली फसल के अवशेषों को उर्वरकों के साथ मिट्टी में मिला दिया जाता है। खेत में पिछली फसल के अवशेष होने की स्थिति में बुआई की मशीन चलाने में फसल अवशेष बाधा उत्पन्न करते हैं। जुताई से इस समस्या का कुछ हद तक अस्थाई समाधान तो हो जाता है तथा इस समस्या के कारण किसान वर्तमान में जुताई करने के लिए रोटावेटर का प्रयोग करने लगे हैं परन्तु इसके प्रयोग से मिट्टी की अधोसतह में सख्त तह बनने से खेत में पानी रुकने लगता है और गेहूँ में पहली सिंचाई के बाद पत्तियाँ पीली पड़ने लगती हैं। रोटावेटर के बढ़ते प्रचलन से बुआई के लिए किसान छिड़कवाँ (Broadcast) विधि का प्रयोग करते हैं जो उस समय बोई जाने वाली फसल की अन्य क्रियाओं के लिए हानिकारक है क्योंकि यह उचित फसल ज्यामिती के अनुकूल नहीं है। पारम्परिक जुताई से मशीनों की घिसावट के साथ-साथ ईंधन की खपत के बढ़ने से कृषि लागत में बढ़ोत्तरी, फसल की बुआई में देरी, पैदावार में कमी तथा ग्रीन हाउस गैसों (CO_2) का भी उत्सर्जन बढ़ता है। साथ ही मृदा में जीवाण्ड पदार्थों की भी कमी होती है। फसल अवशेषों की अनुपस्थिति में भूमि को खुला छोड़ने से मृदा कटाव में बढ़ोत्तरी होती है।

जीरो ट्रिलेज (Zero tillage):

जीरो ट्रिलेज (बिना जुताई के सीधी बुआई) विधि का अर्थ फसल को बिना जुताई किये एक बार में ही जीरो ट्रिलेज मशीन द्वारा फसल की बुआई करने से है। इस विधि को जीरो ट्रिल, नो ट्रिल या सीधी बुआई के नाम से भी जाना जाता है। सामान्य भाषा में इस विधि के अन्तर्गत पिछली फसल के 30 से 40 प्रतिशत अवशेष खेत में रहने चाहिए। जीरो ट्रिलेज उत्पादन में सुधार करती है तथा साथ ही मजदूरी, पूँजी, रासायनिक खाद एवं पानी की बचत करती है।

जीरो ट्रिलेज मशीन ट्रैक्टर से चलने वाली मशीन है जो कि बीज एवं उर्वरकों को बिना खेत तैयार किये एक साथ बुआई करती है। इसका प्रयोग दूसरी फसलों जैसे कि धान, मसूर, चना, मक्का इत्यादि की बुआई में भी कर सकते हैं। जीरो ट्रिलेज मशीन का प्रयोग छोटी खेती में भी दो पहिया ट्रैक्टर की सहायता से सफलतापूर्वक किया जा सकता है।



चित्र-2: मशीन से कटाई के बाद गेहूँ की बिना जुताई किये सीधी बुआई

आज के परिवेश में संसाधन संरक्षण तकनीकी पर आधारित जीरो ट्रिलेज तकनीकी सिन्धु-गंगा के पूर्वी मैदानी क्षेत्रों में फैली हुई है। जीरो ट्रिलेज तकनीकी एक स्थाई फसल सघनता (Sustainable cropping intensification) पर आधारित सफल फसल प्रबन्धन प्रणाली है जो विशेष रूप से दक्षिण एशिया में छोटे किसानों के लिए लाभदायी है। यह किसानों को स्थाई उत्पादन प्राप्त करने में सहायक हुई है। दक्षिण एशिया के किसानों को कम जमीन (सीमित संसाधन) में अपने प्राकृतिक संसाधनों का समुचित उपयोग एवं पर्यावरण को कम प्रभावित करने वाली तकनीकियाँ अपनाकर और अधिक उत्पादन (Sustainable production) लेना पड़ेगा।

जीरो ट्रिलेज क्यों अपनायें (Why adopt zero tillage):

आने वाले समय में दक्षिण एशिया के किसानों को अपने प्राकृतिक संसाधनों का अधिक एवं कुशल उपयोग कर पर्यावरण को संरक्षित करते हुए अधिक उत्पादन लेना होगा। परम्परागत तरीकों को छोड़कर जीरो ट्रिलेज से कम खेतों में ज्यादा पैदावार ले सकते हैं। विगत वर्षों में भारतीय परिवेश में जीरो ट्रिलेज क्षेत्र के बढ़ने की विस्तृत जानकारी अगले पृष्ठ पर दी गई है (जीरो ट्रिलेज का इतिहास)।



जीरो ट्रिलेज का इतिहास (History of zero tillage)

अवधि (Time)	विकास के चरण (Developmental stages)
18000 बी.सी.	लकड़ी से भूमि में छेद बनाकर बुआई, जीरो ट्रिलेज की एक पुरानी विधि
6000 बी.सी.	जुताई के लिए पशुओं का प्रयोग
3000 बी.सी.	लोहे से बने यंत्रों का प्रयोग
1100 ए.डी.	मिट्टी पलटने वाले हल
1800 के मध्य	लोहे के मिट्टी पलटने वाले हल
1900 के प्रारम्भ में	ट्रैक्टर का उपयोग
1940-50	न्यूनतम जुताई, खरपतवार नियंत्रण के लिए जैसे-2,4-डी और एट्राजिन का प्रयोग
1960	बिना जुताई बीज बोने की मशीन का विकास (प्रथम जीरो ट्रिल किसान: हैरी यंग, कैन्टिकी)
1970	ICI कम्पनी द्वारा पैराक्वाट का जीरो ट्रिलेज के साथ प्रयोग
1970 के अंत तक	भारत में जीरो टिलेज के 1990 के प्रारम्भ तक असफल प्रयास एवं परिक्षण।
1990 के मध्य और 2000 के प्रारम्भ	भारत में जीरो टिलेज का विकास और अंगीकरण

संरक्षित खेती (Conservation agriculture):

जीरो ट्रिलेज तकनीकी संरक्षित खेती की दिशा में एक प्रारम्भिक शुरुआत थी। संरक्षित खेती का उद्देश्य संसाधनों के संरक्षण व समुचित उपयोग से है। इस पद्धति से प्राकृतिक संसाधनों जैसे मिट्टी, पानी, जैविक पदार्थों के साथ उपादानों (Inputs) का समन्वित उपयोग करने से है जैसे कि बीज, उर्वरक, इंधन, पानी आदि का एकीकृत व समुचित उपयोग करना है। इस प्रणाली के माध्यम से पर्यावरण के संरक्षण के साथ-साथ टिकाऊ खेती (चित्र 3) सम्भव है।



चित्र 3: 100 प्रतिशत फसल अवशेष के साथ गेहूँ की बुआई (Direct drilling of wheat with 100 percent crop residue)

संरक्षित खेती के तीन मुख्य सिद्धान्त हैं -

1. न्यूनतम 30 प्रतिशत फसल अवशेषों को भूमि की सतह पर छोड़ना।
2. भूमि की कम से कम जुताई।
3. फसल विविधीकरण व उपयुक्त फसल चक्र अपनाना।

हैप्पी सीडर-जीरो टिलेज आधारित (Happy Seeder-Based ZT)

दक्षिण एशिया में कम्बाइन से धान की कटाई के बाद इनवर्टिंग-टी वाली जीरो टिलेज मशीन से गेहूँ की बुआई करते समय फसल के अवशेषों के फसने की समस्या आती थी। इसलिए जीरो टिलेज मशीन में क्रमबद्ध तकनीकी सुधार कर हैप्पी सीडर (चित्र: 4) का निर्माण किया गया है। इसके प्रयोग से धान की कटाई के बाद सम्पूर्ण फसल अवशेष (पुराल) में गेहूँ की सीधी बुआई आसानी 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। फसल अवशेष प्रबन्धन के विभिन्न विकल्प इस प्रकार हैं।

1. फसल अवशेषों को आंशिक रूप से जलाया जा सकता है जो कि वर्तमान में परम्परागत खेती में हो रहा है।
2. हैप्पी सीडर से धान की फसल की कटाई के बाद 100 प्रतिशत फसल अवशेषों में रबी फसलों की बुआई कर सकते हैं।
3. कम्बाइन हार्वेस्टर में फसल अवशेष फैलाने वाला उपकरण (Residue spreader) लगा लेने से धान के पुराल को समान रूप से फैलाने की व्यवस्था कर लेने से हैप्पी सीडर चलाने में आसानी होती है।



चित्र-4: हैप्पी सीडर 100 प्रतिशत फसल अवशेषों में सीधी बुआई के लिए

स्ट्रिप टिलेज (Strip-tillage):

स्ट्रिप टिलेज विधि में गेहूँ की बुआई में केवल बोने वाली पंक्ति को ही तैयार किया जाता है तथा इसके प्रयोग से बुआई के लिए 1/3 भाग भूमि की जुताई की जाती है। बुआई के लिए प्रयोग होने वाले उपकरणों को कोल्टर, रोटो टिलर्स और विशेष रूप से स्ट्रिप टिलर और रोटिल के नाम से भी जाना जाता है। इसमें बुआई होने वाली दो पंक्तियों के बीच की भूमि बिना जुताई के रहती है।

सतही बुआई (Surface Seeding):

सतह पर बुआई जीरो ट्रिलेज की सबसे साधारण विधि है। इसमें बिना जुताई किये बीज का सतह पर छिड़काव कर दिया जाता है। पूर्वी भारत, बंगलादेश और नेपाल के किसान दाल, तिलहन और कभी-कभी गेहूँ की फसल को इस विधि द्वारा लगाते हैं। गेहूँ का बीज धान की फसल पकने से पहले खड़ी फसल में छिड़क (Surface broadcast) दिया जाता है। जिसको रिले क्रोपिंग, उटेरा, पैरा क्रोपिंग इत्यादि नाम से जाना जाता है।

रिड्यूस्ड ट्रिलेज (Reduced tillage with two - and four-wheel tractor):

यह दो पहियों वाले ट्रैक्टर के पीछे चलने वाली मशीन है जिसमें कम गहराई तक जुताई करने वाला रोटावेटर लगा होता है तथा पिछली तरफ बीज की बुआई के लिए 6 फार लगे होते हैं और बुआई के बाद खेत को समतल करने के लिए एक रोलर भी लगा होता है। इस मशीन से भारी मिट्टी और खड़े फसल अवशेषों में भी बुआई की जा सकती है।

रिड्यूस्ड ट्रिलेज में खेत को एक बार हल्की जुताई के बाद गेहूँ की बुआई करते हैं। इसके लिए ट्रैक्टर से खेत को तैयार करके एक ही बार में बुआई कर देते हैं।

जीरो ट्रिलेज और रिड्यूस्ड ट्रिलेज में यह अन्तर है कि रिड्यूस्ड ट्रिलेज में जमीन की हल्की जुताई होती है। यद्यपि इस विधि में परम्परागत जुताई की अपेक्षा खेत को एक बार हल्की जुताई कर सीड ड्रिल से बुआई कर दी जाती है।

संरक्षित जुताई (Conservation tillage):

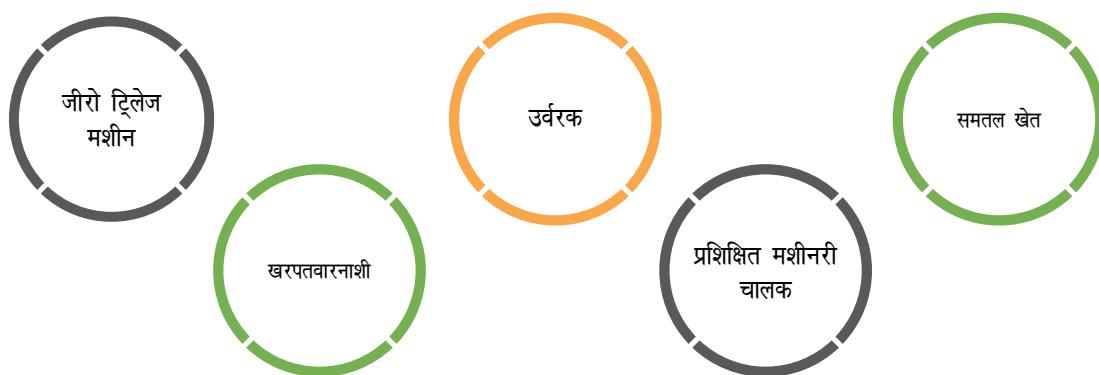
संरक्षित जुताई का अभिप्राय सामूहिक रूप से जीरो ट्रिलेज, नो-ट्रिलेज, डायरेक्ट ड्रिलिंग, मिनिमम ट्रिलेज को ही एक दूसरे के पर्याय के रूप में प्रयोग करते हैं। पिछली फसल के न्यूनतम 30 प्रतिशत अवशेषों के साथ जीरो ट्रिलेज का प्रयोग जमीन की न्यूनतम या बिना जुताई के साथ बीज की बुआई को संरक्षित जुताई कहते हैं। यद्यपि इस प्रशिक्षण मॉड्यूल का उद्देश्य पूरी फसल प्रणाली में जुताई नहीं करते हुए वर्ष में उगायी जाने वाली सभी फसलों की बिना जुताई के बुआई करने से है न कि किसी एक फसल से।

फसल अवशेष प्रबन्धन (Crop residue management):

फसल अवशेष प्रबन्धन का तात्पर्य प्रत्येक वर्ष होने वाली फसल प्रणाली में सभी फसलों के अवशेषों का उचित प्रबन्धन करने से है। जिसकी शुरुआत उन फसलों के चुनाव से है जो कि तुलनात्मक ज्यादा मात्रा में फसल अवशेष पैदा करती हैं। फसल अवशेषों के उचित प्रबन्धन के लिए कम फसल अवशेष वाली फसलों के बाद आच्छादित फसलों जैसे कि मुंग आदि को शामिल किया जा सकता है। फसल अवशेष प्रबन्धन में खेती सम्बन्धी वे सभी क्रियाएं (Operations) शामिल हैं जिनसे अवशेषों की मात्रा, उसका अभिविन्यास (Orientation) और वितरण (Distribution) से पूरे वर्ष का फसल चक्र प्रभावित होता है। उनके सङ्गने-गलने से जमीन के कार्बनिक पदार्थ (Organic carbon), जलधारण क्षमता (Water holding capacity), मृदा सघनता (Bulk density) और विद्युत-चालकता (Electrical conductivity) में सुधार होता है। फसल अवशेष प्रबन्धन मृदा तापमान, नमी संरक्षण, खरपतवार नियंत्रण तथा कीट प्रबन्धन को प्रभावित करता है। फसल अवशेषों का महत्व तब और भी अधिक बढ़ जाता है जब कटाई के तुरन्त बाद अगली फसल की बुआई करते हैं।

यद्यपि सिन्धु-गंगा के मैदानों में अभी तक सीधे प्रमाण उपलब्ध नहीं हैं कि धान की पुराल को सड़ने से पैदा होने वाले फाइटोटॉक्सीन से गेहूँ व अन्य फसलों की पैदावार पर बुरा प्रभाव पड़ता है। धान-गेहूँ फसल प्रणाली में उपज वृद्धि पर फसल अवशेषों के प्रभाव से सम्बन्धित और अधिक अनुसंधान की आवश्यकता है। जीरो ट्रिलेज विधि का और अधिक लाभ लेने के लिए पुराल को छोटे-छोटे टुकड़ों में काटकर जमीन पर समान रूप से फैलाना चाहिए। पुराल के छोटे-छोटे टुकड़ों का मशीन के फरो ओपनर (फार) में फसने का डर नहीं होता, साथ ही इनसे भूमि की सतह अच्छे से ढक जाती है।

जीरो ट्रिलेज के लिए आवश्यक सामग्री (Requisites for Zero Tillage):



परम्परागत जुताई, जीरो ट्रिलेज और संरक्षित खेती का मृदा के विभिन्न कारकों पर प्रभाव

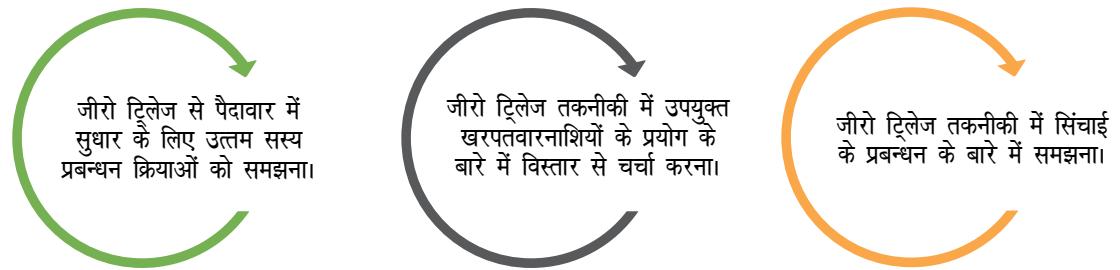
कारक (Issues)	परम्परागत जुताई (Conventional tillage)	शून्य जुताई (Zero tillage)	संरक्षित खेती (Conservation agriculture)
मृदा का भौतिक स्वास्थ्य (Soil Physical Health)	सबसे कम सुधार	काफी सुधार	सर्वोत्तम तरीका
मृदा कठोरता (Soil compaction)	कठोरता कम करने का प्रयास परन्तु जुताई से जैविक रंगों के बंद होने से कठोरता बढ़ती है।	कठोरता को कम करता है।	सही फसलों के चुनाव तथा उनके अवशेषों से मृदा कठोरता में कमी आती है।
मृदा जैविक स्वास्थ्य (Soil biological health)	सबसे कम सुधार	उत्तम मृदा जैविक स्वास्थ्य	स्वस्थ तथा विविध जैविक गुण
जमीन में पानी का रिसना (Water infiltration)	कमी, मिट्टी का कम रन्ध्रमय (Porosity) होना	पानी का अच्छा अवशेषण	पानी का सर्वोत्तम अवशेषण
मृदा तापमान (Soil temperature)	मिट्टी की सतह के तापमान में अधिक परिवर्तन	मृदा तापमान में सुधार	मृदा तापमान में सुधार के लिए सर्वोत्तम
सामयिकता (Timeliness)	यंत्र के संचालन में देरी होना तथा समय कम मिलना	संचालन के लिए उपयुक्त होना	बेहतरीन

सत्र 3 (Session III):
सर्स्य प्रबन्धन क्रियायें
(Agronomic Management Practice)





सत्र के समापन पर प्रतिभागियों को निम्न बिन्दुओं को समझना चाहिए



महत्वपूर्ण सत्य क्रियायें (Important agronomic practices):

जीरो ट्रिलेज विधि से फसल की बुआई में उर्वरक व बीज डालने के उपयुक्त तरीके से गेहूँ की पकाई तक अनुकूल वातावरण से पैदावार में वृद्धि के कारणों को आकृति 1 में दर्शाया गया हैं।

बुआई का समय (Time of sowing):

- अच्छी उपज के लिए, गेहूँ की बुआई 1-15 नवम्बर के बीच हो जानी चाहिए।
- यदि बुआई 15 नवम्बर तक सम्भव नहीं है तो 25 नवम्बर तक हो जानी चाहिए। ऐसा नहीं होने से गेहूँ की पैदावार 25-30 किलोग्राम प्रति एकड़ कम हो जायेगी।

गेहूँ की प्रजाति (Varieties):

HD-2733, HD-2824, HD-2967, PBW-550 और कृषि विश्वविद्यालय के संस्कृति के अनुसार अन्य उन्नत प्रजातियाँ।

बुआई की विधि (Method of sowing):

- गेहूँ की बुआई जीरो ट्रिलेज मशीन से करने पर समय और संसाधन दोनों की बचत होती है।
- जुताई करके खेत की बुआई करने से खर्च वृद्धि एवं पैदावार में कमी होती है।

बीज दर (Seed rate):

यदि गेहूँ की बुआई जीरो ट्रिलेज मशीन से करते हैं तो बीज दर 40-45 किग्रा/एकड़ होनी चाहिए।



उर्वरक व बीज डालने का उपयुक्त तरीका

बीज का मिट्टी से सही स्पर्श से अच्छा जमाव

बीजों के एक साथ अंकुरण होने से फसल के पकने में समानता

प्रारम्भिक अवस्था में प्रति बीज से अधिक कल्त्तों का निकलना

आकृति 1: गेहूँ के कृषि-प्रबंधन में फसल की सटीक स्थापना का महत्व



समय के साथ अधिक कर्लों
का निकलना



अंतिम कर्ले तथा गाँठ बनने की
अवस्था। पौधों की बढ़वार की
अवस्था। चित्र 19 जनवरी 2018



प्रफुल्लन के बाद की अवस्था। चित्र
19 फरवरी 2018



बालियों का बड़ा आकार व एक
समान पकना। सभी तरह से लाभदायी
(Win - Win Situation) होने से
खुशहाल किसान।

आकृति 2: गेहूँ के कृषि-प्रबंधन में फसल की सटीक स्थापना का महत्व

बुआई से पूर्व खरपतवार प्रबंधन:

यदि बुआई के पहले खरपतवार हों तो इन खरपतवारों को नष्ट करने के लिए ग्लाइफोसेट @ 1.0 Kg ai/ha (Product dose 975 ml/acre) राउण्डअप या ग्लाइसेल का प्रयोग 100-150 लीटर पानी में मिलाकर या 1.0-1.5 प्रतिशत घोल के अनुसार 10-15 मिली. राउण्डअप या ग्लाइसेल (41%) प्रति लीटर पानी या 6-10 ग्रा० मेरा-71 (71% ग्लाइफोसेट) का अमोनियम साल्ट प्रति लीटर पानी के साथ बुआई के 2-3 दिन पहले छिड़काव कर देना चाहिए।

निम्न बिन्दुओं पर ध्यान दें:

- खेत में जहाँ पर खरपतवार हों उन्हीं स्थानों पर ऊपर लिखित खरपतवारनाशी का प्रयोग करना चाहिए जिससे समय व लागत बचेगी।
- छिड़काव के लिए 3 फ्लैट - फैन बूम नॉजिल का प्रयोग करें। यदि 3 फ्लैट - फैन बूम नॉजिल उपलब्ध नहीं हैं तो कट नॉजिल (Cut/flood jet nozzle) का प्रयोग करना चाहिए। खरपतवारनाशी के छिड़काव के लिए कभी भी शंकु आकार (Hollow cone nozzle) नॉजिल का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
- इस खरपतवारनाशी का प्रयोग गेहूँ की बुआई के बाद कभी भी नहीं करना चाहिए।

उर्वरकों की मात्रा-(प्रति एकड़):

- बुआई के समय 50 किग्रा डी.ए.पी. (जीरो ट्रिलेज मशीन में प्रयोग के लिए) 32 किग्रा एम.ओ.पी. एवं 8-10 किग्रा जिंक सल्फेट (हाथ से छिड़काव हेतु)
- पहली सिंचाई के समय 42 किग्रा यूरिया (हाथ से छिड़काव हेतु)
- दूसरी सिंचाई के समय 42 किग्रा यूरिया (हाथ से छिड़काव हेतु)
- यदि गेहूँ की बुआई दलहनी फसल के बाद हुई है तो नत्रजन का प्रयोग 25 प्रतिशत कम किया जा सकता है।
- यदि गेहूँ की बुआई 30 नवम्बर के बाद हुई है तो नत्रजन का प्रयोग 25 प्रतिशत कम किया जा सकता है।

मुख्य खरपतवार	खरपतवारनाशी	सक्रिय तत्व (ग्रा/एकड़)	उत्पाद (ग्रा/एकड़)
मिश्रित खरपतवार	टोटल (सल्फोसल्फ्यूरॉन + मेट्रसल्फ्यूरॉन)	32	16
	वेस्टा (क्लोडिनोफॉप + मेट्रसल्फ्यूरॉन)	64	160
	ब्रॉडवे (सल्फोसल्फ्यूरॉन + कार्फेन्ट्राजॉन)	25 + 20	13.3 + 20
संकरी पत्ती वाले खरपतवार	लीडर/सफल/फतेह (सल्फोसल्फ्यूरॉन)	25	13-3
	टॉपिक (क्लोडिनोफॉप)	60	160
चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार	2, 4-डी सोडियम साल्ट	400	200
	एफिनिटी (कार्फेन्ट्राजॉन)	20	20
	एल्प्रिप (मेट्रसल्फ्यूरॉन)	4	8

(नोट- खरपतवारनाशी का छिड़काव बुआई के 30-35 दिन बाद 120-150 लीटर पानी में फ्लैट - फैन नॉजिल के द्वारा करना चाहिए।)

यदि खेत में मिश्रित खरपतवारों के साथ मकोय भी हों तो सल्फोसल्फ्यूरॉन + कार्फेन्ट्राजॉन (ब्रॉडवे) का प्रयोग करें।

सिंचाई (Irrigation):

अनुभवों के आधार पर ज़ीरो टिलेज विधि से बुआई करने से पहली सिंचाई के समय पानी की बचत होती है। चित्र 5a, 5b में दर्शाया गया है कि इस विधि से पानी खेत में तेज़ बहाव से चलता है जिससे पानी की बचत होती है।

पहली सिंचाई

बुआई के 20-21 दिन पर
(ताज-मूल अवस्था पर)

दूसरी सिंचाई

बुआई के 40-45 दिन बाद
(कल्ले निकलते समय)

तीसरी सिंचाई

बुआई के 60-65 दिन बाद
(गांठ बनते समय)

चौथी सिंचाई

बुआई के 80-85 दिन बाद
(पुष्पावस्था के समय)

पांचवीं सिंचाई

बुआई के 100-105 दिन बाद
(दुर्घावस्था के समय)

नोट- मार्च में गेहूँ की फसल को पकाव पर दाना भरते समय गर्मा (पछुआ) हवा से बचाने के लिए अतिरिक्त सिंचाई करने से दाने पुष्ट भरते हैं।



चित्र 5a: सिंचाई का पानी जड़ों में बहता हुआ



चित्र 5b: फसल की पहली सिंचाई में पानी की बचत का नमूना

ध्यान देने योग्य बातें:

- जीरो ट्रिलेज तकनीकी के लिए परम्परागत विधि की अपेक्षा बुआई के समय 3-4 प्रतिशत नमी अधिक होनी चाहिए। यदि जमीन सूखी या अधिक नमी युक्त है तो गेहूँ का जमाव प्रभावित होता है।
- लम्बी अवधि की प्रजातियाँ (जैसे कि HD-2967) प्रारम्भिक वृद्धि अवस्था में अधिक कल्पे निकलने से जमीन को जलदी आच्छादित (Ground cover) कर लेते हैं तथा इनका यह गुण इनको खरपतवारों के साथ अधिक प्रतियोगी बनाता है। यदि रहे, जीरो ट्रिलेज बुआई में किसी भी प्रकार का पाटा लगाने की आवश्यकता नहीं होती है।
- गेहूँ की बुआई के तुरन्त बाद सिंचाई की सिफारिस नहीं है। आवश्यक हो तो बुआई के एक सप्ताह पूर्व पलेवा कर सकते हैं।
- बीज का मिट्टी से सही स्पर्श से अच्छा जमाव होने से गेहूँ की जड़ों की भूमि से पकड़ मज़बूत (चित्र 6) हो जाती है और इसके कारण फसल गिरती (Lodge) नहीं है।
- गेहूँ की बुआई के समय खरपतवारों की अधिक संख्या खेत में न हों तो खेत की जुताई या गेहूँ की क्रॉस बुआई (Cross sowing) करने की कोई आवश्यकता नहीं है। बल्कि इन विधियों से फसल का जमाव कम होने से उपज भी घटती है और मंडूसी/गेहूँ का मामा (*P. minor*) का जमाव अधिक होता है जिससे फसल की लागत बढ़ जाती है। जीरो ट्रिलेज में बुआई करने से गेहूँ का उगना वर्षा होने पर प्रभावित नहीं होता है क्योंकि जीरो ट्रिलेज में पपड़ी (Crust) नहीं बनती है। इसके विपरीत जुताई किये हुए खेत में बुआई करने पर पपड़ी बनने से फसल का जमाव प्रभावित हो सकता है।



चित्र 6: जीरो ट्रिलेज में जड़ों का बेहतर विकास

- जीरो ट्रिलेज बीज सह उर्वरक ड्रिल (Zero tillage seed-cum-fertilizer drill) से उर्वरक व बीज दोनों की बुआई खेत में विधिवत रूप से होती है।
- गैर चयनात्मक (Non-selective) खरपतवारनाशी का प्रयोग बुआई से पूर्व उगे खरपतवारों को नष्ट (चित्र- 7) करने के लिए करना चाहिए।
- जमाव के बाद खरपतवारनाशी का प्रयोग 2-3 पत्ती की अवस्था पर करना चाहिए।
- जीरो ट्रिलेज के अपनाने से चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों की संख्या बढ़ने का अंदेशा रहता है। अगर चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार बढ़ते हैं तो उनका नियंत्रण आसान है। इन चौड़ी पत्ती के खरपतवारों को उपयुक्त खरपतवारनाशियों जैसे कि 2, 4-डी, मेटसल्फ्यूरॉन और कार्फेन्ट्राजॉन से आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है। लेकिन हरियाणा में 1997-98 से गेहूँ की फसल में लगाये गये स्थाई परीक्षणों में यह पाया गया है कि चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों की संख्या अभी तक नहीं बढ़ी है। जीरो ट्रिलेज के अपनाने से लवणीय तथा क्षारीय भूमि में उत्साहवर्धक परिणाम मिले हैं।



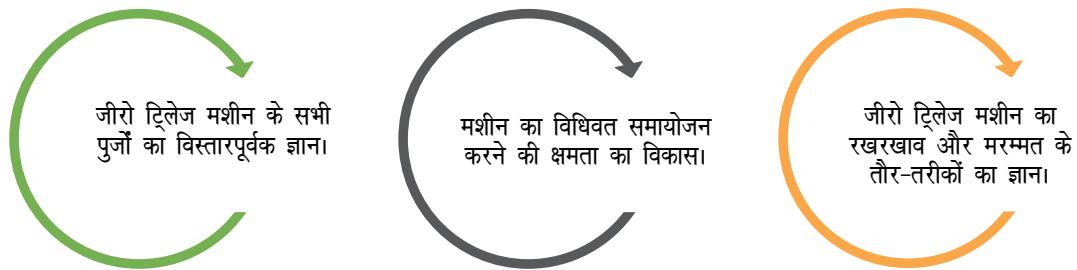
चित्र 7: गैर चयनात्मक खरपतवारनाशियों का छिड़काव

- जीरो ट्रिलेज मशीन से गेहूँ की बुआई धान के खड़े टूंठ में (Anchored stubbles) आसानी से कर सकते हैं। यदि खेत की सतह पर पुराल फैली हो तो इसको बुआई से पहले इकट्ठा कर लेने से बुआई में बाधा उत्पन्न नहीं होती है तथा बुआई के बाद इस पुराल को फिर से फैला देना चाहिए।
- जीरो ट्रिलेज में नत्रजन और फास्फोरस उर्वरकों की मात्रा बढ़ाने की आवश्यकता नहीं है। उर्वरकों की सिफारिस की गयी मात्रा का प्रयोग करना चाहिए।

सत्र 4
जीरो ट्रिले� मशीन: पुर्जे और उनके कार्य
(Parts of Zero Till Seed-cum-Fertilizer
Drill and Their Function)



सत्र के समापन पर प्रतिभागियों को निम्न बिन्दुओं की जानकारी होनी चाहिए:

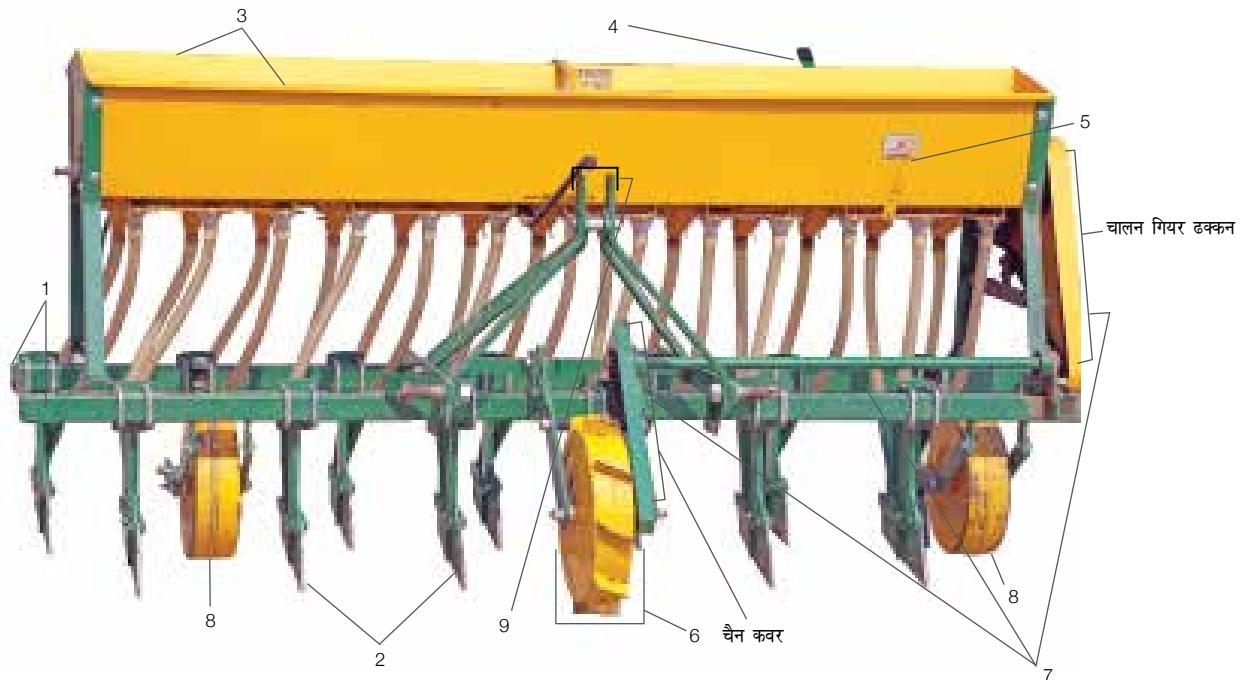


जीरो ट्रिलेज मशीन के पुर्जे और उनके कार्यः

सिन्धु-गंगा मैदानों के कुछ क्षेत्रों में जीरो ट्रिलेज तकनीकी का अधिग्रहण सार्थक रूप से बढ़ा है और अब यह किसानों के लिए बहुत ही उपयोगी तकनीक (वित्र 8) बन गयी है। लगभग दो दशकों से जीरो ट्रिल मशीन में क्रमानुगत सुधार होने से नये माडलों की मशीन में सुधार कर बुआई के लिए मिट्टी को चीरने के लिए कम चौड़े चाकू नुमा फार (Inverted T-type furrow opener) लगाकर पारम्परिक सीड ड्रिल को जीरो ट्रिलेज मशीन में रूपान्तरित किया गया है।

मशीन के मुख्य पुर्जे एवं उनकी व्याख्या:

जीरो टिल बीज एवं खाद ड्रिल के मुख्य भाग (Parts) निम्न हैं।



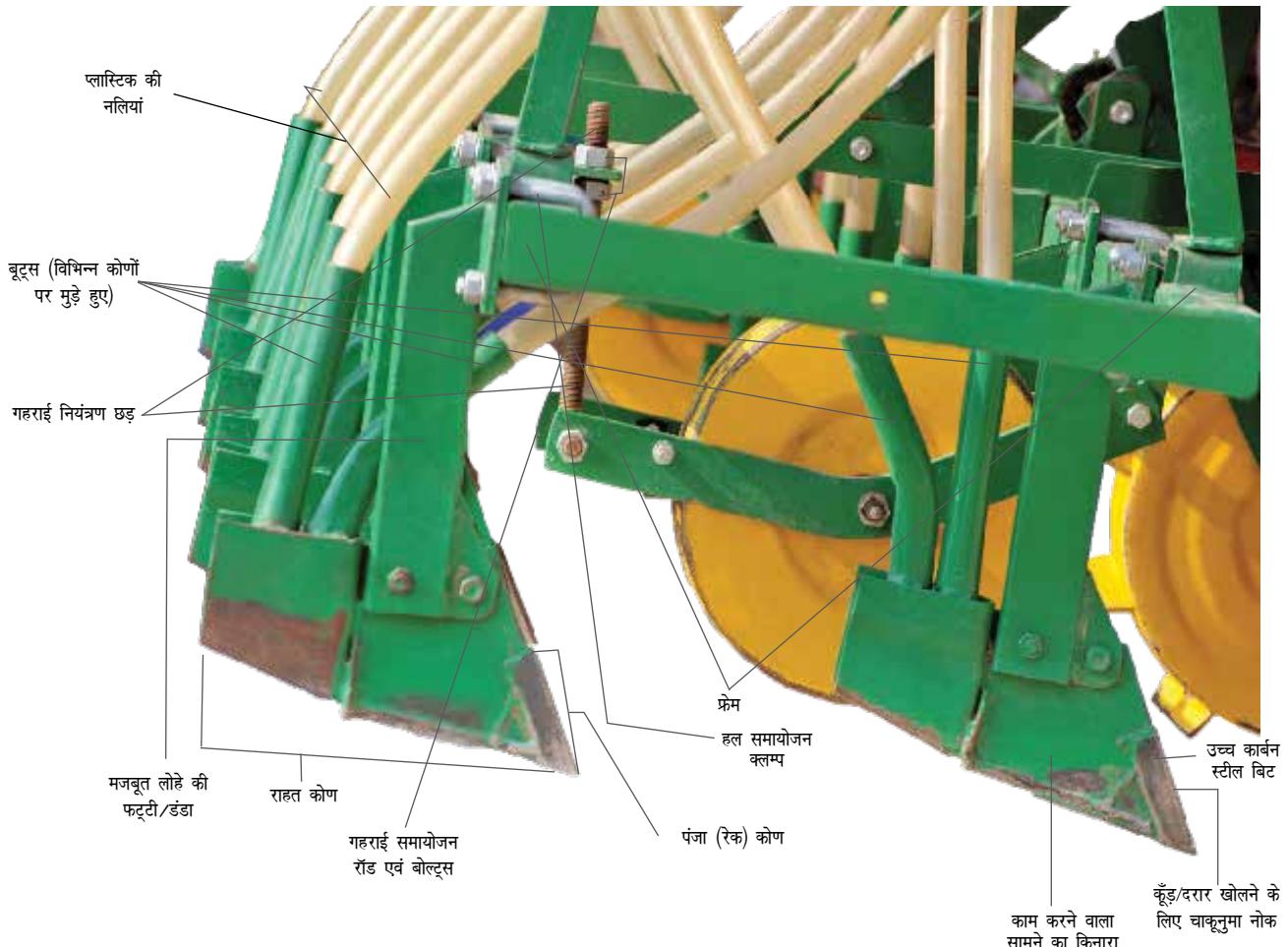
1. फ्रेम
2. फालें
3. बीज एवं खाद बॉक्स
4. बीज समायोजक हथा
5. उर्वरक समायोजक हथा एवं सूचक (Indicator Lever and Scale)
6. दांतेदार चालक पहिया
7. बीज-खाद चलन-शक्ति स्थानापन्न इकाई
8. मशीन गहराई नियंत्रक पहिए
9. टॉप लिंक जुड़ाव बिन्दु
10. चालित गियर/चैन कवर

वित्र 8: जीरो टिल बीज एवं खाद ड्रिल के मुख्य भाग

सभी पुर्जों का संक्षिप्त विवरण:

ढांचा/फ्रेम

जीरो ट्रिल ड्रिल का फ्रेम लगभग 200 सेमी. X 60 सेमी. आकार का होता है जिसको बनाने के लिए L आकार की दो इस्पात की पत्तियाँ (6.5 सेमी. X 6.5 सेमी. X 0.5 सेमी.) को वेल्डिंग करके मजबूती से जोड़ा जाता है। 11 फारों वाली मशीन में फ्रेम की लम्बाई 220 सेमी. तक होती है। पुरानी मशीनों में फार को फ्रेम में 20 सेमी. पर बने छेदों में (समायोजित होने वाली, देखें चित्र 9) लगाये जाने से फ्रेम कमज़ोर पड़ जाता था। अतः नये मॉडलों में इस कपी का सुधार करते हुए फारों को फ्रेम (देखें चित्र 8) पर सही से बैठाने (Fitting) के लिए हीरानुमा/बॉक्सनुमा क्लप लगाये गये हैं और मशीन के फ्रेम की मजबूती बढ़ाने के लिए इसको आयताकार रूप दिया गया है। इस मशीन को किसी भी 35 हार्सपावर ट्रैक्टर से आसानी से चलाया जा सकता है। विभिन्न माडलों में मशीन की ऊँचाई लगभग 110-145 सेमी तथा वजन 200-260 किग्रा तक हो सकता है और कुछ माडलों का वजन 350 किग्रा तक भी हो सकता है।



चित्र 9: मशीन के फ्रेम में लगे विभिन्न अवयव

फार

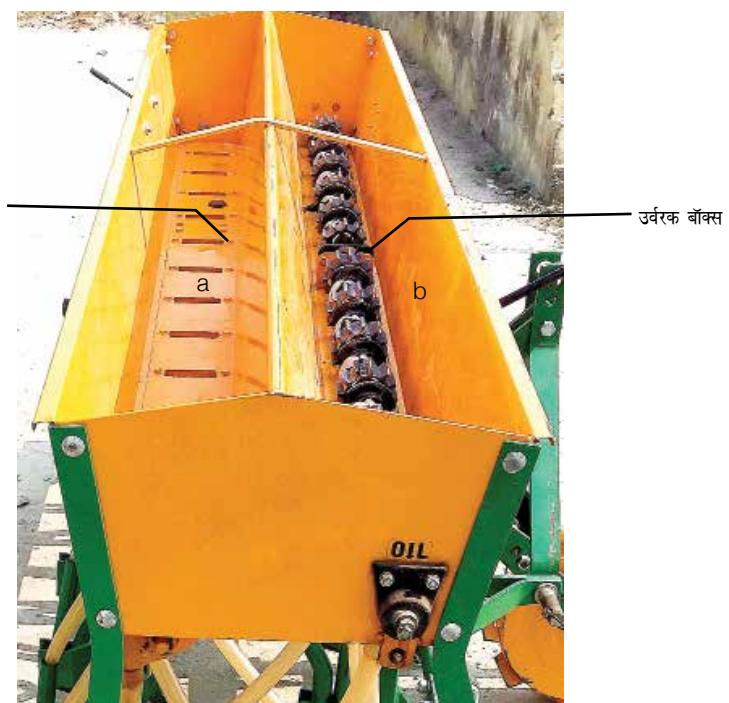
जीरो ट्रिल बीज एवं खाद ड्रिल में विभिन्न ब्रांड की मशीनों में उल्टी टी (Inverted T-type) आकार की 9 से 13 फार (चित्र 8) होती है इनके बीच की दूरी को विभिन्न फसलों बुआई के लिए आवश्यकतानुसार समायोजित किया जा सकता है। ये उल्टी-टी आकार की फार बुआई के लिए 3 से 5 सेमी. चौड़ी नाली/कूँड़ बनाते हैं। बुआई के लिए खेत में कूँड़/नाली बनाने के लिए फारों में जमीन को काटने वाले सामने के भाग को 8 मिमी. (चित्र 9) मोटे उत्तम कार्बन इस्पात के टुकड़े को नरम इस्पात (चित्र 9) से बनी स्लेट के साथ जोड़कर (वेल्ड) बनाया जाता है। फारों में कटाई करने वाले भाग (चित्र 9) के सामने

और नीचे वाले भाग पर कार्बन इस्पात (कठोरता 65 आर.एच.एन.) का टुकड़ा इसकी कम घिसावट व टूट-फूट रोकने के लिए वेल्ड किया जाता है। कुछ मशीन निर्माताओं द्वारा छेनी (Chisel) किस्म के फार भी लगाये जाते हैं। राहत/निकासी कोण (Rake angle देखें चित्र 9) को आम तौर पर 20° के लगभग रखा जाता है ताकि इससे भूमि को बिना उलट-पलट किये एक संकरी नाली/कूँड़/चीरा बनाया जा सके। फारों के नीचे के राहत कोण को साधारणतया 5° पर रखा जाता है।

राहत कोण को (चित्र 9) बुआई की इच्छित गहराई एवं मशीन के स्तर (Leveling) समायोजन के लिए ट्रैक्टर से जुड़ी टॉप लिंक का इस्तेमाल जरूर करना चाहिए। कूँड़ खोलने वाली नोक का हिस्सा एक नरम लोहे की मजबूत फट्टी (Steel shank) से वेल्डिंग या नट बोल्ट से उल्टा टी आकार में जुड़ा होता है (देखें चित्र 9) लेकिन वेल्डिंग होने से इसको बदलने या मरम्मत करने के लिए वर्कशॉप ले जाना पड़ता है। जबकि नट बोल्ट होने से किसान अपने घर पर भी आसानी से बदल सकता है। फारों को बनाते समय प्रयोग में लायी गयी धातु की उच्च कार्बन स्टील की गुणवत्ता पर ही ड्रिल की रुकावट रहित कार्य प्रणाली व टिकाऊपन को निर्धारित होती है। प्रत्येक फारों के पीछे प्लास्टिक निलिकाओं को जोड़ने के लिए अलग-अलग कोण पर मुड़ी हुई दो नालियाँ/बूट (चित्र 9) लगी होती हैं। बुआई की गहराई को मशीन की दोनों तरफ लगे (बगल के) पहियों को ऊपर-नीचे करके समायोजित किया जा सकता है। कुछ मॉडल की मशीनों में बुआई की गहराई को (बगल के पहियों को बिना हिलाये ही) फारों को पिंडली के साथ ऊपर या नीचे करके भी क्रमशः कम या ज्यादा किया जा सकता है (चित्र 9)। बगल के पहियों के अतिरिक्त टॉप लिंक को लम्बा या छोटा करके नियंत्रित किया जा सकता है लेकिन इसमें धान रखना चाहिए कि आगे तथा पीछे की लाइनों की गहराई एक समान रहे। किसानों के ट्रैक्टरों में आम तौर पर द्रवचलित मशीन जोड़ने की फट्रिथियाँ ऊपर नीचे करने का स्क्रू अटक (Jam/stick) जाने से काम नहीं करने की स्थिति में मशीन के दोनों ओर गहराई नियंत्रक पहियों (Depth control wheel) की मदद से बुआई की एक समान गहराई का समायोजन कर लेना चाहिए।

बीज एवं उर्वरक बॉक्स (Seed and fertilizer boxes):

नरम इस्पात (2 मिमी. मोटाई) की चादर से लगभग चतुर्मुज आकार में आगे (उर्वरक)-पीछे (बीज) बने बॉक्स (चित्र 10) होते हैं जो कि मशीन के फ्रेम के सबसे ऊपर इसके चारों कोनों पर चार मजबूत लोहे की पत्तियाँ लगी रहती हैं। इनकी लम्बाई लगभग 145 सेमी. (9 फारों वाली मशीन में) व गहराई 28 सेमी. होती है। इनमें 50 किग्रा. डी.ए.पी. व 50 किग्रा गेहूँ का बीज निर्धारित बॉक्स में एक बार में आसानी से भरा जा सकता है। मशीन में लगे बॉक्स की लम्बाई मशीन के फ्रेम की चौड़ाई पर निर्भर करती है। उदाहरणतया: 11 फारों वाली मशीन में बीज व उर्वरक बॉक्स की लम्बाई 178 सेमी. के लगभग होती है।



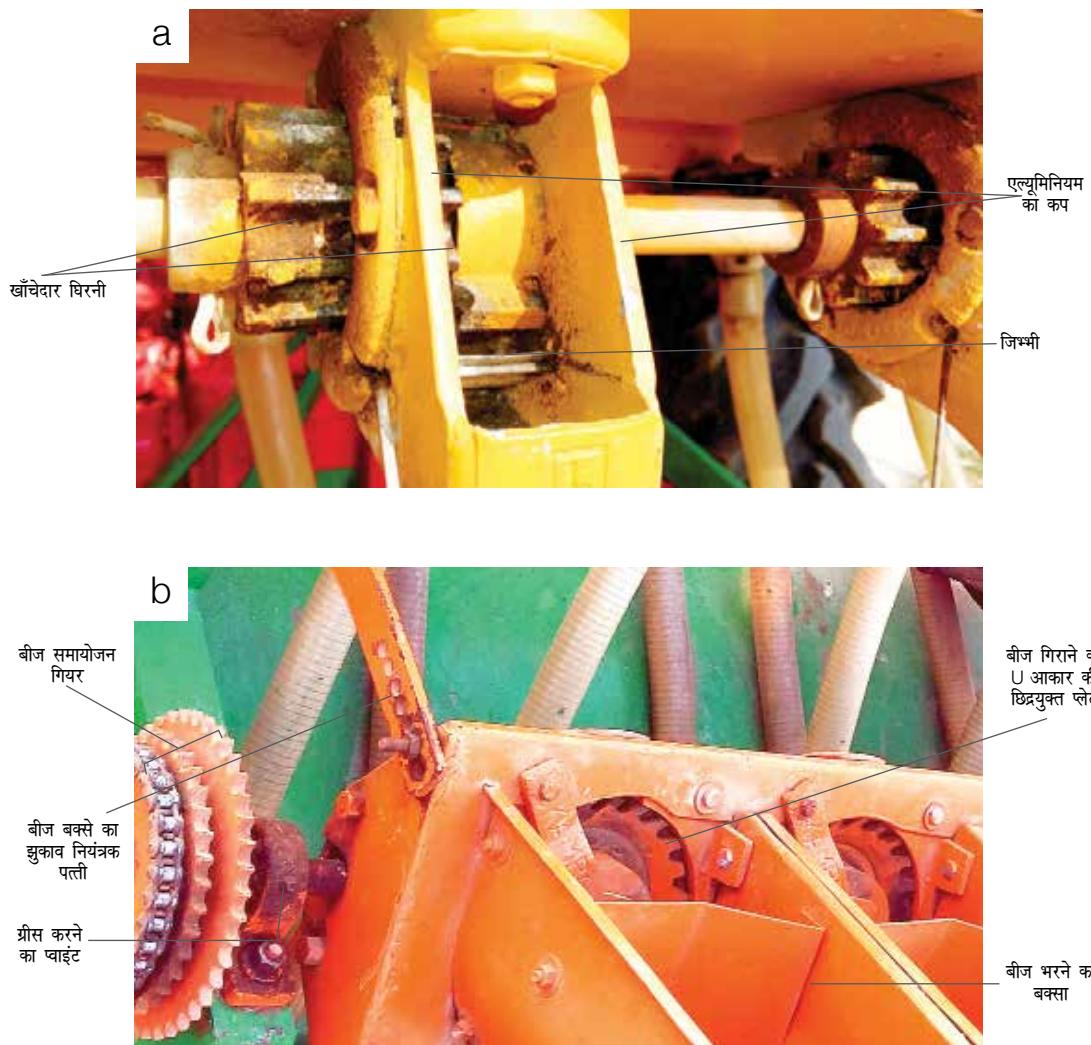
चित्र 10 : बीज और उर्वरक बॉक्स

बीज मापक उपकरण (Seed metering device):

बीज मापक उपकरण के निम्नलिखित भाग हैं (चित्र 11a)

1. बीज की मात्रा समायोजित करने वाला लीवर
2. गढ़देहार घिरनियाँ (फ्लूटिड रोलर)
3. प्लास्टिक से बनी नलियाँ
4. एल्यूमिनियम कप
5. बीज का स्वतः निकास नियंत्रक पत्ती
6. बीज बूट

एल्यूमिनियम के बने गढ़देहार/खाँचेदार घिरनियाँ (फ्लूटेड रोलर) होती हैं (चित्र 11a) तथा उन फसलों (गेहूँ, धान, सररों इत्यादि) के बीज को उनके आकार के अनुसार लगातार बुआई के लिए गिरने देती हैं। घिरनियाँ में बने गड्ढों (फ्लूटस) की संख्या व इनकी खाँचों की गहराई बीज के आकार व दर पर निर्भर करती हैं। अधिक सुनिश्चितता के लिए खाँचों का आकार फसलों के बीज के आकार के अनुसार बदलने की व्यवस्था होनी चाहिए। ये घिरनियाँ (रोलर) एक शाफ्ट पर क्रमवार लगी होती हैं। ये घिरनियाँ नियंत्रित मात्रा में बीज डालने के लिए एल्यूमिनियम के कप के बीच में लगी होती हैं। फ्लूटेड रोलर (Fluted roller) के नीचे जहाँ से बीज की निकासी होती है एल्यूमिनियम या प्लास्टिक की जीभ के समान पत्ती लगी होती है (चित्र: 11a और 13) जो बीज के स्वतः नियंत्रित करती है। घिरनियों के धूमने के कारण बीज दर मापक यंत्र की तली में लगे एल्यूमिनियम के कपों के मुख पर गिरते हैं तथा प्लास्टिक की नलियों तथा बीज बूट (चित्र 9) के माध्यम से कूँड़/नाली में चला जाता है। कीपाकार बूट में खाद बीज विभाजन प्लेट लगी होती है। एल्यूमिनियम की पत्तियों को बीज के आकार के अनुसार (जैसे धान में) ऊपर-नीचे कर लेना चाहिए। खाँचेदार घिरनियों को अन्दर व बाहर खिसकाकर इच्छित बीज की मात्रा को नियंत्रित किया जाता है। इन घिरनियों का एल्यूमिनियम कपों के अन्दर रहने से बीज की मात्रा ज्यादा गिरती है। तिरछी प्लेट वाले बीज मापन इकाई (देखें चित्र 11b) में सटीक बीज की स्थापना होती है।



(देखें चित्र 11a और 11b)



जीरो टिलेज मशीन का परिष्केत्र से बाहर सीड कैलीब्रेशन (Calibration of seed-drill)

1. सर्वप्रथम चालन पहिये (ड्राइव व्हील) का व्यास (D) मापते हैं तथा इसकी परिधि-P (πD मीटर में) निकालते हैं।
2. फारों की संख्या को दो फारों के बीच की दूरी से गुणा करके मशीन द्वारा बोयी जाने वाली वास्तविक चौड़ाई (W मीटर में) निकालते हैं।
3. तदुपरान्त एक हैक्टेयर क्षेत्रफल को बोने के लिए मशीन के द्वारा तय की जाने वाली दूरी (L) निकालने के लिए मशीन की वास्तविक चौ० (W) से 10,000 को भाग देते हैं।
4. उपरोक्त दूरी के 100 वें हिस्से के बराबर लम्बाई (l) निकालने के लिए उपरोक्त लम्बाई (L) को 100 से भाग देते हैं।
5. अब इस लम्बाई (l) को तय करने के लिए चालक पहिया (ड्राइव व्हील) को किटने चक्कर (N) लगाने पड़ेंगे, का पता लगाने के लिए लम्बाई (l) को परिधि (P) से भाग देते हैं। के $n = (l)/\pi D$ चक्कर लगायेंगे।
6. मान लें कि अगर चालक पहिया खेत में 10 प्रतिशत फिसलता है, तो चालक पहिया (ड्राइव व्हील) के चक्कर (N) जैसे कि $(n-0.1n)$ चक्कर लगेंगे।
7. अब बुआई की मशीन को इतना ऊपर उठाइये ताकि चालन पहिया आसानी से धूम सके। पहिए की परिधि में एक बिन्दु पर चाक से निशान लगायें तथा बीज बॉक्स में बीज भरें और बीज की मात्रा को लीवर से समायोजित करें तथा पहिए के N चक्कर लगायें।
8. बुआई की मशीन के नीचे पाइपों में लगे सभी थैलियों में गिरे सारे बीज को इकट्ठा करके इसका वजन करते हैं। इस मात्रा को 100 से गुणा करके प्रति हैक्टेयर बीज की मात्रा का पता लगा सकते हैं। अभी भी बीज दर सिफारिस से कम या ज्यादा है तो उसी प्रकार बीज की मात्रा हैंडल की सहायता से कम या ज्यादा करने के उपरान्त फिर उपरोक्त तरीका पुनः दोहरायें। ऐसा तब तक करें जब तक कि वांछित दर उपलब्ध न हो जाए।
9. इस दौरान सभी थैलियों का एक बार अलग-अलग वजन कर लेने से सभी फारों में बीज एक समान गिर रहा है या नहीं का पता लगा लेते हैं। अगर नहीं तो बीज और खाद निकासी को नये सिरे से चेक कर लेना चाहिए।

उदाहरण: इस उदाहरण में चालक पहिये का व्यास (D) 0.127 मी है तो पहिए की परिधि (P) = 0.127×3.14

- चालन पहिए की परिधि = 0.4 मी.
- मशीन की चौड़ाई = 1.85 मी.
- जैसा हम जानते हैं एक हैक्टेयर का क्षेत्रफल = 10,000 वर्ग मीटर (L) की बुआई करने के लिए मशीन के चलने की दूरी = $10,000/1.85 = 5405$ मी.
- दूरी (L), का 100 वाँ भाग (l)=54.0 मी.
- इस दूरी (l) को पार करने के लिए चालन पहिए के चक्कर n लगेंगे = $54.5/0.4 = 136.25$
- अगर चालन पहिए की फिसलन 10% (5.4 m) मान लें तो कुल दूरी (l) को पार करने के लिए चक्कर (n) लगेंगे $(54.0-5.4)/0.4 = 124$ लगभग
- यदि हम 100 किग्रा बीज प्रति हैक्टेयर की दर से डालना चाहते हैं तो 124 चक्कर में 1 किग्रा बीज की मात्रा प्राप्त होनी चाहिए। मशीन के दोनों निर्धारित बक्सों में बीज और खाद भरें। निर्माताओं द्वारा दिए गये विवरण के अनुसार खाद और बीज की मात्रा को लीवर से समायोजित करें। इसके बाद उपरोक्त 7 से लेकर 9 बताये गये बिन्दुओं के अनुसार बीज व उर्वरकों का समायोजन करें।

जीरो टिलेज मशीन में बीज व उर्वरक नापने की कार्य प्रणाली (Calibration of the zero till)

प्रथम चरण:

मशीन की चौड़ाई नापने के लिए फीते को मशीन की टाइनों के बीच में रखते हैं तथा एक से दूसरे किनारे तक सभी टाइनों की आपस में दूरी एक पुस्तिका पर लिखते रहते हैं। और प्रत्येक दो टाइन के बीच की चौड़ाई (20 सेमी.) को पुस्तिका पर लिखते हैं। इससे मशीन की काम करने की प्रभावी चौड़ाई (20 सेमी. × कुल टाइन की संख्या) निकलती है।

द्वितीय चरण:

बीज प्रणाली सूचक को मशीन के वांछित चिन्ह पर समायोजित करते हैं। बीज दर में अधिक मात्रा में परिवर्तन के लिए गियर बदलना वांछित होता है।

तृतीय चरण:

इसमें प्लास्टिक के पाइपों को लोहे की नलियों में से निकालकर इनमें पॉलीथीन बैग बांध देते हैं। बैग बांधने से पहले एक या दो बार चालन पहिये को घुमाकर यह पक्का कर लेना चाहिए कि बीज सभी पाइपों में आना शुरू हो जाये। यह प्रक्रिया चालन पहिए को ऊपर उठाकर हाथ से भी किया जा सकता है।

चतुर्थ चरण:

फ्लोटेड रोलर प्रणाली में बीज को बॉक्स में पूरी तरह से भर दिया जाता है तथा इन्क्लाइंड प्लेट में बीज को बक्से में 1/3 या आधी 1/2 ऊँचाई तक भरते हैं नहीं तो मशीन के खदकने की वजह से इन इन्क्लाइंड प्लेट बीज मापक प्रणाली में बीज दर में अन्तर आ सकता है। इस प्रणाली में बीज दर को निर्धारित करने के लिए बीज बॉक्स को कम या ज्यादा तिरछा करने वाली लोहे की 6 से 8 छिद्र युक्त पट्टी (बीज के बक्से का कोण निर्धारित करने के लिए) से आगे-पीछे कर समायोजित किया जा सकता है। उदाहरण के लिए यदि बॉक्स तीसरे और चौथे छेद में समायोजित हैं तो धान की फसल के लिए बीज दर 10 और 8 किग्रा/एकड़ रहेगी।



पंचम् चरणः

इसमें मशीन के चलने से पहले 20 मीटर की दूरी पर इसके अगले या पिछले फारों से नापकर वहाँ पर एक निशान लगा देते हैं।

षष्ठम् चरणः

अब ट्रैक्टर को 20 मीटर दूरी पर लगे निशान तक सीधा धीरे-धीरे (3 से 5 किमी/घंटा की गति से) चलाते हैं।

सप्तम् चरणः

पाइप में बाथे गये थैलियों में बीज के गिरने को सही से जाँचते हैं कि सभी थैलियों में बीज एकसमान गिर रहा है।

अष्टम् चरणः

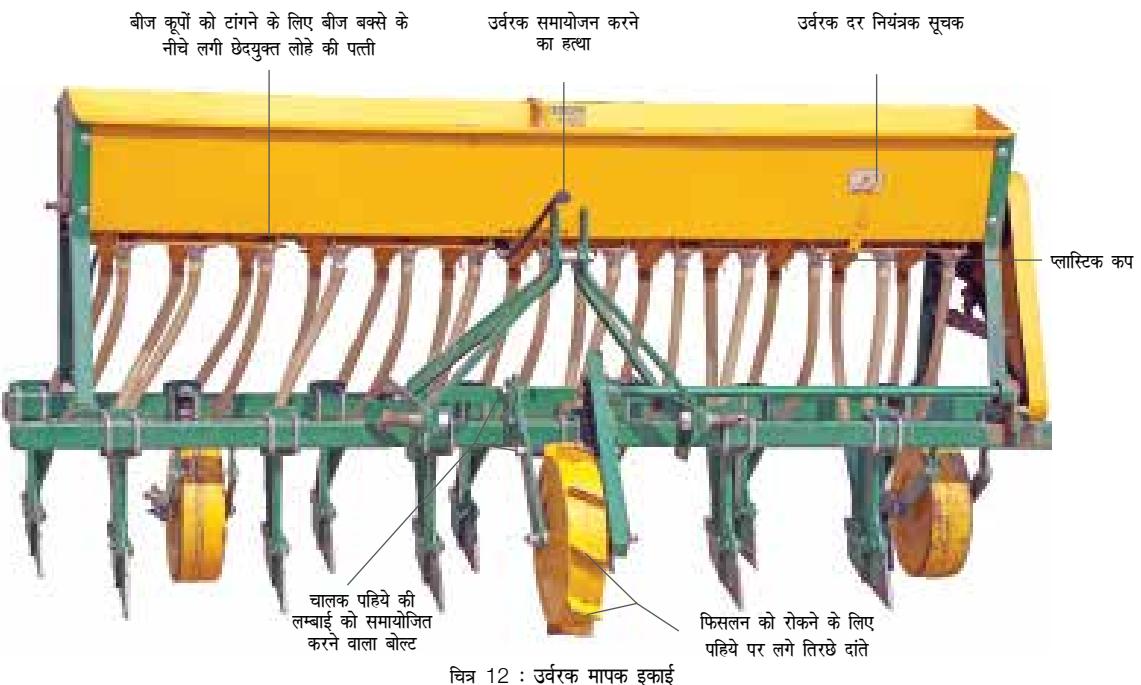
बैग में इकट्ठे हुए बीजों का अलग-अलग वजन करके सभी का कुल वजन पता कर लेना चाहिए। यदि नहीं तो बीज के गिरने की दुबारा से जाँच करते हैं, विशेष रूप से फ्लोटर रोलर के नीचे लगी पत्ती, इन्क्लाईंड स्लोट एवं इन पर लगे ब्रुश तथा प्लास्टिक पाइप।

$$\text{नवम् चरणः बीज दर (किग्रा/एकड़)} = \frac{4000 \times \text{बीज का कुल वजन (ग्राम)}}{\text{मशीन की प्रभावी चौड़ाई (मी)} \times 20 \text{ मी} \times 1000}$$

दशम् चरणः

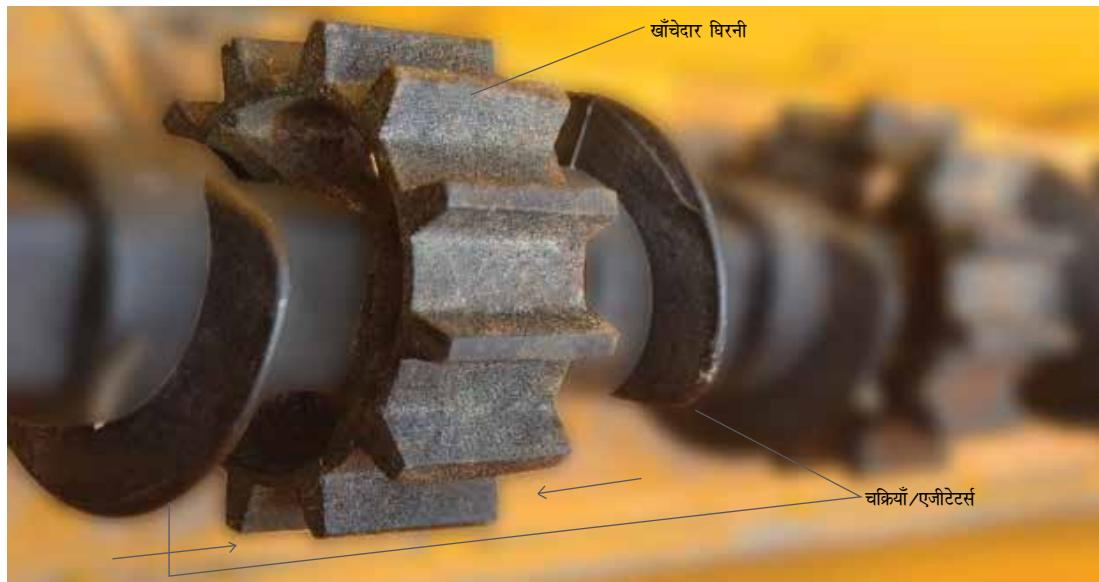
यदि वांछित मात्रा में बीज दर निर्धारित नहीं होती है तो फिर पुनः चरण 2 के अनुसार बीज दर को समायोजित करने की पूरी प्रक्रिया को अपनायें व वांछित बीज दर निर्धारित करें।

उर्वरक मापक इकाईः



उर्वरक मापक इकाई के उपभागः

1. हीरानुमा छिद्रयुक्त उर्वरक बॉक्स की तली
2. स्केल/पैमाना
3. उर्वरक नियमित करने वाला हैंडल
4. एल्यूमिनियम कप
5. घुमावदार चक्रियाँ/आन्दोलक लगी शाफ्ट चित्रः 13
6. खाँचेदार घिरनियाँ (फ्लूटिड रोलर) चित्रः 13
7. हीरे के आकार के छिद्र
8. उर्वरक नियमित करने में सहायक प्लास्टिक चढ़ी हुई शाफ्ट (चित्रः 14)

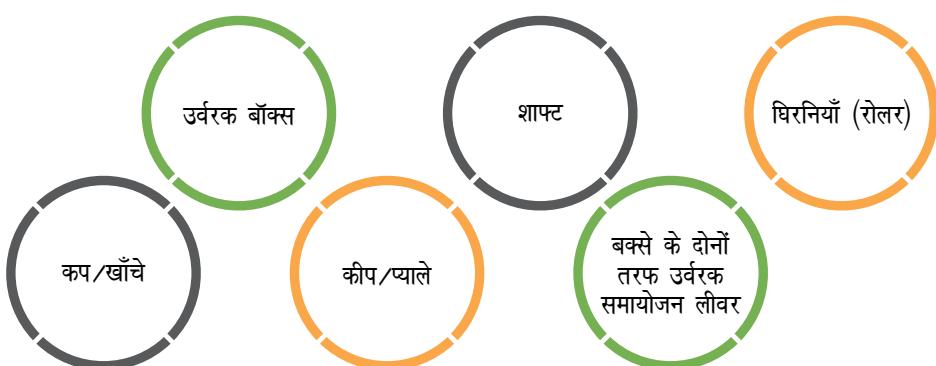


चित्र 13: आंदोलक व घुमावदार चक्रियाँ

ज्यादातर मशीनों में जालीनुमा छेद युक्त गुरुत्वाकर्षण व भार भरित (Forced-feed) उर्वरक नियंत्रक यंत्र (चित्र 12) लगे होते हैं जिसमें कि खाँचेनुमा घिरनियाँ एक शाफ्ट पर लगी होती हैं। कभी-कभी इसे मिश्रित/ agitator type fertilizer metering device करने वाली प्रणाली (चित्र 13) के नाम से जाना जाता है। उर्वरक बॉक्स की तली में हीरे के आकार (Diamond shape) के सुराख/छिद्र होते हैं। इन सुराखों/छिद्रों को छोटा या बड़ा करके उर्वरक की मात्रा को निर्धारित किया जाता है। उर्वरक बॉक्स में शाफ्ट पर घिरनियों के बीच में सितारों की तरह गोलाकार दोनों तरफ चूड़ीदार चक्रियाँ (एजीटेटर) लगी होती हैं, जो उर्वरक को फसने नहीं देतीं तथा इसे नीचे छिद्रों की तरफ दोनों तरफ से घिरनियों के नीचे लगातार धकेलती रहती हैं। आवश्यकतानुसार उर्वरक की मात्रा निर्धारित करने हेतु पैमाना/सूचक होता है जो हैंडल या लीवर (चित्र 12) की सहायता से समायोजित किया जाता है। उर्वरक इस तरह छिद्रों से नीचे निकलते हुए कीपों के माध्यम से नलियों में होते हुए बूट के द्वारा कूँड़ तक पहुँचाया जाता है।

घूमने वाली सेल/खाँचे युक्त उर्वरक मापक उपकरण

कुछ अन्य मशीनों में बॉक्स से उर्वरक सीधे घूमने वाली घिरनियों के खाँचों द्वारा प्लास्टिक नलियों (चित्र 14) में पहुँचता है। इस प्रणाली का लाभ यह है कि इससे छोटे या बड़े दानेदार उर्वरक को आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है जैसे यूरिया, सुपरग्रेन्यूल्स आदि। धान में इन सुपरग्रेन्यूल्स को गहराई पर डालने से इनकी उपलब्धता 20 प्रतिशत तक बढ़ जाती है। इसके साथ-साथ खेत के कोनों पर ट्रैक्टर के मुड़ते समय उर्वरक स्वतः नहीं गिरता है।



इस प्रणाली में धूमने वाली घिरनियाँ उर्वरक बक्से के नीचे अलग-अलग बने खानों में लगी होती हैं जो उर्वरक की आवश्यक मात्रा को प्रत्येक पंक्ति में या अगर चाहें तो कुछ चुनी हुई पंक्तियों में आवश्यकतानुसार डाल सकते हैं। उर्वरक लगातार क्रम की मात्रा इसके बॉक्स को ऊपर-नीचे करके घटाई या बढ़ाई जाती हैं, या गियर का आकार बदलकर भी उर्वरक की ज्यादा पैमाने पर अधिक या कम मात्रा समायोजित की जाती है। उर्वरक अनवर्त तरीके से क्रम में लगे खाँचों (चित्र 14) द्वारा गिरता रहता है। प्रयोगशाला और खेत में उर्वरक की वांछित मात्रा निर्धारण हेतु उन्हीं तरीकों को क्रमशः अपनायें जो जीरो ट्रिलेज मशीन से प्रयोगशाला व खेत में बीज नापने के लिए उपर्युक्त दर्शाया गया है।



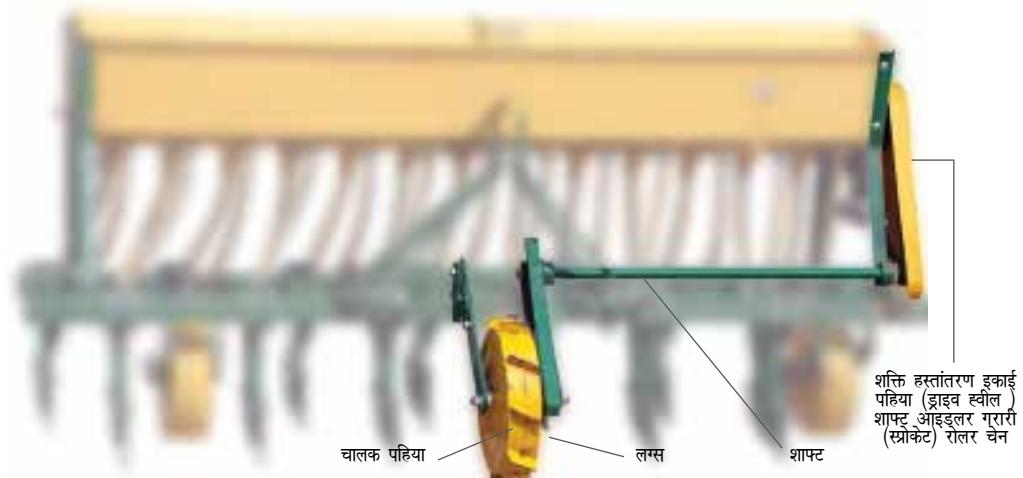
बीज डालने का कार्यतंत्र



चित्र 14: धुमावदार उर्वरक मापक इकाई

शक्ति हस्तांतरण इकाई (Power Transmission unit):

बीज एवं खाद मापक यंत्रों को चलाने के लिए आगे की तरफ इस्पात से निर्मित (ऊपर-नीचे होने वाले) दाँतेदार ग्राउंड व्हील या मुख्य ड्राइव पहिया (चित्र: 15) जिसका व्यास 40 सेमी. व चौड़ाई 10.5 सेमी. के लगभग होती है तथा यह चैन व गरारियों के माध्यम से जोड़ा गया है। हालांकि विभिन्न माडलों में चालन पहिए का आकार भिन्न हो सकता है। इस चालन पहिए की ऊपरी शिखा पर 14 दाँते प्रत्येक लगभग 3 सेमी ऊँचाई के होते हैं व 90° के कोण पर लगे होते हैं जिनसे पहिए व जमीन का ठीक सम्पर्क बना रहता है तथा फिसलन रुकती है। वांछित खिंचाव समायोजित करने हेतु खाँचों और स्प्रिंग का सहारा लिया जा सकता है। ड्राइव व्हील/ग्राउंड व्हील फ्रेम के आगे के तरफ मध्य में होता है तथा खाँचों में खिसकाकर या स्प्रिंग द्वारा इसे ऊपर-नीचे करने का प्रावधान भी होता है। कुछ ट्रैक्टरों में हुक के नजदीक होने या मिट्टी व पुराल इकट्ठा होने पर फ्रेम के आगे लगे चालन पहिए के स्वचंद चलने में रुकावट जैसी समस्या आती है। अतः इसे दूर करने हेतु नवीन माडलों में फ्रेम के पीछे लगा दिया जाता है। मोटरसाइकिल की एक रोलर चैन (12.50 मिमी. पिच) एवं नरम इस्पात का स्लोकेट 14 व 37 दाँतों के साथ संलग्न होता है जिसकी सहायता से चालन पहिए से उत्सर्जित शक्ति बीज एवं खाद मापक यंत्र को स्थान्तरित होती है। चालन पहिए से शक्ति एक शाफ्ट (1:1) को स्थान्तरित होती है जो फ्रेम के सामने की ओर लगी होती है। इस शाफ्ट से शक्ति बीज व खाद मापक यंत्र में लगी शाफ्ट (2.5:1) तक चैन-स्लोकेट के माध्यम से स्थान्तरित होती है। यद्यपि रोलर चैन व स्लोकेट का आकार विभिन्न माडलों में आवश्यकतानुसार भिन्न हो सकते हैं। चैन को घटाने-बढ़ाने तथा इसकी सामान्य कार्यविधि के लिए चैन-स्लोकेट के नीचे एक आइडलर भी लगा होता है।



चित्र 15: शक्ति हस्तांतरण इकाई

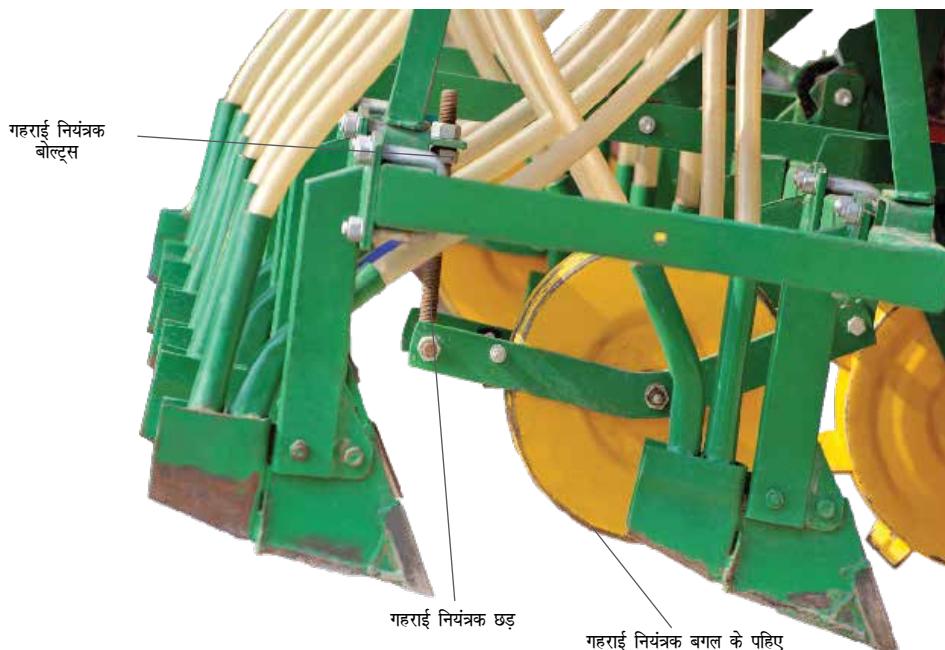
शक्ति हस्तांतरण इकाई के मुख्य भाग:

1. चालन पहिया (ड्राइव व्हील)
2. शाफ्ट
3. आइडलर
4. गरारी (स्लोकेट)
5. रोलर चेन

मशीन के दोनों तरफ लगे गहराई निर्धारण पहिए:

मशीन की गहराई को नियंत्रित करने के लिए दोनों तरफ 40 सेमी. व्यास के पहिए (चित्र 16) लगे होते हैं। ये पहिए इस्पात या रबड़ के बने हो सकते हैं। विभिन्न माडलों में इन पहियों का आकार भिन्न हो सकता है। इन पहियों (चित्र 16) को चूड़ीदार छड़ (Screw) की सहायता से ऊपर या नीचे करके बुआई की गहराई को क्रमशः कम या ज्यादा किया जा सकता है।

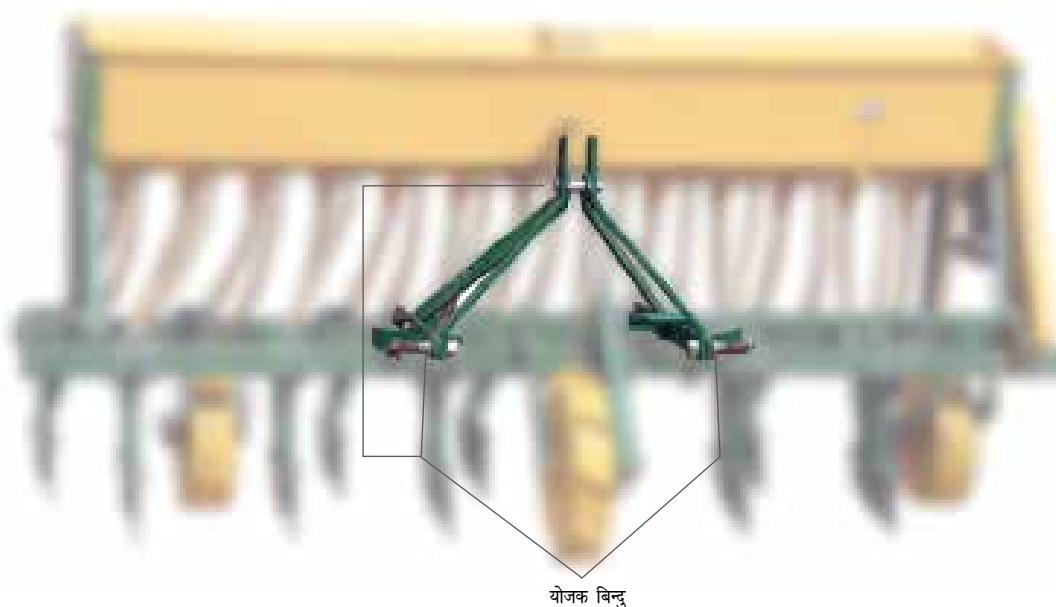
कभी-कभी खेत में पुराल या पूर्व फसल के अधिक अवशेष होते हैं जिसके कारण पहियों के धूमने में रुकावट आ सकती है। अगर ऐसा होता है तो इन पहियों को हटाकर मशीन की गहराई को सीधे ट्रैक्टर के हाइड्रोलिक सिस्टम के द्वारा समायोजित करना चाहिए।



चित्र 16 : गहराई नियंत्रक पहिये

योजक बिन्दु (Hitch Points):

मशीन में सामने की तरफ इसको ट्रैक्टर में जोड़ने के लिए दो अलग-अलग छड़नुमा किल्ली लगी होती हैं, तथा ऊपर की तरफ एक बड़ा छेद (चित्र 17) बना होता है जिसमें एक पिन के द्वारा जोड़ा जाता है। टॉपलिंक से मशीन के तल को समतल किया जाता है जिससे मशीन कम झटके खाने के साथ-साथ सभी आगे व पीछे की फारों की गहराई एक समान रहती है।



चित्र 17: योजक बिन्दु

लोहे या लकड़ी का बना स्टैंड/प्लेटफार्म:

लोहे अथवा लकड़ी का बना एक स्टैंड भी ड्रिल की फ्रेम के पीछे की ओर लगा होता है। मशीन के चलते समय इस प्लेटफार्म/स्टैंड पर खड़े होकर या बैठकर कोई भी यह देख सकता है कि बीज व उर्वरक बिना रुकावट के ठीक प्रकार से कूँड़ों में गिर रहे हैं।

मशीन का प्रयोग एवं रखरखाव:

- सुनिश्चित करें कि सभी नट और बोल्ट सही तरीके से खिचें हों तथा सभी घूमने वाले भागों को सही से चिकनाया (Oiling and greasing) गया हो।
- उर्वरक एवं बीज के बक्सों को सही से साफ करें।
- उर्वरक एवं बीज के लिए लगी प्लास्टिक की नलियों में कोई मोड़/जकड़न न हों।
- बुआई के बाद उर्वरक एवं बीजों को बक्सों से निकाल कर मशीन को खड़ा करें।
- उर्वरक के बक्से में यूरिया का प्रयोग न करें और कोशिश रहे कि नमीयुक्त उर्वरकों का प्रयोग न करें।
- बगल वाले पहियों को उचित गहराई पर सही से एक समान समायोजित करें।

जीरो ट्रिलेज मल्टी-क्रॉप प्लान्टर (Zero Tillage Multi-Crop Planter):

आजकल जीरो ट्रिलेज मल्टी-क्रॉप प्लान्टर भी उपलब्ध हैं जिसकी सहायता से गेहूँ, धान, मक्का, चना, मसूर, मटर, सरसों, जौ इत्यादि की बुआई एक ही मशीन से बिना जुते खेत में की जा सकती है। मल्टी-क्रॉप प्लान्टर में दो तरह (फ्लोट्रेड रोलर और इन्क्लाइंड प्लेट) की बीज मापक प्रणाली होती है। इस मशीन में उर्वरक व बीज मापन के अलावा अन्य सभी भाग जीरो ट्रिलेज मशीन की तरह ही होती है। इसमें दोनों बक्सों की चौड़ाई मशीन की कुल चौड़ाई पर निर्भर करती है। मशीन में फारों की संख्या कम या ज्यादा होने से बॉक्स का आकार भी छोटा या बड़ा होगा। उदाहरण के लिए 9 फार वाले प्लान्टर में बॉक्स की लम्बाई 160 सेमी. होती है जबकि 11 फार वाली मशीन में 210 सेमी. तक होती है।

मल्टी-क्रॉप प्लान्टर के उपभाग:

- बीज के बॉक्स (Seed box): इस मशीन में भी साधारण जीरो ट्रिल मशीन की तरह बक्से के पीछे एक और तिरछी मापक प्लेट वाला बक्सा लगा दिया जाता है। यह प्लान्टर में बुआई के लिए बीज भरने के काम आता है।
- तिरछी मापक प्लेट (Inclined metering plates): ये घूमने वाली प्लेट होती है जिसके बाहरी किनारों पर बीज को उठाने के लिए U आकार के कटाव बने होते हैं। जिसकी सहायता से यह प्लेट बीज की इच्छित मात्रा को उठाकर कप में डालती है।
- बीज की मात्रा को समायोजित करने वाली पत्ती (Seed rate adjusting strip/Seed metering strip): यह इस्पात की बनी छिद्र युक्त पत्ती होती है। इसमें बने छेद बदलने से बीज की दर भी बदल जाती है। पत्तियों का कोण बढ़ायेंगे तो बीज की मात्रा घटेगी और घटायेंगे तो बढ़ेगी। पत्ती पर छेद के हिसाब से बीज दर लिखी भी होती है।

4. सीड कप (Seed cup): तिरछी मापक ल्येटों को बाहरी किनारों पर U आकार छेदों से बीज बीज कपों में पहुँचाया जाता है और ये कप प्लास्टिक की नलियों के ऊपर लगे होते हैं।
5. बीज डालने वाले पाइप (Seed delivery pipe): इनके द्वारा बीज बूट तक पहुँचता है।
6. सीड बूट (Seed boot): सीड बूट से अन्ततः बीज फार द्वारा बनायी गयी कूँड़ों में गिरता है।

खेत में मशीन चलाने के लिए दिशा निर्देश:

उर्वरक के साथ बीज को समान मात्रा में इच्छित गहराई पर बोया जाना चाहिए और इसके अच्छे जमाव के लिए मिट्टी में उचित नमी का होना आवश्यक है। इसके लिए निम्नलिखित परिचालन विधि अपनानी चाहिए।

- सबसे पहले मशीन को जोड़ने के लिए ट्रैक्टर को पीछे कर मशीन के दोनों निचले हिच प्वाइंट को ट्रैक्टर की समायोजित लिंक में जोड़ना चाहिए। तथा टॉप लिंक के पिन को ऊपर वाले तीसरे जुड़ाव बिन्दु से जोड़ने के बाद टॉप लिंक का अच्छे से समायोजन करना चाहिए।
- मशीन को प्रतिदिन बुआई शुरू करने से पहले उसकी जाँच करनी चाहिए और ऑयलिंग करनी चाहिए। ट्रैक्टर में सही से समायोजन (Adjustment) अवश्य करना चाहिए।
- इसके बाद बॉक्स के 3/4 भाग में बीज व उर्वरक भरें। मशीन को बीज व उर्वरक की प्रति एकड़ दर से आवश्यकतानुसार समायोजित करें। बीज व उर्वरक में ढेले न हों तथा खेत में चलाने से पहले मशीन को उठाकर चालन पहिए को धुमाते हुए बीज व उर्वरक का प्रति फार एक समान डलना सुनिश्चित करें।
- जहाँ से बुआई शुरू करनी है वहाँ ट्रैक्टर को खेत में प्रवेश करायें और मशीन को खेत में रखकर उसका समतलीकरण जाँचने के लिए टॉप लिंक का अच्छे से समायोजन करें।
- इस बात का ध्यान रखें कि मशीन चलाने के समय चालन पहिया इसमें लगे स्प्रिंग के खिंचाव से जमीन को भली भांति रगड़ खाना चाहिए। इसका समायोजन कुछ हद तक टॉप लिंक की सहायता से किया जा सकता है अन्यथा पहिए के दोनों तरफ लगी लोहे की पट्टियों पर समायोजित छिद्र व्यवस्था से इसकी लम्बाई बढ़ाई या घटाई जा सकती है।
- खेत में कुछ दूरी तक मशीन को चलाकर गहराई की जाँच करें तथा इच्छित गहराई करने के लिए मशीन के दोनों तरफ लगे पहियों को एक समान ऊँचाई पर समायोजित करें।

भाग-2

व्यावसायिक सेवा के अवसरः
(Service Provision as a
Business Opportunity)

सत्र 5

अवधारणा की प्रस्तुति: स्थिर व परिवर्तनीय लागत के अवयव तथा उनकी गणना (बुनियादी व्यावसायिक अवधारणा) (Introducing Concepts - Fixed and Variable Cost Components and Their Calculation)



सीखने के उद्देश्य- (Learning objectives):

- जीरो टिलेज मशीन को किराये पर चलाने की बुनियादी व्यावसायिक अवधारणा को समझना।
- जीरो टिलेज व्यवसाय के लाभ की सोधारण गणना और उसका मूल्यांकन।
- लाभप्रदता की गणना के लिए व्यावसायिक खातों के रखरखाव के महत्व को समझना और इसके लिए सभी तरह के आवश्यक सूचनाओं के लेखन में पारंगत होना।

बुनियादी व्यावसायिक अवधारणा

किसी भी व्यवसाय का मुख्य उद्देश्य लाभ कमाना होता है। लाभ का अर्थ आय (Revenue) व लागत के बीच के अन्तर से है। इस व्यवसाय में, लाभ किराये से प्राप्त आय (Revenue) व परिचालन में आयी लागत (Cost) का अन्तर है। व्यापार में लागतों दो प्रकार की होती हैं- स्थिर लागत (Fixed) और परिवर्तनीय (Variable) लागत। कुल प्राप्त आय व्यवसाय करने में लगे समय और वसूले गये मशीन के किराये पर निर्भर करती है। इस सत्र का मुख्य उद्देश्य जीरो टिलेज मशीन को किराये पर चलाने से होने वाले लाभ की गणना करने के लिए विभिन्न अवयवों (Components) पर विचार करना है। इसको विस्तारपूर्वक विभिन्न प्रकार के उदाहरणों के माध्यम से समझा जा सकता है।

स्थिर और परिवर्तनीय लागत (Fixed and variable cost):

मशीनों को किराये पर चलाने में दो तरह की मुख्य लागतें होती हैं: स्थिर (Fixed) लागत और परिवर्तनीय (Variable) लागत।

स्थिर लागत (Fixed cost):

यह लागत परिवर्तनशील नहीं होती है और इस पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता कि एक मशीन से कितने एकड़ की बुआई की गयी है। इसलिए स्थिर लागत हमेंशा निश्चित होती है।

परिवर्तनीय लागत (Variable cost):

परिवर्तनीय लागत में मशीन के किराये के अनुसार, जैसे कि-ईंधन की खपत, मशीन परिचालन में लगे श्रम और मशीन की समय-समय पर होने वाली मरम्मत पर खर्च के अनुसार परिवर्तन होता है। यदि मशीन किराये पर अधिक क्षेत्र में चलायी गयी है तो परिवर्तनीय लागत बढ़ती है और कम करने पर घटती है।



परिचालन लागत की गणना के लिए निम्न कारकों को गणना में शामिल करना चाहिए।



जैसे पहले ही कहा गया है कि इन लागतों को दो भागों में बाँटा जा सकता है।

स्थिर लागत (Fixed Cost):

जब मशीन खरीदते हैं तो उसमें एक निश्चित पूँजी की लागत होती है। प्रायः सेवा प्रदाता मशीन खरीदने के लिए ऋण लेते हैं तो इस ऋण पर उन्हें व्याज देना पड़ता है। अगर कोई मशीन क्रेता अपनी स्वयं की बचत से मशीन खरीदता है तब भी लाभप्रदता की गणना करते समय व्याज की राशि को शामिल करना आवश्यक है। इसकी विस्तार से चर्चा देखें: सत्र 7 में “अवसर लागत” (Opportunity cost) में करेंगे। मशीन का बीमा तथा छाया में रखने के लिए शेड पर लगी लागत को इस श्रेणी में रखेंगे। क्योंकि इन लागतों को छोड़ा नहीं जा सकता और इन सब पर मशीन के कम या अधिक उपयोग करने का कोई अन्तर नहीं पड़ता। इस कारण इन्हें स्थिर लागत में रखते हैं। इन सभी मुख्य बिन्दुओं के विषय में नीचे विस्तारपूर्वक वर्णन किया गया है।

मूल्यवास (Depreciation):

किसी भी मशीन से किराया करने पर उसको खरीदने में जो पूँजी लगती है वह उसकी उपयोगी आयु के बाद उस मशीन के मूल्य या कबाड़ मूल्य में जो राशि घटती है उसे उस मशीन के प्रतिवर्ष होने वाली मूल्य में कमी को मूल्यवास कहते हैं। इस मूल्य का निर्धारण वार्षिक मूल्य के आधार पर होता है। मशीन के मूल्यवास की गणना इसके खरीदने के मूल्य में से इसके कबाड़ मूल्य को घटाकर इसके उपयोगी आयु के वर्षों से भाग देने पर जो राशि आती है वह इसका वार्षिक मूल्यवास होता है।

$$\text{वार्षिक मूल्यवास (₹)} = \frac{\text{खरीद मूल्य (₹)} - \text{कबाड़ मूल्य (₹)}}{\text{मशीन की उपयोगी आयु (वर्षों में)}}$$



ब्याज (Interest):

पूंजी पर ब्याज भी एक स्थिर लागत है। जब सेवा प्रदाता मशीन खरीदने के लिए ऋण लेता है तो उस ऋण के ऊपर वार्षिक ब्याज लगता है। यदि व्यवसायी अपनी पूंजी से ही मशीन खरीदता है तो उस स्थिति में ब्याज देने की आवश्यकता नहीं होती लेकिन यदि वह इसी पूंजी को दूसरी तरफ निवेश करता है तो उस पर ब्याज कमा सकता था। उदाहरण के तौर पर- अगर वह उस पैसे को बैंक में जमा करता तो उस पर ब्याज कमा सकता था।

सामान्यतः मशीन पर ब्याज दर की गणना मशीन की वार्षिक लागत पर दिये गये ऋण पर करते हैं। यह दर स्थानीय स्तर पर अलग-अलग होती है। यद्यपि कुछ व्यवसायी सामान्य ब्याज दर से भी कम दर पर ऋण ले लेते हैं। लेकिन ब्याज दर के आकलन के लिए बाजार के भाव को मुख्य बिंदु माना जाता है। ऐसी स्थिति में हम उनके पूंजी निवेश पर वार्षिक ब्याज की गणना उसकी मशीन के खरीद मूल्य व कबाड़ मूल्य को जोड़कर उसको 2 से भाग देने पर बाजार ब्याज दर (i) से गुणा करके करते हैं।

$$\text{वार्षिक ब्याज (₹)} = \frac{\text{खरीद मूल्य (₹)} + \text{कबाड़ मूल्य (₹)}}{2} \times i (\%)$$

इसको इस उदाहरण द्वारा समझा जा सकता है कि यदि एक मशीन ₹. 50,000 में खरीदी गयी है और उस मशीन की उपयोगी आयु के बाद उसका कबाड़ मूल्य ₹. 10,000 है तो मशीन खरीदने के लिए औसत निवेश ₹. 30,000 होगा। इसका अर्थ यह है कि यदि ये ₹. 30,000 बैंक में जमा किये जाते तो इन पर ब्याज मिलता। लेकिन जबसे ये पैसा मशीन खरीदने में निवेश हुआ है तो इसकी गणना को एक अवसर लागत (Opportunity cost) के रूप में जानी जाती है। यह महत्वपूर्ण है कि ब्याज दर को प्रतिशत में निकालने के लिए 100 से विभाजित करते हैं। अर्थात् इसको दशमलव अंश में लिखते हैं। उदाहरण के लिए $10\% = 10/100 = 0.10$ । इस उदाहरण में अवसर लागत (Opportunity cost) की गणना मशीन के खरीद में लगी पूंजी के आधार पर रूपये $3,000 \times 0.10 = 3,000$ है।

अन्य स्थिर लागतें (Other Fixed Cost):

मशीन से सम्बन्धित कुछ अन्य स्थिर लागतों को भी शामिल करना पड़ेगा और विशेष परिस्थिति में इन लागतों की मात्रा का भी विश्लेषण करना पड़ेगा जैसे कि चोरी या खो जाने की स्थिति से बचने के लिए बीमा कराना तथा जब मशीन प्रयोग नहीं होती उसको छाया में रखने के लिए शेड का निर्माण करवाना इत्यादि शामिल करते हैं।

परिवर्तनीय लागत (Variable cost):

परिवर्तनीय लागत वह लागत होती है जो मशीन के कम या अधिक प्रयोग करने से परिवर्तित हो जाती है। परिवर्तनीय लागत अधिक ग्राहकों, अधिक काम के घंटे और अधिक एकड़ में किराया करने पर बढ़ जाती है। परिवर्तनीय लागत में ईंधन, ऑयलिंग व ग्रीसिंग, मशीन चलाने में लगा श्रम, खराब हुए पुर्जों के बदलने और मशीन की रखरखाव व सही से देखभाल को शामिल किया जाता है।

ईंधन (Fuel):

ईंधन की गणना सीधी है जिसमें कि ट्रैक्टर में विभिन्न गतिविधियों में तेल की कितनी मात्रा खपत होती है। सामान्यतः जीरो ट्रिलेज मशीन चलाने के लिए 35 से 40 एच.पी. का ट्रैक्टर प्रयोग करने पर तेल की अनुमानित खपत 4 लीटर प्रति एकड़ आती है। इस खर्च की गणना के लिए तेल की प्रति लीटर कीमत की गुणा प्रति एकड़ खर्च हुए तेल की मात्रा से करने से प्रति एकड़ ईंधन की लागत का मूल्य प्राप्त होता है।

मरम्मत एवं रखरखाव (Maintenance and repairs):

कृषि यंत्रों के मरम्मत एवं रखरखाव की लागत विभिन्न मशीनों में घटती-बढ़ती रहती है क्योंकि यह काम करने की दशा, चालक की कुशलता, मशीन की देखभाल और गुणवत्ता तथा मशीन के मॉडल पर निर्भर करती है। मशीन के रखरखाव व मरम्मत की लागत मशीन की उपयोगी आयु के अनुसार बढ़ती है। सेवा प्रदाता मशीन को जितना अधिक उपयोग करेगा उसके रखरखाव का खर्च उतना ही अधिक होगा। रखरखाव की लागत का सम्बन्ध नियमित मरम्मत, इंजन का तेल बदलना और मशीन में काम करने वाले सभी पुर्जे, फिल्टर तथा टायरों के बदलने से है। मशीन के वार्षिक रखरखाव की लागत का मूल्यांकन करने के लिए मशीन की प्राथमिक लागत के एक हिस्से को मशीन की उपयोगी आयु से भाग देकर प्राप्त करते हैं। उदाहरण के लिए मशीन की वार्षिक मरम्मत के खर्च को इस तरह अनुमानित कर सकते हैं।

$$\text{मशीन की वार्षिक मरम्मत खर्च (रु.)} = \frac{\text{खरीद मूल्य (रु.)} \times \text{अनुमानित मरम्मत की लागत का हिस्सा (\% में)}{\text{उपयोगी आयु (वर्ष में)} \times 100}$$

जीरो ट्रिलेज के मरम्मत के साथ साथ ट्रैक्टर के मरम्मत के खर्च की भी गणना करनी चाहिए। मशीन और ट्रैक्टर के औसतन प्रयोग की स्थिति में मशीन के रखरखाव के लिए उसकी प्राथमिक कीमत का 25 प्रतिशत उसके पूरे उपयोगी जीवन काल में खर्च करना पड़ेगा। यद्यपि ट्रैक्टर का प्रयोग खेती की विभिन्न गतिविधियों में होता है न केवल जीरो ट्रिलेज में ही। इस संदर्भ में मरम्मत की लागत को अनुमानित करने के लिए ट्रैक्टर को जीरो ट्रिलेज चलाने के लिए लगे समय को वार्षिक मरम्मत के खर्च में लगे हिस्से के अनुसार करते हैं।

$$\text{जीरो ट्रिलेज सम्बंधित ट्रैक्टर की} \\ \text{वार्षिक मरम्मत पर खर्च (रु.)} = \frac{\text{खरीद मूल्य (रु.)} \times \text{अनुमानित मरम्मत की लागत का हिस्सा (\%)}}{\frac{\text{उपयोगी आयु (वर्ष में)} \times 100}{\frac{\text{जीरो ट्रिलेज चलाने में ट्रैक्टर का लगा समय (\%)}}{100}} \times 100}$$

उदाहरण के लिए यदि ट्रैक्टर प्रतिवर्ष 1000 घंटे सभी गतिविधियों में प्रयोग होता है तथा जीरो ट्रिलेज से प्रति वर्ष 80 एकड़ बुआई की जाती है तथा एक एकड़ में बुआई में औसत 75 मिनट ($=1.25$ घंटे) लगते हैं। तब जीरो ट्रिलेज मशीन चलाने में ट्रैक्टर का समय 100 घंटे (80×1.25 /एकड़) होगा। जो कि ट्रैक्टर द्वारा वर्ष में कुल किये गये कार्य का केवल 10 प्रतिशत समय ही है। तब इस अनुमानित मरम्मत लागत को जीरो ट्रिलेज मशीन में लगे समय के अनुसार अनुमानित करते हैं। इसका तात्पर्य है कि ट्रैक्टर की मरम्मत में लगे कुल खर्च में जीरो ट्रिलेज सेवा का कुल 10 प्रतिशत हिस्सा होगा, इसकी गणना इस प्रकार करनी होगी $0.10 (=10\% / 100)$ । इस गणना को इस सामान्य सूत्र के अनुसार लिख सकते हैं।

$$\text{जीरो ट्रिलेज चलाने में ट्रैक्टर का लगा समय (\%)} = \frac{\frac{\text{प्रतिदिन बुआई का क्षेत्रफल (एकड़)} \times \text{सेवा करने के दिन}}{\text{बुआई में प्रति एकड़ लगा समय (घंटों में)}}}{\text{ट्रैक्टर का कुल काम में लगा वार्षिक समय (घंटों में)}} \times 100$$

श्रमिक (Labor):

मशीन को चलाने के लिए मजदूरों की आवश्यकता होती है। इसका मूल्य मांग (Demand) और उसकी चलाने की कुशलता पर निर्भर करता है। श्रम की लागत को भी कुल लागत में शामिल करना पड़ेगा चाहे आप स्वयं ही अपना ट्रैक्टर क्यों न चलाते हों। इसका कारण अवसर लागत है क्योंकि आप उसी समय में दूसरा काम नहीं कर सकते जिससे कि आप कुछ आय अर्जित कर सकते थे। (देखें- सत्र 7: “अवसर लागत”)

मशीन चलाने के लिए किराये का निर्धारण:

किराये की दर का निर्धारण एक निश्चित पैमाने पर आधारित होना चाहिए। यदि किराया ज्यादा है तो लोग किराये पर काम कम करायेंगे और यदि कोई सेवा प्रदाता कम दर वसूलता है तो वह व्यापार में लगी लागत को कमाने में असमर्थ होगा। यह इस बात पर निर्भर करता है कि सेवा प्रदाता के द्वारा किये गये सभी खर्च निकल जायें और उस दर पर दूसरे किसान भी ज्यादा से ज्यादा काम करवा सकें। आपको जो लागत (स्थिर और परिवर्तनीय) पड़ रही है उसको जांचने की जरूरत है कि उसमें कहीं पर आप खर्च कम कर सकते हो कि नहीं। लेकिन ये भी ध्यान रखना कि खर्च कम करने की

कोशिश में सेवा खराब न हो जाए। नहीं तो दूसरे किसान अगले सीजन में अन्य सेवा प्रदाता से काम करवायेंगे। काम शुरू करने से पहले किराये का निर्धारण सही तरीके से स्थानीय दशाओं के अनुसार ही अनुमानित करना चाहिए। व्यवसाय शरू करते समय आय की उम्मीद वास्तविकता से ज्यादा हो जाती है। जिसके लिए वास्तविकता महत्वपूर्ण है। जैसे-जैसे व्यापार शुरू होता है वैसे-वैसे काम भी बढ़ता रहता है इस क्षेत्र में काम कर रहे दूसरे सेवा प्रदाताओं के बराबर किराये का निर्धारण। व्यवसाय के शरू में ज्यादा किराया वसूलना कई बार ठीक नहीं होता। किराये में कुछ लचीलापन किस तरह से लाया जा सकता है, नीचे तालिका में दिया गया है।

तालिका 1: मशीनों के किराये पर चलाने में किराये की दर को प्रभावित करने वाले कारक:

कम किराया लेने के कारण और सम्भावनायें	अधिक किराया क्यों होना चाहिए
परिवार के सदस्यों और दोस्तों के बीच अनौपचारिक व्यवस्था।	मशीन चलाने में लगने वाले अधिक जोर लगने वाला काम।
ग्राहकों का व्यवसाय स्थान के करीब या पास होना।	खेत की खराब परिस्थितियाँ जैसे चट्टान, पेड़, ढलान एवं अनियमित आकार का होना।
सेवा प्रदाता के द्वारा मशीन को चालू हालत में रखने के लिए तथा अपनी स्थिर और परिवर्तनीय लागत को निकालने के लिए कुछ किराया कमाने की इच्छा।	खेत की स्थिति ठीक न होने के कारण समय का ज्यादा लगना।
पुरानी और घिसी मशीनों का प्रयोग।	अच्छी मशीनों के प्रयोग से बेहतर परिणाम।
अधिक क्षेत्र में काम पाने के लिए ग्राहकों को छूट।	कुशल प्रशिक्षित चालक से ग्राहकों की अधिक संतुष्टि।

कुल आय, कुल लाभ एवं शुद्ध लाभ (Revenue, Gross Margin and Net Profit)

प्रति एकड़ लिये गये किराये व बोये गये कुल एकड़ के गुणनफल को कुल आय/राजस्व (Revenue) कहते हैं तथा सभी परिवर्तनीय लागतों (स्थिर लागत को छोड़कर) को घटाने पर कुल लाभ (Gross Margin) की प्राप्ति होती है। कुल लाभ में से अगर स्थिर लागत को घटाया जाये तो शुद्ध लाभ की प्राप्ति होती है। अगर कुल लाभ से सिर्फ स्थिर लागत ही निकलती है और शुद्ध लाभ शून्य है तो व्यवसाय लाभ-अलाभ स्थिति होती है। इसकी गणना निम्नलिखित प्रकार से होती है।

बुआई का किराया प्रति एकड़ × कुल एकड़ बुआई का क्षेत्रफल =	कुल राजस्व (Revenue)
घटायें (-)	परिवर्तनीय लागत (Variable cost)
=	कुल लाभ (Gross margin)
घटायें (-)	स्थिर लागत (Fixed cost)
=	शुद्ध लाभ (Net profit)

यदि कुल लाभ (Gross margin) नकारात्मक (हानि) है तो इसका मतलब है कि आय से परिवर्तनीय लागत (Variable cost) नहीं निकल रही है और व्यवसाय में प्रति एकड़ घाटा हो रहा है। इस दशा में व्यवसाय को बन्द कर देना चाहिए। यदि कुल लाभ (Gross margin) सकारात्मक (Positive) है लेकिन शुद्ध लाभ (Net profit) नकारात्मक (Negative) है तो इसका मतलब है कि आपका व्यवसाय मशीन की खरीदी हुई कीमत की कुछ भरपायी कर रहा है लेकिन फिर भी लाभदायी नहीं है। यह व्यवसाय आर्थिक रूप से लाभदायक नहीं है।

जबकि एक किसान जीरो टिलेज मशीन (या अन्य दूसरी मशीनों को) अपने कार्य करने के लिए, खरीदता है और मशीन के प्रयोग से उसकी स्वयं की लागत में कमी होगी और उपज बढ़ेगी जिससे मशीन खरीदने में उन्होंने जो मूलधन लगाया है उसकी भरपाई धीरे-धीरे हो जायेगी। इस लागत की भरपाई करने के लिए जीरो टिलेज मशीन को छोटे पैमाने पर किराये पर चलाकर (उदाहरण के लिए केवल कुछ मित्रों और रिश्तेदारों के यहां किराये पर चलाने से) उसके मूलधन की भरपाई और भी जल्दी होगी। जब तक मशीन की सेवा से होने वाला कुल लाभ सकारात्मक (Positive) है तब तक उनकी मूलधन की कुछ भरपाई किराये से भी होती रहेगी। अगर सिर्फ जीरो टिलेज सेवा से शुद्ध लाभ नहीं हो रहा तब भी जीरो टिलेज मशीन खरीदना आर्थिक रूप से लाभदायक हो सकता है, यदि किसान इसको अपने स्वयं के खेत में भी प्रयोग कर रहा है तो।

इस प्रशिक्षण पुस्तिका का उद्देश्य स्वयं का स्थाई व्यवसाय शुरू करने के अवसर से है। हमारा उद्देश्य केवल यह नहीं है कि सकारात्मक कुल लाभ हो परन्तु सकारात्मक (Positive) शुद्ध लाभ होने से है।

सत्र 6

लाभ की गणना-परिदृश्य विश्लेषण (Profitability Calculations - Scenario Analysis)



उदाहरणार्थ गणना (Example calculations):

अब हम सत्र 5 में दी गयी प्रथम सत्र की अवधारणा को एक उदाहरण में प्रयोग करते हुए तालिका 2 में दी गयी सूचनाओं के आधार पर लाभ की गणना करेंगे। इस तालिका के आधार पर कई अन्य तालिकाओं में शुद्ध लाभ व आय का आकलन विस्तार से दर्शया गया है। विशेष रूप से हम इसका अन्वेषण करेंगे कि किराया करने वालों का क्षेत्र बढ़ने से तथा जीरो ट्रिलेज मशीन पर मिलने वाले अनुदान का इस व्यवसाय पर क्या असर होता है।

तालिका 2: लाभ की गणना करने के लिए उदाहरण: बुनियादी परिदृष्टि

जीरो ट्रिलेज की सेवा के मूलभूत आंकड़े:

1	एक दिन में बुआई किये गये खेत का क्षेत्रफल (एकड़)	3
2	एक वर्ष में लगे कार्य में कुल दिनों की संख्या	25
3	प्रति एकड़ औसत किराया (रुपये)	800
4	खेत तक पहुँचने व प्रति एकड़ बुआई में लगा औसत समय (घंटे)	1.5

ईंधन खपत और श्रम के आंकड़े:

5	प्रति एकड़ ईंधन की खपत (लीटर)	4
6	प्रति लीटर ईंधन की कीमत (रुपये)	58
7	प्रतिदिन मजदूरी (रुपये)	300

ट्रैक्टर के आंकड़े:

8	ट्रैक्टर का मूल्य (रुपये)	550,000
9	ट्रैक्टर का कबाड़ या पुनः बिक्रय मूल्य (रुपये)	150,000
10	ट्रैक्टर मरम्मत एवं रखरखाव खर्च (%)*	40
11	ट्रैक्टर की उपयोगी आयु (वर्ष)	10
12	प्रतिवर्ष ट्रैक्टर उपयोग (घंटे)	1,000

जीरो ट्रिलेज मशीन के आंकड़े:

13	जीरो ट्रिलेज मशीन का मूल्य (रुपये)	55,000
14	जीरो ट्रिलेज मशीन का कबाड़ मूल्य (रुपये)	4,000
15	जीरो ट्रिलेज मशीन की मरम्मत एवं रखरखाव (%)*	25
16	जीरो ट्रिलेज मशीन की उपयोगी आयु (वर्ष)	5
17	जीरो ट्रिलेज मशीन पर अनुदान	0

ब्याज दर:

18	कुल पूँजी पर ब्याज (%)	10
----	------------------------	----

*जीरो ट्रिलेज मशीन के उपयोगी आयु पर खरीद मूल्य का प्रतिशत

सहायक गणना (Auxiliary calculations):

लाभ की गणना को सीधी और सरल करने के लिए पहले हम सीधे दो मूल्यों की गणना करते हैं जो कि बाद में लाभ की गणना करते समय शामिल करेंगे।

- प्रति वर्ष मशीन से बोया गया क्षेत्रफल = 3 एकड़ प्रतिदिन \times 25 दिन = 75 एकड़
- ट्रैक्टर का जीरो टिलेज व्यवसाय में किया गया अनुपातिक उपयोग = $(75 \text{ एकड़ प्रतिवर्ष} \times 1.5 \text{ घंटा प्रति एकड़}) / 1000$
घंटा प्रतिवर्ष = 0.1125 (= 11.25%)

लाभ की गणना (वार्षिक आधार पर)

कुल आय (रु.)	60,000	= 75 एकड़ \times 800 रु. प्रति एकड़
--------------	--------	---------------------------------------

परिवर्तनीय लागत की गणना (रु.)

ईंधन	17,400	= 75 एकड़ \times 4 ली. प्रति एकड़ \times 58 रु. प्रति ली०
व्यवसाय में लगे श्रमिक	7,500	= 25 दिन \times 300 रु. प्रति दिन
जीरो टिलेज मशीन की मरम्मत व रखरखाव	2,750	= 55,000 रु. \times 0.25 / 5 वर्ष
ट्रैक्टर की मरम्मत व रखरखाव	2,475	= (550,000 रु. \times 0.40 / 10 वर्ष) \times 0.1125
कुल परिवर्तनीय लागत (रु.)	30,125	

कुल लाभ (रु./एकड़)	398	= (60,000रु. - 30,125रु) / 75 एकड़
--------------------	-----	------------------------------------

स्थिर लागत की गणना (रु.):

जीरो टिलेज मशीन के मूल्यद्वास	10,200	= (55,000रु. - 4,000रु.) / 5 वर्ष
जीरो टिलेज मशीन में लगी पूंजी पर व्याज	2,950	= ((55,000 रु. + 4,000 रु.) / 2) \times 0.10
ट्रैक्टर का अनुपातिक मूल्यद्वास ¹	4,500	= ((550,000 रु. - 150,000 रु.) / 10 वर्ष) \times 0.1125
ट्रैक्टर पर लगी पूंजी का अनुपातिक व्याज ¹	3,938	= ((550,000 रु. + 150,000 रु.) / 2) \times 0.10 \times 0.1125
कुल स्थिर लागत (रु.)	21,588	

शुद्ध लाभ (रु.)	8,288	= 60,000रु. - 30,125रु. - 21,588रु.
शुद्ध लाभ रु. प्रति एकड़	111	= 8,288रु. / 75 एकड़
शुद्ध लाभ रु. प्रति दिन	332	= 8,288रु. / 25 दिन

इस परिदृश्य में स्थिर लागत को पूरा करने के लिए बुआई के लिए आवश्यक क्षेत्र (एकड़)	54	= 21,588 रु. / 398 रु. प्रति एकड़
----------------------------------------------------------------------------------	----	-----------------------------------

¹जब ट्रैक्टर का मूल्यद्वास और उससे सम्बंधित पूंजी पर व्याज का हिस्सा जीरो टिलेज व्यवसाय में अनुपातिक रूप से शामिल किया जाता है।

व्याख्या (Interpretation):

उपरोक्त गणना में पहली महत्वपूर्ण बात ये है कि कुल लाभ (Gross margin) जो कि प्रायः प्रति एकड़ या हैक्टेयर होता है। हम इसमें देखते हैं कि यह सकारात्मक (रु. 398 प्रति एकड़) है। जिसका अर्थ है कि सभी परिवर्तनीय लागतें एवं कुछ हिस्सा स्थिर लागत का भी निकलता है। इस परिदृश्य में यह इंगित होता है कि जीरो ट्रिलेज को किराये पर चलाने से रु. 8,288 का शुद्ध लाभ (Net profit) हुआ है (इसमें सेवा प्रदाता के द्वारा उसकी मशीन को उसके अपने खेत पर प्रयोग शामिल नहीं है)। इस तरह स्थिर और परिवर्तनीय लागतें निकलने के साथ ही कुछ लाभ भी होता है। शुद्ध लाभ (Net profit) को कुल बोये गये क्षेत्र (Number of acre serviced) से विभाजित करने पर हम देखते हैं कि प्रति एकड़ शुद्ध लाभ (Net profit) रु. 111 है। इसी तरह हम यह जानना चाहते हैं कि सेवा प्रदाता 1 दिन में जीरो ट्रिलेज से किराये के रूप में कैसे रु. 332 का शुद्ध लाभ कमाता है। यद्यपि इस परिदृश्य में जीरो ट्रिलेज एक आकर्षक व्यवसाय है। यह इस बात पर भी निर्भर करता है कि सेवा प्रदाता इसी अवधि में वैकल्पिक रूप से कितना लाभ कमा सकता है। (देखें सत्र: 7 “अवसर लागत” Opportunity cost)। प्रतिदिन होने वाला शुद्ध लाभ वैकल्पिक कार्यों से होने वाले लाभ की तुलना करने के लिए उचित पैमाना हो सकता है। अन्ततः इस परिदृश्य में शुद्ध लाभ-हानि की स्थिति इंगित करती है कि स्थिर लागत को पूरी तरह से निकलने के लिए 54 एकड़ खेत की बुआई करना आवश्यक है। अर्थात् 55 एकड़ या इससे अधिक क्षेत्र की बुआई करने पर यह व्यवसाय लाभप्रद है।

संस्करण 1 (Variant):

विवरण:- बुनियादी परिदृश्य के अनुसार ही, लेकिन इसमें किसान रु 30,000 का अनुदान जीरो ट्रिलेज मशीन की खरीद पर प्राप्त करता है, जो कि तालिका 2 की मद संख्या 17 से सम्बन्धित है।

जीरो ट्रिलेज ड्रिल पर अनुदान (रु.)	30,000
------------------------------------	--------

इसके परिणामस्वरूप इस सेवा प्रदाता की लाभप्रदता की गणना निम्न प्रकार है; (परिवर्तनीय लागत पूर्वानुसार ही रहेगी जो कि यहाँ दुबारा दिखाना जरुरी नहीं है)

कुल लाभ (रु./एकड़)	398
--------------------	-----

स्थिर लागत की गणना (रु.):

जीरो ट्रिलेज का मूल्यद्वास	4,200
जीरो ट्रिलेज मशीन में लगी पूंजी पर ब्याज	1,450
ट्रैक्टर का अनुपातिक मूल्यद्वास ¹	4,500
ट्रैक्टर पर लगी पूंजी का अनुपातिक ब्याज ¹	3,938
स्थिर लागत (रु.)	14,088
शुद्ध लाभ (रु.)	15,788
शुद्ध लाभ प्रति एकड़ (रु. प्रति एकड़)	211
शुद्ध लाभ प्रति दिन (रु. प्रति दिन)	632
इस परिदृश्य में स्थिर लागत को पूरा करने के लिए बुआई के लिए आवश्यक क्षेत्र (एकड़ में)	35

व्याख्या (Interpretation) - अनुदान से जीरो ट्रिलेज मशीन की मूल्य में कमी आती है जिससे शुद्ध लाभ में रु. 15,788 की बढ़ोत्तरी होने से प्रति दिन का शुद्ध लाभ रु. 632 हो जाता है।

संस्करण 2 (Variant):

विवरण:- यदि कोई सेवा प्रदाता 3 एकड़ के बजाय 4 एकड़ प्रतिदिन की बुआई करता है (तालिका 2 में मद संख्या 1)। नीचे दिए गए विवरण में अनुदान को शून्य रखा गया है। जिसका उदाहरण निम्नलिखित है।

एक दिन में बुआई किये गये खेत का क्षेत्रफल

4

लाभप्रदता के परिणाम निम्न प्रकार बदल जाते हैं:

कुल आय (रु.)	80,000
--------------	--------

परिवर्तनीय लागत की गणना (रु.):

इधन	23,200
काम में लगे श्रमिक	7,500
जीरो टिलेज मशीन की मरम्मत व रखरखाव	2,750
ट्रैक्टर की मरम्मत व रखरखाव	3,300
कुल परिवर्तनीय लागत (रु.)	36,750

कुल लाभ (रु./एकड़)	433
--------------------	-----

स्थिर लागत की गणना (रु.):

जीरो टिलेज मूल्यद्वास	10,200
जीरो टिलेज मशीन में लगी पूंजी पर ब्याज	2,950
ट्रैक्टर का अनुपातिक मूल्यद्वास ¹	6,000
ट्रैक्टर पर लगी पूंजी का अनुपातिक ब्याज ¹	5,250
स्थिर लागत (रु.)	24,400

शुद्ध लाभ (रु.)	18,850
-----------------	--------

शुद्ध लाभ रु. प्रति एकड़	189
--------------------------	-----

शुद्ध लाभ रु. प्रति दिन	754
-------------------------	-----

इस परिदृश्य में स्थिर लागत को पूरा करने के लिए बुआई के लिए आवश्यक क्षेत्र (एकड़ में)	56
--------------------------------------------------------------------------------------	----

व्याख्या (Interpretation):

एक दिन में 3 एकड़ के स्थान पर 4 एकड़ की बुआई करने पर (75 के बजाय 100 एकड़ की बुआई होगी) तथा यह स्थिर व परिवर्तनीय लागत को प्रभावित कर देगी। जीरो टिलेज मशीन को किराये पर चलाने से स्थिर लागत में बढ़ोत्तरी होगी क्योंकि इस कार्य में ट्रैक्टर का काम करने का समय 11.25% से बढ़कर 15% हो जायेगा।

स्थिर लागत में पूर्णतः वृद्धि के बावजूद बोया गया क्षेत्र ज्यादा होने के कारण स्थिर लागत प्रति एकड़ घट जाती है। जिससे शुद्ध लाभ में प्रति एकड़ 70% (रु. 111 से 189) और प्रतिदिन 127% (रु. 332 से 754) वृद्धि होगी जो इस परिदृश्य में शुद्ध लाभ रु. 8,288 की तुलना में रु0 18,850 होगा।

ध्यान दें कि प्रतिदिन 3 की अपेक्षा 4 एकड़ क्षेत्र की बुआई की जाये तो शुद्ध लाभ में प्रतिदिन 127% और प्रति एकड़ 70% की वृद्धि होगी।

इस उदाहरण में यह दर्शाया गया है की अनुदान न मिलने पर भी शुद्ध लाभ रु. 18,850 हुआ है। शुद्ध लाभ में बढ़ोत्तरी बुआई का क्षेत्रफल प्रतिदिन 3 से बढ़कर 4 करने से हुआ है।

संस्करण 3 (Variant):

विवरण: इस परिदृश्य में, यदि किसान 3 एकड़ के बजाय 5 एकड़ की बुआई करता है तो कार्य अवधि बढ़ने के कारण ट्रैक्टर चालक की मजदूरी रु. 300 प्रतिदिन से रु. 350 प्रतिदिन बढ़ा दी जाती है। क्योंकि इस परिदृश्य में बुआई का क्षेत्र 75 एकड़ से बढ़कर 125 एकड़ हो जाता है, जीरो टिलेज मशीन की मरम्मत का खर्च (मशीन की कुल कीमत व इसकी उपयोगी आयु के आधार पर) 25% से बढ़ाकर 35% कर देते हैं।

एक दिन में बुआई किये गये खेत का क्षेत्रफल

5

मजदूरी प्रतिदिन (रु.)

350

जीरो टिलेज मशीन की मरम्मत एवं रखरखाव (%)

35



लाभप्रदता के परिणाम निम्न प्रकार हैं:

कुल आय (रु.)	100,000
परिवर्तनीय लागत की गणना (रु.):	
इंधन	29,000
श्रम	8,750
जीरो ट्रिलेज मशीन की मरम्मत व रखरखाव	3,850
ट्रैक्टर की मरम्मत व रखरखाव	4,125
कुल परिवर्तनीय लागत (रु.)	45,725
कुल लाभ (रु./एकड़)	434
स्थिर लागत की गणना (रु.):	
जीरो टिलेज मशीन का मूल्यद्वास	10,200
जीरो टिलेज मशीन में लगी पूंजी का ब्याज	2,950
ट्रैक्टर का अनुपातिक मूल्यद्वास ¹	7,500
ट्रैक्टर पर लगी पूंजी का अनुपातिक ब्याज ¹	6,563
स्थिर लागत (रु.)	27,213
शुद्ध लाभ (रु.)	27,063
शुद्ध लाभ (रु. प्रति एकड़)	217
शुद्ध लाभ (रु. प्रति दिन)	1,083
इस परिदृश्य में स्थिर लागत को पूरा करने के लिए बुआई के लिए आवश्यक क्षेत्र (एकड़)	63

व्याख्या:

इस परिदृश्य में संस्करण 2 की तुलना में शुद्ध लाभ प्रति एकड़ 15% (रु. 189 से रु. 217) एवं प्रति दिन 44% (रु. 754 से रु. 1,083) की वृद्धि होती है। इससे मजदूरी व जीरो ट्रिलेज मशीन की मरम्मत एवं रखरखाव अधिक होने के बाद भी शुद्ध लाभ अधिक मिलता है।

संस्करण 4 (Variant):

विवरण: संस्करण 4 में किसान संस्करण 3 की तरह ही सभी काम करता है लेकिन यहाँ वह 5 दिन प्रतिवर्ष अतिरिक्त बुआई करता है।

एक वर्ष में कुल किये गये कार्य के दिनों की संख्या

30

लाभप्रदता की गणना निम्नलिखित हैं:

कुल आय (रु.)	120,000
--------------	---------

परिवर्तित लागत की गणना (रु.):

ईधन	34,800
श्रम	10,500
जीरो टिलेज मशीन की मरम्मत व रखरखाव	3,850
ट्रैक्टर की मरम्मत व रखरखाव	4,950
कुल परिवर्तनीय लागत (रु.)	54,100

कुल लाभ (रु./एकड़)	439
--------------------	-----

स्थिर लागत की गणना (रु.):

जीरो टिलेज का मूल्यद्वारा	10,200
जीरो टिलेज मशीन में लगी पूंजी पर व्याज	2,950
ट्रैक्टर का अनुपातिक मूल्यद्वारा ¹	9,000
ट्रैक्टर पर लगी पूंजी का अनुपातिक व्याज ¹	7,875
स्थिर लागत (रु.)	30,025

शुद्ध लाभ (रु.)	35,875
-----------------	--------

शुद्ध लाभ रु. प्रति एकड़	239
--------------------------	-----

शुद्ध लाभ रु. प्रति दिन	1,196
-------------------------	-------

इस परिदृश्य में स्थिर लागत को पूरा करने के लिए बुआई के लिए आवश्यक क्षेत्र (एकड़)

68

व्याख्या:

संस्करण तीन की तुलना में अतिरिक्त किराया करने से प्रति एकड़ स्थिर लागत दर में कमी आयी है। इससे शुद्ध लाभ प्रति एकड़ पर 217 के स्थान पर 239 और प्रतिदिन 1,083 की अपेक्षा 1,196 रुपये की वृद्धि हुई है।

संस्करण 5 (Variant):

विवरण: आज के समय की वास्तविकता को देखते हुए इस विवरण में रु. 30,000 के अनुदान को मद्देनजर रखते हुए गणना की गयी है। और सब चीजें संस्करण 4 के जैसे ही हैं।

जीरो टिलेज ड्रिल पर अनुदान (रु.)	30,000
----------------------------------	--------

लाभप्रदता के परिणाम निम्न प्रकार हो सकते हैं जिसमें कि परिवर्तनीय लागत को नहीं दिखाया गया है वे संस्करण 4 के समान ही हैं।

कुल लाभ (रु./एकड़)	439
--------------------	-----

स्थिर लागत की गणना (रु.):

जीरो टिलेज का मूल्यद्वास	4,200
जीरो टिलेज मशीन में लगी पूँजी पर ब्याज	1,450
ट्रैक्टर का अनुपातिक मूल्यद्वास ¹	9,000
ट्रैक्टर पर लगी पूँजी का अनुपातिक ब्याज ¹	7,875
स्थिर लागत (रु.)	22,525

शुद्ध लाभ (रु.)	43,375
शुद्ध लाभ रु. प्रति एकड़	289
शुद्ध लाभ रु. प्रति दिन	1,446

इस परिदृश्य में स्थिर लागत को पूरा करने के लिए बुआई के लिए आवश्यक क्षेत्र (एकड़)	51
----------------------------------------------------------------------------------	----

व्याख्या:

संस्करण 4 की तुलना में मशीन पर प्राप्त अनुदान से स्थिर लागत (Fixed cost) में कमी आने से लाभ में रु. 289 प्रति एकड़ एवं रु. 1,446 प्रति दिन की बढ़ोत्तरी हुई।

संस्करण 6 (Variant):

विवरण: यहाँ संस्करण 5 की तरह इसमें सेवा प्रदाता प्रति दिन 6 एकड़ की बुआई करता है तथा यह सामान्य स्थिति में अधिकतम है। इस उदहारण में ट्रैक्टर चालक को ज्यादा काम करने पर रु. 50 प्रतिदिन का अतिरिक्त मजदूरी देने का प्रावधान है। जिससे ट्रैक्टर चालक की मजदूरी बढ़कर रु. 400 प्रतिदिन हो जाती है। कार्य अवधि बढ़ने से जीरो ट्रिलेज मशीन की उपयोगी आयु 5 वर्ष से घटकर 4 वर्ष हो जाती है।

एक दिन में बुआई किये गये खेत (एकड़)	6
मजदूरी प्रतिदिन (रु.)	400
जीरो ट्रिलेज मशीन की उपयोगी आयु (वर्ष)	4

लाभप्रदता के परिणाम निम्न प्रकार हैं:

कुल आय (रु.)	144,000
--------------	---------

परिवर्तनीय लागत की गणना (रु.):	
इंधन	41,760
श्रम	12,000
जीरो ट्रिलेज मशीन की मरम्मत व रखरखाव	4,813
ट्रैक्टर की मरम्मत व रखरखाव	5,940
कुल परिवर्तित लागत (रु.)	64,513

कुल लाभ (रु./एकड़)	442
--------------------	-----

स्थिर लागत की गणना (रु.):	
जीरो ट्रिलेज का मूल्यद्वारा	5,250
जीरो ट्रिलेज मशीन में लगी पूंजी का ब्याज	1,450
ट्रैक्टर का अनुपातिक मूल्यद्वारा ¹	10,800
ट्रैक्टर पर लगी पूंजी का अनुपातिक ब्याज ¹	9,450
स्थिर लागत (रु.)	26,950

शुद्ध लाभ (रु.)	52,538
शुद्ध लाभ रु. प्रति एकड़	292
शुद्ध लाभ रु. प्रति दिन	1,751

इस परिदृश्य में स्थिर लागत को पूरा करने के लिए बुआई के लिए आवश्यक क्षेत्र (एकड़)

61

व्याख्या:

इस परिदृश्य में मशीन से अधिकतम बुआई करने से शुद्ध लाभ प्रति एकड़ रु. 292 बढ़ा और शुद्ध लाभ लगभग रु. 52,500 है।

उदाहरणों की गणना से सीखने योग्य बिन्दु:

पहला महत्वपूर्ण बिन्दु यह है कि प्रति एकड़ कुल लाभ (Gross margin) सभी परिदृश्यों में मूलतः एक समान ही है जो कि संस्करण 1 से 6 तक रु. 398 से लेकर रु. 442 तक है। क्योंकि प्रति एकड़ होने वाले कुल लाभ में स्थिर लागत (Fixed cost) की गणना नहीं होती इसलिए कुल लाभ को प्रति एकड़ लाभ नहीं मानना चाहिए।

केवल स्थिर लागत (Fixed cost) की गणना के बाद ही व्यवसाय की वास्तविकता का पता चलता है कि हमने इस व्यवसाय से कितना कमाया है जो कि विभिन्न संस्करणों (Variants) में स्पष्ट तौर पर वर्णन किया गया है।

बुआई का क्षेत्रफल बढ़ाने से जीरो ट्रिलेज मशीन की सेवा का प्रावधान न सिर्फ समस्त बल्कि प्रति एकड़ होने वाला लाभ भी बढ़ता है। अर्थशास्त्र की भाषा में इसे “बड़े पैमाने की किफायतें” (Economies of scale) कहते हैं। यदि बुआई का क्षेत्र अधिक हो तो इससे स्थिर लागत (Fixed cost) प्रति एकड़ घट जाती है। जैसे कि संस्करण 3 में दर्शाया गया है, ट्रैक्टर चालक को अधिक मजदूरी देकर व मशीन के रखरखाव के खर्च में बढ़ोत्तरी तभी सार्थक होगी जब सेवा प्रदाता सेवा का क्षेत्र बढ़ाने में सक्षम होगा। यद्यपि जीरो ट्रिलेज पर मिलने वाले अनुदान की राशि से कुल लाभप्रदता में वृद्धि होती है, तेकिन भविष्य में यदि अनुदान घटा या खत्म कर दिया जाये तब भी जीरो ट्रिलेज मशीन किराये के लिए खरीदकर व्यवसाय के लिए चलाना एक आकर्षक निवेश है। मशीन निवेश में सेवा प्रदाता का आकर्षण उसके उसी समय में वैकल्पिक आय कमाने के अवसरों पर भी निर्भर करता है।





सत्र 7

अवधारणा - अवसर लागत, जोखिम और प्रतिस्पर्धा (Introducing Concepts - Opportunity Cost, Risk & Competition)



अवसर लागत (Opportunity cost):

अवसर लागत दूसरी प्रकार की एक ऐसी लागत है जिसकी कई बार व्यवसाय में अनदेखी की जाती है परन्तु अर्थशास्त्र में अवसर लागत एक महत्वपूर्ण लागत है। क्योंकि संसाधन (भूमि, पूँजी, पानी, अन्य उपादान एवं श्रम) सीमित हैं। इन संसाधनों का एक समय में एक ही कार्य के लिए उपयोग किया जा सकता है। इसका सीधा उदाहरण यह है कि एक किसान रबी के मौसम में उस खेत पर अगर गेहूँ उगाने का निर्णय लेता है तो वह उस पर मक्का नहीं उगा सकता। इसका मतलब यह हुआ कि गेहूँ के लिए मक्का उगाने से होने वाला शुद्ध लाभ गेहूँ के लिए उसकी अवसर लागत (Opportunity cost) है। इसके साथ ही साथ मक्का के लिए गेहूँ उगाने से होने वाला शुद्ध लाभ मक्का के लिए उसकी अवसर लागत (Opportunity cost) है।

श्रमिकों की अवसर लागत (Opportunity cost of labor):

किसी भी श्रमिक की एक कार्य करने की कार्य कुशलता दूसरे कार्य करने की कार्य कुशलता से विशिष्ट (Specific) हो सकती है। यह इसलिए है कि प्रत्येक श्रमिक के लिए अवसर उसकी दक्षता, कार्य कुशलता और योग्यता तथा कार्य करने के स्थान पर निर्भर है। किसानों के लिए भी वर्ष भर अवसर लागत बदलती रहती है जैसे कि फसल बोने से लेकर पकने तक विभिन्न अवस्थाओं पर निर्भर करता है। उदाहरण के तौर पर जब किसान को अपनी फसल में खरपतवार नियंत्रण करने की आवश्यकता है तब आप की अवसर लागत (Opportunity cost) कुछ अन्य कार्य करने से (जैसे अपने मित्र के घर की मरम्मत) काफी अधिक होगी। क्योंकि यदि आप खरपतवारों का समय पर नियंत्रण नहीं करते हैं तो उस फसल की पैदावार में होने वाली कमी उसकी अवसर लागत होगी। (उपज में कमी लागत के बराबर होगी) यदि उसने खरपतवारों का समय पर नियंत्रण कर लिया तो उसके ऊपर कोई दूसरा काम करने का दबाव नहीं होने से उसके ऊपर मित्र की सहायता करने की अवसर लागत (Opportunity cost) काफी कम होगी।

यदि किसान जीरो ट्रिलेज की सेवा रबी सीजन के शुरुआत में करने की सोचता है तो इस समय में उसके ट्रैक्टर का दूसरे कार्य में प्रयोग होने के लिए अवसर कम होंगे। अतः एक ही समय में ट्रैक्टर का वैकल्पिक प्रयोग करने के लिए इस बात को सुनिश्चित करने की आवश्यकता है कि उस समय में प्रयोग होने वाली जीरो ट्रिलेज मशीन का किराया करना एक आकर्षक विकल्प है या नहीं। इसके लिए जीरो ट्रिलेज चलाने से होने वाले लाभ का मूल्यांकन उसी समय में अन्य कार्य के करने से होने वाले लाभ के सन्दर्भ (Reference) में करना चाहिए जैसे कि ट्रैक्टर परिचालन, अपने तथा ट्रैक्टर चालक के समय की उपलब्धता, और जीरो ट्रिलेज मशीन पर निवेश।

किसान के पास अपने खेती के कार्यों के लिए ट्रैक्टर होता है और किसान जीरो ट्रिलेज मशीन का प्रयोग प्रायः अपने खेतों पर ही करता है। इस स्थिति में मशीनों पर निवेश की गयी पूँजी निरपेक्ष हो जाती है जबकि वह उन्हें किराये पर चलायें या न चलायें। इस स्थिति में जीरो ट्रिलेज से किराया करना किसानों की मशीनों का अधिकतम उपयोग होने के साथ ही यह निवेश की गयी पूँजी को वसूलने में भी सहायता करता है। इसके विपरीत यदि वह जीरो ट्रिलेज को किराये पर नहीं चलाता तो मशीन उसकी अपनी बुआई करने के बाद खाली रहती है। इस तरह से रबी सीजन (अपने खेत में कार्य करने के अलावा) के शुरुआत में यदि किसान के पास ट्रैक्टर को अन्य आय अर्जित करने वाले कार्य को करने की सम्भावनायें सीमित हैं तब विशेषतः जीरो ट्रिलेज से सेवा से अवसर लागत (Opportunity cost) कम होती है।

जोखिम (Risk):

किसी भी व्यवसाय का जोखिम होने वाली आय और व्यय के अनुमानित स्तर को प्रभावित करता है। परिणामस्वरूप होने वाले लाभ में हमेशा कुछ सीमा तक अनिश्चितता रहती है। जीरो ट्रिलेज से किराया करने के सम्बन्ध में जोखिम निम्न स्तर पर रहता है क्योंकि किसान ट्रैक्टर के लिए निवेश अपने खेत पर अन्य सभी कार्य करने के लिए करता है और जीरो ट्रिलेज मशीन पर मिलने वाला अनुदान जोखिम के स्तर को और भी कम कर देता है। यदि कोई किसान जीरो ट्रिलेज को केवल किराये पर चलाने के लिए बिना अनुदान के भी खरीदता है और मांग (Demand) घटने से किराया न मिलने के बावजूद भी अनुपातिक हानि सीमित रहती है। क्योंकि, प्रायः सेवा प्रदाता जीरो ट्रिलेज मशीन का प्रयोग अपने खेत पर भी करता है जिससे उसकी जुताई की कुल लागत में कमी आने के साथ-साथ जीरो ट्रिलेज पञ्चति अपनाने से उसकी खेती में जोखिम कारकों की कमी आने के साथ ही उसकी गेहूँ की अणेती बुआई होने से उपज भी बढ़ती है। समय की बचत का तात्पर्य धान कटाई के बाद गेहूँ की तुरन्त बुआई से है और अणेती बुआई होने से यह हीट स्ट्रेस (Heat stress) के कारण गेहूँ की फसल पर पड़ने वाले जोखिम को भी कम करता है। ऐसी परिस्थिति में यदि किसान जीरो ट्रिलेज मशीन पर पैसा खर्च करता है तो जीरो ट्रिलेज मशीन को किराये पर चलाने में कोई जोखिम नहीं है (जैसे कि ऊपर वर्णित कुल लाभ सकारात्मक होता है)। इसके विपरीत खेती एक स्वाभाविक जोखिम वाला व्यवसाय है एवं इसमें जीरो ट्रिलेज से किराया करना जोखिम को कम करने में सहायक है। इस स्थिति में मशीन को किराये पर न चलाने से होने वाली हानि को वह अपने खेत की बुआई करते हुए कम कर सकता है। तथा जीरो ट्रिलेज से किराया करना एक अतिरिक्त आय का श्रोत भी है।

प्रतिस्पर्धा (Competition):

जैसा कि ऊपर वर्णित है, व्यवसाय में (प्रतिस्पर्धा का मतलब सेवा प्रदाताओं के बीच में प्रतियोगिता से है जिसमें दूसरे सेवा प्रदाता कम दर पर अच्छी सेवा देकर आपके ग्राहकों को तोड़ सकते हैं) एक महत्वपूर्ण कारक है जो कि मांग को प्रभावित करता है। जीरो ट्रिलेज से किराया करने में हानि होने की सम्भावना बहुत कम है। किराये पर मशीन चलाने से समय के साथ-साथ पूरी लागत निकल जाती है। प्रतिस्पर्धा बढ़ने से आपकी सेवाओं की मांग घट जाएगी (देखें: चित्र 18)



चित्र 18: सेवा प्रदाताओं के बीच में प्रतिस्पर्धा

यदि केवल अपने खेत पर ही मशीन का प्रयोग करते हैं तो प्रतिस्पर्धा का कोई महत्व नहीं है। जबकि एक व्यवसायी के रूप में सेवा प्रदाता इस अवसर का जीरो ट्रिलेज को किराये पर चलाकर अधिकतम लाभ ले सकता है। वह अपने प्रतियोगियों से किराये में अन्तर रखते हुए समय के साथ-साथ एक मजबूत व्यावसायिक मॉडल बना सकता है। किसी भी व्यवसाय में टिकाऊपन के लिए लाभ होना अनिवार्य है। व्यावसायिक प्रतिस्पर्धा में अग्रसित रहना उन सभी बिन्दुओं का जोड़ है जो ग्राहकों के बीच आपकी सेवा को ज्यादा आकर्षक बनाते हैं।

सेवा प्रदाता को प्रतिस्पर्धा को समझना आवश्यक है और यह व्यवसाय की भावी रणनीति का हिस्सा होना चाहिए। अपने प्रतियोगियों के कार्य करने की क्षमता को समझकर ही आप अपने व्यवसाय में सुधार कर सकते हैं। उदाहरण के लिए वह अपने ग्राहकों को किस तरह की छूट देते हैं और कितना किराया प्रति एकड़ वसूलते हैं। इसके अतिरिक्त वह अपने ग्राहकों को क्या-क्या तथा कब-कब सेवाएं देते हैं। वर्तमान में उसके क्षेत्र में कौन-कौन सी सेवाएं किराया करने के लिए उपलब्ध हैं तथा उनमें आपस में क्या कमियाँ हैं (देखें अनुभाग: 4)।

नये प्रतियोगी किसी भी समय व्यवसाय शुरू कर सकते हैं। इसे समझने के लिए कुछ मुख्य बातें इस प्रकार हैं।

- ग्राहक ही आपके कान और आंख हैं। ग्राहक से क्या पूछना है, यह जानना अनिवार्य है। अपनी सेवा के बारे में अच्छी तरह से पूछने के साथ-साथ अपने प्रतियोगियों के बारे में भी सही से जानें। अपनी सेवाओं की गुणवत्ता, काम में लगने वाला समय और वसूले गये किराये के बारे में पूछें तथा अपनी सेवाओं के सुधार करने के लिए उनके क्या सुझाव हैं।
- अपने प्रतियोगियों के ग्राहकों से मिलें और उनके विचार तथा उनको मिलने वाली सेवाओं के गुणवत्ता के बारे में जानें।
- अपने कार्यक्षेत्र से बाहर के प्रतियोगी जो प्रतियोगिता में शामिल नहीं हैं, से विचार विमर्श कर उनके सुझाव लें।
- अपने मित्रों और परिवारिक सदस्यों के साथ मिलकर नेटवर्क तैयार करें। परिवारिक मित्र और पड़ोसी जब आपके कारों का एक बार परिणाम देख लेंगे तो वह आपके ग्राहक बन जायेंगे।
- बुआई से पूर्व इस बात को सुनिश्चित करें कि मशीन और ट्रैक्टर दोनों उपयुक्त तरीके से काम कर रहे हैं तथा चालक कुशलतापूर्वक प्रशिक्षित तथा काम के प्रति प्रतिबद्ध हों।
- जल्दी धान की कटाई करने वाले किसानों से सम्पर्क बनाकर रखें। इससे उनके खेतों में जल्दी बुआई का प्रदर्शन अन्य किसानों को बुआई के लिए आकर्षित करेगा। इसके लिए ऐसे खेत का चुनाव करें जहाँ से अधिकतर लोगों का आना-जाना हो।
- गेहूँ की खेती के लिए सेवा प्रदाता को सभी उन्नत सस्य क्रियाओं की जानकारी होनी चाहिए जो कि आपको दूसरे सेवा प्रदाताओं की अपेक्षा अधिक काम के अवसर प्रदान करने में सहायक होगी। जीरो ट्रिलेज पद्धति में अधिकतम सामर्थ्य प्राप्त करने के लिए उसकी मूलधारणा के बारे में जानें, जैसे कि बुआई का उचित समय, उन्नत प्रजातियाँ, विभिन्न सिंचाई करने का समय और अन्य संस्तुति सस्य क्रियाओं के बारे में वार्ता करते रहने से जीरो ट्रिलेज से बुआई अधिक क्षेत्र में करने का अवसर प्रदान करेगी। ग्राहकों को जीरो ट्रिलेज के अतिरिक्त खेती से सम्बन्धित अन्य बातें भी बतायें।



सत्र ४

व्यापार का बढ़ाना

(Expanding the business portfolio)

एक बार सेवा प्रदाता जीरो ट्रिलेज मशीन को किराये पर चलाने के साथ ही उन किसानों के यहाँ अन्य खेती से सम्बन्धित किराये के कार्य को करने के अवसरों का लाभ उठा सकते हैं। वर्ष भर चलने वाले अन्य कृषि सम्बन्धित किराये के कार्यों का विस्तार से तालिका 3 में वर्णन किया गया है। क्योंकि जब किसान को खेती से सम्बन्धित सभी कार्य एक ही सेवा प्रदाता द्वारा किये जाते हैं तो इससे सेवा प्रदाता के समय में बचत होने के साथ ही लाभ में वृद्धि होती है। वर्ष भर में विभिन्न माह में खेती सम्बन्धित होने वाले कार्य फसलों की अवस्था पर निर्भर होता है। यह आय के जोखिम को कम करने में सहायक है, विशेष रूप से उस समय जब आपकी अवसर लागत कम हो। (अनुभाग 3 -विस्तृत अवधारणा देखें)

तालिका 3: सेवा प्रदाताओं के लिए वर्ष भर विभिन्न कार्यों को करने के अवसर

माह	सम्भावित कृषि सेवायें (कोष्ठक में मशीनरी का नाम)
जनवरी	धान की मड़ाई (Axial flow thresher) गेहूँ में खरपतवारनाशी का प्रयोग (ट्रैक्टर चलित स्प्रैयर), धान की कुटाई (ट्रैक्टर द्वारा चावल निकालने की मशीन)
फरवरी	धान की मड़ाई (Axial flow thresher), मक्का की बुआई (मल्टीक्रॉप प्लान्टर), खेत का समतलीकरण (लेजर लैण्ड लेवलर मशीन), धान की कुटाई (ट्रैक्टर द्वारा चावल निकालने की मशीन)
मार्च	मूँग की बुआई (जीरो टिलेज मशीन), मक्के की बुआई (मल्टीक्रॉप प्लान्टर), धान की कुटाई (ट्रैक्टर द्वारा चावल निकालने की मशीन), खेत का समतलीकरण (लेजर लैण्ड लेवलर मशीन)
अप्रैल	गेहूँ की कटाई (रिपर कम बाइंडर), एवं मड़ाई (Axial flow thresher), कटाई (कम्बाइन हॉर्स्टर द्वारा), भूमा बनाना (स्ट्रॉन्ग रिपर)
मई	खेत का समतलीकरण (लेजर लैण्ड लेवलर मशीन), धान की बुआई (धान की सीधी बुआई-जीरो टिलेज द्वारा), नर्सरी/मैट टाइप नर्सरी (बिक्री के लिए), धान की सीधी बुआई में खरपतवारनाशी का छिड़काव (ट्रैक्टर चलित स्प्रैयर)
जून	धान की बुआई (जीरो टिलेज), खेत का समतलीकरण (लेजर लैण्ड लेवलर मशीन), नर्सरी/मैट टाइप नर्सरी (बिक्री के लिए), धान की रोपाई (ट्रान्सप्लान्टर मशीन), मक्का की बुआई (मल्टीक्रॉप प्लान्टर), धान की सीधी बुआई में खरपतवारनाशी का छिड़काव (ट्रैक्टर चलित स्प्रैयर)
जुलाई	धान की रोपाई (मशीन द्वारा), मक्का की बुआई (मल्टीक्रॉप प्लान्टर), धान और मक्का में खरपतवारनाशी का प्रयोग (ट्रैक्टर चलित स्प्रैयर)
अगस्त	धान की रोपाई (मशीन द्वारा), धान और मक्का में खरपतवारनाशी का प्रयोग (ट्रैक्टर चलित स्प्रैयर)
सितम्बर	धान और मक्का में कीटनाशक का छिड़काव (ट्रैक्टर चलित स्प्रैयर)
अक्टूबर	सरसों की बुआई (जीरो टिलेज मशीन), खेत का समतलीकरण (लेजर लैण्ड लेवलर मशीन), धान की मड़ाई (Axial flow thresher)
नवम्बर	गेहूँ और सरसों की बुआई (जीरो टिलेज मशीन), मक्का की बुआई (मल्टीक्रॉप प्लान्टर), गेहूँ में खरपतवारनाशी का छिड़काव (ट्रैक्टर चलित स्प्रैयर), धान की मड़ाई (Axial flow thresher), धान की कुटाई (ट्रैक्टर द्वारा चावल निकालने की मशीन)
दिसम्बर	गेहूँ की बुआई (जीरो टिलेज मशीन), मक्का में खरपतवारनाशी का छिड़काव (ट्रैक्टर चलित स्प्रैयर), धान की कुटाई (ट्रैक्टर द्वारा चावल निकालने की मशीन)

सत्र ९

अभिलेखों का रखरखाव (Record Keeping)



किसी भी व्यवसाय की सफलता के लिए अभिलेखों के रखरखाव का बहुत महत्व है। बिना अभिलेखों के व्यवसायी अपने व्यवसाय का समय-समय पर मूल्यांकन, जाँच तथा भावी योजना नहीं बना सकता है। अभिलेखों को बहुत जटिल होना जरूरी नहीं है लेकिन कुछ महत्वपूर्ण तथ्य को चरणबद्ध तरीके से दर्ज करना जरूरी है।

अभिलेखों से व्यवसाय उन्नत कैसे हो सकता है ?

1. अभिलेखों से पता चलता है कि आपका व्यवसाय कैसा चल रहा है। तथा इनसे समय-समय पर गलतियाँ समझने (जैसेकि खर्च बहुत ज्यादा तो नहीं हो रहा है, या फिर ग्राहकों की संख्या कम तो नहीं हो रही है इत्यादि) में मदद मिलती है।
2. अभिलेखों के माध्यम से भविष्य की योजनायें बनाने में सहायता मिलती है। पूर्व में व्यवसाय कैसा था और आगे क्या सुधार किये जा सकते हैं का पता लगाना सम्भव है। इसके आधार पर भविष्य के लिए सही तरह से योजना बना सकते हैं।

अभिलेखों के आकलन से व्यवसाय की सामर्थ्य और खामियों का भी पता चलता है।

तालिका 4 में खातों की सूचनायें भरने के काम आने वाली सूचनाओं का नमूना दिया गया है जो कि खातों की सही-सही सूचना भरने के काम आ सकती है। जिससे कुल आय की प्राप्ति, इसमें लगने वाली मजदूरी, खपत होने वाला ईंधन, और सभी तरह के खर्चों आदि की गणना प्रति दिन की जा सकती है। सभी सूचनाओं को जोड़कर पूरे साल का विवरण बनाया जा सकता है। इस व्यवसाय के मद संख्या 1 से 7 तक को तालिका 2 (सत्र 6) में दर्शाया गया है। दिये गये विवरण के अनुसार विभिन्न मर्दों की गणना खाता अ और ब (तालिका 4) के अनुसार कर सकते हैं। जीरो ट्रिलोज सेवा से सम्बन्धित इन सूचनाओं को स्थिर लागत में जोड़ा जाता है जिसको कि तालिका 2 (मद संख्या 8 से 18 तक) सन्दर्भ पेज न. 46 में दर्शाया गया है। कोई भी सेवा प्रदाता उसके व्यवसाय की लाभप्रदता की गणना यहाँ दर्शायी गये सत्र 6 के उदाहरण के अनुसार कर सकता है।

यहाँ सेवा देने का समय एक अवसर लागत (Opportunity cost) के रूप में है। तालिका 4 में खाता स का उद्देश्य यह है कि व्यवसायी जीरो ट्रिलोज की सेवा में लगने वाले समय का अनुमान लगा सकता है। जबकि यह सीधे लाभप्रदता की गणना में शामिल नहीं किया जाता है।



तालिका 4: जीरो ट्रिलेज सेवा में प्रयोग होने वाली दैनिक पुस्तिका

बुआई की तिथि _____ / _____ / _____

अ- ग्राहक का विवरण

क्रम सं०	ग्राहक का नाम (किसान)	गाँव	बोया गया क्षेत्र (एकड़)	किराया प्रति एकड़ (रुपये)	बुआई करने में लगा समय (मिनट)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

ब- जीरो ट्रिलेज मशीन से किये गये कार्य का प्रति दिन का विवरण

ग्राहक के खेत तक पहुँचने में लगा समय (मिनट)	_____
उस दिन जीरो ट्रिलेज से ग्राहक के खेत तक आने-जाने व कार्य करने में कुल इंधन की खपत (लीटर में)	_____
इंधन का मूल्य (रु./लीटर)	_____
ट्रैक्टर चालक की मजदूरी (रुपये/दिन)	_____
स- अप्रत्यक्ष समय जिसकी कीमत लाभ गणना में नहीं ली गयी	_____
सेवा प्रदाता या उसके किसी अन्य परिवार के सदस्य द्वारा खेत में लगा समय जिसकी कोई मजदूरी नहीं दी गयी (मिनट)	_____
उस दिन सेवा प्रदाता द्वारा ग्राहक के साथ बातचीत करने में लगा समय (मिनट)	_____

परिशिष्ट 1 (Annex 1): प्रतिभागियों (प्रसार कार्यकर्ता, किसान और सेवा प्रदाता) का पूर्व मूल्यांकन फार्म (Pre - Evaluation Form)

स्थान: _____ दिनांक: _____

प्रतिभागी का नाम: _____

व्यवसाय _____

कृपया सही उत्तर के सामने (✓) का निशान लगायें

कुल समय- 10 मिनट

प्रश्न	कृपया सही उत्तर पर निशान लगायें		
जीरो ट्रिलेज तकनीकी क्या है ?	जुताई के बाद जीरो ट्रिलेज मशीन द्वारा फसल की बुआई की जाती है	बिना जुताई किये जीरो ट्रिलेज मशीन द्वारा फसल की बुआई की जाती है	दोनों
गेहूँ लगाने के लिए कौन सी पद्धति अधिक खर्चाती है ?	जीरो ट्रिलेज विधि	परम्परागत विधि	दोनों
क्या सतही बुआई (दलहन और तिलहन) जीरो ट्रिलेज विधि का ही एक प्रकार है ?	हाँ	नहीं	नहीं पता
गेहूँ की बुआई में जीरो ट्रिलेज मशीन का मुख्य योगदान क्या है ?	वांछित गहराई में गेहूँ की बुआई	वांछित गहराई पर उर्वरक (डी.ए.पी.) का प्रयोग	बीज और उर्वरक दोनों
टर्बो सीडर का प्रयोग किया जाता है?	खेत की तैयारी के लिए	फसल अवशेषों को काटने के लिए	फसल अवशेषों में गेहूँ की बुआई के लिए
जीरो ट्रिलेज पद्धति किसान को देने में सक्षम हैं ?	जुताई खर्च में बचत	अधिक पैदावार	दोनों
अधिक पैदावार के लिए गेहूँ की बुआई का उचित समय क्या होना चाहिए ?	1-15 नवम्बर	16 नवम्बर-30 नवम्बर	1-15 दिसम्बर
मल्टीक्रॉप प्लान्टर के द्वारा लगायी जाने वाली कौन सी फसलें हैं ?	धान और गेहूँ	मक्का और मूँग	सभी
जीरो ट्रिलेज सेवा में कौन सी लागत स्थिर लागत होगी ?	ड्राइवर/ऑपरेटर की मजदूरी	ट्रैक्टर के तेल का खर्च	जीरो ट्रिलेज मशीन का मूल्यवृक्ष (Depreciation)
जीरो ट्रिलेज सेवा में कौन सी लागत परिवर्तनीय लागत होगी ?	ट्रैक्टर का मूल्यवृक्ष (Depreciation)	ट्रैक्टर के तेल का खर्च	जीरो ट्रिलेज मशीन का मूल्यवृक्ष (Depreciation)

परिशिष्ट 2 (Annex 2): प्रशिक्षण उपरान्त सभी प्रतिभागियों का मूल्यांकन फार्म

स्थान: _____ दिनांक: _____

प्रतिभागी का नाम: _____

व्यवसाय: _____

कृपया सही उत्तर के सामने (✓) का निशान लगायें

कुल समय- 10 मिनट

प्रश्न	कृपया सही उत्तर पर सही का निशान लगायें		
संरक्षित खेती क्या है ?	खेत की न्यूनतम जुताई (जीरो ट्रिलेज)	मृदा को स्थाई रूप से ढकना (पतवार)	फसल चक्र अपनाते हुए खेत की न्यूनतम जुताई एवं मृदा को फसल अवशेषों से आच्छादित करना
ट्रिकाऊ खेती क्या है?	जीरो ट्रिलेज के द्वारा आधुनिक खेती	फसल के अवशेषों को खेत में मिलाना	खेती का टिकाऊपन एवं उचित मृदा पोषण
मृदा का जैविक स्वास्थ्य ?	बार-बार जुताई करने से घटता है	जीरो ट्रिलेज करने से सार्थक सुधार	संरक्षित खेती द्वारा सुरक्षित
जुताई से मृदा के कार्बनिक पदार्थ पर असर पड़ता है ?	जुताई से कार्बनिक पदार्थों का क्षरण व कमी	जुताई से कार्बनिक पदार्थ बढ़ जाते हैं	मृदा के ऊपरी सतह पर कार्बनिक पदार्थ बढ़ जाते हैं
मृदा तापमान कौन सी प्रक्रिया से कम होता है ?	सभी फसल अवशेषों में जीरो ट्रिलेज से बुआई	सभी फसल अवशेषों के साथ जुताई कर बुआई	बिना फसल अवशेषों के जीरो ट्रिलेज से बुआई
गेहूँ की समय से बुआई की जा सकती है ?	बार-बार जुताई कर बुआई	जीरो ट्रिलेज से बुआई कर	जीरो ट्रिलेज के साथ-साथ खेत को समय पर खाली करने का ध्यान रखकर बुआई
मंडूसी/वनगेहूँ/गेहूँ का मामा की संख्या घटती है ?	बार-बार जुताई करने से	फसल अवशेष जलाने से	जीरो ट्रिलेज और गेहूँ की अगेती बुआई से
जीरो ट्रिलेज मशीन में दोनों तरफ लगे पहियों का क्या महत्व है ?	बुआई की गहराई को कम या ज्यादा करना	बुआई की गहराई को कम करना	बुआई की गहराई को अधिक करना

जीरो ट्रिलेज मशीन में उर्वरक वाले बॉक्स में कौन सा उर्वरक उपयोग नहीं करना चाहिए ?	यूरिया	डी.ए.पी.	एस.एस.पी.
जीरो ट्रिलेज मशीन व्यवसाय में सेवा प्रदाता की लाभप्रदता बढ़ाने का मुख्य कारक कौन सा है ?	प्रतिदिन की गयी बुआई की कुल संख्या (एकड़ में)	कम क्षेत्र में बुआई करके अधिक किराया वसूलना	कई वर्षों तक सस्ती दर पर सेवा देना



परिशिष्ट 3 (Annex 3): अक्सर पूछे जाने वाले प्रश्न:

1. हम जीरो ट्रिलेज प्रणाली में अधिकतम पैदावार कैसे ले सकते हैं ?
 - जीरो ट्रिलेज पद्धति में खरपतवाररहित समतल खेत में गेहूँ की बुआई उपयुक्त नमी में होनी चाहिए।
 - मशीन में उर्वरक व बीज की सही मात्रा का निर्धारण होना चाहिए।
 - गेहूँ की बुआई के समय बीज की गहराई 4 से 5 सेमी. होनी चाहिए।
 - मशीन की सभी फारें एक दूसरे से एक समान दूरी पर होनी चाहिए।
2. यदि पहली फसल के सभी अवशेष जमीन पर फैले हों तो हमें क्या करना चाहिए ?
 - धान कटाई के बाद गिरे और फैले अवशेषों को हटा दें।
 - अगर फसल अवशेषों को नहीं हटाते हैं तो ये मशीन के फार में फसने से समस्या पैदा करते हैं।
 - कम्बाइन से कटाई वाले क्षेत्रों में फसल अवशेषों के फसने की समस्या से बचने के लिए हैप्पी सीडर का प्रयोग करें।
 - आसानी से बुआई करने के लिए किसान चोपर का प्रयोग भी कर सकते हैं।
3. क्या जीरो ट्रिलेज से बुआई से पैदावार बढ़ती है ?
 - बिहार में किये गये सर्वे से पता चला है कि जीरो ट्रिलेज की बुआई से परम्परागत विधि की अपेक्षा 19.4 प्रतिशत पैदावार अधिक मिली तथापि कुल परिचालन लागत या उपज की तुलना करने पर किसानों के लिए जीरो ट्रिलेज हमेशा लाभदायी रही है।
 - जीरो ट्रिलेज में अगेती बुआई करने से गेहूँ की फसल अवधि में वृद्धि होती है।
 - बुआई समय पर ही करनी चाहिए।
 - यदि उचित समय प्रबन्धन किया जाये तो यह तकनीकी पैदावार बढ़ाने में सक्षम है।
4. गेहूँ की देरी से बुआई करने से उत्पादकता में होने वाली कमी के क्या परिमाण हैं ?
 - सामान्यतः पूर्वी उत्तर प्रदेश में गेहूँ की बुआई दिसम्बर के प्रथम सप्ताह और बिहार में दूसरे या तीसरे सप्ताह में होती है।
 - पंजाब और हरियाणा में गेहूँ की बुआई 25 अक्टूबर से शुरू हो जाती है जबकि पूर्वी क्षेत्रों में यह 20 नवम्बर से शुरू होती है।
 - उत्तर पश्चिम गंगा सिन्धु के मैदानों में देरी से बुआई के कारण प्रति हैक्टेयर 30 से 35 किग्रा प्रति दिन की दर से पैदावार में कमी आती है। पूर्वी मैदानों में यह 50 से 65 किग्रा प्रति हैक्टेयर प्रति दिन के हिसाब से होती है।
 - वर्तमान आकड़ों से पता चला है कि पूर्वी उत्तर प्रदेश और बिहार में गेहूँ की बुआई 1 नवम्बर से शुरू करते हुए 30 नवम्बर तक समाप्त कर लेना अच्छा है।
5. जीरो ट्रिलेज विधि किसानों को गेहूँ और दूसरी रबी वाली फसलों में बुआई में होने वाली देरी से कैसे बचा सकती है ?
 - धान की देरी से रोपाई, लम्बी अवधि वाले धान की प्रजाति लगाना और मङ्डाई के लिए धूप में सुखाने के कारण ही गेहूँ तथा अन्य रबी वाली फसलों की बुआई में देरी होती है।
 - जहाँ तक सम्भव हो मध्यम अवधि की प्रजातियाँ या संकर धान की रोपाई करनी चाहिए।

- खेत में धान को सुखाने की अपेक्षा धान को खलिहान में इकट्ठा कर मड़ाई के लिए एक्सल प्लॉथ्रेसर (Axial flow thresher) का प्रयोग करें।
 - लम्बी अवधि वाली धान की प्रजातियों की रोपाई 15 जुलाई से पहले कर देनी चाहिए।
6. सतही बुआई (Surface seeding) क्या है और क्या ज्यादा नमी वाले खेत में गेहूँ की बुआई इस विधि से कर सकते हैं ?
- अधिक नमी वाले खेत में ट्रैक्टर चलाने से लीक बन जाती है जिससे गढ़दे बनने के कारण ऊपरी सतह खराब हो जाती है। गेहूँ की देरी से बुआई से बचने के लिए इस दशा में सतह पर बुआई करना अच्छा रहता है।
 - यदि खेत में अपेक्षाकृत नमी कम है तो सतही बुआई के लिए बीज को खेत में छिड़क कर बुआई में होने वाली देरी से बचने के लिए एक सिंचाई कर देनी चाहिए।
7. गेहूँ में देरी से सिंचाई (Late irrigation) करने पर हीट स्ट्रेस (Terminal heat stress) के कारण होने वाली उपज में कमी को कम करके पैदावार को टिकाऊ बनाने में कैसे सहायक है ?
- गेहूँ के दाने भरते समय उच्च तापमान से दानों का आकार छोटा हो जाता है जिससे पैदावार घट जाती है।
 - अधिक गर्मी से फसल में होने वाले नुकसान से बचाव के लिए दाना सख्त होने की अवस्था में एक सिंचाई करना लाभदायक है। जबकि बहुत से किसान इस समय फसल के गिरने के डर से अन्तिम सिंचाई नहीं करते।
 - जीरो ट्रिलेज से बुआई की गयी गेहूँ की फसल में यह सिंचाई देने से फसल के गिरने की सम्भावना बहुत कम हो जाती है।
 - यदि जीरो ट्रिलेज से गेहूँ की बुआई जल्दी करने के साथ-साथ इसकी अन्तिम सिंचाई भी कर दी जाये तो यह उपज के लिए लाभदायक होती है।
 - जीरो ट्रिलेज पद्धति का अभी तक का अनुभव यह है कि फरवरी और मार्च महीने के शुरुआत में वर्षा होने के बावजूद जीरो ट्रिलेज से बोई गयी फसल परम्परागत विधि से बोई गयी फसल की तुलना में कम गिरती है।
8. जीरो टिलेज विधि और परम्परागत विधि से तैयार खेत में क्या अन्तर है ?
- अच्छी तरह से जोत कर तैयार किये गये खेत में गेहूँ की बुआई का मतलब परम्परागत विधि से है या फिर नयी फसल लगाने से पहले खेत की तीन से चार बार जुताई की जाती है।
 - जीरो ट्रिलेज विधि में खरपतवाररहित खेत में केवल एक ही बार में सीधी बुआई की जाती है।
9. जीरो ट्रिलेज की अवधारणा - (Zero tillage concepts)
- जीरो ट्रिलेज पद्धति संरक्षित खेती के सिद्धान्त का एक अंग है। इसके विभिन्न अवयव जो कि मृदा की गुणवत्ता, जल उपयोग क्षमता व फसल की पैदावार को सुधारने में सहायक हैं। इसमें खेत की न्यूनतम तैयारी, फसल अवशेषों को छोड़कर खेत को अंशिक रूप से ढकना और फसल विविधीकरण शामिल हैं। पूर्णतया सस्य, जैविक और आर्थिक लाभों को लेने के लिए उच्च गुणवत्ता की जीरो ट्रिलेज पद्धति आवश्यक है।
10. किसानों को कितने लम्बे समय तक जीरो ट्रिलेज का प्रयोग करना चाहिए ?
- हरियाणा राज्य के किसानों द्वारा जीरो ट्रिलेज पद्धति का प्रयोग धान-गेहूँ, बाजरा-गेहूँ और ज्वार-गेहूँ इत्यादि फसल प्रणालियों वाले क्षेत्रों में लगातार पिछले 20 वर्षों से सफलतापूर्वक किया जा रहा है। बिहार राज्य के बक्सर, आरा, रोहतास, चम्पारण और उत्तर प्रदेश के महराजगंज और कुशीनगर जिलों के किसानों द्वारा भी पिछले 8 सालों से इस तकनीकी को सफलतापूर्वक अपनाया जा रहा है।

11. धान-गेहूँ फसल प्रणाली में जीरो ट्रिलेज पद्धति का लम्बे समय तक प्रयोग से गेहूँ की उत्पादकता एवं मृदा की भौतिक अवस्था पर क्या प्रभाव होता है ?
- हरियाणा राज्य में किये गये अध्ययनों के आधार पर जीरो ट्रिलेज पद्धति से मिट्टी की 0.10, 0.15 और 0.25 मीटर गहराई पर जैविक पदार्थ की बढ़ोत्तरी क्रमशः बलुई दोमट, दोमट और चिकनी दोमट मिट्टियों में सार्थक रूप से हुई हैं। जो कि मिट्टी के स्वास्थ्य के सुधार को इंगित करता है। जीरो ट्रिलेज पद्धति के अन्तर्गत पिछले 15 वर्षों में मृदा में कार्बन स्टॉक (Carbon Stock) 0.4 मीटर गहराई में 19.0, 34.7 व 38.8 प्रतिशत क्रमशः बलुई दोमट, दोमट व चिकनी दोमट मिट्टी में परम्परागत जुताई की तुलना में बढ़ोत्तरी हुई है तथा इसमें कार्बन पृथक्करण (Carbon sequestration) की दर क्रमशः 0.24, 0.46 और 0.62 मिग्रा. प्रति हैक्टेयर प्रति वर्ष थी। विभिन्न फसल प्रणालियों के अन्तर्गत जीरो ट्रिलेज पद्धति से मृदा-समुच्चयन (Soil aggregates) में वृद्धि, भू-क्षरण की दर में कमी और जीवांश पदार्थ में बढ़ोत्तरी सभी तरह की मृदाओं में हो रही है। कुछ कृषि सम्बन्धी ऐसी क्रियायें जो कि समान रूप से किसान, समाज और वातावरण के लिए सकारात्मक रूप से लाभदायी सिद्ध हो सकती हैं। यद्यपि जीरो ट्रिलेज का अभी तक पूरी तरह से लाभ नहीं उठाया जा सका है क्योंकि किसानों के द्वारा लम्बे समय तक लगातार जीरो ट्रिलेज पद्धति को नहीं अपनाया गया है। बहुत सारे क्षेत्र ऐसे हैं जहाँ पर जीरो ट्रिलेज की अपार सम्भावनाएं होते हुए भी किसानों के द्वारा अभी भी जुताई कर बुआई की जा रही है।
12. जीरो ट्रिलेज पद्धति से खेती करने में उगने वाले खरपतवारों की संख्या पर क्या प्रभाव होगा ? क्या जीरो ट्रिलेज में खरपतवार ज्यादा आते हैं ?
- कृषि में खरपतवारों का सीधा सम्बन्ध भूमि की जुताई और अपनायी गयी फसल प्रणाली से है।
 - जीरो ट्रिलेज प्रयोग से धान और गेहूँ की समय पर बुआई होने से फसल वृद्धि के लिए पर्याप्त समय मिलने के कारण अच्छी उत्पादकता के साथ ही संसाधनों के समुचित उपयोग को बढ़ावा मिलता है।
 - जीरो ट्रिलेज का खरपतवारों पर प्रभाव के तीन अपेक्षित सूचकांक के हिसाब से अगर हम फसल में जमाव पूर्व खरपतवारनाशियों का प्रयोग करने से फसल-खरपतवार प्रतियोगिता (Crop-weed competition) में फसल की अच्छी बढ़वार के लिए सहायक होता है।
 - जीरो ट्रिलेज अपनाकर गेहूँ की अगेती बुआई करने से खेत में मंडूसी की संख्या में अप्रत्यासित कमी आती है।
13. जीरो ट्रिलेज मशीन की मुख्य विशेषतायें क्या हैं ?
- जमीन में चीरा लगाने के लिए मशीन में इनवर्टिड टी ओपनर का नीचे का कोण 5° होता है जो कि धान के अवशेषों में बिना जोते खेत में आसानी से चीरते हुए पतली नाली जैसे कूँड़ बनाता है।
 - मशीन के फार में लगी कठोर (65 आर.एच.एन.) प्लेट के कारण बिना जुते हुए खेत की कठोर सतह होने के बावजूद घिसावट कम होती है तथा लम्बे समय (250 घंटे) तक चलती है।
 - मशीन में अन्दर से खोखले (Tubular) चौकोर स्टील की फ्रेम लगी होती है और इस पर दो फारों की आपस की दूरी समायोजित करने के लिए सिकंजे (Clamp) लगे होते हैं तथा इसके बीचोबीच सामने की तरफ उर्वरक व बीज को घुमाने वाली प्रणाली को चलाने वाला पहिया लगा होता है।
 - मशीन की कीमत रुपये 40,000 से 60,000 है तथा यह मशीन 9, 11 और 13 फारों की होती है। गेहूँ के अतिरिक्त मसूर, मटर, सरसों, मूँग, धनिया इत्यादि की बुआई के लिए यदि मल्टीक्रॉप प्लान्टर उपलब्ध नहीं है तो साधारण जीरो ट्रिलेज से भी इन फसलों को बोया जा सकता है।

14. भारत में जीरो ट्रिलेज तकनीकी टिकाऊ होने के कारण क्या-क्या हैं ?

- जीरो ट्रिलेज से परम्परागत विधि की अपेक्षा छोटे खेतों में गेहूँ की बुआई 6-10 दिन अगती कर सकते हैं।
- इससे डीजल की बचत औसतन उत्तर पश्चिमी भारत में 45 लीटर प्रति हैक्टेयर और पूर्वी उत्तर प्रदेश एवं बिहार में 25 लीटर प्रति हैक्टेयर है।
- जीरो ट्रिलेज द्वारा पहली सिंचाई में पानी की बचत होती है। इसके विपरीत परम्परागत विधि में पहली सिंचाई का पानी ज्यादा लगने से नत्रजन के द्वास होने के कारण फसल में पीलापन आ जाता है।
- बिहार में जीरो ट्रिलेज से गेहूँ की अगती बुआई करने से पैदावार में 19.4 प्रतिशत तक की वृद्धि होती है।
- इससे फसल की कुल लागत में 3,900 रुपये प्रति हैक्टेयर की बचत होती है।
- उपर्युक्त कारणों से अधिकतर किसान गेहूँ की जीरो ट्रिलेज मशीन से अगती बुआई करके संतुष्ट हैं।

15. धान-गेहूँ फसल प्रणाली में जीरो ट्रिलेज तकनीकी का रोगजनक कारकों पर क्या प्रभाव है ?

- हरियाणा में हुए अनुसंधान में पता लगा है कि गेहूँ की फसल में क्रांतिक जड़ें बनने से इसके पकने तक मृदा कवक (Soil fungi) परम्परागत विधि में जीरो ट्रिलेज विधि से अधिक थे। जबकि धान की फसल में इस तरह की प्रवृत्ति दिखाई नहीं दी। तथा धान-गेहूँ की जड़ों में फ्यूजेरियम स्पिसिज (Fusarium species) डी रोस्ट्राटा (D. rostrata) और पेनीसिलियम स्पिसिज (Penicillium species) प्रमुख कवक थे।
- एफ. मोनिलिफॉर्म (F. moniliforme) की संख्या परम्परागत विधि से बोये गये गेहूँ के खेत में जीरो ट्रिलेज की अपेक्षा अधिक थी जबकि धान में एफ. मोनिलिफॉर्म (F. moniliforme), एफ. पेलीडोरोसियम (F. pallidoroseum), ओराइजो (D. oryzae) और डी. रोस्ट्राटा (D. rostrata) रोगजनक थे और गेहूँ में ए. ट्रिटेसिंसा (A. tritacinsa) और बी. सोरोकिनिआना (B. sorokiniana) अधिक पाये गये।

16. जीरो ट्रिलेज तकनीकी का कीटों पर क्या प्रभाव है ?

- धान के 24 खेतों में प्रत्येक दो सप्ताह के अन्तर पर लिए गये नमूनों में 61 प्रकार के विभिन्न (मित्र व शत्रु) कीट और मकड़ियां पायी गईं। बिना जुते खेतों में मित्र कीटों की संख्या धान के अवशेषों में जैसे चीटी, मकड़ी, ईअरविंग्स, लेडी-बीटल और बास की संख्या पायी गई। जबकि मित्र कीटों की अधिक संख्या मेंदों में उगे धास में ज्यादा थी। इनका कम या ज्यादा होना तापमान के घटने या बढ़ने पर आधारित होता है। बिना जुते खेतों में जहाँ धान के अवशेष हटा या जला दिये गये वहाँ इनकी संख्या अपेक्षाकृत कम पायी गई। जबकि जिस खेत में धान के अवशेष थे वहाँ शत्रु कीटों की संख्या अपेक्षाकृत अधिक थी। ये कीट गेहूँ की फसल जो बेड या परम्परागत विधि से बोयी गयी हैं, लगभग नहीं के बराबर थे। धान के अवशेषों में पीला एवं गुलाबी तना छेदक कीड़े (Yellow / pink stem borer) मुख्य थे। पूर्वी उत्तर प्रदेश और बिहार में कहीं-कहीं सैनिक कीट भी पाया गया है जबकि इन सब को आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है।

17. संसाधन संरक्षण कृषि तकनीकी और संरक्षित खेती शब्दावली का इस्तेमाल क्यों किया जाता है ?

संसाधन संरक्षण तकनीकी का मतलब कृषि में प्रयोग होने वाले सभी संसाधनों एवं विभिन्न लागतों की क्षमता को बढ़ाना है। जिसका अभिप्राय खेत को समतल कर जुताई एवं सिंचाई में ईंधन खपत में कमी करते हुए जल उत्पादकता को बढ़ाता है।

संरक्षित खेती के तीन मुख्य सिद्धान्त निम्नलिखित हैं:

- खेत की न्यूनतम जुताई।

- कुशल फसल चक्र अपनाना।
 - मिट्टी को फसल अवशेषों से आंशिक रूप से आच्छादित करना।
18. जीरो ट्रिलेज से कितना पानी बचता है ?
- प्राकृतिक संसाधनों की बचत को प्रक्षेत्र के आधार पर न देखकर सिंचाई क्षेत्र (Command Area) के आधार पर देखना चाहिए। जीरो ट्रिलेज पद्धति से प्रति एकड़ 5 प्रतिशत तक की बचत होती है लेकिन यह सिंचाई क्षेत्र में 30 प्रतिशत तक बचत कर सकती है जो कि केवल 1000 हैक्टेयर तक अपनायी जाती है।
19. उपलब्ध साहित्य में जीरो ट्रिलेज तकनीकी से सम्बन्धित मतभेदों का मूल्यांकन कैसे करना चाहिए ?
- हम जीरो ट्रिलेज से सम्बन्धित साहित्य ज्यादातर उन देशों से लेते हैं जहाँ की फसल सघनता यहाँ से भिन्न होती है तथा कई बार तो यह फसल सघनता 100 प्रतिशत तक अलग हो सकती है। 1990 से पूर्व प्रकाशित साहित्य में ये कहा गया था कि जीरो ट्रिलेज मशीन सफल नहीं है परन्तु समय के साथ निवर्तमान मशीनों में क्रमवार सुधार होने से तथा विभिन्न खरपतवारनाशक रसायनों के आगमन से इसका पूरा परिवर्त्य जीरो ट्रिलेज तकनीकी के पक्ष में होता चला गया।
 - पूर्वी गंगा के मैदानी भागों में गेहूँ और धान की बुआई में देरी होने के कारण जीरो ट्रिलेज तकनीकी अधिक उपयोगी है। इन क्षेत्रों में उत्तर पश्चिमी भागों की तुलना में इस तकनीकी से बुआई के समय में शीघ्रता आने से पैदावार में अपेक्षाकृत अधिक वृद्धि होती है। दोनों तरफ की पारिस्थितिकी में अन्तर होने के कारण पूर्वी गंगा के मैदानों की उपज पश्चिमी गंगा के मैदानों की तुलना में अधिक है। वास्तव में हमारे जीरो ट्रिलेज तकनीकी से सम्बन्धित निष्कर्ष क्षेत्रीय तथ्यों पर आधारित नहीं होते हैं। हमें यू.एस.ए., ब्राजील, आस्ट्रेलिया, अफ्रीका और दूसरे एशियाई देशों में किये गये कार्य को अलग निगाह से देखने की आवश्यकता है।
20. जीरो बनाम (V/S) स्ट्रिप ट्रिलेज में अन्तर क्या है ?
- इन दोनों तकनीकियों में बहुत अन्तर नहीं है। लेकिन भारत में शुरुआती दौर में स्ट्रिप ट्रिलेज के धीमे अधिग्रहण के कारण इन दोनों में सही से आकलन नहीं हुआ कि दोनों में से कौन सी तकनीकी अच्छी है। जब तक शुरुआती अनुसंधान के परिणाम सामने आते, उससे पहले ही अधिकतम किसानों ने स्ट्रिप ट्रिलेज की तुलना में जीरो ट्रिलेज को व्यावसायिक स्तर पर अपना चुके थे।
21. क्यों किसानों को जीरो ट्रिलेज अधिग्रहण में विचार बदलने की आवश्यकता है ?
- भारत में किसानों की बहुत बड़ी संख्या मनोविज्ञान रूप से सभी फसलों को उगाने के लिए परम्परागत विधि के पक्ष में रही है। जिसके चलते समाज में एक पूर्ववर्ती धारणा “दब के बाह अते रज के खा” अर्थात् “ज्यादा जुताई और ज्यादा उपज” एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में चलती रही। अधिकतर फसल उगाने वाले विशेषरूप से बुजुर्ग किसानों का विश्वास है कि अधिक जुताई करने से पैदावार अधिक मिलेगी। उनकी मानसिकता होती थी कि जब किसी के द्वारा जीरो ट्रिलेज या इससे सम्बन्धित अन्य उन्नत तकनीकी के बारे में बताया जाता था तो उन्हें वह बात धोखा देने जैसी लगती थी लेकिन क्रमानुगत प्रशिक्षण से ये धारणा बदलती गयी। अच्छी गुणवत्ता वाली मशीन की उपलब्धता व नये खरपतवारनाशियों के प्रयोग से आज के किसानों की मानसिकता बदली है और जीरो ट्रिलेज तकनीकी को अपनाने का मार्ग प्रशस्त हुआ है।
22. जीरो ट्रिलेज तकनीकी धान-गेहूँ फसल प्रणाली में विशेष क्यों है ?
- फसल प्रणाली में एक फसल का प्रबन्धन दूसरी फसल के प्रदर्शन को प्रभावित करता है। धान-गेहूँ फसल चक्र में ये दोनों

फसलें एक दूसरे पर आधारित हैं। अकेली धान या गेहूँ की फसल पर शोध करने से अधिक सफलता नहीं मिलती अतः इन दोनों फसलों के प्रबन्धन को एक साथ समान रूप से करना पड़ेगा। जीरो ट्रिलेज के धान-गेहूँ फसल चक्र में अनुकूलन होने के कारण सिंधु गंगा के मैदानों में इसका अधिग्रहण बढ़ते हुए पाया गया है।

23. फसल चक्र का क्या अर्थ है ?

- फसल चक्र का अर्थ एक ही खेत में फसलों को चरणबद्ध तरीके से अदल-बदल कर बोने से है। फसल चक्र से मृदा में पोषक तत्वों की उपलब्धता भू-क्षरण में कमी तथा कीटों और बीमारियों से बचाव होता है। जब एक ही फसल को लगातार कई वर्षों तक एक ही खेत में बोया जाता है तो इससे मृदा में कुछ विशेष पोषक तत्वों की कमी हो जाती है। इस कमी से फसल कमजोर हो जाती है और पैदावार भी कम मिलती है।
- फसल चक्र में अपनाये गये फसलों के क्रम से मृदा में कुछ विशेष तत्वों की भरपायी होती है। उदाहरण के लिए फसल चक्र में कोई एक फसल ज्यादा नत्रजन लेने वाली (खाद्यान्न फसलें) तथा दूसरी फसल मृदा में नत्रजन स्थिर करने वाली (दलाहनी फसलें) अगर सम्भव हो तो तीसरी फसल जमीन पर फैलने वाली का चयन करके मृदा में पोषक तत्वों का अच्छी तरह से संतुलन बनाया जा सकता है।
- उचित फसल चक्र अपनाने से बीमारी और कीटों के प्रकोप से भी बचाव होता है। फसल बदलने से कुछ फसलें कुछ विशेष रोगों और कीड़ों के प्रति सहनशील होती हैं तथा कुछ के प्रति प्रतिरोधी होती हैं। फसल चक्र से बीमारियों और कीड़ों का संतुलन बनाया जा सकता है। दूसरा एक ही खेत में एक ही फसल को बार-बार लगाने पर कुछ कीड़ों की संख्या में काफी वृद्धि हो जाती है और उनका नियंत्रण करना मुश्किल हो जाता है। परन्तु फसल चक्र अपनाकर इनको आसानी से नियंत्रित कर सकते हैं।

24. बिहार और पूर्वी उत्तर प्रदेश में जीरो ट्रिलेज तकनीक गेहूँ की बुआई के समय को कैसे प्रभावित करती है ?

- सिंधु गंगा के मैदानों में धान कटाई के बाद एक से दो सप्ताह में खेत पर किये गये कार्य गेहूँ की बुआई के लिए विशेष रूप से महत्वपूर्ण है। गेहूँ की बुआई 25 नवम्बर के बाद होने से पैदावार में 30 किग्रा/हैक्टेयर/दिन घटती है। इस क्षेत्र में ज्यादातर धान की लम्बी अवधि वाली प्रजातियाँ जैसे कि MTU-7029 काफी बड़े क्षेत्र में उगायी जाती है इस कारण से गेहूँ की बुआई में देरी होना स्वाभाविक है। ऐसी परिस्थिति में जीरो ट्रिलेज तकनीकी को अपनाकर गेहूँ की बुआई 8-10 दिन अग्रीती की जा सकती है।

25. भारत में जीरो ट्रिलेज के अधिग्रहण में देरी क्यों हुई ?

- यहाँ पर जीरो ट्रिलेज से सम्बन्धित योजनाबद्ध अनुसंधान सही ढंग से किसानों की सहभागिता से 1996 में प्रारम्भ हुआ। किसान पहले अधिकतम पैदावार के लिए जुताई ज्यादा करते थे। जीरो ट्रिलेज पर आम सहमति NATP परियोजना के तहत राष्ट्रीय स्तर पर किसान सहभागी अनुसंधान से बनी। इस नवाचार को सन् 2009 से सीसा परियोजना के अन्तर्गत सिंधु गंगा के मैदानी भागों में जारी रखा गया है जिससे कि जीरो ट्रिलेज का आज के परिप्रेक्ष्य में अधिग्रहण बढ़ रहा है।

26. कृषि में ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन जीरो ट्रिलेज तकनीकी के माध्यम से किस सीमा तक कम किया जा सकता है ?

- जीरो ट्रिलेज तकनीकी से प्रति इकाई क्षेत्र में गेहूँ की बुआई में खपत होने वाले ईंधन की कमी एवं सिंचाई में लगने वाले समय व ऊर्जा की बचत होने से विभिन्न ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन में कमी आती है। इसके साथ-साथ परम्परागत खेती की तुलना में इस पद्धति में फसल अवशेष नहीं जलाये जाने के कारण इन गैसों का उत्सर्जन नहीं होता है।



बिहार कृषि विश्वविद्यालय



नवम्बर के पहले सप्ताह से
बुआई शुरू करायें।
गेहूँ की अधिक उपज पायें।



BILL & MELINDA
GATES foundation



बिहार कृषि विश्वविद्यालय



ज़ीरो टिलेज तकनीकी अपनायें।

नवम्बर के पहले सप्ताह से
बुआई शुरू करायें।
गेहूँ की अधिक उपज पायें।



BILL & MELINDA
GATES foundation



