

मुख्य लेख

आधुनिक कृषि मशीनीकरण: तकनीकी एवं प्रचालन विवरण

डॉ. पीयूष प्रधान

सहायक प्राध्यापक (कृषि यंत्र एवं शक्ति अभियांत्रिकी विभाग)
कृषि महाविद्यालय एवं अनुसंधान केंद्र (CARS), कुरुद
जिला - धमतरी, छत्तीसगढ़

आधुनिक तकनीक
समृद्ध किसान

छत्तीसगढ़ में
कृषि यंत्रीकरण
से समृद्ध
कृषि

-  उन्नत कृषि मशीनें
-  तकनीकी संचालन
-  वैज्ञानिक रखरखाव
-  अधिक उत्पादकता
-  किसानों की आय में वृद्धि



भूमि की तैयारी
(रोटावेटर/कल्टीवेटर)

उन्नत बुवाई तकनीक
(सीड ड्रिल)

फसल संरक्षण
(कृषि ड्रोन)

फसल कटाई
(कम्बाइन हार्वेस्टर)

फसल अवशेष प्रबंधन
(बेलर)


लागत में कमी


उत्पादकता में वृद्धि


समय की बचत


श्रम की कमी


किसानों की आय में वृद्धि

आधुनिक तकनीक
से मजबूत खेती
समृद्ध किसान

आधुनिक कृषि मशीनीकरण: तकनीकी एवं प्रचालन विवरण

डॉ. पीयूष प्रधान

सहायक प्राध्यापक (कृषि यंत्र एवं शक्ति अभियांत्रिकी विभाग)
कृषि महाविद्यालय एवं अनुसंधान केंद्र (CARS), कुरुद
जिला - धमतरी, छत्तीसगढ़

परिचय

रखरखाव का महत्व

आधुनिक कृषि यांत्रिकीकरण के इस दौर में उन्नत कृषि उपकरणों और मशीनों का वैज्ञानिक रखरखाव एवं सही संचालन ही किसानों की आय बढ़ाने और खेती की लागत को कम करने का एकमात्र प्रभावी जरिया है। चूंकि खेतों में उपयोग होने वाले उपकरण लगातार मिट्टी, नमी और रासायनिक उर्वरकों के संपर्क में रहते हैं, इसलिए इनमें घर्षण (Friction), टूट-फूट और जंग (Rusting) लगने की संभावना सबसे अधिक होती है। यदि समय पर इनकी देखभाल न की जाए, तो मशीनों की कार्यक्षमता (Efficiency) घट जाती है और किसानों को भारी आर्थिक नुकसान उठाना पड़ता है।

ट्रैक्टर की भूमिका

कृषि यंत्रों और उपकरणों की कार्यक्षमता पूरी तरह से उन्हें चलाने वाली मुख्य मशीन यानी ट्रैक्टर पर निर्भर करती है। ट्रैक्टर भारतीय और छत्तीसगढ़ की कृषि की रीढ़ है, जो कल्टीवेटर, रोटावेटर और सीड ड्रिल जैसे सभी उपकरणों को शक्ति (Power) प्रदान करता है। चूंकि ट्रैक्टर साल भर धूल, कीचड़, भारी खिंचाव और अत्यधिक तापमान में काम करता है, इसलिए इसका वैज्ञानिक रखरखाव न केवल इसकी आयु बढ़ाता है बल्कि डीजल की खपत को 20-25% तक कम करता है।

1. कल्टीवेटर (Cultivator)

उपयोगिता और कृषि लाभ

- खेत की तैयारी:** यह बुआई के लिए मिट्टी को पूरी तरह तैयार करने और प्राथमिक जुताई के लिए बेहद प्रभावी है।



- **खरपतवार नियंत्रण:** खेतों में उगने वाले अवांछित खरपतवारों को जड़ों से उखाड़कर नष्ट करता है।
- **गहरी जुताई:** मिट्टी को गहराई तक भेदकर उसकी निचली परतों को ढीला करता है।
- **मृदा वातन (Soil Aeration):** पौधों की जड़ों के उचित विकास के लिए मिट्टी में हवा और ऑक्सीजन का संप्रेषण बढ़ाता है।
- **नमी का संचयन:** यह मिट्टी की जलधारण क्षमता को बढ़ाता है और भूमिगत वाष्पीकरण (Evaporation) को रोककर नमी को लंबे समय तक सुरक्षित रखता है।
- **कटाव पर रोक:** मिट्टी के प्राकृतिक बहाव और कटाव (Soil Erosion) को रोकने में सहायक है।

तकनीकी रखरखाव (Maintenance)

- **नट-बोल्ट की जांच:** खेत में उतरने से पहले कल्टीवेटर के सभी नट, बोल्ट और स्प्रिंग्स की कड़ाई से जांच करें।
- **फालों (Shovels) का प्रबंधन:** यदि फाल आगे से घिस गए हैं तो उन्हें पलटकर दूसरी तरफ से उपयोग करें, और यदि वे टूट गए हैं तो तुरंत नए फाल बदलें।
- **मिट्टी की सफाई:** कार्य समाप्त होने के तुरंत बाद फालों और फ्रेम में फंसी गीली मिट्टी और मलबे को अच्छे से साफ करें।
- **एंटी-रस्ट कोटिंग:** लंबे समय के लिए भंडारण (Storage) करने से पहले कल्टीवेटर की खुली धातुई सतहों पर पेंट, पॉलिश या पुराना मोबिल ऑयल लगाएं।
- **सुरक्षित भंडारण:** मशीन को हमेशा धूप और बारिश से बचाने के लिए एक कवर्ड मशीनरी शेड के नीचे रखें।

संचालन संबंधी सावधानियां (Operational Precautions)

- **थ्री-पॉइंट लिंकेज:** ट्रैक्टर के साथ कल्टीवेटर का जुड़ाव (Hitching) एकदम सटीक होना चाहिए ताकि झटके (Jerks) न लगें और हाइड्रोलिक पर अतिरिक्त दबाव न पड़े।
- **फालों की दूरी:** जुताई और गहराई को एकसमान (Uniform) रखने के लिए सभी फालों के बीच की दूरी को कैलीब्रेट और निश्चित करके रखें।
- **सुरक्षा नियम:** चलते हुए कल्टीवेटर के फ्रेम या ट्रैक्टर के मडगार्ड पर किसी भी व्यक्ति को बैठने की अनुमति न दें।
- **मिट्टी का चयन:** कल्टीवेटर का चुनाव हमेशा अपने खेत की मिट्टी के प्रकार (कठोर, रेतीली या दोमट) के अनुसार ही करें।

- **उर्वरक प्रबंधन:** यदि कल्टीवेटर के साथ फर्टिलाइजर अटैचमेंट का उपयोग कर रहे हैं, तो सुनिश्चित करें कि खाद पूरी तरह सूखी और भुरभुरी हो ताकि वह मशीन में न चिपके।
- **प्रतिबंधित क्षेत्र:** जड़नुमा, अत्यधिक पथरीली या बोल्टर युक्त जमीनों पर कल्टीवेटर चलाने से बचें, इससे इसके टाइन (Tynes) मुड़ सकते हैं।

2. एम. बी. प्लाउ (मोल्डबोर्ड हल / M.B. Plough)

उपयोगिता और कृषि लाभ

- **मिट्टी का पलटना (Soil Inversion):** यह मिट्टी की गहरी जुताई करने के साथ-साथ निचली उपजाऊ मिट्टी को ऊपर और ऊपरी परत को नीचे पलटने का काम बखूबी करता है।
- **जल सोखने की क्षमता:** भूमि को गहराई तक खोलने के कारण यह वर्षा जल के अंतःस्रवण (Percolation) को तेज करता है जिससे मिट्टी की जल सोखने की क्षमता बढ़ती है।
- **प्राकृतिक खाद का निर्माण:** खेतों में मौजूद सूखी घास और खरपतवार को गहराई में दबा देता है, जो सड़कर कुछ ही दिनों में बेहतरीन हरी खाद में बदल जाते हैं।
- **उच्च कार्यक्षमता:** यह पारंपरिक या देसी हल की तुलना में दोगुनी गति और सटीकता से जुताई का कार्य संपन्न करता है।



तकनीकी रखरखाव (Maintenance)

- **फास्टनर्स की मजबूती:** भारी खिंचाव वाले इस यंत्र के सभी नट-बोल्ट हमेशा टाइट होने चाहिए।
- **कलपुर्जों को बदलना:** घिसे हुए शेयर (Share) और लैंडस्लाइड (Landslide) को समय पर बदलें ताकि ट्रैक्टर पर अतिरिक्त लोड न पड़े और ईंधन की बचत हो।
- **फ्रॉग (Frog) की जांच:** फ्रॉग वह मुख्य हिस्सा है जो मोल्डबोर्ड, शेयर और लैंडस्लाइड को एक साथ बांधकर रखता है। प्रत्येक उपयोग से पहले इसकी मजबूती की बारीकी से जांच करें।
- **धुलाई और सफाई:** उपयोग के बाद मोल्डबोर्ड पर चिपकी हुई चिकनी मिट्टी को पूरी तरह साफ करें।

- **ऑफ-सीजन केयर:** भंडारण के दौरान जंग से बचाने के लिए पूरे हल पर ग्रीस या एंटी-रस्ट पॉलिश का लेप लगाएं।

संचालन संबंधी सावधानियां (Operational Precautions)

- **सटीक संरेखण (Alignment):** ट्रैक्टर के साथ इसका जुड़ाव पूरी तरह संरेखित होना चाहिए ताकि हल एक तरफ न भागे।
- **कोल्टर (Coulter) का समायोजन:** यदि हल में कोल्टर (कचरा काटने वाला डिस्क) लगा है, तो उसे प्लाउ के साथ उचित कोण और गहराई पर कसकर रखें।

3. डिस्क प्लाउ (तवेदार हल / Disc Plough)

उपयोगिता और कृषि लाभ

- **कठोर व सूखी भूमि:** यह हल उन जमीनों के लिए सर्वोत्तम है जो अत्यधिक कठोर, सूखी और पथरीली होती हैं, जहाँ साधारण हल नहीं घुस पाते।
- **झाड़ीदार खेत:** नए साफ किए गए खेतों या जंगलों से लगी जमीनों में जहाँ जड़ों और झाड़ियों की भरमार होती है, वहाँ यह जड़ों को आसानी से काटते हुए जुताई करता है।



तकनीकी रखरखाव (Maintenance)

- **स्क्रेपर (Scraper) की ट्यूनिंग:** तवे (Discs) के साथ मिट्टी को साफ करने वाला स्क्रेपर हमेशा कसकर लगा होना चाहिए।
- **तवे की धार:** डिस्क के किनारों को तीखा बनाए रखें ताकि वे आसानी से मिट्टी और जड़ों को काट सकें।
- **सफाई व ग्रीसिंग:** उपयोग के बाद तवों को धोकर सुखाएं और बेयरिंग हब में अच्छी तरह ग्रीसिंग करें।

संचालन संबंधी सावधानियां (Operational Precautions)

- **स्क्रेपर की स्थिति:** स्क्रेपर हमेशा डिस्क के केंद्र (Center) में सही कोण पर होना चाहिए ताकि मिट्टी डिस्क पर चिपक न पाए।

- **डिस्क का कोण (Tilt Angle):** मिट्टी के प्रकार के अनुसार तवे का ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज कोण (Disc and Tilt Angle) एक निश्चित माप पर सेट होना चाहिए।
- **समान आकार:** सुनिश्चित करें कि हल में लगे सभी तवों का आकार (Diameter) बराबर हो, अन्यथा जुताई असमान होगी।

4. डिस्क हैरो (Disc Harrow)

उपयोगिता और कृषि लाभ

- **मिट्टी का ढीला होना:** जुताई के बाद खेत में बने मिट्टी के बड़े-बड़े ढेलों (Clods) को तोड़कर मिट्टी को भुरभुरा और समतल बनाता है।
- **मल्टिचिंग (Mulching):** फसल कटाई के बाद बचे हुए टूटों (जैसे धान या गेहूं के अवशेष) को छोटे टुकड़ों में काटकर मिट्टी में मिलाने के लिए सर्वोत्तम है।



तकनीकी रखरखाव (Maintenance)

- **बेयरिंग स्पूल की ग्रीसिंग:** हैरो के बेयरिंग में नियमित रूप से उच्च गुणवत्ता वाला ग्रीस लगाएं ताकि बिना किसी आवाज के सुगमता से चल सके, जिससे ट्रैक्टर की ऊर्जा और डीजल कम खर्च होगा।
- **गैंग बोल्ट (Gang Bolt) की जांच:** सभी तवों को पिरोने वाले मुख्य गैंग बोल्ट के टाइटनेस की रोजाना जांच करें।
- **पॉलिशिंग:** जंग से सुरक्षित रखने के लिए सीजन खत्म होने पर तवों पर ग्रीस या ऑइल की कोटिंग करें।

संचालन संबंधी सावधानियां (Operational Precautions)

- **तवों की समान दूरी:** गैंग के भीतर सभी तवों के बीच की दूरी (Spool Spacing) बिल्कुल बराबर होनी चाहिए।
- **कार्यस्थल सुरक्षा:** हैरो चलाते समय सबसे महत्वपूर्ण नियम यह है कि कोई भी व्यक्ति या सहायक ट्रैक्टर और हैरो के बीच (Hitch क्षेत्र के पास) खड़ा न हो।

5. रोटावेटर (Rotary Tiller / Rotavator)

उपयोगिता और कृषि लाभ

- **एकल चरण में सीडबेड:** यह एक ही बार में मिट्टी को काटकर, उलटकर और पूरी तरह भुरभुरा बनाकर खेत को बुआई के लिए तैयार कर देता है, जिससे समय और ईंधन की **50% तक बचत** होती है।
- **अवशेषों का सम्मिश्रण:** गन्ने, धान या गेहूं के भारी अवशेषों को मिट्टी के अंदर कतरकर मिला देता है जिससे जैविक कार्बन बढ़ता है।



तकनीकी रखरखाव (Maintenance)

- **ब्लेड का प्रबंधन:** रोटावेटर के 'L' या 'C' आकार के ब्लेड अगर 50% से अधिक घिस गए हैं या टूट गए हैं, तो उन्हें तुरंत बदलें। असमान ब्लेड गियरबॉक्स पर भयंकर वाइब्रेशन पैदा करते हैं।
- **गियरबॉक्स ऑइल:** इसके साइड गियरबॉक्स और सेंटर गियरबॉक्स में गियर ऑइल (EP-90/140) का स्तर नियमित जांचें और समय पर बदलें।
- **पीटीओ शाफ्ट (PTO Shaft):** ट्रैक्टर के पीटीओ से जोड़ने वाली शाफ्ट और उसकी यूनिवर्सल क्रॉस बेयरिंग में हर 10 घंटे के संचालन के बाद ग्रीसिंग करें।

संचालन संबंधी सावधानियां (Operational Precautions)

- **ब्लेड टाइटनिंग:** खेत में मशीन उतारने से पहले प्रत्येक ब्लेड के नट-बोल्ट को टॉर्क रेंच से अच्छी तरह कस लें।
- **ट्रेलिंग बोर्ड (शील्ड/फ्लैप):** रोटावेटर के पीछे लगे सुरक्षात्मक शील्ड को हमेशा नीचे की तरफ झुकाकर रखें। यदि यह खुला रहेगा, तो रोटर से टकराकर कंकड़-पत्थर गोली की रफ्तार से बाहर आएंगे और पीछे खड़े किसी व्यक्ति को गंभीर रूप से घायल कर सकते हैं।
- **मृदा नमी (Soil Moisture):** रोटावेटर को हमेशा खेत में पर्याप्त नमी होने पर ही चलाएं। यदि सूखी और अत्यंत कठोर मिट्टी में इसे चलाया जाएगा, तो यह केवल धूल उड़ाएगा, मिट्टी को सही आकार में भुरभुरा नहीं कर पाएगा और ब्लेड तेजी से घिस जाएंगे।

6. सीड ड्रिल (बीज एवं उर्वरक बुआई यंत्र / Seed Drill)

उपयोगिता और कृषि लाभ

- **सटीक बुआई:** यह बीज और खाद को खेत में एक निश्चित गहराई और निश्चित कतार से कतार की दूरी (Row-to-Row Spacing) पर बोता है, जिससे बीजों का अंकुरण (Germination) 95% तक सही होता है।
- **बीज की बचत:** पारंपरिक छिड़काव विधि की तुलना में यह बीजों की बर्बादी को रोकता है।



तकनीकी रखरखाव (Maintenance)

- **पोस्ट-ऑपरेशन क्लीनिंग:** बुआई कार्य समाप्त होने के तुरंत बाद सीड बॉक्स और फर्टिलाइजर बॉक्स को धोकर पूरी तरह सुखाएं। रासायनिक खाद हवा की नमी सोखकर जंग लगा देती है, जिससे बॉक्स गल जाता है।
- **सीड ट्यूब (Seed Tubes) की सुरक्षा:** सीजन खत्म होने के बाद रबर या प्लास्टिक की पारदर्शी ट्यूबों को निकालकर साफ करके रखें, अन्यथा वे मुड़कर या चूहों के काटने से खराब हो सकती हैं।
- **रोलर और मीटरिंग मैकेनिज्म:** बीज उठाने वाले रोलर (Fluted Rollers) को घुमाकर देखें कि वे सुगमता से घूम रहे हैं या नहीं, ताकि प्रत्येक कतार में बीज गिरने की दर एकसमान रहे।

संचालन संबंधी सावधानियां (Operational Precautions)

- **कैलिब्रेशन (Calibration):** खेत में जाने से पहले सीड ड्रिल का कैलिब्रेशन टेस्ट (परीक्षण) अवश्य करें ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि प्रति एकड़ कितना किलोग्राम बीज और खाद गिर रहा है।
- **ट्यूब्स का संरेखण:** हमेशा लचीली और पारदर्शी ट्यूब (Transparent Tubes) का उपयोग करें ताकि सीट पर बैठे ड्राइवर या सहायक को दूर से ही दिख जाए कि कहीं कोई ट्यूब बीज फंसने के कारण चोक (Block) तो नहीं हो गई है। बुआई के समय ट्यूब कहीं से मुड़ी नहीं होनी चाहिए।
- **पुली और चेन कवर:** मशीन के साइड में लगी सभी ड्राइव चेन, गियर और पुली हमेशा सेफ्टी गार्ड (कवर) से ढकी होनी चाहिए ताकि दुर्घटनाओं को टाला जा सके।