अध्याय–6
कृषि यंत्रों की सामान्य जानकारी
(General Information of Agricultural Implements)

देश के सत्तर के दशक में आयी हरित क्रान्ति का आधार यहाँ एक ओर उन्नत किस्में थी वहीं दूसरी ओर कृषि के यंत्रीकरण ने भी एक विशेष भूमिका निभाई। कृषि क्रियाऐं जैसे – खेत की जुताई, बुआई, निराई–गुड़ाई, फसल की कटाई, मड़ाई तथा ओसाई आदि में कृषि यंत्रों ने क्रान्तिकारी काम किया। देश में कृषि यंत्रों से सम्बन्धित तकनीकी का विकास, प्रचार व प्रसार हेतु भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् (ICAR) ने राष्ट्रीय स्तर पर वर्ष 1976 में भोपाल (म.प्र.) में केन्द्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान (CIAE) की स्थापना की।

कृषि यंत्रीकरण का तात्पर्य सभी कृषि कार्य मनुष्य या पशु के स्थान पर यदि मशीन से किया जाये तो उसे कृषि यंत्रीकरण कहते है। यह मुख्यतः दो प्रकार के होते है – पूर्ण (सम्पूर्ण कार्य मशीनों से किये जाये) व आंशिक (कुछ मशीनों के द्वारा और कुछ पशुओं के द्वारा) यंत्रीकरण।

आज के परिप्रेक्ष्य में कृषि यंत्रीकरण की हमारे देश में आवश्यकता बढ़ती जा रही है, क्योंकि अन्य उद्योगों की तुलना में आज कृषि कार्यों के लिए मानव श्रम (मजदूर) की उपलब्धता कम है तथा कृषि कार्यों को समय पर सम्पादित करने में कठिनाई आने से फसल उत्पादन लागत बढ़ रही है कृषि बिना यंत्रीकरण कम लाभ का साधन होता जा रहा है तथा परम्परागत कृषि मजदूर गाँव को छोड़कर शहर की ओर पलायन कर रहा है। मजदूरों की इस कमी को कृषि यंत्रों के प्रयोग से निश्चित समय में पूरा करना सम्भव है।

कृषि में यंत्रीकरण निम्नलिखित तीन तरीको से किया जा सकता है :–

1. छोटे किसानों के लिए बैलों से चलाने वाले उन्नत यंत्रों का प्रयोग।
2. मध्यमवर्गीय किसानों के लिए छोटे ट्रेक्टर और उनसे चलने वाले यंत्रों का प्रयोग।
3. बड़े किसानों के लिए बड़े ट्रेक्टर, कम्बाइन आदि यंत्रों का प्रयोग।

कृषि यंत्रीकरण के लाभ :–

अ. कार्य क्षमता में वृद्धि (Increase efficiency):- यंत्रों की सहायता से कम समय में अधिक कृषि कार्य किया जा सकता है।

ब. समय की बचत (Time saving):- मानव (0.1 अश्व शक्ति) या पशु श्रम (0.5 अश्व शक्ति) के द्वारा कार्य करने में अधिक समय लगता है। वही कार्य यंत्र की सहायता से (ट्रेक्टर) कम समय में निष्पादित किया जा सकता है।

स. कम श्रम की आवश्यकता (Less labour requirement):- मानव श्रम प्रति फसल उत्पादन, यंत्रों से करने पर कम मजदूरों की आवश्यकता पड़ती है, जैसे – खेत जुताई, फसल बुआई व कटाई ट्रेक्टर से करने पर कम श्रम की जरूरत होगी।

द. उत्पादन लागत में कमी (Less cost of production):- यंत्रों द्वारा किया गया कार्य मानव व पशु शक्ति की तुलना में दक्षता व समय पर होने से उत्पादन में बढ़ोत्तरी व कम लागत में सम्पन्न होगा।

य. भूमि सुधार (Land reclamation):- ऊँची नीची, जंगल टीले आदि भूमि की सफाई कर उसे कृषि योग्य बनाया जा सकता है इसके लिए बड़े ट्रेक्टर, बुलडोजर, जे.सी.बी. आदि का उपयोग।

र. अनावश्यक व्यय की बचत (Saving of unnecessary expenses):- पशु शक्ति में इनका रखरखाव एक महँगा सौदा है कृषि यंत्रों का कार्य के समय ही डीजल या पेट्रोल खर्च होगा, इस तरह अनावश्यक व्यय की बचत होती है।

ल. जोखिम में कमी (Avoidance of Risk):- पशुओं या मानव शक्ति से काम करने पर कृषक को हानि उठानी पड़ती है क्योंकि फसल का बहुत हिस्सा वर्षा में भीग जाता है या समय पर बुआई नहीं होती परन्तु यंत्रीकरण से इसमें कमी आयेगी।

व. अन्य (Other):- इन सब लाभों के अलावा कुछ अन्य लाभ जैसे – फसल उत्पादन में वृद्धि, दूसरे व्यवसाय की स्थापना सम्भव तथा राष्ट्र का औद्योगीकरण होगा।

यंत्रीकरण से हानियाँ (Disadavantages of mechanization):-

अ. उच्च प्रारम्भिक लागत (High initial cost):- भारतीय कृषकों का बड़ा भाग आर्थिक रूप से बहुत कमजोर है तथा इन महँगे यंत्रों को खरीदना उनके वश की बात नहीं है।

ब. जोतों का आकार छोटा होना (Small holding size):- भारतवर्ष में सीमान्त व लघु (2 हैक्टर से कम जोत धारक) कृषक 80 प्रतिशत से अधिक है, वहां मशीनों का पूर्ण उपयोग सम्भव नहीं होगा तथा परिवारों के आपसी बंटवारो से जोतो का आकार निरन्तर छोटा होता जा रहा है।

स. प्राविधिक शिक्षा की कमी (Lack of technical education):- भारत में कृषकों की अशिक्षा के कारण तकनीकी ज्ञान की कमी है जिस कारण यंत्रों की मरम्मत व सम्बन्धित ज्ञान के लिए कृषकों को गाँवों से कस्बों या शहरों में जाना पड़ता है जहाँ जिसमें समय व धन की हानि होती है।

द. अन्य हानियाँ जैसे – पशुओं द्वारा प्राप्त अवशेष लाभों (गोबर की खाद, चमड़ा आदि) में कमी होगी।

भारतवर्ष में कृषि यंत्रीकरण की उन्नति व भावी सम्भावनाऐं (Progress of Agril. mechanization and scope):-

भारतवर्ष में कृषि में यंत्रीकरण विभिन्न क्रियाकलापों को पूरा करने के लिए वर्ष दर वर्ष बढ़ रहा है। सर्वेक्षण से पता चलता है कि 2 टन प्रति हैक्टेयर उपज के लिए 1 अश्व शक्ति की दर से शक्ति की आवश्यकता पड़ती है जिसे आधुनिक ट्रेक्टर, डिस्क हल, पम्पिंग सेट, रिपर, कम्बाइन और पावर टिलर का निर्माण कर पूरा किया जा रहा है।

भारत में यंत्रीकरण आवश्यक है जैसा कि इनके लाभ व उन्नति से पता चलता है अतः इस ओर काफी प्रबल सम्भावनायें है परन्तु इसके लिए निम्न कारकों को ध्यान में रखना होगा जैसे बड़े – बड़े यंत्रों के निर्माण से ज्यादा ध्यान देशी यंत्रों को ही सुधार कर उन विशेष परिस्थितियों और जलवायु अनुकूल बनाने से कार्यदक्षता बढ़ेगी तथा किसान लाभान्वित होंगे। किसानों को भी सहकारी खेती को अपनाने की जरूरत है जिससे किसानो के व्यक्तिगत खर्च में कमी रहेगी। सरकार के प्रयास सस्ती दरों पर ऋण की व्यवस्था करना, तकनीकी ज्ञान हेतू कृषक प्रशिक्षण व्यवस्था, यंत्र विकास के लिए अनुसंधान केन्द्रो की स्थापना तथा प्रदर्शनियों का आयोजन करते रहना चाहिए, जिससे भारत में यंत्रीकरण को बढ़ावा मिलेगा।

कृषि यंत्रो का वर्गीकरण (Classification of Equipments):-

शस्य क्रियाओं व शक्ति स्रोत के आधार पर कृषि यंत्रो का वर्गीकरण किया जा सकता है जो निम्नलिखित है :–

अ. शस्य क्रियाओं के आधार पर :–

1. जुताई एवं बीज शैय्या तैयार करने वाले कृषि यंत्र –

हल – प्राथमिक भू–परिष्करण की कृषि क्रियाएँ जिनमें मृदा की जल शोषण क्षमता, जलधारण क्षमता, मृदा भुरभुरापन एवं उर्वरता में बढ़ोतरी होने से पौधे की वृद्धि अच्छी हो तथा फसल उगाने के बाद भी इस अवस्था को बनाये रखा जा सके भू–परिष्करण कहलाती है। इसके लिए विभिन्न हल प्रयुक्त होते है, उदाहरण – देशी हल, मोल्ड बोर्ड हल एवं तवे दार (डिस्क) हल

हेरो – यह भी प्राथमिक भू–परिष्करण यंत्र है जिसका उपयोग जुताई के पहले खरपतवार काटने, सतह की पपड़ी तोड़ने, मिट्टी के बड़े–बड़े ढेलों को तोड़कर भुरभुरा करने व खेत की बिखरी खाद को मृदा में मिलाने में किया जाता है। इस प्रकार डिस्क हेरो, ड्रेग हेरो (स्पाइन टूथ, स्प्रिंग टाइन, पेग/तिकोनिया हेरो) व ब्लेड हेरो (बाखर) आदि।

कल्टीवेटर – यह द्वितीय भूपरिष्करण यंत्र है जिसका उपयोग लाइन में बोयी गई फसलों में घास निकालना, मिट्टी को भुरभुरी करना, निराई–गुड़ाई करना आदि है। यह क्षेत्र मानव, पशु व ट्रेक्टर चालित हो सकता है तथा इनकी संरचना के आधार पर खुरपादार, तवेदार व सतही क्ल्टीवेटर तथा प्रयोग के आधार पर कानपुर कल्टीवेटर, वाह–वाह कल्टीवेटर, शाबास कल्टीवेटर, आर.एस.कल्टीवेटर व ट्रेक्टर चालित कल्टीवेटर को भारतवर्ष में उपयोग लेते है।

2. बुआई वाले कृषि यंत्र – खेत में फसल बुआई के समय तीन बातों का ध्यान रखना चाहिए– (1)बीज की मात्रा, (2)बीज की उचित दूरी व (3) बुआई की उचित गहराई। इन कार्यों को सम्पादित करने हेतु प्रयुक्त यंत्र डिबलर, सीड ड्रील, देशी हल के पीछे बुआई, प्लान्टर आदि हैं।

3. निराई – गुड़ाई वाले कृषि यंत्र – द्वितीयक भू परिष्करण यंत्र जिनमें खुरपी, कुदाली, हैंड हो, फावड़ा, व्हील हो, ड्राई लैण्ड वीडर आदि।

4. कटाई वाले कृषि यंत्र – फसल पक जाने के बाद उसकी कटाई में प्रयुक्त यंत्रों में हँसिया (दराँती), कटर बार, मोअर, रीपर एवं कम्बाइन आदि।

5. मड़ाई तथा ओसाई वाले कृषि यंत्र – फसल के काटने के बाद उसकी मड़ाई की जाती है। इसमें दानों को स्वतंत्र किया जाता है फिर ओसाई क्रिया की जाती है जिसमें दानों से भूसा दूर उड़ा दिया जाता है। इन कार्यों के लिए प्रयोगार्थ यंत्र में थ्रेसर (अल्प पैड व शक्ति चालित) मुख्यतः प्रयोग में लेते हैं। आजकल बडे फार्मो पर फसल कटाई, मड़ाई व ओसाई (सफाई) ये तीनों कार्य एक साथ कम्बाइन (Combine) की मदद से करते हैं।

6. अन्य कृषि यंत्र – फसल विशेष की शस्य क्रियाओं को पूरा करने में प्रयोग लेते है। जैसे **भूमि को समतल करने में –** पाटा, स्क्रेपर, रोलर, लेबलर, लेंजर–लेवलर

कूँड़ बनाने में – रिज मेकर

चारा काटने में – गंडासा, चॉफ कटर

ब. शक्ति स्रोत के आधार पर :–

1. मानव चालित कृषि यंत्र –

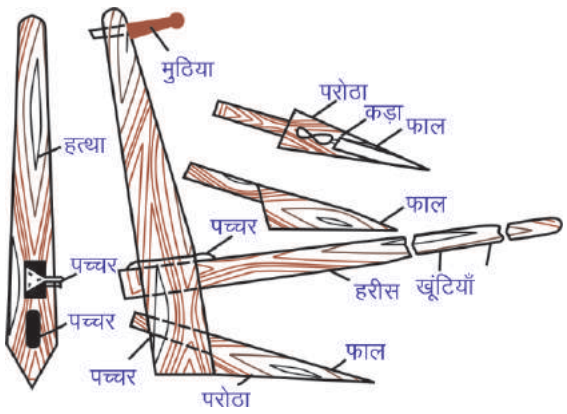
साधारणतया एक स्वस्थ मनुष्य में 0.1 एच.पी. (अश्व शक्ति) होती है। इससे खुरपी, फावड़ा, हो, कुदाली, हँसिया, डिबलर आदि यंत्र चला सकता है।

2. पशु चालित कृषि यंत्र – कृषि में पशु शक्ति के रूप में बैल, ऊंट, घोड़े, भैंसे व हाथी का प्रयोग होता है। एक सामान्य स्वस्थ बैल में 0.5 एच.पी (अश्व शक्ति) होती है। जिससे विभिन्न कृषि यंत्र जैसे हल, कल्टीवेटर, हैरो, सीड ड्रील, ऑलपेड थ्रेसर आदि चलते हैं।

3. ट्रेक्टर चालित कृषि यंत्र – यहां शक्ति का प्रमुख स्रोत ऊष्मा इन्जिन है। साधारण कृषि कार्यों हेतु 32 से 42 अश्व शक्ति के ट्रेक्टर बाजार में उपलब्ध है जिनसे विभिन्न कृषि यंत्र. चला सकते है। ट्रेक्टर माउण्टेड, सेमी माउण्टेड एवं ट्रेल्ड टाइप के हो सकते हैं।

प्रमुख कृषि यंत्रों की सामान्य जानकारी

1. देशी हल (Desi Plough):– भारतवर्ष में देशी हल का प्रयोग प्राचीन काल से ही सबसे ज्यादा किया जा रहा है। इस यंत्र का प्रयोग जुताई–बुआई तथा निराई–गुड़ाई के लिए किया जा सकता है यह आकृति, आकार, भार व प्रयोग के अनुसार लगभग 40 प्रकार का होता है परन्तु सभी का कार्य सिद्धान्त लगभग एक जैसा ही होता है। इसे गाँव का बढ़ई अथवा लुहार आसानी से बना लेता है। इस हल के मुख्यतः 5 भाग है (1)बॉडी (body), (2)शू (shoe), (3)फाल (share), (4)हरीस (beam) and (5)हत्था (handle)

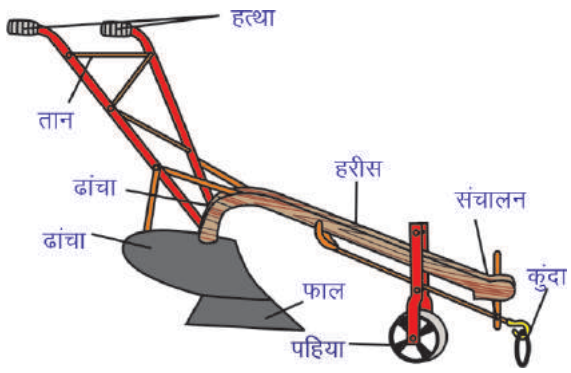


देशी हल

1. बॉडी (Body) :– बॉडी हल का मुख्य भाग है। यह 3 फीट लम्बा लकड़ी का बना होता है जिसमें शू, हरीस तथा हत्था जुड़ा रहता है।
2. शू (Shoe) :– यह हल को सहारा देता है तथा स्थिर रखता है तथा निश्चित गहराई पर फॉल को स्थिर रखता है।
3. हरीस (Beam) :– यह लकड़ी का एक लम्बा टुकड़ा होता है जो बॉडी को जुड़े से जोड़ता है।
4. फाल (Share) :– फार या फाल हल का कार्य करने वाला भाग है जो शू से जुड़ा रहता है और मिट्टी के अन्दर घुसकर उसे चीरता है।
5. हत्था (Handle) :– यह भी लकड़ी का एक टुकड़ा होता है जो बॉडी से लम्बवत जुड़ा रहता है। हाली या किसान इसे पकड़कर हल और बैलों को नियन्त्रित करता है तथा दिशा प्रदान करता है।

2. मोल्ड बोर्ड हल (Mould board Plough):–

यह हल हर प्रकार की मिट्टी में अच्छी तरह प्रयोग में लाया जाता है चूंकि यह मिट्टी को पलटता है जिससे खरपतवार आदि नीचे दबकर खाद बन जाते है। इस हल के तीन मुख्य भाग होते हैं। (अ) हल तल (plough bottom) (ब) हरीस (beam) तथा (स) हत्था (handle)



मोल्ड बोर्ड हल

हल तल – इसके चार भाग होते है जिसमें (1) फार का कार्य मिट्टी को काटना है तथा ढलवा लोहे या इस्पात से इसे बनाया जाता है जो कि 12 इंच तक जुताई करती है। (2) मोल्ड बोर्ड का कार्य काटी गई मिट्टी को भुरभुरी बनाना है। (3) लैड साइड भाग कूँड़ की दीवार के विरूद्ध हल तल को सहारा देता है। (4) आधार (frog) भाग जिसमें फाल मोल्ड बोर्ड तथा लैड साइड जुड़ती है। पूर्ण स्थिरता, मजबूती तथा हल की पर्याप्त दक्षता के लिए इसमें कई छेद होते हैं।

हसल या हरीस (Beam) – इसका एक सिरा हलतल से तथा दूसरा सिरा आगे की ओर रहता है। इस भाग की लम्बाई कम (भारी हलों की) या ज्यादा (हल्के हलों की) हो सकती है।

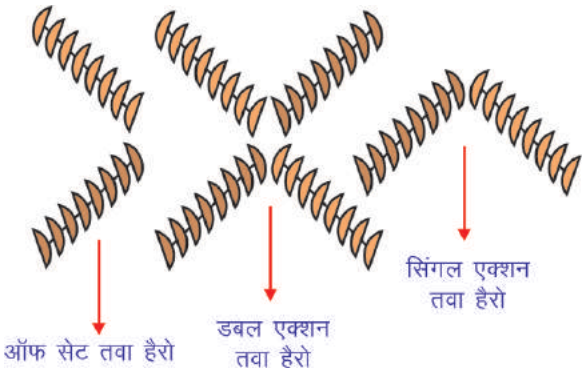
हत्था – हल को नियन्त्रित करने के लिए क्लोविस (clovice) से जुड़ा होता है। लम्बे हरीस वाले हलों में एक ही हत्था तथा छोटे हरीस वाले हलों में दो हत्थे होते है। ये लकड़ी या इस्पात के बने होते है।

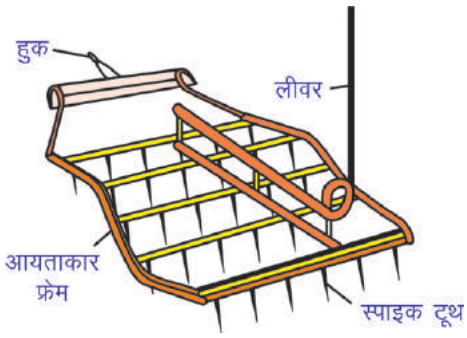
इस हल में कूँड़ की गहराई को बढ़ाने हेतु फाल की नोक को लैंड साइड एड़ी की अपेक्षा नीचे की तरफ 5 से 8 मिली मीटर तथा झुकी हुई रखते है। इस झुकाव को खड़ा झुकाव (vertical suction) कहते है। इसी तरह कूँड़ की चौड़ाई को बढ़ाने हेतु फार की नोक को लैंड साइड की एड़ी की अपेक्षा, जमीन के समानान्तर 3 से 5 मिलीमीटर बाहर को रखा जाता है इसे क्षैतिज झुकाव (horizontal suction)कहते है।

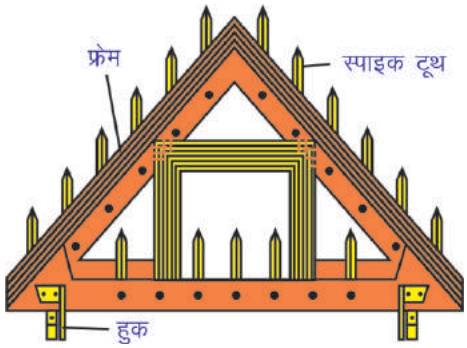
3. हैरो :– इस यंत्र का प्रयोग ढेलो को तोड़ने, खरपतवार, काटने, मिट्टी को भुरभुरी बनाना, बीज ढकना तथा सतह को समतल बनाने में होता है। बोने से पहले बीज शैय्या की तैयारी में भी इसका प्रयोग होता है। हैरो निम्नलिखित प्रकार के होते हैं –

(1) डिस्क हैरो (Disk Harrow), (2) ड्रेग हैरो (Drag Harrow), व (3) ब्लेड हैरो (Blade Harrow)

इनमें से ड्रेग हैरों का प्रयोग सामान्यतः जुताई की गई जमीन को समतल करने तथा भू सतह की पपड़ी तोड़ने (स्पाइन टूथ हैरों का) व कंकरीली पथरीली जमीन (कमानीदार हैरो) में प्रयोग कर सकते है जिनका सीमित उपयोग भारतवर्ष में किया जाता है। परन्तु डिस्क व ब्लेड हैरो का प्रयोग प्रमुखता से होता है।







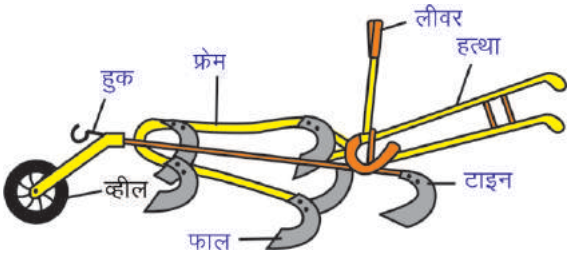
डिस्क हैरो :– इसमें जुताई से पहले इस्पात के तवों की मदद से (जो लगातार घूमते हुए) मृदा को काटकर भुरभुरा बनाते है। लम्बी घास, खरपतवारों तथा हरी खादों आदि से भरे हुए खेतो में डिस्क का व्यास 12 से 24 इंच तक होता है। यह डिस्क गैंग बोल्ट (45 से 60 सेमी.) (Gang Bolt) जो एक वर्गाकार छड़ होती है उस पर निश्चित संख्या कोण (20^0) तथा समान अन्तराल पर लगे रहते है। प्रत्येक आरवत वोल्ट (गैंग) पर तवों को घुमाने के लिए अलग से दो – दो वियरिंग लगी होती है। दो गैंगों के मध्य कोण को अन्तर्गत कोण कहते है, जिसे कम या अधिक किया जा सकता है। गैंग वोल्ट की फिटिंग के अनुसार डिस्क हल तीन प्रकार के होते है सिंगल एक्शन, डबल एक्शन तथा ऑफसेट डिस्क (बखर हैरो) हैरो। इनमें से डबल एक्शन डिस्क हैरो मे दो बार मिट्टी पलटी जाती है।

ब्लेड हैरो या बखर :– इसका प्रयोग खरीफ व रबी फसलों के लिए चिकनी मिट्टी में बीज शैय्या तैयार करने के लिए होता है साथ ही मिट्टी को भुरभुरी बनाने में भी प्रयोग किया जा सकता है। इस हैरो की ब्लेड इस्पात की बनी होती है तथा बाडी व हरीस शीशम या बबूल की लकड़ी का $1\frac{1}{2}$ – 3 फीट लम्बा होता है।

4. कल्टीवेटर :– मुख्यतः द्वितीय भूपरिष्करण यंत्र है जो पशुशक्ति व ट्रेक्टर चालित होते है तथा लाइन में बोई गई फसलों में निराई – गुड़ाई व आलू जैसी फसल की खुदाई में प्रयुक्त करते है। भारतवर्ष में प्रयोग होने वाले कल्टीवेटर मे कार्मिक कानपुर शाबास, वाह–वाह, आर.एस, आदि प्रकार के साथ ट्रेक्टर चालित

कल्टीवेटर प्रचलन में है। इस यंत्र के प्रयोग का उद्धेश्य खरपतवार का नियंत्रण करना जिससे वे पोषक तत्वों के लिए फसल संघर्ष न करें, सतह का वाष्पीकरण रोकना, वर्षा जल का भूमि में रिसाव बढ़ाना, उचित वायु प्रवेश की सुविधा तथा फसल के विकास के समय मिट्टी को अच्छी टिल्थ में रखना है।

इस यंत्र के निम्नलिखित भाग हैं :–



कल्टीवेटर

(1) हत्था (handle) – यह लकड़ी या माइल्ड स्टील का बना होता है जो एक या दो संख्या में होते है जिन्हे पकड़ कर खेत में इसे चलाया जाता है।

(2) ढाँचा (frame) – यह भाग स्टील से निर्मित होता है जिस पर सारे भाग जुड़े रहते है।

(3) लीवर (liver) – यह लीवर फ्रेम रैचेट के साथ जुड़ा रहता है। इससे फालों के बीच की दूरी को घटाया – बढ़ाया जा सकता है। यह कमानीदार इस्पात का बना होता है।

(4) खुरपे/फाल (shavels) – उच्च कार्बन स्टील के बने होते हैं जो फ्रेम से जुड़े होते है इनकी संख्या 5 – 7 होती है। बनावट के अनुसार दोनो तरफ से उपयोग में लाये जाते है (एक तरफ की धार समाप्त होने पर दूसरी तरफ से काम में लिया जा सकता है) इन फालों की चौड़ाई 3 – 4 इंच व लम्बाई 8 – 10 इंच तक होती है।

(5) गेज व्हील (gauge wheel) – कल्टीवेटर का अग्रस्त भाग गहराई नियन्त्रण पहिया जो कास्ट आयरन का बना होता है।

(6) शैन्क (shank) – यह गोलाकार होता है और ऊपरी तरफ फ्रेम से तथा नीचे की तरफ खुरपे से जुड़ा रहता है। सभी खुरपे (फाल) इसी में बोल्ट शैन्क से कसे रहते है इनकी संख्या फाल की संख्या के समान होती है।

(7) हरीस (beam) – यह भाग लकड़ी या लोहे का बना होता है जहाँ लोहे से बना होगा वहीं पर हुक लगा होता है इसी की सहायता से इसे एक स्थान से दूसरे स्थान पर लाने व ले जाने में सुविधा रहती है।

5. बीज उर्वरक ड्रिल (सीड कम फर्टीलाइजर ड्रिल)

फसल को बोने में सबसे प्राचीन व आसान विधि छिड़काव विधि रही है परन्तु जैसे – जैसे बीज की लागत बढ़ी तो फसल बुआई पर बीज की मात्रा, इसकी गहराई व उचित पौध अन्तराल भरपूर उपज हेतु आवश्यक होता गया। उसी तरह बुआई की विधियों की जरूरत पड़ी जहाँ सीमान्त कृषक देशी हल के पीछे कूँड़ में बीज बोता है। आजकल सीड कम फर्टीलाइजर ड्रिल

पशुचालित व ट्रैक्टरचालित हैरो में अन्तर

पशुचालित हैरो	ट्रेक्टरचालित हैरो
1. बैलों की सहायता से चलाये जाते है।	ट्रैक्टर द्वारा चलाये जाते है।
2. यह सिंगल एक्शन होता है।	यह सिंगल, डबल या ऑफसेट तीनों रूप में होते हैं।
3. इसकी सीमित क्षमता के कारण कम क्षेत्रफल में जुताई होती है।	अधिक क्षमता के कारण अधिक क्षेत्रफल में जुताई होती है।
4. इसमें एक डिस्क का व्यास 30 – 40 सेमी होता है।	इनकी एक डिस्क का व्यास 45 – 60 सेमी. होता है।
5. प्रति गैंग डिस्क की संख्या 3 से 4 होती है।	यहाँ डिस्क संख्या 4 से 10 होती है।
6. समय अधिक लगता है।	समय कम लगता है।

डिस्क हल व डिस्क हैरो में अन्तर

डिस्क हल	डिस्क हैरो
1. यह प्राथमिक भू परिष्करण यंत्र है।	यह द्वितीय भू परिष्करण यंत्र है।
2. यह गहरी जुताई करता है तथा खरपतवार भूमि के नीचे दबा देता है।	यह उथली जुताई करता है तथा खरपतवार को काटता रहता है।
3. इसमें डिस्क कोण 45° तक होता है।	यह कोण अधिक से अधिक 20° तक होता है।
4. इसमें टिल्ट कोण 15 से 25° होता है।	इसमें टिल्ट कोण नहीं होता है।
5. इसमें गैंग नहीं होता तथा डिस्क की संख्या बहुत कम होती है।	इसमें गैंग होती है तथा डिस्क की संख्या बहुत अधिक होती है।

कल्टीवेटर व हैरो में अन्तर

कल्टीवेटर	हैरो
1. इस यंत्र का उपयोग खरपतवार नष्ट करने, ऊपरी परत तोड़ने, बीज बुआई, उर्वरक मिलाने आदि में करते है।	इसका उपयोग जमीन भुरभुरी करने, पपड़ी तोड़ने, बीज को मिट्टी से ढकने आदि कार्यो के लिए होता है।
2. इसका उपयोग निराई – गुड़ाई हेतु वहीं होता है जहां लाइन में फसले बोई गई हो।	इसका उपयोग निराई – गुड़ाई हेतु नहीं करते इससे हरी खाद मिलाने का कार्य किया जाता है।
3. इसमें फाल (shovel) लगे होते हैं।	इसमें तवे लगे होते हैं।

पहले कूँड़ से उर्वरक (डी ए पी व पोटाश) नीचे गहराई पर डालकर मिट्टी चारों तरफ गिरती है। समान गहराई पर कूँड़ बनाता है तथा उसी में बीज डालते हुए उसे मिट्टी से दबाता है।

इस यंत्र का प्रयोग करने से उर्वरक डालने वाले समय की बचत होती है तथा उर्वरक सीधें अंकुरित बीज के जड़ तंत्र के पास होने से उर्वरक दक्षता बढ़ती है तथा फसल भी अच्छी रहती है।

बीज–उर्वरक ड्रिल यंत्र में बीज की नली तथा उर्वरक की नली अलग – अलग होती है, जिनसे दोनो क्रमशः कूँड़ बनने के बाद गिरती है परन्तु उर्वरक की मात्रा को मापने तथा उसका नियंत्रण करने हेतु बीज ड्रिल की भांति नियंत्रण तंत्र होता है जो निम्न में से कोई एक हो सकता है :–

बीज–उर्वरक ड्रिल

1. **विलोडक युक्त तंत्र :–** पंक्तियों में बुआई करने में जहाँ घूमने वाली प्लेट होती है जिसे हाथ से तब तक घुमाते है जब इच्छित छेद हॉपर के ऊपर एक विलोडक (एजीटेटर) यंत्र लगा होता है जो बीज/दानेदार उर्वरक को छेद के ऊपर आगे–पीछे घुमाता रहता है तथा इनकी बहाव दर को बनाये रखता है और इन्हें रुकने नहीं देता है।
2. **पूर्णी तली तथा पार्श्विक वितरण तंत्र (Rotary Bottom Side Delivery System) :–** इस यंत्र में उर्वरक ड्रिल में भिन्न – भिन्न कूँड़ों के लिए पृथक–पृथक उर्वरक हॉपर होते है जो उल्टे शंकु के आकार की होती है जिनके चपटी तली पहिये से गियर द्वारा प्राप्त शक्ति से क्षैतिज तल पर घूमती है। हर हॉपर में एक विडोलक व छोटा यंत्र लगा होता है जो इस में भरे उर्वरक को धकेल कर बगल में बने छिद्र में डालता रहता है इस छिद्र की नाप आवश्यकतानुसार नियंत्रित की जा सकती है। उर्वरक दर बीज दर की तरह निम्न तरह से गणना की जाती है।

जैसे (1) ड्रिल के पहिये की परिधि ज्ञात करते है,

(π D जहां π= 3.14 व D = पहिये का व्यास मीटर में)

(2) ड्रिल के हॉपर में बीज/उर्वरक भर कर इसके नीचे ट्यूब की जगह थैलिया बांध देते है तथा निश्चित समय पर कितना भरा है इसकी गणना करते है।

(3) पहिये को घुमाते है थैलों में बीज/उर्वरक गिरता है तो गिने हुए चक्करों में ड्रिल द्वारा कवर किया क्षेत्रफल वर्गमीटर में ज्ञात हो जाता है तथा बीजों को तोल कर ज्ञात कर लेते है।

(4) बीज मात्रा (किग्रा.) में ड्रिल के कुल क्षेत्रफल (वर्ग मीटर) से भाग देकर 10000 से गुणा करने पर प्रति हैक्टर बीज दर ज्ञात हो जाती है।

3. **तारक प्लेट तंत्र (Star Plate Feed System) :–** इस यंत्र में भी ड्रिल के अलग – अलग हॉपर होते है तथा एक क्षैतिज तारक प्लेट पर लगे रहते है जिनकी परिधि के किनारें पर काफी संख्या में लम्बे दांते बने होते है। हॉपर में भरा बीज/उर्वरक तारक प्लेट के ऊपर आता है तो इन खांचों में उर्वरक/बीज भर कर गोलाई में खिसकता हुआ उस स्थान पर पहुँचता है जहाँ हॉपर की तली में छिद्र होता है जिसके द्वारा यह उर्वरक/बीज नली में गिर कर कुंड में पहुंच जाता है। बीज/उर्वरक की दर कम या अधिक हॉपर में छिद्र को घटाने व बढ़ाने से व्यवस्थित कर सकते है। इससे बीज/उर्वरक आवश्यकतानुसार खेत में डाला जा सकता है।

अन्य भाग :

हॉपर :–

बीज व खाद के बक्से जिसमें बीज/उर्वरक भरा रहता

है उसे बीज और फर्टीलाइजर हॉपर कहते है। फर्टीलाइजर (उर्वरक) के लिए अलग हॉपर भी हो सकता है।

मीटरिंग मैकेनिज्म :–

हॉपर की तली में घुमने वाली प्लेट लगी रहती है जो बीज/उर्वरक को छेद/सेल में ले जाती है, ये प्लेटे निम्न प्रकार की होती है :–

1. एज ड्राप (Edge Drop)
2. फ्लेट ड्राप (Flate Drop)
3. हिल ड्राप (Hill Drop)

पहली दो (एज व फ्लेट ड्राप) प्रकार की प्लेटों में सेल बाहरी किनारे पर लगी होती है तथा हिल ड्राप में 3 – 4 बीज/उर्वरक के दाने प्रति सेल में आते है।

बीज लेने के बाद प्लेट कट आफ (Cut off) नीचे घूमती है जिससे बीज सेल में आ जाता है तथा यहाँ रूके बीज को धक्का देता है जिससे बीज/उर्वरक एक वाल्व के सहारे नलियों से कूँड़ में गिरता है।

शक्ति स्थानान्तरण :–

पहिये के घूमने से शक्ति चेन और स्प्राकेट के द्वारा स्थानान्तरित होकर सीड प्लेट को घुमाती है जिससे बीज/उर्वरक नीचे गिरता है।

चालक पहिये :–

यंत्र को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने के लिए पहिये होते है।

क्लच (Clutch) :–

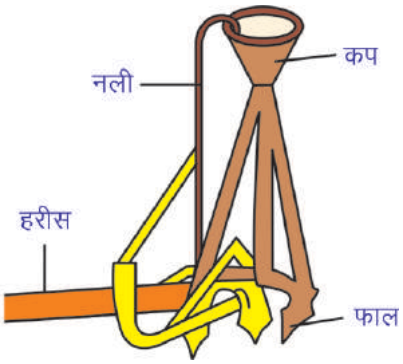
बीज/उर्वरक के दानों का सही मात्रा में कूँड़ में गिरना क्लच के द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

उर्वरक बीज ड्रिल के प्रयोग में सावधानियाँ

1. खेत में जाने से पूर्व बीज व उर्वरक की दर के लिए समायोजित कर लेना चाहिए ताकि सही दर से खेत में गिरे।
2. बीज व उर्वरक साफ होने चाहिए।
3. खेत समतल व ढेले तथा खरपतवारों से मुक्त होना चाहिए।
4. खेत में उचित नमी होनी चाहिए।
5. बीज व उर्वरक की नलियों को देखते रहना चाहिए कि उनमें बीज व उर्वरक रूक तो नही रहा।
6. प्रत्येक मोड़ पर बीज व उर्वरक का गिरना बंद कर देना चाहिए।
7. यंत्र के नट–बोल्ट कसे हो तथा ग्रीस वाले भाग में ग्रीस लगी हो जिससे यंत्र के सभी भाग आसानी से कार्य करें।

प्लान्टर (Planter) – पौध रोपण यंत्र :–

नर्सरी में तैयार पौधे (धान, गन्ना, सब्जियों आदि) तथा कंद वर्गीय फसलों (आलू, शकरकंद आदि) के रोपण का पारम्परिक तरीका जिनमें हाथ से बोना (रोपण) पड़ता है जिससे अधिक समय तथा श्रम की आवश्यकता होती है साथ ही इन फसलों की एक समान दूरी व गहराई पर रोपण मेहनत का कार्य है यह कार्य आजकल दक्षता से कम लागत में प्लान्टर (Planter) से किया जा रहा है। जो फसलानुसार प्रचलन में है जैसे –



अ. आलू बोने की मशीन (Potato Planter)
ब. गन्ने बोने की मशीन (Sugarcane Planter)
स. धान बोने की मशीन (Rice Planter)
द. सब्जी बोने की मशीन (Vegetable Planter)

इस यंत्र के निम्नलिखित कार्य–विधि (Mechanism) है:–

1. **ऑटोमेटिक (Automatic) स्वचालित :–** इस मशीन में एक पिकिंग व्हील होती है जिसमें 3–12 तक पिकर आर्म (भुजाएँ) होती है। पिकर आर्म्स पिकर हेड द्वारा पिकिंग कक्ष (बीज बॉक्स–हॉपर) से जुड़ी रहती है। प्रत्येक पिकर हेड में तेज नुकीले पिकर बिन्दु लगे होते है जो पौध/बीज का एक–एक टुकड़ा उठा लेते है जब पिकर आर्म इसके नीचे आती है तब इसे छोड़ देता है जो स्पाउट में गिरता है जिसके द्वारा यह कूँड़ में पहुँचाता है। पिकर व्हील के चक्करों की संख्या को बदलकर बीज से बीज की दूरी को घटा–बढ़ा सकते है। पिकिंग कक्ष में बीज/पौध की मात्रा का बहाव स्वतः नियंत्रित होता है। मानव श्रम केवल हॉपर में पौध/बीज भरे है या नहीं पिकिंग कक्ष बन्द तो नहीं है इसे देखने में होता है।
2. **उच्च गति ऑटोमेटिक (High Speed Automatic) :–** इस यंत्र में दो पिकर व्हील होती है। प्रत्येक में आठ–आठ पिकर भुजाएँ होती है उच्च गति की बुआई साधारण गति की दुगुनी गति पर चलती है परन्तु

पिकर आर्म्स (भुजाएँ) ऑटोमेटिक मशीन से तेज नहीं चलती है।

3. **अर्द्ध ऑटोमेटिक (Semi Automatic) :–** इसकी बीज गिरने की प्रणाली उपरोक्त दोनो विधियों से सर्वथा भिन्न है। इसमें बीज/पौध एलीवेटर (उत्थापक) व्हील से फीड स्पाउट से घूमती हुई क्षैतिज फीडरिंग में गिरती है। जहाँ से कूँड़ में गिरता/रोपित होता रहता है। प्लान्टर पर बैठे आदमी की जिम्मेदारी है कि यह पॉकेट में पौध/बीज रखता रहे जिससे रोपण चलता रहे।

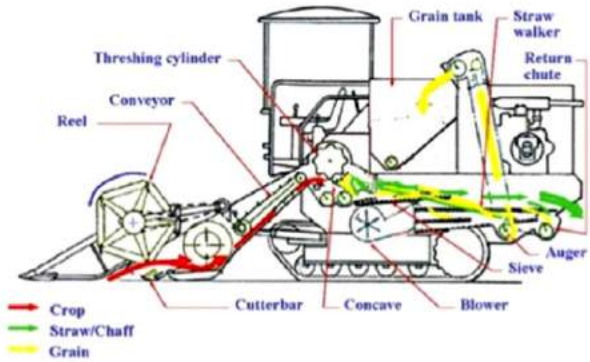
आजकल आलू के प्लान्टर के साथ पौध का रोपण भी खेत में मशीनों से किया जाता है जिन्हे ट्रान्सप्लान्टर कहते है। इसको धान व गन्ना जैसी धान्य फसलों के साथ सब्जी वर्गीय फसलों के खेत में पौध रोपण में काम में लेते है।

प्लान्टर उपयोग में लेते समय निम्न बातों का ध्यान रखना आवश्यक है :–

1. आलू में बीज (कंद के टुकड़े) निश्चित मोटाई में काटे जिससे इनका व्यास व वजन एक समान रहे जिससे बुआई/रोपण आसानी से हो सके।
2. प्लान्टर द्वारा 2 – 4 बीज एक जगह गिरते है अतः बीज गिरने का समायोजन (मक्का, मूँगफली, कपास, मटर, चना आदि में) ठीक तरह से किया जाये ।
3. पौध तैयार कर उनका रोपण आजकल ट्रान्सप्लान्टर से किया जाता है वहाँ पौध की लम्बाई व उम्र का ध्यान रखकर सही समय पर व गहराई में रोपण करें। जैसे – धान हेतु 3 सप्ताह की पौध। वर्तमान में प्रोट्रे (प्लास्टिक की ट्रे) में एक जैसी एक उम्र की पौध तैयार करके मशीनों का उपयोग रोपण में कर रहे हैं।
4. मशीन की गति एकसार रखें जिससे एक समान फसल खेत में रोपित हो जैसे – धान में दो पंक्ति प्लान्टर की गति 0.6 से 0.7 मीटर/सेकेण्ड जिससे एक घण्टे में 1000 वर्ग मीटर क्षेत्र में रोपण कार्य हो जाता है। वहीं गन्ने में 1.5 हैक्टर की बुआई 8 घण्टे में होती है।

कम्बाइन (Combine)

भारतवर्ष में इस यंत्र का प्रयोग बड़ें फार्मों पर किया जा रहा है। आजकल पंजाब, हरियाणा के बड़े कृषक इस मशीन का उपयोग अपने खेतों के साथ राजस्थान के श्रीगंगानगर, हनुमानगढ़ आदि जिलों में (जहाँ धान व गेहूँ की खड़ी फसल की कटाई, मड़ाई और सफाई तीनो कार्य एक साथ होते है) इस मशीन को किराये पर लेकर (Custome Hiring) कर रहे है।



कम्बाइन के लाभ :–

1. कटाई और मड़ाई के खर्च में बचत।
2. कम श्रम की आवश्यकता।
3. किराये पर किसी सहायता की आवश्यकता नहीं पड़ती।
4. खेत शीघ्रता से खाली हो जाने से अगली फसल ले सकते हैं।
5. फसल को प्राकृतिक आपदाओं (ओले, वर्षा आदि) से क्षति नहीं होती ।
6. भूसा खेत में ही समान रूप से बिखेर दिया जाता है या ट्रेक्टर ट्राली में इकट्ठा कर लिया जाता है।

कम्बाइन से हानियाँ :–

1. खरीदने में अधिक धन व्यय करना पड़ता है।
2. इस मशीन को चलाने में दक्ष व्यक्ति की आवश्यकता होती है।
3. भूसा बेकार हो जाता है। (पशुओं के खाने लायक नहीं रहता)
4. सही अवस्था पर कटाई न होने पर दाने गीले रहते है।
5. बड़ी मशीन होने से अधिक ऊर्जा (HP) की जरूरत पड़ती है।

कम्बाइन के प्रकार :–

अ. बनावट के आधार पर वर्गीकरण

(i) स्ट्रेट थ्रू कम्बाइन (Straight Through Combine)

(ii) प्लेटफार्म टाइप (Plateform Type)

ब. शक्ति के आधार पर वर्गीकरण

(i) स्वचालित कम्बाइन (Automatic Combine)

(ii) पुलटाइप/ट्रेक्टर चालित कम्बाइन (Pull Type or Tractor Driven Combine)

कम्बाइन की बनावट –

इस यंत्र की निम्नलिखित मुख्य इकाईयाँ होती है :–

1. कटाई इकाई (Cutting Unit)
2. भरण तथा उत्थापन इकाई (Feeding and Elevating Unit)
3. गहाई इकाई (Threshing Unit)
4. पृथक्कारी इकाई (Seperating Unit)
5. सफाई इकाई (Cleaning Unit)

कटाई इकाई – मोअर के सिद्धान्त पर कार्य करता है जिसमें कटाई दण्ड (मुख्यतः लम्बाई 1 से 7 मीटर) के ऊपर रील (इसका व्यास 50 सेमी.) लगी होती है जिसका कार्य चालू स्थिति में फसल को कटाई दण्ड के ऊपर लाना होता है ताकि फसल सुगमता से काटी जा सके।

भरण तथा उत्पादन इकाई – कटी हुई फसल एक बेदी पर गिरती है जो या तो किरमिच की बनी होती है या ऑगर होता है इस इकाई का कार्य कटी फसल को गहाई इकाई में पहुँचाना है।

गहाई इकाई – इस इकाई के दो भाग होते है जिन्हे बेलन (खूंटीदार या रेतीदार) और अवतल पृष्ठ कहते है। बेलन द्वारा दानें डंठल तथा बालियों से अलग हो जाते है। बेलन व अवतल पृष्ठ की दूरी घटाई–बढ़ाई जा सकती है जो फलानुसार तथा उसकी नमी की मात्रा पर निर्भर करती है।

पृथक्कारी इकाई – अब भूसे से दाने अलग करने का कार्य पृथक्कारी इकाई द्वारा किया जाता है। गहाई के बाद दानें भूसे से भारी होने के कारण गिर जाते है। कुछ दाने जो भूसे के साथ उलझे होते है एक हिस्से पर पहुँचते है जिनको स्ट्रार्टेक या स्ट्रावाकर कहते है। जब भूसा मिश्रित दाना स्ट्राटेक पर आता है तो दानें स्ट्राटेक की प्रत्यागामी गति के साथ भूसे से अलग होकर स्ट्राटेक के छिद्रों से नीचे गिर जाते है। स्ट्रावर की चाल भी निश्चित (इष्टतम) होनी चाहिए। यदि स्ट्रावर की चाल इष्टतम चाल से अधिक होती है तो दाने भूसे के साथ खेते में गिर जाते है, यदि उसकी चाल इष्टतम स्तर से कम होती है तो दानें भूसे से अलग नहीं हो पाते तथा भूसे के साथ खेते में गिर जाते है।

सफाई इकाई – भूसे से अलग होने पर दाने एक चलनी में जाते है। चलनी छिद्रों का आकार फसल के दानों पर निर्भर करता है अर्थात् चलनी फसलानुसार बदल दी जाती है। अभी तक दानों के साथ भूसे के डंठल व खरपतवार के बीज साथ रहते है जो चलनी के बाद पंखें की हवा से विजातीय बीज उड़कर बाहर निकलने लगेंगे तथा शुद्ध दानें छलनी से छनकर एलीवेटर (उत्थापक) के द्वारा बोरे में भरने के लिए टंकियों में भेज दिया जाता है।

कम्बाईन में खराबियां एवं उनको दूर करने के उपाय :–

1. **दानों का टूटना :–** सिलिण्डर की चाल घटाईये। फसल अधिक सूखी होने पर भी ऐसा होता है।
2. **दानों का बालियों में लगा रहना :–** फसल में नमी अधिक होने से ऐसा हो सकता है इसलिए फसल को सुखाएं तथा सिलिण्डर की गति बढ़ायें।
3. **सिलिण्डर पर फसल का लिपटना :–** सिलिण्डर की गति बढ़ाये तथा फसल गीली हो तो उसे सुखायें।
4. **चलनी पर माल का अधिक होना :–** चलनी के छेद बड़े करे पंखे की चाल बढ़ायें। वायु द्वार के छेद बड़ें करें। चलनी की गति बढ़ायें।
5. **भूसे के साथ खुले दानों का आना :–** मशीन का अगला भाग नीचा कीजिए। सिलिण्डर की चाल कम कीजिए। कटाई इकाई की गति कम कीजिए। सिलिण्डर और कोनकेव के बीच की दूरी कम कीजिए।
6. **दानो के साथ भूसे का आना :–** पंखे व स्ट्राटेक की गति बढ़ाईये। छिद्रों का आकार कम तथा सिलिण्डर की गति बढ़ावें साथ ही सिलिण्डर व कानकेव की बीच की दूरी बढ़ाईये।

कम्बाइन में समायोजन –

1. फसल की सही कटाई के लिए कटाई दण्ड (हीडर) की ऊँचाई उचित होनी चाहिए (सामान्यतः 4 से 8 सेमी.)।
2. रील की गति मशीन की गति से 25–30% अधिक होनी चाहिए जिनके अनुपात को रील स्पीड इण्डेक्स कहते है।
3. फसल की किस्म तथा उसकी दशा के अनुसार सिलिण्डर की गति और इसकी कानकेव के मध्य की दूरी रखनी चाहिए।
4. जरूरत के अनुसार चलनियों के छिद्रों का आकार छोटा या बड़ा किया जाता है।
5. पंखें की गति और हवा की दिशा ठीक तरह से होनी चाहिए।

कम्बाइन के कार्य क्षमता ज्ञात करने का सूत्र –

$C = 1000 \times S \times W \times$ कार्य क्षमता (%)/10000

या

$C = S \times W \times$ कार्य क्षमता (%)/10

C = प्रति घंटा किया गया कार्य (हेक्टेयर क्षेत्रफल में)

W = कटबार की लम्बाई (मीटर में)

S = चाल प्रति घंटा (किलो मीटर में)

अभ्यास प्रश्न

बहुचयनात्मक प्रश्न

1. भू–परिष्करण कितने प्रकार का होता है?
   (अ) पाँच (ब) दो
   (स) तीन (द) एक
2. केन्द्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान की स्थापना किस वर्ष में हुई थी?
   (अ) 1950 (ब) 1956
   (स) 1976 (द) 1986
3. देशी हल का भाग नहीं है ।
   (अ) शू (ब) हरीस
   (स) पेडल (द) हत्था
4. मोल्ड बोर्ड हल का उपयोग कौनसे कार्य के लिये किया जाता है?
   (अ) बुआई (ब) कटाई
   (स) मिट्टी पलटने (द) समतल करने में
5. कम्बाइन का कार्य होता है ।
   (अ) जुताई (ब) कटाई एवं मड़ाई
   (स) बुआई (द) उपरोक्त सभी
6. ट्रेक्टर चलित हैरो में कितने डिस्क होते हैं?
   (अ) 2–4 (ब) 3–4
   (स) 4–10 (द) 4 से कम

अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न

7. भू–परिष्करण को परिभाषित करें।
8. प्लान्टर क्या है?
9. हरीस क्या है?
10. कल्टीवेटर से आप क्या समझते हैं?
11. क्लच का क्या कार्य है?

लघूत्तरात्मक प्रश्न–

12. देशी हल का कार्य एवं इसके मुख्य भाग कौन–कौन से है?
13. हैरो से आप क्या समझते हैं?
14. बीज उर्वरक ड्रिल क्या है?
15. कल्टीवेटर एवं हैरो में क्या अंतर है?
16. प्लान्टर कितने प्रकार के होते हैं? नाम लिखिए । प्लान्टर उपयोग में लेते समय क्या सावधानी रखनी चाहिए?

निबन्धात्मक प्रश्न–

17. डिस्क हल एवं डिस्क हैरो में क्या अन्तर होता है? लिखिए ।
18. कम्बाइन क्या है? इसके प्रकार, लाभ तथा हानियों के बारे में विस्तार से लिखिए ।
19. थ्रेसर की कार्य प्रणाली का सचित्र वर्णन करें ।
20. बैल चलित यंत्रों का वर्णन करें ।
21. कृषि यंत्रीकरण के लाभ एवं हानियों के बारे में लिखे ।
22. कृषि में काम आने वाले यंत्रों का वर्गीकरण करें ।
23. हैरो का मुख्य कार्य एवं इसके प्रकार के बारे में चर्चा करें ।

उत्तरमाला–

1.	ब	2.	स	3.	स	4.	स	5.	ब
6.	स								