



Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत



सत्यमेव जयते
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SKILL DEVELOPMENT
& ENTREPRENEURSHIP



N · S · D · C
National
Skill Development
Corporation

Transforming the skill landscape



ASCI

Agriculture Skill Council of India

प्रतिभागी पुस्तिका

सेक्टर
कृषि तथा सम्बद्ध

उप-सेक्टर
कृषि फसल का उत्पादन

पेशा
**फार्म मशीनरी तथा उपकरण
परिचालन व रखरखाव**

रिफरेंस आइडी: AGR/Q1101, वर्जन 1.0 NSQF लेवल 4



ट्रैक्टर ऑपरेटर

द्वारा प्रकाशित

महेंद्र प्रकाश प्राइवेट लिमिटेड
ई-42,43,44, सेक्टर - 7, नोएडा - 201301
उत्तर प्रदेश - भारत

सर्वाधिकार सुरक्षित,
प्रथम संस्करण, सितम्बर 2016

भारत में मुद्रित

कॉपीराइट © 2016

भारतीय कृषि कौशल परिषद
6वीं, मंजिल, जी एन जी बिल्डिंग, प्लॉट नंबर 10,
गुड़ग्राम - 122004, हरियाणा, भारत
फोन: 0124-4670029 / 4814673 / 4814659
ईमेल: info@asci-india.com
वेबसाइट: www.asci-india.com

खंडन

यहाँ निहित जानकारी विश्वसनीय सूत्रों से प्राप्त किया गया है भारतीय कृषि कौशल परिषद्। भारतीय कृषि कौशल परिषद् जो सटीकता के लिए सभी वारंटियों का पूर्णता या इस तरह की जानकारी की पर्याप्तता का खंडन करती है। भारतीय कृषि कौशल परिषद् का त्रुटियों चूक या अपर्याप्तता के लिए कोई दायित्व नहीं होगा, यहाँ निहित जानकारियों में, या व्याख्या के लिए हर संभव प्रयास पुस्तक में शामिल कॉपीराइट सामग्री के मालिकों को पता लगाने के लिए किया गया है। प्रकाशकों की किताब को भविष्य के संस्करणों में स्वीकृतियों के लिए उनके ध्यान में लायी किसी भी चूक के लिए आभारी होंगे। भारतीय कृषि कौशल परिषद् में कोई भी इकाई किसी भी नुकसान के लिए जिम्मेदार नहीं होगी, किसी भी व्यक्ति के द्वारा जो निरंतर इस सामग्री पर निर्भर करता है। इस प्रकाशन की सामग्री का कॉपीराइट है। इस प्रकाशन का कोई भाग दुबारा प्रस्तुत, संग्रहित या किसी भी रूप में वितरित या और किसी तरह से या तो कोई कागज या इलेक्ट्रॉनिक मीडिया के माध्यम के द्वारा नहीं किया जा सकता है, जब तक भारतीय कृषि कौशल परिषद् द्वारा अधिकृत ना किया जाय।





श्री नरेंद्र मोदी
भारत के प्रधानमंत्री

“

कौशल निर्माण करना एक बेहतर भारत बनाना है। यदि हमें भारत को विकास की दिशा में आगे बढ़ाना है, तो कौशल विकास हमारा लक्ष्य होना चाहिए।

”



Certificate

CURRICULUM COMPLIANCE TO QUALIFICATION PACK – NATIONAL OCCUPATIONAL STANDARDS

is hereby issued by the

AGRICULTURE SKILL COUNCIL OF INDIA

for the

SKILLING CONTENT : PARTICIPANT HADNBOOK

Complying to National Occupational Standards of
Job Role/Qualification Pack: **'Tractor Operator'** OP No. **'AGR/Q 1101 NSQF Level 4'**

Date of Issuance: March 15th, 2015

Valid up to: March 31st, 2019

* Valid up to the next review date of the Qualification Pack

Authorised Signatory
(Agriculture Skill Council of India)

आभार

हम सभी संगठनों और व्यक्तियों के लिए आभारी हैं जिन्होंने इस प्रतिभागी पुस्तिका की तैयारी में हमारी मदद की है। हम उन सभी लोगों के प्रति आभार व्यक्त करना चाहते हैं, जिन्होंने इस पुस्तिका की समीक्षा की और अध्यायों की गुणवत्ता और प्रस्तुति में सुधार के लिए मूल्यवान निविष्टियाँ प्रदान की हैं। यह पुस्तिका कौशल विकास के कार्य को आगे बढ़ाएगी एवं हमारे हितधारकों में विशेष रूप से प्रशिक्षुओं, प्रशिक्षकों और मूल्यांकनकर्ताओं की सहायता करेगी। हम अपने विषय विशेषज्ञ के लिए आभारी हैं **डॉ. पीतम चंद्र** जिन्होंने प्रतिभागी पुस्तिका की तैयारी में हमारी सहायता की है।

यह उम्मीद है कि यह प्रकाशन **QP / NOS** आधारित प्रशिक्षण की पूर्ण आवश्यकताओं को पूरा करेगा। हम भविष्य में किसी भी सुधार के लिए उपयोगकर्ताओं, उद्योग विशेषज्ञों और अन्य हितधारकों के सुझावों का स्वागत करते हैं।

इस पुस्तक के बारे में

ट्रैक्टर ऑपरेटर एक ऐसा व्यक्ति होता है जो कृषि कार्यों के लिए ट्रैक्टरों का परिचालन करता है और उनका रखरखाव करता है। यह व्यक्ति लगातार रूप से वाहन को किसी दोषों से दूर रखता है, जहां कहीं भी व्यावहारिक और आवश्यक हो वहां जरूरी मरम्मत कार्य पूरा करता है और किसानों की आवश्यकताओं के अनुसार विभिन्न कृषि गतिविधियों को भी संपन्न करता है। ट्रैक्टर ऑपरेटर में स्वतंत्र रूप से काम करने की क्षमता होनी चाहिए, वह किसान की आवश्यकता को लेकर संवेदनशील हो और उसमें आवश्यकता पड़ने पर ट्रैक्टर की मरम्मत (मामूली) और उसका रखरखाव करने की क्षमता होनी चाहिए। उसमें फसल की खेती की बुनियादी समझ और सूझबूझ होनी चाहिए। व्यक्ति को नतीजा संचालित होना चाहिए और उसे अपने कार्य करने और सीखने के लिए जिम्मेदार होना चाहिए। प्रशिक्षु निम्नलिखित कौशलों में प्रशिक्षक की देखरेख में अपनी जानकारी में वृद्धि करेगा।

- **जानकारी तथा समझ:** समुचित परिचालनात्मक जानकारी तथा आवश्यक कार्य पूरा करने की समझ
- **प्रदर्शन मानदंड:** व्यावहारिक प्रशिक्षण के जरिए आवश्यक कौशलों को हासिल करना और विनिर्दिष्ट मानकों के भीतर आवश्यक परिचालन पूरा करना।
- **व्यावसायिक कौशल:** कार्य क्षेत्र से संदर्भ में परिचालनात्मक निर्णय लेने में सक्षम होना।

इस पुस्तिका में ट्रैक्टर ऑपरेटर की सुपरिभाषित भूमिका, परिचालन पूर्व निरीक्षण, ट्रैक्टर के रखरखाव, कार्य स्थल पर दुर्घटनाएं तथा कार्य स्थल पर स्वास्थ्य व सुरक्षा के बारे में बताया गया है। प्रतिभागी को नतीजा संचालित होना चाहिए और अपने कार्य करने तथा सीखने के लिए जिम्मेदार होना चाहिए। प्रतिभागी को विभिन्न औजारों के इस्तेमाल के कौशल को प्रदर्शित करने और तत्काल समस्या के समाधान हेतु निर्णय लेने में सक्षम होना चाहिए।

हम कृषि फार्म मशीनरी सेक्टर में आपके सर्वोत्तम भविष्य की कामना करते हैं

प्रयोग किए गए प्रतीक



सीखने के प्रमुख
परिणाम



कदम



समय



टिप्स



टिप्पणियाँ



यूनिट उद्देश्य



अभ्यास

विषय-सूची

क्र.सं	मॉड्यूलस तथा यूनिट	पृष्ठ.सं
1.	परिचय	1
	यूनिट 1.1 - भारत तथा विदेशों में कृषि यंत्रीकरण की भूमिका	3
	यूनिट 1.2 - ट्रैक्टरों का इतिहास	23
	यूनिट 1.3 - भारत तथा विदेशों में ट्रैक्टर का बाजार	34
	यूनिट 1.4 - शब्दों तथा संकेतों की शब्दावली	47
	यूनिट 1.5 - अपने ट्रैक्टर तथा उपकरणों तथा मशीनों को जानिए।	53
	यूनिट 1.6 - शब्दों तथा संकेतों की शब्दावली	65
2.	ट्रैक्टर का परिचालन (AGR/N1101)	84
	यूनिट 2.1 - परिचालन पूर्व के निरीक्षण	86
	यूनिट 2.2 - डिस्प्लेज को देखें और गौर से किसी असामान्य शोर और धुएं की जांच करें।	92
	यूनिट 2.3 - खेतों के परिचालनों के लिए ट्रैक्टर	95
	यूनिट 2.4 - उपकरणों तथा मशीनों के साथ ट्रैक्टर हिचिंग	101
3.	ट्रैक्टर का रखरखाव (AGA/N1102)	106
	यूनिट 3.1 - ट्रैक्टर के परिचालन के दौरान समस्या के संकेत	108
	यूनिट 3.2 - समस्या और उसके कारण की पहचान करना	110
	यूनिट 3.3 - समस्या को दूर करने के लिए उठाए जाने वाले कदम	113
	यूनिट 3.4 - नियमित सर्विसिंग चेकलिस्ट	119
	यूनिट 3.5 - लॉग बुक संभालना	123
	यूनिट 3.6 - सर्विस रिकॉर्ड संभालना	125
	यूनिट 3.7 - बार-बार बदले जाने वाले पुर्जों का भंडारण तथा रखरखाव	128
4.	कार्य स्थल पर स्वास्थ्य तथा सुरक्षा बहाल करना (AGR/N9903)	132
	यूनिट 4.1 - ऑपरेटर का स्वास्थ्य और कपड़े	134
	यूनिट 4.2 - कार्य स्थल में समायोजन	138
	यूनिट 4.3 - ट्रैक्टरों का इस्तेमाल करते समय दुर्घटनाएं, जोखिम तथा जोखिम नियंत्रण	140
	यूनिट 4.4 - पब्लिक सड़क पर परिचालन के दौरान सुरक्षा	155
	यूनिट 4.5 - पीटीओ का इस्तेमाल करने के दौरान सुरक्षा	157
	यूनिट 4.6 - उचित कार्य - विराम का अंतराल	159
	यूनिट 4.7 - लोग जिनपर विशेष जोखिम हो	161
	यूनिट 4.8 - आपातकालीन परिस्थितियों की तैयारी	163
	यूनिट 4.9 - दुर्घटना की जांच सूची - ट्रैक्टर तथा मशीनरी	166
5.	नियोजनीयता एवं उद्यमशीलता कौशल	171
	यूनिट 5.1 - व्यक्तिगत खूबियां तथा मूल्य प्रणालियां	176
	यूनिट 5.2 - डिजिटल साक्षरता: एक पुनरावलोकन	192
	यूनिट 5.3 - धन मायने रखते हैं	196
	यूनिट 5.4 - रोजगार तथा स्व-रोजगार के लिए तैयार करना	205
	यूनिट 5.5 - उद्यमिता को समझना	215
	यूनिट 5.6 - एक उद्यमी बनने के लिए तैयार होना	237





Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत



सत्यमेव जयते
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SKILL DEVELOPMENT
& ENTREPRENEURSHIP



N · S · D · C
National
Skill Development
Corporation

Transforming the skill landscape



ASCI

Agriculture Skill Council of India

1. परिचय

- यूनिट 1.1 भारत तथा विदेशों में कृषि यंत्रीकरण की भूमिका
- यूनिट 1.2 ट्रैक्टरों का इतिहास
- यूनिट 1.3 भारत तथा विदेशों में ट्रैक्टर का बाजार
- यूनिट 1.4 शब्दों तथा संकेतों की शब्दावली
- यूनिट 1.5 अपने ट्रैक्टर तथा उपकरणों तथा मशीनों को जानिए।
- यूनिट 1.6 शब्दों तथा संकेतों की शब्दावली



सीखने के प्रमुख परिणाम

इस यूनिट की समाप्ति पर आप निम्नलिखित में सक्षम होंगे:

- भारत तथा विदेशों में कृषि यंत्रीकरण की भूमिका
- ट्रैक्टर का इतिहास
- भारत तथा विदेशों में ट्रैक्टर का बाजार
- शब्दों तथा संकेतों की शब्दावली
- अपने ट्रैक्टर तथा उपकरणों तथा मशीनों को जानिए।

यूनिट 1.1: भारत तथा विदेशों में कृषि यंत्रीकरण की भूमिका

यूनिट के उद्देश्य



इस यूनिट की समाप्ति पर आप निम्नलिखित में सक्षम होंगे:

- भारत तथा विदेशों में कृषि यंत्रीकरण की भूमिका समझना

1.1.1 परिचय



चित्र 1.1.1 भारत तथा विदेशों में कृषि यंत्रीकरण की भूमिका

भारतीय कृषि की एक शानदार सफलता की कहानी रही है और देश खाद्य के क्षेत्र में आत्म निर्भरता के कारण इस देश का सिर गर्व से ऊंचा रहा है। सरकारी नीतियों, वैज्ञानिक प्रयासों तथा किसानों के कार्यों के बीच के तालमेल से यह संभव हो पाया। आज का भारत खाद्य का निर्यातक बन चुका है और साठ साल पहले जो भारत खाद्यान्न मंगाने के लिए झोली फैलाता था वह बहुत पहले पीछे छूट चुका है।

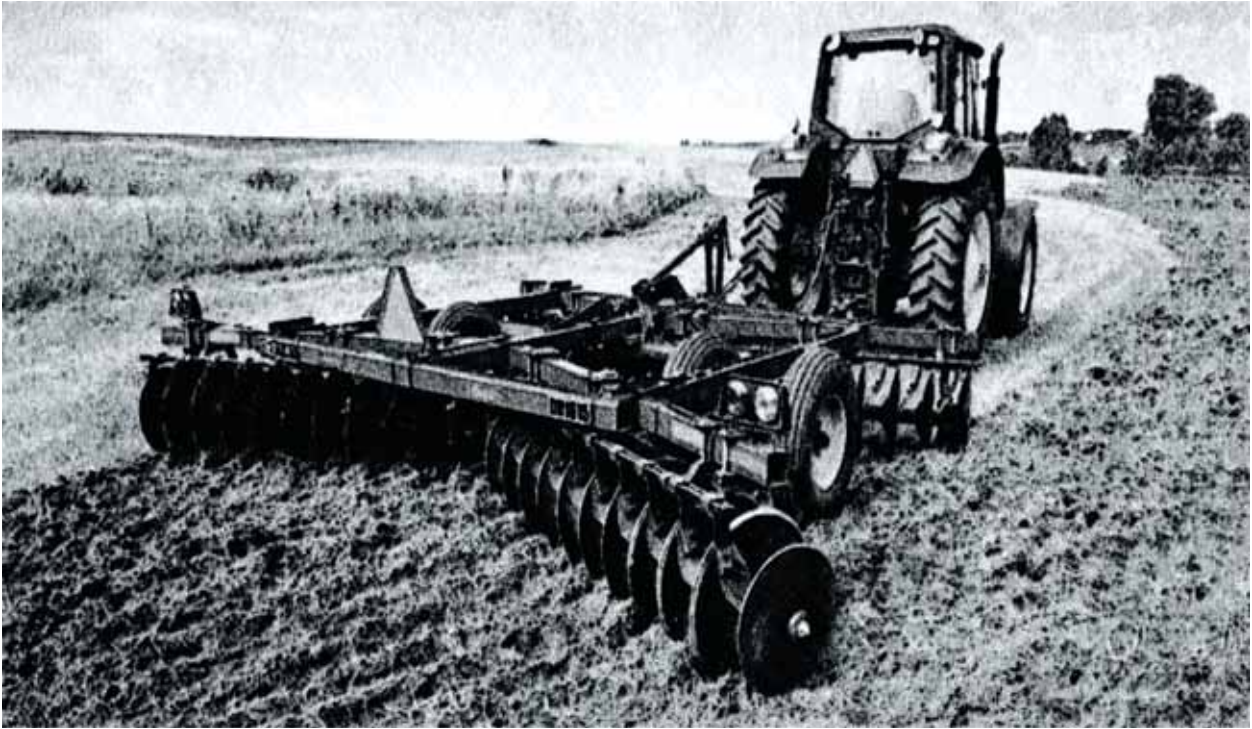
उपयुक्त नीतिगत फ्रेमवर्क और बुनियादी ढांचे में अधिक निवेश के माध्यम से भारत में कृषि क्षेत्र के अगले विकास की अपार संभावना है। भारतीय कृषि के कई प्राकृतिक तथा मानव-निर्मित गुण हैं जैसे कि कई सारे छोटे और लघु भू-धारण, मिट्टी की कमजोर दशा, अपर्याप्त सींचाई, बाढ़, सूखा, अपर्याप्त गुणवत्ता वाले कृषि-रसायन, औजारों तथा उपकरणों की कमी इत्यादि। अनुमानित 142 m ha में से लगभग 62 हिस्सा वर्षा पूरित है। भारत में भू-धारण का औसत आकार 1.1 ha है, जहां 80% कृषि भू-धारण 1.0 ha का आता है। स्वतंत्रता प्राप्ति से लेकर वर्ष 1965 तक, उत्पादन में वृद्धि मुख्यतः यंत्रीकरण के बगैर कृषि भूमि में वृद्धि करने से हासिल हुई। पर 1965-75 के हरित क्रांति के चरण के दौरान, उच्च उपज देने वाली किस्मों, उर्वरकों, रसायनों तथा उन्नत कृषि पद्धतियों के इस्तेमाल से फसल की सघनता में सुधार आया और फसलों की उत्पादकता में वृद्धि हुई। 1950-51 में 51 मिलियन टंस के उत्पादन की तुलना में वर्ष 2013-14 में देश ने 265 मिलियन टन खाद्यान्न का उत्पादन हासिल किया। हालांकि लगभग 6 दशकों के दौरान हमारा देश केवल 140% फसल सघनता ही हासिल कर सका।

लाभादायक न होने के कारण भारतीय कृषि के ऊपर काफी दबाव रहा है।

अन्य विकल्पों के उपलब्ध होने पर आज के कई किसान खेती-बाड़ी छोड़ रहे हैं। इसलिए, आज की चुनौती यह है कि उच्च इनपुट इस्तेमाल वाली दक्षता हासिल की जाए तथा कृषि की लाभदेयता में सुधार लाई जाए। वर्ष 2020-21 तक 307 मिलियन टन प्रति वर्ष खाद्यान्न उत्पादन हासिल करने के अलावा, उस समय तक 1 अरब 39 करोड़ की आबादी वाले देश के लिए अन्य संबद्ध फसलों, जैसे कि तिलहन तथा बागानी फसलों के उत्पादन में भी इजाफा करना होगा।

ऐसे उच्च स्तरों को हासिल करने के लिए अनुमानित वार्षिक कृषि विकास दर 4-5% होनी होगी। यूं तो अब सकल कृषि क्षेत्र में विस्तार की संभावना नहीं है, पर उच्च इनपुट इस्तेमाल वाली गहन कृषि, बेहतर प्रबंधन पद्धतियां तथा उत्पादन सूची में उत्पादों के मूल्य योजन अहम साबित होंगे। इसके लिए खेती की मशीनों का समयबद्ध और सटीक परिचालन सुनिश्चित करना होगा, कृषि निवेशों का विवेकपूर्ण इस्तेमाल, सुरक्षित खेती, संचालन, भंडारण तथा उत्पादन सूची में खेती की उपज का मूल्य योजन की आवश्यकता होगी। उत्पादन, उत्पादकता तथा लाभदेयता में तेज वृद्धि करने के लिए कई कारकों को अपनाया जा सकता है; जैसे कि बीजों, उर्वरकों तथा जल के अलावा खेती का यंत्रीकरण आवश्यक होगा।

कृषि का यंत्रीकरण



चित्र 1.1.1 कृषि का यंत्रीकरण

यंत्रिकरण का अर्थ न केवल मानव तथा उसके द्वारा प्रयुक्त सामग्रियों के बीच मशीनरी का हस्तक्षेप करना है, बल्कि इसे परिचालन की समबद्धता की मुख्य समस्याओं से निपटना होता है, कृषि कर्म के लिए आवश्यक समय में कमी लाना होता है, निवेशों के इस्तेमाल की दक्षता को बढ़ाना होता है और उपज की हानियों को कम करना होता है। पारंपरिक रूप से किसान परिवारों की आय मुख्यतः खेती पर ही निर्भर हुआ करती थी। हालांकि, पर वर्तमान में कृषि क्षेत्र की लाभदेयता में कमी और बढ़ी हुई जागरुकता की स्थिति में, किसान अपने परिवार की आय में सुधार लाने के लिए अन्य गैर-कृषि उपक्रमों को अपनाने लगे हैं। कृषि कार्यों को संपन्न करने में लगने वाला समय अब काफी महत्वपूर्ण हो गया है।

यंत्रिकरण के कई आशय होते हैं। जहां विकसित देशों में इसे स्वचालन का पर्याय माना जाता है, वहीं भारत जैसे विकासशील देशों में अब यंत्रिकरण मांग चालित बन गया है। श्रम की उपलब्धता की कमी और मजदूरी में वृद्धि के साथ, खासकर मझौले तथा बड़े किसान प्रतियोगी बने रहने के लिए अब श्रम की बचत करने वाले उपकरणों को ज्यादा तरजीह देते हैं। सीमांत व लघु खेतों की प्रचुरता के मद्देनजर कृषि कार्यों में पारंपरिक गतिविधियां काफी प्रचलित हैं और खूब इस्तेमाल की जाती है, क्योंकि व्यक्तिगत स्वामित्व अब किफायती नहीं रह गया है।

किसी विकासशील अर्थव्यवस्था के लिए कृषि यंत्रिकरण का क्या मायने हो सकता है, इसे अमेरिका के कृषि इतिहास से बखूबी समझा जा सकता है। वर्ष 1900 में, अमेरिका का 41 फीसदी श्रम बल कृषि में शामिल था और दो किसान मिलकर पांच अमेरिकी नागरिकों के लिए खाद्यान्न उपजाते थे। वर्ष 1930 में, केवल 21.5% श्रम बल कृषि में शामिल था और कृषि GDP की हिस्सेदारी 7.7% थी। वर्ष 1945 में, कृषि में शामिल श्रम बल कम होकर 16% पर जा गिरा और कृषि GDP की हिस्सेदारी गिरकर 6.8% पर जा पहुंची। वर्ष 1970 में, कृषि में शामिल श्रम बल और कम होकर 4% पर जा गिरा और कृषि GDP की हिस्सेदारी गिरकर 2.3% पर जा पहुंची। वर्ष 2000 में, कृषि में शामिल श्रम बल नीचे गिरकर केवल 1.9 % रह गया और कृषि GDP की हिस्सेदारी गिरकर 0.7% पर जा पहुंची। आज, एक अमेरिकी किसान अपने देश और देश के बाहर के 155 लोगों को खिलाता है। यह बदलाव कृषि यंत्रिकरण के बल पर आया है। कृषि से मुक्त श्रम बल को उद्योगों में लगाया गया, जिससे आर्थिक विकास को बढ़ावा मिला और लोगों की आय में काफी गुना इजाफा हुआ।

कृषि यंत्रिकरण की प्रायः यह कहते हुए आलोचना की जाती है कि किसी श्रम आधारित अर्थव्यवस्था में यह लोगों के रोजगार पर कुठाराघात करता है। दूसरी ओर यह भी सही है कि कृषि मजदूरी में उतना इजाफा नहीं हुआ है जितना कि औद्योगिक मजदूरी में हुआ। भारतीय अर्थव्यवस्था कृषि अर्थव्यवस्था की तुलना में काफी तेजी से विकास कर रही है, और महात्मा गांधी ग्रामीण रोजगार गारंटी अधिनियम के लागू होने से कृषि में श्रम की उपलब्धता में कमी आ रही है। इसलिए, रोजगार विस्थापन की शंका से परे हटकर भारतीय कृषि का यंत्रिकरण अनिवार्य हो गया है। कृषि क्षेत्र की उत्पादकता तथा लाभदेयता पर यंत्रिकरण के प्रभाव को ड्रजरी प्रॉडक्टिविटी टाइम के माध्यम से बखूबी समझा जा सकता है।

चित्र: बिजली के स्रोत का कृषि उत्पादकता पर प्रभाव देश में कृषि यंत्रीकरण के मौजूदा स्तर, कृषि विद्युत की उपलब्धता तथा कृषि यंत्रीकरण के स्तर के विकास का अगले आयाम का गहन विश्लेषण।

ऊपर दिया गया चित्र स्पष्ट रूप से बताता है कि हस्तचालित श्रम वाली पारंपरिक कृषि एक निम्न उत्पादकता तथा उच्च श्रम साध्य उपक्रम प्रदान करता है। जंतुओं की शक्ति के जुड़ने के बाद श्रम साध्यता में कमी आती है और उत्पादकता में सुधार आता है। हालांकि, यांत्रिक शक्ति के इस्तेमाल से मानव श्रम में कमी आती है और इससे कृषि की उत्पादकता में अधिकतम वृद्धि होती है।

यंत्रीकरण का स्तर

देश में विविध कृषि पद्धतियों के प्रचलित होने से यंत्रीकरण के स्तर का आंकलन करना काफी जटिल कार्य होता है। वर्तमान में एक सरल आंकलन किसी विशेष कृषि कार्य को पूरा करने के लिए एक बिजली चालित यांत्रिक उपकरण द्वारा इस्तेमाल किए जाने वाले कृषि क्षेत्र की प्रतिशतता के रूप में किया जाता है। वर्तमान में यंत्रीकरण का मोटे तौर पर आंकलन 40% है जो निम्नांकित डेटा पर आधारित है।

मिट्टी की तैयारी तथा बीज क्यारी की तैयारी	42%
बुआई तथा रोपाई	29%
फसल सुरक्षा	34%
सींचाई	37%
फसल कटाई तथा थ्रेशिंग	60%–70%

निम्नलिखित आंकड़े से यह स्पष्ट है कि भारत ने कृषि यंत्रीकरण में इजाफा लाने और एक सम्मानित स्तर हासिल करने के लिए एक लंबी यात्रा तय की। इसके अलावा अर्थव्यवस्था के बढ़ने पर, देश की कुल अर्थव्यवस्था में कृषि की हिस्सेदारी अपेक्षाकृत नीचे जा रही है। वर्ष 2050 के लिए भारतीय अर्थव्यवस्था के आंकड़े बताते हैं कि कृषि GDP, देश के GDP का केवल 2%–3% रह जाएगा। कृषि में शामिल श्रम बल गिरकर <10% तक जा पहुंचेगा।

देश	यंत्रीकरण का स्तर	राष्ट्रीय जीडीपी के प्रतिशत के रूप में कृषि जीडीपी
अमेरिका	95%	0.7
पश्चिमी यूरोप	95%	<5.0
रूस	80%	4.0
ब्राजील	75%	5.0
भारत	40%	13.9
चीन	61%	9.2

तालिका 1.1.1 चयनित देशों में कृषि यंत्रीकरण तथा कृषि GDP का स्तर

हमें समझनी चाहिए कि भारत में फसल की उपज अन्य देशों की तुलना में काफी कम है। यद्यपि यह देश में अधिक ऊंचे खाद्य उत्पादन की क्षमता की ओर निर्दिष्ट करता है, यह इस बात का भी सुझाव देता है कि इस क्षमता को मूर्त रूप देने के लिए प्रभावी विकास रणनीति तैयार करने की जरूरत है।

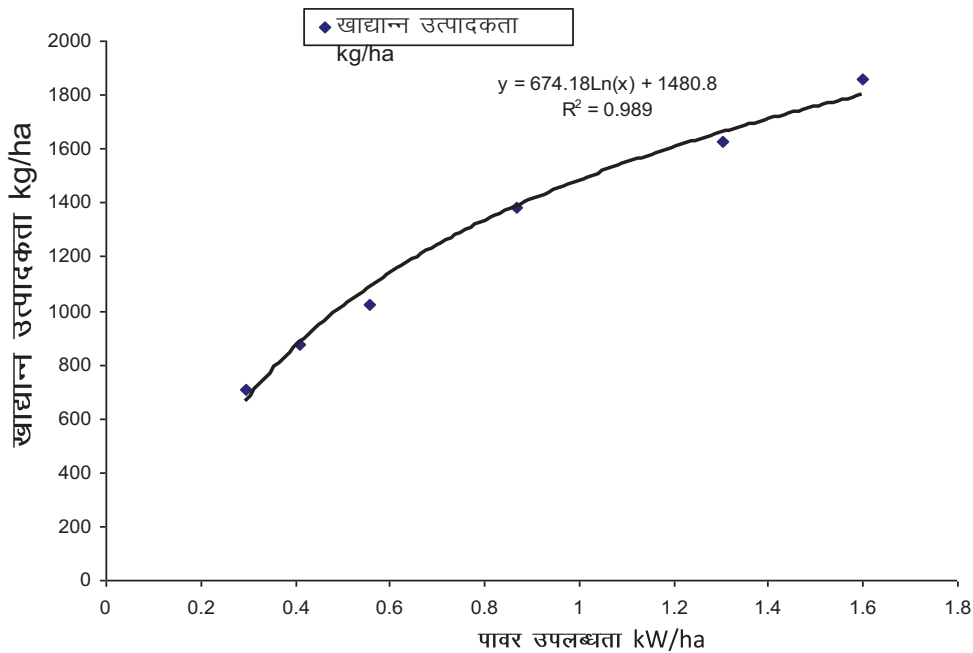
देश	फसल उत्पादकता
अमेरिका	7340
फ्रांस	7074
जापान	6105
कनाडा	4170
चीन	5891
भारत	2961

तालिका 1.1.1 विभिन्न देशों की तुलनात्मक फसल उत्पादकता

कृषि यंत्रीकरण में शामिल होते हैं— खेत के स्तर पर कृषि विद्युत की उपलब्धता, कृषि मशीनरी का इस्तेमाल, जिसमें उसके प्रकार तथा संख्या समाहित होती है तथा कृषि मशीनरी के लिए ढांचागत सहायता की उपलब्धता। यंत्रीकरण के विभिन्न आयामों पर नीचे चर्चा की गई है।

कृषि विद्युत की उपलब्धता

भारतीय कृषि में मानव, जंतु तथा यांत्रिक ऊर्जा का इस्तेमाल खेत पर किये जाने वाले विभिन्न कृषि कर्मों तथा खेत के बाहर किए जाने वाले कृषि कार्यों में किया जाता है। यह पाया जाता है कि कृषि उत्पादकता का कृषि विद्युत की उपलब्धता से सीधा जुड़ाव होता है। वर्ष 1951-52 में कुल कृषि विद्युत की उपलब्धता 0.20 kW/ha थी, जो 2001-02 में बढ़कर 1.01 kW/ha (कृषि योग्य इलाके) हो गई, और वर्ष 2013-14 में यह 2.02 kW/ha पाई गई। विकसित देशों की तुलना में भारत में कृषि विद्युत की उपलब्धता काफी कम है। यांत्रिक तथा विद्युत स्रोत उपलब्ध बिजली के 80% से अधिक में योगदान देते हैं। जिनमें से आधे से अधिक बिजली की खपत पानी खींचने के स्थिर परिचालनों में की जा रही है। केवल 35% यांत्रिक ऊर्जा का इस्तेमाल ट्रैक्टिव (खिंचाव) उद्देश्य से किया जाता है। जंतुओं की ऊर्जा के योगदान में पिछले कई वर्षों में काफी गिरावट आई है। मानव ऊर्जा की सीमा होती है और यह काफी श्रम साध्य होती है। इसलिए कृषि विद्युत की उपलब्धता को बढ़ाने के लिए एक उचित रणनीति अपनानी होगी।



चित्र 1.1.1 कृषि विद्युत की उपलब्धता तथा खाद्यान्न उत्पादकता के बीच का संबंध

भारत में ट्रैक्टर की शुरुआत आयात करने से हुई। वर्ष 1951 में देश में केवल 8500 ट्रैक्टर उपलब्ध थे। भारत ट्रैक्टर के उत्पादन की शुरुआत 1961-62 से हुई, जहां इसकी निर्माण दर 880/प्रति वर्ष थी। आज भारत प्रति वर्ष 600,000 से अधिक संख्या में ट्रैक्टरों का निर्माण करता है जिसकी कुल संख्या 5.0 मिलियन है। पावर टिलर की शुरुआत देश में साठ के दशक में हुई पर खेतों में इस्तेमाल की अपनी सीमा, ऑन रोड इस्तेमाल और साथ बनावट संबंधी कमजोरियों के कारण उतनी लोकप्रियता हासिल नहीं कर सका।

पावर टिलर का इस्तेमाल वर्तमान में चावल और गन्ने की खेती में तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, केरल, कर्नाटक, पश्चिम बंगाल, उड़ीसा, महाराष्ट्र तथा उत्तर पूर्वी राज्यों में ज्यादा किया जाता है। इसका वार्षिक उत्पादन 50,000 यूनिट्स है। डीजल इंजन तथा विद्युत मोटर्स का इस्तेमाल स्थिर कार्यों के लिए किया जाता है, खासकर सींचाई के लिए पानी खींचने में तथा अनाज के मिलों को चलाने, तेल की घानियों, गन्ना क्रशर्स, पॉवर शेअर्स तथा चौफ कटर्स को चलाने में किया जाता है। सींचाई के उपकरणों के लिए सरकार प्रोत्साहन ने उन्हें लोकप्रिय बनाने में काफी अहम भूमिका निभाई है। विद्युतीकृत क्षेत्रों में डीजल इंजन से अधिक विद्युत पम्प के इस्तेमाल को तरजीह दी जाती है, क्योंकि उनकी लागत कम होती है और रखरखाव आवश्यकताएं भी कम होती है। यह अनुमान लगाया गया है कि वर्ष 2005-06 में 44.24 M kW की संभावित उपलब्ध ऊर्जा के साथ 12 मिलियन मोटर्स का इस्तेमाल किया जा रहा था। उसी प्रकार डीजल इंजन की संभावित ऊर्जा उपलब्धता 37.15 M kW है।

वर्तमान में भारत में कृषि विद्युत की उपलब्धता लगभग 2.02 kW/ha है। दूसरी ओर, जापान, अमेरिका तथा फ्रांस में कृषि विद्युत की उपलब्धता 5.0 kW/ha है। यहां तक कि चीन में 4.0 kW/ha ऊर्जा उपलब्धता है। इसलिए यहां प्रश्न यह उठता है कि क्या हमें कृषि विद्युत की उपलब्धता का लक्ष्य 5.0 kW/ha या उससे कम रखना चाहिए। वर्तमान में यह सहमति बनाई गई है कि हमें 3.0 kW/ha का लक्ष्य रखना चाहिए तथा दीर्घकालिक धारणीयता के लिए संरक्षण तथा उच्च दक्षता के उपायों को अपनाना चाहिए।

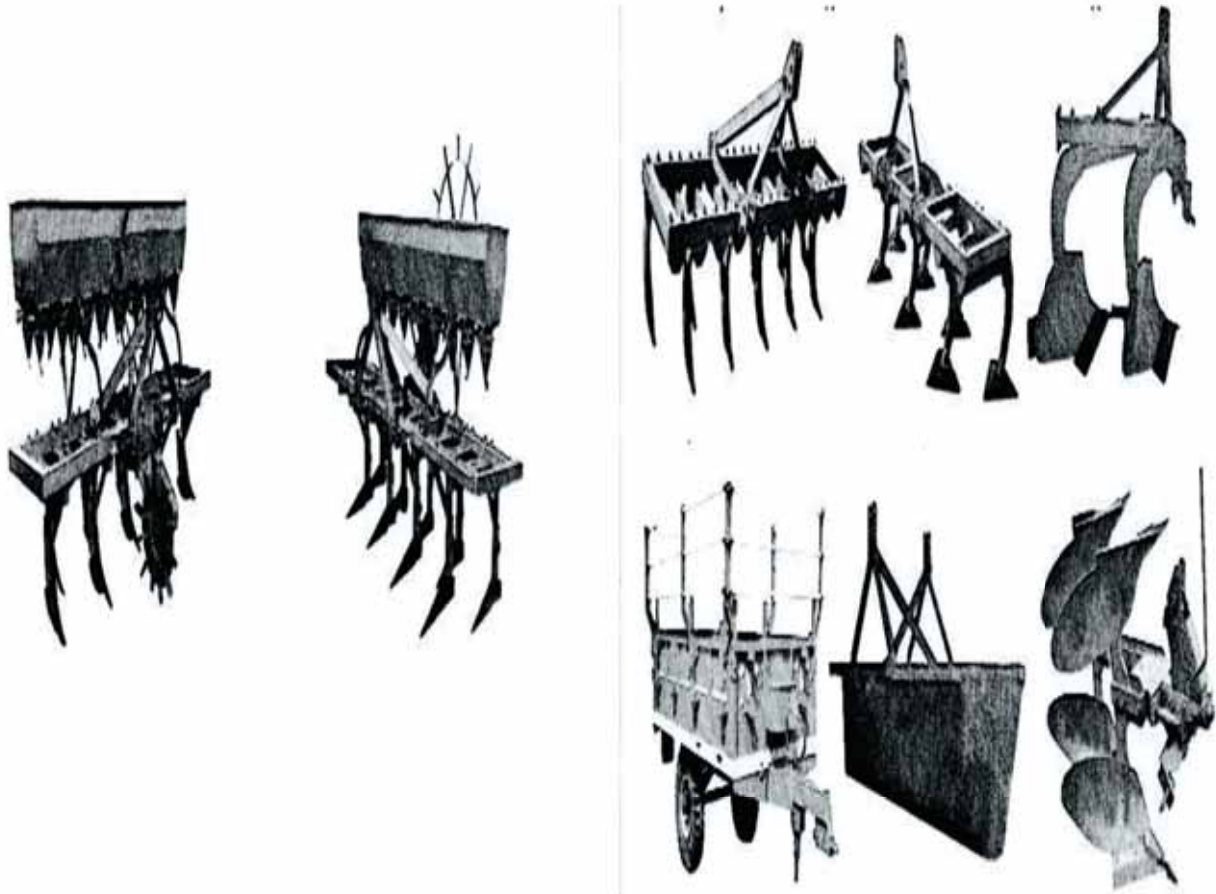
यांत्रिक ऊर्जा स्रोतों से राज्यवार कृषि विद्युत की उपलब्धता तालिका 2 में प्रदर्शित की गई है। विभिन्न राज्यों में यांत्रिक ऊर्जा उपलब्धता देश के राज्यों के मध्य एक बड़ी विविधता दर्शाती है, जहां देश के फसल क्षेत्रों के 80 फीसदी हिस्से को 1 kW/ha से भी कम कृषि विद्युत की उपलब्धता है। केवल चार राज्यों, यानी पंजाब, हरियाणा, केरल तथा उत्तर प्रदेश में कृषि विद्युत की उपलब्धता 1 kW/ha से अधिक है। उत्तर पूर्वी राज्यों के पहाड़ी इलाकों तथा असम में कृषि विद्युत की उपलब्धता केवल 0.04–0.05 kW/ha है। इसलिए कृषि विद्युत की उपलब्धता स्थिति के आधार पर, राज्यों को तीन मुख्य श्रेणियों में बांटा जा सकता है— यांत्रिक कृषि वाले राज्य, मिश्रित यंत्रिकृत तथा जंतु ऊर्जा स्रोत वाले राज्य और ऐसे राज्य जो जंतु ऊर्जा के स्रोतों पर अधिक निर्भर करते हैं। मौजूदा समय में ग्रामीण विद्युतीकरण कार्यक्रम सींचाई कार्यों के लिए बिजली की आपूर्ति की दिशा में प्रयासरत है। इसलिए कृषि विद्युत की उपलब्धता में सुधार लाने के लिए विशेष नीतिगत फ्रेमवर्क को अपनाना होगा। इसमें बिजली की निरंतर आपूर्ति तथा स्थानीय स्तर के कृषि उपक्रमों के लिए इसके इस्तेमाल को बढ़ावा देने जैसे प्रयासों को शामिल किया जाना चाहिए। इससे न केवल खेतों के लिए बिजली की उपलब्धता सुनिश्चित करने में मदद मिलेगी, बल्कि ग्रामीण स्तर पर स्थानीय स्तर के रोजगार के सृजन को भी बढ़ावा मिलेगा, जैसे कि लघु पैमाने वाला मूल्य योजन, ग्रामीण स्तर पर बेहतर भंडारण तथा खाद्य उत्पादों के तीव्र परिवहन को बढ़ावा मिलेगा। खेत स्तर पर बिजली की लगातार आपूर्ति के लिए बड़े पैमाने पर ढांचागत सहायता की आवश्यकता होगी। भारत में हरित क्रान्ति के बाद से मशीनीकरण से यह परिदृश्य बदल चुका है।

ट्रैक्टर्स	44.3%
इंजन	19.3%
विद्युत मोटर्स	26.2%
मानव	5.0%
खिंचाव जंतु	5.2%

क्रम सं.	राज्य का नाम	कृषि विद्युत की उपलब्धता (kW/ha)	खाद्यान्न उत्पादकता (kg/ ha)
1	पंजाब	3.50	4032
2	हरियाणा	2.25	3088
3	उत्तर प्रदेश	1.75	2105
4	आंध्र प्रदेश	1.60	1995
5	उत्तरांचल	1.60	1712
6	पश्चिम बंगाल	1.25	2217
7	तमिलनाडु	0.90	2262
8	कर्नाटक	0.90	1406
9	केरल	0.80	2162
10	असम	0.80	1443
11	बिहार	0.80	1622
12	गुजरात	0.80	1169
13	मध्य प्रदेश	0.80	907
14	हिमाचल प्रदेश	0.70	1500
15	महाराष्ट्र	0.70	757
16	राजस्थान	0.65	884
17	झारखंड	0.60	1095
18	जम्मू-कश्मीर	0.60	1050
19	उड़ीसा	0.60	799
20	छत्तीसगढ़	0.60	799
	अखिल भारत	1.35	1723

तालिका 1.1.1 भारत के विभिन्न राज्यों में फार्म पावर उपलब्धता तथा औसत खाद्यान्न उत्पादकता

कृषि मशीनरी का बाजार



चित्र 1.1.1 कृषि मशीनरी का बाजार

वर्तमान में वैश्विक रूप से कृषि मशीनरी का बाजार USD 137 अरब के समतुल्य है और वर्ष 2020 तक इसके USD 200 अरब हो जाने की उम्मीद है। भारत वर्तमान में वर्तमान में कृषि मशीनरी का बाजार USD 8.0 अरब के समतुल्य है और यह 10% CAGR की दर से विकास कर रहा है। कृषि मशीनरी का बाजार यूरोपीय संघ और साथ ही उत्तरी अमेरिका में सिकुड़ रहा है।

एशिया—प्रशांत सबसे बड़े और सबसे तेज विकास करने वाला क्षेत्रीय बाजार का प्रतिनिधित्व करता है। इस क्षेत्र से निकट भविष्य में 7.9% CAGR दर्ज करने की अपेक्षा है। यह बाजार भारत तथा चीन के काफी घने बाजारों में होने वाले गहन कृषि यंत्रीकरण द्वारा संचालित होगा, जो अपेक्षाकृत यंत्रीकरण के निम्न स्तरों तथा अपर्याप्त कृषि उपकरणों के कारण काफी गहरी संभावना पेश करते हैं।

विकसित अर्थव्यवस्थाओं में आमदनियों में वृद्धि तथा कृषि क्षेत्रों के यंत्रीकरण में इजाफा होने से कृषि उपकरणों तथा मशीनरी उद्योग को निकट भविष्य में काफी बढ़ावा मिलने की उम्मीद है। इसके अलावा, इंडोनेशिया, थाइलैंड, ब्राजील तथा रूस जैसे देशों में मशीनरी के अधिक इस्तेमाल से जबर्दस्त विकास होने की उम्मीद की जाती है। साथ ही, इन देशों की सरकारें स्वचालन या पारंपरिक प्रक्रियाओं के यंत्रीकरण के जरिए उत्पादकता बढ़ाने पर जोर डाल रही हैं।

कृषि यंत्रीकरण के लिए उन्नत उपकरण तथा मशीन

उन्नत औजार, उपकरण तथा मशीन प्रकाश इतिहास काल से ही हमेशा कृषि के विकास के साधन रहे हैं। भारत में खेती, धातुओं, धातुकर्म, कारीगरी की जानकारी से उन्नत कृषि उपकरण और अधिक परिष्कृत हुए। अकालों और भुखमरी की घटनाओं ने औपनिवेशिक शासकों को कृषि पर ध्यान देने के लिए मजबूर होना पड़ा। उन्होंने जानवरों से खींचे जाने वाले कृषि औजारों का आयात किया और उन्हें आजमाया, जैसे कि मोल्ड बोर्ड प्लो, हैरोज, कल्टिवेटर्स, सीड ड्रिल्स। कुछ देसी निर्माताओं ने उनमें से कुछ औजारों को अपनाया। हालांकि, ये अधिक लोकप्रिय नहीं हो पाए, पर उनसे उन्नत कृषि उपकरणों तथा मशीनों को लेकर जागरूकता फैली और उन्हें श्रम बचत करने वाले उपकरणों के रूप में देखा जाने लगा। मालवा व गुजरात के इलाकों में पारंपरिक हल (लकड़ी के फाल वाला क्षेत्रीय संस्करण), बखार, दुफान तथा रिफान, क्लॉड तोड़ने और समतल करने के लिए लकड़ी के प्लैंकर इत्यादि आज भी प्रचलन में हैं और वे अब भी सीमांत व छोटे किसानों द्वारा इस्तेमाल किए जाते हैं। बड़े-बड़े विकास स्वतंत्रता के बाद की अवधि में खासकर साठ के दशक में हरित क्रांति के बाद के काल में हुए।

राजकीय कृषि विश्वविद्यालयों और उनके कृषि इंजीनियरिंग के फैकल्टीज, ICAR के संस्थानों ने कृषि यंत्रीकरण में अग्रणी भूमिका निभाई। भोपाल, एम.पी में केंद्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान (CIAE) की स्थापना कृषि यंत्रीकरण तथा संबद्ध मामलों के क्षेत्रों में संगठित आरएंडडी संपन्न करने की दिशा में एक बड़ा कदम था। ICAR ने कई अखिल भारतीय समंविता योजनाओं को संचालित किया – कृषि उपकरण तथा मशीनय गहन कृषि में ऊर्जा की आवश्यकताय पावर टिलर्सय कूपों तथा पम्प्स के जरिए भू जल का ईष्टीकरणय कृषि ड्रेनेजय उन्नत प्रणाली दक्षता के साथ जंतु ऊर्जा का इस्तेमाल; नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतय मानव इंजीनियरिंग तथा सेफटीय तथा फसल कटाई तथा कटाई बाद की तकनीकी, जिसने उन्नत उपकरणों तथा मशीनों को अपनाने, उनके विकास, व्यापारीकरण तथा प्रथम शुरुआत करने में अहम भूमिका निभाई। टेस्ट मार्केटिंग तथा पायलट इस्तेमाल के लिए खेतों के अनुकूल डिजाइनों को प्रोटोटाइप मल्टिप्लिकेशन वर्कशॉप्स के जरिए बहुगुणित किया गया। अंत में राज्यों के कृषि विभागों तथा कृषि इंजीनियरिंग, विनिर्माण निदेशालयों के बीच संबंधों का विकास किया गया, जिसने यंत्रीकरण के प्रयास को और प्रोत्साहन दिया। कृषि तथा सहयोग विभाग (DAC), भारत सरकार ने कृषि के यंत्रीकरण को प्रोत्साहन दिया। किसानों के हितों की रक्षा करने के लिए इसने ट्रैक्टर टेस्टिंग तथा ट्रेनिंग स्टेशनों की स्थापना की। हालांकि, ट्रैक्टर, स्वयं चालित मशीनों, कम्बाइनों इत्यादि के परीक्षणों में काफी लंबा समय लगता है (3-10 वर्ष), इसके मद्देनजर DAC ने विज्ञापनी योजनाओं की शुरुआत की, जिनके तहत किसानों को ट्रैक्टर तथा अन्य मशीनरी की खरीद के लिए अनुदान तथा ऋण मुहैया करवाए जाते हैं। इसने सेंट्रल फार्म मशीनरी रिव्यू एंड रिलीज कमीटी की भी स्थापना की। कृषि के यंत्रीकरण की दिशा में बढ़ावा देने के प्रयास अभी भी जारी हैं। प्रत्येक वर्ष डीएसी तथा ICAR के बीच संवाद आयोजित किया जाता है, जहां कृषि यंत्रीकरण तथा ऑन-फार्म प्रॉसेसिंग व मूल्य योजन संबंधित उपकरण, पद्धतियों तथा आवश्यक विज्ञापन उपायों की चर्चा की जाती है, इस दिशा में होने वाली प्रगति का आंकलन किया जाता है तथा भविष्य की कार्य योजनाओं का निर्माण किया जाता है। प्रगतिशील राज्य सरकारें भी इसी तरह के उपाय अपनाते हैं। कृषि यंत्रीकरण से होने वाली अपेक्षाएं निम्नलिखित हैं:

- उत्पादकता तथा फसल गहनता में धारणीय वृद्धि
- मीटरिंग तथा प्लेसमेंट में सटीकता के जरिए आगतों का संरक्षण
- कृषि मजदूरों की आय में वृद्धि
- किसानों की सभी श्रेणियों को लाभ
- मजदूर-हितैषी परिवेश का निर्माण
- उत्पादन लागत में कमी, जिससे अधिक लाभ मिलता है

कृषि की विभिन्न यूनिट परिचालनों के लिए उपलब्ध पारंपरिक तथा उन्नत उपकरण व मशीन

यूनिट परिचालन	पारंपरिक	उन्नत
बीज क्यारी की तैयारी	<ul style="list-style-type: none"> • देसी हल और उसके संस्करण (AD) • मोल्डबोर्ड प्लो (AD) • स्पाइक टूथ हैरो • स्प्रिंग टूथ हैरो (AD) • सिंह पटेला (AD) • बखार (AD) • दुफान तथा तिफान (AD) • वुडन प्लैकर (AD) • मैलेट, प्लेल (M) • स्कूप/बक-स्क्रेपर (AD) • बंड फॉर्मर (AD) • पलोट्स (AD) • कुदाली, कुल्हाड़ी, बरमा 	<ul style="list-style-type: none"> • सिंगल ऐक्शन / रिवर्सिबल MB प्लो • डिस्क प्लो (TM) • सब-सॉइलर (TM) • टैंडम/ऑफसेट डिस्क हैरो (TD/TM) • रिजिडधस्प्रिंग टाइन टिलर्स (TM) • क्रशिंग रोलर वाला टिलर (TM) • पडलर (AD तथा TM) • स्क्रेपर/लेवलर (TM) • लेजर लैंड लेवलर (TM) • रेज्ड बेड फॉर्मर रिजिडर, फरोअर (TM) • पोस्ट होल डिगर/ऑगर (TM)
बुआई तथा रोपण:		
चावल	<ul style="list-style-type: none"> • ब्रॉडकास्टिंग, लेही, बयासी • मैनुअल ट्रांसप्लांटिंग • जीरो-टिल ड्रिल (TM) 	<ul style="list-style-type: none"> • 8-रो मेकैनिकल राइस ट्रांसप्लांटर (SP) • प्री-जर्मिनेटेड पैडी सीडर • रेज्ड बेड सीडर (TM)
गेहूं	<ul style="list-style-type: none"> • ब्रॉडकास्टिंग • सीडिंग कीप वाला देसी हल • दुफान तथा तिफान 	<ul style="list-style-type: none"> • सीड/सीड-कम-फर्टिलाइजर ड्रिल (TM) • जीरो-टिल ड्रिल (TM) • स्ट्रिप-टिल ड्रिल/रोटो-टिल ड्रिल (TM)
मक्का, कपास	<ul style="list-style-type: none"> • मैनुअल सीडलिंग/डिबिंग • सीडिंग कीप वाला देसी हल 	<ul style="list-style-type: none"> • सीड-कम-फर्टिलाइजर ड्रिल (TM/AD) • सीड-कम-फर्ट प्लांटर (TM/AD)
सब्जी	<ul style="list-style-type: none"> • डिब्लर 	<ul style="list-style-type: none"> • प्लांटर (M, TM) • गार्लिक प्लांटर (M, TM) • सब्जीट्रांसप्लांटर (TM)