

कृषी यांत्रिकीकरणाचा विदर्भातील पिकांच्या उत्पादनावर

प्रभाव : एक अभ्यास

¹. श्री. रजत ज्ञानेश्वर मुळे

संशोधक विद्यार्थी

अर्थशास्त्र विभाग

पदव्युत्तर शिक्षण विभाग,

राष्ट्रसंत तुकडोजी महाराज नागपूर विद्यापीठ,

नागपूर, जिल्हा- नागपूर

². डॉ. गजानन पाटील

मार्गदर्शक

अन्नासाहेब गुंडेवार महाविद्यालय, नागपूर

सारांश

विदर्भ हा महाराष्ट्रातील कृषीप्रधान व तुलनेने मागासलेला प्रदेश असून येथील अर्थव्यवस्था मोठ्या प्रमाणावर शेतीवर अवलंबून आहे. कापूस, सोयाबीन, तूर, हरभरा, भात इत्यादी प्रमुख पिकांचे उत्पादन विदर्भात घेतले जाते. मात्र अनियमित व अल्प पर्जन्यमान, मर्यादित सिंचन सुविधा, लहान व अल्पभूधारक शेतकऱ्यांचे प्राबल्य, वाढती मजुरी, शेतीमजुरांची कमतरता आणि पारंपरिक शेतीपद्धती यांमुळे विदर्भातील कृषी उत्पादन व उत्पादकता अपेक्षित पातळीपर्यंत पोहोचलेली नाही. अशा परिस्थितीत कृषी यांत्रिकीकरण हे शेती विकासाचे एक महत्त्वाचे साधन ठरले आहे.

कृषी यांत्रिकीकरण म्हणजे शेतीच्या विविध टप्प्यांमध्ये मानवी व पशुश्रमांच्या जागी किंवा त्यांच्यासोबत आधुनिक यंत्रसामग्रीचा वापर करणे होय. प्रस्तुत संशोधन पेपरमध्ये विदर्भातील कृषी यांत्रिकीकरणाची सद्यस्थिती, त्याचा पिकांच्या उत्पादन, उत्पादकता व उत्पादन खर्चावर होणारा

प्रभाव, तसेच पारंपरिक व यांत्रिक शेतीपद्धतीतील फरकांचा अभ्यास करण्यात आला आहे. या अभ्यासासाठी प्रामुख्याने द्वितीयक माहितीचा वापर करून वर्णनात्मक व विश्लेषणात्मक पद्धतीने संशोधन करण्यात आले आहे.

अभ्यासातून असे आढळून येते की कृषी यांत्रिकीकरणामुळे शेतीतील कामे वेळेवर पूर्ण होऊन पिकांचे उत्पादन व उत्पादकता वाढली आहे. यंत्रांच्या वापरामुळे श्रम उत्पादकतेत सुधारणा झाली असून दीर्घकालीन दृष्टिकोनातून उत्पादन खर्चात बचत होऊन शेतकऱ्यांच्या उत्पन्नात वाढ झाली आहे. तथापि, अल्पभूधारणा, आर्थिक मर्यादा व तांत्रिक ज्ञानाचा अभाव यांमुळे यांत्रिकीकरणाचा लाभ सर्व शेतकऱ्यांपर्यंत समानरीत्या पोहोचलेला नाही. त्यामुळे विदर्भातील कृषी विकासासाठी प्रभावी धोरणे, आर्थिक सहाय्य व प्रशिक्षणाची आवश्यकता अधोरेखित होते.

कळीचे शब्द : कृषी यांत्रिकीकरण, विदर्भ, पिकांचे उत्पादन, उत्पादकता, कृषी विकास, अन्नसुरक्षा, अल्पभूधारक, पेरणी, कापणी, . नांगरणी, आंतरमशागत, पशुश्रम, नैसर्गिक संसाधन.

प्रस्तावना

कृषी क्षेत्र हे भारतीय अर्थव्यवस्थेचा कणा मानले जाते. देशातील मोठ्या प्रमाणावर लोकसंख्या प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्षरीत्या शेतीवर अवलंबून आहे. अन्नसुरक्षा, ग्रामीण रोजगारनिर्मिती, कच्च्या मालाचा पुरवठा, निर्यात व राष्ट्रीय उत्पन्नात कृषी क्षेत्राचा महत्त्वपूर्ण वाटा आहे. तथापि, वाढती लोकसंख्या, हवामानातील बदल, नैसर्गिक संसाधनांवरील वाढता ताण, तसेच शेतीतील घटती मनुष्यबळ उपलब्धता यांमुळे कृषी क्षेत्रास विविध आव्हानांना सामोरे जावे लागत आहे. या पार्श्वभूमीवर शेती अधिक कार्यक्षम, उत्पादक व टिकाऊ बनविण्यासाठी आधुनिक तंत्रज्ञानाचा अवलंब करणे अपरिहार्य ठरले आहे.

महाराष्ट्रातील विदर्भ प्रदेश हा कृषीदृष्ट्या महत्त्वाचा असून येथे कापूस, सोयाबीन, तूर, हरभरा, भात इत्यादी प्रमुख पिकांचे उत्पादन घेतले जाते. मात्र विदर्भातील शेती प्रामुख्याने पावसावर

अवलंबून असून सिंचन सुविधांचा अभाव, अनियमित पर्जन्यमान, लहान व अल्पभूधारक शेतकऱ्यांचे प्राबल्य आणि पारंपरिक शेतीपद्धती यांमुळे कृषी उत्पादन व उत्पादकता मर्यादित राहिली आहे. याशिवाय शेतीमजुरांची कमतरता व वाढती मजुरी ही देखील विदर्भातील शेतीसमोरील गंभीर समस्या ठरत आहे.

कृषी यांत्रिकीकरण म्हणजे शेतीच्या विविध टप्प्यांमध्ये मानवी व पशुश्रमांच्या ऐवजी किंवा त्यांच्यासोबत आधुनिक यंत्रसामग्रीचा वापर करणे होय. नांगरणी, पेरणी, आंतरमशागत, फवारणी, कापणी, मळणी व वाहतूक या सर्व प्रक्रियांमध्ये यंत्रांचा वापर केल्यास शेतीतील कामे वेळेवर, कमी खर्चात व अधिक अचूकतेने पूर्ण करता येतात. गेल्या काही दशकांत विदर्भात ट्रॅक्टर, पॉवर टिलर, सीड ड्रिल, पॉवर स्प्रेयर व हार्वेस्टर यांसारख्या यंत्रांचा वापर वाढू लागला आहे. या पार्श्वभूमीवर कृषी यांत्रिकीकरणाचा विदर्भातील पिकांच्या उत्पादन व उत्पादकतेवर नेमका काय परिणाम झाला आहे, याचा अभ्यास करणे अत्यंत आवश्यक ठरते.

• संशोधनाची उद्दिष्टे

1. विदर्भातील कृषी यांत्रिकीकरणाची सद्यस्थिती अभ्यासणे.
2. कृषी यांत्रिकीकरणाचा पिकांच्या उत्पादनावर होणारा परिणाम विश्लेषित करणे.
3. कृषी यांत्रिकीकरणाचा उत्पादकतेवर होणारा प्रभाव स्पष्ट करणे.
4. पारंपरिक व यांत्रिक शेतीपद्धतीतील उत्पादनातील फरक अभ्यासणे.
5. कृषी यांत्रिकीकरणासमोरील अडचणी ओळखणे.
6. विदर्भातील कृषी यांत्रिकीकरण वाढीसाठी उपाययोजना सुचवणे.

• संशोधन गृहीतके

1. कृषी यांत्रिकीकरणामुळे पिकांचे उत्पादन वाढते.

2. कृषी यांत्रिकीकरणामुळे उत्पादकतेत वाढ होते.
 3. यांत्रिक शेती पद्धती पारंपरिक शेतीपेक्षा अधिक कार्यक्षम आहे.
 4. कृषी यांत्रिकीकरणामुळे दीर्घकालीन उत्पादन खर्च कमी होतो.
- संशोधन पद्धती

प्रस्तुत संशोधनासाठी वर्णनात्मक व विश्लेषणात्मक संशोधन पद्धतीचा अवलंब करण्यात आला आहे. या अभ्यासासाठी प्रामुख्याने द्वितीयक माहितीचा वापर करण्यात आला आहे. माहितीचे स्रोत म्हणून महाराष्ट्र शासनाचा कृषी विभाग, सांख्यिकी वार्षिकी, भारत सरकारची कृषी सांख्यिकी, विविध संशोधन लेख, पुस्तके, नियतकालिके व संकेतस्थळांचा उपयोग करण्यात आला आहे. उपलब्ध माहितीचे तुलनात्मक व विश्लेषणात्मक पद्धतीने विश्लेषण करण्यात आले आहे.

- विदर्भातील कृषी यांत्रिकीकरणाची स्थिती

विदर्भातील कृषी यांत्रिकीकरणाची स्थिती समजून घेण्यासाठी येथील शेतीची भौगोलिक, सामाजिक व आर्थिक पार्श्वभूमी लक्षात घेणे आवश्यक आहे. विदर्भ प्रदेशातील शेती प्रामुख्याने पावसावर अवलंबून असून लहान व अल्पभूधारक शेतकऱ्यांचे प्रमाण मोठ्या प्रमाणावर आहे. परंपरागत शेतीपद्धतींमध्ये बैलजोडीच्या साहाय्याने नांगरणी, हाताने पेरणी व कापणी केली जात असे. मात्र अलीकडच्या काळात शेतीमजुरांची कमतरता, वाढती मजुरी, वेळेची मर्यादा आणि उत्पादन वाढीची गरज यामुळे कृषी यांत्रिकीकरणाकडे शेतकऱ्यांचा कल वाढलेला दिसून येतो.

गेल्या दोन दशकांत विदर्भातील अनेक जिल्ह्यांमध्ये ट्रॅक्टर, रोटाव्हेटर, सीड ड्रिल, पॉवर टिलर, पॉवर स्प्रेयर, थ्रेशर आणि हार्वेस्टर यांसारख्या आधुनिक कृषी यंत्रांचा वापर वाढला आहे. विशेषतः कापूस व सोयाबीन या प्रमुख नगदी पिकांमध्ये यांत्रिकीकरणाचे प्रमाण तुलनेने अधिक

आहे. यांत्रिक नांगरणी व पेरणीमुळे शेतीची कामे वेळेवर पूर्ण होऊ लागली असून पिकांची उगवण व वाढ सुधारली आहे.

महाराष्ट्र शासनाच्या विविध कृषी यांत्रिकीकरण योजनांमुळे शेतकऱ्यांना अनुदानाच्या माध्यमातून यंत्रसामग्री उपलब्ध झाली आहे. कृषी यंत्र भाडेतत्त्वावरील केंद्रे, शेतकरी उत्पादक कंपन्या व सहकारी संस्थांमुळे अल्पभूधारक शेतकऱ्यांनाही यांत्रिकीकरणाचा लाभ घेणे शक्य झाले आहे. तथापि, यंत्रांची उच्च किंमत, इंधन व देखभाल खर्च, प्रशिक्षित मनुष्यबळाचा अभाव आणि अपुरी सिंचन सुविधा यांमुळे विदर्भातील कृषी यांत्रिकीकरण अद्याप समान गतीने विकसित झालेले नाही. तरीही एकूणच पाहता विदर्भातील शेती हळूहळू पारंपरिक पद्धतीतून आधुनिक यांत्रिक शेतीकडे संक्रमण करत असल्याचे स्पष्टपणे दिसून येते.

• कृषी यांत्रिकीकरणाचा पिकांच्या उत्पादनावर परिणाम

कृषी यांत्रिकीकरणाचा पिकांच्या उत्पादनावर लक्षणीय आणि सकारात्मक परिणाम झालेला दिसून येतो. शेतीच्या विविध टप्प्यांमध्ये आधुनिक यंत्रसामग्रीचा वापर केल्यामुळे शेतीतील कामे अधिक वेगाने, अचूकतेने आणि योग्य वेळी पूर्ण करणे शक्य झाले आहे. विशेषतः नांगरणी, पेरणी, आंतरमशागत, फवारणी आणि कापणी ही कामे वेळेवर झाल्यामुळे पिकांची उगवण, वाढ आणि परिपक्वता अधिक चांगल्या प्रकारे होते. परिणामी एकूण कृषी उत्पादनात वाढ होते. यांत्रिक पेरणीमुळे बियाण्यांचे योग्य अंतर आणि खोली राखली जाते, ज्यामुळे पिकांची वाढ समतोल राहते आणि उत्पादन क्षमता वाढते. तसेच यांत्रिक फवारणीमुळे खते व कीटकनाशकांचा सम प्रमाणात वापर होऊन पिकांचे नुकसान कमी होते. कापणी व मळणी यांत्रिक पद्धतीने केल्यामुळे काढणीतील नुकसान कमी होते आणि उत्पादनाचा दर्जा सुधारतो.

कृषी यांत्रिकीकरणामुळे श्रमांवरील अवलंबन कमी झाले असून कमी मनुष्यबळात अधिक क्षेत्रावर शेती करणे शक्य झाले आहे. यामुळे शेतकऱ्यांना योग्य वेळी शेतीची कामे पूर्ण करता येतात

आणि हवामानाशी संबंधित जोखीम काही प्रमाणात कमी होते. जरी यंत्रसामग्रीसाठी प्रारंभी भांडवली खर्च अधिक असला, तरी दीर्घकालीन दृष्टीने उत्पादन खर्चात बचत होते. एकूणच कृषी यांत्रिकीकरणामुळे पिकांचे उत्पादन वाढून कृषी क्षेत्राची कार्यक्षमता व शेतकऱ्यांचे उत्पन्न वाढण्यास मदत होते.

• पारंपरिक व यांत्रिक शेतीची तुलना

पारंपरिक शेती व यांत्रिक शेती या दोन पद्धतींमध्ये उत्पादन प्रक्रिया, कार्यक्षमता आणि खर्चाच्या दृष्टीने लक्षणीय फरक आढळून येतो. पारंपरिक शेती ही प्रामुख्याने मानवी व पशुश्रमांवर अवलंबून असते. नांगरणी, पेरणी, आंतरमशागत व कापणी ही कामे हाताने किंवा बैलजोडीच्या साहाय्याने केली जात असल्यामुळे ती अधिक वेळखाऊ आणि श्रमप्रधान ठरतात. परिणामी शेतीतील कामे वेळेवर पूर्ण न झाल्यास पिकांच्या वाढीवर प्रतिकूल परिणाम होतो आणि उत्पादन मर्यादित राहते.

याउलट यांत्रिक शेतीत ट्रॅक्टर, पॉवर टिलर, सीड ड्रिल, पॉवर स्प्रेयर, हार्वेस्टर यांसारख्या आधुनिक यंत्रांचा वापर केला जातो. त्यामुळे शेतीची कामे कमी वेळेत, अधिक अचूकतेने आणि मोठ्या क्षेत्रावर करता येतात. यांत्रिक पेरणीमुळे बियाण्यांचे योग्य अंतर व खोली राखली जाते, ज्यामुळे पिकांची वाढ समतोल होते आणि उत्पादनात वाढ होते. तसेच यांत्रिक फवारणी व कापणीमुळे उत्पादनातील नुकसान कमी होते आणि पिकांचा दर्जा सुधारतो.

पारंपरिक शेतीत मजुरीचा खर्च जास्त असून मजुरांच्या उपलब्धतेवर मोठ्या प्रमाणात अवलंबन असते, तर यांत्रिक शेतीत श्रमांवरील अवलंबन कमी होते. जरी यांत्रिक शेतीत प्रारंभी भांडवली खर्च अधिक असला, तरी दीर्घकालीन दृष्टीने उत्पादन खर्चात बचत होते. त्यामुळे एकूणच पाहता यांत्रिक शेती ही पारंपरिक शेतीपेक्षा अधिक कार्यक्षम, उत्पादक आणि लाभदायक ठरते.

• कृषी यांत्रिकीकरणासमोरील अडचणी

कृषी यांत्रिकीकरण ही शेती उत्पादन आणि शेतक-यांच्या दृष्टीने फायदेशिर असले तरी कृषीचे यांत्रिकीकरण करण्यासाठी अनेक अडचणी येतात त्या पुढीलप्रमाणे आहेत.

1. अल्पभूधारणा व लहान शेतजमिनी: विदर्भातील बहुसंख्य शेतकरी अल्प व लहान भूधारक आहेत. लहान व तुकड्यांमध्ये विभागलेल्या शेतजमिनींवर मोठ्या यंत्रसामग्रीचा वापर करणे व्यवहार्य ठरत नाही. त्यामुळे यांत्रिकीकरणाचा लाभ मर्यादित राहतो.
2. उच्च भांडवली खर्च: ट्रॅक्टर, हार्वेस्टर, सीड ड्रिल यांसारख्या यंत्रांची किंमत खूप जास्त असते. अल्प उत्पन्न असलेल्या शेतकऱ्यांना ही यंत्रे खरेदी करणे आर्थिकदृष्ट्या कठीण जाते.
3. इंधन व देखभाल खर्च: यंत्रसामग्रीसाठी लागणारे इंधन, सुटे भाग आणि दुरुस्ती खर्च वाढता आहे. यामुळे यांत्रिकीकरणाचा एकूण खर्च वाढून शेतकऱ्यांवर आर्थिक ताण येतो.
4. प्रशिक्षित मनुष्यबळाचा अभाव: कृषी यंत्रे चालविण्यासाठी कुशल व प्रशिक्षित कामगारांची आवश्यकता असते. ग्रामीण भागात अशा मनुष्यबळाचा अभाव असल्यामुळे यंत्रांचा योग्य वापर होत नाही.
5. अपुरी सिंचन सुविधा: विदर्भातील शेती प्रामुख्याने पावसावर अवलंबून आहे. अपुऱ्या सिंचन सुविधांमुळे यंत्रांचा प्रभावी वापर करता येत नाही, विशेषतः बहुपीक पद्धतीत अडचणी निर्माण होतात.
6. शासकीय योजनांची मर्यादित पोहोच: कृषी यांत्रिकीकरणासाठी शासनाकडून विविध अनुदान योजना असल्या तरी माहितीचा अभाव, कागदपत्रांची गुंतागुंत व विलंब यांमुळे सर्व शेतकऱ्यांना त्याचा लाभ मिळत नाही.
7. सामाजिक व मानसिक अडथळे: काही शेतकरी पारंपरिक शेतीपद्धतींशी जोडलेले असल्यामुळे नवीन तंत्रज्ञान स्वीकारण्यास अनिच्छुक असतात. यामुळे यांत्रिकीकरणाचा वेग मंदावतो.

• कृषी यांत्रिकीकरणासाठी उपाययोजना

कृषीच्या यांत्रिकीकरणासाठी पुढील उपाययोजना करणे आवश्यक आहे.

1. कृषी यंत्रांवर अनुदान वाढविणे: अल्प व लहान शेतकऱ्यांना यंत्रसामग्री खरेदी करणे परवडावे यासाठी ट्रॅक्टर, पॉवर टिलर, सीड ड्रिल, फवारणी यंत्रे व कापणी यंत्रांवर शासनाने अधिक प्रमाणात अनुदान उपलब्ध करून देणे आवश्यक आहे.
2. भाडेतत्त्वावरील यंत्रसामग्री केंद्रांची स्थापना: प्रत्येक तालुका व गाव पातळीवर कृषी यंत्र भाडे केंद्रे, कस्टम हायरिंग सेंटर्स व शेतकरी उत्पादक कंपन्यांमार्फत सामायिक यंत्रसामग्री उपलब्ध करून दिल्यास अल्पभूधारक शेतकऱ्यांना यांत्रिकीकरणाचा लाभ घेणे शक्य होईल.
3. सुलभ कृषी कर्ज व वित्तपुरवठा: कृषी यंत्रे खरेदीसाठी कमी व्याजदराचे, दीर्घ मुदतीचे व सुलभ अटीचे कर्ज उपलब्ध करून देणे गरजेचे आहे. बँका व सहकारी संस्थांनी या दिशेने सकारात्मक भूमिका घेणे आवश्यक आहे.
4. प्रशिक्षण व कौशल्य विकास कार्यक्रम: कृषी यंत्रांचा योग्य व सुरक्षित वापर होण्यासाठी शेतकरी, युवक व शेतमजुरांसाठी प्रशिक्षण कार्यक्रम, कार्यशाळा व प्रात्यक्षिके आयोजित करणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे.
5. ग्रामीण भागात दुरुस्ती व सेवा केंद्रे: यंत्रांची दुरुस्ती, देखभाल व सुटे भाग सहज उपलब्ध व्हावेत यासाठी ग्रामीण भागात सेवा केंद्रांची स्थापना करणे आवश्यक आहे.
6. लहान शेतजमिनींसाठी योग्य यंत्रांचा विकास: लहान व तुकड्यांतील शेतजमिनींसाठी कमी खर्चाची, हलकी व बहुउपयोगी यंत्रे विकसित करण्यावर भर देणे गरजेचे आहे.
7. जागरूकता व मार्गदर्शन: कृषी विस्तार सेवांमार्फत यांत्रिकीकरणाचे फायदे, शासकीय योजना व तांत्रिक माहिती शेतकऱ्यांपर्यंत प्रभावीपणे पोहोचविणे आवश्यक आहे.

• निष्कर्ष

प्रस्तुत संशोधनातून असे स्पष्ट होते की कृषी यांत्रिकीकरणाचा विदर्भातील पिकांच्या उत्पादन व उत्पादकतेवर महत्त्वपूर्ण आणि सकारात्मक परिणाम झाला आहे. शेतीच्या विविध टप्प्यांमध्ये आधुनिक यंत्रसामग्रीचा वापर केल्यामुळे शेतीतील कामे वेळेवर, अधिक अचूकतेने आणि कमी श्रमात पूर्ण होऊ लागली आहेत. यांत्रिकीकरणामुळे पेरणी, फवारणी, कापणी व मळणी यांसारख्या प्रक्रियांतील नुकसान कमी होऊन एकूण कृषी उत्पादनात वाढ झाली आहे. तसेच श्रमांवरील अवलंबन कमी झाल्यामुळे मजुरी खर्चात बचत होऊन शेतकऱ्यांच्या उत्पन्नात सुधारणा झाल्याचे दिसून येते.

अभ्यासातून असेही आढळून येते की विदर्भातील शेती हळूहळू पारंपरिक पद्धतीतून आधुनिक यांत्रिक शेतीकडे संक्रमण करत आहे. तथापि, अल्पभूधारणा, आर्थिक मर्यादा, इंधन व देखभाल खर्च, प्रशिक्षित मनुष्यबळाचा अभाव आणि अपुरी सिंचन सुविधा यांमुळे कृषी यांत्रिकीकरणाचा लाभ सर्व शेतकऱ्यांपर्यंत समानरीत्या पोहोचलेला नाही. त्यामुळे कृषी यांत्रिकीकरणाचा प्रभाव अपेक्षित प्रमाणात मर्यादित राहतो. एकूणच पाहता कृषी यांत्रिकीकरण हे विदर्भातील कृषी विकासाचे प्रभावी साधन असून योग्य धोरणात्मक पाठबळ, आर्थिक सहाय्य, प्रशिक्षण आणि सामायिक यंत्रसामग्रीच्या सुविधांद्वारे यांत्रिकीकरणाचा विस्तार केल्यास कृषी उत्पादन, उत्पादकता आणि शेतकऱ्यांचे आर्थिक स्थैर्य लक्षणीयरीत्या वाढविता येईल.

• संदर्भ सूची

1. देशमुख, वि. ग. (2019) - कृषी अर्थशास्त्र, पुणे : विद्या प्रकाशन.
2. कदम, बी. टी. (2017) - भारतीय शेतीतील बदलते प्रवाह, कोल्हापूर : शिवाजी विद्यापीठ प्रकाशन.
3. जोशी, आर. एस. (2020) - भारतीय कृषी विकास व तंत्रज्ञान, नागपूर : साई पब्लिकेशन.
4. पाटील, एस. आर. (2018) - ग्रामीण विकास आणि कृषी सुधारणा, औरंगाबाद : प्रशांत प्रकाशन.
5. महाराष्ट्र शासन, कृषी विभाग (2022) - कृषी यांत्रिकीकरण धोरण व कार्यक्रम, मुंबई.

6. महाराष्ट्र शासन (2021) - आर्थिक सर्वेक्षण अहवाल, मुंबई.
7. महाराष्ट्र राज्य कृषी मूल्य आयोग (2020) - कृषी उत्पादन व उत्पादकता अहवाल, मुंबई.
8. Food and Agriculture Organization (FAO) (2016) - Agricultural Mechanization: A Key Input for Sub-Saharan Africa Smallholders, Rome.
9. Government of India (2021) - Agricultural Statistics at a Glance, Ministry of Agriculture & Farmers Welfare, New Delhi.
10. Singh, G. (2018) - Agricultural Machinery and Mechanization, New Delhi: Oxford & IBH Publishing.