

مکانیزاسیون

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل فراگیر باید بتواند:

- ۱- تاریخچه مکانیزاسیون کشاورزی را بیان کند.
- ۲- مکانیزاسیون را تعریف نماید.
- ۳- ضرورت مکانیزاسیون کشاورزی را شرح دهد.
- ۴- دلایل توسعه مکانیزاسیون را توضیح دهد.
- ۵- مزایا و اهداف مکانیزاسیون را نام ببرد.
- ۶- روش‌های مکانیزاسیون را ذکر کند.
- ۷- ترویج مکانیزاسیون را بیان نماید.

۵- مکانیزاسیون

۱-۵- تعریف ماشین و موتور

ماشین: وسیله‌ای است که با آن کار راحت‌تر انجام می‌شود و اگر به آن توان بدهیم، کار انجام می‌دهد. ولی به‌تنهایی قادر به انجام کار نیست. برای مثال بیل و گاوآهن، هر یک ماشین محسوب می‌شوند.

موتور: وسیله‌ای است که تولید توان می‌کند ولی به‌تنهایی نمی‌تواند کاری انجام دهد. مگر این‌که توان را به ماشین بدهد تا آن ماشین کار مربوطه را انجام دهد. بنابراین موتور، قوه محرکه یا نیروی محرک یا مولد قدرت می‌باشد. انسان و تراکتور موتور محسوب می‌شوند.

بیل و گاوآهن به‌تنهایی قادر به انجام کاری نیستند. اما با بهره‌گیری از آن‌ها به کمک انسان و تراکتور می‌توان زمین را شخم زد. البته در بعضی موارد ماشین و موتور توأم با یکدیگر بوده و قابل

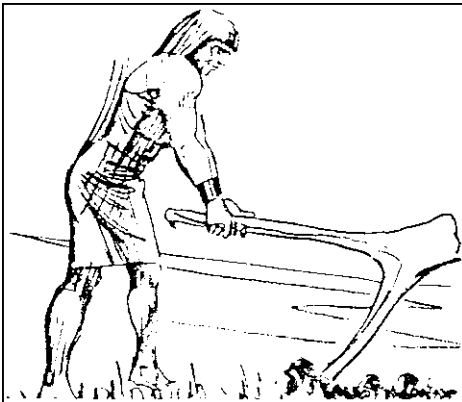
تفکیک نیستند. کمباین نوعی ماشین است که مولد قدرت می باشد.

۲-۵- تعریف مکانیزاسیون

کلمه «مکانیزاسیون» در کشاورزی مترادف با کلمه «اتوماسیون» در صنعت است. اتوماسیون یعنی اتوماتیک کردن (انجام کار به صورت خودکار) و کم کردن کار کارگری است. مکانیزاسیون کشاورزی به معنای عام یعنی «هر روشی که موجب ازدیاد درآمد شود». بنابراین با این تعریف، به کارگیری ماشین و موتور به جای کار کارگری یکی از روش‌ها و استفاده از تحقیقات کاربردی، بذری اصلاح شده و... روش‌های دیگری از مکانیزاسیون محسوب می‌شوند. اما در این جا معنی خاصی از آن مورد نظر می‌باشد. به عبارت دیگر مکانیزاسیون یعنی: به کارگیری صحیح موتور و ماشین برای افزایش درآمد. این افزایش درآمد می‌تواند از افزایش تولید، کاهش تلفات، افزایش کیفیت، کاهش هزینه‌ها و کاهش سختی کار ناشی شود. بنابراین با این تعریف به کارگیری ابزار ساده و اولیه مانند بیل و داس یک سطح از مکانیزاسیون و به کارگیری گاوآهن و کمباین نیز سطحی دیگر از مکانیزاسیون به حساب می‌آیند.

۳-۵- تاریخچه مکانیزاسیون

اولین نیازی که بشر احساس کرد، تأمین غذا بود. انسان‌های اولیه ابتدا از محیط طبیعی اطراف خود از جمله گیاهان خودرو و میوه‌های جنگلی و برخی حیوانات، غذای خود را تهیه می‌کردند. سال‌ها طول کشید تا انسان پی به کشت محصولات کشاورزی برد. برای این کار از ابتدایی‌ترین ابزار بهره گرفت. لذا برای خراش دادن زمین و کاشت بذر از قطعه چوبی استفاده کرد.



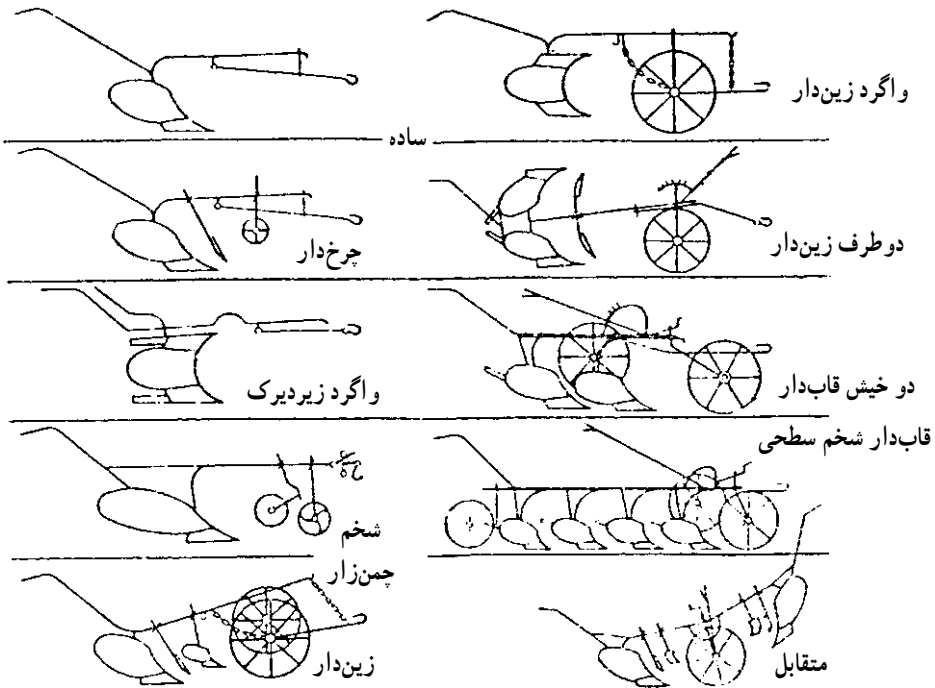
این مرحله را می‌توان اولین گام از مکانیزاسیون دانست. چرا که انسان توانست با استفاده از ساده‌ترین نوع ماشین، عملیات کشاورزی مورد نیاز را انجام دهد. گام بعدی استفاده از دام به عنوان نیروی محرک برای حرکت ابزار بود. این تحول نیز پس از چند هزار سال به وجود آمد.

شکل ۱-۵- استفاده از قطعه چوبی برای خراش دادن زمین توسط انسان‌های اولیه



شکل ۲-۵- استفاده از دام برای شخم زدن زمین

مرحله بعد با کشف فلز و در نهایت آهن به وقوع پیوست. لذا انسان برای ساخت ابزار از آهن استفاده کرد و گاو آهن به وجود آمد. نام گاو آهن برگرفته از نام دامی که آن را می کشید (گاو) و جنس ابزار ساخته شده یعنی آهن بود.



شکل ۳-۵- انواع گاو آهن های دامی

پس از گذشت سال‌ها، موتورهای احتراقی اختراع شد و این اختراع روند رشد مکانیزاسیون کشاورزی را سرعت بخشید. این کار به پیدایش و ساخت تراکتورهای مختلف و ماشین‌های گوناگون انجامید.

امروزه، استفاده از سیستم‌های الکترونیکی از جمله ماشین‌های خودکار و کنترل از راه دور و همچنین بهره‌گیری از ماهواره به رشد مکانیزاسیون کشاورزی بیش از پیش کمک کرده است. لذا پیشرفت در مکانیزاسیون در طول پنجاه سال گذشته بیش از تغییرات آن در طول پنج هزار سال قبل از آن می‌باشد. به‌طور کلی می‌توان گفت که تاریخچه مکانیزاسیون کشاورزی جدا از تاریخچه کشاورزی نیست. لذا مکانیزاسیون مراحل عملیات کشاورزی را تغییر نداده بلکه روش انجام عملیات را تحت تأثیر قرار داده است. با انجام مکانیزاسیون در امر کشاورزی، مراحل کاشت، داشت و برداشت تغییر یا حذف نشده‌اند. برای مثال به‌جای استفاده از دست یا داس برای برداشت محصول، از دروگر یا ماشین برداشت استفاده می‌شود و این تغییری در مراحل عملیات زراعی به‌وجود نمی‌آورد. بنابراین فقط روش عملیات برداشت تغییر کرده است.

۴-۵- تاریخچه مکانیزاسیون در ایران

ایران یکی از مراکز تولید محصولات کشاورزی در دوران باستان بوده است. به‌طوری‌که بسیاری از پیشرفت‌های کشاورزی و دامپروری را باید مرهون زحمات و ابتکارات ایرانیان دانست. تحقیقات باستان‌شناسی نشان می‌دهد که حدود ۶۰۰۰ سال پیش کشاورزی در ایران معمول بوده است. از نقش روی استوانه‌ای که در شهر شوش کشف شده، معلوم گردید که در ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد، ایرانیان گندم را در مخزن‌هایی (مشابه سیلوهای امروزی) انبار می‌کردند اما آنچه تاریخ نشان می‌دهد استفاده از ابزار و ادوات دستی یا دامی، سالیان متمادی در ایران مرسوم بوده است. اولین گاوآهن فلزی برگرداندار دامی در دوران قاجار به ایران وارد شد و در ارومیه مورد استفاده قرار گرفت. اولین تراکتور نفتی در سال ۱۳۰۸ برای مدرسه فلاحی در کرج (دانشکده کشاورزی فعلی) خریداری شد. روند خرید و استفاده از ماشین‌آلات تا سال ۱۳۳۱ ترتیب خاصی نداشت تا این‌که در این سال بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی تأسیس گردید. این بنگاه برنامه‌ریزی واردات، ساخت و به‌کارگیری ماشین‌های کشاورزی را در ایران به‌عهده گرفت. با شروع فعالیت این بنگاه ترویج و توسعه استفاده از ماشین‌های کشاورزی نظم و ترتیب خاصی گرفت. در سال ۱۳۴۵ با کشور رومانی در زمینه خرید تراکتور و ادوات مختلف کشاورزی قراردادی منعقد شد. در سال

۱۳۴۹ کارخانه تراکتورسازی تبریز مورد بهره‌برداری قرار گرفت. در سال ۱۳۵۲ کارخانه جان‌دیر در اراک به مونتاژ تراکتور و کمباین و سایر ادوات کشاورزی پرداخت.

پس از پیروزی انقلاب اسلامی، شرکت‌ها و صنعتگران فراوانی با روحیه خودباوری به منظور خودکفایی کشور پا به عرصه صنعت ماشین‌های کشاورزی گذاشتند. به طوری که در حال حاضر چهار کارخانه در امر تراکتورسازی، دو کارخانه کمباین‌سازی و حدود پانصد و پنج شرکت و صنعتگر به ساخت ادوات و ماشین‌های مختلف کشاورزی اشتغال دارند.

طبق آمار منتشره از سوی مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی کشور، تعداد تراکتورهای موجود کشور در سال ۱۳۸۴ برابر با ۱۰۵۰۰۰ دستگاه و تعداد کمباین‌ها در همین سال برابر ۴۶۵۹ دستگاه گزارش شده است.^۱

۵-۵- اهمیت ماشین‌های زراعی

در گذشته، آب، خاک و بذر را سه عامل تولید محصولات زراعی می‌دانستند. ولی با پیدایش و تکامل ماشین و افزایش زمینه‌های کاربردی آن‌ها در امر کشاورزی، ماشین به صورت رکن اصلی تولید محصولات زراعی درآمده است. به علاوه، در انجام کارهای کشاورزی، انجام به موقع مراحل عملیات از جمله کاشت و برداشت می‌تواند تأثیر بسزایی در افزایش عملکرد محصول داشته باشد. لذا در فصل‌هایی که نیروی انسانی لازم وجود ندارد، تنها ماشین می‌تواند این کمبود را جبران نماید. همچنین کاهش سختی کار در بسیاری از مراحل عملیات زراعی مزیتی دیگر برای استفاده از ماشین می‌باشد.

امروزه، از تهیه زمین گرفته تا سایر مراحل تولید محصول از جمله کاشت، آبیاری، داشت، برداشت، حمل و نقل و... از ماشین استفاده می‌شود. بنابراین وجود ماشین و استفاده صحیح از آن در افزایش تولید محصولات زراعی و سودآوری بیش‌تر اهمیت بسیار بالایی دارد. به هر حال با توجه به نوع کار و شرایط مختلف از ماشین‌های متفاوتی در مراحل گوناگون زراعی استفاده می‌شود که به طور کلی از آن‌ها با نام ماشین‌های زراعی یا ماشین‌های کشاورزی یاد می‌شود.

۵-۶- ضرورت مکانیزاسیون

آنچه از آمار جمعیت جهان و کشور ما استنباط می‌شود افزایش جمعیت است که به دنبال آن

۱- این آمار با احتساب عمر مفید ۱۳ سال و کسر استهلاک می‌باشد.

افزایش نیاز به محصولات کشاورزی نیز خواهد آمد. همچنین آمار جمعیت کشور نشان می‌دهد که مقدار مهاجرت از روستاها به شهرها زیاد شده است. افزایش محصولات کشاورزی از دو راه کلی امکان‌پذیر است:

۱- افزایش سطح زیرکشت

۲- افزایش میزان محصول در واحد سطح

راه حل اول به دلیل محدودیت منابع طبیعی تا یک حد مشخص امکان رشد دارد. اما راه حل دوم شامل روش‌ها و شیوه‌های گوناگون می‌باشد. بنابراین مکانیزاسیون می‌تواند یک راه حل مناسب برای حل مسائل ناشی از مشکلات فوق باشد.

۷-۵- علل توسعه مکانیزاسیون

در توسعه مکانیزاسیون کشاورزی جهان علل متعددی نقش داشته است که برخی از آن‌ها ذکر

می‌شود:

۱- افزایش سرعت انجام کار: وقتی که کارها به وسیله ماشین انجام شود، سریعتر از زمانی است که از نیروی انسانی یا دامی استفاده می‌گردد. نتیجه ماشینی شدن کارها، صرفه جویی در وقت، افزایش سطح زیر کشت و انجام به موقع عملیات زراعی خواهد بود. یکی از مسائل مهمی که در انجام عملیات کشاورزی حائز اهمیت است، انجام به موقع عملیات می‌باشد. برای مثال اگر بذر محصول به موقع کاشته نشود، ممکن است دیگر نتوان آن را کاشت یا دیر کاشتن بذر سبب کاهش محصول شود. همچنین اگر در مرحله داشت، عملیات سمپاشی برای مبارزه با آفات به موقع انجام نشود یا مرحله برداشت به موقع صورت نگیرد، محصول آسیب دیده و در نتیجه کاهش محصول یا اتلاف کلی آن را سبب خواهد شد. در جدول ۱-۵ مقایسه‌ای بین حالت‌های مختلف و به کارگیری ماشین‌ها برای عملیات شخم انجام شده است. به طوری که مشاهده می‌شود، یک نفر در یک روز کاری (۸ ساعت) با استفاده از بیل می‌تواند ۲۰۰ مترمربع را شخم بزند. در صورتی که برای این کار از یک تراکتور با گاوآهن دو خیشه استفاده نماید، می‌تواند در روز ۲۰۰۰۰ مترمربع را شخم بزند.

جدول ۱-۵- مقایسه به کارگیری ماشین‌ها در کشاورزی
توسط یک نفر با ۸ ساعت کارکرد روزانه برای شخم زدن

وسيله مورد استفاده	حداکثر کار انجام شده بر حسب مترمربع در روز
بیل	۲۰۰
گاواهن دامی با یک جفت گاو	۲۰۰۰
گاواهن تک‌خیش و یک تراکتور	۹۰۰۰
گاواهن دوخیش و یک تراکتور	۲۰۰۰۰

۲- کاهش سختی کار: اکثر کارهای کشاورزی سخت و خسته‌کننده بوده و به توان زیادی نیاز دارد. بنابراین با به کارگیری ماشین و مکانیزه کردن مزرعه، نقش انسان بیش‌تر نقش کنترل‌کننده و هدایت‌کننده خواهد بود. در نتیجه سختی کارهای بدنی و طاقت‌فرسا از دوش او برداشته می‌شود.

۳- افزایش کیفیت کار: با به کارگیری ماشین‌های کشاورزی، بسیاری از عملیات با کیفیت بهتر و بالاتر انجام می‌گیرد. برای مثال در کاشت محصول با استفاده از ردیف‌کار، بذر به صورت منظم‌تر کاشته شده و سایر عملیات بعدی برای آن راحت‌تر انجام می‌گیرد. به علاوه، تلفات بذر نیز کم خواهد شد. همچنین میزان تلفات برداشت گندم به روش سنتی در حدود ۱۵ درصد از کل محصول بوده، در حالی که در برداشت مکانیزه میزان تلفات به ۵ درصد می‌رسد.

۴- کمبود کارگر کشاورزی: مهاجرت‌های روستاییان و سختی کاری که در کارهای کشاورزی وجود دارد. به علاوه، در فصل‌هایی خاص به کارگر بیشتری برای انجام به موقع عملیات نیاز است. بنابراین همه این موارد دلایلی بر کمبود کارگر مورد نیاز در بخش کشاورزی و در نتیجه افزایش دستمزد بوده و مکانیزاسیون کشاورزی را در پی دارد.

۵- کاهش مشکلات مدیریت نیروی انسانی: یکی از مشکلاتی که در هر کار گروهی وجود دارد، مسئله مدیریت می‌باشد. بدیهی است با افزایش سطح زیرکشت، تعداد کارگر بیش‌تری لازم است. لذا مسئله مدیریت آن‌ها نیز حائز اهمیت می‌باشد. بنابراین با کاربرد ماشین، مشکلات مدیریتی نیروی کارگر نیز کم خواهد شد.

۵-۸- مزایا و اهداف مکانیزاسیون

به‌طور کلی مکانیزاسیون در کشاورزی به دلایل زیر ممکن است، انجام گیرد:

۱- افزایش تولید محصولات

- ۲- افزایش درآمد
 - ۳- انجام سریع و به موقع عملیات
 - ۴- افزایش کیفیت کار
 - ۵- افزایش جذابیت در کارهای کشاورزی
 - ۶- کاهش سختی کار
 - ۷- استفاده بهینه از نهاده‌های مصرفی
- در حالت کلی شرایط مکانی و زمانی، اولویت دلایل فوق را برای مکانیزاسیون تعیین می‌کند.

۹-۵- روش‌های مکانیزاسیون

موضوعی که سال‌هاست مورد اختلاف صاحب‌نظران امر کشاورزی است، بحث به‌کارگیری ماشین در کشاورزی می‌باشد. عده‌ای به کشاورزی سنتی معتقد بوده و توجیه آن‌ها صادرات و تولید محصولات کشاورزی از گذشته می‌باشد. این دسته، بیکار شدن کارگران به دلیل استفاده از ماشین را دلیل دیگری برای مخالفت خود ذکر می‌کنند. گروهی حالت نیمه‌سنتی را موردنظر خود قرار داده‌اند. یعنی برخی از عملیات کشاورزی به صورت سنتی انجام شود و کارهای سخت و سنگین توسط ماشین صورت گیرد. عده‌ای معتقد به تکنولوژی مناسب بوده که باید متناسب با شرایط کار صورت گیرد. دسته آخر طرفدار مکانیزاسیون به طور کامل بوده ولی انجام این کار را تدریجی می‌دانند. البته همه این گروه‌ها برای اثبات نظرات خود دلایلی دارند. اما آنچه مسلم است؛ به‌کارگیری ماشین در عملیات کشاورزی امری اجتناب‌ناپذیر است. اما سرعت مکانیزه شدن و استفاده متناسب از ماشین موضوعی است که نیاز به برنامه‌ریزی دارد. در جدول ۲-۵ روش‌های مختلف مکانیزه کردن مزرعه که در کشور معمول می‌باشد، آمده است.

جدول ۲-۵- روش‌های مکانیزه رایج در ایران

عملیات روش	تهیه زمین	کاشت	داشت	برداشت
الف	ماشینی	ماشینی	ماشینی	ماشینی
ب	ماشینی	ماشینی	نیمه‌سنتی	ماشینی
ج	ماشینی	سنتی	سنتی	نیمه‌سنتی
د	ماشینی	سنتی	سنتی	سنتی
هـ	سنتی	سنتی	سنتی	سنتی

۱۰-۵- روش‌های ترویج مکانیزاسیون

براساس ضرورت مکانیزاسیون برای هر کشور و همچنین روش‌های مکانیزاسیون مناسب برای هر منطقه، مسئولان ترویج و توسعه ماشین‌های کشاورزی سعی در جلب اعتماد کشاورزان به فواید کاربرد ماشین در عملیات زراعی دارند. برای این منظور از شیوه‌های مختلفی استفاده می‌کنند. برخی از این روش‌ها به قرار زیر می‌باشد:

- ۱- آموزش افراد به منظور استفاده مناسب و صحیح از ماشین‌ها.
- ۲- برگزاری نمایشگاه‌های ماشین‌های کشاورزی به منظور ارائه نمونه‌های جدیدتر و بهتر.
- ۳- ایجاد مزارع مکانیزه برای بازدید کشاورزان.
- ۴- فراهم کردن تسهیلات مالی در جهت کمک به خرید ماشین‌آلات مورد نیاز.

خودآزمایی

- ۱- تفاوت ماشین و موتور در چیست؟
- ۲- ماشین‌های زراعی در تولید محصولات کشاورزی چه نقشی دارند؟
- ۳- ماشین‌های زراعی به چه ماشین‌هایی گفته می‌شود؟
- ۴- مکانیزاسیون را تعریف کنید.
- ۵- انجام مکانیزاسیون در کشاورزی به چه دلیلی ضروری است؟
- ۶- آیا مکانیزاسیون مراحل کشاورزی را کاهش می‌دهد؟ چه تغییری ایجاد می‌نماید؟
- ۷- علل توسعه و رشد مکانیزاسیون را نام ببرید و یکی از آن‌ها را شرح دهید.
- ۸- اهداف و مزایای مکانیزاسیون را نام ببرید.
- ۹- روش‌های مکانیزه رایج در ایران را ذکر کنید.
- ۱۰- روش‌های ترویج مکانیزاسیون کدام است؟

فعالیت عملی :

همراه مربی از یک مزرعه (ترجیحاً مکانیزه) بازدید کنید. سپس گزارشی تهیه نموده و در آن موارد زیر را بررسی نمایید :

- ۱- چه مراحل از مراحل زراعی به صورت مکانیزه انجام می‌شود؟
- ۲- چه هدفی از مکانیزه کردن در این مزرعه دنبال شده است؟
- ۳- اگر در نحوه مکانیزه کردن مشکلی وجود دارد، آن را بیان کنید.
- ۴- چه پیشنهادی برای بهتر شدن وضع موجود در آن مزرعه دارید؟

واژه نامه

Diesel engine	موتور دیزلی	Agricultural mechanization	
Drawbar	مالبند		مکانیزاسیون کشاورزی
Ditcher	نهرکن	Application rate	مقدار مصرف
Disk plow	گاواهن بشقابی	Bottom	خیش
Dry fertilizer distributor	کودپاش جامد دامی	Broad cast seeder	بذرافشانی
Disk border	مرزکش بشقابی	Blade, shave	تیغه (سوک)
Drill seeder, grain drill	خطی کار	Burner	مشعل
Furrow face, furrow wall	دیواره شخم	Cotton planter	پنبه کار
Four - stroke engine	موتور چهارزمانه	Combine drill	خطی کار مرکب
Furrow opener	شیارکش - شیار بازکن	Cutter mower	دروگر شانه‌ای
Grain cleaner	ماشین بوجاری	Chopper	ماشین برداشت ذرات علوفه‌ای
Harvester binder	دروگر دسته‌بند	Corn picker	ذرت چین
Hanymower - mower	دروگر علوفه	Corn plander	ذرت کار
Harrow	چنگه	Cotton stripper	غوزه چین
Hill drop planter	کپه کار	Chisel plough	گاواهن قلمی
Hay baler	بسته‌بندی علوفه	Culdivador	پنجه
Integral im plements	ادوات سوار	Combine	دروگر
Knapsack sprayer	سمپاشی پشتی	Duck foot culdivator	پنجه غازی
Landiside heel	پاشنه گاواهن	Drawn implements	ادوات کششی
Land leveler	ماله (تسطیح‌کن)	Depth adjustment	تنظیم عمق
Mounted implements	ادوات سوار	Drum mower	دروگر استوانه‌ای
Motor mower	دروگر موتوری	Disk mower	دروگر بشقابی

Row crop planter	ردیف کار	Manually operated sprayer	سم پاش دستی
Rotivator	گاواهن دوار	Mounted planter	کارنده سوار
Rotary plow	گاواهن دوار	Mechanization	مکانیزاسیون
Ripper - sub soiler	گاواهن زیرشکن	Mounted plow	گاواهن سوار
Rake	ردیف کن (کنارریز)	Mould board	گاواهن برگردان دار
Sweep cultivator	پنجه غازی	Manure sprinkler	کودپاش مایع دامی
Spring tine cultivator	پنجه تیغه فنری	Nut	مهره
Seed metering device	موزع بذر	Notillage	بی خاک ورزی
Seed cleaner	ماشین بوجاری بذر	One - cylinder engine	موتور تک سیلندر
Semi integral plow	گاواهن نیمه سوار	Full type implements	ادوات کششی
Semi mounted plow	گاواهن نیمه سوار	Plow share	تیغه گاواهن
Spray duster	گردپاش	Plow bottom	خیش گاواهن
Spray rate	مقدار سم پاشی	Power operated sprayer	سم پاش موتوری
Sugar beet harvester	ماشین برداشت چغندر قند	Petrol engine	موتور بنزینی
Tiller	تراکتور دوچرخ	Pick up buler	ماشین بسته بندی علفه
Topper	طوقه زن	Plough (plow)	(شخم) گاواهن
Thinning machine	ماشین تنک کن	Planting equipment	ماشین های کاشت
Three point hitch	اتصال سه نقطه	Potato planter	سیب زمینی کار
Three point linkage	اتصال سه نقطه	Potato digger	سیب زمینی کن
Transplanter	مشاکار	Potato Harvester	سیب زمینی کن
Winnover	ماشین بوجاری	Rolling coultter	پیش بر گاواهن
		Rotary mower	دروگر دوار

منابع

- الماسی، مرتضی، مبانی مکانیزاسیون کشاورزی، انتشارات حضرت معصومه (ع)، ۱۳۷۸
- بهروزی لار، منصور، مدیریت تراکتور و ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۳۷۰
(چاپ دوم)
- بهروزی لار، منصور، اصول طراحی ماشین‌های کشاورزی، انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۹
- منصوری‌راد، داود، تراکتور و ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه بوعلی‌سینا، ۱۳۷۸ (جلد اول، چاپ هفتم)
- منصوری‌راد، داود، تراکتور و ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه بوعلی‌سینا، ۱۳۷۲ (جلد دوم، چاپ اول)
- جدی، رضا، ساختمان و کاربرد سمپاش‌های رایج در ایران، دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی، ۱۳۷۹
- مدرس رضوی، مجتبی، ماشین‌های برداشت غلات، دانشگاه امام‌رضا (ع)، ۱۳۷۵
- کتاب‌های درسی ماشین‌های کشاورزی، وزارت آموزش و پرورش
- F. M. O: combine harvesting, peere & company service training, ۱۹۸۷
- F. M. O: planting, peere & company service training, ۱۹۸۷
- F. M. O: Tillage, peere & company service training, ۱۹۸۷
- کتاب‌ها و نشریات پایه دفتر آموزش کشاورزی و سازمان آموزش کشاورزی.
- دفترچه‌های سرویس و نگهداری و کاربرد تراکتورها و ماشین‌های مختلف.
- FARM Machinery Brain Bell 1989
- Machines & Construction V.2.
- Machines for Power farming Stane & Ceulrin

