

### 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

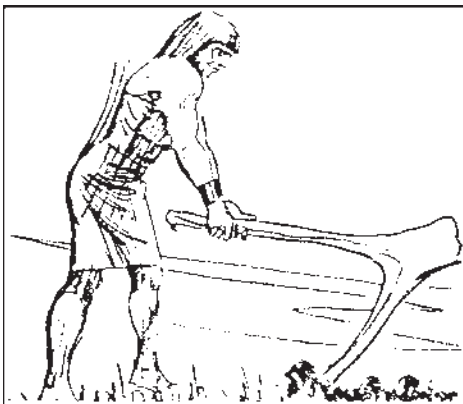
تفکیک نیستند. کمباین نوعی ماشین است که مولد قدرت می باشد.

## 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 روش ها و استفاده از تحقیقات کاربردی، بذریه اصلاح شده و... روش های دیگری از مکانیزاسیون محسوب می شوند. اما در این جا معنی خاصی از آن مورد نظر می باشد. به عبارت دیگر مکانیزاسیون یعنی: به کارگیری صحیح موتور و ماشین برای افزایش درآمد. این افزایش درآمد می تواند از افزایش تولید، کاهش تلفات، افزایش کیفیت، کاهش هزینه ها 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 می آیند.

## ۳-۵- تاریخچه مکانیزاسیون

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



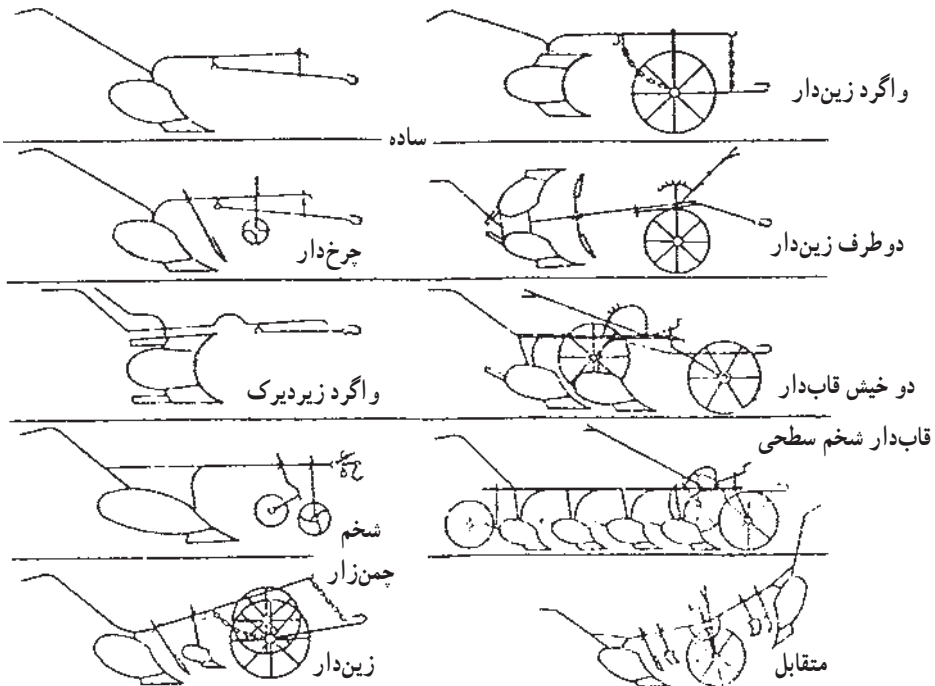
این مرحله را می توان اولین گام از مکانیزاسیون دانست. چرا که انسان توانست با استفاده از ساده ترین نوع ماشین، عملیات کشاورزی مورد نیاز را انجام دهد. گام بعدی استفاده از دام به عنوان نیروی محرک برای حرکت ابزار بود. این تحول نیز پس از چند هزار سال به وجود آمد.

شکل ۱-۵- استفاده از قطعه چوبی برای خراش دادن زمین توسط انسان های 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. به‌طوری که 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 این که 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. به‌طوری 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.<sup>۱</sup>

## 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 به‌صورت رکن اصلی تولید محصولات زراعی درآمده است. به‌علاوه، 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 به‌طور 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

راه‌حل اول به دلیل محدودیت منابع طبیعی تا یک حد مشخص امکان رشد دارد. اما راه‌حل دوم شامل روش‌ها و شیوه‌های گوناگون می‌باشد. بنابراین مکانیزاسیون می‌تواند یک راه‌حل 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، صرفه‌جویی 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 ۲۰۰۰ مترمربع را شخم بزند.

## جدول ۵-۱- مقایسه به کارگیری ماشین‌ها در کشاورزی

توسط یک نفر با ۸ ساعت کارکرد روزانه برای شخم زدن

| وسيله مورد استفاده         | حداکثر کار انجام شده برحسب 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 خسته کننده بوده و به توان زیادی نیاز دارد. بنابراین با به کارگیری ماشین و مکانیزه کردن مزرعه، نقش انسان بیش تر نقش کنترل کننده و هدایت کننده خواهد بود. در نتیجه سختی کارهای بدنی و طاقت فرسا از دوش او برداشته می شود.

۳- افزایش کیفیت کار: با به کارگیری ماشین های کشاورزی، بسیاری از عملیات با کیفیت بهتر و بالاتر انجام می گیرد. برای مثال در کاشت محصول با استفاده از ردیف کار، بذر به صورت منظم تر کاشته شده و سایر عملیات بعدی برای آن راحت تر انجام می گیرد. 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 می رسد.

۴- کمبود کارگر کشاورزی: مهاجرت های روستاییان و سختی کاری که در کارهای کشاورزی وجود دارد. به علاوه، در فصل هایی 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 می باشد. بدیهی است با افزایش سطح زیرکشت، تعداد کارگر بیش تری لازم است. لذا مسئله مدیریت آن ها نیز حائز اهمیت می باشد. بنابراین با کاربرد ماشین، مشکلات مدیریتی نیروی کارگر نیز کم خواهد شد.

## ۵-۸- مزایا و اهداف مکانیزاسیون

به طور 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<br>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 فوائد 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 مرحله‌ای 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 | مکانیزاسیون کشاورزی        |
| Drawbar                    | مالبند              |                            |                            |
| 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 (کنار ریز)     | 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           | منشأ کار               | Potato Harvester          | سیب زمینی کن         |
| Winnover               | ماشین بوجاری           | Rolling coulter           | 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

