

ماشینهای کاشت^۱

فن قراردادن بذر در خاک برای حصول جوانه‌زنی خوب و پابرجائی آن بدون دوباره کاری، هدف همه کسانی است که محصولات زراعی را می‌کارند. عواملی چند در جوانه‌زنی بذرها و بیرون آمدن گیاه جوان از خاک موثر است. این عوامل عبارتند از:

- ۱- مقدار بذر کاشته شده
- ۲- دوام بذر (قدرت نامیه بذر)
- ۳- ضد عفونی بذر با مواد شیمیائی قبل از کاشت
- ۴- یکنواختی اندازه بذر
- ۵- میزان تمیزی بذر
- ۶- عمق کاشت
- ۷- نوع خاک
- ۸- میزان رطوبت خاک
- ۹- زمان بذرکاری
- ۱۰- نوع وسیله مکانیکی که بذر را در خاک می‌کارد
- ۱۱- نوع شیار بازکن‌ها
- ۱۲- جلوگیری از رفتن خاک سست به زیر بذر
- ۱۳- یکنواختی پوشش بذر (خاک روی بذر)
- ۱۴- نوع وسیله پوشاننده
- ۱۵- میزان فشردن و سفت کردن خاک اطراف بذر

۱۶- تمیزی وضعیت بستر بذر

۱۷- حرارت خاک

۱۸- نوع زهکش

۱۹- وضعیت سلههای خاک

۲۰- قضاوت، مهارت و توجه کشت کننده در هنگام کاشت بذر

تاریخچه توسعه ماشینهای کاشت

کاشتن بذر با ماشین، و فکر و طرز ساختن آن در قبل از میلاد مسیح، به چینیها نسبت داده می شود. یاشیدن بذر بر روی خاک شخم خورده و پوشاندن آن با خاک، به وسیله بعضی از هرسها، تا حدود سال ۱۸۴۰ میلادی تنها طریقه معمول کاشت محسوب می گردید. ویلیام تی پنوک^۱ از اهالی مارل سور شرقی پنسیلوانیا^۲ در ایالات متحده اولین فردی بود که شروع به ساخت و تولید خطی کارهای غلات^۳ نمود، گرچه اختراع آن در سال ۱۷۹۹ به نام الیاکیم^۴ به ثبت رسیده بود. برآورد آمار سرشماری ۱۸۸۰ ایالات متحده امریکا، نشان می داد که در حدود ۵۳ درصد از گندم کشت شده در سال ۱۸۷۹، به وسیله خطی کارهای غلات کاشته شده بود.

اولین ردیف کار^۵، از یک جعبه استوانه ای شکل ساخته شده بود که در اطراف مرکز آن سوراخهایی برای بیرون ریختن بذرها وجود داشت. در سال ۱۸۳۹، وسیله ای برای کاشت ذرت به نام دی.اس. راکول^۶ به ثبت رسید. در سال ۱۸۹۲، برادران دولی^۷ از اهالی مولین - ایلنویز^۸ ایالات متحده وسیله کنارریز^۹ را برای ذرت کارها^{۱۰} ساختند که بذر را گرفته، و بر روی خاک می انداخت. در سال ۱۸۵۷، ساخت یک نوع مربع کار^{۱۱} به وسیله ام. رابینس^{۱۲} از اهالی سینسیناتی اهایو^{۱۳} در ایالات متحده به ثبت رسید.

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| 1- William T. Pennock | 2- East Marlboro Pennsylvania |
| 3- Grain Drills | 4- Eliakim |
| 5- Row-Crop Planter | 6- D.S. Rockwell |
| 7- Dooley Brothers | 8- Moline, Illinois |
| 9- Edge Selection Drop | 10- Corn Planter |
| 11- Check Row Planter | 12- M. Robbins |
| 13- Cincinnati, Ohio | |

در سال ۱۸۷۰، پنبه کار^۱ دولو^۲ به وجود آمد. در دهه ۱۸۸۰، مکانیزم کاشت سلولی^۳ و چرخ جمع کن^۴ برای پنبه کارها به وجود آمد. ضمیمه کپه کار در دهه ۱۹۲۰ مورد استفاده قرار گرفت.

وظایف کارنده ها^۵

هدف از استفاده از اکثر کارنده ها (به استثنای بذر افشانها) این است که بذر را به طور یکنواخت در روی ردیفها یا روی پشته ها قرار دهند. برای انجام این کار به طور مطلوب، کارنده باید اعمال زیر را انجام دهد:

- ۱- شیار در خاک باز کند.
- ۲- بذر را به اندازه مناسب و لازم برای کاشت آماده کند.
- ۳- بذر را در خاک قرار دهد.
- ۴- روی بذر را بیوشاند.
- ۵- بستر بذر را فشرده کند.

بازکردن شیار در خاک

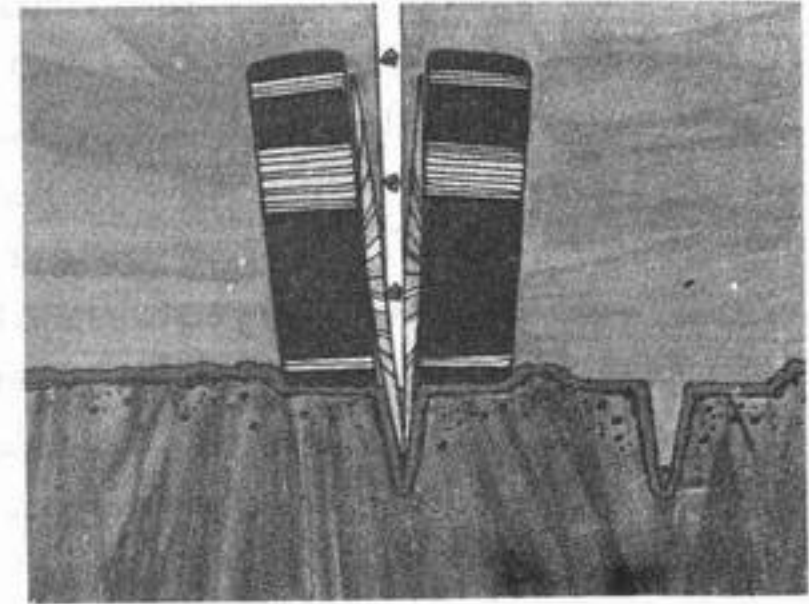
به منظور جوانه زنی کافی، اغلب بذر ها باید در زیر سطح خاک قرار بگیرند، بدین ترتیب دستگاه کارنده باید مکانیزمی برای بازکردن خاک به وجود آورد. چنین وسیله ای، شیار بازکن می باشد که در شکل ۱-۱۷ نشان داده شده است. مهمترین انواع دیگر شیار بازکنها شامل شیار بازکنهای بیلچه ای و کفشی می باشند. شیار بازکنها باید شیار بذر را در عمقی مناسب در شرایط مختلف خاک باز کنند. اگر بذر بیش از اندازه سطحی یا عمیق کشت شود، ممکن است سبز نگردد، زیر امکان ضعیف بودن شرایط محیطی وجود دارد.

اندازه گیری بذر

در موقع کشت بذر اکثر محصولات، میزان کنترل شده بذری که کشت می شود، مانند تعداد بذر در هکتار (تعداد بذر در ایگر) یا کیلوگرم در هکتار (پوند در ایگر)، برای به دست آوردن حداکثر محصول مورد نظر است. اندازه گیری بذر یکی از اعمال مهم هر نوع

- | | | |
|-------------------|-----------------|-------------|
| 1- Cotton Planter | 2- Dow Law | |
| 3- Cell-Drop | 4- Picker-Wheel | 5- Planters |

کارنده محسوب می‌گردد. برای اندازه‌گیری بذر از وسایل مختلفی در انواع کارنده‌ها استفاده می‌شود.



شکل ۱-۱۷: شیار بازکن خاک بستر بذر را باز می‌کند.

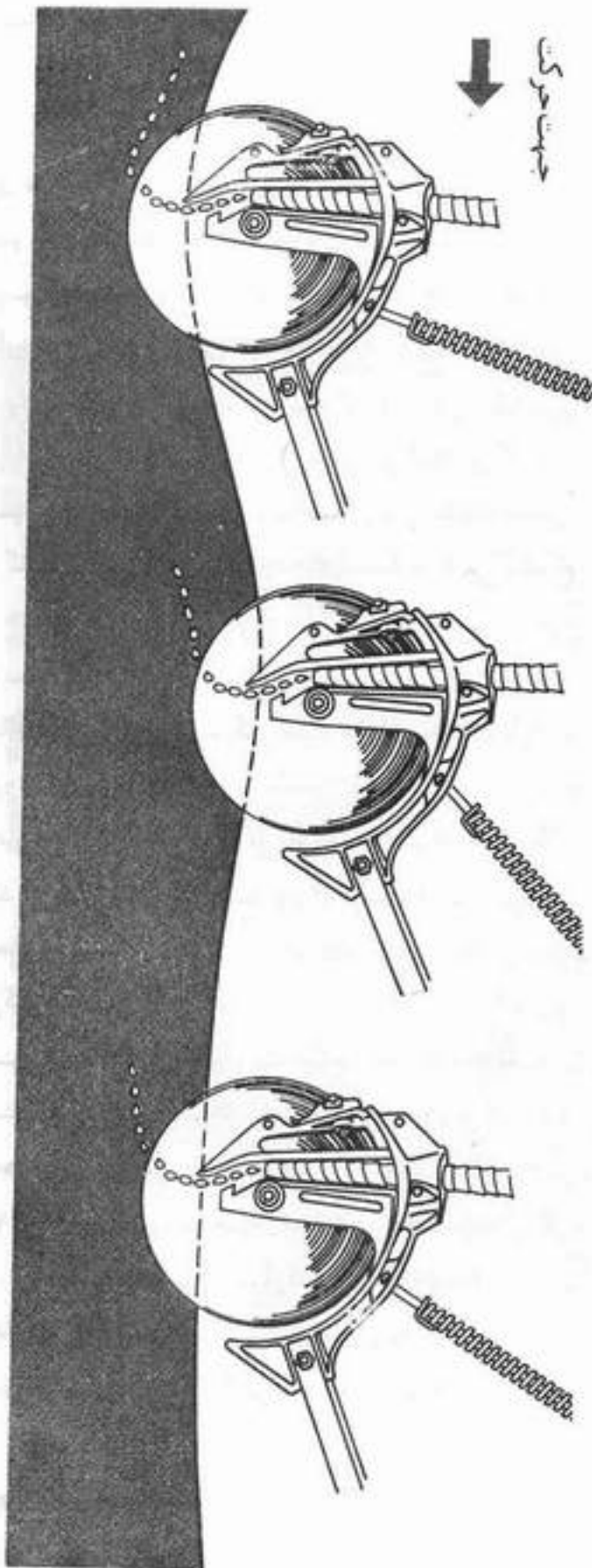
قراردادن بذر در خاک

عمقی که در آن بذر کاشته می‌شود و فاصله بین بذرها تا حد زیادی در میزان محصول به دست آمده تاثیر می‌گذارد. هنگامی که بذرها در بستر بذری قرار داده شوند که به خوبی تهیه شده است، درصد زیادی از بذرها جوانه زده، و تعداد بیشتری گیاه می‌توانند در شرایط عادی سر از خاک در آورند.

در خاک‌هایی که دارای شرایطی یکنواخت نیستند، کارنده باید بذرها را در عمقی یکسان قرار دهد. شیار بازکن یک خطی کار غلات که در شکل ۱۷-۲ نشان داده شده، تحت فشار فنی قرار گرفته است تا ضمن عبور از قسمتهای ناهموار زمین، بذرها را در عمقی مطلوب و یکسان قرار دهد.

مکانیزمی که بذر را در خاک قرار می‌دهد، از قبیل لوله و وسایل موتوری، بذر را به شیار بازکن می‌رساند.

مشکل دیگر قراردادن بذر در خاک در رابطه با سایر بذرها یا کودشیمیایی می‌باشد. چنانچه بذرها در تماس مستقیم با کودشیمیایی زیاد قرار گیرند، ممکن است جوانه نزنند،



شکل ۲-۱۷: بذر در زمینهای ناهموار باید در عمق یکنواخت قرار گیرد.

بنابراین کارنده باید بذر و کود را به طریقی در خاک قرار دهد که با یکدیگر تماس نداشته باشند.

پوشاندن روی بذر

عمل مهم دیگر کارنده پوشاندن روی بذر است، پوشاندن روی بذر می تواند از طریق استفاده از پوشاننده های کاردی، یا پوشاننده های بشقابی (شکل ۳-۱۷) انجام گیرد. در بعضی از کارنده ها، چرخ فشار دهنده به عنوان وسیله پوشاننده به کار می رود (شکل ۴-۱۷). چنانچه بذر به صورت دستپاش کشت گردد و لازم باشد روی آن پوشاننده شود، واجب است از سایر ادوات استفاده گردد (بعضی از ادواتی که برای پوشاندن بذر (بذر کاشته به صورت دستپاش) به کار می رود، شامل هرس دندان میخی، هرس بشقابی، زنجیرها میله هایی که کشیدن می شوند و بیلچه های پوشاننده می باشد).

فشردن بستر بذر

کارنده های مدرن امروزی ممکن است دارای چرخ فشار دهنده ای برای فشردن و محکم کردن خاک روی بذر یا اطراف آن باشند (شکل ۴-۱۷). یک نوع وسیله محکم کننده که بستر بذر را در اطراف بذر محکم می کند، و بدین ترتیب امکان تشکیل سله بر روی بذر را کاهش می دهد در شکل ۵-۱۷ نشان داده شده است. یک بستر بذر محکم بسته، تماس بسیار خوب خاک و رطوبت با بذر را به وجود آورده و بدین ترتیب موجب بهتر شدن شرایط جوانه زنی می گردد.

برای بسترهای بذر فشرده تر، یک چرخ فشار دهنده فلزی یا یک نوار چرخ فشار دهنده فلزی مورد استفاده قرار می گیرد (شکل های ۵-۱۷ و ۶-۱۷). همچنین ممکن است در بعضی کارنده ها، چرخ فشار دهنده به عنوان قسمت محرک مکانیزم های اندازه گیر عمل کند. در شکل ۷-۱۷، بعضی چرخهای فشار دهنده که در خطی کارهای غلات استفاده می شوند نشان داده شده است. انواع نازک (ب، ج، و) عمدتاً برای بذرکاری در بهار که معمولاً "بدرها در ردیفهای نازک کاشته می شوند، استفاده می گردند. چرخهای عریض تر (الف، د، ه) برای بذرکاری در پاییز توصیه می شوند.

انواع کارنده ها

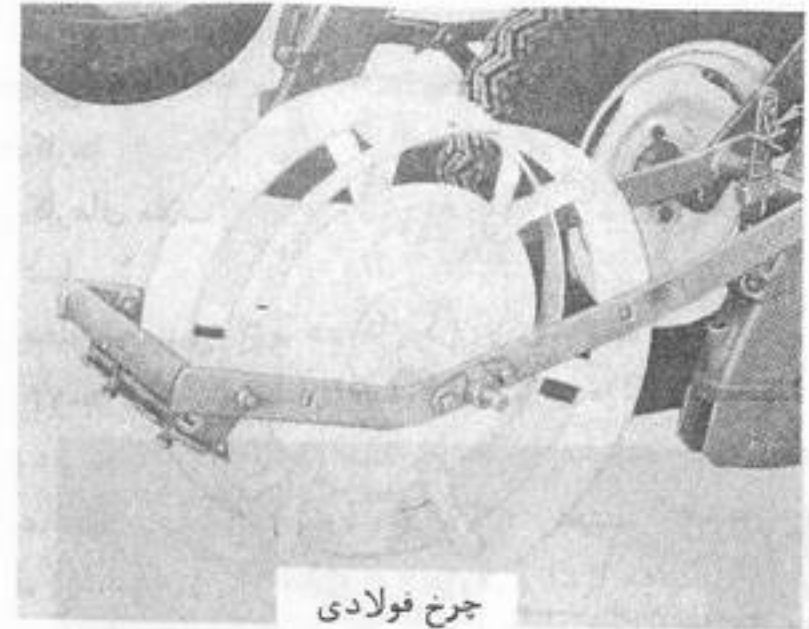
ماشینهای کاشت یا ماشینهای بذرکار بر اساس طریقه کاشت، عموماً "به چهار دسته مهم

زیر تقسیم بندی می شوند:

- ۱- ردیف کارها
- ۲- خطی کارهای غلات
- ۳- بذر پاشها
- ۴- کارنده های مخصوص



شکل ۳-۱۷: وسایل پوشاننده خاک.



چرخ فولادی

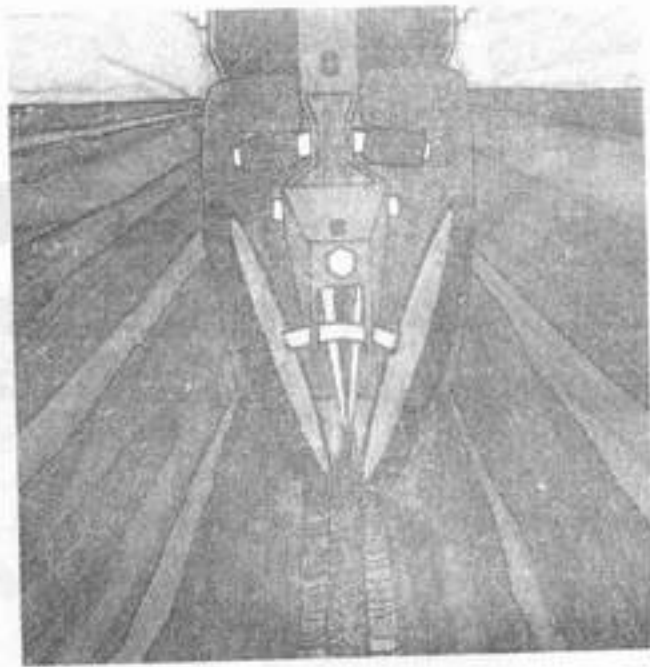


چرخهای لاستیکی

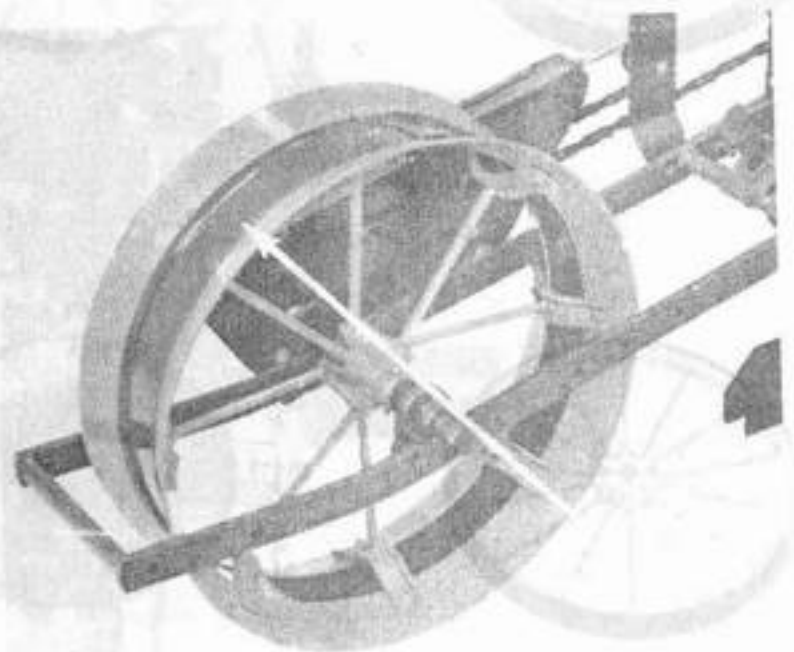
شکل ۴-۱۷: انواع چرخهای فشاردهنده.

ردیف کارها

ردیف کارها (شکل ۸-۱۷)، معمولاً برای محصولاتی از قبیل ذرت، ذرت خوشه‌ای، سویا (لوبیای روغنی)، پنبه و چغندر قند استفاده می‌شوند که نیاز به فواصل معینی بین خطوط کشت و فواصلی یکسان بین بوته‌ها بر روی خطوط کشت دارند. ردیف کارها به طریقی طراحی شده‌اند که بذرها را بر روی ردیفهائی که به اندازه کافی از یکدیگر فاصله دارند، قرار دهند. فاصله بین ردیفهائی کشت به اندازه‌ای است که عملیات وجین علفهای هرز و سه‌شکنی به آسانی در بین ردیفهائی کشت انجام گرفته و عملیات برداشت محصول با راندمانی بهتر اجرا گردد.



شکل ۵-۱۷: چرخهای محکم‌کننده بستر.



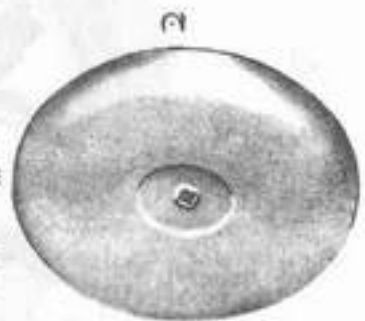
شکل ۶-۱۷: نوار چرخ فشاردهنده فلزی.



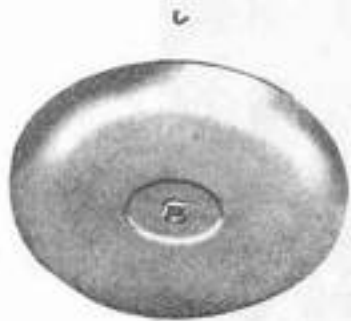
تکبرجسته



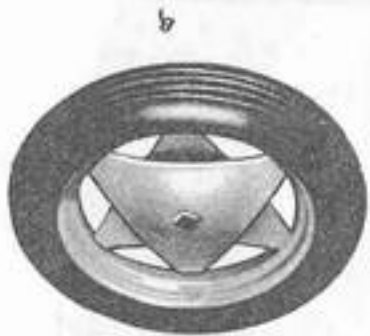
برده دار ۳ اینچی



یک پارچه ۳ اینچی



یک پارچه ۴ اینچی

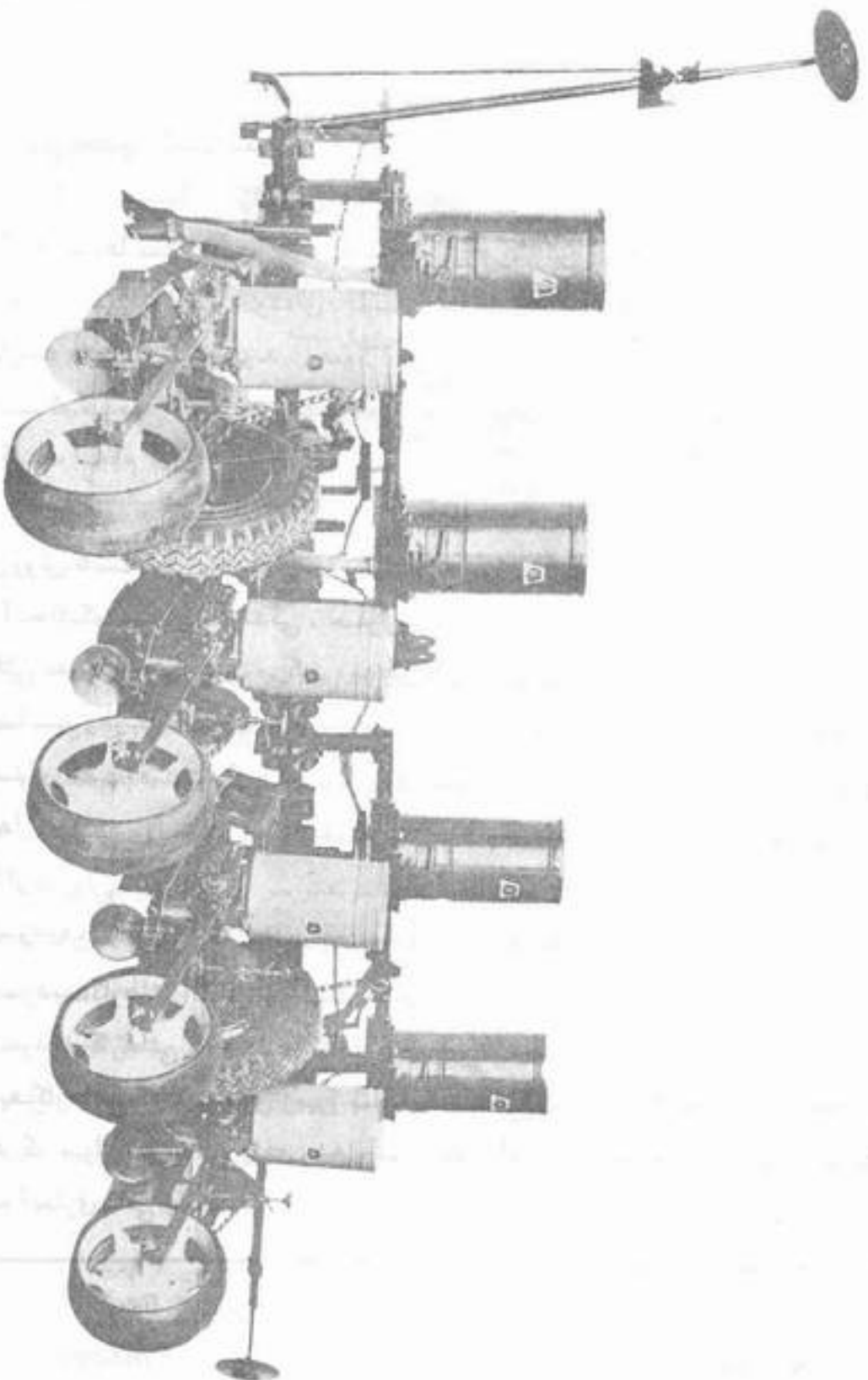


پادی



سیمبادی

شکل ۱۷۷-۷ : چرخهای فشار دهند های که در خطی کارهای غلات مورد استفاده قرار می گیرند .



شکل ۱۷۸-۸ : یک ردیف کار .

انواع ردیف کارها

ردیف کارها به دو طریق مهم طبقه بندی می شوند: (۱) براساس نوع محصول کشت شده و (۲) براساس روش کاشت.

براساس نوع محصول کشت شده

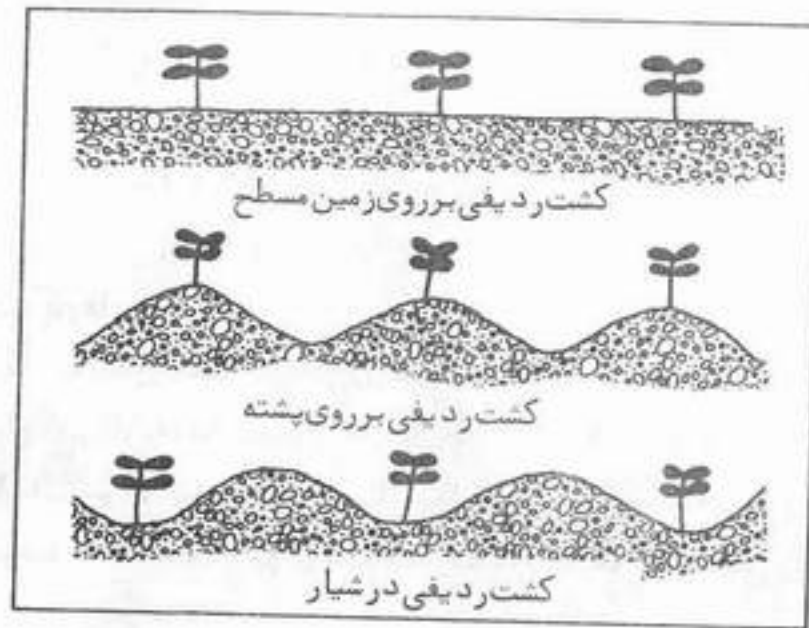
ردیف کارها معمولاً بر اساس نوع محصول کشت شده تقسیم بندی می شوند. گرچه، بعضی از کارنده ها ممکن است برای کاشت بیش از یک نوع گیاه زراعی به کار روند، برای مثال، ذرت، سوزا، ذرت خوشه ای، لوبیا، آفتابگردان و چغندر قند ممکن است به وسیله یک کارنده مشترک کشت شوند. معمولاً برای کاشت هر یک از محصولات ذکر شده، فقط کافی است که صفحه موزع تعویض شده و چند عمل تنظیم برای اندازه گیری بذرها کاشته شده و عمق کاشت انجام گیرد.

براساس روش کاشت

از آنجائیکه میزان بارندگی، حرارت و نوع خاک به طور قابل توجهی از یک منطقه جغرافیایی به منطقه دیگر فرق می کند، به طور کلی سه روش ردیف کاری به وجود آمده است تا شرایط مناسب رطوبت و وضعیت مناسب بستر بذر را برای بذر تازه کاشته شده ایجاد کند. این روشهای کشت عبارتند از: کشت بر روی زمین مسطح^۱، کشت بر روی پشته^۲، و کشت در شیارها^۳ (شکل ۹-۱۷). ردیف کارهای به وجود آمده برای این روشهای کشت عبارتند از:

- ۱- ردیف کارهایی که بر روی زمین مسطح کشت می کنند^۴
- ۲- ردیف کارهایی که بر روی پشته کشت می کنند^۵
- ۳- ردیف کارهایی که در شیار کشت می کنند^۶

ردیف کارهایی که بر روی زمین مسطح کشت می کنند، در مناطقی مورد استفاده قرار می گیرند که میزان بارندگی برای رشد و نمو گیاه زراعی از مرحله کاشت تا برداشت بدون هیچگونه آبیاری کافی باشد.



شکل ۹-۱۷: انواع روشهای کشت ردیفی.

ردیف کارهایی که روی پشته ها کشت می کنند، در مناطقی به کار می روند که قبل از کشت بذر، رطوبت بیش از حد وجود داشته باشد، یا در مناطقی که آبیاری در شیارهای بین پشته ها انجام گیرد. از آنجائیکه روی پشته ها زودتر خشک می شود، کار کشت را می توان زودتر از کاشت در زمین مسطح انجام داد. به علاوه، چون پشته های خشکتر سریعتر گرم می شوند، بذرها بهتر جوانه می زنند و جوانه ها سریعتر سر از خاک در می آورند. ردیف کارهایی که در شیار کشت می کنند، بذر را در کف شیارهای بین پشته ها که در آنجا رطوبت بیشتری وجود دارد قرار می دهند. این کارنده ها در مناطقی نیمه خشک و در مناطقی که میزان بارندگی در طول دوره رشد گیاهان محدود است، مورد استفاده قرار می گیرند. گیاهان جوان در مقابل باد و وزش خاک مصنوعی مانده و از آب اضافی جمع شده در داخل شیارها استفاده می کنند. محصولاتی که در شیار کشت می شوند را می توان در زمان کمبود رطوبت با استفاده از سیستم آبیاری سطحی از طریق جویهای ایجاد شده در سطح خاک آبیاری نمود.

اندازه ردیف کارها

اندازه ردیف کارها بر حسب تعداد ردیفهایی که کشت می کنند و فاصله بین ردیفهای

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1- Planting on Flat Land | 2- Planting on Bed |
| 3- Planting in Furrows | 4- Flat Land Planters |
| 5- Bed Planters | 6- Lister or Furrow Planters |

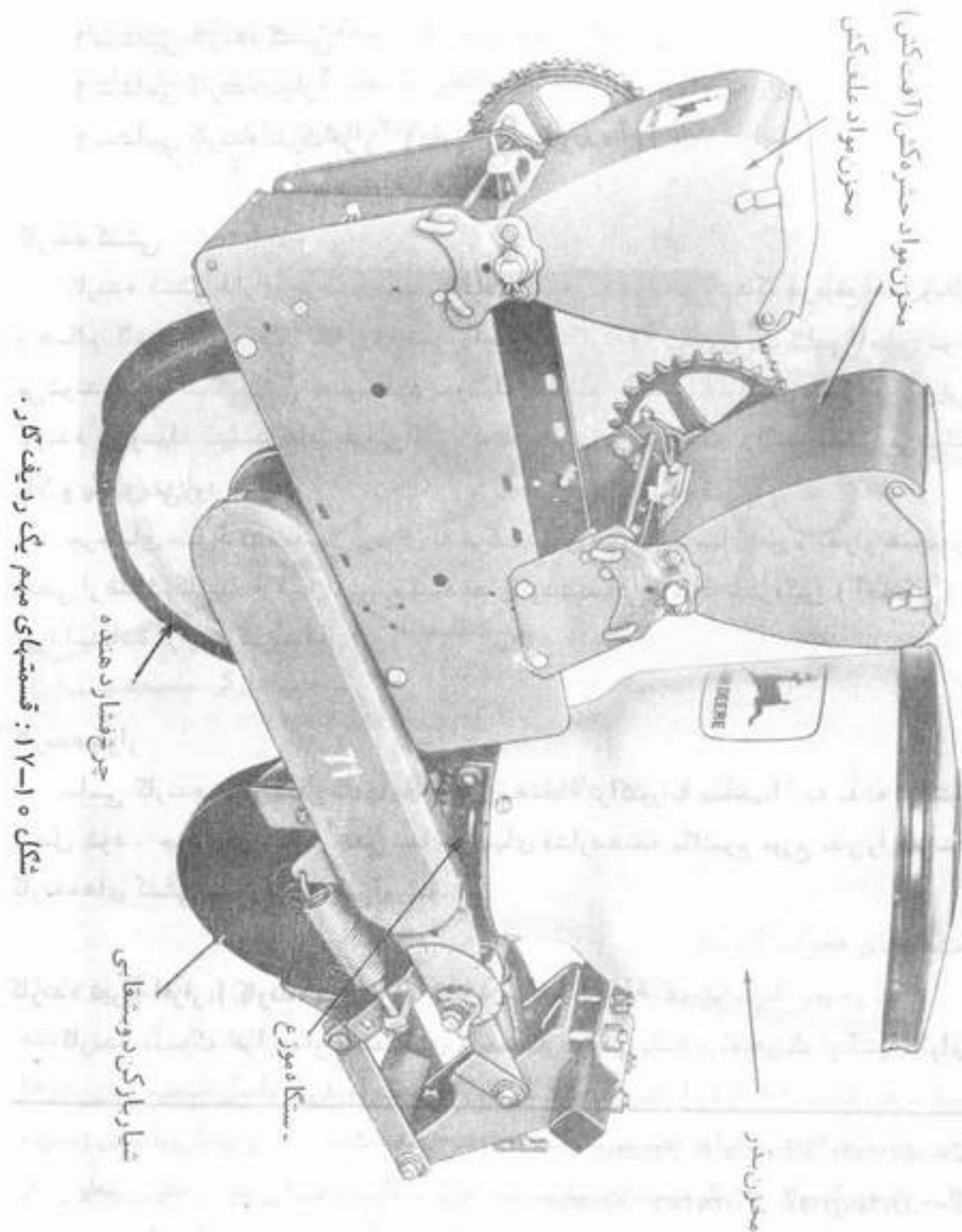
کشت، تعیین می‌گردد. ردیف‌کارهای ۱۲ تا ۴ ردیفه، معمولترین کارنده‌ها از لحاظ اندازه می‌باشند، اما کارنده‌های ۶ ردیفه تا ۲۴ ردیفه نیز ساخته می‌شوند. معمولترین فاصله بین ردیفهای کشت ذرت‌کارها ۹۷، ۹۱، ۷۶ سانتیمتر (۳۸، ۳۶، ۳۰ اینچ) است. اما فاصله بین ردیفهای کشت ردیف‌کارهایی که انواع مختلف گیاهان زراعی را کشت می‌کنند از ۱۰۲ تا ۳۶ سانتیمتر (۴۰ تا ۱۴ اینچ) قابل‌تغییر است.

ساختمان ردیف‌کارها

ردیف‌کارها، به منظور کشت گیاهان زراعی مختلف و متعدد در خاکهای گوناگون ساخته می‌شوند. اما، این کارنده‌ها عموماً " دارای اجزاء ساختمانی مشابه می‌باشند. در صورت نیاز، بعضی از قسمتهای اضافی قابل‌ابتیاع بوده و طرحهای مختلفی برای شرایط مختلف کشت در نظر گرفته شده است. اجرای مهم یک دستگاه ردیف‌کار معمولی (شکل ۱۵-۱۷) عبارتند از:

- ۱- شاسی (قاب)
- ۲- دستگاه‌های محرک
- ۳- دستگاه اندازه‌گیری^۱ (موزع)
- ۴- مخزنهای بذر^۲
- ۵- شیار بازکنها^۳
- ۶- وسایل پوشاننده بذر^۴
- ۷- چرخهای فشاردهنده^۵
- ۸- وسایل تنظیم عمق کاشت بذر^۶
- ۹- مخزنهای کودشیمیائی یا مواد شیمیائی حشره‌کش و علف‌کش

- 1- Seed Metering System
- 2- Seed Hoppers
- 3- Furrow Openers
- 4- Seed Covering Devices
- 5- Press Wheels
- 6- Seed Depth-Control Devices



شکل ۱۵-۱۷: قسمتهای مهم یک ردیف‌کار.

شاسی

سه نوع مهم شاسی های ردیف کارها عبارتند از :

- ۱- شاسی کارنده کششی^۱
- ۲- شاسی کارنده سوار^۲
- ۳- شاسی کارنده تیرک افزار^۳ (شاسی واحد کارنده^۴) .

کارنده کششی

کارنده کششی دارای چرخهای حمل کننده مخصوص به خود می باشد که در موقع حمل و نقل و هنگام کاشت بذرها با خاک تماس دارند. واحدهای کارنده^۵ بر روی یک شاسی اصلی سوار می شوند در حالیکه شاسی به نوبه خود به وسیله^۶ مالبنده کارنده به تراکتور متصل می گردد. کارنده به وسیله سیلندرهاى هیدرولیکی که به سیستم هیدرولیک تراکتور متصل می شوند بالا و پایین می رود.

چرخهای حمل کننده معمولاً " برای به حرکت درآوردن مکانیزمهای موزع بذر و همچنین بعضی از ضمايم کارنده از قبیل، توزیع کننده های کود شیمیایی و مواد حشره کش (آفت کش)، مورد استفاده قرار می گیرند.

کارنده سوار

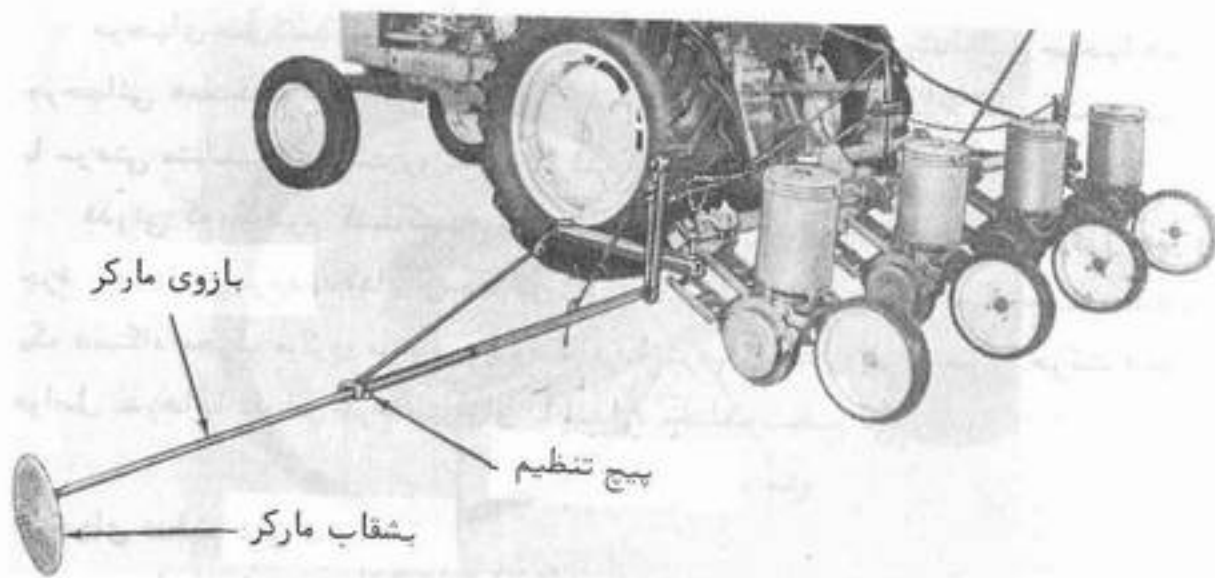
شاسی کارنده سوار ممکن است به اتصال سه نقطه تراکتور یا مستقیماً^۷ به بدنه تراکتور متصل شود. چرخهای تنظیم عمق یا چرخهای فشار دهنده مکانیزم موزع بذر را همانند کارنده های کششی به حرکت در می آورند.

کارنده تیرک افزار (کارنده تول بار)

کارنده تیرک افزار دارای تعدادی واحد کارنده می باشد، که هر یک از آنها دارای

- 1- Drawn Planter Frame
- 2- Integral Planter Frame
- 3- Tool Bar Planter Frame
- 4- Unit Type Planter Frame
- 5- Planter Unit

شاسی و دستگاه محرک مخصوص به خود است (شکل ۱۱- ۱۷). هر یک از این واحدها یک واحد کارنده کامل است که می تواند به تنهایی مورد استفاده قرار گیرد. واحدهای کارنده ممکن است به یک تیرک افزار متصل شده و روی اتصال سه نقطه تراکتور سوار گردند. کارنده های تیرک افزار می توانند روی شاسی های کششی یا سوار سایر ادوات از قبیل کولتیواتور مزرعه یا گاواهن چیرل، سوار شوند (شکل های ۱۰- ۱۷ و ۱۱- ۱۷).



شکل ۱۱-۱۷: کارنده تیرک افزار (تول بار).

دستگاه های محرک^۸ کارنده

واحد ردیف کار باید بذرها را انتخاب کرده و در فواصل مناسبی از یکدیگر در داخل خاک قرار دهد. این فاصله، بین بذرها، به همراه فاصله^۹ بین خطوط کشت تعداد بذر کاشته شده در هر هکتار (ایگر) را معین می کند. برای به دست آوردن فواصل صحیح بین بذرها بر روی خطوط در سرعت های مختلف حرکت و در شرایط مختلف خاک و پستی و بلندی زمین، مکانیزم محرک واحد کارنده باید با سرعت حرکت کارنده میزان شود. بدین منظور، از چرخ زمین گرد برای به چرخش در آوردن دستگاه های کشت کننده بذر استفاده می شود.

1- Drive

برای به گردش درآوردن کشت‌کننده بذر، معمولاً "از سه نوع چرخ زمین گرد استفاده می‌شود که عبارتند از:

- ۱- چرخهای حمل‌کننده محرک^۱
- ۲- چرخهای تنظیم عمق محرک^۲
- ۳- چرخهای فشاردهنده محرک^۳

چرخهای حمل‌کننده محرک

چرخهای حمل‌کننده محرک در اکثر کارنده‌های کششی به کار می‌روند. این چرخها همان چرخهایی هستند که کارنده را حمل می‌کنند. این نوع محرک، مکانیزم کشت‌کننده بذر را با سرعتی متناسب با حرکت رو به جلو کارنده به حرکت در می‌آورد. قدرتی که مکانیزم کشت‌کننده بذر را به حرکت در می‌آورد از طریق یک سری زنجیر و چرخ‌دنده‌ها (چرخ‌دنده‌های زنجیرخور^۴)، محورها و چرخ‌دنده‌ها یا یک جعبه دنده به یک دستگاه محرک مرکزی منتقل می‌شود تا مکانیزمهای اندازه‌گیری بذر را حرکت دهد. فواصل بذر با تعویض چرخ‌دنده‌های با اندازه مختلف تنظیم می‌گردد.

چرخهای تنظیم عمق محرک

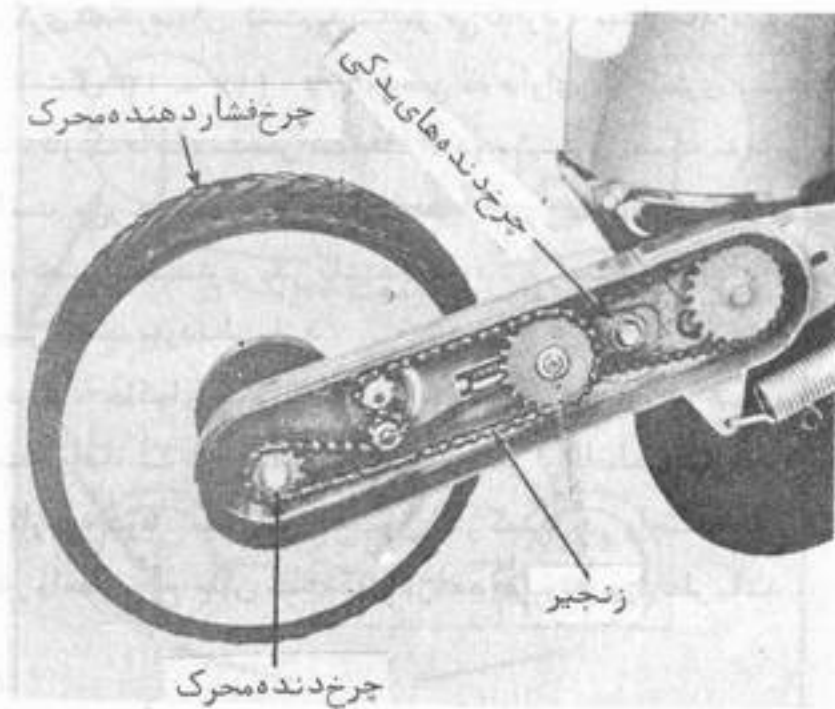
چرخهای تنظیم عمق محرک معمولاً در کارنده‌های تیرک‌افزار یا کارنده‌های سوار به کار می‌روند. این نوع چرخها در مواقعی به کار می‌روند که هیچ‌نوع چرخ حمل‌کننده‌ای برای به حرکت درآوردن واحد کارنده وجود نداشته باشد. چرخهای تنظیم عمق محرک، ارتفاع تیرک‌افزار یا ارتفاع کارنده سوار را کنترل می‌کنند. این نوع وسیله، محرک مانند چرخ حمل‌کننده، محرک می‌باشد.

چرخهای فشاردهنده محرک

چرخهای فشاردهنده، محرک معمولاً در کارنده‌های تک واحدی که روی تیرک‌افزار سوار می‌شوند به کار می‌روند (شکل ۱۲-۱۷). قدرتی که باید مکانیزم اندازه‌گیری بذر

- 1- Carrying-Wheel Drives
- 2- Gauge-Wheel Drives
- 3- Press-Wheel Drives
- 4- Sprockets

را به حرکت درآورد، از طریق یک زنجیر و چرخ‌دنده‌های محرک منتقل می‌گردد. فاصله بین بذرها بر روی خط کشت، و در نتیجه تعداد بذر کاشته شده در هر هکتار (ایگر) به وسیله، تعویض چرخ‌دنده‌های محرک و متحرک در هر واحد کارنده، تنظیم می‌گردد (شکل ۱۲-۱۷).

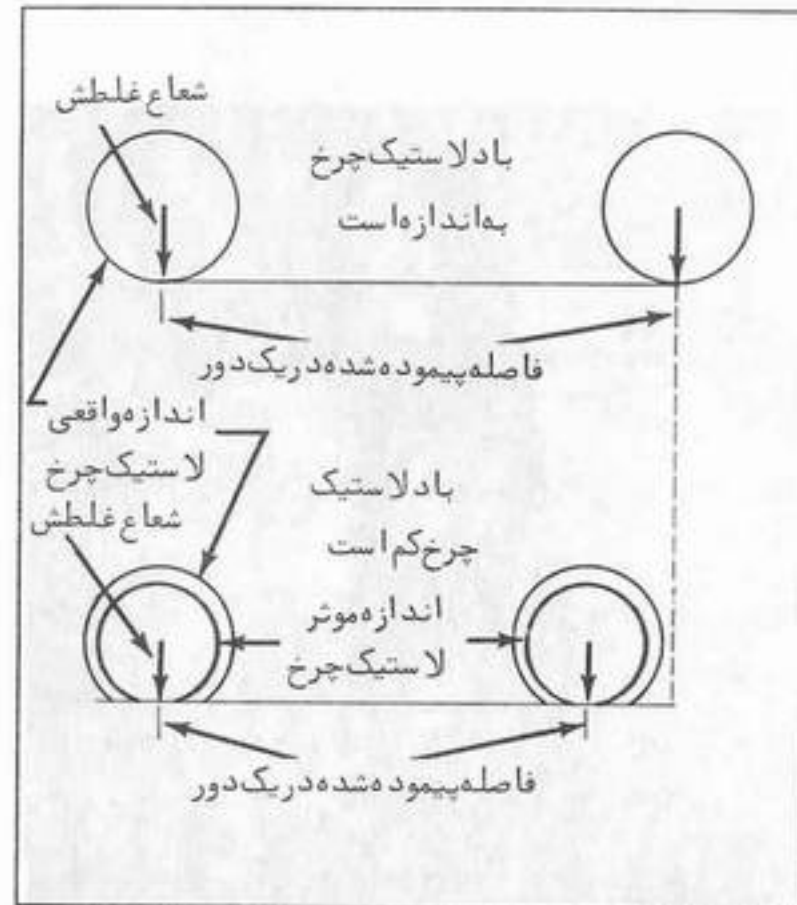


شکل ۱۲-۱۷: چرخ فشاردهنده محرک.

عوامل موثر در فاصله بین بذرها

فاصله بین بذرها بر روی ردیف کشت با نسبت: تعداد دور دستگاه کشت‌کننده بذر (و تعداد بذر انتخاب شده) به مسافت طی شده (به متر یا فوت) به وسیله کارنده به دست می‌آید. برای مثال، اگر کارنده به ازای هر دوری که صفحه بذر ۲۴ سلولی می‌زند، ۳۰ متر (۱۰ فوت) را طی کند، بنابراین، در صورتیکه هر سلول^۱ یک بذر داشته باشد، ۲۴ بذر در هر ۳ متر فاصله کشت می‌شود. در نتیجه، فاصله بین هر بذر از بذر دیگر ۱۳ سانتیمتر (۵ اینچ) خواهد بود.

- ۳- شیار بازکنهای بیلچه‌ای^۱
 ۴- تلفیق شیار بازکنهای کفشی و بشقابی^۲



شکل ۱۳-۱۷: چگونه میزان باد لاستیک چرخ بر گردش لاستیک چرخ (چرخ حمل‌کننده محرک یا چرخ تنظیم عمق محرک) و فاصله پیموده شده تاثیر می‌گذارد.

شیار بازکنهای کفشی

از شیار بازکنهای کفشی (شکل ۱۵-۱۷) معمولاً "برای کشت ذرت و سوزا در زمین‌هاییکه به‌خوبی نرم شده‌اند، استفاده می‌گردد.

یک شیار بازکن کفشی دارای تیغه‌ای می‌باشد که پهنای آن به‌طرف عقب تدریجاً بیشتر

در اکثر ردیف کارها، فاصله بین بذر را می‌توان با تعویض چرخ دنده‌های محرک و متحرک تغییر داد. محرک موزع فاصله‌ای یکنواخت بین بذر را به‌وجود می‌آورد که موافق با دستورات کتابچه دستورالعمل راننده^۱ کارنده می‌باشد. فواصل به‌دست آمده تنها موقعی صحیح خواهند بود که اندازه چرخ محرک دقیقاً همان اندازه‌ای باشد که در موقع تنظیم جدول کتابچه دستورالعمل^۲ اندازه‌گیری شده است.

عامل دیگری که در میزان کشت بذر تاثیر می‌گذارد، مقدار باد تاثیر^۳ (لاستیک) چرخ محرک است (شکل ۱۳-۱۷). تاثیر چرخ‌های که دارای باد کمتری نسبت به مقدار توصیه شده می‌باشد، در یک فاصله مشخص شده تعداد دور بیشتری نسبت به تاثیر چرخ‌های که دارای باد مناسب است می‌زند (به علت شعاع غلطش^۴ کمتر و محیط کوچکتر) لذا، در این فاصله مشخص شده، تعداد بیشتری بذر کاشته می‌شود. در نتیجه، تعداد بوته در واحد سطح ممکن است بیش از حد مورد نظر باشد.

از طرف دیگر، خاک‌های نرم می‌توانند موجب سرخوردن چرخ‌های محرک شوند. سر خوردن باعث خواهد شد تا فاصله بین بذر بیشتر از فاصله تعیین شده در جدول کتابچه دستورالعمل کارنده شود. بنابراین، چون بذر کمتری در واحد سطح کشت شده است، تعداد بوته در واحد سطح ممکن است کمتر از تعداد بوته مورد نظر باشد.

شیار بازکنها^۵

کار اصلی شیار بازکنها این است که شکاف^۶ مشخصی در خاک ایجاد کرده تا بذر در عمقی مناسب در شکاف قرار داده شود (شکل ۱۴-۱۷). همچنین شیار بازکن به‌طریقی شیار را شکل می‌دهد که بذر در تماس نزدیک با خاک قرار گیرد. این امر باعث می‌شود که اکثر بذر ها جوانه زده و سر از خاک در آورند. شکاف به‌وجود آمده می‌بایست عرض‌تر از میزان مورد لزوم نبوده و دارای عمقی از پیش تعیین شده باشد. مهمترین انواع شیار بازکنها که در ردیف کارها به‌کار می‌روند عبارتند از:

۱- شیار بازکنهای کفشی^۷

۲- شیار بازکنهای بشقابی^۸

1- Shovel Openers

2- Combination Runner and Disk Openers

1- Operator's Manual

2- Manual

3- Tire=Tyre

4- Rolling Radius

5- Openers

6- Groove

7- Runner Openers

8- Disk Openers

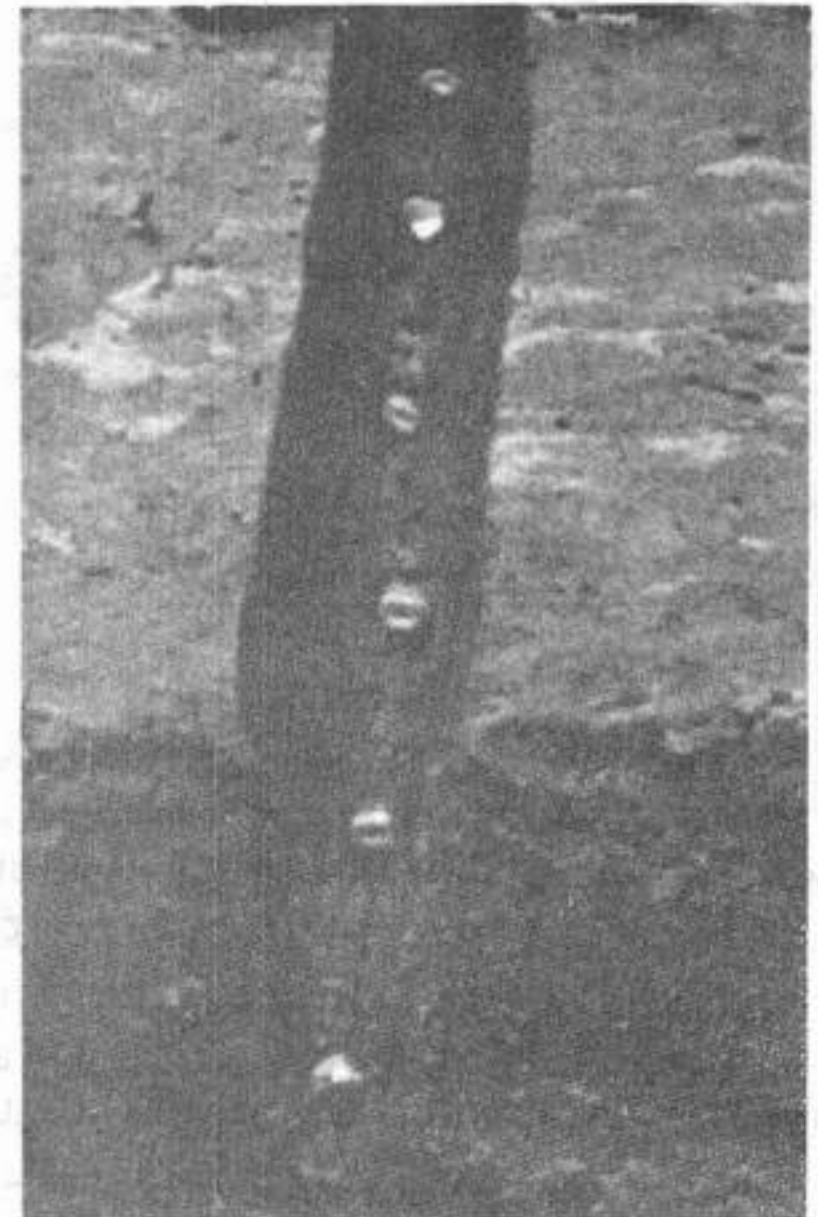


عمق تو رفتگی در شیار بازکن کفشی ممکن است با توجه به شرایط خاکی که شیار بازکن در آن کار می کند ، تغییر یابد . از شیار بازکن با تو رفتگی سطحی^۱ (شکل ۱۶ - ۱۷) در خاکهای سبک ، نسی و سنی لیمونی ، و از شیار بازکن با تو رفتگی عمیق^۲ در خاکهای سنگین تر ، مانند خاکنهای لیمونی ریز و رسی لیمونی استفاده می شود . استفاده از کفش با تو رفتگی عمیق در خاکهای سبک ، باعث ریخته شدن خاک در شکاف بذر شده و موجب کشت بذر در عمقهای نامنظم در خاک سست شده می گردد .

شیار بازکنهای بشقابی

شیار بازکنهای بشقابی (شکل ۱۷ - ۱۷) در مناطقی مورد استفاده قرار می گیرند که خاک ورزی حداقل به کار برده می شود . این شیار بازکنها همچنین در مناطقی که خاشاک زیادی بر روی زمین به جای مانده است به طور قابل توجهی به کار می روند . شیار بازکنهای دوشبقابی این مزیت را نسبت به شیار بازکنهای کفشی دارند که ساقه های ذرت و گلشهای گندم را قطع کرده و عمق کاشت یکنواختی را به وجود می آورند . در شرایطی که سطح خاک پوشیده

شده و به یک حفره دو دیواره ای ختم می گردد . از طریق این حفره بذر ها پائین می افتند . لبه جلوئی شیار بازکن کفشی معمولاً " V شکل بوده و تا قسمت عقب کفش ادامه دارد . این لبه جلوئی ، خاک زیر بذر را می فشارد در حالیکه شکل گوه مانند کفش ، خاک دو طرف را فشرده و موجب اطمینان از تماس بین بذر و خاک سفت شده می گردد .

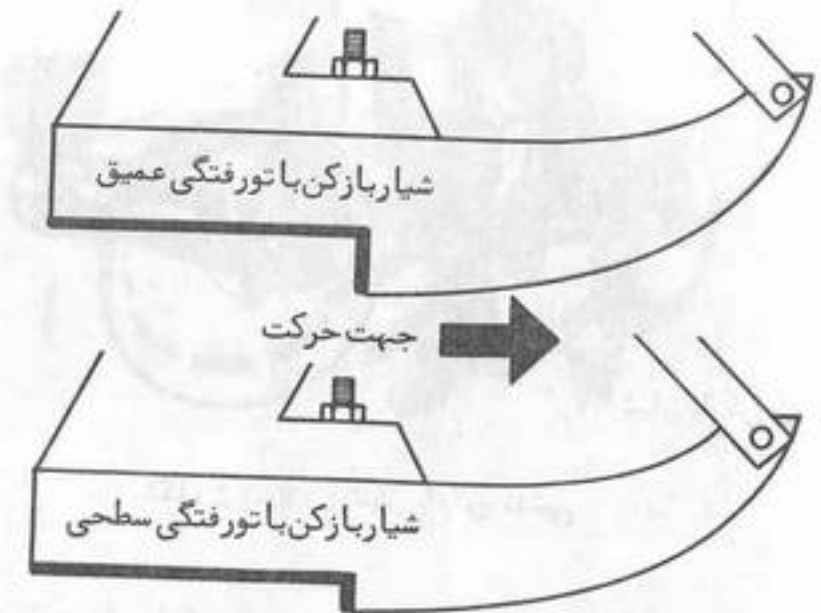


شکل ۱۴-۱۷: شیار بازکن ، شکافی در خاک باز می کند تا بذر در عمقی مناسب در داخل آن قرار گیرد .

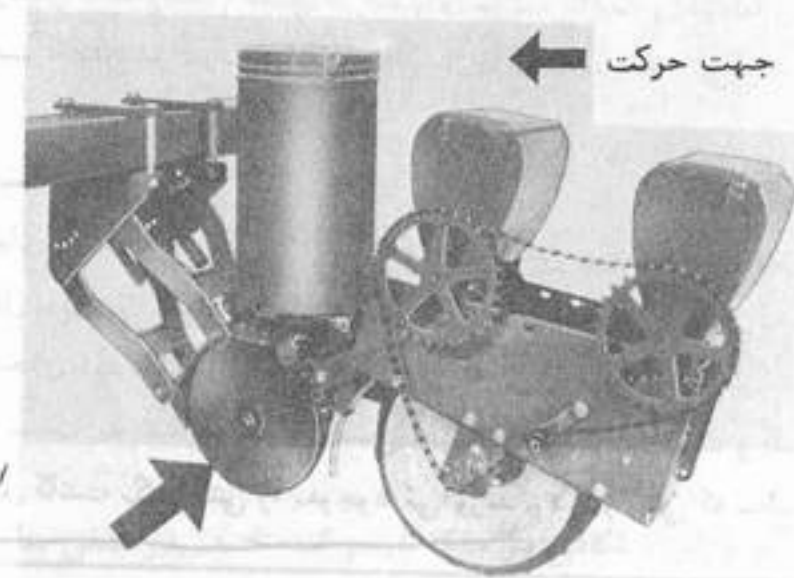
1- Shallow-Notched Opener

2- Deep-Notched Opener

از خاشاک است. شیار بازکنهای کفشی خاشاک را به طرف جلو رانده و سپس از روی آن عبور می کنند و در نتیجه عمق کشت نامنظم می گردد.



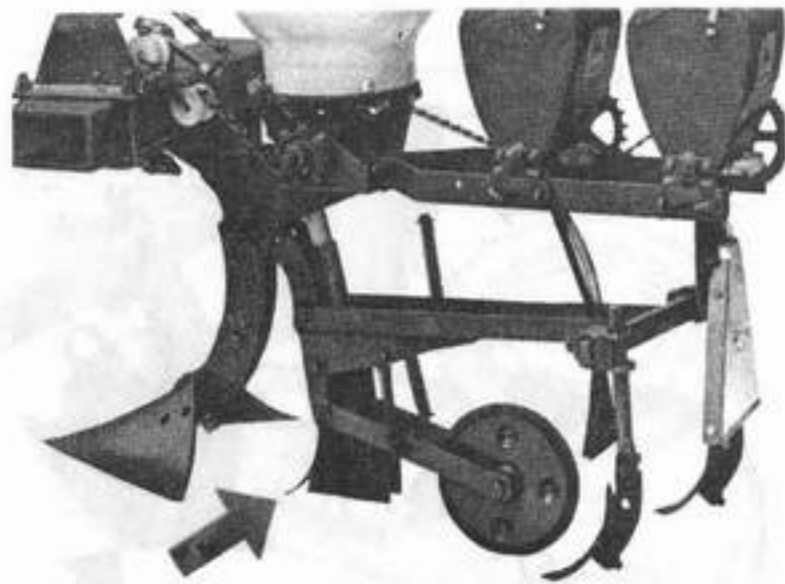
شکل ۱۶-۱۷: عمق تورفتگی در شیار بازکن کفشی



شکل ۱۷-۱۷: شیار بازکنهای بشقابی

شیار بازکنهای بیلچه‌ای

شیار بازکنهای بیلچه‌ای غالباً در کارنده‌هایی به کار می‌روند که در شیار کشت می‌کنند (شکل ۱۸-۱۷). این شیار بازکنها بدین منظور به کار می‌روند که در خاکهای چسبنده شکافی برای بذر به وجود آورند.



شکل ۱۸-۱۷: شیار بازکن بیلچه‌ای

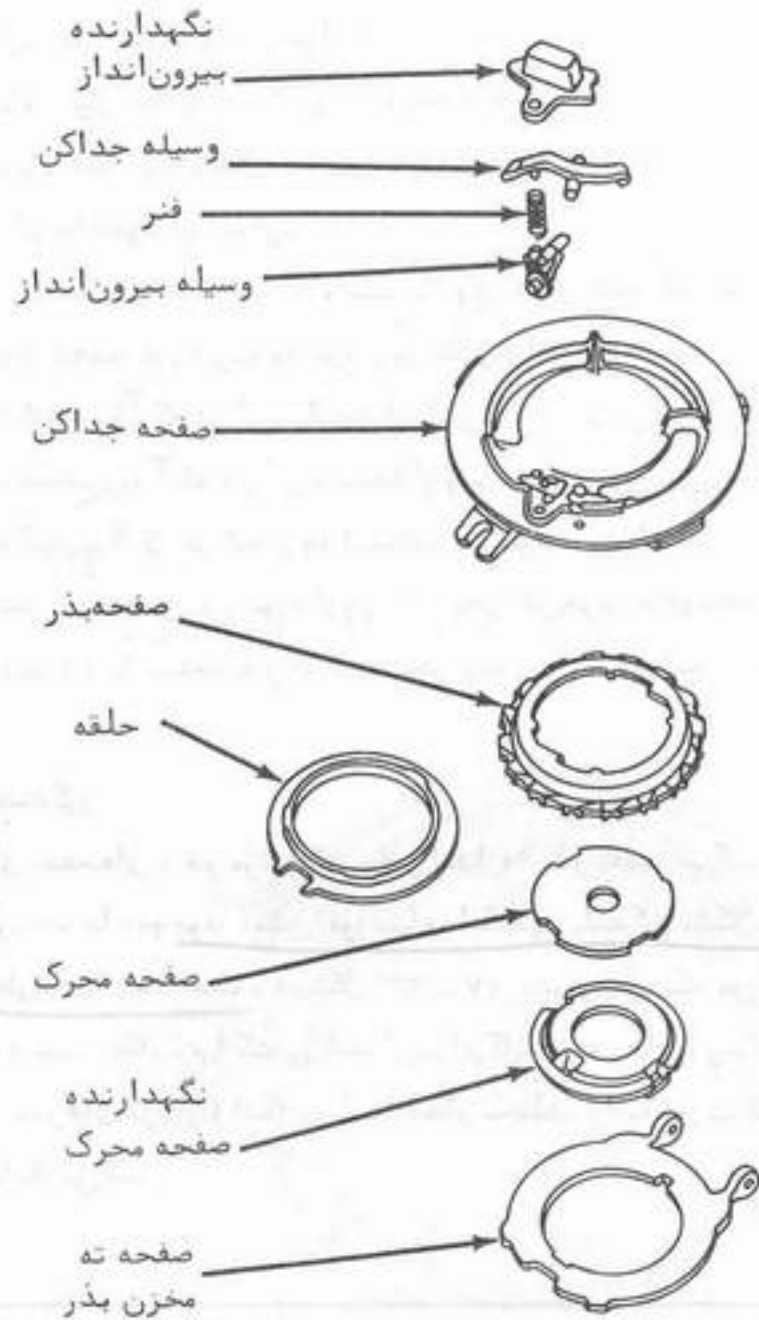
تلفیق شیار بازکنهای کفشی و دوبشقاب

تلفیق شیار بازکنهای کفشی و دوبشقاب (شکل ۱۹-۱۷) مزیت هر دو شیار بازکن را دارا می‌باشد. بشقابها خاشاک را قطع می‌کنند، در حالی که مانع از این می‌شوند که خاک سست بزیر بذرها ریخته شود. در این حال است که بذر در کف شکاف ایجاد شده قرار می‌گیرد. این وضعیت موجب می‌گردد که بذر با خاک بهتر تماس گرفته و عمق کاشت یکنواخت تر شود.

موزع‌ها (دستگاه‌های اندازه‌گیری بذر)

کار موزع با دستگاه اندازه‌گیری بذر این است که بذرها را به صورت انفرادی یا اتفاقی

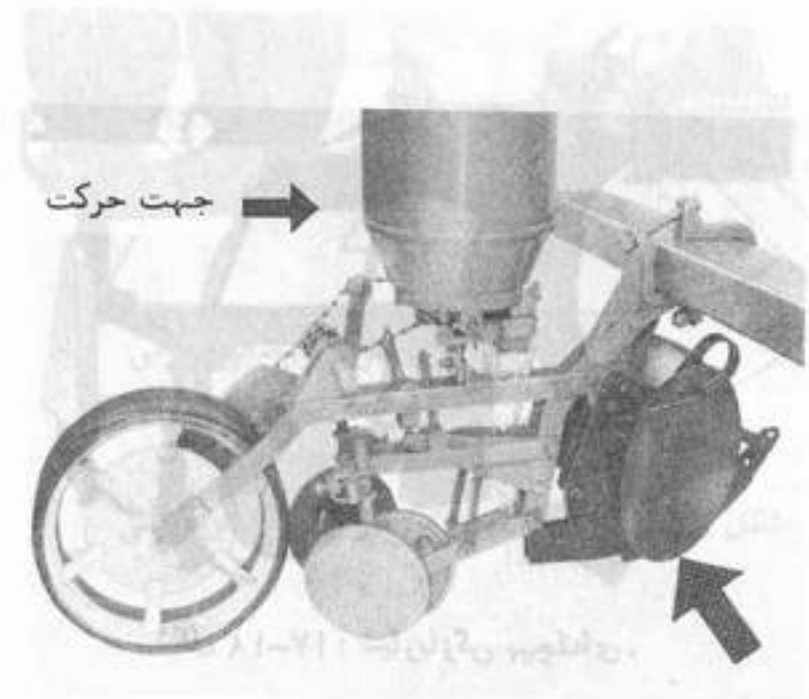
برای انتخاب بذر، هر سلول صفحه بذر، تشکیل حفره سه طرفه‌ای را داده، و حلقه ته مخزن بذر قسمت خارجی حفره را بوجود می‌آورد.



شکل ۲۰-۱۷: مشخصات قسمتهای مختلف یک دستگاه موزع صفحه‌ای.

و دست‌جمعی از مخزن بذر انتخاب می‌نماید. موزع، بذر را انتخاب کرده و به مکانیزمی می‌رساند که بذر را به میزان تعیین شده بر روی خاک قرار می‌دهد. مهمترین انواع موزعها عبارتند از:

- ۱- موزع صفحه‌ای^۱
- ۲- موزع انگشتی بلندکن^۲
- ۳- موزع‌های هوایی^۳ (بادی)



شکل ۱۹-۱۷: تلفیق شیار بازکن گشتی و دوشقابی.

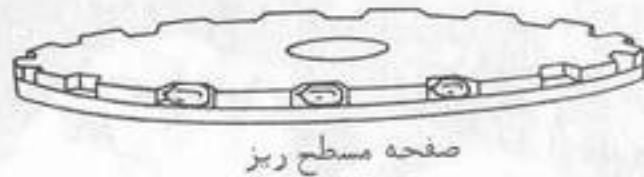
موزع صفحه‌ای

شکل ۲۰-۱۷ تصویر از قطعات دستگاه موزع صفحه‌ای را نشان می‌دهد. صفحه^۴ بذر (صفحه موزع) دارای سوراخها یا سلولهایی^۵ می‌باشد و در ته مخزن بذر می‌چرخد.

- 1- Seed Plate Metering
- 2- Finger Pickup Metering
- 3- Air Metering Devices
- 4- Seed Plate
- 5- Cell



صفحه کنار ریز

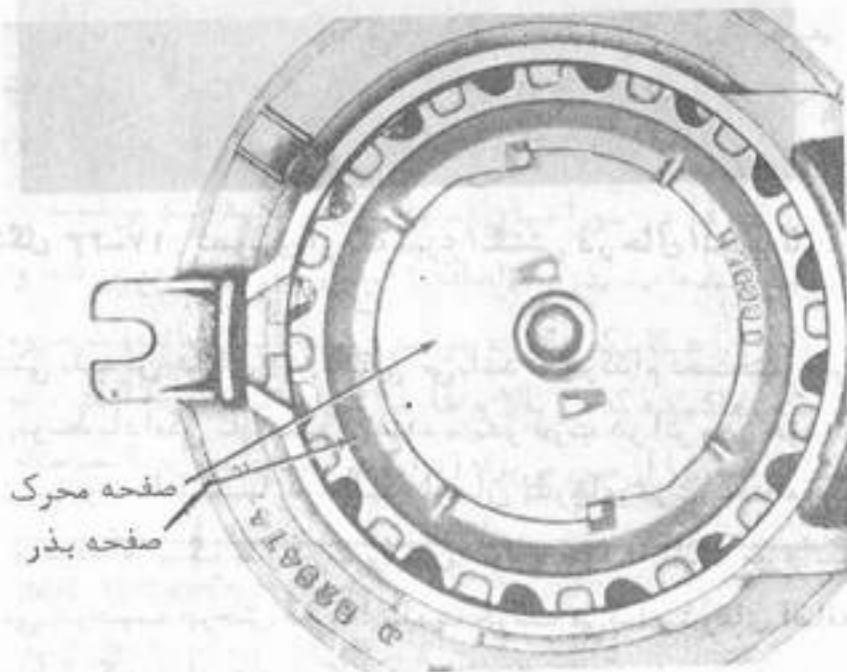


صفحه مسطح ریز



صفحه کپه ریز

شکل ۱۷-۲۱: سه نوع صفحه بذر مخصوص بذر ذرت.



شکل ۱۷-۲۲: طرز قرار گرفتن صفحه بذر در ته مخزن بذر.

با چرخش صفحه بذر، بذرها به داخل سوراخها یا سلولهای صفحه بذر می افتند. در صورتیکه اندازه سلولهای صفحه بذر صحیح باشد، فقط یک بذر (بذر ذرت) به داخل هر سلول می افتد. در این نوع موزع، وسیله جداکن^۱ تحت فشار فنر وجود دارد تا از سقوط بذرها اضافی به غیر از بذری که در داخل سلول صفحه بذر است جلوگیری نماید. همچنین، اگر به علت اختلاف در اندازه بذرها، بیش از یک بذر در داخل سلول قرار گیرد، جداکن بذر اضافی را از داخل سلول بیرون می اندازد.

وقتی که یک سلول حاوی بذر از روی سوراخ خروج ته مخزن بذر عبور کند، یک وسیله بیرون انداز^۲ تحت فشار فنر (شکل ۲۰-۱۷) ضربهای به بذر می زند و آن را از طریق این سوراخ به داخل لوله سقوط می اندازد.

صفحه بذر (صفحه موزع) باید متناسب با نوع بذری باشد که کشت می شود. در شکل ۱۷-۲۱ سه نوع صفحه بذر ذرت به شرح زیر نشان داده شده است:

- ۱- صفحه کنار ریز^۳ که در آن دانهها از کنار سلول بیرون می ریزند.
 - ۲- صفحه مسطح ریز^۴ که در آن دانهها از زیر سلول بیرون می ریزند.
 - ۳- صفحه کپه ریز^۵ که در کپه کارها استفاده می شود. سلول بذر به اندازه کافی بزرگ می باشد تا چندین بذر مورد لزوم یک کپه را در خود جای دهد.
- در شکل ۱۷-۲۲ یک صفحه بذر که در ته مخزن بذر قرار گرفته است، مشاهده می گردد.

موزع انگشتی بلندکن

(در موزعهای صفحه ای، هر مرتبه که نوع و اندازه بذر تغییر می کند، صفحه بذر هم باید تعویض گردد. با به وجود آمدن موزعهای انگشتی بلندکن مشکلات ناشی از تعویض صفحه بذر برطرف گردیده است. در شکل ۲۳-۱۷ تصویر از یک موزع انگشتی بلندکن نشان داده شده است. مکانیزم انگشتی بلندکن برای کاشت بذرها درت ساخته شده است. این نوع موزع، بذرها درت با اشکال و اندازه های مختلف را به صورت تک تک و با حداکثر دقت گرفته و بلند می کند.

1- Cut off Pawl

2- Knockout Pawl

3- Edge-Drop Plate

4- Flat-Drop Plate

5- Hill-Drop Plate

است؛ به طرف سوراخ خروج حمل می شود. به محض اینکه بذر به سوراخ خروج برسد، به طرف مکانیزم سقوط بذر پرتاب می گردد.

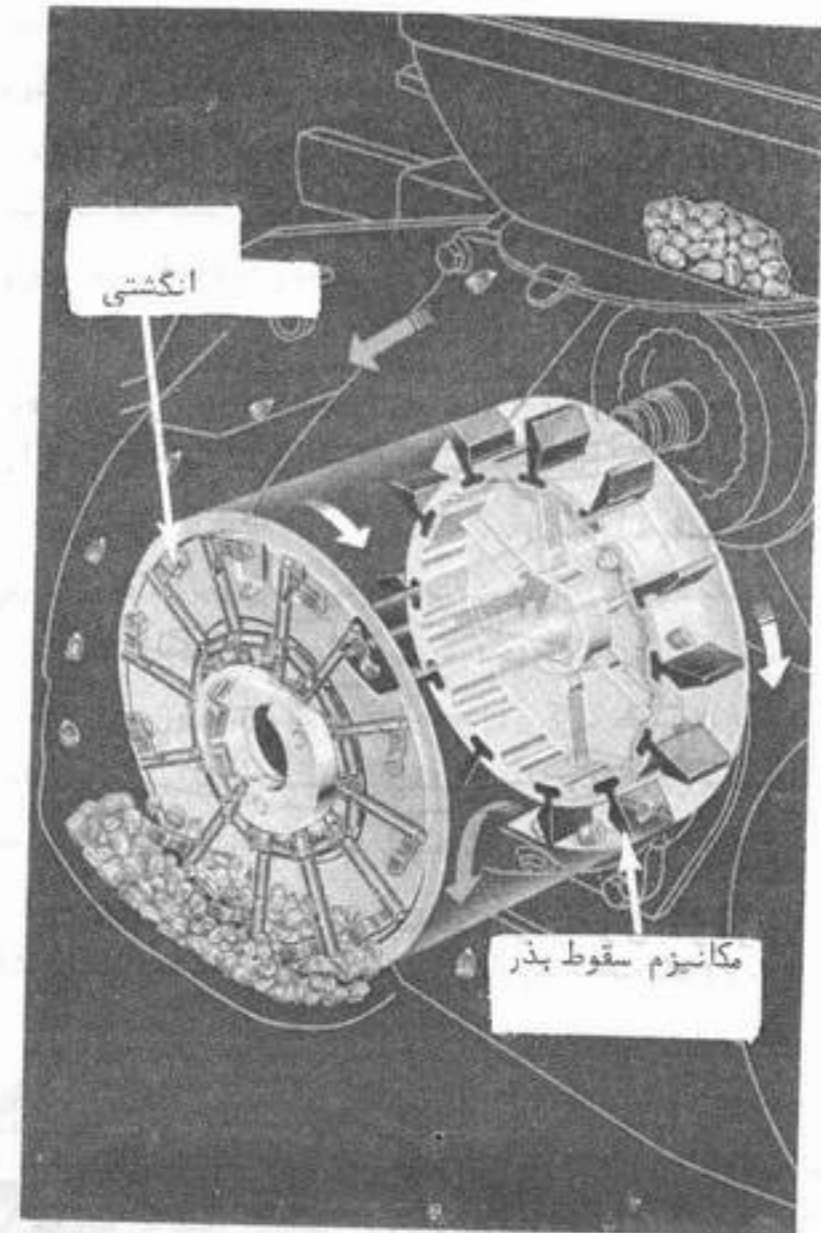
موزع های هوایی

سه نوع دستگاه موزع هوایی که غالباً در ردیف کارها مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از:

- ۱- استوانه موزع تحت فشار هوا
- ۲- بشقاب موزع تحت فشار هوا
- ۳- بشقاب موزع خلا

استوانه موزع تحت فشار هوا

کارنده نوع هوایی نشان داده شده در شکل ۱۷-۲۴ دارای یک استوانه موزع تحت فشار هوا می باشد. بادبزی، که توسط شفت بی تی او به چرخش در می آید، مخزن بذر مرکزی و استوانه موزع را تحت فشار هوا قرار می دهد. استوانه موزع از طریق چرخ زمین به چرخش در می آید تا فاصله دقیق بین بذرهای بر روی خطوط کشت را تامین نماید. بذر مرتباً از مخزن بذر توسط یک سطح شیب دار به داخل استوانه بذر وارد می شود. در این قسمت است که سطح معینی از بذر تامین می گردد. بر روی بدنه محیطی استوانه بذر، یک ردیف سوراخ برای هر ردیف خط کشت وجود دارد. برای کشت بذرهای مختلف می توان استوانه را تعویض کرده و استوانه ای را قرار داد که سوراخهایش به اندازه بذرهای باشد. فشار هوای داخلی استوانه کمی بیشتر از فشار اتمسفر خارج استوانه می باشد (شکل ۲۵-۱۷). به علت این اختلاف فشار، بذرهای در سوراخهای استوانه بذر نگهداشته می شوند. در هنگام چرخش استوانه بر سر جداکننده ای، بذرهای اضافه را از کنار سوراخها دفع می کند و پائین می اندازد (شکل ۲۶-۱۷). هنگامیکه استوانه چرخیده و به نزدیک مانیفولد خروجی بذر می رسد، یک چرخ کوچک رهاکننده که در بالا و خارج استوانه قرار گرفته است، سوراخها را مسدود کرده و اختلاف فشار را از بین می برد (برای هر ردیف سوراخ یک چرخ کوچک در نظر گرفته

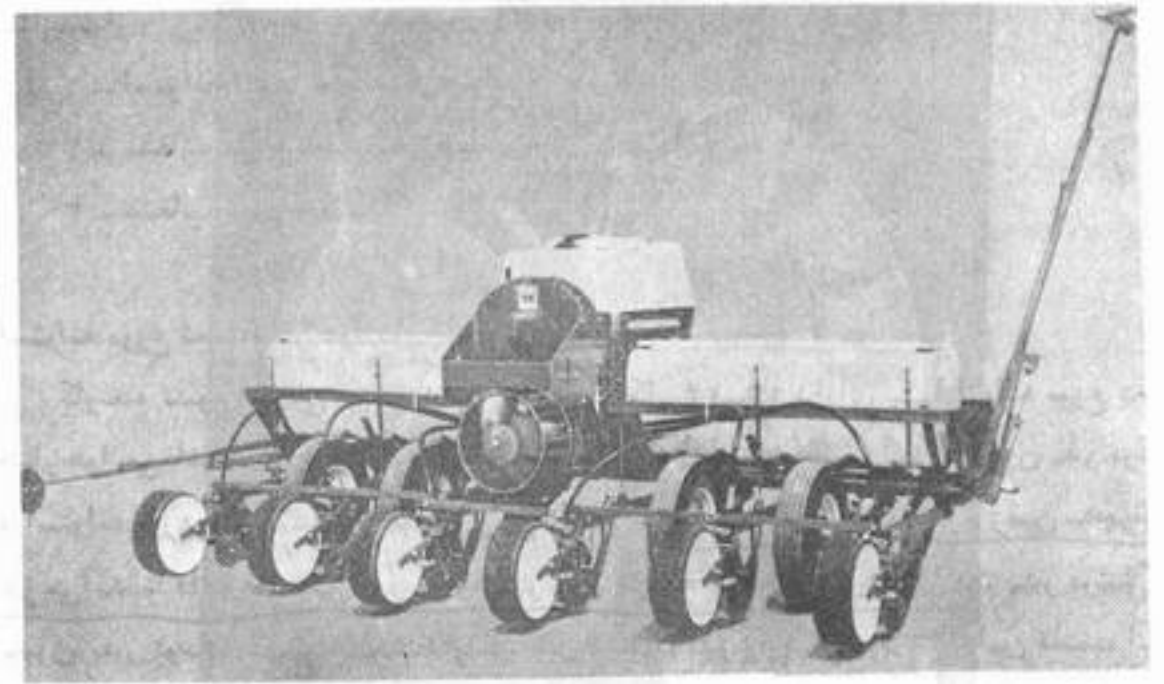


شکل ۱۷-۲۴: تصویری از یک موزع انگشتی در حال انجام کار.

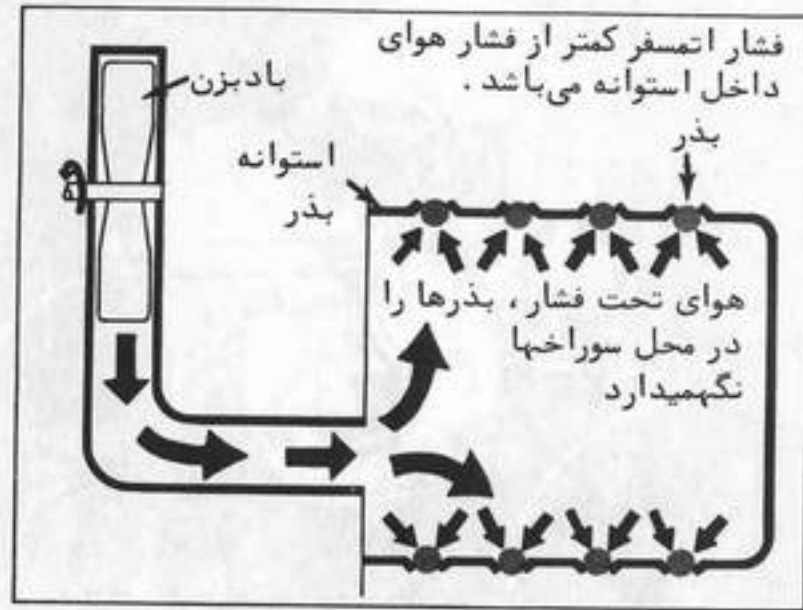
موزع انگشتی بلندکن دارای ۱۲ انگشتی می باشد که هرکدام تحت فشار فنری قرار گرفته و هنگام گردش توسط بادامکی بازوبسته می شوند. بذر ذرت در اثر وزن خود از مخزن بذر وارد محفظه ای می شود. انگشتها درحالیکه از میان بذرهای ذرت محفظه عبور می کنند، بسته می شوند و هرکدام یک بذر ذرت را بین خود و صفحه ثابت موزع نگه می دارند. هنگامیکه انگشتی درجهت چرخش عقربه ساعت حرکت می کند بذرهای اضافه ای که ممکن است زیر انگشتی قرار گرفته باشند در هنگام عبور از دو قسمت دندانه دار واقع بر روی صفحه ثابت، بیرون می افتند. تنها بذر به جای مانده که در اثر فشار فنر محکم نگهداشته شده

- 1- Pressurized Metering Drum
- 2- Pressurized Metering Disk
- 3- Vacuum Metering Disk

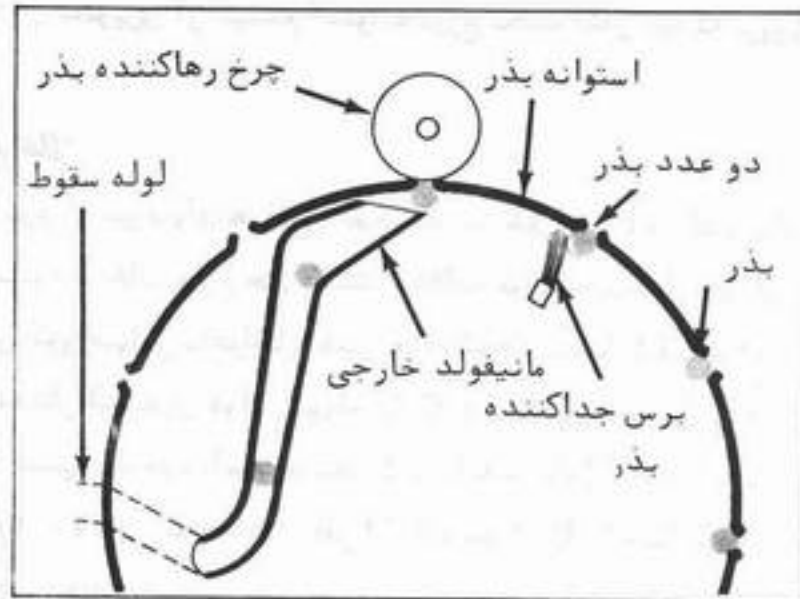
شده است) (شکلهای ۱۷-۲۶ و ۱۷-۲۷). در این حال بذر در اثر وزن خود به درون لوله مانیفولد خروجی سقوط کرده و تحت فشار هوا از یک لوله انتقال دهنده عبور می کند و به واحد کارنده ردیفی^۱ انتقال می یابد (شکل ۱۷-۲۶). مقدار ریزش بذر با تغییر نسبت دنده های بین استوانه موزع و چرخ کارنده، تنظیم می گردد.



شکل ۱۷-۲۴: یک کارنده هوایی شش ردیفه که دارای استوانه هوایی می باشد.



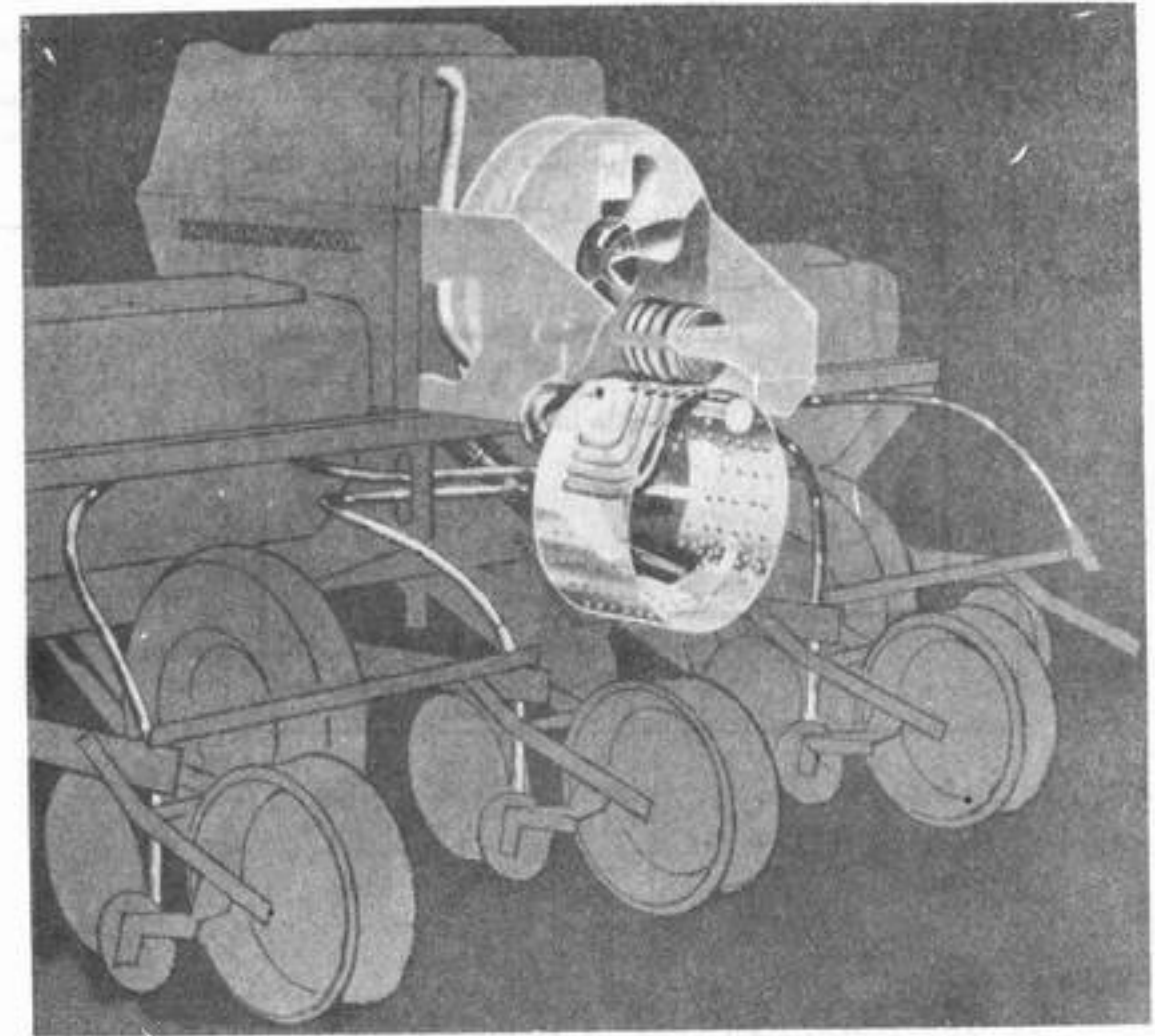
شکل ۱۷-۲۵: هوای تحت فشار، بذر را در محل سوراخها نگه می دارد.



شکل ۱۷-۲۶: برس جداکننده و مکانیزم رهاکننده بذر (موزع تحت فشار هوا).

بشقاب موزع تحت فشار هوا

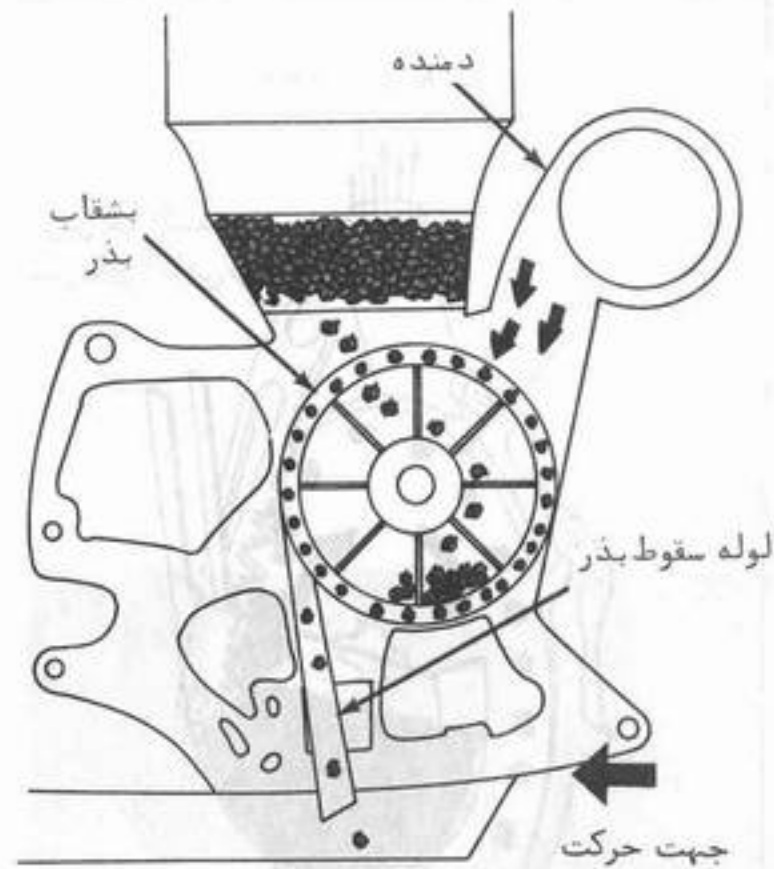
در این نوع موزع هوایی، یک صفحه عمودی در هر واحد کارنده تعبیه شده است که بذر را از یک طرف بزرگ یا پیاله ای که در پایین صفحه قرار گرفته بر می دارد (شکل ۱۷-۲۸). بذر از مخزن بذر به داخل ظرف یا پیاله می ریزد. فشار هوا که به وسیله یک بادبزن مرکزی تامین می شود، بذر را در حفره هایی که در بدنه محیطی بشقاب قرار دارند نگه می دارد (مانند وضعیت استوانه موزع تحت فشار هوا). یک وسیله جداکننده باعث می شود تا بذر از بشقاب در حال چرخش جدا شده و به داخل لوله و سپس به داخل خاک سقوط نماید. بشقابهای بذر برای کاشت دانه های ذرت، سویا، چغندر قند و ذرت خوشه ای موجود می باشند.



شکل ۲۷-۱۷: تصویری از سیستم استوانه موزع تحت فشار هوا که بر روی یک گارنده سوار شده است.

بشقاب موزع خلا^۱

سومین نوع از موزعهای هوایی، نوع سیستم خلا^۱ می باشد که در شکل ۲۹-۱۷ نشان داده شده است. بشقاب موزع خلا^۱ مانند بشقاب موزع تحت فشار هوا از یک صفحه عمودی که بر روی آن سوراخهایی با فواصل معین تعبیه شده، تشکیل گردیده است (شکل ۲۹-۱۷). بذرها توسط فشار اتمسفری هوا در سوراخها نگهداشته می شوند، زیرا فشار مقابل بذرها به وسیله خلا^۱ نسبی بوجود آمده توسط یک پروانه، تقلیل یافته است. یک وسیله جداکننده (شکل ۲۹-۱۷)، بذرها را اضافی اطراف سوراخها را جدا کرده و پائین می اندازد. در قسمت پائین صفحه، قسمتی بدون خلا^۱ نسبی وجود دارد. با رسیدن بذر به این قسمت، بذر از سوراخ خود جدا شده و به داخل لوله سقوط افتاده، و از آنجا به داخل خاک سقوط می کند.



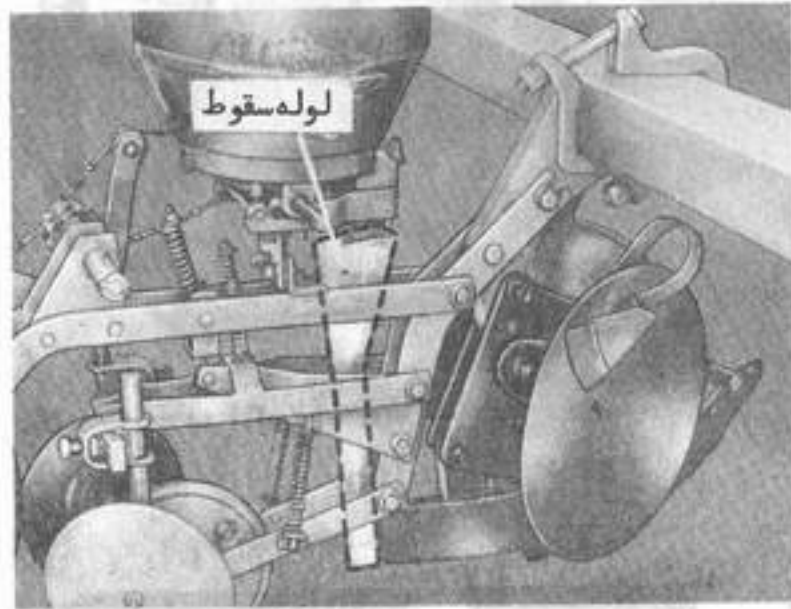
شکل ۲۸-۱۷: بشقاب موزع تحت فشار هوا.

لوله های سقوط^۱

در ردیف کارها، بذر پس از خروج از موزع داخل لوله ای می شود که بذر را به شیار حفر شده در خاک می رساند، این لوله را لوله سقوط می نامند (شکل ۳۰-۱۷). لوله سقوط وسیله ای برای هدایت بذرها به شیاری که به وسیله شیار بازکن ایجاد شده است و از ریزش بیپهوده بذرها به خارج از خطوط کشت جلوگیری می کند. هنگامیکه بذر به داخل لوله سقوط ریخته شد، در اثر وزن خود به انتهای لوله سقوط رسیده و از آنجا به داخل شیارهای حفر شده در خاک می ریزد. لوله های سقوط در ردیف کارها معمولاً کوتاه بوده و از فلز یا پلاستیک یک تکه ساخته می شوند.

خاک برای پوشاندن روی بذر استفاده گردد. چهار نوع معمول وسایل پوشاننده بذر عبارتند از:

- ۱- پوشاننده بیلچه‌ای
- ۲- پوشاننده کاردی
- ۳- پوشاننده بشقابی
- ۴- پوشاننده زنجیری



شکل ۳۰-۱۷: لوله سقوط مستقیم.

(پوشاننده بیلچه‌ای غالباً در خاکهای چسبنده و همراه با کارنده‌هایی که در شیار کشت می‌کنند مورد استفاده قرار می‌گیرند) (شکل ۳۱-۱۷).

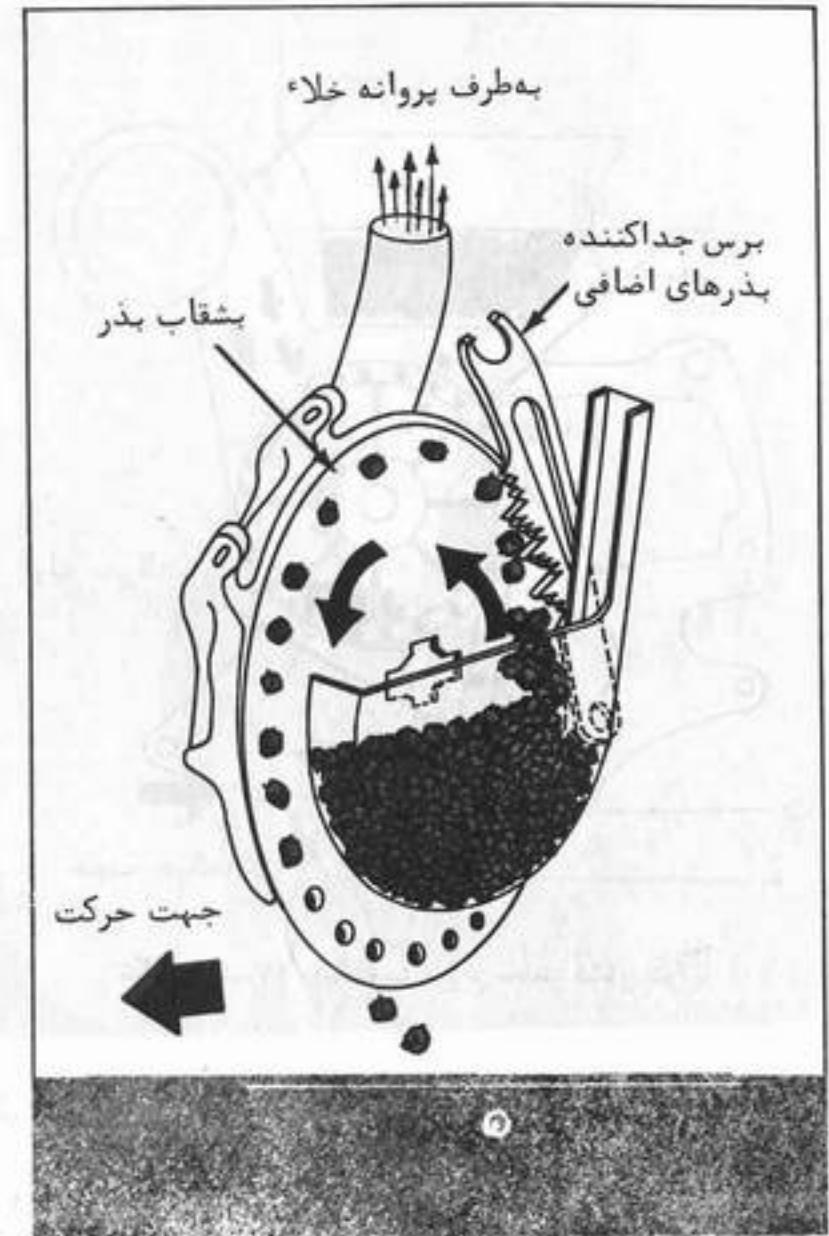
پوشاننده کاردی ارزان‌ترین نوع پوشاننده‌ها بوده و در خاک‌هایی که خوب تهیه شده‌اند مورد استفاده قرار می‌گیرد. (تنها اشکال این نوع پوشاننده این است که در زمینهای با خاشاک زیاد، جلو آن مسدود می‌شود) (شکل ۳۲-۱۷).

1- Shovel Cover

2- Knife Cover

3- Disk Cover

4- Chain Cover

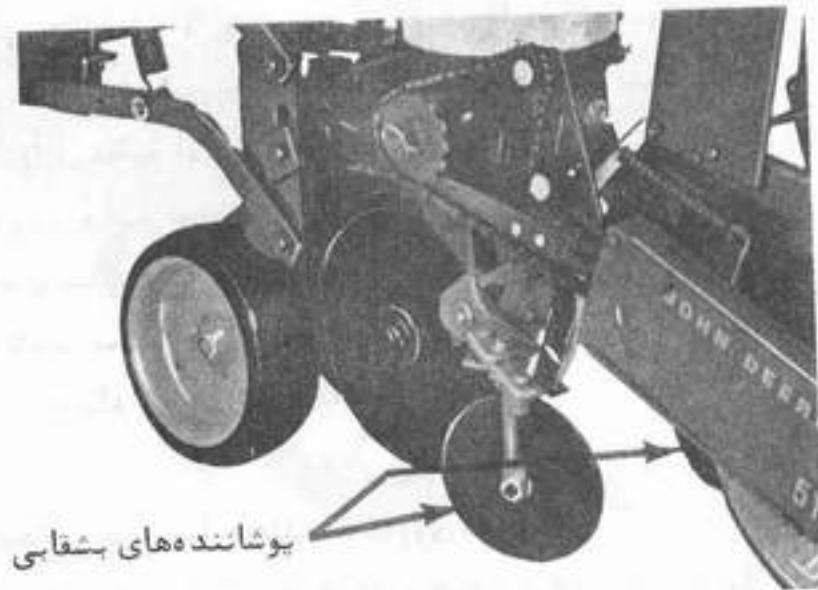


شکل ۲۹-۱۷: بشقاب موزع خلاء.

وسایل پوشاننده بذر^۱ تماس خوب بذر با خاک برای جوانه زدن بذر و بیرون آمدن جوانه از خاک امری ضروری می‌باشد. برای اینکه از تماس بذر با خاک اطمینان حاصل شود، و بذر در فضاهای خالی خاک قرار نگیرد، بستر بذر باید خوب تهیه شده باشد. به علاوه باید از ذرات نرم

1- Seed Covering Devices

پوشاننده بشقابی (شکل ۳۳ - ۱۷) در شرایطی که زمین خاشاکدار است ، بقایای گیاهی سطحی ، مانند ساقه های ذرت را قطع کرده یا از روی آنها عبور می کند . (در سیستمهای خاکورزی حداقل یا بدون خاکورزی ، پوشاننده بشقابی مورد نیاز است تا به اندازه کافی خاک نرم برای پوشاندن روی بذر تامین شود) (شکل ۳۳ - ۱۷)



پوشاننده های بشقابی

شکل ۳۳-۱۷: پوشاننده های بشقابی .

نوع دیگر پوشاننده که عموماً " مورد استفاده قرار می گیرد ، پوشاننده زنجیری است که به عقب شیار بازکن متصل می شود (شکل ۳۵ - ۱۷) . اصولاً هر نوع وسیله ای که به عقب شیار بازکن متصل گردد می تواند بدین منظور به کار رود .

چرخهای فشاردهنده

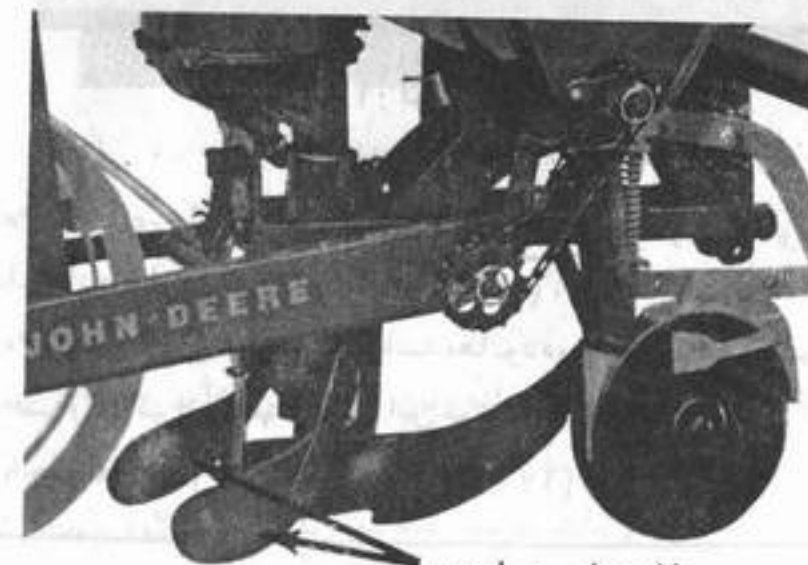
در اکثر خاکها ، لازم است که خاک اطراف بذر فشرده گردد تا تماس خوبی بین بذر و خاک برقرار شود . سه نوع مهم و معمول چرخهای فشاردهنده عبارتند از :



چرخ فشاردهنده بذر

پوشاننده های بیلچهای

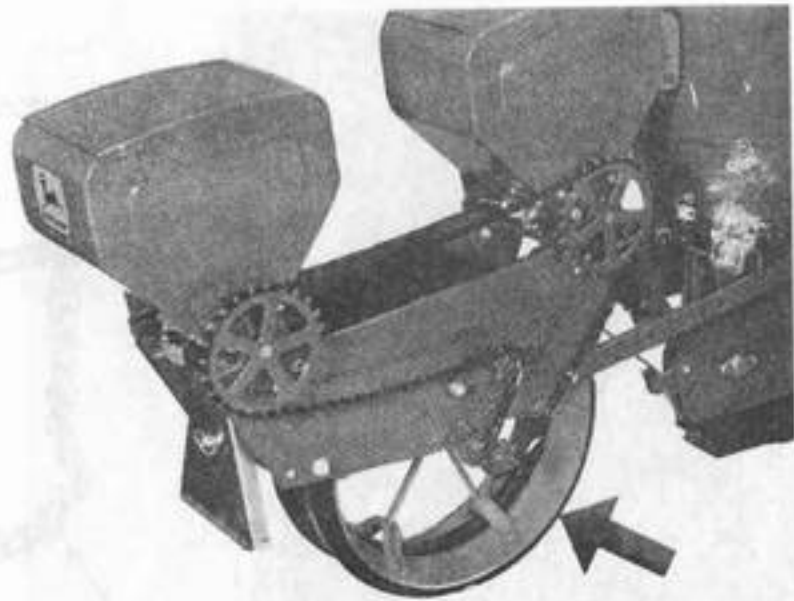
شکل ۳۱-۱۷: پوشاننده بیلچهای .



کاردهای پوشاننده

شکل ۳۲-۱۷: پوشاننده گاردی .

چرخهای فشاردهنده لاستیکی میان برآمده استفاده می شود .
 از چرخهای فشاردهنده اغلب برای تنظیم عمق کشت در ردیف کارها استفاده می شود .
 در بعضی از کارنده های تیرک افزار و کارنده های واحدی ، از این چرخ برای به حرکت در آوردن واحدهای ردیف کار^۲ استفاده می گردد .



شکل ۱۷-۳۴: چرخ فشاردهنده خاک که گار پوشاندن بذر را هم انجام می دهد .

چرخهای محکم کننده بذر

چرخهای محکم کننده بذر (شکل ۱۷-۳۵) ، به دو منظور مورد استفاده قرار می گیرند .
 این چرخها شیار بذر را می بندند و بستر بذر را می فشارند . برای جلوگیری از ترک خوردن سطح خاک و کمک در بیرون آمدن جوانه از خاک ، سطح خاکی که مستقیماً روی بذر قرار می گیرد ، فشرده نمی شود (شکل ۱۷-۳۵) .

مخزن بذر^۳

مخزن بذر ممکن است از نوع انفرادی (شکل ۱۷-۳۶) یا از نوع مرکزی (شکلهای

1- Center Rib Press Wheel

2- Row Crop Units

3- Seed Hopper

- ۱- چرخ فشاردهنده بذر^۱
- ۲- چرخ فشاردهنده^۲ (چرخ فشاردهنده خاک روی بذر)
- ۳- چرخ محکم کننده بذر^۳ (چرخ مسدودکننده^۴)

چرخ فشاردهنده بذر

عرض چرخ فشاردهنده بذر معمولاً ۲۵ تا ۱۹ میلیمتر (۱ تا $\frac{۳}{۴}$ اینچ) و قطر آن در حدود ۳۰ تا ۱۵ سانتیمتر (۱۲ تا ۶ اینچ) می باشد (شکل ۱۷-۳۱) . اکثر آنها دارای پوشش لاستیکی هستند ، اما چرخ فلزی در بعضی از خاکها بهتر کار می کند . بذر قبل از پوشانده شدن ، به وسیله این چرخ به کف شکاف ایجاد شده فشرده می شود . فشار وارده بر بذر ، معمولاً قابل تنظیم است . فشار بیش از حد ، بذر را در عمق بیشتری فرو برده و این عمل بر جوانه زدن و سبز شدن بذر اثر می گذارد .
 (از چرخهای فشاردهنده بذر نمی توان در خاکهای چسبنده که به چرخ می چسبند ، استفاده نمود) . عمق کاشت ممکن است کاهش یافته و به علت فرو رفتن بذر در خاکی که به چرخ چسبیده است ، فاصله بین بذر ها نیز تغییر یابد .

چرخ فشاردهنده (چرخ فشاردهنده خاک روی بذر)

چرخهای فشاردهنده (شکلهای ۱۷-۴ ، ۱۷-۶ و ۱۷-۳۴) ، معمولاً در خاکهایی به کار می روند که اشکالی در تماس خوب بذر و خاک وجود نداشته باشد . چرخ فشاردهنده پس از پوشانده شدن روی بذر ، خاک را فشرده و محکم می کند . طرح چرخ فشاردهنده فولادی میان باز^۵ (شکل ۱۷-۶) ، به ترتیبی است که خاک دو طرف بذر را فشرده و بلافاصله روی آن را با خاک نرم و سست می پوشاند . در مواقعی که خاکهای چسبنده بر روی چرخهای فولادی جمع می شوند ، از تایرهای لاستیکی بدون فشار^۶ (شکل ۱۷-۳۴) ، می توان برای پوشاندن روی چرخهای فشاردهنده فولادی استفاده نمود . انعطاف پذیری تایرهای لاستیکی مانع جمع شدن خاک بر روی چرخ می گردد . در مواقعی که فشار بیشتری لازم است ، از

1- Seed Packer Wheels

2- Press Wheel

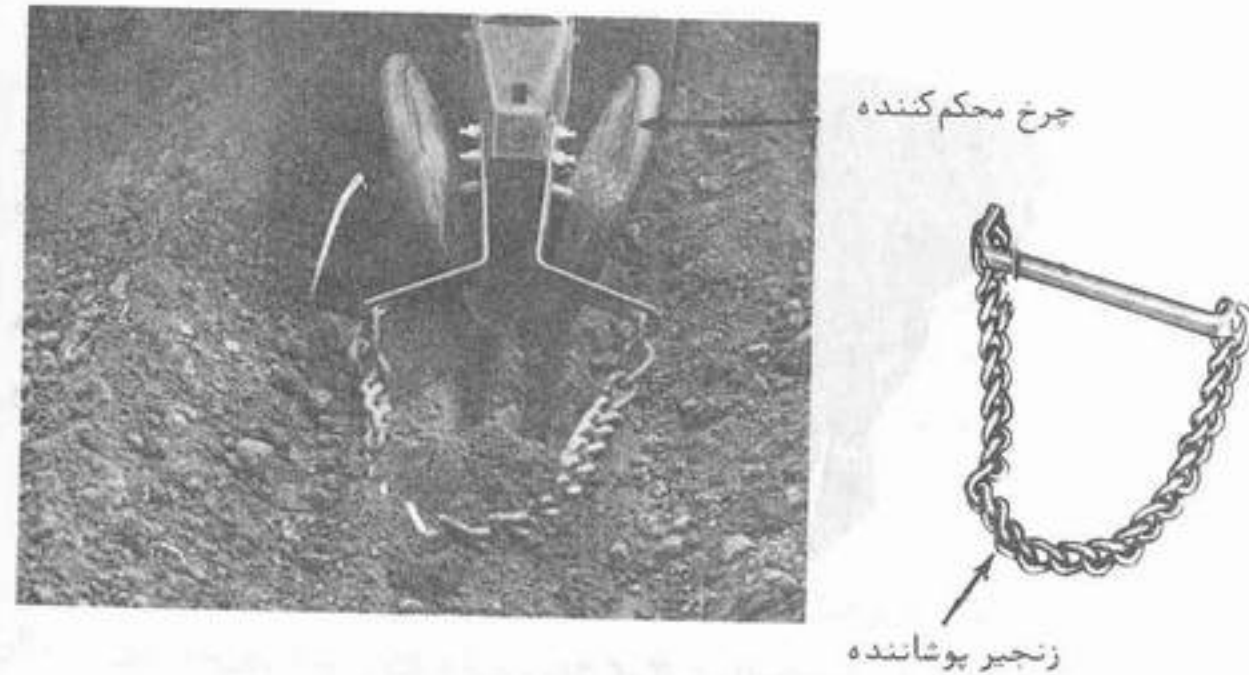
3- Seed Firming Wheel

4- Closing Wheel

5- Open Center Steel Press Wheel

6- Zero Pressure Rubber Tires

مخزنهای بذر از جنس فلز یا فایبرگلس^۱ ساخته می‌شوند. مخزنهای بذر فلزی معمولاً دارای یک میله نشان‌دهنده سطح بذر در داخل مخزن می‌باشند که زمان خالی شدن مخزن بذر را به راننده نشان می‌دهد. مخزنهایی که از جنس فایبرگلس ساخته شده‌اند، نیمه شفاف (مات) بوده و سطح بذر در داخل مخزن از بیرون قابل رویت می‌باشد.



شکل ۳۵-۱۷: چرخهای محکم‌کننده بذر شیار بذر را می‌بندند و بستر بذر را می‌فشارند. زنجیر پوشاننده در پشت این چرخها برای پوشاندن کامل شیار بذر مشاهده می‌شود.

کپه کارها

کپه کارها نوعی از ردیفکارها می‌باشند که در موقع کشت بذر در شکاف ایجاد شده، در هر محل به جای یک بذر چند بذر (دو، سه یا بیشتر) می‌کارند. ساختمان کپه کارها بسیار شبیه ردیف کارهای معمولی است، اما کارنده دارای دستگاه موزعی است که می‌تواند به جای یک بذر، چند بذریه داخل لوله سقوط و شکاف ایجاد شده، بریزد. یکی از معمول‌ترین طریق کپه‌کاری، استفاده از صفحه موزع کپه ریز در ردیف کارهای با موزع صفحه‌ای است. این نوع صفحه موزع دارای سوراخها یا سلولهایی است که در هر سوراخ یا سلول آن چند

1- Fiber Glass

بذر جای می‌گیرد، و به داخل لوله سقوط می‌ریزد (شکل ۲۱-۱۷). دستگاه موزع در بعضی از کپه کارها دارای مکانیزمی است که بذرها را به صورت تک‌تک در لوله سقوط می‌ریزد تا این بذرها در داخل لوله سقوط جمع گردند. پس از اینکه تعداد بذرها به تعداد مورد نظر برسد، بذرها به صورت چندتایی به داخل شکاف ایجاد شده در داخل خاک می‌ریزند.



شکل ۳۶-۱۷: مخزنهای بذر انفرادی.

تنظیم عمق کاشت

عمق کاشت بذر عامل مهمی در جوانه زدن بذرها و بیرون آمدن یکنواخت جوانه‌ها از خاک محسوب می‌شود. برای تنظیم عمق کاشت در ردیف کارها از وسایل و طرق مختلفی از قبیل چرخ فشاردهنده، چرخ تنظیم عمق، کفشکهای تنظیم عمق و سایر وسایل دیگر در انواع مختلف ردیف کارها استفاده می‌گردد.

خطی کارها و بذر پاشها

همانطوریکه قبلاً گفته شد، چنانچه بذر محصولات به صورت ردیفی کاشته شوند و فاصله بین ردیفهای کشت (خطوط کشت) به حدی باشد که کولتیواتورها (ماشینهای وجین و سله شکنی) و ماشینهای برداشت بتوانند به آسانی در بین ردیفهای کشت کار کنند، این طریق کشت را کشت ردیفی^۱ گویند. حال اگر فاصله بین ردیفهای کشت آنقدر به هم نزدیک باشد که عملیات وجین و سله شکنی و سایر عملیات زراعی نتواند بین آنها انجام شود، این طریق کشت را کشت درهم^۲ (یک پارچه) می نامند. کشت درهم معمولاً با خطی کارهای غلات^۳، بذرکارهای هوایی یا بذرپاشها انجام می گیرد. از هواپیمها و هلیکوپترها نیز برای کشت درهم بذر بعضی از محصولات استفاده می شود.

(کشت درهم (یک پارچه) معمولاً برای محصولات غلات از قبیل گندم، جو دوسر، جو، ذرت خوشه ای دانه ای، برنج و چاودار و همچنین علفها و بقولات مانند علف مرتع، بیونجه، شدر، انواع لوبیا و انواع نخود استفاده می شود.)

خطی کارهای غلات

محصولاتی که بذرشان با خطی کار غلات کاشته می شود، معمولاً "محصولاتی هستند که دارای عملکرد بالا می باشند. خطی کارهای غلات، پخش بذر را دقیق تر انجام داده و بذرها را در عمق یکنواخت تری نسبت به بذرپاشها می کارند.

انواع خطی کارهای غلات

دو نوع مهم خطی کارهای غلات عبارتند از:

۱ - خطی کارهای با چرخهای انتهایی^۴

۲ - خطی کارهای با چرخهای فشاردهنده^۵

خطی کارهای با چرخهای انتهایی معمولاً "دارای دو چرخ انتهایی می باشند که خطی کار را حمل می کنند و موزعها را به حرکت در می آورند (شکل ۳۸ - ۱۷).

1- Row-Crop Planting

2- Solid Planting

3- Grain Drill

4- End-Wheel Drills

5- Press-Wheel Drills

مخزن بذر مرکزی



شکل ۳۷-۱۷: مخزن بذر مرکزی.

تنظیم میزان بذر

تنظیم میزان بذر در ردیف کارها، از طریق تغییر نسبت سرعت حرکت مکانیزم موزع بذر به سرعت حرکت روبه جلو کارنده حاصل می شود.

نسبت سرعت مکانیزم موزع به سرعت حرکت کارنده، بدون در نظر گرفتن روش اندازه گیری بذر در کارنده های مختلف، مشخص کننده فاصله بین بذرها در ردیف کشت می باشد. البته، تعداد بذر کشت شده در هر هکتار، از طریق فاصله بین بذرها و فاصله بین خطوط کشت حاصل می گردد. برای آسانتر شدن تنظیم این نسبت، اکثر ردیف کارها دارای مجموعه ای از چرخ دنده های مختلف بر روی محورهای محرک و متحرک می باشند. برای تعیین تلفیق این چرخ دنده ها به منظور تعیین میزان بذر مورد نظر، به کتابچه دستورالعمل راننده کارنده مورد استفاده، مراجعه نمایید.

خطی کارهای با چرخهای فشاردهنده دارای چند گروه چرخ فشاردهنده می باشند که در عقب خطی کار تعبیه شده اند (شکل ۳۹-۱۷). (چرخهای فشاردهنده، خاک روی بذر را می فشارند، موزعها را به حرکت در می آورند و تکیه گاهی برای عقب خطی کار محسوب می شوند).

خطی کار ممکن است به صورت خطی کار ساده^۱ که فقط دارای مخزن بذر است یا به صورت خطی کار توام^۲ که دارای مخزن بذر و مخزن کودشیمیائی است عرضه شود (شکل ۴۰-۱۷). در صورت نیاز، به خطی کارهای ساده می توان مخزن کودشیمیائی جداگانه اضافه نمود (شکل ۳۹-۱۷).

اندازه خطی کارهای غلات

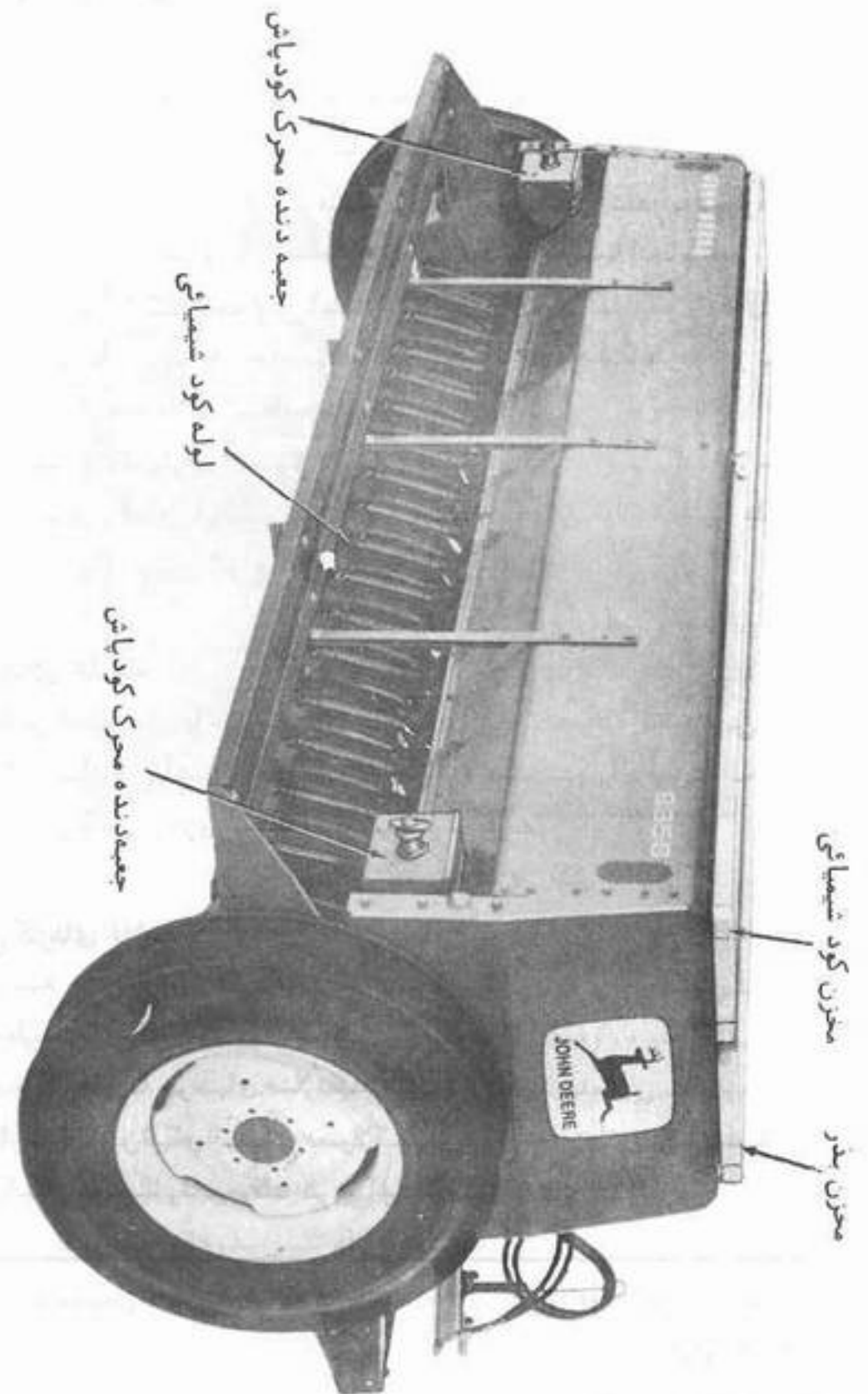
اندازه خطی کارهای غلات معمولاً " برحسب تعداد شیاربازکنها و فاصله بین آنها معین می گردد. همچنین اندازه خطی کارها ممکن است برحسب عرض آنها به متر (فوت) مشخص گردد. به طور مثال چنانچه خطی کاری دارای ۱۷ شیاربازکن بوده و فاصله بین دو شیاربازکن ۱۷/۵ سانتیمتر (۷ اینچ) باشد، اندازه خطی کار ۱۷x۱۷/۵ (۷x۱۷) و عرض آن ۳ متر (۹ فوت و ۱۱ اینچ) خواهد بود.

خطی کارهای با چرخهای انتهائی ممکن است بین ۲۴ تا ۱۲ شیاربازکن داشته باشند. فواصل متداول بین شیاربازکنها بین ۲۵ تا ۱۵ سانتیمتر (۱۰ تا ۶ اینچ) می باشد. خطی کارهای با چرخهای فشاردهنده ممکن است دارای ۲۴ تا ۶ شیاربازکن باشند. فواصل بین ردیفهای کشت ممکن است بین ۴۰ تا ۱۵ سانتیمتر (۱۶ تا ۶ اینچ) باشد. (شیاربازکنهای بعضی از خطی کارها که فواصل بین ردیفهای کشت در آنها کم است، به صورت زیگزاگ قرار گرفته اند (شکل ۴۱-۱۷)، بدین ترتیب که شیاربازکنها به طور یک در میان در یک راستا قرار می گیرند. این وضعیت موجب عبور بهتر خاشاک از بین شیاربازکنها می گردد).

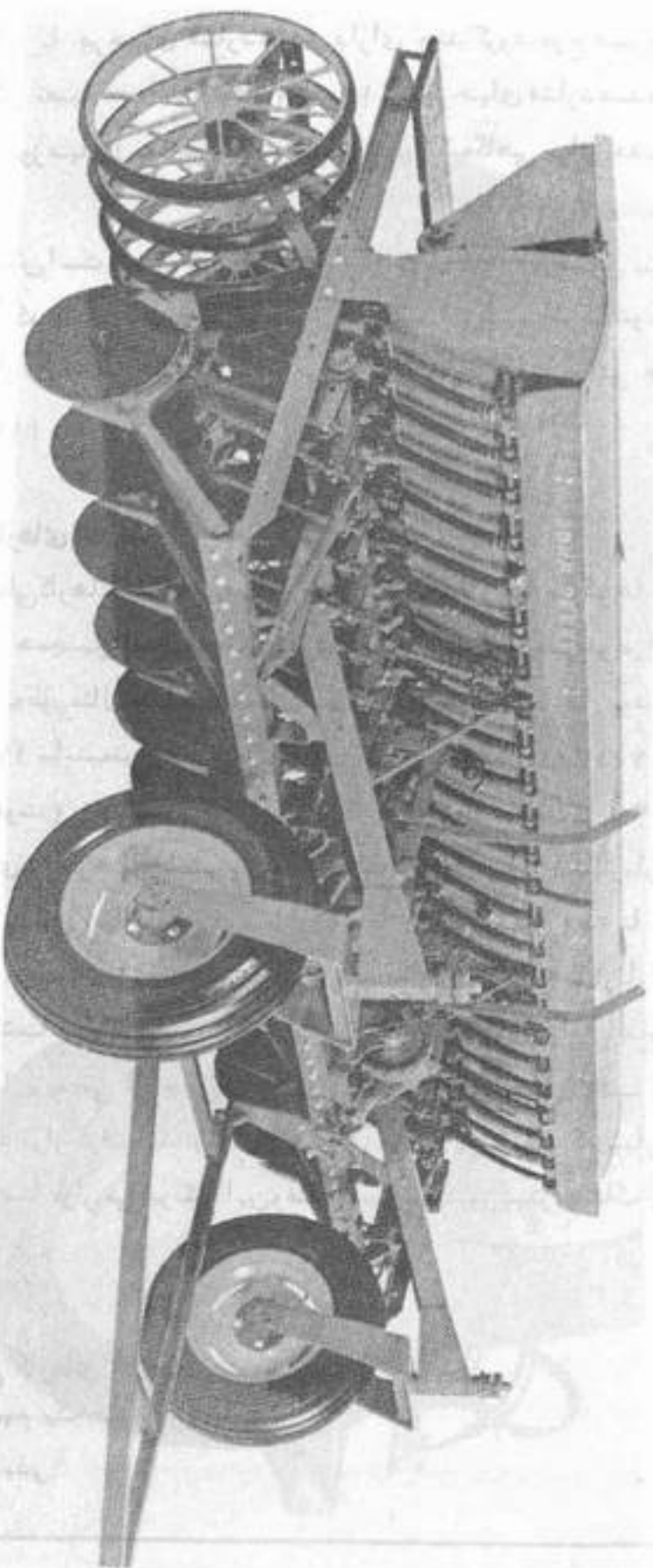
ساختمان خطی کارهای غلات

قسمتهای مهم یک خطی کار عبارتند از:

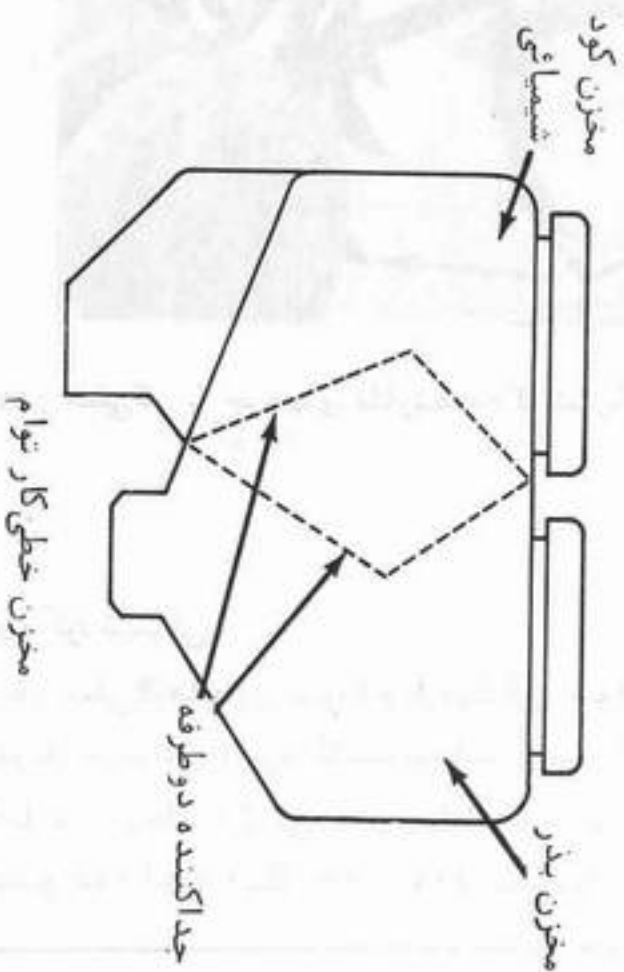
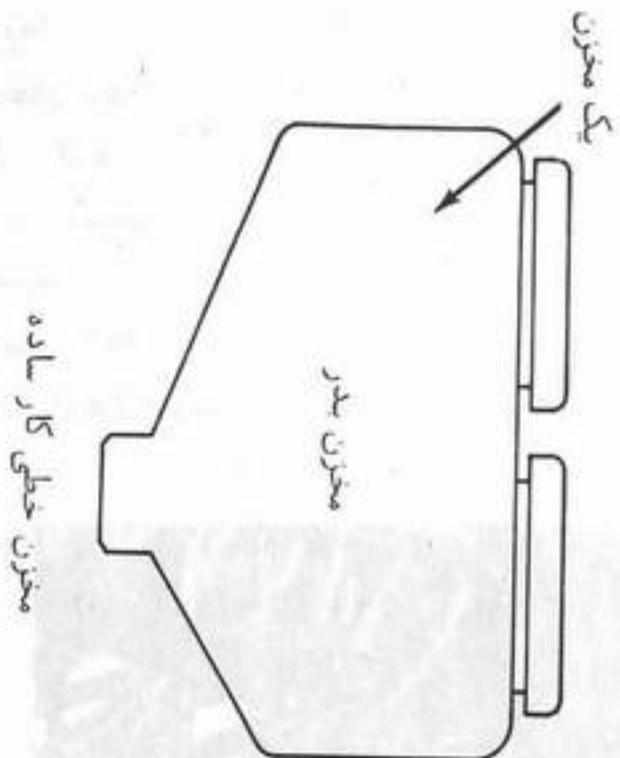
۱- مخزن بذر



شکل ۱۷-۳۸: یک خطی کار غلات با چرخهای انتهائی.

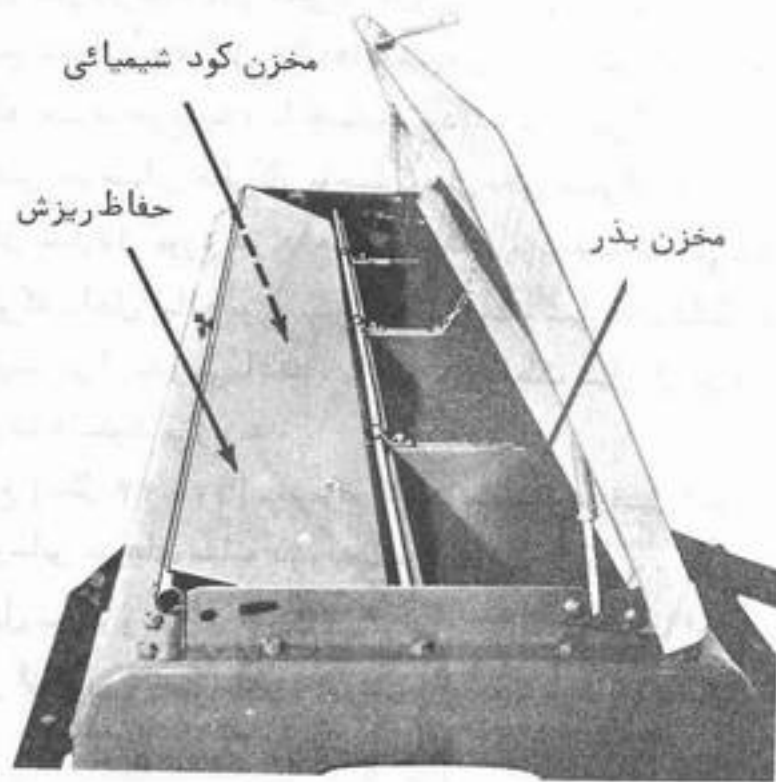


شکل ۱۷-۳۹: یک خطی کار غلات با چرخهای فشار دهنده.



شکل ۱۷-۴۰: خطی کارها ممکن است از نوع واحدهای ساده یا توام باشند.

سربوش جداگانه برای هر قسمت یا یک سربوش بزرگ برای هر دو قسمت باشند. مخزن کودشیمیائی در هر دو نوع ذکر شده در بالا، در قسمت عقب قرار می‌گیرد تا آسانتر پر شود (شکل ۳۸-۱۷).



شکل ۴۲-۱۷: مخزن بذر و کود شیمیائی توأم.

موزعها

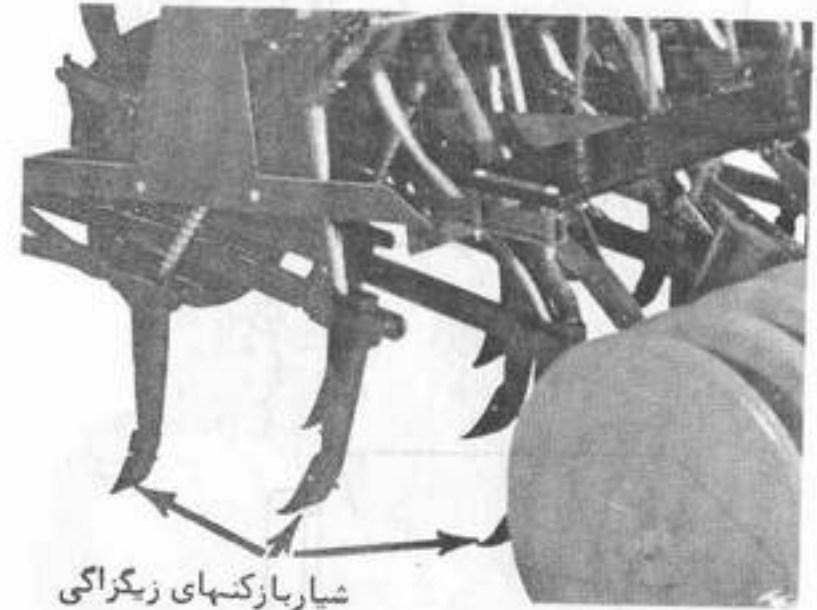
دو نوع مهم از موزعهایی که در خطی کارهای غلات به کار می‌روند عبارتند از:

- ۱- موزعهای شیاردار^۱
- ۲- موزعهای دوتایی^۲

1- Fluted Feeds

2- Double-Run Feeds

- ۲- موزعها
- ۳- لوله‌های سقوط
- ۴- شیار بازکنها
- ۵- وسایل پوشاننده بذر
- ۶- چرخها
- ۷- علامت گذارها^۱
- ۸- وسایل انتقال حرکت



شکل ۴۱-۱۷: خطی کار با چرخهای فشاردهنده که شیار بازکنهای آن بطور زیگزاکی قرار گرفته‌اند.

مخزنهای بذر و کود شیمیائی

مخزن بذر خطی کارها فلزی بوده و ظرفیت آن معمولاً "در حدود ۵/۳ متر مکعب در هر متر (۳ بوشل در هر فوت) عرض کاشت می‌باشد. بعضی از خطی کارهایی که کودشیمیائی را هم همراه با بذر در خاک قرار می‌دهند، دارای یک مخزن دو قسمتی هستند که از طول به دو قسمت تقسیم شده است (شکل ۴۲-۱۷). مخزنهای دو قسمتی ممکن است دارای دو

1- Markers

موزع شیاردار

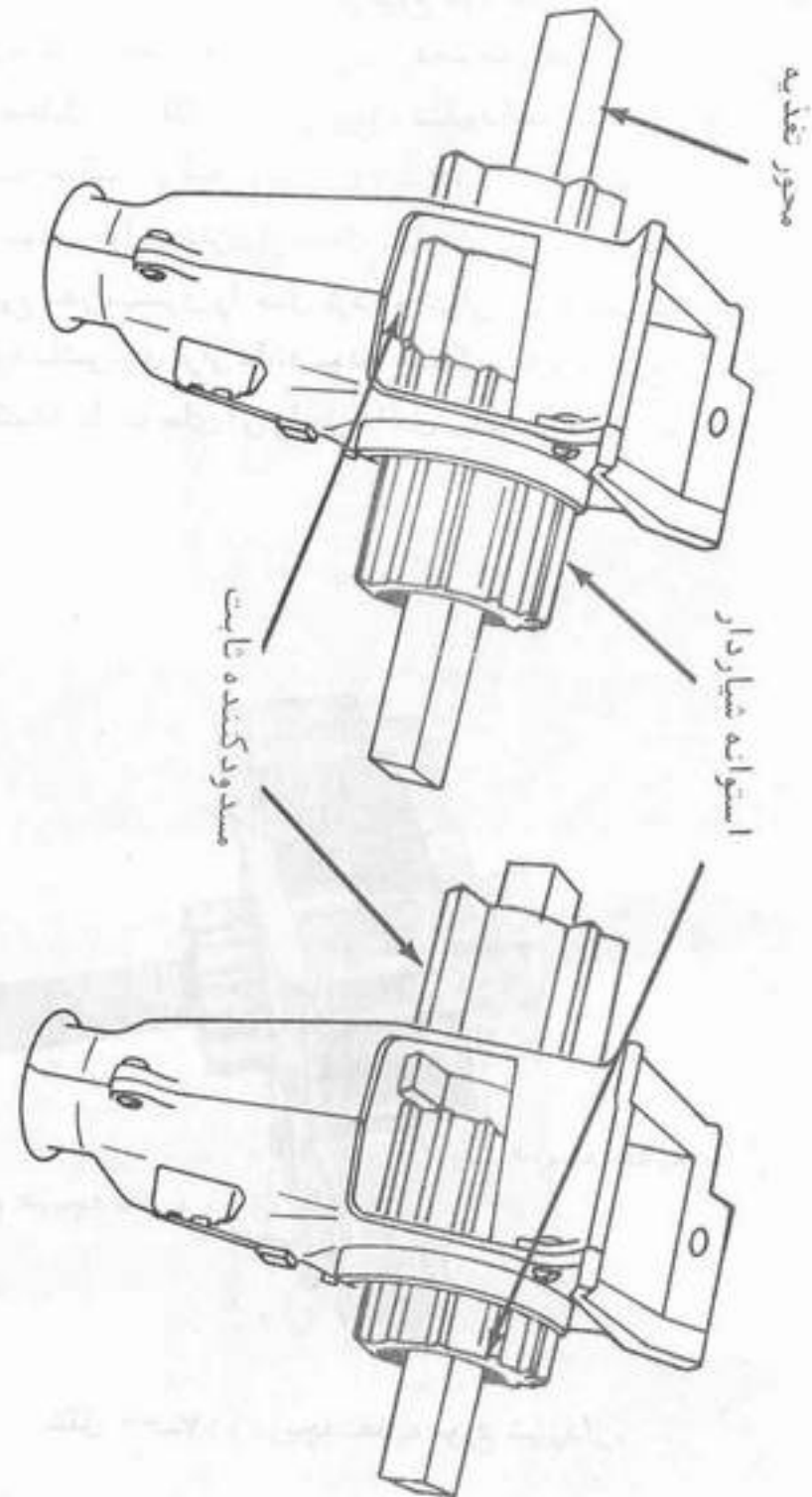
موزع شیاردار (شکل ۴۳-۱۷) ، متداولترین نوع موزع در خطی کارهای غلات می باشد . موزع شیاردار از یک غلطک شیاردار موزع^۱ (چرخ شیاردار^۲) دوار که در داخل پیاله ای قرار دارد و می چرخد ، یک مسدودکننده ثابت^۳ ، یک دریچه موزع قابل تنظیم^۴ و یک اهرم دریچه موزع^۵ تشکیل شده است . برای هر شیار بازکن یک موزع شیاردار و پیاله وجود دارد . تمام غلطکهای شیاردار موزعهای خطی کار ، روی یک محور مشترک قرار دارند . پیاله ها به زیر مخزن پیچ شده اند و داخل پیاله ها همیشه پر از بذر می باشد . حرکت محور مشترک موزعها به وسیله چند چرخ دنده یا چند چرخ دنده و زنجیر از چرخهای خطی کار تامین می گردد . چرخش چرخهای خطی کار موجب گردش محور مشترک شده و گردش محور موجب گردش غلطکهای شیاردار موزع در داخل پیاله های مربوط به خود می شود . در موقع کشت بذر ، از آنجائی که داخل پیاله موزع پر از بذر است ، شیارهای غلطک موزع که در داخل پیاله قرار دارند پر از بذر می باشند . با چرخش غلطک شیاردار موزع ، شیارها بذرهای خود را به داخل لوله سقوط می ریزند .

(دریچه موزع (شکل ۴۴-۱۷) ، در موقع کاشت بذرهای از قبیل گندم ، جو ، جو دوسر ، چاودار ، کتان و سایر بذرهای مشابه در وضعیت بسته قرار می گیرد . این دریچه برای کاشت بذرهای از قبیل نخود و سوزای کوچک ، یک درجه بازتر می شود . اهرم دریچه موزع برای کاشت بذرهای از قبیل سوزا ، نخود درشت ، لوبیا و ذرت در وضعیت کاملاً " باز قرار می گیرد .

در موقع استفاده از موزع شیاردار ، میزان ریزش بذر را می توان با روشهای زیر تغییر داد :

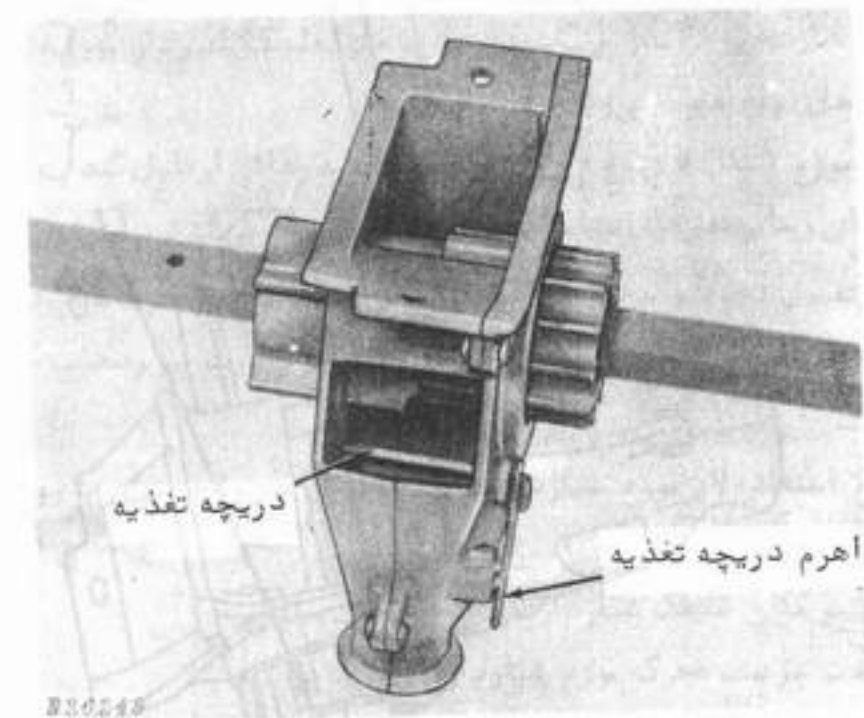
- ۱ - تغییر مکان غلطک شیاردار موزع در داخل پیاله .
- ۲ - تغییر سرعت محرک موزع شیاردار .

- 1- Fluted Feed Roller
- 2- Fluted Wheel
- 3- Stationary Cutoff
- 4- Adjustable Feed Gate
- 5- Feed Gate lever



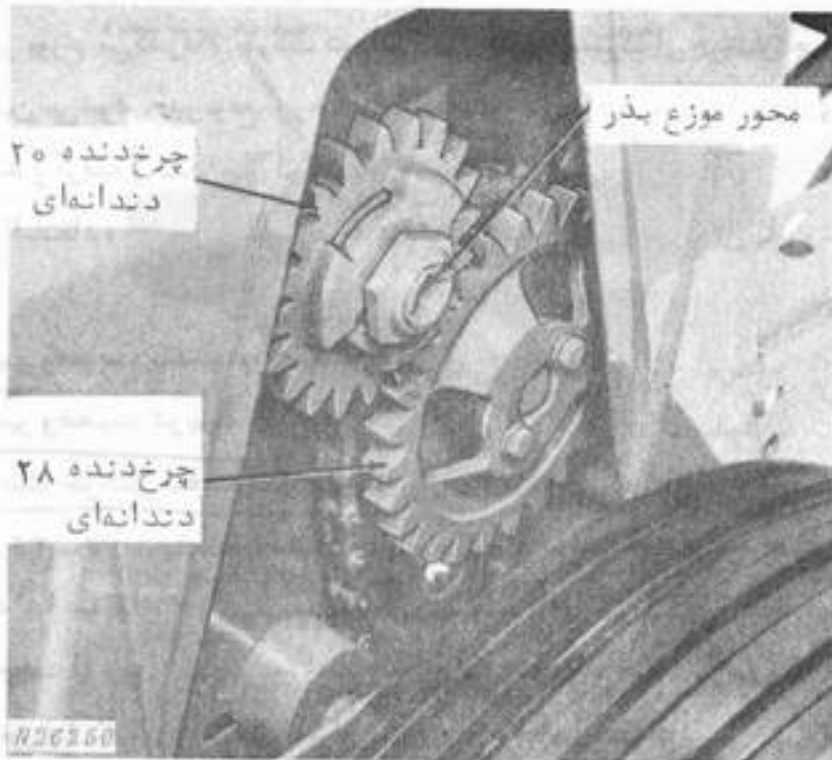
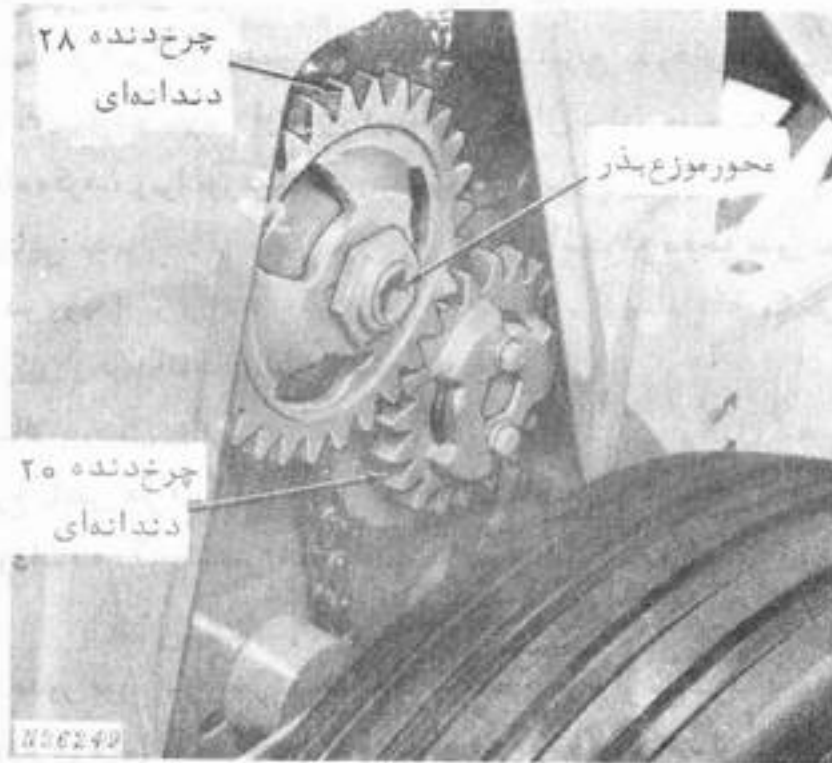
شکل ۴۳-۱۷ : تنظیم میزان ریزش بذر موزع شیاردار .

اهرم تغییردهنده مکان غلطک شیاردار موزع در داخل پیاله باید در وضعیتی (روی شماره‌ای) قرار گیرد که در جدول میزان ریزش بذر دفترچه راهنمای خطی کار قید شده است . با حرکت اهرم ، متقابلاً " غلطک شیاردار موزع و مسدودکننده ثابت (غلطک بدون شیار) در داخل هر پیاله حرکت می‌کند (شکل ۴۴ - ۱۷) . در صورتی که اهرم بر روی شماره بالاتری قرار داده شود ، طول بیشتری از غلطک شیاردار موزع در داخل پیاله قرار می‌گیرد ، غلطک شیاردار موزع بذر بیشتری را حمل کرده و میزان ریزش بذر بیشتر می‌شود . چنانچه اهرم بر روی شماره پایین‌تری قرار داده شود ، غلطک شیاردار موزع از داخل پیاله خارج می‌شود و مسدودکننده ثابت جای آن را در داخل پیاله می‌گیرد . لذا ، میزان ریزش بذر کاهش می‌یابد .



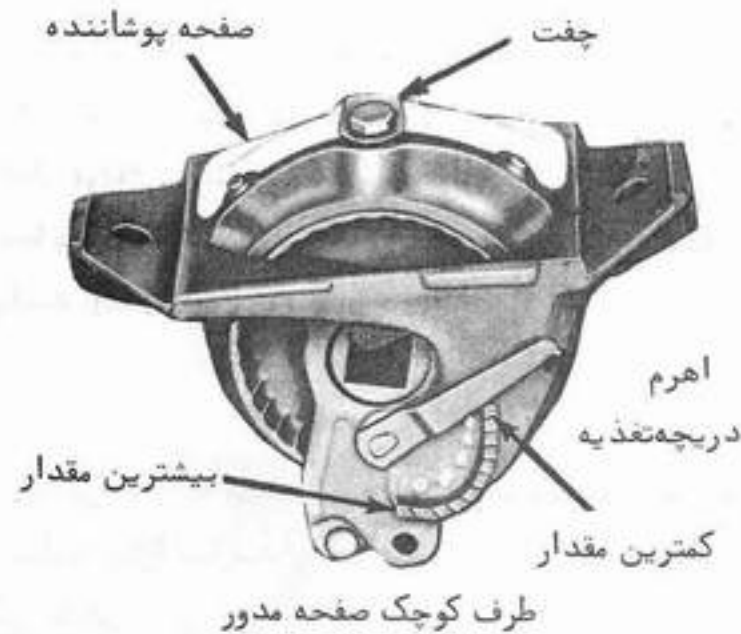
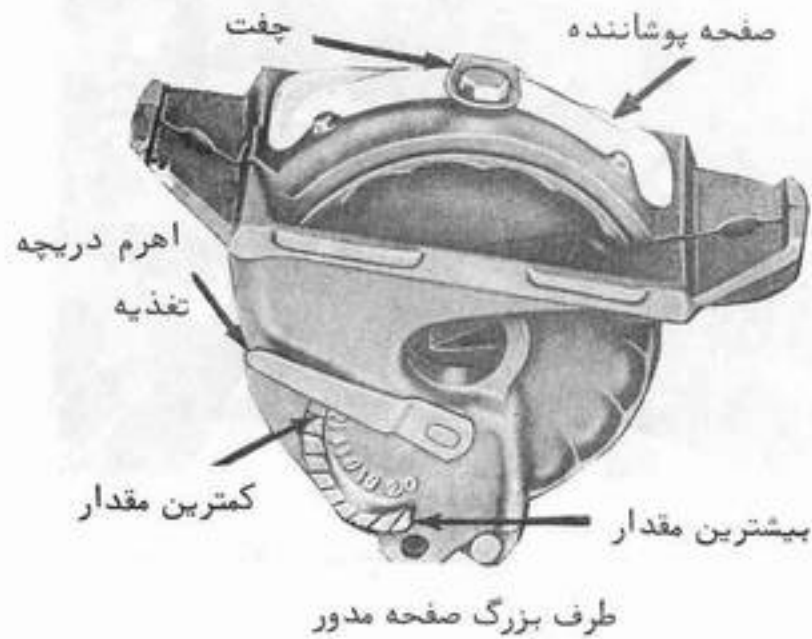
شکل ۴۴-۱۷: دریچه تغذیه موزع شیاردار.

سرعت موزع شیاردار را معمولاً می‌توان با جابجا کردن دو چرخ‌دنده که در انتهای خطی کار قرار گرفته است تغییر داد (شکل ۴۵ - ۱۷) . برای تعیین وضعیت صحیح این دو چرخ‌دنده باید به جدول دفترچه راهنمای خطی کار مراجعه نمود .



شکل ۴۵-۱۷: با تعویض چرخ‌دنده‌های محرک خطی گاره سرعت موزع شیاردار کم یا زیاد می‌شود .

در سرتاسر عرض کار یکسان باشد، کلیه دریچه‌های موزع باید به‌طور یکنواخت تنظیم شوند.



شکل ۴۶-۱۷: قسمت‌های مختلف موزع دوتائی.

سرعت موزع از طریق چند چرخ‌دنده و زنجیر (شکل ۴۷-۱۷) یا یک جعبه دنده کنترل می‌شود.

موزع دوتائی

(موزع دوتائی (شکل ۴۶-۱۷)، برای توزیع بذرهای ریز و بسیار ریز به میزان کم، مناسب می‌باشد. از این موزع همچنین می‌توان برای توزیع بذرهای درشت مانند نخود به میزان دلخواه استفاده نمود) از موزع دوتائی می‌توان برای توزیع بذرهای با اندازه‌های مختلف استفاده کرد، زیرا موزعهای بذرهای کوچک و بذرهای بزرگ جدا از هم می‌باشند. نام موزع دوتائی بدین‌لحاظ به این موزع اطلاق شده است که صفحه مدور موزع بذر دارای دو طرف (دو رویه) برای اندازه‌گیری بذرها می‌باشد. دندانه‌های یک‌طرف صفحه مدور موزع بذر بزرگتر از دندانه‌های طرف دیگر صفحه مدور است.

موزع بالا در شکل ۴۶-۱۷ برای توزیع بذرهای درشت از قبیل گندم و جو استفاده می‌شود. موزع پایین در این شکل برای بذرهای ریزتر از قبیل ذرت خوشه‌ای به کار می‌رود. یک صفحه پوشاننده، آن قسمتی از موزع را که مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، به‌طور محکم می‌بندد.

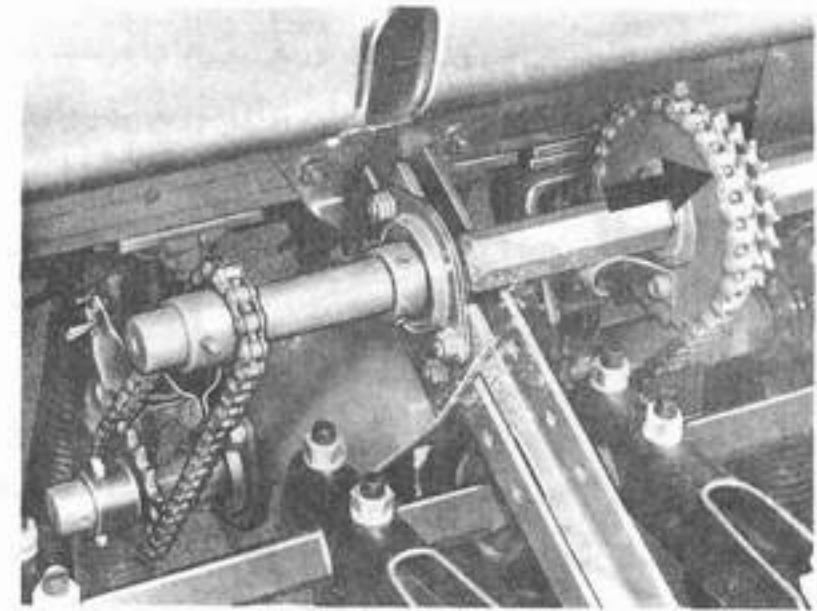
صفحه مدور موزع در داخل و وسط یک پیاله بذر قرار می‌گیرد (شکل ۴۶-۱۷). واحدهای موزع دوتائی به ته مخزن بذر متصل شده و برای هر شیار بازکن یک واحد موزع دوتائی وجود دارد. محور مشترکی از سوراخ وسط تمام واحدهای موزع دوتائی و در نتیجه صفحات مدور موزع می‌گذرد. حرکت دورانی این محور مشترک از چرخش چرخهای انتهایی خطی کار تامین می‌شود. در موقع چرخش صفحه مدور موزع، دندانه‌های روی صفحه، بذرها را از مخزن بذر گرفته و به داخل لوله‌های سقوط می‌ریزند.

در موقع استفاده از موزع دوتائی، میزان ریزش بذر را می‌توان با روشهای زیر تغییر داد:

- ۱- تغییر وضعیت صفحه پوشاننده موزع
- ۲- تغییر وضعیت دریچه موزع
- ۳- سرعت چرخش صفحه مدور موزع بذر

در شکل ۴۶-۱۷، صفحه پوشاننده موزع، جفت صفحه پوشاننده موزع و اهرم دریچه موزع نشان داده شده است. تنظیم صفحه پوشاننده از طریق شل کردن مهره، چرخاندن و کنار زدن جفت از روی صفحه پوشاننده موزع و پوشاندن قسمت دیگر پیاله (طرف دیگر صفحه مدور موزع) که مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، حاصل می‌شود.

اهرم دریچه موزع را می‌توان بر روی شماره‌های ۲۰ تا ۱ بر اساس جدول میزان ریزش بذر دفترچه راهنمای خطی کار قرار داد (شکل ۴۶-۱۷). برای اینکه میزان ریزش بذر



شکل ۱۷-۴۷: چرخ دنده‌های زنجیرخور محرک.

لوله سقوط بذر

در زیر هر یک از موزعهای خطی کار غلات یک لوله سقوط بذر متصل شده است (شکل ۱۷-۴۸). انتهای تحتانی لوله سقوط به بالای شیاربازکن متصل گردیده است. هر موزع بذر را به داخل لوله سقوط مربوط به خود می‌ریزد، و لوله سقوط بذر را به داخل شیاربازکن و از آنجا به درون شیار داخل خاک هدایت می‌کند. لوله‌های سقوط معمولاً از نوع مارپیچی می‌باشند (شکل ۱۷-۴۸).

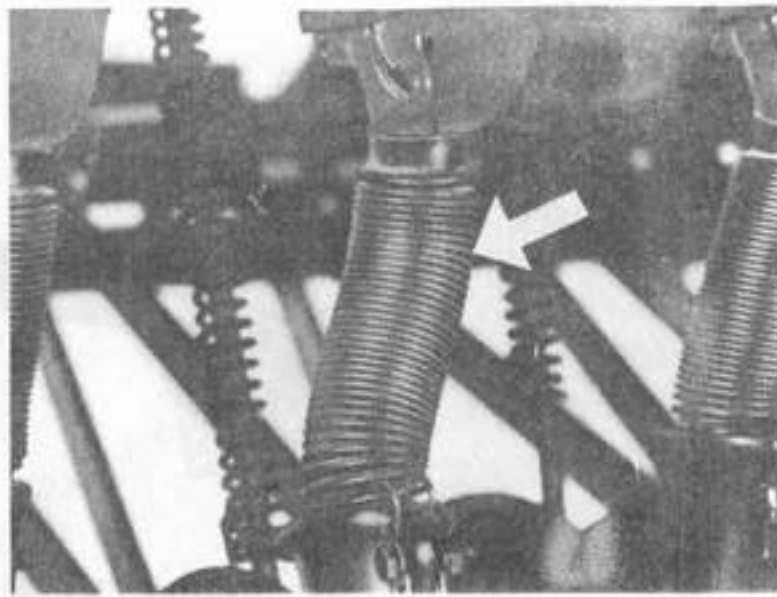
شیاربازکنها

شیاربازکنها، شکافی در خاک ایجاد کرده و بذر را در عمق مورد نظر قرار می‌دهند. دو نوع مهم و معمول شیاربازکنها عبارتند از:

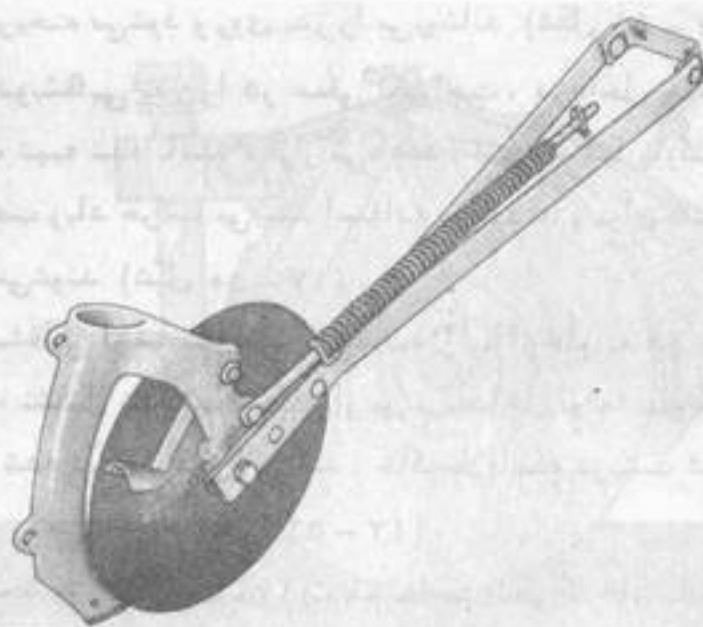
۱- شیاربازکن بشقابی

۲- شیاربازکن بیلچه‌ای

شیاربازکنهای بشقابی، در خاک و بقایای گیاهی راه خود را باز کرده و شکافی به وجود می‌آورند. این شیاربازکنها ممکن است از نوع یک بشقابی (شکل ۱۷-۴۹) یا دو بشقابی (شکل ۱۷-۵۰) باشند.

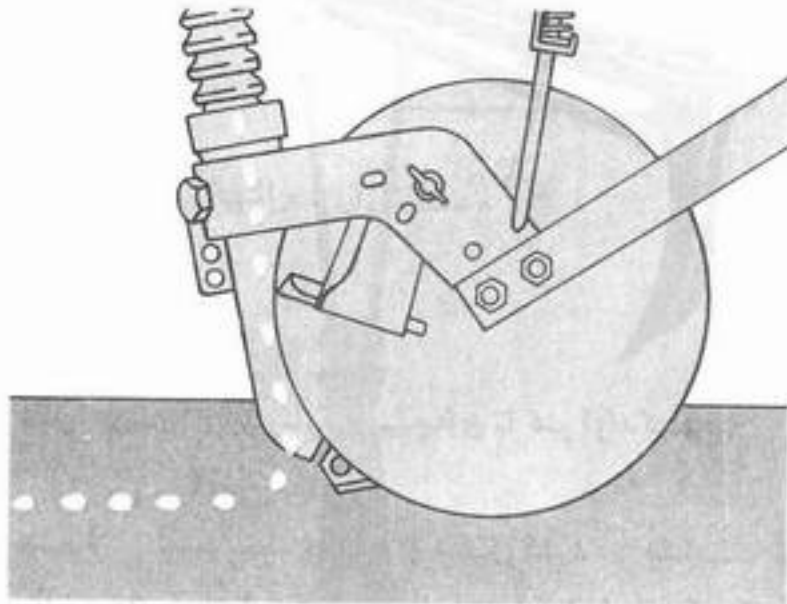


شکل ۱۷-۴۸: لوله سقوط مارپیچی.

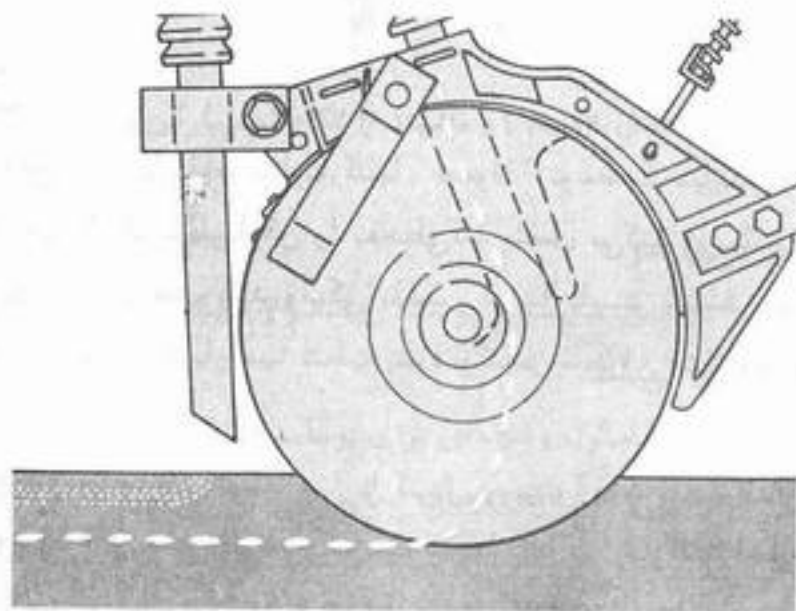


شکل ۱۷-۴۹: شیاربازکن یک بشقابی.

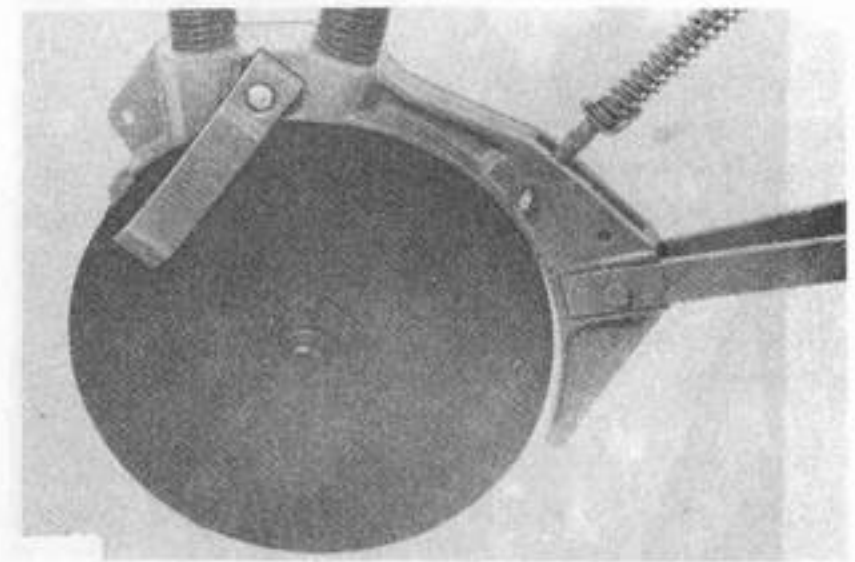
دارای یک فنر آزادکننده باشند که از صدمه دیدن آنها در صورت برخورد به سنگ یا موانع دیگر جلوگیری نماید (شکل ۵۲-۱۷).



شکل ۵۱-۱۷: طرز سقوط و قرار گرفتن بذرها در خاک در شیاربازکن یک بشقابی.



شکل ۵۲-۱۷: طرز سقوط و قرار گرفتن بذرها در خاک در شیاربازکن دوشبقابی.



شکل ۵۰-۱۷: شیاربازکن دوشبقابی.

شیاربازکنهای یک بشقابی (شکل ۴۹-۱۷) در خاکهایی که دارای خاشاک می باشند به خوبی کار می کنند. در پشت این بشقاب که خاک و خاشاک را قطع می کند، لوله چکمه ای شکلی نصب شده است که بذرها را به داخل خاک هدایت می نماید. لوله چکمه ای شکل تا زیر بشقاب ادامه یافته است. بلافاصله پس از عبور لوله چکمه ای شکل، خاک از پشت آن به داخل شیار بذریخته می شود و روی بذرها می پوشاند (شکل ۵۱-۱۷).

شیاربازکنهای دوشبقابی بذرها را در عمقی یکنواخت، در داخل خاکهای خاشاک دار و بسترهایی که خوب تهیه شده باشند، قرار می دهند. این نوع شیاربازکنها اغلب در خطی کارهایی که با سرعت زیاد حرکت می کنند استفاده می گردند و برای کاشت بذرها در وسعت زیاد ترجیح داده می شوند (شکل ۵۰-۱۷).

شیاربازکن دوشبقابی از دوشبقاب تخت که لبه آنها از جلو به هم چسبیده و از عقب از هم دور شده اند، تشکیل شده است. بذرها از موزع به داخل لوله سقوط بذرها و از آنجا به داخل شیار حفر شده در خاک سقوط می کند. خاک بلافاصله در پشت شیاربازکن به داخل شیار می ریزد و بذرها را می پوشاند (شکل ۵۲-۱۷).

شیاربازکن بیلچه ای (شکل ۵۳-۱۷)، هم مناسب خطی کارهای با چرخهای انتهائی و هم مناسب خطی کارهای با چرخهای فشار دهنده می باشد. (شیاربازکنهای بیلچه ای معمولاً در خاکهای سخت و سنگلاخی مورد استفاده قرار می گیرند. این شیاربازکنها ممکن است



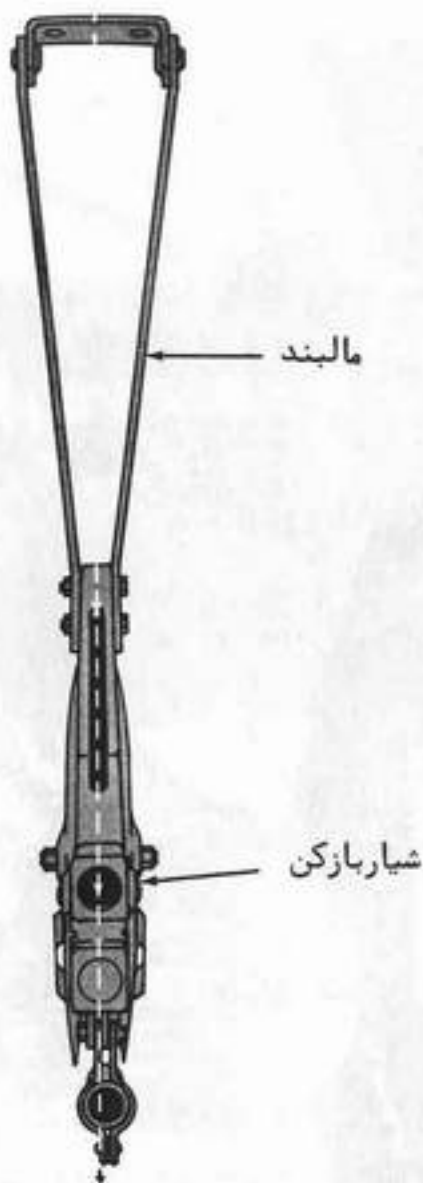
شکل ۵۳-۱۷: شیاربازکن بیلچه‌ای با فنر آزادکننده.

شیاربازکنها معمولاً توسط یک مالبنده V شکل کشیده و هدایت می‌شوند (شکل ۵۴-۱۷). این مالبندها، شیاربازکنها را در فاصله صحیح از یکدیگر نگه می‌دارند و در هنگام برخورد شیاربازکن به یک مانع، یا در هنگام کار درستی و بلندبیا، فشارهای جانبی را جذب می‌کنند. این مالبندها به شاسی جلوخطی کار متصل می‌شوند. مالبندها در هنگام کار به طور مستقل حرکت می‌کنند تا عمق یکنواخت حتی در شرایطی که نوع خاک فرق می‌کند، ایجاد شود.

تنظیم عمق کاشت

عمق کاشت خطی کار، یا نفوذ شیاربازکنها، معمولاً توسط یک سیلندر هیدرولیکی با فشار فنر میله‌ای فنردار که شیاربازکن را به خطی کار متصل می‌کند، تنظیم می‌شود. در صورتیکه خطی کار دارای سیلندر هیدرولیکی باشد، ابتدا باید سیلندر هیدرولیکی به منظور محدود کردن نفوذ شیاربازکنها تنظیم شود و سپس، میزان فشار فنر میله‌ای فنردار تنظیم گردد.

برای اینکه نفوذی یکنواخت توسط شیاربازکنها به دست آید، نباید فشار فنر را بیش از اندازه، مورد لزوم افزایش داد. تنظیم مناسب فنرها، به شیاربازکنها اجازه می‌دهد تا پستی و بلندبیا زمین را به ترتیبی که در شکل ۵۵-۱۷ نشان داده شده است دنبال نمایند. این امر موجب نفوذ شیاربازکنها به یک میزان در خاک می‌گردد.



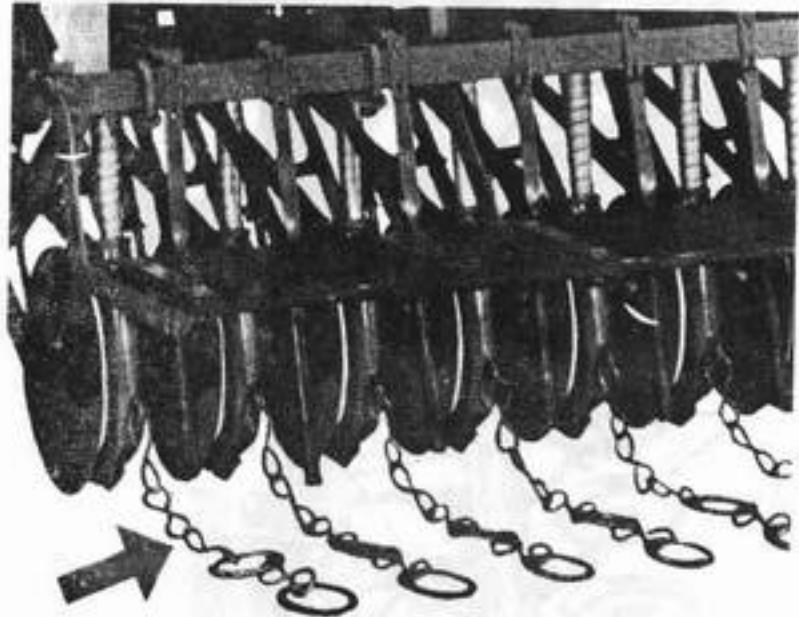
شکل ۵۴-۱۷: مالبنده V شکل شیاربازکن.

پوشاندن و محکم کردن بذر

قرار دادن بذر در عمق مناسب، پوشاندن بذر و محکم کردن خاک اطراف آن برای جوانه زدن بذر ضروری می‌باشد.

بعضی از خطی کارها هیچگونه وسیله‌ای برای پوشاندن بذر ندارند، به این معنی که طرح ساخت شیاربازکن به ترتیبی است که به خاک اجازه می‌دهد تا دوباره در داخل شیار ریخته شده و روی بذر را بپوشاند. معمولترین وسیله پوشاننده‌ای که در خطی کارهای با چرخهای انتهایی به کار می‌روند، پوشاننده نوع زنجیری است (شکل ۵۶-۱۷). پوشاننده زنجیری از حلقه‌های فلزی با اندازه مختلف ساخته شده و به دنبال شیاربازکن کشیده می‌شود. خاک

نرم و سست توسط حلقه‌های زنجیر روی بذر کشیده می‌شود. اگر خاک کمی مرطوب باشد، میزان پوشیده شدن روی بذر و محکم شدن آن کافی می‌باشد.



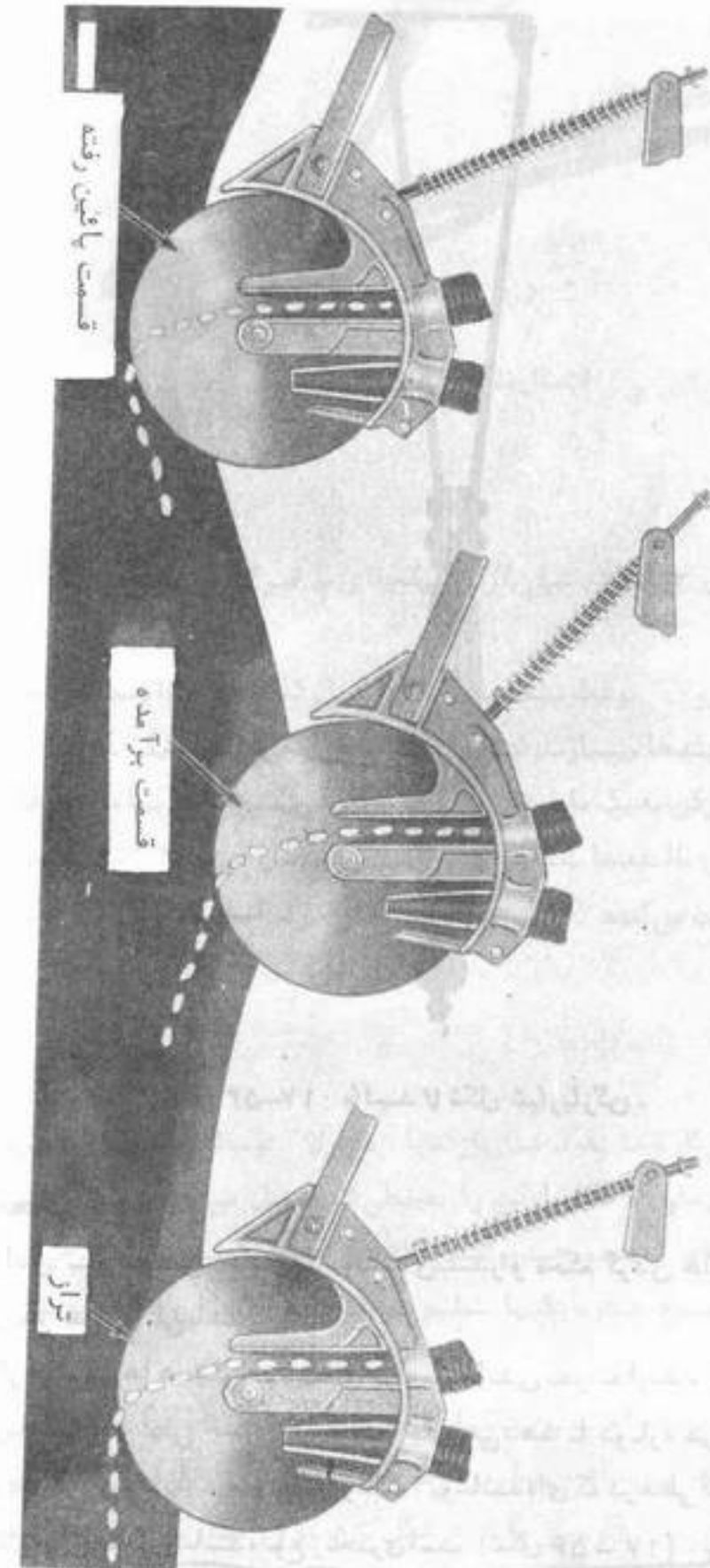
شکل ۵۶-۱۷: پوشاننده زنجیری.

برای خاکهای خشک می‌توان در خطی کارهای یا چرخهای انتهایی، از چرخهای فشار دهنده قابل اتصال استفاده نمود (شکل ۵۷-۱۷). چرخهای فشار دهنده به صورت منفرد یا دسته‌های دوتایی تعبیه می‌شوند. بدین ترتیب تماس خوبی بین بذر و خاک به وجود می‌آید.

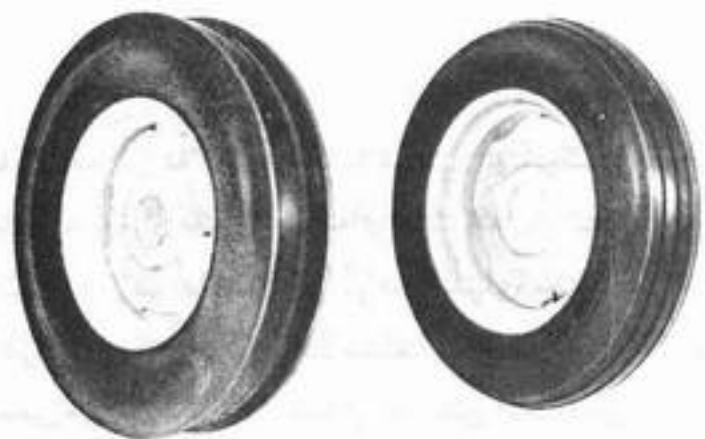
خطی کارهای یا چرخهای فشار دهنده (شکل ۳۹-۱۷)، می‌توانند به انواع مختلف چرخهای فشار دهنده مجهز گردند تا در خاکهای مختلف و در شرایط مختلف آب و هوایی به کار روند.

چرخها

چرخهای مورد استفاده در خطی کارهای یا چرخهای انتهایی، ممکن است دارای لاستیکهای نوع شیاردار معمولی (چند شیار) یا لاستیکهای دوشیاری با آج مقعر باشند (شکل ۵۸-۱۷).



شکل ۵۵-۱۷: تنظیم فشار فنر برای شیار بزرگ.

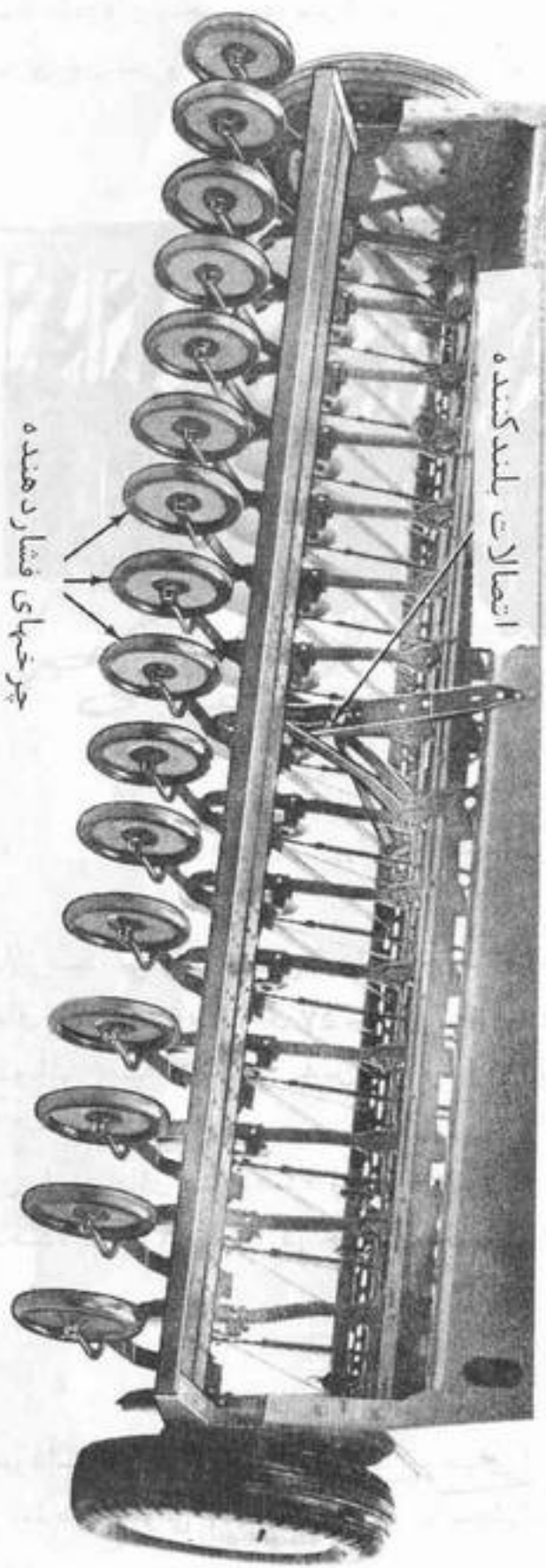


شیاردار معمولی دوشیاری با آج مقعر
شکل ۵۸-۱۷: چرخهای انتهایی خطی کار غلات.

چرخهای فشاردهنده درخطی کارهای با چرخهای فشاردهنده، خاک روی بذر را فشرده و محکم می کنند (شکل ۷-۱۷) چرخهای فشاردهنده نازک برای کشت بذر در بهار و در خطی کارهایی به کار می روند که فاصله بین شیار بازکنهای آنها ۱۵، ۱۸ یا ۲۵ سانتیمتر (۶، ۷ یا ۱۰ اینچ) باشد (انواع ب، ج، و، در شکل ۷-۱۷). چرخهای فشاردهنده پهن تر برای کشت بذر درپائیز و درخطی کارهایی به کار می روند که فاصله بین شیار بازکنهای آنها ۲۵، ۳۰ یا ۳۶ سانتیمتر (۱۰، ۱۲ یا ۱۴ اینچ) باشد (انواع الف، د، ه، در شکل ۷-۱۷).

وسایل محرک خطی کارهای غلات

به طور کلی هر نوع خطی کار دارای نوعی وسایل محرک مربوط به خود می باشد. درخطی کارهای با چرخهای انتهایی، قدرت از طریق تعدادی چرخ دنده و زنجیر یا تعدادی چرخ دنده از چرخها به مکانیزم موزع انتقال می یابد. درخطی کارهای کوچک تر، حرکت از هر دو چرخ انتهایی منتقل می گردد، بدین معنی که موزعهای نیمه راست خطی کار به وسیله چرخ سمت راست و موزعهای نیمه چپ آن به وسیله چرخ سمت چپ حرکت می کنند. درخطی کارهای بزرگ، حرکت کلیه موزعها از یک طرف خطی کار تامین می شود. درخطی کارهای با چرخهای فشاردهنده، قدرت از طریق تعدادی چرخ دنده و زنجیر



شکل ۵۷-۱۷: چرخهای فشاردهنده قابل اتصال به خطی کارهای با چرخهای انتهایی.

از گروه‌های چرخهای فشاردهنده به‌مکانیزم موزع انتقال می‌یابد. در این نوع خطی‌کارها، معمولاً دو گروه چرخهای طرفین هرکدام نیمی از موزعهای خطی‌کار را به حرکت در می‌آورند.

علامت‌گذارها

برای اینکه تمام سطح مزرعه کشت شود یا قسمتی دوباره کشت نشود، از علامت‌گذارها استفاده می‌گردد. علامت‌گذار معمولاً میله‌ای است که یک بشقاب در انتهای آن وجود دارد (شکل ۵۹ - ۱۷). دو علامت‌گذار در دو انتهای مخزن بذر قرار دارند. در موقع کشت بذر (مثلاً در هنگام رفت) یکی از علامت‌گذارها روی زمین انداخته می‌شود. بشقاب این علامت‌گذار، ضمن حرکت خطی‌کار، شیاری در زمین ایجاد می‌کند. این شیار به منزله خطی راهنما برای راننده تراکتور (در هنگام برگشت) می‌باشد. همیشه علامت‌گذاری باید به روی زمین انداخته شود که روی زمین کشت نشده راه می‌رود. برای تنظیم فاصله بشقاب علامت‌گذار از تراکتور، یا به عبارت دیگر تنظیم طول علامت‌گذار (شکل ۶۰ - ۱۷) می‌توان به ترتیب زیر عمل کرد:

- ۱ - فاصله بین چرخهای جلو تراکتور را اندازه بگیرید. این فاصله را A فرض کنید.
- ۲ - فاصله بین دو شیار بازکن انتهایی (خارجی) خطی‌کار را نیز اندازه بگیرید. این فاصله را B فرض کنید.
- ۳ - طول علامت‌گذار در هر طرف خطی‌کار را به ترتیب زیر تنظیم کنید:
طول علامت‌گذار = $\frac{B-A}{2}$ + فاصله بین دو شیار بازکن کنار هم
در هنگام کار، تراکتور طوری دور زده می‌شود که یک چرخ جلو تراکتور، روی شیار ایجاد شده توسط علامت‌گذار (در دور قبل) حرکت کرده و آنرا دنبال نماید.

تنظیم ریزش بذر در خطی‌کارهای غلات

برای تنظیم مقدار ریزش بذر در واحد سطح، معمولاً اهرمی روی خطی‌کار نصب شده است که در مقابل صفحه مدرجی حرکت می‌کند. این درجات، نشان‌دهنده وزن بذری است که طبق محاسبه کارخانه سازنده در یک هکتار (یک ایکر) کشت خواهد شد. مثلاً اگر اهرم در مقابل عدد ۱۰ قرار داده شود، در صورت صحیح بودن وسیله تنظیم مقدار ریزش بذر، خطی‌کار ۱۰ کیلوگرم بذر در هر هکتار (در حدود ۹ پوند در هر ایکر) خواهد کاشت. ولی این روش تنظیم مقدار ریزش بذر همیشه قابل اطمینان نمی‌باشد. به همین دلیل است که اغلب لازم است کنترل شود، که خطی‌کار به همان مقدار که درجه تنظیم نشان

می‌دهد، بذر می‌کارد یا خیر.

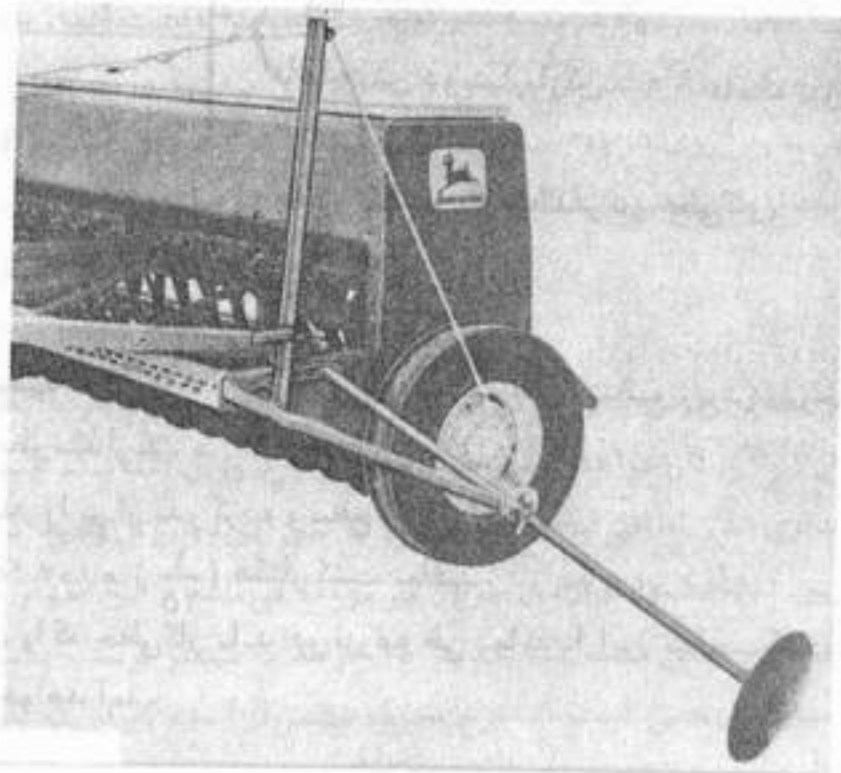
دلایل احتمالی برای کنترل مقدار ریزش بذر عبارتند از:

۱ - دفترچه راهنمای خطی‌کار مفقود شده باشد.

۲ - مکانیزم موزع خطی‌کار فرسوده شده باشد.

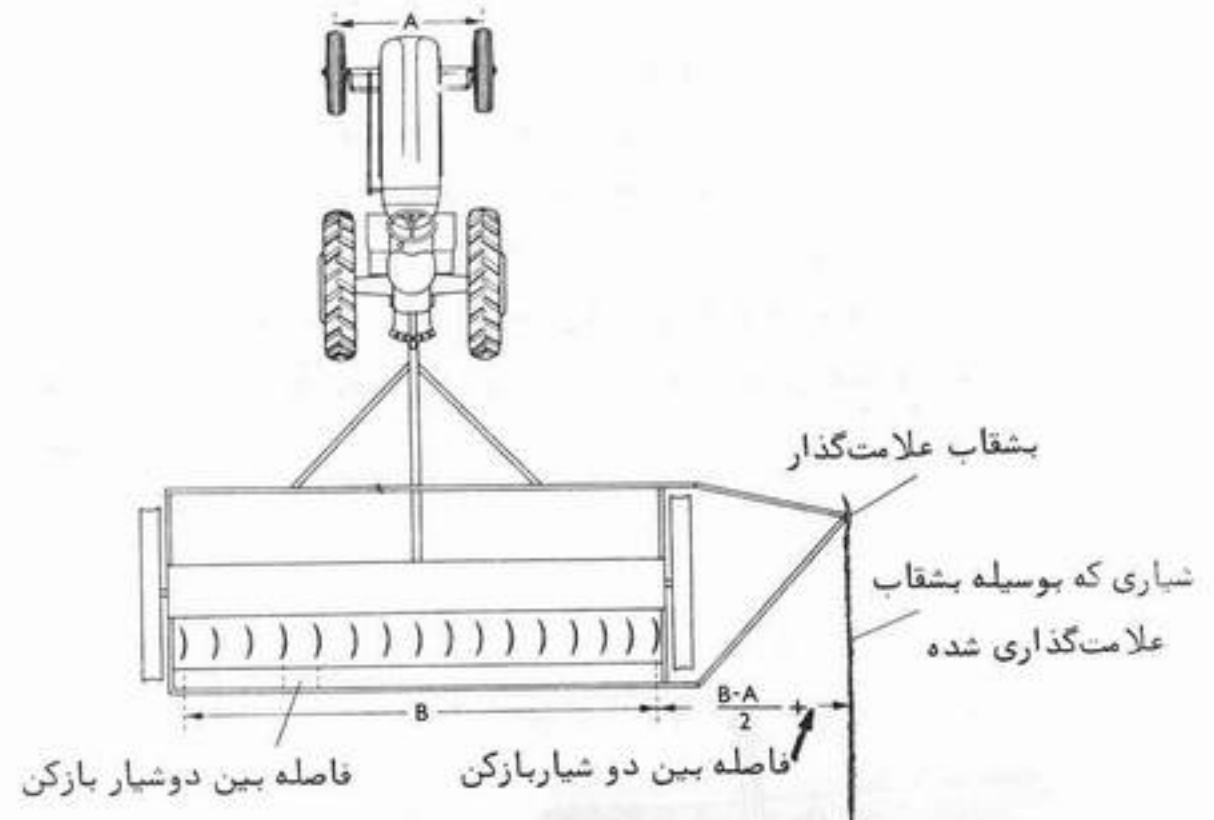
۳ - درجه ریزش برای یک نوع بذر به خصوص مشخص نباشد.

علاوه بر دلایل ذکر شده، چنانچه فرض شود که خطی‌کار به دلایلی مختلف مقدار بذر بیشتری از آنچه که درجه بندی نشان می‌دهد (مثلاً ۱۰ کیلوگرم در هکتار) کشت کند، چنانچه کشت بذر در یک یا چند هکتار مساحت انجام گیرد این مقدار را می‌توان نادیده گرفت، اما در مساحت‌های زیاد این مقدار قابل توجه خواهد بود. مثلاً در یک مزرعه ۴۰۰ هکتاری (۱۰۰۰ ایکری)، مقدار بذر کشت شده اضافی ۴۰۰۰ کیلوگرم (۹۰۰۰ پوند) خواهد بود.



شکل ۵۹-۱۷: علامت‌گذار.

برای تنظیم مقدار ریزش بذر، معمولاً از دوروش استفاده می‌گردد. یکی روش مزرعه^۱ و دیگری روش استاتیک^۲ (روش قبل از رفتن به مزرعه درحالیکه خطی کار ایستاده است).



شکل ۶-۱۷: طرز تنظیم علامت‌گذار در خطی کار.

روش مزرعه

برای تنظیم مقدار ریزش بذر در این روش، اهرم تنظیم ریزش بذرخطی کار را روی درجه^۴ مورد نظر بگذارید.

مخزن بذر را پر از بذر کرده و سطح آنرا صاف کنید.

به اندازه^۵ ۰/۰۴ ($\frac{1}{25}$) هکتار کشت نمایید.

فاصله‌ای را که خطی کار باید در مزرعه طی نماید تا این مساحت کشت گردد به ترتیب زیر به دست خواهد آمد:

مساحتی که باید کشت شود برابر است با:

$$\text{متر مربع } ۴۰۰ = \text{متر مربع } ۱۰۰۰۰ \times ۰/۰۴$$

عرض کار خطی کار را اندازه بگیرید. فرض کنیم عرض کار ۳ متر باشد. عرض کار خطی کار برابر است با فاصله بین دو شیار بازکن انتهائی (خارجی) خطی کار.

فاصله‌ای را که خطی کار باید طی کند برابر است با:

$$\text{متر } ۱۳۳ = \frac{\text{متر مربع } ۴۰۰}{۳}$$

پس از کشت این سطح از مزرعه، مقدار بذری را که برای پرکردن مخزن بذر لازم است، وزن کنید. و مخزن بذر را تا همان سطحی که قبل از کشت پر شده بود پر نمایید. این مقدار را در عدد ۲۵ ضرب کنید تا مقدار تقریبی بذری که در یک هکتار کشت می‌شود به دست آید.

در صورتیکه مایل نباشید قسمتی از مزرعه را در هنگام این اندازه‌گیری کشت نمایید، می‌توانید لوله‌های سقوط را از شیار بازکن‌ها باز کرده و به انتهای باز شده آنها، کیسه‌های پلاستیکی کوچکی برای جمع‌آوری بذرها ریخته شده ببندید. پس از طی فاصله مورد لزوم، تمام بذرها ریخته شده در کیسه‌های پلاستیکی را جمع‌آوری کرده، وزن کنید و در عدد ۲۵ ضرب نمایید تا مقدار بذری که در یک هکتار کشت خواهد شد به دست آید. حال چنانچه مقدار به دست آمده کمتر یا بیشتر از عددی باشد که روی صفحه^۶ درجه‌بندی حک شده، اهرم تنظیم ریزش بذر را روی درجه^۷ بیشتر یا کمتری بگذارید. در صورت لزوم اندازه‌گیری را تکرار کنید تا مقدار صحیح به دست آید.

روش استاتیک

مزیت تنظیم مقدار ریزش بذر در مزرعه این است که این تنظیم در شرایطی به دست می‌آید که خطی کار در آن کار خواهد کرد. درحالیکه در مورد روش استاتیک چنین نیست، گرچه می‌توان مقداری بذر اضافی برای تفاوت‌هایی که بین این دو روش وجود دارد در نظر گرفت، که مهمترین آنها بکسوات کردن چرخ^۱ در مزرعه می‌باشد. این مقدار بذر اضافی بسته به شرایط مختلف، ممکن است تا حدود ۱۰ درصد یا بیشتر برسد، بکسوات کردن چرخ در مزرعه، به این معنی است که چرخ محرک بیشتر از آنچه که در یک فاصله تعیین شده باید دور بزند، می‌چرخد. بنابراین، دستگاه موزع تعداد دور بیشتری زده و بذر

1- Field Method

2- Static Method

زیادتری در همان فاصله خواهد ریخت .

در صورتیکه چرخ لیز بخورد^۱، اثری معکوس بر روی مقدار ریزش بذر خواهد داشت .

برای تنظیم مقدار ریزش بذر به روش استاتیک، مراحل زیر باید انجام گیرد :

۱- چرخهای محرک خطی کار را بالا ببرید . برای این کار یک جک زیر محور هر چرخ

بگذارید و آنها را بالا ببرید .

۲- لوله های سقوط را از شیار بازکن جدا کرده و سر آنها را در داخل چند ظرف یا

سطل قرار دهید . هر سه یا چهار لوله سقوط را می توانید در یک ظرف قرار دهید .

۳- مقدار کمی بذر را در داخل مخزن بذر بریزید . به طور مثال ۱۲ تا ۱۰ کیلوگرم

(۲۵ تا ۲۲ پوند) . اهرم تنظیم ریزش بذر خطی کار را روی درجه ای (شماره ای)

قرار دهید که می خواهید به همان مقدار کشت کنید .

۴- خطی کار را در وضعیت کار قرار دهید و چرخ محرک را به تعدادی دور بگردانید

که خطی کار به اندازه ۰/۰۴ هکتار کشت کند .

برای مثال اگر عرض کار خطی کار ۳ متر باشد ، وقتی به اندازه یک هکتار کشت

خواهد نمود که ۳۳۳۳ متر طول را طی کند .

برای اینکه خطی کار ۰/۰۴ هکتار را کشت کند ، طولی را که خطی کار باید طی

کند برابر ۱۳۳ متر خواهد بود .

متر $133 = 3333 \times 0.04$

چنانچه قطر چرخ محرک خطی کار ۱/۲۵ متر باشد ، تعداد دوری که چرخ محرک

باید گردانده شود برابر خواهد بود با :

محیط چرخ محرک خطی کار متر $3/92 = 1/25 \times 3/14$

دور $34 = \frac{133}{3/92}$ متر

۵- پس از اینکه چرخ محرک را ۳۴ دور گردانید ، بذرهای را که در ظروف زیر

لوله های سقوط ریخته شده است جمع آوری کنید ، وزن نمایید و در عدد ۲۵ ضرب

کنید . عدد به دست آمده میزان بذری خواهد بود که خطی کار در درجه میزان

شده (که اهرم تنظیم ریزش بذر روی آن درجه قرار داده شده بود) کشت خواهد نمود .

۶- اگر میزان بذر محاسبه شده کمتر یا بیشتر از میزان بذری است که روی صفحه

درجه بندی حک شده است ، اهرم تنظیم را روی درجه بالاتر یا پایین تری قرار

داده و اعمال ۵ تا ۳ را تکرار کنید . در صورت لزوم این اعمال را چندین بار تکرار کنید

تا مقدار صحیح ریزش بذر به دست آید .

بذرکارهای هوایی^۱ (بادی)

بذرکارهای هوایی بیش از ۲۰ سال پیش برای کاشت ریزدانه ها در کشور آلمان ساخته

شدند . این نوع بذرکار در مناطقی که غلات در وسعت زیاد در زمینهای مسطح تولید

می شوند ، از قبیل مناطق گندم خیز استرالیا ، گریت پلینز^۲ ایالات متحده امریکا و کانادا

مورد استقبال عموم قرار گرفته است .

بذرکار هوایی شامل دو وسیله است (مخزن بذر و یک گاواهن چیزل یا کولتیواتور

مزرعه) که همراه با یکدیگر کار می کنند تا یک واحد بذرکار را به وجود آورند (شکل ۶۱-۱۷) .

تلفیق این وسایل باعث می گردد تا عملیات نرم کردن خاک ، کاشت بذر و پخش کود

شیمیائی یا یک بار عبور از سطح مزرعه انجام گیرد .

بذرکار هوایی دارای یک سیستم انتقال هوا می باشد که توزیع یکنواخت بذر از مکانیزم

موزع بذر به بستر بذر را تضمین می کند . جریان هوا مناسب ترین روش برای انتقال بذر و

کود شیمیائی از یک مخزن بذر مرکزی به نقاط دور متعدد بر روی ساقه های چیزل می باشد .

مخزن بذر مرکزی ، ظرفیت زیادتری را فراهم آورده و در نتیجه موجب توقف های کمتری

برای برگردن دوباره مخزن می گردد .

سایر مزایای این سیستم عبارتند از :

۱- پیر شدن مرکزی مخزن بذر و توزیع مرکزی بذر و کود شیمیائی .

۲- وجود اجزاء متحرک کمتر که موجب کاهش در تعمیرات می شوند .

۳- نیاز به خاک ورزی کمتر قبل از بذرکاری .

۴- سرعت کار بیشتر .

۵- فضای کافی برای عبور سنگ و خاشاک .

۶- حمل و نقل آسان و سریع در جاده ها .

در بذرکارهای هوایی ، بادبزی که با بی تی او تراکتور یا یک موتور جداگانه کار می کند

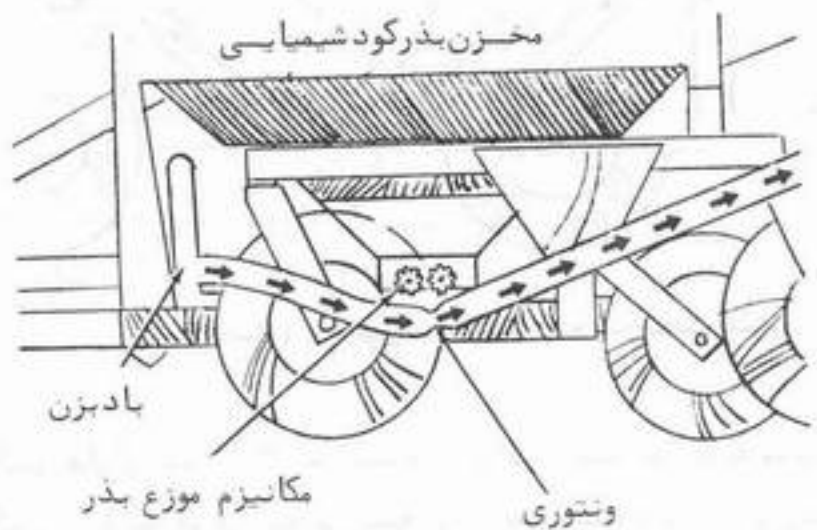
حجم زیادی از هوای با فشار کم را از طریق سیستم انتقال دهنده فراهم می آورد .

1- Air Seeders

2- Great Plains

1- Wheel Skidding

در سیستم تامین هوای ونتوری، هوا با سرعت زیاد از یک قسمت تنگ شده (ونتوری) در زیر دستگاه موزع عبور می‌کند. سرعت زیاد هوا، فشار هوایی را که از ونتوری عبور می‌کند کاهش داده و باعث به وجود آمدن خلأی در آن قسمت می‌شود. خلأ به وجود آمده باعث می‌گردد تا بذرها از دستگاه موزع به داخل جریان هوا کشیده شوند (شکل ۶۲ - ۱۷).



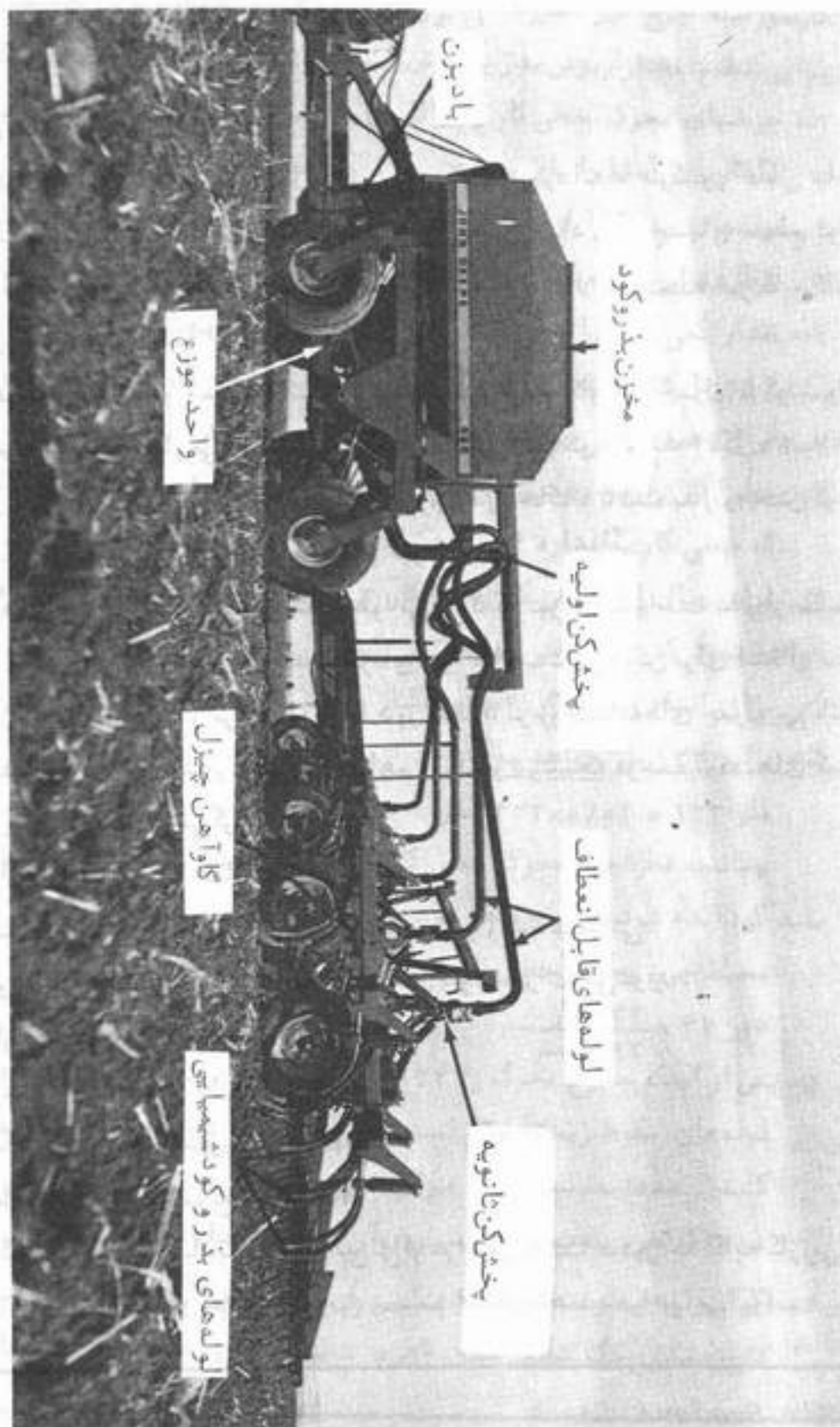
شکل ۶۲-۱۷: تامین‌کننده هوای ونتوری.

در سیستم تامین هوای جعبه تحت فشار، تمام قسمت‌های مخزن بذر به وسیله هوای بادبزن تحت فشار هوا قرار می‌گیرد (شکل ۶۳ - ۱۷). این وضعیت باعث فشار یکسان در بالا و پائین بذر و کود شیمیایی می‌گردد.

بذر پاشها (پخش‌کنهای بذر)

بذرپاشی (بذر افشانی) قدیمی‌ترین و ساده‌ترین روش کاشت بذر است. بذرپاشی با ماشین دقیق‌تر و سریع‌تر از بذرپاشی با دست می‌باشد. بذرپاشها ممکن است از نوع پخش‌کنهای گریز از مرکز^۲ (دوار) یا پخش‌کنهای مزرعه^۳ باشند.

- 1- Broadcast Seeders
- 2- Centrifugal Type Spreaders
- 3- Field Distributor

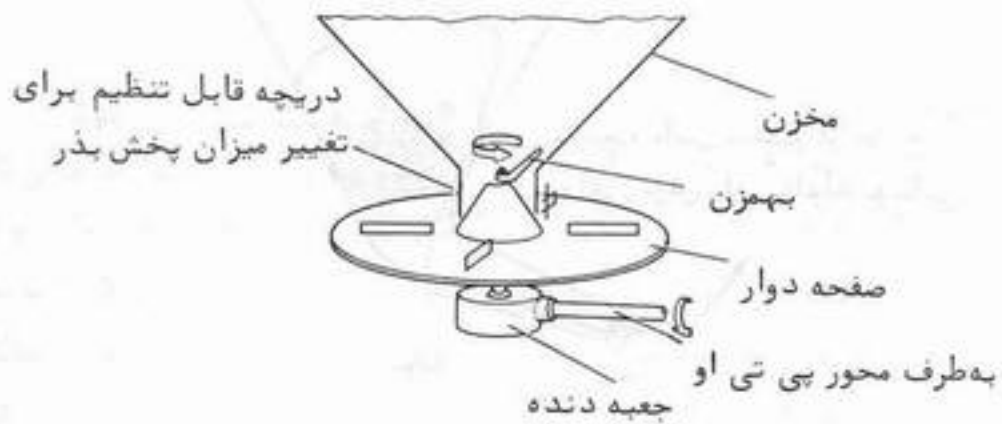


شکل ۶۱-۱۷: یک بذرکار هوایی با یکبار عبور از سطح مزرعه، عملیات نرم کردن خاک، کاشت بذر و دادن کود شیمیایی را با هم ترکیب می‌کند.

مخزن بذر در این بذریاشها به صورت یک هرم مربع القاعده^۱ ناقص یا مخروط ناقص است. قاعده^۲ کوچکتر هرم درپائین و قاعده^۳ بزرگتر آن در بالا قرار دارد. ظرفیت مخزن بذر در انواع مختلف بذریاشها متفاوت بوده و در انواع معمولی بین ۹۰۰ تا ۳۴ کیلوگرم (۲۰۰۰ تا ۷۵ پوند) بذر یا کود شیمیائی می باشد.

در وسط مخزن، بهم زنی قرار دارد که ادامه محور عمودی وسط صفحه دوار پخش کننده است. بهم زن از تعدادی پره های شعاعی تشکیل گردیده که سبب بهم زدن بذر (یا کود) شده و از مسدود شدن دهانه^۴ خروجی مخزن جلوگیری می کند.

مخزن در بذریاشهای سوار و کوچکتر به اتصال سه نقطه تراکتور متصل شده و حمل می گردد. در این نوع بذریاشها حرکت لازم برای چرخش پخش کننده و بهم زن از محور پی تی او تراکتور گرفته می شود. ولی در بذریاشهای کششی و بزرگتر معمولاً^۵، دو چرخ حامل زیر بذریاش قرار گرفته است که مخزن را حمل کرده و حرکت لازم برای پخش کننده و بهم زن را نیز تامین می نماید. این نوع بذریاشها توسط یک مالیند به تراکتور متصل شده و کشیده می شوند.

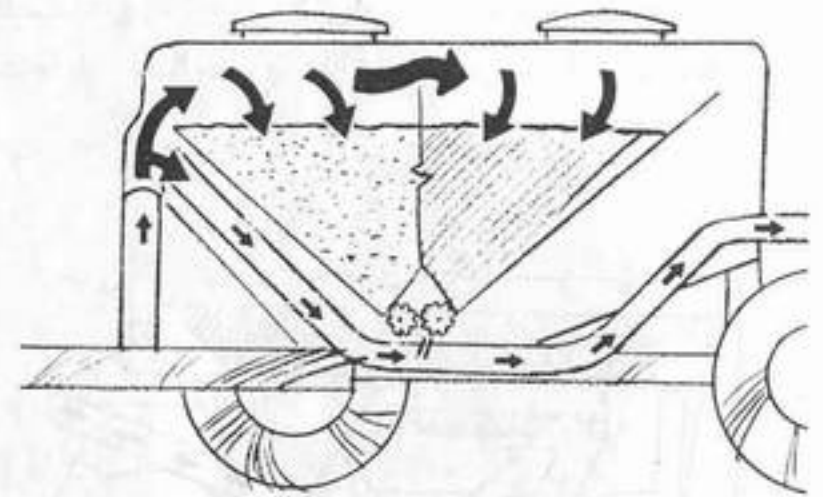


شکل ۱۷-۶۴: بذریاش گریز از مرکز (نوع صفحه ای دوار) و قسمتهای مهم آن.

پخش کننده ها دارای انواع مختلفی می باشد که مهمترین آنها عبارتند از: پخش کننده^۱ صفحه ای دوار^۱ و پخش کننده لوله ای^۲ نوسانی (پاندولی).

1- Rotating Disk

2- Spout



شکل ۱۷-۶۳: تامین کننده هوای جعبه تحت فشار.

بذریاشها دارای شیار بازکن نیستند، بنابراین، بستر بذر باید به طور کلی به وسیله یک وسیله خاک ورزی مانند هرس بشقابی تهیه شود. بذریاشها، بذر را روی سطح خاک می پاشند و هیچگونه وسیله پوشاننده ای ندارند. در صورتی که نیاز به پوشاندن روی بذر باشد، بذرها معمولاً^۶ به وسیله هرسهای دندانه میخی یا هرسهای بشقابی پوشانده می شوند.

بذریاشهای گریز از مرکز

بذریاشهای گریز از مرکز یا بذریاشهای ته دریچه ای^۱ وسیله ای بسیار با صرفه برای پخش انواع مختلف بذرها به خصوص بذرهای مختلف غلات، علوفه و چمن و همچنین کودهای شیمیائی دانه ای می باشند (شکل های ۱۷-۶۴ و ۱۷-۶۵).
عرض مفید پاشیدن بذر در بذریاشهای گریز از مرکز بسته به خواص فیزیکی بذر (اندازه، شکل، وزن و غیره) بین ۱۲ تا ۶ متر (۴۰ تا ۲۰ فوت) می باشد.

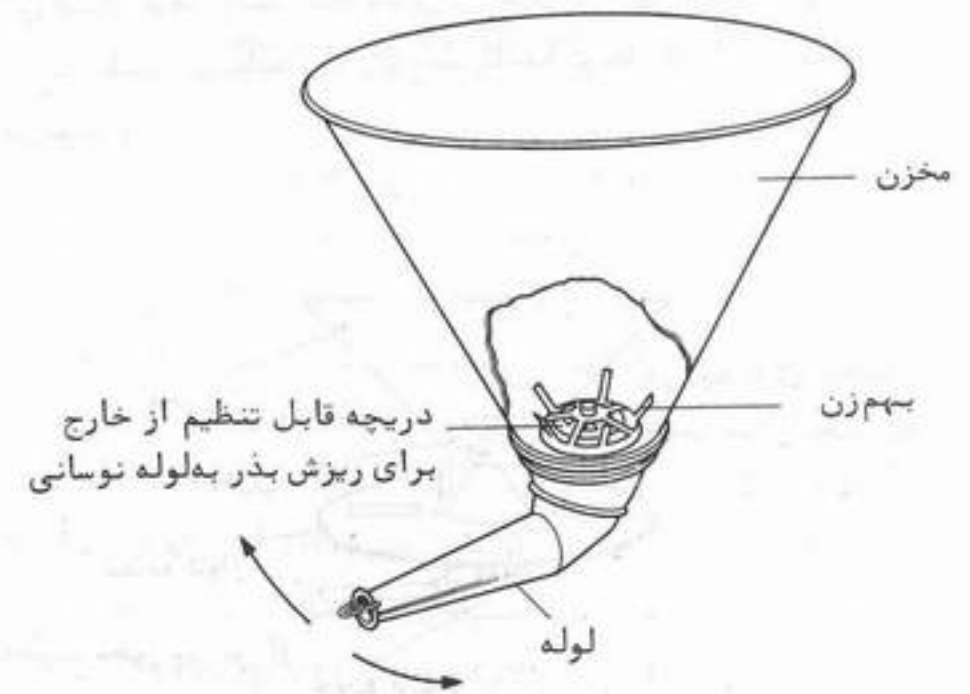
ساختمان بذریاش گریز از مرکز

قسمتهای مهم بذریاشهای گریز از مرکز عبارتند از: مخزن بذر و پخش کننده ها.

1- End Gate Seeders

در پخش‌کننده صفحه‌ای دوار در زیر درجه خروجی کف مخزن بذر، یک (گاهی دو) صفحه افقی دوار قرار گرفته است که بذر (یا کود) اندازه‌گیری شده، بر روی آن ریخته می‌شود و بر اثر حرکت دورانی سریع آن پخش می‌گردد. سطح فوقانی این صفحه صاف بوده و دارای برجستگی‌های پره‌ای شکل ساده یا ناودانی می‌باشد.

پخش‌کننده لوله‌ای نوسانی (پاندولی)، از لوله مخروطی ناقصی تشکیل شده است که دارای حرکت نوسانی می‌باشد و در عقب بذرپاش در زیر مخزن بذر قرار دارد. بذر (یا کود) از مخزن بذر وارد این لوله شده و سپس بر اثر حرکت سریع نوسانی آن، با شدت به اطراف پراکنده می‌شود. حرکت نوسانی این لوله از محور بی‌تی‌او تراکتور تامین می‌گردد (شکل ۶۵-۱۷).



شکل ۶۵-۱۷: بذرپاش گریز از مرکز با پخش‌کننده نوسانی و قسمتهای مهم آن.

تنظیم میزان ریزش و پخش بذر

میزان ریزش و پخش بذر (یا کود) به وسیله دریچه‌های تنظیم، سرعت صفحه پخش‌کننده یا لوله نوسانی و سرعت حرکت بذرپاش بر روی زمین، کنترل می‌شود.

بذرپاشهایی که دارای پخش‌کننده صفحه‌ای هستند، معمولاً "مجهر به تیغه‌های فولادی می‌باشد که عرض کار پاشیدن بذر را کنترل کرده و به بذرپاش اجازه می‌دهند بذر (یا

کود) را به طرفین و پشت (به‌طور کامل)، فقط به‌طرف چپ یا راست یا هر دو طرف پاشد (شکل ۶۶-۱۷).

هواپیماهای بذرپاش^۱

بذرپاشی یا هواپیما برای کشت دوباره مراتع علفی در چراگاه‌های تپه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. استفاده از هواپیما برای کشت برنج برای اولین بار در سال ۱۹۲۹ گزارش گردید. در آن سال، کشت دوباره بعضی از مزارع سیل زده در کالیفرنیا الزامی گردید. از هواپیماها و هلیکوپترها همچنین برای پاشیدن بذرهایی چون گندم، جو، ذرت و سوزا در وسعت کمتری استفاده می‌گردد.

پخش‌کننده‌های مورد استفاده در هواپیماهای بذرپاش شبیه به پخش‌کننده‌هایی هستند که برای پاشیدن کودشیمیائی در هواپیماها به‌کار برده می‌شوند. مخزن بذر در بدنه هواپیما قرار دارد. دستگاه اندازه‌گیری و توزیع بذر شامل یک دریچه قابل تنظیم و یک بهم‌زن در داخل مخزن بذر است. بهم‌زن توسط هوا (باد) به حرکت در می‌آید و باعث تغذیه یکنواخت بذر می‌گردد. پخش بذرها به وسیله یک پخش‌کن و نتوری که در زیر بدنه هواپیما قرار گرفته است، انجام می‌گیرد.

پخش‌کنهای مزرعه^۲

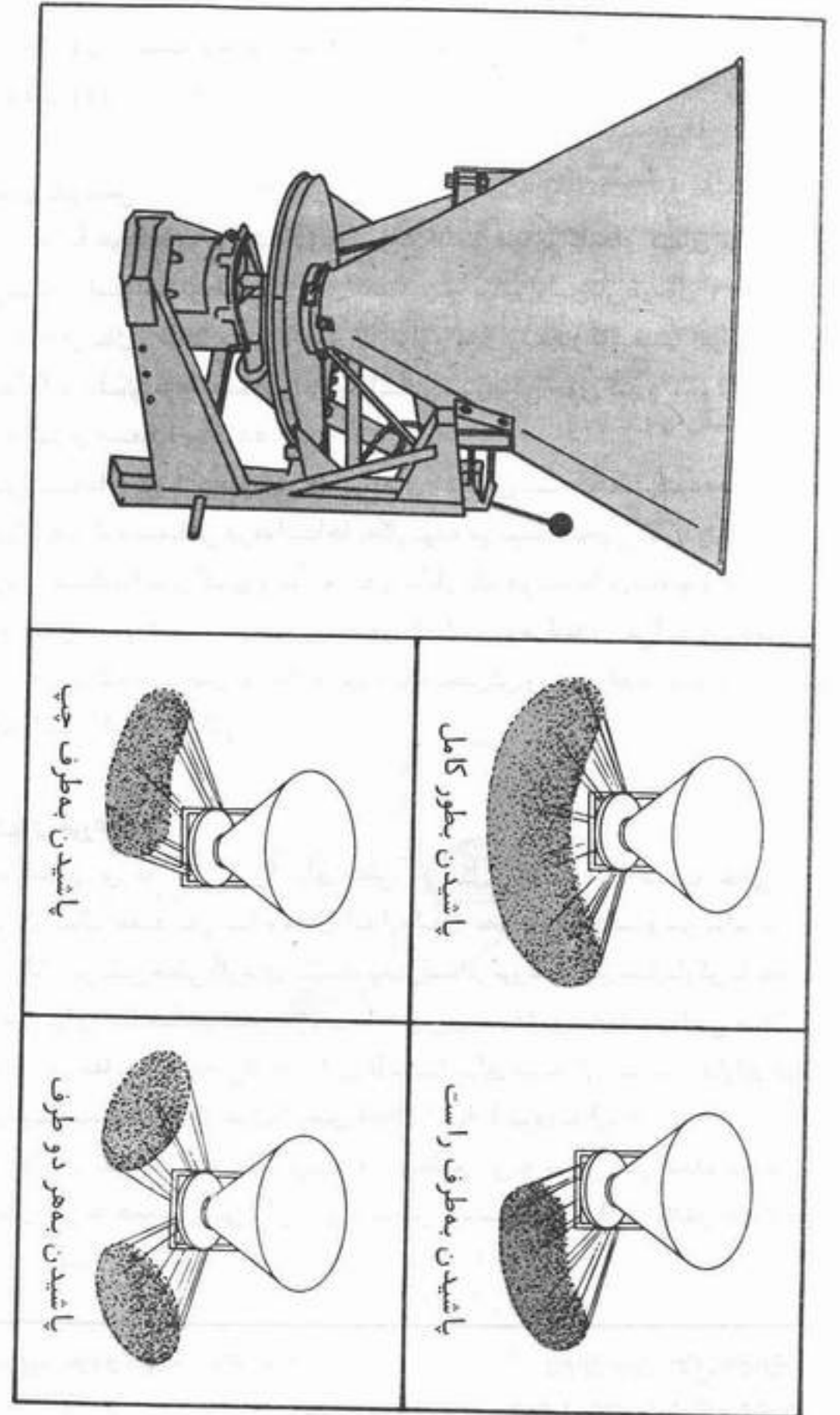
پخش‌کنهای مزرعه یا پخش‌کنهای خطی^۳ (شکل ۶۷-۱۷)، همانند خطی‌کارهای غلات شامل یک جعبه بذر با وسایل اندازه‌گیری بذر در ته جعبه و در تمام عرض آن می‌باشد. اما، برعکس خطی‌کارهای غلات، پخش‌کنهای مزرعه دارای شیاربازکن یا پوشاننده نمی‌باشند. برای آماده‌سازی بستر بذر و پوشاندن روی بذرها به عملیات زراعی جداگانه‌ای نیاز است. در مقایسه با خطی‌کارها، این ماشینها برای خرید ارزانترند، دارای ظرفیت مزرعه‌ای موثر بیشتری بوده و شرایط زمین در کار آنها تاثیری ندارد.

اندازه‌گیری بذر به وسیله یک دریچه قابل تنظیم در ته مخزن بذر انجام می‌شود. از پخش‌کنهای مزرعه همچنین می‌توان برای پخش کودشیمیائی همانند پخش بذر استفاده نمود.

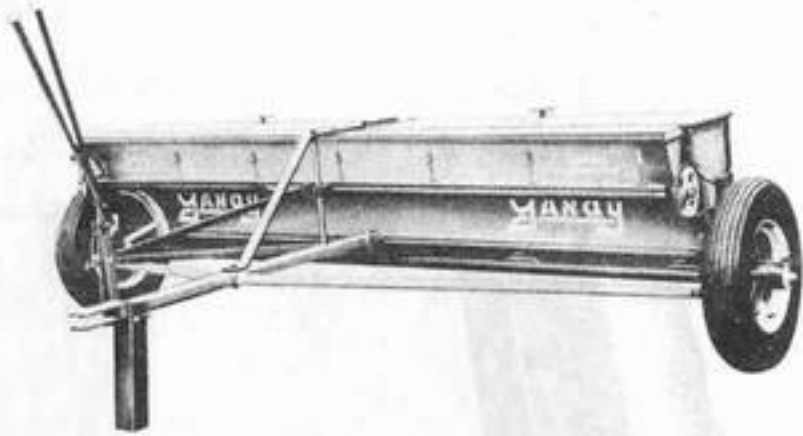
1- Aircraft Seeders

2- Field Distributors

3- Full-Width Field Broadcasters



شکل ۱۷-۶۷: یک بذریاش گریز از مرکز (نوع صفحه‌ای دوار) و وضعیت‌های مختلف پاشیدن بذر.



شکل ۱۷-۶۷: پخش‌کن مزرعه (پخش‌کن خطی).

علف کارها^۱ (کارنده‌های علف)

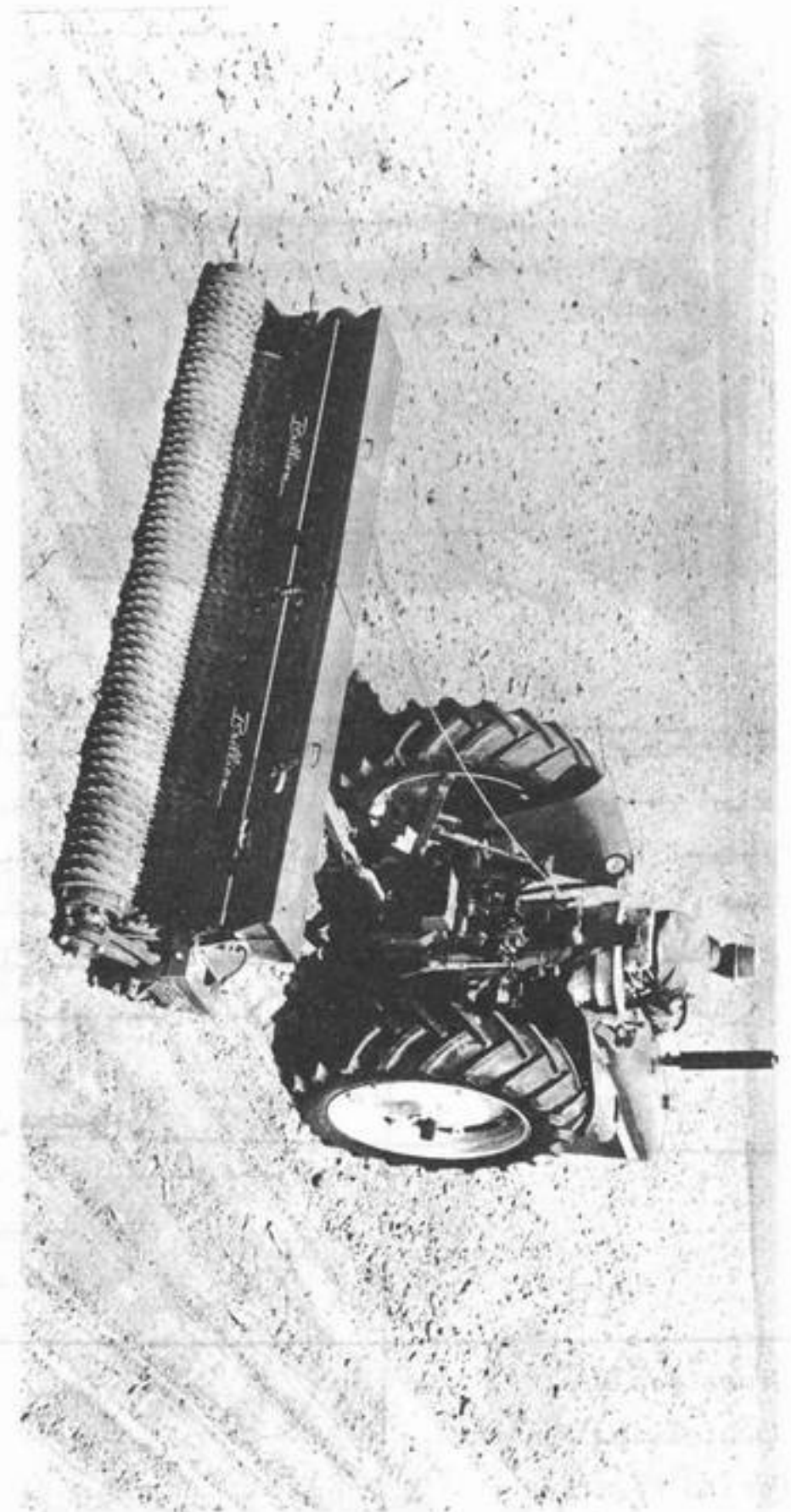
برای کاشت بذر ریز بقولات و علفها وسایل مخصوصی طراحی و ساخته شده است. بذرکار نشان داده شده در شکل ۶۸-۱۷ نمونه‌ای از این وسایل می‌باشد. این نوع بذرکار دارای یک موزع شیاردار برای اندازه‌گیری بذر از مخزن بذر می‌باشد. بستر بذر درخاکی که قبلاً نرم شده است به وسیله غلطک جلویی به منظور خرد کردن کلوخها و حذف فضاهای خالی در خاک مهیا می‌گردد. غلطک عقبی بذرها را در عمق ۱۳ میلیمتری (½ اینچی) می‌پوشاند و به منظور تضمین جوانه‌زنی مطلوب، اطراف بذرها را می‌فشارد.

کارنده‌های مخصوص^۲

مهمترین انواع کارنده‌های مخصوص عبارتند از:

- ۱- سیبزمینی‌کارها^۳
- ۲- نشا کارها^۴

- 1- Grass Seeders
- 2- Specialized Planters
- 3- Potato Planters
- 4- Transplanters



شکل ۶۸-۱۷: علف‌گیرها برای کاشت بذر ریز بقولات و علفها بکار می‌روند.

سیب زمینی کارها

امروزه با ساخت ماشینهای سیب زمینی کار، کاشت سیب زمینی با دست که کاری کند و پر زحمت است، عمدتاً به وسیله کارنده‌هایی جایگزین شده است که شیاری در خاک باز می‌کنند، سیب زمینی‌ها را در فواصل دلخواه در داخل خاک قرار می‌دهند، کودشیمیائی را در کنار و زیر سطح بذر قرار می‌دهند و روی بذر و کودشیمیائی را می‌پوشانند (شکل ۶۹-۱۷).

اندازه و انواع

در اکثر زراعت‌های بزرگ، سیب زمینی‌ها به وسیله سیب زمینی کارهای دو، سه یا چهار ردیفه کشت می‌شوند.

سیب زمینی کارها در انواع سوار و کششی ساخته و عرضه می‌شوند. در انواع کششی، چرخهای حمل‌کننده مکانیزم موزع را به حرکت در می‌آورند. از آنجائی که میزان بذر در واحد سطح حدود ۱۶۸۰-۹۰۰ کیلوگرم در هکتار (۱۵۰۰-۸۰۰ پوند در ایگر) می‌باشد، مخزنهای بذر بزرگ مورد نیاز است. اکثر سیب زمینی کارها دارای پخش‌کننده شیمیائی نیز می‌باشند.

سیب زمینی کارها گاهی اوقات بر اساس نوع مکانیزم کارنده یا موزع طبقه‌بندی می‌شوند. سه نوع معمول موزعها عبارتند از:

- ۱- موزع چرخنده افقی
- ۲- موزع چنگک‌دار بلندکن
- ۳- موزع زنجیری پیاله‌دار

ساختمان سیب زمینی کار

اجزای مهم ساختمانی یک سیب زمینی کار که در شکل ۶۹-۱۷ نشان داده شده است عبارتند از:

- ۱- چرخهای حمل‌کننده محرک
- ۲- مخزن بذر (جعبه سیب زمینی)

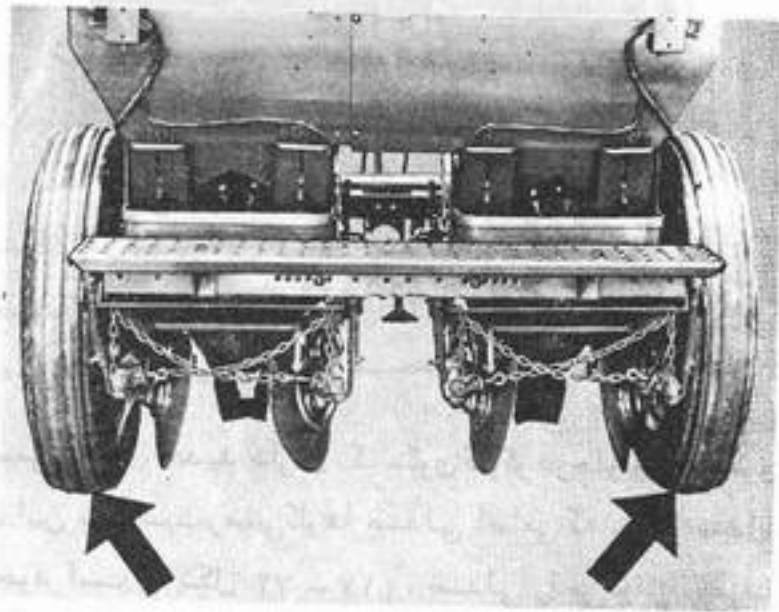
1- Picker-Pin Feed

2- Chain-Cup Feed

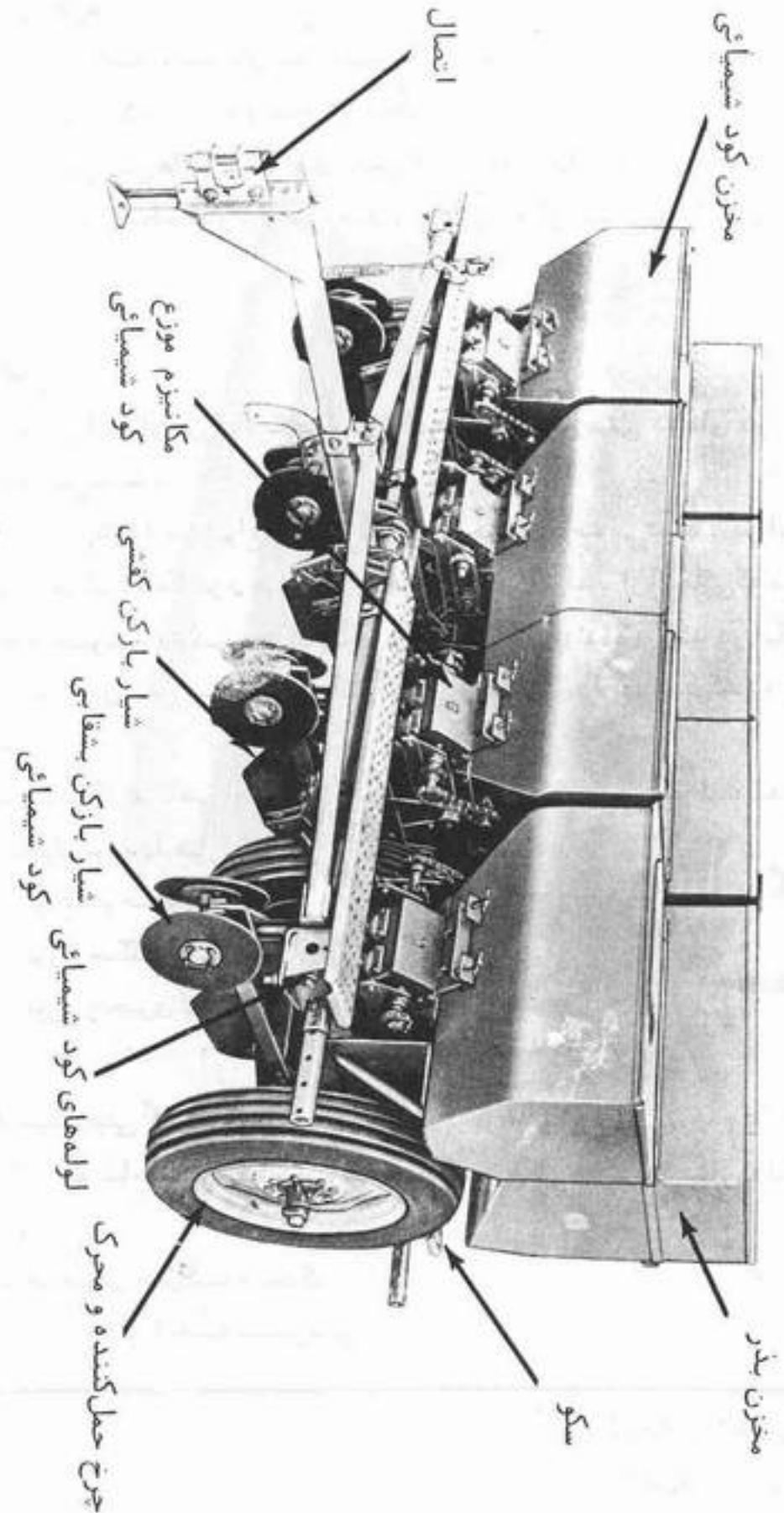
- ۳- سکو^۱ و صندوق
- ۴- شاربازکنها
- ۵- بشقابهای پوشاننده
- ۶- مکانیزم موزع

چرخهای حمل کننده و محرک

سیبزمینی کار نشان داده شده در شکل ۷۰-۱۷ دارای دو چرخ حمل کننده است که موزع را نیز به حرکت در می آورند. تمام قسمت های متحرک کارنده، حرکت خود را از اکسل این چرخها می گیرند. چرخهای سیبزمینی کار معمولاً دارای یک پیچ بریده شونده ای می باشند تا در صورتی که مکانیزم موزع گیر کند و از حرکت بایستد از صدمه دیدن آن جلوگیری به عمل آورد.



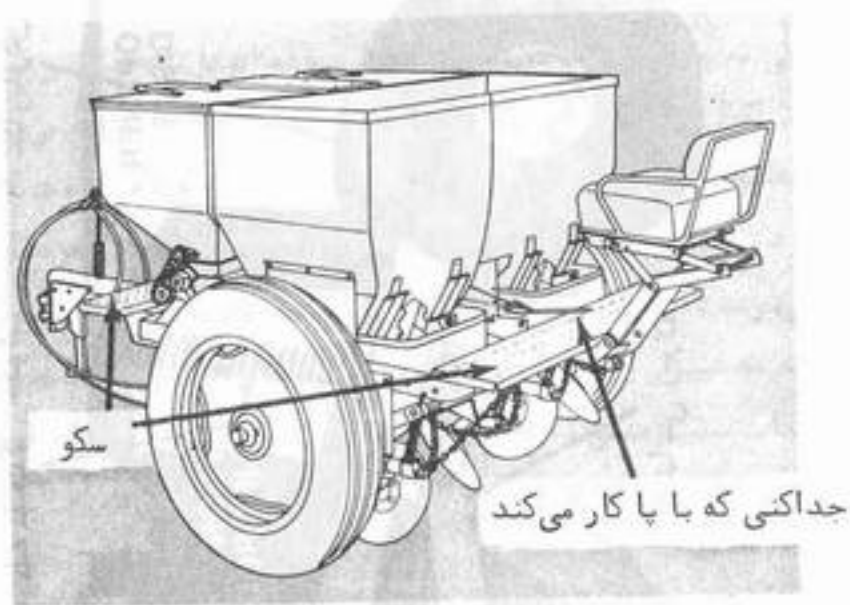
شکل ۷۰-۱۷: چرخهای حمل کننده و محرک سیبزمینی کار.



شکل ۹-۱۷: یک سیبزمینی کار مدرن گشتی و قسمتهای مهم آن.

مخزن بذر

مخزن بذر در قسمت جلو کارنده قرار گرفته است و گنجایش آن معمولا " حدود ۴/۵ متر مکعب برای هر ردیف کشت می باشد. به منظور کنترل قطعات بذر از مخزن بذر به محفظه بلندکن، دریچه کنترل بذر در انواع اتوماتیک قابل تنظیم می باشد (شکل ۷۱-۱۷).



شکل ۷۲-۱۷: سکوی کارگر سیب زمینی کار.

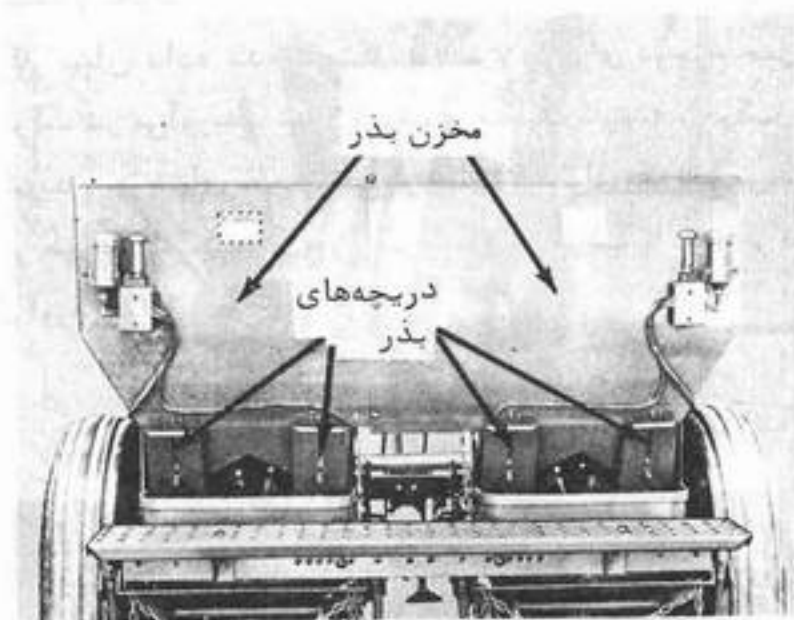
شیار بازکن

شیار بازکن در زیر لوله سقوط کارنده قرار گرفته است و شیاری برای بذر (سیب زمینی) باز می کند. شیار بازکنها ممکن است از نوع کفشی یا دوشقابی باشند. قسمت جلو شیار بازکن کفشی (شکل ۷۳-۱۷) باریک و تیز، و قسمت عقب آن پهن می باشد. عرض شیار ایجاد شده حدود ۱۰ تا ۷/۵ سانتیمتر (۴ تا ۳ اینچ) است. در بعضی از سیب زمینی کارها وضعیت مطلوب شیار بازکن در رابطه با وضعیت بشقابهای شیار بازکن کود شیمیائی و بشقابهای پوشاننده قابل تنظیم است.

دستگاه موزع

همانطور که قبلا گفته شد انواع مهم موزعهای سیب زمینی کارها عبارتند از:

- ۱ - موزع افقی
- ۲ - موزع چنگک دار بلندکن
- ۳ - موزع زنجیری پیاله دار



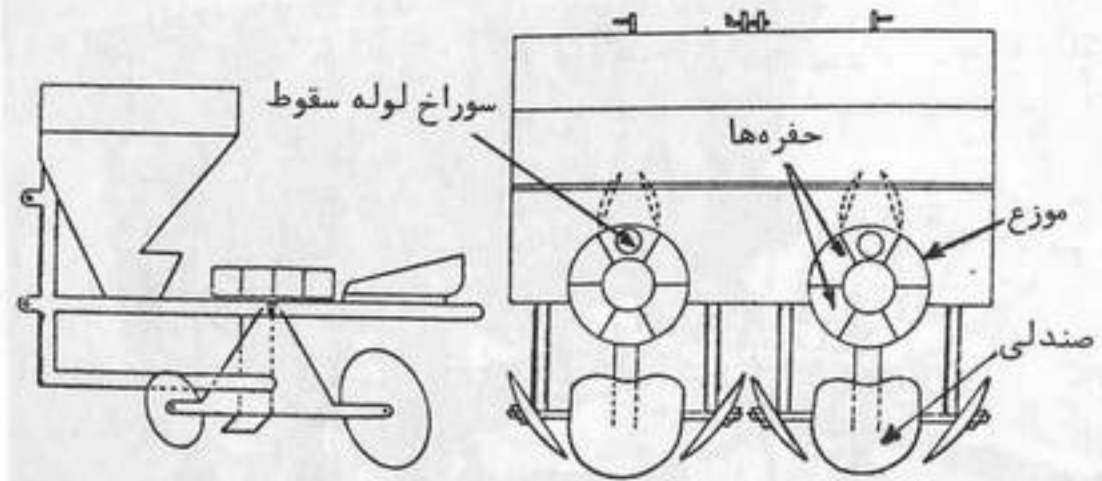
شکل ۷۱-۱۷: مخزن بذر سیب زمینی کار.

سکو و صندلی

اکثر سیب زمینی کارهای جدید دارای یک سکوی کارگر در جلو و یک سکوی کارگر در عقب می باشند. برای این نوع سیب زمینی کارها صندلی اضافی که به سکو متصل می شود، برای راحتی کارگر موجود است (شکل ۷۲-۱۷). صندلی را می توان به طرف عقب یا جلو حرکت داد تا کار بر روی سکو یا پر کردن مخزن بذر به راحتی انجام گیرد. به اهرم حداکننده ای که با پا کار می کند توجه کنید، این اهرم به کارگر اجازه می دهد تا قبل از بلند شدن و بیرون آمدن ماشین از زمین، مکانیزم کارنده را از کار ببندد. بعضی از سیب زمینی کارها فاقد سکوهایی عقب و جلو بوده و بعضی دیگر دارای دو صندلی کارگر در عقب می باشند (شکل ۷۴-۱۷).

موزع افقی

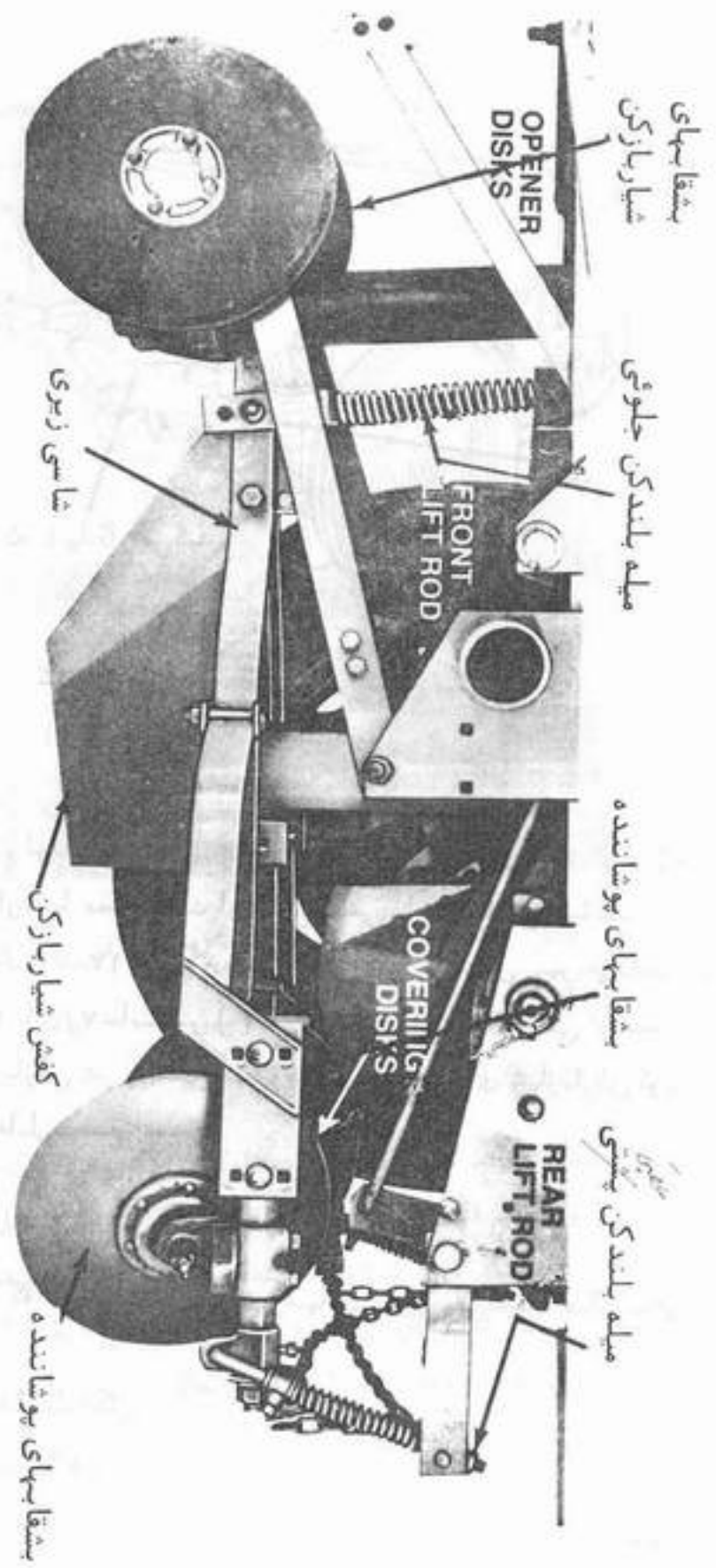
موزع افقی معمولاً در سببزمینی کارهای نیمه اتوماتیک سبک و کوچک مورد استفاده قرار میگیرد. این موزع دارای یک صفحه چند حفره ای می باشد که می تواند حول محوری بر روی یک صفحه دیگر چرخش نماید. صفحه زیری دارای سوراخی است که در زیر آن لوله سقوط قرار دارد. سببزمینی ها که توسط یک یا دو نفر کارگر داخل حفره های صفحه چرخنده قرار داده می شوند، پس از رسیدن به سوراخ صفحه زیری رها شده، وارد لوله سقوط می گردند و به ته شیار ایجاد شده در خاک می رسند (شکل های ۱۷-۷۴ و ۱۷-۷۵). فاصله بین قطعات سببزمینی در داخل شیار با تغییر سرعت گردش صفحه چرخنده حفره دار (صفحه موزع) تنظیم می گردد.



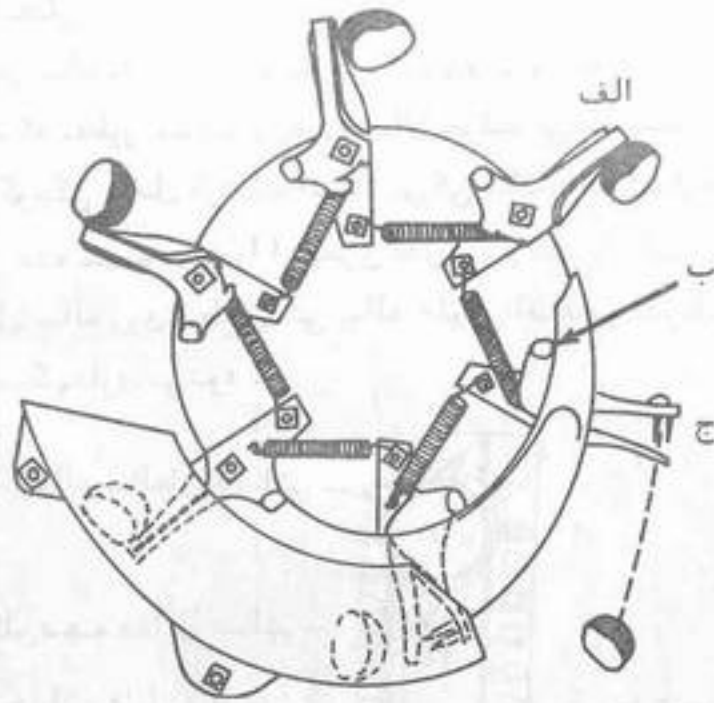
شکل ۱۷-۷۴: قسمتهای مهم یک سببزمینی کار سوار نیمه اتوماتیک که موزع آن از نوع افقی بوده و تغذیه سببزمینی ها با دست انجام می شود.

موزع چنگک دار بلندکن

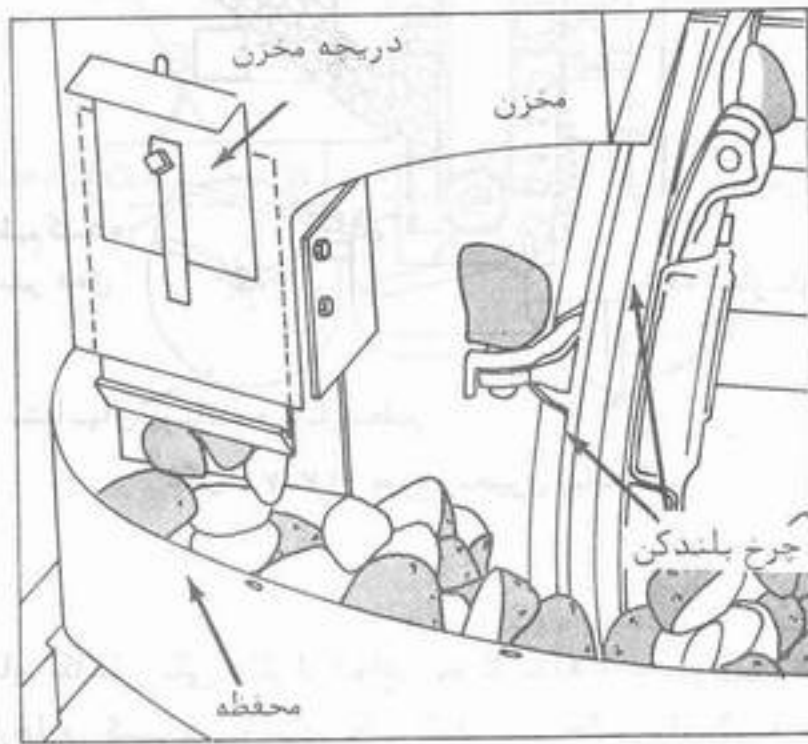
موزع چنگک دار بلندکن (شکل ۱۷-۷۶) در کارنده های اتوماتیک جدید به کار می روند. این موزع دارای یک چرخ گردنده عمودی (چرخ بلندکن) است که دور آن از ۳ تا ۱۲ عدد چنگک بلندکن متصل شده است. برای کاشت با سرعت زیاد، بعضی از سببزمینی کارها مجهز به دو چرخ گردنده می باشند که هرکدام دارای ۸ عدد چنگک بلندکن هستند. چرخ گردنده در داخل محفظه سببزمینی که پر از قطعات سببزمینی



شکل ۱۷-۷۳: شیارزکن واحد پوشاننده.

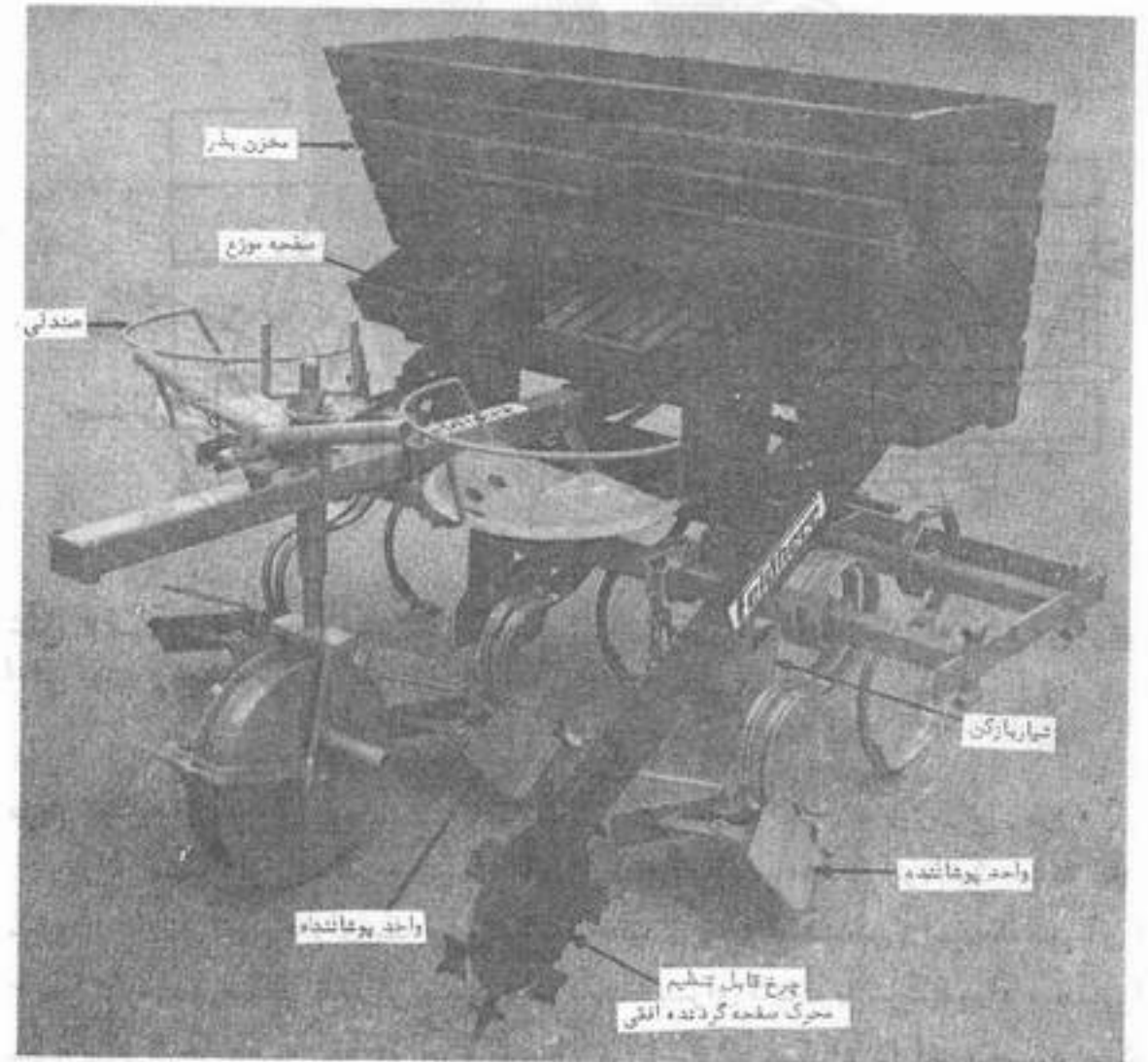


شکل ۱۷-۷۶: مکانیزم موزع چنگکدار بلندکن در یک سبزمینی کار اتوماتیک.



شکل ۱۷-۷۷: محفظه سبزمینی، سبزمینیها از این محفظه بهوسیله چنگکها بلند می شوند.

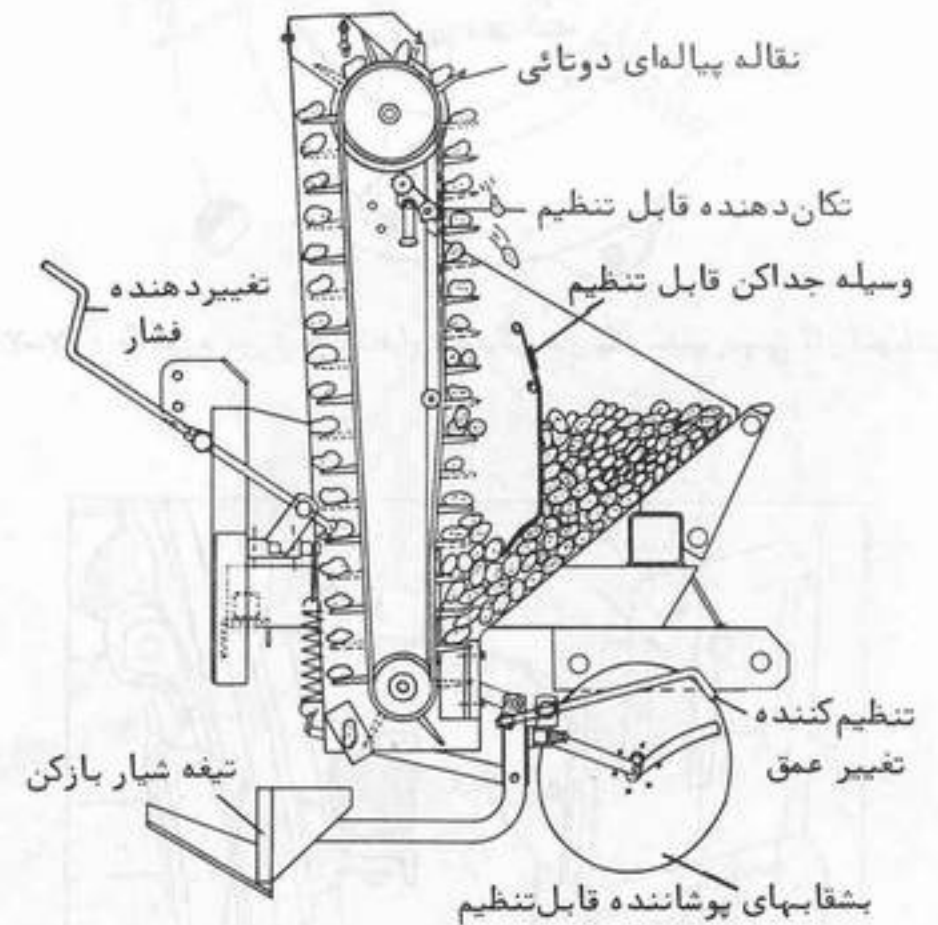
است می چرخد. سبزمینیها از مخزن بذر به داخل این محفظه می ریزند (شکل ۱۷-۷۷).
 نوکهای تیز هر چنگک بلندکن به داخل یک قطعه سبزمینی نفوذ کرده و آن را بر روی محیط چرخ بلندکن حمل می کنند و بالا می برند (شکل ۱۷-۷۶ الف). با چرخیدن چرخ، هر چنگک سبزمینی خود را به جلو کارنده برده و درحالی که پائین می رود، از روی یک بادامک عبور می کند (شکل ۱۷-۷۶ ب). انگشتی هائی که تحت فشار فنر قرار گرفته اند باز می شوند و قطعه سبزمینی را با فشار از نوکهای تیز چنگک بلندکن جدا می کنند (شکل ۱۷-۷۶ ج). سپس، قطعه سبزمینی از طریق لوله سقوط به داخل شیار ایجاد شده می افتد و روی آن به وسیله بشقابهای پوشاننده یا خاک پوشانده می شود. فاصله بین قطعات سبزمینی در داخل شیار با تغییر سرعت گردش چنگک بلندکن تنظیم می شود.



شکل ۱۷-۷۵: یک سبزمینی کار سوار نیمه اتوماتیک.

موزع زنجیری پیاله‌دار

موزع زنجیری پیاله‌دار، همانطور که در شکل ۱۷-۷۸ نشان داده شده است از یک زنجیر چرخنده که به‌طور عمودی و به‌طرف بالا حرکت می‌کند تشکیل شده که به‌دور این زنجیر پیاله‌های کوچکی متصل گردیده است. بزرگی پیاله‌ها به اندازه‌ای است که بتوانند تنها یک تکه از غده سیب‌زمینی را از مخزن بذر بردارند. با پایین رفتن زنجیر، غده سیب‌زمینی داخل پیاله روی سطح پشتی پیاله جلوئی افتاده و تا زمانی که به‌داخل شیار کشت سقوط نماید نگهداری می‌شود.



شکل ۱۷-۷۸: موزع زنجیری پیاله‌دار.

نشا کارها

نشا کارهای مکانیکی یکی دیگر از انواع مهم کارنده‌های مخصوص هستند (شکل ۷۹-۱۷). نشا کارها در کشت و صنعت‌های تولیدکننده سبزیجات برای کشت نشاء سبزیجات از قبیل کلم، کاهو، گوجه‌فرنگی و بسیاری از انواع دیگر سبزیجات مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌علاوه، این ماشینها برای کشت نشاء تنباکو، توت‌فرنگی و محصولات دیگر به‌کار می‌روند.

نشا کارها در انواع یک ردیفه تا چهار ردیفه عرضه می‌شوند.



شکل ۱۷-۷۹: یک نشا کار دور ردیفه در حال نشا کردن.

اجزاء ساختمانی

اعمال نشا کارها مشابه همان کارهایی است که سایر کارنده‌ها انجام می‌دهند. این کارها عبارتند از:

- ۱- باز کردن شیار
- ۲- توزیع نشا
- ۳- قرار دادن نشا در خاک
- ۴- پوشاندن نشا
- ۵- فشردن خاک اطراف نشا

اجزاء مهم نشا کارها (شکل ۸۰-۱۷) عبارتند از:

- ۱- کفش شیار بازکن
- ۲- جعبه نشا
- ۳- نگهدارنده‌های نشا
- ۴- واحدهای کارنده

- ۵- راهنماهای فشاردهنده
- ۶- شیر آب
- ۷- چرخهای فشاردهنده

کفش شیاربازکن

کفش شیاربازکن با عبور از میان خاک شیری برای نشا باز می‌کند. عرض و عمق شیار بستگی به طرح کفش و عمق کار آن دارد. عمق کشت به وسیله کفش کنترل شده و بستگی به اندازه نشاها دارد. یک محافظ کفش در بالای کفش وجود دارد که مانع رفتن خاک به بالای کفش می‌گردد. این محافظ از نشا محافظت کرده و از بسته شدن شیار قبل از قرار گرفتن نشا در خاک جلوگیری به عمل می‌آورد.

جعبه نشا

جعبه نشا محل نگهداری نشاها در طول زمان کاشت است. اکثر نشاکارها دارای دو نفر کارگر برای هر ردیف کشت می‌باشند، بنابراین در جلو هر یک از آنها یک جعبه نشا قرار دارد (شکل ۷۹-۱۷).

نگهدارنده‌های نشا

نگهدارنده‌های نشا به زنجیر نقاله‌ای متصل می‌باشند که نشاها را به شیار منتقل می‌کند (شکل ۸۱-۱۷). نگهدارنده‌ها که شکلی V مانند دارند تحت فشار فنر قرار گرفته‌اند و هر یک تشکیل نگهدارنده‌ای را برای نشا می‌دهند. در موقع عبور نگهدارنده‌ها از بالای چرخ‌دنده زنجیر نقاله، کارگر نشاکار نشا را در هر یک از آنها قرار می‌دهد. به منظور جلوگیری از وارد شدن صدمه به نشا، هر نگهدارنده دارای یک گیرنده لاستیکی است که در داخل نگهدارنده قرار دارد (شکل ۸۱-۱۷).

واحدهای کارنده

زنجیر نقاله (شکل ۸۲-۱۷)، نگهدارنده‌های نشا را در طول سیکل کاشت با خود حمل می‌کند. تعداد نگهدارنده‌ها و اندازه چرخ‌دنده‌ها میزان بوته در واحد سطح یا فاصله بین نشاها بر روی ردیف کشت را تغییر می‌دهد. واحد کارنده بشقابی (شکل ۸۳-۱۷) نیز بجای زنجیر نقاله در دسترس می‌باشد. از آنجائی که نگهدارنده‌ها با پیچ و مهره به بشقاب



شکل ۸۰-۱۷: قسمتهای مهم یک نشاکار مدرن.

گردنده متصل می شوند، محکم تر می باشند. در این نوع واحد کارنده، تعداد نگهدارنده‌هایی که به بشقاب پیچ و مهره شده‌اند تعیین کننده فاصله بین نشاها بر روی ردیف کشت می باشد.



شکل ۸۱-۱۷: نگهدارنده نشا با لاستیک داخلی برای نشاکار.

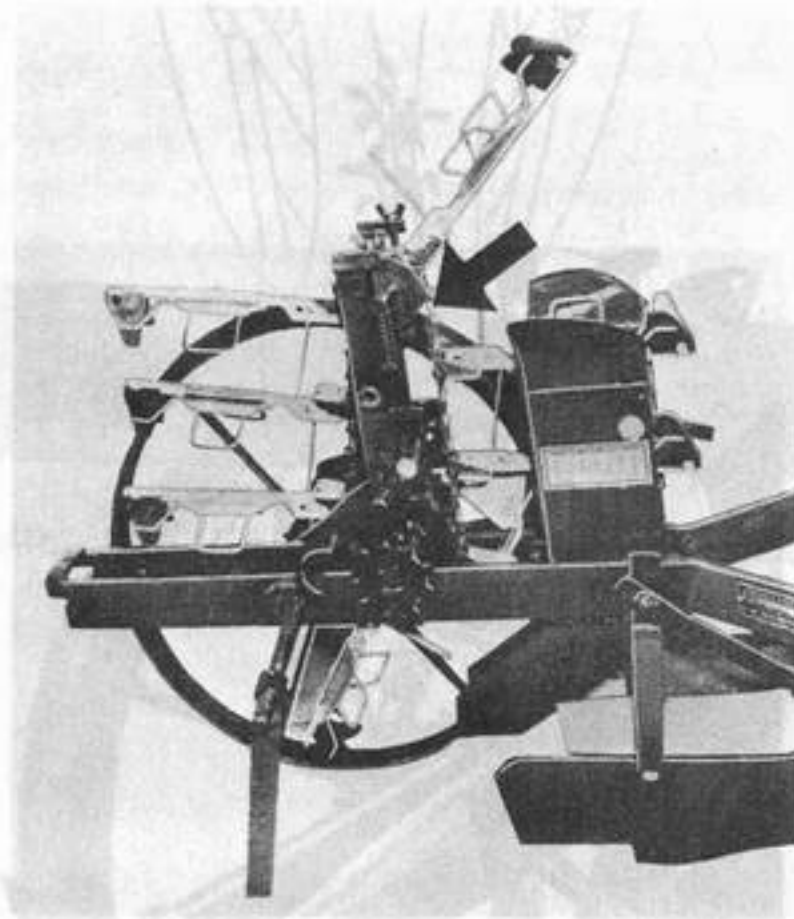
راهنماهای فشاردهنده

موقعی که هریک از نگهدارنده‌های حاوی نشا شروع به پائین رفتن می کنند، از مجرائی عبور می نمایند که راهنمای فشاردهنده نامیده می شود. کار راهنمای فشاردهنده بستن و فشردن نگهدارنده‌های V شکل در اطراف نشا می باشد. در وضعیت بسته، نشا به طور محکم اما ملایم به وسیله نگهدارنده و لاستیک داخلی آن نگهداشته می شود. سپس، نگهدارنده‌ها بر روی زنجیر نقاله به طرف پائین حرکت کرده و به داخل شیار می روند. موقعی که هر نگهدارنده از مجرای راهنمای فشاردهنده عبور کرد، نگهدارنده که تحت فشار فنر قرار گرفته است، باز می شود. در این وضعیت نشا آزاد شده و در داخل شیار قرار داده می شود.

شیر آب

عمل بعدی در نشاکاری، آبیاری نشا کاشته شده می باشد. این عمل به وسیله شیر آب انجام می گردد (شکل ۸۰-۱۷). آب از یک مخزن ذخیره آب که روی نشاکار یا تراکتور

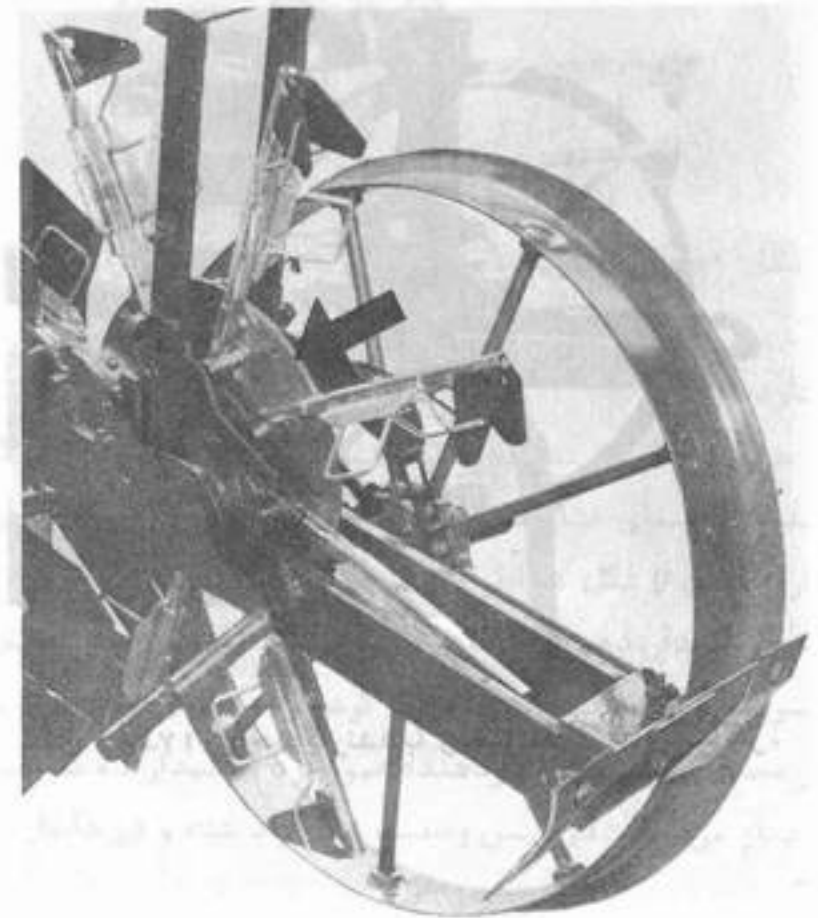
قرار گرفته است، تامین می شود. مکانیزم آزادکننده‌ای که آزادکن آب نامیده می شود، شیر آب (سوپاپ آب) را آزاد کرده یا به کار می اندازد و آب به داخل شیار ریخته می شود (شکل ۸۰-۱۷). آب به گسترش سیستم ریشه در داخل خاک و رشد خوب اولیه گیاه کمک می کند. به منظور کمک به رشد سریع اولیه گیاه، کودشیمیائی محرک^۱ (راه انداز) را می توان به آب اضافه نمود.



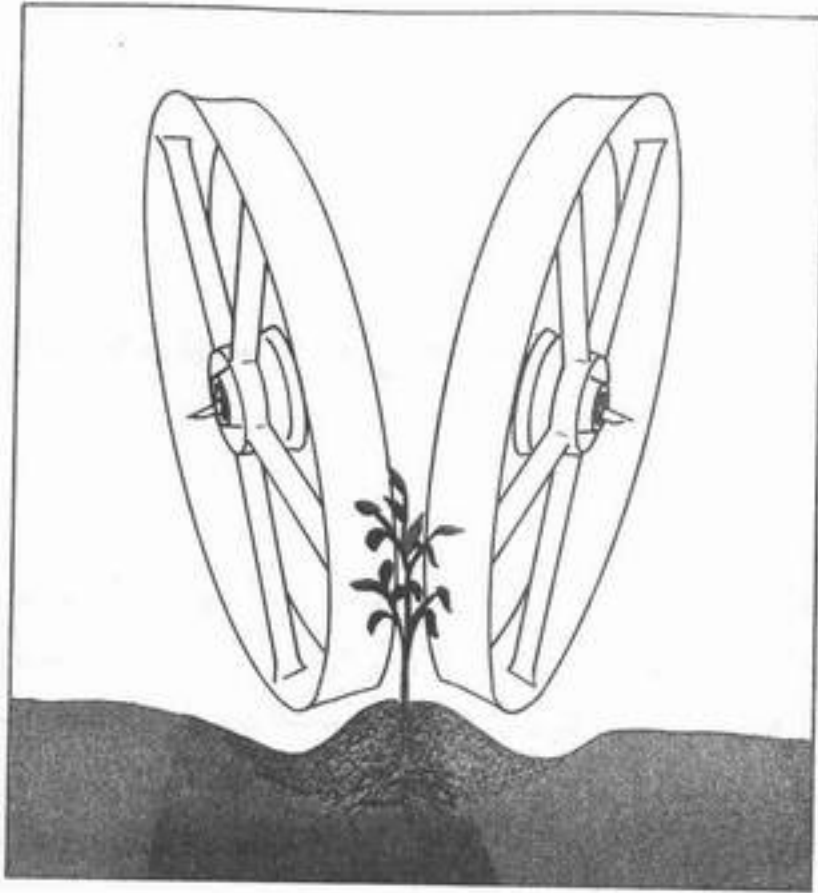
شکل ۸۲-۱۷: واحد کارنده با زنجیر نقاله برای نشاکار.

چرخهای فشاردهنده

چرخهای فشاردهنده (شکلهای ۱۷-۸۵ و ۱۷-۸۴) دو عمل را انجام می دهند . اول اینکه ، آنها خاک اطراف نشا را به طور محکم می فشارند و دوم اینکه ، به عنوان مکانیزم محرک واحد کارنده ، نگهدارنده و زنجیر نقاله عمل می کنند .



شکل ۱۷-۸۳ : واحد کارنده بشقابی برای نشا کار .



شکل ۱۷-۸۴ : چرخهای فشاردهنده خاک اطراف نشا را می فشارند .