

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

ماشین‌های داشت و برداشت

رشته ماشین‌های کشاورزی

گروه تحصیلی کشاورزی

زمینه کشاورزی

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۴۸۱۷

ساکنیان دهکردی، نادر	۶۳۱
ماشین‌های داشت و برداشت / مؤلفان: نادر ساکنیان دهکردی، علی عسگر لطفعلیان دهکردی، جمال استادهادی. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.	۱۳
۱۸۶ ص. - مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۴۸۱۷)	۱۳۹۴
متون درسی رشته ماشین‌های کشاورزی گروه تحصیلی کشاورزی، زمینه کشاورزی. برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته ماشین‌های کشاورزی دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش وزارت آموزش و پرورش.	
۱. کشاورزی - ماشین‌آلات. الف. لطفعلیان دهکردی، علی عسگر. ب. استادهادی، جمال. ج. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته ماشین‌های کشاورزی. د. عنوان. ه. فروست.	

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی
فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
نام کتاب : مانسین‌های داشت و برداشت - ۴۹۶/۹

مؤلفان : نادر ساکنیان‌دهکردی، علی‌عسگر لطفعلیان‌دهکردی و جمال استادهادی

اعضای کمیسیون تخصصی : علی‌محمد برقی، فرشید مریخ، نبی‌الله مقیمی، حمید احدی، مجید بیرجندی،
ابراهیم آزاد و هوشنگ سرداربنده

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۹۲۶۶۰۸۸۳، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

صفحه‌آرا : معصومه چهره‌آرا ضیابری

طراح جلد : مریم کیوان

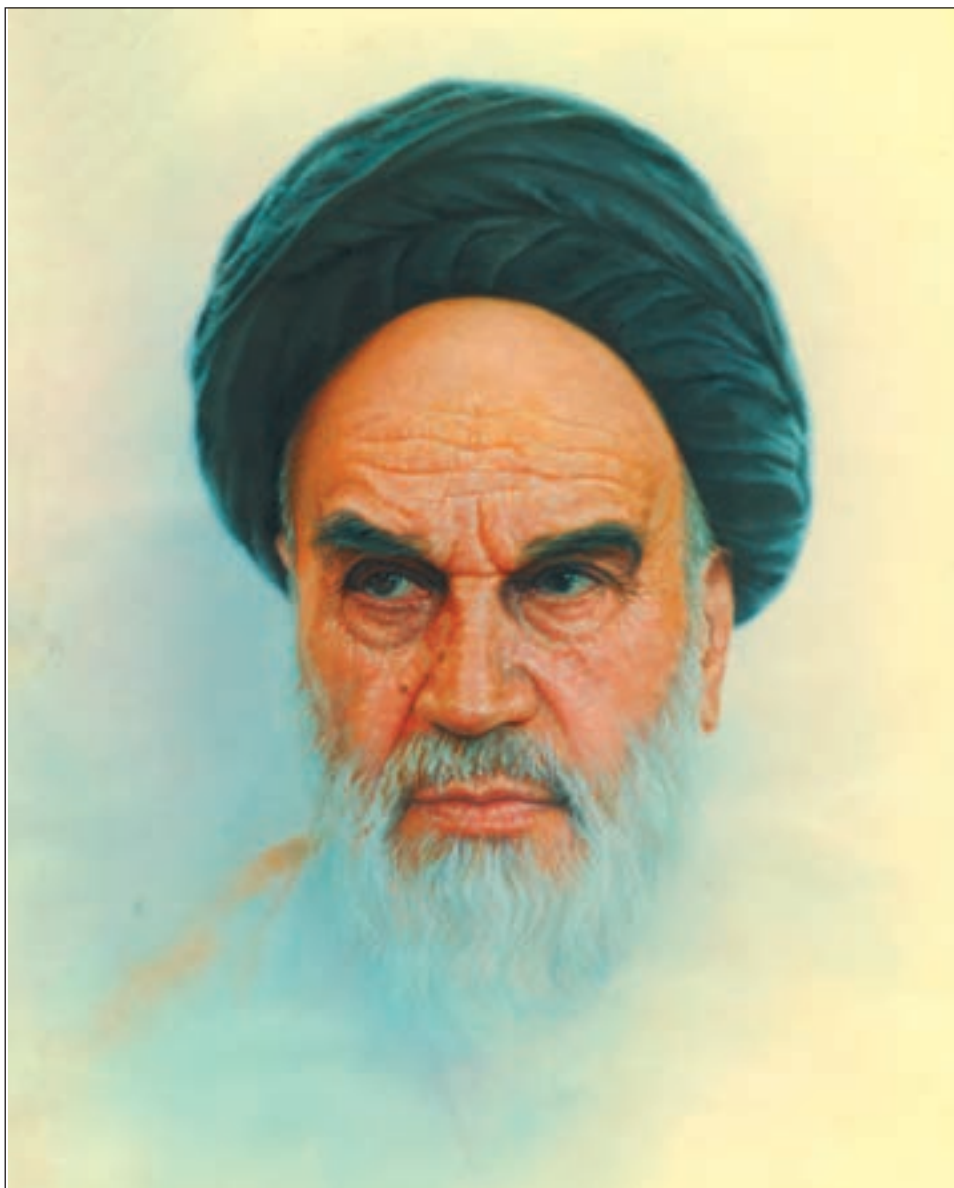
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : کاج

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ سیزدهم ۱۳۹۴

حقوق چاپ محفوظ است.



اول باید اخلاصتان را قوی بکنید، ایمانتان را قوی بکنید،... و این اخلاص و ایمان، شما را تقویت می کند و روحیه شما را بالا می برد و نیروی شما جوری می شود که هیچ قدرتی نمی تواند (با شما) مقابله کند.

امام خمینی

بخش اول : ماشین های داشت

۳ فصل اول : ماشین های کنترل علف های هرز

۲۰ فصل دوم : ماشین های کوددهی

۲۸ فصل سوم : سم پاش

بخش دوم : ماشین های برداشت

۴۵ فصل چهارم : دروگر

۶۶ فصل پنجم : ساقه کوب ها ، درو ساقه کوب ها ، درو ردیف کن ها و شانه ها

۷۷ فصل ششم : ماشین های بسته بندی علوفه

۹۴ فصل هفتم : علوفه خردکن ها

۱۰۸ فصل هشتم : ماشین های برداشت غلات

۱۴۳ فصل نهم : ماشین های برداشت سیب زمینی

۱۵۲ فصل دهم : ماشین های برداشت چغندر قند

۱۶۳ فصل یازدهم : آشنایی با ماشین های برداشت پنبه

۱۶۹ فصل دوازدهم : ظرفیت و عملکرد ماشین در کشاورزی

۱۸۶ منابع

مقدمه

امروزه ماشین‌های کشاورزی یکی از نهاده‌های مهم و تأثیرگذار در توسعه کشاورزی و افزایش بهره‌وری در این بخش می‌باشد تا حدی که یکی از شاخص‌های اندازه‌گیری پیشرفت کشاورزی در هر کشور درجه مکانیزاسیون کشاورزی آن می‌باشد.

برای رسیدن به هدف افزایش تولید محصولات کشاورزی که در تمام دنیا به عنوان سرلوحه سیاست ملل مطرح می‌باشد استفاده درست از نهاده‌ها به خصوص ماشین‌های کشاورزی در راستای افزایش کمی و بهبود کیفی محصولات یک سیاست اصولی است.

ماشین‌های مورد استفاده در تولید محصولات کشاورزی براساس نقش آن‌ها دسته‌بندی شده‌اند که شامل ماشین‌های تهیه زمین، کاشت، داشت و برداشت می‌باشند. در کتاب حاضر ماشین‌های داشت و برداشت عمده و مرسوم در کشور ما از نظر اجزاء، نحوه کار، تنظیم و در نهایت سرویس و نگهداری بررسی می‌گردند تا هنرجویان اطلاعات کافی در مورد هر دستگاه در اختیار داشته باشند.

بدیهی است هنرآموزان گرامی بایستی کاربرد عملی ماشین‌های داشت و برداشت را با توجه به ساعات آموزش عملی در نظر گرفته شده، به هنرجویان آموزش دهند تا آن‌ها قادر به کاربرد صحیح هر یک از ماشین‌ها باشند.

با این امید که با بهره‌گیری از نظرات و پیشنهادات صاحب نظران و همکاران کمبودها و نقایص کتاب در چاپ‌های بعدی برطرف گردد منتظر نظرات و پیشنهادات سازنده شما هستیم.

مؤلفان

هدف کلی

توانایی تنظیم، کاربرد، سرویس و تعویض قطعات عامل
ماشین‌های داشت و برداشت

بخش اول

ماشین‌های داشت



کار با شعله افکن



سمپاشی



پنجه

مقدمه بخش اوّل

عملیات داشت محصولات زراعی و باغی، مراقبتی‌ست که در طی دورهٔ رشد و نموّ تا به ثمر رسیدن محصول، بر روی گیاهان انجام می‌شود، تا حداکثر محصول با کیفیّت مورد نظر به دست آید. عدم توجه و مراقبت به موقع، باعث کاهش تولید و وارد آمدن خسارت به محصول، مزرعه و باغ، تا حد نابودی و انهدام خواهد شد. مهمترین مراقبت‌ها، عبارت‌اند از آبیاری و کنترل آفات، بیماری‌های گیاهی و علف هرز. روش‌های مرسوم در زمینه کنترل آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز، شامل روش‌های بیولوژیکی، فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی‌ست که اغلب با ماشین‌های داشت انجام می‌شود. اجرای برخی از عملیات داشت به‌طور مستمر در طول دورهٔ رشد لازم و ضروری‌ست (مانند آبیاری) ولی بعضی از مراقبت‌ها بر حسب نیاز انجام می‌شود (مانند سمپاشی). برای هر یک از این مراقبت‌ها، ماشین یا تجهیزاتی طراحی و ساخته شده است. در این بخش از کتاب، با ساختمان، موارد استفاده، طرز کار، تنظیمات و طرز نگهداری تعدادی از ماشین‌های داشت آشنا می‌شوید. به‌طور کلی می‌توان گفت اجرای عملیات صحیح مکانیزه داشت بسیار اهمیت دارد. زیرا عدم به‌کارگیری صحیح ماشین‌های داشت خود می‌تواند باعث بروز خسارت شود.

ماشین‌های کنترل علف‌های هرز^۱

- هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:
 - انواع وجین‌کن تراکتوری را نام برد.
 - منظور از کاربرد پنجه‌ها را بیان کند.
 - انواع پنجه را از نظر نحوه اتصال به تراکتور و اجزای ساختمانی، طبقه‌بندی کند.
 - اجزای پنجه شاخه‌ای را توضیح دهد.
 - پنجه شاخه‌ای را برای وجین در کشت ردیفی تنظیم کند.
 - پنجه‌ها را سرویس و نگهداری نماید.
 - روش‌های شیمیایی مبارزه با علف‌های هرز را توضیح دهد.
 - روش استفاده از پلاستیک برای مبارزه با علف‌های هرز را بیان کند.
 - روش استفاده از شعله برای مبارزه با علف‌های هرز را توضیح دهد.

۱- ماشین‌های کنترل علف‌های هرز

- کشاورزان در هر دوره زراعی، از وجود علف‌های هرز متحمل خسارات سنگینی می‌شوند. مهمترین این خسارات، عبارت‌اند از:
 - کاهش محصولات زراعی تا میزان صددرصد
 - افت کیفیت محصول
 - اشغال زمین زراعی به وسیله علف هرز
 - ایجاد پناهگاه و شرایط مناسب برای آفات زراعی و در نتیجه، وارد آمدن خسارت به محصول

^۱ - Weed Control Machines

در برخی موارد، خسارت ناشی از وجود علف‌های هرز به قدری زیاد است که ادامه کار برای کشاورزان مقرون به صرفه نیست. بنابراین، مبارزه با علف‌های هرز و از بین بردن آن‌ها، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بدین منظور، از ماشین‌های مختلفی استفاده می‌شود که اهم آن‌ها عبارت‌اند از:

– ادوات به‌همزن خاک یا وجین‌کن‌ها

– محلول پاش‌ها

– گردپاش‌ها

– ماشین‌های پلاستیک کش

– شعله افکن‌ها

– **عملیات وجین:** از بین بردن علف‌های هرز به روش مکانیکی یا دست را «وجین» می‌نامند. برای وجین کردن مزارع نوعی از ادوات مخصوص به نام «پنجه» به کار می‌رود و به وسیله آن‌ها سطح خاک را تا عمق مشخصی که علف‌های هرز نورسته را ریشه‌کن کند برهم می‌زنند.

– **زمان اجرای عملیات وجین:** شرط نتیجه‌گیری مناسب از وجین، اجرای به موقع عملیات است. مناسب‌ترین زمان‌های اجرای عملیات وجین در طول دوره زراعی عبارت‌اند از:

– در ابتدای آماده‌سازی بستر کاشت

– پس از کاشت و قبل از سرزدن گیاه اصلی از خاک

– بلافاصله پس از رویش گیاه از خاک

– در اوایل دوره رشد علف هرز زمانی که گیاه اصلی نسبت به سم حساس می‌باشد و قبل از تشکیل بذر

– **نتایج حاصل از وجین:** مهمترین نتایج حاصل از عملیات وجین عبارت است از:

– جلوگیری از رقابت علف‌های هرز با گیاه اصلی در مصرف مواد غذایی، آب و نور

– نگهداری و حفظ رطوبت خاک، که بر اثر از بین بردن علف‌های هرز، ریختن بقایای گیاهی

در سطح خاک^۱ و حفظ و نگهداری رطوبت خاک و جلوگیری از تبخیر سطحی در اثر برهم زدن سطح خاک با عملیات سله شکنی ممکن می‌شود.

– افزایش قابلیت جذب اکسیژن خاک (تهویه)

– افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک

– با توجه به ایجاد شرایط فوق کمیت و کیفیت محصول افزایش می‌یابد.

انواع و کاربرد وجین‌کن‌ها: نوع و اندازه وجین‌کن مورد استفاده، به وسعت مزرعه، نوع محصول، نوع خاک، میزان بارندگی و نوع عملیات زراعی بستگی دارد. در فضاهای کوچک خانگی و باغچه‌ها، از وجین‌کن‌های دستی و در مزارع بزرگ از پنجه‌های تراکتوری استفاده می‌شود.

۱-۱- پنجه^۱

در مزارع بزرگ، از انواع پنجه‌ها استفاده می‌شود. عملکرد این ادوات به عرض کار آن‌ها و سرعت پیش روی تراکتور حامل بستگی دارد. برای مثال، یک تراکتور با پنجه ۸ ردیفه قادر است روزانه ۲۰ تا ۳۰ هکتار از مزرعه را وجین نماید. برخی از انواع پنجه‌ها، به جلو و طرفین و برخی دیگر به پشت تراکتور متصل می‌شوند. پنجه‌های پشت تراکتوری، معمولاً دارای سه نقطه اتصال هستند.



شکل ۱-۱- عملیات وجین با پنجه در کشت ردیفی

از نظر نحوه کشش، پنجه‌ها را در انواع سوار شونده و کششی، می‌سازند. پنجه‌های کششی دارای چرخ حامل‌اند. از نظر ساختمانی پنجه‌ها را به چهار دسته تقسیم می‌کنند که عبارت‌اند از:

- شاخه‌ای
- گردان
- غلتان
- دوآر



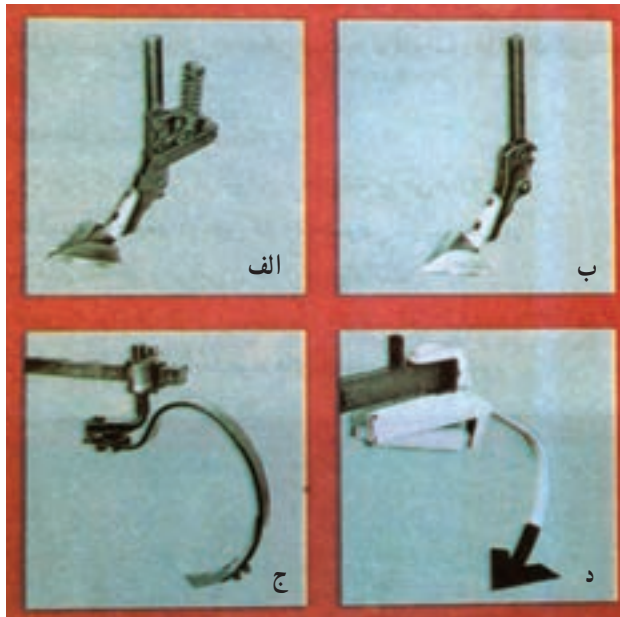
شکل ۱-۲- پنجه پشت تراکتور

۱-۱-۱- پنجه شاخه‌ای

این پنجه‌ها را در ابعاد و اندازه‌های مختلف می‌سازند و از آن‌ها در کشت‌های ردیفی استفاده می‌کنند. پنجه‌های شاخه‌ای از شاسی، شاخه‌ها و برخی منضّمات دیگر تشکیل شده‌اند.

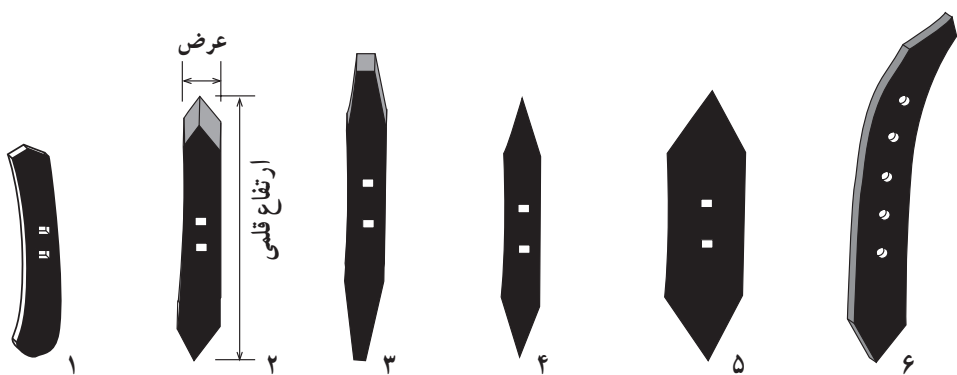
— شاسی: به صورت تیرک یا مجموعه تیرک‌هاست و نقاط اتصال دارد که به وسیله آن‌ها پنجه به تراکتور متصل می‌شود. شاخه‌های پنجه و منضّمات، بر روی شاسی نصب می‌شوند. شاسی پنجه از نظر شکل و استحکام طوری ساخته می‌شود که تحمل نیروهای وارده را داشته باشد.

— شاخه: عامل اصلی وجین، شاخه‌های پنجه هستند، شاخه‌ها به وسیله پیچ و مهره، بر روی شاسی نصب می‌شوند. بر سر هر شاخه یک تیغه نصب شده است. شاخه‌های پنجه انواع مختلفی دارد که اهم آن‌ها عبارت‌اند از شاخه با ضامن فنری، شاخه با ضامن اصطکاکی، شاخه فنری، شاخه فنردار (شکل ۱-۳). تیغه‌های نوک شاخه پنجه‌ها نیز انواع مختلفی دارد. رایج‌ترین تیغه‌های پنجه شاخه‌ای شامل تیغه‌های پنجه‌غازی و قلمی‌ست که بعضی از آن‌ها دو سر می‌باشد. تیغه‌ها به وسیله پیچ بر روی شاخه پنجه نصب می‌شوند.

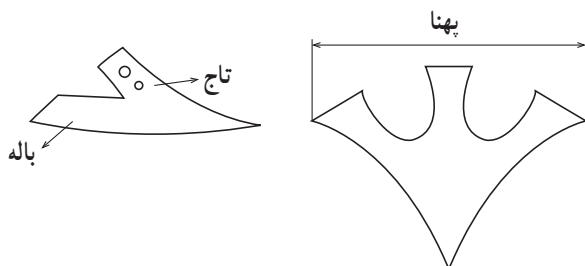
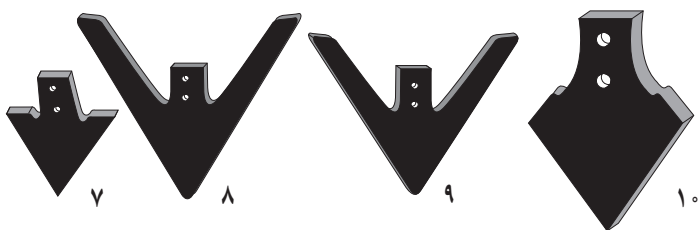


شکل ۳-۱- الف - شاخه با ضامن فتری ، ب - شاخه با ضامن اصطکاکی ،
ج - شاخه فتری ، د - شاخه فنردار

در اشکال ۴-۱ و ۵-۱ چند نوع تیغه قلمی و پنجه غازی نشان داده شده که موارد استفاده آن‌ها در جدول‌های ۱-۱ و ۱-۲ مشخص شده است.



شکل ۴-۱- شش نوع تیغه قلمی



شکل ۵-۱- چهار نوع تیغه پنجه‌غازی^۱

جدول ۱-۱- مشخصات انواع تیغه قلمی و کاربرد آن‌ها

کاربرد	ابعاد به اینچ عرض × ارتفاع	شکل شماره	نوع تیغه قلمی
- از بین بردن علف‌های هرز - شکستن سله	۱۱×۱ تا ۱۶×۲	۲و۱	دوسر
- طرح سر تیغه به بردن خاک‌های فشرده کمک می‌نماید و خصوصاً در شرایط خشک بهتر عمل می‌کند.	۱۶×۲ تا ۱۸×۲	۳	دوسر بلند
- وجین کردن - لایه فشرده خاک را می‌شکافد. - به هم زدن خاک	۱۲×۲ تا ۱۶×۲	۴	دندان‌های
- وجین علف‌های هرز - به هم زدن سطح خاک و سله شکنی	۱۴×۴	۵	پهن ^۲ دوسر
- برگرداندن خاک - عمق کار زیاد - وجین کردن علف‌های هرز تابستانه	۲۲×۳	۶	پهن خمیده

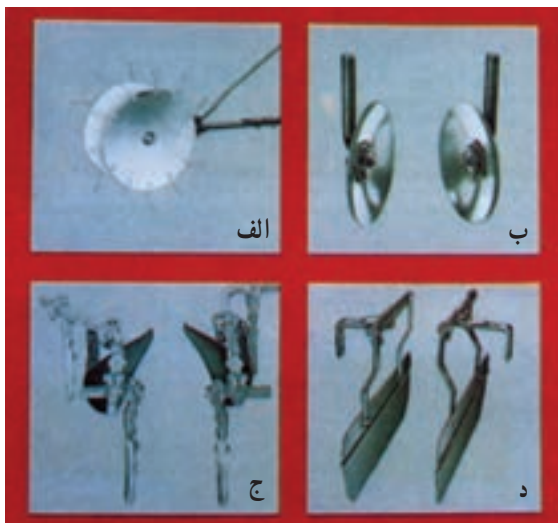
۱- Sweep

۲- Shovel

جدول ۱-۲- مشخصات انواع تیغه پنجه غازی و کاربرد آنها

نوع تیغه پنجه غازی	شکل شماره	ابعاد بر حسب اینچ	کاربرد
گندم زار	۷	۸ تا ۲۰	<ul style="list-style-type: none"> - سطح خاک را به نرمی برش می دهد. - علف های هرز را از خاک بیرون می کشد. - کمترین پشته را در خاک ایجاد می کند.
تاج بلند	۸	۲۰ - ۱۲	<ul style="list-style-type: none"> - بیشتر از پنجه غازی گندم زار، خاک را بلند می کند.
تاج کوتاه	۹	۱۸ - ۱۲	<ul style="list-style-type: none"> - وجین علف های هرز. - خاک را به هم می زند.
چند منظوره	۱۰	۶	<ul style="list-style-type: none"> - سطح خاک را می شکند. - قدرت نگهداری آب را در خاک افزایش می دهد. - قسمتی از بقایای گیاهی در سطح خاک می ماند. - باعث کاهش فرسایش باد می شود.

منضمات: ضمایم پنجه های شاخه ای شامل چرخ ها و سپرهای محافظ است. چرخ پنجه ها به شناسی متصل شده، نقش حامل را دارد یا در تنظیم عمق مؤثر است. سپرهای پنجه بر حسب نوع آنها به عنوان محافظ بوته یا خاک دهنده، کاربرد دارند.



شکل ۱-۶- چند نوع سپر محافظ مخصوص پنجه شاخه ای که هر یک کاربرد ویژه ای دارد. الف - محافظ برای سرعت های زیاد. ب - پشته ساز که در حین عملیات پشته می سازد. ج - خاک دهنده ردیف های کشت حین کار. د - سپرهای محافظ برای سرعت های زیاد.

— تنظیمات پنجه‌های شاخه‌ای: به منظور انجام عملیات دقیق و جین با پنجه، تنظیمات زیر باید رعایت شود تا از عملیات، نتیجه مفید حاصل شود و به گیاه اصلی آسیبی وارد نشود.

— تراز طولی و جانبی

— تنظیم عمق کار

— تنظیم فاصله شاخه‌های پنجه

— تنظیم زاویه نفوذ تیغه

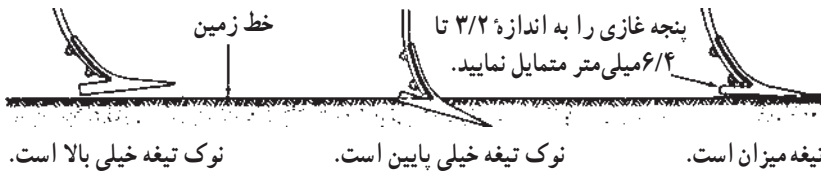
— تنظیم سرعت پیش‌روی در حین عملیات

— تراز کردن پنجه: برای اجرای عملیات صحیح، باید دستگاه در جهت عرضی و طولی تراز شود. تراز عرضی پنجه‌های سوار شونده به وسیله بازوی رابط سمت راست تراکتور حامل و تراز طولی آن به وسیله بازوی وسط انجام می‌شود.

— تنظیم عمق کار: عمق کار پنجه‌های سوار شونده با بازوها و اهرم‌های هیدرولیک تراکتور و در سایر پنجه‌ها، به وسیله چرخ‌های تنظیم انجام می‌شود. پنجه‌های پشت چرخ‌های تراکتور بایستی حدود ۲ تا ۳ سانتی‌متر عمیق‌تر از سایر شاخه‌ها تنظیم شوند تا تأثیر فشردگی خاک بر اثر حرکت چرخ‌ها را از بین ببرند.

— تنظیم فاصله شاخه‌های پنجه: شاخه‌های پنجه باید در فاصله‌های افقی طوری تنظیم شوند که همخوانی لازم با ردیف‌های کشت را داشته باشد. شاخه‌ها باید در شیارهای بین پشته‌ها یا ردیف‌های محصول قرار گیرد. این تنظیمات با جا به جا کردن شاخه‌ها بر روی شاسی به وسیله پیچ‌های مربوط انجام می‌شود. تنظیم نکردن فاصله شاخه‌ها، به ردیف‌های محصول صدمه وارد می‌کند.

— تنظیم زاویه نفوذ تیغه: این تنظیم، بیشتر در پنجه‌های دارای تیغه پنجه‌غازی مرسوم است. در این تنظیم، باید نوک تیغه کمی به سمت پایین متمایل باشد.



شکل ۷-۱- روش صحیح قرارگرفتن تیغه پنجه‌غازی نسبت به زمین

— تنظیم سرعت پیش‌روی: سرعت حرکت به هنگام کار باید متناسب با شرایط کار، از سوی راننده تراکتور حامل پنجه انتخاب شود. بدیهی‌ست سرعت‌های کم، موجب افت عملکرد و سرعت‌های

زیاد موجب بروز خسارت یا صدمه زدن به بوته‌های محصول خواهد شد. به‌طور متوسط، سرعت حدود ۷-۸ کیلومتر در ساعت، برای کار با پنجه مناسب است.

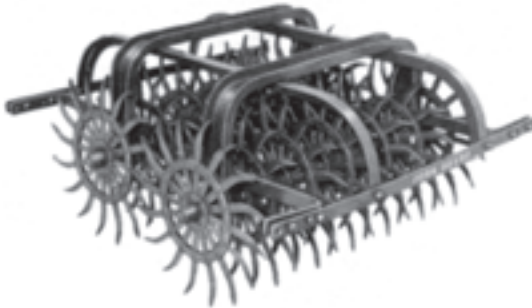
فعالیت عملی

زیر نظر مربی تنظیمات مربوط به پنجه شاخه‌ای را انجام دهید.

۱-۱-۲ پنجه دوار^۱

پنجه‌های دوار برای از بین بردن علف‌های هرز، در مراحل اولیه رشد گیاه بسیار مناسب‌اند.

مهمترین کاربرد آن‌ها، شکستن سله خاک روی جوانه‌های در حال رویش است. پنجه دوار از چند واحد مجزا از یکدیگر تشکیل شده است و می‌توان با کم و زیاد کردن واحدها عرض کار ماشین را تغییر داد. پنجه‌های دوار از دو ردیف چرخ‌های گردان تشکیل شده که در هنگام کار تمام سطح را پوشش می‌دهند.



شکل ۱-۸- یک واحد پنجه دوار



شکل ۱-۹- یک دستگاه کامل پنجه دوار

۱-۱-۳ پنجه غلتان^۲

از این پنجه‌ها، برای وجین کردن و سله‌شکنی کشت‌های ردیفی مانند ذرت و چغندر قند استفاده می‌شود. اجزای تشکیل دهنده این پنجه، عبارت‌اند از شاسی و عوامل خاک ورزی. عامل‌های

۱- Rotary Cultivator

۲- Rolling Cultivator

خاک ورزی، چرخ‌های فلزی پرده‌داری‌ست که پرده‌چرخ‌ها دارای خم می‌باشد. چرخ‌های پرده‌دار نسبت به مسیر پیش‌روی قابل تنظیم‌اند به طوری که می‌توان با تنظیم زاویه آن‌ها نسبت به ردیف بوته‌ها خاک را به سمت بوته‌ها هدایت کرد. یعنی پای بوته‌ها را خاک‌دهی نمود و با این که خاک را از پای بوته‌ها دور کرد یا جا به جا نمود. در حین پیش‌روی، چرخ پرده‌ها در خاک نفوذ کرده، ضمن کندن خاک آن‌ها را جا به جا می‌کنند. چون در اثر کشیدن عوامل خاک ورز (چرخ پرده‌ها) می‌غلتنند، از این رو، آن‌ها را پنجه‌های غلتان نامیده‌اند. شاسی این دستگاه دارای سه نقطه اتصال است که به وسیله آن‌ها به تراکتور حامل وصل می‌شود. عوامل خاک ورز (چرخ پرده‌ها) بر روی شاسی جا به جا می‌شوند و برای سله‌شکنی یا وجین فاصله بین ردیف‌های کشت می‌توان آن‌ها را تنظیم نمود. هم‌چنین می‌توان از این دستگاه‌ها در صورتی که تمام سطح کار را بپوشانند برای اختلاط کودها با خاک استفاده نمود.



شکل ۱۰-۱- یک واحد چرخ پرده پنجه غلتان



شکل ۱۱-۱- دستگاه پنجه غلتان با شیارکش

فعالیت عملی

به کمک مربی چرخ پره‌های پنجه غلطان را روی شاسی جابه‌جا نمایید تا برای سله‌شکنی آماده شود.

تنظیمات پنجه غلطان: مهمترین تنظیمات پنجه غلطان عبارت‌اند از:

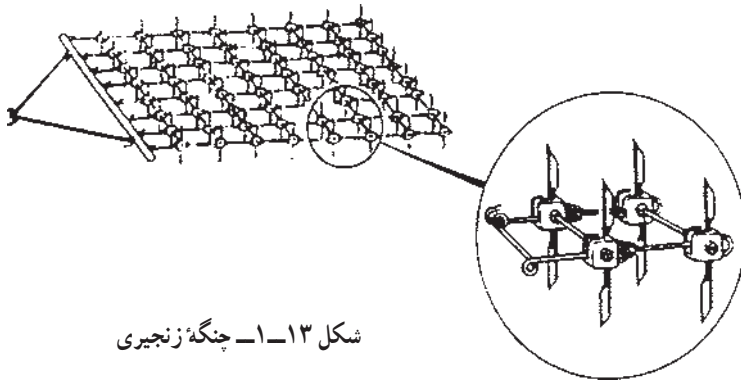
- ۱- تنظیم تراز عرضی و طولی
- ۲- تنظیم فاصله بین ردیف‌ها
- ۳- تنظیم عمق کار شیار بازکن‌ها، در صورتی که پنجه غلطان مجهز به شیار بازکن (بیلچه) باشد.
- ۴- تنظیم موقعیت استقرار هر چرخ پره بر روی تیرک مربوطه
- ۵- تنظیم زاویه استقرار چرخ پره‌ها نسبت به مسیر حرکت
- ۶- تنظیم زاویه استقرار چرخ پره‌ها نسبت به خط قائم

۱-۲- چنگه^۱

از چنگه‌ها، در مرحله داشت برای شکستن سله، هوادهی به خاک، اختلاط کودها با خاک، کنترل علف‌های هرز، احیای مراتع و... استفاده می‌کنند. با توجه به این که معمولاً عملیات سله‌شکنی توأم با وجین علف‌های هرز انجام می‌شود، پنجه‌ها عملیات سله‌شکنی را نیز انجام می‌دهند. در صورتی که مجبور شویم قبل از سبز شدن و جوانه‌زدن گیاه، سطح زمین را سله‌شکنی کنیم مخصوصاً در سطح مراتع و کشت‌های کرتی از چنگه زنجیری استفاده می‌کنیم. چنگه‌ها یا دندان‌ها، بیشتر برای سله‌شکنی مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۱-۱۲- چنگه دندان‌انگستی



شکل ۱۳-۱- چنگه زنجیری

مطالعه آزاد

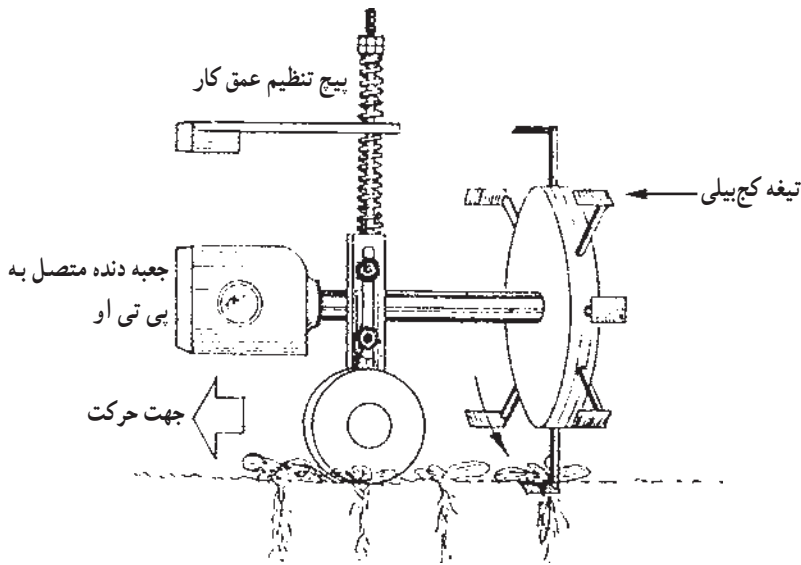
۳-۱- تنک کن^۱

از این ماشین‌ها، برای تنک کردن محصولاتی که به طور ردیفی کشت شده‌اند استفاده می‌شود. متداولترین این ماشین‌ها تنک کن دوار^۲ است که وظیفه آن نابود کردن بوته‌های اضافی روییده در ردیف، به منظور تنظیم فاصله بوته‌ها بر روی ردیف‌های کشت مانند چغندر قند و غیره است.

— اجزای دستگاه تنک کن: اجزای تشکیل دهنده تنک کن، عبارت‌اند از: شاسی، جعبه دنده اصلی، محور انتقال نیرو به واحدهای تنک کن، چرخ‌های حامل، ادوات تنظیم عمق، جعبه دنده‌های مختص واحدهای تنک کن، پیچ تنظیم عمق و چرخ دوار کج‌بیل‌ها. بر روی شاسی یک دستگاه تنک کن ممکن است چند واحد تنک کن نصب شود. واحدهای تنک کن روی شاسی قابلیت جا به جایی دارند.

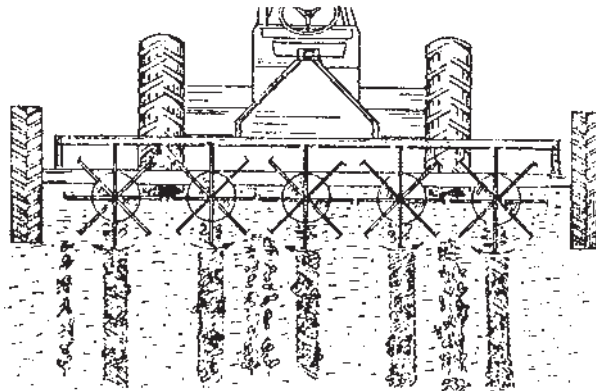
۱- Thinning machine

۲- Rotary thinner



شکل ۱۴-۱- یک واحد تنک کن و اجزای آن

— طرز کار تنک کن: پس از اتصال تنک کن به تراکتور حامل و اتصال محور انتقال نیرو به جعبه دنده تنک کن، واحدها را روی تیرک شاسی (مطابق شکل ۱۵-۱) طوری تنظیم می کنند که وقتی چرخ های تراکتور میان ردیف های محصول حرکت می کند کج بیل ها ضمن حرکت دورانی و پیش روی، بوته های اضافه را کنده، بین ردیف های محصول بریزند. پس از انجام عملیات تنک کردن و یا توأم با آن، شیارها را با تیغه های بیلچه ای یا شیارکش اصلاح می کنند.



شکل ۱۵-۱- یک نوع ماشین ۵ واحدی تنک کن در حال کار

سرویس و نگهداری پنجه‌ها و چنگه‌ها

در مراقبت و نگهداری پنجه‌ها و چنگه‌ها، رعایت نکات عمومی زیر الزامی است:

سرویس‌های عمومی

سرویس کردن ادوات و ماشین‌های کشاورزی باید مطابق با دستورات کتابچه راهنمای کاربرد و نگهداری همان دستگاه انجام شود. اگر به کتابچه مذکور دسترسی پیدا نکردید از اطلاعات و راهنمایی‌های کسانی که آشنایی کامل به دستگاه دارند استفاده کنید در غیراین صورت می‌توانید موارد زیر را انجام دهید.

— آچارکشی: به مرور ممکن است پیچ و مهره‌ها شل شده و یا حتی باز شوند لذا لازم است به صورت دوره‌ای پیچ و مهره‌ها را بررسی و در صورت نیاز به اندازه لازم محکم کنید.

— روغن‌کاری: اکثر قطعات مکانیکی وقتی در کنار هم کار می‌کنند نیاز به روغن‌کاری دارند نوع روغن مناسب را تعیین و در فاصله‌های زمانی مناسب آن‌ها را روغن‌کاری کنید. جعبه دنده‌ها معمولاً نیاز به روغن غلیظ (واسکازین) و گریس‌خورها نیاز به گریس‌کاری دارند.

— شستشو و تمیز کردن: برخی از قطعات در حین کار با مواد خورنده و آلاینده تماس دارند لازم است این قطعات پس از اتمام کار با مواد مناسب شوینده تمیز شوند.

— بررسی قطعات و اقدام به تعویض قطعات فرسوده و شکسته: اکثر قطعات عمر مفید مشخصی دارند و به مرور فرسوده می‌شوند علاوه بر این در اثر کاربرد غلط یا عوامل دیگر برخی از قطعات زودتر از عمر مفید خود از بین می‌روند بنابراین لازم است پس از هر بار کار با دستگاه برخی قطعات و به صورت دوره‌ای کلیه قطعات را بررسی کنید و در صورت نیاز، قطعات فرسوده را ترمیم یا تعویض نمایید.

— سرویس تسمه و زنجیر: تسمه و زنجیر را از نظر سالم بودن بررسی کنید و در صورت نیاز زنجیر را روغن‌کاری کنید.

آماده کردن ماشین برای انبار کردن

برای انبار کردن ادوات و ماشین‌های کشاورزی لازم است از دستورات کتابچه راهنمای کاربرد و نگهداری همان ماشین استفاده کنید در صورتی که کتابچه راهنمای کاربرد و نگهداری در اختیار نباشد موارد زیر را انجام دهید.

— قبل از انبار کردن، عیوب احتمالی دستگاه را بررسی و نسبت به رفع عیب اقدام نمایید.

– قسمت‌هایی که با مواد خورنده یا آلاینده و... تماس دارند به مرور زمان فرسوده می‌شوند بنابراین آن‌ها را تمیز کنید. برای این کار ممکن است نیاز به شستشوی دستگاه با آب یا مواد دیگر باشد.

– قسمت‌های صیقلی در معرض هوا ممکن است زنگ بزند بنابراین این قسمت‌ها را با مواد مناسب مانند ضد زنگ، مواد روغنی و غیره بپوشانید.

– قطعات و قسمت‌هایی که نیاز به روغن کاری (یا گریس کاری) دارد، روغن کاری کنید.

– تسمه‌ها و زنجیرها را از حالت کشش زیاد خارج کنید.

– قطعاتی که نیاز به سرویس دارند، سرویس کنید.

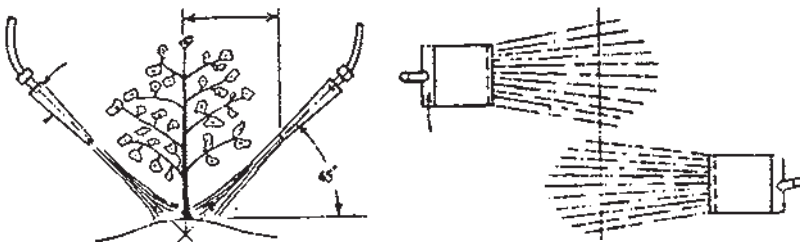
– حدود ۵٪ از باد چرخ‌های لاستیکی را کم کنید.

– با قرار دادن سه پایه و... در زیرشاسی از تماس چرخ‌های لاستیکی با زمین جلوگیری کنید.

– نگهداری ماشین‌ها در مکان سرپوشیده: قطعات مختلف ماشین‌ها کم و بیش در مقابل عوامل محیطی مانند برف، باران، گرما و سرما فرسوده می‌شوند بنابراین توصیه می‌شود ادوات و ماشین‌ها را در مکان‌های سرپوشیده نگهداری نمایید، در صورت عدم دسترسی به این مکان‌ها لازم است روی ماشین‌ها را در فصول بی‌کاری با مواد نفوذ ناپذیر در مقابل نور و برف و باران پوشانند.

۱-۴ – شعله افکن^۱

در برخی موارد از شعله افکن برای مبارزه با علف‌های هرز استفاده می‌کنند. این روش مبارزه در مواردی به کار می‌رود که علف‌های هرز نسبت به گیاه اصلی ضعیف‌تر و نورسته باشند. در این روش، با استفاده از سرمشعل‌های مخصوص، علف‌های هرز اطراف بوته را می‌سوزانند. سمپاش‌های اتومايزر پستی موتوری با تغییراتی تبدیل به شعله افکن می‌شود.



شکل ۱-۱۶ – استفاده از شعله افکن برای کنترل علف‌های هرز

^۱ – Air blast burner

۱-۵- ماشین پلاستیک کش

در برخی موارد، برای مبارزه با علف‌های هرز از پوشش پلاستیک استفاده می‌کنند. در این روش، زمین را با پلاستیک پوشش می‌دهند در نتیجه رویش علف‌های هرز متوقف می‌شود. مطابق شکل ۱-۱۷، ماشین پلاستیک کش نوار پلاستیک بر روی زمین گسترده شده ولی نقاط کشت شده سوراخ می‌شود تا گیاه اصلی با استفاده از نور و هوا رویش و رشد کند و رویش علف هرز متوقف شود.



شکل ۱-۱۷- کنترل علف‌های هرز با پوشش پلاستیک

خودآزمایی

- ۱- رویش علف هرز در مزرعه باعث بروز چه خساراتی می‌شود؟
- ۲- نتایج حاصل از وجین را بنویسید.
- ۳- ساختمان پنجه شاخه‌ای دارای چه قسمت‌هایی است؟
- ۴- زاویه تیغه پنجه شاخه‌ای چگونه باید باشد؟
- ۵- پنجه گردان چه کاربرد مخصوصی دارد؟
- ۶- پنجه غلطان چه اجزایی دارد؟ نحوه کار آن چگونه است؟
- ۷- انواع چنگه را نام ببرید.
- ۸- نکات مهم سرویس و نگهداری انواع پنجه را بنویسید.
- ۹- جدول زیر را در مورد وجین‌کن‌های متداول در منطقه کامل کنید (چهار مورد).

نام دستگاه	مدل	عرض کار	ظرفیت مزرعه‌ای	سرعت پیش‌روی مناسب

ماشین‌های کوددهی

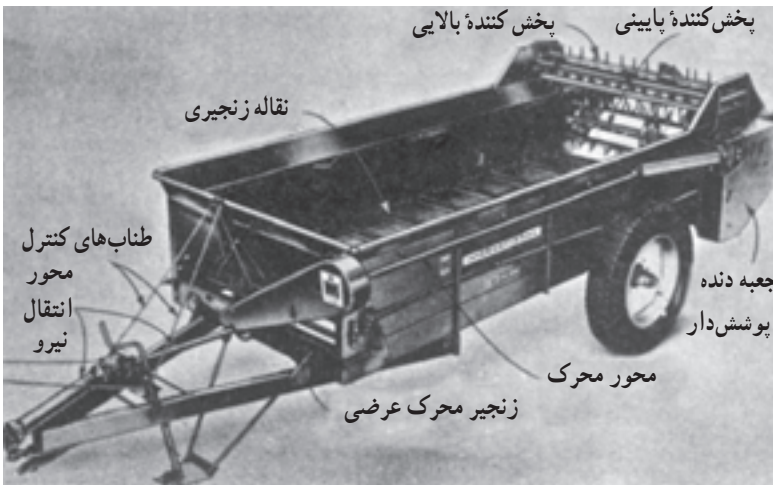


- هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:
- انواع و موارد کاربرد ماشین‌های کودده (کودپاش، کودکار) را بیان کند.
 - اجزای ساختمانی ماشین‌های کودده را توضیح دهد.
 - روش کار انواع ماشین‌های کودده را توضیح دهد.
 - انواع ماشین‌های کودده را تنظیم کند.
 - انواع ماشین‌های کودده را در مزرعه به کار برد.
 - انواع ماشین‌های کودده را سرویس کند.
 - دستورات ایمنی تنظیم، کاربرد و سرویس ماشین‌های کودده را اجرا نماید.
 - موارد کاربرد و روش کار ماشین تزریق آمونیاک در خاک را توضیح دهد.

۲- ماشین‌های کودده

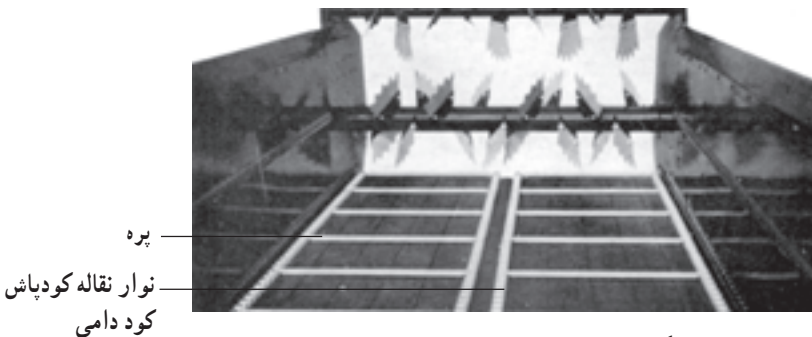
منظور از کوددهی در دسترس قرار دادن مواد غذایی مورد نیاز گیاه در طول دوره رشد آن

مخزن، مستطیلی یا دوزنقه‌ای شکل است (شکل ۲-۱).



شکل ۲-۱- اجزای کودپاش کود دامی

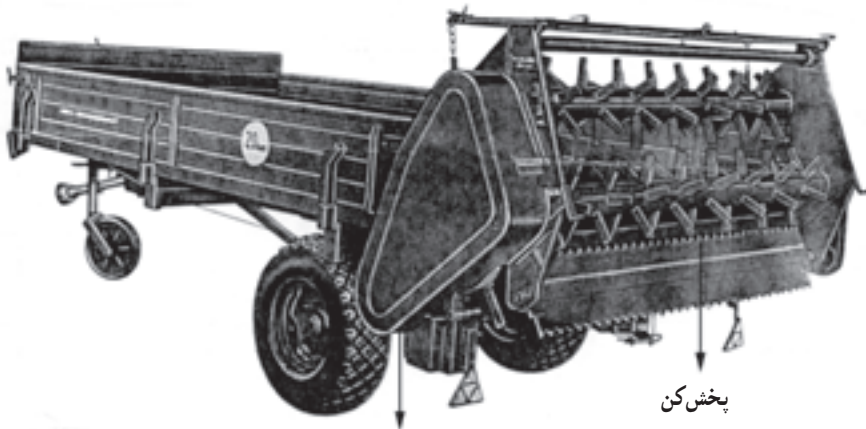
— **نقاله:** در کف مخزن یک نقاله زنجیری قرار دارد. پره نقاله، کود را به قسمت انتهایی دستگاه انتقال می‌دهد تا به وسیله پخش‌کننده‌ها بر روی زمین پخش شود. در دو طرف نقاله، زنجیر بی‌انتهایی (شکل ۲-۲) قرار دارد که با چرخ‌دندانه‌های انتهایی تریلی درگیر است. حین چرخش محور چرخ‌دندانه به وسیله دستگاه انتقال نیرو، زنجیر و در نتیجه، تسمه نقاله حرکت کرده، هر قطعه عرضی، مقداری کود را به قسمت انتهایی منتقل می‌کند.



شکل ۲-۲- نقاله زنجیری کودپاش کود دامی

— **پخش‌کن:** پخش‌کن دارای دو محور پره‌دار است که در دهانه عقبی مخزن کودپاش کود دامی به موازات هم قرار گرفته‌اند (شکل ۲-۳). محورهای پخش‌کن از دو سر داخل یاتاقان‌های بلبرینگ

یا بوشی قرار دارند. یک سر محورها در داخل جعبه دنده به وسیله چرخ دنده یا چرخ زنجیر مربوط می چرخد. در اثر چرخش محورها، پره‌ها با ضربه زدن به کود ضمن خرد کردن آن، کود را از قسمت عقب کودپاش کود دامی بر روی زمین پخش می کنند.



جعبه چرخ زنجیر عقب کودپاش کود دامی

شکل ۳-۲- پخش کن کودپاش کود دامی

— قسمت های متحرک کودپاش کود دامی: با توجه به مطالب فوق مشخص گردید که کودپاش کود دامی دو قسمت متحرک دارد: نقاله کود و پخش کن. در نوعی از کودپاش کود دامی حرکت کلیه قطعات متحرک به وسیله محور انتقال نیروی تراکتور حامل تأمین می شود که در این حالت، دستگاه انتقال حرکت شامل محور انتقال نیرو، محور واسطه، جعبه دنده یا جعبه چرخ زنجیر جلویی، محور رابط جعبه دنده جلویی و جعبه دنده عقبی و جعبه دنده انتهایی که شامل چرخ دنده یا چرخ زنجیر سر محورهای پخش کننده محور نقاله می باشد و در انواع دیگر کودپاش کود دامی، حرکت پخش کن از طریق محور انتقال نیروی تراکتور حامل و حرکت نقاله به وسیله چرخ های حامل کودپاش کود دامی تأمین می شود.

— تنظیمات کودپاش کود دامی: عامل اصلی تنظیم مقدار کود پاشیده در هکتار، در کودپاش های کود دامی که نیروی محرکه آن ها از طریق محور انتقال نیروی تراکتور تأمین می شود، سرعت پیش روی کودپاش کود دامی است. به طوری که می توان با تغییر سرعت پیش روی تراکتور حامل مقدار کود پخش شده را تغییر داد. باید توجه داشت که در چنین شرایطی، اگر سرعت پیش روی زیاد شود مقدار

کود پاشیده شده کاهش یافته و برعکس، اگر سرعت پیش‌روی کم شود مقدار کود بخش شده زیاد می‌شود.

کودپاش‌های کود دامی چرخ‌گرد با توجه به دفترچه راهنما تنظیم می‌شوند و سرعت پیش‌روی تراکتور تأثیری در مقدار پاشش کود دامی ندارد.

فعالیت عملی

زیر نظر مربی قطعه زمینی را به کمک کودپاش کود دامی کودپاشی نمایید.

۲-۲- کودپاش دورانی^۱

کودهای شیمیایی به‌صورت جامد، گاز و مایع تولید می‌شوند. برای کودپاشی هر یک از این کودها ماشین مخصوصی به کار می‌رود که مهمترین آن‌ها عبارت‌اند از کودپاش، کودریز، کودکار، محلول‌پاش و دستگاه‌های تزریق کود.

کودهای جامد شیمیایی که دانه‌ای شکل‌اند معمولاً به‌وسیله کودپاش، در سطح مزرعه پاشیده و با ادوات و وسایل دیگر با خاک مخلوط می‌شوند.

۲-۳- کودکار^۲

برای جلوگیری از متعاضد شدن کود و از بین رفتن آن در اثر عوامل مختلف و در مواردی که کود شیمیایی باید در عمق معینی از خاک قرار گرفته، و به‌وسیله خاک پوشانده شود که به این دستگاه‌ها کودکار می‌گویند. در این دستگاه‌ها کود از مخزن کود به‌وسیله موزع اندازه‌گیری شده و از طریق لوله سقوط در شیاری که ایجاد شده قرار می‌گیرد و با پوشاننده روی کود، خاک ریخته می‌شود.

در برخی موارد به منظور خلاصه شدن عملیات، کوددهی توأم با بذرکاری انجام می‌شود. به این دلیل، روی شاسی خطی کارها و ردیف کارها دو واحد کارنده مجزا از یکدیگر نصب شده است که یک واحد کود و دیگری بذر می‌کارد.

۱- Fertilizer distributor

این دستگاه در کتاب ماشین‌های تهیه زمین و کاشت تحت عنوان بذرپاش دورانی توضیح داده شده است.

۲- Fertilizer applicator

این دستگاه در کتاب ماشین‌های تهیه زمین و کاشت توضیح داده شده است.



شکل ۴-۲- کودکار- شیارکش

۴-۲- پنجه - کودریز

این دستگاه دارای اجزایی است که ضمن عملیات سله شکنی، وجین و خاک دهی عملیات توزیع کود را توأم انجام می دهد. اجزای پنجه - کودریز عبارت است از: شاسی، مخزن کود، چرخ های حامل، موزع و محور موزع، چرخ ستاره ای، محرک موزع، لوله های سقوط، شاخه های پنجه و سپرهای خاک دهنده (شکل ۵-۲).



۱- شاسی ۲- صندوق کود ۳- شاخه ۴- چرخ ۵- سپر محافظ
 ۶- چرخ ستاره ای محرک موزع کودپاشی ۷- محور موزع ها ۸- لوله سقوط کود ۹- موزع

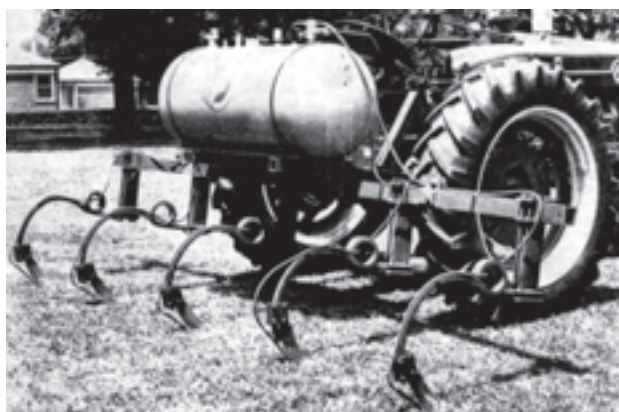
شکل ۵-۲- پنجه - کودریز

— طرز کار: شاسی به وسیله نقاط اتصال به تراکتور حامل وصل می‌گردد. پس از انجام تنظیمات مربوط به میزان کود، عمق کار و موقعیت شاخه‌های پنجه روی دستگاه، حین پیش‌روی چرخ ستاره‌ای زمین گرد محور موزع‌های کودکار را حرکت داده، کود از طریق لوله‌های سقوط به داخل شیارها می‌ریزد و سایر قطعات عامل، عملیات وجین، سله‌شکنی و خاک‌دهی را توأم با کودکاری انجام می‌دهند.

مطالعه آزاد

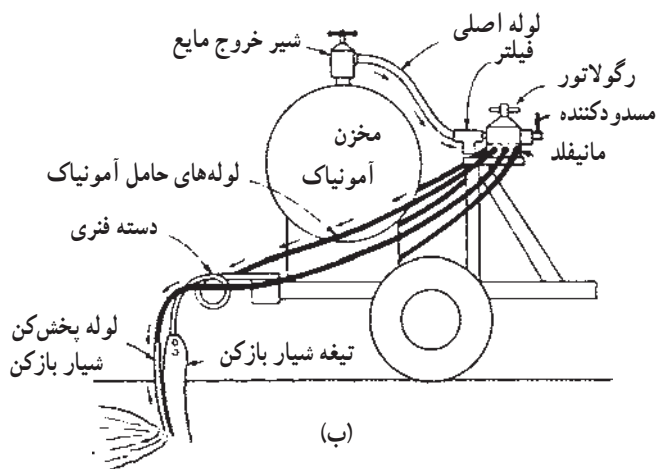
۲-۵- ماشین تزریق کود گازی^۱

پخش‌کن‌های کود گازی در اصل دستگاه‌هایی هستند که کود گازی را در عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری خاک تزریق می‌کنند، تا گاز پخش شده به وسیله رطوبت و ذرات خاک جذب شود و از خاک خارج نگردد (شکل ۶-۲). پخش‌کن‌های کود گازی دارای قسمت‌های مختلفی است که عبارت‌اند از شاسی با چرخ‌های حامل و نقطه اتصال، کپسول گاز مایع، شیر خروج مایع، لوله اصلی انتقال گاز از کپسول به رگولاتور، صافی یا فیلتر، رگولاتور یا تنظیم‌کننده فشار گاز، مسدود کننده، مانیفولد یا چند راهه تقسیم کودگازی، لوله‌های ناقل کودگازی تا پشت شیار بازکن‌ها، شاخه‌های فنری شیار بازکن یا تیغه کاردی، پوشاننده‌های تیغه‌ای.



(الف)

۱- Gas fertilizer distributor



شکل ۶-۲- پخش‌کن کود گازی

خودآزمایی

- ۱- انواع ماشین‌های کودده را نام ببرید.
- ۲- نحوه کار کودپاش کود دامی چگونه است؟
- ۳- طرز کار پنجه - کودریز را توضیح دهید.
- ۴- بررسی کنید تنظیم کودده شامل چه مواردی است و چگونه انجام می‌شود؟
- ۵- مشخصات فنی چند ماشین کودده متداول در منطقه خود را در یک جدول

ارائه دهید.

سم پاش



- هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:
- انواع و موارد کاربرد سم‌پاش‌های زراعی را توضیح دهد.
- اجزای ساختمانی انواع سم‌پاش را شناسایی کند.
- روش کار انواع سم‌پاش را توضیح دهد.
- سم‌پاش پشت تراکتوری را متناسب با شرایط کار تنظیم نماید.
- عملیات سم‌پاشی را در مزرعه انجام دهد.
- انواع سم‌پاش را سرویس نموده، نگهداری کند.
- طرز سم‌پاشی با هواپیماهای سم‌پاش را توضیح دهد.
- موارد ایمنی مربوط به تنظیم، کاربرد و سرویس انواع سم‌پاش را در حین کار اجرا کند.
- مشخصات فنی چند مدل سم‌پاش را بیان کند.

۳- سم پاش

آفات و بیماری‌های گیاهی، خسارات جبران‌ناپذیری بر محصولات کشاورزی وارد می‌سازند. از این رو، کشاورزان ناچارند برای حفاظت از محصولات در مراحل مختلف رشد و نمو محصول، با آفات و بیماری‌ها مبارزه کنند. از جمله ادواتی که برای این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند سم‌پاش‌ها و گردپاش‌ها هستند. این وسایل، سموم شیمیایی را بر روی مزارع و باغ‌ها می‌پاشند. قبل از استفاده از این دستگاه‌ها کشاورز باید از موارد زیر اطلاع کافی داشته باشد.

- آگاهی از نوع آفات و بیماری‌ها و زمان مناسب سم‌پاشی

- انتخاب نوع سم مناسب

- شناخت و استفاده صحیح از دستگاه سم‌پاش

برای این که کشاورزان بتوانند بهترین نتیجه را از عملیات سم‌پاشی به دست آورند، علاوه بر موارد فوق باید به نکات زیر توجه داشته باشند.

- تهیه سم‌پاش مناسب

- آگاهی از وضعیت آب و هوایی محل مورد سم‌پاشی

- مقدار مناسب سم با توجه به نوع گیاه

روش‌های سم‌پاشی

الف - محلول‌پاشی: کاربرد و استفاده از سموم مایع است که معمولاً از آب یا روغن به عنوان

حلال استفاده می‌شود.

ب - گردپاشی: که از سموم گردی شکل استفاده می‌شود و سم مورد نظر به صورت گرد بسیار

ریز روی گیاه یا در محل‌های مورد نظر ریخته می‌شود. در برخی موارد ممکن است گرد اصلی سم را

با مواد پودری بی‌اثر مانند پودر تالک مخلوط کرده، مورد استفاده قرار دهند.

۱-۳- انواع سم‌پاش

سم‌پاش‌ها به دو دسته محلول‌پاش و گردپاش تقسیم می‌شوند و هر کدام از این دو دسته می‌توانند

در انواع زیر طبقه‌بندی شوند.

- سم‌پاش دستی

- سم‌پاش پستی بدون موتور

- سم‌پاش پستی موتوری

- سم پاش چرخ دار موتوری
- سم پاش تراکتوری سوار
- سم پاش تراکتوری کششی
- هواپیمای سم پاش

در این فصل سم پاش های چرخ دار موتوری، تراکتوری سوار (تیرافشانکی) به طور مشروح توضیح داده می شود.

۱-۱-۳- سم پاش چرخ دار موتوری (فرغونی)

این نوع سم پاش، دارای یک شاسی و دو چرخ می باشد که معمولاً یک موتور تک سیلندر بر روی آن نصب شده است و عمل تحت فشار قرار دادن سم را به وسیله پمپ انجام می دهد (شکل ۱-۳).



(الف)



(ب)

- | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|------------|-----------------|------------------|
| ۱- موتور | ۲- مخزن | ۳- چرخ | ۴- پایه | ۵- مجرای مکش |
| ۶- پیچ تنظیم فشار | ۷- کپسول هوا یکنواخت کننده فشار | ۸- فشارسنج | ۹- شیرهای خروجی | ۱۰- شیرهای خروجی |
| ۱۱- لوله برگشت سم اضافی به مخزن | | | | |

شکل ۱-۳- اجزای سم پاش چرخ دار موتوری

از این سم پاش ها در مزارع نسبتاً وسیع استفاده می شود. مخزن سم پاش ۱۰۰ تا ۲۰۰ لیتر گنجایش دارد. پمپ سم پاش معمولاً از نوع پیستونی است و به وسیلهٔ تسمه و فلکه، از موتور نیرو می گیرد. بعد از پمپ، فشارسنج و دستگاه تنظیم فشار قرار دارد. یک یا دو عدد شیر خروجی و مجرای برگشت اضافی سم نیز در این قسمت واقع است. شیلنگ هایی که به شیرهای خروجی مربوط شده اند محلول سمی تحت فشار را به افشانک ها منتقل می کنند. طول شیلنگ ها، از ۲۰ تا ۵۰ متر متغیر است. یک قطعه شیلنگ، مجرای برگشتی سم را به مخزن ارتباط می دهد. در نتیجه برگشت محلول سمی به داخل مخزن عمل به هم زدن سم انجام شده، از ته نشین شدن آن جلوگیری می شود. به هنگام کار، سم پاش به وسیلهٔ کارگر بر روی چرخ ها از نقطه ای به نقطه دیگر مزرعه منتقل می گردد.

۳-۱-۲- سم پاش تراکتوری (تیر افشانکی)^۱

سم پاش تیر افشانکی برای سم پاشی مزرعه به کار می رود. این سم پاش پشت تراکتور به حالت سوار بسته می شود و پمپ آن از محور انتقال نیروی تراکتور حرکت می گیرد.



شکل ۳-۲

— اجزای تشکیل دهنده سم پاش تیر افشانکی: قسمت های تشکیل دهنده سم پاش تیر افشانکی، شامل مخزن، شاسی، پمپ، صافی، تیر افشانک، لوله، شیلنگ های رابط، افشانک، فشارسنج، دستگاه تنظیم فشار و به همزن می باشد.

^۱— Boom sprayer



۱- بوم تیرافشانک، ۲- شیرهای کنترل، ۳- فشارسنج، ۴- تنظیم کننده فشار،
۵- مخزن، ۶- شاسی، ۷- پمپ، ۸- افشانک، ۹- لوله، ۱۰- صافی

شکل ۳-۳- اجزای سم پاش تراکتوری

— **مخزن:** مخزن سم پاش تراکتوری از ۴۰۰ تا ۲۰۰۰ لیتر ظرفیت دارد. جنس آن پلاستیکی یا فایبرگلاس است و از پایین به بالا مدرج شده و حجم قسمت‌های مخزن، به وسیله لوله مدرج مشخص شده است. مخزن دارای مجرای خروجی ست که در انتهای پایینی مخزن قرار دارد. لوله مکش پمپ به این قسمت متصل می‌شود. همچنین، مخزن دارای دهانه ورودی ست که مجهز به صافی می‌باشد. علاوه بر آن، دریچه دارای مجرای ست که لوله برگشت سم اضافی به آن وصل می‌شود. مخزن روی شاسی سم پاش مهار شده است. یک دریچه تخلیه در کف اغلب مخازن تعبیه می‌شود که بتوان در موقع تمیز کردن مخزن، مواد داخل را از طریق آن تخلیه نمود.

— **پمپ:** وظیفه پمپ، مکش سم از مخزن، تحت فشار قرار دادن مایع محلول سم و ارسال آن به داخل لوله‌های ناقل سم و افشانک‌هاست. نیروی محرکه پمپ از طریق محور انتقال نیروی تراکتور حامل سم پاش تأمین می‌شود. انواع رایج پمپ در سم پاش‌های تراکتوری عبارتند از: پمپ‌های گریز از مرکز، دنده‌ای، دیافراگمی و پیستونی.

— **تیر افشانک و افشانک‌ها:** عرض کار سم پاش‌های تراکتوری از ۶ متر تا ۱۸ متر متغیر است. به این دلیل، تیر افشانک سم پاش را به صورت قطعات سه یا پنج تایی می‌سازند که با اتصالات لولایی به یکدیگر متصل می‌شوند و برای حمل و نقل در پشت سم پاش تا کرده می‌شود. افشانک‌ها یا نازل‌ها، در فواصل مساوی ۵۰ سانتی متری بر روی بوم نصب شده است. در سم پاش‌های مجهز، این فواصل متناسب با فاصله ردیف‌های کشت قابل تنظیم است. لوله‌های لاستیکی یا فلزی، افشانک‌ها را به یکدیگر ارتباط می‌دهند. لوله ناقل سم، از طریق پمپ تغذیه می‌شود. به منظور سم پاشی درختان سم پاش‌های بوم دار مجهز به لوله یا شیلنگ هستند که به جای بوم مورد استفاده قرار می‌گیرند.

معمولاً این شیلنگ دوتایی ست و از طریق شیرهای رابط به پمپ ارتباط پیدا می کند. در انتهای لوله ها میل افشانک و افشانک قرار دارد.

— افشانک: قطعه انتهایی سم پاش را که از آن سم خارج می شود «افشانک» می گویند.

افشانک از جنس پلاستیک، فولاد و یا برنج است و روی لوله ناقل سم پیچ می شود. از نظر قطر سوراخ خروجی سم نیز دارای اندازه های متفاوت اند و با رنگ یا شماره از یکدیگر قابل تفکیک اند. از نظر ساختمانی افشانک ها از چهار قسمت اصلی شامل: بدنه، درپوش، نوک و صافی تشکیل شده اند.

بدنه و درپوش افشانک ها معمولاً تشکیل یک واحد را می دهند و صافی و نوک را نگه می دارند، نوک های افشانک، مایع را به شکل های بادبزنی یا مخروطی می پاشند. اندازه سوراخ نوک نازل و میزان فشار سم پاش مشخص کننده میزان جریان مایع سم می باشد و صافی افشانک که قبل از نوک نازل قرار دارد از مسدود شدن سوراخ نوک افشانک جلوگیری می کند.

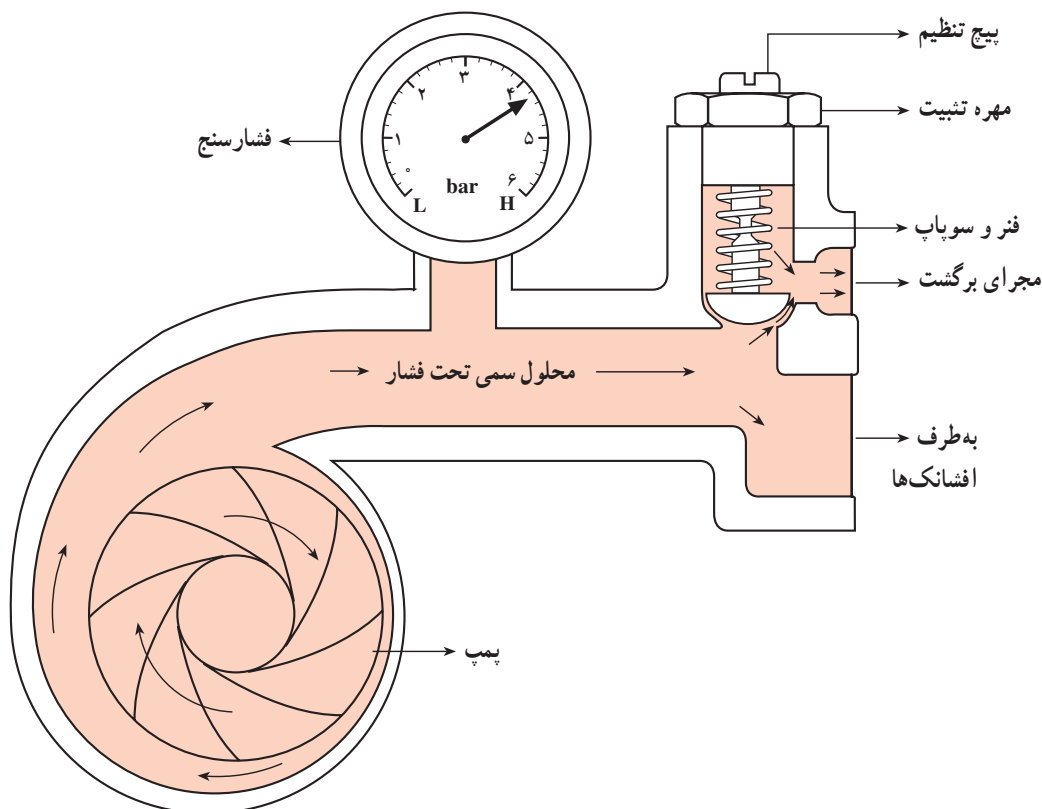


شکل ۴-۳- دو نوع افشانک بادبزنی و مخروطی و اجزای افشانک سم پاش

— صافی: اندازه سوراخ افشانک سم پاش خیلی ریز است و به آسانی مسدود می شود. از این رو، در چند نقطه از مسیر جریان سم صافی قرار داده شده است تا محلول تصفیه شود. مرحله

اول تصفیه، به وسیله توری دهانه مخزن سم انجام می شود. مرحله دوم تصفیه، به وسیله صافی ای که قبل از پمپ قرار دارد صورت می گیرد. صافی توری ریزتری نسبت به مراحل قبل در داخل افشانک وجود دارد که از ورود مواد به داخل افشانک و انسداد روزنه آن جلوگیری می کند.

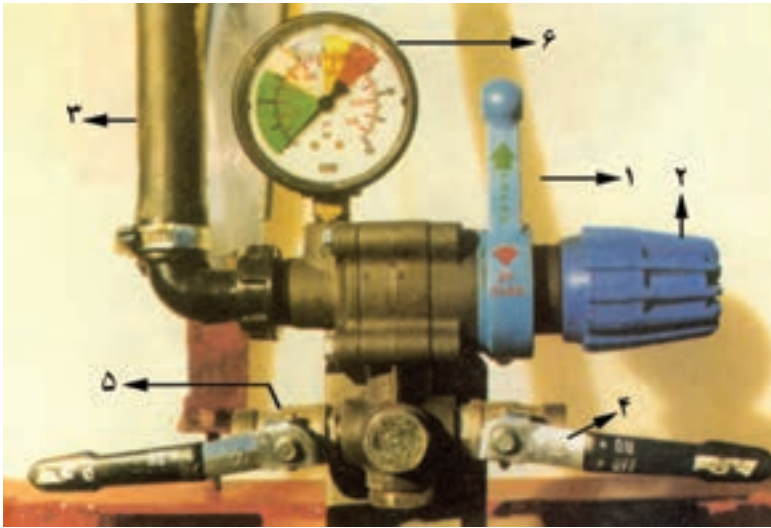
— دستگاه تنظیم فشار: این دستگاه یک فنر سوپاپ دار است که اندازه فشار فنر به وسیله پیچ مربوط قابل تنظیم است. با کم و زیاد کردن طول فنر به وسیله پیچ، فشار مورد نیاز تنظیم می شود. چون پمپ بیش از میزان خروجی افشانک ها سم پمپاژ می کند، اضافی محلول سم از طریق لوله رابط به مخزن برگشت می کند و عامل به هم زدن سم می شود و از ته نشین شدن آن جلوگیری می کند. این واحد در مدار فشار بین پمپ و لوله برگشت محلول سم به مخزن قرار دارد. با کم یا زیاد کردن فشار می توان مقدار سم پاشیده را تغییر داد.



شکل ۵-۳- پمپ، دستگاه تنظیم فشار و فشارسنج سم پاش

وقتی فشار بر روی فنر و سوپاپ کم می‌شود، سم بیشتری از مجرای برگشت به مخزن، جریان پیدا می‌کند؛ فشارسنج فشار کمتری را نشان می‌دهد و سم، با فشار کمتری پاشیده می‌شود. وقتی فشار بر روی فنر و سوپاپ زیاد می‌شود سم کمتری از مجرای برگشت به مخزن برمی‌گردد؛ فشارسنج فشار بیشتری را نشان می‌دهد و سم با فشار زیادتری پاشیده می‌شود.

— فشارسنج: بعد از پمپ در مدار فشار بر روی لوله ناقل سم، یک دستگاه فشارسنج نصب شده است که میزان فشار سم را نشان می‌دهد. فشارسنج، دارای صفحه مدرج و عقربه است. با قرائت درجه فشارسنج می‌توان مقدار فشار را بررسی و به وسیله پیچ تنظیم مقدار آن را تا حد مطلوب روی محلول سم تأمین نمود. صفحه مدرج بر حسب بار^۱ یا پوند بر اینچ مربع^۲ تقسیم‌بندی شده است.



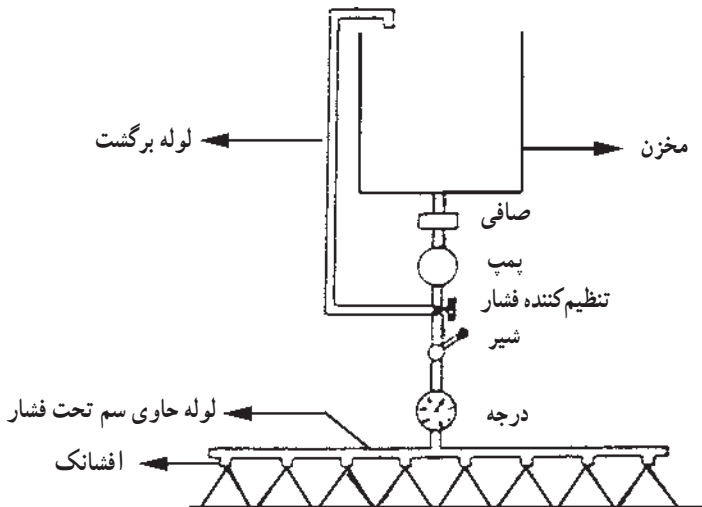
۱- شیر برگشت سم به مخزن ۲- پیچ تنظیم فشار ۳- لوله برگشت سم اضافی به مخزن
 ۴- شیرهای خروجی سم تحت فشار ۶- فشارسنج

شکل ۶-۳- اجزای تنظیم فشار، لوله برگشت و شیرهای خروجی سم

علاوه بر پیچ تنظیم فشار به وسیله دسته شیر خروجی می‌توان راه برگشت محلول سم را به مخزن به‌طور کامل باز کرد. شیر خروجی در مواقعی که تراکتور حامل سم پاش تغییر مسیر می‌دهد و یا دور می‌زند مورد استفاده قرار می‌گیرد تا سم هدر نرود و همچنین از ته نشین شدن سم در مخزن جلوگیری می‌کند.

۱- Bar

۲- PSI



شکل ۷-۳- نمودار جریان سم در سم پاش تیر افشانکی با ۸ عدد افشانک

طرز کار با سم پاش تیر افشانکی (بوم دار): پس از اتصال سم پاش به تراکتور حامل، مخزن را پر از سم کرده، چنانچه تنظیم‌های مربوط به‌طور صحیح انجام شده باشد با باز کردن شیرهای خروج سم و درگیر کردن محور انتقال نیرو حین حرکت تراکتور در مزرعه، عمل سم پاشی انجام می‌شود. **تنظیم‌ها:** تنظیم محلول پاش، بسته به نوع آن متفاوت است. در سم پاش‌های بزرگ، موضوع تنظیم از اهمیت خاصی برخوردار است. گرچه ممکن است در سم پاشی‌های کوچک و دستی توجه چندانی به این مسئله نشود ولی در سم پاش‌های بزرگ از نظر وضعیت پاشش، درشتی و ریزی ذرات سم، شدت پاشش محلول و سرعت حرکت پیش‌روی باید سم پاش به‌طور دقیق تنظیم شود تا به میزان کافی سم در مزرعه پخش شود.

الف - تراز کردن سم پاش: هنگام سم پاشی باید دستگاه کاملاً تراز باشد. سم پاش به‌وسیله دستگاه هیدرولیک تراکتور و بازوهای رابط در وضعیت عمودی و افقی تراز می‌شود.

ب - تنظیم ارتفاع تیر افشانک: هنگام سم پاشی تیر افشانک حامل افشانک‌ها باید تراز شود و ارتفاع آن از بوته‌ها در حد مطلوب باشد. فاصله افشانک از بوته‌ها با فاصله افشانک‌ها از یکدیگر روی تیر افشانک متناسب است. فاصله افشانک از بوته‌ها را معمولاً حدود ۵۰ سانتی‌متر تنظیم می‌کنند، بدین منظور، از دستگاه کنترل وضعیت هیدرولیک تراکتور استفاده می‌شود (شکل ۸-۳).



خیلی بالا



درست یا موقعیت صحیح



خیلی پایین

شکل ۸-۳

ج - اندازه ذرات سم: اندازه ذرات سم پخش شده، به نوع افشانک و فشار پشت محلول سم بستگی دارد. هرچه ذرات محلول سم پاشیده ریزتر باشد سم پاشی مناسب تر است. ریزتر شدن ذرات سم از حد خاصی باعث جابجایی ذرات به وسیله باد شده و سم بر روی گیاه دیرتر می نشیند. فشار مورد نیاز سم پاشی باید براساس توصیه شرکت سازنده، تنظیم گردد.

د - مقدار سم پاشیده شده: شدت پاشش محلول یعنی مقدار محلول سمی که در واحد زمان پاشیده می شود این مقدار به اندازه افشانک و فشار پشت محلول بستگی دارد. هرچه اندازه قطر افشانک بزرگتر باشد مقدار بیشتری محلول سمی از آن خارج می شود. همچنین هرچه فشار روی محلول سم بیشتر باشد شدت پاشش نیز بیشتر خواهد شد که از این عوامل به منظور تنظیم و اسنجی کارگاهی (کالیبره کردن) سم پاش استفاده می شود.

ه - سرعت پیش روی سم پاش: برای سم پاشی مطلوب، لازم است دستگاه با سرعت مناسبی در مزرعه حرکت کند. اگر سرعت حرکت سم پاشی کم باشد. مقدار محلول پاشیده، بیشتر از زمانی خواهد بود که سم پاش با سرعت بیشتر حرکت می کند. بنابراین، به دست آوردن سرعت مناسب برای سم پاشی مطلوب، الزامی است. معمولاً سرعت تراکتور بین ۴ تا ۶ کیلومتر در ساعت برای سم پاشی در نظر گرفته می شود ولی این سرعت متغیر است و حداکثر تا ۱۴ کیلومتر در ساعت ممکن است افزایش یابد. **واسنجی یا تنظیم سم پاش:** برای تنظیم سم پاش تیر افشانکی، به ترتیب زیر عمل کنید:

- سم پاش را به تراکتور متصل کرده، آن را تراز نمایید.
- مخزن سم پاش را از محلول مورد نظر تا میزان لازم پر کنید.
- محور انتقال نیروی تراکتور را به پمپ سم پاش متصل نمایید.
- زیر افشانک ها ظرف مناسبی قرار دهید.
- سوپاپ برگشت سم به مخزن را از روی سوپاپ تنظیم فشار باز کنید.

- محور انتقال نیروی تراکتور را درگیر کنید.
- دور محور انتقال نیرو را با گاز دستی به دور اسمی برسانید.
- با دستگاه تنظیم فشار، تا درجه مشخص فشار را تنظیم کنید.
- با اندازه گیری مدت زمان مشخصی آزمایش را انجام دهید.
- میزان محلول جمع شده در ظروف زیر افشانک‌ها را جمع‌آوری نموده، مقدار آن را تعیین کنید.
- محلول سم جمع‌آوری شده در آزمایش را مجدداً به مخزن سم پاش بریزید.
- با انجام محاسبات، مقدار سم پاشیده شده را در هکتار برآورد نمایید.
- در صورت کم یا زیادتر بودن سم پخش شده با استفاده از متغیرها یعنی سرعت حرکت پیش‌روی، اندازه افشانک و فشار پمپ، دبی سم پاش را تا حد مطلوب پاشش تنظیم کنید.
- مثال: فرض کنید در یک آزمایش واسنجی سم پاش ارقام و مشخصات زیر به دست آمده است مقدار سم پاشیده در هکتار را محاسبه کنید.

- تعداد افشانک‌ها = ۸ عدد

- فاصله افشانک‌ها بر روی بوم = ۳۰ سانتی‌متر

- سرعت پیش‌روی تراکتور در دور اسمی آزمایش در دنده مشخصی از تراکتور = ۵ کیلومتر

در ساعت

- محلول سمی خارج شده از افشانک‌ها در مدت ۱ دقیقه در فشار مشخصی - که متناسب با

افشانک تنظیم می‌شود - ۲۰ لیتر

نحوه انجام محاسبات:

$D =$ فاصله افشانک‌ها بر حسب سانتی‌متر

$n =$ تعداد افشانک‌های روی بوم

$$D \times n =$$

$$30 \times 8 = 240 \text{ cm}$$

$$240 \div 100 = 2/4 \text{ m}$$

$$5 \times 1000 = 5000 \text{ m}^2/\text{h}$$

$$5000 \times 2/4 = 12000 \text{ m}^2/\text{h}$$

$$20 \times 60 = 1200 \text{ li}/\text{h}$$

$$12000 \div 10000 = 1/2 \text{ ha}/\text{h}$$

$$1200 \div 1/2 = 1000 \text{ li}/\text{ha}$$

فرمول تعیین عرض کار سمپاش

عرض کار سم پاش

طول مسیر پیش‌روی

مساحت سم پاشی شده

مقدار محلول سمی خارج شده از افشانک‌ها

مساحت سم پاشی شده

مقدار محلول سم پاشیده شده

نتیجه: با شرایط فرضی، سم پاش در هر هکتار ۱۰۰۰ لیتر محلول سم می‌باشد. اگر این مقدار متناسب با نیاز بود که با همین شرایط به مزرعه می‌رویم و سم پاشی می‌کنیم اما چنانچه مقدار محلول سمی پاشیده با توصیه‌های کارشناسان متناسب نبود با استفاده از متغیرها سم پاش را تنظیم می‌کنیم. جداول ۱-۳ تا ۳-۳ مقدار محلول سم پاشیده در هکتار را برحسب لیتر در سرعت‌های ۴، ۵ و ۶ کیلومتر در ساعت در فشارهای ۲ و ۳ و ۴ بار با سه نوع افشانک نشان می‌دهد. عدد ۸۰۰۲ معرف ۰/۲ گالن (۷۵۶cc) در دقیقه در ۴۰ PSI فشار و زاویه پاشش ۸۰ درجه است.

فعالیت عملی

زیر نظر مربی سمپاش تراکتوری را برای 1000 li/ha تنظیم و واسنجی نمایید.

جدول ۱-۳- تغییر مقدار سم پاشیده در فشار و سرعت‌های مختلف

مقدار محلول پاشیده li/ha	سرعت تراکتور حامل برحسب کیلومتر در ساعت			خروجی افشانک لیتر در دقیقه	فشار پاشش برحسب بار	نوع افشانک
	۶	۵	۴			
۱۴۰	۱۵۶	۱۹۶	۰/۶۵	۲	۸۰۰۲	
۱۵۸	۱۹۰	۲۳۸	۰/۷۹	۳		
۱۸۲	۲۱۸	۲۷۴	۰/۹۱	۴		

$$40 \text{ PSI} = 2/8 \text{ بار} \quad \text{و} \quad 10 \text{ PSI} \cong 0/7 \text{ Bar}$$

جدول ۲-۳- مقدار سم پاشیده در فشار و سرعت‌های مختلف

مقدار محلول پاشیده li/ha	سرعت تراکتور حامل برحسب کیلومتر در ساعت			خروجی افشانک لیتر در دقیقه	فشار پاشش برحسب بار	نوع افشانک
	۶	۵	۴			
۱۹۴	۲۳۳	۲۹۴	۰/۹۷	۲	۱۱۰۰۳	
۲۳۶	۲۵۴	۲۸۲	۱/۱۸	۳		
۲۳۹	۲۷۴	۴۱۴	۱/۳۷	۴		

جدول ۳-۳- مقدار سم پاشیده در فشار و سرعت های مختلف

مقدار محلول پاشیده li/ha	سرعت تراکتور حامل بر حسب کیلومتر در ساعت			خروجی افشانک لیتر در دقیقه	فشار پاشش بر حسب بار	نوع افشانک
	۶	۵	۴			
۲۵۸	۳۶۰	۳۸۷	۱/۲۹	۲		
۲۷۴	۳۷۹	۳۹۶	۱/۵۸	۳	۱۱۰۰۴	
۲۳۷	۳۶۴	۵۴۶	۱/۸۲	۴		

۳-۱-۳- هواپیمای سم پاش^۱

یکی از روش های سم پاشی، استفاده از هواپیماهای سم پاش است. بدیهی ست استفاده از هواپیما، نیازمند شرایط و امکانات خاص است: سم پاشی در مزارع بزرگ مبارزه با آفات در کمترین زمان ممکن؛ سم پاشی محل هایی که سم پاشی آن ها با سم پاش های معمولی امکان پذیر نیست نظیر جنگل ها و مراتع با شیب تند و مبارزه با آفاتی همچون ملخ و سن که محدوده وسیعی را مورد هجوم قرار می دهند از موارد کاربرد هواپیمای سم پاش است. نیاز به باند فرودگاه، هزینه بالای این روش سم پاشی، از جمله مشکلاتی ست که در سم پاشی با هواپیما وجود دارد. از هواپیما می توان در گردپاشی و طعمه پاشی نیز استفاده نمود.



شکل ۳-۹- هواپیمای سم پاش حین عملیات سم پاشی

۲-۳- نکات ایمنی در سم پاشی

چون سموم شیمیایی برای انسان و حیوانات خطرناک اند از این رو، باید در موقع سم پاشی به موارد ایمنی زیر توجه نمود :

- استفاده از سم پاش مناسب برای هدف مورد نظر
- کسب اطمینان از سالم بودن و آب بندی کلیه قسمت های سم پاش
- صاف کردن محلول سم و استفاده از صافی های سم پاش
- سم پاشی در هوای آرام و مرطوب ترجیحاً صبح یا عصر
- پر کردن مخزن سم تا حجم توصیه شده
- به کارگیری دستورالعمل های مؤسسات و کارشناسان مربوط
- استفاده از لباس، کفش و کلاه، دستکش، عینک و ماسک مناسب در موقع سم پاشی
- اجتناب از خوردن یا آشامیدن مواد غذایی به هنگام سم پاشی
- جلوگیری از حضور افراد متفرقه و حیوانات در محوطه سم پاشی
- آگاهی از فوریت های پزشکی مسمومیت ناشی از سم پاشی
- شست و شوی سریع هر قسمت از بدن که احیاناً به محلول سم آلوده شده است
- مراجعه به درمانگاه و مراکز پزشکی در صورت احتمال بروز مسمومیت
- معدوم کردن ظروف سم در محل مناسب و جلوگیری از کاربرد این ظروف
- شست و شوی سم پاش پس از هر عمل سم پاشی با آب و نگهداری سم پاش در محل مناسب
- جلوگیری از چیدن و مصرف میوه های سم پاشی شده تا انقضای زمان قید شده در دستورالعمل

سم .

۳-۳- سرویس و نگهداری سم پاش ها

سم پاش ها از جمله ادواتی هستند که باید همیشه آماده به کار باشند زیرا که در موقع حمله آفات و شیوع امراض گیاهی، فرصت مبارزه بسیار کم است و در صورتی که این وسایل آماده به کار نباشند، ممکن است محصول به طور کلی از بین برود. بنابراین ماشین های سم پاش باید با دقت سرویس شده، به حالت آماده به کار نگهداری شوند. قطعات مختلف این ماشین ها به علت در تماس بودن با سم و مواد شیمیایی، معمولاً خیلی زود فرسوده می شوند و احتیاج به سرویس و نگهداری بیشتری دارند. از مهمترین نکاتی که در سرویس و نگهداری سم پاش ها باید رعایت شود، می توان به موارد زیر اشاره نمود.

– سرویس های عمومی

– پس از هر نوبت سم پاشی، مخزن سم پاش را تخلیه کنید و با آب و مواد شوینده، مخزن، لوله ها و مسیرهای انتقال سم را مانند حالت سم پاشی شست و شو دهید. بدین منظور پمپ را به کار اندازید.

– تعدادی قطعه یدکی مورد نیاز را خریداری و در انبار مزرعه نگهداری کنید.

– افشانک های سم پاش بسیار حساس اند. همیشه تعدادی افشانک اضافی همراه سم پاش داشته باشید.

خودآزمایی

- ۱- از سم پاش به چه منظوری استفاده می شود؟
- ۲- انواع سم پاش را نام برید.
- ۳- سم پاش تیر افشانکی چه اجزایی دارد؟
- ۴- بهمزن سم پاش تیر افشانکی چگونه کار می کند؟
- ۵- تنظیم فشار در سم پاش تیر افشانکی چگونه است؟
- ۶- نحوه تنظیم سم پاش تیر افشانکی برای پاشش مقدار مشخصی محلول سم در هکتار چگونه است؟
- ۷- چه نکاتی در سرویس و نگهداری سم پاش های محلول پاش اهمیت دارد؟
- ۸- اگر فاصله افشانک های روی بوم سم پاش ۴۰ سانتی متر و سم پاش ۱۰ عدد افشانک داشته باشد و در هر دقیقه ۸/۰ لیتر از افشانک سم پاشیده شود و تراکتور حامل سم پاش با سرعت ۶ کیلومتر در ساعت حرکت کند، میزان پاشش سم در یک هکتار چند لیتر است؟
- ۹- بررسی کنید انواع سمپاش از نظر قطر ذرات سم چگونه تقسیم بندی می شوند.
- ۱۰- در صورتی که در منطقه گردپاش ها متداول هستند پروژه ای به عنوان گردپاش بنویسید.

بخش دوم

ماشین‌های برداشت



مقدمه بخش دوم

نتیجه تأثیر عوامل مختلف بر رشد گیاه طی عملیات کاشت و داشت، هنگام برداشت محصول مشخص می‌شود. از سوی دیگر، حاصل دسترنج یکسال زراعی و سرمایه‌گذاری کشاورز نیز در این مرحله به دست می‌آید. در این مرحله است که کشاورز باید ثمره آنچه را کاشته ببیند. اما برداشت محصول عملی حساس است و چنانچه به موقع و به‌طور صحیح برداشت نشود، زحمات و سرمایه‌های هزینه شده یکسال زراعی به هدر می‌رود یا مقداری از محصول، تلف می‌شود و درصد افت ناشی از عملیات برداشت، افزایش یافته، موجب ضرر و زیان می‌گردد. از این‌رو برداشت اصولی و صحیح هر نوع محصول ایجاب می‌کند که: تغییرات گیاه را در موقع برداشت و پس از برداشت بدانیم. همچنین روش مناسب برداشت را تشخیص دهیم، زمان صحیح برداشت را تعیین کنیم، ماشین یا ماشین‌آلات مناسب برداشت را انتخاب کنیم و پس از تنظیم، آن‌ها را به‌طور صحیح به کار گیریم تا نتایج مطلوب عاید شود.

ماشین‌هایی که در این بخش مورد بررسی قرار می‌گیرد عبارت‌اند از:

- ماشین‌های برداشت علوفه
- ماشین‌های برداشت غلات
- ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی
- ماشین‌های برداشت چغندر قند
- ماشین‌های برداشت پنبه، چای، نیشکر

دروگر^۱

- هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:
- انواع دروگرهای علوفه و موارد کاربرد آن‌ها را توضیح دهد.
 - اجزای ساختمانی انواع دروگر علوفه را شناسایی کند.
 - روش کار انواع دروگر علوفه را شرح دهد.
 - انواع دروگر، علوفه را متناسب با کار موردنظر تنظیم کند.
 - با دروگر شانه‌ای و استوانه‌ای علوفه را درو کند.
 - دروگرهای علوفه را سرویس کند.
 - نکات ایمنی در کاربرد دروگرهای علوفه را رعایت کند.

کلیات

- برای برداشت انواع محصولات علوفه‌ای که در تغذیه دام و طیور مورد استفاده قرار می‌گیرند، ماشین‌های مختلفی به کار می‌رود که عبارت‌اند از:
- ماشین‌هایی که علوفه را درو می‌کنند (دروگرها).
 - ماشین‌هایی که علوفه را ضمن درو، یا بلافاصله پس از درو، له و ساقه‌کوبی می‌کنند (ساقه‌کوب‌ها).
 - ماشین‌هایی که علوفه درو شده را ردیف می‌کنند (ردیف‌کن‌ها).
 - ماشین‌هایی که علوفه را برای حمل و نقل و انبار کردن به اشکال مختلفی بسته‌بندی می‌کنند (بسته‌بندها).
 - ماشین‌هایی که علوفه خشک یا علوفه سیلویی را خرد می‌کنند (خردکن‌ها).

۱- Mower

۴- دروگر

در تغذیه دام‌ها، علوفه خشک یا سیلویی نقش عمده‌ای دارند و درصد قابل توجهی از جیره غذایی دام‌ها را تشکیل می‌دهند. از طرفی کلیه قسمت‌های گیاه علوفه‌ای مورد استفاده واقع می‌شود. بنابراین دروگر باید گیاه علوفه‌ای را از سطح زمین درو نماید. به‌طور مثال در مورد یونجه که گیاه علوفه‌ای چندساله است و هر سال چند چین درو می‌شود، باید هنگام درو گیاه را از سطح زمین چید و به اصطلاح کف‌بر کرد. برای همین قطع کردن محصولات علوفه‌ای از طریق وارد کردن ضربه و یا برش بر ساقه‌های سر پا صورت می‌گیرد. نیروی ضربه هنگامی به‌وجود می‌آید که یک تیغه با سرعت زیاد به ساقه برخورد کند و آن را بشکند یا از بوته جدا نماید. داس، دروگر دوار افقی یا دروگر چکشی از ضربه برای قطع کردن گیاهان استفاده می‌کنند.

نیروی برش از طریق دو جسم برنده که در جهت مخالف و با فاصله کمی از یکدیگر عبور می‌کنند، بر ساقه‌ها وارد می‌شود. قیچی چمن‌زن معمولی وسیله ساده‌ای است که محصول را برش می‌دهد. دروگر شانه‌ای از اصل برش در قطع کردن گیاهان استفاده می‌نماید.

۱-۴- دروگرهای شانه‌ای^۱

این دروگرها انواع تراکتوری و خودگردان دارند که به شرح آن‌ها می‌پردازیم:



الف - دروگر جلو سوار

شکل ۱-۴- دروگر شانه‌ای

ب - دروگر عقب سوار

۴-۱-۱- اصول کار دروگرهای شانهای

درو با این دروگرها در اثر حرکت رفت و برگشتی تیغه انجام می‌شود. عمل برش مانند قیچی است با این تفاوت که در این نوع برش یک لبه قیچی (تیغه) متحرک و لبه دیگر قیچی (انگشتی) ثابت است. مجموعه عوامل برش روی شانها قرار دارند. مطابق شکل ۴-۲ در حرکت رفت لبه راست تیغه با لبه برشی انگشت سمت راست و در برگشت لبه دیگر تیغه با لبه برشی انگشتی سمت چپ علوفه را درو (قیچی) می‌کند. بنابراین اصول کار دروگرهای شانهای با قیچی یکسان است ولی از نظر خصوصیات، اندازه و نیروی محرکه متفاوت‌اند.

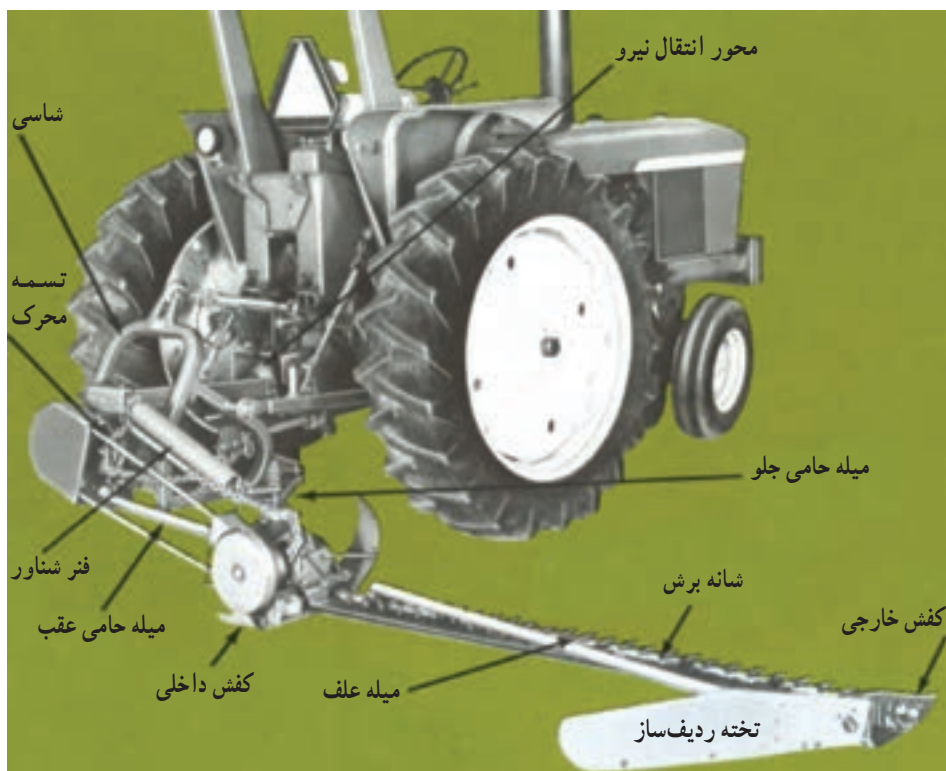


شکل ۴-۲

۴-۱-۲- انواع دروگر شانهای

در ایران دو نوع دروگر شانهای سوار و خودگردان متداول است که به شرح آنها پرداخته

می‌شود.



شکل ۳-۴- اجزای دروگر شانه‌ای

۳-۱-۴- اجزای دروگر شانه‌ای سوار

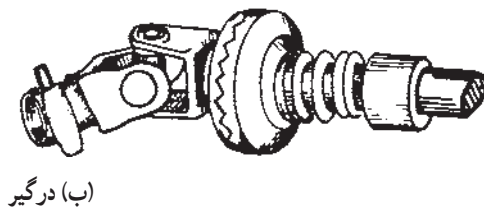
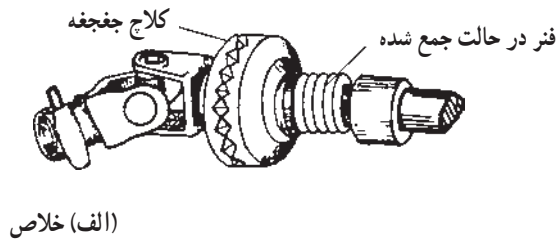
اجزای این دروگر شامل: شاسی، دستگاه انتقال حرکت، شانه برش، ضامن و کلاچ ایمنی و ادوات تنظیم است.

— **شاسی:** مجموعه‌ای از قطعات لوله یا قوطی‌ست که در قسمت جلو شامل اتصال سه نقطه بوده و بدین وسیله به تراکتور متصل می‌شود. روی شاسی کلاچ ایمنی و قطعات انتقال حرکت نصب شده، شانه برش نیز به شاسی اتصال لولایی دارد.

— **دستگاه انتقال حرکت:** شامل محور انتقال حرکت، کلاچ ایمنی، جعبه دنده یا تسمه و چرخ تسمه و چلاق دست است.

— **محور انتقال حرکت دروگر شانه‌ای:** این محور از یک سو از طریق گاردان به محور انتقال نیروی تراکتور و از سوی دیگر به کلاچ ایمنی مربوط است.

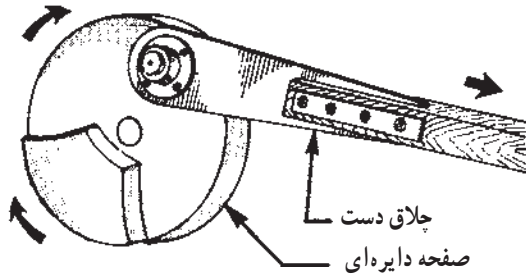
— **کلاچ ایمنی:** در بعضی از دروگرهای شانهای نوعی کلاچ ایمنی جفجغه‌ای به کار می‌رود (شکل ۴-۴). این کلاچ بین محور انتقال حرکت دستگاه و تسمه و چرخ تسمه یا جعبه‌دنده محرک تیغه واقع است. کار کلاچ ایمنی این است که چنانچه در داخل ارّه (تیغه) مانع سختی گیر کرد کلاچ حرکت تیغه را متوقف کند که قطعات شانهای آسیب نبینند. عمل کردن کلاچ ایمنی توأم با صدای تق و تق است که اتلاق کلمه کلاچ جفجغه‌ای به آن نیز به همین علت است.



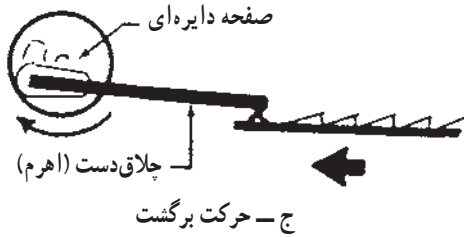
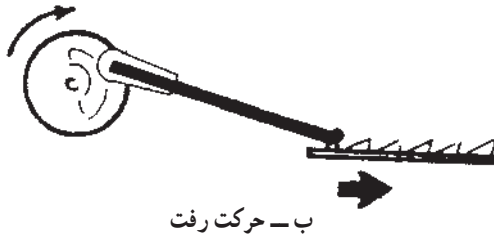
شکل ۴-۴— کلاچ ایمنی جفجغه‌ای در دو حالت خلاص و درگیر

— **تسمه فلکه یا جعبه‌دنده:** در مسیر انتقال حرکت به تیغه برش برای تغییر جهت حرکت و زیاد کردن دور از تسمه و چرخ تسمه یا جعبه‌دنده استفاده می‌شود.

— **چلاق دست:** چلاق دست حرکت دورانی را از چرخ تسمه گرفته و ضمن انتقال به تیغه، به حرکت رفت و برگشتی تبدیل می‌کند، یک سر این قطعه به تکیه‌گاه خارج از مرکز چرخ تسمه و سر دیگرش به شانهای برش متصل می‌گردد.

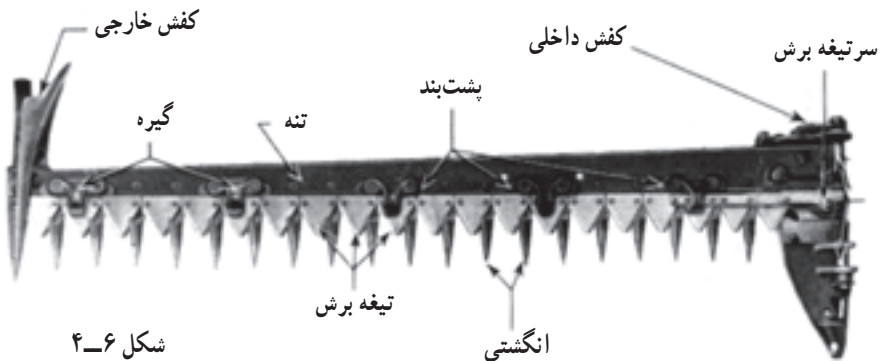


الف - ساختمان یک چلاق دست



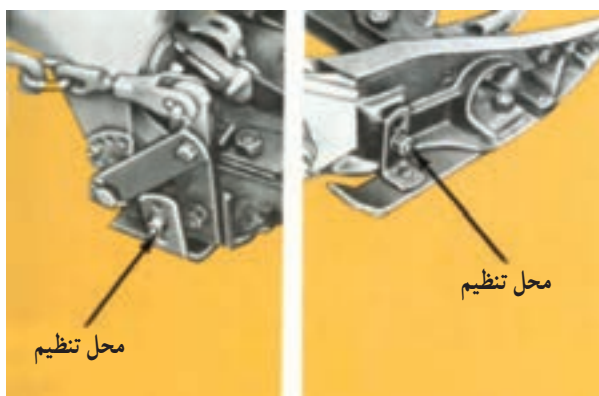
شکل ۴-۵ - چلاق دست و نحوه کار آن در دروگر شانه‌ای

— شانه برش: قسمتی از دروگر است که عمل درو را انجام می‌دهد. قطعات متشکله شانه برش عبارت‌اند از کفش‌های داخلی و خارجی، تیغه یا اره، انگشتی‌ها، تنه، گیره و تخته ردیف‌ساز.



شکل ۴-۶

— کفش‌های داخلی و خارجی: در دو سر شانه برش دو قطعه شبیه به کفش وجود دارد که شانه برش روی آن‌ها تکیه دارد. در زیر کفش قطعه‌ای به نام کفشک وجود دارد که از آن برای تنظیم ارتفاع برش، استفاده می‌شود.

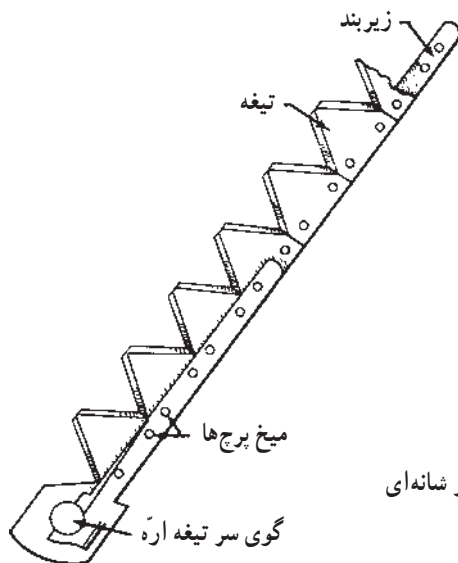


ب — کفش خارجی

الف — کفش داخلی

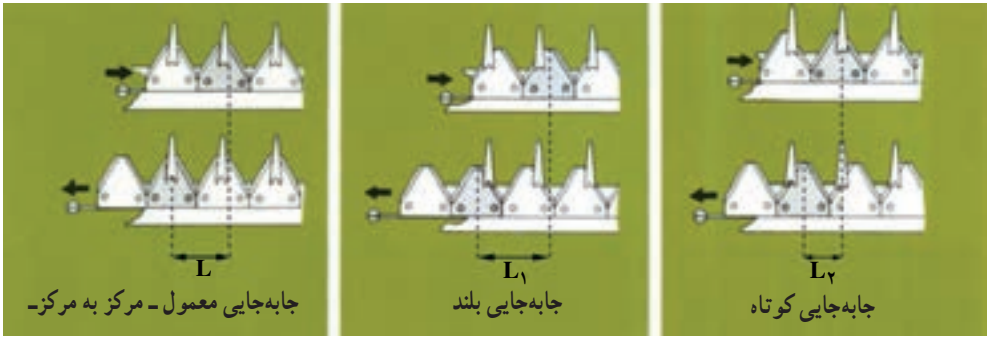
شکل ۷-۴

— ارّه: ارّه مجموعه‌ای از تیغه‌های مثلثی شکل است که بر روی تسمه پرچ شده‌اند. در انتهای ارّه سببک یا پیچ اتصال وجود دارد که به این وسیله به مکانیزم حرکت متصل می‌شود.

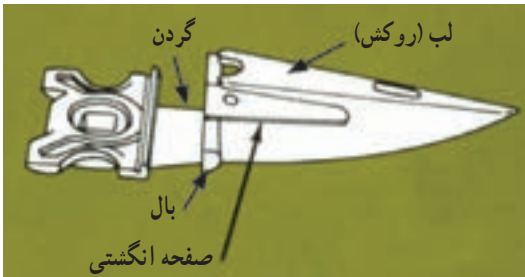


شکل ۸-۴ — اجزای ارّه دروگر شانه‌ای

تیغه‌ها دو لبه برشی در طرفین دارند. ارّه در جایگاه مربوط روی شانه برش حرکت رفت و برگشتی دارد و به کمک انگشتی‌ها عمل درو را انجام می‌دهد. فاصله رفت و برگشت (کورس) تیغه، مقدار مشخصی است که قابل تنظیم می‌باشد.



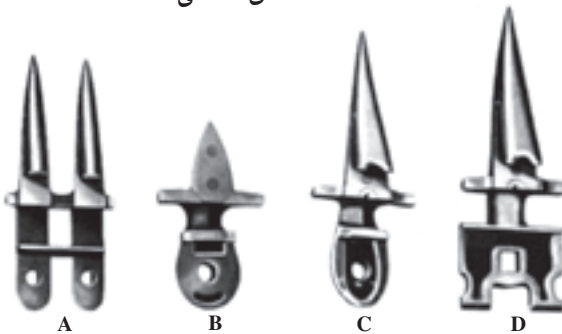
شکل ۹-۴



الف - قسمت‌های انگشتی

انگشتی‌ها: انگشتی‌ها در

قسمت جلو تنه شانه پیچ شده و به کمک تیغه عمل درو را انجام می‌دهند. انگشتی‌ها طوری طراحی و ساخته شده‌اند که باعث هدایت و تقسیم علوفه بین انگشتی‌ها خواهد شد تا عمل برش بهتر انجام شود. انگشتی چاک‌دار است که تیغه در آن قرار دارد. لبه پایینی چاک انگشتی مضرس است و به کمک لبه تیغه عمل برش علوفه را انجام می‌دهد (شکل ۱۰-۴).



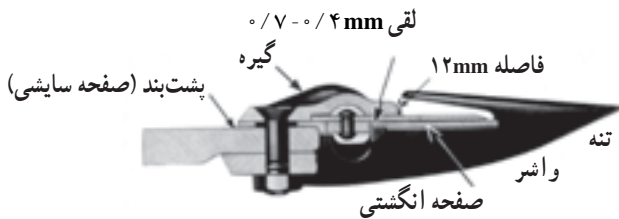
ب - انواع انگشتی

A = انگشتی دو قلو B = انگشتی بدون لب C = انگشتی معمولی
D = انگشتی مخصوص اراضی سنگلاخی

شکل ۱۰-۴

— **تنه شانیه برش:** عبارتست از یک صفحه فولادی که کلیه قطعات مانند انگشتی و نگهدارنده تیغه و کفش‌ها روی آن نصب شده‌اند. قسمت جلویی تنه و قسمت انتهایی انگشتی‌ها تشکیل ناودانی می‌دهد که جایگاه ارّه نامیده می‌شود.

— **نگهدارنده تیغه (گیره):** این قطعات در چند نقطه با فاصله معین بر روی تنه پیچ شده‌اند و دارای زبانه‌ای هستند که بر روی تیغه تکیه دارد و با آن در تماس‌اند و از لقی ارّه در جهت عمودی جلوگیری می‌کنند.



شکل ۱۱-۴- نمای جانبی انگشتی و تیغه

۴-۱-۴- طرز کار دروگر شانیه‌ای

هنگام کار حین حرکت پیش‌روی، تیغه که در شانیه برش دارای حرکت رفت و برگشتی است، فاصله بین دو انگشتی متوالی را طی می‌کند. در حرکت رفت یک لبه تیغه با لبه برش انگشتی سمت راست و در برگشت لبه دیگر تیغه با لبه برشی انگشتی سمت چپ، علوفه حد واسط دو انگشتی مجاور هم را درو می‌کند و این عمل در کل طول شانیه برش انجام می‌شود. علوفه درو شده در اثر پیش‌روی شانیه به سمت عقب متمایل می‌شود و روی زمین می‌ریزد. تخته ردیف‌ساز، علوفه درو شده را تا حدودی روی زمین ردیف می‌کنند.

۴-۱-۵- تنظیم‌های دروگر شانیه‌ای

— **تنظیم ارتفاع برش:** تنظیم ارتفاع برش با جابجا کردن کفشک در روی کفش‌های شانیه برش انجام می‌شود در زمین‌های ناهموار ارتفاع برش را در وضعیت بالاتر تنظیم می‌کنند.

— **تنظیم تطابق:** ارّه باید طوری تنظیم شود که در مرحله رفت و برگشت هر تیغه فاصله بین دو انگشتی را طی کند و خط وسط تیغه با خط تقارن انگشتی‌ها منطبق شود و یا در فاصله‌ای مساوی از وسط انگشتی‌ها قرار گیرد. تنظیم تطابق به وسیله پیچ اتصال چلاق دست انجام می‌شود.

— **تنظیم گیره:** گیره در وضعیت تماس با تیغه قرار دارد و موجب تماس تیغه با صفحه انگشتی می‌شود. به عبارت دیگر لقی عمودی تیغه را می‌گیرد. چنانچه این لقی زیاد باشد علوفه له شده، بریده نمی‌شود و اگر فشار نگهدارنده روی تیغه زیاد باشد موجب اصطکاک شدید تیغه خواهد شد. برای

کاهش لقی تیغه ضربه چکش را بر روی قسمت جلو گیره وارد کنید و برای کم کردن فشار گیره روی تیغه، زیر گیره واشر قرار دهید.

— **تنظیم تمایل انگشتی‌ها:** انگشتی‌ها طوری طراحی و ساخته شده که نوک آن‌ها رو به بالاست. روی شانه نیز وسیله‌ای تعبیه شده که تمایل انگشتی‌ها را رو به بالا و پایین کم و زیاد می‌کند. در این تنظیم نباید انگشتی‌ها زیاد به طرف زمین متمایل شوند که به زمین گیر کنند و نه آن قدر رو به بالا باشند که علوفه از زیر انگشتی‌ها رد شود.

— **تنظیم کلاچ ایمنی:** این دستگاه دارای فنر است. با کم و زیاد کردن میزان فشار فنر به وسیله پیچ و مهره تنظیم مربوط، می‌توان کلاچ را تنظیم نمود. کلاچ ایمنی باید طوری تنظیم شود که ضمن برش انبوه علوفه اگر مانعی بین تیغه و انگشتی گیر کرد کلاچ نیرو را قطع کند.

— **تنظیم کشش تسمه‌ها:** در دروگرهایی که حرکت به وسیله تسمه و چرخ تسمه منتقل می‌شود، وسیله تنظیم کشش تسمه تعبیه شده که با تنظیم میزان کشیدگی تسمه از شل یا سفت بودن تسمه جلوگیری می‌شود. بدیهی است چنانچه تسمه شل باشد نیرو منتقل نمی‌شود و تسمه از چرخ تسمه خارج می‌شود و اگر تسمه بیش از حد سفت باشد، خیلی زود تسمه پاره خواهد شد.

— **تنظیم تقدم شانه:** هنگامی که دروگر شروع به کار می‌کند، شانه برش در اثر مقاومت علوفه کمی به عقب متمایل می‌شود. در حالی که مطلوب‌ترین نحوه قرار گرفتن تیغه، حالتی است که تیغه برش بر خط امتداد کشش عمود باشد. به همین دلیل قبل از شروع به کار، انتهای آزاد شانه برش را کمی به طرف جلو قرار می‌دهند تا زاویه مذکور از 90° درجه کمتر شود به طوری که پس از شروع به کار، تیغه برش در اثر مقاومت علوفه به عقب متمایل شده، با خط امتداد کشش، همان زاویه قائمه را پیدا کند. جلو بردن انتهای آزاد شانه را تقدم شانه گویند. این مقدار بسته به طول تیغه فرق می‌کند. برحسب شرایط برای هر متر طول شانه ۱۵ الی 20° میلی‌متر سر آزاد شانه را جلوتر قرار می‌دهند. برای این کار روی دروگرها وسایلی تعبیه شده که رایج‌ترین آن‌ها کوتاه کردن طول اتصال ضامن ایمنی است.

— **تنظیم سرعت پیش‌روی:** سرعت پیش‌روی تراکتور حامل دروگر هنگام عملیات درو به تراکم محصول بستگی دارد و در حدود ۱۱-۸ کیلومتر در ساعت می‌باشد. بدیهی است در مزارعی که تراکم بوته‌ها زیاد است سرعت را کمتر و در مزارع با تراکم کمتر باید سرعت پیش‌روی را زیادتر نمود. میزان عملکرد ساعتی دروگر به عرض کار دستگاه و سرعت پیش‌روی آن بستگی دارد.

فعالیت عملی

به کمک مربی، دروگر شانه‌ای را تنظیم و آماده کار نمایید.

۶-۱-۴- سرویس و نگهداری دروگرهای شانه‌ای

برای اجرای عملیات درو با کیفیت بالا نکات زیر را رعایت کنید :

- انجام سرویس‌های عمومی
- در صورت لزوم تیغه دروگر را با عملیات سنگ‌زنی تیز کنید زیرا تیغه کند خوب درو نمی‌کند و باعث لهیدگی علفه می‌شود. برای تیز کردن تیغه باید پیچ‌های محل اتصال چلاق دست به تیغه را باز کنید و از سر دیگر شانه تیغه را بیرون بکشید.
- تیغه را به گیره ببندید و با سنگ‌زنی تیغه‌ها را تیز کنید.
- تیغه‌های آسیب دیده را عوض کنید. برای این کار باید پرچ‌ها را سنگ بزیند و با قلم و چکش تیغه آسیب دیده را از پشت بند جدا کرده و تعویض نمایید.
- انگشتی‌ها را واریسی کنید و در صورت ساییدگی بیش از حد، تعویض نمایید.
- انگشتی‌های کج شده را ترمیم یا تعویض کنید.
- تیغه را واریسی کنید در صورت لقی بیش از حد، با زدن ضربه روی نگهدارنده تیغه لقی را در حد مجاز تنظیم کنید.
- علاوه بر موارد فوق، توصیه‌های ذکر شده در دستورالعمل کاربرد دروگر را رعایت کنید.

۲-۴- دروگر خودگردان

این دروگرها را در انواع سه چرخ و چهار چرخ با پایه کوتاه و یا پایه بلند می‌سازند. در نوع سه چرخ یکی از چرخ‌ها خارج از محور دو چرخ دیگر است و در قسمت عقب واقع شده است. این چرخ هادی‌ست. یعنی فرمان روی این چرخ اثر دارد. در نوع چهارچرخ جلو متحرک بوده و دوچرخ عقب علاوه بر حمل دستگاه هدایت آن را نیز برعهده دارند. بر روی شاسی این دروگر موتور نصب شده که حرکت دروگر و نیروی محرکه عوامل درو از این طریق تأمین می‌شود. سیستم انتقال حرکت دروگر، نیروی تولید شده موتور را به چرخ‌ها و عوامل درو منتقل می‌کند. جعبه دنده دروگر معمولاً دارای سه سرعت مستقیم (دنده جلو) و یک سرعت معکوس (دنده عقب) است که برحسب نیاز، کاربر دستگاه سرعت مناسب را انتخاب می‌کند. معمولاً هنگام درو از دنده‌های سنگین‌تر و هنگام جابه‌جایی و حمل از دنده‌های سبک‌تر استفاده می‌شود. نوع دو چرخ این دروگرها نیز وجود دارد که کاربر دروگر هنگام کار و حمل، پیاده همراه دستگاه حرکت کرده و دروگر را کنترل می‌کند.

— طرز کار دروگر خودگردان: نیروی دورانی موتور از طریق محور انتقال نیرو یا تسمه و چرخ تسمه ضمن تغییر دور و جهت، منجر به حرکت رفت و برگشتی تیغه دروگر می‌شود. در نتیجه

شانه برش ضمن پیش‌روی متناسب با عرض کار عمل درو را انجام می‌دهد.



شکل ۱۲-۴- الف - اجزای دروگر خودگردان، ب - دروگر خودگردان هنگام درو علوفه

۳-۴- دروگرهای دوآر

دروگرهای دوآر در بسیاری از موارد جایگزین دروگرهای شانه‌ای شده‌اند، علوفه بر اثر ضربه سریع چاقو یا چکش، بدون نیاز به تیغه‌های برش‌دهنده، قطع می‌شود. دروگرهای دوآر برای درو علف‌های هرز و بریدن بوته‌های کوتاه به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. سرعت پیشروی این ماشین‌ها در شرایط مناسب تا حدود ۱۵ کیلومتر در ساعت می‌رسد عرض کار اکثر این نوع دروگرها بین ۱/۴ تا ۳/۲ متر می‌باشد. راندمان کار این دروگرها زیاد است و احتمال گیر کردن و جمع شدن علوفه در آن‌ها، حتی در محصولات پریشت و یا درهم پیچیده کم می‌باشد. انواع مهم دروگرهای دوآر عبارت‌اند از:

۱- دروگرهای استوانه‌ای ۲- دروگرهای بشقابی ۳- دروگرهای چکشی یا عمودی

۱-۳-۴- دروگر دوآر استوانه‌ای^۱

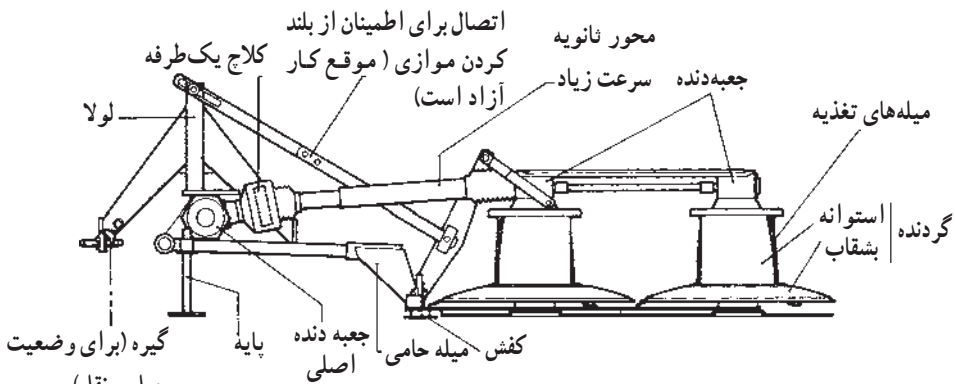
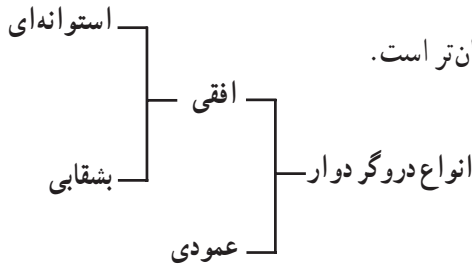
این دروگر دارای ۲ و یا چند استوانه است که بر روی آن‌ها دو یا سه تیغه نصب می‌شوند، استوانه‌ها حرکت دورانی دارند. دروگرهای استوانه‌ای جزو دروگرهای دوآر^۲ طبقه‌بندی می‌شوند. دروگر استوانه‌ای در ایران متداول‌تر است و برای برداشت محصولات علوفه‌ای مانند یونجه، شبدر و ... به کار می‌رود.

این دروگرها فاقد تیغه ثابت یا انگشتی می‌باشند و برش محصول در اثر برخورد ضربه‌ای تیغه انجام می‌شود. از این رو سرعت دورانی تیغه‌ها باید زیاد باشد تا مانند داس، علوفه را در اثر ضربه قطع کند. کشاورزان دروگرهای دوآر را بر شانه‌ای ترجیح می‌دهند زیرا اولاً ساختمان ساده‌تری دارند و

۱- Drum mower

۲- Rotary mower

ثانیاً تنظیم کردن آنها آسان تر است.



شکل ۱۳-۴- اجزای دروگر استوانه‌ای

اجزای دروگر استوانه‌ای

اجزای دروگر شامل شاسی، مالبند، قطعات انتقال حرکت، استوانه، تیغه و حفاظ می‌باشد.

— **قطعات انتقال حرکت:** برحسب نوع، شامل چرخ تسمه یا جعبه دنده و محور گاردان است

که نیروی محور تراکتور را با تغییراتی درجهت و دور، به استوانه‌ها منتقل می‌کند.

— **استوانه‌ها:** دروگر شامل دو عدد استوانه حامل سینی است که معمولاً ۲ یا چند تیغه روی

آنها نصب شده است.

— **سینی:** در زیر هر یک از استوانه‌ها یک عدد سینی یا سیر محافظ مانند کفشک قرار دارد،

که مماس با زمین حرکت می‌کند. از این سینی برای تنظیم ارتفاع برش استفاده می‌شود.

— **حفاظ:** سرعت دورانی زیاد استوانه‌ها موجب پرتاب مواد به اطراف می‌شود که بسیار

خطرناک است. از این رو، معمولاً استوانه‌ها را با پوشش حفاظتی می‌پوشانند.

— **ضامن ایمنی:** ضامن ایمنی هنگام کار به بازوی تحتانی سمت راست تراکتور متصل

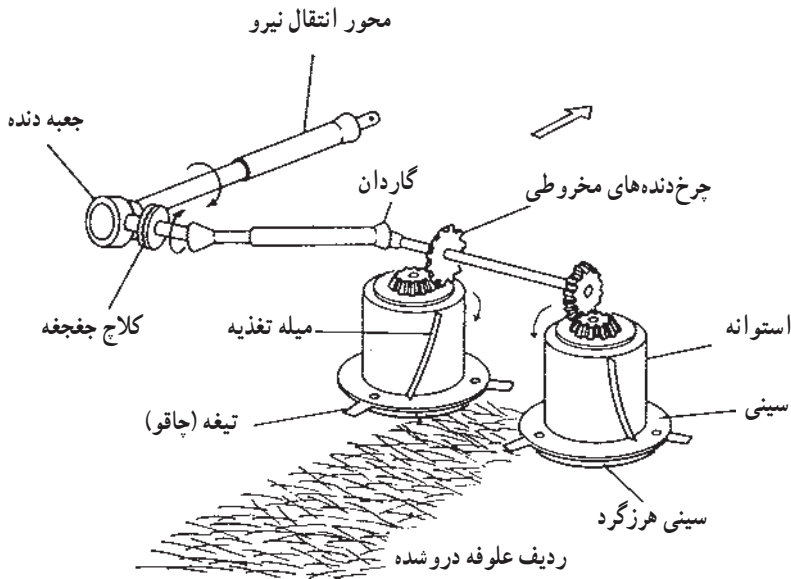
می‌شود و هنگام برخورد با موانع بزرگ عمل می‌کنند تا به دروگر آسیبی نرسد.

— **تیغه‌ها:** قطعات مستطیل شکل فولادی‌اند که روی سینی به حالت مفصلی متصل می‌شوند.

روی هر سینی بسته به قطر آن ۲ یا چند تیغه نصب می‌شود.

— طرز کار دروگر استوانه‌ای

حرکت دورانی از محور انتقال نیرو به وسیله گاردان به جعبه‌دنده دروگر منتقل می‌شود. معمولاً گاردان مجهز به یک کلاچ یک طرفه است. جعبه دنده نیرو را به وسیله چرخ‌دنده‌های مخروطی به استوانه‌ها انتقال داده، آن‌ها را به گردش درمی‌آورد. با چرخش استوانه‌ها، تیغه‌هایی که روی سینی استوانه‌ها متصل‌اند می‌چرخند و در اثر ضربه محصول را درو می‌کنند. سیستم انتقال حرکت در این دروگرها به ترتیبی است که دو استوانه مخالف هم می‌چرخند، در نتیجه علوفه دروشده، روی زمین ردیف می‌شود.



شکل ۱۴-۴- نحوه انتقال حرکت در یک دروگر استوانه‌ای

دروگر استوانه‌ای در پشت تراکتور دو وضعیت دارد که عبارت‌اند از:

الف — وضعیت حمل: از این وضعیت برای حمل دستگاه به مزرعه استفاده می‌شود. در این حالت، دروگر در پشت تراکتور حامل، قرار می‌گیرد تا عرض کمی از جاده را در حین حرکت اشغال کند.



شکل ۴-۱۵

ب- وضعیت کار: حالتی است که دستگاه در حال انجام درو می‌باشد. در این وضعیت دروگر عمود بر مسیر پیش‌روی تراکتور قرار می‌گیرد. همان‌طور که در شکل ۴-۱۶ می‌بینید تراکتور در مسیر دروشده و دروگر در مسیر درونشده حرکت می‌کند. در آغاز از محیط مزرعه شروع به درو می‌کنیم و تا انتها درو را انجام می‌دهیم.



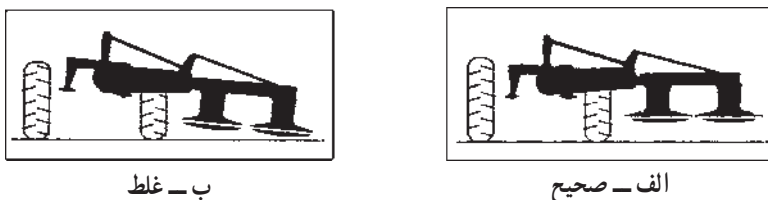
شکل ۴-۱۶

تنظیم دروگر استوانه‌ای

برای عملکرد بالا و صحیح، باید دروگر را درجهت طولی و عرضی تراز نمود و ارتفاع برش، کشش تسمه، حالت شناوری و سرعت پیش‌روی را متناسب با شرایط کار تنظیم کرد.

— تراز کردن دروگر استوانه‌ای: چون دروگر به حالت سوار به تراکتور متصل می‌شود،

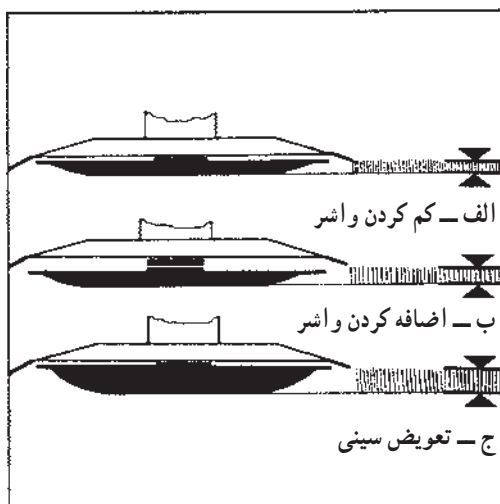
برای تراز کردن در جهت طولی، از بازوی وسط و در جهت عرضی از بازوهای رابط هیدرولیکی استفاده می‌شود (شکل ۱۷-۴). دروگر باید طوری تراز شود که در موقع کار وقتی دستگاه به زمین نزدیک می‌شود فاصله استوانه‌ها از زمین یکسان باشد. همچنین سینی‌ها در قسمت جلو کمی به پایین متمایل باشد.



شکل ۱۷-۴

— تنظیم حالت شناوری دروگر: هنگام کار، دروگر به وسیله بازوهای هیدرولیکی در وضعیت عمودی، طوری تنظیم می‌شود که به زمین برخورد نکند و سنگینی آن روی بازوهای تراکتور به حالت معلق اعمال می‌شود. علاوه بر آن فنر دستگاه تعادل و حالت شناوری دروگر را کنترل می‌کند. صفحه سپر زیرین (کفشک) در برخوردهای احتمالی دروگر با زمین از تیغه‌ها حفاظت می‌کند. بدیهی‌ست چنانچه تیغه‌ها به موانع سخت برخورد کنند آسیب می‌بینند.

— تنظیم ارتفاع برش: ارتفاع برش در این دروگرها با تعویض یا تغییر فاصله بشقاب و سپر زیرین (کفشک) انجام می‌شود علاوه بر این در برخی از دروگرها تنظیم فاصله با واشرهایی به نام فاصله‌انداز قابل تنظیم است.



شکل ۱۸-۴ — طرز تغییر ارتفاع برش یک دروگر استوانه‌ای

— تنظیم کشش تسمه‌ها: دروگرهایی که در آن‌ها تسمه به کار رفته، کشش تسمه‌ها باید تنظیم شود زیرا چنانچه تسمه شل باشد، انتقال نیرو به طور کامل صورت نمی‌گیرد در این نوع دروگرها به وسیله پیچ و مهره فنرداری کشش تسمه تنظیم می‌شود. نحوه تنظیم به این صورت است که با سفت کردن مهره پیچ فنردار، فاصله خطی چرخ تسمه‌ها از یکدیگر افزایش یافته، تسمه سفت می‌شود و برعکس با شل کردن مهره، این فاصله کاهش می‌یابد و تسمه شل خواهد شد.



شکل ۱۹-۴

— تنظیم سرعت پیش‌روی: راننده تراکتور با توجه به شرایط کار و تراکم محصول باید سرعت پیش‌روی را تنظیم کند. هرچه محصول متراکم‌تر باشد تراکتور با سرعت کمتری حرکت می‌کند و برعکس در مزارع با تراکم کمتر تراکتور با سرعت بیشتری حرکت می‌کند.

— روش کار با دروگر استوانه‌ای: برای شروع کار به ترتیب زیر عمل کنید.

— دروگر را از حالت حمل به حالت کار درآورید.

- دروگر را تراز کنید.
- ضامن ایمنی را وصل کنید.
- محور انتقال نیروی تراکتور را به وسیله گاردان به دروگر وصل نموده، قفل کنید.
- به وسیله اهرم‌های هیدرولیک دروگر را تا حد مطلوب پایین آورید.
- محور انتقال نیروی تراکتور را به کار اندازید.
- قبل از این که استوانه‌ها وارد محصول شوند و عمل درو صورت گیرد، به وسیله گاز دور موتور تراکتور را به دور اسمی برسانید. در غیر این صورت علوفه دور استوانه‌ها می‌پیچد.
- از محیط مزرعه به صورت گردش در جهت عقربه‌های ساعت درو را شروع کنید.
- تراکتور را طوری هدایت کنید که نواری از علوفه متناسب با عرض کار دروگر، درو شود.

فعالیت عملی

زیر نظر مربی، یونجه قطعه زمین یونجه کاری را با دروگر استوانه‌ای درو نمایید.

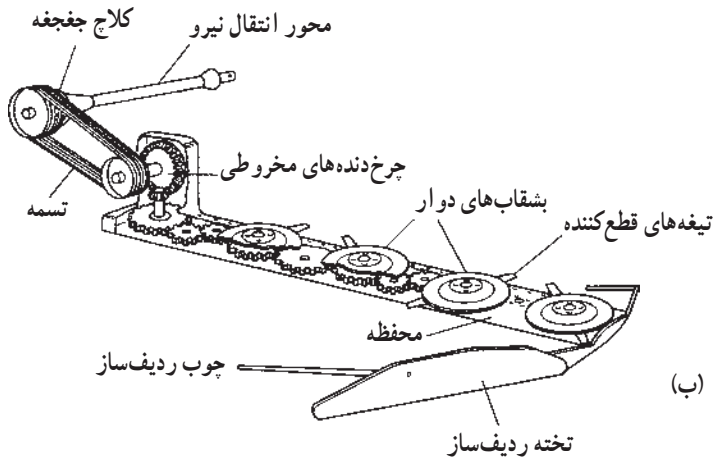
۲-۳-۴- دروگر دوآر بشقابی^۱

تیغه‌ها در این دروگرها بر روی بشقاب‌هایی که در سطح افق می‌چرخند قرار دارند. این بشقاب‌ها حرکت خود را از محور انتقال نیروی تراکتور حامل می‌گیرند. در بعضی از این دروگرها حرکت بشقاب‌ها از پایین تأمین می‌شود. از اجزای دیگر این دروگر شاسی، سه نقطه اتصال، حفاظ پوششی و تخته‌های ردیف ساز را می‌توان نام برد.



(الف)

^۱ - Disk mower



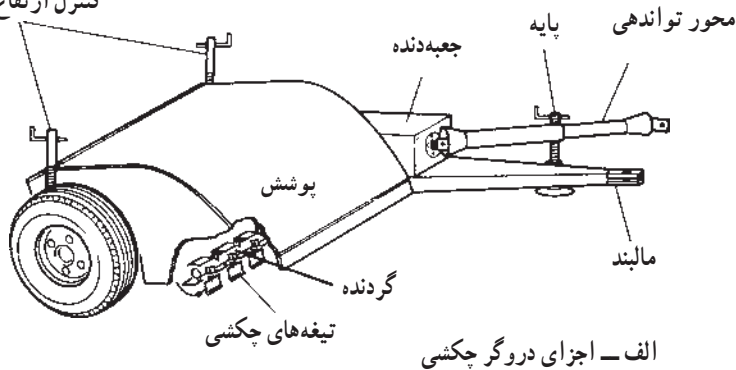
شکل ۲۰-۲

مطالعه آزاد

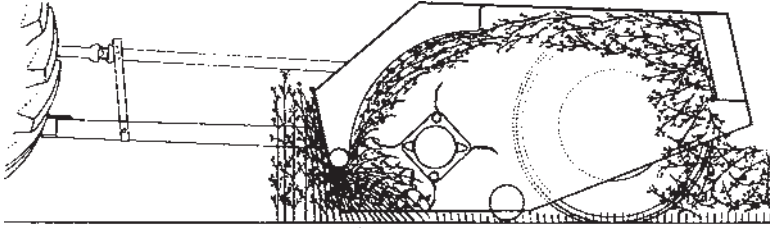
۳-۳-۴- دروگر چکشی^۱

این نوع دروگر متشکل از یک محور افقی دوار است که بر روی آن تعدادی تیغه با آرایش معین قرار دارد. هنگام کار، حرکت از محور انتقال نیروی تراکتور، از طریق جعبه دنده به محور منتقل شده، آن را می چرخاند. با چرخش آن تیغه‌ها به محصول ضربه می‌زنند و آن را درو می‌کنند. معمولاً دستگاه برش در زیر پوششی قرار دارد تا از پخش شدن علوفه و برخورد یا اصابت تیغه‌ها به اشیاء و بروز حرارت جلوگیری شود.

کنترل ارتفاع چرخ زمین



۱- Flail mower



ب- نحوه کار دروگر چکشی

شکل ۲۱-۴

۴-۴- سرویس و نگهداری دروگرهای دوار

- انجام سرویس‌های عمومی
- تعویض قطعات مستهلک و فرسوده
- عدم استفاده از تیغه‌های ناهماهنگ. زیرا این کار موجب لرزش و عدم تعادل دروگر خواهد شد.
- بررسی روغن جعبه دنده و تعویض آن در صورت لزوم.

۴-۵- نکات ایمنی

- هنگام کار با دروگر دوار برای حفظ سلامت اشخاص و ماشین نکات زیر را مورد توجه قرار دهید.
- از نزدیک شدن به دروگر هنگامی که در حال کار است جداً خودداری کنید.
- برای بررسی دستگاه حتماً قبل از انجام هرکاری محور انتقال نیرو را قطع کنید و منتظر باشید تا قطعات گردنده از حرکت بیافتند.
- پوشش حفاظتی دروگر را بررسی کنید و در صورت نیاز تعمیر یا تعویض نمایید از به کارگیری دروگر بدون حفاظ خودداری کنید.
- در هنگام کار با دستگاه، اگر صدای ناهنجاری شنیدید فوراً نیرو را قطع کنید و علت را بررسی نموده رفع عیب نمایید.
- همیشه قبل از شروع درو از نحوه عملکرد وسایل ایمنی به کار رفته مطمئن شوید.
- پس از پایان کار گاردان انتقال نیرو را از دستگاه جدا کرده، سپس دروگر را به حالت حمل درآورد.

خودآزمایی

- ۱- دروگرهای تراکتوری را طبقه‌بندی کنید.
- ۲- دروگر شانه‌ای تراکتوری چه قسمت‌هایی دارد.
- ۳- چند نوع سیستم ایمنی در دروگرهای شانه‌ای به کار رفته است؟
- ۴- نحوهٔ درو با دروگر شانه‌ای چگونه است؟
- ۵- دروگرهای دوار چند نوع‌اند؟
- ۶- نحوهٔ تنظیم ارتفاع برش با دروگر استوانه‌ای چگونه است؟
- ۷- تنظیم کشش تسمه در دروگرهای استوانه‌ای چگونه است؟
- ۸- استفاده از تیغه‌های فرسودهٔ دروگر دوار چه اشکالی دارد؟
- ۹- جدولی از مشخصات فنی دروگرهای متداول در منطقه را تهیه کرده و به مربی خود تحویل دهید.

ساقه کوب‌ها، درو ساقه کوب‌ها، درو ردیف‌کن‌ها و شانه‌ها

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:

- ماشین‌های ساقه کوب را طبقه‌بندی کند.
- طرز کار ساقه کوب کششی را توضیح دهد.
- اجزای ساختمانی ساقه کوب کششی را شرح دهد.
- ماشین درو، ساقه کوب خودگردان را شرح دهد.
- طرز کار ماشین درو ساقه کوب را توضیح دهد.
- درو ردیف‌کن خودگردان را توضیح دهد.
- ردیف‌کن‌ها یا شانه‌ها را طبقه‌بندی کند.
- اجزای تشکیل‌دهنده شانه چرخی را نام ببرد.
- نحوه کار شانه چرخی را توضیح دهد.
- عملیاتی را که با شانه انجام می‌شود توضیح دهد.
- شانه چرخی را به تراکتور متصل کند.
- شانه چرخی را تنظیم کند.
- با شانه علوفه را ردیف کند.
- با شانه علوفه را برای خشک شدن پخش کند.

۵- ساقه کوب‌ها، درو ساقه کوب‌ها، درو ردیف‌کن‌ها و شانه‌ها

۵-۱- ساقه کوب‌های علوفه^۱

واژه ساقه کوب علوفه به ماشین‌هایی گفته می‌شود که علوفه تازه درو شده، یا در حال درو را، له

می‌کند تا سریع‌تر رطوبت آن کاهش یابد. رطوبت علوفه تازه درو شده، در اثر تابش نور خورشید و وزش باد کاهش می‌یابد. این روش خشک کردن چند روز وقت لازم دارد. از طرفی در این روش خشک کردن اندام‌هایی مانند برگ، زودتر از سایر اندام‌ها خشک می‌شود و بر زمین می‌ریزد. برای جلوگیری از این عمل می‌توان با استفاده از ساقه‌کوب، کلیه اندام‌ها را به‌طور هم‌زمان و زودتر خشک کرد. اعمالی که ساقه‌کوب‌ها بر روی علوفه انجام می‌دهند عبارت‌اند از: ترک دادن، نرم کردن، له کردن و پاره کردن ساقه‌های گیاه. این اعمال موجب خارج شدن سریع رطوبت از داخل ساقه‌های گیاه می‌شود. در نتیجه فرایند خشک شدن سریع‌تر انجام می‌گیرد. در ضمن، با انجام عمل ساقه‌کوبی امکان بسته‌بندی علوفه قبل از اینکه بارش‌های احتمالی به آن خسارت بزند یا برگ‌ها ریزش کند، بیشتر است. ساقه‌کوبی مؤثر باید در موقعی انجام گیرد که ساقه‌ها هنوز بر اثر رطوبت متورم هستند. برای این کار علوفه باید بلافاصله پس از درو و یا هم‌زمان با درو و قبل از پژمردگی ساقه‌کوبی شود. ساقه‌کوب‌ها را در دو نوع خودگردان و کششی تقسیم‌بندی می‌کنند. علاوه بر آن در بعضی از ساقه‌کوب‌ها عمل درو و ساقه‌کوبی توأم با هم و با یک دستگاه خودگردان انجام می‌شود.

۱-۵- ساقه‌کوب کششی

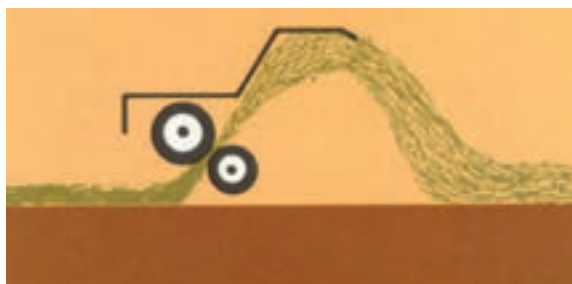
قسمت‌های این ساقه‌کوب عبارت‌اند از: شاسی، چرخ‌ها، محور انتقال نیرو، جعبه‌دنده و چرخ زنجیرهای انتقال حرکت، و غلتک‌های ساقه‌کوب. ساقه‌کوب به‌صورت کششی به تراکتور متصل شده و از محور انتقال نیرو حرکت می‌گیرد.



شکل ۱-۵- نمای عقب ساقه‌کوب کششی

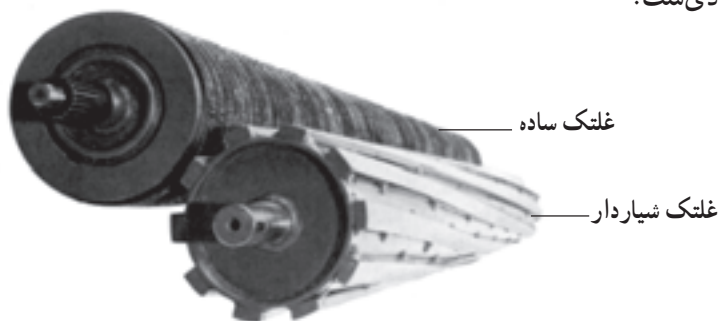
— طرز کار ساقه‌کوب کششی: ضمن کشیدن ساقه‌کوب به وسیله تراکتور و حرکت پیش روی دستگاه علوفه از زمین جمع‌آوری می‌شود و ضمن گذشتن از بین غلتک‌های ساقه‌کوب که عکس

بکدیگر می چرخند، له شده، به وسیله دهانه‌های نوارساز به صورت نوار روی زمین می‌ریزد.



شکل ۲-۵- جریان علوفه حین ساقه‌کوبی

عامل اصلی ساقه‌کوبی، غلتک‌ها هستند. غلتک‌ها از محور انتقال نیروی تراکتور حامل حرکت می‌گیرند. غلتک‌های ساقه‌کوب ممکن است هردو شیاردار و یا یکی شیاردار و دیگری صاف و استوانه‌ای شکل باشد (شکل ۳-۵). جنس غلتک‌ها کائوچو یا فلزی با سطح صاف و یا پره‌های فولادی است.



الف - غلتک له‌کن

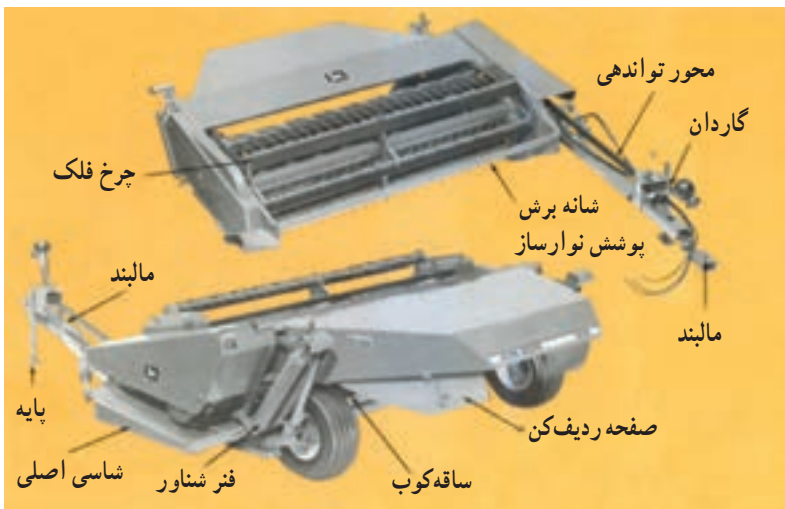


ب - غلتک چین‌دهنده - له‌کننده

شکل ۳-۵

۲-۵- درو ساقه کوب^۱

این نوع ماشین‌ها اعمال درو و ساقه کوبی را توأم انجام می‌دهند و علوفه^۲ له شده را ردیف می‌کنند (شکل ۴-۵). از انواع درو ساقه کوب نوع کششی آن کاربرد بیشتری دارد، ولی انواع خودگردان آن نیز موجود است. این دستگاه به تراکتور حامل به صورت کششی متصل شده است و از محور انتقال نیروی آن حرکت می‌گیرد. چون عملیات درو، ساقه کوبی، شانه زنی و ردیف کردن به طور همزمان با این دستگاه انجام می‌شود، از این رو عملیات جداگانه و زمان بر فوق، آسان می‌شود و علاوه بر صرفه جویی در وقت، از هزینه‌های کارگر و تعدد ماشین‌آلات مورد نیاز هم کاسته می‌شود.



شکل ۴-۵- قسمت‌های یک درو ساقه کوب

۳-۵- شانه^۲

رطوبت علوفه^۲ درو شده، قبل از انبار شدن باید تا حدود ۱۲٪ کم شود. به منظور تسریع در خشک شدن علوفه، از شانه استفاده می‌کنند. پس از آن، علوفه^۲ خشک شده باید به صورت نواری از باند، روی زمین جمع‌آوری گردد تا بسته‌بندی شود. در عملیات جارو کردن و ردیف کردن علوفه نیز شانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. به طور کلی، عملیاتی که به وسیله شانه‌ها انجام می‌شود عبارت‌اند از: - به هم زدن و زیرورو کردن علوفه.

۱- Mower conditioner

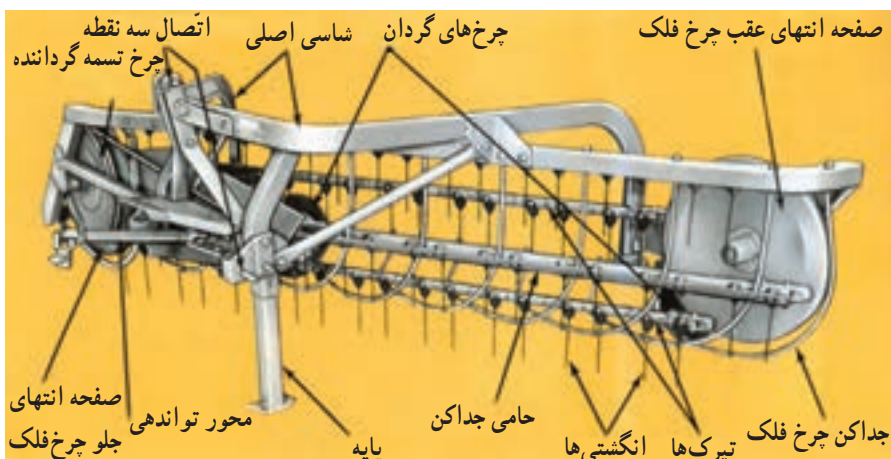
۲- Rake

- جمع آوری علوفه به صورت ردیفی.
 - تبدیل کردن یک ردیف علوفه به چند ردیف.
 - جمع آوری چند ردیف علوفه در یک ردیف.
- بر این اساس انواع شانه‌ها طراحی و ساخته شده که متداول‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: شانه موازی و شانه چرخ

مطالعه آزاد

۱-۳-۵ - شانه موازی^۱

نیروی محرکه این نوع شانه از طریق محور انتقال نیروی تراکتور تأمین می‌شود. در این نوع شانه نیرو به وسیله گاردان به جعبه‌دنده و از آنجا به وسیله تسمه و چرخ به صفحه دوآر انتهای چرخ فلک منتقل می‌شود. در نتیجه چرخ فلک شروع به دوران نموده انگشتی‌های شانه در اثر حرکت دورانی چرخ فلک می‌چرخند و هنگام پیش‌روی، عمل زیرورو و انتقال علوفه به سمت موردنظر را انجام می‌دهند. اگر زاویه شانه نسبت به مسیر پیش‌روی کم باشد، علوفه زیرورو می‌گردد. ولی اگر این زاویه زیاد باشد، علوفه زیرورو و ردیف می‌شود.



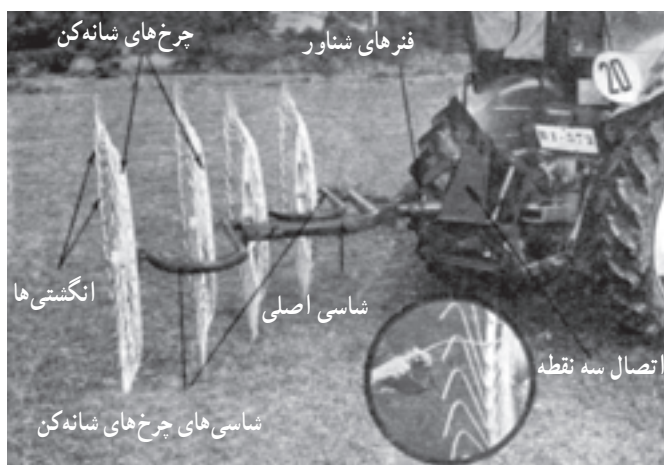
شکل ۵-۵- اجزای یک دستگاه شانه موازی

^۱ - Parallel bar rake

۲-۳-۵ - شانه چرخ^۱

از نظر ساختمانی این شانه‌ها نسبت به شانه‌های موازی ساده‌تراند. از طرفی، نیاز به نیروی محوری تراکتور ندارند بلکه از طریق تماس انگشتی‌ها با علوفهٔ درو شده و حرکت پیش‌روی، کار شانه‌زنی را انجام می‌دهند. شانه‌های چرخ از نظر روش اتصال به تراکتور به انواع سوار یا کششی تقسیم‌بندی می‌شوند.

— اجزای شانه چرخ: برحسب نوع شانه چرخ اجزای آن متفاوت است. یک نوع شانه چرخ رایج در ایران طبق شکل ۶-۵ دارای قسمت‌های، شاسی اصلی، شاسی چرخ‌های شانه، انگشتی‌ها و فنرهای شناور است.



شکل ۶-۵

— **شاسی اصلی:** شاسی اصلی مجموعه‌ای از تیرک‌هاست از جنس لوله فولادی که مالبند اتصال سه نقطه بر روی آن نصب شده است.

— **شاسی چرخ‌های شانه:** شاسی چرخ‌های شانه هم از جنس لوله است و روی شاسی اصلی به وسیلهٔ پین و صفحه سوراخ‌داری در حالت‌های مختلفی قرار می‌گیرد.

— **چرخ‌های شانه:** هر چرخ انگشتی شامل طوقه (حلقه تسمه‌ای) فلزی، انگشتی‌ها، تویی و یاتاقان است. در طوقه، سوراخ‌هایی با فاصله مساوی وجود دارد که انگشتی‌ها از داخل سوراخ‌ها عبور می‌کنند. در وسط چرخ یک تویی وجود دارد که محل اتصال چرخ به شاسی مربوط است. در مرکز تویی، یاتاقانی بوشی یا بلبرینگ قرار دارد که چرخش چرخ انگشتی را آسان می‌کند. انگشتی‌ها از جنس میله‌های فولادی فنی است که به شکل مخصوصی خمیده‌اند که یک سر آن‌ها به تویی چرخ

^۱ - Wheel rake



شکل ۷-۵- اجزای چرخ انگستی

و سر دیگر بیرون از طوقه قرار دارد. میله‌ها به دلیل خاصیت فتری، انعطاف پذیراند و در برخورد با موانع سخت به طور شناور از آن عبور می‌کنند. هر چقدر قطر چرخ‌ها بیشتر باشد عرض کار بیشتر است و بازده شانه افزایش می‌یابد.



شکل ۸-۵- شانه در حال کار

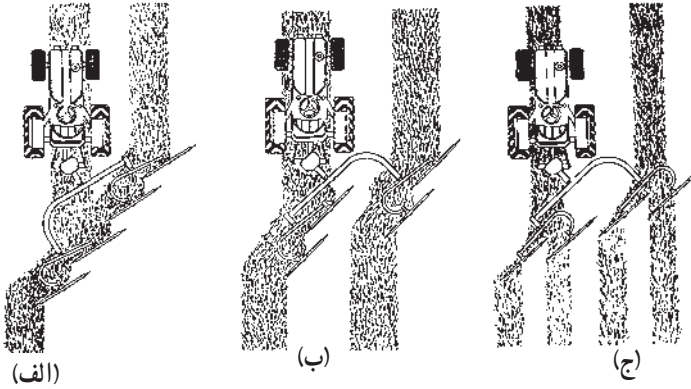
— طرز کار شانه چرخی: موقعی که شانه در وضعیت کار قرار می‌گیرد ضمن پیش روی به وسیله تراکتور حامل نوک انگستی‌ها، که بیرون از طوقه قرار دارند، با علوفه تماس پیدا کرده حول یاتاقان شروع به چرخش می‌کند. در این حالت علوفه به وسیله انگستی‌ها جمع و در یک سمت ردیف می‌شود. در نقاط بادخیز امکان جمع شدن و پیچیدن علوفه بر روی انگستی‌ها وجود دارد. در این حالت ردیف علوفه به طور کامل تشکیل نمی‌شود. برای حل این مشکل از پوشش‌های بادگیر مخصوص، یا از چرخ‌های بشقابی یک پارچه استفاده می‌شود.



شکل ۹-۵- شانه چرخی کششی با چرخ انگستی مخصوص نقاط بادخیز

با عوض کردن موقعیت چرخ‌های شانه بر روی شاسی مربوط و تغییر زاویه شانه نسبت به مسیر پیش‌روی، می‌توان سه عمل مختلف در برداشت علوفه انجام داد که عبارتند از:

- جمع‌آوری یا جارو کردن علوفه درو شده و ردیف کردن آن‌ها.
- زیرورو کردن علوفه یا به هم زدن علوفه برای خشک شدن.
- تقسیم دو ردیف علوفه به چهار ردیف علوفه.



الف - ردیف کردن (تبدیل دو ردیف به یک ردیف)
 ب - زیر و رو کردن یا جابجا کردن
 ج - تقسیم کردن یک نوار پر پشت به دو نوار نازک و یا پخش کردن.

شکل ۱۰-۵

- تنظیم ردیف‌کن چرخی: پس از تراز کردن ردیف‌کن، زاویه ردیف‌کن، ارتفاع انگشتی‌ها از زمین و حالت شناوری آن تنظیم می‌شود.

- تراز کردن ردیف‌کن چرخی: برای تراز کردن ردیف‌کن‌های سوارشونده، در جهت طولی از بازوی فوقانی و در جهت عرضی از بازوی رابط سمت راست تراکتور حامل، استفاده می‌شود. در سایر ردیف‌کن‌ها متناسب با تجهیزات مربوط، ردیف‌کن تراز می‌شود.

- تنظیم زاویه ردیف‌کن: در برخی از ردیف‌کن‌ها زاویه دستگاه نسبت به جهت حرکت قابل تنظیم است. تغییر این زاویه باعث می‌شود که دستگاه عمل به هم زدن یا ردیف کردن را برحسب نیاز انجام دهد. به همین دلیل روی شاسی دو صفحه سوراخ‌دار پیش‌بینی شده است که با تغییر محل اتصال صفحه‌ها نسبت به هم، موقعیت شاسی نسبت به مسیر حرکت تغییر می‌کند و شانه علوفه را به هم می‌زند یا ردیف می‌کند.

— تنظیم ارتفاع انگشتی‌ها: پایین بودن انگشتی سبب داخل شدن سنگ و خاک در علوفه می‌شود و امکان شکستگی یا صدمه دیدن انگشتی‌ها نیز وجود دارد. از طرفی بالا بودن بیش از حد انگشتی‌ها باعث جاگذاری مقداری علوفه بر روی زمین خواهد شد. از این رو دستگاه باید طوری تنظیم شود که در موقع کار نوک انگشتی‌ها به زمین اصابت نکند و در عین حال علوفه کاملاً از روی زمین جمع‌آوری شود. ارتفاع انگشتی‌ها در شانه‌های چرخ‌ی نیمه‌سوار، به وسیله دسته‌های چرخ‌های حامل و در شانه‌های سوارشونده به وسیله سیستم هیدرولیک تراکتور حامل تنظیم می‌شود.

— تنظیم حالت شناوری: حالت شناوری شانه چرخ‌ی به وسیله فنرهای مربوط انجام می‌شود. سفتی بیش از حد فنرها موجب پُرش چرخ‌های شانه و در نتیجه جاگذاری علوفه می‌شود. و شل بودن فنرها باعث فشار آوردن انگشتی‌ها بر روی زمین و در نتیجه شکستن آن‌ها خواهد شد. فنرهای تعلیق را طبق دستورالعمل دستگاه تنظیم نمایید.



شکل ۱۱-۵- فنرهای شناوری شانه چرخ‌ی

فعالیت عملی

زیر نظر مربی شانه چرخ‌ی را تنظیم و یونجه درو شده را ردیف کنید.

۴-۵ - سرویس و نگهداری ساقه کوب‌ها و ردیف‌کن‌ها

مهم‌ترین نکات قابل توجه در این مورد عبارتند از :

- سرویس‌های عمومی
- قبل از شروع به کار انگشتی‌های خم شده و یا شکسته باید تعمیر و یا تعویض شود.
- روغن جعبه دنده در انواعی که مجهز به جعبه‌دنده هستند واریسی شود.
- در ایام بی‌کاری ساقه کوب‌ها و شانه‌ها را در مکان سرپوشیده و محفوظ نگهداری نمایید.

مطالعه آزاد

۳-۳-۵ - شانه خورشیدی

شانه خورشیدی دوار از یک یا چند گردنده ستاره‌ای شکل تشکیل شده که به وسیله محور تواندهی تراکتور به چرخش درمی‌آیند این ماشین‌ها برای بلند کردن و شل کردن ردیف علوفه مورد استفاده قرار گرفته و باعث گردش آزاد هوا در داخل محصول می‌شوند هر گردنده بر روی یک محور عمودی (به موازات سطح زمین) چرخش می‌کند. به دور هر گردنده تعدادی انگشتی فزری متصل است این انگشتی‌ها در بعضی انواع همیشه به طرف بیرون و پایین قرار دارند در بعضی دیگر انگشتی‌ها هنگام حمل و نقل و پارک، به طرف داخل و در وضعیت عمودی و در موقع کار به طرف بیرون و پایین قرار می‌گیرند عرض کار این دستگاه‌ها که دارای یک گردنده است بین ۳ تا ۴ متر، و انواعی که دارای ۲ تا ۶ گردنده هستند بین ۴ تا ۷ متر می‌باشد شانه خورشیدهایی که بیش از دو گردنده دارند بین قسمت‌های مختلف، شاسی انعطاف وجود دارد و از چرخ‌های هادی برای عبور هر قسمت از روی ناهمواری‌های زمین استفاده می‌شود. در موقع کار، انگشتی‌های در حال چرخش، در دستگاه یک گردنده‌ای، ردیف علوفه را بلند کرده و شل می‌کنند و آن‌را در عرض حرکت می‌دهند و در یک طرف ماشین بر روی زمین رها می‌کنند. تغییر نوع کار شانه خورشیدی‌ها با تغییر موقعیت منحرف‌کننده‌های عقبی و یا تغییر جهت چرخش یک یا چند گردنده انجام می‌شود این امکان وجود دارد که طرز کار دستگاه از حالت پخش کردن به حالت نوار کردن تغییر نماید.



خودآزمایی

- ۱- انواع ساقه‌کوب را نام ببرید.
- ۲- عامل اصلی ساقه‌کوبی در ماشین ساقه‌کوب چیست؟
- ۳- ماشین درو ساقه‌کوب را توضیح دهید.
- ۴- طرز کار درو ردیف‌کن خودگردان را شرح دهید.
- ۵- تفاوت درو ردیف‌کن و درو ساقه‌کوب را بنویسید.
- ۶- ساختمان شانه چرخ‌ی را تشریح کنید.
- ۷- شانه‌ها چند نوع عملیات انجام می‌دهند؟ (شرح کامل)
- ۸- تنظیم حالت شناوری شانه چرخ‌ی چگونه است؟
- ۹- در مناطق بادخیز از چه نوع شانه چرخ‌ی استفاده می‌شود؟
- ۱۰- تنظیم ارتفاع شانه چرخ‌ی نسبت به زمین چگونه است با چه وسایلی این تنظیم صورت می‌گیرد؟
- ۱۱- چه نکاتی در سرویس و نگهداری شانه‌ها اهمیت دارد؟

ماشین‌های بسته‌بندی علوفه

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:

- ماشین‌های بسته‌بند علوفه را طبقه‌بندی کند.
- طرز کار بسته‌بند استوانه‌ای و مکعبی را شرح دهد.
- قسمت‌های مختلف بسته‌بند مکعبی را نشان دهد.
- طرز کار قسمت‌های بسته‌بند مکعبی را توضیح دهد.
- بسته‌بند مکعبی را به تراکتور متصل نموده، برای عملیات بسته‌بندی آماده کند.
- بسته‌بند علوفه را تنظیم کند.
- بسته‌بند علوفه را سرویس کند.
- عملیات بسته‌بندی علوفه را با ماشین مربوط انجام دهد.

۶ — بسته‌بند علوفه^۱

بسته‌بندها، ماشین‌هایی هستند که علوفهٔ ردیف شده را از روی زمین جمع‌آوری و ضمن فشردن، آن‌ها را به صورت بسته‌های بزرگ و کوچک مکعبی یا استوانه‌ای درمی‌آورند. بسته‌بندی علوفه، اولاً به ما امکان می‌دهد که مقدار زیادی علوفه را برای تغذیهٔ دام‌ها در انبار ذخیره کرده، به مرور به مصرف دام برسانیم و ثانیاً، حمل و نقل علوفه بسته‌بندی شده را بسیار آسان‌تر می‌سازد. رایج‌ترین بسته‌بندهای علوفه عبارت‌اند از بسته‌بندهای استوانه‌ای و بسته‌بندهای مکعبی.

^۱ — Baler

۱-۶ - بسته‌بندهای مکعبی^۱

بسته‌بند مکعبی، رایج‌ترین ماشین بسته‌بندی علوفه در مزرعه محسوب می‌شود. زیرا جابه‌جایی و انبار کردن بسته‌های مکعبی شکل، بسیار راحت‌تر از بسته‌های استوانه‌ای شکل است. معمولاً بسته‌بندهای مکعبی، نیروی مورد نیاز خود را از محور انتقال تراکتور می‌گیرند ولی انواع بسته‌بند با موتور کمکی و خودگردان نیز وجود دارد. در این ماشین‌ها، پس از این که بسته کامل شد، دور تا دور آن را با دو یا سه باند نخ می‌پیچند. این نخ تا هنگام مصرف، دور بسته باقی می‌ماند تا از پاشیدن بسته جلوگیری شود.



شکل ۱-۶ - بسته‌بند کنششی



الف - بسته‌بند کنششی با موتور کمکی

^۱ - Rectangular baler

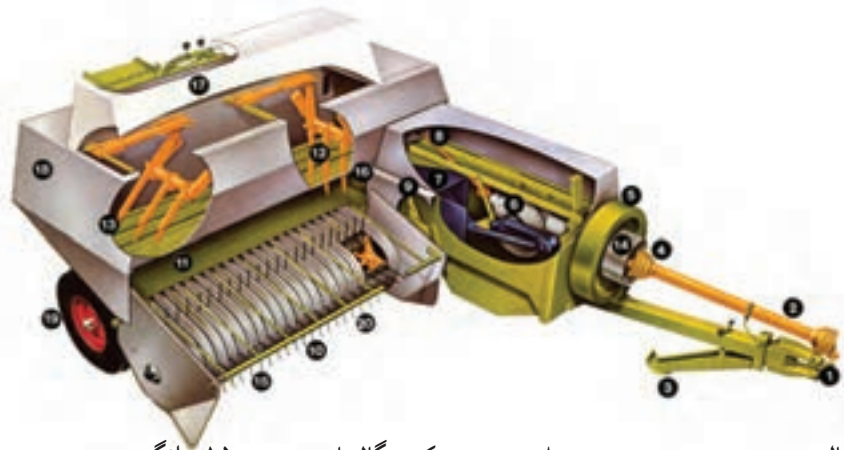


ب - بسته‌بند خودگردان

شکل ۲-۶

۱-۱-۶ - ساختمان بسته‌بند مکعبی

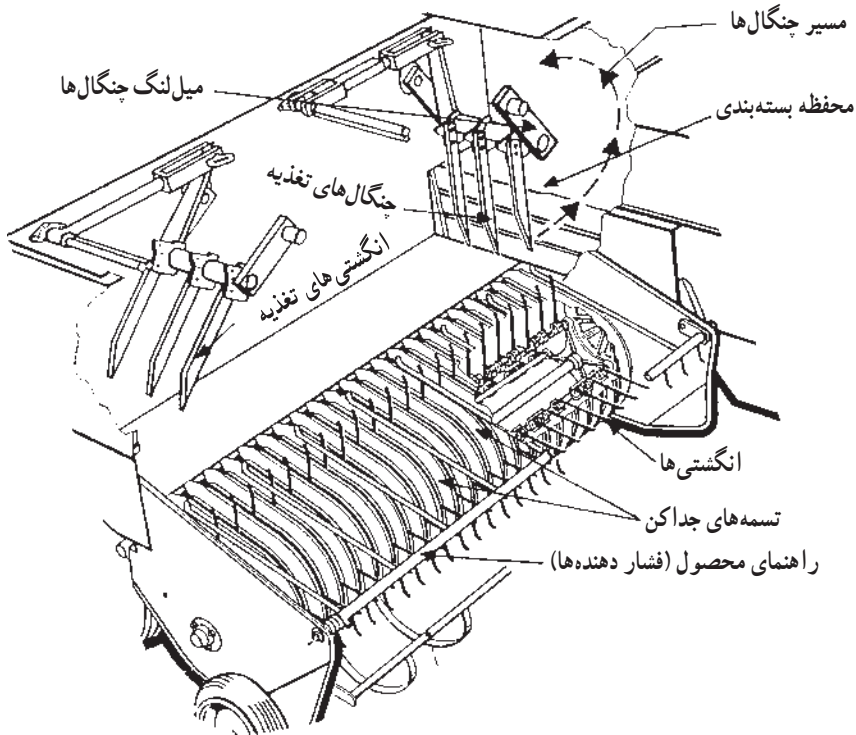
برای بسته‌بندی علوفه با بسته‌بند مکعبی، اعمال مختلفی روی علوفه انجام می‌شود تا بسته تکمیل گردد. هر یک از این اعمال، با قسمتی از دستگاه انجام می‌شود.



- | | | |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| ۱- مالبند | ۸- محور محرک چنگال‌ها | ۱۵- انگشتی |
| ۲- محور توان‌دهی | ۹- جک بالابر | ۱۶- تیغه برش |
| ۳- پایه | ۱۰- بلندکن | ۱۷- اهرم‌های تنظیم فشردگی بسته |
| ۴- کلاچ یک طرفه | ۱۱- طبق | ۱۸- ورق‌های محافظ |
| ۵- چرخ لنگر (فلاپویل) | ۱۲ و ۱۳- چنگال‌های تغذیه | ۱۹- چرخ حامل |
| ۶- جعبه دنده | ۱۴- کلاچ ایمنی سرشی | ۲۰- راهنمای محصول بردارنده |
| ۷- پیستون (پلانچر) | | |

شکل ۳-۶ - قسمت‌های یک دستگاه بسته‌بند مکعبی نوع کنششی

— واحد بردارنده بسته‌بند: این قسمت، علوفه را از روی زمین بلند کرده، به قسمت نقاله تغذیه هدایت می‌کند. این قسمت از یک بردارنده استوانه‌ای شکل که بر روی آن چهار سری انگشتی قرار دارد تشکیل شده است. انگشتی‌ها، در موقع چرخش نوار علوفه را به آرامی بلند کرده، به طرف بالا می‌برند و زمانی که به بالا می‌رسند علوفه را به سکویا طبق تغذیه منتقل می‌کنند. نقاله تغذیه بسته به نوع دستگاه، ممکن است یک هلیس یا یک سری انگشتی تغذیه باشد. نقاله تغذیه، علوفه روی سکو را به محفظه بسته‌بندی (جلوی پیستون) منتقل می‌کند.

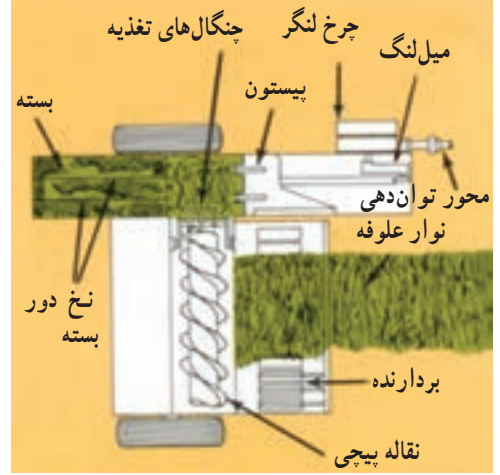


شکل ۴-۶- قسمت‌های واحد بردارنده علوفه

نحوه حرکت چنگال‌ها طوری است که وقتی وارد محفظه بسته‌بندی می‌شوند پیستون به طرف عقب رفته، دهانه محفظه بسته‌بندی را باز می‌کند. در حقیقت، حرکت چنگال‌ها و پیستون، طبق زمان‌بندی خاص می‌باشد. وقتی پیستون در داخل محفظه بسته‌بندی علوفه عقب رفت چنگال‌ها جلو می‌آیند و برعکس.



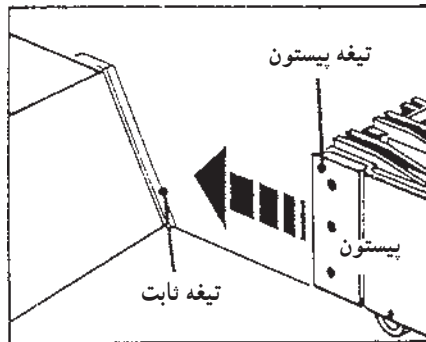
(ب)



(الف)

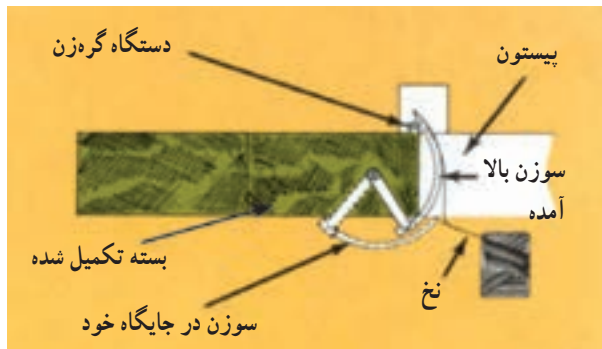
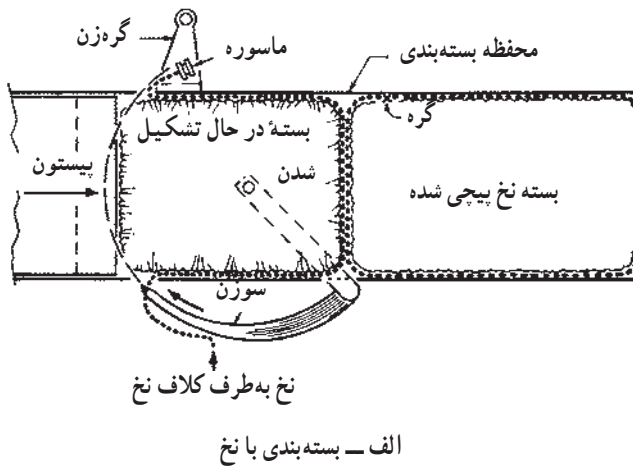
شکل ۵-۶- الف - مسیر حرکت علوفه ب - بسته‌بند در حال کار

— **محفظه بسته‌بندی:** علوفه در داخل محفظه بسته‌بندی، به وسیله پیستون فشرده می‌شود و بسته شکل می‌گیرد. مراحل کار بدین ترتیب است که در هر مرتبه که علوفه به وسیله جنگال‌های تغذیه وارد محفظه بسته‌بندی می‌شود پیستون به طرف جلو محفظه حرکت کرده، در نتیجه علوفه به وسیله لبه تیغه جلوی پیستون و لبه تیغه ثابت بریده می‌شود و سپس علوفه بریده شده به وسیله پیستون در محفظه بسته‌بندی فشرده می‌گردد. این مراحل تکرار می‌شود و علوفه، لایه لایه روی هم فشرده می‌گردد تا بسته تکمیل شود.



شکل ۶-۶- چاقوی لبه پیستون و چاقوی ثابت بدنه بسته‌بند مکعبی

— دستگاه گره زن: مراحل کار دستگاه گره زن، بدین صورت است که در ابتدای شروع کار، سر نخ به وسیله ماسوره و نخ گیر که در بالای محفظه بسته بندی قرار دارد محکم گرفته شده است و به تدریج که بسته شکل می گیرد نخ از طریق سوزن می گذرد و سه طرف بالا، پشت و زیر بسته را احاطه می کند، وقتی بسته تکمیل شد دستگاه گره زن عمل کرده، سر دیگر نخ که داخل سوزن است با حرکت سوزن بالا می آید و با نخ نخ گیر جفت می شود و دستگاه گره زن، دو سر نخ بسته علوفه را گره می زند.



(ب)

شکل ۷-۶- موقعیت سوزن و نخ دور بسته در حالت های گوناگون در بسته بند مکعبی



ب — سر دیگر نخ به وسیله سوزن به نخ گیر آورده می شود. سر نخ که قبلاً در نخ گیر بود.



الف — سر نخ به وسیله نخ گیر گرفته شده است. نخ از سوزن گذشته است.



د — پس از 27° دوران سر قلاب باز شده است تا دو نخ را بگیرد.



ج — قلاب شروع به دوران نموده است تا دو سر نخ را بگیرد.



و — سر نخ در نخ گیر گیر کرده است و گره انداز در حال رد کردن گره از قلاب است.

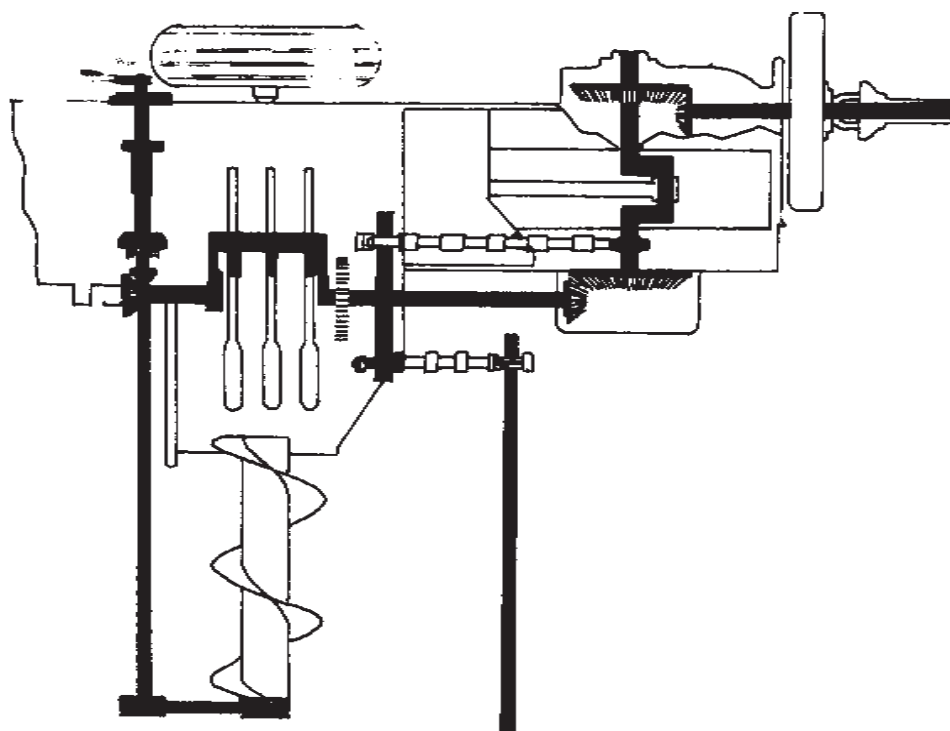


ه — هنگام بازگشت سوزن سر نخ در نخ گیر، مهار می شود.

شکل ۸-۶ — مراحل حرکت منقاری گره زن در بسته بند مکعبی

— واحد انتقال نیرو: در بسته‌بندهای مکعبی کششی نیرو از محور انتقال تراکتور به وسیله چرخ لنگر از طریق کلاچ ایمنی، به جعبه دنده انتقال می‌یابد. سپس این نیرو، توسط قطعاتی مانند چرخ دنده و چرخ دندانه و زنجیر یا محور، به قسمت‌های متحرک دستگاه منتقل می‌شود.

— ادوات ایمنی بسته‌بند: در بسته‌بندهای مکعبی ادوات ایمنی در نقاط مختلفی از دستگاه پیش‌بینی شده است که عبارت‌اند از: کلاچ ایمنی سرشی قبل از چرخ لنگر، پین برشی چرخ لنگر، پین برشی سوزن‌ها و ضامن توقف پیستون. چنانچه در نقاط مختلف مدار حرکت و انتقال نیرو مشکلی پیش آید ادوات ایمنی نیرو را قطع می‌کنند.

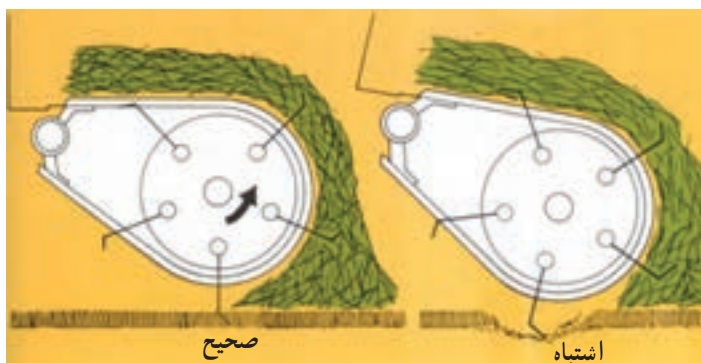


شکل ۹-۶- مسیر انتقال حرکت به قطعات عامل در بسته بند مکعبی

۲-۱-۶- تنظیم بسته‌بند مکعبی

بسته‌بند در صورتی بهترین عملکرد را دارد که راننده به‌طور کامل از اصول کار و تنظیم‌های صحیح دستگاه، آگاهی داشته باشد. تنظیم‌های کلی بسته‌بند مکعبی، به شرح زیر است:

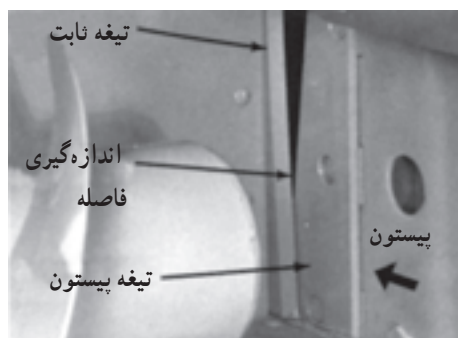
— تنظیم ارتفاع بردارندهٔ علوفه از سطح زمین: ارتفاع از سطح زمین باید به اندازه‌ای باشد که علوفه را به طور کامل از روی زمین بردارد. اگر ارتفاع پایین‌تر از حد معمول باشد نوک انگشتی‌ها با خاک برخورد کرده، خم می‌شوند و اگر ارتفاع بیش از حد باشد تمام علوفه را از روی زمین بلند نمی‌کند و مقداری از علوفه بر روی زمین باقی می‌ماند. این فاصله، به وسیلهٔ اهرم یا چرخ تنظیم می‌گردد.



شکل ۱۰-۶- موقعیت صحیح ارتفاع واحد بردارندهٔ علوفه بسته‌بند

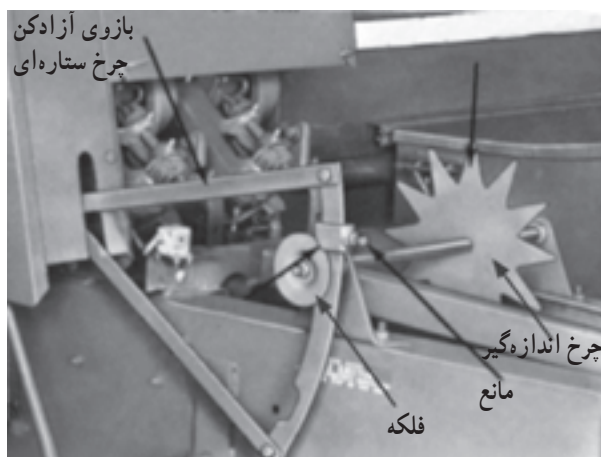
— تنظیم چنگال‌های تغذیه: چنگال‌ها، وظیفهٔ انتقال علوفه به داخل محفظهٔ بسته‌بندی را برعهده دارند. اگر به طور صحیح تنظیم نشده باشند بسته‌ها شکل نامنظمی پیدا می‌کنند. این عیب، با تنظیم میزان حرکت چنگال‌ها برطرف می‌شود. وسیلهٔ تنظیم اتصال محرک چنگال‌هاست.

— تنظیم فاصلهٔ تیغه‌ها: چنانچه فاصلهٔ تیغه‌ها بیش از حد مجاز باشد علوفه به جای اینکه قطع شود بر روی لبهٔ تیغه خم شده، بین دو تیغه گیر می‌کند و عمل برش به سختی انجام می‌گیرد. معمولاً فاصلهٔ بین تیغه‌ها باید حدود ۱ میلی‌متر باشد.



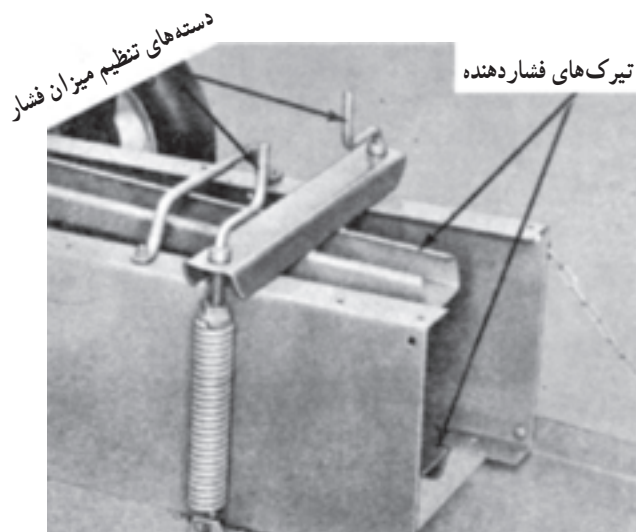
شکل ۱۱-۶- موقعیت و فاصله صحیح تیغه‌ها در بسته‌بند مکعبی

— تنظیم طول بسته علوفه: چرخ ستاره‌ای با چرخ دنده‌ای هم محور است. چرخ دنده‌ی قطاعی دیگری با این چرخ دنده درگیر است. تعداد دنده‌های چرخ دنده‌ی قطاعی درگیر به وسیله پیچ و مهره مربوط، قابل تنظیم است. هر چه تعداد دنده‌های چرخ دنده‌ی قطاعی درگیر بیشتر باشد طول بسته بیشتر است.



شکل ۱۲-۶- اجزای تنظیم طول بسته علوفه در بسته بند مکعبی

— تنظیم فشردگی بسته: فشردگی بسته علوفه با تغییر اندازه دهانه خروجی و تیرک‌های فشاردهنده تنظیم می‌شود. تیرک فشاردهنده به وسیله دو فنر پیچ‌دار، علوفه را می‌فشارد. هر چه پیچ‌ها سفت شوند و دهانه خروجی تنگ‌تر شود میزان فشردگی بسته بیشتر است و بالعکس، هر چه دهانه بازتر شود فشردگی علوفه کمتر خواهد بود. با تغییر پیچ‌ها میزان کشش فنر تغییر می‌کند.



الف — پیچ‌های فنردار و تیرک دهانه خروجی بسته

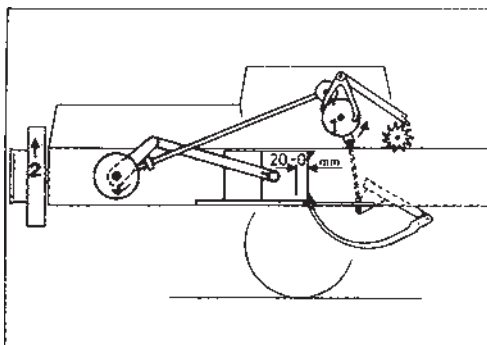


ب — بسته تکمیل شده به وسیله بسته‌بند

شکل ۱۳-۶

— تنظیم زمان بندی سوزن‌ها: موقعیت حرکت سوزن‌ها طوری است که وقتی پیستون به وسیله ننگ مربوط، به طرف جلو محفظه رفت و هنگامی که طول بسته علوفه به میزان تنظیم شده رسید بالا

می آیند. اگر سوزن‌ها زودتر وارد محفظه تراکم شوند پیستون به آن‌ها ضربه زده، سوزن‌ها می‌شکنند. برای تنظیم سوزن‌ها باید محرک نیروی پیستون و گره‌زن را قطع کرده، آن‌ها را در موقعیت صحیح قرار داد و دوباره محرک را وصل نمود (شکل ۱۴-۶).



شکل ۱۴-۶- موقعیت سوزن و پیستون در بسته‌بند های مکعبی

تنظیم دستگاه گره زن: با توجه به حساسیت دستگاه گره‌زن تنظیمات آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این دستگاه چند تنظیم زیر باید انجام شود:

— **تنظیم کشش نخ:** معمولاً نزدیک جعبه کلاف‌ها یا دوک‌های نخ در محل سوراخ خروجی، نخ از زیر واشری عبور می‌کند که این واشر به وسیله پیچ و مهره خروسکی فنرداری تحت فشار قرار می‌گیرد. هر چه مهره سفت شود کشش نخ زیاد شده و کشیدن نخ سخت‌تر می‌شود. در بسته‌بندهایی که دو یا سه رشته نخ دور بسته گره زده می‌شود، رشته‌های نخ از زیر واشر تنظیم کشش عبور می‌کنند.

— **تنظیم نخ گیرها:** نخ گیرها اگر تنظیم نباشند، در اثر ضربه پیستون به بسته علوفه، نخ رها شده، علوفه نخ‌بندی نخواهد شد و اگر نخ گیر بیش از حد سفت باشد پس از گره خوردن نخ آزاد نشده، پاره می‌گردد. فشار نخ به وسیله پیچ و مهره فنردار مربوط تنظیم می‌شود.

— **تنظیم قلاب گره زن:** این قسمت به وسیله پیچ و مهره فنردار، تنظیم می‌شود. چنانچه فشار فنر قلاب بیش‌تر از حد باشد گره آزاد نشده، نخ پاره می‌شود و اگر، فشار قلاب کم باشد نخ باز شده، گره نمی‌خورد.

۳-۱-۶- روش کار با بسته‌بند

پس از آن‌که علوفه به اندازه کافی خشک شد عمل بسته‌بندی را می‌توان شروع کرد. برای استفاده از بسته‌بند کششی باید دستگاه را به‌طور صحیح به تراکتور وصل نمود. برای اتصال و

به کارگیری بسته‌بند، به ترتیب زیر عمل کنید :

- ابتدا، قلاب بسته‌بند را به مال‌بند قابل تنظیم تراکتور متصل کنید.
- میل‌گاردان بسته‌بند را به محور انتقال نیروی تراکتور متصل کنید.
- برای برداشت کامل علوفه از روی زمین بسته‌بندی را در همان جهتی انجام دهید که عملیات شانه‌زنی و ردیف کردن انجام شده است.
- محور انتقال نیرو را درگیر کنید.
- قبل از شروع کار با دستگاه باید سرعت پیستون بسته‌بند، به اندازه کافی برسد تا در هنگام شروع بسته‌بندی مشکلی ایجاد نکند.
- سرعت پیش‌روی بسته‌بند را باید متناسب با حجم ردیف علوفه تنظیم کنید. به هنگام بسته‌بندی نوارهای حجیم علوفه، باید سرعت پیش‌روی را کاهش و برای بسته‌بندی نوارهای کم‌حجم، آن را افزایش دهید.
- هنگام دور زدن، نیروی محور انتقال قدرت را قطع کنید.
- گفتمنی است که اگر محفظه بسته‌بندی در شروع کار خالی باشد وزن چند بسته ابتدایی سبک و طول آن‌ها نامنظم خواهد بود ولی بتدریج که فشردگی علوفه به اندازه کافی رسید و محفظه پر از بسته شد، به طوری که بتواند چرخ ستاره‌ای را به طور مؤثر بچرخاند این کاستی برطرف خواهد شد.

فعالیت عملی

به کمک مربی دستگاه بسته‌بند مکعبی را تنظیم نموده و به کمک آن یونجه روی ردیف را بسته‌بندی نمایید.

۴-۱-۶- سرویس و نگهداری بسته‌بندها

سرویس و نگهداری بسته‌بندها باید براساس کتابچه راهنمای دستگاه انجام شود. با این حال، چون مکانیزم‌های مختلفی در بسته‌بند وجود دارد که بعضاً بسیار حساس می‌باشد باید به نکات زیر توجه داشت زیرا بیشتر مشکلات کاری بسته‌بند، ناشی از سرویس با تأخیر است.

- سرویس‌های عمومی
- گره‌زن و سوزن‌ها باید براق و صیقلی باشند.
- قبل از راه‌اندازی دستگاه، قسمت‌های مختلف گره‌زن باید گریس‌کاری و تمیز شوند.
- میزان روغن جعبه‌دنده را قبل از شروع به کار بررسی کنید و پس از هر فصل کار، آن را تعویض نمایید.

- قسمت‌های صیقلی را با مواد ضدزنگ اندود کنید.
- بسته‌بند را در جای خشک و سرپوشیده انبار کنید.
- چنانچه مدت بیکاری طولانی‌ست زیر دستگاه جک زده، چرخ‌ها را آزاد و باد آن‌ها را کم کنید.

شرح نواقص، علت و روش رفع آن‌ها در ماشین‌های بسته‌بند علوفه

شرح نواقص	علت نواقص	روش رفع نواقص
– بسته علوفه سبک است.	– فشار تیرک فشار دهنده کم است.	– فشار فنر را زیاد کنید.
– بسته علوفه سنگین است.	– فشار تیرک فشار دهنده زیاد است. – رطوبت علوفه زیاد است.	– فشار فنر را کم کنید. – بسته‌بندی را به تأخیر اندازید تا علوفه خشک شود.
– علوفه به‌طور یکنواخت در حجم بسته توزیع نشده است.	– چنگال‌های تغذیه تنظیم نیست. – سرعت پیش‌روی کم است.	– چنگال‌های تغذیه را تنظیم کنید. – سرعت حرکت را زیادتر کنید.
– بسته علوفه ناصاف است.	– تیغه‌های ثابت و متحرک کند شده است.	– تیغه‌ها را تیز کنید.
– پیستون پس از ضربه‌زدن به علوفه به عقب بر نمی‌گردد.	– مانعی، سبب گیر کردن پیستون شده است.	– محور انتقال تراکتور را خلاص کنید. و چرخ لنگر بسته بند را کمی با دست بچرخانید. تا مانع برطرف شود. سپس کار را شروع کنید.
– سوزن‌ها در موقع گره‌زنی بالا نمی‌آید.	– اهرم ایمنی سوزن‌ها از کار افتاده است.	– فنرهای اهرم را تعویض کنید.
– پس از تکمیل بسته، نخ‌ها گره نخورده‌اند.	– نخ در صفحه نخ‌گیر پاره شده است. – قلاب گره‌زن نمی‌چرخد. – قلاب باز نمی‌شود.	– فنر صفحه نخ‌گیر را کمی شل کنید. – خار قلاب بریده یا افتاده، خار جدید جایگزین کنید. – قلاب را تعمیر یا تنظیم کنید.
– گره بسته خیلی شل است.	– فنر قلاب گره‌زن تنظیم نیست.	– فنر قلاب گره‌زن را تعویض کنید.
– گره از قلاب آزاد نمی‌شود.	– فنر قلاب سفت است.	– فنر قلاب گره‌زن را تنظیم نمایید.
– ضامن پیستون عمل کرده، پیستون حرکت نمی‌کند و بین می‌شکند.	– بر اثر ضربه، ضامن ایمنی عمل کرده، بین ایمنی شکسته است.	– بین جدید جایگزین کنید. – با پایین کشیدن ضامن، پیستون را از ضامن رد کنید و بسته‌بندی را شروع کنید.

مطالعه آزاد

۲-۶- بسته‌بندهای استوانه‌ای^۱

بسته‌بندهای استوانه‌ای، یکی از جدیدترین ماشین‌های بسته‌بندی علوفه خشک هستند (شکل ۱۵-۶). این دستگاه‌ها علوفه را در ابعاد بزرگ به صورت استوانه‌ای جمع‌آوری می‌کنند. روش کار آن‌ها، بدین صورت است که عامل گردنده‌ای در ماشین،



مرحله ۱



مرحله ۲



مرحله ۳



مرحله ۴

شکل ۱۵-۶- مراحل کار بسته‌بند استوانه‌ای

^۱ - Round balers

لایه‌های علوفه را جمع‌آوری می‌کند و روی هم می‌پیچد. در اثر فشار، لایه‌های علوفه به هم فشرده می‌شود و پس از تکمیل، بسته از دستگاه خارج می‌گردد. این بسته‌بندها معمولاً از محور انتقال نیروی تراکتور حامل نیرو می‌گیرند. بسته‌های استوانه‌ای در مقابل نفوذ آب باران مقاوم هستند.

در بعضی از این ماشین‌ها دور بسته، لایه پوششی پلاستیک پیچیده می‌شود تا رطوبت به داخل آن نفوذ نکند.



شکل ۱۶-۶- یک بسته کامل شده به وسیله بسته‌بند استوانه‌ای با پوشش پلاستیکی

خودآزمایی

- ۱- انواع ماشین‌های بسته‌بند علوفه را نام ببرید.
 - ۲- قسمت‌های بسته‌بند مکعبی علوفه را نام ببرید.
 - ۳- تنظیم‌های بسته‌بند مکعبی را بیان کنید.
 - ۴- فشردگی بسته علوفه در بسته‌بند مکعبی چگونه تنظیم می‌شود؟
 - ۵- نیروی محرکه بسته‌بندهای مکعبی به چه روش‌هایی تأمین می‌شود؟
 - ۶- اگر فشار فنر قلاب گره‌زن بیش از حد باشد چه اتفاقی رخ می‌دهد؟
 - ۷- سرعت حرکت پیش‌روی به هنگام بسته‌بندی علوفه چگونه باید باشد؟
 - ۸- نکات مهم در سرویس و نگهداری بسته‌بند مکعبی را شرح دهید.
 - ۹- تحقیق کنید :
- الف - مشخصات فنی بسته‌بندهای متداول منطقه را در یک جدول بنویسید.
- ب - در بسته‌بندهای منطقه خود چه عیوبی متداول است؟ و چگونه می‌توان آن‌ها را رفع کرد؟
- ج - چه قطعاتی از بسته‌بندهای متداول در منطقه بیشتر صدمه می‌بینند؟
- د - در منطقه شما در یک فصل زراعی یک بسته‌بند علوفه به‌طور متوسط چند ساعت کار می‌کند؟
- ه - برای بسته‌بندی یونجه در یک هکتار از مزرعه چه هزینه‌ای باید پرداخت نمود؟

علوفه خردکن‌ها

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:

- ماشین‌های علوفه خردکن را طبقه‌بندی کند.
- ماشین علوفه خردکن را توضیح دهد.
- اجزای ماشین علوفه خردکن را نشان دهد.
- طرز کار اجزای ماشین علوفه خردکن را توضیح دهد.
- علوفه خردکن را تنظیم کند.
- علوفه خردکن را سرویس و نگهداری نماید.
- با علوفه خردکن کار کند.

۷- علوفه خردکن‌ها

منظور از خردکن علوفه، به کارگیری دستگاه‌هایی است که علوفه خشک یا علوفه سبز سیلویی را برای انبار کردن یا سیلو کردن، تا اندازه مطلوب خرد می‌کنند. بر این اساس خردکن‌های گوناگون طراحی و ساخته شده‌اند که رایج‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از کاه خردکن ثابت و علوفه خردکن سیلویی (چاپر).

۷-۱- علوفه خردکن^۱

علوفه سیلویی سبز و با رطوبت زیاد درو شده، به‌طور هم‌زمان با خردکن خرد می‌شود تا سیلو گردد و پس از انجام فعل و انفعالات تخمیری در سیلو، در جیره غذایی دام‌ها مورد استفاده قرار گیرد. از جمله علوفه سیلویی می‌توان انواع شبدر، یونجه و ذرت علوفه‌ای را نام برد. در ایران، ذرت

^۱ - Forage Harvester, Chopper

علوفه‌ای بیش از انواع دیگر علوفه کاربرد سیلویی دارد. به این دلیل برداشت ذرت علوفه‌ای در مقادیر بالا و در مدت زمان محدود به منظور پرکردن یکنواخت سیلو اهمیت بسیار دارد.

۱-۱-۷- انواع علوفه خردکن

ماشین‌های برداشت علوفه سیلویی امکان جابه‌جایی حجم زیادی از علوفه را به وجود می‌آورند این ماشین‌ها معمولاً برای برداشت انواع مختلف محصولات مناسب‌اند. از دماغه‌های بردارنده برای جمع‌آوری محصولات نوار شده بر روی زمین استفاده می‌شود (شکل ۱-۷). دماغه‌های شانه برش برای قطع مستقیم محصولات سیلویی به کار می‌روند. دماغه‌های محصول ردیفی برای قطع مستقیم و برداشت، ذرت و ذرت خوشه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند که این نوع دارای انواع یک ردیفه، دوردیفه و چند ردیفه می‌باشند. رایج‌ترین آن‌ها انواع دو ردیفه می‌باشد.

علوفه خردکن را به چندین نوع می‌توان تقسیم کرد. علوفه خردکن‌ها از نظر نیروی محرکه به انواع کششی، موتوردار کششی و موتوردار خودگردان تقسیم‌بندی می‌شوند. یک نوع مهم علوفه‌خردکن‌ها ذرت خردکن^۱ است که خود انواع گوناگون دارد و شامل یک ردیفه، دو ردیفه و چندردیفه می‌باشد. رایج‌ترین آن‌ها انواع دو ردیفه است.



شکل ۱-۷

۲-۱-۷- ذرت خردکن دو ردیفه تراکتوری

ذرت خردکن دو ردیفه، معمولاً به تراکتورهای با قدرت ۱۰۰-۸۰ اسب بخار متصل می‌شود و ضمن تأمین نیروی کششی مورد نیاز از تراکتور از نیروی محور انتقال نیرو و سیستم هیدرولیک تراکتور حامل حرکت گرفته، عملیات برداشت ذرت علوفه‌ای سیلو شدنی را انجام می‌دهد. این

۱- به علوفه خردکن‌های مخصوص ذرت علوفه‌ای «ذرت خردکن» می‌گویند.

اعمال، شامل درو ساقه ذرت از فاصله چند سانتی متری سطح زمین همراه برگ و بلال و خرد کردن و تخلیه مواد خرد شده به داخل پی‌نورد یا کامیون می‌باشد.

۳-۱-۷- اجزای ذرت خردکن

قسمت‌های ذرت خردکن کششی دو ردیفه عبارت‌اند از: شاسی، دماغه، غلتک‌های خوراک‌دهنده، استوانه خردکن، پرتاب‌کننده، کانال هادی، چرخ‌های حامل، ادوات تنظیم، تجهیزات ایمنی، جک هیدرولیکی، سیستم انتقال نیرو به قطعات عامل و سپرهای محافظ.



۱- غلتک‌های تغذیه ۲- زنجیرهای هادی ۳- لوله هادی ۴- ناخن ۵- چرخ حامل ۶- محور انتقال نیرو

شکل ۲-۷- ذرت خردکن کششی دو ردیفه

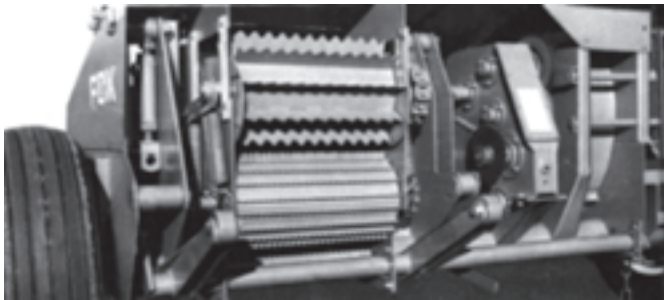
— شاسی: مجموعه تیرک‌هایی است که از یک طرف دارای مالیند است. شاسی دربرگیرنده اجزای علوفه خردکن است. شاسی، دارای یک محور دو چرخ است که دستگاه بر روی این چرخ‌ها حمل می‌شود.

— دماغه: قسمت جلویی علوفه خردکن است که در ذرت خردکن‌ها به صورت سه شاخه است و دو دهانه دارد. دهانه‌ها در قسمت جلو باز هستند و هرچه به انتها نزدیک می‌شوند تنگ

می‌گردند. دهانه‌ها در حین پیش‌روی دو ردیف ذرت را دربر گرفته، درو می‌کنند. در زیر دماغه‌ها کفشکی نصب شده است که ارتفاع دماغه از سطح زمین به وسیله آن تثبیت می‌شود. علاوه بر آن، کفشک، دماغه را از صدمات احتمالی آن هنگام برخورد با زمین محافظت می‌نماید. شاخه‌های دماغه دارای زنجیرهای نقاله هستند. روی زنجیرها به فاصله‌های مساوی قاشقک‌هایی نصب شده است. زنجیرهای بی‌انتها به وسیله دندانه‌های مربوط، ضمن حرکت دورانی، ساقه‌های ذرت را به انتهای دهانه می‌کشند تا پس از درو به وسیله تیغه‌های برش به سمت استوانه‌های خوراک‌دهنده هدایت شوند.

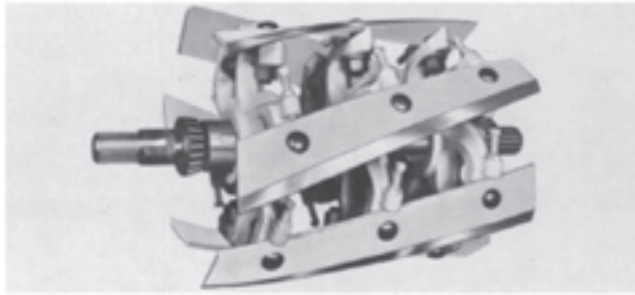
— **تیغه‌های برش:** در ذرت خردکن دو ردیفه، تیغه‌های برش دو عدد است و به شکل بیضی می‌باشد. تیغه‌ها در انتهای دهانه دماغه نصب شده‌اند و حرکت رفت و برگشتی دارند و به حالت قیچی، ساقه ذرت را از سطح زمین، متناسب با ارتفاع برش قطع می‌کنند.

— **استوانه‌های تغذیه:** استوانه‌های تغذیه قطعات فلزی‌اند که به موازات یکدیگر قرار گرفته‌اند و در دو سمت یاتاقان بلبرینگی دارند. سطح جانبی استوانه‌ها شیاردار یا دندانه‌دار است. استوانه‌ها، برعکس یکدیگر، با رانش چرخ زنجیر حرکت می‌کنند. فاصله دهانه استوانه‌ها از یکدیگر به وسیله فنر متناسب با مقدار علوفه درو شده تنظیم می‌شود. استوانه‌ها از نظر محل استقرار، پس از تیغه‌های برش واقع‌اند که علوفه درو شده را به سمت خردکن هدایت نمایند.



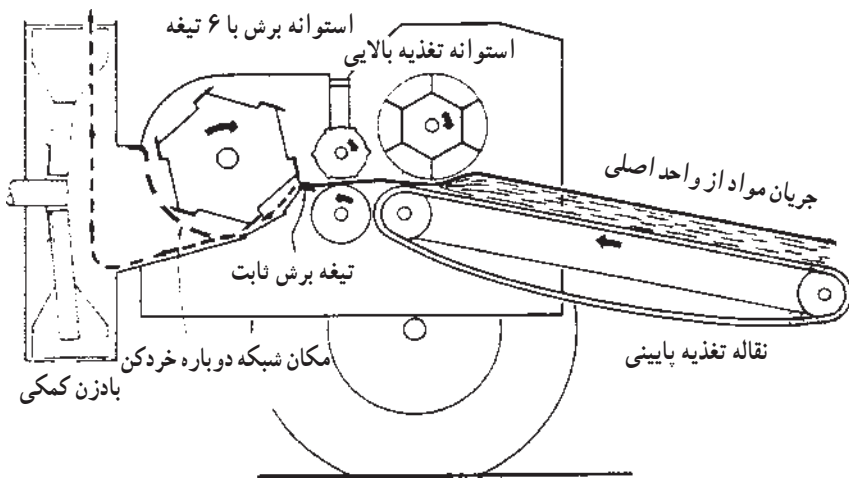
شکل ۳-۷- استوانه‌های خوراک‌دهنده

— **استوانه خردکن:** عامل خردکننده، جسم استوانه‌ای شکل است که دارای محور مرکزی است. محور در دو سر، یاتاقان‌های بلبرینگی دارد و به وسیله چرخ‌دنده یا چرخ زنجیر می‌چرخد. استوانه مجهز به دو، چهار، شش یا هشت تیغه فولادی است که به حالت مورب نسبت به محور مرکزی استوانه روی بازوهای مربوط قرار دارند (شکل ۴-۷). تیغه‌های استوانه با تیغه ثابت که روی بدنه نصب شده است فاصله کمی دارند و به حالت قیچی عمل خرد کردن علوفه درو شده را انجام



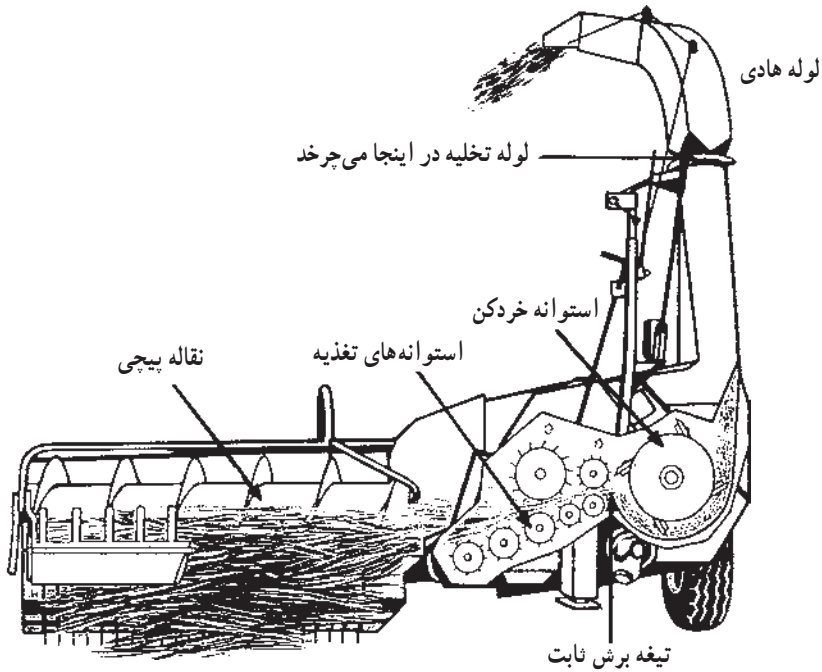
شکل ۴-۷- استوانه خردکن و تیغه های آن

می دهند. استوانه خردکننده علاوه بر خرد کردن، عمل پرتاب کردن علوفه خرد شده را از طریق کانال هادی به بیرون انجام می دهد. در بعضی از علوفه خردکن ها، یک دستگاه بادزن عمل پرتاب علوفه خرد شده را انجام می دهد (شکل ۵-۷).



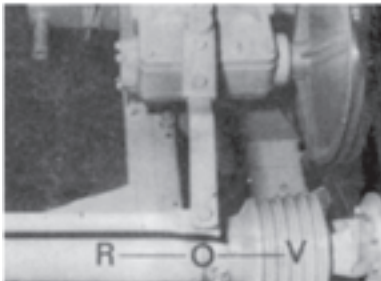
شکل ۵-۷- جریان علوفه در علوفه خردکن با پروانه بادزن

— لوله هادی: لوله هدایت کننده علوفه خرد شده، شامل دو قسمت لوله عمودی و محفظه مورب چرخان است. قسمت چرخان دارای دریچه قابل تنظیم انتهایی ست. کانال چرخان و دریچه مربوط به آن، به وسیله دسته هایی با اهرم بندی مخصوص در دسترس راننده قرار دارد که می تواند با آن ها تخلیه علوفه خرد شده را تنظیم نماید.

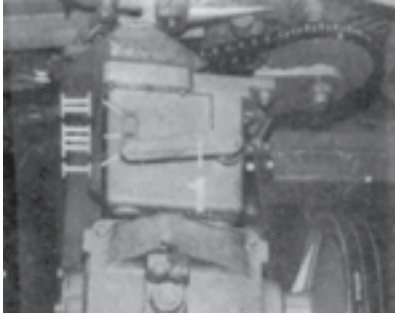


شکل ۶-۷- لوله هادی در علوفه خردکن مجهز به دماغه بردارنده

— سیستم انتقال نیرو: نیروی محور توان‌دهی تراکتور، به وسیله محور گاردان به علوفه خردکن متصل می‌شود. حرکت دورانی به جعبه دنده اصلی منتقل می‌گردد. جعبه دنده اصلی به وسیله دسته مخصوص در سه وضعیت خلاص، دنده جلو و دنده عقب قرار می‌گیرد. نیرو از جعبه دنده اصلی به وسیله محور گاردان به جعبه دنده فرعی منتقل می‌شود. جعبه دنده فرعی دارای سه سرعت است که به وسیله دسته مخصوص توسط راننده در یکی از وضعیت‌ها قرار می‌گیرد. نیروی محور خروجی جعبه دنده فرعی به وسیله تسمه و چرخ تسمه یا چرخ زنجیر و زنجیر یا چرخ‌دنده از طریق کلاچ‌های ایمنی به قطعات عامل منتقل می‌شود.



الف — جعبه دنده تغییر جهت (O خلاص،
V عمل کردن به جلو، R معکوس)



ب- جعبه دنده تغییر سرعت (I آهسته، II متوسط، III سریع)

شکل ۷-۷- جعبه دنده تغییر جهت و تغییر سرعت



شکل ۸-۷- جعبه دنده‌ها و اجزای انتقال قدرت

۴-۱-۷- کاربرد ذرت خردکن

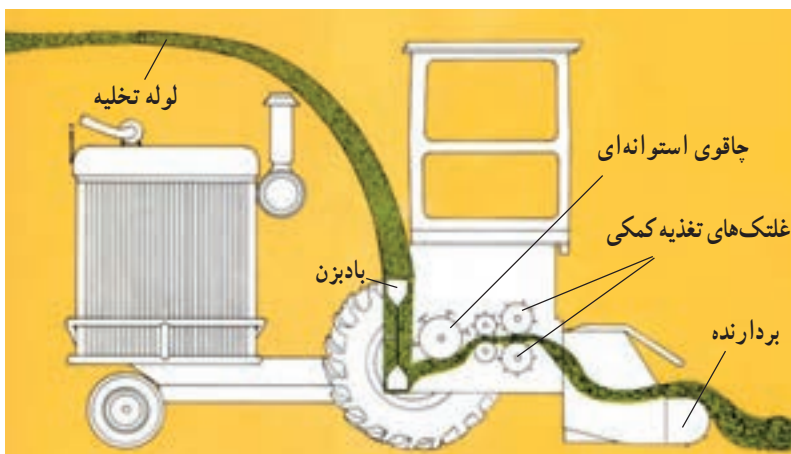
- مراحل اجرای عملیات برداشت ذرت علوفه‌ای به این ترتیب است :
- مالبند ذرت خردکن را به مالبند قابل تنظیم وصل کنید.
- محور توان‌دهی تراکتور را با گاردان مخصوص به ذرت خردکن وصل کنید.
- شیلنگ رابط جک هیدرولیکی ذرت خردکن را به تراکتور متصل کنید.
- ذرت خردکن را به مزرعه منتقل کنید.
- ذرت خردکن را تنظیم کنید (تنظیم‌های قسمت ۵-۲-۷).
- ذرت خردکن را نسبت به تراکتور حامل، در حالت کار (اُفست) قرار دهید.
- با دسته دنده‌های مربوط، جعبه دنده‌ها را در دنده مناسب قرار دهید.

– با استفاده از گاز دستی دور موتور را زیاد کرده و دور محور تواندهی را به دور مناسب ۵۴۰ یا ۱۰۰۰ دور در دقیقه برسانید.

– تراکتور را در دنده مناسب قرار دهید. با حرکت تراکتور درو آغاز می‌شود.

– حین حرکت پیش‌روی ساقه‌های ذرت در مقابل دهانه‌های دماغه قرار گرفته، به وسیله زنجیرهای هادی و به کمک انگشتی‌ها به سمت کاردهای برش هدایت می‌شود.

ساقه‌های درو شده به سمت استوانه‌های تغذیه هدایت می‌گردد. در نتیجه، محصول درو شده که ترکیبی از ساقه، برگ و بلال است در مقابل استوانه خردکن قرار گرفته، ضمن خرد شدن از طریق لوله هادی به وسیله پرتاب‌کننده به داخل تریلی یا کامیون همراه، تخلیه می‌گردد (شکل ۹-۷ و ۱۰-۷).



شکل ۹-۷ – جریان مواد در یک خردکن علوفه خودگردان مجهز به بادبزن پرتاب کننده



شکل ۱۰-۷ – ذرت خردکن در حال تخلیه مواد برداشت شده به داخل کامیون

۵-۱-۷- تنظیم های ذرت خردکن

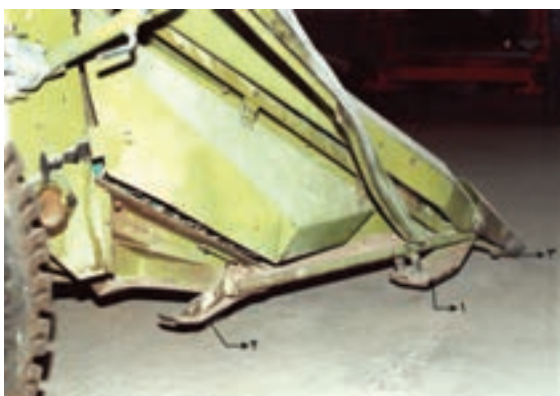
مهم ترین تنظیم های ذرت خردکن دو ردیفه عبارت اند از: تنظیم ارتفاع برش، تنظیم اندازه قطعات خرد شده علفه، تنظیم سرعت حرکت پیش روی، تنظیم تیغه های استوانه خردکننده، تنظیم زاویه و جهت تخلیه علفه خرد شده و تنظیم کشش زنجیر و تسمه های انتقال نیرو.

تنظیم ارتفاع برش: این تنظیم، بستگی به میزان ارتفاع دماغه از سطح زمین دارد و معمولاً، به وسیله جک هیدرولیکی انجام می شود. پس از بالا بردن دماغه زبانه ای در زیر جعبه دنده قرار می گیرد و ارتفاع برش را تثبیت می کند. علاوه بر آن کفشک های قابل تنظیم زیرشاخه های دماغه نیز ارتفاع دماغه را از سطح زمین تنظیم و تثبیت می نماید. نقش دیگر کفشک، حفاظت سطوح زیرین بدنه دماغه نسبت به سایش و صدمات احتمالی است.



۱- جک هیدرولیکی
۲- شیلنگ روغن

شکل ۱۱-۷- جک هیدرولیکی و شیلنگ مربوط در ذرت خردکن علفه ای



۱ و ۲- کفشک زیر دماغه
۳- دماغه

شکل ۱۲-۷- کفشک های زیر دماغه

تنظیم اندازه قطعات خردشده، علوفه: با توجه به جدول ۱-۷، میزان خرد شدن محصول، به سرعت غلتک‌های باردهنده و تعداد تیغه استوانه خردکن بستگی دارد. همان‌طور که در جدول ملاحظه می‌کنید طول برش با سرعت در دنده I و دو عدد تیغه استوانه برش ۲۱ میلی‌متر و در صورتی که تعداد تیغه‌ها چهار عدد باشد با همین سرعت، طول برش ۱۰/۵ میلی‌متر و با هشت عدد تیغه طول برش در این سرعت، ۵ میلی‌متر است. یعنی با سرعت ثابت، هرچه تعداد تیغه‌های استوانه خردکن افزایش یابد، طول برش کمتر می‌شود و محصول ریزتر خرد خواهد شد و برعکس، با همین تعداد تیغه در سرعت‌های کمتر، طول برش بیشتر یا محصول درشت‌تر خرد می‌شود.

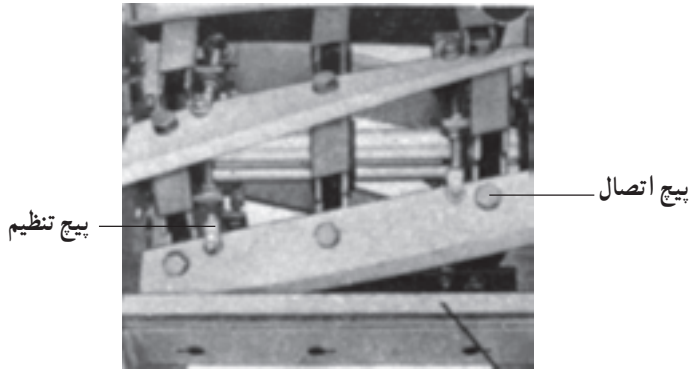
جدول ۱-۷- طول قطعات علوفه در دورهای مختلف جعبه‌دنده با تعداد تیغه استوانه خردکن

تعداد تیغه استوانه خردکن	۸	۴	۲
طول قطعه علوفه	mm	mm	mm
طول قطعه علوفه در دور I جعبه دنده	۵	۱۰/۵	۲۱
طول قطعه علوفه در دور II جعبه دنده	۷	۱۳/۵	۲۷
طول قطعه علوفه در دور III جعبه دنده	۱۴	۲۸	۵۶

تنظیم سرعت پیش‌روی: با توجه به میزان تراکم محصول، سرعت پیش‌روی از سوی راننده تعیین می‌شود. بدیهی‌ست هرچه محصول متراکم‌تر باشد، راننده باید سرعت کمتری را انتخاب کند یعنی تراکتور را در دنده سنگین‌تر قرار دهد و بالعکس، در مزارع با تراکم کمتر، سریع‌تر حرکت نماید یعنی دنده سبک‌تر را انتخاب کند.

تنظیم تیغه‌های استوانه خردکننده: تیغه‌ها بر روی استوانه باید طوری قرار گیرند که با لبه تیغه ثابت قیچی به اندازه توصیه شده فاصله داشته باشند. بدین منظور در دو سر تیغه‌های استوانه پیچ و مهره تنظیم نصب شده است که به وسیله آن‌ها فاصله دو سر تیغه‌ها نسبت به تیغه ثابت به‌طور یکسان تنظیم می‌شود. زیاد شدن این فاصله، باعث اختلال در برش قطعات محصول و افزایش نیرو می‌گردد. از طرف دیگر، چون تیغه‌ها نقش پرتاب‌کننده دارند، فاصله آن‌ها با محفظه استوانه‌ای زیرین باید طبق مقدار توصیه شده تنظیم شود. در غیر این صورت عمل پرتاب کردن به خوبی انجام نخواهد شد و علوفه

خردشده در دستگاه گیر می‌کند. (شکل ۷-۱۳) پیچ و مهره‌های تنظیم تیغه‌ها را نشان می‌دهد. در این شکل، پیچ و مهره‌های تنظیم و پیچ و مهره‌های اتصال تیغه به تکیه‌گاه مربوط، مشخص گردیده است.



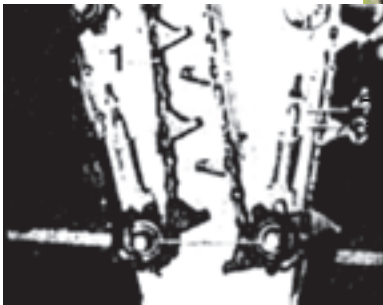
شکل ۷-۱۳- پیچ و مهره‌های تنظیم و اتصال تیغه

تنظیم زاویه و جهت تخلیه علوفه خرد شده: با چرخاندن لوله هادی چرخشی و تنظیم دریچه خروجی انتهایی آن، جهت تخلیه علوفه خرد شده تعیین می‌شود. این عمل از سوی راننده با دسته متصل به چرخ‌دنده کوچک برای چرخاندن لوله هادی و با سیم‌بکسل مربوط به دریچه انتهایی انجام می‌شود.



شکل ۷-۱۴- ذرت خردکن حین برداشت ذرت علوفه و تخلیه به داخل کامیون

تنظیم کشش زنجیر و تسمه‌های انتقال نیرو: برای تنظیم کشش زنجیرها و تسمه‌های انتقال نیرو در ذرت خردکن، از تجهیزات مختلفی مانند پیچ و مهره تنظیم یا پیچ و فنر تنظیم خودکار و یا چرخ تنظیم کشش استفاده می‌شود.



الف - ۱: چرخ دندان تنظیم کننده کشش زنجیر
استوانه تغذیه

ب - پیچ و فنر شماره ۱ و ۲ تنظیم کننده
زنجیر انگشتی‌ها

شکل ۱۵-۷

۶-۱-۷- نکات ایمنی

به منظور تأمین ایمنی و جلوگیری از آسیب دیدگی علوفه خردکن، رعایت موارد و نکات ایمنی ضروری است که ذیلاً به چند مورد اشاره می‌شود.

– قبل از شروع به کار بر روی دستگاه، ابتدا محور انتقال نیرو را خلاص نمایید.
– در مسیر انتقال نیرو به استوانه خردکننده، بین برشی قرار دارد که در صورت قرارگرفتن جسم سختی در مقابل تیغه‌ها، بین برشی شکسته، انتقال نیرو قطع می‌شود. در چنین مواردی پس از رفع عیب مجدداً از بین مخصوص استفاده نمایید.

– هنگام کار بر روی استوانه خردکننده، آن را مهار نمایید.
– در مسیر انتقال قدرت به استوانه خردکن از کلاچ جغجغه‌ای یک طرفه استفاده شده است.
– در مدار انتقال قدرت به قطعات عامل، از کلاچ ایمنی سرشی استفاده شده است که در این

- صورت، فنر پیچ‌های کلاچ باید به اندازه توصیه شده تنظیم شود.
- در مواردی که علوفه خرد شده در قسمت پرتاب کننده گیر می‌کند باید به وسیله دریاچه رفع خفگی، مواد گیر کرده را از دستگاه خارج نمود.
 - در موارد بیش‌باری که علوفه در دستگاه گیر می‌کند با معکوس کردن حرکت قطعات عامل به وسیله جعبه‌دنده، این مشکل رفع می‌شود.
 - از بدو شروع به کار، دستگاه را باید با دور اسمی راه‌اندازی نمود زیرا کمبود دور موجب گیر کردن علوفه در قطعات عامل خواهد شد.
 - به‌هنگام کار سپرهای محافظ دستگاه را ببندید.
 - از دور زدن با دستگاه در زوایای تند خودداری کنید.
 - سرعت حرکت پیش‌روی باید متناسب با مقدار تراکم محصول باشد و راننده تراکتور باید سرعت مورد نیاز را در دنده مناسب انتخاب نماید.
 - به‌هنگام حرکت و حمل و نقل علوفه خردکن در جاده باید دستگاه را به حالت حمل جابه‌جا نمود.

فعالیت عملی

به کمک مربی تنظیمات ذرت خردکن را انجام داده و به کمک آن دو ردیف ذرت را برداشت کنید.

۷-۱-۷- سرویس و نگهداری علوفه‌خردکن

به‌منظور بهره‌گیری کامل با حداکثر عمل کرد، علاوه بر سرویس‌های عمومی مراقبت‌های ویژه باید اعمال گردد. اهم این موارد عبارت‌اند از:

- برای این که توان مصرفی کم و عملیات خرد کردن علوفه به راحتی انجام شود، تیغه‌ها باید کاملاً تیز باشند. بدین منظور از دستگاه سنگ‌زنی تعبیه شده بر روی علوفه‌خردکن استفاده شود.
- به‌هنگام سنگ‌زنی تیغه‌ها باید توجه داشت که تمام طول لبه تیغه‌ها سنگ‌زنی شود.
- پس از چند مرتبه سنگ‌زنی تیغه‌ها، باید خلاصی آن‌ها نسبت به تیغه ثابت تنظیم شود.
- هنگام سنگ‌زنی باید تیغه‌ها کاملاً خشک و تمیز باشند.
- فشار باد چرخ‌های لاستیکی علوفه‌خردکن، باید طبق میزان توصیه شده تنظیم گردد.
- گریس کاری گریس خورها باید براساس دستورالعمل کارخانه انجام شود.
- روغن جعبه‌دنده، باید در سرویس‌های دوره‌ای تعویض شود.

خودآزمایی

- ۱- تنظیم‌های مختلف علوفه خردکن سیلویی را بنویسید.
 - ۲- جعبه‌دنده علوفه خردکن چند سرعته است؟
 - ۳- استوانه خردکن چیست و نقش آن در علوفه خردکن چیست؟
 - ۴- پرتاب‌کننده علوفه خردکن چگونه کار می‌کند؟
 - ۵- کانال‌های چند نوع حرکت دارد؟
 - ۶- نکات مهم در سرویس و نگهداری خردکن علوفه را نام ببرید.
 - ۷- مشخصات فنی علوفه خردکن‌های متداول در منطقه را در جدولی بنویسید.
 - ۸- تحقیق کنید :
- الف - هزینه برداشت ذرت با ذرت خردکن در هر هکتار چقدر است؟
- ب - در منطقه شما یک ذرت‌خردکن در یک فصل کاری به طور متوسط چند روز می‌تواند کار کند؟

ماشین‌های برداشت غلات

- هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:
- درو ردیف‌کن را توضیح داده و موارد کاربرد آن را بیان کند.
- انواع دروگر غلات را نام ببرد.
- اجزای ساختمانی درو دسته‌بند را شناسایی کند.
- روش کار درو دسته‌بند را توضیح دهد.
- درو دسته‌بند را نخ‌گذاری کند.
- متناسب با شرایط کار، درو دسته‌بند را تنظیم نماید.
- با درو دسته‌بند، غلات را درو و دسته‌بندی کند.
- درو دسته‌بند را سرویس کند.
- اجزا و قسمت‌های خرمنکوب ثابت را شناسایی نماید.
- روش کار خرمنکوب ثابت را توضیح دهد.
- با خرمنکوب ثابت خرمنکوبی کند.
- خرمنکوب ثابت را تنظیم و سرویس نماید.
- انواع کمباین غلات را نام ببرد.
- اصول کار کمباین غلات را توضیح دهد.
- اجزای اصلی کمباین غلات را شناسایی کند.
- روش تنظیم کمباین غلات را توضیح دهد.
- روش کاربرد کمباین غلات را شرح دهد.
- نحوه سرویس و نگهداری کمباین را توضیح دهد.
- انواع و موارد کاربرد ماشین‌های برداشت ذرت دانه‌ای را بیان کند.
- روش کار ماشین‌های برداشت ذرت دانه‌ای را توضیح دهد.
- دماغه برداشت ذرت دانه‌ای مخصوص کمباین غلات را شرح دهد.

۸ - ماشین‌های برداشت غلات

برداشت غلات به دو روش چند مرحله‌ای با ماشین‌های مختلف و یا روش یک مرحله‌ای با کمباین انجام می‌شود در برداشت مرحله‌ای غلات از قبیل گندم، جو و برنج، عملیات درو، جمع‌آوری، خرمن‌کوبی و جداسازی کاه و دانه با ماشین‌های ویژه و به‌طور جداگانه انجام می‌شود. در مرحله درو غلات، از ماشین‌های موتوردار درو ردیف‌کن یا درو دسته‌بند استفاده می‌شود. برای جلوگیری از ریزش محصول و تسهیل جمع‌آوری، برداشت گندم و جو اغلب با ماشین درو دسته‌بند، و برداشت برنج با ماشین درو ردیف‌کن یا درو دسته‌بند مخصوص انجام می‌شود.

۸-۱-۸ - درو ردیف‌کن^۱

درو ردیف‌کن ماشینی است خودگردان یا تراکتوری، که انواع تراکتوری آن به‌صورت سوار و نیمه‌سوار جلو تراکتور نصب می‌شود. درو ردیف‌کن محصول را درو می‌کند سپس آن را به‌صورت ممتد روی کلش‌های مزرعه قرار می‌دهد تا قبل از جمع‌آوری مقداری از رطوبت خود را از دست بدهد. از این ماشین بیشتر در مناطق سردسیر یا در مناطقی که در موقع برداشت، هوا ابری و مرطوب است و یا تابستان‌های کوتاه دارند استفاده می‌شود. از این ماشین در ایران بیشتر، در عملیات برداشت برنج استفاده می‌شود.

۸-۱-۸-۱ - اجزای تشکیل‌دهنده درو ردیف‌کن

اجزای این دستگاه عبارتند از: شاسی، موتور، سیستم انتقال نیرو به چرخ‌ها و قطعات عامل، کلاچ اصلی، کلاچ‌های فرعی، جلو‌بندی، ادوات تنظیم و هدایت.

— موتور: موتور تک سیلندر بنزینی یا دیزلی است که نیروی محرکه مورد نیاز چرخ‌ها و سایر قطعات دستگاه را تأمین می‌کند.

— جلو‌بندی: این دستگاه در قسمت جلویی ماشین نصب می‌شود و شامل پنج دماغه است که مشترکاً چهار دهانه را تشکیل می‌دهند. دماغه‌ها در قسمت جلو نوک تیزاند و دارای کفشک هستند که به‌این وسیله روی زمین حرکت سورت‌مه‌ای دارند. انتهای دهانه‌ها شانه‌برش قرار دارد که دارای تیغه انگستی، پشت‌بند، زنجیر و چرخ پره‌های انتقال است.

— ادوات تنظیم و هدایت: این ادوات شامل تجهیزات تنظیم دور موتور، سرعت پیش‌روی، ارتفاع برش و هدایت دستگاه است.

^۱ - Reaper



۱- موتور ۲- دماغه ۳- چرخ ستاره‌ای ۴- انگشتی‌ها و زنجیر ۵- شانه برش

شکل ۱-۸- اجزای درو ردیف‌کن

۲-۱-۸- طرز کار درو ردیف‌کن

کاربر ماشین هنگام درو درحالی که دوشاخه یا دسته فرمان را در اختیار دارد، پیاده همراه آن حرکت می‌کند. پس از روشن کردن موتور و قراردادن درو ردیف‌کن در دنده مناسب و آزاد کردن کلاچ، درو ردیف‌کن روی چرخ‌ها و کفشک‌ها حرکت می‌کند. با به‌کار انداختن قسمت درو به‌وسیلهٔ اهرم مخصوص حین پیش‌روی به‌اندازهٔ عرض کار، ساقه‌ها در دهانه‌ها قرار گرفته، به‌سمت شانهٔ درو هدایت می‌شوند. وقتی ساقه‌ها مقابل شانه برش قرار گرفتند، درو شده به‌وسیلهٔ چرخ‌پره‌ها و زنجیر انتقال در یک سمت مسیر حرکت ردیف‌کن می‌شوند (شکل ۲-۸).

۳-۱-۸- تنظیم درو ردیف‌کن

مهمترین تنظیم‌های درو ردیف‌کن عبارت‌اند از: تنظیم دور موتور، تنظیم سرعت پیش‌روی، تنظیم ارتفاع برش و تنظیم و هدایت ماشین در مسیر صحیح درو.

— تنظیم ارتفاع برش: به‌وسیلهٔ کفشک‌های زیر دماغه ارتفاع برش تنظیم می‌شود. معمولاً کفشک‌ها در وضعیت عمودی قابل تنظیم‌اند که به‌وسیلهٔ پیچ و مهره می‌توان کفشک‌ها را در ارتفاع موردنیاز تنظیم نمود. ارتفاع برش ساقه‌ها از سطح زمین حدود ۱۰ سانتی‌متر است. این تنظیم قبل از روشن کردن موتور و به‌کار انداختن درو ردیف‌کن باید انجام شود.

— تنظیم دور موتور: پس از روشن کردن موتور به‌وسیلهٔ استارت‌ر یا هندل، با گازدستی به‌وسیلهٔ کاربر ماشین، دور موتور به میزان مطلوب رسیده و ثابت می‌شود.

— تنظیم سرعت حرکت پیش‌روی: با گرفتن کلاچ اصلی با دست و انتخاب دنده مناسب به وسیلهٔ کاربر سرعت حرکت پیش‌روی متناسب با تراکم محصول انتخاب می‌شود.

— هدایت و کنترل درو ردیف‌کن: برای هدایت ماشین در مسیر صحیح درو از کلاچ‌های فرعی روی فرمان استفاده می‌شود. برای دورزدن نیز از کلاچ‌های فرعی استفاده می‌شود. برای این کار کلاچ فرعی چرخ سمتی را که می‌خواهند دور بزنند، گرفته، در نتیجه چرخ مذکور از حرکت باز می‌ایستد و چرخ دیگر دور می‌زند. در این هنگام کاربر دروگر با فشار دادن روی فرمان کفشک‌ها را از زمین بلند می‌کند تا دستگاه راحت دور بزند. برای متوقف کردن درو ردیف‌کن با گرفتن کلاچ اصلی و تکیه دادن کفشک‌ها روی زمین درو ردیف‌کن متوقف می‌شود.

۴-۱-۸ — سرویس و نگهداری درو ردیف‌کن

سرویس‌های مربوط به درو ردیف‌کن شامل سرویس‌های مربوط به موتور، سیستم انتقال نیرو و واحد درو ردیف‌کن است. طبق توصیه‌های کارخانه سازنده باید نسبت به تعویض روغن و سرویس صافی سوخت و روغن موتور اقدام نمود. گریس کاری قسمت‌های گریس‌خور و تعویض تیغه درو در قسمت درو ردیف‌کن باید براساس دستورات دفترچه کاربر و ماشین انجام شود.



شکل ۲-۸ — دستگاه درو ردیف‌کن در حال برداشت برنج

۸-۲ - درو دسته بند^۱

درو دسته بند با استفاده از نیروی موتور حرکت می کند و به وسیله دستگاه درو الحاقی به آن، غلات را درو می کند، ساقه های دروشده را به همان حالت که خوشه ها به سمت بالاست جمع آوری و دسته بندی می کند و حین حرکت پیش روی، دسته را روی زمین رها می کند.

انواع درو دسته بند: درو دسته بندها به دو دسته خودگردان و تراکتوری تقسیم می شوند. درو دسته بندهای خودگردان در سه نوع دوچرخ، سه چرخ و چهارچرخ طراحی و ساخته شده اند (شکل ۸-۳، ۸-۴، ۸-۵).

درو دسته بند نوع چهارچرخ بیش از انواع دیگر در ایران رایج است که در ذیل مورد بررسی قرار می گیرد.



شکل ۸-۳ - درو دسته بند سه چرخ. کاربرد دستگاه هنگام درو درصندلی مستقر می شود و عملیات درو را با ماشین انجام می دهد.



کاربرد دستگاه هنگام درو درصندلی مستقر می شود و دستگاه را هدایت می کند.

شکل ۸-۴ - درو دسته بند چهارچرخ



کاربر دستگاه هنگام درو، پیاده همراه دستگاه راه می‌رود و آن را هدایت می‌کند.

شکل ۵ - ۸ - درو دسته‌بند دو چرخ

۱-۲-۸ - اجزای درو دسته‌بند چهار چرخ

این دستگاه از دو واحد کلی تشکیل شده که عبارتند از: واحد پشتیبانی یا عامل محرکه و

واحد عملیاتی درو دسته‌بند.

الف - عامل محرکه درو دسته‌بند: اجزای تشکیل دهنده این واحد عبارتند از: موتور، دیفرانسیل و محور چرخ‌های محرک، چرخ‌های حامل هادی، فلکه فرمان، پدال‌های کلاچ و ترمز، دسته‌های دنده و قفل دیفرانسیل و راه‌انداز شانه برش. دسته‌جک هیدرولیکی و جک کنترل جلوبندی، سکو و صندلی مخصوص کاربر و دستگاه انتقال قدرت به واحد درو دسته‌بند که در جلو بسته می‌شود.



شکل ۶ - ۸ - واحد محرکه^۱ درو دسته‌بند

۱- این واحد را برخی کارخانه‌های سازنده درو دسته‌بند تراکتور می‌نامند.

— **موتور:** موتور درو دسته‌بند معمولاً تک سیلندر است و حدود ۱۵ اسب بخار قدرت دارد و دیزلی یا بنزینی است که با سیستم هوا خنک می‌شود. نیروی تولید شده موتور به دستگاه هیدرولیک برای جک هیدرولیکی و از طریق جعبه‌دنده به دیفرانسیل و چرخ‌های محرک برای حرکت درو دسته‌بند و نیز از طریق دستگاه انتقال به واحد درو دسته‌بند منتقل می‌شود.

— **چرخ‌های محرک:** این چرخ‌ها از چرخ‌های عقب بزرگتر است و در قسمت جلو دستگاه قرار دارند. این چرخ‌ها از طریق سیستم انتقال نیرو مانند کلاچ، جعبه‌دنده و دیفرانسیل نیرو می‌گیرند و حرکت می‌کنند. مقدار قابل توجهی از سنگینی دروگر روی این چرخ‌ها اعمال می‌شود.

— **چرخ‌های هادی:** این چرخ‌ها از چرخ‌های محرک جلو کوچکترند، فلکه و سیستم فرمان به این چرخ‌ها مربوط است، که به این وسیله درو دسته‌بند در جهات مختلف هدایت می‌شود.

— **پدال‌ها و دسته‌دنده‌های درو دسته‌بند:** پدال کلاچ در این دستگاه زیر پای چپ راننده قرار دارد. پدال‌های ترمز آن نیز دوتایی است که در مواقع ضروری برای دور زدن می‌توان تک ترمز کرد. گاز تراکتور دستی است. به وسیله دسته دنده می‌توان درو دسته‌بند را با چهار سرعت در دنده جلو و با یک سرعت در دنده عقب حرکت داد.

به وسیله دسته قفل دیفرانسیل می‌توان دو چرخ محرک جلو را به یکدیگر قفل نمود. معمولاً هنگام درو، دیفرانسیل قفل می‌شود. با استفاده از دسته‌دنده می‌توان سیستم انتقال حرکت به واحد درو دسته‌بند را که تسمه و چرخ تسمه است به کار انداخت.

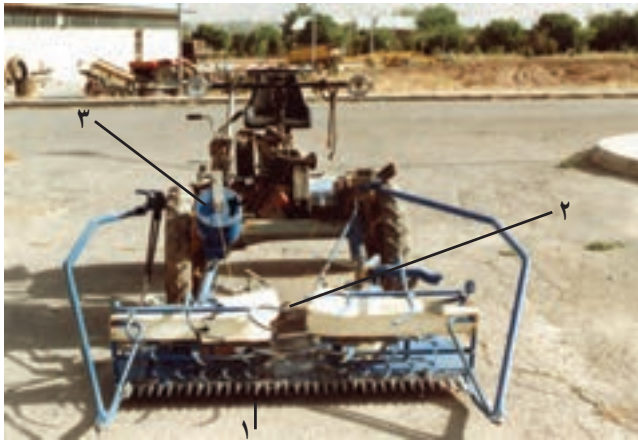


- ۱- اهرم جک کنترل وضعیت واحد درو دسته‌بند
- ۲- اهرم تعویض دنده
- ۳- اهرم قفل دیفرانسیل
- ۴- اهرم گاز دستی
- ۵- پدال جک هیدرولیک
- ۶- اهرم شانه درو
- ۷- پدال کلاچ
- ۸- پدال‌های ترمز

شکل ۷-۸ - موقعیت و سایل کنترل درو دسته‌بند

سیستم هیدرولیک: دستگاه هیدرولیک در دسته‌بند شامل: مخزن روغن، پمپ، پدال، جک هیدرولیکی و اهرم کنترل جک است. با فشار دادن روی پدال پایی جک هیدرولیکی واحد درو دسته‌بند (جلوبندی) را از زمین بلند می‌کند و برحسب موقعیت استقرار اهرم جک، در یکی از سه وضعیت تعیین شده قرار می‌دهد.

ب- واحد درو دسته‌بند: این واحد در جلو واحد محرکه بسته شده، از موتور نیرو می‌گیرد، در هنگام کار و پیش‌روی، محصول را درو، دسته‌بندی و دسته‌ها را روی زمین رها می‌کند. اجزای واحد درو دسته‌بند عبارتند از: دستگاه انتقال حرکت از موتور به قطعات عامل درو دسته‌بند، شامل تسمه و چرخ تسمه، جعبه‌دنده و محورهای متحرک، شانه درو، طبق داس‌های جمع‌آوری ساقه‌های دروشده، دهانه دسته‌بندی، دستگاه دسته‌بند شامل دوک نخ، هادی نخ، سوزن، گره‌زن و تیغه‌برش، دسته‌های اتصال دهنده واحد درو دسته‌بند به شاسی تراکتور و سپر تنظیم‌کننده ارتفاع برش.



۱- شانه برش ۲- دهانه دسته‌بند ۳- محفظه محتوی دوک نخ
شکل ۸- ۸- واحد درو دسته‌بند و اجزای آن

دستگاه انتقال حرکت: این دستگاه حرکت را از موتور به قطعات عامل درو دسته‌بند منتقل می‌کند و شامل تسمه، چرخ تسمه و مجموعه‌ای از چرخ‌دنده و محور است.

شانه برش: شانه برش دارای تیغه، پشت‌بند تیغه، جایگاه هادی تیغه، انگشتی‌ها، گیره، کفش‌های طرفین شانه، و ادوات تنظیم ارتفاع برش است.

طبق: پشت شانه و چسبیده به آن طبق نصب شده است و جعبه‌دنده و محورهای قطعات

عامل روی آن قرار دارند. به طور کلی، طبق به صورت سینی در برگیرنده قطعات عامل درو دسته‌بند است.

— شاخک‌های جمع‌آوری: شاخک‌ها دو مجموعه مساوی و جداگانه‌اند و نسبت به دهانه دسته‌بندی که در وسط شانه است حالت قرینه دارند. آن‌ها دو تا سه ردیف روی هم‌اند و دارای محور مشترک می‌باشند. شاخک‌ها حرکت رفت و برگشتی دارند و هر مجموعه ساقه‌های درو شده را به دهانه دسته‌بندی هدایت می‌کند. شاخک‌های سمت چپ، ساقه‌های درو شده سمت چپ شانه و شاخک‌های سمت راست، ساقه‌های درو شده سمت راست شانه را به سمت دهانه هدایت می‌کنند.

— دهانه دسته‌بندی: سپرهای سمت چپ و راست (شکل ۸-۸) بر روی دستگاه طوری نصب شده است که دهانه را تشکیل می‌دهند. انتهای دهانه، به‌هنگام درو و تشکیل دسته به‌وسیله دستک‌ها و نخ دسته‌بندی مسدود می‌شود تا دسته تکمیل گردد.

— دستگاه نخ‌بندی: شامل محفظه، دوک نخ، ماسوره، سوزن، نخ‌گیر، قلاب، گره‌زن، کارد برش، ماشه یا ضامن سوزن و دستگاه تنظیم اندازه دسته است.

به‌منظور نخ کردن دستگاه دسته‌بندی، به‌ترتیب زیر عمل کنید :

— ابتدا قبل از شروع درو، دوک نخ را در محفظه نخ قرار دهید.

— سر نخ دوک را از روزه درپوش محفظه خارج کنید.

— نخ را از ماسوره و شیار هلالی سوزن عبور دهید.

— سر نخ را از سوراخ سر سوزن بگذرانید.

— سر نخ را به بازوهای تنه دروگر ببندید و آن‌را گره بزنید.

— با دست ماشه یا ضامن سوزن را فشار دهید تا ضامن، سوزن را آزاد کند.

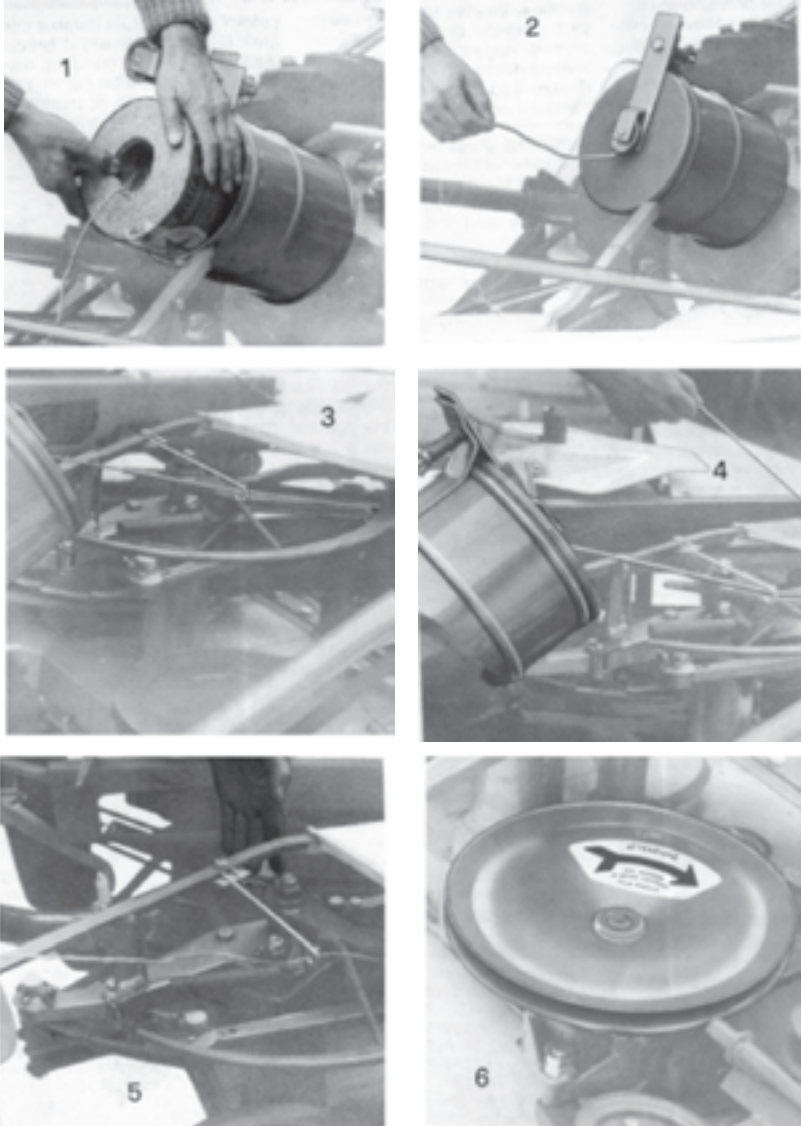
— چرخ تسمه و تسمه محرک سوزن را در جهت فلش روی چرخ تسمه بچرخانید.

— حرکت را تا گرفتن نخ به‌وسیله نخ‌گیر ادامه دهید.

— مجدداً چرخ تسمه را بچرخانید تا سوزن به مقر اصلی برگردد.

— در این حالت، دستگاه برای دسته‌بندی آماده است (شکل ۹-۸) روش نخ کردن دسته‌بند را

مرحله به مرحله نشان می‌دهد.



شکل ۸-۹ - مراحل نخ کردن درو دسته بند

۲-۲-۸ - تنظیم درو دسته بند

مهمترین تنظیم های درو دسته بند عبارت اند از :

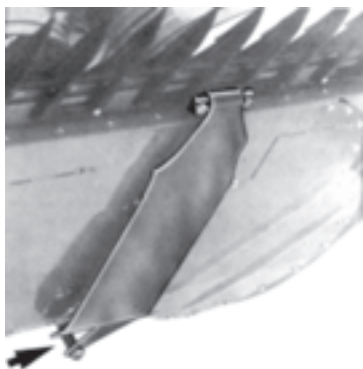
— تنظیم سیم گاز و اهرم گاز دستی: بدین منظور باید سیم گاز به وسیله پیچ و مهره مربوط به گونه ای تنظیم شود که با اندک فشاری روی اهرم گاز دستی، دور موتور تغییر کند.

— تنظیم پدال کلاچ: سیم کلاچ به وسیله پیچ و مهره تنظیم مربوط باید طوری تنظیم شود که با فشار دادن پدال کلاچ، براحتی و بدون صدا دنده عوض شود.

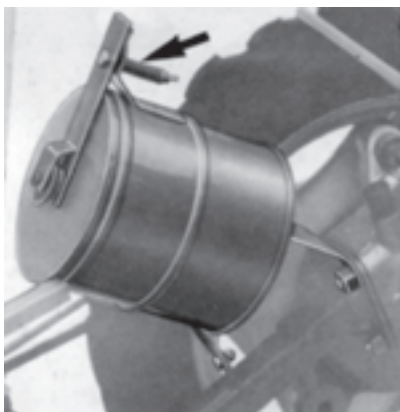
— تنظیم ترمزها: به وسیله پیچ سیم‌های ترمز باید آن‌ها را تنظیم کرد به طوری که هر دو چرخ به هنگام توقف یکنواخت ترمز کنند.

— تنظیم سرعت حرکت: متناسب با تراکم محصول، سرعت لازم به وسیله دسته دنده از سوی کاربر دستگاه انتخاب می‌شود.

— تنظیم ارتفاع برش: برای تنظیم و تثبیت ارتفاع برش بر روی دستگاه دروگر، تجهیزات مختلفی پیش‌بینی شده است که عبارت‌اند از: جک هیدرولیکی و اهرم کنترل وضعیت آن، کفشک تنظیم ارتفاع برش زیرشانه برش و زنجیر یا سیم بکسل مهار.



شکل ۱۰-۸- کفشک زیر شانه برش



— تنظیم میزان کشش نخ: با استفاده از پیچ خروسکی فنردار، درپوش محفظه نخ، کشش نخ را می‌توان تنظیم نمود.

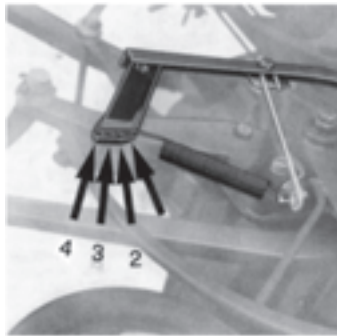
شکل ۱۱-۸- محفظه دوک نخ، درپوش و پیچ و فنر تنظیم کشش نخ

— تنظیم فشار فنر قلاب گره‌زن: فشار فنر قلاب موجب شل یا سفت شدن گره بسته می‌گردد. اگر فشار فنر زیاد شود باعث شکستن دسته پرت‌کن‌ها خواهد شد. چنانچه فشار این فنر خیلی کم شود گره دسته سست می‌شود. باید فشار فنر را به وسیله پیچ مربوط، به‌طور متعادل تنظیم نمود.

— تنظیم فاصله روپوش نخ‌گیر: اگر این فاصله تنظیم نباشد یک سر نخ در نخ‌گیر آن گیر نمی‌کند.

— تنظیم لبه تیغه: تیغه برش نخ باید طوری تنظیم شود که لبه آن با نخ تماس باشد.

— تنظیم اندازه قطر دسته: با استفاده از سوراخ‌های نشان داده شده در شکل ۸-۱۲ قطر دسته تنظیم می‌شود. بدین منظور، اگر سر فنر ضامن سوزن در سوراخ ۲ قرار گیرد، قطر دسته حداقل و در سوراخ ۴ قطر دسته حداکثر خواهد شد. در مزارع متراکم باید قطر دسته حداکثر و در مزارعی که تراکم زیاد نیست قطر دسته در حالت حداقل تنظیم شود (شکل ۸-۱۲).



شکل ۸-۱۲ — سوراخ‌های تنظیم قطر دسته‌ها در درو دسته‌بند و دسته‌های با قطر مختلف

فعالیت عملی

به کمک مربی تنظیمات دروگر دسته‌بند را انجام دهید.



شکل ۱۳-۸ - دستگاه درو دسته‌بند در حین عملیات

۳-۲-۸ - سرویس و نگهداری درو دسته‌بند

برای سرویس و نگهداری درو دسته‌بند، نکات زیر باید رعایت شود.

- انجام سرویس‌های عمومی
- سنجش میزان روغن موتور به وسیله میله‌های سنجش قبل از روشن کردن موتور.
- تعویض روغن موتور، جعبه‌دنده، دیفرانسیل و مخزن هیدرولیک طبق توصیه کارخانه سازنده.
- سرویس صافی هوا که از نوع چند مرحله‌ای است برحسب شرایط کار و دستور کارخانه سازنده.
- سرویس یا تعویض صافی روغن موتور و سوخت براساس دستورالعمل کاربرد درو دسته‌بند.
- تمیز کردن درپوش هواکش مخزن روغن.
- باز کردن محافظ سرسیلندر و خارج کردن خاشاک داخل پره‌ها.
- انجام سرویس‌های مربوط به واحد برش و دسته‌بندی.

۳-۸ - خرمنکوب^۱

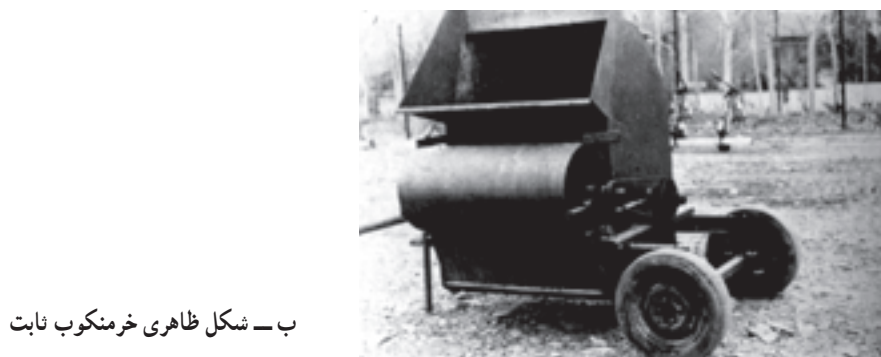
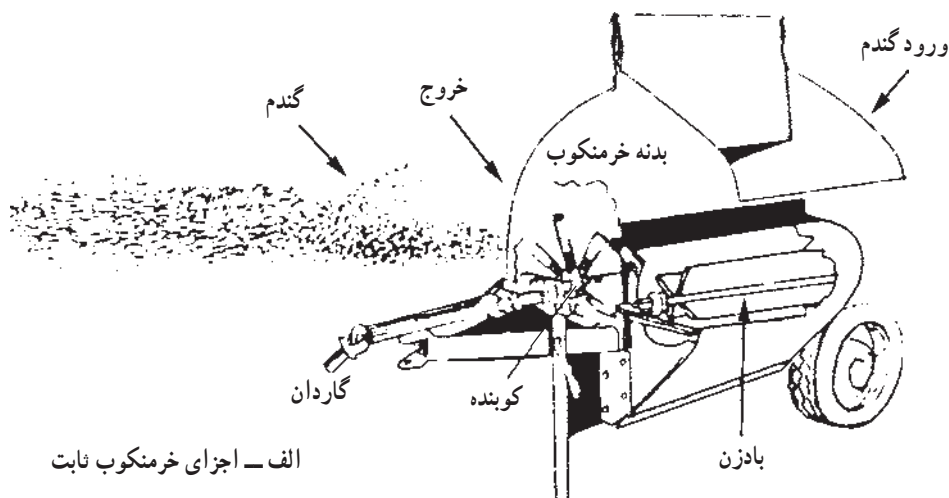
خرمنکوب، ماشینی است که محصول خرمن شده را کوبیده، طی عملیات بوجاری گاه، کزل و دانه را از یکدیگر جدا می‌نماید. بدین منظور، انواع خرمنکوب‌ها ساخته شده‌اند که از نظر ظرفیت خرمنکوبی متفاوت‌اند. نوعی از این خرمنکوب‌ها خرمنکوب ثابت است. این خرمنکوب در خرمن گاه

مستقر شده، از محور انتقال نیروی تراکتور یا موتور الکتریکی نیرو می‌گیرد و عملیات خرمکوبی را انجام می‌دهد.

۱-۳-۸ - ساختمان خرمکوب ثابت

خرمکوب ثابت از شاسی، بدنه، چرخ‌ها، ادوات انتقال نیرو، واحد کوبش و واحد بوجاری تشکیل شده است (شکل ۱۴-۸).

شاسی: شاسی، مجموعه‌ای از قطعات نشی و ناودانی است که به یکدیگر جوش یا پیچ شده‌اند. معمولاً برای سهولت حمل و نقل و جابه‌جایی، خرمکوب را به صورت کششی می‌سازند. بدین منظور، در قسمت جلو شاسی مالبند وجود دارد. شاسی دارای دو چرخ حامل است. بدنه و سایر قسمت‌های خرمکوب بر روی شاسی نصب شده‌اند.

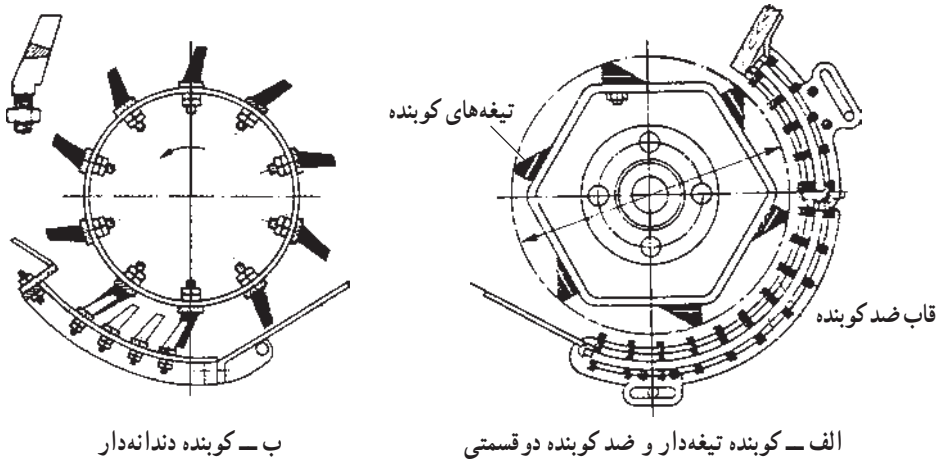


ب - شکل ظاهری خرمکوب ثابت

شکل ۱۴-۸

— بدنه خرمنکوب: بدنه از ورقه‌های فولادی تشکیل شده است. ورقه‌ها به اشکال مختلف خم و به وسیله جوش یا پیچ به یکدیگر متصل می‌شوند و بدنه را تشکیل می‌دهند. بدنه، دربرگیرنده واحدهای خرمنکوب و دارای دهانه یا قیف دریافت و مجاری خروجی ست و بر روی شاسی، نصب شده است.

— واحد کوبش خرمنکوب: از دو قسمت استوانه کوبنده و نیمه استوانه ضد کوبنده تشکیل شده است (شکل ۱۵-۸). استوانه کوبنده، دارای حرکت دورانی ست و در سطح جانبی آن انگشتی یا دندان و یا تیغه‌های سوهانی نصب شده است. برحسب نوع محصول، استوانه کوبنده و نیمه استوانه ضد کوبنده مخصوص مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۱۵-۸). ضد کوبنده، صفحه سوراخ‌داری ست به شکل نیمه استوانه و زیر کوبنده قرار دارد. سوراخ‌های ضد کوبنده‌ها از نظر شکل و اندازه متفاوت اند و متناسب با نوع محصول قابل تعویض هستند.



شکل ۱۵-۸ - انواع کوبنده و ضد کوبنده خرمنکوب

واحد بوجاری: قسمت‌های بوجاری یا تمیزکننده خرمنکوب شامل غربال‌ها و پروانه بادزن است. در این واحد کاه، کزل و دانه از یکدیگر جدا می‌شود.

— اجزای انتقال حرکت: خرمنکوب، دارای یک محور است که به وسیله گاردان از تراکتور نیرو می‌گیرد. قطعات عامل خرمنکوب، به وسیله چرخ دندانه و زنجیر، محور یا تسمه و چرخ تسمه و با نسبت دورهای مختلف حرکت می‌کنند. معمولاً انتقال حرکت به کوبنده با محور یا چرخ زنجیر و سایر قسمت‌ها با تسمه و چرخ تسمه ست.

طرز کار خرمنکوب: پس از استقرار خرمنکوب و تثبیت آن در محل و موقعیت مناسب،

محور گیرنده نیروی خرمنکوب به عامل محرکه (محور انتقال نیروی تراکتور یا الکتروموتور) وصل می‌شود. کارگر محصول را با چنگال از طریق دهانه ورودی، به داخل ماشین می‌ریزد. در اثر گردش استوانه کوبنده، محصول در فاصله بین کوبنده و ضدکوبنده قرار گرفته، کوبیده می‌شود. کلس‌ها بیرون ریخته، کاه و کزل و دانه روی غربال‌ها می‌ریزد. در اثر حرکات نوسانی و لرزش آن‌ها و باد دستگاه بادزن، کزل، کاه و دانه از یکدیگر جدا می‌شود و از مجاری مربوط خارج می‌گردد.



شکل ۱۶-۸

۲-۳-۸- انواع خرمنکوب

خرمنکوب‌ها را از جهات گوناگون طبقه‌بندی می‌کنند از جمله:

— خرمنکوب‌های با دستگاه بوجاری یا بدون دستگاه بوجاری

— از نظر دور استوانه کوبنده از ۵۸° دور در دقیقه تا ۷۵° دور در دقیقه برای گندم و جو و از

۳۵° دور در دقیقه تا ۶۰° دور در دقیقه برای دانه‌های روغنی

— از نظر نوع توری غربال به انواع استاندارد، سیمی درشت و سیمی ریز

— از نظر ظرفیت ۲۵۰ کیلو الی ۲ تن در ساعت.

۳-۳-۸- تنظیم خرمنکوب

به‌منظور خرمنکوبی صحیح با حداکثر عمل‌کرد خرمنکوب، باید آن‌را تراز و تنظیم نمود. در

غیر این صورت، خرمنکوبی با کیفیت مطلوب انجام نخواهد شد.

— روش تراز کردن خرمنکوب: خرمنکوب‌هایی که مجهز به چرخ حامل اند و به‌صورت

کششی ساخته می‌شوند در قسمت جلو، پایه یا جک مکانیکی دارند که به‌وسیله آن خرمنکوب در

سطح افقی تراز می‌شود بدون اینکه از مالبنده تراکتور باز شود. پس از تراز شدن خرمنکوب باید جلو و عقب چرخ‌ها را بست و آن‌را در جا کاملاً مهار کرد. خرمنکوب‌هایی که به‌جای چرخ، شاسی دارند باید چهارچوب خرمنکوب در وضعیّت افقی از نظر طولی و عرضی کاملاً تراز شود. تراز نبودن دستگاه، موجب لرزش خرمنکوب شده، هنگام کار، تعادل خرمنکوب به‌هم خواهد خورد.

تذکر: علاوه بر تراز بودن خرمنکوب، باید محور گیرنده نیروی آن با محور انتقال نیرو در یک راستا و هم‌تراز باشد. بی‌توجهی به این موضوع، موجب شکستن چهارشاخه یا کج‌شدن محور انتقال نیرو و بروز حادثه می‌شود.

— **تنظیم‌های مربوط به قسمت خرمنکوبی:** انتخاب نوع مناسب کوبنده، ضدکوبنده و غربال‌های متناسب با نوع محصول و تنظیم دور استوانه کوبنده، تنظیم دریچه و میزان وزش هوای بادزن و مقدار محصول داده شده به دستگاه، از موارد مهم تنظیم دستگاه خرمنکوب است. در این مورد، رعایت نکات زیر ضروری است:

— متناسب با نوع محصول، کوبنده، ضدکوبنده و غربال مناسب را بر روی دستگاه نصب کنید.
— خرمنکوب را با دور مناسب به‌کار اندازید.

— دریچه هوای بادزن را طوری تنظیم کنید که دانه‌ها همراه گاه از خرمنکوب خارج نشود و از طرفی، داخل دانه گاه باقی نماند.

— کارگران، مقدار محصول داده شده به دستگاه را به‌طور یکنواخت رعایت کنند و از کم و زیاد کردن محصول که باعث بروز شوک به دستگاه می‌شود خودداری نمایند.

۴-۳-۸ — سرویس و نگهداری خرمنکوب

برای سرویس و نگهداری خرمنکوب، موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

— انجام سرویس‌های عمومی
— قبل از شروع به کار محور خرمنکوب را بچرخانید و ضمن بررسی دقیق، از صحت و سلامت قطعات داخلی خرمنکوب مطمئن شوید.

— محافظ تسمه، زنجیر و قطعات متحرک خرمنکوب را ببندید.

— در صورت شنیدن صدای ناهنجار و غیرعادی، بلافاصله دستگاه را متوقف کرده، علت را بررسی و رفع عیب کنید.

— در پایان عملیات خرمنکوبی با فشار هوای کمپرسور، دستگاه را کاملاً تمیز کنید.

— در فصل بی‌کاری، تسمه‌ها را از روی دستگاه خرمنکوب باز کنید و در مکان سرپوشیده و

محفوظ نگهداری نمایید.

۴-۸- کمباین^۱

از آنجا که برداشت غلات با درو دسته‌بند و خرمنکوبی تا جمع‌آوری محصول، به تعدادی کارگر نیاز دارد و وقت زیادی تلف می‌شود، از این‌رو، ماشینی طراحی شده است که کلیه اعمال برداشت غلات را در یک مرحله انجام دهد. این ماشین، «کمباین» نامیده می‌شود. در واقع کمباین (چین‌کوب) تکامل یافته ماشین‌های برداشت غلات و نباتات دانه‌ای است که در نهایت صرفه‌جویی و به‌بترین وضع، نباتات دانه‌ای را درو کرده، جمع‌آوری و پس از انجام کارهای مختلف، دانه را از کاه جدا و دانه به دست آمده را در مخزن خود انبار می‌کند.

۱-۴-۸- انواع کمباین

کمباین‌های جدید در اندازه‌های گوناگون و انواع متعدّد وجود دارند. تکنولوژی جدید، ماشینی عرضه نموده است که می‌تواند انواع مختلفی از محصولات را برداشت نماید. به‌طور کلی، کمباین‌ها به دو دسته کمباین‌های خودگردان و کمباین‌های کششی تقسیم می‌شوند. کمباین‌های خودگردان، نسبت به کمباین‌های کششی مزیت‌های بیشتری دارند هر چند که در ایران به علت کوچک بودن مزارع، کمباین‌های کششی صرفه اقتصادی دارد. کمباین‌های خودگردان بر اساس محل استفاده، به دو دسته کمباین‌های دشت و کمباین‌های تپه تقسیم‌بندی می‌شوند.



الف - کمباین خودگردان



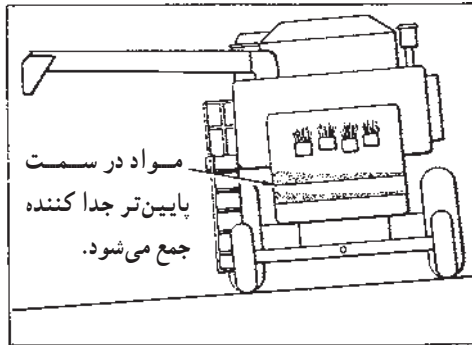
ب- کمباین کششی که از محور انتقال نیروی تراکتور حرکت می‌گیرد.

شکل ۱۷-۸

۱- Combine harvester

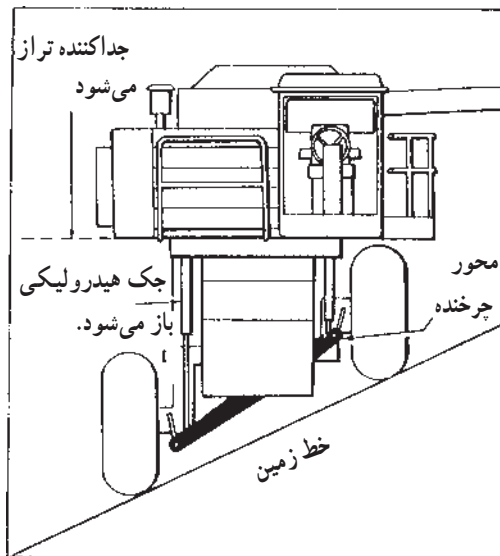
معادل این کلمه را فرهنگستان علوم «چین‌کوب» تعیین کرده است.

کمباین‌های دشت: این کمباین‌ها مخصوص زمین‌های مسطح ساخته شده‌اند و مجهز به محور ثابت هستند. در این کمباین (چین کوب) واحد جداکننده، متناسب با شیب زمین کج می‌شود. این عمل، باعث جمع شدن محصول در قسمت پایین‌تر شده، نهایتاً موجب کاهش کیفیت عمل جداسازی و تمیز کردن محصول می‌گردد (شکل ۱۸-۸).



شکل ۱۸-۸ - کمباین دشت که در اراضی شیب‌دار بکار گرفته شده است.

کمباین‌های تپه: این کمباین‌ها مجهز به محور لولایی قابل تنظیم بوده و طوری ساخته می‌شوند که در موقع کار در تپه‌ها، با تغییر شیب تنظیم می‌گردند و واحدهای کوبنده و جداکننده به حالت تراز باقی می‌ماند.



شکل ۱۹-۸ - کمباین (چین کوب) تپه که مخصوص برداشت در اراضی شیب‌دار طراحی شده است.

۲-۴-۸ - اعمال و ساختار کمباین غلات

به طور کلی، کمباین (چین کوب) ترکیبی است از کلیه ماشین‌هایی که در برداشت غلات از مرحله درو تا بوجاری و حتی کیسه کردن یا مخزن کردن دانه به کار می‌روند. به همین منظور، کلیه اعمالی که با ماشین‌های برداشت غلات به طور جداگانه انجام می‌شود در کمباین به صورت توأم و به طور همزمان صورت می‌گیرد. این اعمال، عبارت‌اند از:

- عمل درو، جمع‌آوری و انتقال محصول به واحد کوبش

- عمل کوبیدن محصول

- جدا کردن دانه‌ها از خوشه و گاه

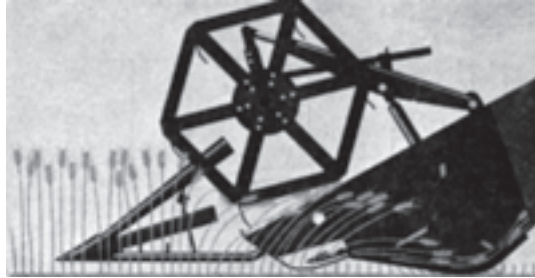
- تمیز کردن دانه‌ها

- انتقال دانه‌های تمیز شده به مخزن یا کیسه کردن آن‌ها

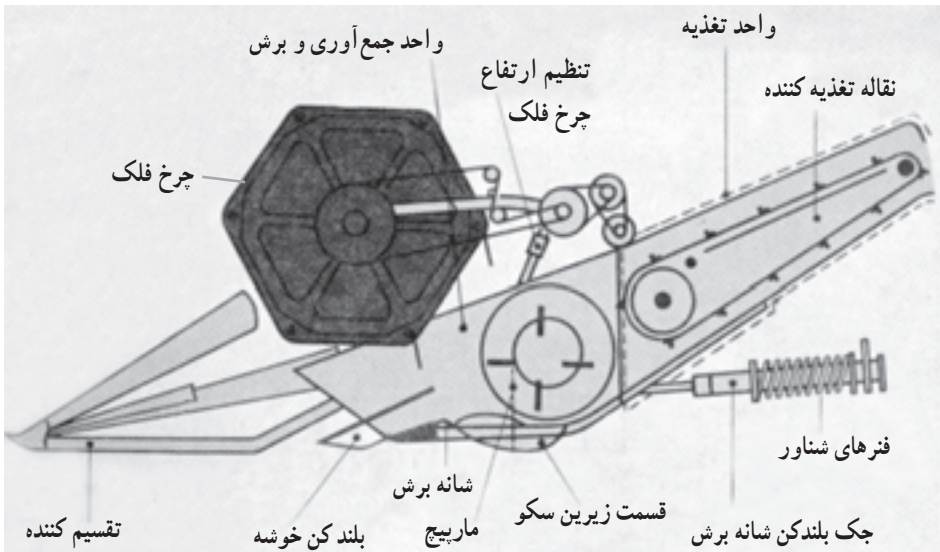
۳-۴-۸ - قسمت‌های اصلی کمباین

با توجه به این که کمباین، پنج عمل اصلی را در برداشت محصول انجام می‌دهد دارای قسمت‌های مختلفی است که هرکدام از این اعمال، به وسیله یک قسمت از کمباین انجام می‌گیرد.

- واحد درو و تغذیه کمباین: این واحد محصول را درو کرده، ضمن جمع‌آوری، آن را به وسیله نقاله به قسمت کوبنده منتقل می‌کند. قسمت درو و تغذیه در کمباین از بخش‌های دماغه تقسیم، چرخ فلک، طبق، شانه درو، نقاله پیچی و نقاله تغذیه تشکیل شده است. با جلو رفتن کمباین، دماغه تقسیم ردیفی از محصول را متناسب با عرض درو جدا می‌کند، چرخ فلک که در بالای شانه برش قرار دارد با حرکت دورانی خود محصول را به سمت شانه برش خم می‌کند و درحالی که محصول به وسیله شانه برش درو می‌شود، در اثر پیش‌روی کمباین محصول دروشده روی طبق می‌ریزد. نقاله پیچی دارای پره‌های ماریج دوراچه چپ و راست است که با حرکت دورانی خود محصول دروشده را از طرفین به قسمت میانی یعنی جایی که نقاله تغذیه قرار دارد هدایت می‌کند. در نهایت، نقاله محصول را به قسمت کوبش منتقل می‌کند.



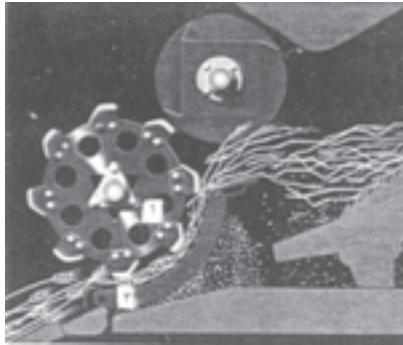
شکل ۲۰-۸ - نحوه کار چرخ فلک کمباین غلات به هنگام برداشت.



شکل ۲۱-۸ - واحد درو و نقاله کمباین (چین کوب)

واحد کوبنده کمباین: کوبیدن محصول، برای جدا کردن دانه‌ها از خوشه صورت می‌گیرد. این عمل، در واحد کوبنده انجام می‌شود. در واحد کوبنده تمام محصول کوبیده می‌شود و تا حدود ۹۰ درصد، دانه‌ها از خوشه جدا می‌شوند. این قسمت، از دو عامل کوبنده و ضدکوبنده تشکیل شده است. معمولاً در کمباین‌ها، ضدکوبنده ثابت و کوبنده دارای حرکت دورانی است. کوبنده ضمن دوران، محصول را از واحد تغذیه گرفته، به فضای بین کوبنده و ضدکوبنده می‌کشانند. در اثر حرکت کوبنده بر روی ضدکوبنده، محصول در حین عبور از فاصله بین آن دو خرد می‌شود. این عمل را اصطلاحاً «خرمنکوبی» می‌گویند. دانه‌های جدا شده و مقداری از کاه و کلش خرد شده از منافذ

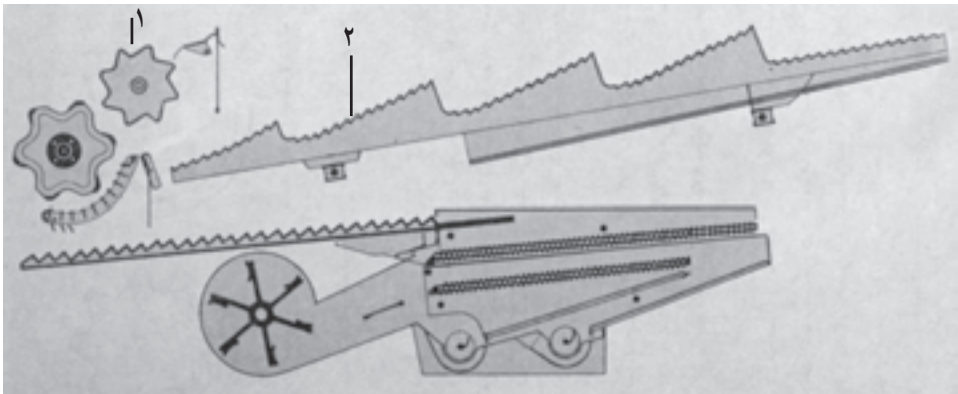
ضدکوبنده بر روی سینی دانه سقوط می کند.



۱- کوبنده ۲- ضد کوبنده

شکل ۲۲-۸- واحد کوبنده کمباین (چین کوب)

واحد جداسازی کمباین: حدود ۹۰ درصد دانه در واحد کوبنده از خوشه ها جدا می شود و همراه گاه خرد شده، از طریق سوراخ های ضدکوبنده روی سینی دانه می ریزد. ده درصد دانه های باقیمانده در خوشه (کزل) نیز در واحد جداسازی کمباین جدا شده، و به واحد کوبش برمی گردد. در پشت کوبنده، برای هدایت گاه خارج شده از واحد کوبش، همچنین جلوگیری از چرخش دوباره گاه به دور کوبنده، از یک استوانه کلش کش استفاده می شود. در (شکل ۲۳-۸) قسمت های واحد جداسازی نشان داده شده است. مطابق شکل گاه برها ضمن حرکت نوسانی، اولاً باعث جدا شدن دانه های باقی مانده از ساقه می شوند. ثانیاً کلش ها را به بیرون از کمباین منتقل می نمایند.



۱- استوانه کلش کش ۲- گاه برها

شکل ۲۳-۸- قسمت های واحد جداسازی کمباین غلات

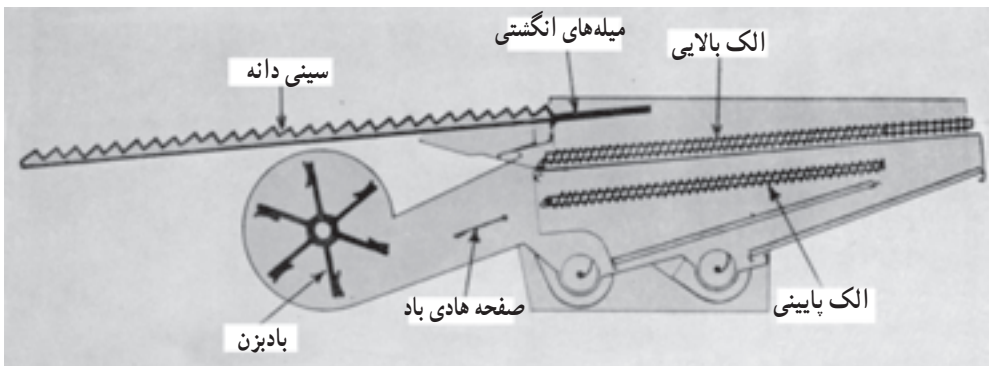
واحد تمیز کننده یا بوجاری کمباین: وظایف این واحد عبارت‌اند از :
 - جدا کردن دانه‌ها از کاه و سایر بقایای گیاهی که از سوراخ‌های ضدکوبنده و یا کاه‌برها عبور کرده‌اند.

- تخلیه کاه و مواد اضافی به بیرون از کمباین

- برگرداندن خوشه‌های نیم‌کوب به واحد کوبنده

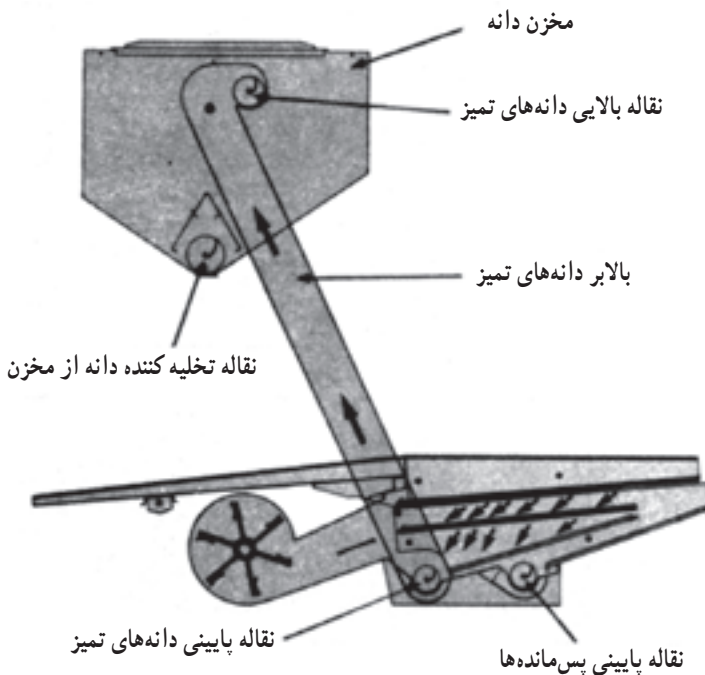
واحد تمیز کننده، از قسمت الک بالایی، الک پایینی و بادبزن تشکیل شده است. هنگام کار، دانه‌ها به همراه کاه و مواد خارجی به وسیله سینی دانه، به جلو الک بالایی انتقال می‌یابند. در اینجا، بادی که با سرعت زیاد به وسیله بادبزن جریان می‌یابد به این دانه‌ها برخورد کرده، خرده‌های کاه سبک‌وزن را به بیرون کمباین هدایت می‌کند. حرکت نوسانی الک بالایی باعث می‌شود که دانه‌ها و مواد سنگین‌تر به طرف عقب کمباین حرکت کنند. ضمن این حرکت دانه‌هایی که اندازه آن‌ها از منافذ الک بالایی کوچکتر است از این منافذ عبور کرده، بر روی الک پایینی می‌ریزند و کزل‌ها به انتهای الک بالایی منتقل می‌گردند و از آنجا به وسیله نقاله پیچی^۱ به واحد کوبنده برگردانده می‌شوند.

الک پایینی که به آن «الک دانه» نیز گفته می‌شود و شبیه الک بالایی است، با این تفاوت که اندازه سوراخ‌های آن کوچکتر است. آخرین مرحله تمیز شدن دانه در اینجا صورت می‌گیرد، دانه‌های تمیز شده از سوراخ‌های الک خارج شده و به نقاله پیچی دانه‌ها می‌ریزد و توسط آن به مخزن کمباین منتقل می‌شود.



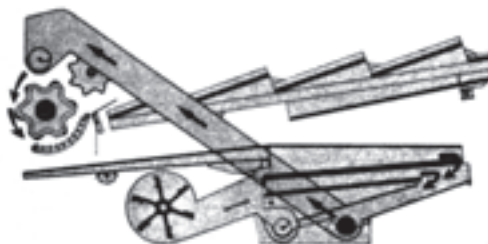
شکل ۲۴- ۸ - اجزای واحد تمیزکننده کمباین غلات

واحد انتقال دانه: این واحد دو وظیفه را برعهده دارد که عبارت‌اند از :
 الف - انتقال دانه‌های تمیز شده به مخزن دانه، که این عمل به وسیله نقاله پایینی و بالابر دانه‌ها
 انجام می‌شود (شکل ۲۵ - ۸).



شکل ۲۵ - ۸ - بالابر دانه‌های تمیز شده به مخزن کمباین

ب - انتقال پس مانده‌ها و کزل به قسمت کوبنده که به وسیله نقاله کزل و بالابر مخصوص آن،
 انجام می‌شود (شکل ۲۶ - ۸).



شکل ۲۶ - ۸ - انتقال پس مانده به واحد کوبنده برای کوبش مجدد

۴-۸ - تنظیم کمباین غلات

مهمترین تنظیم‌هایی که یک راننده کمباین باید به آن‌ها توجه داشته باشد عبارت‌اند از :

- تنظیم‌های مربوط به واحد درو

- تنظیم‌های مربوط به واحد کوبنده

- تنظیم‌های مربوط به واحد تمیز کننده

- تنظیم‌های سرعت پیش‌روی کمباین

الف - تنظیم‌های مربوط به واحد درو: در این قسمت، دو تنظیم مد نظر است که عبارت‌اند

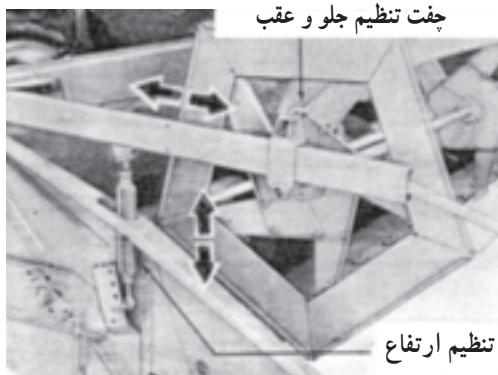
از: تنظیم ارتفاع برش و تنظیم پروانه چرخ و فلک، تنظیم‌های مربوط به شانه برش.

- تنظیم ارتفاع برش کمباین: ارتفاع برش از سطح زمین باید طوری تنظیم شود که کوتاه‌ترین

خوشه‌ها را درو کند. این ارتفاع، به وسیله جک‌های هیدرولیکی، از سوی راننده و با اهرم مربوط از جایگاه راننده قابل تنظیم است.

- تنظیم پروانه چرخ فلک: موقعیت چرخ فلک از نظر افقی، عمودی و سرعت دور نسبت

به مسافت پیش‌روی، متناسب با شرایط محصول قابل تنظیم است. این تنظیم‌ها به وسیله جک‌های مکانیکی و هیدرولیکی از سوی راننده، باید به گونه‌ای اجرا شود که چرخ فلک در حین دوران به ساقه (به خوشه) برخورد کرده و سرعت دورانی آن کمی از سرعت پیش‌روی بیشتر باشد.



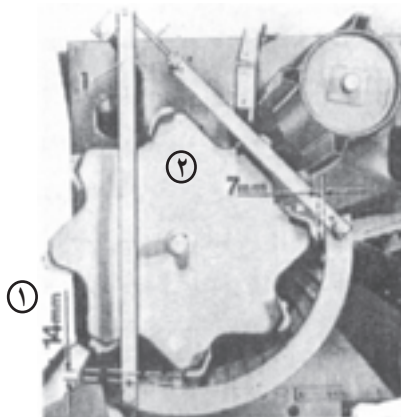
شکل ۲۷-۸ - تنظیم پروانه چرخ فلک

ب - تنظیم‌های مربوط به واحد کوبنده: در این قسمت، تنظیم فاصله بین کوبنده و ضدکوبنده

و سرعت دورانی کوبنده اهمیت دارد، هرچند که متناسب با انواع کوبنده و ضدکوبنده این تنظیم‌ها

می تواند متفاوت باشد.

— تنظیم فاصله بین کوبنده و ضدکوبنده: راننده کمباین برحسب نوع محصول از نظر ریزی و درشتی دانه باید این فاصله را تغییر دهد. برای محصولات دانه ریز، فاصله را کم و برای محصولات دانه درشت، این فاصله را زیادتر می گیرند. این تغییرات معمولاً به وسیله اهرمی از جایگاه راننده قابل انجام است. گفتنی است که برای کوبیدن بهتر محصول همیشه فاصله جلویی کوبنده و ضدکوبنده بیشتر از فاصله آن‌ها در قسمت عقب است (شکل ۲۸-۸).



۱- فاصله کوبنده با ضدکوبنده در قسمت جلو
۲- فاصله کوبنده با ضدکوبنده در قسمت عقب

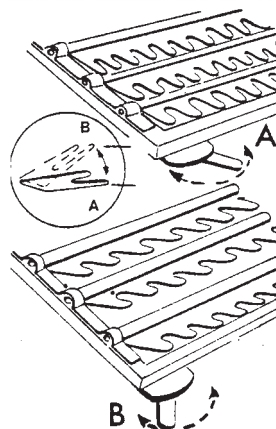
شکل ۲۸-۸ - تنظیم فاصله کوبنده با ضدکوبنده

— تنظیم سرعت دورانی کوبنده: به منظور کوبیدن بهتر محصول با حداقل تلفات، باید سرعت کوبنده را تنظیم نمود، زیرا سرعت کوبنده در کوبش صحیح و جلوگیری از شکسته شدن دانه‌ها مؤثر است. سرعت دورانی کوبنده نیز از جایگاه با اهرم مخصوص و از سوی راننده تنظیم می شود.

ج - تنظیم های مربوط به واحد تمیزکننده: مهمترین تنظیم های این قسمت شامل تنظیم روزنه های الک و میزان وزش باد پروانه بادزن است.

— تنظیم روزنه های الک: روزنه های الک بالایی باید به اندازه ای تنظیم شود که دانه قبل از رسیدن به انتهای الک، از سوراخ ها عبور کند. اگر اندازه سوراخ ها بیش از حد لازم باشد کاه به همراه دانه بر روی الک پایینی ریخته، باعث گرفتگی سوراخ های آن می شود و اگر اندازه این سوراخ ها کمتر از حد معمول باشد مقداری از دانه ها به پس مانده و کزل اضافه می شود و به نقاله پس مانده منتقل می گردد. چون الک پایینی تمیز کردن نهایی محصول را انجام می دهد، تنظیم اندازه سوراخ های آن اهمیت ویژه ای دارد. بدین جهت منافذ آن باید طوری تنظیم شوند که فقط دانه های تمیز شده را از

خود عبور دهند و پوسته دانه و خرده‌های کاه از روی سوراخ‌های الک عبور نماید و به نقاله پس مانده‌ها هدایت شود. معمولاً تنظیم منافذ الک‌ها در کمباین، به دو روش صورت می‌گیرد یا روزنه الک‌ها قابل تنظیم اند و یا الک‌های قابل تعویض، با روزنه‌های متفاوت استفاده می‌شود.

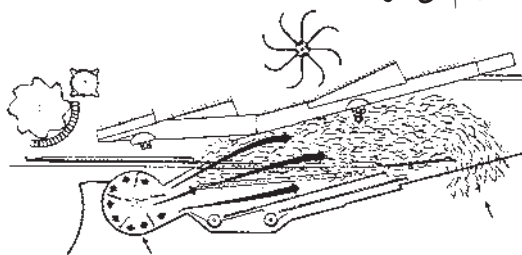


- ۱- اهرم تنظیم زبانه‌های الک بالایی
- ۲- اهرم تنظیم زبانه‌های دنباله الک بالایی
- ۳- اهرم تنظیم زبانه‌های الک پایینی

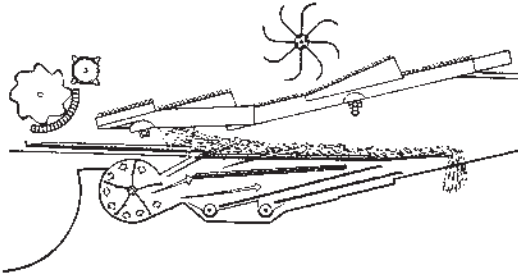
- A- وضعیت بسته
- B- وضعیت باز

شکل ۲۹-۸- طرز باز و بسته کردن زبانه الک قابل تنظیم در چین کوب

— تنظیم میزان وزش بادزن: اگر فشار باد به روی الک‌ها خیلی زیاد باشد میزان تلفات دانه افزایش می‌یابد. زیرا باد، مقداری از دانه‌ها را به همراه کاه از کمباین بیرون می‌ریزد و داخل کاه بر روی زمین دانه مشاهده می‌گردد. چنانچه، میزان وزش باد کم باشد و سوراخ‌های الک بالایی هم متناسب نباشد لایه‌ای از کاه و دانه به بیرون از کمباین می‌ریزد. میزان وزش باد در کمباین‌ها با تنظیم بادزن و یا صفحه هادی انجام می‌گیرد.



الف — اگر سرعت بادزن خیلی زیاد باشد دانه‌ها همراه کاه به بیرون پرتاب می‌شوند.



ب - اگر سرعت بادزن خیلی کم باشد و سوراخ‌های الک بالایی متناسب نباشد لایه‌ای از گاه و دانه به بیرون می‌ریزد.

شکل ۳۰-۸ - تأثیر میزان شدت باد در تمیز شدن دانه از ناخالصی‌ها

د - تنظیم‌های سرعت پیشروی کمباین: سرعت پیشروی، یکی از مهمترین عوامل مؤثر در برداشت صحیح با کمباین (چین کوب) محسوب می‌شود. این سرعت، با در نظر گرفتن عملکرد محصول و ظرفیت کمباین تنظیم می‌گردد. اگر عملکرد محصول در سطح بالا باشد باید سرعت پیشروی را کاهش داد تا کلیه قسمت‌های کمباین به‌طور صحیح کار کند. همچنین سرعت پیشروی، به ظرفیت قسمت کوبنده و تمیزکننده کمباین بستگی دارد. اگر سرعت، بیش از حد معمول باشد، کمباین نمی‌تواند عمل کوبیدن و جدا کردن محصول را به‌خوبی انجام دهد و تلفات دانه افزایش می‌یابد.

۵-۴-۸ - روش کاربرد و هدایت کمباین به‌هنگام برداشت غلات

یک راننده ماهر، علاوه بر دانستن طرز کار قسمت‌های مختلف کمباین و تنظیم‌های آن، باید بتواند دانش خود را هنگام برداشت به کارگیرد و برداشت را با کمترین تلفات دانه انجام دهد. باید توجه نمود که مناسب‌ترین زمان برداشت وقتی است که رطوبت دانه به حد مطلوب رسیده باشد. همچنین راننده کمباین باید در شرایط نامساعد مثل مزرعه پر علف، سرعت پیشروی را کاهش دهد و مرتباً، عمل کوبیدن را کنترل کند.

— روش برداشت: معمولاً شروع درو از محیط خارجی مزرعه در جهت عقربه‌های ساعت ادامه می‌یابد تا برداشت تمام شود. اتخاذ این روش برداشت، تلفات زمانی را به حداقل می‌رساند.

— تنظیم بودن کمباین: راننده، قبل از شروع برداشت، باید متناسب با شرایط محصول، قسمت‌های مختلف کمباین را تنظیم نماید.

فعالیت عملی

به کمک مربی تنظیمات کمباین را انجام دهید.

— میزان عملکرد ساعتی کمباین: عملکرد ساعتی کمباین به عوامل مختلفی بستگی دارد که

اهم آن‌ها عبارت‌اند از :

– عرض کار یا عرض دستگاه درو کمباین

– سرعت پیشروی کمباین به هنگام برداشت محصول

– موقعیت و شرایط مزرعه و محصول

– مهارت راننده کمباین

۶-۴-۸ – سرویس و نگهداری کمباین

تجربه نشان داده است که سرویس و مراقبت صحیح از کمباین، در برداشت صحیح و کامل محصول بسیار مؤثر است. به منظور نگهداری کمباین در شرایط مناسب، رعایت نکات زیر الزامی است.

– انجام سرویس‌های عمومی

– تمیز کردن منظم در جریان فصل کار

– تمیز کردن رادیاتور در جریان کار به منظور جلوگیری از گرم شدن موتور

– ضدکوبنده و کوبنده و کلس برها و الک‌ها باید عاری از گاه و کلس باشند، در غیر این صورت،

در کیفیت کار اثر نامطلوب می‌گذارند.

– تسمه‌ها و زنجیرها به وسیله دستگاه‌های مربوط از نظر کشش در حد مناسب تنظیم شوند.

– شانه‌برش را از نظر لقی تیغه‌ها و آسیب‌دیدگی انگشتی‌ها و تیغه‌ها، مرتب بررسی کنید.

– موتور، سیستم خنک‌کننده، سیستم هیدرولیک و صافی هوا و سوخت را مرتباً وارسی و

سرویس کنید چون کمباین در شرایط پرگرد و خاک کار می‌کند.

– کمباین ماشین گران قیمتی است و صرفاً در زمان برداشت کار می‌کند. برای انبار کردن آن

به مدت طولانی باید کلیه سرویس‌ها را انجام دهید و پس از شستشوی قسمت‌ها و اندود کردن

قسمت‌های صیقلی با مواد ضدزنگ، کمباین را در مکان محفوظ سروشیده نگهداری نمایید.

شرح نواقص، علت و شیوه رفع آن‌ها در کمباین غلات

شرح نواقص	علت نواقص	شیوه رفع نواقص
– ریزش زیاد است	– نوع گندم نسبت به ریزش حساس است.	– از گونه‌های مقاوم در برابر ریزش، کشت نمایید. – قبل از رسیدن و خشک شدن کامل محصول را برداشت کنید. – محصول را صبح زود تا قبل از ظهر که شب‌نم دارد برداشت کنید.
– ریزش در کل عرض کار مشاهده می‌شود.	– عدم تنظیم چرخ و فلک از نظر ارتفاع و سرعت دورانی	– چرخ فلک را طوری تنظیم کنید که به خوشه‌ها برخورد نکند بلکه زیر خوشه به ساقه برخورد نماید. – سرعت گردش چرخ فلک را نسبت به سرعت پیش روی اضافه کنید.
– ریزش دانه در کاه تخلیه شده از کمباین (دانه داخل کاه شده)	– عدم تنظیم الک‌ها. – تنظیم نبودن دستگاه بادزن.	– الک‌ها را از نظر اندازه روزنه تنظیم کنید. روزنه‌ها اندازه نیست. – باید بزرگتر شوند یا الک تعویض گردد. – شدت وزش باد زیاد است آن را کم کنید.
– کاه داخل دانه‌ها در مخزن زیاد است.	– عدم تنظیم دستگاه بادزن.	– شدت وزش باد کم است آن را زیاد کنید.
– مشاهده خوشه‌های قطع نشده در سطح درو شده.	– مسیر حرکت کمباین مناسب نیست. – ارتفاع شانه از زمین زیاد است.	– کمباین را در مسیر صحیح هدایت کنید. – ارتفاع شانه از زمین را کم کنید.
– مشاهده کزل بیش از حد و خوشه‌های نیم کوب در سیر برگشت	– فاصله کوبنده و ضد کوبنده زیاد است.	– فاصله کوبنده و ضد کوبنده را کم کنید.
– مشاهده دانه‌های خردشده در مخزن.	– فاصله کوبنده و ضد کوبنده کم است.	– فاصله کوبنده و ضد کوبنده را زیاد کنید.
– وجود خوشه‌ها و سرخوشه‌های کوبیده نشده در کاه خروجی	– فاصله کوبنده و ضد کوبنده زیاد است. – سرعت دور کوبنده زیاد است. – سرعت پیش روی کمباین زیاد است.	– فاصله کوبنده و ضد کوبنده را کم کنید. – سرعت کوبنده را کم کنید. – سرعت پیش روی کمباین را کاهش دهید.

۵-۸- ماشین‌های برداشت ذرت^۱

دانه ذرت، از بلال دانه‌ای به دست می‌آید. عملیات برداشت ذرت شامل، چیدن بلال، کندن پوست و جدا کردن دانه ذرت از چوب بلال است. بر این اساس، ماشین‌های ذرت چین^۲، پوست کن^۳ و دانه کن^۴ ذرت ساخته شده است. چنانچه عملیات فوق به طور همزمان و توأم انجام شود ماشین را کمباین ذرت و اگر برداشت مرحله‌ای انجام شود، ابتدا ماشین ذرت چین، برداشت بلال را انجام می‌دهد و پس از انبار کردن بلال و خشک کردن آن‌ها با ماشین پوست کن، ابتدا عملیات پوست کنی بلال و سپس با ماشین دانه کن ذرت، دانه‌ها را از چوب بلال جدا می‌کنند.

۱-۵-۸- انواع ماشین‌های برداشت ذرت

از نظر نحوه تأمین نیروی محرکه قطعات مختلف، ماشین‌های برداشت ذرت را به انواع ذرت کن^۵ کششی و سوار، ذرت چین کششی، سوار و خودگردان و کمباین‌های مجهز به دماغه ذرت (شکل ۳-۸) تقسیم‌بندی می‌کنند. نوع رایج کمباین غلات است که ذیلاً تشریح می‌شود. با تعویض واحد درو و تغییر الک‌ها و انجام تنظیم‌هایی بر روی واحد کوبش، کمباین غلات را می‌توان برای برداشت دانه ذرت به کار برد.



شکل ۳۱-۸- کمباین ذرت

۱- Corn harvesters

۲- Corn picker

۳- Husker

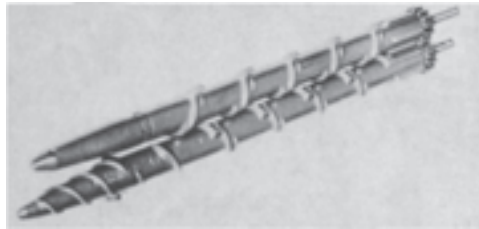
۴- Sheller

۵- Snapper

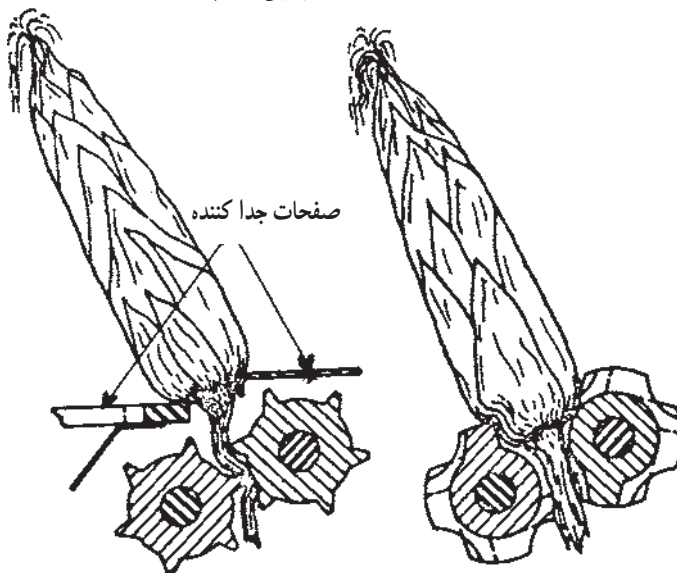
۲-۵-۸- اجزاء و نحوه کار کمباین ذرت

این ماشین‌ها برداشت بلال از ساقه، جدا کردن پوست و دانه، تمیز کردن دانه‌ها و انبار کردن دانه‌ها را با هم انجام می‌دهند. ساختمان این کمباین‌ها شبیه به کمباین غلات است. کمباین ذرت از واحدهای اصلی زیر تشکیل شده‌اند.

— دماغه یا واحد بلال چین کمباین: دو نوع دستگاه بلال چین، بر روی کمباین‌ها متداول است که عبارت‌اند از: غلتک‌های با برجستگی‌های ماریچ و غلتک‌های شیاردار مستقیم. فاصله بین غلتک‌ها، تنظیم شدنی است. غلتک‌ها به موازات یکدیگر و برعکس هم می‌چرخند. ساقه و برگ ذرت از فاصله بین غلتک‌ها رد می‌شوند ولی بلال از ساقه کنده شده و به وسیله شیارهای ماریچی به بالا منتقل می‌گردد که به وسیله واحد جمع‌آوری و تغذیه به واحد دانه‌کن منتقل می‌شود.



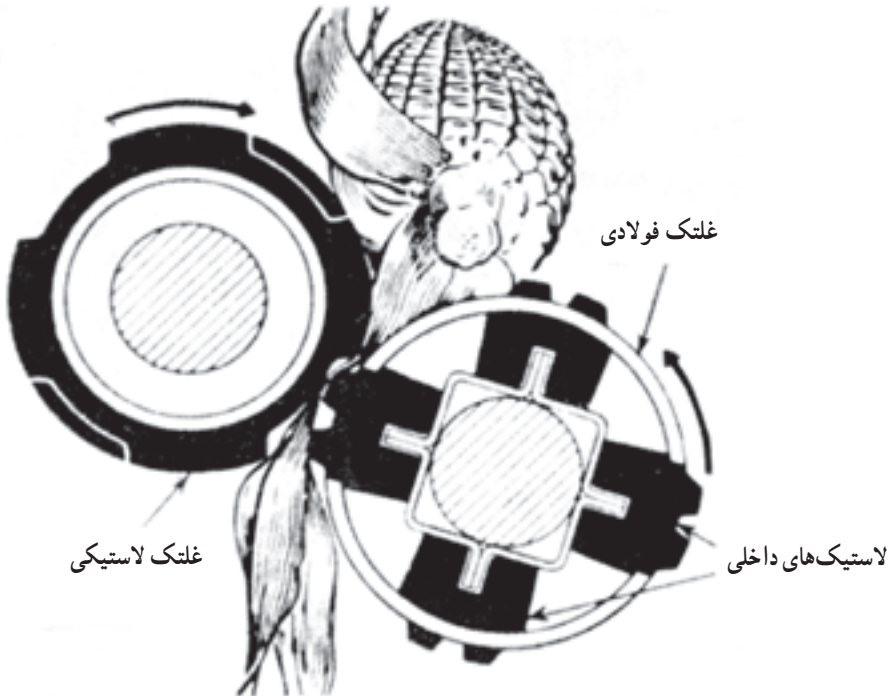
الف - غلتک ماریچی بلال چین



ب - غلتک شیاردار بلال چین

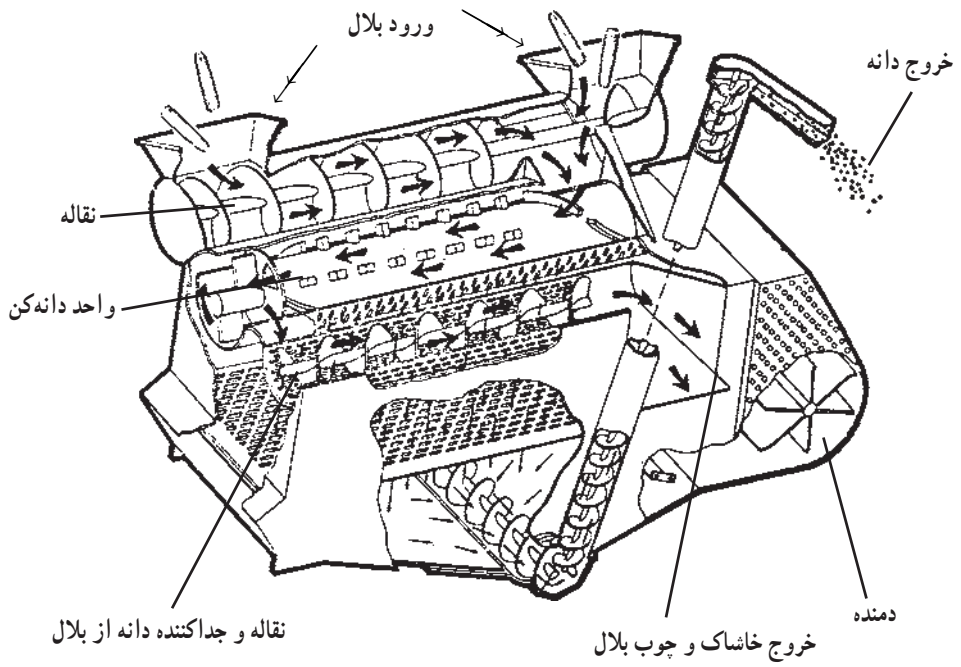
شکل ۳۲-۸ - انواع بلال چین

— واحد پوست کن بلال: این واحد، در کمباین شامل یک یا چند جفت غلتک فلزی و کائوچویی اند که یک واحد مجزا از بلال چین و یا در بعضی موارد در امتداد غلتک های بلال چین و در ادامه آنها نصب شده اند و با چرخشی که در خلاف جهت یکدیگر دارند پوست یا غلاف بلال را می کنند.



شکل ۳۳-۸- یک زوج غلتک پوست کن بلال و نحوه پوست کنی

— واحد دانه کن: پس از پوست کنی، بلال چیده شده، به وسیله نقاله به واحد دانه کن کمباین منتقل می شود. در بعضی از کمباین ها، همان کوبنده و ضد کوبنده با تنظیم فاصله شان عملیات دانه کنی را انجام می دهند. در برخی دیگر، دانه کن بلال از نوع قفسی ست. در این نوع دانه کن بلال ها به دور سیلندر کوبنده منتقل شده، در طول آن حرکت می کنند. عمل دانه کردن بلال در اثر مالش و غلتیدن بلال ها و چوب آنها با یکدیگر و کوبش کوبنده بر روی ضد کوبنده انجام می شود. ضد کوبنده، استوانه سوراخ داری ست که دانه های جدا شده از بلال بر روی الک های زیر می ریزند و در حین ریزش بر اثر وزش باد دستگاه بادزن تمیز می شوند. در نهایت، چوب بلال ها از یک مسیر و دانه ها به وسیله نقاله از مسیر دیگری به داخل تریلی تخلیه می شوند.



شکل ۳۴-۸ - مراحل دانه کردن بلال در یک دانه کن بلال نوع قفسی

خودآزمایی

- ۱- انواع ماشین‌های برداشت غلات را نام ببرید.
- ۲- طرز کار درو ردیف‌کن را توضیح دهید.
- ۳- تنظیم‌های درو ردیف‌کن را بنویسید.
- ۴- طرز کار درو دسته‌بند چگونه است؟
- ۵- روش نخ کردن دستگاه دسته‌بند درو دسته‌بند چگونه است؟
- ۶- طرز کار واحدهای مختلف خرمنکوب را شرح دهید.
- ۷- تنظیم‌های مهم خرمنکوب ثابت را بنویسید.
- ۸- کمباین غلات چند قسمت کلی دارد؟
- ۹- واحد دروکن کمباین غلات، چه اجزایی دارد؟
- ۱۰- واحد بوجاری کمباین چه قسمت‌هایی دارد؟
- ۱۱- طرز کار واحد تمیزکننده کمباین را بنویسید.
- ۱۲- انواع کمباین را نام برده، تفاوت آن‌ها را بنویسید.
- ۱۳- تنظیم‌های مهم کمباین را بنویسید.
- ۱۴- ماشین‌های برداشت ذرت را نام ببرید.
- ۱۵- در برداشت ذرت چند عمل باید انجام شود؟
- ۱۶- چگونه کمباین گندم و جو به کمباین ذرت تبدیل می‌شود؟
- ۱۷- پوست کنی بلال چگونه انجام می‌شود؟

ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی

- هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:
- انواع و موارد کاربرد ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی را توضیح دهد.
 - اجزای ساختمانی ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی را شناسایی کند.
 - روش کار ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی را توضیح دهد.
 - ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی را تنظیم کند.
 - ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی را به کار ببرد.
 - ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی را سرویس کند.

۹- ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی

سیب‌زمینی، محصولی ست غده‌ای که باید از خاک خارج و پس از خاک‌گیری، جمع‌آوری شود. به‌طور کلی، عمل بیرون آوردن غده سیب‌زمینی، در همه ادوات و ماشین‌هایی که در برداشت سیب‌زمینی مورد استفاده قرار می‌گیرند یکسان است. در برداشت سیب‌زمینی، بسته به نوع ماشین به نیروی کارگر هم‌نیاز است. در برخی ماشین‌ها، بوته سیب‌زمینی در مرحله برداشت باید چیده شود یا از بین رفته باشد تا در روند برداشت مشکلی پدید نیاید. معمولاً از ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی در مزارع وسیع استفاده می‌شود.

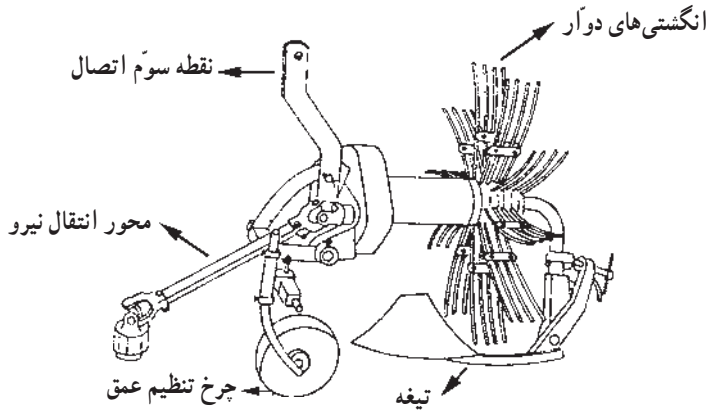
۹-۱- انواع ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی

- انواع ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی که به‌وسیله تراکتور کشیده می‌شوند عبارت‌اند از:
- سیب‌زمینی‌کن دوار

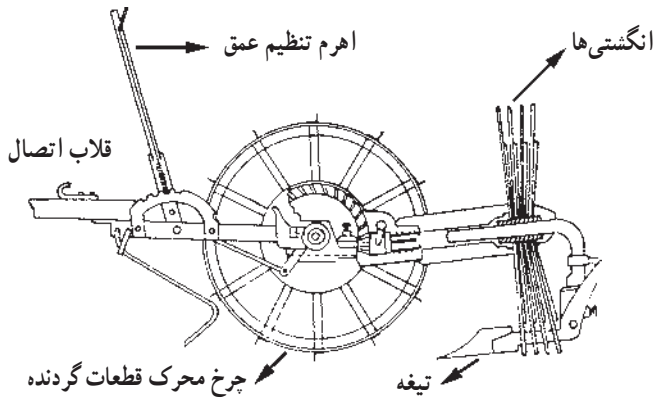
- سیب‌زمینی کن لرزان
- سیب‌زمینی کن زنجیری
- ماشین کامل برداشت سیب‌زمینی (کمباین سیب‌زمینی)

۹-۲- سیب‌زمینی کن دوار^۱

سیب‌زمینی کن دوار به وسیلهٔ تراکتور کشیده می‌شود و قسمت‌های مختلف آن عبارت‌اند از: شاسی، تیغه، انگشتی‌های دوار، چرخ تنظیم عمق، جعبه دنده و دیسک برش جانبی (شکل ۹-۱).



الف - سیب‌زمینی کن دوار سوار شونده



ب - سیب‌زمینی کن دوار چرخ گرد کنشی

شکل ۹-۱- دو نوع سیب‌زمینی کن دوار و اجزای مربوط به آن‌ها

۱-۲-۹- انواع سیب‌زمینی‌کن دوار

سیب‌زمینی‌کن دوار معمولاً به دو صورت کششی و سوار ساخته می‌شود. نیروی لازم برای انگشتی‌های دوار نوع کششی، به وسیله چرخ زمینی گرد و در نوع سوار، از طریق محور انتقال نیروی تراکتور حاصل تأمین می‌گردد. اساس کار این نوع سیب‌زمینی‌کن بر عمل چرخش انگشتی‌های دوار استوار است که در حین چرخش، مجموعه خاک پشته همراه غده‌های سیب‌زمینی را که به وسیله تیغه از زمین کنده شده است به یک سو پرتاب می‌کند، خاک و غده‌های پرتاب شده، به تور سیمی برخورد می‌کند و مقداری از خاک آن از شبکه توری خارج می‌گردد و غده‌ها بر روی سطح خاک سقوط می‌کنند، سپس به وسیله کارگر جمع‌آوری می‌شوند.

۲-۲-۹- تنظیم سیب‌زمینی‌کن دوار

مهمترین تنظیم‌های سیب‌زمینی‌کن دوار عبارت‌اند از: تنظیم فاصله انگشتی‌ها با تیغه، تنظیم عمق کار، تنظیم سرعت گردش انگشتی‌ها و تنظیم فاصله تور سیمی.

— تنظیم فاصله انگشتی‌ها با تیغه: انگشتی‌ها با تیغه باید اندکی فاصله داشته باشند، در خاک‌هایی که دارای سنگ‌ریزه هستند این فاصله باید طوری باشد که سنگ‌ریزه‌ها از بین تیغه و انگشتی‌ها براحتی عبور کنند.

— تنظیم عمق کار: معمولاً با جا به جایی عمودی چرخ زمین گرد، میزان نفوذ تیغه را نسبت به سطح خاک تنظیم می‌کنند. هر قدر چرخ و تیغه در وضعیت عمودی از هم فاصله بگیرند عمق برداشت بیشتر می‌شود.

این فاصله را بسته به موقعیت محل غده‌های سیب‌زمینی تنظیم کنید. برای تشخیص موقعیت غده، با استفاده از بیل مقداری از پشته خاک حاوی سیب‌زمینی را شخم کنید و عمق کار را مشخص نمایید.

— تنظیم سرعت گردش انگشتی‌ها: سرعت گردش انگشتی‌ها، به سرعت پیش روی دستگاه بستگی دارد. هر چه سرعت پیش روی بیشتر باشد سرعت گردش انگشتی‌ها نیز بیشتر است و لازم است در سرعتی مناسب که غده‌های سیب‌زمینی زخمی نشوند دستگاه به کار گرفته شود.

— تنظیم فاصله تور سیمی: تور سیمی را در محل مناسبی که از پراکندگی غده‌ها جلوگیری نماید نصب کنید. موقعیت تور سیمی بر روی بازوی مربوط قابل تنظیم است.

۳-۹- سیب‌زمینی‌کن لرزان^۱

۱-۳-۹- اجزا و طرز کار سیب‌زمینی‌کن لرزان

قسمت‌های مختلف سیب‌زمینی‌کن لرزان عبارت‌اند از: شاسی، تیغه، شبکه، جعبه دنده و

^۱ - Potato shaker digger

چرخ‌های حامل.

طرز کار این نوع سیب‌زمینی‌کن بدین صورت است که تیغهٔ مثلثی ناودانی شکل با برش زیرین و جانبی در عمق مناسب خاک پشته همراه با غده‌ها را برش می‌دهد. خاک بریده شده به علت پیش‌روی دستگاه بر روی قسمت لرزانی که از تراکتور نیرو می‌گیرد، هدایت می‌شود. بر اثر تکان‌های تناوبی که توسط قسمت لرزان ایجاد می‌شود بخش عمده خاک از فاصله میله‌های شبکه لرزان خارج



الف - دستگاه سیب‌زمینی‌کن



ب - سیب‌زمینی‌کن در حال عملیات برداشت

شکل ۲-۹

می‌گردد. همچنین کلوخه‌های خاک نیز خرد می‌شود و از انتهای قسمت شبکه‌ای لرزان غده‌های سیب‌زمینی بر روی خاک می‌ریزد که توسط کارگر جمع‌آوری می‌گردد.

۲-۳-۹- تنظیم سیب‌زمینی‌کن لرزان

تنظیم‌های سیب‌زمینی‌کن لرزان، شامل تنظیم عمق کار و تنظیم سرعت پیش‌روی است. — تنظیم عمق کار: هرچه تیغه نسبت به سطح خاک پایین‌تر باشد مقدار خاک بیشتری همراه با غده‌ها بر روی قسمت لرزان دستگاه هدایت می‌شود. چون ماشین سوار شونده است به وسیله سیستم هیدرولیک تراکتور و چرخ‌های حامل دستگاه، عمق کار تنظیم می‌شود. ضمن پایین آوردن دستگاه هیدرولیک تا حد مطلوب، موقعیت چرخ‌های حامل دستگاه را تا حد مناسب تغییر دهید. در نهایت دستگاه را طوری تنظیم کنید که هنگام کار غده‌ها در خاک باقی نمانند و در عین حال، خاک اضافی هم کنده نشود.

— تنظیم سرعت پیش‌روی: برای تمیز شدن بیشتر سیب‌زمینی‌ها لازم است سرعت پیش‌روی مناسبی را اعمال کرد. بدین سبب باید حرکت پیش‌روی دستگاه طبق توصیه‌های کتابچه کاربرد ماشین و شرایط کار تنظیم شود.

فعالیت عملی

به کمک مربی سیب‌زمینی‌کن لرزان را تنظیم نموده و عملیات برداشت را بوسیله آن انجام دهید.

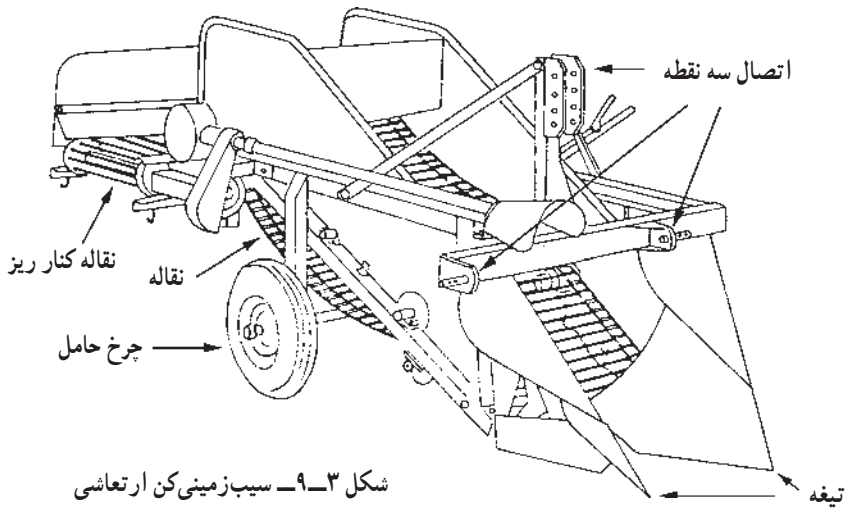
۴-۹- سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای^۱

۱-۴-۹- اجزا و طرز کار سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای

اجزای مختلف این دستگاه، عبارت‌اند از: تیغه، نقاله، جعبه دنده، کلاچ ایمنی، قطعات انتقال نیرو، چرخ‌های تنظیم عمق، چرخ‌های حامل، تکان‌دهنده.

دستگاه سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای به وسیله تیغه، خاک و غده‌های سیب‌زمینی را از پایین‌ترین محل برش داده، حین پیش‌روی به قسمت نوار نقاله هدایت می‌نماید. با حرکت نقاله و تکان‌هایی که در آن به وجود می‌آید عمده خاک از فاصله‌های نقاله از سیب‌زمینی جدا می‌شود و غده‌های سیب‌زمینی از انتهای نقاله در یک ردیف روی زمین می‌ریزند که در نهایت به وسیله کارگر از سطح مزرعه جمع‌آوری می‌گردند. این نوع سیب‌زمینی‌کن، به صورت یک ردیفه یا دو ردیفه ساخته می‌شود.

^۱ - Potato elevator digger



شکل ۳-۹- سیب زمینی کن ارتعاشی

۲-۴-۹- تنظیم های سیب زمینی کن نقاله ای

تنظیم عمق کار، تنظیم لقی زنجیر و تنظیم سرعت پیش روی دستگاه در حین کار، از مهمترین تنظیم های این دستگاه است.

— تنظیم عمق کار: عمق کار ماشین به وسیله چرخ های مخصوص که در جلو دستگاه نصب شده اند تنظیم می شود. هر قدر چرخ ها بالاتر قرار گیرند، نفوذ تیغه در خاک بیشتر می شود و خاک از عمق بیشتری برداشت می گردد.

— تنظیم لقی زنجیر: زنجیر نقاله را باید طوری تنظیم کنید که تکان های لازم در آن به وجود آید تا سیب زمینی خاک گیری شود. در عین حال، نباید زنجیر از روی چرخ دندانه های محرک بلغزد. به وسیله پیچ های مخصوص، لقی زنجیر را تنظیم کنید.

— تنظیم سرعت پیش روی: سرعت پیش روی باید مناسب کار دستگاه باشد. به طوری که ماشین و قسمت های متحرک آن، خاک و غده های سیب زمینی را براحتی جدا کنند.

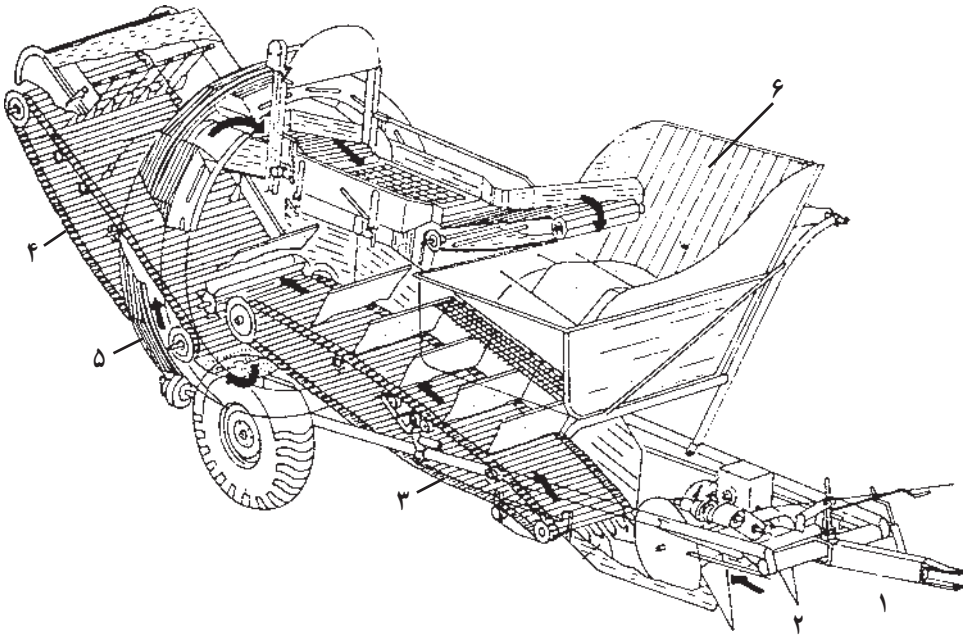
۵-۹- کمباین سیب زمینی^۱

این دستگاه، نوع تکامل یافته ماشین سیب زمینی کن نقاله ای ست و کاربرد آن در مزارع با وسعت زیاد توصیه می شود.

۱-۵-۹- طرز کار کمباین سیب زمینی

طرز کار این دستگاه، چنین ست که پشته خاک شامل غده های سیب زمینی به وسیله تیغه بریده

می‌شود و به قسمت نقاله هدایت می‌گردد. خاک پشته‌کنده شده، در حین پیش‌روی از روی نقاله عبور کرده، با تکان‌های ایجاد شده، بخشی از خاک جدا می‌شود و غده‌های سیب‌زمینی و بقایای گیاهی احتمالی به قسمت نقاله‌ها و بالابرها ی قسمت ذخیره‌سازی هدایت می‌شوند. در قسمت انتهای دستگاه، سیستم جداکننده بقایای گیاهی نصب است که بقایای گیاهی را جدا می‌کند و به سطح مزرعه می‌ریزد. چون دستگاه کلوخه‌ها و سنگ‌های احتمالی هم اندازه سیب‌زمینی را به داخل مخزن هدایت می‌کند، باید آن‌ها را با ابزاری از سیب‌زمینی جدا نمود. این عمل در برخی دستگاه‌ها به وسیله کارگر انجام می‌شود و در دستگاه‌های پیش‌رفته، به وسیله سازوکار مخصوصی که برای همین عمل طراحی گردیده است صورت می‌گیرد. سیب‌زمینی‌ها در برخی دستگاه‌ها به مخزن مخصوصی هدایت می‌شوند و در انواع دیگر، به وسیله نقاله دیگری به داخل پی‌نوردی که به موازات دستگاه در مزرعه حرکت می‌کند منتقل می‌گردد.



- | | | |
|---------------------------|----------------------|---------------------------|
| ۱- مالبند | ۲- تیغه | ۳- نقاله بالابر و تکاننده |
| ۴- نقاله تخلیه مواد اضافی | ۵- نقاله دوار بالابر | ۶- مخزن |

شکل ۴-۹- کمباین کشتی سیب‌زمینی



شکل ۹-۵

۹-۵-۲- تنظیم کمباین سیبزمینی

تنظیم‌های مهم کمباین سیبزمینی عبارت‌اند از: تنظیم عمق کار، تنظیم نوارهای نقاله، تنظیم جداکننده‌های ناخالصی‌ها و تنظیم سرعت پیش‌روی.

۹-۵-۳- سرویس و نگهداری ماشین‌های برداشت سیبزمینی

برای سرویس و نگهداری ماشین برداشت سیبزمینی علاوه بر انجام سرویس‌های عمومی و دستورات انبار کردن در فصل بیکاری برای انجام سرویس‌های دستگاه به کتابچه دستورالعمل ماشین مراجعه کنید.

خودآزمایی

- ۱- انواع ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی را نام ببرید.
- ۲- نحوه کار ماشین سیب‌زمینی کن ارتعاشی را توضیح دهید.
- ۳- نحوه کار ماشین سیب‌زمینی کن نقاله‌ای را شرح دهید.
- ۴- اجزای مختلف کمباین سیب‌زمینی را نام ببرید.
- ۵- تنظیم‌های مهم کمباین سیب‌زمینی را نام ببرید.
- ۶- نحوه تنظیم سیب‌زمینی کن ارتعاشی چگونه است؟
- ۷- نحوه کار کمباین سیب‌زمینی را شرح دهید.
- ۸- جدول زیر را با مراجعه به کتابچه‌ها و کالانمای ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی کامل کنید.

نام ماشین	عرض کار	ظرفیت	توان مورد نیاز	کارخانه سازنده

ماشین‌های برداشت چغندر قند

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:

- انواع و موارد کاربرد ماشین‌های برداشت چغندر را توضیح دهد.
- اجزای ساختمانی ماشین‌های برداشت چغندر را شناسایی کند.
- روش کار ماشین‌های برداشت چغندر را توضیح دهد.
- روش تنظیم ماشین‌های برداشت چغندر را بیان کند.
- چغندرکن را تنظیم و با آن کار کند.
- چغندرکن را سرویس کند.

۱۰- ماشین‌های برداشت چغندر قند

برداشت چغندر قند، مراحلی چون برگ‌زنی، سرزنی، چغندرکنی و بارگیری چغندر دارد. در بعضی مناطق، عملیات برداشت با ماشین‌های مخصوص و به‌طور مرحله‌ای اجرا می‌گردد. در این حالت، برگ‌زنی با ماشین برگ‌زن، سرزنی با ماشین سرزن، کندن چغندر از زمین با ماشین چغندرکن و بارگیری با ماشین بارکن انجام می‌شود. در برخی مناطق دیگر، برای صرفه‌جویی در رفت و آمد ماشین‌ها به مزرعه و خلاصه کردن برداشت عملیات برگ‌زنی و سرزنی به‌طور توأم و با یک ماشین، و چغندرکنی و بارگیری با یک ماشین دیگر اجرا می‌شود. ماشین‌های دیگری نیز طراحی شده است که عملیات برگ‌زنی، سرزنی و چغندرکنی را یک جا انجام می‌دهد، و چغندر برداشت شده را به‌صورت ردیف روی زمین قرار می‌دهد.

در عملیات برداشت چغندر قند با کمباین، کلیه عملیات یعنی برگ‌زنی، سرزنی، چغندرکنی و بارگیری در مخزن به‌طور هم‌زمان انجام می‌شود. در مناطقی از ایران که کشت چغندر قند رایج است

برداشت مرحله‌ای و جداگانه آن بیشتر متداول است.



(الف)



(ب)

شکل ۱-۱-۱- کمباین خودگردان چغندر

۱-۱- برگ زن چغندر^۱

ماشین برگ‌زن، به حالت کششی، به تراکتور حامل متصل می‌شود و از محور انتقال، نیرو می‌گیرد و حین حمل به وسیله تراکتور متناسب با عرض کار چند ردیف چغندر را برگ‌زنی و برگ‌ها را در یک سمت ردیف می‌کند تا جمع‌آوری شود.

— ساختمان برگ زن چغندر

اجزای تشکیل دهنده ماشین برگ‌زن عبارت‌اند از: شاسی، چرخ‌ها و کفشک‌ها، محور انتقال نیرو و جعبه دنده، محور پره‌های عامل، پره‌های لاستیکی و فلزی، ماریچ ردیف ساز، قطعات تنظیم و پوشش محافظ.

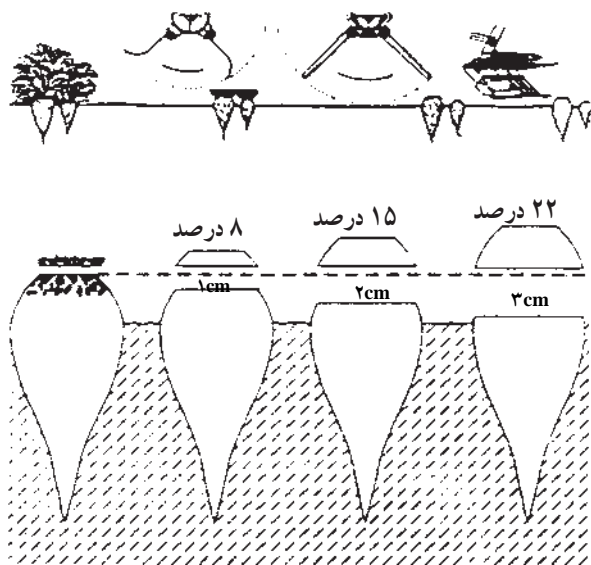
^۱ - Pretopper



شکل ۲-۱۰- ماشین برگ‌زن با پره لاستیکی

۲-۱۰- ماشین سرزن یا طوقه زن چغندر^۱

طوقه چغندر باید از آن جدا شود. زیرا وجود طوقه همراه چغندر موجب افت کیفیت محصول خواهد شد. ماشین طوقه زن، قسمت طوقه یا سر چغندر را از آن جدا می‌کند. ماشین طوقه زن باید طوری تنظیم شود که فقط قسمت طوقه را از چغندر جدا سازد توجه کنید که چنانچه طوقه خیلی عمیق زده شود مقداری از محصول هدر می‌رود. در بعضی از ماشین‌ها عملیات برگ‌زنی و سرزنی چغندر با یک ماشین دو کاره انجام می‌شود. در (شکل ۳-۱۰) مراحل برگ‌زنی و سرزنی چغندر و مقدار افت محصول در اثر تنظیم نبودن واحد سرزن، نشان داده شده است.



شکل ۳-۱۰- مراحل برگ‌زنی و سرزنی چغندر و تأثیر عمق سرزنی در میزان افت

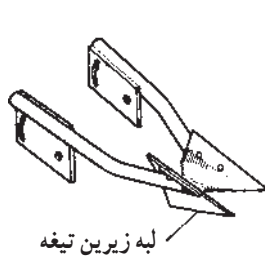
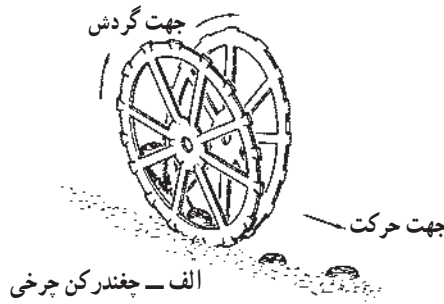
۳-۱۰- چغندرکن^۱

در برداشت مرحله‌ای چغندر قند پس از انجام مراحل برگ‌زنی و سرزنی عملیات چغندرکنی اجرا می‌شود. برای این کار ماشین‌های چغندرکن به کار می‌روند.

— انواع چغندرکن: اگر ماشین چغندرکن یک یا دو ردیف چغندر را حین عملیات از زمین کنده، چغندرها را روی زمین رها کند ماشین را چغندرکن ساده می‌نامند. در صورتی که حین عملیات چند ردیف چغندر از زمین کنده شود، سپس جمع‌آوری و در یک طرف مسیر پیش‌روی، ردیف شود ماشین را چغندرکن ردیف‌ساز می‌نامند. رایج‌ترین چغندرکن‌ها عبارت‌اند از: چغندرکن چرخی و تیغه‌ای. ماشین چغندرکن بر حسب نوع آن یک یا چند ردیف چغندر را از زمین کنده روی زمین رها می‌کند و یا ضمن کندن، چغندرها را جمع‌آوری و در یک سمت ردیف می‌کند.

۱-۳-۱۰- چغندرکن ساده

ماشین چغندرکن ساده به دو نوع تیغه‌ای و چرخی تقسیم می‌شود (شکل ۴-۱۰). چغندرکن‌های تیغه‌ای از یک تیرک و دو واحد چغندرکن تیغه‌ای تشکیل شده‌اند. تیرک دارای اتصال سه نقطه بوده و به این وسیله چغندرکن به حالت سوار به تراکتور حامل متصل می‌شود. تیغه‌های مثلی چغندرکن



ب - چغندرکن تیغه‌ای

شکل ۴-۱۰- انواع چغندرکن

است.

۱- Sugar beet lifter

روی ساق‌های مربوط متصل شده‌اند فاصله تیغه‌ها در جلو بیشتر از فاصله آن‌ها در قسمت عقب است. ساق‌ها به وسیله پیچ‌های کربی روی تیرک نصب شده‌اند که می‌توان وضعیت عمودی و جانبی آن‌ها را روی تیرک تنظیم کرد.

— **طرز کار چغندرکن تیغه‌ای:** پس از اتصال چغندرکن به تراکتور حامل و تراز و تنظیم کردن آن، تیغه‌های چغندرکن حین کشیدن به وسیله تراکتور، داخل پشته خاک که چغندرها در آن قرار دارند نفوذ می‌کنند و با توجه به مایل بودن تیغه‌ها، پشته خاک با چغندر داخل آن، کنده می‌شود و به این روش چغندرها از خاک پشته خارج شده، روی زمین قرار می‌گیرند.



شکل ۵-۱۰- چغندرکن تیغه‌ای

— **تنظیم چغندرکن تیغه‌ای:** یکی از تنظیم‌های چغندرکن، قرار دادن تیغه‌ها روی تیرک در راستای ردیف‌های چغندر و تنظیم عمق نفوذ آن‌ها در حد مطلوب است. برای این کار می‌توانیم پیچ و مهره محل اتصال ساق‌ها به تیرک را باز کرده، از نظر عمق و عرض، تیغه‌های چغندرکن را تنظیم کنیم و آن‌ها را روی تیرک در راستای ردیف‌های چغندر ببندیم. علاوه بر آن چون دستگاه سوار شونده است، با استفاده از سیستم هیدرولیک تراکتور حامل می‌توانیم عمق کار و تراز جانبی ماشین را تنظیم نماییم.

۲-۳-۱۰- چغندرکن ردیف ساز

منظور از ماشین چغندرکن ردیف ساز ماشینی است که همزمان محصول چند ردیف چغندر را از زمین درآورده و در یک طرف مسیر حرکت، ردیف می‌کند. حین عملیات جمع‌آوری و ردیف کردن، تا حدودی چغندر، خاک‌گیری می‌شود. متداول‌ترین ردیف ساز، نوع سه‌ردیفه است.

— ساختمان چغندرکن ردیف ساز: این نوع چغندرکن از قسمت‌های شاسی، تیغه‌های چغندرکن، جعبه‌دنده، خورشیدی و درجه تخلیه تشکیل شده است.



الف



ب

شکل ۶-۱۰- چغندرکن ردیف ساز

۴-۱- بردارنده بارکن چغندر^۱

بردارنده بارکن چغندر، چغندرهای کنده شده را از روی زمین بلند کرده، طی چند مرحله به وسیله چرخ‌انگستی و نوارهای نقاله میله‌ای تا ارتفاع قابل تنظیم بالا می‌برد و داخل کامیون یا تریلر همراه تخلیه می‌کند. حین عملیات بارگیری، چغندرها تمیز شده و خاک‌گیری می‌شود.

۴-۱-۱- ساختمان بردارنده بارکن

شاسی، چرخ‌های حامل، کفشک‌های تنظیم و تثبیت ارتفاع چرخ‌های خورشیدی بلندکننده و هادی، جعبه دنده، محورهای انتقال حرکت، جک‌های هیدرولیکی، نوار نقاله اجزای تشکیل دهنده بردارنده بارکن است.



الف- بردارنده بارکن در حالت حمل



ب- بردارنده بارکن در حالت پارک شده

شکل ۷-۱- بردارنده بارکن در دو حالت حمل و پارک شده

۱- Sugar beet pickup loader

۲-۴-۱۰- طرز کار بردارنده بارکن

معمولاً ماشین به حالت کششی به تراکتور متصل می‌شود. محور انتقال نیروی تراکتور، محور گردنده و سیستم هیدرولیک آن به وسیله شیلنگ‌های رابط به جک‌های هیدرولیکی بردارنده بارکن وصل می‌شود. ضمن پیش‌روی، چغندرهای ردیف شده روی زمین به وسیله دو عدد خورشیدی جلو که به موازات هم قرار دارند و عکس یکدیگر می‌چرخند از روی خاک بلند شده، به خورشیدی‌های بعدی که به صورت سری قرار دارند، منتقل می‌گردد. خورشیدی‌های هادی با حرکت دورانی چغندر را به سمت نوار نقاله منتقل می‌کنند. نوار نقاله، چغندر را روی سطح شیب‌دار ناودانی شکل، بالا می‌برد و در انتها از بالا به داخل تریلی یا کامیون تخلیه می‌کند. حین عملیات جمع‌آوری و بلند کردن و بالا بردن، چغندر خاک‌گیری و تمیز می‌شود.

۳-۴-۱۰- تنظیم بردارنده بارکن

مهم‌ترین تنظیم‌های بردارنده بارکن عبارت‌اند از: هدایت ماشین در راستای چغندرهای ردیف شده، تنظیم ارتفاع خورشیدی‌های بلند کننده، تنظیم ارتفاع بالابری چغندر و تنظیم ماشین به حالت حمل و نقل یا بارگیری.

ارتفاع خورشیدی‌های بلند کننده چغندر، به وسیله کفشک‌های جانبی جلو ماشین تنظیم می‌شود. این کفشک‌ها دارای پین و یا جک هیدرولیکی هستند که به این وسیله، خورشیدی‌ها در وضعیت عمودی تنظیم می‌شوند. نقاله بالابر چغندر نیز دارای جک هیدرولیکی است که کاربر دستگاه می‌تواند نقاله را متناسب با نیاز، در حد مطلوب تنظیم کند و یا بالابر و ماشین را به حالت کار یا حمل تنظیم نماید.

۵-۱۰- کمباین چغندر قند^۱

برداشت یک مرحله‌ای چغندر با یک ماشین به نام کمباین چغندر انجام می‌شود. کمباین چغندر معمولاً در حرکت رفت یا برگشت، یک ردیف چغندر را برگ‌زنی و سرزنی و یک ردیف سرزده حرکت قبل را چغندرکنی، خاک‌گیری و در مخزن ذخیره یا در داخل تریلی همراه تخلیه می‌کند. این نوع ماشین‌ها را به صورت کششی و یا خودگردان می‌سازند.

^۱ Sugar beet combiner



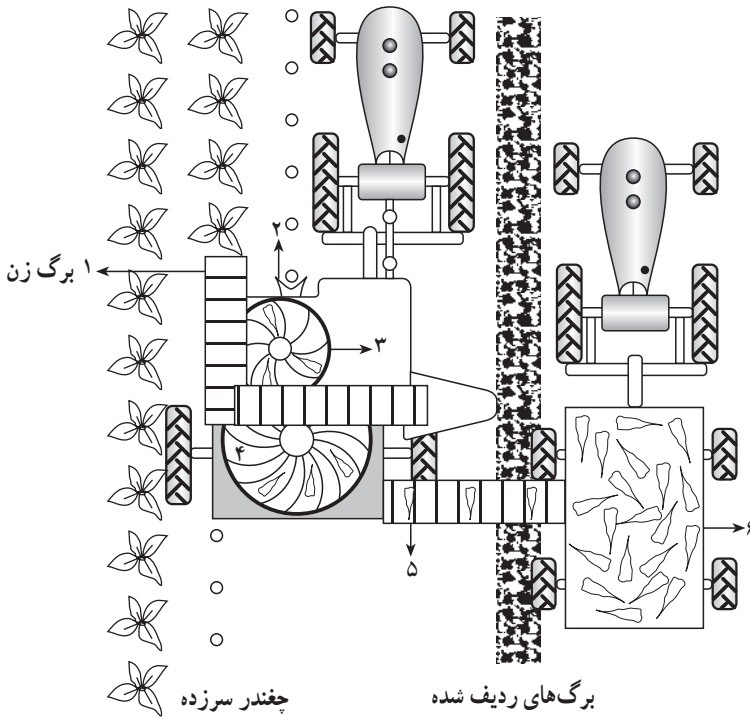
الف - کمباین کنشی چغندر قند



ب - قسمت سرزن و بردارنده کمباین

شکل ۸-۱۰

نحوه کار کمباین چغندر، نوع کششی و تریلی همراه، در (شکل ۹-۱۰) نشان داده شده است.



- ۱- برگ زن و سرزن
- ۲- چغندرکن
- ۳ و ۴- خورشیدی
- ۵- نقاله
- ۶- پی نورد

شکل ۹-۱۰

خودآزمایی

- ۱- در برداشت مرحله‌ای چغندر قند چه ماشین‌هایی به کار می‌روند؟
- ۲- اجزای برگ‌زن چغندر قند را بنویسید؟
- ۳- طرز کار چغندرکن چگونه است؟
- ۴- طرز کار بردارنده بارکن را توضیح دهید.
- ۵- کمباین چغندر چه اعمالی انجام می‌دهد؟

آشنایی با ماشین‌های برداشت پنبه

- هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:
- انواع و موارد کاربرد ماشین‌های برداشت پنبه را بیان کند.
- طرز کار ماشین‌های غوزه‌چین را توضیح دهد.
- طرز کار ماشین‌های پنبه‌چین را توضیح دهد.

۱۱- آشنایی با ماشین‌های برداشت پنبه

۱-۱۱- ماشین‌های برداشت پنبه^۱

پنبه گیاهی است یک ساله که مصارف صنعتی دارد. معمولاً به صورت ردیفی کشت شده و برداشت آن به دو روش دستی و ماشینی صورت می‌گیرد. میوه گیاه پنبه، غوزه نام دارد، که الیاف پنبه و پنبه دانه در آن قرار دارد. پوست غوزه پس از رسیدن کامل شکافته شده و الیاف آن ظاهر می‌شود. منظور از ماشین برداشت پنبه، ماشینی است که بتواند الیاف پنبه را برداشت کند. البته به دلیل کیفیت پایین محصول برداشت شده با ماشین و گرانی دستگاه در بسیاری از مناطق، برداشت پنبه با دست انجام می‌شود. ماشین‌های برداشت پنبه که در مناطق مکانیزه مورد استفاده قرار می‌گیرند، عبارت‌اند از: ماشین‌های غوزه‌چین که تمام غوزه پنبه را به همراه وش^۲ از بوته جدا می‌کنند و ماشین‌های پنبه‌چین که تنها وش پنبه را از غوزه‌های آن جدا می‌کنند.

۱-۱۱-۱- ماشین‌های غوزه‌چین^۳

غوزه‌چین‌ها ماشین‌هایی هستند که ضمن عبور از روی بوته‌ها تمام غوزه‌های باز شده و باز

۱- Cotton harvesters

۲- وش: پنبه قبل از تصفیه که شامل بذر و الیاف متصل به آن می‌باشد.

۳- Cotton stripper

نشده را از روی ساقهٔ بوته‌ها جدا می‌سازند.

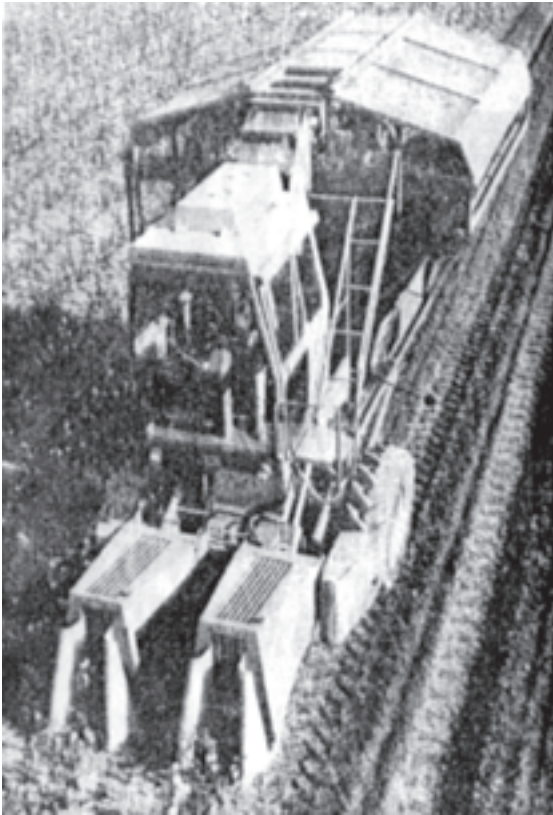
در عملیات غوزه‌چینی، جدا ساختن غوزه‌ها از بوته ضمن عبور دادن بوته‌ها از ناحیه مجاری تنگ ماشین انجام می‌شود. به طوری که غوزه‌های پنبه بتوانند از این ناحیه عبور کنند و از ساقه جدا شوند. غوزه‌چین‌ها براساس نوع وسیله‌ای که برای جدا کردن غوزه‌ها از بوته به کار می‌رود، به دو دسته غوزه‌چین‌های دو غلتکی و غوزه‌چین‌های انگشتی دار تقسیم می‌شوند.

الف — غوزه‌چین دو غلتکی: این ماشین‌ها معمولاً برای برداشت پنبه‌هایی که به صورت تک ردیفی کشت شده، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این دستگاه برای جدا کردن غوزه از بوته از دو غلتک استفاده می‌شود. این غلتک‌ها با سرعتی معادل ۶۰۰ دور در دقیقه در جهت خلاف یکدیگر می‌چرخند، با چرخش غلتک‌ها و حرکت رو به بالای آن‌ها غوزه‌ها در فضای بین دو غلتک گیر کرده، از بوته جدا می‌شوند. غوزه‌های جدا شده به طرف نقاله‌های پیچی کناری هدایت می‌شوند. نقاله‌ها مشبک است تا خاک و خاشاک از این شکاف‌ها بر روی زمین ریخته شود و همراه غوزه بالا نرود. در ماشین‌های غوزه‌چین غلتکی، ماریچ‌ها غوزه‌ها را به طرف بالابر منتقل می‌کنند و بالابر غوزه‌ها را به داخل تریلی یا سبد مخصوصی هدایت می‌کند. معمولاً از هوای ایجاد شده توسط یک دمنده برای بالابردن غوزه‌ها استفاده می‌شود.

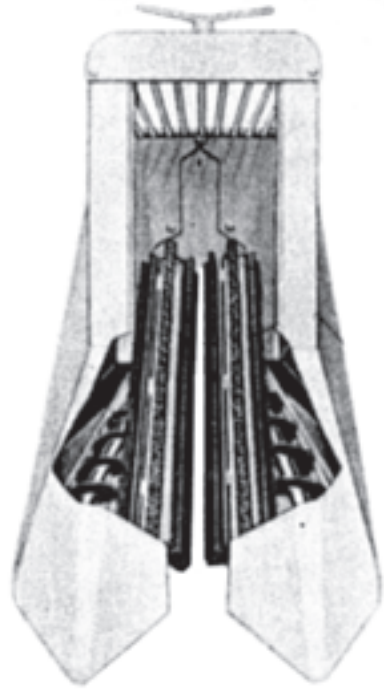
ب — غوزه‌چین انگشتی: این نوع غوزه‌چین‌ها معمولاً از نوع خودگردان هستند. ولی انواع کششی آن‌ها نیز یافت می‌شود. ویژگی اصلی غوزه‌چین‌های انگشتی دار، این است که قادراند پنبه‌های کشت شده به صورت دست پاش و درهم و یا به صورت ردیفی با فاصله‌های بسیار کم را برداشت کنند. واحد غوزه‌چینی در این نوع ماشین‌ها دارای دندانه یا انگشتی‌های بلند برای جدا کردن غوزه‌های پنبه از بوته است.



الف — مسیر عبور پنبه در غوزه‌چین



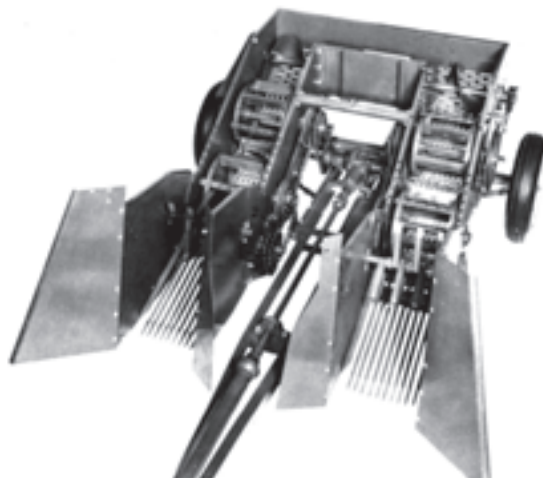
شکل ۲-۱۱- غوزه چین خودگردان



ب- واحد غوزه چین غلتکی

در عملیات برداشت در حالی که غوزه چین به طرف جلو حرکت می‌کند، انگشتی‌های غوزه چین از بین ساقه‌های بوته پنبه عبور کرده، آن‌ها را به قسمت بالا شانه می‌زنند. با این عمل تمام قسمت‌های بوته از میان فاصله کم انگشتی‌ها عبور می‌کنند و غوزه‌های پنبه به انگشتی‌ها گیر کرده، از بوته جدا می‌شوند. در قسمت انتهای عقب انگشتی‌ها، جدا کننده‌ای قرار دارد که غوزه‌های جدا شده را به طرف سیستم بالا بر هدایت می‌کند.

هر دو نوع غوزه چین غلتکی و انگشتی، دارای دستگاهی برای جدا کردن پنبه رسیده از غوزه‌های سبز نشکفته و نارس می‌باشند که در این دستگاه از جریان هوا استفاده می‌شود. غوزه‌های رسیده که وزن کمتری دارند با جریان باد به داخل سبد مخصوص هدایت می‌شوند و غوزه‌های سبز که سنگین‌تراند به داخل ظرفی ریخته می‌شوند، تا پس از خشک شدن مورد استفاده قرار گیرند.



شکل ۳-۱۱- غوزه چین دو ردیفه کششی

۲-۱-۱۱- ماشین‌های پنبه چین^۱

پنبه چین در واقع عمل چیدن پنبه با دست را انجام می‌دهد. این ماشین فقط الیاف پنبه را برداشت می‌کند و پوسته غوزه را روی بوته رها می‌کند. به وسیله این دستگاه فقط پنبه‌های رسیده برداشت می‌شود و غوزه‌های باز نشده و سبز بر روی بوته باقی می‌ماند تا پس از رسیدن برداشت شوند. بنابراین برداشت پنبه غالباً در دو نوبت انجام می‌گیرد. فاصله زمانی بین دو نوبت برداشت

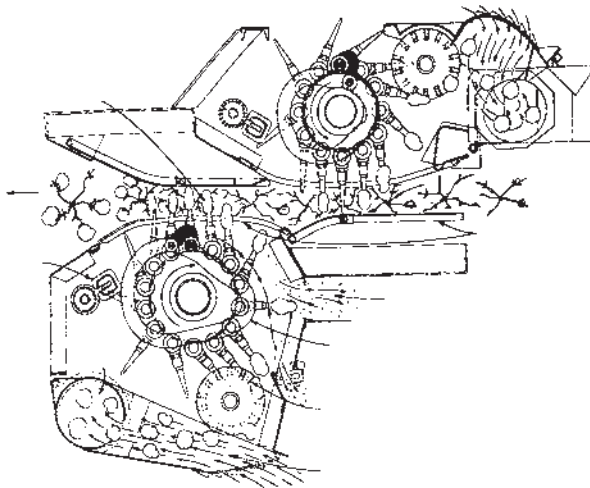
^۱- Cotton picker

معمولاً ۴ تا ۶ هفته است.

طرز کار ماشین پنبه‌چین: حین حرکت دستگاه بر روی ردیف‌های پنبه، بوته‌ها در میان دو استوانه دوآر که محیط آن‌ها دارای سوزن‌های متحرکی است گیرکرده، این سوزن‌ها در داخل لیاف پنبه غوزه فرو می‌روند و آنها را بیرون می‌کشند. سپس ضمن گردش، سوزن‌ها در مقابل برس‌های دندان‌های مخصوص (پنبه‌گیر) قرار گرفته، در نتیجه، لیاف پنبه از سوزن‌ها جدا می‌شود و به وسیله جریان باد از طریق بالا بر به مخزن هدایت می‌شود.



شکل ۴-۱۱- یک دستگاه پنبه‌چین نوع مکانیکی



شکل ۵-۱۱- مراحل برداشت پنبه با پنبه‌چین

گفتنی است که سوزن‌ها همیشه باید مرطوب باشند زیرا که :
اولاً : این کار به عمل پنبه‌چینی کمک می‌کند چون پنبه به سطح فولادی مرطوب بهتر می‌چسبد.
ثانیاً : سوزن‌ها تمیز نگه داشته می‌شود. زیرا گیاه پنبه دارای مادهٔ چسبناکی است که به مرور
زمان به سوزن‌ها چسبیده، باعث انباشته شدن گرد و خاک بر روی سوزن می‌گردد. برای استفاده
بهتر از ماشین‌های برداشت پنبه باید به موارد زیر توجه نمود :
– پنبه به روش ردیفی کشت شده باشد. در غیر این صورت، ماشین برداشت پنبه قادر به حرکت
در مزرعه نخواهد بود یا به سختی حرکت می‌کند.
– تعداد برگ‌های پنبه در زمان برداشت باید در حداقل ممکن باشد تا در کار ماشین اختلال
ایجاد نکنند بنابراین لازم است قبل از شروع برداشت برگ‌های بوته از بین بروند. برای این منظور
معمولاً از مواد شیمیایی استفاده می‌شود.

خودآزمایی

- ۱- انواع ماشین‌های برداشت غوزه را نام ببرید.
- ۲- نحوهٔ کار ماشین غوزه‌چین نوع غلتکی را توضیح دهید.
- ۳- نحوهٔ کار ماشین پنبه‌چین را توضیح دهید.
- ۴- اجزای مهم بردارنده پنبه در پنبه‌چین را نام ببرید.
- ۵- چرا سوزن‌های برداشت الیاف پنبه در ماشین‌های پنبه‌چین باید مرطوب

باشد؟

ظرفیت و عملکرد ماشین در کشاورزی

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

- ۱- ظرفیت مزرعه‌ای ماشین را تعریف و محاسبه نماید.
- ۲- ظرفیت ماده‌ای ماشین را تعریف و محاسبه نماید.
- ۳- شاخص مزرعه‌ای ماشین‌های کشاورزی را تعریف و محاسبه نماید.
- ۴- چگونگی تنظیم خطی کار برای ریزش مقدار معینی بذر در واحد سطح را توضیح دهد.
- ۵- مقدار تلفات محصول در کمباین را توضیح دهد.
- ۶- توان مورد نیاز ادوات کشاورزی را محاسبه کند.
- ۷- مقدار بذر در هکتار را محاسبه کند.

۱۲- ظرفیت و عملکرد ماشین در کشاورزی

۱۲-۱- ظرفیت ماشین

کمیت و کیفیت عملیات انجام شده به وسیله یک ماشین کشاورزی در واقع معیار عملکرد ماشین می‌باشد و منظور از عملکرد یک ماشین کشاورزی مقدار کار انجام شده به وسیله آن ماشین در واحد زمان می‌باشد. عملکرد بیشتر ماشین‌های کشاورزی برحسب مساحت عمل شده در ساعت عنوان می‌گردد. اما عملکرد ماشین‌های برداشت برحسب جرم ماده برداشت شده در واحد زمان بیان می‌شود. این چنین ارقام عملکرد را ظرفیت ماشین می‌نامند و معمولاً شامل ظرفیت مزرعه‌ای، ظرفیت ماده‌ای و ظرفیت کل می‌باشد. این ظرفیت‌ها نظری بوده و ظرفیت واقعی به مقدار قابل توجهی کمتر از ظرفیت نظری می‌باشد. ظرفیت مزرعه‌ای^۱ ماشین از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$C = \frac{vwe}{10} \quad (12-1)$$

۱- کار انجام شده توسط یک ماشین در زمینه خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت را در مدت یک ساعت گویند.

که در آن داریم :

$C =$ ظرفیت واقعی یا مزرعه‌ای مؤثر برحسب هکتار بر ساعت (عملکرد ماشین)

$v =$ سرعت پیش‌روی ماشین برحسب کیلومتر بر ساعت

$w =$ عرض کار ماشین برحسب متر

$e =$ بازده مزرعه‌ای برحسب درصد

توجه: بازده مزرعه‌ای عبارت است از نسبت زمان نظری صرف شده برای انجام عملیات داخل مزرعه به زمان کل صرف شده در مزرعه برحسب درصد.
مقدار بازده مزرعه‌ای و سرعت کار تعدادی از مهم‌ترین ادوات و ماشین‌های کشاورزی در جدول ۱-۱۲ ارائه شده است.

ظرفیت مزرعه‌ای نظری، زمانی حاصل می‌شود که از ۱۰۰ درصد عرض کار ماشین استفاده شود، اما از آنجایی که حتی راننده‌های ماهر هم به ندرت قادرند از تمام عرض کار ماشین بدون همپوشانی با ردیف‌های مجاور استفاده کنند، استفاده مفید از تمام عرض ماشین به راحتی امکان‌پذیر نیست و همیشه مقداری همپوشانی وجود دارد.

رابطه ۱-۱۲ برای تعیین ظرفیت مزرعه‌ای ماشین‌هایی نظیر گاوآهن‌ها، دیسک‌ها، بذرکارها و غیره به کار می‌رود اما در ماشین‌هایی مانند بسته‌بند (بیلر)، و خردکن‌ها (چاپر) که ظرفیت کاری آن‌ها به صورت ماده‌ای مشخص می‌شود عملکرد محصول، در تعیین ظرفیت ماده‌ای ماشین نقش خواهد داشت. منظور از عملکرد محصول، میزان محصول به دست آمده در هکتار می‌باشد. به عنوان مثال گفته می‌شود عملکرد محصول برنج از رقم خزر بیش از ۶ تن در هکتار می‌باشد. این بدان معنی است که مقدار شلتوک برداشت شده از یک هکتار شالیزاری که در آن رقم خزر کاشته شده است بیش از ۶ تن است.

در جدول ۲-۱۲ ظرفیت مزرعه‌ای یا عملکرد تعدادی از ماشین‌های کشاورزی ارائه شده است. با وارد کردن عملکرد محصول در واحد سطح در صورت کسر معادله ۱-۱۲ می‌توان رابطه‌ای برای ظرفیت واقعی ماده‌ای به صورت زیر به دست آورد :

$$M = \frac{vwey}{100} \quad (12-2)$$

که در آن داریم :

$M =$ ظرفیت ماده‌ای برحسب واحد محصول بر ساعت

$y =$ عملکرد محصول برحسب واحد محصول بر هکتار

جدول ۱-۱۲- دامنه بازده‌های مزرعه‌ای و سرعت‌های کار ادوات کشاورزی

عملیات	نام دستگاه	بازده مزرعه‌ای %	سرعت کار km/hr
خاک‌ورزی	گاواهن‌برگردان	۸۸-۷۴	۵-۹
	چنگه بشقابی	۹۰-۷۷	۶-۱۰
	چنگه فنری یا دندان‌میخی	۸۳-۶۵	۶-۱۲
	پنجه خاک‌ورزی (کولتیواتور مزرعه‌ای)	۹۰-۷۵	۶-۹
کاشت	ردیف‌کار با کودپاش	۷۸-۵۵	۷-۱۰
	غله‌کار با کودپاش	۸۰-۶۵	۵-۱۰
	کودافشان	۷۰-۶۵	۷-۱۰
	سیب‌زمینی‌کار	۸۰-۵۵	۹-۱۲
داشت	پنجه ردیفی	۹۰-۶۸	۳-۹
	پنجه دوار	۸۸-۸۰	۹-۱۰
	سم‌پاش	۸۰-۵۵	۷-۱۰
	کودکار	۶۵-۶۰	۶-۹
	کودپاش	۹۰-۶۰	۶-۱۰
برداشت	درو ساقه‌ساز	۹۵-۸۰	۵-۹
	جارو (ریک)	۸۹-۶۲	۶-۹
	مکعب‌بند	۸۰-۶۵	۵-۱۰
	استوانه‌بند	۵۰-۴۰	۵-۱۹
	خردکن علوفه (چاپر)	۷۵-۵۰	۶-۱۰
	کمباین (چین‌کوب غلات)	۹۰-۶۳	۳-۸
	ذرت‌چین	۷۰-۵۵	۳-۶
	ردیف‌ساز	۸۵-۷۵	۶-۱۰
	کمباین سیب‌زمینی	۹۰-۵۰	۳-۶
	پنبه‌چین	۹۰-۶۵	۳-۵
	ساقه‌خردکن دوار، دروگر	۸۵-۶۵	۶-۱۰

جدول ۲-۱۲- ظرفیت مزرعه‌ای یا عملکرد ماشین‌های کشاورزی رایج

نوع ماشین	نوع کار	ظرفیت یا عملکرد مزرعه‌ای ماشین
گاواهن‌ها	سوسلز (زیرشکن) زهکش گاواهن کششی گاواهن هیدرولیکی (سوار شونده) گاواهن بشقابی کششی گاواهن بشقابی هیدرولیکی (سوار شونده)	عمق ۸/۰ متر عمق ۵/۰ متر عمق ۲/۰ متر عمق ۲/۰ متر عمق ۲/۰ متر عمق ۲/۰ متر
گاواهن شخم سطحی	برگردان‌دار بشقابی	عمق ۱/۰ متر عمق ۱/۰ متر
چنگه بشقابی (دیسک)	دورديفه (ناندوم) افست	عمق ۷/۰ متر عمق ۹/۰ متر
پنجه (کولتیواتور)		عمق ۱/۰ متر
چنگه دندان میخی (هرس)		عمق ۹/۰ متر
غلنک		-
علف‌کن و سله‌شکن دوار		عمق ۷/۰ متر
خطی کار		-
بذرپاش	معمولی گریز از مرکز	- - ۳ هکتار در ساعت
کودپاش دامی		۴۰ تن در هکتار
کود پخش‌کن دامی		۳ تن در هکتار
کمباین غلات	یدک کش ۱/۲ متر عرض کار یدک کش ۱/۸ متر عرض کار یدک کش ۲/۴ متر عرض کار خودرو ۱/۸ متر عرض کار (۲۵ اسب) خودرو ۲/۴ متر عرض کار (۴۰ اسب) خودرو ۲/۸ متر عرض کار (۶۰ اسب) خودرو ۳ متر عرض کار (۸۰ اسب) خودرو ۳/۶ متر عرض کار (۱۲۰ اسب) خودرو ۴/۲ متر عرض کار (۱۵۰ اسب)	۱ تن در ساعت ۱/۵ تن در ساعت ۲/۵ تن در ساعت ۱/۳ تن در ساعت ۲/۵ تن در ساعت ۴ تن در ساعت ۵ تن در ساعت ۸ تن در ساعت ۱۰ تن در ساعت
کمباین چغندر قند		یک ردیفه
سرزن چغندر قند		۲/۰ هکتار در ساعت
دروگر (موور)		۵/۰ هکتار در ساعت بر متر عرض کار
ردیف‌کن (ریک)		۶/۰ هکتار در ساعت بر متر عرض کار
بسته‌بند علفه (بیلر)		با چگالی متوسط ۱ هکتار در ساعت

همان‌گونه که اشاره شد بازده مزرعه‌ای یک نوع بازده زمانی می‌باشد که نسبت زمان کار مفید ماشین به کل زمان صرف شده برای انجام آن کار را بیان می‌کند. زمان‌هایی که ماشین عملاً فعال نبوده است، جزو زمان مرده یا تلف شده محسوب می‌شود. زمان‌های کاری ماشین‌های معمول کشاورزی را که باید در محاسبه ظرفیت‌ها یا هزینه ماشین‌ها در مؤسسات کشاورزی دخیل دانست به شرح زیر است:

۱- زمان آماده‌سازی ماشین (شامل بیرون آوردن از گاراژ، برگرداندن به آن).
۲- زمان بردن ماشین به مزرعه و برگشت.
۳- زمان آماده‌سازی ماشین در مزرعه، قبل و بعد از انجام کار (شامل زمان سرویس روزانه، آماده‌سازی برای یدک‌کشی و غیره).

۴- زمان نظری کار (زمانی که ماشین با سرعت پیش‌روی مناسب و با عرض کل خود در محصول کار می‌کند).

۵- زمان دورزدن و عبور از جوی‌ها (قسمت‌های مختلف ماشین در حال کار باشند).

۶- زمان بارگیری و تخلیه، اگر در حین کار انجام نمی‌گیرد.

۷- زمان تنظیم ماشین، اگر در حین کار صورت نمی‌گیرد.

۸- زمان نگهداری (سوخت‌گیری مجدد، روغنکاری، سفت کردن زنجیر و غیره، اگر در حین کار صورت نگیرد، سرویس روزانه را شامل نمی‌شود).

۹- زمان تعمیر (زمانی که در مزرعه صرف تعمیر یا تعویض یک قطعه از کار افتاده می‌شود).

۱۰- زمان شخصی راننده (زمانی که راننده برای امور شخصی خود صرف می‌کند).

همه موارد بالا بر علیه عملکرد ماشین نمی‌باشند. مثلاً زمان شخصی راننده، بند ۱۰، کمیت کاملاً متغیری است که معمولاً با بازده عملیاتی ماشین ارتباط ندارد. لذا این مقدار را معمولاً از حساب زمان‌های مرده خارج می‌کنند و بیشتر بندهای ۴ تا ۹ را در محاسبه بازده مزرعه‌ای وارد می‌کنند.

ذکر این نکته نیز ضروری است که طولی بودن مزرعه، دور زدن سریع، استفاده از ماشین‌های عریض، سرعت‌های پیش‌روی زیاد و کوتاه بودن زمان‌های بارگیری و تخلیه، همگی به ازدیاد ظرفیت‌های ماشین می‌انجامد. عوامل مؤثر در بازده مزرعه‌ای عبارتند از:

۱- **ظرفیت نظری ماشین:** وسایلی که عرض کار بیشتر دارند، بازده مزرعه‌ای کمتری دارند. به راحتی می‌توان پذیرفت که یک دقیقه اتلاف وقت ماشین بزرگ ضرر بیشتری از همان یک دقیقه برای یک ماشین کوچک، در تولید محصول به بار خواهد آورد.

۲- **فرمان‌گیرایی (قابلیت مانور) ماشین:** ماشین‌های کشاورزی باید قابلیت فرمان‌گیری

خوبی در حین عملیات کشاورزی چه در مزرعه و چه در جاده داشته باشند از این رو این عامل نیز در بازده مزرعه‌ای ماشین مؤثر است.

۳- طرح‌های مزرعه‌ای: هدف اصلی از یک طرح مؤثر مزرعه‌ای، حداقل کردن رفت و آمد در مزرعه است. با تجزیه و تحلیل و تغییر روش عملیات مزرعه پیشرفت‌های چشم‌گیری در بازده مزرعه‌ای حاصل می‌شود.

۴- شکل مزرعه: انتظار این است که بازده مزرعه‌ای زمین‌های نامنظم به علت زمان تلف شده برای عبورهای اضافی، کمتر از زمین‌های مستطیلی شکل باشد.

۵- اندازه مزرعه: معمولاً در مزارع بزرگ ماشین‌ها بازده زیادتری نسبت به مزارع کوچک خواهند داشت.

۶- عملکرد محصول: عملکرد یک مزرعه در بازده مزرعه‌ای ماشین‌های برداشت تأثیر خواهد داشت. محصول پرپشت معمولاً سرعت پیشرفت ماشین را کم می‌کند.

۷- شرایط محصول و خاک: موقعی که شرایط محصول و خاک برای کار کردن ماشین مناسب نباشد، باید از سرعت حرکت ماشین کاست. این وضعیت بازده مزرعه‌ای را از نظر محاسبات تئوری افزایش می‌دهد ولی وضعیت کاری مطلوبی نخواهد بود.

۸- محدودیت‌های سیستم: فقط چند نوع از عملیات مزرعه، کاملاً از سایر عملیات تولیدی مستقل هستند. معمولاً کشاورزی مجموعه‌ای از عملیات ماشین‌ها می‌باشد. در نتیجه بازده یک ماشین ممکن است به وسیله ظرفیت سایر عملیات مجموعه محدود شود.

مثال ۱-۱۲: یک دستگاه پنجه ردیفی غلات با عرض کار ۳ متر و با سرعت ۴/۵ کیلومتر در ساعت حرکت می‌کند. ظرفیت مؤثر (واقعی) مزرعه‌ای این پنجه ردیفی چقدر است؟
حل: با استفاده از فرمول ۱-۱۲ داریم:

$$C = \frac{vwe}{10} = \frac{4/5 \times 3 \times e}{10}$$

همان‌گونه که از رابطه بالا مشخص است، ظرفیت واقعی به بازده مزرعه‌ای بستگی دارد. از جدول ۱-۱۲ مقدار بازده مزرعه‌ای پنجه ردیفی ۶۸ تا ۹۰ درصد تعیین می‌گردد لذا با توجه به کیفیت کار ماشین که به لحاظ تجربی مشخص می‌گردد عددی در محدوده فوق را می‌توان برگزید. در این مسئله فرض می‌گردد پنجه ردیفی فوق از راندمان پایینی برخوردار است لذا $e = 0/68$ انتخاب می‌شود:

$$C = \frac{4/5 \times 3 \times 0/68}{10} = 0/888 \text{ ha/hr}$$
 ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای پنجه ردیفی

۱۲-۲- توان مورد نیاز ادوات

برای محاسبه توان مورد نیاز ادوات کشاورزی روابط تجربی مختلفی ارائه شده است در اغلب آن‌ها عمق و عرض کار ماشین، سرعت پیش‌روی آن و ظرفیت مزرعه‌ای نقش اساسی را ایفا می‌کنند. به عنوان مثال برای تعیین توان مالبندی لازم برای کشیدن یک گاوآهن معادله زیر پیشنهاد شده است:

$$P_{db} = \frac{w \times d}{36} (c_1 + c_2 v^2) v \quad (12-3)$$

که در آن داریم:

P_{db} = توان مالبندی لازم برای کشیدن گاوآهن برحسب کیلووات

جمله $c_1 + c_2 v^2$ در حقیقت نیروی کششی لازم بر واحد سطح شیار شخم را بر حسب نیوتن

بر سانتی‌متر مربع نشان می‌دهد.

w = عرض کار گاوآهن برحسب

متر است.

d = عمق شخم بر حسب سانتی‌متر

می‌باشد.

c_1 و c_2 = ضرایب ثابت که به نوع

خاک بستگی دارند.

v = سرعت شخم برحسب کیلومتر

بر ساعت است.

برای خاک‌های رسی سیلتی $c_1 = 4/8$ ، $c_2 = 0/024$
 برای خاک‌های سیلت شنی $c_1 = 3$ ، $c_2 = 0/056$
 برای خاک‌های لوم شنی $c_1 = 2/8$ ، $c_2 = 0/013$
 برای خاک‌های لومی $c_1 = 3$ ، $c_2 = 0/021$
 برای خاک‌های لومی رسی $c_1 = 6$ ، $c_2 = 0/053$
 برای خاک‌های شنی $c_1 = 2$ ، $c_2 = 0/013$
 مقادیر فوق‌الذکر برای زمین با رطوبت گاورو می‌بایند

برای تعیین v رابطه زیر پیشنهاد شده است که در حقیقت از رابطه ۱-۱۲ به دست می‌آید:

$$v = \frac{10 \times c}{w \times e} \quad (12-4)$$

در این رابطه داریم:

c = ظرفیت مزرعه‌ای مؤثر برحسب هکتار بر ساعت

e = بازده مزرعه‌ای گاوآهن

بنابراین با قراردادن v در معادله ۳-۱۲ خواهیم داشت:

$$P_{db} = \frac{c \times d}{3/6e} (c_1 + c_2 \frac{100 \times c^2}{w^2 \times e^2}) \quad (12-5)$$

در جدول ۱۲-۳ نیروی ویژه و انرژی مورد نیاز ادوات کشاورزی مختلف، متناسب با شرایط کار آنها داده شده است.

جدول ۱۲-۳ - نیروی ویژه و انرژی مورد نیاز کشش ماشین‌های مزرعه در سرعت $\frac{km}{hr}$ ۴/۸		
انرژی یا کار kW.hr/ha	نیروی کشیدنی، نیرو بر واحد عرض kN/m	نوع ماشین
		ادوات خاک ورزی
		گاو آهن، برگردان یا بشقابی (عمق کار ۱۸cm)
۱۷/۵ - ۸/۷	۶/۳ - ۳/۲	خاک‌های سبک
۲۵/۸ - ۱۴/۶	۹/۵ - ۵/۳	خاک‌های متوسط
۴۶/۱ - ۲۲/۱	۱۶/۶ - ۸/۵	خاک‌های سنگین
		گاو آهن بشقابی یک محوری (عمق کار ۱۳cm - ۸)
۱۶/۲ - ۷/۴	۵/۸ - ۲/۶	پشته‌ساز، زمین سخت (فاصله پشته‌ها ۱m)
۱۲/۵ - ۴/۸	۱۶/۶ - ۵/۸	زیرشکن (فاصله تیغه‌ها ۲m)
۱۲ - ۷/۲	۲۶/۳ - ۱۶	هر خیش ۱۶ - ۲۶/۳
۱۵/۷ - ۱۰/۱	۳۶/۵ - ۲۳/۳	هر خیش ۲۳/۳ - ۳۶/۵
۳۱/۳ - ۱۲/۲	۱۱/۷ - ۴/۴	ماله
		گاو آهن قلمی (عمق کار ۲۳cm - ۱۸)
۳۶/۹ - ۸/۱	۱۳/۱ - ۲/۹	پنجه خاک ورزی (کولتیواتور مزرعه‌ای) (عمق کار ۲۳cm - ۱۸)
۱۲ - ۲/۴	۴/۴ - ۰/۹	چنگه بشقابی (دیسک)
۴/۰ - ۲/۰	۱/۵ - ۰/۷	یک زانویی
۷/۴ - ۴/۰	۲/۶ - ۱/۵	دو زانویی سبک
۱۲ - ۹ - ۷/۴	۰/۸ - ۰/۱۵٪ وزن	دو زانویی سنگین
۲/۴ - ۰/۷	۰/۹ - ۰/۳	هرس دندان میخی
۱۲/۲ - ۲/۱	۴/۴ - ۱/۰	هرس دندان فتری
۴/۸ - ۱/۵	۱/۸ - ۰/۵	علف‌کن
۲/۴ - ۰/۷	۰/۹ - ۰/۳	غلتک و فشارنده

دنباله جدول ۳-۱۲		
انرژی یا کار kW.hr/ha	نیروی کشیدنی، نیرو بر واحد عرض kN/m	نوع ماشین
۵۱/۶ - ۲۵/۸	۲۴/۵ - ۱۲/۲ kW/m	خاک همزن*
۳۰/۰ - ۲۰/۰	۱۵/۰ - ۱۰/۰ kW/m	(لقمه های ۱-۸ cm)
۲/۴ - ۱/۱	۰/۸۰ - ۰/۴۵	هرس دوار (چنگه دوار)
۵/۲ - ۳/۱	۱/۸ - ۱/۱	کارنده‌ها
۳/۹ - ۱/۱	۱/۶ - ۱/۰	ردیف کار (فاصله ردیف ۱ m)
۶/۵ - ۴/۴	۷/۳ - ۵/۱	با ضمیمه کودپاشی
۰/۰۴ - ۰/۰۲	۰/۲ kW	خطی کار
۰/۴ - ۰/۲	۲ - ۰/۷ kW	ادوات مواد شیمیایی
۳/۱ - ۰/۹	۱/۲ - ۰/۳	کار NH _۳
		سم پاشی (۱-۸ cm)**
		کودافشان
		کودپاش
		داشت
۳/۳ - ۱/۶	۱/۲ - ۰/۶	وجین کن (پنجه)
۴/۸ - ۲/۴	۱/۸ - ۰/۹	کم عمق
۲/۴ - ۱/۳	۰/۹ - ۰/۴	عمیق (۸cm)
		وجین کن دوار
انرژی یا کار kW.hr/ha	توان محور انتقال نیرو kW/m	
۶/۱ - ۴/۴	۴/۹ - ۳/۶	برداشت غلات
		ردیف کن**
		کماینها**
		بردارنده محصولات خاص
		پنبه چین
۱۸/۴ - ۱۲/۹	۱۱/۲ - ۷/۵	(هر چین، ردیف ها ۱m)
		غوزه چین**
۴/۱ - ۲/۸	۲/۲ - ۱/۵	(ردیف ها ۱m)
۱۸/۴ - ۱۳/۸	۵/۲ - ۳/۷	سرزن چغندر (ردیف ها ۵۶cm)**
۴/۱ - ۲/۸	۲/۲ - ۱/۵	(ردیف ها ۱m)
۱۰/۵ - ۷/۰	۳/۰ - ۱/۵	چغندر کن (ردیف ها ۵۶cm)**
۱۳/۸ - ۸/۳	۳/۵ - ۲/۲ kN	سیب زمینی کن (ردیف ها ۱m)**

*مقاومت غلشی منفی دارد.

** شامل مقاومت غلشی وسیله یا بی‌نورد نیست.

توضیح: مقاومت غلشی عبارت است از مقاومتی که زمین در مقابل حرکت ماشین‌های کشاورزی کششی ایجاد می‌کند که در این صورت مثبت است. در حالی که در ماشین‌هایی مانند خاک همزن یا ادوات خاک‌ورزی بی‌تی. او گرد که به حرکت ماشین کمک می‌کند، مقاومت غلشی منفی در نظر گرفته می‌شود.

مثال ۲-۱۲: نیروی مالبندی لازم جهت کشیدن یک کولتیواتور مزرعه‌ای با عرض کاری ۳/۵ متر را با توجه به نیروی ویژه آن ۳ kN/m می‌باشد محاسبه کنید. $F = 3 \times 3/5 = 10/5 \text{ kN}$

۱۲-۳- شاخص مزرعه‌ای ماشین‌های کشاورزی

دورزدن در انتهای دو سر مزرعه یا گوشه‌های آن باعث ایجاد افت زمانی در کار می‌گردد که مقدار افت زمانی، به‌خصوص، در مزارع کوچک قابل توجه است. بدون توجه به نوع حرکت ماشین در مزرعه، مقدار کل دورزدن‌ها نسبت به واحد سطح برای عرض داده شده یک ماشین کشاورزی، با طول مزرعه نسبت عکس دارد. برای نشان دادن چگونگی تناسب عملیات ردیف‌کاری در یک مزرعه، استفاده از عاملی پیشنهاد می‌گردد که به آن شاخص مزرعه‌ای ماشین‌های کشاورزی گفته می‌شود. این شاخص به صورت زیر بیان می‌گردد:

$$I_{Fm} = \frac{Te}{Te + Tr} \quad (12-6)$$

که در آن داریم:

$$I_{Fm} = \text{شاخص مزرعه‌ای ماشین (بدون بعد)}$$

$$Te = \text{زمان مؤثر عملیات}$$

$$Tr = \text{زمان دورزدن}$$

مثال ۳-۱۲: برای کاشت یک نوع ذرت از یک ردیف کار ۴ ردیفه استفاده گردید. سرعت کار ماشین ۴/۵ کیلومتر در ساعت و طول زمین ۱۰۰ متر بود. اندازه‌گیری‌ها نشان داد که زمان دورزدن در انتهای زمین ۱۸ ثانیه می‌باشد. شاخص مزرعه‌ای بذر کار فوق چه میزان است؟
حل: داریم

$$Tr = 18 \text{ s}$$

$$v = 4/5 \text{ km/h} \Rightarrow 4/5 \times \frac{1000}{3600} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right) = 1/25 \text{ m/s}$$

زمان مسافت

$$\text{m} \quad \text{s}$$

$$1/25 \quad 1$$

زمان مؤثر طی طول مزرعه $x = 8 \text{ s}$

$$I_{Fm} = \frac{8}{8 + 18} = 0/82 \quad \text{مقدار شاخص مزرعه‌ای ردیف کار مورد استفاده}$$

۴-۱۲- تلفات محصول هنگام برداشت غلات با کمباین

مجموعه تلفات محصول هنگام برداشت با کمباین را می‌توان در ۵ بند زیر خلاصه کرد :

۱- تلفات ریزش (قبل از برداشت)

۲- تلفات در چرخ و فلک و شانه کمباین (دماغه کمباین)

۳- تلفات در قسمت کوبنده کمباین

۴- تلفات در قسمت جداکننده کمباین

۵- تلفات در قسمت انتهای کمباین

تلفات قبل از برداشت یا تلفات ریزش عبارت است از تلفاتی که قبل از ورود کمباین به مزرعه پدید می‌آید، مثل دانه‌هایی که بر اثر باد بر روی زمین ریخته شده، یا بر اثر خوابیدگی (ورس) محصول، خمیده شدن ساقه یا وضعیت نامساعد هوا بر روی زمین می‌ریزند. اگر چه این نوع ضایعات محصول مربوط به ماشین نمی‌باشند اما معمولاً در مرحله برداشت مورد توجه قرار می‌گیرند. سایر موارد تلفات محصول به شرح زیر می‌باشند.

— **تلفات در دماغه کمباین:** این تلفات هنگامی پدید می‌آید که دماغه کمباین به طور صحیح کار نمی‌کند یا محصول در حالتی است که به آسانی می‌ریزد. برخی از علل معمول تلفات دانه در سکوی درو عبارتند از :

۱- ریزش دانه‌ها در اثر عمل شانه برش (سرعت زیاد شانه)

۲- از دست رفتن مقداری از دانه‌ها به علت نامناسب بودن سرعت شانه برش (سرعت کم شانه)

۳- مقداری از محصول را در اثر کم بودن ارتفاع شانه برش در جلوی آن می‌ریزند.

۴- برخی از دانه‌ها به علت زیاد بودن سرعت پیش‌روی کمباین بر زمین می‌ریزند.

۵- مقداری از محصول به سبب شکسته بودن و خرابی تیغه یا انگشتی درو نشده در زمین باقی

می‌ماند.

— **تلفات در قسمت کوبنده:** که ناشی از علل زیر می‌باشد :

۱- دانه کوبیده نشده از طریق غربال کاه‌پران به خارج منتقل می‌شود.

۲- دانه به سبب کوبیده شدن مکرر شکسته است.

۳- دانه در اثر برگشت‌های مکرر به کوبنده شکسته می‌شود.

— **تلفات در جداکننده‌ها:** تلفات در جداکننده‌ها و غربال کاه‌پران معمولاً به علت تغذیه بیش از

حد آن‌ها که خود ناشی از سرعت کم کوبنده و فاصله زیاد ضد کوبنده در هنگامی که سرعت پیش‌روی کمباین زیاد است به وجود می‌آید.

زیاد بودن مقدار مواد بر روی جداکننده و غربال کاه‌پران از خروج دانه از لابلای کاه، عبور از منافذ غربال و جداکننده و سقوط آن به داخل کفشک تمیز کننده جلوگیری می‌کند.

— تلفات در انتهای کمباین (تمیزکننده‌ها): تلفات در این بخش ممکن است ناشی از دلایل

زیر باشد:

۱- جریان هوای بیش از حد بادبزن که سبب انتقال دانه و کلش از روی کفشک به خارج

کمباین می‌شود.

۲- بیش از اندازه بودن مقدار مواد بر روی غربال کلش باعث جلوگیری از افتادن دانه بر روی

غربال دانه شده و جریان هوای بادبزن نمی‌تواند کاه و کلش را از روی غربال کلش بزدايد.

۳- تنظیم غلط غربال کلش و غربال دانه: این مسئله سبب می‌شود که دانه نتواند از منافذ

غربال‌ها که به اندازه کافی بزرگ نیستند عبور کند از این‌رو دانه یا همراه کاه و کلش از عقب کمباین

خارج می‌گردد یا این که همراه با کزل برای کوبیده شدن مجدد روانه کوبنده‌ها می‌شود و کوبیده شدن

مکرر دانه سبب شکستن آن می‌شود.

طرز اندازه‌گیری و محاسبه تلفات کمباین محصولات دانه‌ریز و سویا

برای تعیین تلفات در قسمت‌های مختلف کمباین روش‌های متفاوتی به کار می‌رود. در زیر،

مثالی از محاسبات مورد نیاز برای تعیین تلفات یک کمباین نمونه ذکر می‌شود.

مثال ۴-۱۲: یک کمباین خودرو با عرض دماغه ۵ متری که با فاصله ردیف کاشت ۷۶۰

میلی‌متر سویا را برداشت می‌کند، قبل از شروع برداشت با کمباین، نواری به طول ۱ متر و عرض

۷ ردیف را در مزرعه به صورت تصادفی انتخاب می‌کنیم. این نوار باید دور از حاشیه مزرعه انتخاب

شود. کلیه خوشه‌ها و دانه‌هایی را که در داخل این نوار روی زمین افتاده‌اند، جمع‌آوری می‌کنیم.

سایر مواد باقی‌مانده را نیز از روی زمین برمی‌داریم کمباین را چند متر قبل از رسیدن به ابتدای این

نوار تمیز شده به راه می‌اندازیم و با رسیدن شانه برش به ابتدای نوار، توقف می‌کنیم. ظرفی زیر عقب

کمباین نصب می‌کنیم تا مواد تخلیه شده از عقب کمباین، در موقع برداشت این نوار تمیز شده بر روی

ظرف ریخته شود و مانع ریزش آن‌ها بر روی زمین گردد. سپس به حرکت خود ادامه می‌دهیم تا شانه

برش از تمام مساحت نوار تمیز شده گذشته، محصول را درو کند. سپس کمباین را متوقف و صبر

می‌کنیم تمام مواد داخل کمباین از کلیه قسمت‌ها عبور کند و از کمباین خارج شود. پس از آن کمباین

را به طرف عقب می‌بریم. اتلاف شانه برش شامل لویب‌های جدیدی می‌شود که در منطقه تمیز شده

ریخته شده‌اند و نیز غلاف‌هایی که هنوز به کلش‌ها متصل هستند. با فاصله کمی، در پایین مزرعه

مسافتی به طول ۱۰ متر به موازات خطوط کشت را برای آزمایش عملکرد خالص محصول، علامت‌گذاری و جدا می‌کنیم با عبور شانه برش از خط شروع این ناحیه، ظرفی را در زیر دهانه خروجی بالایر دانه در داخل مخزن دانه قرار می‌دهیم و سپس به برداشت محصول ادامه می‌دهیم. پس از عبور کمباین از خط پایانی این ناحیه ظرف را برمی‌داریم. مشاهده می‌شود که مواد تخلیه شده از عقب کمباین در نواری به عرض ۲ متر روی زمین ریخته شده‌اند. به طول ۲ متر در ناحیه آزمایش تخلیه، دانه‌هایی را که روی زمین ریخته شده‌اند، جمع‌آوری می‌کنیم، غلاف‌هایی که هنوز به کلش‌ها متصل‌اند شامل دانه‌های جمع‌آوری شده در این مرحله نمی‌شود. ارقام زیر به‌دست آمده‌اند:

۱- وزن دانه‌های جمع شده از نوار تمیز شده، ۲۰ گرم.

۲- وزن دانه‌های آزاد جمع‌آوری شده از نوار تمیز شده پس از عبور شانه برش ۲۵ گرم.

۳- وزن دانه‌های جدا شده از غلاف‌های به‌دست آمده از کلش‌های باقی مانده از ناحیه تمیز

شده، پس از عبور شانه برش از این ناحیه، ۵۰ گرم؛

۴- وزن دانه‌هایی که در داخل مخزن جمع‌آوری شده‌اند، ۱۲ کیلوگرم.

۵- وزن دانه‌های آزاد جمع‌آوری شده از ناحیه آزمایش مواد تخلیه شده در سطح ۲×۲ متر،

۴۰ گرم.

۶- وزن دانه‌های جدا شده از غلاف‌های تخلیه شده (غلاف‌هایی را که روی کلش‌ها قرار

گرفته‌اند شامل نمی‌شوند)، ۱۰ گرم.

اتلاف ریزش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{0.02 \text{ kg}}{1 \text{ m} \times 5 / 32 \text{ m}} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} = 37 / 6 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

اتلاف شانه برش به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\frac{(0.025 + 0.05) \text{ kg}}{1 \text{ m} \times 5 / 32 \text{ m}} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} = 141 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

اتلاف کوبیدن نیز به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{0.01 \text{ kg}}{2 \text{ m} \times 5 / 32 \text{ m}} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} = 9 / 4 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

وزن کل دانه‌های جمع‌آوری شده از ناحیه مواد تخلیه شده بر روی زمین = ۴۰ گرم اتلاف ریزش

را کسر کنید (علامت منفی به نشانه کسر کردن)

$$\frac{20}{1 \text{ m} \times 5 / 32 \text{ m}} \times (2 \text{ m})^2 = -15 \text{ g}$$

دانه‌های آزاد شانه برش را کسر کنید :

$$\frac{0.025 \text{ kg}}{1 \text{ m} \times 5 / 32 \text{ m}} \times (2 \text{ m})^2 = 18 / 8 \text{ g}$$

وزن خالص دانه‌ها برای اتلاف جدا کردن :

$$40 \text{ g} - (15 \text{ g} + 18 / 8 \text{ g}) = 6 / 2 \text{ g}$$

اتلاف جدا کردن

$$\frac{0.0062 \text{ kg}}{(2 \text{ m})^2} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} = 15 / 5 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

عملکرد خالص یا عملکرد مخزن

$$\frac{12 \text{ kg}}{10 \text{ m} \times 5 / 32 \text{ m}} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} = 2256 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

عملکرد ناخالص مزرعه

$$37 / 6 + 141 + 9 / 4 + 15 / 5 + 2256 = 2460 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

بازده ماده‌ای

$$\frac{2256}{2460} = 0.917$$

تلفات به دست آمده بر حسب درصد عملکرد ناخالص محاسبه می‌شود :

$$\frac{37 / 6}{2460} = 1 / 53 \% \quad \text{ریزش :}$$

$$\frac{141}{2460} = 5 / 73 \% \quad \text{شانه برش :}$$

$$\frac{9 / 4}{2460} = 0 / 38 \% \quad \text{کوبیدن :}$$

$$\frac{15 / 5}{2460} = 0 / 63 \% \quad \text{جدا کردن :}$$

روشن است که اتلاف شانه برش بیش از حد می‌باشد و شانه برش باید بیشتر پایین برده شود، حتی اگر گهگاه روی خاک حرکت کند. به این ترتیب حتی اگر نیمی از اتلاف شانه برش باقی بماند، جبران خسارت وارد شده به شانه برش را خواهد کرد.

خودآزمایی

- ۱- منظور از عملکرد یک ماشین کشاورزی چیست؟
- ۲- بازده مزرعه‌ای را تعریف کنید.
- ۳- ظرفیت مزرعه‌ای و ظرفیت ماده‌ای را توضیح دهید.
- ۴- نقش فرمان‌گیری ماشین و شکل مزرعه را در بازده مزرعه‌ای توضیح دهید.
- ۵- شاخص مزرعه‌ای را تعریف کرده و عوامل مؤثر فرمول آن را توضیح دهید.
- ۶- تلفات در قسمت کوبنده کمباین به چه دلایلی رخ می‌دهد؟ توضیح دهید.
- ۷- ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای یک دستگاه دیسک به عرض کار $2/5m$ با بازده مزرعه‌ای 90% که با سرعت $8 km/h$ کار می‌کند، چند هکتار در ساعت است؟
- ۸- ظرفیت مؤثر ماده‌ای یک دستگاه خردکنی علوفه دو ردیفه با فاصله $75cm$ که با سرعت $3 km/h$ و بازده 60% در مزرعه‌ای با عملکرد $20 t/ha$ کار می‌کند، چقدر است؟

واژه نامه

A		Drum mower	دروگر دوار استوانه‌ای
Auger	ماریج		
Air blast burner	شعله افکن	F	
Agricultural Mechanization		Fertilizer Distributor	کودپاش دورانی
	مکانیزاسیون کشاورزی	Fertilizing Machinery	ماشین کوددهی
Aircraft Sprayer	هواپیمای سمپاشی	Fertilizer applicator	کودکار
		Flail Mower	دروگر چکشی
B		Forage Harvester chopper	علوفه خردکن
Boom Sprayer	سم پاش تراکتوری (تیرافشانکی)		
Baler	ماشین بسته بندی علوفه	G	
		Gas Fertilizer Distributor	
C			ماشین تزریق کود گازی
Chopper	علوفه خردکن	Grain Harvester	ماشین برداشت غلات
Chisel	تیغه قلمی		
Corn Picker	ذرت چین	H	
Corn Harvester	ماشین برداشت ذرت	Harrow	چنگه
Combine Harvester	کمباین برداشت	Harvester	ماشین برداشت
Cotton Harvester	ماشین برداشت پنبه	Hay Conditioner	ساقه کوب علوفه
Cotton Stripper	ماشین غوزه چین	Husker	پوست کن
Corn Husker	ذرت پوست کن		
Cotton Picker	ماشین پنبه چین	M	
Coeditioner	ساقه کوب	Machine	ماشین
Cultivator	پنجه	Manure Spreader	کودپاش کود دامی
Cornsheller	ذرت دانه کن	Mower	دروگر
Cultivate	به هم زدن خاک	Mower Conditioner	دروساقه کوب
Cutter Mower	دروگر شاخه‌ای	Mower Binder	درو دسته بند
		Motor Mower	دروگر موتوردار
D		Mulching	پخش بقایای گیاهی در سطح خاک
Disk mower	دروگر دوار بشقابی		

O

Operator manual کتابچه راهنمای

P

Parallel Bar Rake شانه موازی

Potato Shaker Digger سیب زمینی کن لرزان

Potato Elerator Digger سیب زمینی کن نقاله‌ای

Potato Combine ماشین برداشت کمباین سیب زمینی

Potato Spinner سیب زمینی کن دوار

Potato Spinner سیب زمینی کن دوار

Pretopper برگ زن چغندر

R

Rotary Cultivator پنجه دوار

Rolling Cultivator پنجه غلتان

Rotary thinner تنک کن دوار

Round Baler بسته‌بند استوانه‌ای

Rectanguler Baler بسته‌بند مکعبی

Rake شانه

Reaper درو ردیف‌کن

Rotary Mower دروگر دوار

S

Sheller دانه کن

Straw Cutter گاه خردکن

Snapper ذرت کن

Shovel تیغه پهن دو سر - بیلچه

Sprayer سم‌پاش

Sugar Beet Harvester ماشین برداشت چغندر قند

Suger Beet Pickup loader بردارنده بارکن چغندر

Sugar Beet Lifter چغندرکن ساده

Sugar Beet Combine کمباین چغندر قند

Sweep تیغه پنجه‌غازی

T

Thinning machine - Thinner تنک کن

Thresher خرمن‌کوب

Topper ماشین سرزن یا طوقه زن چغندر

W

Weed control machines ماشین کنترل علف‌های هرز

Windrower درو ردیف‌کن

Wheel rake شانه چرخ‌چی

منابع مورد استفاده داخلی

- ۱- تراکتور و ماشین‌های کشاورزی، منصوری‌راد، داود، جلد دوم، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان، ۱۳۷۲.
- ۲- مدیریت تراکتور و ماشین‌های کشاورزی، بهروزی لار، منصور، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۰.
- ۳- ماشین‌های برداشت غلات و سایر دانه‌های گیاهی، تألیف مهندس مدرس رضوی، مجتبی، تاریخ انتشارات سال ۱۳۷۵.
- ۴- ماشین‌های کشاورزی، ده‌پور، محمد باقر، ۱۳۷۸.
- ۵- کتب ماشین‌های کشاورزی، چاپ و انتشار وزارت آموزش و پرورش.
- ۶- کتب و جزوات ماشین‌های کشاورزی، چاپ و انتشار وزارت کشاورزی.
- ۷- محاسبات فنی تخصصی، چاپ و انتشار وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۸۱.

منابع خارجی

- 1- Farm Machinery and Equipment by Haris Pearson Smith Lambert Henry Wilks, 6th ed. Mc Graw-Hill 1976.
- 2-Combine Fundamentals of Machine operation FMO - 1987 John Deere Co.

