بسم الله الرحمن الرحیم

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَ آلِ مُحَمَّدٍ وَ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ

کاربرد و سرویس ماشین‌های برداشت و پس از برداشت

رشتهٔ ماشین‌های کشاورزی

گروه کشاورزی و غذا

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایهٔ یازدهم دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: کاربرد و سرویس ماشین‌های برداشت و پس از برداشت ـ ۲۱۱۳۸۳
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای وکاردانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی وتألیف: مجید بیرجندی، محمدجلال کفاشان، علی حاج احمد، فرشید مریخ، محسن قاسمی، هوشنگ سرداربنده، مجید داودی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
محمود عروجلو، امین سیاه منصوری، عبدالعظیم جان‌زمین، محسن قاسمی (اعضای گروه تألیف) ـ سپیده دبیریان (ویراستار ادبی)

مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی: مجتبی زند (مدیر هنری و صفحه‌آرا) ـ صبا کاظمی (طراح جلد)ـ محمود شوشتری، الهام محبوب (رسام)
نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (دارو پخش)
تلفن :۵ ـ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰/ صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵
چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ هشتم ۱۴۰۳

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک ۸- ۲۸۱۹ - ۰۵ - ۹۶۴ - ۹۷۸ **ISBN 978 – 964 – 05 – 2819–8**

ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.

امام خمینی (قُدِّسَ سِرُّهُ)

فهرست

پودمان ۱ـ برداشت علوفه سیلوکردنی

- کاربرد و سرویس ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای (چاپر) ۱۰
- ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای (چاپر) ۴۴

پودمان ۲ـ برداشت علوفه خشک کردنی

- کاربرد و سرویس دروگرهای علوفه ۴۶
- ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس دروگرهای علوفه ۷۱
- کاربرد و سرویس شانه‌های خورشیدی ۷۲
- ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس شانه خورشیدی ۸۳
- کاربرد و سرویس بسته‌بند علوفه ۸۴
- ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس بسته‌بند علوفه ۱۰۴

پودمان ۳ـ برداشت مکانیزه غلات

- کاربرد و سرویس کمباین غلات ۱۰۶
- ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس کمباین غلات ۱۳۳

پودمان ۴ـ برداشت سیب‌زمینی

- کاربرد و سرویس ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی ۱۳۶
- ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس سیب‌زمینی کن ۱۴۸

پودمان ۵ ـ پس از برداشت غلات و حبوبات

- کاربرد و سرویس ماشین‌های بوجاری ۱۵۰
- ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس ماشین بوجاری ۱۶۹

سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی ـ حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده‌است:

۱ـ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی طراحی صفحات وب

۲ـ شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

۳ـ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها

۴ـ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی‌وحرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این درس سومین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته ماشین‌های کشاورزی در پایه ۱۱ تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده دراین کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی کاربرد سرویس ماشین‌های برداشت و پس از برداشت شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ است. درصورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی برای هر پودمان خواهد بود و اگر در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمان‌هایی قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی‌باشد. همچنین این درس دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیرگذار است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. **کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید.** سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود به نشانی www.tvoccd.medu.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به‌کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثر و شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف شد. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی است که برای سال یازدهم تدوین و تألیف گردیده است. این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب است که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ است و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست‌محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بستهٔ آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو و نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بستهٔیادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیر فنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است، کارنامه صادر شده در سال تحصیلی قبل بر اساس نمره ۵ پودمان بوده است. و در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها، می‌بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیر فنی و مراحل کلیدی بر اساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می‌شود و دارای تأثیر زیادی است.

کتاب شامل پودمان‌های زیر است:

پودمان اول: با عنوان «برداشت علوفه سیلوکردنی» است که شامل یک واحد یادگیری با عنوان کاربرد و سرویس ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای است و در آن ساختمان، انواع تنظیمات و روش به‌کارگیری و سرویس چاپر دو ردیفه تراکتوری به‌طور کامل تشریح شده است.

پودمان دوم: «برداشت علوفه خشک‌کردنی» نام دارد که شامل سه واحد یادگیری با عناوین «کاربرد و سرویس دروگرهای علوفه»، «کاربرد و سرویس شانه خورشیدی» و «کاربرد و سرویس بسته‌بند علوفه» است و در آنها ساختمان، تنظیمات، روش به‌کارگیری و سرویس دروگرهای استوانه‌ای، بشقابی، شانه‌ای، شانه‌خورشیدی و بسته‌بند مکعبی شرح داده شده است.

پودمان سوم: دارای عنوان «برداشت مکانیزه غلات» است. در این پودمان ابتدا ماشین‌های برداشت نیمه‌مکانیزه غلات معرفی شده‌اند و در ادامه ساختمان، تنظیمات، روش به‌کارگیری و سرویس‌های کمباین غلات شرح داده شده است.

پودمان چهارم: «برداشت سیب‌زمینی»نام دارد. ابتدا ساختمان انواع سیب‌زمینی‌کن آموزش داده شده و در ادامه تنظیمات، روش به‌کارگیری و سرویس‌های آنها شرح داده شده است.

پودمان پنجم: با عنوان«پس از برداشت غلات و حبوبات»که در آن هنرجویان ابتدا با روش‌های بوجاری آشنا شده سپس آماده‌سازی، تنظیم، به‌کارگیری و سرویس انواع ماشین‌ها و خطوط بوجاری شرح داده شده است.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

پودمان ۱

برداشت علوفه سیلو کردنی

رشد روزافزون جمعیت، تقاضای روبه افزایش مواد غذایی و نیاز انسان به پروتئین حیوانی، باعث توسعه صنعت دامپروری گردیده است، ازاین‌رو تأمین خوراک دام به‌ویژه علوفه که حجم قابل‌توجهی از آن را شامل می‌شود موردتوجه است.

علوفه در دامپروری به‌صورت تازه به مصرف خوراک دام رسیده و یا انبارشده و به‌مرور به مصرف دام خواهد رسید. علوفه به‌صورت خشک یا تر برای مصارف آتی نگهداری می‌شود. علوفه خشک را در انبار به‌صورت فله و یا بسته‌بندی می‌توان نگهداری نمود. نگهداری علوفه با رطوبت زیاد یا متوسط، به‌صورت خردشده در سیلوهای ایستاده یا گودالی صورت می‌گیرد.

واحد یادگیری ۱

کاربرد و سرویس ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای (چاپر)

آیا تابه‌حال به این فکر کرده‌اید که:

- ☐ چرا بعضی محصولات را سبز برداشت می‌کنند و این برداشت چه ارزشی دارد؟
- ☐ اندازه قطعات برش خورده محصول و کیفیت برش چه تأثیری روی کیفیت علوفه و دام مصرف‌کننده دارد؟
- ☐ برداشت سبز یک محصول باید چگونه باشد؟
- ☐ چه نوع ماشین و با چه روشی این برداشت را انجام می‌دهد؟
- ☐ چرا بارگیری و چیدن در برداشت سبز هم‌زمان انجام می‌شود؟
- ☐ رایج‌ترین علوفه‌هایی که برای سیلو کردن به‌کار می‌روند چه نام دارند؟

بیشتر دامداران مقداری از علوفه سبز تولیدشده در فصل‌های بهار و تابستان را برای مصرف زمستانه دام‌های خود ذخیره می‌کنند. دو روش برای نگهداری علوفه وجود دارد:

الف) خشک‌کردن علوفه در آفتاب.

ب) سیلو کردن علوفه.

خشک‌کردن روش خوبی برای ذخیره علوفه است، ولی اشکال‌هایی دارد. یکی از این اشکال‌ها این است که باعث کم شدن ارزش غذایی علوفه می‌شود. سیلو کردن یکی دیگر از روش‌های ذخیره علوفه می‌باشد. اگر این روش به‌درستی انجام شود اشکال روش خشک‌کردن را ندارد. همچنین با این روش می‌توان ارزش غذایی بعضی از خوراک‌های دام را بهتر کرد.

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای دو ردیفه را راه‌اندازی، سرویس، تنظیم و آماده به کار نموده و عملیات برداشت ذرت علوفه‌ای را انجام دهند.

دانلود سوالات آزمون
راهنمای کامل آزمون

شرایط برداشت ذرت علوفه‌ای

یکی از غذاهای باارزش برای دام ذرت می‌باشد. ذرت به دو صورت دانه‌ای و علوفه‌ای برداشت می‌گردد. در برداشت دانه‌ای، دانه از بوته ذرت جدا می‌شود و در برداشت علوفه‌ای، بوته ذرت به‌طور کامل درو و خرد می‌گردد سپس ذرت خردشده سیلو می‌شود تا تخمیر شده و برای مصرف دام آماده گردد.

گفت‌وگو کنید

در مورد روش‌ها و فواید سیلو کردن ذرت بحث کنید.

مهم‌ترین شرایط ذرت برای سیلو کردن عبارت‌اند از:

۱ـ قطعات ذرت خردشده دارای کیفیت برش مناسب و هم‌اندازه باشند:
مقطع برش خورده علوفه باید یک‌شکل و یک اندازه بوده و حتماً مقطع، برش خورده باشد (له یا پاره شده نباشد) زیرا در غیر این صورت آب موجود در آوندها دراثر یک فشار کم به‌راحتی بیرون آمده و باعث می‌شود مواد غذایی موجود در ذرت هنگام سیلو شدن از آن خارج‌شده و ارزش غذایی آن کاهش‌یافته و بدهضم گردد (شکل ۱) و همچنین مخلوط کردن مواد در ماشین‌های توزیع علوفه مانند فیدر میکسر[1] به‌کندی صورت می‌گیرد (شکل ۲).

الف) برش نادرست علوفه

ب) خارج شدن آب ذرت در اثر برش نامناسب

ج) برش صحیح علوفه

شکل ۱ـ کیفیت خرد شدن ذرت

شکل ۲ـ مخلوط شدن و توزیع علوفه توسط فیدر میکسر

۱ـ فیدر میکسر یک ماشین کششی است که مواد مختلف در جیره غذایی دام را مخلوط کرده و به صورت یکنواخت در کنار آخور دام توزیع می‌کند.

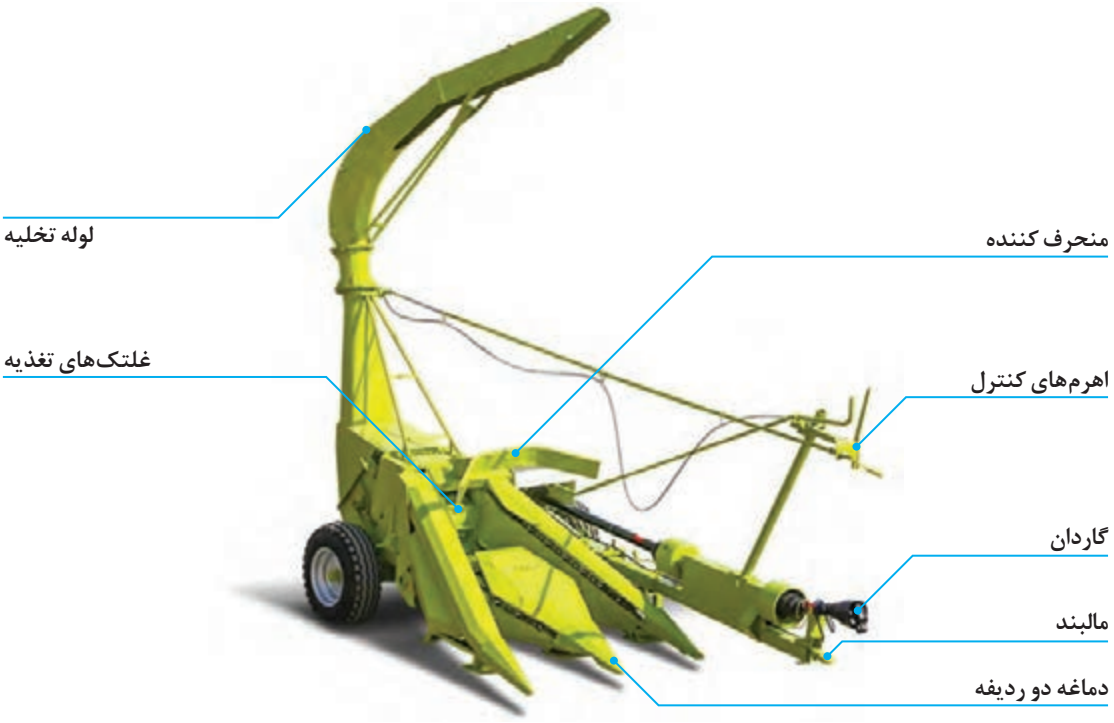
شکل ۳ـ ذرت آماده برداشت

۲ـ برداشت ذرت علوفه‌ای در مرحله مناسب از رشد انجام شود:
در برداشت ذرت باید مقدار آب موجود در ساقه، برگ و دانه‌ها به‌اندازه مطلوب رسیده باشد. این اندازه مطلوب را می‌توان باتوجه به وضعیت ظاهری بوته ذرت به‌صورت زیر تشخیص داد (شکل ۳):
ـ گل‌آذین نر بالای بوته ذرت از هم باز بوده و دو پرچم پایینی به‌صورت افقی قرار گیرد.
ـ رنگ کاکل بلال باید قهوه‌ای مایل به سیاه باشد.
ـ دانه‌ها زرد شده باشند به‌طوری‌که یک‌سوم از پایین دانه سفت باشد.
ـ چند برگ پایینی خشک شده باشند.

ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای

به‌طورکلی، برای خرد کردن ذرت علوفه‌ای در مزرعه و هدایت آن به داخل تریلر (پی نورد) یا کامیون از ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای یا چاپر (Forage maize harvester) استفاده می‌شود. این ماشین‌ها ازنظر تأمین توان موردنیاز، به دودسته خودگردان و کششی تقسیم می‌شوند. ماشین‌های خودگردان آن دسته هستند که مجهز به موتور محرک می‌باشند حال آنکه در نوع کششی، به یک منبع تأمین‌کننده توان مانند تراکتور احتیاج است (شکل‌های ۴ و ۵).

شکل ۴ـ چاپر خودگردان



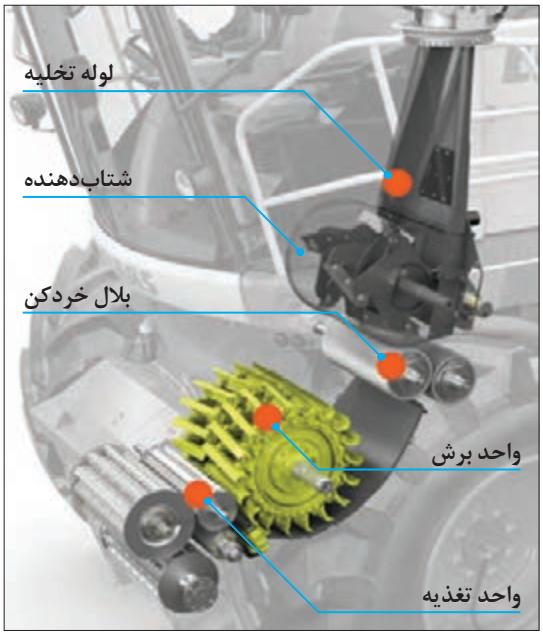
شکل ۵ــ چاپر کششی پشت تراکتوری

هر دو نوع ماشین در حین حرکت ساقه علوفه را از چند سانتی‌متری زمین درو کرده یا علوفه درو شده را از روی زمین بلند کرده و به واحد برش هدایت می‌کنند. علوفه در واحد برش به‌اندازهٔ یکسان بریده‌شده و با شتاب ایجادشده، توسط لولهٔ تخلیه وارد ماشین حمل می‌شوند (شکل ۶).

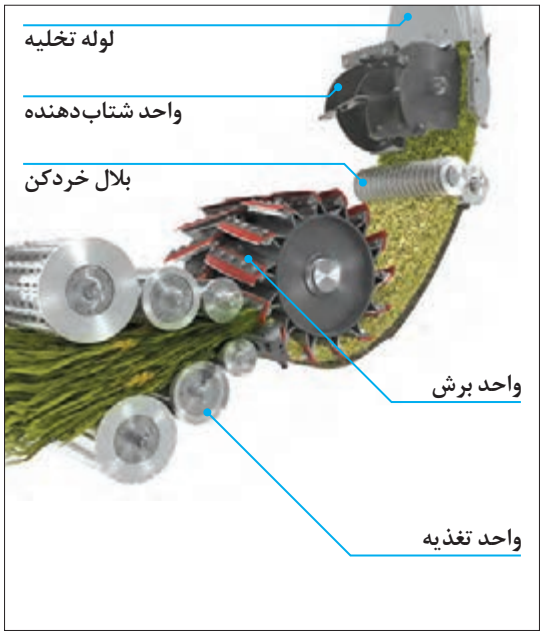
شکل ۶ ــ برداشت ذرت به وسیله چاپر خودگردان

براین اساس تمام ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای باوجود تفاوت در نوع شاسی، بدنه و نحوه تأمین توان دارای چند واحد اصلی می‌باشند:

۱ـ واحد درو و هدایت محصول (هد یا دماغه): دروی علوفه یا برداشت علوفه درو شده و هدایت محصول به واحد تغذیه در این قسمت انجام می‌شود.
۲ـ واحد تغذیه: واحد تغذیه از تعدادی غلتک تشکیل‌شده است که وظیفه دارند علوفه را از دماغه گرفته و به صورت یکنواخت به واحد برش هدایت کنند (شکل ۷).
۳ـ واحد برش: خرد کردن ذرت و هدایت آن به سمت واحد تخلیه در این قسمت انجام می‌گیرد (شکل ۷).
توجه: در ماشین‌های خودگردان، واحد برش شامل بلال خردکن نیز هست.
۴ـ واحد تخلیه: وظیفه این قسمت، هدایت محصول خردشده به ماشین حمل می‌باشد (شکل ۷).
توجه: واحد تخلیه در ماشین‌های خودگردان شامل شتاب‌دهنده نیز هست.
۵ـ واحد انتقال قدرت: این واحد وظیفه انتقال توان به سایر واحدهای ماشین را دارد و شامل چند جعبه‌دنده، گاردان، تسمه و زنجیر و تجهیزات ایمنی می‌باشد.



الف) موقعیت واحدها روی ماشین



ب) حرکت علوفه در واحدهای ماشین

شکل ۷ـ واحدهای تغذیه، برش، بلال خردکن، شتاب‌دهنده و تخلیه در چاپر خودگردان

تنظیم ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای

ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای، یکی از ماشین‌های پیچیده کشاورزی است و درصورتی‌که به‌درستی تنظیم نشود در حین برداشت، عمل خود را به‌درستی انجام نمی‌دهد. در ادامه ضمن معرفی ساختمان و ویژگی‌های تک‌تک واحدهای ماشین، تنظیمات آنها بیان می‌شود.

واحد درو و هدایت محصول (هد یا دماغه)

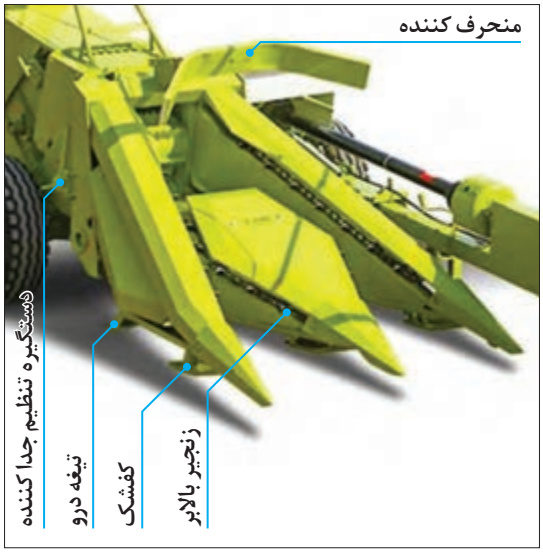
ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای ممکن است به انواع متفاوتی از دماغه مجهز باشند (شکل ۸).

الف) دماغه خورشیدی

ب) دماغه ردیفی

شکل۸ ـ انواع دماغه برداشت ذرت در چاپر خودگردان

در ماشین‌های تراکتوری متداول در کشور، دماغه به‌صورت سه شاخه است و دو دهانه دارد. دهانه‌ها در حین پیشروی دو ردیف ذرت را دربرگرفته، درو می‌کنند. در زیر دماغه‌ها کفشکی نصب شده است که ارتفاع دماغه از سطح زمین به‌وسیله آن تثبیت می شود. علاوه بر آن کفشک دماغه را از صدمات احتمالی هنگام برخورد با زمین محافظت می‌نماید. شاخه های دماغه دارای زنجیرهای نقاله هستند. روی زنجیرها با فاصله مساوی قاشقک‌هایی نصب شده است. زنجیرها ضمن حرکت دورانی، ساقه‌های ذرت را به کمک قاشقک‌ها به انتهای دهانه می‌کشند تا پس از درو به‌وسیله تیغه‌های بیضی‌شکل زیر دماغه به‌سمت واحد تغذیه هدایت شوند.



شکل۹ـ دماغه چاپر دو ردیفه تراکتوری

فعالیت عملی

تنظیم دماغه در چاپر دو ردیفه تراکتوری

مراحل انجام کار:

۱ـ وضعیت استقرار دماغه را با توجه به شرایط زمین تنظیم کنید.

۱ـ۱ـ برای برداشت ذرت در زمین نرم، قسمت ضخیم قطعه تنظیم ارتفاع را زیر جعبه‌دنده قرار دهید (شکل ۱۰).

۲ـ۱ـ برای برداشت ذرت در سطح ناهموار، قسمت باریک قطعه تنظیم ارتفاع را زیر جعبه‌دنده قرار دهید.

۳ـ۱ـ برای برداشت ذرت در شرایط عادی برداشت محصول، قطعه تنظیم ارتفاع را عمود برجهت حرکت قرار دهید (شکل ۱۱).

شکل ۱۰

شکل ۱۱

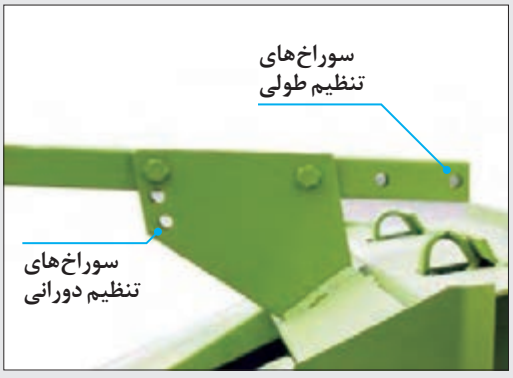
۲ـ صفحه جدا کننده محافظ علوفه را با استفاده از دستگیره های آن در جهت‌های بالا و پایین و همچنین به صورت دور یا نزدیک به ماشین تنظیم کنید (شکل ۱۲).

گفت‌وگو کنید

صفحه جدا کننده محافظ علوفه چه کاربردی دارد؟

۳ـ هدایت کننده علوفه را در جهت‌های طولی و همچنین به‌صورت دورانی تنظیم کنید (شکل ۱۳).

شکل ۱۲ـ دستگیره‌های تنظیم صفحه جداکننده محافظ علوفه



شکل ۱۳ـ هدایت‌کننده علوفه و پیچ‌های تنظیم آن

گفت‌وگو کنید

هدایت کننده علوفه چه نقشی در ماشین دارد؟

فعالیت عملی

تعویض دماغه در چاپر دو ردیفه تراکتوری

۱ـ برای باز کردن دماغه به ترتیب زیر عمل کنید:

۱ـ ۱ـ دماغه را در وضعیت بالا قرار دهید تا از قلاب نگه دارنده آزاد شود (شکل ۱۴).

۱ـ۲ـ چرخ‌های پایه دماغه را در محل مربوطه نصب نمایید.

۱ـ۳ـ زنجیر را از قسمت قفل زنجیر بازکنید (شکل۱۶).

۱ـ۴ـ بست‌های نگه‌دارنده دماغه را از دو طرف آن آزاد کنید (شکل ۱۵).

۱ـ۵ـ دماغه را پایین‌آورده و به عقب برانید.

شکل ۱۴

شکل ۱۵

۲ـ برای نصب دماغه به‌ترتیب زیر عمل کنید:

۲ـ۱ـ ماشین را به‌طرف دماغه حرکت دهید تا قطعات قلاب نگه‌دارنده در محل خود قرار گیرد (شکل۱۴).

۲ـ۲ـ بست‌های نگه‌دارنده دماغه را در دو طرف دماغه نصب کنید (شکل ۱۵).

۲ـ۳ـ زنجیر را روی چرخ زنجیرها سوار کنید.

۲ـ۴ـ متناسب با نوع دماغه، چرخ دنده زنجیر سفت کن را در سوراخ بالا و یا پایین در قطعه شماره ۱ شکل ۱۶ نصب کنید.

شکل ۱۶

واحد تغذیه

واحد تغذیه از تعدادی غلتک تشکیل‌شده است که در مجاورت هم و دوبه‌دو روی‌هم قرار دارند. غلتک های بالایی درجهت عکس غلتک‌های پایینی می‌چرخند و به صورت شناور در محل خود قرار دارند تا بتوانند با تغییر حجم علوفه ورودی تغییر موقعیت بدهند.

سرعت غلتک‌های تغذیه را می‌توان با استفاده از جعبه دنده محرک آن در سه وضعیت تنظیم کرد.

I: باردهی آرام II: باردهی متوسط III: باردهی سریع

شکل۱۷ـ جعبه دنده تنظیم سرعت باردهی غلتک های تغذیه

توجه کنید

تغییر سرعت غلتک‌های تغذیه هنگامی باید انجام گیرد که دماغه متوقف و یا با سرعت آرام حرکت می‌کند.

تغییر سرعت باردهی غلتک‌های تغذیه در تعیین اندازه طول برش تأثیر دارد. در جدول ۱ اندازه طول برش نسبت به‌وضعیت باردهی غلتک‌های تغذیه مشخص شده است.

توجه کنید

طول برش علاوه بر سرعت غلتک‌های تغذیه به تعداد تیغه‌های استوانه برش نیز بستگی دارد.

پرسش کلاسی

با توجه به جدول۱ به سؤالات زیر پاسخ دهید:

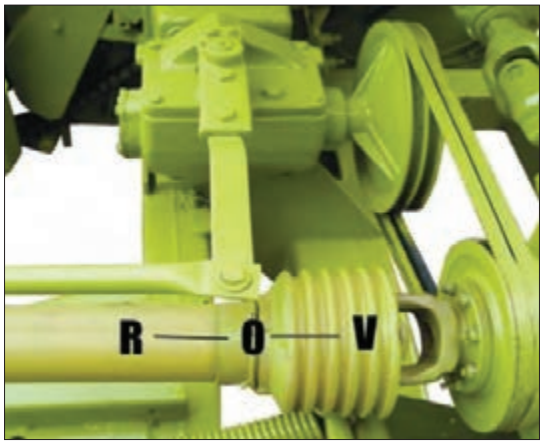
۱ـ افزایش سرعت باردهی غلتک‌های تغذیه چه تأثیری در طول برش دارد؟
۲ـ افزایش تعداد تیغه‌های استوانه برش چه تأثیری در طول قطعات دارد؟
۳ـ درصورتی که بخواهیم طول قطعات برش در ذرت ۱۳/۵ میلی‌متر باشد سرعت غلتک‌های تغذیه و تعداد تیغه‌های برش چگونه باید باشد؟

	mm	mm	mm
I	۲۱	۱۰/۵	۵
II	۲۷	۱۳/۵	۷
III	۵۶	۲۸	۱۴

جدول ۱ـ تنظیم طول برش ذرت علوفه‌ای

ـ تنظیم جهت دوران غلتک‌های تغذیه: انتقال نیرو به غلتک‌های تغذیه توسط جعبه‌دنده‌ای به نام جعبه‌دنده معکوس انجام می‌گیرد (شکل ۱۸). با استفاده از این جعبه‌دنده می‌توان دوران غلتک‌ها را متوقف یا معکوس کرد.

O: وضعیت توقف
V: وضعیت حرکت به جلو
R: وضعیت برگشت علوفه

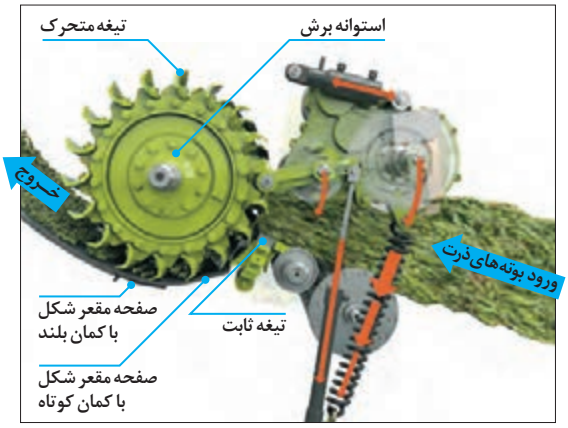


شکل ۱۸ـ تنظیم جهت دوران غلتک‌های تغذیه

این عمل جهت جلوگیری از ورود مواد مخرب به ماشین و برای تنظیم میزان تغذیه علوفه است همچنین در مواقعی که به‌علت ورود بیش از اندازهٔ علوفه به واحد برش و جمع شدن علوفه خردشده در لولهٔ هادی، دستگاه تحت‌فشار قرارگرفته و از کارافتاده باشد با برعکس کردن جهت چرخش غلتک‌های تغذیه، علوفه وارد واحد برش نمی‌شود و علوفه‌های خردشدهٔ قبلی به بیرون کشیده شده، جا برای علوفه جدید باز می‌شود.

واحد برش

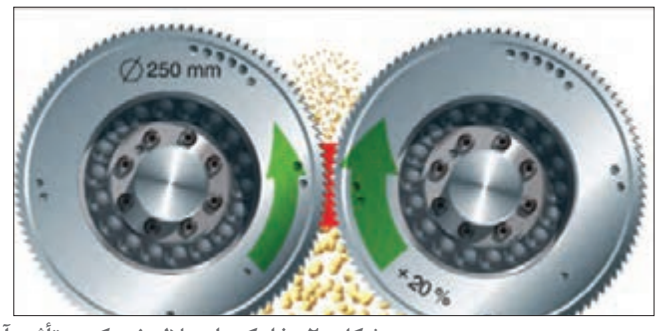
بوته ذرت پس از خروج از واحد تغذیه وارد واحد برش می‌شود. واحد برش شامل یک استوانه دوار است که روی آن تعدادی تیغه با فاصله و زاویه مساوی قرارگرفته‌اند. زاویه، فاصله و تعداد تیغه‌ها روی استوانه قابل تنظیم است. با دوران استوانه و عبور تیغه‌های متحرک از مقابل تیغه‌های ثابت مواد ورودی به اندازه‌های مشخص بریده می‌شوند. مواد برش داده‌شده از روی یک صفحه مقعر با کمان کوتاه و سپس از روی یک صفحه مقعر با کمان بزرگ‌تر عبور کرده و از محفظه برش خارج می‌شوند.



شکل ۱۹ـ واحد برش

در چاپرهای دو ردیفه محصول برش خورده پس از خروج از استوانه برش مستقیماً وارد لوله تخلیه شده و توسط لوله تخلیه وارد ماشین حمل می‌شود ولی در چاپرهای خودگردان، مواد پس از خروج از استوانه برش وارد قسمت بلال خرد کن شده یا مستقیماً وارد قسمت شتاب‌دهنده می‌شوند و بعد از آن توسط لوله تخلیه به داخل ماشین حمل هدایت می‌گردند (شکل ۷).

بلال خردکن: وقتی‌که بوته ذرت وارد استوانه برش می‌شود بلال ذرت مانند قسمت‌های دیگر ذرت به قطعات مساوی برش داده می‌شود ولی با این‌حال دانه‌های بلال که حاوی پروتئین و مواد مغذی می‌باشند همچنین روی چوب بلال باقی می‌مانند که هضم آن برای دام ضعیف است. خردکن بلال، چوب بلال را خرد می‌کند و دانه‌ها را باز می‌کند تا پروتئین در داخل علوفه پخش شود.



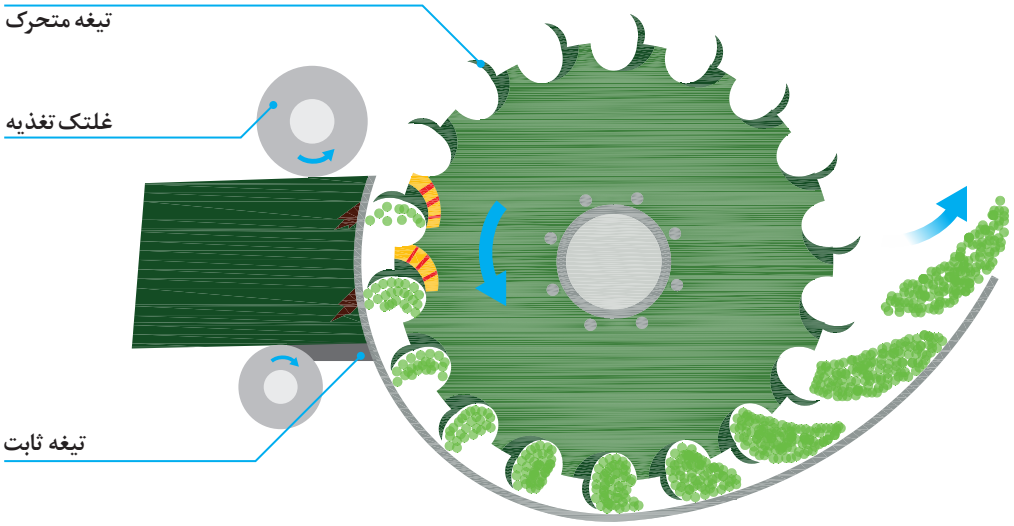
شکل ۲۰ـ غلتک‌های بلال خردکن و تأثیر آن روی دانه‌های بلال

این واحد شامل دو غلتک دندانه اره‌ای است که با ۲۰ درصد اختلاف سرعت نسبت به‌هم می‌چرخند و تقریباً هر دانه‌ای را از چوب بلال جدا می‌کند (شکل ۲۰).
در برداشت سایر علوفه سیلو کردنی مانند غلات سبز، حبوبات، بقولات و یونجه، واحد بلال خردکن را باید از مدار خارج کرده و به‌جای آن از ناودانی عبور محصول برش خورده استفاده کرد.

شکل۲۱ـ خارج کردن بلال خردکن از مدار

شکل۲۲ـ ناودانی عبور محصول برش خورده

واحد برش دارای چند تنظیم مهم است:
ـ **تنظیم تیغه ثابت:** تیغه ثابت در تمام انواع ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای باید به‌گونه‌ای تنظیم شود که فاصله آن از تیغه‌های متحرک در نقطه برش ۰/۲ میلی‌متر باشد (شکل۲۳).

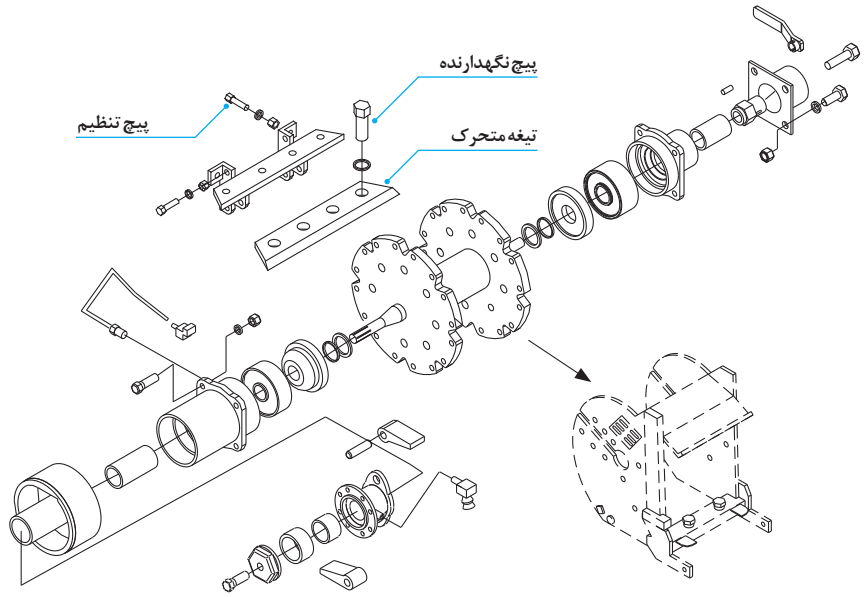


شکل ۲۳

گفت‌وگو کنید

افزایش یا کاهش فاصله تیغه‌ها چه اثری بر برش خواهد گذاشت؟

ـ **تنظیم تیغه‌های متحرک:** فاصله، زاویه و تعداد تیغه‌های متحرک روی استوانه برش قابل تنظیم است.



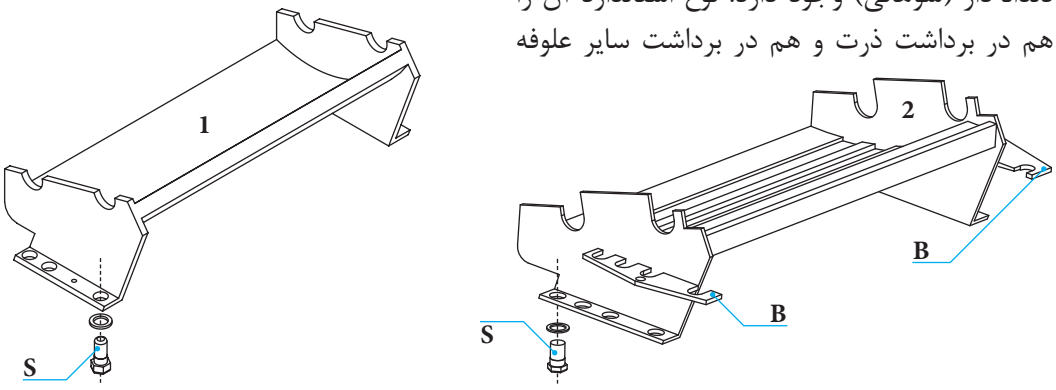
شکل ۲۴ـ نقشه انفجاری واحد برش ذرت خردکن دو ردیفه

پرسش کلاسی

با توجه به تصویر بالا به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱ـ روی استوانه برش حداکثر چند تیغه متصل می شود؟
۲ـ درصورتی‌که روی استوانه برش حداکثر تعداد تیغه بسته شده باشد اما در حین کار یکی از تیغه‌های متحرک بشکند و تیغه یدکی همراه نداشته باشیم و نخواهیم عملیات برداشت را نیز متوقف کنیم چه راه‌حلی داریم؟

ـ تنظیم صفحات مقعر: صفحه مقعر با کمان بلند در ماشین‌های خودگردان و کششی قابل تعویض است و در دو نوع استاندارد (دارای سطح صاف) و دندانه‌دار (سوهانی) وجود دارد. نوع استاندارد آن را هم در برداشت ذرت و هم در برداشت سایر علوفه سیلو کردنی می‌توان به کاربرد اما در برداشت ذرت با دانه‌های بیش‌ازحد رسیده استفاده از نوع سوهانی توصیه می‌شود (شکل۲۵).



شکل۲۵ـ انواع صفحات مقعر با کمان بلند

صفحه مقعر با کمان کوتاه در ماشین‌های دو ردیفه با محفظه برش یکپارچه است ولی در ماشین‌های خودگردان قابل تعویض است.
چیدمان تیغه ثابت، صفحه مقعر با کمان کوتاه و صفحه مقعر با کمان بلند باید طوری باشند که فصل مشترک بین تیغه ثابت و صفحه مقعر با کمان کوتاه، هم‌سطح باشند یا صفحه مقعر با کمان کوتاه پایین‌تر باشد و همچنین فصل مشترک بین صفحه مقعر با کمان کوتاه و صفحه مقعر با کمان بلند نیز باید هم‌سطح بوده یا صفحه مقعر با کمان بلند پایین‌تر باشد.

گفت‌وگو کنید

در مورد علت این نوع چیدمان که چرا فصل مشترک تیغه ثابت، صفحه مقعر با کمان کوتاه و صفحه مقعر با کمان بلند به ترتیب یکی پس از دیگری برابر یا پایین‌تر قرار می‌گیرد در کلاس بحث کنید.

توجه کنید

در هنگام نصب صفحه مقعر با کمان بلند دقت شود که بین صفحه مقعر با کمان بلند و صفحه مقعر با کمان کوتاه فاصله‌ای نباشد.

نکته

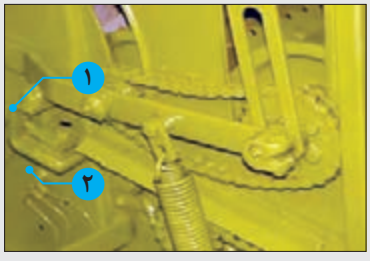
فاصلهٔ نامطلوب صفحهٔ مقعر با تیغه‌های متحرک، باعث کاهش راندمان برش و افزایش مصرف سوخت و کاهش قدرت پرتاب بار و کوبش بیشتر محصول می‌شود.

فعالیت عملی

تعویض تیغه ثابت در چاپر دو ردیفه تراکتوری

۱ـ پیچ‌های نگه‌دارنده تیغه را باز کنید (شماره ۲ شکل‌های ۲۶و۲۷).
۲ـ قطعه تنظیم کننده را باز کنید (شماره ۱ شکل ۲۶).
۳ـ قطعه خارج از مرکز را خارج نمایید (شماره ۱ شکل ۲۷).
۴ـ تیغه ثابت را از سمت راست ماشین خارج کنید.
۵ـ برای جابه‌جایی تیغه ثابت به منظور تنظیم فاصله:
۵ـ۱ـ پیچ های دو طرف را شل کنید.
۵ـ۲ـ با چرخاندن قطعه تنظیم کننده و میزان کننده خارج از مرکز در دو طرف ماشین تیغه را جابه‌جا کنید.
۵ـ۳ـ استوانه برش را با دست بچرخانید و فاصله تیغه‌های متحرک از تیغه‌های ثابت را کنترل کنید.

شکل ۲۶



شکل ۲۷

توجه کنید

در چاپرهای خودگردان احتیاج به شل کردن پیچ نیست و فقط با چرخاندن اهرم های دو طرف تیغهٔ ثابت حرکت می‌کند (شکل ۲۸).

شکل ۲۸ـ اهرم‌های تنظیم تیغه ثابت در چاپر خودگردان

فعالیت عملی

باز کردن و نصب تیغه‌های متحرک استوانه برش در چاپر دو ردیفه تراکتوری

۱ـ پیچ های درپوش بالا را از هردوطرف باز کنید و سپس با حرکت چرخشی به عقب حرکت دهید (شکل ۲۹)

شکل ۲۹

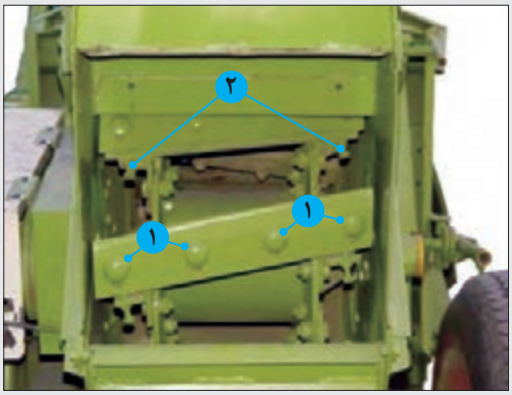
۲ـ پیچ‌های تیغه متحرک (شماره ۱ شکل ۳۰) را باز کنید و تیغه را خارج کنید. در هنگام تعویض تیغه‌های متحرک، استوانه برش باید با دست چرخانده شود.

۳ـ در نصب تیغه‌های متحرک جدید دقت کنید آنها حتماً باید جفت باشند و مقابل یکدیگر قرار گیرند تا دستگاه بالانس باشد.

۴ـ تیغه ثابت را کاملاً به‌طرف عقب جابه‌جا کنید.

۵ـ فاصله تک تک تیغه‌های متحرک از تیغه ثابت را با دو عدد پیچ تنظیم‌کننده (شماره ۲ شکل ۳۰) تنظیم کنید.

۶ـ پیچ‌های نگه‌دارنده تیغه را محکم کنید.



شکل ۳۰ـ محفظه برش چاپر دو ردیفه تراکتوری

توجه کنید

تنظیم تیغه متحرک در ماشین‌های خودگردان، همانند ماشین دو ردیفه است با این تفاوت که پیچ‌های تنظیم وجود ندارد.

شکل ۳۱ـ تیغه‌های متحرک چاپر خودگردان

ایمنی

هنگام تنظیم تیغه‌ها مراقب باشید انگشتانتان در مسیر حرکت تیغه‌ها قرار نگیرد.

واحد تخلیه

واحد تخلیه شامل لوله تخلیه و تجهیزات مربوط به جابه‌جایی لوله است.
چون محصول مستقیماً بعد از برش وارد ماشین حمل می‌شود، انتخاب لوله تخلیه مناسب و کنترل آن در جهت‌های مختلف از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

الف) انتخاب لوله مناسب: لوله تخلیه باید متناسب با ارتفاع و طول ماشین حمل انتخاب شود (شکل ۳۲).

شکل ۳۲ـ تناسب لوله تخلیه با ماشین حمل

اگر در ماشین حمل با مخزن کوتاه از لوله بلند استفاده کنیم:

۱ـ هنگام وزش باد اتلاف محصول زیاد است.

۲ـ کنترل کلاهک سر لوله دشوار است و درنتیجه هدایت محصول در عرض ماشین حمل به‌خوبی انجام نمی‌شود.

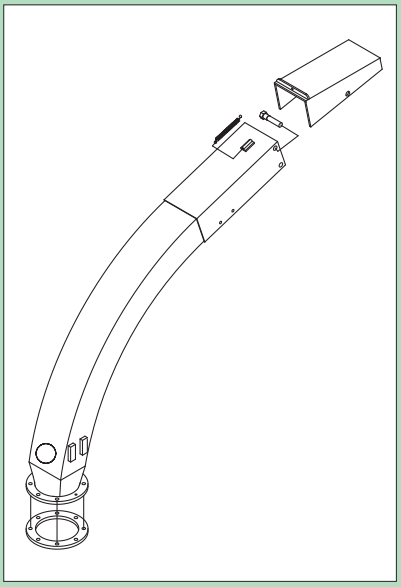
اگر در ماشین حمل با مخزن بلند از لوله کوتاه استفاده کنیم:

۱ـ خطر برخورد لوله با ماشین حمل در هنگام دور زدن زیاد است.

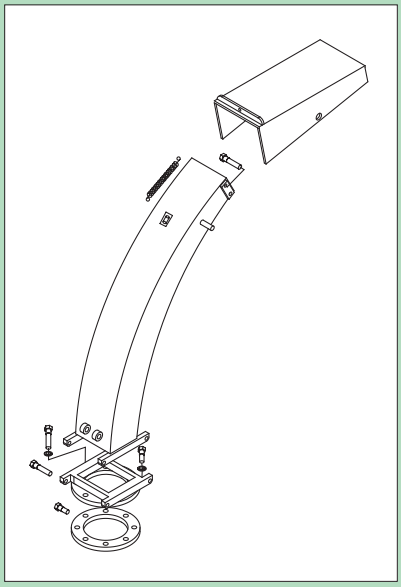
۲ـ درصورتی‌که فاصله عرضی ماشین حمل از ماشین برداشت ذرت بیشتر شود، اتلاف محصول افزایش می‌یابد.

گفت‌وگو کنید

در شکل ۳۳ دو نوع لوله تخلیه نشان داده‌شده است. در مورد کاربرد لوله تخلیه با خم‌های نشان داده‌شده در کلاس گفت‌وگو کنید.



الف) لوله با خم تند



ب) لوله با خم ملایم

شکل ۳۳ـ انواع خم لوله تخلیه

پرسش کلاسی

زمانی که پی نورد حمل‌کننده مستقیماً به پشت چاپر متصل می‌شود، لوله تخلیه به چه شکلی باید باشد؟

ب) کنترل لوله تخلیه: لوله تخلیه دارای سه نوع حرکت است:

۱ـ حرکت چرخشی: لولهٔ تخلیه از قسمت گلویی حرکت چرخشی دارد، این چرخش به راننده امکان می‌دهد که کنترل طولی محصول خروجی را انجام دهد (شکل ۳۴).

شکل ۳۴ـ حرکت چرخشی لوله

۲ـ حرکت عمودی کلاهک سر لوله: کلاهک حرکت عمودی به سمت پایین و بالا دارد. این حرکت به راننده امکان می‌دهد تا حرکت عرضی محصول از خروجی را کنترل کند (شکل ۳۵).

شکل ۳۵ـ کلاهک در چاپر دو ردیفه

پرسش کلاسی

چرا در چاپرهای خودگردان کلاهک سر لوله تخلیه دو تکه است ولی در چاپرهای دو ردیفه یک تکه است؟

۳ـ حرکت عمودی حمل و نقل: در حالت حمل‌ونقل لولهٔ تخلیه به سمت عقب ماشین باید قرار گیرد. در چاپرهای خودگردان لوله تخلیه در حالت حمل‌ونقل در نشیمنگاه مخصوص خود قرار می‌گیرد اما چاپرهای دو ردیفه دارای نشیمنگاه لوله نمی‌باشند.

شکل ۳۶ـ نشیمنگاه لوله تخلیه

توجه کنید

چون لوله‌های تخلیه سنگین و گشتاور آنها روی گلویی زیاد است در چاپر دو ردیفه به دلیل نبود نشیمنگاه حتماً باید در موقع حمل‌ونقل آهسته حرکت کنیم تا شوک و ضربه‌ای به لوله وارد نشود. در چاپرهای خودگردان حتماً از قرار گرفتن لوله روی نشیمنگاه مطمئن شوید.

واحد شتاب‌دهنده (پرتاب)

در ماشین‌های خودگردان قبل از اینکه محصول خرد شده وارد لوله تخلیه شود از قسمتی به نام شتاب‌دهنده عبور می‌کند تا شتاب بیشتری گرفته و مسیر تخلیه را به‌راحتی طی کند.

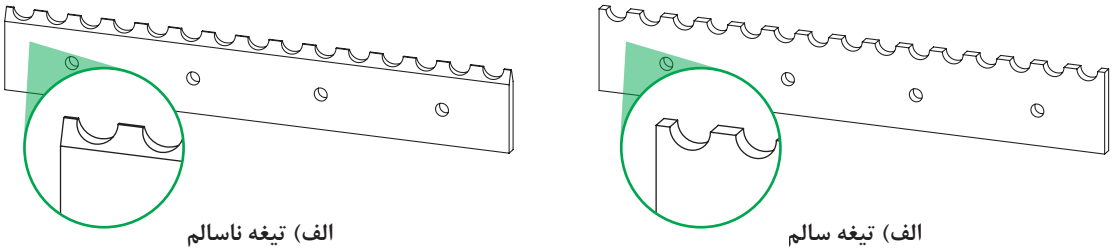
شتاب‌دهنده یک استوانه دوار است که روی آن تعدادی (معمولاً ۸ عدد) تیغه با دندانه‌های خاص با سرعت بالا می‌چرخد و به محصول خرد شده نیروی زیادی وارد می‌کند.

شکل ۳۷ـ شتاب دهنده

با حرکت افقی شتاب‌دهنده به سمت جلو یا عقب می‌توان شتاب محصول خروجی را تغییر داد. هرچه استوانه پرتاب را به‌سمت عقب دستگاه بیاوریم، سرعت حرکت محصول خردشده بیشتر می‌شود (شکل ۳۸).

شکل ۳۸ـ تنظیم شتاب‌دهنده

تیغه‌های نصب‌شده روی شتاب‌دهنده به‌صورت دندانه دار است درصورتی‌که دندانه‌ها در اثر خوردگی تیز شده یا از بین رفته باشند یا قسمتی از تیغه شکسته شده باشد باید حتماً تعویض شود.



شکل۳۹ـ تیغه پرتاب ناسالم و تیغه پرتاب سالم

پرسش کلاسی

در صورت تیز شدن تیغه‌های شتاب‌دهنده چه مشکلی پیش می‌آید ؟

گفت‌وگو کنید

تیغه پرتاب ماشین A تیز شده است و قسمت کوچک یکی از تیغه‌های پرتاب ماشین B شکسته شده است. دو دستگاه درحال برداشت می‌باشند و در انبار یک‌دست تیغه یدک داریم به نظر شما ضرورت تعویض تیغه با کدام ماشین است؟

پرسش کلاسی

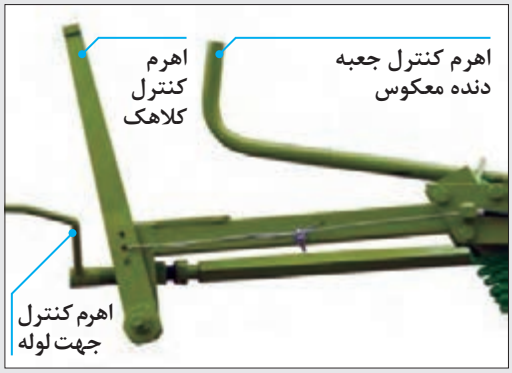
اگر تنها ماشین B درحال کار باشد حداقل تیغه پرتاب که می‌توانیم به ماشین B نصب کنیم چه تعداد است؟ چرا؟

فعالیت عملی

تنظیم لوله تخلیه در چاپر دو ردیفه تراکتوری

۱ـ با کمک اهـرم کنترل جهت تخلیه (شکل ۴۰)، لوله تخلیه را در جهت‌های مختلف بچرخانید.
۲ـ با استفاده از اهرم کنترل کلاهک (شکل ۴۰)، موقعیت آن را تغییر دهید.
۳ـ لوله تخلیه را در موقعیت حمل و نقل قرار دهید.

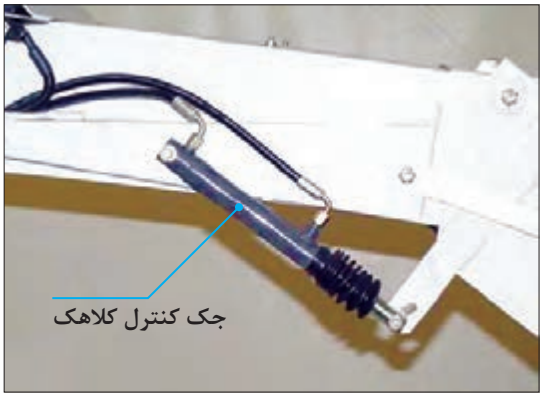
شکل ۴۰ـ چرخ دنده دوران لوله



شکل۴۱ـ اهرم های کنترل در اختیار کاربر

توجه کنید

در ماشین‌های خودگردان کنترل لوله و کلاهک از داخل کابین و به‌صورت هیدرولیکی انجام می‌شود (شکل ۴۲).



شکل ۴۲

سرویس ماشین

لازمه استفاده صحیح و مفید از ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای، انجام به‌موقع عملیات سرویس و نگهداری آن است. به‌طورکلی، عملیات سرویس و نگهداری این ماشین شامل:
روغن‌کاری، تمیز کردن و بازرسی قطعات، تعویض یا تعمیر قطعات، رنگ‌کاری قسمت‌های فرسوده، بازدید قسمت‌های متحرک مانند زنجیر، تسمه و چرخ‌دنده‌ها، تأمین محل مناسب برای قرار دادن دستگاه ازنظر بستر و سرپناه و قرار دادن آن به شکل مناسب برروی تکیه‌گاه‌های موجود در ماشین است.

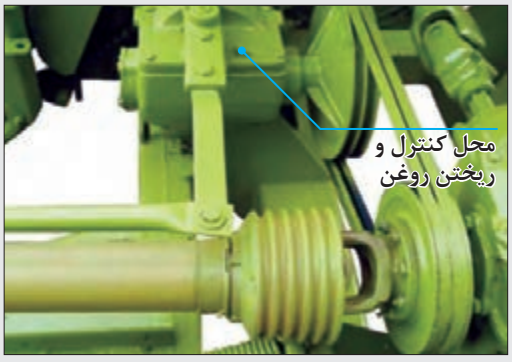
فعالیت عملی

سرویس چاپر دو ردیفه تراکتوری

مراحل انجام کار:

۱ـ جعبه‌دنده‌ها را روغن‌کاری کنید.

در چاپردو ردیفه ۵ جعبه‌دنده وجود دارد که باید به‌وسیله روغن SAE ۹۰ پرشده و سطح روغن آنها پس از هر ۸۰ ساعت کار کنترل شود. روغن این جعبه‌دنده‌ها باید هرسال یک‌بار تعویض شوند.



شکل ۴۳ـ جعبه دنده معکوس

شکل ۴۴ـ جعبه دنده اصلی

شکل ۴۵ـ جعبه دنده باردهی غلتک‌های تغذیه

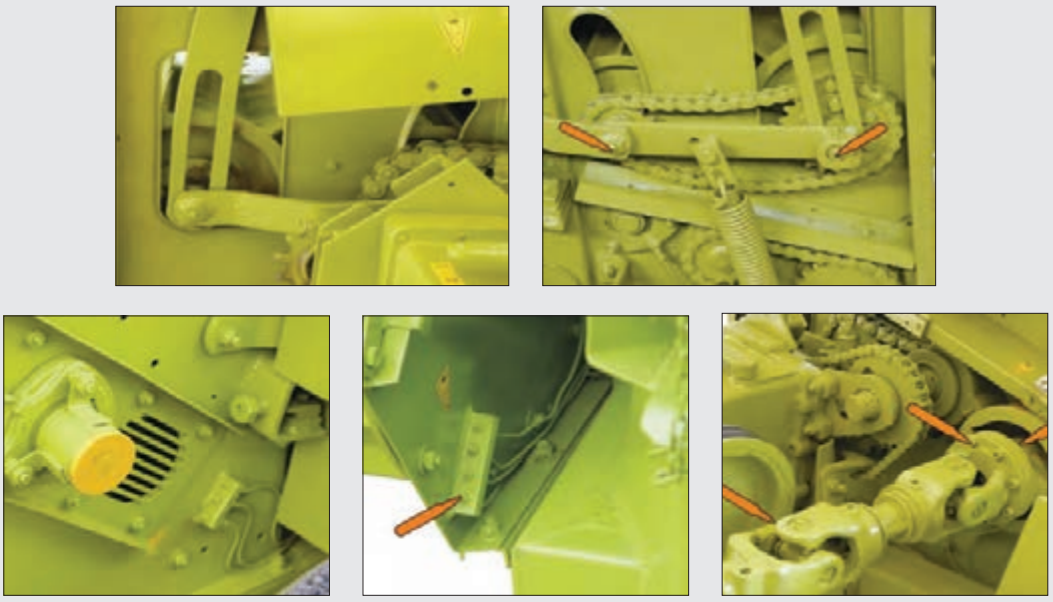
شکل ۴۶ـ جعبه دنده زانویی تیغه درو

شکل ۴۷ـ جعبه دنده دوکفه ای

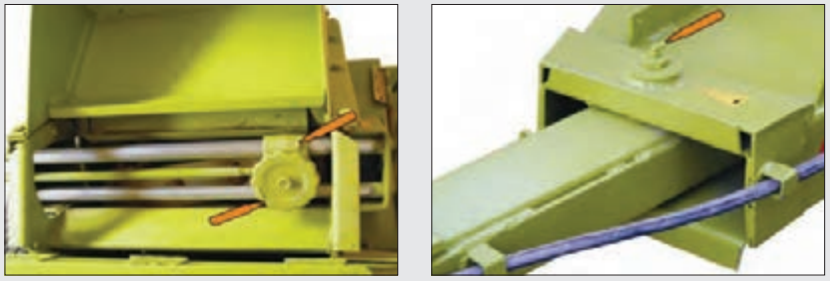
۲ـ گریس‌خورهای ماشین را در زمان‌های مشخص شده گریس‌کاری کنید و برای اینکه گریس به همه قسمت‌ها برسد دستگاه را چنددقیقه‌ای به‌کار اندازید.

توجه کنید

همواره از گریس مرغوب استفاده کنید و قبل از انجام گریس‌کاری مواد زائد را از محل گریس‌خور پاک کنید.



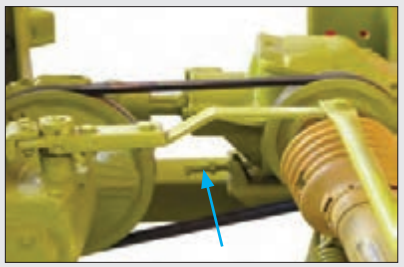
شکل ۴۸ـ گریس‌خورهایی که باید بعد از ۲۰ ساعت کار گریس‌کاری شوند.



شکل ۴۹ـ گریس‌خورهایی که باید بعد از ۵۰ ساعت کار گریس‌کاری شوند.

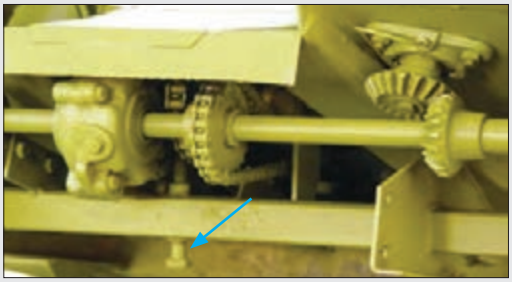
۳ـ کشش زنجیرها و تسمه ماشین را کنترل و تنظیم کنید.

۱ـ۳ـبرای تنظیم کشش تسمه، پیـــچ‌های نگه‌دارنده جعبه‌دنده را شل کنید و آن را توسط پیچ تنظیم روی مسیر مستقیم جابه‌جا کنید. (شکل ۵۰)



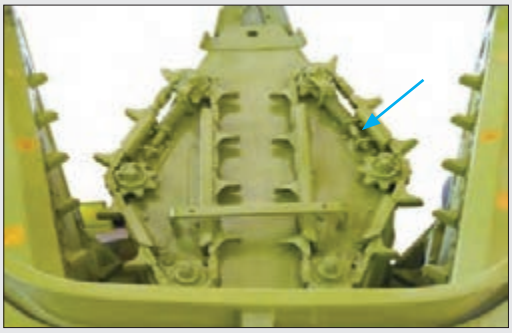
شکل ۵۰ـ پیچ تنظیم کشش تسمه

۲ـ۳ـ برای تنظیم زنجیری که تیغه‌های درو علوفه را می‌چرخاند پیچ‌های نگه‌دارنده جعبه‌دنده را شل نموده و با پیچ تنظیم مقدار کشش زنجیر را تنظیم کنید (شکل ۵۱).



شکل ۵۱ ـ پیچ تنظیم زنجیر تیغه‌های درو

۳ـ۳ـ میزان کشش زنجیرهای بالابر را که به چرخ‌دنده زنجیرها نیرو وارد می‌کند را توسط پیچ‌های زنجیر سفت کن تنظیم کنید (شکل ۵۲).



شکل ۵۲ـ زنجیر سفت‌کن دماغه چاپر دو ردیفه

توجه کنید

فاصله بین لوله راهنما و پیچ محدودکننده باید حدود ۰/۱ تا ۱ میلی‌متر باشد. این فاصله را در ساعت اولیه کار دستگاه بررسی کنید و هنگامی‌که ضروری باشد توسط پیچ محدودکننده تنظیم کنید.

ایمنی

هنگام انجام سرویس موارد زیر باید رعایت شود:

ـ ماشین خاموش باشد و کلیه قسمت‌های گردنده، کاملاً از حرکت بازایستاده باشند.

ـ ماشین، بر روی سطح صاف قرار داشته باشد.

ـ لباس کار بیش از حد تنگ یا گشاد نباشد.

ـ وسایل اضافی مانند شال‌گردن و ... به همراه نداشته باشید.

ـ از ریختن روغن و مواد سوختی و یا آب، در جایگاه سرویس‌کاری خودداری شود.

زیست‌محیطی

روغن، گریس و پارچه‌های تنظیف را در ظروف مخصوص جمع‌آوری کرده و از پخش آنها در محیط جلوگیری کنید.

حمل‌ونقل ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای

ماشین‌های دو ردیفه برای حرکت و کار باید به تراکتور متصل شوند. این ماشین‌ها به‌صورت کششی به تراکتور

متصل می‌شوند. اتصال چاپرهای کششی همانند ادوات کششی است که قبلاً آموزش داده‌شده است. بعد از اتصال صحیح مالبند به چاپر، اتصال محور انتقال توان (PTO) تراکتور با محور انتقال نیروی ماشین صورت می‌گیرد تا حرکت محور انتقال توان به قسمت‌های متحرک دستگاه هدایت شود و جهت حرکت دماغه اتصال شلنگ هیدرولیک، به ماشین الزامی است.

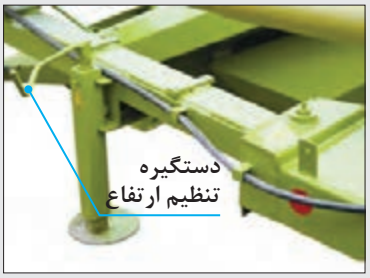
چاپرهای خودگردان برای حمل‌ونقل و کار به‌هیچ منبع خارجی احتیاج ندارند و هدایت آنها تا حدود زیادی شبیه به‌رانندگی تراکتور است.

شکل ۵۳ ـ کابین چاپر خود گردان

فعالیت عملی

اتصال چاپر دو ردیفه به تراکتور

الف) پایه نگه دارنده در حالت حمل و نقل



ب) پایه نگه‌دارنده در حالت پارک ماشین

شکل ۵۴

۱ـ تراکتور را پس از بازدیدهای اولیه روشن نموده و با دنده‌عقب به سمت چاپر حرکت دهید.

۲ـ ارتفاع پایه نگه‌دارنده چاپر را متناسب با تراکتور تنظیم کنید.

۳ـ با هدایت تراکتور به سمت عقب، مالبند ذرت خردکن و چاپر را با پین مناسب متصل کنید.

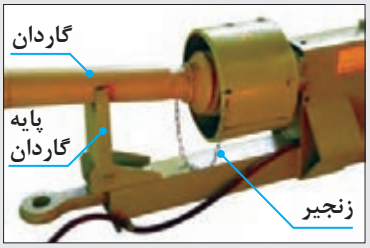
۴ـ بعد از اتصال ماشین به تراکتور جک نگه‌دارنده را به‌طرف عقب بگردانید و مهار کنید (شکل ۵۴ـ الف).

۵ـ گاردان را به محور توان‌دهی تراکتور و محور ماشین متصل کرده و از قفل شدن آن مطمئن شوید.

توجه کنید

دقت کنید کلاچ گاردان به سمت ماشین باشد.

۶ـ پوسته گاردان را توسط زنجیر محکم ببندید و قرار گرفتن گاردان روی پایه نگه‌دارنده را کنترل کنید (شکل ۵۵).
۷ـ شلنگ هیدرولیک ماشین را پس از تمیز کردن به خروجی هیدرولیک تراکتور متصل کنید. دقت کنید شلنگ هیدرولیک از محل‌های مخصوص عبور کرده باشد تا در حین حرکت صدمه نبیند.



شکل ۵۵ـ اتصال گاردان به چاپر دو ردیفه

ایمنی

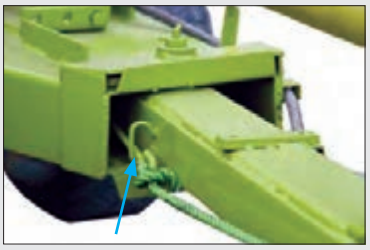
هم‌پوشانی نری و مادگی محور توان‌دهی باید حداقل ۵۰۰ میلی‌متر باشد.

در هنگام برداشت علوفه، تراکتور در کنار ذرت‌های چیده نشده حرکت می‌کند و چاپر، در پشت و سمت راست تراکتور قرار می‌گیرد اما حمل‌ونقل ماشین در جاده به دلیل عرض زیاد دستگاه و تراکتور مشکل خواهد بود. بنابراین، چاپرهای کششی دارای امکاناتی برای تغییر وضعیت از حالت حمل‌ونقل به حالت کار و بالعکس می‌باشند.

فعالیت عملی

قرار دادن چاپر دو ردیفه در حالت‌های حمل‌ونقل و کار

۱ـ دستگاه متصل به تراکتور را در وضعیتی قرار دهید که پشت آن مانعی وجود نداشته باشد.
۲ـ طنابی که متصل به پین آزاد کن شاسی در پشت صندلی روی دستگاه قرار دارد بکشید تا پین آزاد شود (شکل ۵۶).
۳ـ در حالی‌که طناب را در حالت کششی نگه‌داشته‌اید، تراکتور را به‌آرامی به عقب برانید و به‌طور هم‌زمان، فرمان را کمی به راست بچرخانید.


شکل ۵۶ ـ پین آزاد کن شاسی چاپر

۴ـ هرگاه چاپر در پشت تراکتور قرار گرفت طناب را رها کنید تا پین به محل خود برگردد.
۵ـ درصورتی‌که چاپر به پشت تراکتور حرکت نکرد پشت چرخ خارجی آن مانعی قرار داده، مراحل بالا را تکرار کنید.
۶ـ برای قرار دادن چاپر در وضعیت کار، درحالی‌که طناب را کشیده و تراکتور را به سمت جلو می رانید، فرمان را کمی به‌طرف چپ بچرخانید. اگر چاپر جابه‌جا نشد، جلوی چرخ خارجی ماشین مانعی قرار داده و عملیات را تکرار کنید.

ایمنی

نکاتی که قبل از حمل‌ونقل باید در نظر گرفت و عمل نمود عبارت‌اند از:

- محور انتقال نیرو را از حالت درگیری خارج کرده، رابط هیدرولیکی را از دستگاه جدا کنید.
- شلنگ هیدرولیک را از تراکتور جدا نموده، در محل مناسب محکم ببندید تا بر روی زمین کشیده نشود.
- طناب‌های رابط را جمع‌آوری کرده، در محلی مناسب محکم ببندید.
- قسمت دماغهٔ دستگاه را تا بالاترین فاصله نسبت به زمین بلند کنید تا از برخورد آن با زمین جلوگیری شود.
- اگر لوله هادی دستگاه خم شونده نیست آن را طوری بچرخانید تا دریچه پرتاب علوفه در راستای طولی دستگاه قرار گیرد.
- در موقع انتقال دستگاه، چراغ‌خطر یا چشمک‌زن یا تابلوی مخصوص را در پشت دستگاه قرار دهید.
- ضمن عبور از جاده‌های خارج از مزرعه، در منتهی‌الیه سمت راست حرکت کنید.
- در مسیرهای با شیب زیاد، با حداقل سرعت و دنده‌سنگین حرکت کنید.
- با توجه به اینکه اتصال دستگاه به‌صورت کششی و کمرشکن است و در سرپیچ‌ها دستگاه و تراکتور یک مسیر را طی نمی‌کنند، لازم است با سرعت کم و با دقت زیاد حرکت کنید.

راه‌اندازی اولیه و آماده‌به‌کار نمودن ماشین

قبل از انجام عملیات برداشت لازم است ماشین را در حالت بدون بار راه‌اندازی و آزمایش کنید.

فعالیت عملی

روش راه‌اندازی چاپر دو ردیفه تراکتوری

۱ـ بعد از اتصال خردکن به تراکتور، دماغه را با کمک اهرم هیدرولیک برروی زمین گذاشته، چاپر را در وضعیت کار قرار دهید.

۲ـ اتصالات محور انتقال نیرو، شلنگ هیدرولیک و اتصال مالبند دستگاه را بررسی نمایید که به شکل مطلوب صورت گرفته باشد.

۳ـ مطمئن شوید که شلنگ اضافی بر روی دستگاه و یا در داخل آن قرار نگرفته باشد.

۴ـ دستگاه را بازدید کلی نمایید به‌طوری‌که مطمئن شوید که بعد از راه‌اندازی مشکلی پیش نخواهد آمد.

۴ـ۱ـ زنجیرهای بالابر و چرخ زنجیرها را روغن‌کاری کنید.

۴ـ۲ـ باد لاستیک‌ها را بررسی کنید.

۴ـ۳ـ سطح روغن جعبه‌دنده‌ها را بازدید کنید.

۴ـ۴ـ کلیه گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.

۴ـ۵ـ ماشین را آچارکشی کنید.

۴ـ۶ـ کشش تسمه را بررسی کنید.

۵ـ اهرم راه‌انداز که بر روی چاپر و پشت صندلی در دسترس راننده قرار دارد را در وضعیت خلاص (حالت‌وسط) قرار دهید.

۶ـ دستگاه را با کمک جعبه‌دنده باردهی غلتک‌های تغذیه در سرعت مناسب قرار دهید.

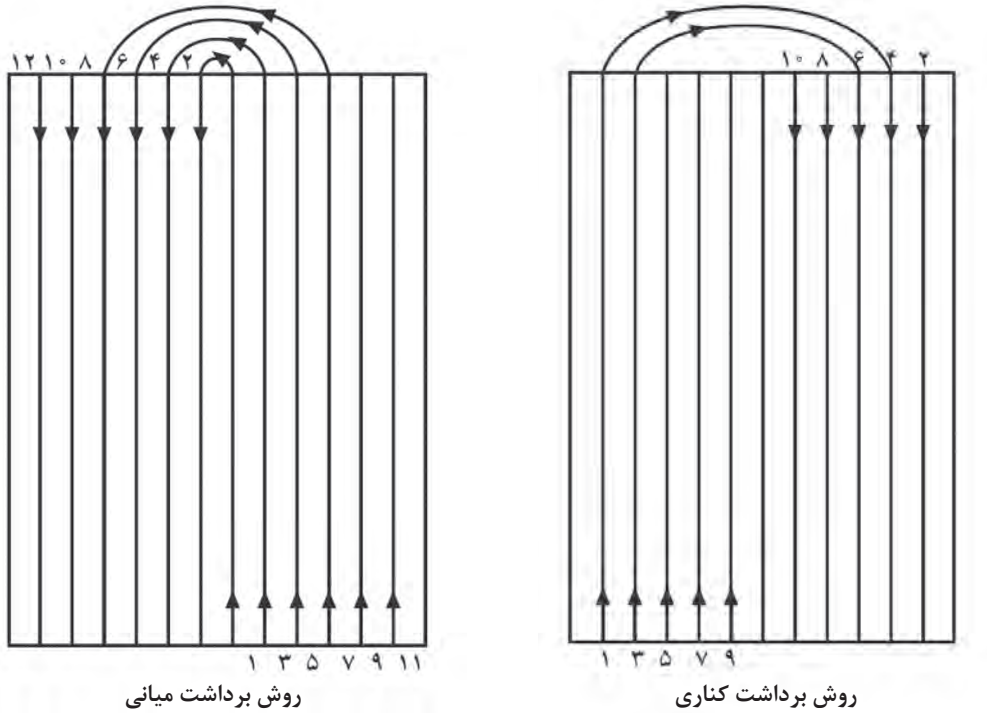
۷ـ محور انتقال توان را به‌کار اندازید.
۸ـ با گاز دستی دور موتور را به‌حدی برسانید که محور انتقال نیرو با دور مناسب (۵۴۰ و یا ۱۰۰۰ دور در دقیقه) به‌چرخش درآید. برای این منظور، عقربه دورسنج باید برروی علامت تعیین‌شده باشد.
۹ـ دستگاه را به مدت چند دقیقه به همین حالت نگه‌دارید و کلیهٔ حرکت‌ها و سروصداهای ماشین را بررسی نمایید و در صورت وجود حرکت‌های نابجا و سروصدای غیرطبیعی اقدامات لازم را برای برطرف کردن عیب انجام دهید.
۱۰ـ برای از حرکت انداختن چاپر، با کم کردن دور موتور اهرم راه‌اندازی را به وضعیت خلاص برگردانید.

ایمنی

- **درزمانی که ماشین روشن است اجازه نزدیک شدن افراد دیگر به آن را ندهید.**
- **همواره فاصلهٔ لازم را با قسمت‌های متحرک و گردندهٔ ماشین رعایت کنید.**

اجرای عملیات برداشت

عملیات برداشت علوفه سیلو شدنی با چاپر، باید به‌صورت مطلوب و برنامه‌ریزی‌شده صورت گیرد تا بتوان ضمن صرفه‌جویی در هزینه و زمان، بازده کاری یا ظرفیت مزرعه‌ای ماشین را تاحد امکان بالا برد. زمانی به این منظور دست می‌یابیم که براساس نقشه و برنامهٔ از پیش تعیین‌شده عمل نماییم.



روش برداشت میانی — روش برداشت کناری

شکل ۵۷ ـ مسیر حرکت چاپر هنگام برداشت

مسیر حرکت ماشین: باید طوری انتخاب شود که تراکتور در راستای جوی و پشته‌ها حرکت کند به‌گونه‌ای که ردیف‌های کشت‌شده در راستای حرکت قرار داشته باشد.

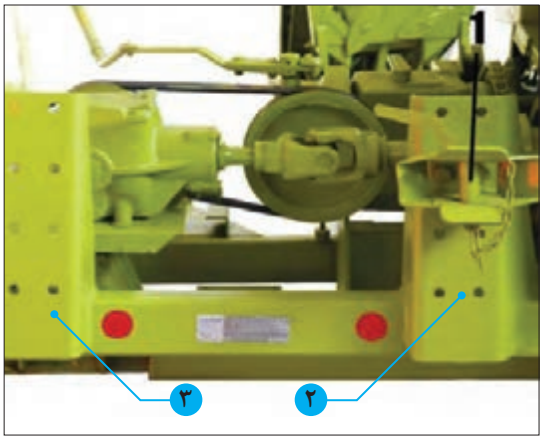
در ماشین‌های خودگردان برای مسیر اول لولهٔ تخلیه در جهت عقب قرار داده شده و ماشین حمل در پشت ماشین حرکت می کند. اما در ماشین های تراکتوری با توجه به اینکه دستگاه و تراکتور در یک راستا حرکت نمی‌کنند و چاپر در سمت راست تراکتور قرار می‌گیرد، مسیر حرکت باید طوری انتخاب شود که از له شدن ساقه‌های برداشت‌نشده در زیر چرخ‌های تراکتور جلوگیری شود. به همین منظور، در صورت امکان باید مسیر اول را از کنار مزرعه طی نمود و اگر در اطراف یا وسط مزرعه مسیر خالی پیش‌بینی‌نشده باشد بهتر است به‌اندازه عرض تراکتور در طول مزرعه، برداشت دستی صورت گیرد و سپس تراکتور وارد مزرعه شود. درغیراین صورت، بدون شک قسمتی از محصول در زیر چرخ‌های تراکتور لهیده شده، از دسترس خارج می‌شود.

برای تعیین مسیرهای بعدی می‌توان مانند شخم با گاوآهن یک‌طرفه از روش میانی و یا کناری استفاده نمود. (شکل ۵۷).

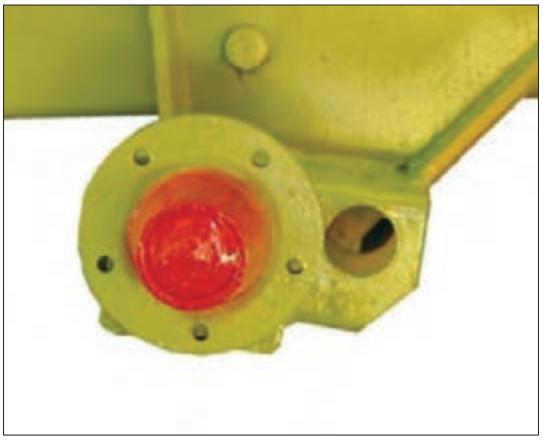
انتخاب زمان مناسب ازنظر میزان رطوبت خاک: یکی از عوامل مهم برداشت علوفه با چاپر است. چون رطوبت زیاد ممکن است باعث فرورفتن چرخ‌ها در داخل خاک و توقف دستگاه شود و یا اینکه فرورفتن چرخ‌ها باعث گردد که نیروی موردنیاز برای کشش دستگاه و مخزن بیش‌ازحد افزایش یابد و درنهایت، باعث کاهش بازده کاری دستگاه شود.

انتخاب ماشین حمل مناسب: یکی از عوامل مهم در تغییر بازده کار ماشین است. بهتر است که یک تراکتور مخصوص عملیات برداشت در نظر گرفته شود و نقل و انتقال علوفه برداشت‌شده با تراکتور دیگر و یا کامیون صورت گیرد. اما با این وجود تمام ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای دارای مالبند یدک‌کش عقب می‌باشند که پی نورد را مستقیماً می‌توان به آن متصل نمود. در ماشین‌های دو ردیفه، این قطعه درحالت عادی می تواند به‌طرف راست شاسی (شماره ۳ شکل ۵۸) بسته شود. مالبند در شرایط دشوارتر مثلاً هنگامی که ماشین در سطح شیبدار و یا زمین نرم کار می‌کند می‌تواند در طرف چپ (شماره ۲ شکل ۵۸) بسته شود. هنگام حرکت در جاده یدک کش باید به طرف راست بسته شود.

در شرایطی که پی نورد دو چرخ به ماشین متصل می‌شود از آنجا که مقداری از وزن پی نورد به ماشین منتقل می‌شود باید محور اکسل چرخ ماشین به سوراخ‌های عقبی شاسی متصل شود (شکل ۵۹).



شکل ۵۸


شکل ۵۹

بررسی کیفیت عبور و خارج شدن محصول از لوله تخلیه: با قرار گرفتن در فاصلهٔ چند متری از ماشین در حین کار قابل دیدن می‌باشد و همیشه در طول فصل برداشت باید به این موضوع دقت کرد.
درهنگام بارگیری، محصول خرد شده باید به‌صورت ورقه نازک از لوله خارج شود و در انتهای مسیر عبور اصلی خود منحرف و به‌صورت پخش وارد ماشین حمل بشود.

گفت‌وگو کنید

در مورد علت‌های عبور و خارج شدن محصول با کیفیت نامناسب گفت‌وگو کنید.

تحقیق کنید

امروزه در چـــاپرهای بزرگ لوله‌های تخلیه دارای کنترل اتوماتیـــک نیـــز هســـتند. در مورد این نوع کنترل و نحوهٔ کار آن تحقیق کنید.

شکل ۶۰ـ کنترل اتوماتیک لوله تخلیه در چاپرهای جدید

چنانچه عملیات برداشت همراه با وزش باد باشد برداشت را از سمتی شروع کنیم تا محصول خارج شده از لولهٔ تخلیه در اثر وزش باد برروی دستگاه نریزد.

گفت‌وگو کنید

با توجه به مطلب گفته شده چرا در چاپرهای دو ردیفه وزش باد در تعیین جهت چیدن اهمیتی ندارد؟

رعایت فاصلهٔ عرضی ماشین حمل با چاپر: ماشین حمل نسبت به خردکن در فاصله‌ای باید قرارگیرد که انتهای لولهٔ تخلیه آن در وسط عرض اتاق ماشین بوده و لوله تخلیه درحالی که عمود بر جهت حرکت است در وسط ماشین حمل (از نظر طولی) قرار گیرد .

پرسش کلاسی

رعایت نکردن فاصلهٔ مناسب چاپر از ماشین حمل چه عواقبی خواهد داشت؟

فعالیت عملی

برداشت ذرت به‌وسیله چاپر

۱ـ چاپر را در حالت حمل‌ونقل به مزرعه ذرت منتقل کنید.

۲ـ چاپر را در حالت کار قرار دهید.
۳ـ چاپر را از سمت چپ به داخل مزرعه هدایت کنید. در این حالت، تراکتور بر روی مسیر خالی (حاشیه) مزرعه و چاپر، در سمت راست تراکتور در ردیف علوفه‌ها حرکت خواهد کرد.
۴ـ چاپر را طوری قرار دهید که در امتداد ردیف علوفه باشد.
۵ـ صفحه جداکننده کنار دستگاه را در ارتفاعی قرار دهید که ساقه‌های خوابیده شده بر روی ردیف درحال برداشت را به‌طور کامل به کنار بزنید.
۶ـ چاپر را با کشیدن اهرم راه‌انداز، راه‌اندازی کنید.
۷ـ با کمک جک هیدرولیک دماغه را در ارتفاع مناسب قرار دهید.
۸ـ با کمک اهرم گاز دستی، دور موتور تراکتور را طوری تنظیم کنید که محور انتقال توان ۵۴۰ یا ۱۰۰۰ در دقیقه گردش کند.
۹ـ با توجه به پرپشتی و کم‌پشتی محصول، دنده مناسب را براساس سرعت موردنیاز انتخاب و دنده را درگیر کنید.
۱۰ـ کلاچ را به‌آرامی رها کرده، چاپر را طوری در ردیف محصول هدایت کنید که ذرت‌ها در مسیر تیغه برش و زنجیرهای هدایت قرار گیرند.
۱۱ـ چاپر را به‌آرامی در مسیر ردیف‌ها هدایت کنید. در ضمن کار، از کم و زیاد کردن سرعت پیشروی، دور موتور و تعویض دنده خودداری کنید.
۱۲ـ با کمک اهرم، لوله تخلیه را در جهت مناسب به سمت تریلر یا کامیون هدایت کنید و هنگام برداشت، مرتباً مسیر و محل سقوط علوفه را در داخل پی نورد زیر نظر داشته باشید. راستای خروجی لولهٔ تخلیه را با کمک اهرم‌های مربوط، طوری تنظیم کنید که قسمت‌های مختلف مخزن به‌طور یکنواخت پر شود.
۱۳ـ سرعت پیشروی را متناسب با شرایط مزرعه انتخاب کنید.
۱۴ـ در هنگام برداشت، طول و کیفیت قطعات بریده‌شده را کنترل نمایید.
۱۵ـ در مواقع ضروری نسبت به بالا و پایین کردن دماغهٔ دستگاه اقدام کنید تا ضمن رعایت ارتفاع برش از برخورد دماغه با زمین جلوگیری شود.
۱۶ـ برداشت را تا انتهای زمین ادامه دهید. در انتهای زمین از تخلیه کامل چاپر مطمئن شده و سپس دور موتور را با گاز دستی کم کنید.

گفت‌وگو کنید

باقی ماندن مواد درون چاپر در دورهای بعدی چه مشکلاتی را می‌تواند به وجود آورد؟

۱۷ـ اهرم راه‌انداز را به داخل فشار دهید تا خردکن از کار بایستد.
۱۸ـ چاپر را با توجه به الگوی برداشت در مسیر بعدی قرار داده، موارد قبلی را تکرار کنید.

توجه کنید

در زمان دور زدن، قوسی را طی کنید که از برخورد قسمت‌های ماشین با تراکتور و چرخ‌های عقب تراکتور جلوگیری شود. علاوه بر این در مواقعی که مخزن به دنبال دستگاه متصل شده است مسیر حرکت مخزن را نیز درست انتخاب کنید تا پی نورد، از مسیرهای برداشت‌شده عبور نماید.

۱۹ـ در ابتدای هر ردیف، قسمت‌های مختلف ماشین را فعال کنید. سپس به ردیف‌های کشت نزدیک شوید تا در زمان برخورد تیغه‌های برشی با بوته‌ها، تیغه در حال کار باشد.

۲۰ـ درصورتی‌که در حین برداشت، مقدار زیادی علوفه وارد قسمت تغذیه شد، اهرم راه‌انداز را به داخل فشار دهید و در این هنگام، چاپر را متوقف کنید تا محصول اضافه از چاپر خارج شود. سپس با کشیدن اهرم راه‌انداز کار برداشت را ادامه دهید.

۲۱ـ از انباشته شدن علوفه در قسمت تیغه‌های برشی دستگاه جلوگیری کنید. در چنین شرایطی، با کاهش سرعت پیشروی و یا توقف دستگاه و از طرف دیگر با معکوس کردن جهت چرخش استوانه‌های تغذیه، برای رفع این مشکل اقدام نمایید.

توجه کنید

در صورت بروز انباشتگی و گرفتگی، دریچه موجود بر روی محفظه (دریچه بازرسی) را بازنموده، علوفه را از داخل دستگاه خارج کنید و مجدداً محفظه را ببندید و به کار برداشت ادامه دهید.

ایمنی

- **لازم است در مواقعی که دستگاه فعال نیست دماغه را در ارتفاع بالاتری از سطح زمین قرار دهید تا از برخورد آن با سطح زمین جلوگیری شود.**
- **دقت کنید قبل از اینکه مخزن ماشین حمل درحد لبریز شدن قرار گیرد عملیات برداشت را متوقف نموده، نسبت به تخلیه و یا تعویض آن اقدام کنید.**
- **افزایش ارتفاع دیواره‌های مخزن را درحدی در نظر بگیرید که وزن و مخزن درحالت پر بودن کامل، مشکلاتی برای تراکتور به وجود نیاورد.**
- **درزمانی که ماشین درحالت دور زدن و یا غیرفعال است جعبه‌دنده دستگاه را درحالت خلاص قرار دهید.**

رفع عیب‌های جزئی ماشین

کاربر چاپر باید توانایی رفع برخی ایرادات جزئی ماشین را داشته باشد. مهم‌ترین این ایرادات کند شدن تیغه‌های استوانه برش و تنظیم نبودن تسمه و زنجیرهای ماشین است.

تیز کردن تیغه‌های متحرک استوانه برش:

برای اینکه علوفه برداشت‌شده یکنواخت خرد شوند باید تیغه‌های متحرک و تیغه ثابت کاملاً تیز بوده و نسبت به یکدیگر تنظیم باشند. به همین جهت روی این ماشین‌ها تجهیزاتی برای تیز کردن تیغه قرار داده‌اند.

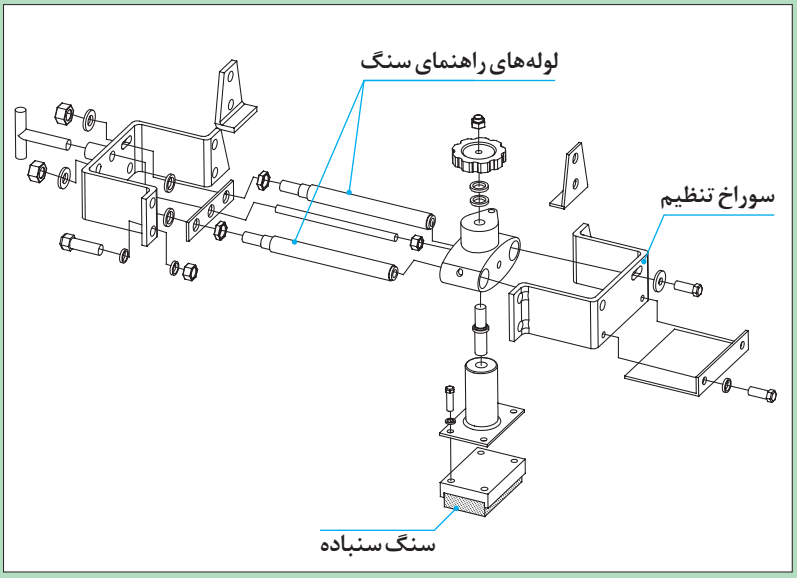
واحد تیغه تیزکن از یک سنگ سنباده و یک ریل که حرکت عرضی روی آن صورت می‌گیرد تشکیل‌شده است.

شکل۶۱ـ واحد تیغه تیز کن در چاپر دو ردیفه

سنگ تیغه تیزکن دارای دو نوع حرکت در عرض و عمق است درحرکت عرضی، سنگ تمام طول تیغه را تیز می‌کند و باعث می‌شود تیغه‌ها به‌طور یکدست در یک شعاع برابر تیز بشوند و درحرکت عمودی، مقدار عمق تیز کردن تیغه‌ها تنظیم می‌شود.
در چاپرهای دو ردیفه حرکت‌های عرضی و عمقی به‌صورت دستی کنترل می‌شود.

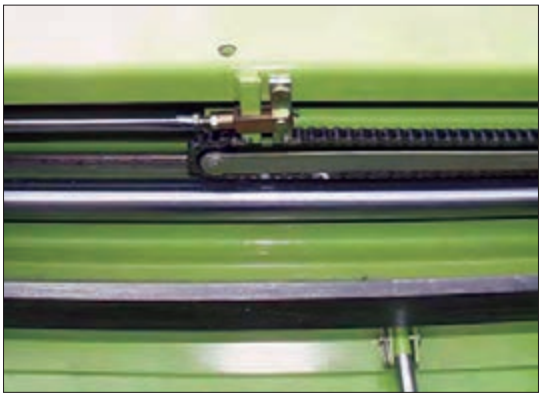
پرسش کلاسی

محل اتصال یکی از لوله‌هایی که سنگ سنباده روی آن حرکت عرضی می‌کند قابل تنظیم است. به نظر شما چرا این لوله قابل تنظیم طراحی شده است؟



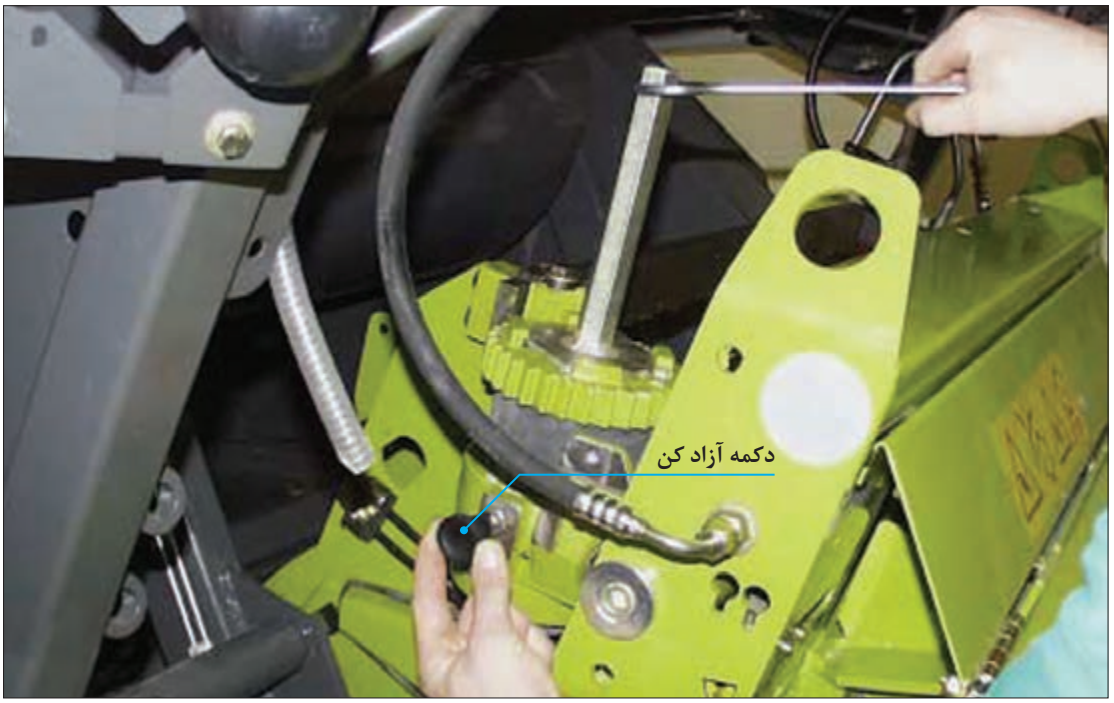
شکل ۶۲ـ اجزای واحد تیغه تیز کن در چاپر دو ردیفه

در چاپر خودگردان حرکت‌های عرضی و عمقی سنگ با روشن کردن کلید فرمان راه‌انداز صورت می‌گیرد و این عملیات تا زمانی که کاربر احساس نیاز دارد ادامه می‌یابد.



شکل ۶۳ـ واحد تیغه تیز کن در چاپر خودگردان

علاوه بر این در چاپرهای خودگردان کنترل حرکت عمودی سنگ را به‌خصوص برای اولین تیز کردن می‌توان به‌صورت دستی انجام داد. برای حرکت دستی سنگ باید دکمه آزادکن کشیده شود.



شکل ۶۴ـ کنترل دستی حرکت عمودی سنگ سنباده در چاپر خودگردان

نکته

قبل از تیز کردن تیغه‌ها باید دقت کنیم، فاصله همه تیغه‌های متحرک از تیغه ثابت یکسان باشد.

پرسش کلاسی

اگر در هنگام تیز کردن، تیغه‌های متحرک را در یک‌فاصله نسبت به تیغه ثابت تنظیم نکنیم چه مشکلاتی پیش می‌آید؟

فعالیت عملی

تیز کردن تیغه‌های متحرک استوانه برش در چاپر دو ردیفه

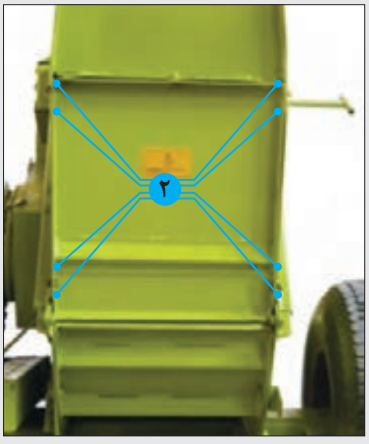
۱ـ قاب محافظ ایمنی سنگ تیز کننده را بازکنید.
۲ـ دستگیره سنگ تیغه (شکل ۶۱) را کمی مخالف عقربه ساعت بچرخانید تا اینکه فلکه سنگ تنظیم آزاد گردد.
۳ـ با چرخانیدن فلکه سنگ تیغه (شکل ۶۱) مخالف عقربه ساعت، سنگ را تا فاصله ۲ میلی‌متری تیغه‌های متحرک پایین بیاورید.
۴ـ دستگیره سنگ را درجهت عقربه ساعت بچرخانید تا اینکه فلکه تنظیم محکم گردد.
۵ـ تیغه‌ها را تقریباً با نصف سرعت به کار اندازید.

۶ـ تنظیم‌کننده را مخالف عقربه ساعت بچرخانید تا سنگ به‌تدریج پایین بیاید.
۷ـ هنگامی‌که سنگ کاملاً نزدیک تیغه‌ها شد آن را توسط دستگیره سنگ به جلو و عقب حرکت دهید تا تیغه‌ها تیز شوند.

نکته

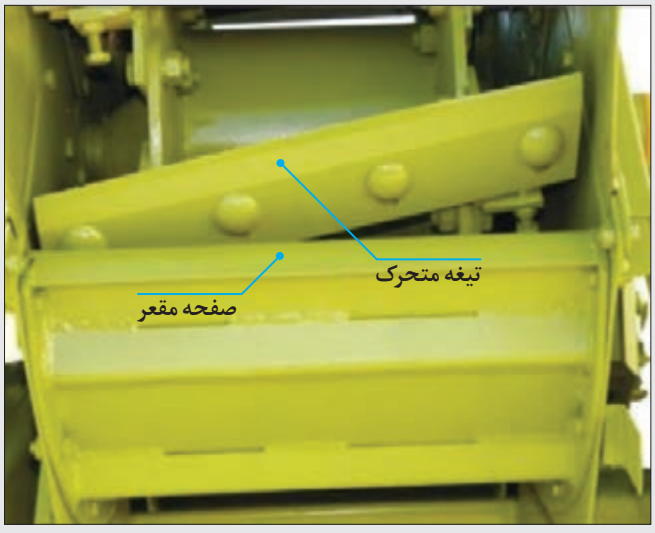
همیشه تمام طول تیغه‌ها را سنگ بزنید.

۸ـ بعد از تیز نمودن تیغه‌ها با چرخاندن تنظیم‌کننده در جهت عقربه ساعت سنگ را کمی به بالا و سپس به منتهی‌الیه سمت چپ حرکت دهید.
۹ـ لوله قابل تنظیم (شکل ۶۲) را جابه‌جا کنید تا امکان حرکت سنگ سنباده در حین کار چاپر وجود نداشته باشد.



شکل ۶۵ـ درپوش محفظه برش چاپر دو ردیفه

۱۰ـ هنگامی‌که تیغه‌های متحرک را چندین بار تیز کردید باید فاصله آنها با تیغه ثابت تنظیم گردد. فاصله بین تیغه‌های متحرک و ثابت هرگز نباید بیشتر از ۰/۵ میلی‌متر باشد درغیراین صورت برای خرد کردن به نیروی زیادی احتیاج است.
۱۱ـ پیچ‌های درپوش محفظه برش (شکل۶۵) را شل کنید.
۱۲ـ فاصله تیغه‌ها از صفحه مقعر محفظه برش را کنترل کنید. این فاصله باید از ۰/۵ میلی‌متر تا ۴ میلی‌متر باشد (شکل۶۷).



شکل ۶۶ـ کنترل فاصله تیغه‌های متحرک از صفحه مقعر محفظه برش

توجه کنید

درصورتی‌که فاصله بین تیغه‌ها و صفحه پایین محفظه برش زیاد شود پر تاب به‌خوبی انجام نمی‌گیرد. پر تاب نامناسب نشانگر فاصله زیاد مابین تیغه‌ها و صفحه پایین محفظه است و باید فاصله آنها تنظیم گردد.

۱۳ـ بعد از تنظیم پیچ‌های درپوش محفظه را ببندید.

توجه کنید

درصورتی‌که صفحه مقعر محفظه برش چندین مرتبه تنظیم‌شده و دیگر جایی جهت تنظیم بیشتر نداشته باشد به روش زیر عمل کنید:

۱ـ تا حد امکان صفحه مقعر را به‌طرف خارج بسته و تیغه ثابت را به سمت عقب هدایت نمایید. همچنین تیغه‌های متحرک را با پیچ‌های رگلاژ تنظیم نموده و مهره‌های آنها را محکم کنید.

۲ـ تیغه ثابت را تا حد امکان به تیغه‌های متحرک نزدیک نموده و محل صفحه مقعر را تا تنظیم صحیح فاصله تغییر دهید.

۳ـ اگر تیغه‌های متحرک باید مجدداً تیز شوند، تیغه ثابت را مجدداً با آنها تنظیم کنید تا اینکه فاصله بین تیغه‌ها و صفحه مقعر کم شود به‌طوری‌که میزان پرتاب زیاد گردد.

ایمنی

به هنگام تیز کردن تیغه‌ها مطمئن شوید که فلکه سنگ توسط دستگیره محکم شده است.

گفت‌وگو کنید

کاربر چگونه تشخیص می‌دهد که مقدار سنگ گرفتن (تیز کردن) کافی است.

نگهداری ماشین در فصل بیکاری

فعالیت عملی

انبار کردن چاپر دو ردیفه

مراحل انجام کار:

۱ـ ماشین را برای مدتی به کار اندازید و سپس روغن هر جعبه‌دنده را خارج نموده و تعویض کنید.

۲ـ علوفه و مواد اضافی را از روی ماشین پاک نموده و ماشین را کاملاً تمیز کنید.

۳ـ کلیه گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.

۴ـ زنجیرهای بالابر را بازنموده و چرخ زنجیرها و محل‌های مربوطه را کاملاً تمیز و روغن‌کاری کنید و سپس زنجیرها را نصب کنید.

۵ـ فلکه سنگ تیغه و قطعات مربوطه را تمیز نموده و روغن‌کاری کنید.

۶ـ تمامی تیغه‌های متحرک و ثابت برش علوفه را تمیز و روغن‌کاری کنید.

۷ـ چرخ‌های ماشین را بازکنید و به‌جای آنها بلوک‌های چوبی یا سیمانی قرار دهید و هرگز باد چرخ‌ها را خالی نکنید.

۸ـ قطعات مستهلک را تعویض کنید.

۹ـ قسمت‌هایی از ماشین که زنگ‌زده یا رنگ آنها ریخته شده است را ترمیم و سپس رنگ کنید.

ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای (چاپر)

شرح کار

تنظیم ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای (تنظیم دماغه ـ تنظیم سرعت باردهی غلتک‌های تغذیه ـ تنظیم جهت دوران غلتک‌های تغذیه ـ تنظیم تیغه ثابت ـ تنظیم تیغه‌های متحرک ـ تنظیم لوله تخلیه) ـ کنترل کشش تسمه و زنجیرها ـ کنترل و تعویض روغن جعبه‌دنده‌ها ـ اتصال تراکتور به چاپر ـ تغییر وضعیت کار و حمل‌ونقل ـ آزمایش و بررسی‌های اولیه ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای مطابق دستورالعمل کتابچه راهنمای کاربری ماشین (آچارکشی ـ بررسی تیغه‌ها ـ گریس‌کاری) ـ راه‌اندازی اولیه بررسی شرایط زمین و زمان برداشت ـ انتخاب جهت مناسب حرکت چاپر ـ انجام عملیات برداشت ـ تیز کردن تیغه‌های کند شده و انبار کردن ماشین.

استاندارد عملکرد: با استفاده از چاپر کششی و تراکتور عملیات برداشت ذرت علوفه‌ای را انجام دهد.

شاخص‌ها:

مشاهده رویه انجام تنظیمات چاپر کششی مطابق دستورالعمل (تنظیم دماغه ـ تنظیم سرعت باردهی غلتک‌های تغذیه ـ تنظیم جهت دوران غلتک‌های تغذیه ـ تنظیم تیغه ثابت ـ تنظیم تیغه‌های متحرک ـ تنظیم لوله تخلیه) ـ مشاهده رویه کنترل کشش تسمه‌ها و زنجیرها ـ مشاهده روند کنترل و بررسی روغن جعبه‌دنده‌های چاپر ـ مشاهده رویه اتصال و حمل‌ونقل چاپر ـ مشاهده روند کنترل و نتیجه‌گیری صحیح از بازدیدهای اولیه ماشین ـ مشاهده روند راه‌اندازی اولیه ماشین ـ مشاهده و کنترل رویه اجرای عملیات برداشت ـ مشاهده روند رفع عیوب و تیزکردن تیغه‌ها با انجام کنترل و تنظیمات مطابق دستورالعمل‌های موجود

شرایط انجام کار: کارگاه ـ مزرعه

ابزار و تجهیزات: جعبه‌ابزار مکانیکی ـ چاپر دو ردیفه تراکتوری ـ کتابچه دستورالعمل کاربری چاپر ـ تراکتور ـ گاردان مخصوص ـ روغن جعبه‌دنده ـ گریس ـ گریس پمپ ـ تسمه یدکی ـ ظروف مخصوص تخلیه روغن و تیغه یدکی.

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تنظیم ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای	۲	
۲	سرویس دوره‌ای ماشین	۱	
۳	حمل‌ونقل ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای	۱	
۴	راه‌اندازی اولیه و آماده‌به‌کار نمودن ماشین	۲	
۵	اجرای عملیات برداشت	۱	
۶	رفع عیب‌های جزئی ماشین	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

پودمان ۲

برداشت علوفه خشک کردنی

در تغذیه دام‌ها، علوفه خشک نقش عمده‌ای دارند و درصد قابل توجهی از جیره غذایی دام‌ها را تشکیل می‌دهند. برداشت یونجه و سایر علوفه خشک‌کردنی دارای مراحل مختلفی است که هر مرحله احتیاج به ماشین مخصوص به خود دارد. به‌طور خلاصه مراحل برداشت علوفه خشک‌کردنی به شرح زیر است:

ـ دروکردن؛ یعنی بریدن ساقهٔ علوفه که توسط دروگر انجام می‌گیرد.

ـ ریک‌کردن؛ یعنی به هم زدن، زیر و رو کردن و ردیف‌کردن علوفه درو شده که توسط ردیف‌کن انجام می‌گیرد. در بعضی موارد قبل از کاربرد ردیف‌کن، توسط ماشین مخصوصی به نام ساقه‌کوب، ساقه‌های علوفه را له می‌کنند تا برگ و ساقه هم‌زمان رطوبت خود را از دست بدهند.

ـ بسته‌بندی؛ در این مرحله توسط ماشین‌های مخصوص، علوفه ردیف شده را به بسته‌های آماده انتقال به انبار تبدیل می‌کنند.

واحد یادگیری ۲

کاربرد و سرویس دروگرهای علوفه

آیا تا به‌حال به این فکر کرده‌اید که:

- □ چرا برخی علوفه را به‌صورت خشک برداشت می‌کنند؟
- □ درو مکانیزه علوفه چقدر راندمان کار را افزایش می‌دهد؟
- □ برای دروکردن علوفه از چه ماشین‌هایی استفاده می‌شود؟
- □ روش کار با دروگرهای علوفه چگونه است؟

درو علوفه به دو صورت دستی و ماشینی امکان‌پذیر است. در روش دستی از داس برای برداشت استفاده می‌شود. این وسیله فقط برای مزارع کوچک مناسب است. در مزارع بزرگ استفاده از داس برای برداشت باعث می‌شود هزینه و طول مدت برداشت افزایش یابد. بنابراین در چنین مزارعی برای برداشت علوفه باید از ماشین‌هایی که دروگر نامیده می‌شوند استفاده شود.

راندمان درو علوفه یک کارگر با یک داس معمولی حدود ۲۵۰ مترمربع در یک روز، با داس دسته بلند در حدود ۱۰۰۰ مترمربع در روز و با یک دستگاه دروگر شانه‌ای تراکتوری در حدود ۸۰۰۰۰ مترمربع در روز است.

برای کاربرد دروگرها در مزرعه، شما باید علاوه بر داشتن توانایی هدایت تراکتور، اطلاعات کافی از ساختمان و کاربرد دروگر داشته باشید. همچنین باید بتوانید دروگر را به تراکتور متصل کرده به مزرعه منتقل کنید و سپس آن را برای شرایط مورد نظر تنظیم کنید و مورد استفاده قرار دهید. بالاخره با انجام سرویس‌ها و عملیات لازم دروگر را در شرایط خوب نگهداری کنید.

استاندارد عملکرد کار

در پایان‌این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود با تراکتور و انواع دروگرهای استوانه‌ای، بشقابی و شانه‌ای عملیات برداشت علوفه خشک‌کردنی را انجام دهند.

ساختمان و طرز کار دروگرهای علوفه

برای برش و قطع‌کردن ساقه محصولات علوفه‌ای با ارتفاع کم و حتی علف‌های هرز از نزدیکی سطح زمین (درو)، از دروگرها استفاده می‌شود. انجام عملیات درو با دو روش ضربه و قیچی امکان‌پذیر است (شکل‌های ۱و۲).

شکل۱ــ درو به روش ضربه

شکل۲ــ درو به روش قیچی

گفت‌وگو کنید

درباره تفاوت برش با استفاده از ضربه و برش به‌صورت قیچی در کلاس گفت‌وگو نمایید.

دروگرها بر اساس روشی که برای برش علوفه استفاده می‌کنند به دو گروه تقسیم می‌شوند:

۱ــ دروگرهای رفت و برگشتی یا شانه‌ای (Knife Cutter mower) که در آنها از روش قیچی برای درو علوفه استفاده می‌شود.

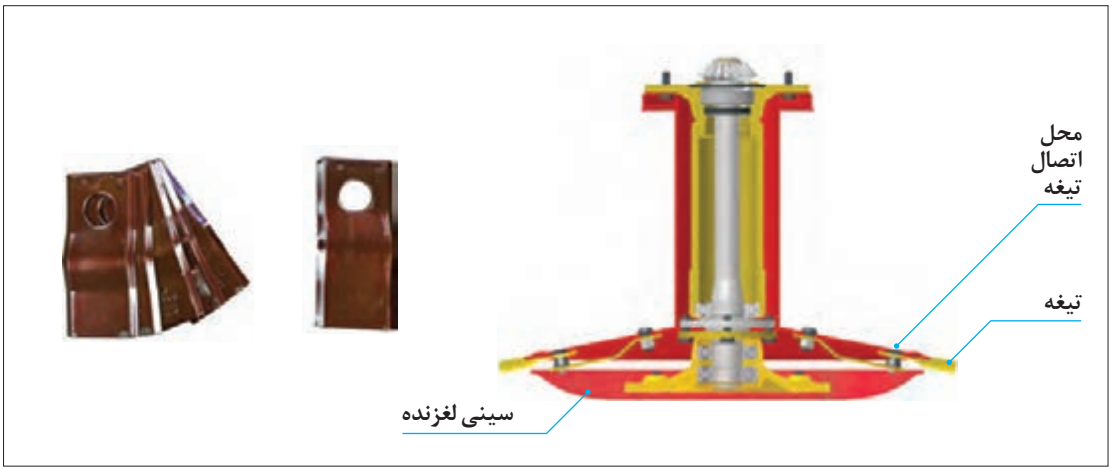
۲ــ دروگرهای دوار (Rotary mower) که در آنها از روش ضربه برای برش استفاده می‌شود. دروگر استوانه‌ای (Drum mower)، دروگر بشقابی (Disk mower) و دورگرهای چکشی (Flail mower) از جمله دروگرهای دوار هستند.

دروگر استوانه‌ای

دروگر استوانه‌ای که به آن دروگر دوار با محور عمودی و یا علف چین نیز می‌گویند، متداول‌ترین دروگر در ایران است. دروگرهای استوانه‌ای معمولاً با ۲، ۳ و۴ استوانه ساخته می‌شـــوند که انواع دو اسـتـوانه‌ای آن مخصوصاً در ایران متداول‌تر است (شکل۳).

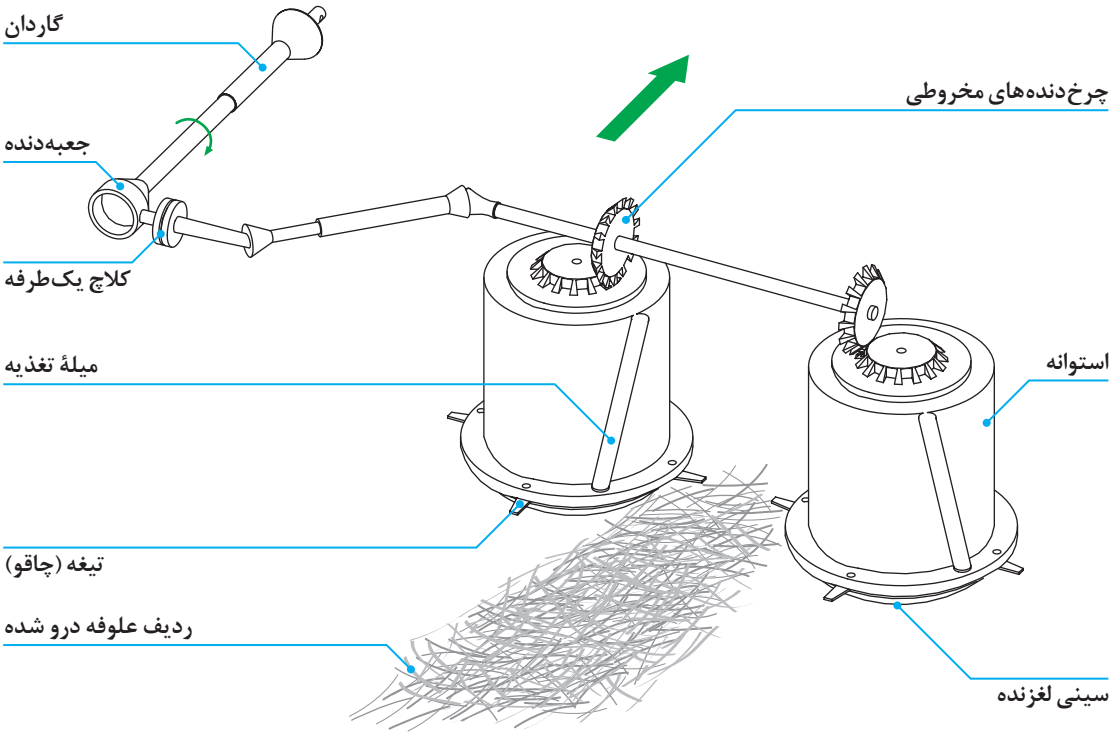
شکل۳ــ دروگر استوانه‌ای

بر روی این استوانه‌ها تیغه‌های کوچکی به تعداد ۲ تا ۳ عدد به‌صورت لولایی نصب شده است. تیغه‌ها به‌صورت مفصلی (لولایی) روی استوانه نصب می‌شوند تا در صورت برخورد با موانع دچار آسیب‌دیدگی نشوند. در زیر هر یک از استوانه‌ها یک عدد سینی یا سپر محافظ مانند کفشک قرار دارد، که مماس با زمین حرکت می‌کند (شکل۴). از این سینی برای تنظیم ارتفاع برش استفاده می‌شود.



شکل ۴ــ تیغه و محل قرارگیری آن روی استوانه

در این دروگرها، حرکت دورانی محور انتقال نیروی تراکتور توسط گاردان به اجزای انتقال نیروی دروگر منتقل می‌شود و پس از تغییر جهت و افزایش دوران تا حدود ۲۰۰۰ دور در دقیقه به استوانه‌های دوار می‌رسد. با چرخش استوانه‌ها، تیغه‌هایی که روی سینی استوانه متصل‌اند می‌چرخند و در اثر ضربه محصول را درو می‌کنند. در نوع دو استوانه‌ای سیستم انتقال حرکت به ترتیبی است که دو استوانه مخالف هم می‌چرخند، در نتیجه علوفه درو شده، روی زمین ردیف می‌شوند (شکل۵).



شکل۵ــ سیستم انتقال توان در نوعی دروگر استوانه‌ای

سرعت دورانی زیاد استوانه‌های دوار موجب پرتاب مواد به اطراف می‌شود که بسیار خطرناک است. از این رو، به منظور جلوگیری از صدمه دیدن کاربر یا افرادی که در کنار دروگر درحال کار هستند حفاظی بر روی آنها نصب می‌شود که معمولاً رویه آن از جنس فلزی و قسمت دیوارهٔ آن از جنس برزنتی و... می‌باشد (شکل۶).

شکل ۶ــ حفاظ ایمنی دروگر استوانه‌ای

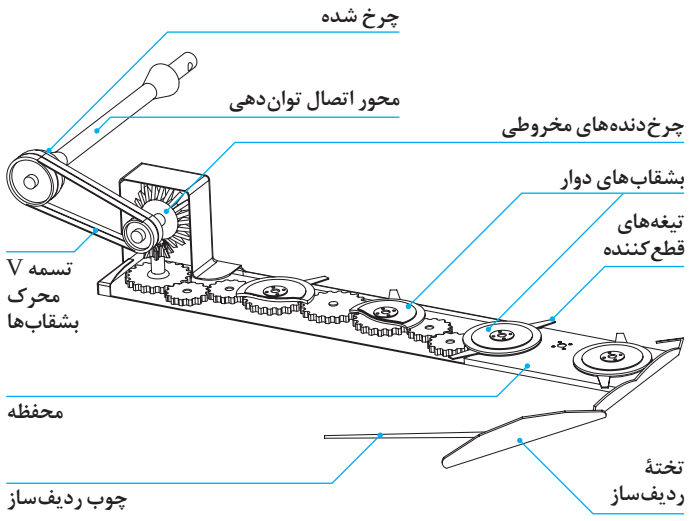
دروگر بشقابی

دروگر بشقابی دارای دو یا چند بشقاب است که در زیر هر بشقاب تیغه‌هایی با زاویه مساوی نسبت به یکدیگر قرار دارند (شکل۷).

شکل ۷ــ دروگر بشقابی

هریک از بشقاب‌ها دارای ۲ یا ۳ و گاهی ۴ عدد تیغه قابل تعویض هستند. تیغه‌ها به‌صورت لولایی و آزاد در جای خود قرار می‌گیرند و به‌وسیله نیروی گریز از مرکز به حالت افقی و عمود بر محور بشقاب‌ها در می‌آیند.

انتقال حرکت از محور انتقال نیرو تراکتور به بشقاب معمولاً به‌وسیلهٔ گاردان و چند تسمه و چرخ تسمه و چرخ دنده‌های محرک بشقاب‌ها انجام می‌گیرد (شکل۸). بشقاب‌ها در اثر حرکت محور انتقال نیرو شروع به دوران (حدود ۳۰۰۰ دور در دقیقه) می‌نمایند.



شکل ۸ــ انتقال توان در دروگر بشقابی

هر دو بشقاب مجاور در ارتباط با یکدیگر کارکرده و علوفه‌های بریده شده را به عقب دروگر پرتاب می‌کنند و در پشت آنها ردیف می‌کنند.
بشقاب‌هایی که در دو انتهای دروگر بشقابی قرار دارند دارای یک قسمت مخروطی هستند که مانند منحرف‌کننده‌ای عمل می‌کنند و به کمک تختهٔ ردیف‌ساز و چوب ردیف‌ساز محصول درو شده را از محصول درونشده کاملاً جدا می‌کنند (شکل۷).

توجه کنید

دروگرهای بشقابی برای دروکردن یونجه در سرعت پیش روی کم توصیه نمی‌شود زیرا مقداری از محصول را به دلیل برش‌های مکرر توسط تیغه‌ها به‌صورت پودر، درآورده و تلف می‌کنند.

دروگر شانه‌ای

دروگرهای شانه‌ای متداول ممکن است نیروی خود را از تراکتور تأمین کنند و یا خودگردان باشند. علاوه بر این انواعی از دروگرهای کوچک وجود دارند که نیروی آنها از طریق تیلر تأمین می‌شود (شکل۹).
البته در حال حاضر متداول‌ترین نوع دروگر شانه‌ای مورد استفاده نوع سوار در پشت تراکتور می‌باشد، که از این پس منظور از دروگر شانه‌ای تراکتوری در این کتاب همین نوع دروگر است.

الف) دروگر تیلری

ب) دروگر خودگردان

ج) دروگر پشت تراکتوری

شکل۹ـ انواع دروگر شانه‌ای

شکل ۱۰ــ موقعیت انگشتی و تیغه در دروگر شانه‌ای

شکل ۱۱ــ پشت بند

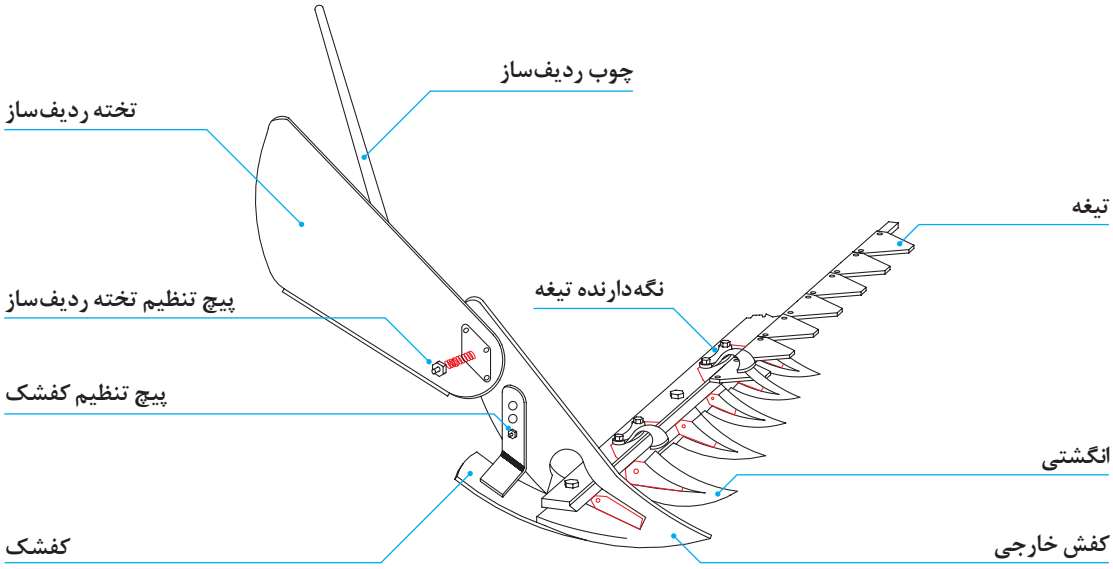
به‌طور کلی اصول درو در دروگرهای شانه‌ای مطابق با عملکرد قیچی است با این تفاوت که در این نوع دروگرها یک لبه قیچی (تیغه) متحرک و لبه دیگر قیچی (انگشتی) ثابت است (شکل ۱۰). تیغه‌های ذوزنقه‌ای شکل با حرکت رفت و برگشت خود مقابل انگشتی‌ها، محصول را می‌برند. برای تنظیم فاصلهٔ عمودی تیغه و صفحه یا تیغه انگشتی، قطعات فلزی به نام گیره یا نگهدارنده تیغه در چند نقطهٔ مختلف با فواصل مساوی، روی تنه پیچ شده‌اند و از لقی عمودی مجموعهٔ تیغه‌ها جلوگیری می‌کنند.

تیغه‌ها روی یک نوار فلزی به نام پشت بند پرچ شده‌اند (شکل ۱۱) و همراه با انگشتی‌ها، کفش‌های داخلی و خارجی، تنه، گیره و تخته ردیف‌ساز، مجموعاً شانهٔ برش را تشکیل می‌دهند (شکل ۹).

مجموعه شانه برش روی دو کفش داخلی و خارجی حمل می‌شوند.

کفشی که به تراکتور نزدیک است کفش داخلی و دیگری که دورتر از تراکتور است کفش خارجی نامیده می‌شود.

در زیر کفش قطعه‌ای به نام پاشنه یا کفشک قرار دارد که از آن برای تنظیم ارتفاع برش استفاده می‌شود (شکل ۱۲).



شکل ۱۲ــ اجزای شانه برش

میلهٔ جداکننده که در جلوی کفش داخلی قرار دارد عامل هدایت علوفه به طرف دستگاه برش می‌باشد.
تخته‌ای چوبی به نام تخته ردیف‌ساز به عقب کفش خارجی متصل بوده و علوفهٔ بریده شده را به طرف تراکتور هدایت می‌کند.
به انتهای تختهٔ ردیف‌ساز میله‌ای چوبی است به نام چوب ردیف‌ساز متصل است و از بیرون افتادن ساقه‌های بلند جلوگیری می‌کند.

نکته

تیغه‌ها دارای انواع مختلفی از قبیل لبهٔ صاف، روآج‌دار و زیرآج‌دار می‌باشند (شکل۱۳). از تیغه‌های لبه صاف برای درو کردن علوفهٔ نرم مانند سویا علوفه‌ای، شبدر و اسپرس استفاده می‌شود. از تیغه‌های رو آج‌دار و زیر آج‌دار، برای درو کردن محصولات خشبی و نیمه خشبی چون غلات و یونجه استفاده می‌شود.

الف) تیغه لبه صاف

ب) تیغه زیر آج‌دار

ج) تیغه رو آج‌دار

شکل۱۳ــانواع تیغه دروگر شانه‌ای

تیغه‌ها فقط یک لبه برش را تشکیل می‌دهند، لبه دیگر را صفحه(تیغه) انگشتی تشکیل می‌دهد (شکل۱۴). از وظایف دیگر انگشتی می‌توان دسته‌بندی علوفه برای برش و محافظت از تیغه را نام برد. سرپوش انگشتی‌ها مانع خوابیدن ساقه‌ها بر روی انگشتی می‌شود.

الف) انگشتی دوقلو

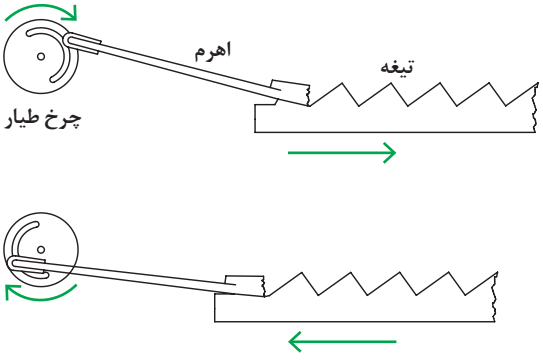
ب) انگشتی معمولی

شکل۱۴ــانواع رایج انگشتی

نیروی مورد نیاز شانه توسط محور انتقال نیروی تراکتور تأمین می‌گردد و توسط واحد انتقال قدرت دروگر به شانه برش می‌رسد. در واحد انتقال قدرت یک قطعه چوبی به نام چلاق دست وجود دارد که یک سر آن بر روی صفحهٔ خارج از مرکز و سر دیگر آن بر روی واحد برش نصب شده است (شکل۱۵). توسط این قطعه و محل خارج از مرکز آن روی صفحهٔ دوار حرکت دورانی محور انتقال نیرو به حرکت رفت و برگشتی تیغه تبدیل می‌شود (شکل۱۶).

حرکت رفت و برگشت تیغه‌ها باعث چیده شدن علوفه گشته، علوفهٔ چیده شده در پشت دستگاه روی زمین رها می‌شود. علوفهٔ چیده شده توسط تختهٔ ردیف‌ساز به سمت پشت تراکتور هدایت می‌شود. در نتیجه محل حرکت چرخ‌های تراکتور برای حرکت در حین برداشت ردیف بعدی مشخص خواهد شد.

شکل۱۵ـ چلاق دست



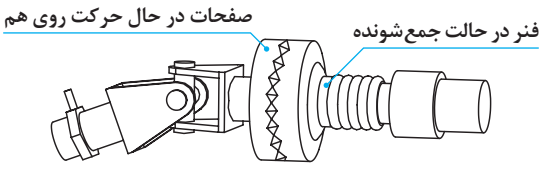
شکل۱۶ـ تبدیل حرکت دورانی به حرکت رفت و برگشتی

بیشتر بدانید

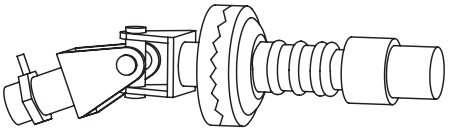
در دروگرهای مدرن از سیستم محرک ارتعاشی (مکانیکی یا هیدرولیکی) برای تبدیل حرکت دورانی به حرکت رفت و برگشتی استفاده می‌شود (شکل ۱۷).

شکل۱۷ـ دروگر شانه‌ای با سیستم محرک ارتعاشی

در بعضی از دروگرهای شانه‌ای نوعی کلاچ ایمنی بین محور انتقال توان دروگر و تسمه و چرخ تسمه یا جعبه‌دنده محرک تیغه به‌کار می‌رود. کار کلاچ ایمنی این است که چنانچه در داخل شانه برش مانع سختی گیر کرد کلاچ حرکت تیغه را متوقف کند که قطعات شانه آسیب نبینند. عمل‌کردن کلاچ ایمنی توام با صدای تق‌وتق است به همین علت به کلاچ جغجغه‌ای معروف شده است (شکل۱۸).



الف) کلاچ در حالت قطع نیرو



ب) کلاچ در حالت انتقال نیرو

شکل۱۸ـ کلاچ جغجغه‌ای

تحقیق کنید

در منطقه شما کدام نوع دروگر متداول‌تر است؟ چرا؟

بازدیدهای اولیه دروگرها قبل از راه‌اندازی

قبل از راه‌اندازی دروگرها، کلیه قسمت‌ها را باید تمیز و بازدید کرد تا عیوب و اشکالات احتمالی مشخص و رفع شوند.

فعالیت کارگاهی

بازدیدهای قبل از راه‌اندازی دروگر استوانه‌ای

مراحل انجام فعالیت:

۱ـ زیر نظر هنرآموز اقدام به شناسایی قطعات دروگر نمایید.

۲ـ قطعات مختلف شاسی را تمیز کرده، بازدید نموده و از سلامت آنها مطمئن شوید.

۳ـ پیچ و مهره‌های شل شده را سفت کنید. (گشتاور بستن پیچ‌ها در کتاب همراه آورده شده است.)

۴ـ در صورت کج شدن هر قطعه آن را تعمیر یا تعویض کنید.

۵ـ قطعات ضامن ایمنی را به دقت بررسی کنید.

نکته

در صورتی‌که در مزرعه مانع بزرگی وجود داشته باشد ممکن است در اثر برخورد با دروگر به آن صدمه بزند. برای جلوگیری از این آسیب، دروگرها دارای ضامن ایمنی می‌باشند که در موقع برخورد به مانع عمل کرده و دروگر را از حالت کار خارج می‌کند و اجازه می‌دهد دروگر به سمت عقب تراکتور منحرف شود (شکل‌های ۱۹ و ۲۰).

شکل ۱۹ـ ضامن ایمنی

شکل ۲۰ـ ضامن ایمنی عمل کرده در برخورد با مانع

تنظیم ضامن با شل و سفت کردن مهره ضامن و تغییر فشار فنر مربوطه انجام می‌گیرد. کم بودن فشار فنر سبب می‌شود تا ضامن حتی در اثر برخورد با موانع کوچک آزاد شود و زیاد بودن فشار فنر سبب می‌شود که حتی با برخورد موانع سخت دروگر آزاد نشود.

توجه کنید

پس از آزاد شدن ضامن ایمنی باید تراکتور را متوقف نمود و قسمت انتهایی دروگر را به سمت جلو فشار داد تا دروگر مجدداً در وضعیت کار قرارگیرد. به همین دلیل برخی از رانندگان مهره تنظیم را کاملاً می‌بندند که موجب از کار افتادن ضامن ایمنی شده و سبب خسارت رساندن به ماشین می‌گردد.

۶ـ کلیه گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.

۷ـ در صورتی که در دروگر انتقال توان از محور انتقال توان تا جعبه‌دنده توسط تسمه انجام می‌شود کشیدگی تسمه‌ها را کنترل و در صورت نیاز آنها را تعویض کنید.

توجه کنید

در این دروگر کشش تسمه در صورتی صحیح است که فاصله شکاف (X) شاخص یک میلی‌متر باشد (شکل۲۱).

اگر فاصله بیش از ۳ میلی‌متر بود مهره تثبیت را شل کرده و مهره تنظیم را ببندید تا تسمه تنظیم شود، سپس در حالی که مهره تنظیم را نگه‌داشته‌اید مهره تثبیت را محکم کنید.

شکل۲۱ـ شاخص تنظیم کشش تسمه دروگر استوانه‌ای

۸ـ تیغه‌ها را در صورت لزوم تعویض کنید. برای خارج کردن تیغه کهنه از محل خود به ترتیب زیر عمل کنید (شکل۲۲):

۱ـ ۸ـ آچار مخصوص را بین لبه استوانه و سوراخی که نگهدارنده تیغه را به پایین فشار می‌دهد قرار داده و کمی به سمت بالا بکشید.

۲ـ ۸ـ تیغه را گرفته و انتهای آن را به سمت بالا برده و از پین نگهدارنده خارج کنید.

۳ـ ۸ـ ابزار را از لبه استوانه آزاد کنید.

۴ـ ۸ـ برای جا انداختن تیغه جدید نیز ابتدا با آچار، نگهدارنده تیغه‌ها را به سمت پایین کشیده و سپس تیغه را جا بیندازید.

شکل۲۲ـ شکل شماتیک از تعویض تیغه دروگر استوانه‌ای

توجه کنید

در صورتی که تیغه‌ها کند شدند می‌توانید تیغه‌های هر استوانه را با تیغه‌های استوانه مجاور عوض کنید. این کار باعث می‌شود لبه دیگر تیغه که هنوز کار نکرده است مورد استفاده قرار گیرد.

شکل ۲۳ـ تیغه سالم و تیغه ناسالم

۹ـ پین‌های صفحه‌های نگهدارنده تیغه‌ها را از نظر ساییدگی کنترل کنید (شکل۲۴). چنانچه میزان ساییدگی پین‌ها از نصف قطر معمول آنها بیشتر باشد باید آنها را تعویض نمود.

۱۰ـ بررسی کنید که حفاظ ایمنی در جای خود نصب شده باشد.

۱۱ـ استوانه‌ها را با دست بچرخانید و به صدای دروگر گوش کرده و از درست کار کردن آن اطمینان حاصل کنید.

شکل ۲۴ـ پین نگهدارنده تیغه

ایمنی

- قبل از انجام هرگونه بازدید دقت کنید که دروگر به درستی روی پایه نگهدارنده مهار شده باشد.
- کنترل و تعویض تیغه‌ها فقط می‌بایست در هنگام ثابت بودن استوانه‌ها انجام پذیرد.
- توجه داشته باشید که تیغه‌ها به درستی در پین‌های صفحه‌های نگهدارنده قرار گرفته باشند.
- به منظور توازن (بالانس) دستگاه، تیغه‌های استوانه‌ها باید شرایط یکسانی داشته باشند. بنابراین تیغه‌های نو را به همراه تیغه‌های کهنه به‌کار نبرید.

فعالیت‌کارگاهی

بازدیدهای قبل از راه‌اندازی دروگر بشقابی

شرح فعالیت

بازدیدهای دروگر بشقابی را همانند دروگر استوانه‌ای انجام دهید.

نکته

تنظیم کشش تسمه در این دروگرها به‌وسیله پیچ تنظیم جابه‌جایی چرخ تسمه انجام می‌گیرد و میزان شل بودن تسمه باید به ازای هر نیم متر طول تسمه ۱۰ـ۱۵ میلی‌متر باشد.

فعالیت کارگاهی

بازدیدهای قبل از راه‌اندازی دروگر شانه‌ای

مراحل انجام فعالیت

۱ـ شانه برش را تمیز کنید تا عیوب آن مشخص شود. سپس تیغه‌ها و انگشتی‌ها را بررسی و در صورت لزوم تعویض کنید. با نحوه تعویض تیغه دروگر شانه‌ای در کتاب تعمیر و تنظیم ماشین‌های زراعی آشنا خواهید شد.

نکته

تیغه‌های صاف و زیر آج‌دار قابل تیز شدن هستند.

۲ـ چلاق دست را بازدید و در صورت نیاز ترمیم یا تعویض نمایید.
۳ـ سایر موارد بازدید را مانند آنچه در مورد دروگر استوانه‌ای گفته شد، انجام دهید.

اتصال دروگر به تراکتور

دروگرها از نظر اتصال به تراکتور ممکن است جلو سوار، عقب سوار و یا وسط سوار باشند (شکل۲۵). دروگرهای رایج در ایران از نظر اتصال به تراکتور معمولاً به‌صورت عقب سوار می‌باشند که به اتصال سه نقطه تراکتور متصل شده و توان مورد نیاز آنها از طریق گاردان و از محور انتقال توان تراکتور تأمین می‌گردد. توان مورد نیاز دروگرها معمولاً به ازای هر متر از عرض کار در حدود ۲۵ـ۳۰ اسب بخار می‌باشد.

شکل۲۵ـ دروگرهای عقب سوار و جلو سوار متصل به تراکتور

پرسش کلاسی

ـ برای کار با دروگر استوانه‌ای با عرض کار ۱/۶ متر ، کدام گروه از تراکتورها را توصیه می‌کنید؟
ـ استفاده از تراکتورهای با قدرت بالاتر یا پایین تر چه معایبی دارد؟

فعالیت کارگاهی

اتصال دروگر استوانه‌ای به تراکتور و انجام تنظیم‌های اولیه

مراحل انجام فعالیت

۱ـ بازدیدهای اولیه دروگر و تراکتور را انجام دهید و از آماده به‌کار بودن و قابلیت راه‌اندازی دروگر با تراکتور موردنظر مطمئن شوید.

۲ـ نقاط اتصال دروگر را به تراکتور متصل کنید.

۳ـ گاردان را به دروگر و تراکتور وصل کنید و از قفل شدن آن مطمئن شوید.

توجه کنید

هنگام نصب گاردان توجه کنید که کلاچ ایمنی به سمت دروگر بسته شود.

۴ـ با استفاده از اهرم هیدرولیک تراکتور، دستگاه را به اندازهٔ چند سانتی‌متر از سطح زمین بلند کنید.

۵ـ دستگاه را تراز کنید به نحوی که ارتفاع هر دو استوانه از سطح زمین یکسان باشد و اندکی جلوی استوانه‌ها به سمت زمین متمایل باشد.

توجه کنید

پس از تنظیم تراز طولی باید به مقدار کمی بازوی وسط را کوتاه کرد تا تیغه‌های جلو کمی متمایل به پایین قرار گیرند و بدین‌طریق از ریشه کن شدن علوفه جلوگیری شود.

۶ـ با استفاده از زنجیرهای مهارکننده تراکتور، نوسان دروگر را محدود کنید.

۷ـ پس از اتصال دروگر به تراکتور اگر می‌خواهید دستگاه را منتقل کنید و یا با آن کار کنید پایهٔ نگه‌دارنده آن را در حالت حمل‌ونقل قرار دهید.

فعالیت کارگاهی

اتصال دروگر بشقابی به تراکتور و انجام تنظیم‌های اولیه

مراحل انجام فعالیت

۱ـ همانند مراحل ۱ تا ۷ اتصال دروگر استوانه‌ای عمل کرده و دروگر را به تراکتور متصل کنید.

۲ـ زنجیر تثبیت ارتفاع را به نقطهٔ اتصال سوم تراکتور وصل کنید (شکل ۲۶).

شکل ۲۶ـ نقاط اتصال دروگر بشقابی و زنجیر تثبیت ارتفاع

فعالیت کارگاهی

اتصال دروگر شانه‌ای به تراکتور و انجام تنظیم‌های اولیه

مراحل انجام فعالیت

۱ـ بازدیدهای اولیه دروگر و تراکتور را انجام دهید و از آماده به‌کار بودن و قابلیت راه‌اندازی دروگر با تراکتور مورد نظر مطمئن شوید.

۲ـ ضامن دروگر دارای کرپی و پیچ مخصوص است. کرپی را به بازوی پایینی سمت راست ببندید و پیچ‌های آن را سفت کنید. دقت کنید که پین آن به طرف داخل تراکتور باشد.

۳ـ همانند مراحل ۱ تا ۶ اتصال دروگر استوانه‌ای عمل کرده و دروگر را به تراکتور متصل کنید.

۴ـ پس از اتصال نقاط پشت تراکتور، ضامن را به پین متصل کرده و خار آن را جا بزنید.

شکل ۲۷

حمل‌ونقل دروگر متصل به تراکتور

دروگرها در حین کار معمولاً در سمت راست تراکتور قرار می‌گیرند (شکل۲۸). در این حال تراکتور می‌تواند از مسیری که قبلاً علوفه آن توسط دروگر، درو شده است عبور کند. در این وضعیت حرکت در جاده به علت اینکه عرض زیادی از جاده توسط تراکتور و دروگر گرفته خواهد شد مشکل‌ساز است. برای حل این مشکل دروگرها دارای تجهیزاتی هستند که بتوان برای حرکت در جاده آنها را به پشت تراکتور منتقل نمود (شکل۲۹). ممکن است از روش‌های مختلفی برای این کار استفاده شود. در برخی از دروگرها تغییر وضعیت به‌صورت هیدرولیکی و در برخی دیگر به‌صورت دستی انجام می‌گیرد.

شکل۲۸ـ دروگر در وضعیت کار

شکل۲۹ـ دروگر در وضعیت حمل‌ونقل

فعالیت کارگاهی

تغییر حالت دروگر استوانه‌ای از وضعیت کار به وضعیت حمل و نقل و بالعکس

مراحل انجام فعالیت

۱ـ پین ضامن ایمنی را از روی شاخک مربوطه خارج کرده و ضامن را از روی شاخک جدا کنید (شکل ۳۰).

شکل ۳۰

۲ـ مال‌بند اتصال سه نقطه دروگر را به سمت راست بچرخانید (شکل ۳۱).

۳ـ اهرم قفل‌کننده میله تغییر وضعیت را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید.

شکل ۳۱

۴ـ میله تغییر وضعیت را روی شاخک محل نصب ضامن ایمنی سوار کرده و پین آن را نصب کنید (شکل ۳۲).

۵ـ برای تغییر وضعیت به حالت کار عکس مراحل بالا را انجام دهید.

شکل ۳۲

فعالیت کارگاهی

تغییر حالت دروگر شانه‌ای از وضعیت کـار به وضعیت حمل و نقل

مراحل انجام فعالیت

۱ـ انتهای شانه را از زمین بلند کنید.
۲ـ میلهٔ مربوطه را به دستهٔ شانه پیچ کنید.
۳ـ از سفت شدن مهرهٔ مربوطه مطمئن شوید.

شکل ۳۳ـ دروگر شانه‌ای در دو وضعیت کار و حمل‌ونقل

تنظیمات دروگرها

پس از اتصال دروگر به تراکتور و قبل از ورود به مزرعه بایستی آن را تنظیم نمود. تنظیم بودن دروگر در افزایش عمر مفید آن و همچنین بالا بردن کیفیت کار و یکنواختی برش محصول تأثیر بسزایی دارد. هر دروگر تنظیمات خاص خود را دارد به همین جهت تنظیمات هر کدام را به‌طور مجزا بررسی می‌کنیم.

تنظیم دروگرهای استوانه‌ای

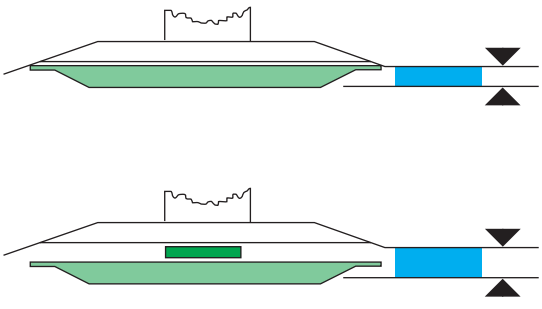
دروگرهای استوانه‌ای از جمله ماشین‌هایی هستند که نیاز به تنظیم‌های کمی دارند. این تنظیم‌ها نیز به راحتی توسط کاربر دستگاه قابل اجرا می‌باشد. به همین دلیل است که این دروگرها در کشور رواج یافته‌اند.

تنظیم ارتفاع برش: ارتفاع برش علوفه نسبت به شرایط مزرعه و نوع گیاه ممکن است متفاوت باشد. در درو نمودن یونجه باید سعی شود که جوانه‌های نزدیک به زمین باقی بمانند تا رشد محصول برای چین بعدی سریع‌تر باشد. اما در مزارع سنگلاخی باید محصول را از ارتفاع بالاتری درو کنید تا صدمات کمتری به دروگر وارد شود.

ارتفاع برش در این دروگرها به دو روش قابل تنظیم است:

الف) تعویض سینی‌های لغزنده: دروگرهایی که در آنها ارتفاع برش با تعویض سینی‌های هرزگرد تنظیم می‌شود مجهز به سینی‌های یدکی هستند که یک سری از سینی‌ها وقتی به دستگاه بسته می‌شوند ارتفاع برش کم و در سری دیگر ارتفاع برش زیاد می‌شود.

ب) استفاده از واشرهای فاصله‌انداز: ارتفاع برش را می‌توان با اضافه کردن واشرِ فاصله‌انداز در بین سینی و استوانه تنظیم کرد. معمولاً در دروگرهای مختلف سه یا چهار عدد واشر به ضخامت ۳ میلی‌متر برای افزایش ارتفاع برش در دسترس است (شکل ۳۴).



شکل ۳۴ـ تغییر ارتفاع برش با واشر فاصله‌انداز

تنظیم فنر شناور (تنظیم وزن): دروگر در حال کار باید قادر به تبعیت از پستی و بلندی زمین باشد. به این دلیل یک فنر تنظیم روی دروگر نصب شده است که به‌وسیله آن می‌توان شناوری دروگر را تغییر داد (شکل۳۵).

درصورتی‌که وزن دروگر روی زمین کم باشد، دروگر مرتباً بالا و پایین می‌پرد و ارتفاع برش یکنواخت نخواهد بود. زیاد بودن وزن دروگر باعث می‌شود دروگر نتواند مانع کوچک را رد کند و به قطعات آن آسیب وارد می‌شود.

شکل۳۵ـ تأثیر فنر شناوری

فعالیت کارگاهی

تنظیم دروگر استوانه‌ای برای کار

مراحل انجام فعالیت

۱ـ دروگر را به تراکتور متصل کنید.

۲ـ ارتفاع برش را تنظیم کنید.

۲ـ ۱ـ به کمک هیدرولیک تراکتور، دروگر را در ارتفاع ۰/۵ متری بالاتر از سطح زمین نگه دارید.

۲ـ۲ـ زیر دروگر سه پایه‌هایی جهت مهارکردن قرار دهید.

۲ـ۳ـ پیچ‌های اتصال سینی به استوانه (پیچ‌های آلنی) را باز کرده و سینی را خارج کنید (شکل۳۶).

شکل۳۶ـ پیچ‌های زیر سینی

۲ـ۴ـ واشرهای تنظیم ارتفاع را در محل خود نصب و سینی را به‌وسیله پیچ‌های مربوطه به دروگر ببندید.

۲ـ۵ـ پس از چند ساعت کار باید پیچ‌ها را مجدداً محکم کنید.

توجه کنید

پس از نصب واشرهای فاصله انداز باید از پیچ‌های بلندتر (با طول ۴۰میلی‌متر) به‌جای پیچ‌های قبلی استفاده کنید.

۳ـ در صورتی‌که زمین دارای ناهمواری‌های زیاد یا سنگلاخی باشد فنر شناوری را در حالت کشش زیاد و اگر زمین صاف است فنر را در حالت کشش کم تنظیم کنید.

۳ـ۱ـ برای قرار دادن فنر شناور در حالت کشش زیاد دروگر را در سطح شیب‌دار قرار دهید به‌نحوی که استوانه‌ها در سطح بالاتری قرار گیرند.

۳ـ۲ـ فنر را در نقطهٔ A باز کرده و در سوراخ پایین‌تر (نقطهٔ B) ببندید.

شکل ۳۷ـ تنظیم فنر شناور

توجه کنید

در حین حمل‌ونقل، برای جلوگیری از نوسان عمودی، باید اهرم قفل کنی را در حالت قفل قرار داد (شکل۳۸).

شکل ۳۸

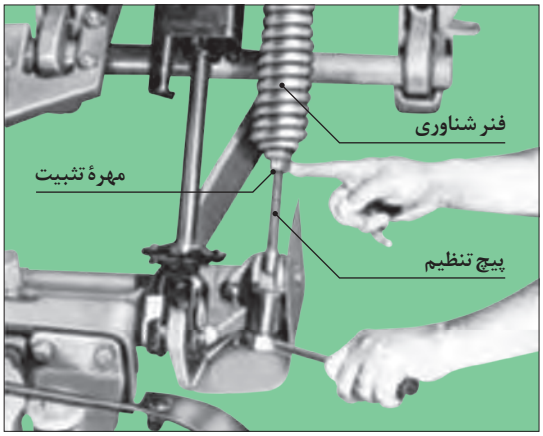
۴ـ کشش تسمه را بررسی و تنظیم کنید.

تنظیمات دروگر شانه‌ای: تنظیمات دروگرهای شانه‌ای که کاربر ماشین باید آنها را انجام دهد عبارت‌اند از:

تنظیم ارتفاع برش: تنظیم ارتفاع برش به‌وسیلهٔ تغییر موقعیت کفش و کفشک انجام می‌گیرد (شکل۳۹).

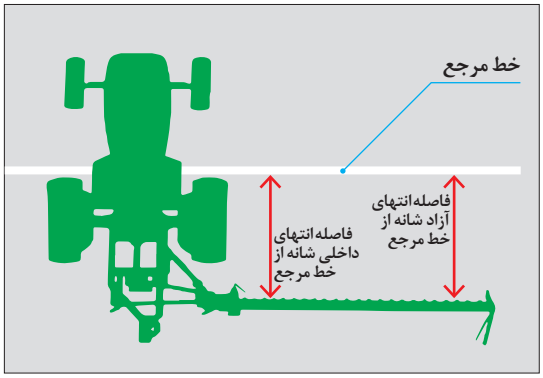
شکل ۳۹

تنظیم شناوری شانه برش: تنظیم شناوری شانه توسط کشش یک فنر انجام می‌گیرد (شکل ۴۰).



شکل ۴۰ــ تنظیم فنر شناوری دروگر شانه‌ای

تنظیم تقدم شانه: از آنجا که انتهای شانه برش آزاد است، در موقع درو، به علت مقاومت محصول، شانه به طرف عقب رانده می‌شود، برای جبران این جابه‌جایی، لازم است قبل از شروع درو زمانی که دروگر کار نمی‌کند، انتهای خارجی شانه برش کمی به طرف جلو برده شود. میزان تقدم شانه برش معمولاً ۲۰میلی‌متر برای هر متر طول شانه برش است (شکل۴۱).



شکل۴۱ــ اندازه‌گیری تقدم شانه برش

پرسش کلاسی

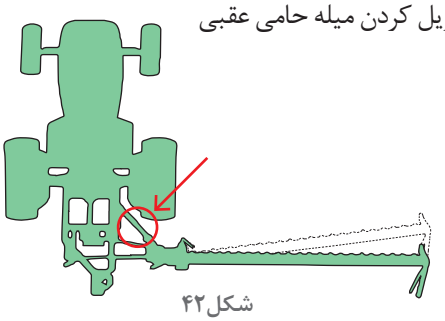
اگر طول شانه برش دروگر یک و نیم متر باشد، انتهای خارجی شانه برش باید چقدر جلوتر از انتهای داخلی آن قرار گیرد؟

بستگی به نوع دروگر باید از یکی از روش‌های زیر جهت به جلو راندن انتهای خارجی شانه استفاده کرد.

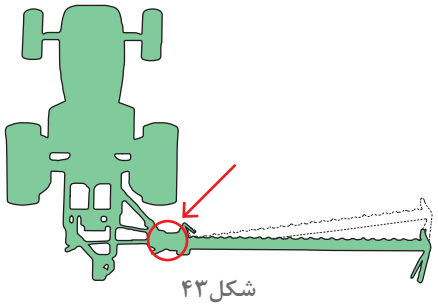
ـ کوتاه کردن میله حامی جلویی (شکل۴۲)

ـ کم کردن فاصله بین گیرهای اتصال ضامن ایمنی (شکل۴۳)

ـ طویل کردن میله حامی عقبی

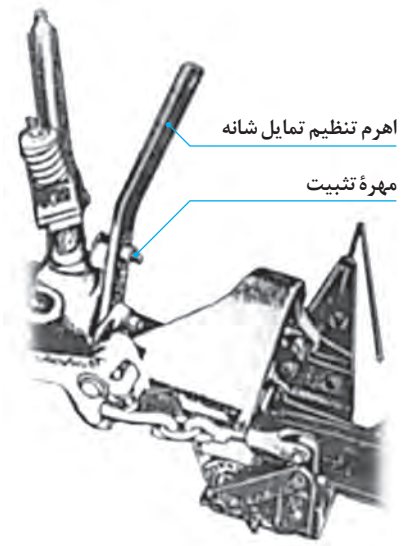


شکل۴۲



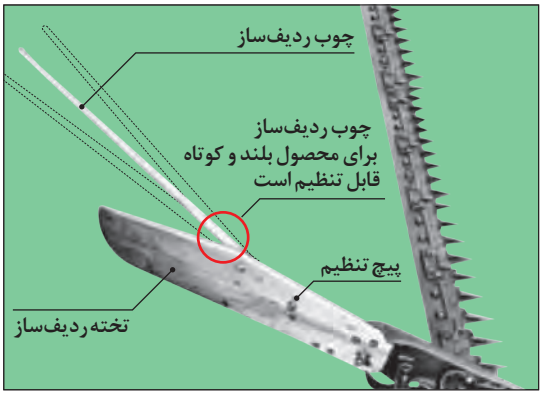
شکل۴۳

تنظیم تمایل شانه برش: شانه برش معمولاً در حین کار بایستی موازی با سطح زمین حرکت کند ولی هنگامی‌که محصول در هم پیچیده یا خوابیده باشد بهتر است نوک انگشتی‌ها تا حدودی به طرف پایین متمایل گردد تا قبل از چیدن، نوک انگشتی‌ها بتوانند در میان آنها نفوذ کرده و آن را از سطح زمین بلند کنند.
در مناطق سنگلاخی باید نوک انگشتی‌ها به طرف بالا متمایل باشند تا احتمال وارد آمدن خسارت به تیغه و انگشتی‌ها کاهش یابد.
تمایل نوک انگشتی نسبت به زمین معمولاً توسط اتصالات مخصوص (شکل۴۴) و یا تغییر طول بازو وسط تراکتور صورت می‌گیرد.



شکل۴۴ــ اهرم تنظیم تمایل شانه برش

تنظیم صفحه و میله ردیف‌ساز: صفحه و میله را نسبت به ارتفاع محصول می‌توان تنظیم نمود.
نکته: دیگر تنظیم‌های ماشین شامل تنظیم تطابق تیغه، تنظیم زیربند تیغه، تنظیم گیره نگهدارنده تیغه، تنظیم سرشانه، تنظیم ضامن ایمنی و تنظیم انگشتی‌ها می‌باشند. از آنجا که تمام این تعمیرات (به جز تنظیم ضامن‌ایمنی) معمولاً بعد از انجام تعمیرات ماشین باید انجام شوند در کتاب تعمیر و تنظیم ماشین‌های زراعی با نحوه انجام آنها، آشنا خواهید شد.



شکل۴۵ــ تنظیم صفحه و میله ردیف‌ساز

فعالیت عملی

تنظیم دروگر شانه‌ای

مراحل انجام کار

۱ــ تقدم شانه برش را اندازه بگیرید.
۲ــ تقدم شانه برش را تنظیم کنید.
۳ــ ارتفاع برش را تغییر دهید.
۴ــ تمایل شانه برش را تغییر دهید.

ایمنی

تیغه‌های دروگرها بسیار تیز و برنده هستند، مراقب باشید انگشتان‌تان در مسیر حرکت تیغه‌ها قرار نگیرد.

تنظیمات دروگر بشقابی

دروگرهای بشقابی مانند سایر دروگرهای علوفه نیاز به تنظیم دارند تا بهترین راندمان کاری را داشته باشند. تنظیمات دروگرهای بشقابی عبارت‌اند از: تنظیم ارتفاع برش، تنظیم تختهٔ ردیف‌ساز و تنظیم شناوری دروگر.

فعالیت کارگاهی

تنظیـــم دروگـر بشقابی برای کار

مراحل انجام فعالیت

۱ـ ارتفاع برش دروگر بشقابی را به‌وسیلهٔ تغییر موقعیت پاشنهٔ کفش‌ها تنظیم کنید (شکل ۴۶).

شکل ۴۶

توجه کنید

در موقع تنظیم ارتفاع برش به این نکته توجه کنید که ارتفاع برش در هر دو طرف ماشین به یک اندازه تنظیم شود.

۲ـ تختهٔ ردیف‌ساز را با تغییر سوراخ‌های آن تنظیم کنید.

۳ـ شناوری دروگر را تنظیم کنید.

شرایط و روش انجام عملیات درو

برای انجام عملیات درو به‌طور صحیح، علاوه بر آماده بودن دروگر، باید علوفه و مزرعه نیز شرایط مناسبی داشته باشند.

این شرایط عبارت‌اند از:

زمان برداشت علوفه

رعایت زمان برداشت علوفه اثر مستقیمی بر کیفیت علوفه درو شده دارد. مثلاً عملکرد محصول در برداشت زودهنگام پایین است و در برداشت دیررس نیز کیفیت محصول، به علت افزایش بافت چربی، پایین می‌آید. گیاهان علوفه‌ای با مصرف بافت‌های سبزینه‌ای (یونجه، شبدر و...) را از اوایل تا اواخر دورهٔ گل دادن برداشت می‌کنند.

چنانچه بخواهیم علوفه‌ای با کیفیت عالی داشته باشیم باید محصول را قبل از گل دادن برداشت کنیم ولی معمول این است که برداشت محصولاتی چون یونجه زمانی انجام شود که ۲۰٪ بوته‌ها به گل رفته باشند.

شرایط زمین

چنانچه زمین در زمان برداشت مرطوب باشد خاک در اثر تردد تراکتور متراکم می‌شود و علوفه نیز دیرتر خشک می‌شود.

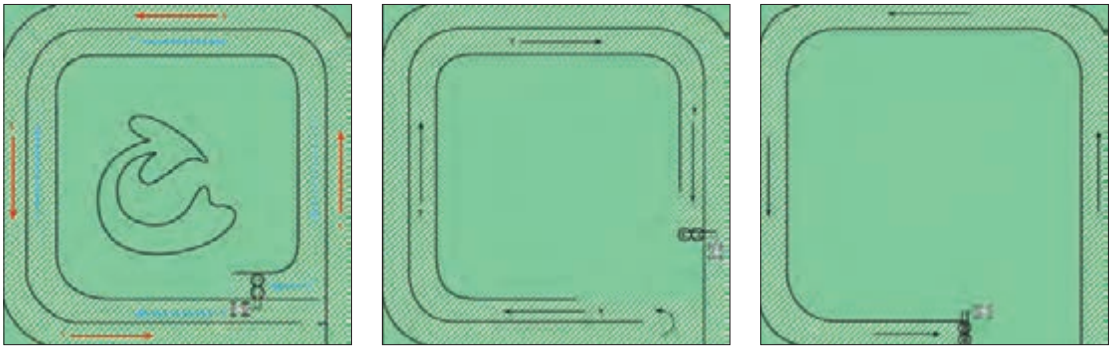
بنابراین معمولاً حدود یک هفته قبل از برداشت آبیاری را قطع می‌کنند ولی بلافاصله پس از برداشت محصول نسبت به آبیاری اقدام می‌شود تا رشد مجدد علوفه با کم آبی برخورد نکند. چنانچه محصول خشک باشد بهتر است عملیات برداشت در شبنم صبحگاهی انجام شود و در غیر این‌صورت درو محصول باید پس از برچیده شدن شبنم انجام گیرد.

جهت حرکت دروگر هنگام برداشت

قبل از شروع عملیات درو لازم است روشی انتخاب شود که کیفیت محصول برداشت شده و عملکرد دستگاه حداکثر و استهلاک دستگاه و تراکتور حداقل مقدار ممکن باشد. در دروگرهای عقب‌سوار جهت حرکت متناسب با شکل قطعه زمین، به دو صورت متداول است.

الف) روش پیرامونی: این روش مناسب قطعاتی است که اولاً زمین دارای پستی بلندی ـ مانند جوی و پشته در آبیاری نشتی ـ نباشد و ثانیاً شکل زمین به مربع و یا دایره نزدیک باشد. دراین روش ردیف اول خلاف عقربه ساعت و ردیف‌های بعدی در جهت عقربه‌های ساعت درو می‌شود.

ب) روش رفت و برگشتی: این روش مناسب قطعاتی است که طول زمین به مراتب بیش از عرض آن است یا به علت داشتن جوی و پشته و... تراکتور به راحتی نمی‌توان در جهت طول و عرض زمین حرکت کرد.



شکل۴۷ـ درو به روش پیرامونی

توجه کنید

در ایران روش رفت و برگشتی متداول‌تر است، زیرا معمولاً به علت روش آبیاری نشتی زمین‌ها دارای جوی و پشته بوده و امکان درو به روش دیگری در آنها وجود ندارد.

فعالیت عملی

درو با دروگر به روش رفت و برگشتی (شکل۴۸)

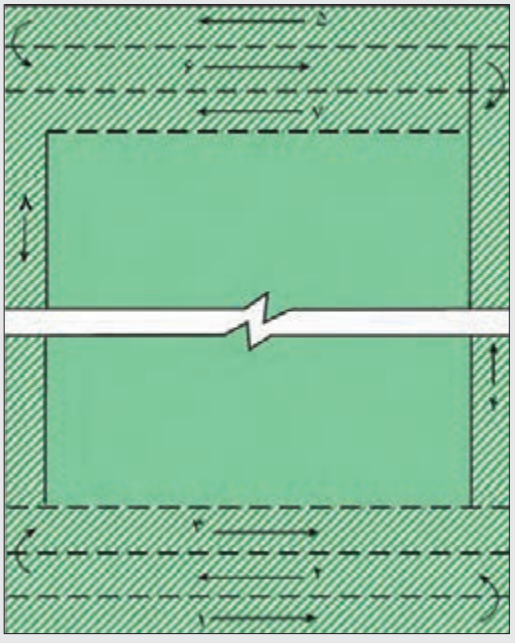
مراحل انجام کار

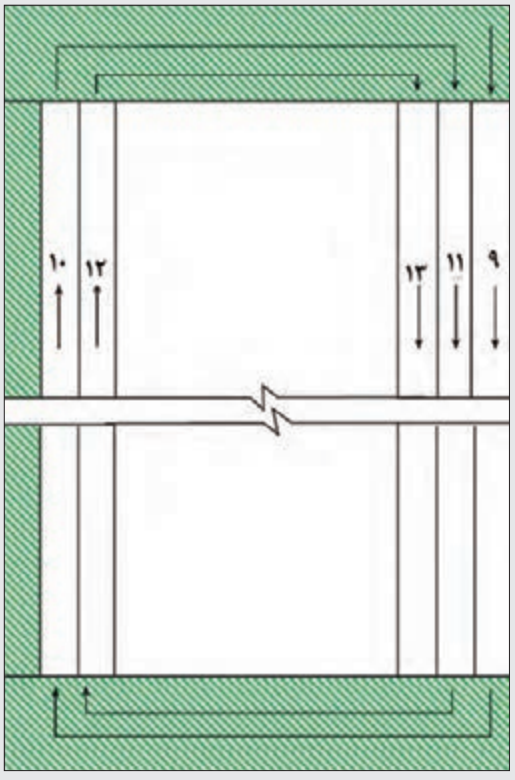
۱ـ دروگر را به تراکتور متصل کنید و در حالت حمل‌ونقل قرار دهید.

۲ـ دروگر را تحت‌نظر هنرآموز به مزرعه منتقل کرده و در ابتدای قطعه زمین مورد نظر قرار دهید.

۳ـ دروگر را به حالت کار درآورید.

۴ـ دروگر را برای کار تنظیم کنید (تنظیم تراز و ارتفاع).
۵ـ پس از اقدامات لازم برای درو به روش قطعه‌بندی، دروگر را در ابتدای مسیر در نزدیکی سطح زمین مستقر کنید.
۶ـ محور انتقال توان را در حالت موتور گرد قرار داده و دور آن را در حالت ۵۴۰ دور در دقیقه تنظیم کنید.
۷ـ تراکتور را در دنده‌ای قرار دهید که سرعت پیش روی آن ۸ـ۶ کیلومتر در ساعت باشد. (پس از تسلط به کار با دروگر می‌توانید سرعت پیش روی را در ۱۱ـ۸ کیلومتر در ساعت تنظیم کنید.)
۸ـ هم‌زمان با شروع حرکت با استفاده از اهرم هیدرولیک دروگر را بر روی زمین قرار دهید.
۹ـ سر و ته زمین را (۲ یا ۳ ردیف) (شکل۴۸) درو کنید تا حرکت در سر و ته زمین به راحتی امکان‌پذیر باشد.
۱۰ـ علوفه‌های درو شده را از مسیرحرکت تراکتور جمع‌آوری کنید.
۱۱ـ دو طول زمین را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت یک مسیر درو کنید.
۱۲ـ مسیرهای بعدی را در جهت عقربه‌های ساعت درو کنید. در این وضعیت باید محصول درو شده ردیف اول بین چرخ‌های تراکتور قرار گیرد.
۱۳ـ پس از رسیدن به انتهای زمین دروگر را با سیستم هیدرولیک تراکتور از سطح زمین بلند کرده و در مسیر برگشت مجدداً روی زمین قرار دهید.





شکل۴۸ـ درو با دروگر به روش رفت‌وبرگشتی

توجه کنید

برای دور زدن در انتهای زمین دروگر را به اندازه کم به‌نحوی که در حین دور زدن به زمین برخورد نکند آن را از سطح زمین بلند کنید.

۱۴ـ در طول مسیر ضمن کنترل نحوه انجام کار به وضعیت کارکرد دروگر توجه کنید. در صورت تغییر صدای دروگر، تراکتور را متوقف نموده و انتقال توان به دروگر را قطع کنید ولی قبل از متوقف شدن دوران استوانه‌ها به آنها نزدیک نشوید.

۱۵ـ در صورتی‌که در مسیر حرکت مانعی بزرگ وجود داشته باشد با تغییر مسیر و یا متوقف کردن دوران محور انتقال توان و بالا بردن دروگر با سرعت پایین از مانع رد شوید.

نکته

در صورتی‌که عرض زمین زیاد باشد آن را به قطعاتی با عرضی در حدود ۲۰ تا ۳۰برابر عرض دروگر تقسیم می‌کنند و پس از تکمیل یک قطعه، قطعه بعدی درو می‌شود.

نکته

گیاهان علوفه‌ای چند ساله از طوقه رشد می‌کنند، بنابراین برداشت علوفه را بهتر است از ارتفاع حدود ۱۰ سانتی‌متری از سطح خاک انجام دهید.

ایمنی

- قبل از شروع به‌کار با دروگر مطمئن شوید که پوشش‌های ایمنی در جای خود قرار گرفته‌اند؛ از جملهٔ این پوشش‌ها می‌توان حفاظ روی استوانه‌ها و پوشش روی محور گاردان را نام برد.
- از گاردان‌های مجهز به کلاچ یک طرفه برای دروگر استفاده کنید.
- در صورتی‌که دروگر سنگین است و یا هنگام کار در زمین‌های شیب‌دار، از وزنه‌های مخصوص برای سنگین کردن جلو تراکتور استفاده کنید.
- هدایت دروگر باید توسط راننده و در حالی‌که بر روی صندلی مستقر شده است انجام گیرد و هیچ فرد دیگری نباید در حین کار بر روی تراکتور سوار شده باشد.
- از لباس کار مناسب برای کار با دروگر استفاده کنید.
- در هنگام روشن بودن دستگاه به قطعات متحرک نزدیک نشوید.
- برخورد شانه برش به شخص یا حیوان، در هنگام کارخطرناک است.
- برای انجام هر کاری روی دروگر محور انتقال نیرو را متوقف و موتور را خاموش کنید.
- هرگز در حین کار دروگر سعی نکنید علوفهٔ جمع شده در جلو شانه برش را تمیز کنید.
- حداکثر انحراف مجاز گاردان در حال دوران ۲۵ درجه نسبت به سطح افق است؛ بنابراین نباید در حالی‌که محور انتقال توان در وضعیت کار است دروگر را خیلی از سطح زمین بلند کنید.

سرویس و نگهداری دروگرها

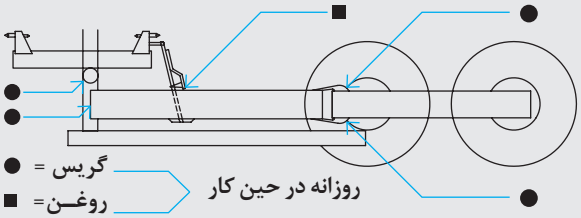
برای سرویس هر دروگر باید از کتابچهٔ راهنمای همان دروگر استفاده کنید و دستورات ایمنی را به‌طور کامل و به‌صورت جدی رعایت نمایید. در ادامه روش سرویس دروگرها به‌طور عمومی توضیح داده می‌شود.

فعالیت عملی

سرویس دروگرهای علوفه

مراحل انجام کار

۱ـ در اول فصل کار و پس از آن هر ۱۰ ساعت کار گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.
۲ـ روان‌کاری جعبه‌دنده را انجام دهید.



شکل ۴۹ـ محل‌های گریس‌کاری و روغن‌کاری دروگر استوانه‌ای

توجه کنید

در دروگر استوانه‌ای قسمت جعبه‌دنده با گریس آلومینیم (EP۰) پر شده است. در صورت تعمیر شدن دستگاه یا هر ۵۰۰ ساعت و یا هر دو سال یک بار هر کدام که زودتر اتفاق افتد محفظه را خالی کرده و کاملاً تمیز نمایید سپس تا زیر محور گاردان را با گریس پر کنید.

زیست‌محیطی

هنگام تخلیه روغن، ظرف مناسبی در زیر پیچ تخلیه قرار دهید.

۳ـ به‌صورت دوره‌ای پیچ و مهره‌ها را بررسی و در صورت نیاز، آنها را به اندازهٔ لازم محکم کنید.
۴ـ دروگر را به‌صورت دوره‌ای تمیز کنید تا ضمن سالم ماندن قطعات، در صورت صدمه دیدگی، عیوب مربوط به راحتی مشاهده و رفع شود.

توجه کنید

در دروگرهای شانه‌ای در صورتی که بقایای گیاهی به‌جا مانده روی شانه به موقع تمیز نشوند، سفت خواهد شد که این سفتی و سختی باعث صدمه دیدن و خرابی ماشین پس از شروع کار می‌شود. پس از شستن قطعات شانهٔ برش و خشک‌کردن قسمت‌های شسته شده آنها را باید با روغن یا گازوئیل آغشته کرد.

شکل ۵۰ـ تمیز کردن شانه برش با گازوئیل

۵ـ پس از هربار کار با دستگاه، قطعات فرسوده را تعمیر و یا تعویض نمایید.
۶ـ در پایان فصل کار دروگر را در محل سرپوشیده انبار کنید. قبل از انبارکردن دروگر آن را سرویس نموده، قسمت‌های صیقلی را که ممکن است در معرض هوا زنگ بزند با مواد مناسب مانند ضد زنگ، مواد روغنی و غیره بپوشانید و عیوب احتمالی دستگاه را بررسی و نسبت به رفع عیب اقدام کنید.

ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس دروگرهای علوفه

شرح کار

آزمایش و بررسی‌های اولیه دروگر مطابق دستورالعمل کتابچه راهنمای کاربری ماشین (آچارکشی، بررسی تیغه‌ها، بررسی و تنظیم ضامن ایمنی، بررسی حفاظ‌ایمنی) ـ روان‌کاری قطعات متحرک، تنظیم کشیدگی تسمه ـ تعویض تیغه معیوب ـ اتصال دروگر به تراکتور (اتصال دروگر استوانه‌ای، دروگر بشقابی یا دروگر شانه‌ای) ـ تغییر وضعیت حمل‌ونقل و کار دروگر ـ تنظیم دروگر استوانه‌ای (تنظیم ارتفاع برش، تنظیم فنر شناوری) ـ تنظیم دروگر شانه‌ای (تنظیم ارتفاع برش، تنظیم شناوری، تنظیم تقدم ، تنظیم تمایل)ـ تنظیم دروگر بشقابی (تنظیم ارتفاع برش، تنظیم تخته و چوب ردیف‌ساز) ـ بررسی شرایط زمین و زمان برداشت ـ انتخاب جهت مناسب درو ـ قطعه‌بندی زمین ـ انجام عملیات درو ـ تعویض روغن جعبه‌دنده تعویض تسمه ـ گریس‌کاری ـ انبار کردن ماشین

استاندارد عملکرد: با استفاده از دروگر بشقابی، استوانه‌ای یا شانه‌ای، عملیات درو علوفه خشک‌کردنی را انجام دهد.

شاخص‌ها:

نتیجه‌گیری صحیح از بازدیدهای اولیه ماشین ـ مشاهده روند رفع عیوب با انجام کنترل و تنظیمات مطابق دستورالعمل‌های موجود ـ مشاهده رویه انجام تنظیمات دروگر استوانه‌ای مطابق دستورالعمل (تنظیم ارتفاع برش، تنظیم فنر شناوری) ـ مشاهده رویه انجام تنظیمات دروگر شانه‌ای مطابق دستورالعمل (تنظیم ارتفاع برش، تنظیم شناوری، تنظیم تقدم، تنظیم تمایل) ـ مشاهده رویه انجام تنظیمات دروگر بشقابی مطابق دستورالعمل (تنظیم ارتفاع برش، تنظیم تخته و چوب ردیف‌ساز) ـ مشاهده و کنترل رویه اجرای عملیات درو ـ کنترل روش بررسی شرایط مورد نیاز درو ـ مشاهده رویه انجام سرویس‌های دوره‌ای و انبارکردن دروگر

شرایط انجام کار: کارگاه ـ مزرعه

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی ـ انواع دروگر رایج در منطقه ـ کتابچه دستورالعمل کاربری دروگر ـ گاردان مخصوص ـ روغن جعبه‌دنده ـ گریس ـ گریس پمپ ـ تسمه ـ ظروف مخصوص تخلیه روغن ـ تیغه ـ آچار مخصوص تیغه

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بازدید اولیه دروگر قبل از راه‌اندازی	۱	
۲	اتصال دروگر به تراکتور و حمل‌ونقل آن	۱	
۳	تنظیمات دروگر	۲	
۴	انجام عملیات درو	۱	
۵	سرویس دروگر و انبارکردن ماشین	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۳

کاربرد و سرویس شانه‌های خورشیدی

آیا تا به‌حال به این فکر کرده‌اید که:

- ☐ اگر رطوبت علوفه هنگام بسته‌بندی زیاد باشد چه اتفاقی می‌افتد؟
- ☐ برای تسریع در خشک شدن علوفه درو شده چه باید کرد؟
- ☐ چگونه می‌توان چند ردیف علوفه درو شده را با هم یکی کرد؟
- ☐ چگونه می‌توان علوفه درو شده را زیر و رو نمود؟
- ☐ ردیف کردن و زیر و رو کردن علوفه چه مزایایی دارد؟

مرحله دوم در سلسله مراتب برداشت علوفه خشک‌کردنی، خشک و ردیف کردن آن است. برای خشک شدن آن بر حسب درجه حرارت منطقه باید یک تا چند روز در زیر آفتاب بماند. پس از آن علوفه خشک شده باید به‌صورت نواری از باند، روی زمین جمع‌آوری گردد تا بسته‌بندی شود. اگر یونجه به همان صورت درو شده رها گردد به زمین چسبیده و جمع‌آوری بعدی آن با اشکال صورت می‌گیرد.
در این واحد یادگیری ضمن آشنایی با انواع ماشین‌های خشک و ردیف‌کردن علوفه دروشده، روش کار با شانه‌های خورشیدی را فرا خواهید گرفت.

استاندارد عملکرد کار

هنرجویان در پایان این واحدیادگیری قادر خواهند بود شانه خورشیدی را جهت ردیف‌کردن، زیر و رو کردن و جابه‌جا کردن علوفه درو شده به‌کار گیرند.

ماشین‌های خشک و ردیف کردن علوفه درو شده

به‌منظور تسریع در خشک‌شدن و ردیف‌کردن علوفه درو شده از ماشین‌های مختلفی استفاده می‌گردد که مهم‌ترین این ماشین‌ها عبارت‌اند از:

شانه‌ها (Rake)

شانه‌ها، ماشین‌هایی هستند که از آنها برای جمع‌آوری چند ردیف درو شده و تبدیل آنها به یک ردیف، جابه‌جا کردن و پخش‌کردن علوفه ردیف شده استفاده می‌شود. بر این اساس انواع شانه‌ها طراحی و ساخته شده‌اند که عبارت‌اند از شانه خورشیدی، شانه دوار و شانه موازی.

شکل۵۱ــ شانه دوار

شکل۵۲ــ شانه موازی

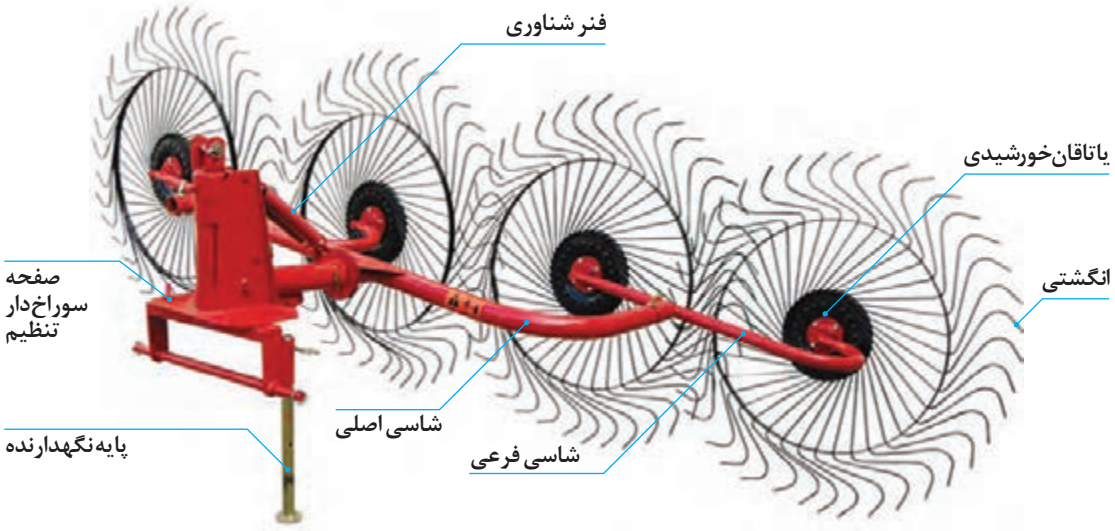
شانه‌های دوار و موازی با محور توان‌دهی تراکتور کار می‌کنند و به‌دلیل ساختمان پیچیده‌تری که دارند رواج چندانی ندارند.

تحقیق کنید

در مورد ساختمان و نحوه کار شانه‌های دوار و موازی تحقیق کنید.

در حال حاضر شانه خورشیدی (wheel rake) متداول‌ترین شانه برای ردیف‌کردن علوفه درو شده در ایران می‌باشد و در این کتاب تنها نحوه کار با این ماشین آموزش داده می‌شود (شکل۵۳).

ساختمان شانه خورشیدی بسیار ساده و معمولاً دارای چهار یا پنج خورشیدی (دایره) است که روی محیط این دایره‌ها، انگشتی‌های فلزی و فنری قرار دارد.



شکل ۵۳ـ شانه خورشیدی

شکل ۵۴

موقعی که شانه در وضعیت کار قرار می‌گیرد ضمن پیشروی به‌وسیله تراکتور حامل، نوک انگشتی‌ها که بیرون از طوقه قرار دارند با علوفه تماس پیدا کرده حول یاتاقان شروع به چرخش می‌کند. در این حالت علوفه به‌وسیله انگشتی‌ها جمع و به یک سمت جابه‌جا می‌شوند (شکل ۵۴).

ساختمان این ماشین به گونه‌ای است که می‌توان با تغییر موقعیت خورشیدی‌ها نسبت به جهت پیشروی، از آن برای ردیف‌کردن، پخش‌کردن و جابه‌جایی علوفه درو شده استفاده کرد.

ساقه کوب‌های علوفه (Hay Conditioners)

ساقه کوب‌ها ماشین‌هایی هستند که علوفه تازه درو شده یا در حال درو را، له می‌کنند تا سریع‌تر رطوبت آن کاهش یابد. این عمل سبب می‌شود تا ساقه علوفه که زمان بیشتری برای خشک شدن نیاز دارد هم‌زمان با برگ علوفه خشک شود، در غیر این صورت برگ علوفه که ارزش غذایی بالایی دارد زودتر از سایر اندام‌ها خشک شده و بر روی زمین می‌ریزد.

اعمالی که ساقه کوب‌ها بر روی علوفه انجام می‌دهند عبارت‌اند از: ترک دادن، نرم‌کردن، له‌کردن و پاره‌کردن ساقه‌های گیاه. این اعمال موجب خارج شدن سریع رطوبت از داخل ساقه‌های گیاه می‌شود، در نتیجه فرایند خشک شدن سریع‌تر انجام می‌گیرد.

ساقه کوب‌ها در انواع خودگردان و کششی وجود دارند. ساقه کوب کششی به تراکتور متصل شده و از محور انتقال نیرو حرکت می‌گیرد (شکل۵۵). ضمن کشیدن ساقه‌کوب به‌وسیله تراکتور و حرکت پیشروی ماشین،

علوفه از زمین جمع‌آوری می‌شود و ضمن گذشتن از بین غلتک‌های ساقه کوب که به‌وسیله محور توان‌دهی تراکتور، عکس یکدیگر می‌چرخند، له شده به‌وسیله دهانه‌های نوارساز به‌صورت نوار روی زمین می‌ریزند.

شکل۵۵ـ ساقه کوب و طرز کار غلتک‌های آن

درو ساقه کوب (Mower Conditioner)

این ماشین اعمال درو و ساقه‌کوبی را توأم انجام می‌دهد و علوفه له‌شده را ردیف می‌کند. از انواع درو ساقه کوب نوع کششی آن کاربرد بیشتری دارد ولی انواع خودگردان آن نیز موجود است.

شکل۵۶ـ دروساقه کوب و طرز کار آن

فعالیت عملی

بازدید اولیه و آماده‌سازی شانه خورشیدی

۱ـ زیر نظر هنرآموز اجزای ساختمانی شانه خورشیدی را شناسایی کنید.

۲ـ انگشتی‌های خم شده یا شکسته را تعمیر یا تعویض کنید (شکل۵۷).

۳ـ شاسی‌های ماشین را از نظر شکستگی بررسی و در صورت لزوم تعمیر کنید.

۴ـ یاتاقان‌های خورشیدی‌ها را گریس‌کاری کنید (شکل۵۸).

۵ـ گریس‌خورهای شاسی اصلی و شاسی چرخ‌ها را گریس‌کاری کنید.

۶ـ گریس‌خور محور عمودی را گریس‌کاری کنید.

شکل۵۷ـ بررسی انگشتی‌ها

شکل۵۸ـ گریس‌خور یاتاقان خورشیدی

اتصال شانه خورشیدی به تراکتور

شانه‌های خورشیدی از نظر روش اتصال به تراکتور به انواع سوار یا کششی تقسیم‌بندی می‌شوند. نوع متداول این ماشین در ایران نوع سوار آن است که دارای چهار خورشیدی می‌باشد که توان مورد نیاز آنها ۲۵ اسب بخار است.

فعالیت عملی

اتصال شانه خورشیدی سوار به تراکتور

۱ـ تراکتور را بازدید نموده و پس از روشن‌کردن با دنده عقب به سمت شانه حرکت کنید.
۲ـ با کشیدن ترمز دستی از تراکتور پیاده شده و اتصال سه نقطه تراکتور را به نقاط اتصال شانه متصل کنید.
۳ـ شانه را از نظر طولی و عرضی تراز کنید.

توجه کنید

اگر مال‌بند قابل تنظیم تراکتور مانع بالا و پایین رفتن شانه می‌شود، آن را به یک سمت جابه‌جا کنید (شکل۵۹).

۴ـ زنجیرهای نوسان‌گیر تراکتور را سفت کنید.

شکل۵۹ـ اتصال شانه خورشیدی به تراکتور

تنظیم شانه خورشیدی

شانه‌های خورشیدی دارای دو تنظیم می‌باشند:

۱ـ تنظیم شناوری: حالت شناوری شانه خورشیدی به‌وسیله دو فنر تنظیم می‌شود (شکل ۶۰). سفتی بیش از حد فنرها موجب پرش خورشیدی‌ها و در نتیجه جاگذاری علوفه می‌شود و شل بودن فنرها باعث فشار آوردن انگشتی‌ها بر روی زمین و در نتیجه شکستن آنها خواهد شد.

شکل ۶۰ـ فنرهای شناوری شانه خورشیدی

توجه کنید

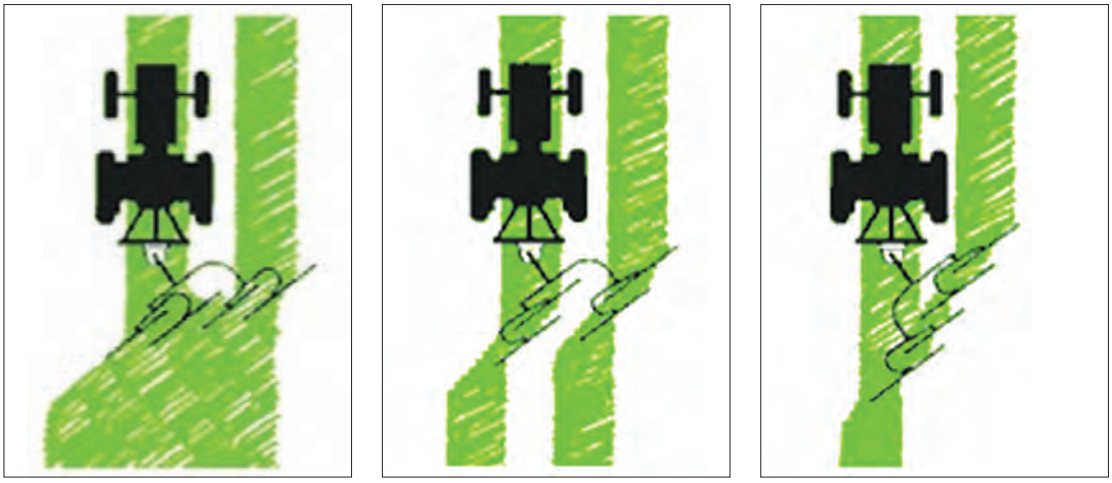
در برخی مدل‌های ساخت داخل فنرهای شناوری قابلیت تنظیم ندارند.

۲ـ تنظیم موقعیت خورشیدی‌ها بر روی شاسی نسبت به مسیر پیشروی: موقعیت خورشیدی‌ها بر روی شاسی مربوطه و زاویه شانه نسبت به مسیر پیشروی در این ماشین قابل تنظیم است. با این تنظیم‌ها می‌توان سه عمل مختلف در برداشت علوفه انجام داد که عبارت‌اند از:

ـ جمع‌آوری یا جارو کردن علوفه درو شده و ردیف کردن آنها

ـ جابه‌جاکردن و زیر و رو نمودن علوفه برای خشک شدن

ـ تقسیم کردن یک نوار پر پشت به دو نوار نازک یا پخش کردن



الف) ردیف کردن ب) جابه‌جا کردن ج) پخش کردن

شکل۶۱ـ کارهای شانه خورشیدی

توجه کنید

با تغییر موقعیت خورشیدی‌ها بر روی شاسی می‌توان عرض دستگاه را به‌منظور حمل و نقل آن در جاده کاهش داد.

پرسش کلاسی

به زاویه انگشتی‌ها، شاسی اصلی و شاسی چرخ‌ها دقت کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱ـ عامل چرخش چرخ‌های انگشتی چیست؟

۲ـ جهت چرخش چرخ‌ها به کدام سمت است؟

۳ـ برای‌اینکه چند ردیف علوفه را به یک ردیف تبدیل کنیم، موقعیت شاسی شانه چرخ‌ها نسبت به شاسی اصلی چگونه باید باشد؟

۴ـ برای زیر و رو کردن یا جابه‌جا کردن علوفه، موقعیت شاسی چرخ‌ها و شاسی اصلی چگونه باید باشد؟

فعالیت عملی

تنظیم شانه خورشیدی

۱ـ تراکتور و شانه خورشیدی را پس از بازدیدهای اولیه به یکدیگر متصل کنید.
۲ـ با اهرم هیدرولیک تراکتور، شانه را از روی زمین بلند کنید.
۳ـ با تغییر موقعیت صفحات سوراخ دار روی شاسی شانه را به سمت چپ یا راست تراکتور متمایل کنید (شکل ۶۲).

توجه کنید

با توجه به اینکه رانندگی در ایران از سمت چپ می‌باشد معمولاً شانه را به سمت چپ تراکتور متمایل می‌کنند.

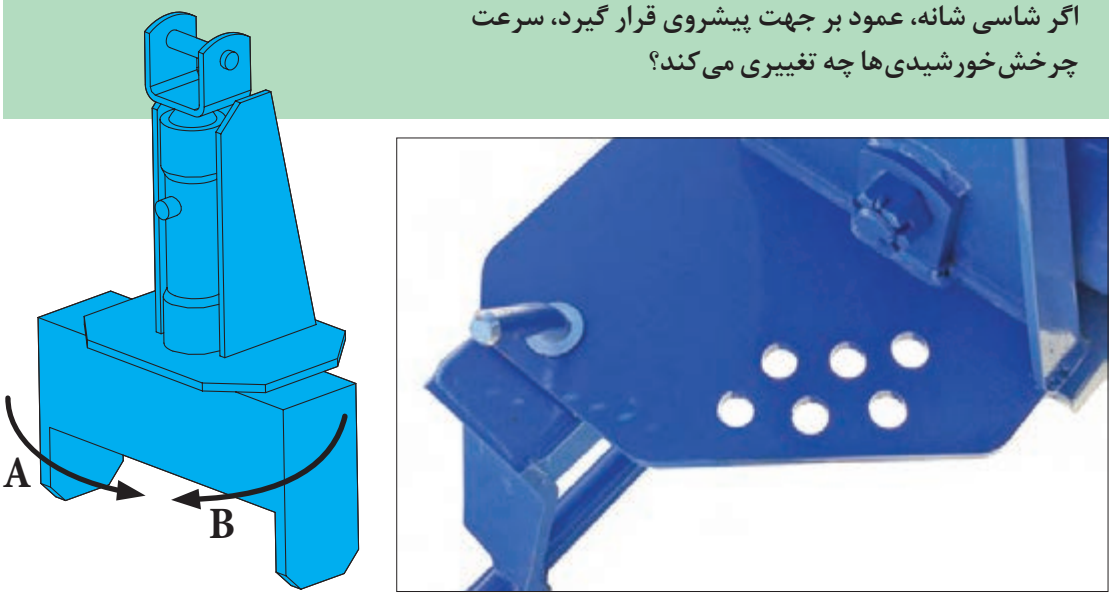
۴ـ با تغییر موقعیت صفحات سوراخ دار، زاویه شاسی را نسبت به جهت پیشروی کم یا زیاد کنید.

توجه کنید

با کم‌کردن زاویه نسبت به جهت پیشروی، عرض کار ماشین کاهش یافته و سرعت چرخش خورشیدی‌ها افزایش می‌یابد.

پرسش کلاسی

اگر شاسی شانه، عمود بر جهت پیشروی قرار گیرد، سرعت چرخش خورشیدی‌ها چه تغییری می‌کند؟

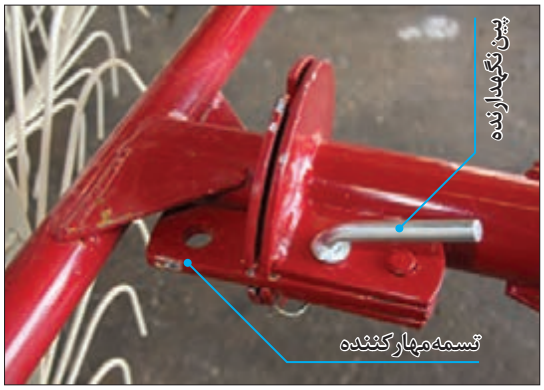


شکل ۶۲ـ صفحه سوراخ‌دار روی شاسی شانه خورشیدی و قابلیت چرخش شاسی

۵ـ با تغییر موقعیت شاسی اصلی و شاسی چرخ‌ها، شانه را برای زیر و رو کردن علوفه تنظیم کنید.

توجه کنید

برای چرخش شاسی، در حالی که شانه به‌وسیله هیدرولیک تراکتور بالا برده شده، پین نگهدارنده را خارج کنید، تسمه مهارکننده را از بین کرپی‌ها بیرون آورید. شاسی را بچرخانید و پس از قرار گرفتن شاسی در موقعیت دلخواه تسمه مهارکننده و پین نگهدارنده را جا بزنید (شکل ۶۳).



شکل ۶۳ـ تغییر موقعیت شاسی اصلی و شاسی چرخ‌ها

۶ـ با تغییر موقعیت شاسی اصلی و شاسی خورشیدی‌ها، شانه را برای ردیف‌کردن علوفه تنظیم کنید.
۷ـ با تغییر موقعیت شاسی اصلی و شاسی خورشیدی‌ها، شانه را برای تبدیل یک ردیف علوفه به چند ردیف تنظیم کنید.
۸ـ با تغییر موقعیت شاسی اصلی و شاسی خورشیدی‌ها، عرض دستگاه را کاهش داده و آن را در موقعیت حمل و نقل قرار دهید.

روش کار با شانه خورشیدی

برای گیاهان برگی همچون یونجه و شبدر، عمل شانه‌زدن باید قبل از کاهش محتوای رطوبت گیاه به زیر ۴۰٪ خاتمه یابد زیرا پس از آن برگ‌ها خشک شده و می‌ریزند. معمولاً در اکثر نقاط ایران در تابستان ۲۴ ساعت بعد از درو و در روزهایی که دمای هوا پایین است ۲۴ تا ۷۲ ساعت بعد از درو، عملیات شانه‌زنی را انجام می‌دهند.

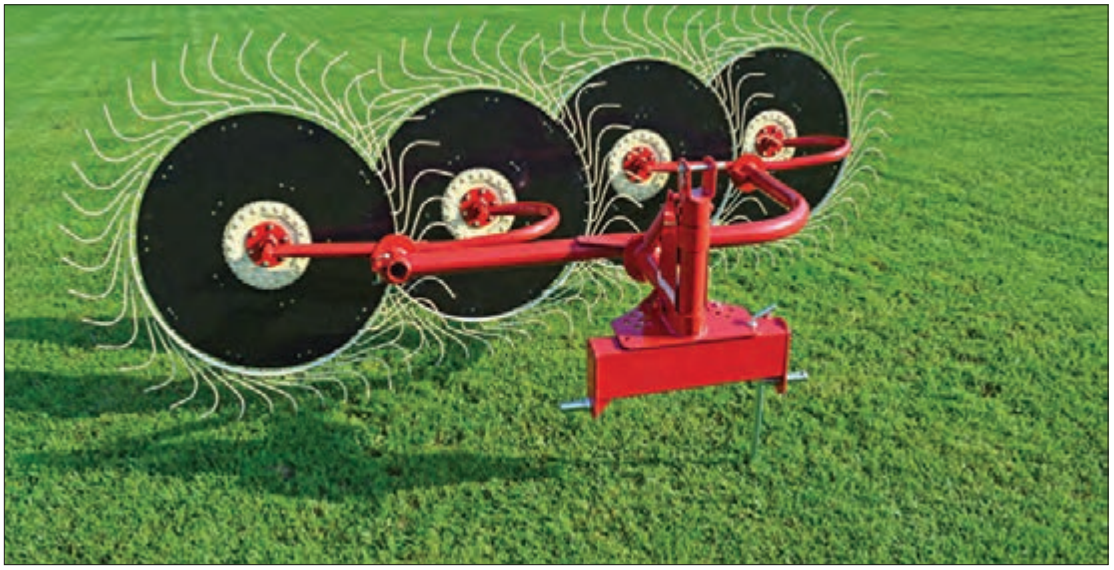
نکته

برای تشخیص زمان اجرای عملیات ردیف کردن علوفه می‌توان به میزان خوابیدگی علوفه درو شده دقت کرد. ردیف علوفه تازه درو شده که دارای رطوبت بالایی است پف کرده است (شکل ۶۴)، اما بعد از خشک شدن پف آن می‌خوابد. علاوه بر این اگر رطوبت علوفه درو شده بالا باشد هنگام کار به انگشتی‌ها می‌چسبد و همراه با خورشیدی می‌چرخد که از این روش نیز می‌توان برای تشخیص رطوبت علوفه استفاده کرد.

شکل ۶۴ـ علوفه تازه درو شده

به‌منظور حصول نتیجه دلخواه از کار با شانه خورشیدی، علاوه بر تنظیم صحیح و رعایت زمان انجام عملیات باید نکات زیر را رعایت نمود:

الف) در نقاط بادخیز امکان جمع‌شدن و پیچیدن علوفه بر روی انگشتی‌ها وجود دارد. دراین حالت ردیف علوفه به‌طور کامل تشکیل نمی‌شود. برای حل این مشکل از پوشش‌های بادگیر مخصوص، یا از چرخ‌های بشقابی یک‌پارچه استفاده شود (شکل۶۵).



شکل۶۵ـ پوشش بادگیر شانه خورشیدی

ب) ارتفاع انگشتی‌ها نسبت به زمین باید به گونه‌ای باشد که در موقع کار نوک انگشتی‌ها با زمین اصابت نکند. پایین بودن انگشتی سبب داخل شدن سنگ و خاک در علوفه می‌شود و امکان شکستگی یا صدمه دیدن انگشتی نیز وجود دارد. از طرفی بالا بودن بیش از حد انگشتی‌ها باعث جاگذاری مقداری علوفه بر روی زمین خواهد شد. ارتفاع انگشتی‌ها در شانه‌های کششی به‌وسیله دسته هندلی چرخ حامل و در شانه‌های سوار شونده به‌وسیله سیستم هیدرولیک تراکتور تنظیم می‌شود.

ج) تعداد ردیف‌هایی از علوفه درو شده که باید یکی شوند، متناسب با تراکم علوفه و دمای هوا انتخاب شود. معمولاً در ایران ۴ ردیف را یکی می‌کنند اما با توجه به شرایط می‌توان ۵ یا ۶ ردیف را یکی کرد.

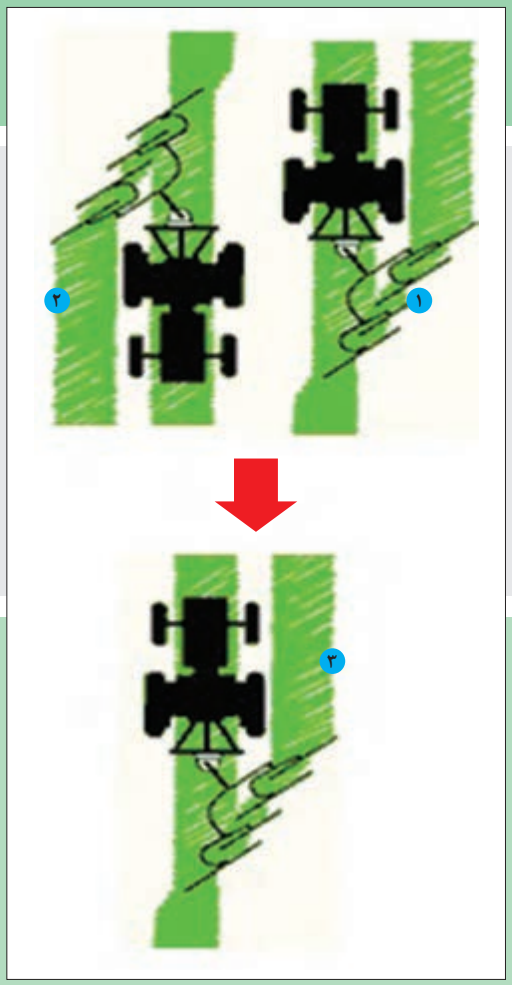
د) تمام علوفه‌ای که با هم یک ردیف می‌شوند باید جابه‌جا شوند و تنها نزدیک شدن ردیف‌ها به یکدیگر مدنظر نمی‌باشد. به عبارت دیگر ردیف‌های نهایی باید روی قسمتی از زمین تشکیل شوند که شانه شده و نه آن قسمتی که هنوز شانه نشده است. دراین صورت ردیف علوفه ضمن اینکه به‌طور کامل در حین جابه‌جایی، هوا خورده و سریع‌تر خشک می‌شوند به‌صورت یک طناب در هم پیچیده می‌شوند (شکل۶۶)، تا هنگام برداشت با ماشین بسته‌بند به‌راحتی از روی زمین برداشته شوند و علوفه‌ای روی زمین باقی نماند.

شکل۶۶ـ علوفه ردیف شده توسط شانه خورشیدی

هـ) بهتر است جهت حرکت جارو در همان جهتی باشد که علوفه را درو کرده‌ایم. هنگام درو، علوفه معمولاً طوری روی زمین می‌افتد که سر آن به طرف عقب قرار می‌گیرد. لذا موقعی که جارو در همان جهت دروگر به پیش می‌رود، ابتدا به سر ساقه‌ها می‌رسد و با عمل خود این سر را به درون ردیف می‌برد. به این ترتیب، ساقه‌های کلفت در اطراف ردیف قرار می‌گیرند تا مستقیماً در معرض تابش نور خورشید و جریان هوا باشند.

فعالیت عملی

تبدیل کردن چهار ردیف علوفه به یک ردیف (شکل ۶۷)



شکل ۶۷

۱ـ شانه را به تراکتور متصل نموده و پس از تنظیمات اولیه به سمت مزرعه حرکت کنید.
۲ـ از سمت راست وارد زمین شوید و چرخ سمت راست تراکتور را کنار ردیف اول قرار دهید. در این حالت ردیف دوم بین چرخ‌های تراکتور قرار می‌گیرد.
۳ـ با انتخاب دنده مناسب شروع به حرکت کنید تا ردیف اول بر روی ردیف دوم ریخته شود و یک ردیف بزرگ‌تر تشکیل شود.

توجه کنید

برای کار با شانه خورشیدی استفاده از دنده‌های یک یا دو سبک توصیه می‌شود. انتخاب دنده و سرعت پیشروی به شرایط زمین و تراکم علوفه بستگی دارد.

۴ـ با رسیدن به انتهای زمین شانه را بلند کرده و طوری به سمت چپ (خلاف جهت عقربه‌های ساعت) دور بزنید که ردیف چهارم کنار چرخ سمت راست تراکتور قرار گیرد.
۵ـ شانه را روی زمین قرار داده و با دنده مناسب به پیشروی ادامه دهید تا دو ردیف مجاور با هم یکی شوند.
۶ـ با گردش به سمت چپ و قرار دادن چرخ سمت راست تراکتور کنار اولین ردیف بزرگ ایجاد شده، دو ردیف را با هم یکی کنید.
۷ـ بقیه مزرعه را نیز به همین ترتیب، ردیف کنید.

پرسش کلاسی

در صورتی که شانه به سمت راست تراکتور متمایل باشد، جهت حرکت چگونه خواهد بود؟

۸ـ پس از پایان کار، شانه را به هانگار منتقل نموده و در مکان مناسب از تراکتور جدا کنید.
۹ـ قطعات آسیب دیده ماشین را تعمیر یا تعویض کنید.

گفت‌وگو کنید

در هنگام ردیف کردن علوفه مشاهده می‌شود که برگ‌های آنها کاملاً ریخته و علوفه زیادی پودر شده‌اند. در مورد علت این موضوع و روش رفع آن در کلاس گفت‌وگو کنید.

ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس شانه خورشیدی

شرح کار

آزمایش و بررسی‌های اولیه شانه خورشیدی مطابق دستورالعمل کتابچه راهنمای کاربری ماشین (آچارکشی، بررسی انگشتی‌ها، بررسی و تنظیم فنرشناوری)ـ روان‌کاری قطعات متحرک ـ تعویض انگشتی معیوب ـ اتصال شانه خورشیدی به تراکتور ـ تنظیم شانه خورشیدی (تنظیم ماشین برای ردیف‌کردن، جابه‌جایی و پخش‌کردن علوفه، تنظیم فنر شناوری) ـ بررسی شرایط زمین و زمان انجام عملیات شانه زنی ـ انتخاب جهت مناسب شانه زنی ـ انجام عملیات تبدیل چهار ردیف به یک ردیف به روش رفت و برگشتی ـ سرویس و انبارکردن ماشین

استاندارد عملکرد: با استفاده از تراکتور و شانه خورشیدی عملیات ردیف‌کردن، جابه‌جایی و پخش‌کردن علوفه درو شده را انجام دهد.

شاخص‌ها:

مشاهده روند بررسی و نتیجه‌گیری صحیح از بازدیدهای اولیه ماشین ـ مشاهده روند رفع عیوب با انجام کنترل و تنظیمات مطابق دستورالعمل‌های موجود ـ مشاهده رویه انجام تنظیمات شانه خورشیدی مطابق دستورالعمل (تنظیم ماشین برای عملیات مختلف ردیف‌کردن و جابه‌جایی و پخش‌کردن علوفه، تنظیم فنر شناوری)ـ مشاهده و کنترل رویه اجرای عملیات شانه‌زنی ـ کنترل روش بررسی شرایط مورد نیاز شانه‌زنی ـ مشاهده رویه انجام سرویس‌های دوره‌ای و انبارکردن دروگر

شرایط انجام کار: کارگاه ـ مزرعه

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی ـ شانه خورشیدی ـ کتابچه دستورالعمل کاربری شانه خورشیدی ـ گریس ـ گریس پمپ ـ انگشتی یدکی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بازدید اولیه و آماده‌سازی شانه خورشیدی	۱	
۲	اتصال شانه خورشیدی به تراکتور	۱	
۳	تنظیم شانه خورشیدی	۲	
۴	انجام عملیات ردیف‌کردن علوفه	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۴

کاربرد و سرویس بسته‌بند علوفه

آیا تا به‌حال به این موارد اندیشیده‌اید:

- ☐ چرا علوفه خشک‌کردنی را بسته‌بندی می‌کنند؟
- ☐ بهترین زمان برای بسته‌بندی علوفه چه هنگامی است؟
- ☐ برای بسته‌بندی علوفه از چه ماشینی استفاده می‌شود؟
- ☐ انواع بسته‌بند علوفه کدام‌اند؟
- ☐ چگونه می‌توان بسته‌بندهای علوفه را تنظیم و به‌کار گرفت؟

بعد از درو و ردیف‌کردن علوفه می‌توان آنها را به‌وسیله چنگک جمع‌آوری و در انبار به‌صورت فله نگهداری کرد یا علوفه ردیف شده را قبل از جمع‌آوری، بسته‌بندی و سپس انبار نمود. علوفه بسته‌بندی شده برای انواع مختلف روش‌های انبارکردن مناسب است و مهم‌ترین نوع علوفه خشک در بازار تجارتی محسوب می‌شود. بسته‌بندی علوفه علاوه بر سهولت جمع‌آوری علوفه از مزرعه، حمل‌ونقل و نگهداری آن در انبار، با محفوظ نگه‌داشتن برگ‌های پرارزش یونجه در داخل بسته سبب کاهش ضایعات، حفظ رطوبت و کیفیت علوفه نیز می‌گردد.
برای بسته‌بندی علوفه از ماشین‌های بسته‌بند (Baler) استفاده می‌شود.
در این واحد یادگیری با ساختمان بسته‌بند علوفه، نحوه کاربری و سرویس این ماشین آشنا می‌شوید.

استاندارد عملکرد کار

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود عملیات بسته‌بندی علوفه درو و ردیف شده را با استفاده از بسته‌بندهای مکعبی کوچک انجام داده و ماشین را در پایان کار سرویس و انبار کنند.

شناخت ظاهری و اصول کار بسته‌بند علوفه

بسته‌بند علوفه (بیلر) ماشینی است که علوفه خشک ردیف شده یا کاه خروجی از کمباین را از روی زمین برداشته و به‌صورت بسته‌های یکنواخت و فشرده مکعبی شکل (بسته‌بند مکعبی) یا استوانه‌ای (بسته‌بند استوانه‌ای) در می‌آورد و سپس دور آنها را با سیم یا نخ می‌بندد. بسته‌های آماده شده از قسمت عقب ماشین روی زمین رها می‌شوند. وزن بسته‌ها متناسب با نوع و اندازه ماشین از چند کیلوگرم تا چندتن متغیر است (شکل۶۸).

الف) بسته‌بند مکعبی

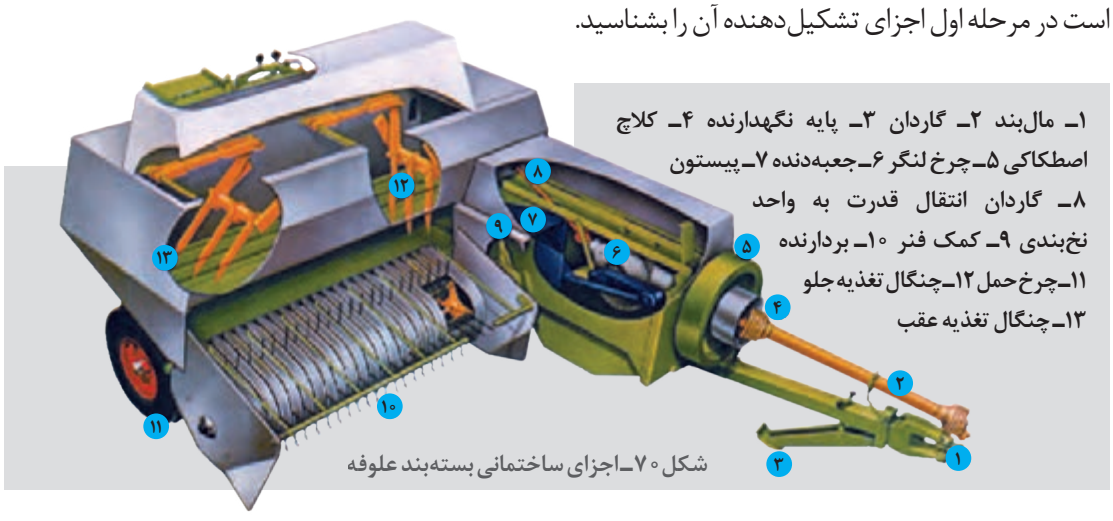
ب) بسته‌بند استوانه ای

شکل۶۸ـ انواع بسته‌بند علوفه

بسته‌بندهای رایج در ایران از نوع بسته‌بندهای مکعبی کوچک هستند که می‌توانند بسته‌هایی با حداکثر ابعاد ۹۱/۵×۴۵/۷×۴۰/۶ سانتی‌متر و با حداکثر وزن ۳۶ کیلوگرم تولید کرده و آنها را با دو رشته نخ بسته‌بندی کنند. در ادامه منظور از بسته‌بند، تنها همین نوع می‌باشد (شکل۶۹).

شکل۶۹ـ ابعاد بسته‌های ایجاد شده توسط بسته‌بندهای کوچک

برای آشنایی با کاربری ماشین بسته‌بند علوفه لازم است در مرحله اول اجزای تشکیل‌دهنده آن را بشناسید.



۱ـ مال‌بند ۲ـ گاردان ۳ـ پایه نگهدارنده ۴ـ کلاچ اصطکاکی ۵ـ چرخ لنگر ۶ـ جعبه‌دنده ۷ـ پیستون ۸ـ گاردان انتقال قدرت به واحد نخ‌بندی ۹ـ کمک فنر ۱۰ـ بردارنده ۱۱ـ چرخ حمل ۱۲ـ چنگال تغذیه جلو ۱۳ـ چنگال تغذیه عقب

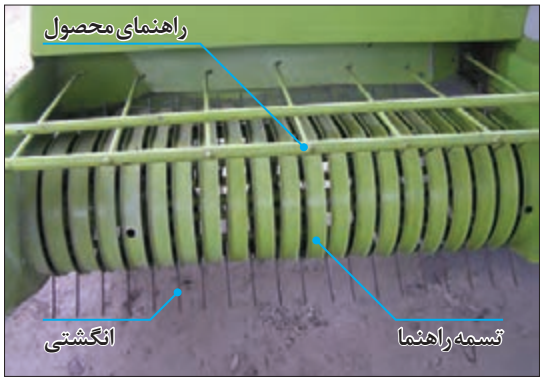
شکل۷۰ـ اجزای ساختمانی بسته‌بند علوفه

این ماشین از واحدهای اصلی زیر تشکیل شده است :

۱ـ واحد بردارنده

واحد بردارنده، علوفه نوار شده را از روی زمین بر می‌دارد، بالا می‌برد و به سکوی هدایت تحویل می‌دهد (شکل ۷۱). واحد بردارنده، استوانه‌ای است که از چهار ردیف انگشتی فنردار تشکیل شده است، این انگشتی‌ها در موقع حرکت دورانی نوار علوفه را به آرامی بلند کرده و از روی تسمه‌های راهنما به طرف واحد هدایت می‌برند (شکل ۷۲).

شکل۷۱ـ واحد بردارنده بسته‌بند



شکل۷۲ـ اجزای واحد بردارنده بسته‌بند

انگشتی‌ها وقتی به بالای بردارنده می‌رسند، از علوفه جدا شده، مجدداً به طرف پایین می‌روند و برای بلندکردن قسمت دیگری از نوار علوفه آماده می‌شوند.

یک راهنمای محصول که حالت شناوری دارد، در بالای استوانه بردارنده قرار می‌گیرد و از پرتاب علوفه به طرف بالا و باد بردگی آن جلوگیری می‌کند.

۲ـ واحد هدایت علوفه (تغذیه)

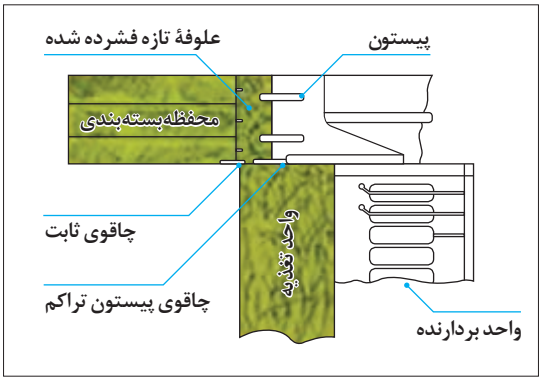
علوفه پس از عبور از زیر راهنمای محصول، به قسمت سکوی تغذیه می‌رسد و از آنجا به‌وسیله چنگال‌ها (شکل۷۰) یا استوانه مارپیچی (شکل۷۳) به محفظه تراکم هدایت می‌شود.

شکل۷۳

۳ـ واحد تراکم علوفه

واحد تراکم شامل یک پیستون و یک محفظه بسته‌بندی می‌باشد. نوارهای علوفه که از سطح زمین جمع‌آوری می‌شوند توسط هدایت‌کننده‌ها به داخل محفظه تراکم وارد و به‌وسیله پیستون فشرده می‌شوند. هر مرتبه که پیستون به طرف ابتدای مسیر حرکت خود می‌رود، مقداری علوفه داخل محفظه شده و پیستون با حرکت به

سمت عقب مقداری علوفه را روی علوفه قبلی می‌فشارد (شکل ۷۴). بسته در طول مدت تشکیل شدن، به‌آرامی توسط هر ضربه پیستون به طرف عقب محفظه حرکت می‌کند. هدایت علوفه به داخل محفظه تراکم و فشردن آن به‌وسیله پیستون، آن قدر ادامه پیدا می‌کند تا بسته تشکیل شود. فشردگی بسته با تغییر فشار فنر تیرک‌های فشاردهنده بالایی و پایینی محفظه بسته‌بندی تغییر می‌کند.



شکل ۷۴ــ واحد بسته‌بند

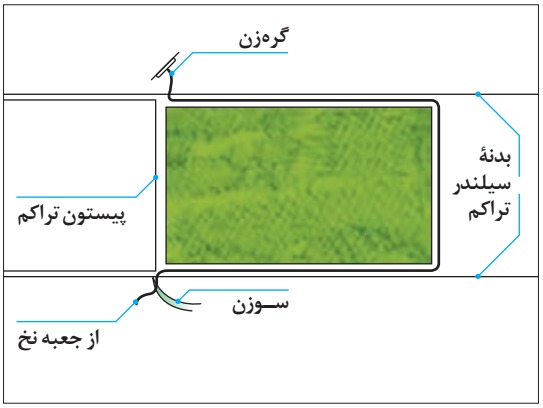
۴ــ واحد نخ‌بندی علوفه

واحد نخ‌بندی شامل دو سوزن، دو گره زن و یک چرخ ستاره‌ای (چرخ اندازه‌گیر طول بسته) می‌باشد که هم‌زمان با تکمیل بسته آن را با دو ردیف نخ می‌بندند.

فیلم آموزشی

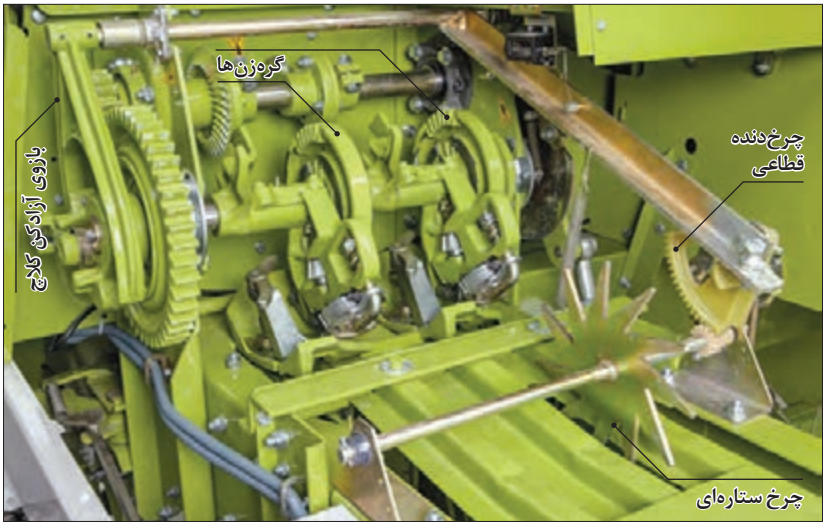
طرز کار واحد نخ‌بندی

طرز کار واحد نخ‌بندی بدین صورت است که به تدریج که بسته شکل می‌گیرد، نخی که یک سر آن در گره زن و سر دیگر آن از سوراخ سوزن می‌گذرد، سه طرف بسته (بالا، پشت و زیر) را احاطه می‌کند (شکل ۷۵).



شکل ۷۵

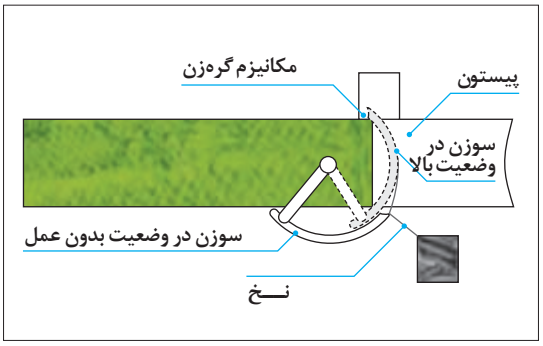
در طول مدت تشکیل بسته، در حالی که بسته در داخل محفظه تراکم به طرف عقب حرکت می‌کند، پره‌های چرخ ستاره‌ای در داخل بسته علوفه نفوذ می‌کند و چرخ ستاره‌ای با جابه جایی بسته می‌چرخد (شکل ۷۶).



شکل ۷۶ــ چرخ ستاره‌ای و گره زن‌های بسته‌بند

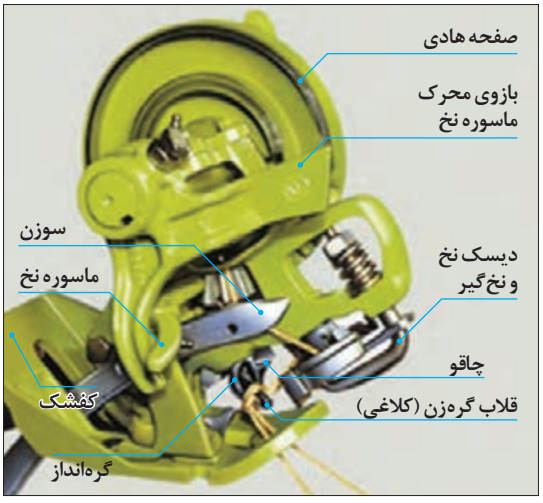
با جابه‌جا شدن طول معینی از بسته به سمت عقب دستگاه، چرخ ستاره‌ای به کمک بازوی آزاد کن کلاچ دستگاه گره زن را آزاد می‌کند و سوزن‌ها و دستگاه گره زن به کار می‌افتند.
به‌کار افتادن دستگاه گره‌زن با حرکت پیستون در ارتباط است، به این معنی که چرخه گره‌زنی در مدت کوتاهی که پیستون حداکثر به عقب می‌رود و علوفه را به‌طور کامل فشرده می‌کند انجام می‌گیرد.

در این حال سوزن‌ها (معمولاً دو سوزن) نخ را از طریق شکاف‌های داخل پیستون به دستگاه گره‌زن تحویل می‌دهند و سپس به جای اول خود (در پایین) باز می‌گردند (شکل ۷۷).
معمولاً دو دستگاه گره‌زن در بالای محفظه بسته‌بندی قرار دارد که به‌طور هم‌زمان دو گره را ایجاد می‌کنند (شکل ۷۶).



شکل ۷۷

قسمت‌های اصلی هر دستگاه گره‌زن عبارت‌اند از: دیسک نخ، نخ‌گیر، قلاب گره زن، بازوی چاقو، گره‌انداز، چاقو (شکل ۷۸).
وظیفه دیسک نخ و نخ‌گیر، محکم نگه داشتن نخ است.
قلاب گره‌زن، گره را تشکیل می‌دهد و گره‌انداز، گره را از قلاب گره‌زن جدا می‌کند و بیرون می‌اندازد. چاقو، نخ را در نزدیکی گره قطع می‌کند.
کلیه مراحل این فرایند، هر مرتبه که یک بسته از محفظه بسته‌بندی عبور می‌کند تکرار می‌شود. سرانجام بسته از روی ناودانی عقب محفظه بسته‌بندی عبور می‌کند و روی زمین می‌افتد یا بارگیری می‌شود (شکل ۷۹).



شکل ۷۸ــ اجزای گره‌زن

الف) رها کردن بسته روی زمین

ب) بسته‌بند مجهز به بسته پرتاب کن

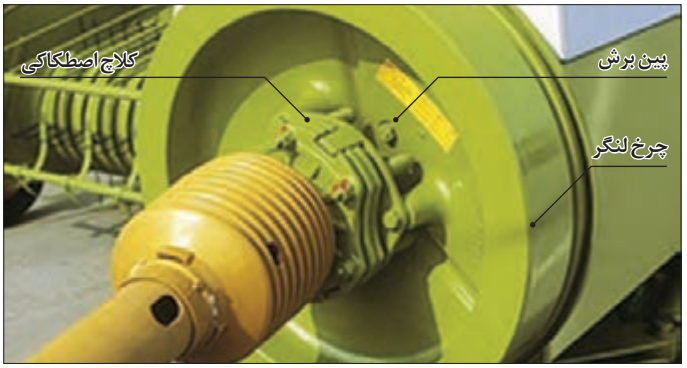
شکل ۷۹

۵ـ شاسی، بدنه و چرخ ها

شاسی، قسمت اصلی دستگاه بسته‌بند علوفه را تشکیل می‌دهد و شامل قاب فولادی است که روی دو چرخ قرار گرفته و تمام قطعات دستگاه روی آن نصب می‌شود.

۶ـ واحد انتقال قدرت

توان مورد نیاز بسته‌بند علوفه از محور انتقال نیرو و مال‌بند تأمین می‌گردد. یک محور گاردان توان مورد نیاز را از محور انتقال نیروی تراکتور و از طریق کلاچ ایمنی به بسته‌بند منتقل می‌کند که به‌منظور یک‌نواختی نیرو در مسیر آن چرخ لنگری قرار گرفته است (شکل ۸۰).



شکل ۸۰ـ چرخ لنگر و کلاچ ایمنی

شکل۸۱ـ پین برشی از نمای پشت چرخ لنگر

این توان توسط پین برشی (شکل۸۱) از چرخ لنگر به جعبه‌دنده منتقل و از آنجا به سه مسیر مجزا تقسیم می‌شود (شکل۸۲) که عبارت‌اند از:

۱ـ مسیر واحد نخ‌بندی و هدایت: توان توسط یک گاردان به واحد نخ‌بندی منتقل می‌شود و هم‌زمان از طریق محور و چرخ‌دنده مخروطی و چرخ‌زنجیر به واحد هدایت و چنگال‌ها یا استوانه مارپیچی هدایت، منتقل می‌شود.

۲ـ مسیر واحد بردارنده: توسط زنجیر حرکت به چرخ زنجیر متصل به گاردان و سپس از طریق کلاچ ایمنی به محور اصلی انگشتی‌ها منتقل می‌شود.

۳ـ مسیر واحد تراکم: توسط میل‌لنگ و دسته پیستون توان به‌صورت رفت‌وبرگشتی به پیستون تراکم منتقل می‌شود.

شکل۸۲ـ مسیر انتقال توان در بسته‌بند

فعالیت عملی

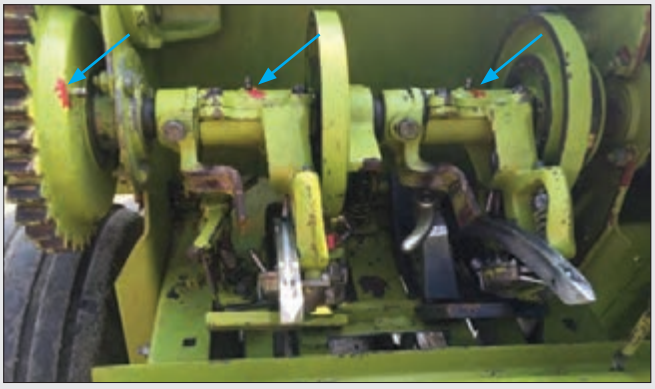
آماده‌کردن دستگاه بسته‌بند قبل از شروع کار

مراحل انجام کار:

۱ـ زیرنظر هنرآموز قسمت‌های مختلف ماشین را شناسایی نمایید.

۲ـ کلیه گریس‌خورهای بسته‌بند را گریس‌کاری کنید.

۳ـ گریس‌های روی بدنه و قسمت‌های مختلف گره‌زن را تمیز کنید (شکل ۸۳).



شکل ۸۳ـ گریس‌خورهای روی گره زن‌ها

پرسش کلاسی

ماشین بسته‌بند هنرستان شما چند گریس‌خور دارد؟

۴ـ روغن جعبه‌دنده را کنترل کنید.

۵ـ روغن‌های اضافی سطح زنجیرها و گریس‌های داخل مجرای تراکم را تمیز کنید.

۶ـ کشیدگی و محکم بودن زنجیرها را کنترل کنید.

۷ـ چرخ لنگر بسته‌بند را با دست در جهت مشخص شده (شکل ۸۵)، بچرخانید و هماهنگی و زمان‌بندی بین واحدهای بسته‌بند را کنترل کنید و در صورت لزوم آنها را جهت تصحیح به تعمیرکار مربوطه ارجاع دهید.

۸ـ پین برش را کنترل و در صورت لزوم تعویض کنید.

۹ـ فشار باد لاستیک‌ها را تنظیم کنید.

۱۰ـ کلیه پیچ‌ها و مهره‌ها را کنترل و ماشین را آچارکشی کنید.

شکل ۸۴ـ جعبه دنده بسته‌بند

شکل ۸۵ـ پیکان نشان دهنده جهت چرخش چرخ لنگر

نخ کردن بسته‌بند علوفه

برای نخ‌کردن بسته‌بند می‌توان از نخ‌های نایلونی که از تابیدن الیاف نایلونی به‌دست می‌آیند یا نخ‌های لیفی که از تابیدن الیاف گیاهی (مانند: کنف، سیسل و....) تهیه می‌گردد، استفاده کرد.

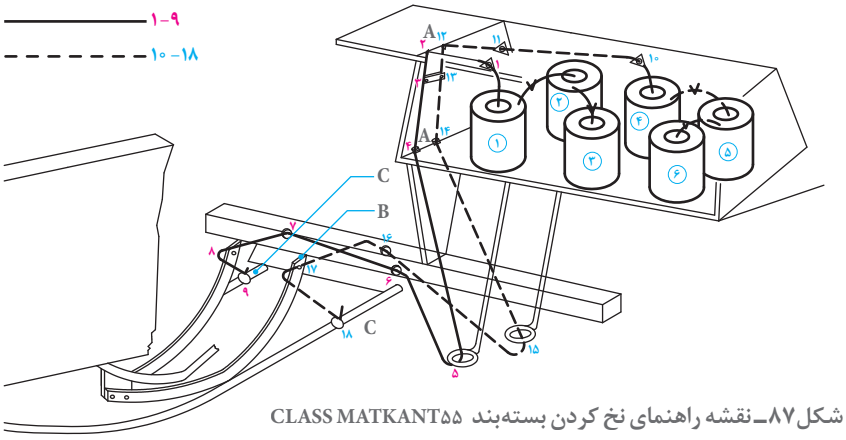
زیست‌محیطی

امروزه در کشورهای مدرن از نخ‌های نایلونی به دلیل مشکلات بازیافتی و همچنین اشکالاتی که در جهاز هاضمه حیوان بعد از بلعیده‌شدن ایجاد می‌کند، کمتر استفاده می‌شود.

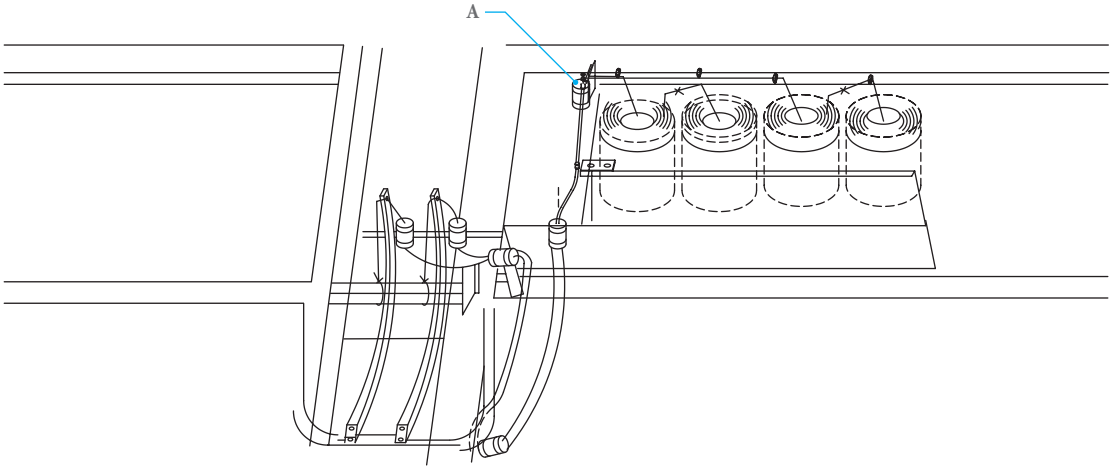
الف) نخ کنفی ب) نخ نایلونی

شکل ۸۶ــ انواع نخ بسته‌بند

از آنجا که الگوی نخ کردن بسته‌بندها متفاوت است معمولاً نقشه راهنمای نخ‌کردن روی درپوش محل ذخیره نخ‌ماشین توسط شرکت‌های سازنده ارائه می‌شود (شکل‌های ۸۷ و ۸۸).



شکل ۸۷ــ نقشه راهنمای نخ کردن بسته‌بند CLASS MATKANT۵۵



شکل ۸۸ــ نقشه راهنمای نخ کردن بسته‌بند مدل ۳۶۹۰ برچین کار

فعالیت عملی

نخ کردن بسته‌بند علوفه

مراحل انجام کار:

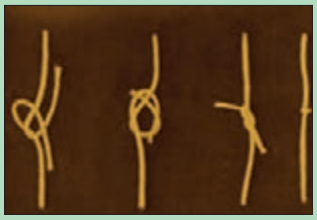
۱ـ جنس مناسب نخ را برای واحد نخ‌بندی انتخاب کنید.

۲ـ کلاف‌های نخ را در مخزن نخ در محل تعیین شده طوری قرار دهید که بالای کلاف‌ها که مشخص شده، به سمت بالا باشد.

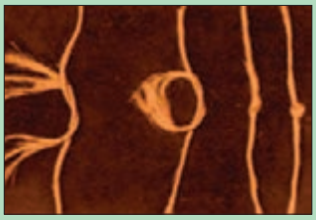
۳ـ کلاف‌ها را دو به دو با گره‌زدن به هم متصل کنید به‌طوری که سرنخ انتهایی و بیرونی بسته‌ای که مورد استفاده واقع شده با سرنخ داخلی و مرکزی کلاف رزرو وصل شود.

توجه کنید

گره باید به‌اندازه‌ای باشد که بتواند از محل راهنمای نخ عبور کند. قبل از گره‌زدن انتهای نخ‌های کنفی را مرطوب کنید و اضافه دو سر نخ را از نزدیکی گره قطع کنید. نخ‌های پلاستیکی را بدون مرطوب‌کردن گره بزنید (شکل ۸۹).



ب) گره زدن نخ نایلونی



الف) گره زدن نخ کنفی

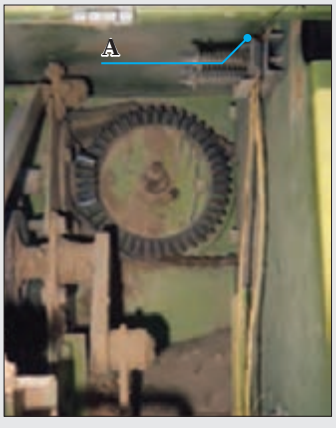
شکل ۸۹ـ نحوه گره زن انواع نخ بسته‌بندی

۴ـ سرنخ را از مرکز بسته نخ بیرون آورده و از راهنمای نخ (A) عبور دهید. سپس هر دو نخ را از بین دو صفحه فشار دهنده که تنظیم کننده کششی نخ می‌باشند رد کنید (شکل ۹۰).

۵ـ درحالی که سوزن‌ها در جایگاه خود قرار دارند (اصطلاحاً موقعیت قبل از حرکت رو به بالا و بدون حرکت آن را که قبلاً تنظیم شده جایگاه گویند) مطابق نقشه راهنمای ماشین، یکی از نخ‌ها را از مسیرهای مشخص شده عبور دهید (شکل ۹۱).

۶ـ سرنخ را در نقطهٔ (C) (شکل ۸۷) روی حفاظ سوزن‌ها گره بزنید.

۷ـ موارد قبلی را برای نخ دوم و سوزن آن تکرار کنید.



شکل ۹۰ـ تنظیم کننده کشش نخ

شکل ۹۱ـ مسیر نخ کردن بسته‌بند و جایگاه سوزن

توجه کنید

توجه کنید نخ‌ها به دور یکدیگر تابیده نشده باشند.

۸ـ اهرم چرخ ستاره‌ای را آزاد کنید (شکل ۹۲).
۹ـ چرخ ستاره‌ای را در حالتی قرار دهید که کلاچ دستگاه گره زن بتواند کار خود را شروع کند (شکل ۹۲).

شکل ۹۲ـ اهرم چرخ ستاره‌ای

۱۰ـ چرخ لنگر را در جهت عکس عقربه‌های ساعت بچرخانید تا سوزن‌ها بالا آمده و نخ را تحویل نخ‌گیر دهند (شکل ۹۳).
۱۱ـ چرخش فلایویل را ادامه دهید تا سوزن‌ها مجدداً به جایگاه خود بر گردند.
۱۲ـ اضافی نخ را از روی شاسی جدا کنید. اکنون دستگاه از نظر وضعیت نخ آماده بسته‌بندی و کار می‌باشد.

شکل ۹۳ـ تحویل نخ به نخ گیر

ایمنی

هیچ گاه قبل از توقف کامل ماشین و خاموش کردن تراکتور اقدام به نخ کردن آن نکنید.

زیست‌محیطی

از رها کردن نخ‌های اضافی در محیط‌زیست اجتناب کنید.

اتصال و حمل و نقل بسته‌بند علوفه

برای کار با دستگاه بسته‌بند نیاز به تراکتوری با قدرت متناسب با نوع بسته‌بند است. اتصال بسته‌بند علوفه به تراکتور همانند اتصال سایر ماشین‌های کششی است با این ویژگی که برای حمل و نقل بسته‌بند علوفه در جاده باید آن را در وضعیت حمل و نقل قرار داد تا عرض جاده را کمتر اشغال کند و انتقال آن نیز راحت شود.

فعالیت عملی

اتصال و حمل و نقل بسته‌بند علوفه

۱ـ تراکتور را پس از بازدیدهای اولیه روشن کنید.
۲ـ با هدایت تراکتور به سمت عقب، بسته‌بند را به مال‌بند قابل تنظیم متصل کنید.

۳ـ گاردان بسته‌بند را به‌محور انتقال نیروی تراکتور متصل کنید. در صورتی که ماشین مجهز به جک هیدرولیک است شیلنگ هیدرولیک آن را نیز متصل کنید.
۴ـ بسته‌بند متصل به تراکتور را در وضعیتی قرار دهید که پشت آن مانعی وجود نداشته باشد.
۵ـ بردارنده را با دست بالا آورده و پین نگهدارنده را زیر محور راهنمای محصول قرار داده و آن را ثابت کنید (شکل۹۴).

شکل۹۴

۶ـ با کشیدن طناب پشت صندلی راننده، پین تغییر وضعیت را از داخل شاسی آزاد کنید (شکل ۹۵).
۷ـ تراکتور را به آرامی به عقب برانید تا بسته‌بند در پشت تراکتور قرار گیرد.
۸ـ در صورتی که بسته‌بند به پشت تراکتور حرکت نکرد عقب چرخ راست آن کنده، چوب یا سنگی قرار دهید و مجدداً تراکتور را به عقب برانید تا بسته‌بند در پشت تراکتور قرار گیرد.
۹ـ پین تغییر وضعیت را با رهاکردن طناب آزاد کنید تا در سوراخ شاسی قرار گیرد.

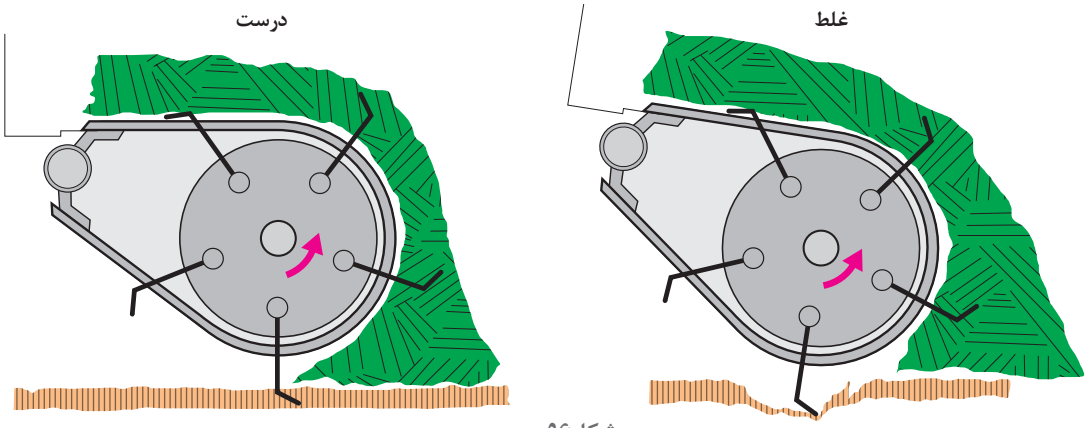
شکل۹۵

برای قرار دادن بسته‌بند در وضعیت کار به روش زیر عمل کنید:
۱۰ـ تراکتور و بسته‌بند متصل به آن را در وضعیتی قرار دهید که جلو و کنار آنها مانعی وجود نداشته باشد.
۱۱ـ پین تغییر وضعیت را با کشیدن طناب مربوطه از سوراخ شاسی خارج کنید.
۱۲ـ تراکتور را به آرامی به جلو برانید تا بسته‌بند در کنار و پشت تراکتور در وضعیت کار قرار گیرد.
۱۳ـ در صورتی که بسته‌بند به کنار و پشت تراکتور حرکت نکرد جلو چرخ سمت راست آن کنده، چوب یا سنگی قرار دهید و تراکتور را مجدداً به جلو برانید.
۱۴ـ پین تغییر وضعیت را با رهاکردن طناب در سوراخ سمت راست شاسی جا بزنید.

تنظیم بسته‌بند علوفه

برای ایجاد بسته‌هایی با اندازه و فشردگی یک‌نواخت لازم است بسته‌بند علوفه به درستی تنظیم شده باشد. تنظیماتی که توسط کاربر ماشین انجام می‌گیرد عبارت‌اند از:

ـ تنظیم ارتفاع بردارنده از سطح زمین : این ارتفاع باید طوری تنظیم شود که تا حد امکان علوفه‌ای روی زمین نماند. انگشتی‌ها معمولاً باید آن قدر پایین بیایند که نوک آنها بین ۲۰ تا ۳۰ میلی متر از سطح زمین فاصله داشته باشد در ضمن کمی به داخل کلش یا علوفه درو نشده نفوذ کند (شکل ۹۶). برخورد نوک انگشتی‌ها با زمین می‌تواند باعث فرسایش و یا خم شدن آنها شود و همچنین برگشت انگشتی بر اثر ضربه‌زدن باعث خردشدن برگ‌ها و مخلوط شدن خاک با علوفه می‌گردند.



شکل ۹۶

تنظیم ارتفاع بردارنده به چند روش انجام می‌گیرد که عبارت‌اند از:

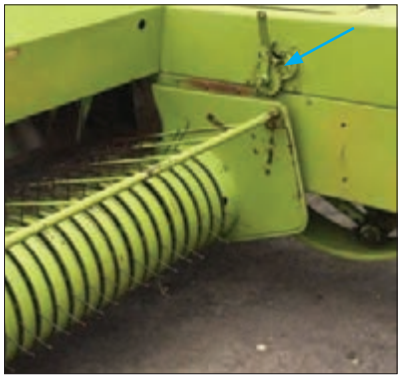
الف) با استفاده از جغجغه و سیم بکسل (شکل ۹۷)

برای تنظیم به روش زیرعمل کنید.

۱ـ طناب متصل به جغجغه را بکشید تا قرقره آزاد شود و انگشتی‌ها نزدیک سطح زمین قرار گیرند.

۲ـ طناب را به آرامی بکشید تا قرقره سیم بکسل را جمع کند و بردارنده از زمین بلند شود.

۳ـ اگر ارتفاع انگشتی‌ها کم بود طناب را به دفعات لازم بکشید تا ارتفاع با توجه به شرایط زمین تنظیم شود.



شکل ۹۷

ب) با کمک اهرم تنظیم ارتفاع و پین تنظیم (شکل ۹۸)

برای این تنظیم به روش زیر عمل کنید.

۱ـ با یک دست بردارنده را به ارتفاع لازم از زمین بلند کنید.

۲ـ با دست دیگر اهرم تنظیم را جابه‌جا کنید و پین آن را در یکی از سوراخ‌هایی که مقابل هم قرار گرفته‌اند قرار دهید.

۳ـ برای جابه‌جایی بسته‌بند و مواقعی که کار بسته‌بندی انجام نمی‌گیرد اهرم تنظیم را کاملاً به جلو آورده و در این حالت بردارنده را کاملاً به سمت بالا بکشید و پین اهرم را در سوراخ مربوطه قرار دهید.

شکل ۹۸

ج) استفاده از جک هیدرولیک (شکل۹۹)

در گروهی از بسته‌بندها از جک هیدرولیکی برای تنظیم ارتفاع استفاده می‌گردد و با شیر هیدرولیکی که در دسترس راننده قرار دارد بالا و پایین رفتن بردارنده کنترل می‌شود.

شکل۹۹

توجه کنید

برای جلوگیری از وارد آمدن خسارت به بردارنده و انگشتی‌ها، در زمین‌هایی که ناهمواری و پستی و بلندی زیادی دارند چرخ نگهدارنده (شکل۱۰۰) کنار بردارنده نصب می‌شود که با توجه به ارتفاع بردارنده قابل‌تنظیم است. برای تنظیم آن، پیچ پایه چرخ را که روی سینی خارجی بسته شده باز و بعد از تنظیم ارتفاع بردارنده چرخ را رها کنید تا روی زمین قرار گیرد سپس پیچ را در محل یکی از سوراخ‌ها ببندید.

شکل۱۰۰ـ چرخ نگهدارنده

تنظیم فشردگی (وزن) بسته علوفه: میزان فشردگی بستهٔ علوفه، توسط پیچ‌های تنظیم فشار بسته که در انتهای محفظه تراکم قرار دارند، تنظیم می‌گردد (شکل ۱۰۱).

با سفت‌کردن پیچ‌های تنظیم، تیرک‌های فشار دهندهٔ بالایی و پایینی به هم نزدیک‌تر شده و حرکت علوفه در محفظه بسته‌بندی سخت‌تر می‌شود، به این ترتیب وزن بسته افزایش می‌یابد (علوفه فشرده‌تر می‌شود).

شکل۱۰۱ـ تیرک‌های فشاردهنده و تنظیم آن

توجه کنید

هر دو پیچ تنظیم باید به یک اندازه تنظیم شوند در غیر این صورت بسته‌های منحنی شکل به‌وجود خواهد آمد.

پرسش کلاسی

۱ـ اگر بسته‌بند ابتدا برای کار روی علوفهٔ خشک تنظیم شود، ولی بعداً برای بسته‌بندی کاه استفاده گردد وزن بسته‌ها چه تغییری می‌کند؟
۲ـ در صورتی که رطوبت علوفه در قسمتی از زمین بالا باشد، فشردگی علوفه چه تغییری می‌کند؟
۳ـ آیا ضرورت دارد که با تغییر نوع محصول قابل بسته‌بندی و یا رطوبت آن، تنظیم فشار مجدداً انجام شود؟

نکته

گاهی به علت بسیار سبک بودن نوارها یا خشک و پف‌کردن مواد در سطح مزرعه، ممکن است پیچ‌های تنظیم فشار جواب‌گو نباشند و نتوانند بسته‌های سنگین را به‌وجود آورند، در چنین حالتی نصب صفحه‌های جانبی (شکل۱۰۲) با برجستگی‌های مخروطی شکل در دو سر محفظه بسته‌بندی می‌تواند مؤثر باشد. اثر این صفحه‌ها زمانی بیشتر است که آنها در انتهای محفظه بسته‌بندی، نزدیک به دهانه خروجی نصب شوند.

شکل۱۰۲

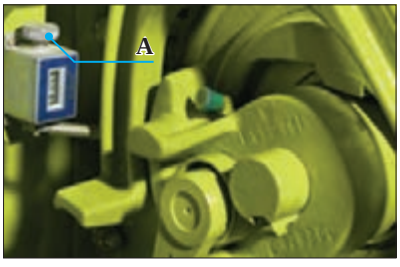
تنظیم طول بسته: در تمام ماشین‌های بسته‌بند از چرخ ستاره‌ای برای اندازه‌گیری طول بسته استفاده شده است اما با وجود این نوع مکانیزم تنظیم طول در آنها ممکن است متفاوت باشد. در گروهی از بسته‌بندها از یک چرخ دنده قطاعی برای تنظیم طول استفاده شده است. در این بسته‌بندها برای افزایش طول بسته کافی است تعداد دندانه‌های بیشتری از چرخ دنده قطاعی درگیر شود که در نتیجه مدت بیشتری طول می‌کشد تا آزاد شده و به پایین بیفتد و گره‌زدن انجام گیرد. برای کم‌کردن طول بسته باید تعداد کمتری از دنده‌های چرخ‌دنده قطاعی درگیر شود (شکل۱۰۳).

شکل۱۰۳

در برخی بسته‌بندها تنظیم طول با جابه‌جا کردن مانعی که بر روی بازوی آزادکن چرخ ستاره‌ای می‌لغزد، انجام می‌شود. در این بسته‌بندها چرخ ستاره‌ای ضمن چرخش تعداد دور از پیش تعیین شده، بازوی آزادکن چرخ ستاره‌ای را به سمت جلو می‌کشد و بازوی آزادکن، کلاچ دستگاه گره‌زن را آزاد می‌کند (شکل۱۰۴).

شکل۱۰۴

شمارش تعداد بسته ها: برای شمارش تعداد بسته‌های خارج شده از کانال خروجی در کنار دو شاخهٔ گره‌زن، یک شماره‌انداز نصب شده است که با هر حرکت دو شاخهٔ گره‌زن که تشکیل یک بسته را به دنبال دارد، یک شماره روی شماره انداز اضافه می‌شود (شکل ۱۰۵).



شکل۱۰۵

با چرخاندن دکمه A (شکل ۱۰۵) در جهت عکس حرکت شماره انداز، چهار رقم آن صفر خواهند شد. هم زمان با صفر شدن، صدای مخصوص قفل شدن دنده‌های داخلی (صفر دقیق) نیز شنیده می‌شود.

فعالیت عملی

تنظیم بسته‌بند علوفه

مراحل انجام کار:

۱ـ زیر نظر هنرآموز اقدام به تنظیم ارتفاع واحد بردارنده نمایید.
۲ـ ناودانی تراکم را با چرخاندن اهرم در وضعیت فشار متوسط قرار دهید.
۳ـ فاصله تیرک‌های فشار دهنده را در دو طرف ماشین اندازه گرفته و آنها را یکسان کنید.
۴ـ با تغییر موقعیت چرخ‌دنده قطاعی یا حرکت مانع روی بازوی آزادکن، طول بسته‌ها را در وضعیت متوسط تنظیم کنید.

راه‌اندازی بسته‌بند علوفه

بسته‌بند علوفه قبل از کار در مزرعه باید یک ساعت به‌صورت خالی و بدون بار، درجا کار کند تا در صورت وجود هرگونه ایراد قبل از انتقال به مزرعه، عملیات تعمیری مورد نیاز روی آن انجام گیرد. راه‌اندازی اولیه بسته‌بند باید در سه مرحله انجام شود:

- در مرحله اول بعد از مدت کوتاهی کار با دور آرام باید ماشین خاموش و قسمت‌های مختلف بازرسی شود (بالارفتن حرارت بیش از حد بلبرینگ‌ها، شکسته شدن و شل شدن پیچ‌ها و زنجیرها و...)
- در مرحله دوم ماشین در دور آرام برای مدت نیم ساعت به‌کار انداخته شده و بررسی شود.
- در مرحله سوم ماشین در دور ۵۴۰ یا ۱۰۰۰ دور بر دقیقه به مدت نیم ساعت کار کند.

فعالیت کارگاهی

راه‌اندازی اولیه بسته‌بند علوفه

۱ـ بازدیدهای اولیه قبل از کار ماشین را انجام دهید.
۲ـ اشیای متفرقه را از داخل دستگاه خارج کنید.
۳ـ مطمئن شوید درپوش و حفاظ‌های دستگاه بسته‌بند در جای خود قرار دارند.
۴ـ با نخ مناسب، بسته‌بند را نخ کنید.
۵ـ پس از اتصال بسته‌بند به تراکتور، بردارنده ماشین را در وضعیت کار قرار داده و ارتفاع آن را تنظیم کنید.
۶ـ محور انتقال نیرو را در وضعیت موتورگرد، درگیر کنید تا گاردان بسته‌بند شروع به گردش کند.
۷ـ به‌تدریج و در سه مرحله دور موتور تراکتور را تا رسیدن به دور مناسب محور انتقال توان (۵۴۰ یا ۱۰۰۰دور در دقیقه) افزایش دهید.
۸ـ با آزادکردن کلاچ گره‌زن و تغذیه دستی ماشین، عملکرد سوزن‌ها و واحد گره‌زن را بررسی کنید.
۹ـ برای متوقف‌کردن بسته‌بند، محور انتقال توان تراکتور را در حالت خلاص قرار دهید.

ایمنی

قبل از متوقف شدن کامل اجزای متحرک به آنها دست نزنید.

کار با بسته‌بند در مزرعه

عملیات بسته‌بندی باید در زمانی انجام شود که رطوبت علوفه به بیست درصد کاهش یافته باشد. اگر به بسته‌بندی علوفه با رطوبت بالا اقدام شود ضمن‌اینکه به علت افزایش فشار واحد تراکم امکان بریدن پین برشی یا عمل کردن کلاچ اصطکاکی وجود دارد پس از بسته‌بندی نیز علوفه به سرعت کپک می‌زند.

گفت‌وگو کنید

در صورتی که بسته‌بندی با چند روز تأخیر و در نتیجه خشک‌شدن بیش از حد علوفه انجام شود چه معایبی در پی خواهد داشت؟

توجه کنید

بهتر است بسته‌بندی علوفه در ساعات اولیه صبح انجام گیرد و جهت حرکت ماشین نیز ترجیحاً در جهت درو و ردیف‌کردن علوفه باشد.

فعالیت عملی

کار با بسته‌بند علوفه در مزرعه

مراحل انجام کار:

۱ـ بسته‌بند را با احتیاط به سمت مزرعه منتقل و به هنگام عبور از نهرها و پشته‌ها دقت کنید ضربه‌ای به واحد بردارنده وارد نشود.

۲ـ در وضعیت حمل و نقل با بسته‌بند وارد مزرعه شوید.

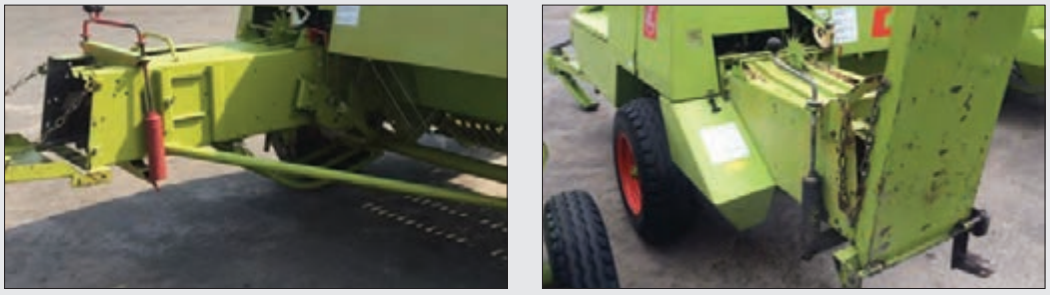
۳ـ در داخل مزرعه بسته‌بند را در وضعیت کار قرار دهید.

۴ـ بسته‌بند را با تراکتور به ابتدای ردیف علوفه در جهتی که قبلاً ردیف‌کن در همان جهت حرکت کرده و علوفه نیز خشک‌تر از بقیه قسمت‌های دیگر مزرعه است منتقل کنید.

شکل ۱۰۶

۵ـ بسته‌بند را روی ردیف در وضعیتی قرار دهید که بردارنده تمام عرض ردیف را پوشش دهد و تراکتور نیز در فضای خالی بین دو ردیف قرار گیرد (شکل ۱۰۶).

۶ـ واحد بردارنده را در ارتفاع مناسب تنظیم کنید.
۷ـ صفحه انتهای کانال تراکم را در وضعیت مناسب با شیب ملایم به سمت پایین قرار دهید (شکل۱۰۷).



شکل۱۰۷

۸ـ واحد تنظیم طول بسته را به وضعیت آماده به‌کار درآورید.
۹ـ شماره‌انداز تعداد بسته را صفر کنید.
۱۰ـ بسته‌بند را راه‌اندازی کنید و دور محور انتقال توان را به ۵۴۰ تا ۱۰۰۰ دور در دقیقه (با توجه به مدل دستگاه) برسانید.
۱۱ـ به آرامی بسته‌بند را روی ردیف علوفه به حرکت در آورید.
۱۲ـ سرعت حرکت تراکتور را با توجه به حجم علوفه روی ردیف طوری تنظیم کنید که علوفه به‌صورت یک نوار درهم پیچیده و یکنواخت وارد بردارنده شود و در ضمن در جلو چنگال‌های هدایت بیش از اندازه انباشته نشود. سرعت ۹ـ ۵ کیلومتر در ساعت برای کار با بسته‌بند توصیه می‌شود. ولی بهتر است شما با سرعت ۵ km/h حرکت کنید.

شکل۱۰۸

۱۳ـ برای بهتر شدن شکل و اندازه بسته‌ها، دور موتور را تغییر ندهید.
۱۴ـ کار بسته‌بندی را تا خارج شدن چند بسته ادامه دهید.
۱۵ـ بسته‌بند را متوقف و بسته‌های خارج شده را از نظر طول و تراکم بسته و شکل گره کنترل کنید. دو رشته نخ را با دست بگیرید و بسته را بلند کنید (شکل ۱۰۸) و بررسی کنید بسته از هم نپاشد و ضمناً نخ‌ها بعد از خروج بسته از محفظه (کانال) تراکم پاره نشوند.
۱۶ـ در صورت لزوم طول بسته را با تنظیم واحد طول بسته به‌اندازه مطلوب درآورید.
۱۷ـ اگر تراکم بسته مناسب نبود با چرخاندن اهرم‌ها آن را در حد مناسب تنظیم کنید.
۱۸ـ بسته‌بند را مجدداً راه‌اندازی کنید و تا ایجاد چند بسته دیگر کار را ادامه دهید.
۱۹ـ بسته‌های تولید شده را دوباره کنترل و تغییرهای لازم را تا رسیدن به یک بسته مناسب ادامه دهید.
۲۰ـ پس از اطمینان از مناسب بودن بسته از هر لحاظ، بسته‌بندی ردیف علوفه را تا آخر طول مزرعه ادامه دهید (شکل۱۰۹).

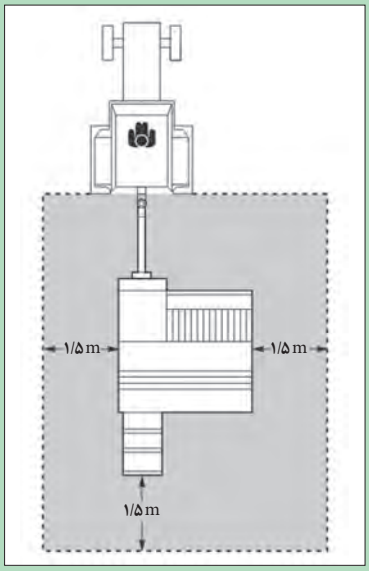
شکل۱۰۹

۲۱ـ در انتهای ردیف با قطع نیرو محور انتقال نیرو بسته‌بند را از کار بیندازید.
۲۲ـ به کمک جغجغه و طناب، بردارنده را در وضعیت بالا قرار دهید.
۲۳ـ تراکتور و بسته‌بند را در شروع ردیف بعدی قرار داده و عملیات بسته‌بندی را انجام دهید.
۲۴ـ پس از پایان بسته‌بندی، علوفه موجود در ماشین را تخلیه، نخ‌ها را جمع‌آوری و ماشین را در وضعیت حمل‌ونقل به محل پارک آن منتقل کنید.
۲۵ـ سرویس‌های ۱۰ ساعتی را روی بسته‌بند انجام دهید.

ایمنی

قبل از شروع عملیات بسته‌بندی علوفه با دستگاه بسته‌بند به نکات زیر توجه کنید:

۱ـ موارد ایمنی ذکر شده در دفترچه راهنمای دستگاه را به دقت مطالعه کنید و علائم روی دستگاه را به خاطر بسپارید.
۲ـ از دستگاه به عنوان وسیله نقلیه استفاده نکنید.
۳ـ هنگام کار باید حفاظ‌ها در جای خود نصب شده باشند.
۴ـ برای جلوگیری از سانحه از لباس‌های معمولی هنگام کار استفاده نکنید. همچنین برای جلوگیری از کاهش حس شنوایی که ممکن است بر اثر صداهای ممتد دستگاه بسته‌بند به‌وجود آید از گوشی ایمنی استفاده کنید.
۵ـ از دست‌زدن به واحد گره‌زن در موقع کار دستگاه خودداری کنید.
۶ـ از دست‌زدن به نخ‌ها و کانال خروجی مواد و همچنین کشیدن مواد از داخل دهانه ورودی هنگام کار دستگاه خودداری کنید.
۷ـ سرعت تراکتور هنگام کشیدن و جابه‌جایی دستگاه نباید بیش از ۲۵کیلومتر در ساعت باشد.
۸ـ درصورت عبور از جاده‌هایی که مورد استفاده سایر وسیله‌های نقلیه است حتماً از چراغ‌ها و وسایل اعلام خطر مناسب استفاده شود و شبرنگ دستگاه سالم و تمیز باشد.
۹ـ به هنگام بازدید از محورهای انتقال نیرو، چنانچه ماشین روشن باشد، در فاصله مطمئن بایستید و کار بازرسی را انجام دهید (شکل ۱۱۰).



شکل ۱۱۰ـ فاصله مطمئن از بسته‌بند در حال کار

پرسش کلاسی

در حین بسته‌بندی علوفه مشاهده می‌شود که پین برشی چرخ لنگر بسته‌بند مرتباً بریده می‌شود. به نظر شما علت آن چیست؟ چه راهکارهایی برای آن ارائه می‌دهید (با مراجعه به کتاب همراه هنرجو به سؤالات پاسخ دهید).

پرسش کلاسی

در حین بسته‌بندی علوفه مشاهده می‌شود که شکل بسته‌ها خمیده شده و به اصطلاح شبیه به موز شده است. به نظر شما علت آن چیست؟ چه راهکارهایی برای آن ارائه می‌دهید؟ (با مراجعه به کتاب همراه هنرجو به سؤالات پاسخ دهید)

سرویس و نگهداری بسته‌بند علوفه

سرویس‌های بسته‌بند علوفه عبارت‌اند از: تعویض و بازدید روغن جعبه‌دنده، گریس‌کاری، آچارکشی، روغن‌کاری زنجیرهای محرک و انبار کردن اصولی ماشین در فصل بیکاری.

فعالیت عملی

سرویس دوره‌ای بسته‌بند علوفه

مراحل انجام کار

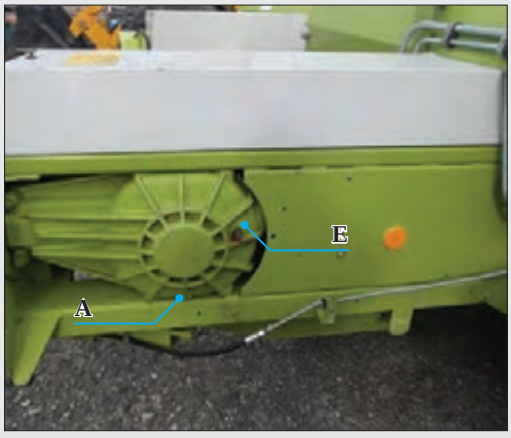
۱ـ از طریق درپوش E (شکل ۱۱۱) روغن جعبه‌دنده را بازدید کنید و در صورت لزوم آن را با روغن SAE۹۰ تعویض کنید. برای تعویض روغن به ترتیب زیر عمل کنید:

۱ـ۱ـ بسته‌بند را در محل مناسب پارک کنید.

۱ـ۲ـ ظرفی را زیر درپوش A قرار دهید.

۱ـ۳ـ درپوش E و A را باز کرده، تا تخلیه کامل روغن صبر کنید و سپس، درپوش A را ببندید.

۱ـ۴ـ از راه دریچه E به وسیله پمپ واسکازین آن‌قدر روغن به داخل جعبه‌دنده بریزید که از دریچه E سر ریز کند، سپس درپوش E را ببندید.



شکل ۱۱۱ـ درپوش تخلیه و بازدید روغن جعبه‌دنده بسته‌بند

۲ـ نقاط تعیین شده روی ماشین را در ساعت‌های مقرر به کمک گریس پمپ، گریس‌کاری نمایید. برای این منظور از گریس‌های چند منظوره استفاده کنید.

پرسش کلاسی

ماشین بسته‌بند هنرستان شما چند گریس‌خور دارد؟

۳ـ زنجیرها را پس از هر ۱۰ ساعت کار یک بار با روغن SAE۳۰ و یا روغن‌های غلیظ‌تر و به وسیله روغن‌دان روغن‌کاری کنید.
بهتر است روغن‌کاری زنجیرها، پس از خاموش‌کردن ماشین و در حالی که هنوز مقداری حرارت دارند انجام شود تا روغن به قطعات زنجیر نفوذ کند.
۴ـ پیچ و مهره‌های ماشین را به‌طور دوره‌ای آچارکشی و سفت کنید.

ایمنی

قبل از سرویس اعمال زیر را انجام دهید:

۱ـ محور انتقال نیرو تراکتور را از حرکت بازدارید.
۲ـ موتور تراکتور را خاموش کنید.
۳ـ منتظر شوید تا قسمت‌های متحرک دستگاه بسته‌بندی علوفه از حرکت بایستند.
۴ـ برنامه‌ای که برای سرویس دستگاه و تعویض روغن و گریس‌کاری پیش‌بینی شده جهت شرایط معمولی است. چنانچه دستگاه در شرایط سخت کار کند زمان این سرویس‌ها کوتاه خواهد شد.
۵ـ قبل از گریس‌کاری، سر گریس خود را تمیز و دقت کنید که گریس‌خورها سالم باشند.
۶ـ پس از زدن گریس، گریس‌های اطراف گریس‌خور را پاک کنید.

فعالیت عملی

نگهداری بسته‌بند علوفه بعد از فصل کار

مراحل انجام کار:

۱ـ دستگاه را در محوطه سرپوشیده و دور از رطوبت قرار دهید.
۲ـ دستگاه را کاملاً تمیز کنید. (مواد علوفه‌ای رطوبت را به خود جذب می‌کنند و باعث زنگ‌زدگی می‌شوند.)
۳ـ گره‌زن را تمیز کنید و تمام قسمت‌های آن را با گریس بپوشانید.
۴ـ تمام قسمت‌های دستگاه را گریس‌کاری کنید.
۵ـ قسمت‌هایی از بدنه که رنگ آن پاک شده (به‌جز داخل محفظه تراکم) را رنگ بزنید.
۶ـ زنجیرها را به‌وسیله گازوئیل تمیز و سپس گازوئیل باقی‌مانده را کاملاً خشک و با روغن SAE۱۴۰ یا SAE۹۰، زنجیرها را روغن‌کاری کنید.
۷ـ لنت‌های کلاچ اصلی چنانچه تحت فشار باشند، بخار آب را به خود جذب و باعث زنگ‌زدن صفحه‌های جانبی و در نتیجه چسبیدن صفحه‌ها به لنت خواهد شد، برای جلوگیری از زنگ‌زدگی مهره‌های تنظیم فشار فنر را کاملاً باز کنید.
۸ـ قطعه چوبی را زیر شاسی دستگاه قرار دهید تا لاستیک چرخ‌ها از زمین فاصله بگیرند، به‌طوری که فشار روی آنها نباشد. بعد از تمیزکردن لاستیک‌ها، برای جلوگیری از ترک خوردن، روی آنها را بپوشانید.
۹ـ تعمیراتی را که لازم است در این مدت روی دستگاه انجام دهید.
۱۰ـ قسمت‌هایی که در معرض زنگ‌زدگی هستند با گریس بپوشانید.

ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس بسته‌بند علوفه

شرح کار

آزمایش و بررسی‌های اولیه دروگر مطابق دستورالعمل کتابچه راهنمای کاربری ماشین (آچارکشی، بررسی انگشتی‌ها، کنترل کشیدگی زنجیرها، بررسی تایمینگ قطعات متحرک، کنترل پین برشی، کنترل فشار باد لاستیک‌ها) ـ روان‌کاری قطعات متحرک (گریس‌کاری و بازدید روغن جعبه‌دنده) ـ تعویض قطعات معیوب ـ انتخاب نخ مناسب و نخ‌کردن بسته‌بند اتصال بسته‌بند به تراکتور ـ تغییر وضعیت حمل و نقل و کار بسته‌بند تنظیم بسته‌بند (تنظیم ارتفاع بردارنده، تنظیم فشردگی بسته، تنظیم طول بسته، تنظیم شمارش‌گر تعداد بسته) ـ بررسی شرایط زمین و علوفه جهت بسته‌بندی ـ قطعه‌بندی زمین ـ انجام عملیات بسته‌بندی ـ تعویض روغن جعبه‌دنده ـ گریس‌کاری ـ انبار کردن ماشین

استاندارد عملکرد: با استفاده از بسته‌بند علوفه و تراکتور، عملیات بسته‌بندی علوفه ردیف شده را انجام دهد.

شاخص‌ها:

مشاهده روند بررسی و نتیجه‌گیری صحیح از بازدیدهای اولیه ماشین ـ مشاهده روند رفع عیوب با انجام کنترل و تنظیمات مطابق دستورالعمل‌های موجود ـ مشاهده رویه نخ‌کردن بسته‌بند مشاهده رویه انجام تنظیمات بسته‌بند مطابق دستورالعمل (تنظیم ارتفاع بردارنده، تنظیم فشردگی بسته، تنظیم طول بسته، تنظیم شمارش‌گر تعداد بسته)ـ مشاهده رویه انجام راه‌اندازی اولیه ماشین ـ مشاهده و کنترل رویه اجرای عملیات بسته‌بندی ـ کنترل روش بررسی شرایط مورد نیاز بسته‌بندی ـ مشاهده رویه انجام سرویس‌های دوره‌ای و انبار کردن بسته‌بند

شرایط انجام کار: کارگاه ـ مزرعه

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی ـ بسته‌بند علوفه ـ تراکتور مناسب با بسته‌بند ـ کتابچه دستورالعمل کاربری بسته‌بند ـ گاردان مخصوص ـ روغن جعبه‌دنده ـ گریس ـ گریس پمپ ـ ظروف مخصوص تخلیه روغن ـ انگشتی و پین یدکی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌کردن دستگاه بسته‌بند قبل از شروع کار	۱	
۲	نخ‌کردن بسته‌بند علوفه	۲	
۳	اتصال و حمل و نقل بسته‌بند علوفه	۱	
۴	تنظیم بسته‌بند علوفه	۲	
۵	راه‌اندازی اولیه و کار با بسته‌بند در مزرعه	۱	
۶	سرویس و نگهداری بسته‌بند علوفه	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

پودمان ۳

برداشت مکانیزه غلات

کمباین با داشتن بیش از ۲۲۰۰۰ قطعه یکی از بزرگ‌ترین و پیچیده‌ترین ماشین‌های کشاورزی است و با توجه به وجود مکانیزم‌های مختلف در آن، می‌توان کمباین را یک کارخانه متحرک نامید.کمباین‌های امروزی ماشین‌هایی هستند که در شرایط مختلف محصول و مزرعه، به منظور برداشت، کوبیدن، جدا کردن و تمیز کردن تمام دانه‌ها به‌کار برده می‌شوند. موتور پر قدرت آنها می‌تواند توان زیادی برای راندن ماشین در ناهموارترین مزارع به وجود آورده و نیز نیروی مورد نیاز دستگاه‌های خود را تأمین کند تا محصولات را با عملکرد بسیار زیاد برداشت نماید.

واحد یادگیری ۵

کاربرد و سرویس کمباین غلات

آیا تا به حال به این موارد اندیشیده‌اید:

- □ برای خارج کردن دانه از خوشه‌های گندم چه اعمالی باید صورت گیرد؟
- □ راه‌های کاهش تلفات مزارع گندم چیست؟
- □ در صد سال پیش برای برداشت گندم چه اعمالی انجام می‌شد؟
- □ چه محصولاتی را می‌توان با کمباین غلات برداشت کرد؟
- □ اتاق یا کابین راننده چه مزایایی می‌تواند داشته باشد؟

نام کمباین از زمانی رایج شد که عملیات چیدن محصول و خرمن کوبی، که بعداً تمیز کردن هم به آن اضافه شد، در یک ماشین کامل و واحد انجام گرفت. در این واحد یادگیری، کاربری کمباین را که از مشاغل پر درآمد کشاورزی محسوب می‌شود، فرا خواهید گرفت.

استاندارد عملکرد

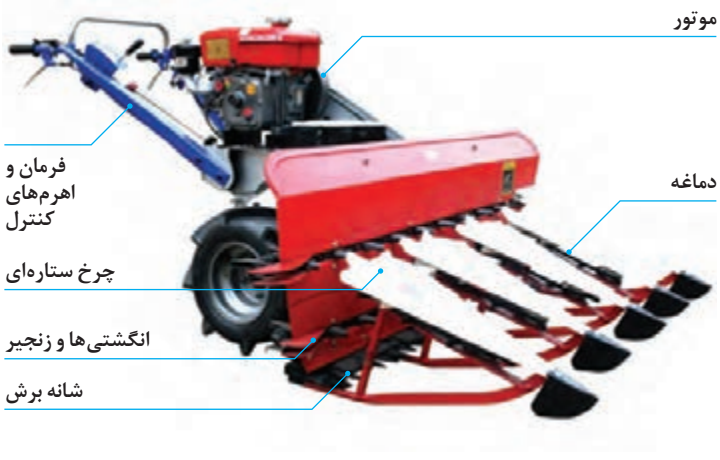
هنرجویان پس از کسب شایستگی این واحد یادگیری می‌توانند با استفاده از کمباین غلات، محصولاتی مانند گندم، جو، ذرت، کلزا و... را برداشت کنند.

روش‌های برداشت غلات

برداشت غلات از قبیل گندم، جو، برنج و ذرت دانه‌ای به دو روش چند مرحله‌ای با ماشین‌های مختلف و یا روش یک مرحله‌ای با کمباین انجام می‌شود. در برداشت مرحله‌ای غلات، عملیات درو، جمع‌آوری، خرمن‌کوبی و جداسازی کاه و دانه با ماشین‌های ویژه و به‌طور جداگانه انجام می‌شود.

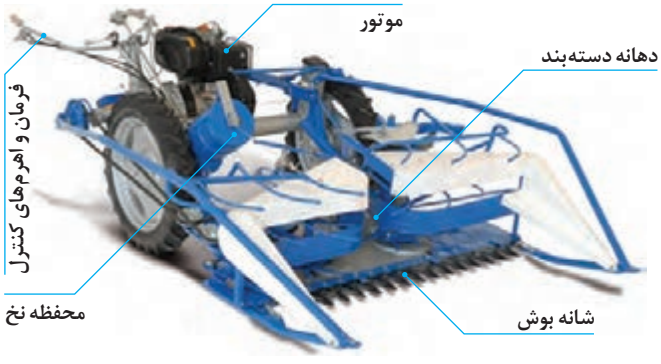
در مرحله درو غلات، از ماشین‌های موتوردار درو ردیف‌کن (Reaper) یا درو دسته‌بند (Mower Binder) استفاده می‌شود.

درو ردیف‌کن ماشینی است خودگردان یا تراکتوری، که 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 (شکل ۱). 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.



شکل ۱ــ درو ردیف‌کن و کاربرد آن

درو دسته‌بند شبیه به دروگر شانه‌ای خودگردان است با این تفاوت که به وسیله دستگاه نخ‌بندی الحاقی به آن، غلات دروشده را به همان حالت که خوشه‌ها به سمت بالاست جمع‌آوری و دسته‌بندی می‌کند و حین حرکت پیشروی دسته را روی زمین رها می‌کند (شکل ۲). از این ماشین بیشتر برای برداشت گندم و جو استفاده می‌شود.



شکل ۲ــ درو دسته‌بند و کاربرد آن

خرمن‌کوب (Tresher) ماشینی است که محصول خرمن شده را کوبیده، طی عملیات بوجاری کاه، کزل و دانه را از یکدیگر جدا می‌نماید (شکل ۳).

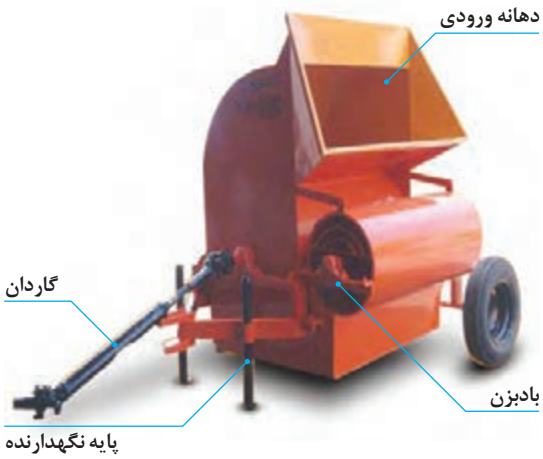
این ماشین از دو واحد تشکیل شده است:

۱ــ واحد کوبش: که شامل استوانه کوبنده و نیمه‌استوانه ضدکوبنده است. استوانه کوبنده دارای حرکت دورانی است و در سطح جانبی آن انگشتی یا دندانه و یا تیغه‌های سوهانی نصب شده است. ضدکوبنده، صفحه سوراخ‌داری است به شکل نیمه‌استوانه و زیر کوبنده قرار دارد. بر حسب نوع محصول، استوانه کوبنده و نیمه‌استوانه ضدکوبنده مخصوص مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲ــ واحد بوجاری یا تمیزکننده خرمن‌کوب: شامل غربال‌ها و پروانه بادبزن است. در این واحد کاه، کزل و دانه از یکدیگر جدا می‌شود.

خرمن‌کوب در خرمن‌گاه مستقر شده، از محور انتقال نیروی تراکتور یا موتور الکتریکی نیرو می‌گیرد و عملیات خرمن‌کوبی را انجام می‌دهد.

کارگر محصول را با چنگال از طریق دهانه ورودی، به داخل ماشین می‌ریزد (شکل ۴). در اثر گردش استوانه کوبنده، محصول در فاصله بین کوبنده و ضدکوبنده قرار گرفته کوبیده می‌شود. کلش‌ها بیرون ریخته، کاه و کزل و دانه روی غربال‌ها می‌ریزد. در اثر حرکت نوسانی و لرزش آنها و باد دستگاه بادزن، کزل، کاه و دانه از یکدیگر جدا می‌شود و از مجاری مربوط خارج می‌گردد.



شکل ۳ــ خرمن‌کوب

شکل ۴ــ تغذیه خرمن‌کوب

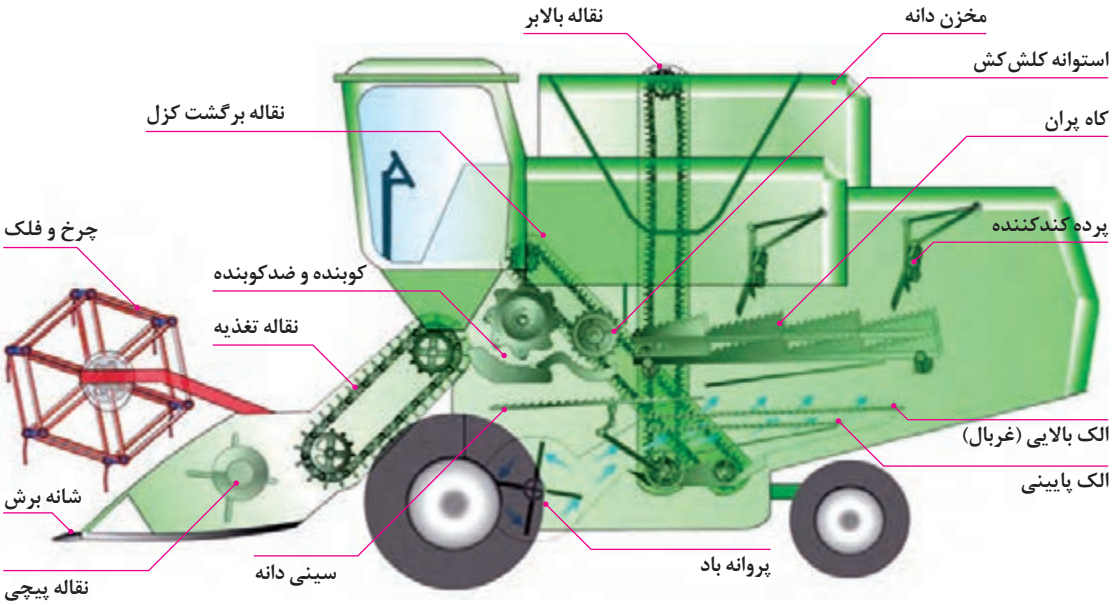
پرسش کلاسی

خرمن‌کوب را در وضعیت موتور گرد باید به‌کار گرفت یا چرخ گرد؟

ساختمان و طرز کار کمباین غلات

در برداشت تک مرحله‌ای غلات از کمباین استفاده می‌شود (شکل ۵). در لغت کلمه کمباین (Combine) به معنی ترکیب کردن یا یک‌جا داشتن می‌باشد. در فرهنگ کشاورزی این کلمه به ماشینی گفته می‌شود که کلیهٔ اعمالی که با ماشین‌های برداشت غلات به‌طور جداگانه انجام می‌شود را به‌صورت توأم و هم‌زمان انجام می‌دهد. این اعمال عبارت‌اند از:

ـ عمل درو، جمع‌آوری، و انتقال محصول به واحد کوبش
ـ عمل کوبیدن محصول
ـ جدا کردن دانه‌ها از خوشه و کاه
ـ تمیز کردن دانه ها
ـ انتقال دانه‌های تمیز شده به مخزن یا کیسه کردن آنها



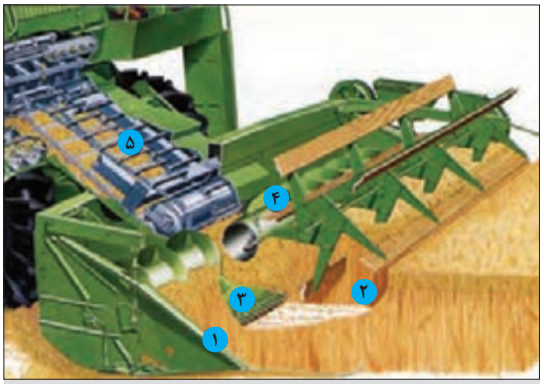
شکل ۵ـ اجزای کمباین غلات

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

۱ـ واحد برش و تغذیه:

این واحد محصول را درو کرده، ضمن جمع‌آوری آن را به وسیله نقاله به قسمت کوبنده منتقل می‌کند (شکل۶). یکی از ویژگی‌های کمباین‌های امروزی این است که با تعویض واحد برش و تغذیه می‌توان از آنها برای برداشت غلات مختلف استفاده نمود.

ـ واحد برش متداول کمباین (پلاتفرم مخصوص گندم، جو، برنج و کلزا): متداول‌ترین واحد برش و تغذیه، مخصوص برداشت گندم و جو می‌باشد که از بخش‌های دماغه تقسیم، چرخ و فلک (پروانه کلش‌کش)، طبق، شانه درو، نقاله پیچی و نقاله تغذیه (فیدر هاوس) تشکیل شده است (شکل‌های ۶ و ۷).



شکل ۶ـ مسیر عبور غلات در واحد برش و تغذیه

۱ـ دماغه تقسیم، ۲ـ چرخ و فلک، ۳ـ شانه درو، ۴ـ نقاله پیچی، ۵ـ نقاله تغذیه

شکل ۷ــ پلاتفرم متداول کمباین

با جلو رفتن کمباین، دماغه تقسیم ردیفی از محصول را متناسب با عرض درو جدا می‌کند، چرخ و فلک در بالای شانه برش قرار دارد و با حرکت دورانی خود محصول را به سمت شانه برش خم می‌کند و درحالی‌که محصول به وسیله شانه برش درو می‌شود در اثر پیشروی کمباین محصول درو شده روی طبق می‌ریزد.

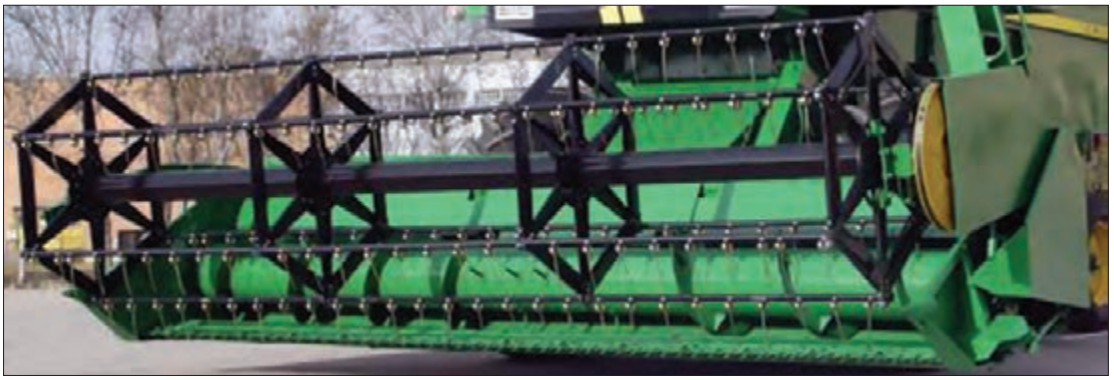
نقاله پیچی دارای پره‌های مارپیچ دو راهه است که با حرکت دورانی خود محصول دروشده را از طرفین به قسمت میانی آورده و به وسیله انگشتی‌هایی که در قسمت میانی نقاله قرار دارد محصول را به سمت نقاله تغذیه هدایت می‌کند (شکل ۸).

نقاله تغذیه به‌صورت نبشی‌هایی است که بر روی زنجیر سوار شده و محصول را در کف محفظه خود بالا برده و به واحد کوبنده می‌رساند (شکل ۹).

شکل ۸ــ نقاله پیچی واحد برش

شکل ۹ــ نقاله تغذیه کمباین

برای برداشت برنج و محصولات ورس کرده (خوابیده) می‌توان این پلاتفرم را با چرخ و فلک انگشتی‌دار به‌کار گرفت (شکل ۱۰).



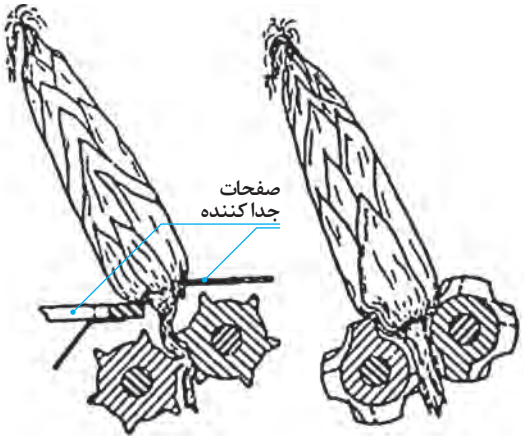
شکل ۱۰ــ پلاتفرم مجهز به چرخ و فلک انگشتی‌دار

شکل ۱۱ــ پلاتفرم ذرت

شکل ۱۲ــ غلتک‌های بلال‌چین

ــ پلاتفرم برداشت ذرت: هنگام برداشت ذرت توسط کمباین برای جداکردن دانه ذرت از چوب آن توسط سیلندر خرمن‌کوب، مکانیزمی لازم است که ابتدا بلال‌ها را از ساقه جدا نماید.

جدا شدن بلال از ساقه آن بدین صورت شکل می‌گیرد که ابتدا کفشک‌های جمع‌کننده جلویی (در کمباین ذرت از ۲ تا ۱۲ ردیف متغیرند) در بین ردیف‌های کشت قرار گرفته و با حرکت کمباین به‌طرف جلو ساقه‌های ذرت در بین کفشک‌ها گیر کرده و توسط غلتک‌های جداکننده به زیر کشیده می‌شوند. در نتیجه بلال‌ها از فضای بین دو کفشک از فاصله بلال‌چین‌ها عبور نکرده و از ساقه جدا می‌شوند. در این هنگام است که زنجیرهای جمع‌کننده بلال‌ها را به محوطه نقاله پیچی تغذیه هدایت می‌نمایند. پس از طی این مراحل از آنجا به نقاله تغذیه و آن‌گاه به سیلندر خرمن‌کوب هدایت می‌گردند (شکل‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳).



شکل ۱۳ــ نحوه جدا شدن بلال از ساقه توسط غلتک‌ها

۲ـ واحد کوبنده:

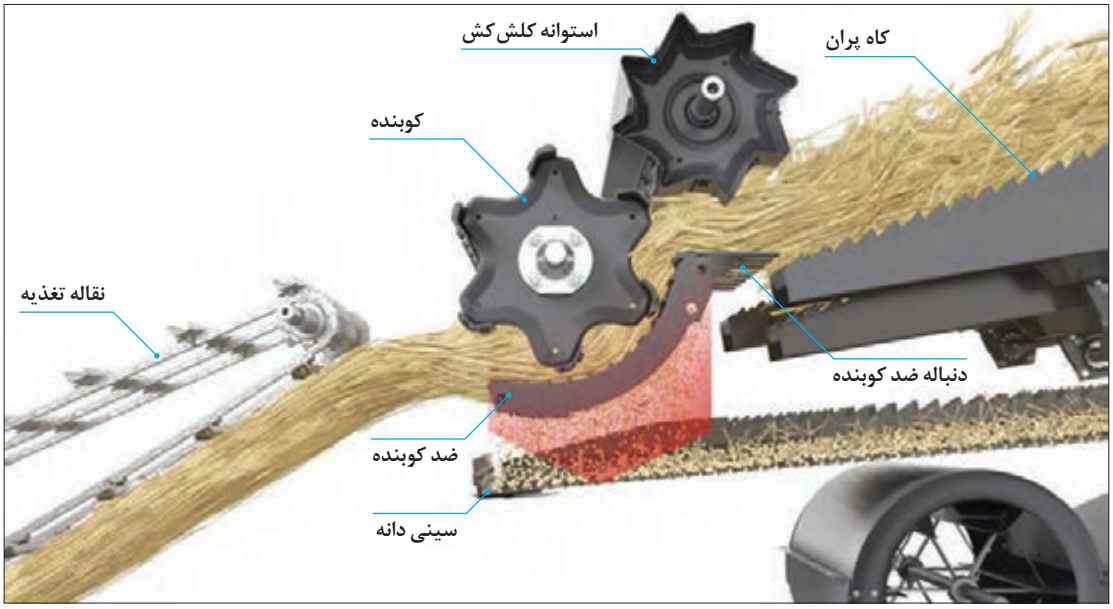
واحد کوبنده در هر کمباین قلب ماشین به حساب می‌آید. نود درصد دانه‌ها در این قسمت از خوشه‌ها جداشده و در سینی دانه‌های کوبیده شده ریخته می‌شوند تا جهت تمیز شدن بر روی غربال و الک انتقال پیدا نمایند.

این قسمت از دو عامل کوبنده و ضدکوبنده (سیلندر و زیر سیلندر) تشکیل شده است. ضدکوبنده ثابت و کوبنده دارای حرکت دورانی است. کوبنده، ضمن دوران محصول را از واحد تغذیه گرفته به فضای بین کوبنده و ضدکوبنده می‌کشاند. در اثر حرکت کوبنده بر روی ضدکوبنده، دانه‌ها از خوشه خود جدا می‌شوند.

دانه‌های جدا شده و مقداری از کاه و کلش خرد شده از منافذ ضدکوبنده بر روی سینی دانه سقوط می‌کند.

دانه‌های جدا نشده و کاه و کلش باقی‌مانده پس از عبور از دنباله زیر سیلندر (انگشتی‌های دنباله زیر سیلندر) بر روی کاه‌پران هدایت می‌شوند.

جهت جلوگیری از برگشت مجدد کاه و کلش به واحدکوبنده، از یک قطعه دوار (استوانه کلش‌کش) استفاده شده است (شکل ۱۴).

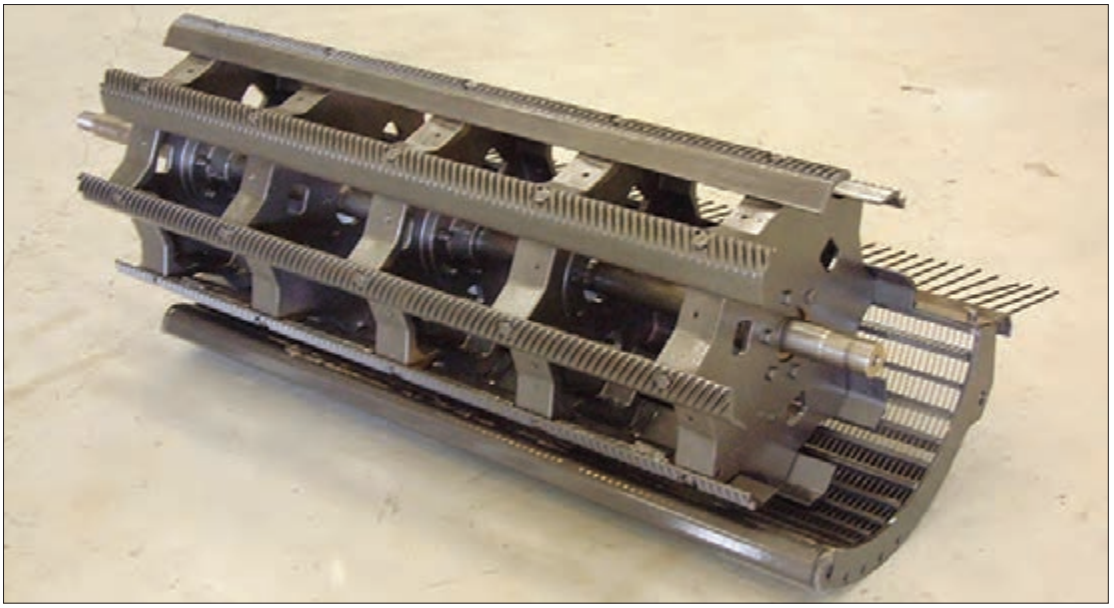


شکل ۱۴ـ واحد کوبنده

در قسمت جلویی ضدکوبنده یک صفحه ناودانی شکل تحت عنوان سنگ گیر برای جلوگیری از ورود سنگ به داخل واحد کوبنده به‌کار برده می‌شود (شکل ۱۵).

شکل ۱۵ـ سنگ‌گیر

به‌طور کلی سه نوع کوبنده و ضدکوبنده مناسب آن به شرح زیر وجود دارند:
کوبنده و ضدکوبنده مضرس: این نوع، معمول‌ترین کوبنده استفاده شده در اغلب کمباین‌ها است. معمولاً برای خرمن‌کوبی محصولاتی از قبیل ذرت، لوبیا روغنی، گندم و جو استفاده می‌شود (شکل ۱۶).
کوبنده و ضدکوبنده سایشی: بیشتر برای دانه‌های ریز مثل شبدر و یونجه به‌کار می‌رود (شکل ۱۷).
کوبنده و ضدکوبنده دندانه میخی (چکشی): این نوع، برای خرمن‌کوبی دانه‌های محصولاتی که کوبیدن آنها مشکل است از قبیل برنج و انواع لوبیای خوراکی به‌کار برده می‌شود (شکل ۱۸).



شکل ۱۶ــ کوبنده و ضدکوبنده مضرس

شکل ۱۷ــ کوبنده سایشی

شکل ۱۸ــ کوبنده و ضدکوبنده چکشی

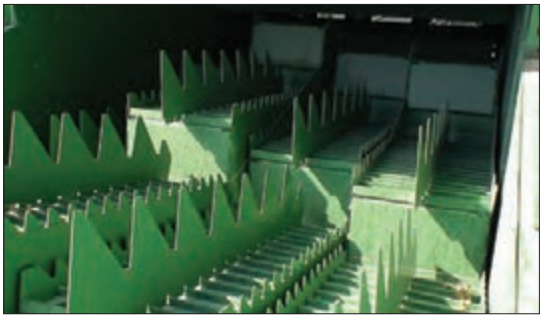
۳ــ واحد جداسازی:

حدود نود درصد دانه در واحد کوبنده از خوشه‌ها جدا می‌شود و همراه کاه خرد شده، از طریق سوراخ‌های ضدکوبنده روی سینی دانه می‌ریزد. ده درصد دانه‌های باقی‌مانده در خوشه (کزل) نیز در واحد جداسازی کمباین جدا شده و به واحد کوبش برمی‌گردد (شکل ۱۹).

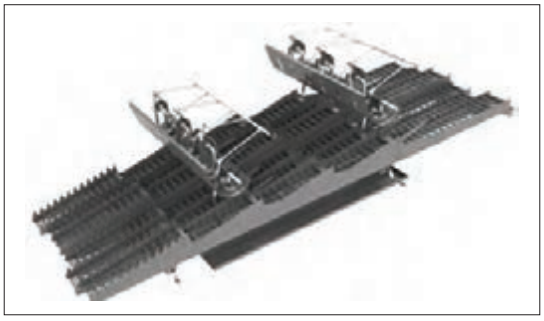
شکل ۱۹ـ مسیر حرکت محصول درو شده در واحدهای کوبنده، جداکننده و تمیزکننده

واحد جداکننده از تعدادی کاه‌پران تشکیل شده است (شکل ۲۰)، که ضمن حرکت نوسانی، اولاً باعث جدا شدن دانه‌های باقی‌مانده از ساقه می‌شوند. ثانیاً کلش‌ها را به بیرون از کمباین منتقل می‌نمایند.

برای جلوگیری از به‌وجود آمدن جریان بحرانی کاه و کلش در فضای بالاتر کاه‌پران، از پرده‌های آویزان تحت عنوان پرده‌های کندکننده استفاده می‌شود (شکل ۲۱).



شکل ۲۰ـ کاه‌پران‌های کمباین



شکل ۲۱ـ پرده‌های کندکننده

در بعضی از کمباین‌ها واحد جداکننده فاقد کاه‌پران بوده و در آنها از یک جداکننده دورانی(استوانه‌دوار) برای جدا کردن دانه از کاه و کلش استفاده می‌شود (شکل ۲۲).

شکل ۲۲ـ جدا کننده دورانی

تحقیق کنید

در مورد نحوه کار جدا کننده‌های گریز از مرکز تحقیق کنید.

۴ـ واحد تمیز کننده (واحد بوجاری):

واحد تمیزکننده، از قسمت الک بالایی(غربال)، الک پایینی و بادبزن تشکیل شده است (شکل‌های ۲۳ و ۲۴).

وظایف این واحد عبارت‌اند از:

ـ جدا کردن دانه‌ها از کاه و سایر بقایای گیاهی که از سوراخ ضدکوبنده و یا کاه‌پران‌ها عبور کرده‌اند.

ـ تخلیه کاه و مواد اضافی به بیرون از کمباین

ـ برگرداندن خوشه‌های نیم‌کوب به واحد کوبنده

شکل ۲۳ـ واحد تمیزکننده

شکل ۲۴ـ الک بالایی تمیزکننده

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 پروانه جریان می‌یابد به این دانه‌ها برخورد کرده، خرده کاه‌های سبک وزن 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 بر روی الک بالایی می‌ریزند و کزل‌ها به انتهای الک بالایی منتقل می‌گردند و از آنجا به وسیله نقاله پیچی به واحد کوبنده برگردانده می‌شوند.

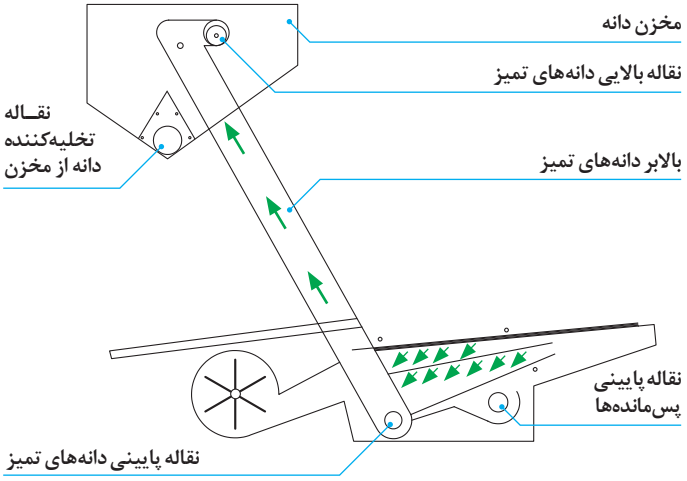
الک پایینی که به آن الک دانه نیز گفته می‌شود شبیه به الک بالایی است، با این تفاوت که اندازه سوراخ‌های آن کوچک‌تر است. آخرین مرحله تمیز شدن دانه در اینجا صورت می‌گیرد. دانه‌های تمیز شده از سوراخ‌های الک خارج شده و به نقاله پیچی دانه‌ها می‌ریزد و توسط آن به مخزن کمباین منتقل می‌شود (شکل ۲۵).

شکل ۲۵ـ مسیر حرکت محصول درو شده در واحد تمیز کننده

۵ـ واحد انتقال دانه:

این واحد دو وظیفه را بر عهده 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 ۲۶).



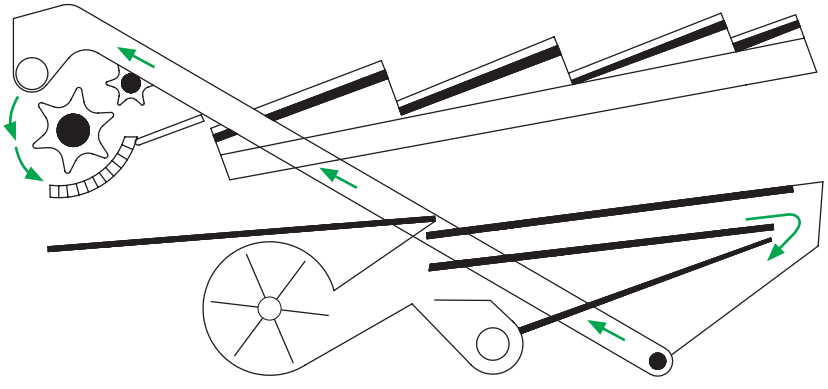
شکل ۲۶ـ انتقال دانه‌های تمیز شده به مخزن کمباین

در صورت پرشدن مخزن می‌توان به وسیله لوله تخلیه که در کنار آن نصب شده است عملیات تخلیه مخزن در ماشین حمل را انجام داد (شکل‌های ۲۷ و ۲۸).

شکل ۲۷ـ لولهٔ تخلیه

شکل ۲۸ـ نقالهٔ تخلیه دانه از مخزن

ب) انتقال پس مانده‌ها و کزل به قسمت کوبنده که به وسیلهٔ نقاله کزل و بالابر مخصوص آن، انجام می‌شود (شکل ۲۹).



شکل ۲۹ـ انتقال پس مانده‌ها به واحد کوبنده برای کوبش مجدد

انواع کمباین‌ها

کمباین‌ها به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

۱ـ خود گردان (موتور سر خود) که در آنها هر دو نیروی لازم جهت جداکردن دانه‌ها از باقی‌مانده‌های گیاهی و نیروی حرکتی کمباین در مزرعه توسط موتور نصب شده بر روی کمباین تأمین می‌شود.

۲ـ قابل کشش (تراکتوری) که با کشیدن کمباین در مزرعه توسط تراکتور این نیرو تأمین شده و نیروی لازم برای جدا کردن دانه از کاه توسط شفت تراکتور (P.T.O) تأمین می‌شود. این کمباین‌ها به تراکتورهایی با بیش از ۸۰ اسب بخار برای تأمین کامل عملیات خود در مزرعه احتیاج دارند.

کمباین‌های نوع اول یعنی خود گردان بر دو نوع تقسیم شده‌اند:

الف) کمباین‌های اراضی مسطح (با اکسل ثابت) که این کمباین‌ها در زمین‌هایی با شیب تند قابل استفاده نمی‌باشند. انواع مختلف کمباین‌های مورد بهره‌برداری در ایران از این نوع یعنی کمباین‌های خود کششی با اکسل ثابت می‌باشند. این کمباین‌ها به کمباین دشت معروف‌اند.

ب) کمباین‌های اراضی شیب دار (با اکسل متحرک) که در زمین‌هایی با شیب تند می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. چرخ‌ها و اکسل این کمباین‌ها در شیب‌های تند با خطوط شیب تطابق داشته درصورتی‌که در همان سطح شیب‌دار شاسی و بدنه کاملاً به‌صورت افقی قرار می‌گیرند. این کمباین‌ها که به کمباین تپه نیز معروف‌اند به‌علت پیچیدگی سطح تراز (سیستم هیدرولیکی تراز) به‌کار رفته در آنها، محتاج مواظبت و احتیاط زیاد می‌باشند.

آماده به‌کار نمودن کمباین

قبل از شروع فصل برداشت باید کمباین کاملاً آزمایش شود، زیرا کمباینی که همه قسمت‌های آن بی‌عیب و سالم باشد، می‌تواند از ایجاد هزینه‌های گزافی که در اثر بروز نقص در حین برداشت ایجاد می‌شود، جلوگیری نماید.

فعالیت کارگاهی

آماده به‌کار نمودن کمباین

شرح فعالیت:

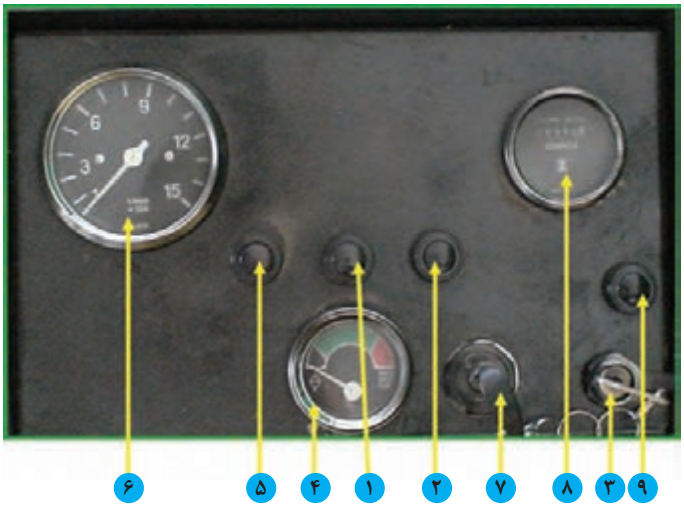
۱ـ سطح روغن موتور در کارتر و روغن در سیستم هیدرولیک بازدید شود.
۲ـ سطح مایع خنک‌کننده در رادیاتور بازدید گردد.
۳ـ از پر بودن مخزن سوخت اطمینان حاصل نمایید. در صورت خالی شدن باک در موتورهای دیزلی سیستم سوخت رسانی احتیاج به هواگیری خواهد داشت.
۴ـ فیلتر هوا را به منظور تمیزی و جایگزینی درست آن مورد بازدید قرار دهید.
۵ـ ترمز و سطح روغن ترمز را بازدید کنید.
۶ـ کلاچ و فاصله آزادی (خلاصی کلاچ) را کنترل کنید.
۷ـ یاتاقان‌های روی میل لنگ کاه‌پران‌ها را بازدید کنید.
۸ـ تسمه‌ها، میزان سفتی پیچ و مهره‌ها و زنجیرهای انتقال‌دهنده نیرو را کنترل کنید.
۹ـ کلاچ‌های لغزنده را از گریس پاک کرده و مقدار سفتی روی آنها را بازرسی نمایید.

۱۰ـ دریچه بالابرها را پس از بازدید و اطمینان از تمیزی آنها، ببندید.
۱۱ـ طبق دستورالعمل، کمباین را کاملاً گریس‌کاری نمایید.
۱۲ـ از تمیز بودن کلیه قسمت‌های کمباین مطمئن شوید.
۱۳ـ باد لاستیک‌ها را آزمایش کنید.
۱۴ـ تمام قسمت‌هایی که دارای پین است را کنترل کرده و دقت نمایید که خارهای مربوطه در جای خود قرار داشته باشند.

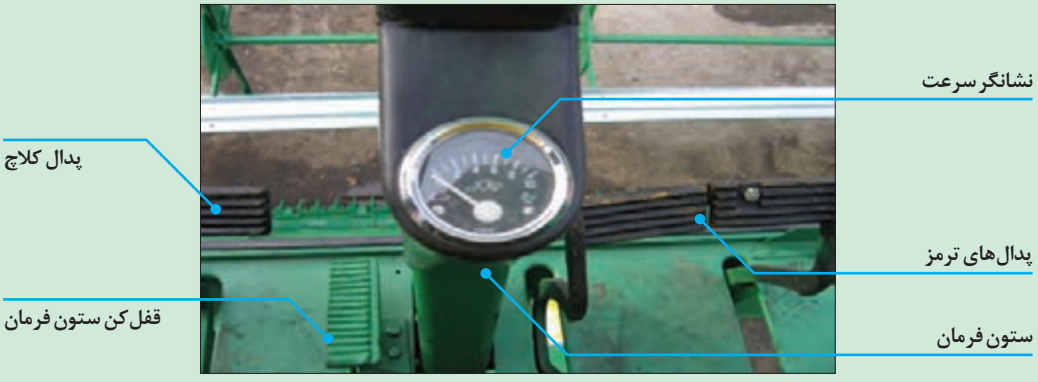
رانندگی و حمل و نقل کمباین

طریقه رانندگی کمباین شبیه به رانندگی تراکتور است و لازم است قبل از رانندگی کمباین با تجهیزات راه‌اندازی آشنا شویم.

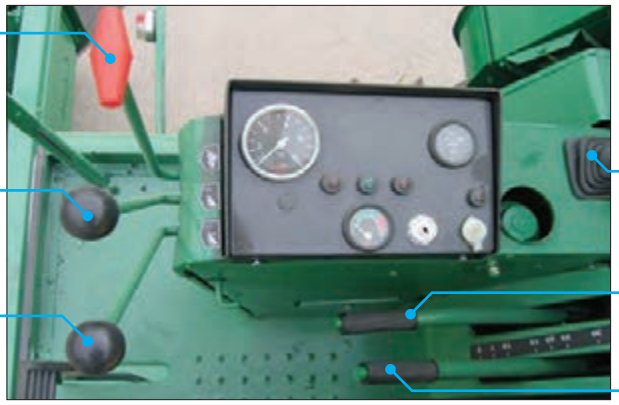
۱ـ چراغ سبزرنگ (فشار روغن)
۲ـ چراغ قرمز رنگ (شارژ باتری)
۳ـ سوئیچ استارت
۴ـ درجه حرارت آب (آمپر آب)
۵ـ چراغ قرمز رنگ (چراغ چشمک‌زن ترمز دستی)
۶ـ دورسنج سیلندر خرمن‌کوب
۷ـ سوئیچ برق
۸ـ ساعت کار موتور
۹ـ چراغ اعلام خطر (راهنما)

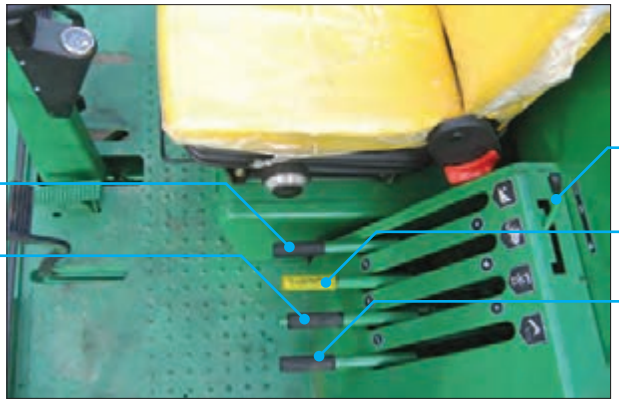


شکل ۳۰ـ تجهیزات روی صفحه داشبورد کمباین جاندیر مدل‌های ۹۵۵ و ۱۰۵۵



شکل ۳۱ـ پدال‌های کمباین





شکل ۳۲ـ اهرم‌های کنترل کمباین

ایمنی

برای رفت و آمد کمباین در جاده‌های عمومی، هر راننده موظف است که به قوانین رانندگی توجه کافی نماید.

شکل ۳۳ـ حمل کمباین به وسیله یدک‌کش

کمباین‌ها در مسافت‌های طولانی باید با تریلرهای کشنده و به‌صورت یک محموله ترافیکی جابه‌جا شوند. برای این منظور واحد برش کمباین را باید باز کرده و به‌صورت مجزا روی یدک کش قرار داد (شکل ۳۳).

فعالیت‌کارگاهی

روشن کردن کمباین

شرح فعالیت

۱ـ کلیهٔ محرک‌های کمباین را در حالت خاموش (Off) قرار دهید.
۲ـ دنده در حالت خلاص باشد.
۳ـ در کمباین‌های هیدرواستاتیک اهرم مربوطه را در حالت خلاص بگذارید و در کمباین‌های گیربکسی پدال کلاچ را تا انتها فشار دهید.
۴ـ گاز دستی را در دور آرام خود بگذارید.
۵ـ کلید کمباین را در موقعیت روشن (ON) گذاشته و مطابق دفترچه کار، چراغ‌های شاخص را کنترل نمایید.
۶ـ کلید را در جهت عقربه‌های ساعت چرخانده تا در حالت استارت (Start) قرار گرفته و موتور روشن شود.

توجه کنید

۱ـ قبل از روشن کردن کمباین دقت کنید هوای کافی در انبار باشد و هرگز در محل سربسته کمباین را روشن نکنید.
۲ـ کمباین (به‌خصوص کمباین هیدرواستاتیک) را هرگز بکسل نکنید.

۷ـ کلاچ را به آرامی رها کنید.
۸ـ اجازه چندین دقیقه کار درجا به کمباین بدهید و پس از آن شروع به حرکت نمایید.

تذکر

پس از روشن کردن موتور مطمئن شوید که فشار روغن نرمال بوده و چراغ‌های شاخص (هشداردهنده) خاموش باشند.

۹ـ توسط اهرم‌های موجود در کابین راننده، سیستم‌های مختلف کمباین را درگیر کرده و به صداها دقت کنید که صدای نامتعارفی نداشته باشند.
۱۰ـ توسط اهرم گاز دستی دور موتور را به حداکثر برسانید.
۱۱ـ مجدداً به صداها دقت کنید و در صورت ایجاد صدای نامتعارف دور را کاهش داده و به دنبال علت آن بگردید.
۱۲ـ تمام چراغ‌های موجود را آزمایش نمایید.

خاموش کردن کمباین:

۱۳ـ با فشار دادن پدال کلاچ، دنده را خلاص نمایید.
۱۴ـ برای جلوگیری از زیان‌های احتمالی، اهرم گاز دستی را در حالت دور آرام قرار داده و چند دقیقه موتور را درآن حالت نگهدارید.
۱۵ـ اهرم گاز دستی را در حالت بسته قرار داده و سوئیچ را در حالت خاموش (Off) قرار دهید.

توجه کنید

کلید را برای جلوگیری از دستکاری کمباین توسط افراد غیر راننده، از جای سوئیچ خارج کنید.

۱۶ـ ترمز دستی را بکشید و کلیهٔ موارد توصیه شده در دفترچه راهنمای راننده کمباین را رعایت کنید.

ایمنی

۱ـ هنگام شروع حرکت دقت کنید، فرد یا افرادی نزدیک و یا جلوی کمباین نباشند.
۲ـ کلید استارت را برای جلوگیری از بالا رفتن حرارت استارتر، بیش از ۳۰ ثانیه در حالت استارت نگه ندارید. در صورت روشن نشدن موتور، مدت ۲ دقیقه صبر و سپس دوباره شروع به استارت زدن کنید.

فعالیت‌کارگاهی

جابه‌جا کردن کمباین

شرح فعالیت

تذکر

هنگام حرکت کمباین نباید فرد دیگری غیر از راننده در جایگاه مخصوص بنشیند و از این جایگاه برای حمل بار و کالا نباید استفاده شود.

در هنگام جابه‌جـایی و رانندگی می‌بایست به مـوارد زیر دقت نمود:
۱ـ مخزن غله می‌بایست تخلیه شده باشد.
۲ـ لوله تخلیه گندم به طرف مخزن کشیده شود و در محلی که برای حمل‌ونقل پیش‌بینی شده، محکم گردد.
۳ـ پلکان جایگاه راننده را درمواقعی که دستگاه درو (پلاتفرم) را باز کرده‌اید، بالا ببرید.
۴ـ دستگاه درو (پلاتفرم) را کاملاً به طرف بالا برده و اهرم کنترل بالا و پایین بر دستگاه مزبور را قفل کنید.
۵ـ بازوهای چراغ‌های خطر عقب کمباین را به حالت حمل‌ونقل قرار دهید.
۶ـ برای جابه‌جایی کمباین توسط تریلرهای مخصوص محموله ترافیکی، ابتدا توسط جک‌های هیدرولیک پلاتفرم برش را بالا برده و پس از استقرار آن بر روی کفی تریلی جک‌های

شکل ۳۴ـ قرار دادن لوله تخلیه کمباین در محل مخصوص حمل‌ونقل

هیدرولیک را به سمت پایین آورده و پلاتفرم برش را از فیدرهاوس جدا کنید، سپس با استفاده از سکوی بارانداز و یا با استفاده از سکوی خاکی، کمباین را به روی تریلی هدایت کنید (شکل ۳۵).

تذکر

در صورت کوتاه بودن تریلی، بعد از قرار دادن پلاتفرم برش بر روی کفی، کمباین را به‌صورت دنده عقب بر روی تریلی هدایت کنید.

شکل ۳۵ـ نحوه قرار گرفتن کمباین روی یدک کش

تنظیمات کمباین

مهم‌ترین تنظیماتی که یک راننده کمباین با آن درگیر بوده و از محل استقرار خود به آن دسترسی خواهد داشت عبارت‌اند از:

ـ تنظیمات مربوط به واحد برش و تغذیه

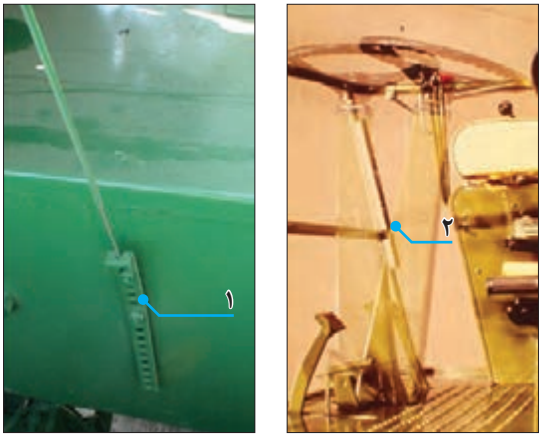
ـ تنظیمات مربوط به واحد کوبنده

ـ تنظیمات مربوط به واحد تمیزکننده

الف) تنظیمات مربوط به واحد برش و تغذیه:

تنظیم‌های این قسمت علاوه بر تنظیم قطعات شانه برش عبارت‌اند از: تنظیم ارتفاع برش، تراز کردن پلاتفرم، تنظیم موقعیت پروانه چرخ و فلک و تنظیم سرعت پروانه چرخ و فلک.

ـ تنظیم ارتفاع برش (ارتفاع سکوی برش از زمین): این ارتفاع که از جایگاه راننده قابل تنظیم است بایستی طوری صورت گیرد که از طرفی، کوتاه‌ترین خوشه‌ها را بتواند به درون سکو هدایت کند و از طرفی آنقدر پایین نباشد که خاک و سنگریزه را از زمین بلند نماید. همچنین آنقدر پایین نباشد که بار و خوراک اضافی به کمباین تحمیل کند. (به‌عبارت دیگر ارتفاع برش را با شرایط محصول تنظیم نمایید)



شکل ۳۶ـ نشانگر تنظیم ارتفاع برش

وقتی پلاتفرم در کف زمین قرار می‌گیرد درجه نشانگر بالایی (۲ شکل ۳۶) عدد صفر را نشان می‌دهد و به محض بالا آمدن پلاتفرم ارتفاع آن نشان داده می‌شود.

برای تنظیم نشانگر ارتفاع پلاتفرم از تسمه آهنی سوراخ‌دار (۱ شکل ۳۶) با جابه‌جا کردن جای سوراخ‌ها استفاده می‌شود.

شکل ۳۷ـ اندازه‌گیری تراز بودن پلاتفرم

ـ کنترل تراز بودن پلاتفرم: پلاتفرم بایستی به موازات اکسل جلو قرار گیرد برای این منظور:

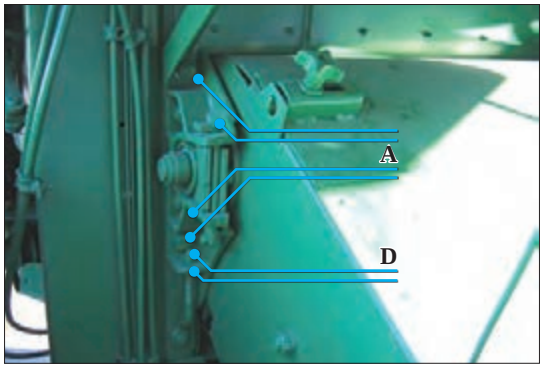
۱ـ کمباین را در سطح صاف پارک کنید (سطح آسفالت).

۲ـ مطمئن شوید که باد چرخ‌های جلو درست تنظیم شده است.

۳ـ پلاتفرم را کاملا بالا ببرید.

۴ـ ارتفاع از سطح زمین را در دو طرف پلاتفرم اندازه‌گیری کنید (شکل ۳۷).

۵ـ برای تنظیم افقی پلاتفرم هر چهار پیچ A را شل نموده و پس از تنظیم افقی دستگاه توسط مهره D پیچ‌های A و مهره D را سفت نمایید (شکل ۳۸).



شکل ۳۸ـ پیچ‌های تنظیم تراز پلاتفرم

ـ سرعت پروانه کلش‌کش: سرعت پروانه به تراکم و وضعیت محصول بستگی دارد و وقتی درست است که محصول مستقیماً داخل پلاتفرم برش بیفتد. کم بودن سرعت پروانه سبب ریزش محصول به‌خاطر افتادن محصول از جلوی تیغه برش می‌شود. زیاد بودن سرعت پروانه نیز با پیامدهای زیر همراه است:

ـ بیرون افتادن دانه‌ها در اثر ضربه برخورد با پروانه.

ـ پرتاب محصول برش خورده به روی زمین.

ـ فشرده کردن محصول به جای برش دادن آن.

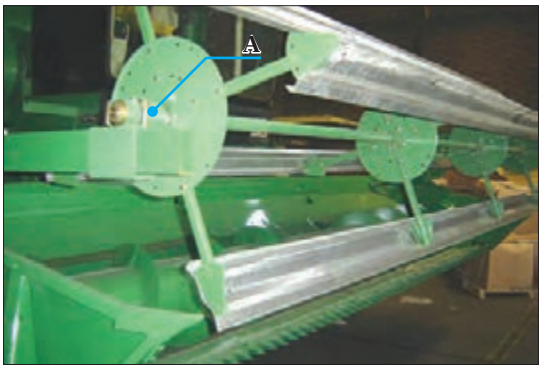
ـ پیچیدن محصول برش خورده به‌دور پروانه.

تغییر سرعت کلش کش توسط اهرم A شکل ۳۹، صورت می‌گیرد.

شکل ۳۹ـ اهرم تنظیم سرعت پروانه چرخ و فلک

نکته

در محصول ایستاده، سرعت پروانه می‌تواند با سرعت حرکت کمباین برابر یا کمی بیشتر از آن باشد ولی در محصول خوابیده سرعت پروانه باید حدود ۲۵ درصد بیشتر از سرعت حرکت کمباین باشد.



شکل ۴۰ـ تنظیم موقعیت پروانه چرخ و فلک

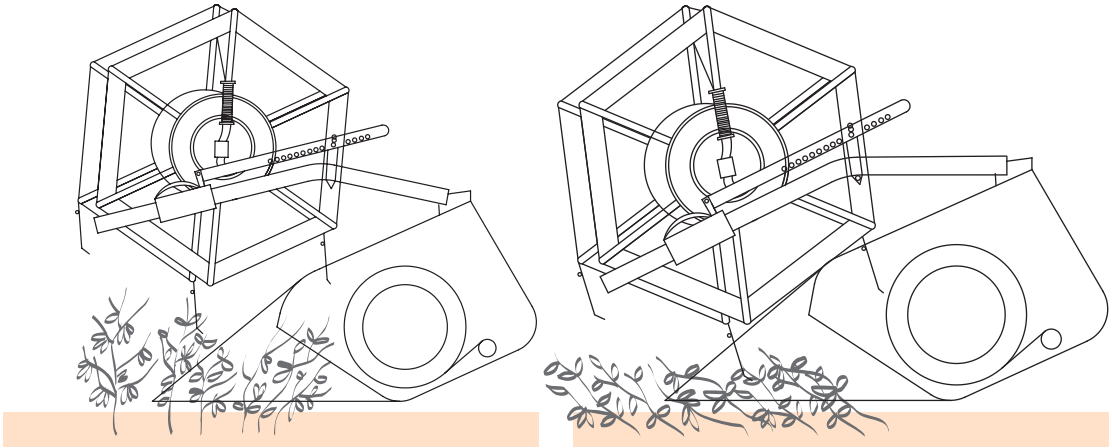
ـ تنظیم موقعیت پروانه چرخ و فلک: موقعیت چرخ و فلک از نظر افقی و عمودی نسبت به شانه برش قابل تنظیم است.

برای تنظیم پروانه به طرف جلو یا عقب (افقی) پس از درآوردن پین A شکل ۴۰، پروانه را روی حامل‌های آن به‌طور دلخواه جابه‌جا کنید سپس تسمه پروانه را سفت کنید (معمولاً پین در سوراخ پنجم قرار می‌گیرد).

نکته

برای برداشت محصول ورس کرده (خوابیده بر روی زمین) از کلش‌کش انگشتی‌دار یا شانه‌ای (Pickup Reel) استفاده می‌شود.

برای تنظیم چرخ و فلک انگشتی‌دار، می‌بایست حدوداً ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر جلوتر از تیغه‌ها (در جهت افق) قرار داشته و حالت عمودی آن (ارتفاع پروانه) آنقدر پایین آورده شود تا انگشتی‌های شانه، محصول ورس کرده را لمس و از زمین بلند نمایند و در محصولات سرپا، انگشتی‌های چرخ و فلک بایستی از پایین خوشه با ساقه تماس پیدا کند (شکل ۴۱).



ب) محصول سرپا

الف) محصول خوابیده

شکل ۴۱ـ موقعیت چرخ و فلک نسبت به تیغه برش

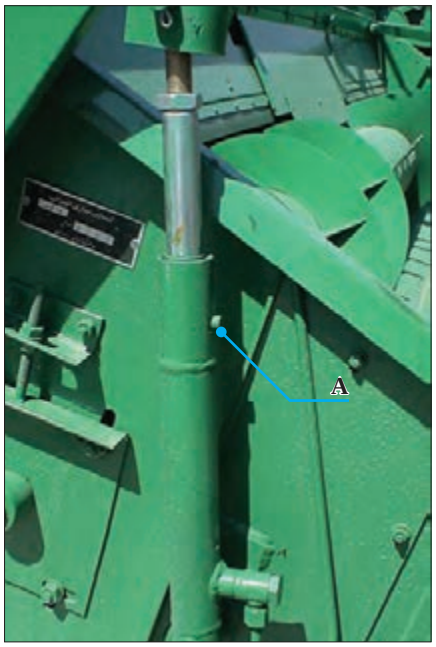
توجه کنید

انگشتی‌های چرخ و فلک، بایستی موازی هم بوده و فاصله آنها نسبت به یکدیگر یکسان باشند تا از به دوران در آمدن محصول همراه با پروانه، اجتناب شود.

ارتفاع چرخ و فلک (موقعیت عمودی) نیز مطابق با شرایط محصول تغییر می‌کند. لوله‌های پروانه باید با زیر خوشه‌های دانه محصول تماس داشته و آنها را از مارپیچ (استوانه) تا زمان بریده شدن دور نگهدارد. کم بودن ارتفاع سبب پیچیده شدن محصول به دور پروانه می‌شود.

تنظیم ارتفاع پروانه کلش‌کش از طریق جک‌های کمکی که در طرفین دیواره‌های خارجی پلاتفرم قرار دارد انجام می‌شود (شکل ۴۲).

اگر پروانه کلش‌کش به‌طور یکنواخت بالا و پایین نرود دلیل بودن هوا در سیستم هیدرولیکی است و بایستی از جک سمت راست هواگیری شود. برای این منظور باید پیچ A را شل کرده و کلش‌کش را بالا برده، چند ثانیه در همان حالت نگهداشت تا روغن بدون هوا از محل پیچ خارج شود و سپس پیچ را سفت کرد.



شکل ۴۲ـ جک هیدرولیک تنظیم ارتفاع چرخ و فلک

ب) تنظیمات مربوط به واحد کوبنده:

در تنظیم این واحد دو عامل مهم فاصله بین کوبنده و ضدکوبنده و سرعت کوبنده نقش تعیین کننده‌ای دارند. فاصله بین کوبنده و ضدکوبنده در قسمت جلو بین ۸ تا ۳۴ میلی‌متر قابل تنظیم بوده در این حالت فاصله مذکور در قسمت عقبی مقداری برابر با ۴ـ۱۷ میلی‌متر می‌باشد. مقدار این فاصله برای محصولات گوناگون متفاوت است. تنظیم سرعت کوبنده، زمانی صورت می‌گیرد که در حال دوران باشد. سرعت کوبنده بین ۱۵۰ـ ۱۱۵۰ دور در دقیقه قابل تنظیم است. این تنظیم از داخل کابین راننده قابل تغییر است.

نکته

ـ برای گیاهان دانه ریز، سرعت کوبنده زیاد و فاصله بین کوبنده و ضدکوبنده کم انتخاب می‌شود.
ـ برای گیاهان دانه درشت، سرعت کوبنده کم و فاصله بین کوبنده و ضدکوبنده نسبتاً زیادتر انتخاب می‌گردد.

شکل ۴۳ـ تنظیم فاصله کوبنده

ج) تنظیم‌های واحد تمیز کننده در کمباین:

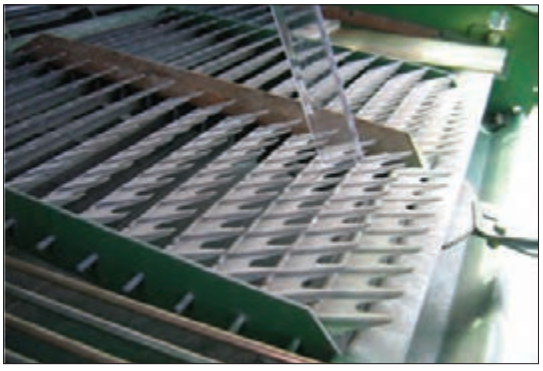
مهم‌ترین تنظیمات این واحد شامل تنظیم باد پنکه و تنظیم چشمی‌های (روزنه‌ها) الک‌ها است.

ـ تنظیم باد پنکه: تنظیم دقیق میزان باد به منظور راندن کاه بر روی غربال‌ها و همچنین به دست آوردن دانه تمیز حائز اهمیت است. در اثر شدت زیاد جریان باد و همچنین کمبود آن، افت دانه افزایش می‌یابد به همین دلیل میزان شدت جریان باد، بایستی با توجه به نوع محصول تنظیم شود.

شکل ۴۴ـ اهرم تنظیم سرعت پنکه

سرعت پنکه باد به‌صورت مکانیکی توسط اهرمی که در عقب کمباین و سمت چپ آن قرار دارد تنظیم می‌شود (شکل ۴۴). محدوده سرعت پنکه باد بین ۳۲۰ الی ۱۱۲۰ دور در دقیقه می‌باشد.

برای تنظیم سرعت پنکه باد، بدین صورت عملی می‌شود که ابتدا باد پنکه را در سرعت پیشنهادی تثبیت و به تدریج آن را زیاد نموده و نتایج را بررسی می‌نمایند. این عمل ادامه داشته تا مرحله‌ای که سرعت باد پنکه آنقدر زیاد می‌شود که دانه‌ها را از پشت کمباین به بیرون پرتاب می‌کند. سرعت قبل از این مرحله، سرعت مطلوب برای تمیز کردن آن نوع به‌خصوص محصول خواهد بود.


شکل ۴۵ـ اهرم تنظیم روزنه الک‌ها

ـ تنظیم روزنه الک‌ها: روزنه (چشمی) الک‌ها را براساس مقادیر داده شده در دفترچه راهنمای راننده باید تنظیم کرد (شکل ۴۵).

باز بودن بیش از اندازه چشمی‌های الک بالایی (غربال) باعث اضافه بار در الک و بسته بودن زیاد چشمی‌ها موجب خارج شدن مقداری از محصول تمیز نشده به خارج از کمباین خواهد شد.

بسته بودن زیاد چشمی‌های الک پایینی به اضافه شدن کاه و پوشال اضافی در هلیس خوشه‌های کوبیده نشده، ختم شده، از طرفی باز بودن بیش از حد پیشنهاد شده باعث می‌شود که کاه و پوشال ریز در مخزن ذخیره مشاهده شود.

توجه کنید

منظور از اندازه‌های چشمی‌ها، فاصله بین صفحات موازی مماس بر زبانه‌ها است. بدین معنی که اندازه فاصله عمود بر دو زبانه مجاور، اندازه چشمی تلقی شده و اندازه‌گیری از لبه انتهایی یک زبانه به لبه زبانه دیگر صحیح نمی‌باشد.

فعالیت عملی

تنظیم کمباین

مراحل انجام کار:

۱ـ فاصله کوبنده و ضدکوبنده را تنظیم کنید.
۲ـ روزنه الک‌ها را تغییر دهید.
۳ـ کمباین را روشن کنید.
۴ـ موقعیت چرخ و فلک را در حالت‌های مختلف تنظیم کنید.
۵ـ سرعت چرخ و فلک را تغییر دهید.
۶ـ سرعت کوبنده را تغییر دهید.
۷ـ سرعت پنکه بادبزن را در حالت‌های مختلف تنظیم کنید.

انجام عملیات برداشت با کمباین

یک راننده ماهر، علاوه بر دانستن طرز کار قسمت‌های مختلف کمباین و تنظیم‌های آن، باید بتواند دانش خود را هنگام برداشت به‌کار گیرد و برداشت را با کمترین تلفات دانه انجام دهد. در این راستا توجه به چند نکته حائز اهمیت است:

ـ **روش برداشت:** شروع درو از محیط خارجی مزرعه و در جهت حرکت عقربه ساعت ادامه می‌یابد تا برداشت تمام شود.

ـ **زمان برداشت:** نسبت به دیدگاه راننده متفاوت بوده و برحسب نوع رطوبت محصول فرق می‌کند. عموماً به هنگام بالا بودن رطوبت نسبی محیط و نیز به هنگام صبح خیلی زود (وجود شبنم بر روی خوشه‌ها) عمل برداشت انجام نمی شود، زیرا وجود گرد و غبار روی محصول با آب شبنم، لایه‌ای مرطوب در بخش‌های داخلی به‌خصوص بر روی زیر سیلندر خرمن‌کوب تشکیل می‌دهد که باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌گردد.

ـ **مقدار رطوبت دانه‌ها به هنگام برداشت**: برای گندم زیر ۱۴٪ و ذرت بین ۲۰ تا ۳۰ درصد بالاترین راندمان را نتیجه می‌دهد.

ـ **سرعت پیشروی مناسب:** سرعت پیشروی یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در برداشت صحیح با کمباین محسوب می‌شود. این سرعت با در نظر گرفتن عملکرد محصول و ظرفیت کمباین تعیین 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 به خوبی انجام دهد و تلفات دانه افزایش می‌یابد.

ـ **توجه به ظرفیت مزرعه‌ای کمباین:** برحسب سرعت و پهنای واحد برش متفاوت است.

معمولاً ۷۵٪ زمان، به‌عنوان زمان تولیدی (بازده تولیدی) محسوب شده و ۲۵ درصد زمان باقی‌مانده صرف سوخت‌گیری، روغن‌کاری، تنظیمات ماشین، تخلیه مخزن، دورزدن‌های آخر مزرعه، رفع گرفتگی در ماشین و نیاز تعمیراتی می‌شود.

زمان تلف شده، ۲۵٪ متوسط زمان بوده و برحسب طرح مزرعه، تنظیمات ماشین، تعمیرات احتیاطی و مهارت راننده قابل تغییر می‌باشد که می‌تواند کمتر یا بیشتر برآورد گردد.

فعالیت عملی

انجام عملیات برداشت با کمباین

مراحل انجام کار:

۱ـ بازدیدهای قبل از روشن کردن کمباین را انجام دهید.

۲ـ تنظیمات اولیه ماشین را با توجه به شرایط مزرعه انجام دهید.

۳ـ کمباین را روشن کرده و اجازه دهید قبل از شروع عملیات حدود ۱۰ دقیقه درجا کار کند تا اگر ایرادی دارد قبل از شروع عملیات مرتفع گردد.

۴ـ با انتخاب سرعت مناسب حدود ۲۰ متر برداشت را انجام دهید.

۵ـ کمباین را متوقف و خاموش کرده از آن پیاده شوید و تلفات محصول و علل آن را طبق نمودارهای کتاب همراه هنرجو بررسی کنید و در صورت لزوم تنظیمات کمباین را اصلاح کنید.

گفت‌وگو کنید

در هنگام برداشت با کمباین مشاهده می‌شود، خوشه‌های نیم‌کوب زیادی از عقب کمباین روی زمین ریخته است. در مورد علل آن در کلاس گفت‌وگو کنید. برای رفع این مشکل چه پیشنهادی می‌دهید؟ (از کتاب همراه هنرجو بهره بگیرید)

گفت‌وگو کنید

در هنگام برداشت با کمباین مشاهده می‌شود، دانه‌های زیادی از عقب کمباین روی زمین ریخته است. در مورد علل آن در کلاس گفت‌وگو کنید. برای رفع این مشکل چه پیشنهادی می‌دهید؟ (از کتاب همراه هنرجو بهره بگیرید)

تمرین

با بررسی آماری و جمع‌آوری نمونه در هنگام برداشت محصول با کمباین، تلفات واحدهای کوبنده، جداکننده، برش، تمیزکننده و تلفات قبل از برداشت را محاسبه و اندازه‌گیری کنید. (برای فراگیری نحوه محاسبه تلفات، به کتاب همراه مراجعه شود).

نکته

تصحیح سرعت خرمن‌کوب با کم و زیاد کردن سرعت دورانی آن، تا دو بار، هر بار ۵٪ سرعت سیلندر خرمن‌کوب توصیه شده است. چنانچه با تغییرات فوق یعنی تا ۱۰٪ نتیجه‌ای حاصل نشد تصحیح واحد خرمن‌کوبی را با کم و زیاد کردن فاصله بین سیلندر و زیر سیلندر خرمن‌کوب ادامه داده تا نتیجهٔ مطلوب حاصل و عیب رفع گردد. اگر با این کار نیز به نتیجه مطلوب نرسیدید باید سرعت حرکت کمباین را کم و زیاد کنید.

ایمنی

نکات ایمنی هنگام کار با کمباین:

- در هنگام کار با کمباین باید فقط راننده در محل مخصوص نشسته باشد.
- در هنگام ترک کمباین باید همیشه ترمز دستی را کشید.
- نظافت، روغن‌کاری و تنظیم باید فقط در هنگام خاموش بودن موتور انجام شود.
- پر کردن رادیاتور فقط هنگامی‌که موتور خاموش شده است مجاز می‌باشد، بهتر است قبل از باز کردن رادیاتور ۱ یا ۲ دقیقه صبر کنیم.
- در هنگام سوخت‌گیری از استعمال دخانیات و یا استفاده از شعله‌های آزاد اجتناب شود.
- کپسول آتش‌نشانی باید همیشه در دسترس باشد.
- تسمه‌های فرسوده باید قبل از پاره شدن فوراً تعویض شوند.
- لباس راننده باید نسبتاً تنگ و چسبان و دارای کمربند باشد، هیچ‌گاه نباید از کت و پیش‌بند گشاد و یا پالتو استفاده شود زیرا خطر این هست که این البسه به قسمت‌های متحرک دستگاه گیر کند.
- دسته دنده باید همیشه قبل از روشن کردن مجدد موتور در وضع خلاص باشد.
- در هنگام روشن کردن موتور از علائم اخطاردهنده استفاده نمایید.

- جایگاه مخصوص راننده باید عاری از ابزار و سایر قطعات بی‌مصرف باشد.
- کلیهٔ وسایل حفاظتی باید سالم و در جای خود به طرز صحیح نصب شده باشند.
- توجه شود که ترمزها همیشه درست تنظیم شده باشند.
- در هنگام حرکت در سرازیری نباید دسته دنده در حالت خلاص باشد.
- برای موارد تصادفی باید همیشه یک جعبه کمک‌های اولیه آماده باشد.
- در هنگام کار در دامنه‌های شیب‌دار دقت مخصوص لازم است زیرا که در موقع عبور از جوی‌ها خطر واژگون شدن هست.
- هیچ‌گاه قبل از خاموش کردن موتور برای پاک کردن تیغه‌ها از گرفتگی‌های احتمالی، اقدام نشود.
- در هنگام راندن در جاده‌های عمومی باید به مقررات محلی رانندگی توجه داشت.

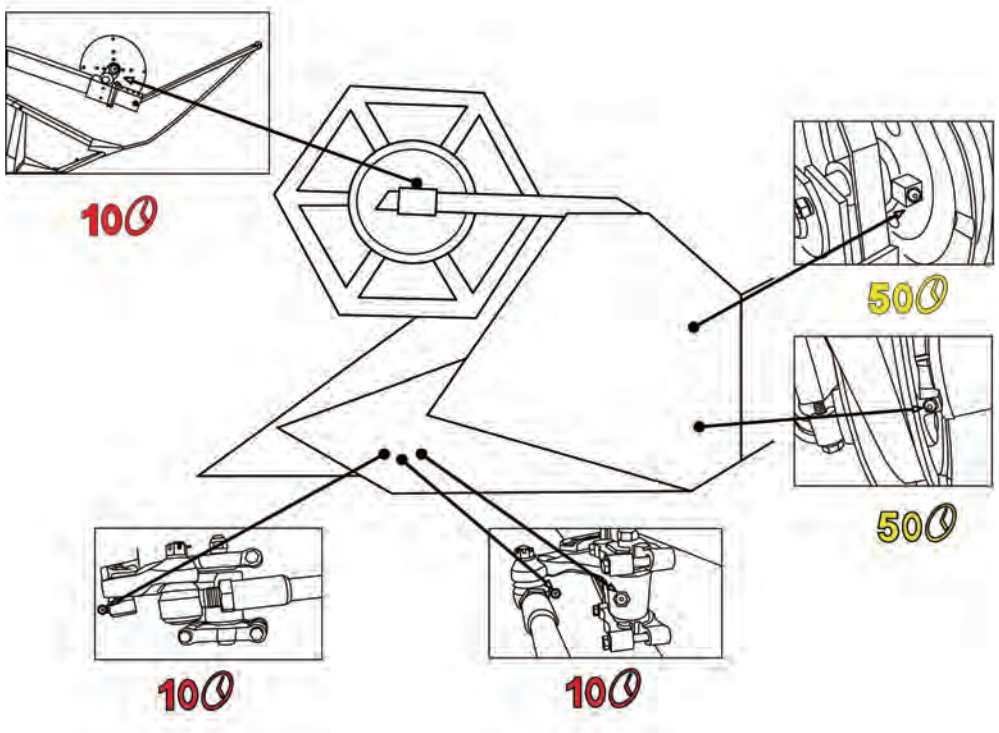
سرویس و نگهداری کمباین

سرویس‌های کمباین را می‌توان به دو دسته سرویس‌های حین کار و سرویس‌های هنگام انبار کردن طبقه‌بندی کرد.

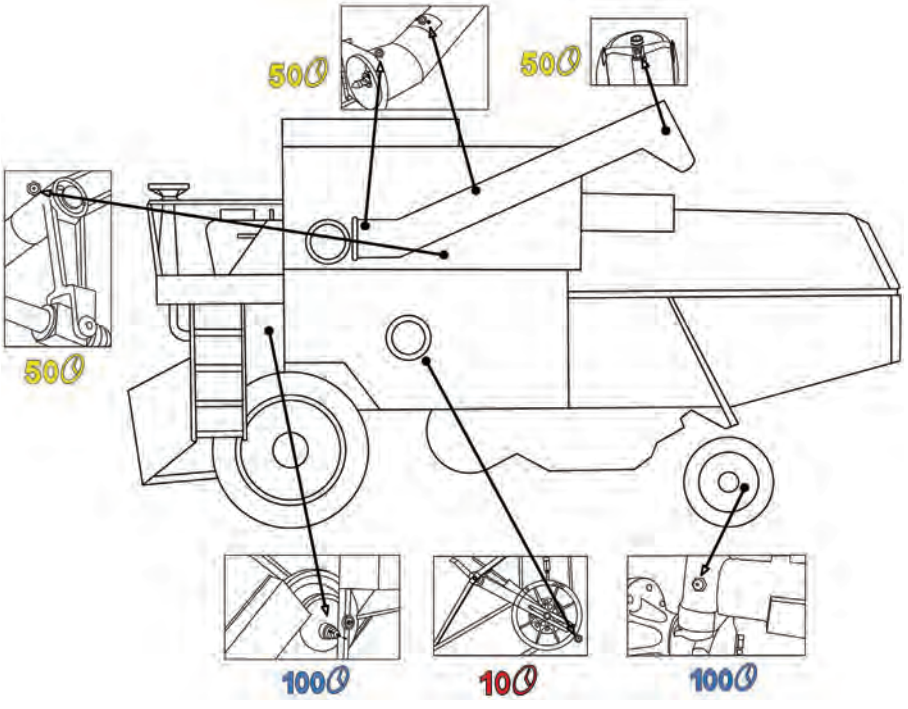
سرویس‌های حین کار کمباین

این سرویس‌ها عبارت‌اند از:

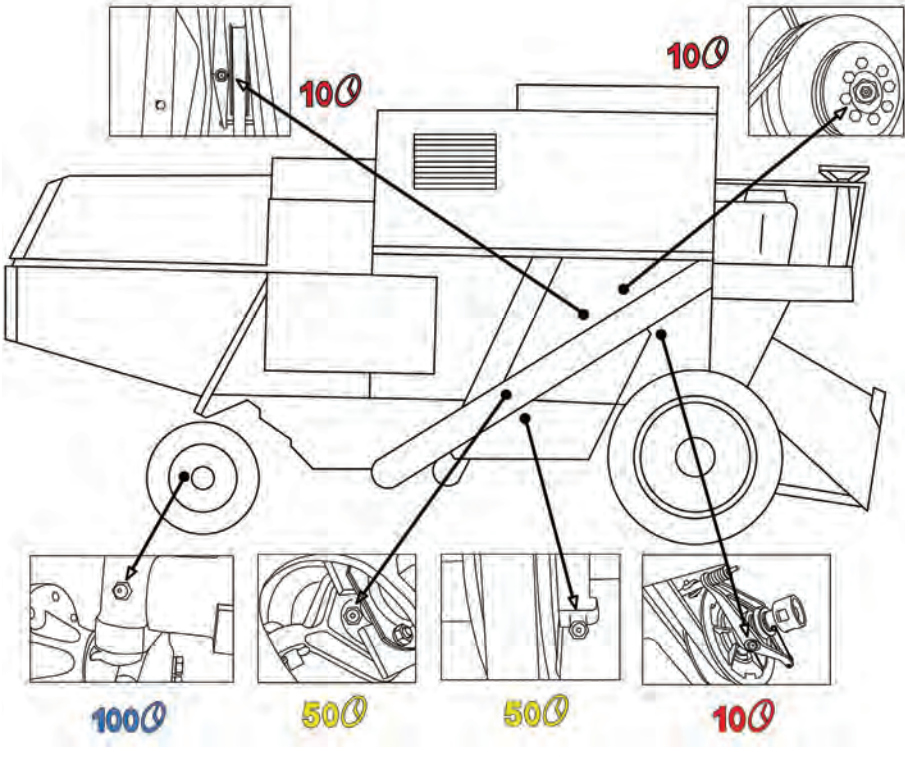
ـ گریس‌کاری قطعات متحرک: گریس‌خورهای کمباین در شکل ۴۶، نشان داده شده است و باید بعد از مدت مشخص‌شده گریس‌کاری شوند.



شکل ۴۶ـ گریس‌خورهای واحد برش و تغذیه



شکل ۴۷ـ گریس‌خورهای سمت چپ کمباین



شکل ۴۸ـ گریس‌خورهای سمت راست کمباین

ـ تنظیم تسمه‌ها و زنجیرها بعد از ۲۵ ساعت کار
ـ آچارکشی نبشی‌های خرمن‌کوب بعد از ۲۵ ساعت کار
ـ آچارکشی چرخ‌ها و میل فرمان بعد از ۲۵ ساعت کار
ـ تعویض روغن موتور و فیلتر آن بعد از هر ۲۰ ساعت کار
ـ تعویض روغن هیدرولیک بعد از ۵۰۰ ساعت کار
ـ تعویض روغن گیربکس بعد از ۵۰۰ ساعت کار
ـ تعویض روغن کاهنده نهایی بعد از ۵۰۰ ساعت کار
ـ تنظیم سیستم سوخت‌رسانی توسط متخصص بعد از هزار ساعت کار

انبار کردن و حفظ کمباین در فصل غیر برداشت: صدماتی که یک کمباین یا به‌طور کلی هر ماشینی (در صورت عدم توجه کافی) در مدت زمان انبار شدن متحمل می‌شود، خیلی گران تمام شده و مخارج هنگفت تعمیر و تعویض قطعات را به همراه خواهد داشت. بیشترین خطرات در این زمینه، ناشی از زنگ‌زدگی قسمت‌های روباز و مجاورت رطوبت و نیز اسید ضعیفی است که با کیفیت کم در روغن‌ها و سوخت‌ها وجود دارند. علاوه بر عواملی از این قبیل نکات عمومی دیگر را نیز باید مد نظر داشت که در ذیل به پاره‌ای از آنها اشاره می‌شود.

دستورالعمل نگهداری کمباین در پایان فصل کار (برداشت):

ـ حتی‌الامکان سعی شود که کمباین در محلی مسقف و خشک پارک شود.
ـ کمباین را از داخل با دقت تمیز نمایید چون کاه و کلش رطوبت هوا را جذب و موجب زنگ زدن قسمت‌های فلزی کمباین می‌شود.
ـ تمام تسمه‌ها را برداشته و با پارچه‌ای که به مواد قلیایی آغشته شده است تمیز و در محلی خنک و تاریک نگهداری نمایید.
ـ تمام زنجیرهای انتقال‌دهنده نیرو را تمیز و با روغن غلیظ روغن‌کاری نمایید تا از زنگ زدن جلوگیری شود.
ـ مارپیچ‌ها و الواتورهای رفت و برگشت را تمیز نموده و دریچه‌های فوقانی و تحتانی الواتور را باز بگذارید.
ـ مخزن دانه و حلزونی را با دقت تمیز کرده و تمام غربال‌ها را پاک کنید.
ـ کمباین را طبق روش گریس‌کاری، مندرج در کتاب راهنما (OM) گریس‌کاری نموده، رزوه‌های تنظیم را روغن‌کاری و فنرها را آزاد نمایید.
ـ تمام قسمت‌هایی را که رنگ آنها از بین رفته دوباره رنگ نمایید.
ـ دستگاه درو را در محلی خشک روی چهارپایه یا چوب به‌طور افقی قرار دهید و دستگاه را از کمباین جدا نماید.
ـ دسته شاتون‌ها را خوب روغن‌کاری نمائید.
ـ زیر کمباین را با چهارپایه یا چوب ببندید تا فشار به لاستیک وارد نشود. باد لاستیک‌ها را خالی نکنید و اگر مجبور باشید کمباین را در هوای آزاد نگهداری کنید، بایستی پس از بستن زیر کمباین چرخ‌ها را درآورده، در محل خشک و خنک و تاریک نگهداری نمائید.
ـ در مواقعی که از موتور برای مدت طولانی استفاده نمی شود، سعی کنید قسمت‌های فلزی آن را در مقابل زنگ زدن محافظت نمائید.
ـ آب رادیاتور را خالی نموده و پس از شست‌وشو دوباره با مخلوط آب و ضدیخ پر نمائید.
ـ روغن موتور را موقعی که هنوز موتور خنک نشده خالی کرده و فیلتر روغن را تعویض کنید. سپس با روغن موتور استاندارد پر نمائید.
ـ دریچه‌های باز را با درپوش نایلون و یا کاغذهای چربی‌دار بپوشانید.

ـ موتور را کاملاً تمیز نمایید و به آن ماده ضدزنگ بپاشید و سپس با یک برزنت یا نایلون غیر قابل نفوذ سطح موتور را پوشانده تا گرد و خاک و آب باران به موتور نفوذ نکند.

باتری را پس از باز کردن در محل خشک و خنک نگهداری کرده و توجه کنید که یخ نزند و هر ماه از باطری کنترل به‌عمل آید و در صورت لزوم نسبت به شارژ آن اقدام نمائید تا به صفحات آن آسیبی وارد نیاید.

مخزن سیستم هیدرولیک را تخلیه و پس از تمیز نمودن فیلتر آن مجدداً با روغن تازه پر نمائید.

تمام نواقص و معایب کمباین را یادداشت نموده و قبل از شروع فصل کار نسبت به رفع نقص اقدام و سفارشات لازم را جهت تأمین به موقع قطعات به شرکت یا عاملین شرکت اعلام فرمایید.

فعالیت عملی

سرویس‌های کمباین در حین انجام کار و سرویس‌های بعد از اتمام کار آن را انجام دهید.

ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس کمباین غلات

شرح کار

آزمایش و بررسی‌های اولیه کمباین مطابق دستورالعمل کتابچه راهنمای کاربری ماشین (بازدیدهای اولیه موتور قبل از روشن کردن، بازدیدهای قطعات عامل، بازدیدهای قطعات کنترل و هدایت)ـ روان‌کاری قطعات متحرک، تنظیم کشیدگی تسمه‌ها روشن کردن کمباین ـ رانندگی کمباین ـ جابه‌جایی کمباین ـ تنظیم کمباین غلات مطابق دستورالعمل (سرعت پروانه کلش‌کش، کنترل تراز بودن پلاتفرم، تنظیم ارتفاع برش، تنظیم موقعیت پروانه چرخ و فلک، تنظیم سرعت کوبنده، تنظیم فاصله کوبنده و ضدکوبنده، تنظیم باد پنکه، تنظیم روزنه الک‌ها) بررسی شرایط زمین و زمان برداشت ـ انتخاب جهت مناسب حرکت ـ انجام عملیات برداشتـ انجام سرویس‌های دوره‌ای کمباین (سرویس‌های دوره‌ای موتور، تنظیم تسمه‌ها و زنجیرها، آچارکشی نبشی‌های خرمن‌کوب، آچارکشی چرخ‌ها و میل فرمان، تعویض روغن موتور و فیلتر آن، تعویض روغن هیدرولیک، تعویض روغن گیربوکس، تعویض روغن کاهنده نهایی، تنظیم سیستم سوخت رسانی)ـ انبار کردن و حفظ کمباین در فصل غیر برداشت

استاندارد عملکرد: کمباین غلات را برای انجام عملیات برداشت تنظیم نموده، سرویس و آماده به‌کار نموده و راه‌اندازی و هدایت کند.

شاخص‌ها:

مشاهده روند بررسی و نتیجه‌گیری صحیح از بازدیدهای اولیه کمباین ـ مشاهده روند رفع عیوب با انجام کنترل و تنظیمات مطابق دستورالعمل‌های موجود ـ مشاهده رویه انجام روشن کردن موتور ـ مشاهده روند هدایت و رانندگی کمباین ـ مشاهده و کنترل نحوه ترانسپورت کمباین ـ مشاهده رویه انجام تنظیمات کمباین مطابق دستورالعمل (سرعت پروانه کلش‌کش، کنترل تراز بودن پلاتفرم، تنظیم ارتفاع برش، تنظیم موقعیت پروانه چرخ و فلک، تنظیم سرعت کوبنده، تنظیم فاصله کوبنده و ضدکوبنده، تنظیم باد پنکه، تنظیم روزنه الک‌ها) ـ مشاهده و کنترل رویه اجرای عملیات برداشت ـ مشاهده رویه انجام سرویس‌های دوره‌ای و انبار کردن کمباین

شرایط انجام کار: کارگاه ـ مزرعه، زمان: ۶۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی کمباین خودگردان ـ کتابچه دستورالعمل کاربری کمباین ـ روغن جعبه‌دنده ـ روغن هیدرولیک ـ گریس ـ گریس پمپ ـ انواع تسمه ـ ظروف مخصوص تخلیه روغن

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده به‌کار نمودن کمباین	۱	
۲	رانندگی و حمل و نقل کمباین	۲	
۳	تنظیمات کمباین	۲	
۴	انجام عملیات برداشت با کمباین	۱	
۵	سرویس و نگهداری کمباین	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

پودمان ۴

برداشت سیب‌زمینی

امروز سیب زمینی یکی از محصولات زراعی مهم جهان است که در ۱۲۵ کشور جهان کشت می شود و یک میلیارد نفر مصرف کننده دارد. نیمی از کل تولید جهانی آن (۳۲۴ میلیون تن در سال) در کشورهای در حال توسعه تولید شده است.

به گزارش سازمان خواربار جهانی، ایران در میان بیست کشور اول جهان در تولید این محصول، پس از فرانسه در مقام یازدهم قرار دارد.

در حال حاضر عملکرد زراعت گیاه سیب زمینی در ایران به ۳۰ تن در هکتار رسیده و به عنوان یک زراعت پر سود در بخش تولید کشاورزی مطرح است.

واحد یادگیری ۶

کاربرد و سرویس ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی

آیا تا به حال به این موارد اندیشیده‌اید که:

- □ سیب‌زمینی را چه هنگام برداشت می‌کنند؟
- □ از چه ماشین‌هایی برای برداشت سیب‌زمینی استفاده می‌شود؟
- □ ماشین‌های برداشت سیب زمینی چه تنظیماتی دارند؟
- □ چگونه می‌توان از ماشین برداشت سیب‌زمینی استفاده نمود؟
- □ چگونه باید ماشین برداشت سیب‌زمینی را سرویس و نگهداری نمود؟

سیب‌زمینی یکی از محصولات راهبردی است که در اغلب مناطق ایران کشت می‌شود. برداشت سیب‌زمینی در سطح کوچک به‌وسیله بیل یا چنگک کشاورزی انجام می‌گیرد. به این طریق که با بیل سیب زمینی را از خاک خارج کرده، آنگاه به جدا کردن غده‌ها از خاک و خاشاک می‌پردازند. در مزارع وسیع برداشت به‌وسیله کارگر و وسایل دستی نه تنها مقرون به‌صرفه نیست بلکه عملاً نیز این امر غیرمقدور است؛ لذا برای جمع‌آوری محصول سیب‌زمینی از دستگاه‌های مکانیزه مخصوص استفاده می‌کنند.

استاندارد عملکرد کار

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود سیب‌زمینی‌کن‌های رایج در منطقه را سرویس، تنظیم و آماده به کار نموده و عملیات برداشت سیب زمینی را انجام دهند.

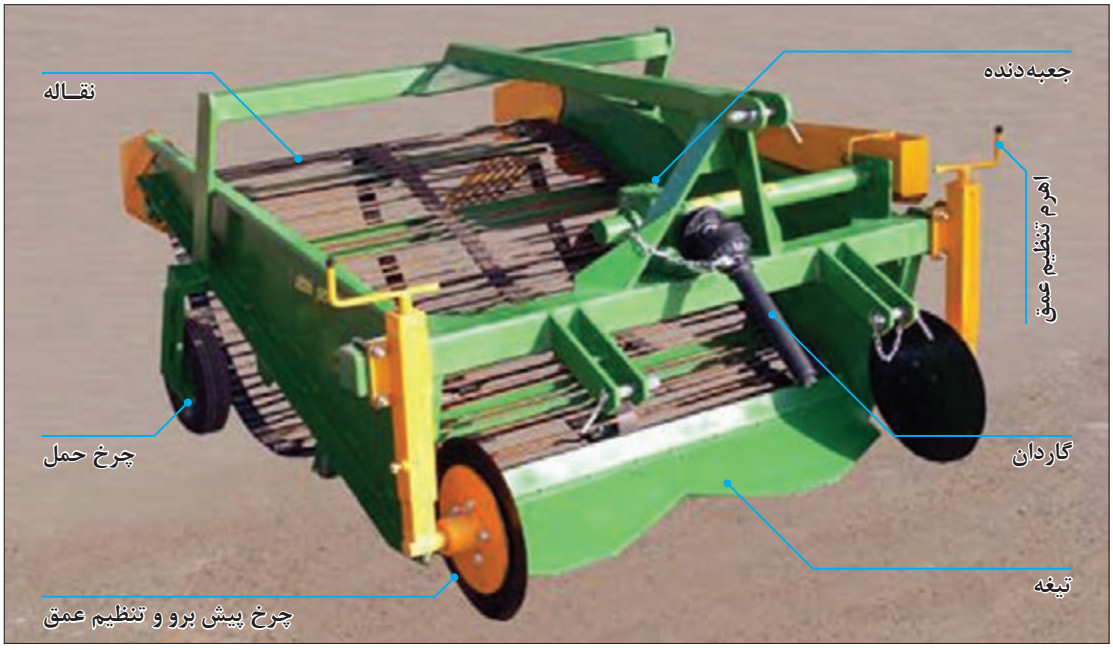
ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی

برداشت سیب‌زمینی که یک محصول غده‌ای است شامل سه مرحله است؛ خارج کردن غده‌ها از خاک، خاک‌گیری و جمع‌آوری غده‌ها. ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی ممکن است خودکار باشند و تمامی مراحل بالا را به‌صورت مکانیزه انجام دهند اما بیشتر ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی (انواع رایج در ایران) نیمه‌خودکار هستند و تنها قادرند عملیات خارج کردن غده‌ها از خاک و خاک‌گیری را انجام دهند. این ماشین‌ها پس از خاک‌گیری، سیب‌زمینی‌ها را روی زمین در یک ردیف رها می‌کنند و عملیات جمع‌آوری سیب‌زمینی‌ها از روی ردیف به‌وسیله کارگر انجام می‌شود.

به‌طور کلی، عمل بیرون آوردن غده سیب‌زمینی، در همه ادوات و ماشین‌هایی که در برداشت سیب‌زمینی مورد استفاده قرار می‌گیرند یکسان است و تفاوت آنها در روش خاک‌گیری و جمع‌آوری غده‌ها است. با توجه به روش خاک‌گیری و جمع‌آوری غده‌ها، ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی را می‌توان به چهار گروه تقسیم‌بندی کرد:

ـ سیب‌زمینی کن نقاله‌ای (Potato elevator digger)

اجزای مختلف این دستگاه عبارت‌اند از: تیغه، نقاله، جعبه‌دنده، کلاچ‌ایمنی، قطعات انتقال نیرو، چرخ‌های تنظیم عمق، چرخ‌های حامل، تکان‌دهنده (شکل ۱).



شکل ۱ـ سیب‌زمینی کن نقاله‌ای

دستگاه سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای به‌وسیله 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 به‌وجود 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 به‌وسیله کارگر از سطح مزرعه جمع‌آوری می‌گردند.

فیلم آموزشی

نحوه کار سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای

این نوع سیب‌زمینی‌کن، به‌صورت یک ردیفه یا دو ردیفه ساخته می‌شود که ممکن است تک سرند یا دو سرند باشند (شکل ۲).

دو ردیفه تک سرند (برای هر ردیف)

دو ردیفه دو سرند

شکل ۲ـ انواع سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای دو ردیفه

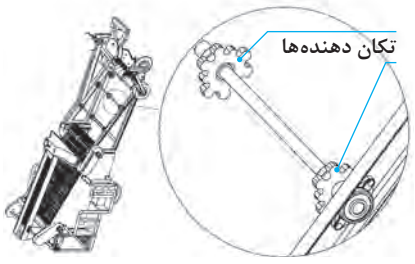
نقاله‌ها در دو نوع فلزی و لاستیکی (اروپایی) وجود دارند (شکل ۳).

نقاله فلزی

نقاله لاستیکی

شکل ۳ـ انواع نقاله سیب‌زمینی‌کن

نیروی لازم برای حرکت نقاله‌ها از محور تواندهی تراکتور تأمین می‌شود که پس از تغییر دور و جهت در یک جعبه‌دنده توسط چرخ زنجیر به نقاله‌ها می‌رسد. در مسیر انتقال توان این ماشین‌ها یک کلاچ ایمنی صفحه‌ای قرار داده شده است که در صورت بیش باری انتقال نیرو را قطع می‌کند. نقاله‌ها شل بسته شده‌اند تا در مسیر حرکت خود خاک‌گیری از غده‌ها را انجام دهند، علاوه بر این به جهت بهبود فرایند خاک‌گیری در مسیر حرکت نقاله‌ها تعدادی تکان‌دهنده قرار گرفته است.



شکل ۴ـ تکان‌دهنده نقاله

در انتهای برخی از این سیب‌زمینی‌کن‌ها یک غلتک تسطیح‌کن جهت سهولت جمع‌آوری محصول تعبیه شده است (شکل۵). علاوه بر این، سیب‌زمینی‌کن‌های نقاله‌ای قابلیت نصب غلتک‌های پیش فشار در جلوی دستگاه جهت خردکنندگی بیشتر کلوخ و افزایش کیفیت برداشت را دارند (شکل۶).

شکل ۵ـ غلتک تسطیح کن

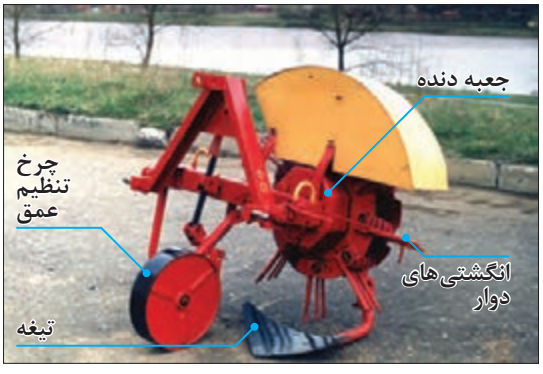
شکل ۶ـ غلتک پیش فشار

در مزارعی که امکان کار با تراکتور وجود ندارد می‌توان از سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای مخصوص تیلر نیز استفاده نمود.

شکل۷ـ سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای مخصوص تراکتور دو چرخ

ـ سیب‌زمین‌کن دوار (Potato spinner)

سیب‌زمینی‌کن دوار به‌وسیله تراکتور کشیده می‌شود و قسمت‌های مختلف آن عبارت‌اند از: شاسی، تیغه، انگشتی‌های دوار، چرخ تنظیم عمق، جعبه‌دنده و دیسک برش جانبی (شکل۸).



شکل ۸ـ سیب‌زمینی کن دوار

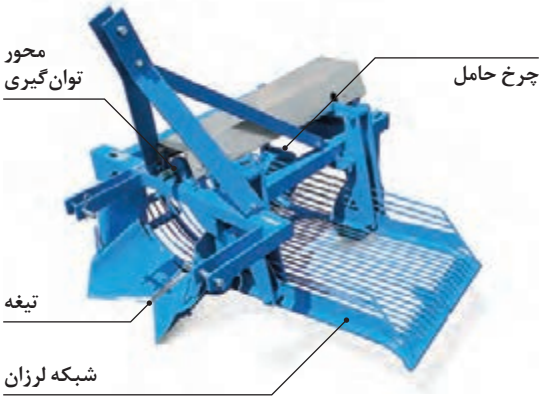
سیب‌زمینی‌کن دوار معمولاً به دو صورت کششی و سوار ساخته می‌شود. نیروی لازم برای چرخش انگشتی‌های دوار در نوع کششی، به‌وسیله چرخ زمین گرد و در نوع سوار، از طریق محور انتقال نیروی تراکتور حاصل تأمین می گردد. اساس

کار این نوع سیب‌زمینی‌کن بر عمل چرخش انگشتی‌های دوار استوار است که در حین چرخش، مجموعه خاک پشته همراه غده‌های سیب‌زمینی را که به‌وسیله تیغه از زمین کنده شده است به یک سو پرتاب می‌کند، خاک‌ها 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 به‌وسیله کارگر جمع‌آوری می‌شوند (شکل ۹).

شکل ۹ــ سیب‌زمینی‌کن دوار در حال کار

ــ سیب‌زمینی کن لرزان (Potato shaker digger)

قسمت‌های مختلف سیب‌زمینی‌کن لرزان عبارت‌اند از: شاسی، تیغه، شبکه، جعبه‌دنده و چرخ‌های حامل (شکل ۱۰). طرز کار این نوع سیب‌زمینی‌کن بدین صورت است که تیغه 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 شبکه لرزان منتقل می‌شود. بخش عمده خاک از فاصله میله‌های شبکه لرزان خارج می‌گردد. همچنین کلوخه‌های خاک نیز خرد می‌شود و از انتهای قسمت شبکه‌ای لرزان، غده‌های سیب‌زمینی بر روی خاک می‌ریزد که توسط کارگر جمع‌آوری می‌گردد. توان مورد نیاز برای حرکت شبکه لرزان از محور توان‌دهی تراکتور تأمین می‌شود. یک مکانیزم لنگ حرکت دورانی محور را به حرکت رفت و برگشتی شبکه تبدیل می‌کند.



شکل ۱۰ــ سیب‌زمینی‌کن لرزان

فیلم آموزشی

طرز کار سیب‌زمینی‌کن لرزان

ــ کمباین سیب‌زمینی (Potato combine)

این دستگاه، نوع تکامل یافته ماشین سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای است و کاربرد آن در مزارع با وسعت زیاد توصیه می‌شود (شکل ۱۱).

طرز کار این دستگاه، چنین است که پشته خاک شامل غده‌های سیب‌زمینی به‌وسیله تیغه بریده می‌شود و به قسمت نقاله هدایت می‌گردد.

شکل ۱۱ــ کمباین سیب‌زمینی

خاک پشته کنده 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 بالابرهای 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 هم‌اندازه سیب‌زمینی را به داخل مخزن هدایت می‌کند، باید آنها را با ابزاری از سیب‌زمینی جدا نمود. این عمل در برخی دستگاه‌ها به‌وسیله کارگر انجام می‌شود و در دستگاه‌های پیشرفته، به‌وسیله سازوکار مخصوصی که برای همین عمل طراحی گردیده است صورت می‌گیرد. سیب‌زمینی‌ها در برخی دستگاه‌ها به‌وسیله کارگر انجام می‌شود و در دستگاه‌های پیشرفته، به‌وسیله سازوکار مخصوصی که برای همین عمل طراحی گردیده است صورت می‌گیرد (شکل ۱۲).

جداساز با غلتک‌های کلوخ‌گیر

میز جداسازی EASY-PIC

میز جداسازی IN-LINE

شکل ۱۲ـ جدا کردن کلوخه‌ها از سیب‌زمینی به دو روش دستی و خودکار

سیب‌زمینی‌ها در برخی دستگاه‌ها به مخزن مخصوصی هدایت می‌شوند و در انواع دیگر، به‌وسیله نقاله دیگری به داخل پینوردی که به موازات دستگاه در مزرعه حرکت می‌کند منتقل می‌گردد.

تحقیق کنید

در منطقه شما کدام نوع سیب‌زمینی‌کن رایج است؟ چرا؟

فعالیت عملی

آماده به‌کار کردن ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی

مراحل انجام کار

۱ـ سیب‌زمینی‌کن را از هنرآموز تحویل بگیرید.

۲ـ روغن جعبه‌دنده را بازدید کنید، اگر سطح آن پایین رفته است به مقدار کافی روغن به آن اضافه کنید.

۳ـ کلیه گریس‌خورها مانند گریس‌خور یاتاقان دیسک پیش‌بر، یاتاقان محور چرخ‌ها و غیره را روزی یک یا دو بار، گریس‌کاری کنید.

۴ـ تیغه‌های ساییده شده را تعمیر یا تعویض نمایید.
۵ـ زنجیر نقاله را روغن بزنید.
۶ـ قطعات فرسوده (تسمه، زنجیر و...) را تعویض یا تعمیر کنید.
۷ـ ماشین را آچارکشی کنید.
۸ـ تمام صفحات محافظ را بازدید کرده و مطمئن شوید که محکم در جای خود قرار گرفته‌اند.

اتصال سیب‌زمینی‌کن به تراکتور

سیب‌زمینی‌کن‌ها از نظر نوع اتصال به تراکتور در انواع سوار، نیمه‌سوار و کششی وجود دارند که با نحوه اتصال آنها آشنا شده‌اید.
این ماشین‌ها پس از اتصال به تراکتور باید در وضعیت تراز قرار بگیرند.

فعالیت عملی

اتصال سیب‌زمینی‌کن به تراکتور

مراحل انجام کار

۱ـ تراکتور را بعد از بازدیدهای اولیه روشن کنید.
۲ـ نقاط اتصال سیب‌زمینی‌کن را به تراکتور مناسب متصل کنید.
۳ـ گاردان سیب‌زمینی‌کن را به محور تواندهی تراکتور متصل کنید و از قفل شدن آن مطمئن شوید.
۴ـ زنجیرهای نوسان‌گیر بازوهای تراکتور را طوری تنظیم کنید که ماشین در پشت تراکتور قرار بگیرد. این زنجیرها را نباید خیلی سفت کنید.
۵ـ ماشین را تراز کنید.

شکل ۱۳ـ اتصال سیب‌زمینی‌کن لرزان به تراکتور

تنظیم سیب‌زمینی‌کن

سیب‌زمینی‌کن‌ها با توجه به نوعشان دارای تنظیمات مخصوص به خود هستند.

تنظیم‌های سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای

تنظیم عمق کار و تنظیم لقی زنجیر از مهم‌ترین تنظیم‌های این دستگاه است.

ـ **تنظیم عمق کار:** عمق کار ماشین به‌وسیله چرخ‌های مخصوص که در جلو دستگاه نصب شده‌اند تنظیم می‌شود. هرقدر چرخ‌ها بالاتر قرار گیرند، نفوذ تیغه در خاک بیشتر می‌شود و خاک از عمق بیشتری برداشت می‌گردد. این فاصله را باید متناسب با موقعیت محل غده‌های سیب‌زمینی تنظیم کرد.

گفت‌وگو کنید

چگونه می‌توان عمق مناسب کار را تشخیص داد؟

ـ **تنظیم لقی زنجیر:** زنجیر نقاله را باید طوری تنظیم کرد که تکان‌های لازم در آن به‌وجود آید تا سیب‌زمینی خاک‌گیری شود. در عین حال، نباید زنجیر از روی چرخ دندانه‌های محرک بلغزد.

تنظیم سیب‌زمینی‌کن دوار

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

ـ **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 به‌راحتی عبور کنند. این فاصله معمولاً حدود ۱۵ میلی‌متر می‌باشد.

ـ **تنظیم عمق کار:** معمولاً با جابه‌جایی 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.

ـ **تنظیم سرعت گردش انگشتی‌ها:** سرعت گردش انگشتی‌ها، به سرعت پیشروی دستگاه بستگی دارد. هرچه سرعت پیشروی بیشتر باشد، سرعت گردش انگشتی‌ها نیز باید بیشتر باشد و لازم است در سرعتی مناسب که غده‌های سیب‌زمینی زخمی نشوند دستگاه به‌کار گرفته شود.

ـ **تنظیم فاصله تور سیمی:** تور سیمی باید در محل مناسبی که از پراکندگی غده‌ها جلوگیری نماید نصب شود. موقعیت تور سیمی بر روی بازوی مربوط قابل تنظیم است.

تنظیم سیب‌زمینی‌کن لرزان

تنها تنظیم سیب‌زمینی‌کن لرزان، تنظیم عمق کار است. هرچه تیغه نسبت به سطح خاک پایین‌تر باشد مقدار خاک بیشتری همراه با غده‌ها بر روی قسمت لرزان دستگاه هدایت می‌شود. چون ماشین سوارشونده است به‌وسیله سیستم هیدرولیک تراکتور و چرخ‌های حامل دستگاه، عمق کار تنظیم می‌شود.

تنظیم کمباین سیب‌زمینی

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

فعالیت عملی

تنظیم سیب‌زمینی کن

مراحل انجام کار

۱ـ با استفاده از بیل مقداری از پشته خاک حاوی سیب‌زمینی را شخم کنید و عمق کار را مشخص نمایید.

۲ـ ماشین را با توجه به شرایط زمین و گیاه تنظیم کنید.

شکل ۱۴ـ بررسی عمق مناسب برداشت

اجرای عملیات برداشت

در برداشت سیب‌زمینی توجه به پنج نکته حائز اهمیت است:

۱ـ زمان برداشت: زمان برداشت محصول، بسته به آب و هوا و نوع سیب‌زمینی، فرق می‌کند. واریته‌های زودرس در ۷۰ الی ۸۰ روز و واریته‌های دیررس در۵ الی ۶ ماه می‌رسند. رسیدن طبیعی، موقعی است که:

۱ـ برگ‌های گیاه کاملاً خشک شده باشد.

۲ـ پوست سیب‌زمینی سفت شده باشد.

۳ـ موقع بریدن غده، سطح برش خشک باشد.

۴ـ غده‌ها به راحتی از ریزوم جدا شوند.

در برداشت زود هنگام علاوه بر اینکه مقدار محصول کم می‌شود، نگهداری آن هم مشکل است. بدین‌جهت بهتر است بعد از پلاسیدن بوته، باز چند روزی (۱۵ـ ۱۰ روز) صبر کرد و پس از آن اقدام به برداشت نمود.

۲ـ سرعت پیشروی: برای تمیز شدن بیشتر سیب‌زمینی‌ها لازم است سرعت پیشروی مناسبی را اعمال کرد. بدین‌سبب باید حرکت پیشروی دستگاه طبق توصیه‌های کتابچه کاربرد ماشین و شرایط کار تنظیم شود.

۳ـ رطوبت خاک: رطوبت خاک در زمان برداشت باید مناسب باشد، به‌طوری‌که غدد به سهولت از خاک بیرون آورده شوند، خاک به غدد نچسبیده باشد و یا خاک به آسانی از روی غدد و طی حرکت در دستگاه برداشت جدا شود. وجود خاک خشک و کلوخه‌های سخت در هنگام برداشت خسارت زیادی بر غدد وارد می‌سازد.

۴ـ برگ‌زنی سیب‌زمینی: در موقع برداشت، برای جلوگیری از انتقال سفیدک از برگ‌ها به غده و همچنین جلوگیری از مسدود شدن نقاله یا شبکه لرزان جهت جدا شدن بهتر سیب‌زمینی از خاک توصیه می‌شود که قسمت‌های هوایی گیاه چند روز قبل از برداشت درو شده و از مزرعه خارج گردد.

دستگاه برگ‌زن سیب‌زمینی دستگاهی دنباله بند است که با اتصال سه نقطه‌ای به تراکتور متصل می‌شود و نیروی محرکه خود را به‌واسطه گاردان از PTO تراکتور می‌گیرد.

شکل ۱۵ـ برگ زن سیب‌زمینی

شکل ۱۶ـ آرایش تیغه‌های برگ زن

این دستگاه چند روز قبل از برداشت سیب‌زمینی به‌کار گرفته می‌شود و قادر است تمامی اجزای بوته سیب‌زمینی که بیرون از خاک است (قسمت‌های سبز گیاه) را خرد کرده و آنها را به خاک برگرداند.
حذف ساقه و برگ بوته سیب‌زمینی چند روز قبل از برداشت، ضمن ایجاد سهولت در عملیات برداشت، باعث تقویت پوست سیب‌زمینی شده و محصول را در مقابل ضربات ناشی از برداشت مقاوم می‌سازد.
این ماشین شامل یک محور دوار است که روی آن تیغه‌های چکش مانند به‌صورت معلق قرار گرفته است (شکل ۱۶). در اثر دوران محور، تیغه‌ها با ضربات چکشی به بوته برخورد کرده و ضمن قطع کردن، آنها را سمت عقب (درپوش دستگاه) پرتاب می‌کند. بوته‌ها بعد از برخورد با درپوش عقب دستگاه روی زمین رها می‌شوند تا پوسیده شوند.
سرعت چرخش تیغه‌های این دستگاه ۱۳۵۰ دور در دقیقه است که فقط برای برخورد با برگ و ساقه طراحی شده و هرگونه برخورد تیغه‌ها به خاک یا سنگ و کلوخ باعث شکستن تیغه و عدم کارآیی مؤثر دستگاه خواهد شد.

زیست‌محیطی

در برخی مناطق برای از بین بردن برگ و ساقه گیاه از سموم شیمیایی مانند دایکوات یا پاراکوات (با نام تجاری گراماکسون) استفاده می‌شود که از لحاظ زیست محیطی توصیه نمی‌شود.

۵ـ انبارداری: غده‌ها پس از بیرون آمدن باید چند ساعت، در هوای آزاد در سطح زمین بمانند تا رطوبت روی پوسته آنها تبخیر شود و مدت زمان انبارداری آنها افزایش یابد. این زمان متناسب با رطوبت هوا و خاک ممکن است به یک روز نیز برسد.

فعالیت عملی

برداشت سیب‌زمینی

مراحل انجام کار

۱ـ سیب‌زمینی‌کن متصل به تراکتور را در ابتدای ردیف قرار دهید به‌طوری‌که چرخ‌های تراکتور دو طرف ردیف قرار گیرند.
۲ـ تنظیمات سیب‌زمینی کن را انجام دهید.
۳ـ محور توان‌دهی تراکتور را در وضعیت موتور گرد قرار دهید.
۴ـ دنده مناسب را انتخاب کنید. با توجه به عملکرد

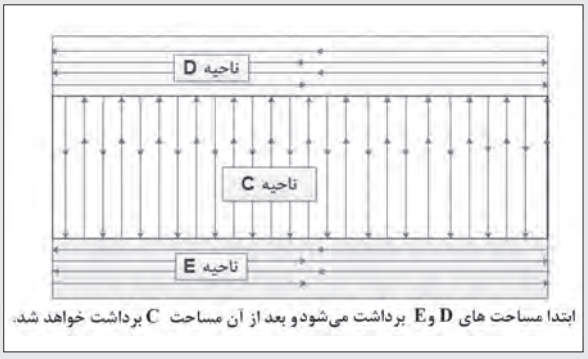
سیب‌زمینی و شرایط زمین، سرعت پیشروی هنگام برداشت سیب‌زمینی معمولاً بین ۳ تا ۶ کیلومتر بر ساعت است.

۵ـ به‌وسیله گاز دستی دور را ثابت نگه‌داشته و (دور مشخص تراکتور) در راستای طول ردیف کشت حرکت کنید.

۶ـ پس از طی چند متر از تراکتور پیاده شده و چگونگی برداشت را از نظر خارج شدن تمام سیب‌زمینی‌ها، بریده نشدن و مدفون نشدن آنها بررسی کنید و در صورت لزوم تنظیمات ماشین را تغییر دهید.

۷ـ ادامه مزرعه را به ترتیب بالا برداشت کنید.

شکل ۱۷ـ برداشت سیب‌زمینی با سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای



شکل ۱۸ ـ الگوی برداشت

گفت‌وگو کنید

درصورتی‌که سیب‌زمینی‌های نصف شده زیادی در هنگام برداشت مشاهده شود، علت چیست و چه راهکاری برای آن ارائه می‌دهید؟

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.

فعالیت عملی

سرویس و انبار کردن سیب‌زمینی‌کن

مراحل انجام کار

۱ـ روغن جعبه‌دنده را در هر فصل برداشت، یک بار با نوع روغنی که در کتابچه راهنمای راننده، توصیه شده است، عوض کنید.

۲ـ کلیه گریس‌خورها مانند گریس خور یاتاقان دیسک خاشاک، یاتاقان محور چرخ‌ها، چرخ انگشتی‌ها و محور انگشتی‌ها را روزی یک یا دوبار گریس‌کاری کنید.

۳ـ تیغه‌ها باید پس از ساییده شدن تعمیر یا تعویض شوند.
۴ـ درصورتی‌که ماشین از نوعی است که قدرت را از محور تواندهی تراکتور می‌گیرد، مکانیزم‌های آن توسط یک کلاچ ایمنی محافظت می‌گردد، که این کلاچ باید به‌طور صحیح تنظیم شود.
۵ـ ماشین را پس از اتمام کار فصلی، کاملاً باز کرده، تمام قسمت‌های آن را تمیز کنید. تمام قسمت‌های دیسک خاشاک و تیغه را با لایه‌ای از ماده ضد زنگ بپوشانید. به یاتاقان‌ها گریس بزنید. درصورتی‌که ماشین دارای چرخ بادی است، فشار باد آن را میزان کرده، روی دستگاه را پوشانده و آن را انبار کنید.

شکل ۱۹ـ موقعیت جعبه‌دنده و پیچ تنظیم کلاچ‌ایمنی در نوعی سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای

ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس سیب‌زمینی‌کن

شرح کار

آزمایش و بررسی‌های اولیه سیب‌زمینی‌کن مطابق دستورالعمل کتابچه راهنمای کاربری ماشین (آچارکشی، بررسی تیغه‌ها، بررسی زنجیر نقاله، بررسی حفاظ ایمنی) ـ روان‌کاری قطعات متحرک (کنترل روغن جعبه‌دنده، گریس‌کاری) ـ اتصال سیب‌زمینی‌کن به تراکتور ـ تنظیم سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای (تنظیم عمق کار، تنظیم لقی زنجیر) ـ تنظیم سیب‌زمینی‌کن دوار (تنظیم فاصله انگشتی‌ها با تیغه، تنظیم عمق کار، تنظیم سرعت گردش انگشتی‌ها، تنظیم فاصله تور سیمی) ـ تنظیم سیب‌زمینی‌کن لرزان ـ تنظیم کمباین سیب‌زمینی ـ بررسی شرایط زمین و زمان برداشت ـ انجام عملیات برداشت ـ تعویض روغن جعبه‌دنده ـ تعویض تیغه معیوب ـ گریس‌کاری ـ تنظیم کلاچ‌ایمنی ـ انبار کردن ماشین

استاندارد عملکرد: با استفاده از تراکتور و یکی از انواع سیب‌زمینی‌کن نقاله‌ای، لرزان، دوار و یا کمباین سیب‌زمینی عملیات برداشت سیب‌زمینی را انجام دهد.

شاخص‌ها:

مشاهده روند بررسی و نتیجه‌گیری صحیح از بازدیدهای اولیه ماشین ـ مشاهده روند رفع عیوب با انجام کنترل و تنظیمات مطابق دستورالعمل‌های موجود ـ مشاهده رویه انجام تنظیمات یکی از انواع سیب‌زمینی‌کن مطابق دستورالعمل ـ مشاهده و کنترل رویه اجرای عملیات برداشت ـ کنترل روش بررسی شرایط مورد نیاز برداشت ـ مشاهده رویه انجام سرویس‌های دوره‌ای و انبار کردن سیب‌زمینی‌کن‌ها

شرایط انجام کار: کارگاه ـ مزرعه، زمان: ۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی ـ انواع سیب‌زمینی‌کن رایج در منطقه ـ کتابچه دستورالعمل کاربری سیب‌زمینی‌کن ـ گاردان مخصوص ـ روغن جعبه‌دنده ـ گریس ـ گریس پمپ ـ ظروف مخصوص تخلیه روغن.

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده به‌کار کردن ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی	۱	
۲	اتصال سیب‌زمینی‌کن به تراکتور	۱	
۳	تنظیم سیب‌زمینی‌کن	۲	
۴	اجرای عملیات برداشت	۱	
۵	سرویس و نگهداری ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

پودمان ۵

پس از برداشت غلات و حبوبات

آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت و برداشت چهار واژه‌ای هستند که برای توصیف کل فرآیند کشاورزی استفاده می‌شوند. اما آیا این پایان راه است؟ پاسخ منفی است، فناوری پس از برداشت (postharvest) دقیقاً از همین‌جا شروع می‌شود. ضایعات محصولات کشاورزی پس از برداشت آنها از حدود ۵٪ تا ۵۰٪ با توجه به نوع محصول متغیر می‌باشد. در کشورهای در حال توسعه به دلیل فقدان روش‌ها و تکنیک‌های مناسب حمل و نقل، تبدیل، عملیات حرارتی، درجه‌بندی، ذخیره‌سازی، بازاریابی و مدیریت فراورده‌های زیستی از زمان برداشت تا زمان مصرف و عرضه به مصرف‌کننده، مقدار ضایعات این فراورده‌ها بسیار زیاد می‌باشد. این موضوع سبب وارد آمدن زیان‌های مالی جبران‌ناپذیری می‌شود. از نقطه نظر علم کشاورزی، عملیاتی که بلافاصله پس از برداشت و خروج محصول از مزرعه تا زمان رسیدن به‌دست مصرف‌کننده روی آن انجام می‌گیرد را پس از برداشت می‌گویند. این عملیات شامل حمل‌ونقل، انتقال محصول به انبار، نگهداری در سردخانه، تمیز کردن و بوجاری، درجه‌بندی، خشک کردن و بسته‌بندی می‌باشند.

واحد یادگیری ۷

کاربرد و سرویس ماشین‌های بوجاری

آیا تا به حال به این موارد اندیشیده‌اید که:

- ☐ جداسازی مواد مختلف از یکدیگر بر چه اساسی صورت می‌گیرد؟
- ☐ چگونه می‌توان بذرهای علف هرز را از بذر گیاه اصلی جدا کرد؟
- ☐ برای تمیز و خالص کردن بذر حبوبات و غلات از چه ماشین‌هایی استفاده می‌شود؟
- ☐ چگونه می‌توان ماشین‌های بوجاری را به‌کار گرفت؟
- ☐ موارد سرویس‌های دوره‌ای یک ماشین بوجاری چیست؟

در هنگام برداشت محصولات دانه‌ای، غلات و حبوبات توسط کمباین و یا خرمن‌کوبی، دانه‌ها به‌طور کامل تمیز و خالص نمی‌شوند. سنگ‌ریزه، کاه و کلش، کلوخ، گرد و خاک، حشرات موجود روی گیاه، بذر علف‌های هرز، نیم‌دانه‌های شکسته شده در کوبنده‌ها و دانه‌هایی که در مزارع توسط حشرات گزیده شده و یا دانه‌هایی که در اثر بیماری قارچی چروکیده شده‌اند، امکان اختلاط با دانه را دارند.
کیفیت حبوبات، آرد، نان، ماکارونی و... به خلوص و تمیزی دانه‌ای که در این محصولات مصرف می‌شود بستگی دارد. برای کاشت نیز باید از بذر خالص و عاری از بذر علف‌های هرز، سنگ‌ریزه، دانه‌های شکسته یا صدمه دیده استفاده کرد.
به عمل جدا کردن ناخالصی‌ها از مواد، بوجاری می‌گویند.

استاندارد عملکرد کار

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود ماشین‌های بوجاری رایج در کشور را تنظیم و سرویس کرده و برای بوجاری بذور مختلف به‌کار گیرند.

اصول و روش‌های بوجاری و جدا کردن مواد از یکدیگر

شکل ۱ــ جدا کردن مواد بر اساس اختلاف اندازه توسط غربال

بوجاری و درجه‌بندی مواد بر اساس خصوصیاتی مانند اندازه، وزن، شکل یا وضعیت هندسی دانه، شکل و بافت سطح، خواص مکانیکی، خواص الکتریکی، انتقال نور، رنگ و خواص شیمیایی انجام می‌گیرد. چگونگی کاربرد برخی از این خصوصیات به‌صورت زیر است:

الف) اندازه دانه: ساده‌ترین وسیله برای تمیز کردن مواد دانه‌ای غربال (Sieve Screen) می‌باشد. در این روش مواد اصلی و ناخالصی‌ها به دلیل اختلاف اندازه‌هایشان از یکدیگر جدا می‌شوند (شکل ۱).

گفت‌وگو کنید

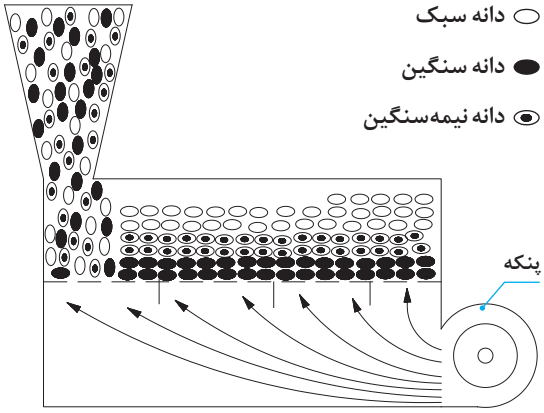
برای جدا کردن بذر از مواد درشت‌تر و ریزتر، حداقل چند غربال مورد نیاز است؟ چرا؟

ب) وزن دانه: استفاده از اختلاف وزن مواد نیز یکی از روش‌های اصلی برای بوجاری کردن است. در این روش، مواد در یک کانال قرار می‌گیرند.

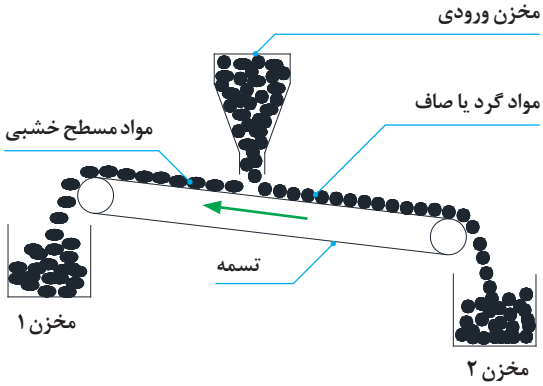
فشار یا مکش بادی که به‌وسیله پنکه در کانال تولید می‌شود مواد را از یکدیگر جدا می‌کند (شکل ۲).

ج) شکل هندسی دانه: گرد یا بیضی بودن دانه، کشیده یا چاق بودن و دیگر شکل‌هایی که مواد دارند، برای تمیز کردن محصول مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌طور مثال دانه جو نسبت به گندم بلندتر و باریک‌تر است.

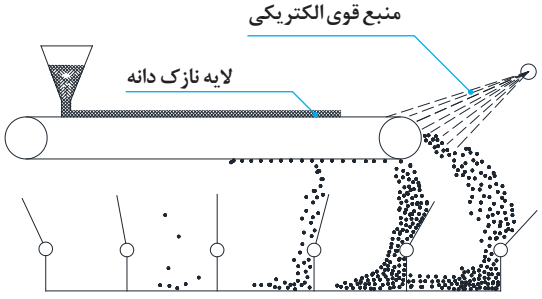
د) خصوصیات مکانیکی و بافت سطح دانه: دانه‌ها ممکن است سطح صاف یا خشبی داشته باشند. اصطکاک دانه‌های مختلف با توجه به شکل سطح آنها متفاوت است. بر این اساس، ماشین‌هایی وجود دارند که از یک تسمه نقاله شیب‌دار و مخزن تشکیل شده‌اند. حرکت تسمه نقاله به سمت بالای شیب می‌باشد. دانه‌های مسطح و خشبی ریخته شده روی تسمه نقاله، با تسمه نقاله به بالای شیب منتقل شده، درون مخزن اول می‌ریزند. دانه‌های گرد با سطوح صاف روی تسمه نقاله سر می‌خورند و یا غلتیده، در پایین تسمه نقاله درون مخزن دوم قرار می‌گیرند (شکل ۳).



شکل ۲ــ جدا کردن مواد بر اساس اختلاف وزن



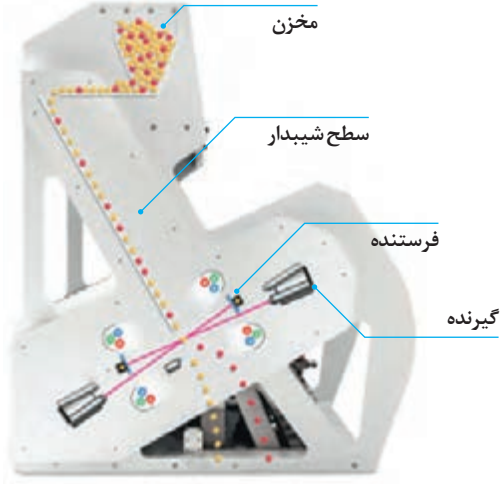
شکل ۳ــ جدا کردن مواد بر اساس خصوصیات مکانیکی و شکل بافت سطح دانه



شکل ۴ــ جدا کردن مواد با استفاده از خصوصیات مغناطیسی آنها

هـ) خواص الکتریکی و مغناطیسی دانه: در این روش دانه‌ها بر اساس اختلاف بین خصوصیات مغناطیسی‌شان جدا می‌شوند. لایه نازکی از دانه، روی تسمه نقاله ریخته می‌شوند. در انتهای تسمه نقاله دانه‌ها تحت‌تأثیر یک میدان قوی الکتریکی قرار می‌گیرند. سطح دانه‌ها مغناطیسی شده و به تسمه می‌چسبند. با چرخیدن تسمه دور غلتک، دانه‌هایی که دارای خصوصیت مغناطیسی ضعیف‌تری هستند، زودتر و دانه‌های با خصوصیت مغناطیسی قوی‌تر، دیرتر از تسمه جدا می‌شوند و به درون مخزن‌های مجزا سقوط می‌کنند. به این ترتیب دانه‌های مختلف در مخزن مجزا تفکیک می‌شوند (شکل ۴).

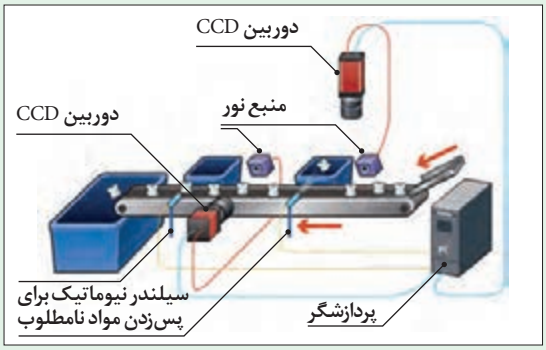
و) رنگ‌دانه: در این روش دانه‌ها براساس اختلاف بین رنگشان جدا می‌شوند. تشخیص رنگ معمولاً به وسیله حسگرهای نوری انجام می‌شود. حسگرهای نوری براساس نور ارسال شده و دریافت بازتابش این نور از سطوح مختلف کار می‌کنند. جداکننده‌هایی که از حسگرهای نوری در آنها استفاده شده است شامل یک گیرنده و یک فرستنده می‌باشند. فرستنده یک پرتو نوری مادون قرمز را به‌طور مستقیم به فضای جداسازی می‌فرستد. در صورتی که این نور به مانعی (بذرها) برخورد کند، منعکس می‌شود. میزان انعکاس متناسب با رنگ مانع تغییر می‌کند. انعکاس سطوح روشن و صیقلی بیش از سطوح تیره و غیر صیقلی است. نور انعکاس یافته توسط گیرنده، دریافت شده و در صورتی که میزان این نور به حد کافی باشد، وضعیت خروجی تغییر می‌کند (شکل ۵).



شکل ۵ــ جدا کردن مواد بر اساس اختلاف رنگ

بیشتر بدانید

جدا کردن مواد با استفاده از هوش مصنوعی و بهره‌گیری از بینایی ماشین (machine Vision): در این روش مواد مختلف روی یک نوار نقاله قرار گرفته و جابه‌جا می‌شوند. در حین جابه‌جایی، توسط یک دوربین CCD به طور پیوسته از آنها عکس گرفته می‌شود. عکس گرفته شده به واحد پردازش ارسال شده و با عکسی که از یک محصول استاندارد وجود دارد، مقایسه می‌شود. اگر تفاوت این دو تصویر از یک محدوده خاص فراتر رود، از پذیرفتن محصول امتناع شده و در غیر این صورت محصول پذیرفته می‌شود (شکل ۶).



شکل ۶

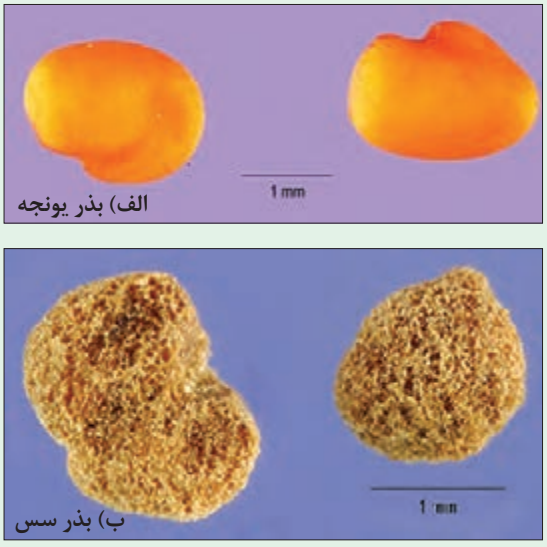
گفت‌وگو کنید

بذر جو را با بذر گندم مقایسه کرده و تفاوت‌های آنها را مشخص کنید. درصورتی‌که بذر جو و گندم با یکدیگر مخلوط شده باشند، بهترین روش برای جدا کردن آنها کدام است؟

شکل ۷ــ تفاوت‌های ظاهری در شکل، رنگ و اندازه بذور گندم و جو

تجربه کنید

۱ــ مقداری بذر سس و یونجه تهیه کنید.
۲ــ سطح خارجی آنها را مقایسه کنید.
۳ــ مقداری براده آهن بسیار ریز با بذرها مخلوط کنید.
۴ــ یک آهنربای قوی روی بذرها بگیرید.
۵ــ کدام بذر به‌وسیله آهنربا جذب می‌شود.
با توجه به اینکه سس مهم‌ترین علف هرز در مزارع یونجه است چگونه می‌توان بذر آنها را از هم جدا کرد؟



شکل ۸ــ بذرهای بزرگنمایی شده سس و یونجه

ماشین‌های بوجاری

در گذشته کشاورزان با زیر و رو کردن محصول در مقابل باد دانه‌های گندم را از کاه و کلش جدا می‌کردند. با افزایش محصولات کشاورزی روش‌های سنتی بوجاری منسوخ شدند. امروزه ماشین‌های متنوعی برای بوجاری وجود دارند که در آنها از یک روش یا ترکیبی از چند روش برای بوجاری کردن استفاده می‌شود. مهم‌ترین ماشین‌ها و دستگاه‌های بوجاری (Seed Cleaner) عبارتند از:

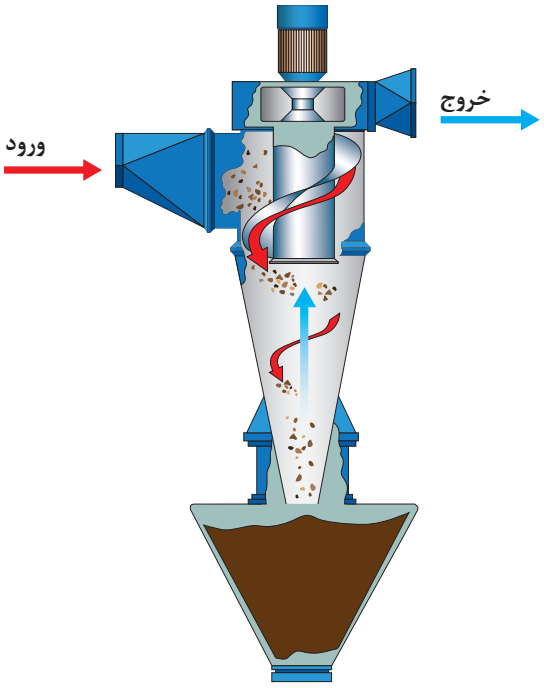
ــ تمیزکننده گردبادی(سیکلون)

این دستگاه مواد دانه‌ای را از ناخالصی‌های بسیار ریز و سبک مثل گرد و غبار جدا می‌کند. از تمیزکننده گردبادی زمانی استفاده می‌شود که مواد با جریان باد منتقل می‌شود. اساس کار این دستگاه استفاده از خاصیت گردباد است. در گردباد مواد بر اثر جریان گردبادی حول ناحیه مرکزی گردباد می‌چرخند. مواد سبک در ناحیه مرکزی باقی می‌مانند و مواد سنگین به دلیل نیروی گریز از مرکز به سمت خارج پرتاب می‌شوند.

این دستگاه از شاسی، بدنه، الکتروموتور، پنکه و پروانه تشکیل شده است. پنکه در بالای بدنه به‌وسیله الکتروموتور

می‌چرخد و هوای داخل بدنه را می‌مکد و به سمت خروجی هدایت می‌کند (شکل ۹). به این ترتیب در داخل بدنه مکش هوا ایجاد می‌شود. به دلیل شکل پره‌ها و محفظه پروانه در داخل بدنه جریان گردبادی پدید می‌آید.

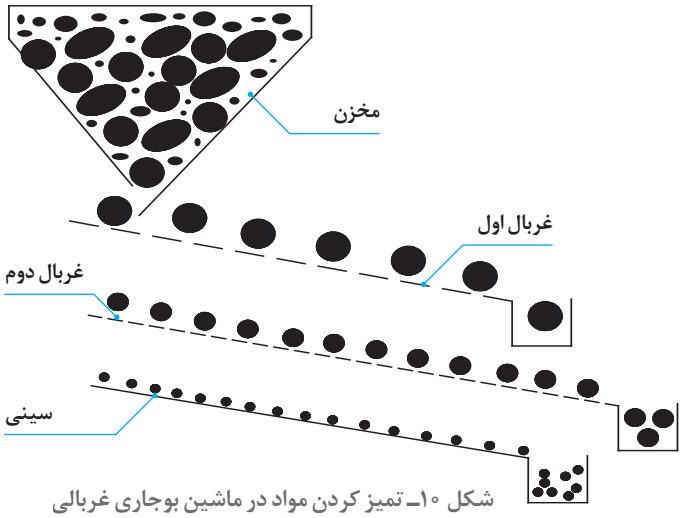
مواد در اثر شیب یا به‌وسیله جریان باد از دریچه ورودی به دستگاه وارد می‌شوند. بر اثر جریان گردبادی مواد اصلی به سمت دیواره پرتاب شده و با برخورد به بدنه سقوط می‌کند و از راه خروجی مواد اصلی تخلیه می‌گردد. مواد زاید سبک در ناحیه مرکزی باقی می‌ماند و همراه با جریان هوا مکیده شده از خروجی گرد و غبار خارج می‌شود.



شکل ۹ــ تمیزکننده گردبادی

ــ ماشین بوجاری غربالی

این ماشین دارای دو غربال و یک سینی است. در انتهای غربال‌ها و سینی، کانالی برای تخلیه مواد وجود دارد. سوراخ‌های غربال اول از سوراخ‌های غربال دوم بزرگ‌تر است. غربال‌ها و سینی، شیب‌دار بوده، کل مجموعه حرکت لرزشی دارد، تا مواد روی غربال‌ها و سینی حرکت کنند. اندازه و شکل سوراخ‌های غربال‌ها بر اساس نوع ماده، متغیر است و می‌توان با نصب غربال‌های متفاوت مجموعه را برای مواد مختلف آماده نمود. روش کار به این صورت است که مواد ابتدا روی غربال اول قرار می‌گیرند (شکل ۱۰)، چون سوراخ‌های غربال اول بزرگ‌تر از قطر مواد اصلی است، مواد اصلی و ناخالصی‌های ریز از آن عبور می‌کنند و روی غربال دوم می‌ریزند. ناخالصی‌های درشت (کاه و کلش و کلوخ‌های بزرگ، سنگ‌های درشت) از غربال اول عبور نکرده، در انتهای غربال از طریق مجرای خروجی در مسیر مشخصی منتقل می‌شود. قطر سوراخ‌های غربال دوم از قطر مواد اصلی کمتر است. به این ترتیب، ناخالصی‌های ریز از غربال دوم عبور کرده، روی سینی می‌ریزند و از طریق مجرای خروجی سینی خارج می‌شوند. مواد اصلی که روی غربال دوم قرار گرفته‌اند، در اثر لرزش از طریق مجرای خروجی از ماشین خارج می‌شوند.



شکل ۱۰ــ تمیز کردن مواد در ماشین بوجاری غربالی

نکته

عیب این ماشین این است که کلوخ‌ها و سنگ‌ها و ناخالصی‌های هم‌اندازه بذر را نمی‌تواند جدا کند و این ناخالصی‌ها به همراه بذر به سمت خروجی هدایت می‌شوند.

ماشین بوجاری غربالی ازلحاظ مکانیزم حرکت غربال‌ها در دو نوع کابلی و چوبی فنری وجود دارد.

در نوع کابلی، قاب غربال‌ها از بالا از چهار گوشه به‌وسیله کابل از ستون‌های ماشین آویزان بوده و از پایین روی پولی که به‌صورت خارج از مرکز قرار دارد متصل هستند (شکل ۱۱).

نیروی لازم جهت حرکت غربال‌ها توسط الکترو موتور و به‌وسیله تسمه تأمین می‌شود. در اثر چرخش پولی، در غربال‌ها حرکت رفت‌وبرگشتی توأم با حرکت به طرفین ایجاد می‌شود و دانه‌ها روی غربال‌ها هم به‌صورت لغزشی و هم به‌صورت چرخشی حرکت می‌کنند. سه محل خروجی برای غربال‌ها وجود دارد که یک خروجی برای ناخالصی‌های غربال بالا و یک خروجی برای دانه‌های غربال پایین و یک خروجی برای ناخالصی‌های روی سینی پایین است.

در نوع چوبی فنری، غربال‌ها روی چهار عدد چوب فنری سه لایه قرار گرفته‌اند و توسط یک عدد چلاغ دست که به پایین غربال‌ها متصل است حرکت رفت و برگشتی تأمین می‌شود. در این غربال به دلیل شیب غربال به یک طرف، دانه‌ها در اثر لرزش به سمت کانال خروجی هدایت می‌شوند. در این نوع ماشین نیز سه محل خروج روی غربال‌ها نصب شده است (شکل ۱۲).

شکل ۱۱ــ ماشین غربالی کابلی

شکل ۱۲ــ ماشین غربالی چوبی فنری

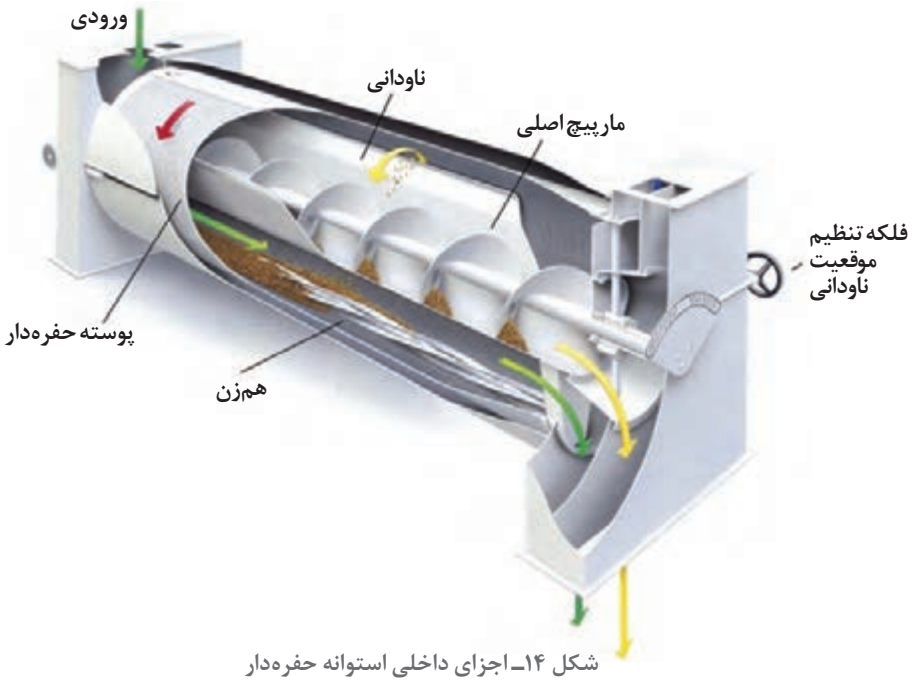
ــ ماشین بوجاری استوانه حفره‌دار (Indented Cylinder Separator)

دانه‌های بسیاری از غلات و حبوبات دارای اندازه و وزن یکسانی هستند و مشکل می‌توان آنها را به‌وسیله ماشین‌های بوجاری غربالی جدا کرد. این بذرها دارای طول‌های متفاوتی هستند به عنوان مثال دانه جو از گندم کشیده‌تر است. بر اساس این خاصیت ماشین بوجاری استوانه حفره‌دار برای تفکیک این دانه‌ها ساخته شده است.

این ماشین از شاسی، موتور الکتریکی و استوانه‌های حفره‌دار تشکیل شده است (شکل۱۳).

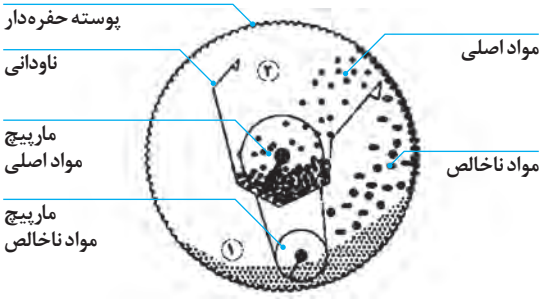
شکل ۱۳ــ ماشین بوجاری استوانه حفره‌دار

تعداد استوانه‌ای حفره‌دار ممکن است یک، دو، سه و یا چهار عدد باشد. هر استوانه حفره‌دار شامل پوسته حفره‌دار، ناودانی، مارپیچ اصلی، هم‌زن، تنظیم‌کننده و در برخی مدل‌ها مارپیچ خروجی مواد ناخالص می‌باشد (شکل ۱۴).



شکل ۱۴ــ اجزای داخلی استوانه حفره‌دار

پوسته حفره‌دار، مارپیچ اصلی، هم‌زن و مارپیچ خروجی مواد ناخالص، متحرک می‌باشند. این اجزا به‌وسیله موتور الکتریکی حول محورشان می‌چرخند. فضای داخل استوانه حفره‌دار به‌وسیله ناودانی به دو قسمت تقسیم شده است. ابتدا مواد از مجرای ورودی وارد ناحیه ۱ استوانه حفره‌دار می‌شوند (شکل۱۵).



شکل ۱۵ــ طرح کلی استوانه حفره‌دار

دانه‌های کوچک‌تر وارد حفره‌های پوسته شده، با چرخش پوسته، به سمت ناودانی منتقل می‌گردند (شکل۱۶). لبه ناودانی با پوسته حفره‌دار فاصله کمی دارد به همین دلیل تنها دانه‌های کوچک‌تر از این قسمت می‌توانند عبور کنند. دانه‌ها با عبور از لبه ناودانی به درون آن سقوط می‌کنند و به‌وسیله مارپیچ اصلی از مجرای خروجی دستگاه خارج می‌شوند.

شکل ۱۶ــ قرار گرفتن دانه‌ها در سوراخ‌های استوانه حفره‌دار

مواد موجود در ناحیه ۱ دایماً به‌وسیله همزن و مارپیچ هم زده شده، به سمت خروجی منتقل می‌شوند. در حین انتقال، دانه‌های کوچک به پوسته حفره‌دار می‌رسند و از دیگر مواد جدا می‌شوند. در نهایت تمام دانه‌های کوچک پس از طی طول استوانه حفره‌دار از ناخالصی‌ها جدا می‌شوند و در انتهای مسیر درناحیه ۱، تنها دانه‌های بزرگ باقی می‌مانند که از مجرای ناخالصی‌ها خارج می‌شوند.

ـ ماشین بوجاری کامل (چند مرحله‌ای)

برای افزایش کیفیت بوجاری، در بسیاری از ماشین‌های امروزی از ترکیب چند دستگاه بوجاری استفاده شده است که در کنار هم در یک مجموعه و در چندین مرحله عملیات بوجاری را انجام می‌دهند. این ماشین‌ها می‌توانند دانه‌ها را تا ۹۸/۵٪ خالص کنند.

در کامل‌ترین ماشین بوجاری، مواد چهار مرحله را برای تمیز شدن طی می‌کنند. این چهار مرحله توسط دو واحد غربال، تمیزکننده بادی و استوانه حفره‌دار بر اساس سه خاصیت اندازه، وزن و طول دانه انجام می‌شود (شکل۱۷).

اجزای این ماشین بوجاری که در دو نوع ثابت و تراکتوری وجود دارند عبارت‌اند از: شاسی، مخزن، محفظه باد، واحدهای غربالی، استوانه‌های حفره‌دار و الکتروموتورها (در مدل‌های ثابت) که برخی از آنها شرح داده می‌شود:

مخزن: مخزن اولین قسمتی است که مواد وارد آن می‌شود. خروجی مخزن به‌وسیله یک دریچه تنظیم، کنترل می‌شود، تا مقدار مناسب و یکنواختی از مواد وارد واحدهای تمیزکننده شوند. روی دیواره‌های مخزن دریچه‌های شیشه‌ای نصب شده است تا بتوان وضعیت داخلی مخزن را بازدید کرد (شکل۱۷).

ـ محفظه باد: استفاده از باد یکی از روش‌های تمیز کردن در این ماشین است. تولید باد و تنظیم مقدار آن، در مخزن باد انجام می‌شود (شکل۱۸).

شکل۱۷ـ ماشین بوجاری کامل

مخزن باد شامل اجزای زیر است:

الف) پنکه برای تولید باد

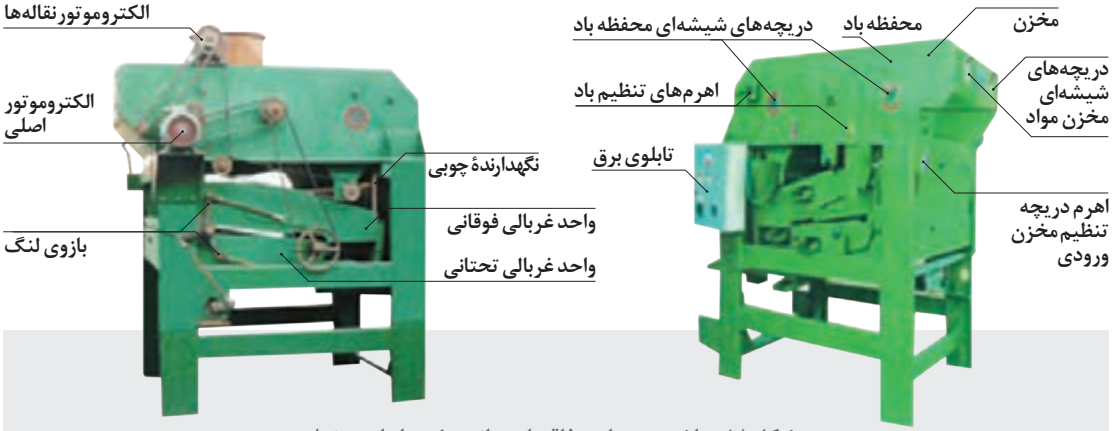
ب) صفحه‌های هدایت جریان باد

ج) تنظیم‌کننده‌های مقدار باد

د) نقاله‌های مارپیچی برای خروج مواد ناخالص

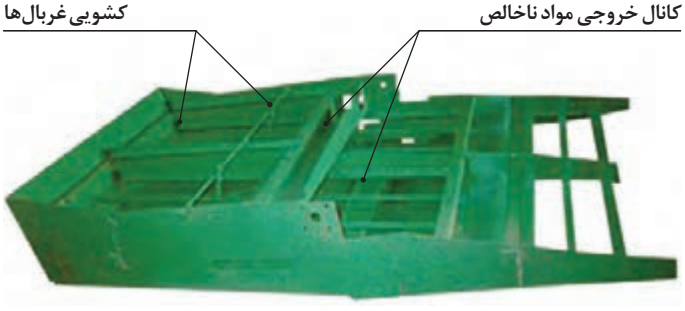
هـ) اهرم‌های تنظیم‌کننده مقدار و جهت باد

محفظه باد روی شاسی نصب می‌شود و دیواره‌های آن دارای دریچه‌های شیشه‌ای برای بازدید می‌باشد (شکل۱۸).



شکل۱۸ـ ماشین بوجاری فاقد استوانه حفره‌دار از دو نما

واحدهای غربالی: واحدهای غربالی، شامل دو واحد تمیزکننده غربالی، نگهدارنده‌های چوبی و بازوهای لنگ می‌باشند (شکل۱۸). دو واحد غربالی روی هم قرار گرفته، خلاف جهت یکدیگر حرکت لرزشی دارند. هر واحد دارای دو غربال، نگهدارنده غربال‌ها و برس‌های تمیزکننده است.



شکل۱۹ـ نگهدارنده غربالی

نگهدارنده غربال‌ها شامل دو کشویی برای نصب دو غربال و کانال‌های خروجی است (شکل ۱۹). کف نگهدارنده غربال‌ها به عنوان سینی عمل می‌کند. روش کار واحد غربالی قبلاً توضیح داده شده است.

زیر غربال‌های دوم برس‌هایی قرار دارند که حرکت آنها از الکتروموتور و بازوهای لنگ تأمین می‌شود. حرکت برس‌ها زیر غربال دوم از انسداد سوراخ‌های آن جلوگیری می‌کند.

برای جلوگیری از انسداد سوراخ‌های غربال‌ها در برخی ماشین‌های بوجاری در زیر غربال پایین توپ‌هایی از جنس لاستیک فشرده در داخل قفسه‌های توری قرار دارد که در اثر لرزش مجموعه غربال‌ها به سمت بالا و پایین می‌پرند و در اثر ضربه از پایین غربال از گرفتگی غربال پایین جلوگیری می‌کنند (شکل ۲۰).

شکل ۲۰ـ توپ‌های زیر غربال پایین

در این مدل ماشین‌ها بر روی غربال بالا دو عدد ضربه‌زن وجود دارد که بر اثر لغزش بر روی غربال ضربه می‌زند تا به غربال شدن مواد کمک کند (شکل ۲۱).

شکل ۲۱ـ ضربه زن غربال بالا

استوانه‌های حفره‌دار: آخرین واحد تمیزکننده در این ماشین بوجاری از دو استوانه حفره‌دار تشکیل شده است. استوانه حفره‌دار قبلاً توضیح داده شده است.

الکتروموتورها: برای به‌کار انداختن قسمت‌های مختلف ماشین بوجاری از سه الکتروموتور استفاده شده است:

الف) الکتروموتور اصلی که نیروی لازم را برای چرخش پنکه و حرکت لرزشی واحدهای غربالی تأمین می‌کند.

ب) الکتروموتور نقاله‌ها: این الکتروموتور، غلتک مخزن ورودی بذر و نقاله‌های مارپیچی را به‌کار می‌اندازد.

ج) الکتروموتور استوانه حفره‌دار: این الکترو موتور، استوانه‌های حفره‌دار و برس‌های تمیزکننده را به‌کار می‌اندازد.

نکته

ماشین‌های بوجاری که برای خالص‌سازی بذر به منظور عملیات کاشت به‌کار می‌روند در ابتدای مارپیچ کیسه‌گیری دارای مخزن سم ضد عفونی می‌باشند که در صورت نیاز به مقدار لازم به دانه‌هایی که در داخل مارپیچ در حرکت هستند افزوده می‌شود.

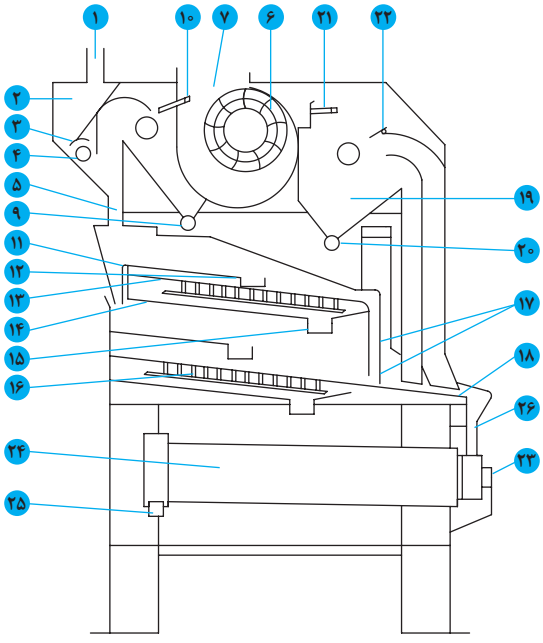
شکل ۲۲ـ مخزن سم ضد عفونی روی یک ماشین بوجاری

اصول کار ماشین بوجاری کامل: شمای داخلی یک ماشین بوجاری در شکل ۲۳ نشان داده شده است.

مواد با عبور از دریچه ورودی ۱ به مخزن ۲ منتقل می‌شوند. دریچه تنظیم ۳ در خروجی مخزن، مقدار دانه‌هایی را که وارد واحدهای تمیزکننده می‌شود، کنترل می‌کند. زیر دریچه تنظیم ۳، غلتک موزع ۴ قرار دارد که دانه‌ها را در سراسر عرض کانال عرضی ۵ توزیع می‌کند. مواد از طریق کانال عرضی به واحدهای غربالی منتقل می‌شوند. کانال عرضی با محفظه باد، مرتبط است.

دانه‌ها هنگام عبور از کانال عرضی، تحت‌تأثیر مکش باد پنکه ۶ قرار می‌گیرند. این نخستین مرحله جداسازی ناخالصی‌ها از دانه‌ها است. در این مرحله گردوغبار و ناخالصی‌های سبک از دانه جدا شده و به سوی محفظه باد انتقال می‌یابند. گردوغبار از خروجی ۷ خارج شده و ناخالصی‌های سنگین‌تر در محفظه ۸ جمع شده، به‌وسیله نقاله مارپیچی ۹ و کانال خروجی، از ماشین خارج می‌شوند. میزان مکش باد به‌وسیله دریچه باد ۱۰ و اهرم مدرج تنظیم می‌شود.

دانه‌ها با عبور از کانال عرضی، وارد واحدهای غربالی می‌شوند. این واحد دارای دو واحد تمیزکننده غربالی است. نیمی از دانه‌ها به واحد غربالی فوقانی و نیمی



شکل ۲۳ـ شمای داخلی ماشین بوجاری

دیگر به واحد غربالی تحتانی راه می‌یابند. در این مرحله دانه‌ها روی غربال فوقانی ۱۱ با سوراخ‌های بزرگ‌تر از دانه‌ها قرار می‌گیرند. ناخالصی‌های بزرگ‌تر، از محصول جدا شده و از طریق کانال خروجی ۱۲ تخلیه می‌شوند. مواد عبور کرده از غربال فوقانی روی غربال تحتانی ۱۳ ریخته می‌شوند.

دانه‌های ریز و بذرهای هرز از این غربال عبور کرده، روی سینی ۱۴ می‌ریزند و از طریق کانال خروجی ۱۵ که در انتهای سینی قرار دارد، تخلیه می‌شوند. برس‌های تمیزکننده ۱۶ به‌طور یکنواخت و پیوسته در حرکت هستند و زیر غربال‌های تحتانی را تمیز می‌کنند. دانه‌های تمیز شده، از روی غربال تحتانی وارد کانال ۱۷ می‌شوند. به همین ترتیب نیمی دیگر از دانه‌ها در واحد غربالی تحتانی تمیز شده، وارد کانال ۱۷ می‌شوند. دانه‌ها از طریق کانال ۱۷ به دهانه دو ردیفه بادپخش‌کن ۱۸ می‌رسند. این قسمت تحت‌تأثیر جریان مکشی باد است. برای مرتبه دوم مواد سبک از دانه‌ها جدا شده، با جریان باد به محفظه ۱۹ منتقل می‌شود و به‌وسیله نقاله مارپیچی ۲۰ تخلیه می‌شوند. باد پخش کن دو ردیفه، دارای دو تنظیم است که به‌وسیله دریچه‌های ۲۱ و ۲۲ انجام می‌شود. دانه‌ها پس از عبور از این مرحله از طریق کانال ۲۶ و دریچه ورودی ۲۳ به استوانه‌های حفره‌دار ۲۴ هدایت می‌شوند. اصول کار استوانه‌ای حفره‌دار قبلاً بیان شده است. بالاخره دانه‌های تمیز شده در استوانه‌های حفره‌دار، از خروجی ۲۵ خارج می‌شوند.

توجه کنید

از آنجا که ماشین بوجاری کامل، در برگیرنده تمام انواع ماشین‌ها و دستگاه‌های بوجاری است در ادامه تنها روش آماده به‌کار کردن، تنظیمات و سرویس این نوع ماشین توضیح داده می‌شود. بدیهی است که شما می‌توانید با توجه به نوع ماشین در دسترس، قسمتی از عملیات را انجام دهید.

خط بوجاری

ماشین‌های بوجاری معمولاً در کنار ماشین‌های دیگر مانند انواع نقاله‌ها، ماشین‌های درجه‌بندی (Grading)، ماشین‌های تفکیک‌کننده (Sorting)، و ماشین‌های بسته‌بندی برای درجه‌بندی و بسته‌بندی غلات و حبوبات به‌کارگرفته می‌شوند و تشکیل یک خط کامل را می‌دهند (شکل ۲۴).

الف) خط کامل بوجاری و اصلاح بذر گندم

ب) خط کامل پاک‌کننده و درجه‌بندی حبوبات

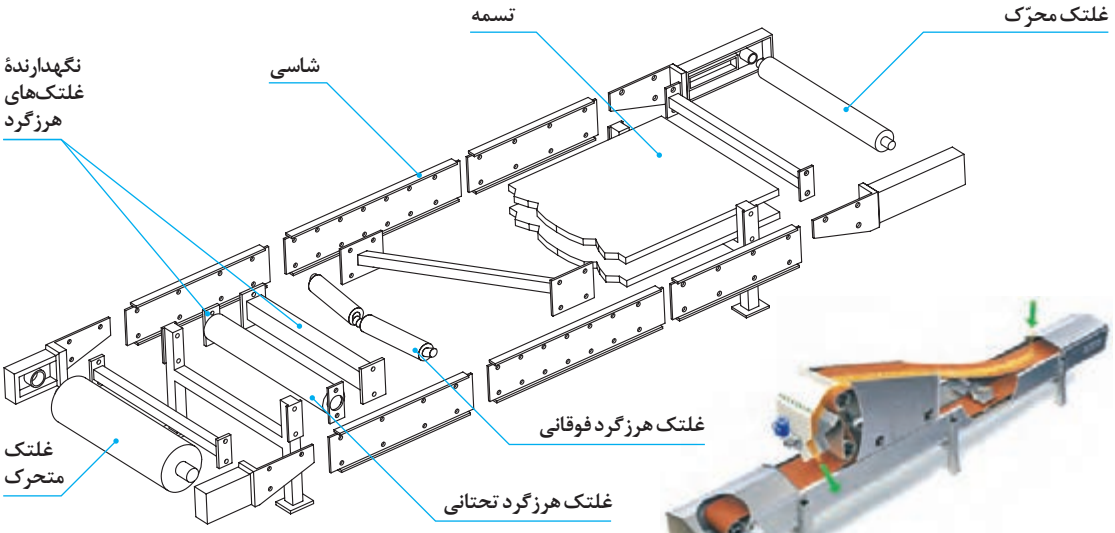
ج) خط کامل بوجاری دانه‌های روغنی (کلزا و....)

شکل ۲۴ـ سه نمونه خط کامل بوجاری

نقاله‌ها برای جابه‌جایی مواد مختلف از قبیل مواد دانه‌ای مانند غلات، مواد بسته‌بندی شده و.... مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به نوع ماده، مسافت و مسیر جابه‌جایی، انواع مختلفی از نقاله‌ها موجود است. که برخی از آنها عبارت‌اند از: نقاله تسمه‌ای، نقاله مارپیچی، نقاله پیاله‌ای، نقاله زنجیری و نقاله بادی.

از آنجاکه نقاله‌ها مهم‌ترین ماشین‌ها در خطوط بوجاری و عملیات پس از برداشت می‌باشند ساختمان و انواع آن توضیح داده می‌شود.

نقاله تسمه‌ای (Belt Conveyor): نقاله تسمه‌ای از شاسی، الکتروموتور، غلتک محرک، غلتک متحرک، غلتک‌های هرز گرد فوقانی و تحتانی و تسمه نقاله تشکیل شده است (شکل۲۵).



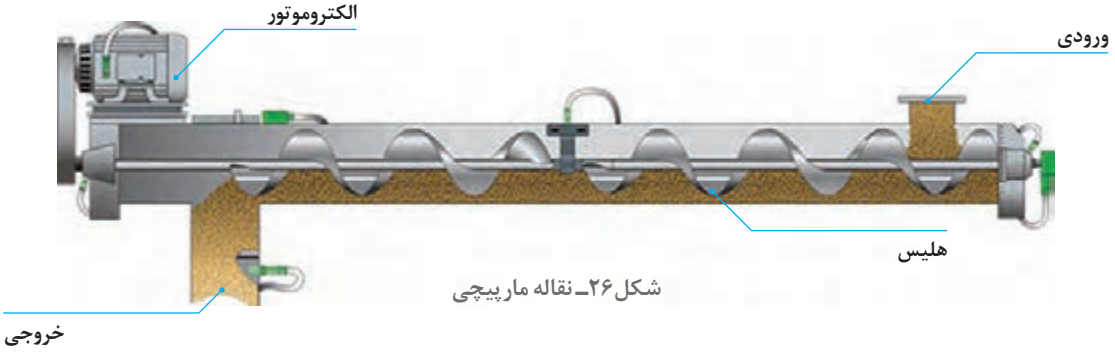
شکل ۲۵ـ نقاله تسمه‌ای و اجزای آن

تسمه نقاله، عامل انتقال مواد بوده و براساس نوع ماده انتقالی، دارای جنس‌ها و سطوحی با شکل‌های مختلفی است. جنس تسمه نقاله از الیاف نخی یا مواد لاستیکی یا ترکیبی از آن دو می‌باشد.

با روشن شدن موتور، غلتک محرک چرخیده، تسمه حرکت می‌کند. با حرکت تسمه بر روی غلتک‌های فوقانی، مواد روی تسمه به سمت خروجی منتقل می‌شود. پس از تخلیه مواد، تسمه نقاله از زیر شاسی و با عبور از روی غلتک‌های هرزگرد تحتانی، به انتهای مسیر می‌رسد.

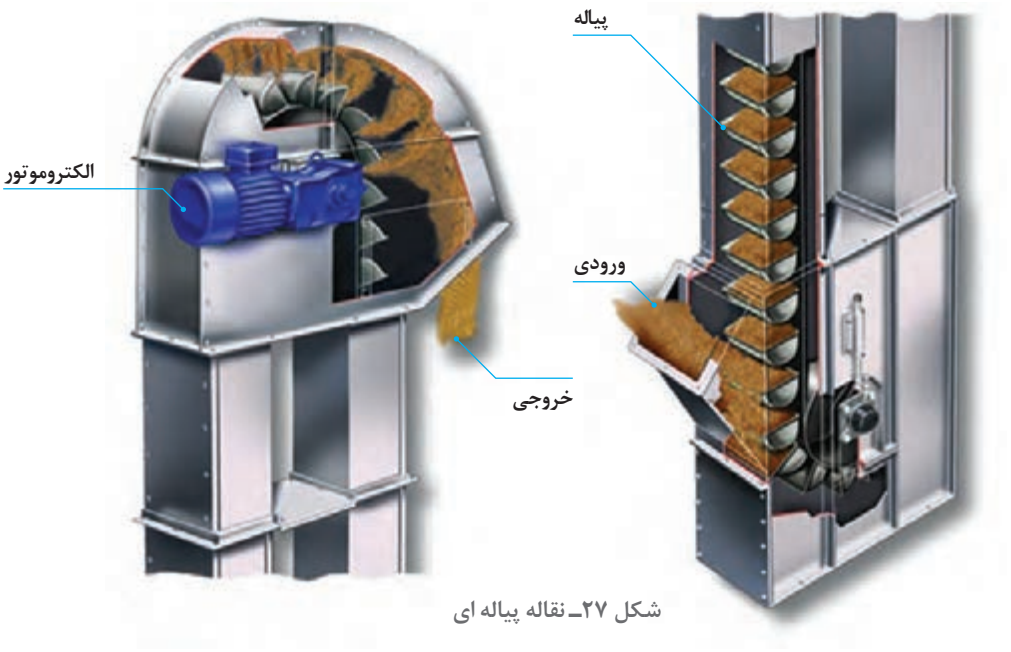
نقاله مارپیچی (پیچ ارشمیدس، هلیس): نقاله مارپیچی رایج‌ترین وسیله برای انتقال مواد دانه‌ای مانند بذر می‌باشد. این نقاله برای انتقال مواد دیگر مانند مواد پودری، خمیری و.... نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

قسمت اصلی و عامل انتقال مواد در این نقاله، مارپیچ آن است. با روشن شدن موتور، مارپیچ داخل بدنه استوانه می‌چرخد (شکل۲۶). مواد از دریچه ورودی وارد نقاله شده، به‌وسیله مارپیچ در امتداد بدنه استوانه‌ای جابه‌جا و از دریچه خروجی، خارج می‌شود.



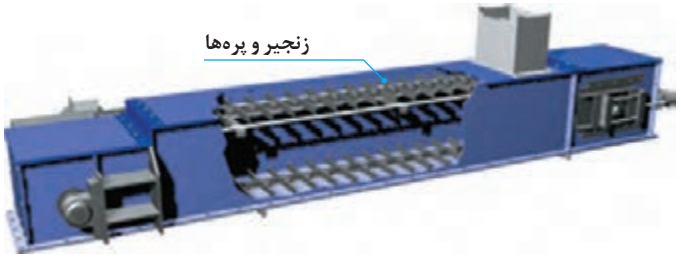
شکل۲۶ـ نقاله مارپیچی

نقاله پیاله‌ای: این نقاله همان‌طور که از نامش پیداست دارای تعداد زیادی پیاله است که روی یک تسمه یا زنجیر متحرک قرار دارند و مواد دانه‌ای و غیره را در مسیرهای عمودی جابه‌جا می‌کنند.
با روشن شدن الکتروموتور، غلتک بالایی چرخیده، تسمه را حرکت می‌دهد. با حرکت تسمه، پیاله‌ها در امتداد نقاله جابه‌جا می‌شوند (شکل۲۷). مواد، از طریق دریچه ورودی وارد نقاله می‌گردند. حرکت پیاله‌ها به‌گونه‌ای است که در پایین نقاله، از مواد ورودی پر می‌شوند. پیاله‌ها در امتداد عمودی حرکت کرده، در بالای نقاله با حرکت چرخشی پیاله‌ها دور غلتک بالایی، مواد بر اثر نیروی گریز از مرکز از پیاله جدا شده، از طریق دریچه خروجی از نقاله خارج می‌گردد. حرکت مداوم پیاله‌ها، مواد را دائماً از پایین نقاله به بالا منتقل می‌کند.



شکل ۲۷ـ نقاله پیاله ای

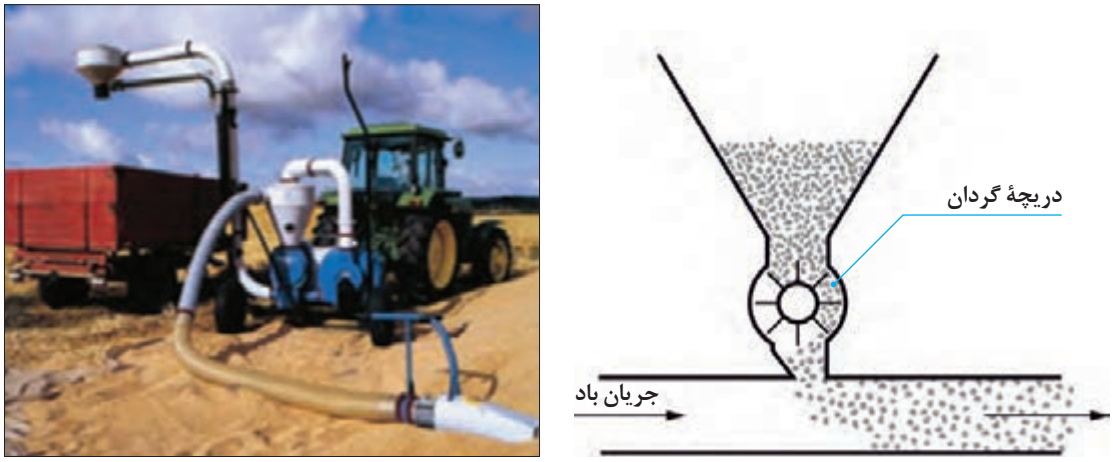
نقاله زنجیری: نقاله زنجیری مواد دانه‌ای، بسته‌های علوفه و... را در مسیرهای افقی، شیب‌دار و عمودی منتقل می‌کند. از این نقاله‌ها بیشتر در کف سیلوها برای تخلیه سیلو و نیز خوراک‌دهی دام و طیور به‌طور وسیعی استفاده می‌شود.



شکل ۲۸ـ نقاله زنجیری

با روشن شدن الکتروموتور، حرکت به‌وسیله زنجیر و چرخ زنجیر به زنجیر نقاله منتقل می‌شود. مواد از دریچه ورودی وارد نقاله می‌گردد. با حرکت زنجیر نقاله، پره‌ها حرکت کرده، مواد را در مسیر، منتقل و از دریچه خروجی خارج می‌کنند (شکل ۲۸).

نقاله بادی: نقاله بادی برای انتقال مواد دانه‌ای و پودری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این نقاله، انتقال مواد به‌وسیله جریان باد انجام می‌شود. به همین دلیل مواد با اجزای نقاله تماس اندکی دارد و درصد شکسته شدن آن کاهش می‌یابد. همچنین این نقاله مجهز به سیکلون است و مواد را تا حدودی تمیز می‌کند (شکل ۲۹).

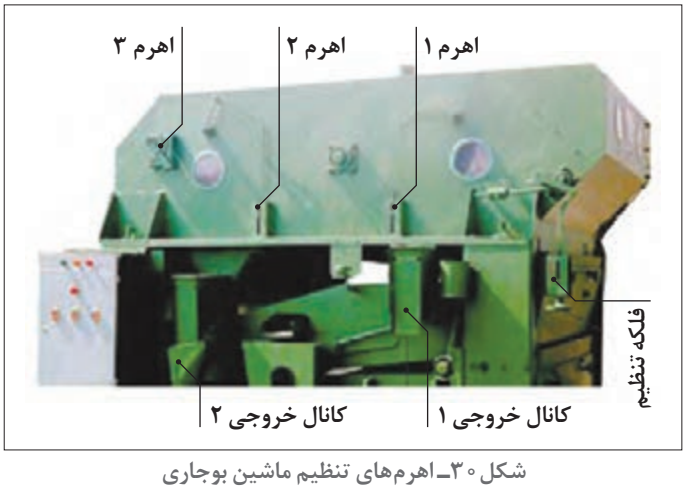


شکل ۲۹ـ نقاله بادی و طرز کار آن

تنظیمات ماشین‌های بوجاری

برای افزایش عملکرد ماشین، باید قسمت‌های مختلف ماشین را به دقت تنظیم کرد. این تنظیم‌ها عبارت‌اند از:

الف) تنظیم دریچه خروجی مخزن بذر: این تنظیم به‌وسیله فلکه تنظیم انجام می‌شود (شکل ۳۰). تنظیم دریچه خروجی باید به‌گونه‌ای انجام شود که دانه‌های خروجی از مخزن، روی غربال‌های فوقانی انباشته نشوند.



شکل ۳۰ـ اهرم‌های تنظیم ماشین بوجاری

ب) تنظیم مکش باد کانال عرضی:

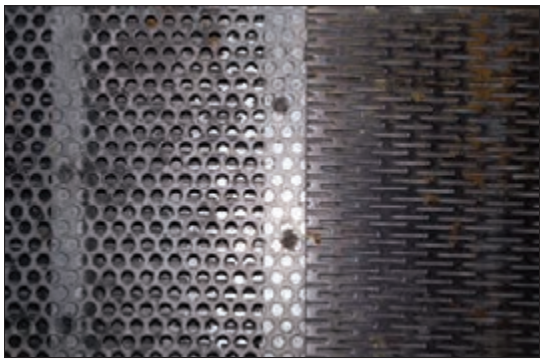
مکش باد با توجه به نوع محصول به‌وسیله اهرم ۱ تنظیم می‌شود (شکل ۳۰). مکش باد تا اندازه‌ای زیاد می‌شود که تنها مواد ناخالص سبک جدا شود و در کانال خروجی ۱ دانه سالم دیده نشود.

ج) تنظیم باد کانال دهانه دو ردیفه: مکش باد کانال دهانه دو ردیفه، به‌وسیله اهرم ۲ تنظیم می‌شود (شکل ۳۰). مکش باد را باید به اندازه‌ای زیاد کرد که تنها مواد ناخالص در کانال خروجی ۲ دیده شود. درصورتی‌که دانه‌های سنگین، مانند حبوبات، با ماشین بوجاری تمیز می‌شود و مواد ناخالص نیز سنگین باشند، باید مکش بیشتری اعمال شود. در این صورت باید دریچه یکی از کانال‌ها را با اهرم ۳ بست (شکل ۳۰). بدین‌ترتیب مکش هر دو کانال به یک کانال منتقل خواهد شد.

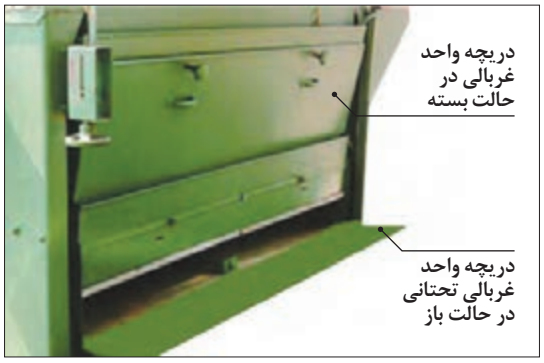
د) نصب غربال‌های مناسب: غربال‌ها از جنس نخ یا صفحات فلزی مشبک با سوراخ‌های گرد، بیضوی یا مثلثی با اندازه سوراخ‌های متفاوت هستند (شکل ۳۱). برای تمیز کردن دانه‌های مختلف باید از غربال‌های مناسب استفاده کرد. از آنجایی‌که در مناطق گوناگون اندازه دانه‌های تولید شده، متفاوت است، پس انتخاب غربال به‌صورت تجربی انجام می‌شود. برای غربال فوقانی، غربالی با سوراخ‌های بزرگ‌تر از دانه و برای غربال تحتانی، غربالی با سوراخ‌های کوچک‌تر از دانه انتخاب می‌شود.

برای تعویض غربال‌ها ابتدا دریچه مخزن غربال‌ها را باز کرده، سپس غربال‌ها که به‌صورت کشویی در نگهدارنده‌ها قرار دارند، تعویض می‌شوند (شکل ۳۲).

هـ) تنظیم ضربه زن غربال بالا: در ماشین‌هایی که غربال بالایی آنها دارای ضربه‌زن است، بر روی اهرم‌بندی ضربه‌زن یک عدد وزنه به‌صورت کشویی قرار دارد که می‌توان با جابه‌جایی آن به سمت بالا و پایین شدت ضربه روی غربال را تنظیم نمود(شکل ۳۳). با بالاتر قرار دادن وزنه شدت ضربات ضربه‌زن روی غربال‌ها کمتر شده در نتیجه ارتعاشات روی غربال کم می‌شود. از این حالت برای بوجاری محصولاتی که دانه‌های آن سبک باشد، استفاده می‌شود.



شکل ۳۱ــ دو نمونه غربال با سوراخ‌های متفاوت



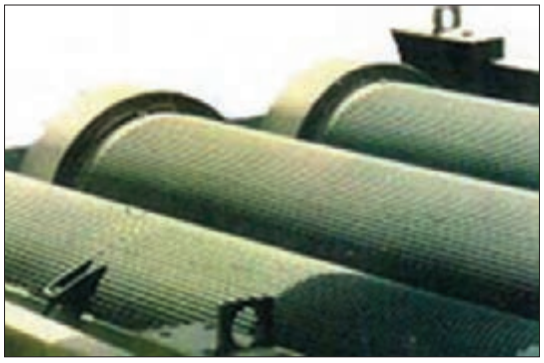
شکل ۳۲ــ دریچه‌های تعویض غربال‌ها

شکل ۳۳ــ وزنه تنظیم ضربه زن غربال بالایی

و) تنظیم کورس حرکت غربال‌ها: هرچه کورس حرکت غربال‌ها بیشتر باشد عملیات جداسازی بهتر انجام می‌شود. کورس حرکت غربال‌ها در بعضی ماشین‌های بوجاری، با تغییر دور الکتروموتور تغییر می‌کند. در ماشین‌های غربالی کابلی این کورس به‌وسیله پیچ‌های تنظیم پولی لنگ که در زیر غربال‌ها قرار دارد انجام می‌شود. در این ماشین‌ها برای افزایش کورس حرکت، باید پیچ را به سمت خارجی پولی جابه‌جا کرد.(شکل ۳۴)

شکل ۳۴ـ پیچ تنظیم کورس غربال کابلی

ز) نصب پوسته حفره‌دار مناسب با مواد: انتخاب پوسته حفره‌دار با قطر مناسب حفره‌ها برای تفکیک مواد بسیار مهم است. برای این منظور باید پوسته حفره‌داری را انتخاب کرد که اندازه حفره‌های آن مطابق با ابعاد دانه مورد نظر باشد. پوسته حفره‌دار از دو نیم استوانه تشکیل شده است که به‌وسیله پیچ و مهره به یکدیگر متصل شده‌اند. در صورت نیاز با باز کردن پیچ‌ها، پوسته‌های استوانه جدا و تعویض می‌شوند (شکل ۳۵).


شکل ۳۵ـ پوسته استوانه حفره‌دار

ح) تنظیم ناودانی استوانه حفره‌دار: فاصله بین ناودانی و پوسته حفره‌دار به‌وسیله فلکه مخصوص تنظیم می‌شود. این فاصله باید مطابق با راهنمای ماشین و شکل و اندازه دانه باشد (شکل ۳۶).

شکل ۳۶ـ تنظیم کننده‌های استوانه حفره‌دار

فعالیت عملی

تنظیم ماشین بوجاری

شرح فعالیت:

یک ماشین بوجاری تحویل بگیرید و متناسب با نوع ماشین تنظیم‌های آن را انجام دهید.

راه‌اندازی ماشین بوجاری

فعالیت عملی

کار با ماشین بوجاری

مراحل انجام کار

۱ـ قسمت‌های مختلف ماشین را مطابق با دفترچه راهنما بازدید کنید. برخی از این بازدیدها عبارت‌اند از:

ـ بازدید درون مخزن ورودی (از نظر نبودن مواد خارجی و زاید در آن)

ـ بازدید محفظه باد

ـ بازدید اتصالات پیچ و مهره‌ای

ـ بازدید تسمه‌ها و زنجیر و اطمینان از میزان مناسب کشش تسمه‌ها

ـ بازدید اتصالات و بازوهای محرک و اطمینان از سالم بودن آنها

ـ بازدید نگهدارنده‌های چوبی یا کابل‌های واحد غربالی و اطمینان از عدم شکستگی، پارگی یا ترک در آنها

ـ بازدید قسمت‌هایی که باید روغن‌کاری و گریس‌کاری شوند.

ـ بازدید واحدهای غربالی

ـ بازدید دریچه‌ها و قسمت‌هایی که نیاز به تنظیمات اولیه دارند.

۲ـ کیسه‌های جمع‌آوری دانه‌های خالص و ناخالصی‌ها را در محل‌های مخصوص نصب کنید (شکل ۳۷).

۳ـ در صورتی‌که ماشین بوجاری از نوع تراکتوری است، آن را به تراکتور متصل کرده و به‌وسیله پایه‌های نگهدارنده تراز کنید (شکل ۳۸).

۴ـ مخزن بذر را پر کنید.

۵ـ ماشین را تنظیم کنید.

۶ـ ماشین را از طریق تابلوی برق یا محور توانده‌ی تراکتور راه‌اندازی کنید.

۷ـ خروجی‌ها را بررسی کرده و در صورت لزوم تنظیمات ماشین را تغییر دهید.

۸ـ پس از خاتمه کار، اجازه دهید ماشین بدون مواد به مدت چند دقیقه کار کند، تا کلیه گرد و غبار موجود در آن تخلیه شوند.

شکل ۳۷ـ نصب کیسه‌های بارگیری روی کیسه‌بندها

شکل ۳۸ـ پایه نگهدارنده ماشین بوجاری تراکتوری

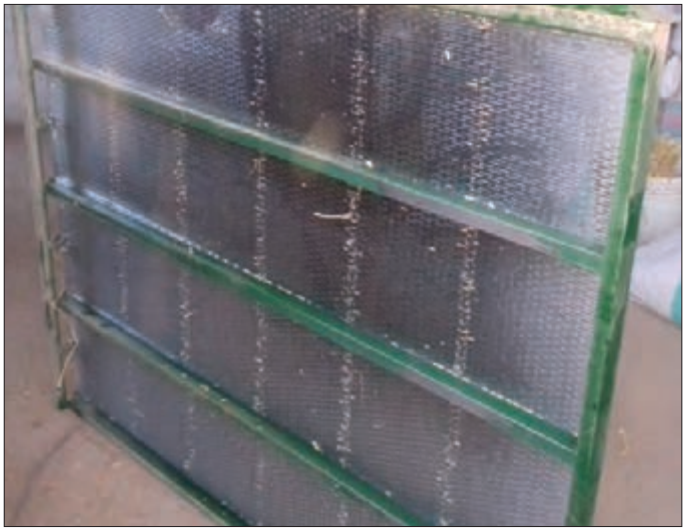
ایمنی

قبل از انجام هرگونه تنظیم، ماشین را متوقف کرده و اجازه دهید قطعات متحرک آن از حرکت بایستند.

زیست‌محیطی

از پخش ناخالصی‌ها در محیط زیست اجتناب کنید.

سرویس و نگهداری ماشین‌های بوجاری



شکل۳۹ـ قرار دادن غربال به‌صورت آویزان

برای افزایش بازده ماشین، باید اجزای مختلف آن به‌طور مرتب سرویس شوند. علاوه بر سرویس‌های عمومی موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرند:

ـ نگهدارنده غربال‌ها به‌وسیله اتصالات چوبی و آهنی نصب شده‌اند و باید به‌طور مرتب کنترل شوند تا در صورت بروز شکستگی و ترک تعویض شوند.

ـ غربال‌ها را باید در شرایط تمیز و به‌صورت آویزان، خارج از دستگاه نگهداری کرد. در صورت بروز هرگونه تغییر شکل، نسبت به ترمیم یا تعویض آن باید اقدام نمود.

ـ در صورت عدم استفاده از غربال‌ها برای مدت طولانی باید آنها را با لایه‌ای از مواد ضد زنگ پوشاند و هنگام استفاده مجدد ضروری است تا غربال‌ها با پاک‌کننده‌های مناسب از ضدزنگ پاک شود.

ـ استوانه‌های حفره‌دار باید از آسیب دیدن در امان باشند. استوانه‌هایی که به دلیل نگهداری نامناسب دچار تغییر شکل شده‌اند، قابل استفاده نیستند. استوانه‌ها درصورتی‌که برای مدت طولانی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، باید با لایه‌ای از مواد ضدزنگ پوشانده شوند و هنگام استفاده مجدد باید پوسته‌ها با پاک‌کننده‌های مناسب و ضدزنگ تمیز شوند.

ـ الکترو موتور باید بعد از هر کار روزانه، با بادگرفتن تمیز شود.

ـ زمانی‌که از ماشین بوجاری برای مدت طولانی استفاده نمی‌شود باید تسمه‌ها را از حالت کشش خارج نمود.

فعالیت عملی

سرویس ماشین بوجاری

شرح فعالیت:

ماشین بوجاری را سرویس کرده و برای فصل بیکاری انبار کنید.

ارزشیابی نهایی شایستگی کاربرد و سرویس ماشین بوجاری

شرح کار:
تنظیم ماشین بوجاری مطابق دستورالعمل کتابچه راهنمای کاربری ماشین (تنظیم ناودانی استوانه حفره‌دار، نصب پوسته حفره‌دار مناسب با مواد، تنظیم کورس حرکت غربال‌ها، تنظیم ضربه‌زن غربال بالا، نصب غربال‌های مناسب، تنظیم باد کانال دهانه دو ردیفه، تنظیم مکش باد کانال عرضی، تنظیم دریچه خروجی مخزن بذر) ـ آزمایش و بررسی‌های اولیه ماشین (آچارکشی، بررسی و تعویض قطعات معیوب، روانکاری قطعات متحرک، تنظیم کشیدگی تسمه ـ اتصال ماشین بوجاری به تراکتور ـ انجام عملیات بوجاری ـ تعویض تسمه ـ گریس‌کاری ـ انبار کردن ماشین

استاندارد عملکرد: با استفاده از ماشین‌های بوجاری غربالی، استوانه حفره‌دار و ماشین بوجاری کامل عملیات بوجاری را انجام دهد.

شاخص‌ها:
مشاهده رویه انجام تنظیمات ماشین بوجاری مطابق دستورالعمل (تنظیم ناودانی استوانه حفره‌دار، نصب پوسته حفره‌دار مناسب با مواد، تنظیم کورس حرکت غربال‌ها، تنظیم ضربه‌زن غربال بالا، نصب غربال‌های مناسب، تنظیم باد کانال دهانه دو ردیفه، تنظیم مکش باد کانال عرضی، تنظیم دریچه خروجی مخزن بذر) مشاهده روند بررسی و نتیجه‌گیری صحیح از بازدیدهای اولیه ماشین ـ مشاهده روند رفع عیوب با انجام کنترل و تنظیمات مطابق دستورالعمل‌های موجود ـ مشاهده رویه راه‌اندازی و کار با ماشین بوجاری ـ مشاهده رویه انجام سرویس‌های دوره‌ای و انبار کردن ماشین

شرایط انجام کار: کارگاه، زمان: ۴۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی ـ انواع ماشین بوجاری رایج در منطقه ـ کتابچه دستورالعمل کاربری ماشین بوجاری ـ گریس ـ گریس پمپ ـ تسمه

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تنظیمات ماشین‌های بوجاری	۲	
۲	راه اندازی و کار با ماشین بوجاری	۱	
۳	سرویس و نگهداری ماشین‌های بوجاری	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

دانلود سوالات آزمون
راهنمای کامل آزمون

منابع

۱- داودی، مجید و همکاران. برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی، (۱۳۹۴). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
۲- احدی، حمید و همکاران. استاندارد ارزشیابی حرفه ماشین‌های کشاورزی. (۱۳۹۳). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
۳- احدی، حمید و همکاران. استاندارد شایستگی حرفه ماشین‌های کشاورزی. (۱۳۹۲). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
۴- برقعی، علی محمد، ماشین‌ها و تأسیسات ثابت در واحد زراعی، دانشگاه تهران، ۱۳۵۳.
۵- دهپوره، محمد باقر، اصول ایمنی در ماشین‌های کشاورزی، انتشارات دانشگاه گیلان، ۱۳۸۱.
۶- ساکنیان دهکردی، نادر و دیگران. ماشین‌های داشت و برداشت، کد ۴۹۶/۹ ، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۷- مدرس رضوی، مجتبی، ماشین‌های برداشت غلات و سایر دانه‌های گیاهی شامل دروگرها، خرمنکوب‌ها و کمباین‌ها، انتشارات دانشگاه امام رضا (ع)، ۱۳۷۵.
۸- مریخ، فرشید، ماشین‌های ثابت کشاورزی ، جلد اول، کد ۳۵۸/۳۵، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۱.
۹- منصوری راد، داود ، تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی، جلد دوم، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان، ۱۳۷۹.
۱۰- کتابچه راهنمای کار و نگهداری از موور مدل CM۱۶۵، شرکت صنعتی برچینکار یزد.
۱۱- کتابچه راهنمای کار و نگهداری از بیلر مدل ۳۶۹۰، شرکت صنعتی برچینکار یزد.
۱۲- کتابچه راهنمای کار و نگهداری از چاپر دو ردیفه مدل تبر ۷۲، شرکت صنعتی برچینکار یزد.
۱۳- کتابچه راهنمای کمباین های مدل ۹۵۵ و ۱۰۵۵ ، شرکت کمباین سازی ایران.
۱۴- کتابچه راهنمای سیب زمینی کن دو ردیفه مدل SE۱۵۰، شرکت سبزدشت.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان دربارهٔ کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی، دبیرخانهٔ راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائهٔ نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

کتاب کاربرد و سرویس ماشین‌های برداشت و پس از برداشت - کد ۲۱۱۳۸۳

ردیف	نام و نام‌خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام‌خانوادگی	استان محل خدمت
۱	محمدصادق رضائیان	قزوین	۸	رامین محمودی	کردستان
۲	محمد یعقوبی مقدم چری	خراسان شمالی	۹	سلیم قادرپور اقدم	آذربایجان غربی
۳	مسعود رضائی	خراسان رضوی	۱۰	جلال حمزه خانی	همدان
۴	محمددولت علیزاده	آذربایجان شرقی	۱۱	عبدالمجید زارعی	فارس
۵	علیرضاسلطانی‌قلعه‌جوقی	شهرستان‌های تهران	۱۲	نصر اله فاضلی بورستان	اردبیل
۶	رضا یحیایی	هرمزگان	۱۳	احمد سادین	گلستان
۷	حسین وکیلی	خوزستان	۱۴	علی محمد دهقان بهابادی	یزد

هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب‌های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «nazar.roshd.ir» یا نامه به نشانی تهران ـ صندوق پستی ۴۸۷۴ ـ ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی