

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# کاربرد و سرویس ماشین‌های کاشت و داشت

رشته ماشین‌های کشاورزی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: کاربرد و سرویس ماشین‌های کاشت و داشت - ۲۱۰۳۸۶

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: مجید بیرجندی، علی حاجی‌احمد، فرشته حسن خانی قوام، مجید داودی، محمود عروجلو، محسن

قاسمی، محمدجلال کفاشان، هوشنگ سرداربنده و فرشید مریخ (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

مجید بیرجندی، علی حاجی‌احمد، مجید داودی و محسن قاسمی (اعضای گروه تألیف) -

اسداله معظمی گودرزی (ویراستار)

مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: سمیه نصری (طراح جلد) - سیدمرتضی میرمجیدی و سیدمیثم میرمجیدی (رسام) - امیرحسین

متینی (صفحه‌آرا)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبگاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

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

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

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ هفتم ۱۴۰۱

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 به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، 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.



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 (قَدِّسَ سِرُّهُ)

### بودمان اول – خاکورزی اولیه

- ۳..... ضرورت اجرای شخم
- ۴..... ماشین‌های شخم
- ۱۰..... انتخاب ماشین شخم
- ۱۵..... اتصال گاوآهن به تراکتور
- ۱۸..... شرایط اجرای عملیات شخم
- ۲۱..... روش اجرای عملیات شخم
- ۲۵..... اجرای عملیات شخم با گاوآهن برگردان‌دار
- ۳۲..... سرویس و نگهداری گاوآهن‌ها
- ۳۴..... ارزشیابی شایستگی شخم مکانیزه

### بودمان دوم – خاکورزی ثانویه و شکل‌دهی زمین

- ۳۷..... ضرورت خاکورزی ثانویه
- ۳۸..... ماشین‌های خاکورزی ثانویه
- ۴۵..... آماده به کار نمودن خاکورزهای ثانویه
- ۴۸..... تنظیم ماشین‌های خاکورزی ثانویه
- ۵۱..... اجرای عملیات خاکورزی ثانویه
- ۵۴..... ارزشیابی شایستگی تهیه مکانیزه بستر بذر
- ۵۶..... ماشین‌های شکل‌دهی زمین
- ۶۱..... آماده به کار نمودن ماشین
- ۶۲..... اجرای عملیات شکل‌دهی زمین
- ۷۲..... سرویس و نگهداری ماشین‌های شکل‌دهی زمین
- ۷۴..... ارزشیابی شایستگی شکل‌دهی مکانیزه زمین

### بودمان سوم – کاشت مکانیزه

- ۷۷..... روش‌های کاشت
- ۷۸..... ماشین‌های کاشت
- ۸۳..... آماده به کار کردن ماشین کارنده
- ۸۸..... انتخاب ماشین کارنده
- ۹۰..... نصب ماشین به تراکتور
- ۹۲..... تنظیم ماشین برای کار
- ۹۸..... واسنجی کارگاهی ماشین‌های کارنده
- ۱۰۰..... کاربرد کارنده در مزرعه
- ۱۰۶..... سرویس و نگهداری ماشین‌های کارنده

- ۱۰۸ ..... رفع عیب‌های جزئی ماشین‌های کارنده
- ۱۱۰ ..... ارزشیابی شایستگی کاشت مکانیزه

### بودمان چهارم – داشت مکانیزه

- ۱۱۳ ..... ضرورت وجین و کوددهی
- ۱۱۴ ..... ماشین کود دهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز
- ۱۱۹ ..... آماده به کار نمودن ماشین‌های کوددهی
- ۱۲۰ ..... انجام عملیات کوددهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز
- ۱۲۶ ..... سرویس و نگهداری ماشینهای کود ده
- ۱۲۷ ..... ارزشیابی شایستگی کود دهی و کنترل مکانیکی علف های هرز
- ۱۲۹ ..... آماده کردن سم
- ۱۳۲ ..... سمپاش‌ها
- ۱۳۸ ..... آماده به کار نمودن سمپاش‌ها
- ۱۴۰ ..... انجام عملیات سمپاشی
- ۱۴۵ ..... سرویس و نگهداری سمپاش‌ها
- ۱۴۷ ..... ارزشیابی شایستگی سمپاشی مکانیزه
- ۱۴۹ ..... ماشین‌های نگهداری فضای سبز
- ۱۵۳ ..... روشن کردن موتور
- ۱۵۵ ..... کار با ماشینهای نگهداری فضای سبز
- ۱۶۰ ..... رفع عیوب جزئی
- ۱۶۴ ..... ارزشیابی شایستگی نگهداری مکانیزه فضای سبز

### بودمان پنجم – آبیاری تحت فشار

- ۱۶۷ ..... روش‌های آبیاری
- ۱۶۹ ..... روش‌های آبیاری تحت فشار
- ۱۷۴ ..... آماده به کار نمودن سیستم آبیاری تحت فشار قبل از راه اندازی
- ۱۸۰ ..... راه اندازی سیستم آبیاری تحت فشار
- ۱۸۳ ..... تنظیمات سیستم آبیاری تحت فشار
- ۱۸۶ ..... انجام فرایند آبیاری تحت فشار
- ۱۹۲ ..... توزیع کود های شیمیایی
- ۱۹۴ ..... سرویس ونگهداری شبکه آبیاری تحت فشار
- ۲۰۴ ..... ارزشیابی شایستگی کاربری و سرویس شبکه آبیاری تحت فشار
- ۲۰۵ ..... منابع و مآخذ

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 بطور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

۱. شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی شخم مکانیزه
  ۲. شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
  ۳. شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها
  ۴. 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 فنی و حرفه‌ای 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 کتاب دومین کتاب کارگاهی است که ویژه رشته «ماشین‌های کشاورزی» تألیف شده است و شما در طول دو سال تحصیلی پیش رو چهار کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرآیند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی «کاربرد و سرویس ماشین‌های کاشت و داشت» 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 می‌باشد.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزاء بسته آموزشی که برای شما طراحی و تالیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد 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 با نشانی [www.tvoccd.medu.ir](http://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 به کار 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**

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه‌درسی رشته «ماشین‌های کشاورزی» طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دهم 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 می‌باشد 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 می‌باشد 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 ساخت‌یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، 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 بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

در پودمان اول ضرورت اجرای شخم و ماشین‌های خاکورزی اولیه و نحوه کاربرد و نگهداری آنها مطرح شده است که اولین گام در عملیات آماده‌سازی زمین می‌باشد که خود مقدمه‌ای بر عملیات مکانیزه کاشت است. پودمان دوم شامل دو واحد یادگیری با عناوین تهیه مکانیزه بستر بذر و شکل‌دهی زمین می‌باشد. در این واحدهای یادگیری ضمن تشریح ضرورت خاکورزی ثانویه و شکل‌دهی زمین که گام نهایی در آماده‌سازی زمین می‌باشد، نحوه کاربرد و سرویس ماشین‌های مربوطه بیان شده است.

در پودمان سوم ماشین‌های کاشت مکانیزه شامل انواع خطی‌کار، ردیف‌کار، غده‌کار و نشاکار به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته و سپس از بین آنها به اصول کاربرد و سرویس ماشین‌های خطی‌کار و ردیف‌کار پرداخته شده است. پودمان چهارم شامل سه واحد یادگیری با عناوین کوددهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز، سم‌پاشی مکانیزه و نگهداری مکانیزه فضای سبز می‌باشد. در این واحدهای یادگیری ضمن تأکید بر نکات ایمنی و زیست‌محیطی، نحوه کار با ماشین‌های مربوطه و سرویس و نگهداری آنها بیان شده است.

در پودمان پنجم با توجه به بحث کم‌آبی و محدودیت منابع آبی، روش‌های آبیاری تحت فشار به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته و سپس از بین انواع روش‌های آبیاری تحت فشار به آبیاری بارانی کلاسیک با آبیاش ثابت و آبیاری موضعی نوازی پرداخته 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

# خاکورزی اولیه



وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ  
و سوگند به زمین شکاف‌دار (آماده کشت)  
طارق ۱۲

در اوایل قرن بیستم به نقش حقیقی شخم که تهویه خاک، بهبود قابلیت دسترسی عناصر غذایی، نفوذ بیشتر ریشه‌ها، کنترل علف‌های هرز، شکستن لایه‌های فشرده خاک و... است، پی برده شد. از طرفی اثرات تخریبی شخم مانند فرسایش خاک، به اثبات رسیده است. برای حفظ خاک و استفاده بلندمدت از این منابع، آدمی به فکر خاکورزی حفاظتی و یا کم خاکورزی و یا حتی بدون خاکورزی افتاد. پایداری کشاورزی در روستاها که بخش مولد جامعه بوده و بالاترین ارتباط را با کشاورزی دارند، از مهم‌ترین اهداف خاکورزی حفاظتی می‌باشد.

## واحد یادگیری ۱

### شخم مکانیزه

#### آیا تا به حال به این موارد اندیشیده اید که:

- چرا کشاورزان قبل از کاشت بذر، خاک را شخم می‌زنند؟
- آیا امکان کاشت بذر در مزرعه‌ای که شخم زده نشده، وجود دارد؟
- چه زمانی برای انجام عملیات شخم مناسب تر است؟
- خاکورزی مناسب، مستلزم شخم تا چه عمقی است؟
- چرا ماشین‌های شخم مکانیزه متنوع هستند و کاربرد هریک در چه شرایطی است؟
- روش بکارگیری ماشین‌های مختلف شخم چگونه است؟
- آیا همیشه انجام عملیات شخم موجب سود اقتصادی بیشتر کشاورزان می‌شود؟

شخم به منظور ایجاد تغییرات فیزیکی مطلوب در خاک برای بهبود شرایط رشد گیاهان زراعی انجام می‌شود. مخلوط شدن بقایای گیاهی و تهویه خاک به رشد موجودات خاک‌زی کمک کرده و این موجودات به نوبه خود سبب پوسیدگی و تجزیه مواد آلی و حاصلخیزی خاک می‌شوند. انجام عملیات شخم در صورتی رضایت‌بخش خواهد بود که کاربر ماشین‌های شخم، شرایط خاکی را که می‌خواهد برای رشد محصول آماده کند، بشناسد و ادوات مناسب را انتخاب کرده و به درستی از آن استفاده کند.

#### استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود با تراکتور و انواع گاوآهن‌های برگردان‌دار، قلمی و دوار زمین را شخم بزنند.

## ضرورت اجرای شخم



شکل ۱-۱.

ریشه گیاهان باید در خاک رشد و نمو یابد (شکل ۱-۱).  
فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا عِيسَ ۲۷  
و در آن (خاک) دانه‌ها رویانندیم.

سطح خاک به مرور زمان در اثر آبیاری، بارندگی، رفت و آمد افراد و احشام، انجام عملیات کشاورزی و... سفت می‌شود. نفوذ آب، تبادل هوا، خروج جوانه و... در چنین خاکی امکان‌پذیر نبوده یا اینکه به مقدار مناسبی نمی‌باشد (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲. سخت شدن خاک و اثر آن بر رشد ریشه

عملیات مکانیکی که به منظور آماده کردن زمین برای کاشت روی آن انجام می‌شود خاکورزی نامیده می‌شود. اجرای شخم، یکی از مهم‌ترین و اصلی‌ترین مراحل آماده‌سازی زمین است که به آن «خاکورزی اولیه» نیز می‌گویند. هدف اصلی از اجرای شخم، شکستن مقاومت یا سختی خاک است. با اجرای شخم و عملیات تکمیلی بعدی، خاک به بستری مناسب برای کاشت و پرورش گیاهان تبدیل می‌شود. هر چند هدف اصلی در شخم، شکستن سختی یا مقاومت فیزیکی خاک در مقابل بذر و خروج جوانه است، لیکن با اجرای آن اهداف دیگری نیز به شرح زیر تأمین می‌گردد:

۱. پوک کردن خاک زراعی
۲. دفن کردن بقایای محصول قبلی و کودهای آلی
۳. بالا آوردن مواد معدنی و آلی موجود در عمق خاک
۴. مهار علفهای هرز و پیشگیری از آفات و امراض گیاهی

در کشاورزی نوین، روشی از خاکورزی مطلوب است که ضمن حفظ حاصلخیزی، مواد آلی، رطوبت و ساختمان خاک، مانع از هرنوع فرسایش و تخریب خاک گردد.

خداوند مهربان بیش از ۳۲۰۰ نوع کرم خاکی خلق کرده است. کرم‌های خاکی با حرکت خود در خاک ضمن شکستن سختی خاک کمک شایانی به گسترش ریشه در خاک می‌کنند و در واقع شخم‌زن‌های طبیعی هستند. طبق تحقیقات انجام گرفته وجود ۱۸۰ کرم خاکی در هر مترمکعب از خاک می‌تواند آن را بی‌نیاز از شخم نماید.

نکته  
زیست‌محیطی

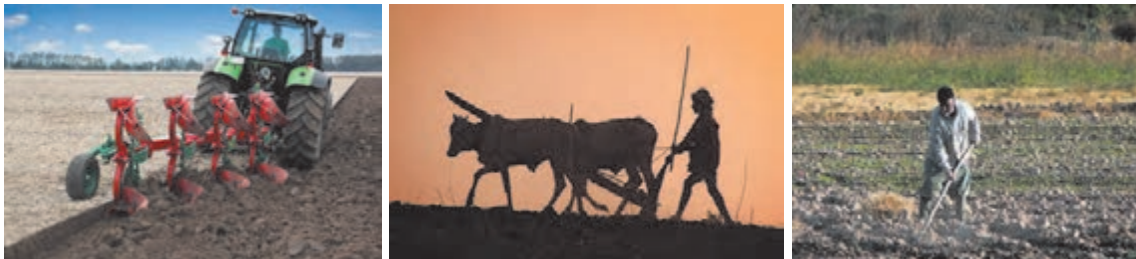


چلوه‌های  
آفرینش

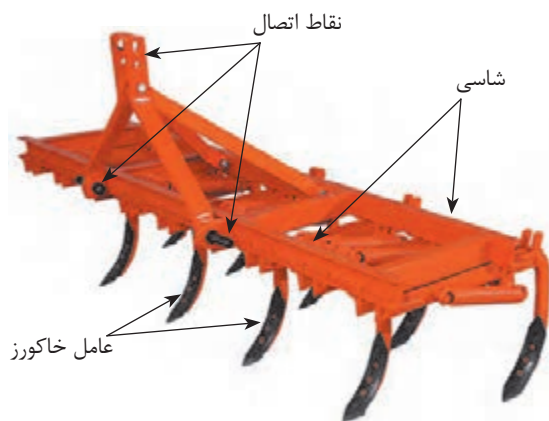


## ماشین‌های شخم

بشر از زمانی که به تأثیر خاکورزی بر عملکرد محصول پی‌برد به فکر ساختن وسایل و ابزارهایی جهت انجام شخم بوده است (شکل ۳-۱). چون این وسایل و ابزار، ابتدا توسط گاو کشیده می‌شد و در نوک برخی از آن یک تکه آهن تعبیه شده بود، گاوآهن نامیده شدند. نامی که هنوز هم معتبر بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حالیکه امروز هم شکل آن تغییر کرده و هم اینکه نیروی کشش آن بسیار متفاوت شده است.



شکل ۳-۱. ابزار و ماشین‌های شخم



شکل ۴-۱. قسمت‌های اصلی یک ماشین خاکورز

امروزه گاوآهن‌ها انواع مختلفی پیدا کرده‌اند، اما صرف‌نظر از نوع آن دارای سه بخش اصلی می‌باشند (شکل ۴-۱):

۱. **شاسی یا قاب:** شاسی در گاوآهن مجموعه‌ای از چندین دیرک است که سایر اجزای گاوآهن به آن متصل می‌شوند.

۲. **سامانه (نقاط) اتصال:** قطعاتی هستند که روی شاسی نصب شده‌اند و اتصال گاوآهن به تراکتور از طریق این قطعات انجام می‌شود.

۳. **عامل خاکورز:** اجزایی از گاوآهن هستند که با خاک درگیر بوده و شخم توسط آن صورت می‌گیرد.

گاوآهن‌ها از نظر نوع عامل خاکورز به ۳ گروه بزرگ تقسیم می‌شوند:

### ۱. گاوآهن‌های برگردان کننده

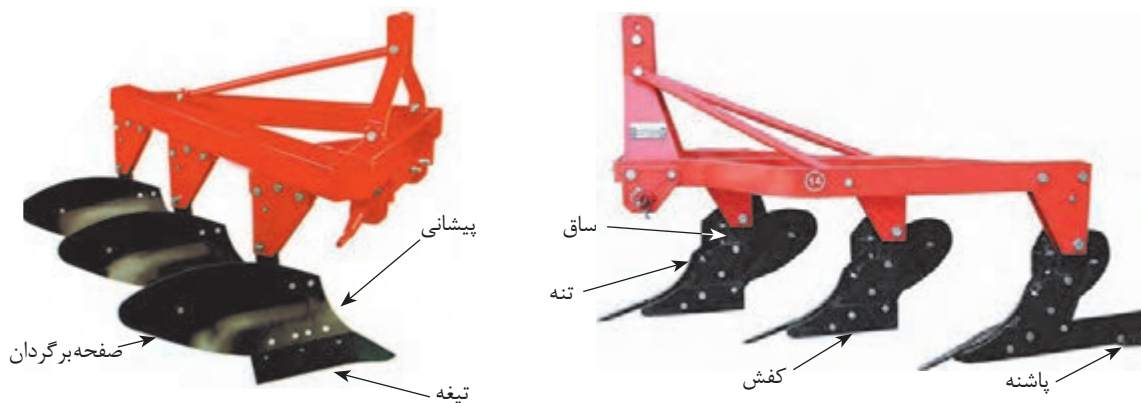
گاوآهن‌هایی هستند که ضمن شکافتن زمین و نفوذ در عمقی از آن، خاک کنده شده را برمی‌گردانند (شکل ۵-۱). گاوآهن‌های برگردان‌دار و بشقابی نمونه‌هایی از این گاوآهن‌ها هستند.



شکل ۵-۱. برگردان شدن خاک

## گاوآهن برگردان دار

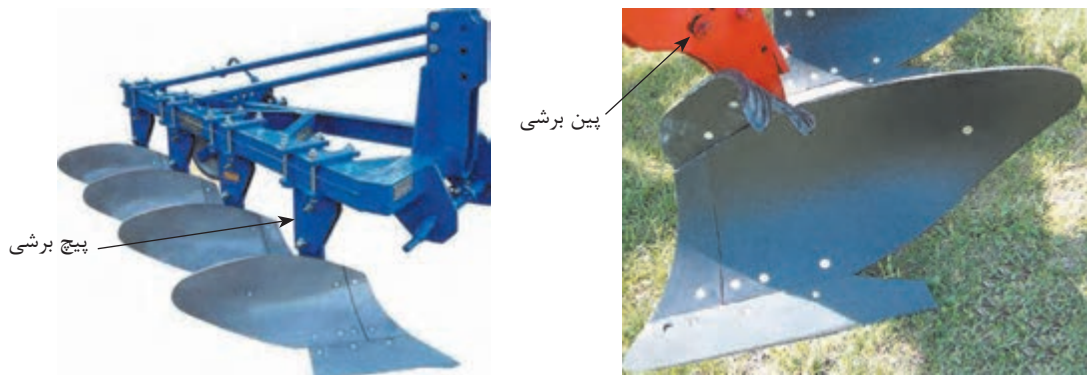
گاوآهن برگردان دار متداول‌ترین نوع گاوآهن در ایران می‌باشد و از آنجا که دارای خاک برگردان می‌باشد به گاوآهن برگردان دار معروف شده است (شکل ۶-۱). عامل خاکورز در این گاوآهن اصطلاحاً خیش نامیده می‌شود. مجموعه خیش از تیغه (سوک)، صفحه برگردان، پیشانی، کفش، پاشنه و تنه تشکیل شده است. اصول کار این گاوآهن به این صورت است که تیغه موجب مکش و نفوذ خیش در داخل خاک شده و خاک شیار شخم را به صورت افقی بریده و آن را به سمت صفحه برگردان هدایت می‌کند و خاک بریده شده با تیغه، به وسیله صفحه برگردان، برگردانده می‌شود.



شکل ۶-۱. اجزای خیش گاوآهن برگردان دار

قسمت جلویی صفحه برگردان را پیشانی می‌گویند. پیشانی در برش عمودی خاک تأثیر دارد. در قسمت پایین تنه خیش یک قطعه فلزی تخت و بلندی به نام کفش متصل می‌شود که وظیفه حفظ تعادل گاوآهن در برابر نیروهای جانبی که از طرف خاک لایه شخم به گاوآهن وارد می‌شود را دارد. در قسمت انتهایی کفش آخرین خیش قطعه‌ای به نام پاشنه نصب شده است به طوری که عامل خاکورز به وسیله آن روی خاک می‌لغزد و نقطه اتکایی برای آن محسوب می‌شود. مجموعه تیغه، صفحه خاک برگردان، کفش و پاشنه به وسیله پیچ و مهره‌های مخصوص به تنه متصل می‌گردند. تنه به ساق و ساق به شاسی گاوآهن وصل می‌شود.

به منظور جلوگیری از آسیب رسیدن به خیش و گاوآهن در اثر برخورد با موانع سخت، اتصال خیش به شاسی به وسیله سیستم‌های ایمنی گوناگونی انجام می‌گیرد. متداول‌ترین نوع این سیستم‌ها، پین برشی می‌باشد. این پین ضمن اتصال خیش به شاسی در اثر برخورد با موانع بریده شده و سبب می‌شود خیش به بالا حرکت کند (شکل ۷-۱).



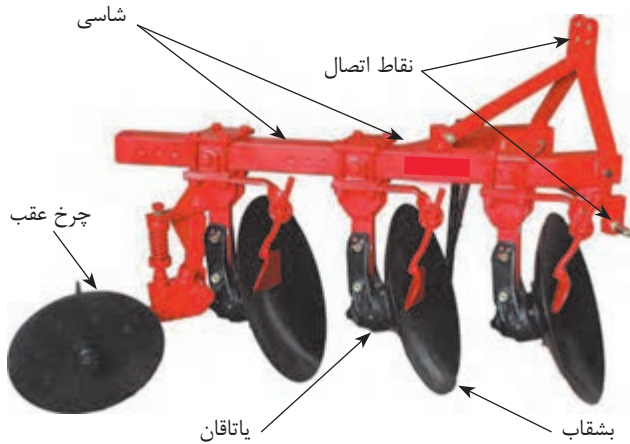
شکل ۷-۱. پین و پیچ برشی در گاوآهن برگردان دار



مکانیزم فنری به کار رفته در گاوآهن‌های مدرن برای عبور از موانع

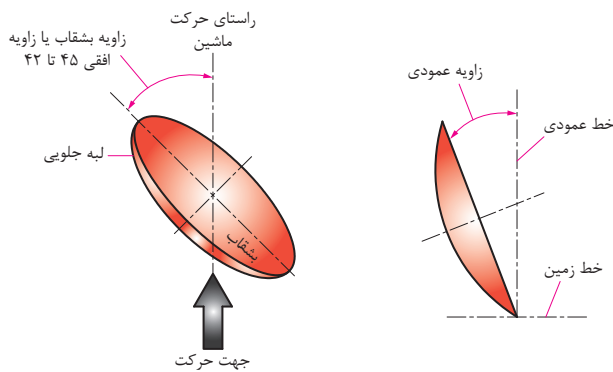
## گاوآهن بشقابی

این گاوآهن‌ها از صفحات بشقابی شکل مقعر تشکیل شده است که هر یک دارای محور مستقل هستند (شکل ۸-۱). گاوآهن بشقابی ضمن حرکت به جلو و گردش بشقاب‌ها (در اثر تماس با زمین) به کمک وزن خود در خاک نفوذ می‌کند و سطح خاک را تا عمق معینی برش داده، جابجا نموده و تا حدی برگردان می‌کنند. حداکثر عمق شخم در گاوآهن بشقابی، یک سوم قطر بشقاب‌های آن است.



شکل ۸-۱. گاوآهن بشقابی

بشقاب‌ها روی شاسی به گونه‌ای نصب شده‌اند که دارای دو زاویه تمایل عمودی (زاویه نفوذ) و زاویه تمایل جانبی (زاویه بشقاب یا زاویه افقی) می‌باشند. با تغییر این زوایا می‌توان عمق شخم، میزان نفوذ و سرعت گردش بشقاب را تنظیم کرد (شکل ۹-۱).



شکل ۹-۱. زوایای بشقاب در گاوآهن بشقابی

در مورد تأثیراتی که افزایش یا کاهش زوایای بشقاب در نفوذ و سرعت گردش آن خواهند گذاشت، گفتگو کنید.

تغییر این زوایا چه تأثیری بر قدرت کششی مورد نیاز خواهد گذاشت؟

گفتگو کنید



توجه کنید



گاوآهن‌های بشقابی در مقایسه با گاوآهن‌های برگردان دار فاقد کفش و پاشنه‌اند؛ در عوض دارای چرخ عقب می‌باشند که ضمن تثبیت عمق شخم، نیروهای جانبی وارد شده به بشقاب‌ها را خنثی می‌کند. علاوه بر آن در شرایطی که خاک سفت و سخت است و نفوذ با اشکال انجام می‌شود، می‌توان با اضافه کردن وزنه به چرخ عقب مشکل را مرتفع نمود.

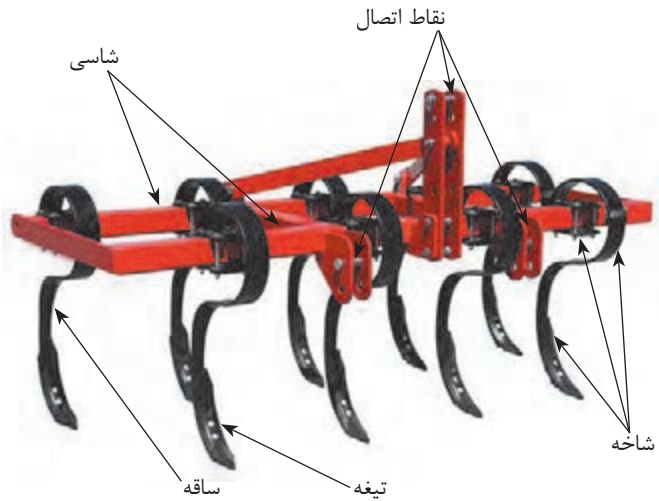
## ۲. گاوآهن‌های شکافنده

گاوآهن‌هایی هستند که زمین را می‌شکافند، اما خاک را بر نمی‌گردانند. گاوآهن قلمی (چیزل یا اسکنه‌ای) و زیرشکن، نمونه‌هایی از این نوع گاوآهن‌ها می‌باشند.

### گاوآهن قلمی

از گاوآهن‌های قلمی برای شخم‌های نسبتاً عمیق (حدود ۴۵ سانتیمتر) به خصوص در دیم زارها و یا برای خاکورزی پوشش‌دار استفاده می‌شود.

عامل خاکورز در این گاوآهن‌ها شاخه‌ها می‌باشند. هر گاوآهن چیزل معمولاً دارای ۲ تا ۳ ردیف شاخه است. شاخه‌ها به صورت زیگزاگ به شاسی متصل می‌شوند تا بقایای گیاهی بدون مانع از بین آنها عبور کند. معمولاً به ازای هر ۳۰ سانتیمتر عرض کار، یک شاخه در نظر گرفته می‌شود (شکل ۱-۱۰).



شکل ۱-۱۰. گاوآهن قلمی (چیزل)

هر شاخه به نوبه خود از ساقه، تیغه و قطعات اتصال به شاسی تشکیل شده است. شاخه‌ها ممکن است از نوع نیمه ثابت یا فنردار باشند. نوع فنردار را می‌توان در زمین‌های پر مانع به کاربرد زیرا وجود فنر علاوه بر اینکه یک نوع سیستم ایمنی است، باعث ارتعاش‌هایی در شاخه می‌شود که به شکستن خاک کمک می‌کند. به انتهای پایینی هر ساقه، تیغه متصل شده است که عمل خاکورزی را انجام می‌دهند. تیغه به اشکال مختلف ساخته می‌شود. از تیغه‌های نوک تیز و باریک برای نفوذ به عمق بیشتر و از تیغه‌های پهن برای کار در عمق کمتر و شرایطی که بقایای گیاهی در خاک زیاد است، استفاده می‌شود (شکل ۱-۱۱).



شکل ۱-۱۱. گاوآهن قلمی (چیزل)

نیروی لازم برای کشیدن این گاوآهن در مقایسه با گاوآهن برگردان‌دار با عرض کار تقریباً نصف و سرعت پیشروی تقریباً دو برابر می‌باشد.

توجه  
کنید



## زیرشکن

زیرشکن نوعی گاوآهن قلمی است اما با ابعاد بزرگتر و شاخه‌های ثابت (غیرفنری) که می‌توان از آن برای شخم در عمق‌های ۵۰ تا ۹۰ سانتیمتر استفاده کرد (شکل ۱۲-۱).



شکل ۱۲-۱. زیرشکن و انواع شاخه‌های آن

زیرشکن‌ها عمدتاً برای شکستن لایه‌های غیرقابل نفوذ خاک (در پایین‌تر از عمق کار ادوات معمول خاکورزی)، نفوذ ریشه به اعماق خاک به منظور بهتر شدن نفوذ آب در خاک و زهکشی هر چند سال یک‌بار به کار می‌روند. علاوه بر شکستن لایه سخت خاک می‌توان با اضافه کردن منضماتی به زیرشکن از آن برای زهکشی و کابل‌گذاری نیز استفاده کرد (شکل ۱۳-۱).



شکل ۱۳-۱. کاربردهای زیرشکن

آیا در منطقه شما گاوآهن‌های قلمی و زیر شکن وجود دارد؟ در چه مواردی از آنها استفاده می‌شود؟

تحقیق کنید



## ۳. گاوآهن‌های به هم زنده خاک

انواعی از ماشین‌های خاکورزی هستند که سطح خاک را کاملاً بهم زده و نرم می‌کنند. گاوآهن دوار (رتیواتور یا خاک هم‌زن) یکی از رایج‌ترین و معمول‌ترین این نوع ماشین‌ها می‌باشد (شکل ۱۴-۱).





شکل ۱۴-۱. گاواهن دوار (رتیواتور)

گاواهن دوار با انواع دیگر گاواهن‌ها تفاوت زیادی دارد، زیرا با توان محور تواندهی تراکتور کار می‌کند به این صورت که توان از گاردان به جعبه دنده و محور گردنده گاواهن منتقل می‌شود. روی محور گردنده صفحات مدوری جوش داده شده‌اند و تیغه‌ها به وسیله پیچ و مهره به آن متصل هستند. با دوران محور، تیغه‌ها با خاک برخورد کرده و تکه‌های خاک را از زمین جدا می‌کنند و تکه‌های خاک در اثر برخورد با صفحه پشت دستگاه (حفاظ خاک) به میزان دلخواه خرد می‌شوند.



شکل ۱۵-۱. آرایش مارپیچ تیغه‌های گاواهن دوار

تیغه‌های این گاواهن به گونه‌ای روی محور گردنده نصب می‌شوند که در هر لحظه فقط یک تیغه با زمین برخورد کند. این تیغه‌ها در دو نوع چپ و راست (سطح خمیده تیغه‌ها یک در میان چپ و راست است) روی محور بسته می‌شوند (شکل ۱۵-۱).



شکل ۱۶-۱. سیکلوتیلر

نمونه دیگری از ماشین‌های به هم زنده خاک، سیکلوتیلرها هستند. این ماشین‌ها در واقع گاواهن‌های دواری هستند که دارای چند گروه تیغه دوار عمودی می‌باشند. این گروه‌ها در سرتاسر عرض ماشین قرار گرفته‌اند و مخالف جهت یکدیگر در کنار هم می‌چرخند. استفاده از این گاواهن‌ها به صورت تکی چندان متداول نیست و عموماً در ماشین‌های مرکب دیده می‌شوند (شکل ۱۶-۱).

بیشتر بدانید



## انتخاب ماشین شخم

برای شخم زدن یک قطعه زمین بر حسب اندازه، ابعاد، جنس، شیب، شرایط رطوبتی، زمین و هم چنین نوع گیاه و روش های کاشت، نوع ماشین شخم تفاوت می کند؛ مثلاً در زمین های کوچک و ناهموار هنوز هم بیل بهترین وسیله شخم است. در اراضی سنگلاخی و دیم زارها، گاواهن های قلمی سودمند هستند. در اراضی وسیع گاواهن های برگردان دار قابل استفاده هستند. در برخی از شرایط اصولاً نیازی به اجرای شخم نبوده و با ماشین های دیگر مثلاً دیسک می توان به هدف رسید. به طور کلی با توجه به کشاورزی رایج در ایران می توان از دستورالعمل زیر برای انتخاب گاواهن مناسب استفاده کرد:

۱. در اراضی شالیزار، گاواهن برگردان دار با صفحه شیاردار و تیلر با چرخ پره ای را پیشنهاد دهید (شکل ۱۷-۱).



شکل ۱۷-۱.

۲. در باغات گاواهن برگردان دار یک یا دو خیشه و یا رتیواتور را پیشنهاد کنید. برای تعیین تعداد خیش گاواهن یا عرض کار رتیواتور، به قدرت تراکتور باغی توجه کنید.
۳. برای شخم پایزه دیم، گاواهن قلمی (چیزل) را پیشنهاد دهید.
- ۳-۱. در زمان آیش، گاواهن قلمی با تیغه پنجه غازی را پیشنهاد دهید.
- ۳-۲. در صورت وجود سنگ های بزرگ روی زمین، گاواهن قلمی با ساق فنری را پیشنهاد دهید.
۴. در اراضی آبی به درجه توسعه یافتگی کشاورزی، نوع کشت و شرایط سطح زمین توجه کنید.
- ۴-۱. برای کشاورزی پیشرو با خاک های مناسب ماشین های خاکورز مرکب را پیشنهاد دهید (شکل ۱۸-۱).



شکل ۱۸-۱. خاکورزهای مرکب

۴-۲. برای زمین‌های دارای لایه سخت، تراکتورهای پر قدرت با زیرشکن را انتخاب کنید. اگر قدرت کششی بالا می‌باشد، زیرشکن چند واحدی و در غیر این صورت تک واحدی را انتخاب کنید.

۴-۳. در سایر اراضی گسترده آبی، گاواهن‌های برگردان‌دار را پیشنهاد کنید. در اراضی زیر ۱۰۰ هکتار با بافت سبک تا متوسط تراکتورهای با قدرت زیر ۱۰۰ اسب بخار و گاواهن ۳ خیشه سوار با صفحه برگردان معمولی پیشنهاد دهید. در صورتی که خاک سنگین بود، قدرت تراکتور بیشتر و صفحه برگردان پیچیده را انتخاب کنید.



ب- صفحه برگردان معمولی



الف- صفحه برگردان پیچیده

شکل ۱۹-۱. انواع صفحه برگردان

۴-۴. برای اراضی بزرگ اما دارای چمن یا بقایای زیاد، گاواهن بشقابی را توصیه کنید.

۴-۵. برای زمین‌های سبک یا زمین‌هایی که کشت قبلی گیاهان غده‌ای (چغندر قند، سیب زمینی) بوده است. برای افزایش راندمان، به جای گاواهن، استفاده از دیسک‌های سنگین یا پنجه‌های ساق بلند را پیشنهاد کنید.

۵. استفاده از رتیواتور را صرفاً زمانی پیشنهاد دهید که:

۵-۱. در ۲-۳ ساله اخیر این ماشین در این زمین استفاده نشده باشد.

۵-۲. نوع بذر مورد کاشت، بسیار ریز باشد، مانند بذر یونجه.

۵-۳. ماده آلی خاک نسبتاً بالا باشد.

۵-۴. فاصله نرم کردن و کاشت بسیار نزدیک بهم باشد.

۵-۵. هدف، خرد کردن و اختلاط بقایای درشت در مزرعه باشد.

در منطقه شما چه عواملی نوع ماشین و گاواهن را تعیین کرده است؟ بررسی خود را شامل نمونه‌های مختلف نمایید.

تحقیق کنید



بازدید، رفع عیب، مونتاژ و تنظیم اجزای گاواهن‌های برگردان‌دار، بشقابی، قلمی و زیرشکن ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: آپارهای مکانیک عمومی، اسپری مخصوص باز کردن پیچ‌های زنگ زده، پارچه تمیز، تشت یا ظرف مناسب، میز کار یا زیرانداز

### مراحل انجام فعالیت

۱. ضمن ایجاد نقاط اتکای مطمئن، یک عامل خاکورز (خیش) را از گاواهن برگردان‌دار جدا کنید.
۲. به اجزای خیش توجه کرده، نام، ویژگی‌ها، معایب احتمالی، سرویس و تنظیمات ضروری آن را از هنرآموز خود بپرسید و در دفتر عملیات خود ثبت کنید.

فعالیت کارگاهی



توجه  
کنید



گرفتن عکس یا فیلم به بازآموزی و تسلط شما کمک می‌کند. از این روش‌ها استفاده کنید.



شکل ۲۰-۱. چیدمان اجزای بازشده خیش در کنار یکدیگر



شکل ۲۱-۱. پین بریده شده در گاواهن

۳. قطعات را به ترتیبی که هنرآموز می‌گوید، باز کنید.

۴. ضمن باز کردن هر قطعه، ساختمان، عملکرد و سلامت آن را مرور کرده به تأیید هنرآموز خود برسانید.

۵. پس از باز کردن تمام قطعات، ساقه یا دیرک نگهدارنده خیش را از جنبه ساختمان و سلامت بررسی کنید.

۶. قطعات را به خوبی تمیز و در صورت لزوم زنگ‌زدایی، رنگ‌آمیزی یا روغن مالی کنید.

۷. قطعات معیوب را تعمیر یا تعویض کنید. توجه کنید که تعمیرات جزئی را شما می‌توانید انجام دهید و برای تعمیرات اساسی باید قطعه معیوب را به تعمیرکار بسپارید (شکل ۲۱-۱).

۸. اقدام به بستن قطعات روی ساقه و بستن ساقه روی شاسی نمایید.

۹. قطعات را در ضمن بستن و در پایان کامل شدن به درستی تنظیم کنید.

۱۰. پس از پایان جدا سازی، رفع عیب، مونتاژ و تنظیم یک گاواهن، سایر خیش‌ها را هم به همین ترتیب بررسی و آماده به کار نمایید.

۱۱. گاواهن را پس از اتصال خیش، به محل نگهداری آن برگردانید.

۱۲. پس از پایان یک گاواهن، گاواهن‌های دیگر را مورد تشریح، رفع عیب، مونتاژ و تنظیم قرار دهید.

۱۳. در پایان کار :

- چگونگی کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.

- ابزار و وسایل را تمیز کرده، تحویل دهید.

- پس از پاکسازی محیط کار، به نظافت و بهداشت فردی بپردازید.

- گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید.

در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.



- داشتن لباس کار مناسب در تمام مراحل کار با ماشین‌های کشاورزی ضروری است.
- قطعات بایستی به ترتیب و نظم تعیین شده بسته و به خوبی محکم شوند. هرگونه ساده‌انگاری و غفلت باعث بروز اشکال و اختلال در فرایند عملیات خواهد کرد.



شکل ۲۲-۱. نقاط اتصال تیغه‌ها به فلانچ



شکل ۲۳-۱. محور انتقال نیرو و نقاط اتصال



شکل ۲۴-۱. کفش تنظیم عمق

### آماده به کار نمودن گاوآهن دوار

#### ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز:

جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، روغن موتور و روغندان، دستمال نظیف، انواع زمین‌های استاندارد، روغن جعبه دنده، قیف.

#### مراحل انجام فعالیت:

۱. وضعیت سلامت درپوش ماشین را بررسی کنید.
۲. درپوش را از روی ماشین باز کنید، تا مشاهده و بررسی سایر اجزای ماشین به راحتی صورت گیرد. هرگونه عیب با نقص درپوش را برطرف کرده یا به تعمیرگاه انتقال دهید.
۳. تک‌تک تیغه‌های روی محور را بررسی کرده و هرگونه معایب (کج شدگی، لقی، شکستگی) را برطرف کرده یا تعویض کنید.
۴. تمام پیچ‌ها را پس از روغن کاری آچارکشی کنید.
۵. روغن جعبه دنده را بازدید و در صورت لزوم تعویض کنید.
۶. محور را با دست حرکت دهید. دقت کنید به صدای حرکت، در صورت سلامت یاتاقان‌ها باید هیچگونه صدای زبر یا خشنی به گوش نرسد. قضاوت خود را با هنرآموز در میان بگذارید. در صورت تأیید او ماشین را به تعمیرگاه ارسال یا ادامه کار دهید.
۷. یاتاقان‌های محور دوار را گریس کاری کنید.
۸. سالم بودن ساختمان و عملکرد کفشک‌های تثبیت عمق را بررسی کرده و در صورت نیاز رفع عیب و روغن کاری نمایید.
۹. بازوها و نقاط اتصال را بررسی کرده در صورت لزوم رفع عیب، آچارکشی یا به تعمیرگاه ارسال نمایید.
۱۰. تمام بخش‌های ماشین را به خوبی گردزدایی و تمیز کنید.



شکل ۲۵-۱. گاردان متصل به رتیواتور

۱۱. سلامتی اجزای گاردان (هزارخار، قفل هزارخار، چهارشاخ، کشویی، روکش محافظ، کلاچ ایمنی) با راهنمایی هنرآموز بررسی کنید.

۱۲. ماشین را با رعایت تمامی نکات ایمنی و فنی به تراکتور متصل کنید. آن را به وسیله سیستم هیدرولیک بالا آورده و در زیر کفشک‌ها تکیه‌گاه قرار دهید.

۱۳. ماشین را پایین آورده و روی تکیه‌گاه قرار دهید. سپس تراکتور را خاموش کرده، ترمز دستی را بکشید و پس از قرار دادن دنده در وضعیت سنگین از آن پیاده شوید.

۱۴. گاردان را نصب کنید. درستی عملکرد کشویی و قفل و چهارشاخ را در عمل مجدداً بررسی کنید.

۱۵. ابتدا با چرخاندن گاردان با دست، درستی عملکرد سیستم را بررسی کنید. سپس در حالی که همه افراد حداقل به فاصله ۵ متری ماشین و دو طرف آن (نه در قسمت عقبی) قرار دارند، سوار تراکتور شده، دنده را خلاص کنید و بدون خواباندن ترمز دستی، تراکتور را روشن کنید.

۱۶. سیستم انتقال نیرو را در حالت موتور گرد فعال کرده و عملکرد ماشین را بررسی کنید. در صورت مشاهده ناهنجاری موضوع را با هنرآموز خود در میان بگذارید.

۱۷. محور تواندهی را از چرخش باز دارید. با بلند کردن رتیواتور از زمین، تکیه‌گاه را از زیر دستگاه برداشته و آن را روی زمین قرار دهید. تراکتور را خاموش کنید. با قرار دادن دنده در حالت سنگین از تراکتور پیاده شوید. ابتدا گاردان و سپس رتیواتور را از تراکتور جدا کنید.

۱۸. درپوشی روی دستگاه قرار داده و کاملاً محکم کنید.

۱۹. ابزار و وسایل را تمیز کرده، تحویل دهید و گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید. در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	آماده به کار نمودن ماشین	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین‌های خاکورزی اولیه، ابزار مکانیک عمومی، روغن ترمز، روغن جعبه دنده، قیف زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار یا تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	توانایی تفکیک و بازدید قسمت‌های مختلف ماشین، رفع عیب یا ارسال به تعمیرگاه	۳
			قابل قبول	توانایی تفکیک و بازدید قسمت‌های مختلف ماشین	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی درآماده به کار نمودن ماشین	۱

## اتصال گاوآهن به تراکتور

در کتاب نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی با روش‌های اتصال ماشین‌ها به تراکتور آشنا شده‌اید. تمامی گاوآهن‌ها از لحاظ نحوه اتصال دارای انواع سوار، نیمه سوار و کششی می‌باشند. پس از نصب گاوآهن به تراکتور باید آن را تنظیم اولیه نمود. تنظیمات اولیه در گاوآهن عبارتند از:

۱-۱. تراز طولی

۲-۱. تراز عرضی

۳-۱. تنظیم تعادلی (تنظیم زنجیر نوسان گیر)

۴-۱. تنظیم هم‌پوشانی (تنظیم عرض کار)

- **تراز طولی:** تراز طولی آن است که محور طولی گاوآهن با خط افق موازی گردد. هدف از تراز طولی آن است که عمق عمل تمام خیش‌های گاوآهن به یک اندازه باشد. اگر گاوآهن به صورت تراز طولی نباشد، روی نوک تیغه حرکت کرده و کف شخم به صورت پلکانی خواهد شد.
- **تراز عرضی:** با تراز عرضی، محور عرضی گاوآهن تراز می‌گردد. هدف از تراز عرضی آن است که سطح برش خورده زمین توسط تیغه هر یک از خیش‌ها کاملاً تراز باشد. اگر گاوآهن به صورت عرضی تنظیم نباشد، سطح زمین شخم خورده مرزدار می‌شود.



شخم اجرا شده توسط یکی از هنرجویان به صورت شکل زیر، در آمده است. به نظر شما علت آن چیست؟

پرسش  
کلاسی



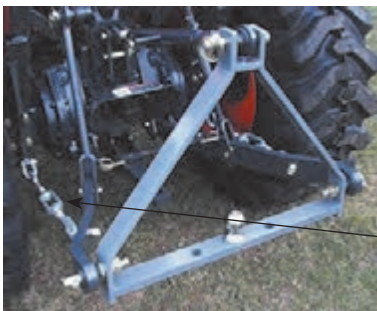
توجه  
کنید



ترازهای طولی و عرضی در گاوآهن‌ها در دو مرحله صورت می‌گیرد.  
مرحله اول: هنگام نصب گاوآهن  
مرحله دوم: در ابتدای شروع کار و ضمن کار

### • تنظیم تعادل (تنظیم زنجیر نوسان گیر)

در حین حمل و نقل حرکت گاوآهن به سمت چپ و راست، باید در حد قابل قبولی مهار گردد. اگر خیلی آزاد باشد، در ضمن حرکت تراکتور در مسیر، بدنه گاوآهن به لاستیک‌های تراکتور برخورد خواهد کرد. چنانچه خیلی هم محدود گردد، گاوآهن را نمی‌توان تا حد نهایی بالا آورد. در این صورت احتمال پاره شدن زنجیر مربوطه یا آسیب دیدن سیستم هیدرولیک تراکتور بالا می‌رود (شکل ۲۷-۱).



زنجیر تعادل (نوسان گیر)  
شکل ۲۷-۱

• **تنظیم هم پوشانی:** این تنظیم به طور معمولی در کارخانه سازنده صورت می گیرد. اما در برخی از گاواهن ها به خصوص گاواهن برگردان دار، مختصری تغییر در آن می توان ایجاد کرد. هدف از این تنظیم آن است که بین ردیف های شخم یکنواختی حاکم باشد. یعنی این که نه بین آنها فاصله باشد و نه این که روی هم بریزد. هم پوشانی باید به گونه ای تنظیم شود که فاصله انتهای تیغه خیش آخر از دیواره داخلی چرخ راست تراکتور پنج سانتیمتر باشد (شکل ۲۸-۱).



شکل ۲۸-۱. تنظیم هم پوشانی (عرض کار) در گاواهن برگردان دار

فعالیت  
کارگاهی



### اتصال گاواهن انتخابی به تراکتور و انجام تنظیمات اولیه

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، گاواهن، بازوی وسط تراکتور، پین های ضروری، پارچه تمیز، لباس کار مناسب، تجهیزات ایمنی فرد، جعبه کمک های اولیه

**مراحل انجام فعالیت:**



شکل ۲۹-۱

۱. گاواهن و تراکتور را پس از آماده به کار نمودن (بازدیدهای اولیه، رفع نیازها و معایب احتمالی و...) به یکدیگر متصل کنید (شکل ۲۹-۱).

۲. پس از نصب هر بازو (به ترتیب بازوی چپ سپس راست و در نهایت بازوی وسط)، پین مربوطه را جازده و قفل کنید.

۳. در حالی که تراکتور متوقف، ترمز دستی کشیده است، گاواهن را با حرکت اهرم هیدرولیک، بالا بیاورید.

۴. در نقطه اوج (بالاترین حد بالا آمدن گاواهن)، گاواهن را با دست به سمت چپ و راست حرکت دهید. اگر حرکت زیاد است با سفت کردن زنجیر بغل بازوهای سمت چپ و راست، حرکت آن را به حداقل برسانید.

دقت  
کنید

زنجیرهای دو طرف را به نحوی کوتاه یا بلند کنید که گاواهن متمایل به سمت چپ یا راست نشود و تقریباً در وسط باشد. به عبارت دیگر محور طولی گاواهن در امتداد محور طولی تراکتور قرار گیرد.



توجه  
کنید

زنجیرها را کاملاً سفت نکنید. مختصری نوسان برای گاواهن ضروری است. سفتی بیش از حد باعث می شود که پمپ هیدرولیک تحت فشار قرار گرفته و معیوب گردد.



۵. گاواهن را بوسیله اهرم هیدرولیک، کمی پایین بیاورید. به ترتیبی که نوک خیش آخر، از سطح زمین، حدود ۲۰ سانتیمتر فاصله داشته باشد.

زمین باید صاف و تراز باشد. اگر چنین نیست، گاواهن را به محل مناسب منتقل کنید.

توجه کنید

۶. فاصله نوک خیش اول را تا سطح زمین اندازه‌گیری کنید. اگر این فاصله با فاصله نوک خیش آخر از زمین، برابر بود، گاواهن شما از نظر طولی تراز یا تنظیم است. اگر کمتر بود، طول بازوی وسط را بیشتر کنید و برعکس.  
۷. برای تنظیم عرضی، لبه صاف تیغه یکی از خیش‌ها را در نظر بگیرید. فاصله این تیغه در تمام طول خود با زمین تراز، باید به یک اندازه باشد. بالا یا پایین بردن یک سمت گاواهن، طول بازوی همان سمت (در برخی تراکتورها فقط طول بازوی سمت راست قابل تنظیم است) را کوتاه یا بلند کنید. تا تیغه کاملاً تراز شود (شکل ۳۰-۱).



شکل ۳۰-۱. اندازه‌گیری فاصله تیغه جهت تراز عرضی

۸. با تأیید هنرآموز، اقدام به باز کردن گاواهن از تراکتور نمایید. در باز کردن ترتیب عکس مراحل نصب خواهد بود.

- هیچ فردی بجز نفری که رانندگی را برعهده دارد، حق سوار شدن بر تراکتور را ندارد و سایر افراد گروه باید حداقل در فاصله ۳ متر از آن قرار گیرند. قرار گرفتن در عقب یا جلو تراکتور روشن ممنوع است.
- در هنگام اتصال با مقابل هم قرار گرفتن نقاط اتصال، تراکتور را متوقف کرده، ترمز دستی را بکشید و از تراکتور پیاده شوید.
- مختصر تغییر موقعیت بازوها را با کوتاه یا بلند کردن طول بازوها انجام داده و هرگز اقدام به جابجایی تراکتور نکنید.

ایمنی



### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	اتصال گاواهن به تراکتور	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، گاواهن، بازوی وسط تراکتور، پین‌های ضروری، جعبه کمک‌های اولیه زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار یا تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	گاواهن را به تراکتور متصل نموده و تنظیم‌های اولیه را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	گاواهن را به تراکتور متصل می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در اتصال ماشین	۱

## شرایط اجرای عملیات شخم

برای اجرای عملیات شخم باید شرایط جوی و وضعیت رطوبت خاک مناسب باشد و عوارض زمین را مرتفع نمود.

### شرایط آب و هوایی منطقه در زمان شخم

- بدیهی است که شخم بایستی در شرایط آب و هوایی مناسبی انجام شود. مختصری بارندگی تأثیری در رطوبت خاک ندارد اما اگر بارندگی سطح زمین را خیس کرده باشد باعث بکسوات چرخ‌های تراکتور می‌شود و لذا اجرای عملیات بهینه شخم را مختل می‌کند.
- چنانچه تراکتور فاقد اتاق باشد، وزش باد می‌تواند آزار دهنده باشد. هم چنین وزش باد به ویژه زمانی که نوع خاک سبک و سرعت تراکتور بالاتر است، می‌تواند باعث فرسایش خاک گردد.
- در تراکتورهای بدون اتاق موضوع شدت نور و گرما یا سرمای محیط نیز بایستی در نظر گرفته شود. زیرا مهم‌تر از هرچیزی، حفظ سلامتی و احترام به مقام والای انسانیت است.

برای آگاهی از شرایط جوی از چه منابعی می‌توان بهره گرفت؟

گفتگو  
کنید



### عوارض زمین و رفع آنها

در سطح اغلب اراضی مزروعی ممکن است عوارضی چون سنگ، نایلون، کنده، تنه یا سرشاخه‌های درختان، اشیای فلزی و شیشه‌ای، نخاله‌های ساختمانی و... مشاهده شود.

چرا باید ناخالصی‌های سطح مزرعه را جمع‌آوری کرد؟ حداقل ۴ دلیل بیاورید و درباره هر یک، بحث کنید.

گفتگو  
کنید



برای جمع‌آوری سنگ از سطح مزرعه می‌توان از ماشین‌های سنگ جمع‌کن استفاده نمود (شکل ۳۱-۱).

بیشتر  
بدانید



شکل ۳۱-۱. سنگ جمع‌کن

## رطوبت خاک

شخم را فقط زمانی بایستی اجرا کرد که رطوبت زمین در حد گاورو باشد. گاورو یک اصطلاح قدیمی و ریشه‌دار در فرهنگ غنی ایرانیان می‌باشد. در زمان گاورو رطوبت خاک نه آنقدر زیاد است که به ادوات بچسبد و نه آنقدر کم است که فرو رفتن ادوات در خاک مشکل گردد. اجرای شخم در وضعیت رطوبتی بیش از حد گاورو، ضمن مشکل کردن کار، باعث می‌شود کلوخه‌های ورقه‌ای در سطح زمین ایجاد شود. سطح این ورقه‌ها، مدتی بعد با از دست دادن رطوبت خود به صورت براق درآمده و کلوخه نیز بسیار سخت خواهد شد. شکستن و نرم کردن این ورقه‌ها بسیار مشکل است (شکل ۱-۳۲ ب).

از سوی دیگر، کمتر بودن رطوبت از حد مطلوب، نشان دهنده خشک بودن خاک است. فرو رفتن ادوات در خاک خشک بسیار سخت است. چنانچه با نیروی زیاد فرد یا ماشین، ابزار در خاک فرو رود، کلوخه‌های بزرگ و گردی حاصل این شخم خواهد بود (شکل ۱۱-۳۲ الف).



ب- کلوخه‌های ایجاد شده در اثر شخم در خاک با رطوبت بیشتر از گاورو



الف- کلوخه‌های ایجاد شده در اثر شخم در خاک با رطوبت کمتر از گاورو

شکل ۱-۳۲-۱

## آزمون گاورو بودن خاک

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: بیلچه، انواع اراضی با وضعیت رطوبتی مختلف  
مراحل انجام فعالیت:

۱. به همراه هنرآموز وارد یک زمین زراعی شوید.
  ۲. با بیلچه، بقایای سطحی و مقداری از خاک سطح زمین را کنار بزنید.
  ۳. با نوک بیلچه، مقداری خاک برداشته، در کف دست قرار دهید.
  ۴. دست خود را مشت کنید. به تغییر شکل توده خاک در کف دست توجه کنید.
- ۱-۴. اگر خاک درون دست شما به هم نچسبیده، گلوله یا استوانه‌ای رطوبت کمتر از حد گاورو است (شکل ۱-۳۳ الف).
- ۲-۴. اگر خاک گلوله شد یا استوانه‌ای شکل شد اما دست شما را گل آلود یا خیس کرد، رطوبت بیشتر از حد گاورو است (شکل ۱-۳۳ ب).

فعالیت  
کارگاهی



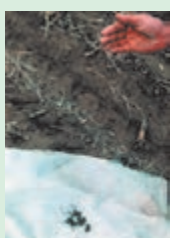
برای اطمینان بیشتر، گلوله یا استوانه را از ارتفاع حدود یک متری به سوی زمین رها کنید. در رطوبت زیاد گلوله از هم نمی‌پاشد بلکه پهن می‌شود (شکل ۱-۳۳ ج).



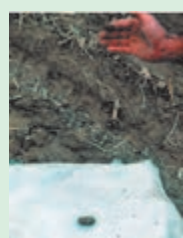
(الف)



(ب)



(د)



(ج)

شکل ۱-۳۳.

۳-۴. اگر بدون آنکه کف دست شما را خیس و گل آلود کند، به شکل گلوله یا استوانه درآمد، خاک در حالت گاورو است. گلوله یا استوانه را از ارتفاع یک متری به سوی زمین رها کنید. در شرایط گاورو از هم می‌پاشد (شکل ۱-۳۳ د).  
۵. این آزمایش‌ها را حداقل در ۳ نمونه خاک متفاوت، امتحان کنید تا مهارت کافی پیدا کنید.  
۶. از مراحل انجام کار گزارش تهیه کنید.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	بررسی شرایط اجرای شخم	ابزار، مواد، تجهیزات: بیلچه، انواع اراضی با وضعیت رطوبتی مختلف زمان: ۲۰ دقیقه مکان: مزرعه	بالاتر از حد انتظار	رطوبت خاک را بدرستی تعیین می کند و عوارض زمین را مرتفع می‌نماید	۳
			قابل قبول	رطوبت خاک را بدرستی تعیین می‌کند	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در بررسی شرایط اجرای شخم	۱

## روش اجرای عملیات شخم



شکل ۳۴-۱. عمق شخم

شخم مناسب شخمی است که:

- لایه‌های خاک به طور یکنواخت زیر و رو شده باشد.
- بقایای گیاهی کاملاً با خاک پوشیده شده باشد.
- فاقد کلوخه باشد.
- عمق شخم در تمام نقاط زمین یکسان باشد.

فاصله بین کف شخم تا سطح زمین دست نخورده را عمق شخم می‌گویند.

عمق شخم به عواملی مانند نوع گیاه مورد کاشت و عمق خاک زراعی بستگی دارد و اینکه گفته می‌شود «هرچه عمق شخم بیشتر باشد، بهتر است» یک تصور یا باور غلط است.

دقت  
کنید



### کدام درست می‌گویند؟ چرا؟

امیر: نوع تراکتور و قدرت آن تعیین کننده عمق شخم نیست، بلکه ماشین‌ها ابزاری برای تحقق هدف گذاری‌های زارع می‌باشند.  
سینا: قدرت تراکتور مهم‌ترین عامل تعیین کننده عمق شخم می‌باشد. بنابراین با توجه به قدرت تراکتور خود باید عمق شخم را تعیین کنیم.

پرسش  
کلاسی



رسیدن به شرایط شخم ایده‌آل علاوه بر تنظیم بودن صحیح گاواهن به انتخاب صحیح الگوی شخم بستگی دارد.

روش اجرای شخم باید به گونه‌ای باشد که:

۱. قطعات یا لکه‌های شخم نخورده و یا دوبار شخم خورده وجود نداشته باشد.
۲. فشار به خاک یا تراکم به حداقل برسد.
۳. حداکثر صرفه‌جویی در زمان و هزینه اتفاق بیافتد.
۴. سطح شخم هموار باشد.

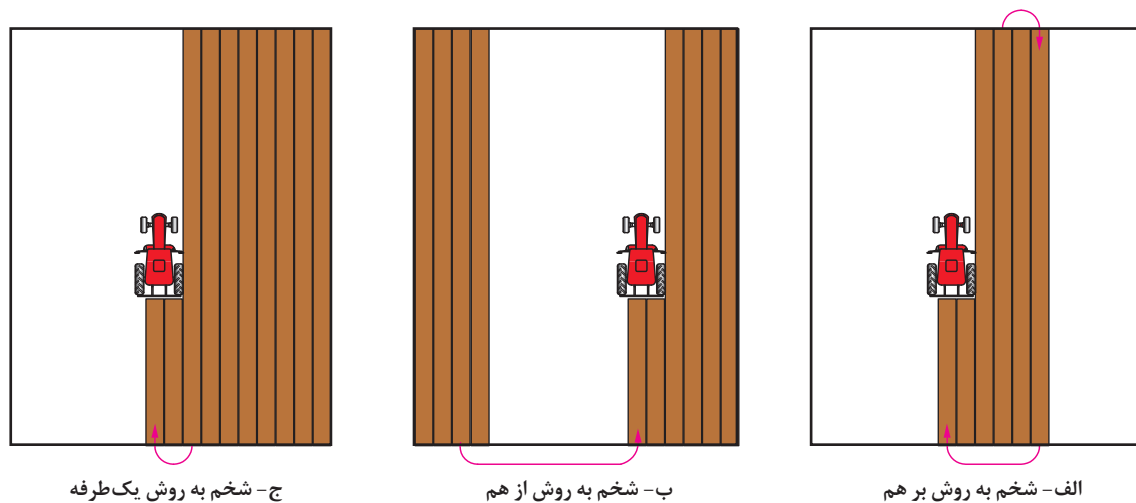
چرا به گاواهن‌های برگردان‌دار معمولی «یک‌طرفه» می‌گویند؟  
آیا می‌توان گاواهن‌های قلمی یا دوار را نیز یک‌طرفه نامید؟

پرسش  
کلاسی

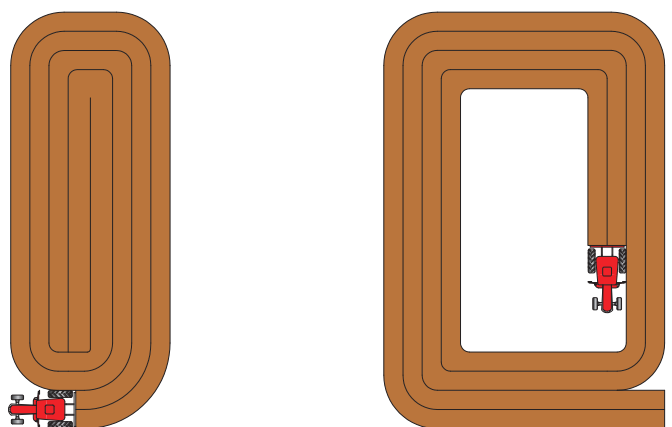


## روش اجرای شخم با گاوآهن‌های برگردان‌کننده:

گاوآهن‌های برگردان‌کننده معمولاً خاک را به یک سمت (سمت راست) برمی‌گردانند، بنابراین نیازمند این است که ردیف‌های همجوار در یک جهت شخم زده شوند، در غیر این صورت تعداد زیادی جوی و پشته ایجاد خواهد شد و عملیات بیشتری برای تسطیح و آماده کردن بستر نیاز می‌باشد. شخم با تراکتور و گاوآهن برگردان‌کننده متصل به آن با روش‌های ردیفی یا پیرامونی صورت می‌گیرد.



شکل ۳۵-۱. الگوهای شخم به روش ردیفی



شکل ۳۶-۱. الگوهای شخم به روش پیرامونی

## دستورالعمل تعیین روش شخم

به شکل زمین توجه کنید:

- برای زمین‌های مسطح و دایره‌ای شکل، روش پیرامونی را انتخاب کنید.
- نوع شخم در روش پیرامونی (از مرکز به محیط یا از محیط به مرکز) به انتخاب کاربر بگذارد زیرا هر دو روش نسبتاً یکسان هستند، اما روش از مرکز به محیط بهتر است. زیرا در این روش در پایان کار، زمین شخم خورده زیر چرخ‌های تراکتور قرار نمی‌گیرد.

بیشتر  
بدانید



- ۱-۲. برای زمین مسطح و مربع یا مستطیل شکل که ابعاد آن کوچک (حدود ۵۰ متر) است روش پیرامونی چهار ضلعی را پیشنهاد دهید.
۲. برای زمین‌های بزرگ و چهارگوش یا قابل قطعه بندی به چندین چهار گوشه، روش‌های ردیفی را در نظر بگیرید.
- ۲-۱. اگر طول و عرض زمین هر دو بزرگ و سطح زمین از همواری یکنواخت برخوردار است، روش شخم یک طرفه را در نظر بگیرید. وجود گاواهن ۲ طرفه و تراکتورهای پر قدرت لازمه اجرای این روش است.



شکل ۳۷-۱. گاواهن‌های دو طرفه

گاواهن‌های برگردان دار دوطرفه دارای دو سری خیش چپ ریز و راست ریز هستند اما در گاواهن‌های بشقابی، بشقاب‌ها به حالتی به شاسی متصل شده‌اند که می‌توانند تغییر موقعیت داده و خاک را به سمت دلخواه بریزند.

دقت کنید



- ۲-۲. چنانچه گاواهن دوطرفه برای اجرای شخم یک طرفه موجود نبود، زمین را در عرض به چندین قطعه تقسیم کنید. عرض هر قطعه حدود ۳۰ برابر عرض کار گاواهن در نظر بگیرید. عرض کار گاواهن عبارتست از فاصله عمودی بین نوک سوک اولین خیش (خیش نزدیک به تراکتور) تا انتهای سوک آخرین خیش گاواهن.
- ۲-۳. اگر تعداد قطعات محدود، مثلاً ۴-۵ قطعه در آمد، روش از هم یا برهم را پیشنهاد دهید. برای تعیین یکی از این دو روش به برجستگی یا فرو رفتگی میانه قطعه در محور طولی نگاه کنید. وقتی وسط



شکل ۳۸-۱. اجرای شخم به روش مداوم

زمین برجسته است روش از هم و برعکس آن روش برهم را انتخاب کنید. چنانچه کاملاً هموار بود، انتخاب را در اختیار کاربر قرار دهید.

- ۲-۴. اگر تعداد قطعات زیاد بود، روش مداوم (ترکیبی از روش‌های از هم و برهم که همزمان در چند قطعه انجام می‌شود) را پیشنهاد دهید.



## روش اجرای شخم با گاوآهن‌های شکافنده یا خاک هم‌زن

صرف نظر از شکل زمین، وقتی نوع گاوآهن برگردان‌دار نباشد، مثلاً چپزل یا گاوآهن دوار، از آنجایی که هم‌پوشانی مشکلی در کار ایجاد نمی‌کند نیاز به قطعه‌بندی زمین نمی‌باشد و کافی است از یک طرف زمین مماس با یکی از طول‌ها، شروع به شخم کرده تا سمت دیگر زمین که همان طول دیگر آن باشد، ادامه داد.

### قطعه‌بندی زمین برای اجرای شخم ردیفی با گاوآهن یک‌طرفه

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، گاوآهن، متر، لباس کار مناسب، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه آچار مکانیک عمومی، جعبه کمک‌های اولیه.

مراحل انجام فعالیت:

۱. تراکتور حامل گاوآهن، به سر زمین هدف‌گذاری برای شخم هدایت کنید.
۲. عرض کار گاوآهن و طول گاوآهن و تراکتور متصل شده را اندازه‌گیری کنید.
۳. زمین را مطابق شکل ۳۹-۱، قطعه‌بندی کنید و قطعات و میدان دور را مشخص نمایید.



شکل ۳۹-۱.

۴. طول بازوی وسط را بلندتر کنید به ترتیبی که فقط خیش آخر کار کند.
۵. با گاوآهنی که تنها خیش انتخابی آن عمل می‌کند، مرز قطعات و مرز میدان‌های دور را با ایجاد خراش(نه شخم) مشخص کنید(شکل ۴۰-۱).



شکل ۴۰-۱.



## اجرای عملیات شخم با گاوآهن برگردان‌دار

چنانکه گفته شد، روش مناسب شخم برحسب شرایط زمین و روش کاشت متفاوت است. رایج‌ترین روش شخم در اغلب اراضی به‌ویژه برای کاربران حرفه‌ای ماشین‌های شخم، روش ردیفی مداوم است. لازمه تسلط به این روش پیدا کردن مهارت در دو روش از هم و برهم می‌باشد. بنابراین در این مرحله شما را با این دو روش آشنا می‌کنیم. تکرار و تمرین این روش‌ها باعث رسیدن به سطح مهارت انجام شخم به روش ردیفی مداوم خواهد شد.

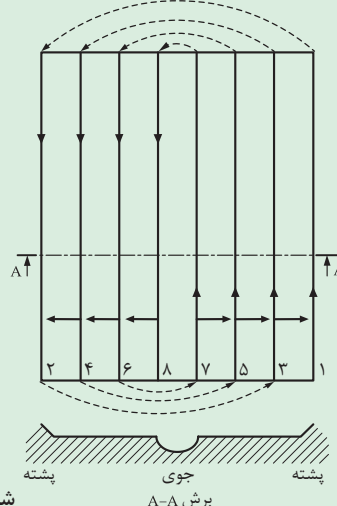
فعالیت  
کارگاهی



### انجام شخم به روش ردیفی از هم

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: زمین قطعه بندی شده، تراکتور، گاوآهن، جعبه ابزار مکانیک عمومی، لباس کار مناسب، تجهیزات ایمنی فردی، متر  
مراحل انجام فعالیت:

۱. به ترتیبی تراکتور را به داخل مزرعه هدایت کنید که چرخ جلو سمت راست تراکتور روی خط طولی یک قطعه و نوک خیش اول، روی خط مربوط به میدان دور قرار گیرد (شکل ۴۱-۱).
۲. عمق شخم را از هنرآموز خود بپرسید هیدرولیک را به قدری پایین بیاورید که به طور تقریبی آن عمق محقق شود. سپس به‌طور دقیق تنظیم خواهید کرد.
۳. ترمز دستی را بخوابانید، دنده مناسب انتخاب کرده و شروع به حرکت کنید.
۴. حدود ۲۰-۱۰ متر جلوتر بایستید و تنظیمات دقیق را انجام دهید.
- ۴-۱. عمق شخم را اندازه‌گیری کنید. با تغییر اهرم هیدرولیک و طول بازوی وسط آن را بیشتر یا کمتر کنید.
- ۴-۲. دیواره شخم را بررسی کنید. دیواره شخم باید عمود باشد. به عبارت دیگر زاویه بین دیواره شخم و کف شخم، قائمه باشد اگر زاویه باز بود، بازوی سمت راست را کوتاه‌تر کنید و اگر زاویه حاده (بسته) بود آن را بلندتر کنید. عکس این عملیات را با بازوی سمت چپ می‌توانید انجام دهید.
- ۴-۳. کف شخم را به آرامی به عرض ۵/۰ متر کنار بزنید، باید کاملاً صاف باشد به عبارت دیگر پله پله نباشد. در صورت مشاهده پله، تنظیم طولی را بررسی کنید.
- چنانچه پله مربوط به خیش انتهایی پائین بود، بازوی وسط را جمع‌تر کنید و اگر این پله بالاتر بود، بازوی وسط را بازتر کنید.



شکل ۴۱-۱. شخم از هم

برش A-A



شکل ۴۲-۱.



شکل ۴۳-۱.

۵. مجدد حرکت کنید، حدود ۳۰-۲۰ متر بعد بایستید و شکل دیوار و عمق شخم را بررسی کرده و در صورت لزوم تنظیمات را تکرار کنید. این تنظیمات باید به قدری تکرار شوند تا شخم دقیقاً طبق الگوی خواسته شده، انجام شود. با رسیدن به حد تعیین شده، اهرم هیدرولیک و بازوها را قفل کنید.

۶. تراکتور را در راستای تعیین شده هدایت کنید. با رسیدن نوک خیش انتهایی به خط دور پایین گاوآهن را بلند کنید (شکل ۴۲-۱). در میدان دور، به آرامی دور زده به نحوی قرار بگیرید که چرخ جلو سمت راست روی خط طولی مقابل خط طولی رفت قرار گیرد. با رسیدن نوک خیش اول به خط میدان دور، گاوآهن را به زمین گذاشته و شروع به شخم کنید. به همین ترتیب شخم زدن را ادامه دهید.

۷. با رسیدن نوک خیش انتهایی به پایان مسیر، گاوآهن را از زمین خارج کنید، در میدان دور، به

نحوی دور بزنید که چرخ جلو سمت راست، داخل شیار شخم رفت قرار گیرد (شکل ۴۳-۱).

توجه کنید

کاربر تراکتور بایستی علاوه بر توجه به مسیر حرکت، عمق و راستای شخم، به آمپرهای جلو داشبورد به ویژه آب، روغن و دینام توجه داشته باشد.



۸. چندین مرتبه رفت و برگشت شخم بزنید. به تدریج سعی کنید بدون توقف گاوآهن در خط شروع به کار انداخته و در انتها نیز بدون توقف و درنگ، دقیقاً در خط پایان، گاوآهن را از زمین خارج و شروع به دور زدن کنید.

توجه کنید

- هرگز چرخ تراکتور نباید روی زمین شخم خورده برود یا این که از شیار شخم خارج شود.  
- هرگز در زمانی که گاوآهن در داخل زمین است، دور نزنید. این کار باعث آسیب جدی به بازوها و محورهای نگهدارنده می شود.



۹. به همین ترتیب کار را ادامه دهید تا تمام سطح قطعه شخم زده شود.

پرسش  
کلاسی



- به تدریج که به مرکز قطعه نزدیک می شود. چه اتفاقی می افتد؟ مشاهدات و تجربیات خود را ثبت کنید.
- با آخرین نوبت رفت و برگشت، شخم قطعه تمام شده و باقی مانده نخواهد داشت. آیا شما شاهد چنین دقتی بودید؟ علت چیست؟
- در وسط قطعه چه حالتی پیش آمد؟ به عبارتی در اثر آخرین رفت و آخرین برگشت، خاک به دورازهم ریخته شده یا برهم ریخته شدند؟ چرا؟

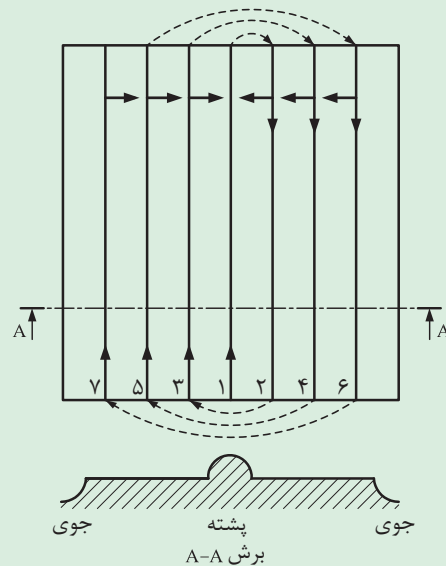


### انجام شخم به روش ردیفی برهم

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: زمین قطعه بندی شده، تراکتور، گاوآهن، جعبه ابزار مکانیک عمومی، لباس کار مناسب، تجهیزات ایمنی فردی، متر  
مراحل انجام فعالیت:

۱. به ترتیبی تراکتور را به داخل مزرعه هدایت کنید که چرخ جلو سمت راست در وسط زمین و نوک خیش اول گاوآهن نیز مماس با خط میدان دور قرار گیرد. شروع به شخم زدن وسط قطعه کرده و تا انتهای آن پیش بروید. فاصله شما باید در تمام طول مسیر از دو طرف خط طولی قطعه به یک اندازه باشد (شکل ۴۴-۱).

۲. با رسیدن نوک خیش آخر گاوآهن به خط میدان دور بایستی گاوآهن را بلند کرده و گردش به راست کنید. در این جا مجبورید تراکتور را عقب و جلو کنید، تا چرخ جلو سمت راست شما مماس با زمین شخم خورده در ردیف رفت قرار بگیرد. با قرار گرفتن نوک خیش اول در خط میدان دور، گاوآهن را پایین آورده، شروع به شخم کنید.



شکل ۴۴-۱.

۳. به همین ترتیب با رسیدن نوک خیش آخر به خط میدان دور، گاوآهن را بیرون بیاورید. گردش به راست کرده و با عقب و جلو کردن تراکتور، چرخ جلو سمت راست را داخل شیار شخم قرار دهید. با مماس شدن نوک خیش اول گاوآهن با خط میدان دور، شخم را ادامه دهید.



دو روش از هم و برهم چه مزایا و معایبی دارند؟ شما کدام روش را ترجیح می‌دهید؟ چرا؟



### انجام شخم به روش ردیفی مداوم

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: زمین قطعه بندی شده، تراکتور، گاوآهن، جعبه ابزار مکانیک عمومی، لباس کار مناسب، تجهیزات ایمنی فردی، متر

#### مراحل انجام فعالیت:

۱. همانند روش از هم شروع به شخم کنید.
۲. به محض نزدیک شدن ردیف‌های رفت با ردیف‌های برگشت، به عبارت دیگر به محض تنگ تر شدن میدان دور یا مشکل شدن دور زدن‌ها، در آخرین برگشت، گردش به راست کرده مماس با اولین ردیف برگشت قطعه اول، در قطعه دوم شروع به اجرای شخم نمایید (شکل ۳۶-۱).
۳. در انتهای زمین با رسیدن نوک خیش آخر به خط میدان دور، گاوآهن را خارج کرده، گردش به راست کنید و چرخ راست را در شیار آخرین ردیف شخم برگشتی در قطعه اول قرار داده و شروع به شخم زدن نمایید.
۴. به همین ترتیب گردش به راست و شخم زدن را ادامه دهید تا تمام سطح زمین قطعه اول شخم زده شود.
۵. با پایان شخم قطعه اول، آخرین گردش به راست را انجام داده و مماس با ردیف‌های رفت در قطعه دوم (همانند قبل) شروع به شخم کنید. در پایان این ردیف، گردش به چپ کرده، در وسط قطعه سوم قرار گرفته و به روش برهم شروع به شخم کنید.
۶. در پایان اولین برگشت از وسط قطعه سوم با گردش به چپ کرده در کنار ردیف‌های رفت در قطعه دوم شروع به شخم کنید. به قدری گردش به چپ و اجرای شخم را ادامه دهید تا قطعه دوم کامل شود. در این حالت قطعه سوم نیز تا نیمه شخم خورده است.
۷. پایان یافتن قطعه دوم، گردش به راست کرده، از وسط قطعه چهارم شروع به شخم کنید.
۸. به همین ترتیب قطعات با فاصله و دور میدان نسبتاً مساوی با گردش به چپ و گردش به راست متناوب به صورت مداوم شخم زده می‌شود.



این روش مزایای مختلفی دارد. به خاطر همین مزیت‌ها اغلب کاربران حرفه‌ای تراکتور از آن استفاده می‌کنند. مزیت‌ها را لیست کرده و درباره آن گفتگو کنید. می‌توانید جمله خود را با حضور ۳-۴ کاربر حرفه‌ای ماشین‌های شخم، پر بار و واقع‌بینانه کنید.

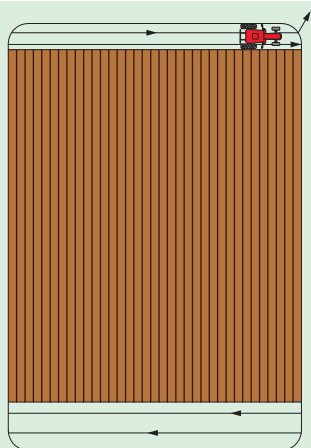


### اجرای شخم میدان دورهای بالا و پایین

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: زمین قطعه بندی شده، تراکتور، گاوآهن، جعبه ابزار مکانیک عمومی، لباس کار مناسب، تجهیزات ایمنی فردی، متر

#### مراحل انجام فعالیت:

۱. در بالای زمین و ابتدای حد مشخص شده، تراکتور را به ترتیبی مستقر کنید که زمین شخم خورده در سمت راست کاربر قرار گیرد (شکل ۴۵-۱).
۲. شروع به شخم زدن نمایید. بدیهی است که خاک به سمت زمین شخم خورده خواهد ریخت.



شکل ۴۵-۱.

۳. در پایان رفت، پس از بالا آوردن گاوآهن، اگر عرض زمین طولانی شود، دنده عقب گرفته به ابتدای زمین برگردید و اگر طولانی بود، زده و بدون درگیر کردن گاوآهن، به اول زمین برگردید.

شخم در میدان دور همواره یک سویه یا رفت است و برگشت ندارد.

توجه کنید



۴. عملیات شخم زدن را به حدی ادامه دهید تا کل میدان دور بالایی، شخم زده شود.

۵. به میدان دور پایینی بروید. عملیات ۱ تا ۴ را در آن میدان هم اجرا کنید تا تمام زمین شخم زده شود.

فعالیت کارگاهی



### اجرای شخم پوششی با گاوآهن قلمی

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، گاوآهن قلمی، پنجه غازی، جعبه آچار مکانیک عمومی، جعبه کمک‌های اولیه، لباس کار مناسب، تجهیزات ایمنی فردی، زمین مناسب کاشت دیم.

#### مراحل انجام فعالیت:

۱. گاوآهن قلمی را به تراکتور متصل کنید و تنظیمات طولی، عرضی و تعادلی همانند گاوآهن برگردان‌دار را انجام دهید.



شکل ۴۶-۱.

۲. تراکتور حامل گاوآهن قلمی را به زمین مناسب کاشت دیم هدایت کنید.

۳. حدود زمین را مشخص کنید. شرایط زمین برای اجرای شخم را بررسی کنید. زمین باید نسبتاً خشک باشد (شکل ۴۶-۱).

۴. از یک سمت زمین همانند روش شخم مداوم شروع به اجرای شخم نمایید. نیاز به قطعه‌بندی و تعیین میدان دور نمی‌باشد زیرا هم‌پوشانی در این روش از شخم، مشکلی را ایجاد نمی‌کند. اما جهت شخم مهم است. شخم باید عمود به جهت شیب زمین باشد.

۵. پس از طی مسافت کوتاه، هم‌پوشانی واحدهای عمل کننده و عمق شخم را بررسی و در صورت لزوم تنظیم نمایید. ضرورت تنظیم را شما باید پیشنهاد دهید، تأیید آن با هنرآموز است.

۶. به تدریج به سرعت عمل خود بیفزایید. سرعت عمل یا وسعت اجرای شخم در واحد سطح در این روش بیشتر از گاوآهن‌های برگردان‌دار است.



شکل ۴۷-۱. زمین شخم خورده به وسیله گاوآهن قلمی



یکی از هنرجویان در هنگام شخم با گاوآهن قلمی مشاهده می‌کند که گرفتگی گاوآهن با بقایای گیاهی بسیار زیاد شده است و مجبور می‌شود پس از طی مسافت‌های کوتاه گاوآهن را از زمین خارج کند و مجدداً در خاک وارد کند. برای رفع این مشکل چه پیشنهادهایی می‌توانید به او بدهید؟

### اجرای شخم با گاوآهن دوار

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور باغی، گاوآهن دوار، جعبه آچار مکانیک عمومی، جعبه کمک‌های اولیه، لباس کار مناسب، تجهیزات ایمنی فردی، زمین مناسب.  
مراحل انجام فعالیت:

- تراکتور حامل رتیواتور را از محل مناسبی وارد زمین کرده و در گوشه‌ای از آن، متوقف کنید. توجه کنید: زمین بایستی عاری از سنگ‌های درشت‌تر از توپ پینگ‌پنگ باشد.
- درپوش عقب را تنظیم کنید.



شکل ۴۸-۱. تاثیر درپوش بر خرد شدن خاک

تنظیم درپوش عقب متناسب با هدف مورد انتظار باید انجام گیرد. هرچه درپوش بالاتر قرار بگیرد اندازه کلوخه‌ها درشت‌تر و برعکس هرچه درپوش پایین‌تر قرار بگیرد اندازه ذرات خاک ریزتر خواهد شد (شکل ۴۸-۱).

دقت  
کنید

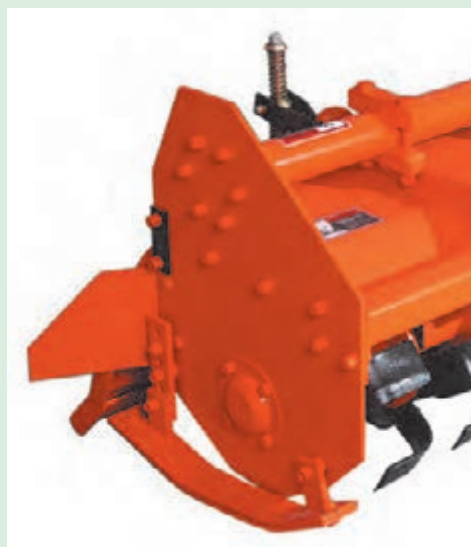


۳. عمق کار را تنظیم کنید. فاصله بین کف کفش و نوک پایین‌ترین تیغه نشان دهنده عمق کار است (شکل ۴۹-۱).

۴. با پایین آوردن اهرم هیدرولیک، رتیواتور را روی زمین قرار داده و با رعایت اصول فنی و ایمنی و تأیید مربی، محور توان‌دهی را فعال کرده و هم‌زمان شروع به حرکت نمایید.

۵. سرعت پیش‌روی را حدود ۱۰ کیلومتر در ساعت انتخاب کنید و پس از طی حدود ۲۰-۱۰ متر بایستید. محور توان‌دهی را از حرکت باز دارید و از تراکتور پیاده شوید.

۶. تنظیم‌های اولیه و همچنین عمق کار و فاصله درپوش عقب را بررسی کنید.



شکل ۴۹-۱. کفش تنظیم عمق خاک



شکل ۵۰-۱.

۷. با دخالت دادن نظرات اصلاحی هنرآموز، پس از اصلاح تنظیمات شروع به ادامه کار نمایید.

۸. با رسیدن به فاصله ایمن از انتهای زمین، شروع به دور زدن نمایید. میدان دور را به قدری بگیرید که ماشین و تراکتور به راحتی چرخش نمایند.

۹. هر از چندگاه به پشت سر نگاه کرده، عملکرد خود را ارزیابی و تغییرات ضروری را با حرکت اهرم هیدرولیک یا با پیاده شدن از تراکتور و تجدیدنظر در تنظیم‌ها، انجام دهید. هر بار پیاده شدن باید همراه با کشیدن ترمز دستی باشد. در همه حال به آمپرهای تراکتور توجه داشته باشید.

یکی از هنرجویان در هنگام شخم با گاواهن دوار با دو مشکل روبه‌رو شده است:

۱. گاواهن به یک سمت کشیده می‌شود.

۲. تیغه‌های گاواهن می‌شکنند.

علت این دو اتفاق چیست؟ چه راهکارهایی به او پیشنهاد می‌دهید.

پرسش  
کلاسی



### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	انجام عملیات شخم	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور باغی، تراکتور عمومی، گاواهن‌های قلمی، برگردان‌دار و دوار، جعبه آچار مکانیک عمومی، جعبه کمک‌های اولیه، زمین مناسب. زمان: ۲۰ دقیقه مکان: مزرعه	بالاتر از حد انتظار	ماشین را به تراکتور متصل نموده، تنظیم کرده و با انتخاب بهترین الگو، خاکورزی را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	ماشین را به تراکتور متصل نموده، تنظیم کرده و خاکورزی را انجام می‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تنظیم، اتصال یا کار با ماشین	۱

## سرویس و نگهداری گاوآهن‌ها



شکل ۵۱-۱. آچارکشی گاوآهن

گاوآهن‌ها دارای سرویس‌های عمومی می‌باشند که در طی پودمان کار و در ابتدای پودمان بیکاری آنها باید انجام گیرد.

### در پودمان کار:

- تعویض قطعات فرسوده (تیغه، صفحه‌برگردان، شاخه و...)
- تیز کردن تیغه‌ها و لبه بشقاب‌ها
- آچارکشی پیچ‌های گاوآهن
- تعویض پیچ‌های آسیب دیده
- تمیز کردن گاوآهن پس از اتمام کار روزانه
- گریس کاری یاتاقان‌ها

در گاوآهن‌های دوار باید قبل از شروع کار روزانه، سطح روغن جعبه دنده و چسبندگی آن را کنترل نمود.

توجه  
کنید



### در پودمان بیکاری:

- تمیز کردن گاوآهن
- تعویض قطعات فرسوده
- آچارکشی کامل تمام پیچ‌های گاوآهن
- رنگ کردن قسمت‌های رنگ رفته
- اندود کردن قطعات عامل خاکورز با مواد ضدزنگ (گریس یا روغن)
- نگهداری گاوآهن در مکان سرپوشیده
- گریس کاری یاتاقان‌ها



شکل ۵۲-۱. اندود کردن قطعات گاوآهن با مواد ضدزنگ





### سرویس و نگهداری گاوآهن

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: آچارهای مکانیک عمومی، روغن جعبه دنده، روغن ترمز، پارچه تمظیف، تشت یا ظرف مناسب، میز کار یا زیرانداز، گریس و گریس پمپ

**مراحل انجام فعالیت:**

۱. ابزار و وسایل مورد نیاز به ترتیبی که هنرآموز تعیین می‌کند، تحویل بگیرید.
۲. سرویس‌های گاوآهن‌های موجود در هنرستان را انجام داده و آنها را در هانگار انبار کنید.
۳. در پایان کار ابزار و وسایل را تمیز کرده، تحویل دهید و گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید. در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.



- در هنگام تعویض تیغه‌های گاوآهن دوار باید تراکتور خاموش و محور تواندهی خلاص باشد.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	سرویس و نگهداری گاوآهن	ابزار، مواد، تجهیزات: آچارهای مکانیک عمومی، روغن جعبه دنده، روغن ترمز، پارچه تمظیف تشت یا ظرف مناسب ، میز کار یا زیرانداز، گریس و گریس پمپ زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار یا تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	سرویس‌ها را انجام داده در صورت لزوم رقع عیب می‌کند و در نهایت انبار می‌کند.	۳
			قابل قبول	سرویس‌ها را انجام داده و ماشین را انبار می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در سرویس ماشین	۱

## ارزشیابی شایستگی شخم مکانیزه

### شرح کار:

- ۱) شناسایی گاوآهن‌ها، انتخاب گاوآهن مناسب، آماده به کار نمودن
- ۲) شناسایی انواع گاوآهن از نظر اتصال، اتصال و تنظیم اولیه آنها
- ۳) بررسی شرایط رطوبتی خاک، بررسی شرایط آب و هوایی
- ۴) قطعه‌بندی زمین، تنظیم گاوآهن و انجام عملیات خاکورزی
- ۵) سرویس ماشین و انبار کردن آن

### استاندارد عملکرد:

شخم مکانیزه زمین‌های زراعی و باغی با استفاده از تراکتور و گاوآهن‌های برگردان‌دار، قلمی و روتیواتور.

### شاخص‌ها:

۱. شناسایی اجزاء و کاربرد ماشین، انتخاب ماشین مناسب با توجه به شرایط و امکانات، آسیب نرسیدن به قطعات ماشین، دقت در تنظیم اجزای ماشین، استفاده از ابزار مناسب، آماده به کار نمودن ماشین مطابق دستورالعمل
۲. انتخاب تراکتور مناسب، رعایت ترتیب مراحل اتصال، کشیده بودن ترمز دستی هنگام اتصال، استفاده از پین مناسب، تراز بودن عرضی، تراز بودن طولی، تنظیم بودن تعادلی، تنظیم بودن هم‌پوشانی
۳. تشخیص گاورو بودن یا نبودن خاک، تشخیص شرایط آب و هوایی در روزهای آتی با استفاده از منابع
۴. اتصال ماشین و تنظیمات اولیه آن با رعایت ترتیب مراحل و اصول ایمنی کار، تنظیم بودن عمق کار، تنظیم بودن تراز عرضی و طولی، انتخاب الگوی مناسب برای اجرای عملیات، انجام دادن شخم مطابق الگوی خواسته شده، سرعت مناسب، یکنواختی شخم
۵. دقت در انجام سرویس‌ها، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**شرایط:** تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران، مزرعه آموزشی گاورو  
**ابزار و تجهیزات:** جعبه ابزار کارگاهی، برس سیمی، گریس پمپ، متر، ظرف روغن، روغن جعبه دنده

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده به کار نمودن ماشین	۱	
۲	اتصال گاوآهن به تراکتور	۱	
۳	بررسی شرایط اجرای شخم	۱	
۴	انجام عملیات شخم	۲	
۵	سرویس و نگهداری گاوآهن	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

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



## پودمان ۲

# خاکورزی ثانویه و شکل دهی زمین



خاک شخم شده دارای کلوخ‌هایی است که برای کار ماشین‌های بعدی یعنی کارنده‌ها مشکل ایجاد می‌کنند. بذری که در این شرایط کاشته شود تماس کاملی با خاک نداشته و لذا جذب آب و مواد غذایی برای آن مشکل خواهد بود. علاوه بر این با توجه به شرایط مختلفی نظیر نظام آبیاری و خصوصیات گیاهی، باید قبل از کاشت یا در حین آن، اقدام به تغییر شکل سطح زمین نمود تا زمین برای کاشت آماده گردد. ماشین‌های نرم کننده و شکل دهی زمین، کلوخ‌های حاصل از شخم را خرد نموده و ضمن ایجاد شکل مناسب در زمین، شرایط را جهت ایجاد یک بستر مناسب برای بذر فراهم می‌کنند.

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی تهیه مکانیزه بستر بذر

#### آیا تا به حال به این موارد اندیشیده اید که:

- بستر بذر چه ویژگی‌هایی باید داشته باشد؟
- چه عواملی روی ویژگی‌های بستر بذر تاثیر گذار هستند؟
- برای تهیه بستر بذر از چه ماشین‌هایی استفاده می‌شود؟
- طرز استفاده از ماشین‌های تهیه بستر چگونه است؟
- چگونه می‌توان از این ماشین‌ها استفاده نمود؟

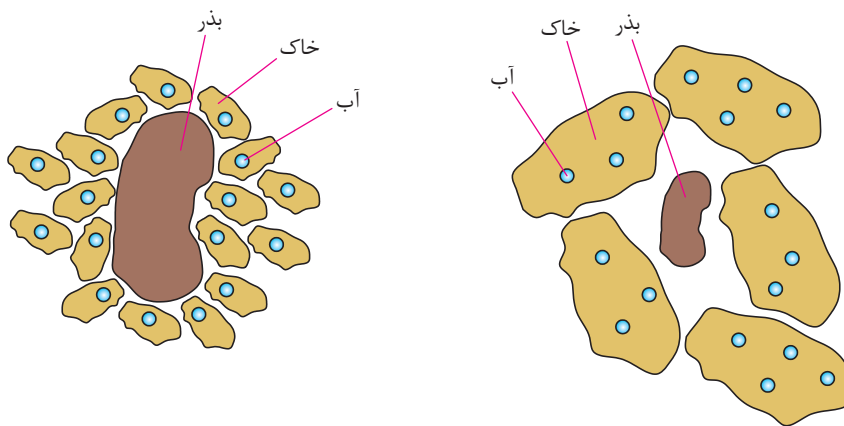
هر چند خاکورزی اولیه (شخم) تا حدی خاک را نرم می‌کند، اما این نرمی با آنچه که بستر مناسب کاشت اغلب بذور احتیاج دارد، بسیار متفاوت است. از این‌رو، در اغلب شرایط و به خصوص وقتی زمان و شرایط مناسب اجرای شخم رعایت نشده باشد، لازم است به خاکورزی ثانویه اقدام نمود. این عمل، اهمیت زیادی در رویش یکنواخت گیاهان و عملکرد آنها دارد. در این پودمان، شرایط و چگونگی نرم و هموار کردن مناسب خاک مزرعه را فرا خواهید گرفت.

#### استاندارد عملکرد

هنرجویان پس از کسب شایستگی این واحد یادگیری می‌توانند با استفاده از برخی ماشین‌های خاکورزی ثانویه مانند دیسک و کولتیواتور، کلوخه‌های زمین شخم خورده را نرم کنند.

## ضرورت خاکورزی ثانویه

با اجرای شخم، خاک مقداری نرم می‌گردد؛ اما این نرم شدن در حد از هم پاشیدن کلوخه‌هاست. بذر برای آنکه بتواند جوانه بزند، باید قادر باشد که آب و عناصر غذایی حل شده در آب را جذب نماید. برای جذب آب و عناصر غذایی بذر باید بتواند با ذرات خاک تماس پیدا کند. تماس یا ارتباط بذر با ذرات خاک در شرایطی ممکن است که اولاً ذرات ریز باشند و دوم اینکه فشار وارد گردد تا این ارتباط برقرار شود (شکل ۱-۲). به همین دلیل کشاورزان از گذشته تاکنون سعی می‌کنند بستر را نرم و لایه پیرامون بذر را هم کمی فشرده کنند. این عملیات تکمیلی را که بعد از شخم و به منظور آماده‌سازی نهایی بستر بذر انجام می‌گیرد خاکورزی ثانویه می‌گویند.



شکل ۱-۲. مقایسه تماس بذر با خاک و نقش آن در جذب آب توسط بذر



شکل ۲-۲. خاک سله‌بسته

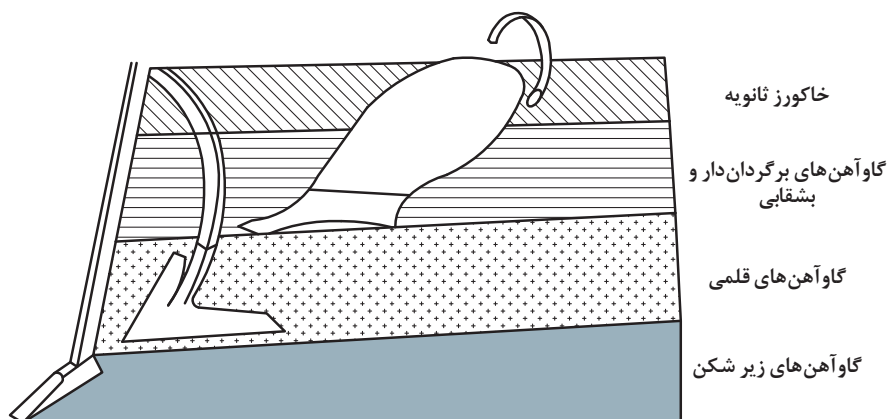
در خاک خیلی نرم، امکان فرسایش و سله بستن خاک بسیار بالاست (شکل ۲-۲). بر این اساس توصیه می‌شود خاک به حدی نرم شود که تنها ۳۰-۴۰ درصد ذرات خاک حدود اندازه بذر یا کمتر از آن باشند. حفاظت از خاک از وظایف اخلاقی و حرفه‌ای شماس‌هاست به وظیفه خود درست و دقیق عمل کنید.

نکته  
زیست‌محیطی



## ماشین‌های خاکورزی ثانویه

برای نرم کردن خاک، ماشین‌های متنوعی بر حسب روش‌های زراعی، نوع و شرایط خاک طراحی شده است. (شکل ۳-۲).



شکل ۳-۲. طبقات متمایز خاک از نظر نوع ادواتی که در آنها کار می‌کند

ماشین‌های خاکورزی ثانویه عبارتند از: چنگه بشقابی (دیسک)، پنجه خاکورزی (کولتیواتور مزرعه)، چنگه دندان‌های (هرس یا دندان)، غلتک و ماشین‌های مرکب.

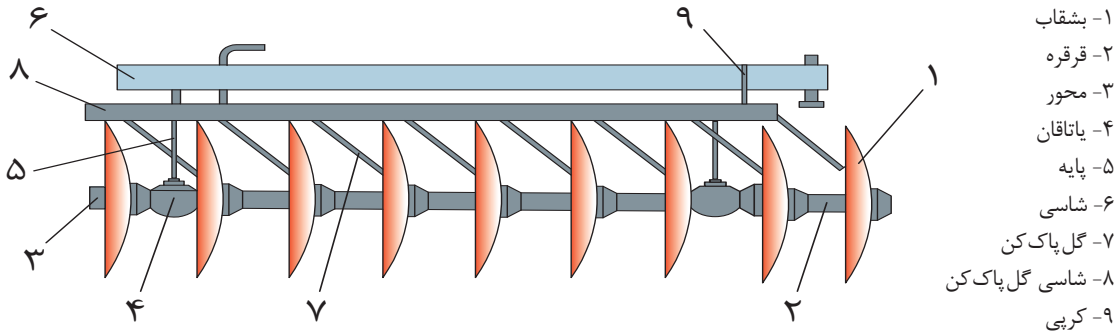
### چنگه بشقابی (دیسک)<sup>۱</sup>

چنگه‌های بشقابی از مهم‌ترین و رایج‌ترین ماشین‌های نرم‌کننده خاک هستند. عوامل خاکورزی این ماشین به صورت صفحات بشقابی مقعری هستند که در اثر چرخش و دور زدن بشقاب‌ها، کلوخه‌ها را خرد و نرم می‌کنند. لبه بشقاب‌ها ممکن است به صورت صاف، یا کنگره‌ای باشد (شکل ۴-۲). از این ماشین‌ها علاوه بر نرم کردن خاک، برای مخلوط کردن کود، سم و بذر با خاک، خرد کردن بقایای محصول قبلی و قطع ریشه علف‌های هرز می‌توان استفاده کرد.



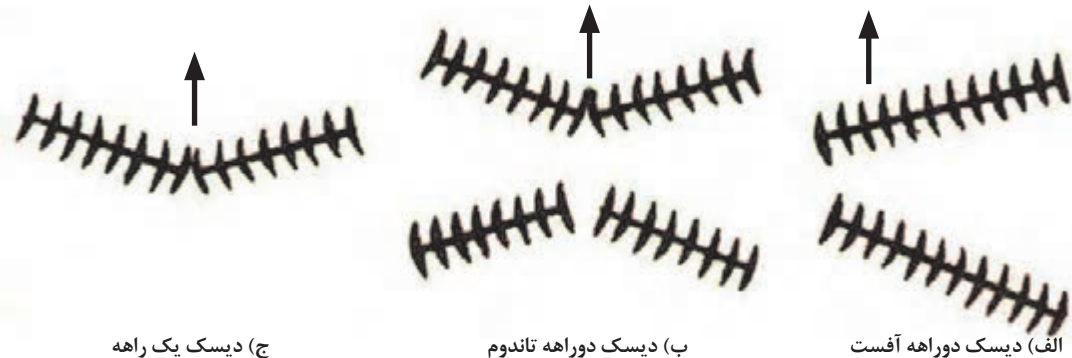
شکل ۴-۲.

در چنگه‌های بشقابی بر خلاف گاو آهن‌های بشقابی، بشقاب‌ها به صورت گروهی به هم متصل شده‌اند. هر گروه شامل تعدادی بشقاب است که روی یک محور قرار گرفته و همراه با محور خود می‌چرخند (شکل ۵-۲).



شکل ۵-۲. یک گروه بشقاب و نحوه اتصال آن به شاسی

دیسک‌ها از لحاظ عملکرد، به انواع یک راهه و دو راهه تقسیم می‌شوند. انواع دو راهه از لحاظ تعداد و آرایش ردیف بشقاب به انواع آفست (یک زانویی) و تاندوم (دو زانویی) تقسیم بندی می‌شوند (شکل ۶-۲). در دیسک‌های دو راهه ردیف بشقاب جلویی خاک را به سمت خارج می‌ریزد و ردیف عقبی آن را بر عکس جهت ردیف جلویی بر می‌گرداند. از معمول‌ترین دیسک‌های مورد استفاده در کشورمان، دیسک‌های تاندوم (دو زانویی) نیمه سوار ۳۲ و ۳۶ پره هستند.



ج- دیسک یک راهه

ب- دیسک دوراهه تاندوم

الف- دیسک دوراهه آفست

شکل ۶-۲. انواع دیسک از لحاظ آرایش گروه‌های بشقاب

دیسک‌ها از نظر نوع اتصال در انواع سوار و کششی وجود دارند.



ب- سوار



الف- کششی

شکل ۷-۲. انواع دیسک از لحاظ نوع اتصال

## پنجه خاکورزی (کولتیواتور مزرعه)<sup>۲</sup>

این ماشین که در ایران با نام کولتیواتور شناخته می‌شود، از نظر ظاهری شبیه گاوآهن قلمی است ولی از لحاظ ابعاد و اندازه، کوچک‌تر از آن است و در عمق کمتری به کار می‌رود (شکل ۸-۲). عامل خاکورزی در این ماشین، شاخه‌ها می‌باشند که به شاسی متصل شده‌اند. این دستگاه‌ها به علت سبکی اغلب به صورت سوار متصل می‌شوند. کاربرد این ماشین‌ها در اراضی سنگلاخی، مرطوب و پرعلف به مراتب بهتر از دیسک می‌باشد، اما به خوبی دیسک عمل نرم کردن خاک را انجام نمی‌دهند لذا اغلب به عنوان پیش نیاز اجرای دیسک به کار گرفته می‌شوند.



ب- کولتیواتور با تیغه پنجه غازی



الف- کولتیواتور با تیغه قلمی

شکل ۸-۲. کولتیواتور مزرعه

منابع مطالعاتی را بررسی کنید. از کولتیواتورها چه استفاده‌هایی می‌کنند. انواع آنها کدام است؟

پژوهش  
کنید



## چنگه دندانه‌ای (هرس یا دندانه)<sup>۳</sup>

چنگه‌های دندانه‌ای از ماشین‌های نرم‌کننده خاک می‌باشند. این ماشین‌ها عمق کار کمی دارند اما خاک را کاملاً ریز و نرم می‌کنند. از نظر شکلی یک قاب چوبی یا فلزی مشبک بوده که روی قاب آن تعداد زیادی دندانه، به فرم و جنس مختلف و اغلب به طول ۱۵-۱۰ سانتی متر نصب شده است. با قرار گرفتن قاب روی زمین و کشیده شدن آن توسط تراکتور، دندانه‌های متعدد آن در زمین فرو رفته و خاک سطحی کاملاً نرم می‌شود. به علت سبکی دستگاه امکان استفاده از قاب‌های بزرگ و متعدد وجود دارد. چنگه دندانه‌ای از لحاظ شکل دندانه در انواع دندانه میخی، دندانه انگشتی، دندانه فنری و زنجیری وجود دارند (شکل ۹-۲).

امروزه با آمدن گاوآهن دوار، تقریباً چنگه‌های دندانه‌ای حذف یا کاربرد آنها محدودتر شده است.

توجه  
کنید



۲- Field Cultivation

۳- Tooth Harrow





ب) چنگه دندانه انگشتی



الف) چنگه دندانه میخی



ج) چنگه زنجیری  
شکل ۹-۲. انواع چنگه

#### غلک‌ها<sup>۴</sup>

غلک‌ها ادواتی هستند که به منظور تکمیل عملیات آماده‌سازی بستر بذر به کار می‌روند. غلک‌ها اشکال مختلفی دارند که بر حسب نوع آنها برای کارهای مختلف کشاورزی از جمله خرد کردن کلوخه، فشردن سطح خاک، شکستن سله خاک و ... استفاده می‌شود.



ب) غلک صاف (معمولی)



الف) غلک سببی



د) غلک کمبریج



ج) غلک خاک نشان

شکل ۱۰-۲. انواع غلک



امروزه با هدف کاهش تعداد تردد تراکتور و فشردگی خاک و همچنین جلوگیری از تخریب ساختمان خاک استفاده از ماشین‌های مرکب توصیه می‌شود. ماشین‌های مرکب را می‌توان از لحاظ نوع عملیات خاکورزی که انجام می‌دهند، به صورت زیر دسته بندی کرد:

- ماشین‌هایی که عملیات خاکورزی اولیه و ثانویه را با هم انجام می‌دهند (شکل ۱۱-۲ الف).
- ماشین‌هایی که چند عمل خاکورزی ثانویه را هم‌زمان انجام می‌دهند (شکل ۱۱-۲ ب).
- ماشین‌هایی که عملیات خاکورزی ثانویه و کاشت را هم‌زمان انجام می‌دهند (شکل ۱۱-۲ ج).
- ماشین‌هایی که عملیات خاکورزی اولیه، ثانویه و کاشت را هم‌زمان انجام می‌دهند (شکل ۱۱-۲ د).



ب- عمل خاکورزی ثانویه



الف- عملیات خاکورزی اولیه و ثانویه



د- عملیات خاکورزی اولیه، ثانویه و کاشت



ج- عملیات خاکورزی ثانویه و کاشت

شکل ۱۱-۲. انواع ماشین‌های مرکب

### انتخاب ماشین مناسب برای تهیه مکانیزه بستر بذر

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ماشین‌های خاکورزی ثانویه، نوشت افزار  
مراحل انجام فعالیت:

۱. انواع خاکورزهای ثانویه موجود در واحد آموزش را شناسایی نمایید.
۲. همراه بررسی از مزرعه هنرستان، نوع گیاه و روش کاشت را از هنرآموز سؤال کنید.
۳. اگر خاک مزرعه فاقد کلوخه‌هایی بزرگ و روش کاشت جوی پشته‌ای بود، از نرم کردن صرف نظر کنید.



توجه  
کنید



مکانیزاسیون کاربرد ماشین نیست، بلکه استفاده از مناسب‌ترین ماشین با توجه به شرایط است شاید در شرایطی بیل بهترین وسیله باشد.

۴. اگر کلوخه‌ها ریز و متوسط بودند، دیسک را برای استفاده انتخاب کنید.

توجه  
کنید

دیسک‌های سوار سبک بوده و لذا برای اراضی با کلوخه‌های ریز و محدود مناسب هستند در حالی که دیسک کششی دارای عرض کار بیشتر و وزن سنگین‌تر بوده و لذا برای اراضی وسیع‌تر مناسب هستند.



۴-۱. در صورتی که بقایای گیاهی در زمین وجود داشت دیسک‌های با بشقاب کنگره‌ای را انتخاب کنید (شکل ۱۲-۲).



شکل ۱۲-۲.

۵. اگر بذر ریز و عمق کاشت کم بود، یک بار استفاده از دیسک و بار دوم استفاده از دندانه را پیشنهاد دهید.

۶. اگر مزرعه دارای کلوخه‌های بزرگ سنگلاخی بود یا اینکه علف‌هایی با ریشه پایدار در آن رشد یافته بود، ابتدا کولتیواتور مزرعه و سپس دیسک را برای استفاده انتخاب کنید.



شکل ۱۳-۲.

۷. پیشنهادهای خود را پس از جمع‌بندی در گروه به هنرآموز خود ارائه دهید.

گفتگو  
کنید



چرا هر چقدر کاربرد ماشین یا تردد ماشین در سطح مزرعه کم تر باشد، بهتر است؟

پژوهش  
کنید



آیا در منطقه شما همیشه خاک را پس از شخم، نرم می کنند؟ چرا؟

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	تعیین ماشین مناسب برای تهیه مکانیزه بستر بذر	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین های خاکورزی ثانویه، نوشت افزار زمان: ۲۰ دقیقه مکان: مزرعه آموزشی	بالاتر از حد انتظار	شناسایی ماشین های خاکورزی ثانویه و تعیین مناسب ترین نوع ماشین مطابق با الگوهای استاندارد	۳
			قابل قبول	شناسایی ماشین و کاربرد آن	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در شناسایی ماشین و کاربرد آن	۱

## آماده به کار نمودن خاکورزهای ثانویه

هدف ما از کاربرد یک ماشین وقتی به درستی تحقق می‌یابد که آن ماشین اولاً سالم باشد و دوم این که آن را به درستی به کار ببندیم. لذا قبل از استفاده از هر ماشینی بایستی سالم بودن آن را بررسی و با رفع اشکالات و معایب جزئی یا ارسال آن به تعمیرگاه برای رفع معایب اساسی و کلی، آن را آماده به کار نماییم.

فعالیت  
کارگاهی



### آماده به کار نمودن دیسک

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، روغن ترمز، گریس، گریس پمپ، روغندان، دستمال نظیف، انواع پین‌های استاندارد و دیسک.

#### مراحل انجام فعالیت:

۱. قاب و نقاط اتصال دیسک را به درستی بررسی کنید. قاب ماشین باید فاقد شکستگی، پیچیدگی یا خمیدگی باشد (شکل ۱۴-۲).



شکل ۱۴-۲.

۲. معایب قابل رفع را در کارگاه رفع کنید. معایب اساسی را به تعمیرگاه ارجاع دهید.

در کتاب تعمیر و مونتاژ تجهیزات کشاورزی نحوه جوشکاری، آهنگری و نقاشی قطعات آسیب دیده را فرا خواهید گرفت.

توجه  
کنید



۳. کلیه پیچ و مهره‌ها را ابتدا روغن کاری و سپس آچارکشی کنید.

۴. در مورد دیسک‌های کششی، سلامت لاستیک، میزان باد، نقاط اتصال و سیستم هیدرولیک را به دقت بررسی و با راهنمایی هنرآموز رفع عیب نمایید.

۵. دیسک را به تراکتور متصل کنید. با استفاده از سیستم هیدرولیک تراکتور، آن را بالا بیاورید. در نقاطی زیر شاسی یا قاب تکیه‌گاه یا خرک قرار دهید، به نحوی که محورهای حامل بشقاب‌ها آزاد گردند. سپس تراکتور را خاموش کرده و با قرار دادن دنده در وضعیت سنگین و کشیدن ترمز دستی، از آن پیاده شوید.



شکل ۱۵-۲. بررسی بشقاب‌ها و یاتاقان‌ها

۶. اتصال قطعات گروه، را بررسی و در صورت لزوم آچارکشی کنید. توجه کنید گروه‌ها با فاصله مناسب از هم باشند و فاصله آن‌ها خیلی زیاد نباشد یا اینکه به هم سائیده نشوند. همپوشانی گروه‌ها بررسی شود.

۷. در روی هر یک از گروه‌ها، سلامت تک تک بشقاب‌ها و یاتاقان‌ها را ( از نظر لقی و شکستگی و سائیدگی) بررسی و گریسکاری کنید (شکل ۱۵-۲).



شکل ۱۶-۲. گریس کاری دیسک

۸. در پایان کار: گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید. در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.



### آماده به کار نمودن کولتیواتور مزرعه و چنگه

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، کولتیواتور مزرعه، روغندان، دستمال نظیف، انواع پین‌های استاندارد.

#### شرح فعالیت:

کولتیواتور یا چنگه را همانند دیسک مهار کرده و سلامت قطعات آن را بررسی و قطعات معیوب را در صورت لزوم تعمیر و تعویض نمایید.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	آماده به کار نمودن خاکورز ثانویه	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، روغن ترمز، گریس، گریس پمپ، روغندان، دستمال نظیف، انواع پین‌های استاندارد، دیسک و کولتیواتور مزرعه زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	توانایی تفکیک و بازدید قسمت‌های مختلف ماشین، رفع عیب یا ارسال به تعمیرگاه	۳
			قابل قبول	توانایی تفکیک و بازدید قسمت‌های مختلف ماشین	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در آماده به کار نمودن ماشین	۱

## تنظیم ماشین‌های خاکورزی ثانویه

ماشین‌های خاکورزی ثانویه همانند تمامی دنباله بندها، بایستی به درستی تنظیم شوند.

### تنظیم دیسک برای انجام عملیات

#### الف - تنظیم های اولیه

این تنظیمات که بعد از اتصال ماشین‌ها به تراکتور انجام می‌گیرند عبارتند از: تراز طولی، تراز عرضی و تنظیم تعادل (تنظیم زنجیر نوسان گیر).

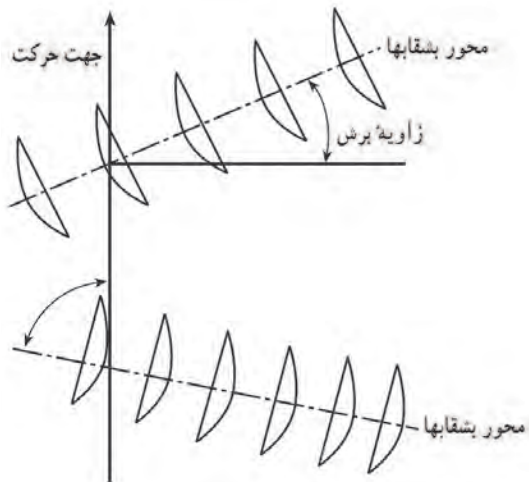
#### ب - تنظیم زاویه برش

زاویه برش زاویه است که محور بشقابها با خط عمود بر جهت حرکت می‌سازد (شکل ۱۷-۲). هرچه زاویه برش بشقاب بیشتر شود عمق کار و شدت خاکورزی آن بیشتر خواهد شد. به این دلیل روی چنگه‌ها تجهیزات تنظیم زاویه برش وجود دارد که به وسیله آن می‌توانیم زاویه برش را تنظیم کنیم.

#### تنظیم کولتیواتور برای انجام عملیات

در پنجه‌های خاکورزی علاوه بر تنظیم های اولیه باید فاصله شاخه‌ها را نیز تنظیم نمود. تعداد ساق‌ها و فاصله آنها بر روی شاسی قابل

تغییر است. ساق‌های پنجه خاکورزی روی شاسی باید به گونه‌ای نصب شده باشند که هم فاصله شاخه‌ها مساوی بوده و هم تعداد شاخه‌ها در هر دو طرف آن یکسان باشند (شکل ۱۸-۲).



شکل ۱۷-۲. زاویه برش



ب - تقارن شاخه‌ها



الف - شاخه

شکل ۱۸-۲. کولتیواتور

### تنظیم دیسک برای انجام عملیات

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، انواع دیسک، جعبه آچار معمولی، پین و سایر اتصالات ضروری.

فعالیت  
کارگاهی





### مراحل انجام فعالیت:

۱. بازدیدهای اولیه تراکتور و دیسک را انجام دهید و پس از اطمینان از سلامت و آماده به کار بودن آنها را به هم متصل نمایید.

۱-۱. ماشین نرم کننده خاک از نوع سوار را به ترتیبی که در اتصال گاوآهن گفته شد به تراکتور متصل کنید.



شکل ۱۹-۲.

۱-۲. دیسک از نوع کششی را به مالبند اتصال سه نقطه (مالبند بلند) نصب کنید. برای این کار ابتدا مالبند بلند را به دو بازوی جانبی سوار کرده و پس از جا زدن پین‌ها و قفل کردن آن‌ها، نقطه اتصال دیسک را در قلاب H مالبند متحرک قرار داده و پین مخصوص آن را محکم و قفل کنید (شکل ۱۹-۲).

۱-۳. دیسک‌هایی که به سیستم هیدرولیک نصب می‌شوند، شیلنگ مربوطه را در جای مناسب نصب کرده و قفل کنید.

۲- در هریک از دیسک‌ها پس از اتصال و نصب، تنظیمات طولی، عرضی و تعادلی را انجام دهید.  
۳. زاویه برش را تنظیم کنید.

۱-۳. در دیسک‌هایی که زاویه برش آنها توسط جک هیدرولیک تغییر می‌کند با جابه‌جا کردن اهرم هیدرولیک زاویه برش را تنظیم کنید (شکل ۲۰-۲، الف).

۲-۳. در دیسک‌هایی که زاویه برش آنها توسط پیچ و مهره تغییر می‌کند با جابه‌جا کردن گروه، زاویه برش را تنظیم کنید (شکل ۲۰-۲، ب).



ب. تنظیم زاویه برش به وسیله پیچ و مهره



الف. تنظیم زاویه برش به وسیله جک

شکل ۲۰-۲.

۳-۳. در دیسک‌هایی که زاویه برش بشقاب‌ها به وسیله اهرم و مکانیزم‌های مکانیکی تغییر می‌کند مانعی در جلو یا عقب گروه بشقاب قرار دهید. در این شرایط با آزاد کردن اهرم و حرکت به جلو یا عقب، زاویه برش را تنظیم کنید (شکل ۲۱-۲. الف).

۴. همپوشانی پره‌های دیسک را تنظیم نمایید (شکل ۲۱-۲. ب).



ب. هم‌پوشانی بشقاب‌ها



الف. تنظیم زاویه برش به وسیله اهرم مکانیکی  
شکل ۲۱-۲.

### تنظیم کولتیواتور برای انجام عملیات

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، انواع کولتیواتور، جعبه آچار معمولی، پین و سایر اتصالات ضروری.

#### شرح فعالیت:

شاخه‌های کولتیواتور را طوری تنظیم کنید که ضمن حفظ تقارن ماشین فاصله شاخه‌ها از یکدیگر ۱۵ سانتیمتر باشد.

فعالیت  
کارگاهی



### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	تنظیم ماشین‌های خاکورزی ثانویه	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، دیسک و کولتیواتور مزرعه زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	انجام تنظیم‌های اولیه، زاویه برش، فاصله شاخه‌ها و تحلیل تاثیر آنها	۳
			قابل قبول	انجام تنظیم‌های اولیه، زاویه برش و فاصله شاخه‌ها	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تنظیم ماشین	۱

## اجرای عملیات خاکورزی ثانویه

در اجرای عملیات خاکورزی ثانویه به دو عامل باید توجه نمود:

### ۱. روش اجرای عملیات:

در خاکورزی ثانویه برخلاف عملیات شخم، نیاز به قطعه بندی زمین نیست. به عبارت دیگر کمی همپوشانی و همچنین مختصری عدم همپوشانی مشکلی را در شکل زمین و اجرای عملیات بعدی ایجاد نمی‌کند. بنابراین اساس بر سهولت انجام کار، بهینه‌سازی بازده مزرعه‌ای ماشین و به حداقل رساندن خسارت به خاک می‌باشد.

### ۲. زمان و شرایط مناسب خاکورزی ثانویه:

خاک پس از نرم شدن بسیار حساس است زیرا به ذرات ریزی تبدیل شده که در اثر جریان شدید باد یا جریان آب به راحتی می‌تواند جابه‌جا شود. بنابراین فاصله بین زمان خاکورزی ثانویه و زمان کاشت بذر هر چقدر کمتر باشد، بهتر است. در مناطق بادخیز این فاصله نباید بیش از یک روز باشد.

انجام عملیات نرم کردن خاک به هنگام وزش باد، کاملاً ممنوع می‌باشد. زیرا در چنین شرایطی هم



فرسایش شدید خاک اتفاق می‌افتد و هم اینکه محیط زیست آلوده می‌شود. افزون بر این، گرد و غبار ایجاد شده سلامت کاربر ماشین را تهدید خواهد کرد.

هوای آرام، بدون ریزش نزولات جوی و خاک خشک از مهم‌ترین شرایط زمان مناسب نرم کردن خاک هستند.

شکل ۲۲-۲. فرسایش خاک در اثر عملیات نرم کردن خاک در زمان نامناسب

### نرم کردن خاک با استفاده از دیسک

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، انواع دیسک، جعبه آچار معمولی، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک‌های اولیه، زمین شخم خورده با کلوخه‌های کم یا کوچک یا زمینی که در آن کولتیواتور اجرا شده است، پین و سایر اتصالات ضروری.

#### مراحل انجام فعالیت:

۱. تراکتور حامل دیسک را با رعایت نکات فنی و ایمنی به مزرعه منتقل کنید.

برای حمل دیسک‌های کششی چرخ‌دار باید چرخ را به وسیله جک هیدرولیکی یا پیچ تنظیم مربوطه پایین بیاورید تا بشقاب‌ها از زمین فاصله بگیرند. در صورتی که دیسک کششی فاقد چرخ است باید زاویه بشقاب‌ها را به صفر برسانید تا سطح جاده را خراب نکند.

توجه کنید



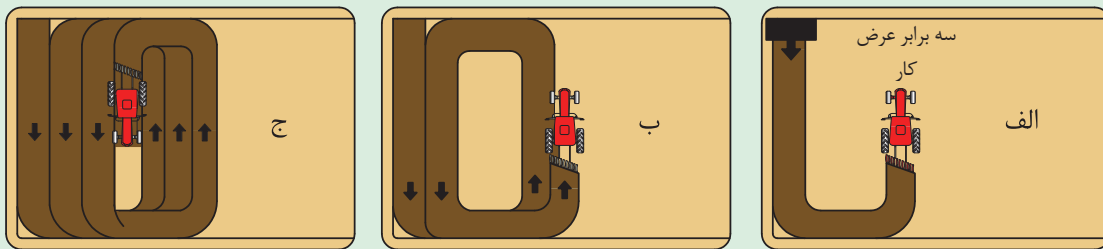
فعالیت  
کارگاهی





شکل ۲۳-۲.

۲. عمق کار و زاویه برش را تنظیم کنید.
۳. شروع به حرکت کرده و پس از طی حدود ۱۰ متر بایستید. تنظیم‌های اولیه را بازنگری و در صورت نیاز اصلاح کنید
۴. مطابق با شکل زیر عملیات دیسک زنی را انجام دهید. (برای کار با دیسک معمولاً استفاده از دنده‌های سبک توصیه می‌شود).



شکل ۲۴-۲.

سرعت پیشروی مناسب برای کار با دیسک به نوع خاک، شرایط رطوبتی آن، میزان بقایای موجود و اهداف مورد نظر از اجرای عملیات دیسک (فقط نرم کردن خاک، نرم کردن خاک و مخلوط کردن کود با خاک یا زیر خاک کردن بذر) بستگی دارد.

توجه کنید



۵. در شرایطی که زمین بیش از حد معمول کلوخه‌ای باشد، دوبار اجرای دیسک ضروری می‌گردد. در این شرایط بار اول عمود بر جهت آبیاری و بار دوم در جهت آبیاری، دیسک زنی انجام شود. در همهٔ حال به آمپرهای تراکتور توجه داشته باشید.

۶. در پایان کار:

- چگونگی کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.
  - ابزار و وسایل را تمیز کرده، تحویل دهید.
  - پس از پاکسازی محیط کار، به نظافت و بهداشت فردی بپردازید.
  - گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید.
- در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.

یکی از هنرجویان در هنگام دیسک زدن با دو مشکل مواجه شده است:

۱. عمق کار کم است.
  ۲. بین بشقابها گل می‌گیرد.
- علت این دو اتفاق چیست؟ چه پیشنهادهایی برای رفع این دو مشکل می‌توانید به او بدهید.

پرسش  
کلاسی





### نرم کردن خاک با استفاده از کولتیواتور مزرعه

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، کولتیواتور مزرعه، جعبه آچار عمومی، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک‌های اولیه، زمین شخم خورده با کلوخه‌های زیاد و درشت، پین‌های مناسب

#### مراحل انجام فعالیت:



شکل ۲۵-۲.

۱. عمق کار را تنظیم کنید. در کولتیواتورهای سوارشونده تنظیم عمق بوسیله بازوهای هیدرولیکی و در کولتیواتورهای کششی چرخ‌دار با تغییر وضعیت عمودی چرخ‌های حامل، عمق تنظیم می‌شود. در نوعی از این کولتیواتورها با جک هیدرولیکی وضعیت عمودی چرخ‌های حامل تغییر می‌کند.

۲. به هم پوشانی شاخه‌ها و تقارن آنها نسبت به مرکز ماشین توجه کنید و در صورت لزوم آنها را تنظیم کنید.

۳. مراحل، الگوی خاکورزی و سرعت پیشروی با کولتیواتور مشابه دیسک است. لذا مراحل ۳ تا ۶ کار با دیسک را انجام دهید.



یکی از هنرجویان در هنگام کار با کولتیواتور مشاهده می‌کند که حین کار پنجه صاف کشیده نمی‌شود و به یک سمت متمایل است. علت این اتفاق چیست؟ چه راهکاری به او می‌دهید.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	کار با ماشین‌های خاکورزی ثانویه	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کولتیواتور مزرعه، دیسک، جعبه آچار عمومی، جعبه کمک‌های اولیه، زمین شخم خورده، مال‌بند بلند، قلاب H، پین‌های مناسب زمان: ۲۰ دقیقه	بالاتر از حد انتظار	ماشین را به تراکتور متصل نموده، تنظیم کرده و با انتخاب بهترین الگو، خاکورزی را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	ماشین را به تراکتور متصل نموده، تنظیم کرده و خاکورزی را انجام می‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تنظیم، اتصال یا کار با ماشین	۱

## ارزشیابی شایستگی تهیه مکانیزه بستر بذر

### شرح کار:

- ۱) شناسایی ماشین‌های خاکورزی ثانویه، انتخاب ماشین مناسب
- ۲) بازدید ماشین‌های خاکورزی ثانویه، تفکیک، رفع عیب و مونتاژ اجزای آنها
- ۳) اتصال ماشین به تراکتور، تنظیم آن و انجام عملیات خاکورزی
- ۴) سرویس ماشین و انبار کردن آن

### استاندارد عملکرد:

انجام خاکورزی ثانویه و تهیه بستر بذر با استفاده از دیسک و کولتیواتور مزرعه

### شاخص‌ها:

۱. شناسایی اجزاء و کاربرد ماشین، انتخاب ماشین مناسب با توجه به شرایط و امکانات
۲. آسیب نرسیدن به قطعات ماشین، دقت در تنظیم اجزای ماشین، استفاده از ابزار مناسب، آماده به کار نمودن ماشین مطابق دستورالعمل
۳. اتصال ماشین و تنظیمات اولیه آن با رعایت ترتیب مراحل و اصول ایمنی کار، تنظیم ماشین برای کار با توجه به شرایط، انتخاب الگوی مناسب برای اجرای عملیات، سرعت مناسب
۴. دقت در انجام سرویس‌ها، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران، مزرعه آموزشی شخم خورده  
 ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار کارگاهی، برس سیمی، گریس پمپ و متر

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب ماشین	۱	
۲	آماده به کار نمودن ماشین	۱	
۳	انجام عملیات خاکورزی ثانویه	۲	
۴	سرویس و نگهداری ماشین	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

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

## واحد یادگیری ۳

### شایستگی شکل‌دهی مکانیزه زمین‌های زراعی

#### آیا تا به حال به این موارد اندیشیده‌اید که:

- چرا برخی گیاهان به صورت جوی و پشته ای کشت می‌شوند؟
- در چه شرایطی مزرعه به صورت کرتی کشت می‌شود؟
- چرا برای آبیاری نشتی باید سطح زمین تسطیح شود؟
- برای شکل‌دهی زمین از چه ماشین‌هایی استفاده می‌شود؟
- مهمترین عملیات شکل‌دهی زمین کدامند؟
- چگونه باید از ماشین‌های شکل‌دهی زمین استفاده نمود؟

آنچه تاکنون فرا گرفته و انجام داده‌اید، رایج‌ترین روش‌ها و عملیات آماده‌سازی زمین برای کاشت اغلب گیاهان زراعی و باغی است. با این عملیات، تهیه فیزیکی زمین در اغلب شرایط کامل است و نیاز به هیچ عملیات دیگری قبل از کاشت نمی‌باشد. اما در برخی موارد، عوامل و شرایط مختلفی نظیر نظام آبیاری، خصوصیات گیاهی، شرایط و عادات منطقه، کشاورز را مجبور می‌کند که قبل از کاشت یا در حین آن، اقدام به تغییر شکل سطح زمین خود نماید تا زمین برای کاشت آماده گردد. مهم‌ترین عملیاتی که به منظور شکل‌دهی زمین و آماده کردن آن برای کاشت انجام می‌گیرد عبارتند از: تسطیح زمین، ایجاد جوی و پشته، شیار کشی، نهرکشی و چاله‌کشی.

#### استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود عملیات شکل‌دهی زمین‌های زراعی و باغی را با استفاده از شیار کش، نهرکن، تسطیح‌کن، چاله‌کن و مرزکش انجام دهند.

## ماشین‌های شکل‌دهی زمین

عوامل و شرایط مختلفی کشاورز را مجبور می‌کند تا پس از تسطیح زمین و یا پس از کاشت، اقدام به تغییر شکل سطح زمین خود نماید برخی از این عوامل عبارتند از:

- ۱- روش آبیاری
- ۲- نیاز گیاه (نیاز به خاک‌دهی پای بوته یا حفاظت از گرما و سرما)
- ۳- شرایط خاک (شوری خاک)
- ۴- روش‌های زراعی رایج در منطقه (کشت جوی و پشته‌ای، کرتی و ...)



ب. شکل‌دهی زمین به صورت کرتی



الف. شکل‌دهی زمین به صورت جوی و پشته‌ای

شکل ۲۶-۲.

چه ضرورت‌های دیگری برای شکل‌دهی سطح زمین می‌توان نام برد؟ درباره این ضرورت‌ها در کلاس گفتگو کنید.

تفکر  
کنید



برای شکل‌دهی زمین متناسب با نوع عملیات مورد نظر از ماشین‌های مختلفی استفاده می‌شود. این ماشین‌ها که ماشین‌های اختصاصی خاک‌ورزی هستند عبارتند از:

### تسطیح‌کن

تسطیح‌کن‌ها قبل یا بعد از شخم به منظور تسطیح و هموار کردن سطح خاک به کار می‌روند. این نوع ماشین‌ها، انواع مختلفی دارند.



شکل ۲۷-۲. تیغه پشت تراکتوری یا ماله

تسطیح‌کن‌های سوار که به تیغه پشت تراکتوری یا ماله مشهورند، نوعی از این ماشین‌ها می‌باشند (شکل ۲۷-۲). این ماشین با اتصال سوار به تراکتور نصب می‌شود. با دادن مختصری زاویه، ضمن پیش روی تراکتور، عرض عمل خود را به خوبی صاف می‌کنند.



انواع کششی و نیمه سوار که به ماله فرنگی یا لولر<sup>۵</sup> مشهورند، از رایج‌ترین تسطیح‌کن‌ها بوده و شامل انواع دوچرخ و چهار چرخ هستند (شکل ۲۸-۲). انواع دو چرخ، کار برد ساده‌تر و آسان‌تری دارد به همین دلیل رواج بیشتری یافته است. در حالی که انواع چهار چرخ، دقیق‌تر تسطیح می‌کنند.



شکل ۲۸-۲. لولر یا ماله فرنگی

در هر دو نوع، یک قاب یا شاسی بلند وجود دارد که تیغه تسطیح‌کننده، با اتصالات قابل تنظیمی به آن متصل شده است، در انتهای آن هم اغلب صفحه قابل حرکتی برای تکمیل تسطیح تیغه مستقر شده است. عمق عمل تیغه، زاویه عمودی و زاویه افقی آن قابل تنظیم می‌باشد.



شکل ۲۹-۲. تسطیح‌کن (لولر) لیزری

علاوه بر ماله و لولر، انواعی از تسطیح‌کننده اختراع شده‌اند که با استفاده از اطلاعات جغرافیایی (GPS) و به وسیله سیستم‌های هدایت شونده لیزری، سطح مزارع را به صورت بسیار دقیق، تسطیح می‌نمایند (شکل ۲۹-۲).

بیشتر بدانید



### شیار کش (فاروئر)<sup>۶</sup>

شیارکش از یک شاسی که بر روی آن چند واحد شیارساز نصب شده است، تشکیل می‌گردد (شکل ۳۰-۲).



شکل ۳۱-۲. بیلچه شیارکش



شکل ۳۰-۲. شیارکش پنج ردیفه

۵- Land Leveller

۶- Furrower

توجه  
کنید



عامل خاکورز در این ماشین بیلچه‌ها می‌باشند که هنگام کار در خاک نفوذ کرده، خاک را از وسط به طرفین می‌ریزند و در نتیجه در وسط شیار و در طرفین پشته ایجاد می‌شود (شکل ۲-۳۱). بیلچه‌ها بوسیله ساق به تیرک یا شاسی متصل می‌شوند. فاصله واحدهای شیارساز روی شاسی قابل تنظیم می‌باشد.



شکل ۲-۳۲. خطی کار مجهز به شیارکش

ایجاد شیار ممکن است ضمن کاشت، با ماشین‌های کارنده انجام شود. در شکل ۲-۳۲ یک کارنده (خطی کار) مجهز به شیار باز کن نشان داده شده است.

### مرزکش<sup>۷</sup>

به منظور قطعه بندی زمین (کرت بندی) از مرزکش استفاده می‌شود. عامل خاکورز در مرزکش بشقابی دو بشقاب مقعر فلزی هستند که به وسیله بازو و کرپی روی تیرک وصل شده‌اند. نحوه استقرار بشقاب‌های مرزکش طوری است که فاصله آنها از یکدیگر در قسمت جلو بیشتر و در قسمت عقب کمتر است. گودی بشقاب‌ها مقابل هم قرار دارند و خاک را از دو طرف به وسط می‌ریزند (شکل ۲-۳۳).



شکل ۲-۳۳. مرزکش

### نهرکن<sup>۸</sup>

از نهرکن برای ایجاد نهر با عرض و عمق مورد نیاز در مزارع و باغات استفاده می‌شود. عامل خاکورز در این ماشین، از دو خیش گاواهن برگرداندار تشکیل شده است که از ناحیه تیغه به یکدیگر متصل شده باشند (شکل ۲-۳۴). در برخی نهرکن‌ها، صفحات خاک برگردان نسبت به هم ثابت اما در برخی دیگر، خاک برگردان‌ها به تنه اتصال لولایی دارند و می‌توان با یک پشت بند قابل تنظیم فاصله آنها را نسبت به هم زیاد یا کم کرد و در این صورت عرض جوی تغییر می‌کند.

۷- Disk Hiller

۸- Ditcher



شکل ۳۴-۲. نهرکن



شکل ۳۵-۲. چاله‌کن

### چاله کن

چاله کن دارای یک مته فلزی است که به وسیله محور تواندهی به کار افتاده، و در زمین چاله ایجاد می‌کند (شکل ۳۵-۲). این ماشین‌ها به صورت سوار به کار می‌روند و مته آنها دارای قطر و طول متفاوت می‌باشد. بنابراین می‌توان چاله‌هایی با ابعاد مختلف ایجاد نمود.

انتخاب ماشین مناسب برای شکل‌دهی زمین ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: نهرکن، شیارکش، مرکزکش، تسطیح‌کن، تیغه پشت تراکتوری، چاله‌کن

### مراحل انجام کار:

۱. روش کاشت و روش آبیاری و امکانات در دسترس واحد آموزشی یا مزارع را بررسی کنید.

منظور از روش کاشت، فقط کاشتن بذر نیست، بلکه شیوه کشت و کار است.

توجه  
کنید



فعالیت  
کارگاهی





شکل ۳۶-۲. شیار کش ساق بلند

۲. برای ایجاد جویچه‌های آبیاری، شیارکش ساق کوتاه را انتخاب کنید. تعداد واحدهای شیارکش را متناسب با توان تراکتور و مساحت زمین انتخاب کنید.

۲-۱. برای ترمیم جویچه‌ها یا خاکدهی پای بوته شیارکش‌های ساق بلند را انتخاب کنید (شکل ۳۶-۲).

۳. برای ایجاد جوی‌های اصلی آبیاری، نهرکن را انتخاب کنید.

۴. زمانی که روش کشت ایجاب می‌کند که مزرعه به صورت جوی و پشته درآید، در مزارع کوچک، بیل و در مزارع بزرگ نهرکن را انتخاب کنید.

۵. برای کرت‌بندی زمین در مساحت‌های کوچک، کلدِر و در مساحت‌های بزرگ، مرزکش را انتخاب کنید.

۶. برای حفر چاله‌های مخصوص کاشت درختان، چاله‌کن را انتخاب کنید.

۷. برای تسطیح زمین و ایجاد شیب مناسب آبیاری، ماشین‌های تسطیح‌کن را انتخاب کنید.

۷-۱. برای تسطیح داخل کرت‌ها و ردیف‌های درختان، تیغه پشت تراکتوری را انتخاب کنید.

۷-۲. برای اراضی متوسط با کشت مسطح یا شیاری، تسطیح‌کن‌های دوچرخ را انتخاب کنید.

۷-۳. برای اراضی بزرگ با کشت مسطح یا شیاری تسطیح‌کن‌های چهارچرخ را انتخاب کنید.

۷-۴. چنانچه روش آبیاری صرفاً بارانی بود، تسطیح کردن را توصیه نکنید.

توجه کنید



در این چنین شرایط که تسطیح خیلی دقیق نیاز نمی‌باشد، نصب الوار به دنبال خاکورز ثانویه را پیشنهاد دهید.

## آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نمره
۱	تعیین ماشین مناسب برای شکل‌دهی زمین	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین‌های شکل‌دهی زمین، نوشت‌افزار زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار و مزرعه آموزشی	بالاتر از حد انتظار	شناسایی ماشین‌های شکل‌دهی زمین و تعیین مناسب‌ترین نوع ماشین مطابق با الگوهای استاندارد	۳
			قابل قبول	شناسایی ماشین و کاربرد آن	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در شناسایی ماشین و کاربرد آن	۱

## آماده به کار نمودن ماشین

فعالیت  
کارگاهی



### آماده به کار نمودن ماشین‌های شکل‌دهی زمین

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: جعبه آچار مکانیک عمومی، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک‌های اولیه، هانگار (فضای مناسب برای نگهداری و سرویس ماشین‌های کشاورزی)، پارچه نظیف، واسکازین، گریس، روغن ترمز، نهرکن، شیارکش، مرزکش، تسطیح‌کن، تیغه پشت تراکتوری

### مراحل انجام کار:

۱. انواع ماشین‌های تسطیح و شکل‌دهی زمین و اجزای آنها را شناسایی کنید.
۲. تیرک افزار یا شاسی ماشین‌ها را مورد بررسی قرار دهید.
۳. نقطه یا نقاط اتصال ماشین به تراکتور را به دقت مورد بررسی قرار دهید و هرگونه شکستی و خمیدگی را گزارش کرده و با راهنمایی هنرآموز آن را رفع یا به تعمیرگاه ارسال کنید.
۴. تمام پیچ و مهره‌ها را پس از آچارکشی، روغن کاری کنید. در صورت نیاز برای روان کردن برخی از پیچ‌ها از روغن ترمز یا اسپری‌های مخصوص استفاده کنید.
۵. سلامت عامل خاکورز (لبه، ساختمان، اتصال به قاب) را بررسی و گزارش کنید. در رفع معایب یا ارسال به تعمیرگاه مشارکت کنید.
۶. صفحات، محورها و نقاط مرتبط با تنظیم کار تیغه یا بشقاب‌ها را به دقت بررسی و رفع عیب کنید
۷. بر حسب مورد روغن کاری، گریس کاری و آچارکشی نمائید
۸. چرخ‌های حامل، محورهای نگهدارنده اهرم‌های تنظیم (در انواع مکانیکی) یا سیستم هیدرولیک (انواع هیدرولیکی) مربوط به چرخ‌های حامل را بررسی و رفع عیب و آماده به کار نمائید.
۸. در پایان کار گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید. در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره دهی)	نمره
۱	آماده به کار نمودن ماشین‌های شکل‌دهی زمین	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، واسکازین، روغن ترمز، گریس، گریس پمپ، روغندان، دستمال نظیف، انواع پین‌های استاندارد، مرزکش، چاله‌کن، شیارکش و تسطیح‌کن زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	توانایی تفکیک و بازدید قسمت‌های مختلف ماشین، رفع عیب یا ارسال به تعمیرگاه	۳
			قابل قبول	توانایی تفکیک و بازدید قسمت‌های مختلف ماشین	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در آماده به کار نمودن ماشین	۱

## اجرای عملیات شکل دهی زمین



شکل ۳۷-۲. فرسایش بادی

فاصله زمانی بین عملیات شکل دهی زمین و کاشت (قبل یا بعد آن)، باید کمترین زمان ممکن باشد تا علاوه بر اینکه خاک نرم شده مورد فرسایش بادی قرار نگیرد از تلفات بذر نیز جلوگیری شود. ترتیب انجام عملیات شکل دهی زمین نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

براین اساس اغلب پس از خاکورزی ثانویه اقدام به هموار کردن زمین می‌نمایند. ابتدا اجرای یک

نوبت دیسک برای نرم کردن نسبی خاک و سپس هموار کردن خاک توصیه می‌شود. بعد از هموار کردن عملیات کود پاشی صورت گرفته و دیسک دوم که عمود بر جهت دیسک اول می‌باشد برای نرم‌تر کردن خاک و اختلاط کود با خاک انجام می‌شود.

ایجاد شیار باید همزمان با عملیات کاشت و یا بلافاصله بعد از آن برای زیر خاک کردن بذر انجام گیرد. نه‌رکنی و یا مرزکشی را باید بعد از کاشت انجام داد.

### ایجاد شیار در مزرعه

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور و شیارکش رایج در واحد آموزشی، آچارهای مورد نیاز

#### مراحل انجام کار:

۱. تراکتور و شیارکش را پس از بازدید های اولیه به یکدیگر متصل کنید.
۲. فواصل واحدهای شیارساز را با توجه به الگوی مورد نظر کاشت تنظیم کنید. این عمل را با شل کردن پیچ‌های متصل کننده ساق‌ها به شاسی انجام دهید. در صورت لزوم یک یا چند واحد را در شاسی جدا کرده، کنار بگذارید. دقت کنید تقارن دستگاه به هم نخورد (شکل ۳۸-۲).



شکل ۳۸-۲. تقارن شاخه‌های شیارکش

فعالیت  
کارگاهی



۳. در صورتی که ماشین شیارکش دارای علامت‌گذار (مارکر) است آن را طوری تنظیم کنید که با قرار گرفتن چرخ جلو بر روی علامت ایجاد شده، آخرین شیار رفت با اولین شیار برگشت دارای فاصله‌ای برابر با فواصل سایر شیارها داشته باشد (شکل ۳۹-۲).



شکل ۳۹-۲.

۴. میدان دور زدن را همانند عملیات شخم تعیین کنید. از ابتدای میدان دور بالایی، با پایین آوردن دسته هیدرولیک، در امتداد مسیر مورد نظر آبیاری، شروع به کار کنید.
- ۴-۱. به سرعت پیشروی توجه کنید و هرگز از سرعت مجاز تجاوز نکنید.
- ۴-۲. به راستای حرکت دقت کنید و سعی کنید که دقیقاً در خط مستقیم حرکت کنید.
- ۴-۳. به نفوذ نوک بیلچه‌ها به زمین توجه کنید و در صورت ضرورت با تغییر طول بازوی میانی آن را اصلاح کنید.
- ۴-۴. به عمق شیارها توجه کنید و سعی کنید که بین ۱۵ تا ۲۵ سانتیمتر باشد. در صورت لزوم با بالا آوردن دسته هیدرولیک آن را اصلاح کنید.
- ۴-۵. سعی کنید عمق تمام شیارها یکسان باشد و در غیر این صورت با تراز عرضی آن را اصلاح کنید.
- ۴-۶. در صورتی که عمق کار تمام واحدها به رغم پایین بودن کامل هیدرولیک کم باشد، با قرار دادن مثلاً یک کیسه در بسته خاک، بر روی ماشین آن را اصلاح کنید.
۵. با رسیدن به انتهای مزرعه و مماس شدن نوک واحدهای شیار ساز با خط دور، توقف کرده، شیارساز را بالا بیاورید.
۶. در میدان دور، دور بزنید. مجاور شیارهای ایجاد شده طوری قرار بگیرید که چرخ جلو سمت راست شیارها، روی علامت ایجاد شده به وسیله علامتگذار قرار بگیرد.
۷. علامت‌گذار سمت دیگر را به ترتیب سمت اول روی زمین قرار دهید.
۸. عملیات را تا پایان شیارکشی سطح مزرعه انجام دهید.

توجه  
کنید



در صورتی که شیارکش فاقد علامت‌گذار باشد، می‌توانید اولین شیار بازکن را در مسیر برگشت، داخل آخرین شیار ایجاد شده در مسیر رفت قرار دهید (شکل ۴۰-۲ الف). علاوه بر این می‌توانید فاصله چرخ‌های جلو با دیواره آخرین شیار را به طور نسبی طوری تنظیم کنید که تمام شیارها دارای فواصل یکسان باشند. بهتر است فاصله شیارسازها طوری تنظیم شده باشد که پشت هر چرخ عقب تراکتور یک شیارکش قرار بگیرد. در این صورت می‌توانید در برگشت، چرخ‌های یک سمت را داخل آخرین شیار ردیف قبلی قرار دهید. این روش برای افراد مبتدی بهترین روش است (شکل ۴۰-۲ ب).



ب- قرار دادن چرخ جلو در آخرین شیار



الف- قرار دادن یکی از شیار بازکن‌ها در داخل شیار

شکل ۴۰-۲.

فعالیت  
کارگاهی



### کرت بندی مکانیزه

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور و مرکزکش رایج در واحد آموزشی، آپارهای مورد نیاز

#### مراحل انجام کار:

فعالیت:

۱. ابزار، وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، مرکزکش، متر ۵۰ متری، شاخص (ژالون)، زمین خاکورزی شده
۲. تراکتور و مرکزکش را پس از بازدیدهای اولیه به یکدیگر متصل نموده و تنظیم‌های اولیه را انجام دهید.
۳. ابتدا و انتهای مرزها را با شاخص‌گذاری مشخص کنید.
۴. تراکتور را به محل استقرار شاخص یک منتقل کنید.
- ۴-۱. با پایین آوردن اهرم هیدرولیک مرکزکش را روی زمین قرار داده و از نقطه یک به سمت نقطه دو حرکت کنید.
- ۴-۲. به سرعت پیشروی توجه کنید و هرگز از سرعت مجاز تجاوز نکنید.



شکل ۴۱-۲. اتصال بشقاب به شاسی





شکل ۴۲-۲. تنظیم زاویه بشقاب

- ۴-۲. به عملکرد مرکزکش توجه کنید و در صورت لزوم تنظیمات آن را تکرار نمایید.
- ۴-۳. به عرض و ارتفاع مرز ایجاد شده توجه کرده، در صورت لزوم با تغییر زاویه و فاصله بشقاب‌ها آن را اصلاح کنید.
۵. با رسیدن به شاخص شماره ۲، مرکزکش را بالا آورده به سمت شاخص شماره ۳ گردش کنید.
۶. به همین ترتیب تمام مرزهای طولی تعیین شده را ایجاد کنید.

فعالیت  
کارگاهی



### تسطیح زمین با لولر (تسطیح کن)

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تسطیح کن، تراکتور، جعبه آچار مکانیک عمومی، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، پارچه نظیف، جعبه کمک‌های اولیه، متر  
مراحل انجام کار:

۱. تسطیح کن و تراکتور را پس از بازدیدهای اولیه به یکدیگر متصل کنید.

اتصال تسطیح کن کششی به تراکتور از طریق مالبند قابل تنظیم و اتصال مالبند نیمه سوار از طریق مالبند بلند (مالبند اتصال سه نقطه) و قلاب H باید صورت گیرد.

توجه  
کنید



۲. اگر چرخ‌های تسطیح کن با سیستم هیدرولیکی کنترل می‌شود، سرشیلنگی هیدرولیک ماشین باید به خروجی (رابط) هیدرولیکی وصل گردد.  
۳. لاستیک‌های ماشین را پایین آورده و آماده جابجایی نمایید.

روغن هیدرولیک تراکتور کمتر از حد مناسب نباشد.

توجه  
کنید



۴. به یکسان بودن باد هر دو یا هر چهار چرخ و در عین حال استاندارد بودن باد آن دقت کرده و در صورت لزوم آن‌ها را برابر دستورالعمل تنظیم کنید.

اندازه چرخ‌ها و میزان باد آن باید دقیقاً یکسان باشد، در غیر این صورت تنظیم عرضی و در نتیجه تسطیح مناسب به هم خواهد خورد.

توجه  
کنید





شکل ۴۳-۲. لولر در وضعیت حمل و نقل

۵. تیغه زمین صاف کن را در وضعیت حمل و نقل (ترانسپورت) قرار داده و قفل کنید. در برخی تسطیح‌کن‌ها تیغه را می‌توان به طور کامل چرخاند تا در راستای تراکتور قرار گیرد اما در برخی دیگر تیغه سه تکه بوده و به صورت لولایی جمع می‌شود (شکل ۴۳-۲).

۶. از محل مناسبی وارد مزرعه شوید و تیغه را از حالت جابجایی به حالت کار در آورید.

۷. با پایین آوردن اهرم هیدرولیک، مالبنده را مقداری پایین بیاورید. با رسیدن فاصله لبه تیغه به ۱۰ سانتی متر خاک، پایین آوردن بیشتر را متوقف کرده و اهرم هیدرولیک را قفل کنید. سپس از تراکتور پیاده شوید.

۸. فاصله لبه تیغه تا سطح زمین را در دوسر تیغه اندازه‌گیری کنید. چنانچه یکسان نبود با کوتاه یا بلندتر کردن محور نگهدارنده بازوها، آن را دقیقاً یکسان کنید.

۹. چرخ‌های حامل را به تدریج بالا ببرید تا جایی که لبه تیغه در تمام طول خود، دقیقاً مماس با سطح خاک مزرعه شود برای این کار برحسب نوع دستگاه از جک هیدرولیکی یا جک مکانیکی آن استفاده کنید



شکل ۴۴-۲.

۱۰. به تیغه یک زاویه دوران حدود ۲۰-۱۰ درجه نسبت به محور ماشین و به سمت چپ بدهید (شکل ۴۴-۲).

۱۱. سوار تراکتور شده و سپس از خواباندن ترمز دستی با دنده یک سبک شروع به حرکت کنید تا به آرامی (پیچ دور هرگز تنگ نشود) در ابتدای یک ضلع عمود بر شیب (آبیاری) قرار بگیرید.



شکل ۴۵-۲.

۱۲. مماس با ضلع شروع به حرکت کنید. چنانچه در بخشی از زمین مقدار خاک انباشته شده در جلو تیغه زیاد بود، دسته اهرام را مقداری بالا آورده و بی‌درنگ به محل قبلی برگردانید اگر در بخش بیشتری در مسیر چنین اتفاقی افتاده تنظیم را اصلاح کنید. بدین منظور قفل هیدرولیک را کمی بالاتر ببندید و یا اینکه چرخ‌ها را کمی پایین‌تر بیاورید.



شکل ۴۶-۲.

۱۳. قبل از رسیدن به انتهای ضلع و با فاصله مطمئن از حاشیه زمین، به آرامی و شعاع مناسب، شروع به دور زدن نمائید. به فاصله مناسب از ردیف رفت و موازی با آن، شروع به برگشت نمائید.  
۱۴. به همین ترتیب حلقه‌های متعددی از رفت و برگشت‌ها را تکرار کنید.

اگر به یک توده خاک برخورد کردید، تسطیح آن را به یک‌باره انجام دهید بلکه به تدریج و هر دفعه مقدار جزئی از آن را جابه‌جا کنید. در صورت نیاز دنده را سنگین‌تر کنید تا جابجایی خاک انباشته در جلو تیغه به راحتی و بدون بکسوات چرخ‌ها انجام شود.

توجه کنید



۱۵. بازی با اهرم هیدرولیک را به حداقل برسانید. هرگاه مجبور به استفاده از آن در یک نقطه می‌شوید آن نقطه را مجدداً هموارسازی نمائید.  
۱۶. با پایان یافتن رفت و برگشت‌های عمودی، رفت و برگشت در راستای آبیاری را به همین ترتیب شروع و ادامه دهید.

### کندن چاله‌های کاشت درختان به صورت مکانیزه

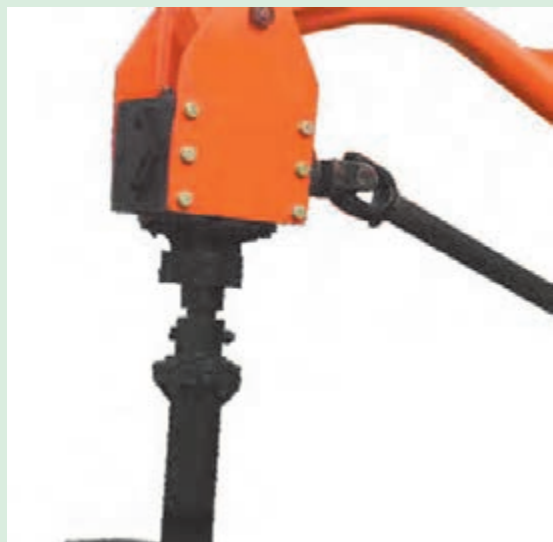
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، چاله کن، زمین با نقشه کاشت درختان  
مراحل انجام کار:

۱. تراکتور را پس از بازدید و تنظیمات اولیه روشن کنید.
۲. تراکتور را به محل استقرار چاله کن هدایت کنید.
۳. قطر و طول مطلوب چاله کن را از هنرآموز خود جویا شوید.
۴. چاله کن مناسب را با توجه به قطر و عمق چاله انتخاب کنید.

فعالیت کارگاهی



۵. چاله کن را به خصوص از نظر نقاط اتصال، میل و چهار شاخ گاردان، چسبندگی روغن درون جعبه دنده، نوک مته، لبه های مارپیچ و وضعیت دنده های زیرین آن، بازدید کرده از سالم بودن آن مطمئن شوید (شکل ۴۷-۲).



ب. جعبه دنده گاردان



الف. تیغه

شکل ۴۷-۲.

۶. چاله کن را به صورت اتصال سه نقطه به تراکتور متصل کنید.
۷. گاردان آن را به محور تواندهی تراکتور متصل کنید.
۸. چاله کن را از نظر طولی، عرضی و تعادلی تراز کنید. دقت کنید که محور مته چاله کن، عمود باشد.



شکل ۴۸-۲.

۹. با بالا آوردن اهرم کنترل وضعیت، مته چاله کن را از زمین بلند کنید.
۱۰. محور تواندهی را در حالت موتورگرد قرار داده، مته آن را به آرامی به کار اندازید.

۱۱. با کسب اطمینان از سالم و آماده به کار بودن ماشین، محور تواندهی را خلاص کنید.
۱۲. تراکتور را به محل حفر چاله ببرید.
۱۳. در نقطه حفر چاله به نحوی قرار بگیرید که نوک مته عمود بر مرکز چاله باشد.
۱۴. ناخالصی‌های سطح چاله به خصوص سنگ‌های درشت را کنار بزنید.
۱۵. افراد را از اطراف مته دور کنید. سرعت چرخش مته ممکن است باعث پرتاب سنگ به اطراف گردد.
۱۶. محور تواندهی را در حالت موتور گرد راه اندازی کنید.
۱۷. اهرم کنترل وضعیت را به تدریج پایین بیاورید تا مته با سطح خاک درگیر شود.
۱۸. به آرامی گاز داده و به تدریج اهرم کنترل وضعیت را پایین تر ببرید. در صورتی که زمین سفت باشد، پایین بردن اهرم باید آرام‌تر صورت گیرد. برای این منظور هرچند وقت مته را بالا بیاورید تا خاک سطح مارپیچ تخلیه شود (شکل ۴۹-۲).



شکل ۴۹-۲.

وجود محافظ یا پوشش میل و چهارشاخ گاردان ضروریست. دقت کنید کسی نزدیک ماشین نباشد.

ایمنی



### تسطیح زمین با تسطیح کن لیزری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، تسطیح کن لیزری  
مراحل انجام کار:

بیشتر بدانید



شکل ۵۰-۲.

۱. سه پایه را در مناسب‌ترین جای زمین که نه بسیار پست و نه بسیار بلند باشد قرار دهید و بهتر است این محل را در وسط زمین پیدا کنید و سه پایه را به حالت تراز در آورید. ارتفاع سه پایه باید ۳۰ سانتی متر از اتاق تراکتور بالاتر باشد و این کار موجب می‌شود که کابین تراکتور هیچ‌گونه نقطه کوری برای شما ایجاد نکند

۲. فرستنده را به حالت خاموش روی سه پایه نصب کنید.



شکل ۵۱-۲.

۳. فرستنده لیزری را روشن و کد X و Y را به حالت صفر درآورید.

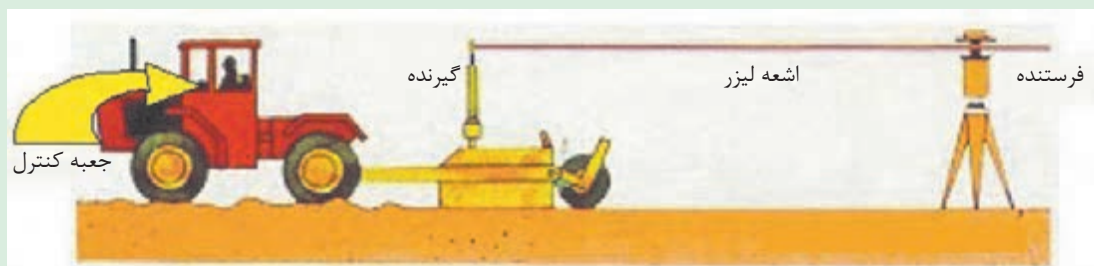
۴. تراکتور و لولر لیزری متصل به آن را به نزدیک سه پایه مجهز به فرستنده برده و روی زمین قرار دهید و آنتن را با جعبه کنترل (کنترل باکس) تا زمانی که چراغ سبز گیرنده و جعبه گیرنده و جعبه کنترل روشن شود بالا و پایین ببرید و سپس عدد روی خط کش را به عنوان عدد اول یادداشت کنید. ۵. سپس تیغه لولر را بلند کرده و ۳۰ متر به طرف جلو حرکت کرده و آنرا روی زمین قرار دهید و دوباره آنتن را با کنترل باکس بالا و پایین ببرید تا چراغ سبز گیرنده و جعبه کنترل روشن شود و سپس عدد روی خط کش را یادداشت کنید، این کار را در کل مساحت زمین انجام دهید. ۶. اعداد بدست آمده وضعیت پستی و بلندی و یا نقشه توپوگرافی زمین را نشان می‌دهد و راننده تراکتور می‌تواند با استفاده از این اعداد وضعیت کنونی زمین را برآورد کند و اعداد کوچک نقاط با ارتفاع بیشتر (بلندی) و اعداد بزرگتر نقاط با ارتفاع کمتر (گودی) را نشان می‌دهد. این اعداد برای محاسبه شیب طبیعی زمین و نحوه حرکت تراکتور کمک فراوانی به راننده می‌کند.

### نحوه ایجاد شیب روی سطح مزرعه:

فرض کنید زمینی بطول ۶۰۰ متر و عرض ۴۵۰ متر دارید و می‌خواهید در آن شیب طولی ۳۰ و شیب عرضی ۱۵ سانتی متر را بوجود آورید و معمولاً شیب طولی همان آبرو و شیب عرضی همان جوی پای بوته‌ها است.

شیب طولی از تقسیم عدد ۳۰ بر ۶۰۰ به میزان پنج صدم و شیب عرضی از تقسیم عدد ۱۵ بر ۴۵۰ به میزان ۳ صدم بدست می‌آید.

۷. اعداد بدست آمده را با کنترل به فرستنده لیزری دستگاه وارد کنید و کار را شروع نمایید. بعد از وارد کردن X و Y تراکتور بدور سه پایه چرخیده و لولر لیزری بر اساس فرمان فرستنده خاک را از بلندی به نقاط پست زمین جابجا می‌کند و زمانی که دیگر تیغه لولر خاک را جابجا نمی‌کند و لامپ سبز کنترلر داخل کابین و روی خط کش روشن می‌ماند کار خاتمه یافته است.



شکل ۵۲-۲.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	کار با ماشین‌های خاکورزی ثانویه	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، نهرکن، مرکزکش، چاله‌کن، لولر، جعبه آچار عمومی، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک‌های اولیه، زمین شخم خورده، مال‌بند بلند، قلاب H، پین‌های مناسب زمان: ۲۰ دقیقه مکان: مزرعه آموزشی	بالاتر از حد انتظار	ماشین را به تراکتور متصل نموده، تنظیم کرده و با انتخاب بهترین الگو، خاکورزی را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	ماشین را به تراکتور متصل نموده، تنظیم کرده و خاکورزی را انجام می‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تنظیم، اتصال یا کار با ماشین	۱

## سرویس و نگهداری ماشین‌های شکل‌دهی زمین

سرویس و مراقبت به موقع موجب می‌شود که ماشین به طور مداوم آماده به کار باشد و در نتیجه، عمر مفید آن افزایش یابد. توجه نکردن به این امر مهم موجب خواهد شد که، ماشین با حداکثر ظرفیت و یا کیفیت مطلوب کار نکند، علاوه بر آن جایگزینی ماشین جدید به جای ماشین فرسوده احتیاج به سرمایه‌گذاری دارد و هزینه بیشتری می‌طلبد.

سرویس و نگهداری ماشین‌های شکل‌دهی در دو فصل کار و بیکاری بسیار اهمیت دارد و به موقع باید انجام شود.

### سرویس در فصل کار:

- بازرسی کلیه قسمت‌های ماشین قبل از شروع به کار و سفت کردن پیچ‌ها و تعویض قطعات فرسوده
- گریسکاری و روغن کاری ماشین طبق توصیه کارخانه سازنده
- در صورت داشتن چرخ، مراقبت‌های مخصوص چرخ‌ها انجام شود.
- تمیز کردن ماشین حین کار به منظور اجرای صحیح عملیات خاکورزی

### سرویس در فصل بیکاری:

- شستشوی ماشین و تمیز کردن آن از خاک و گل و بقایای گیاهی
- انجام روغن کاری و گریسکاری در صورت لزوم
- اندود کردن تیغه‌ها و قطعات صیقلی با مواد ضدزنگ (روغن و گریس)
- در ماشین‌های چرخ دار و مجهز به جک روغنی اقدامات ویژه فصل بیکاری این قسمت نیز باید رعایت شود (کم کردن باد چرخ‌ها، قرار دادن خرک زیر ماشین و ...).
- نگهداری ماشین در محوطه سرپوشیده به منظور جلوگیری از تأثیر سوء عوامل جوی.

### سرویس ماشین‌های شکل‌دهی زمین

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، واسکازین، روغن ترمز، گریس، گریس پمپ، روغندان، دستمال نظیف، انواع پین‌های استاندارد نهرکن، مرزکش، چاله‌کن، لولر.

#### شرح فعالیت:

- ۱- ماشین‌های شکل‌دهی زمین را تحویل بگیرید.
- ۲- سرویس‌های فصل کار را مانند آنچه در آماده به کار نمودن ماشین گفته شد انجام دهید.
- ۳- سرویس‌های فصل بیکاری را انجام دهید.
- ۴- ماشین را به هانگار منتقل نموده و انبار کنید.

فعالیت  
کارگاهی





### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری /نمره دهی)	نمره
۱	سرویس ماشین‌های شکل‌دهی زمین	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، شیارکش، لولر، مرزکش، چاله‌کن، جعبه آچار عمومی، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک‌های اولیه زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	سرویس‌ها را انجام داده در صورت لزوم رفع عیب می‌کند و در نهایت انبار می‌کند.	۳
			قابل قبول	سرویس‌ها را انجام داده و ماشین را انبار می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در سرویس ماشین	۱

## ارزشیابی شایستگی شکل دهی مکانیزه زمین

### شرح کار:

- ۱) شناسایی ماشین های شکل دهی زمین، انتخاب ماشین مناسب
- ۲) بازدید ماشین های شکل دهی زمین ، تفکیک ، رفع عیب و مونتاژ اجزای آنها
- ۳) اتصال ماشین به تراکتور، تنظیم آن و انجام عملیات خاکورزی
- ۴) سرویس ماشین و انبار کردن آن

### استاندارد عملکرد:

شکل دهی زمین های زراعی و باغی با استفاده از مرکزکش، شیارکش، چاله کن و تسطیح کن نیمه سوار  
شاخص ها:

۱. شناسایی اجزاء و کاربرد ماشین، انتخاب ماشین مناسب با توجه به شرایط و امکانات
۲. آسیب نرسیدن به قطعات ماشین، دقت در تنظیم اجزای ماشین، استفاده از ابزار مناسب، آماده به کار نمودن ماشین مطابق دستورالعمل
۳. اتصال ماشین و تنظیمات اولیه آن با رعایت ترتیب مراحل و اصول ایمنی کار، تنظیم ماشین برای کار با توجه به شرایط، انتخاب الگوی مناسب برای اجرای عملیات، سرعت مناسب
۴. دقت در انجام سرویس ها، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران، مزرعه آموزشی شخم و دیسک خورده  
ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار کارگاهی، برس سیمی، گریس پمپ، متر، کیل روغن، روغن هیدرولیک، واسکازین کش

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب ماشین	۱	
۲	آماده به کار نمودن ماشین	۱	
۳	انجام عملیات شکل دهی زمین	۲	
۴	سرویس و نگهداری ماشین	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.



## پودمان ۳

# کاشت مکانیزه



یکی از حساس ترین مراحل کشاورزی، عملیات کاشت می باشد که نتیجه یک سال تلاش زارع در گرو اجرای صحیح آن است. ماشین های کاشت با هدف تسهیل و در عین حال افزایش دقت و سرعت کاشت گیاهان زراعی و باغی طراحی و ساخته شده اند. استفاده از این ماشین ها نیاز به آموزش، تمرین و در نهایت کسب مهارت دارد. با کسب مهارت در کاربری ماشین های کاشت، فرصت های شغلی مناسبی در مقابل شما قرار می گیرد.

## واحد یادگیری ۴

### شایستگی کاشت مکانیزه

#### آیا تا به حال به این موارد اندیشیده اید که:

- بذرها برای جوانه زدن به چه شرایط و عواملی نیاز دارند؟
- کاشت گیاهان به چه روش‌هایی صورت می‌گیرد؟
- آیا عمق کاشت برای همه بذرها یکسان است؟
- برای کاشت بذره‌های مختلف از چه ماشین‌هایی استفاده می‌شود؟
- چگونه باید از ماشین‌های مختلف کاشت استفاده کرد؟
- آماده به کار بودن ماشین‌های کاشت چه اهمیتی دارد؟

قرار دادن بذر در بستر به منظور جوانه زدن و رشد و نمو را کاشت می‌گویند. کاشت مؤثر زمانی است که علاوه بر قرار دادن بذر در خاک، زمان، روش، عمق و تراکم کاشت نیز در نظر گرفته شده باشد. در این راستا ماشین‌های مختلفی متناسب با روش‌های مختلف کاشت عرضه شده‌اند. در این فصل شما با انواع ماشین‌های کاشت مکانیزه آشنا شده و می‌توانید ضمن سرویس و نگهداری، آنها را برای کشت به کار بگیرید.

#### استاندارد عملکرد

هنرجو پس از اتمام این واحد یادگیری، ضمن تعیین ماشین مناسب برای کشت بذره‌های مختلف و در شرایط اقلیمی متفاوت قادر خواهد بود با استفاده از ماشین‌های ردیف کار و خطی کار عملیات کشت را در مزرعه انجام دهد.

## روش‌های کاشت

کاشت بذرهاى مختلف متناسب با نوع گیاه، شرایط خاک، روش آبیاری، وضعیت بارندگی، اقلیم منطقه، امکانات و ماشین‌های موجود و عادات کشاورزان به روش‌های گوناگونی انجام می‌شود.



شکل ۱-۳. بذرپاشی

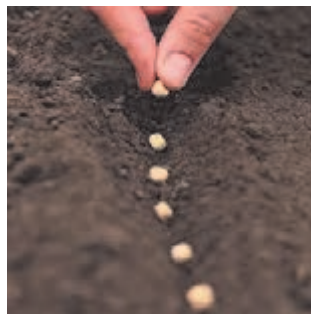
### انواع روش‌های کاشت

- **بذرپاشی:** بذرپاشی یا بذرآفشانی روشی از کاشت است که بذرها به صورت در هم در سطح زمین پراکنده می‌شوند. پس از پاشش، بذرها را با وسایلی مانند دیسک زیر خاک می‌کنند (شکل ۱-۳).

- **بذرکاری:** روشی است که بذر در عمق مناسبی از خاک قرار داده شده و روی آن به وسیله خاک پوشیده می‌شود. این روش نیز انواع مختلفی دارد (شکل ۲-۳)



ج- کپه کاری



ب- تک دانه کاری



الف- خطی کاری

شکل ۲-۳. انواع روش‌های بذرکاری

درباره تفاوت روش‌های مختلف بذرکاری در کلاس گفتگو کنید.

- **نشا کاری:** روشی است که نشاها (بوته یا گلدان) با فاصله مشخص و در عمق معینی از خاک قرار داده شده و خاک اطراف آنها فشرده می‌شود تا در موقعیت خود تثبیت شوند.

چرا نشا کاری انجام می‌شود؟

در منطقه شما کدام گیاهان را نشا کاری می‌کنند؟

- **غده کاری:** روشی است که غده‌ها (عامل تکثیر در بعضی گیاهان نظیر سیب زمینی) با فاصله مشخص و در عمق معینی از خاک کاشته می‌شوند.

تعیین مناسب‌ترین روش کاشت به عوامل متعددی بستگی دارد. به عبارت دیگر یک گیاه را برحسب شرایط می‌توان به روش‌های مختلفی کشت کرد.

گفتگو کنید



پرسش کلاسی



توجه کنید



## ماشین‌های کاشت

ماشین‌های کاشت براساس روش کاشت عموماً به سه دسته عمده زیر تقسیم بندی می‌شوند:

- بذر پاش
- بذرکار
- کارنده مخصوص

### - بذرپاش

بذرپاش‌ها ماشین‌هایی هستند که بر مبنای روش کاری که کشاورز برای کاشت درهم در مزرعه انجام می‌دهد ساخته شده‌اند. بذرپاش، بذر را در سطح مزرعه به صورت پخشی (نامرتب) و تقریباً یکنواخت می‌پاشد (شکل ۳-۳). از آنجا که این ماشین برای کودپاشی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد، اصول کار و کاربرد آن را در فصل داشت مکانیزه فرا خواهید گرفت و در این واحد یادگیری به آن پرداخته نمی‌شود.



شکل ۲-۳. پاشیدن بذر و زیر خاک کردن آن با ماشین

روش بذرپاشی چه مزیت‌ها و معایبی دارد؟  
در هر مورد نظر خود را با استفاده از منابع معتبر یا استدلال علمی ثابت کنید.

گفتگو  
کنید



### - بذرکار

بذرکارها، ماشین‌هایی هستند که بر مبنای روش‌های مختلف بذرکاری ساخته شده‌اند. بذرکارها ممکن است فقط به منظور کاشت دانه به کار روند یا به تجهیزات برای توزیع کودهای شیمیایی مجهز باشند (شکل‌های ۳-۴ و ۳-۵).



شکل ۵-۳. بذرکار



شکل ۴-۳. بذرکار و کودکار توام

بذرکارها خود به دو دسته مهم «خطی کار» و «ردیف کار» تقسیم می‌شوند.

۱. **خطی کار:** خطی کار ماشینی است که بذرها را در خطوط کشت به دنبال هم و در عمق مناسب می‌کارد. برخی از خطی کارها برای کاشت دیم طراحی شده‌اند (عمیق کار) و برخی دیگر قابلیت کاشت در زمینهای آبی و دیم را دارند.



شکل ۷-۳. خطی کار آبی و دیم



شکل ۶-۳. خطی کار دیم

مزایای خطی کاری نسبت به بذرپاشی چیست؟

گفتگو  
کنید



## ۲. ردیف کار

ردیف کار ماشینی است که بذرها را با فاصله دقیق روی ردیف‌های کاشت و در عمق معین می‌کارد. از ردیف کارها برای کشت گیاهانی استفاده می‌شود که برای رشد و نمو به فضای بیشتری نیاز دارند و لازم است با فاصله‌ای کشت شوند که انجام عملیات داشت و برداشت با ماشین‌های مربوطه به راحتی در بین ردیف‌های کشت امکان پذیر باشد (شکل ۸-۳).



شکل ۸-۳. عملیات وجین و کود دهی در بین ردیف‌های کشت



اصول کار ردیف کار مانند خطی کار است با این تفاوت که فاصله خطوط کشت زیادتر و نیز، فاصله بین بذرهای روی ردیف‌های کشت با دقت قابل تنظیم است.

ردیف کارها به دو دسته مهم مکانیکی و نیوماتیکی دسته‌بندی می‌شوند. از مزایای ردیف کارهای نیوماتیکی دقت زیاد کاشت و تنظیم آسان این ردیف کار است.



ب- ردیف کار مکانیکی



الف- ردیف کار نیوماتیکی

شکل ۹-۳. انواع ردیف کار

در راستای کشاورزی حفاظتی و کم کردن عملیات خاک‌ورزی بذرکارهایی ساخته شده‌اند که ضمن جلوگیری از تخریب ساختمان خاک در اثر تردد مکرر تراکتور، با نگهداری بقایای گیاهی در خاک از فرسایش خاک نیز جلوگیری می‌کنند. بذرکارهای کشت مستقیم و کمبینات‌ها (ماشین‌های مرکب) نمونه‌هایی از این دستگاه‌ها هستند.

### بذرکارهای کشت مستقیم

ماشین‌های کاشت مستقیم، ماشین‌هایی هستند که بدون عملیات خاک‌ورزی کاشت را انجام می‌دهند. ماشین‌های کاشت مستقیم، ممکن است خطی کار یا ردیف کار باشند (شکل ۱۰-۳).



شکل ۱۰-۳. خطی کار کاشت مستقیم





### ماشین‌های مرکب (کمبینات)

این بذرکارها از ترکیب ماشین‌های خاکورزی و بذرکار تشکیل شده‌اند و عملیات خاکورزی و کاشت را هم‌زمان انجام می‌دهند. این بذرکارها نیز ممکن است خطی کار یا ردیف کار باشند (شکل ۱۱-۳).



شکل ۱۱-۳. کمبینات (خطی کار مرکب)

- ماشین‌های مرکب از نظر کاهش هزینه چه اثری در تولید محصولات زراعی دارند؟
- ماشین‌های مرکب متداول در منطقه شما چه کارهایی را با هم انجام می‌دهند؟

تحقیق کنید



### کارنده‌های مخصوص

این کارنده‌ها در دو نوع غده کار و نشا کار وجود دارند.

#### ۱. غده کار

غده کار ماشینی است که غده‌ها را در فواصل معین روی ردیف‌ها در داخل خاک می‌کارد و سپس روی آنها را با خاک می‌پوشاند. غده کارها به دو دسته اصلی خودکار و نیمه خودکار تقسیم می‌شوند (شکل ۱۲-۳).



ب- غده کار نیمه خودکار



الف- غده کار خودکار

شکل ۱۲-۳. انواع غده کار

## ۲. نشاکار

ماشینی که بتوان با آن نشا را در زمین اصلی کاشت، نشاکار نامیده می‌شود. نشاکارها به دو دسته اصلی؛ بوته‌کار و گلدان‌کار تقسیم می‌شوند که در انواع خودکار و نیمه خودکار وجود دارند. از نظر تامین نیرو نیز سه نوع نشاکار خودگردان، تراکتوری و موتوری متداول هستند (شکل ۱۳-۳).



ب- نشاکار خودگردان



الف- نشاکار تراکتوری نیمه خودکار

شکل ۱۳-۳. انواع نشاکار

آیا در منطقه شما از نشا کار استفاده می‌شود؟  
در صورت مثبت بودن جواب مشخص کنید نشا کارهای منطقه شما بیشتر از چه نوعی هستند و علت رواج آنها چه بوده است؟

پژوهش  
کنید



در این واحد یادگیری تنها نحوه کار با خطی کار و ردیف کار آموزش داده می‌شود.

توجه کنید

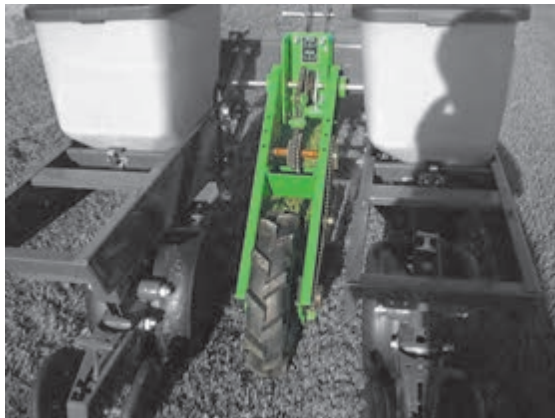


## آماده به کار کردن ماشین کارنده



شکل ۱۴-۳. اصول کاشت بذر با کارنده

اصول کار ماشین‌های کارنده به این صورت است که مقدار معینی بذر (غده، نشا) به وسیله موزع از مخزن بذر گرفته و داخل لوله ای به نام لوله سقوط ریخته می‌شود. بذر از طریق لوله سقوط داخل شیار که با شیاربازکن در خاک ایجاد شده قرار می‌گیرد. در همین موقع مقداری خاک به وسیله پوشاننده روی بذر ریخته می‌شود سپس با حرکت فشاردهنده بر روی خاک ریخته شده در شیار، بذر در موقعیت خود تثبیت می‌گردد و در تماس با خاک برای جذب مواد معدنی و رطوبت قرار می‌گیرد (شکل ۱۴-۳).



شکل ۱۵-۳. سیستم انتقال نیرو

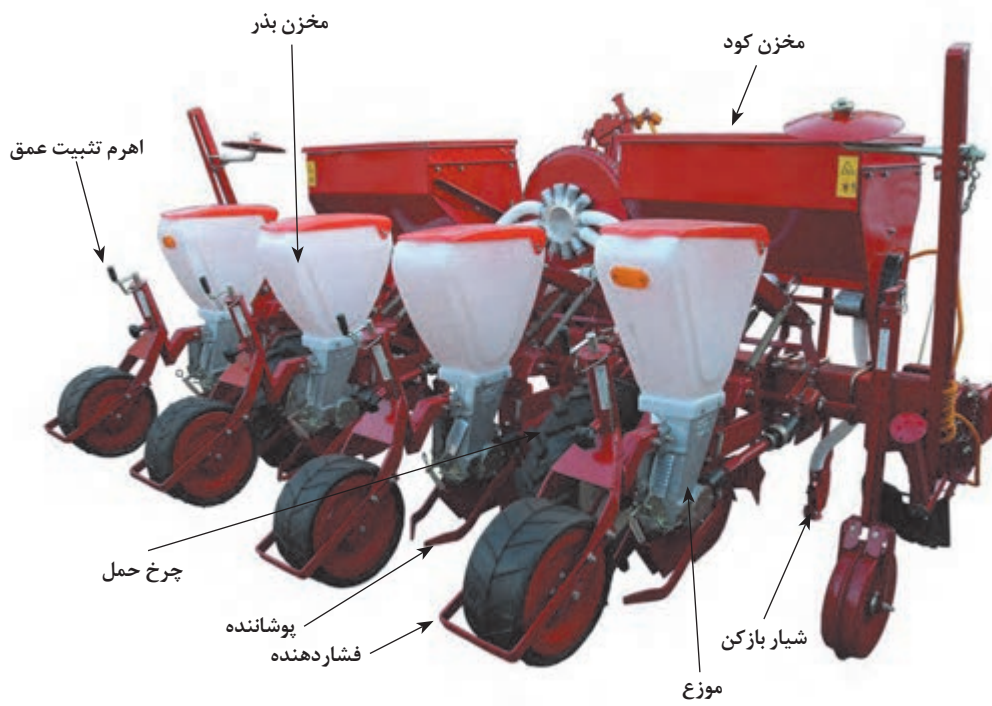
حرکت لازم برای بکار انداختن موزع‌ها از چرخ حامل (چرخ فشاردهنده) تأمین می‌شود. حرکت چرخ از طریق زنجیر و چرخ زنجیر به جعبه دنده منتقل می‌گردد (شکل ۱۵-۳). حرکت چرخشی با دور مناسب از محور خروجی جعبه دنده به وسیله زنجیر یا گاردان به محور موزع می‌رسد. باید توجه داشت که زمان کاشت، چرخ محرک حتماً با زمین درگیر بوده و بچرخد. به هر دلیلی چرخ نچرخد بذری کاشته نمی‌شود و در نتیجه سطح کاشته شده مناسبی نخواهیم داشت.

فیلم آموزشی شماره ۱: اصول و مراحل کار یک نمونه کارنده

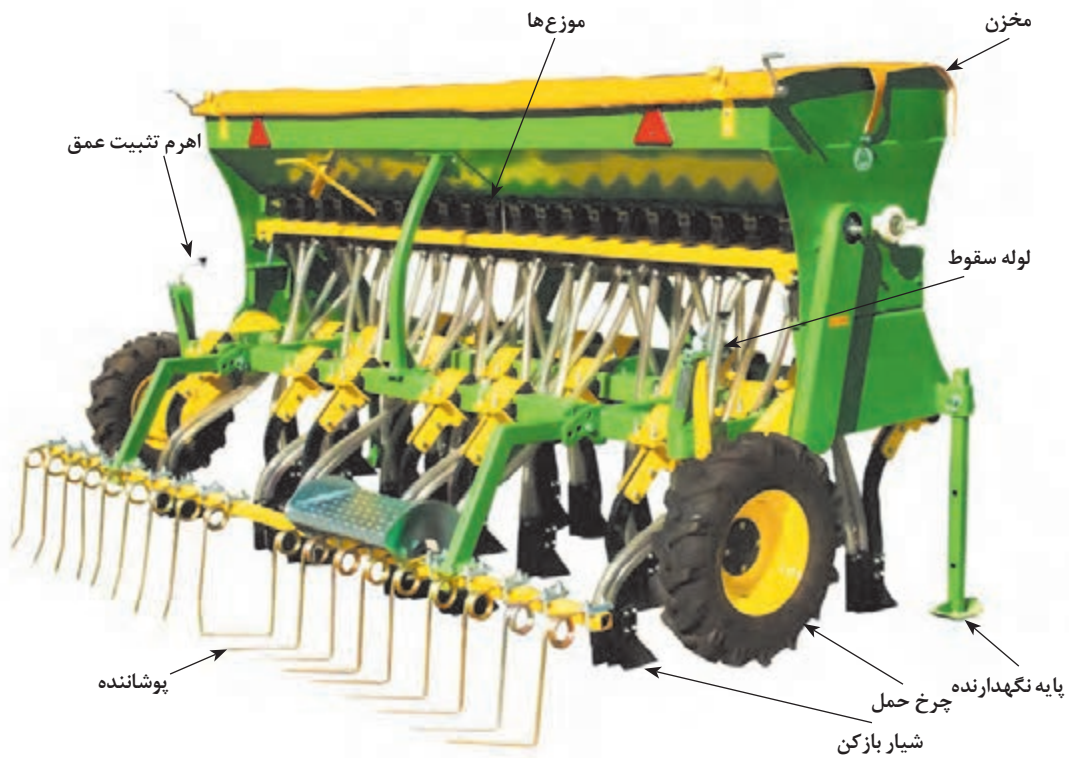
فیلم  
آموزشی



قبل از شروع به کار با ماشین‌های کارنده باید اجزای آنها را بازدید نمود تا در صورت خرابی، تعمیر و یا تعویض شوند. ساختمان ماشین‌های کارنده با توجه به تنوع آنها ممکن است متفاوت باشد؛ ولی به‌طور کلی، اجزای کارنده شامل شاسی، مالبنده، مخزن بذر (یا مخزن کود) و موزع، لوله سقوط، شیاربازکن، پوشاننده، فشاردهنده، علامت‌گذار (مارکر)، وسایل انتقال توان و چرخ‌های حامل است (شکل‌های ۱۶-۳ و ۱۷-۳).



شکل ۱۶-۳. ردیف کار نیوماتیک



شکل ۱۷-۳. خطی کار

هر ردیف کار از تعدادی واحد کارنده تشکیل شده است. این واحدهای کارنده کاملاً مستقل بوده و می‌توانند به تنهایی به عنوان یک ماشین کامل استفاده شوند.

توجه  
کنید



گفتگو  
کنید



با بررسی ظاهری ردیف کار و خطی کار نشان داده شده در شکل‌های ۱۶-۳ و ۱۷-۳، چند تفاوت عمده آنها را مشخص و جدول زیر را تکمیل کنید.

نام قطعه	تفاوت یا شباهت
لوله سقوط	
مخزن بذر	
تعداد ردیف	
پوشاننده	
علامت‌گذار	

آنچه که باعث تمایز کارنده‌های مختلف از یکدیگر می‌شود نوع موزع به کار رفته در آنهاست. انواع مهم موزع‌ها عبارتند از:

– موزع شیاردار و موزع غلتکی که در خطی کارها به کار می‌روند.  
این موزع‌ها روی یک محور مشترک قرار می‌گیرند که حرکت آنها به وسیله چند چرخ دنده یا زنجیر از چرخ‌های خطی کار تأمین می‌شود. به ازای هر سوراخ خروج بذر یک واحد موزع وجود دارد که در حین چرخش مقداری بذر را از مخزن برداشته و داخل لوله سقوط رها می‌کند. (شکل ۱۸-۳).



ب- موزع غلتکی دندانه دار



الف- موزع شیار دار

شکل ۱۸-۳. انواع موزع در خطی کارها

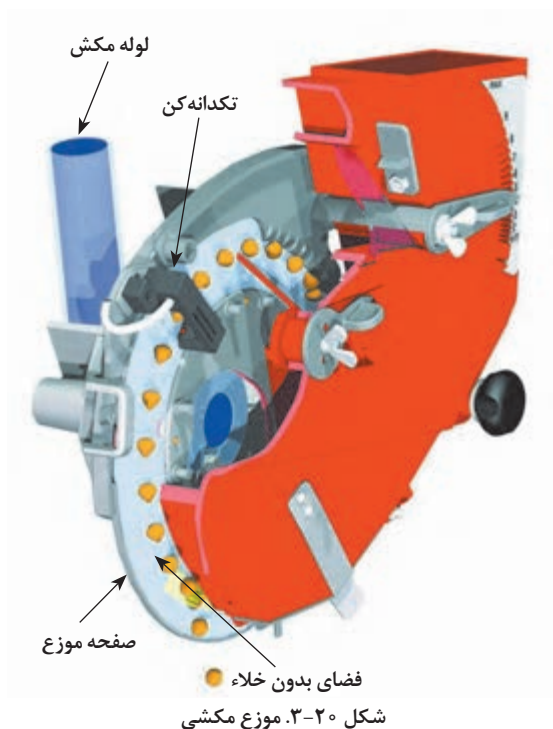
- موزع صفحه ای و موزع مکشی که در ردیف کارها به کار می روند.

موزع صفحه ای در ته مخزن بذر قرار می گیرد. در اثر دوران صفحه موزع ، بذر ها که در سلول های صفحه قرار گرفته اند به حرکت در می آیند. جداکن ، بذر هایی را که به طور نامناسب در اطراف سلول ها قرار گرفته اند جدا می کند. در نتیجه فقط یک بذر در صفحه بذر تک دانه کار و یا چند بذر در صفحه بذر کپه کار قرار می گیرند. بذر یا بذر های موجود در سلول ها توسط نیروی وزن یا ضربه بیرون انداز به خارج از مخزن هدایت می شوند. از این موزع در ردیف کارهای مکانیکی استفاده می شود (شکل ۱۹-۳).

در موزع مکشی صفحه سوراخداری به صورت عمودی قرار گرفته است که در یک طرف آن بذر و در طرف دیگر خلاء نسبی وجود دارد. با حرکت دورانی صفحه ، بذر با مکش اعمال شده در سوراخ ها نگهداشته می شود. یک وسیله جدا کننده، از قرار گرفتن دو بذر در یک سوراخ جلوگیری می کند. با حرکت صفحه بذر ها با فاصله های زمانی منظم در قسمتی از مسیر حرکت بذر که خلاء وجود ندارد در داخل لوله سقوط می افتند. هوای داخل موزع توسط فن مکیده شده و مکش ایجاد شده باعث جذب دانه های بذر روی سوراخ های صفحه موزع می گردد. با رسیدن بذر به نقطه سقوط، مکش قطع شده و بذر از صفحه موزع جدا و روی خاک سقوط می کند (شکل ۲۰-۳).



شکل ۱۹-۳. موزع صفحه ای

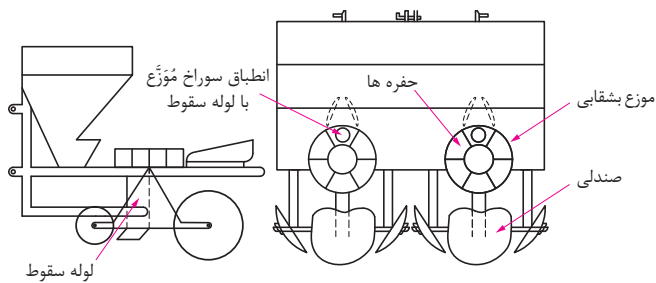


شکل ۲۰-۳. موزع مکشی

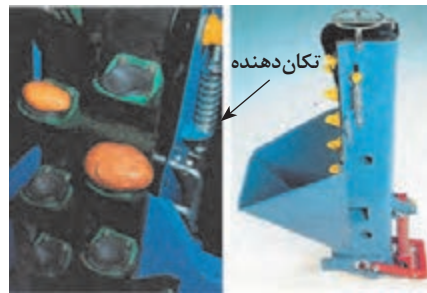
- موزع زنجیری پیاله دار و موزع خورشیدی که در غده کارها به کار می روند.

موزع پیاله دار از یک زنجیر نقاله که به طور عمودی قرار گرفته تشکیل شده است، به این زنجیر تعدادی پیاله کوچک متصل است. در اثر حرکت زنجیر، پیاله ها غده ها را از داخل مخزن برداشته و داخل لوله سقوط رها می کنند. یک تکان دهنده از قرار گرفتن بیش از یک غده در هر پیاله جلوگیری می کند (شکل ۲۱-۳ الف).

موزع خورشیدی دارای قطعه چند حفره ای است که می تواند حول محور خود روی یک صفحه چرخش کند. غده ها توسط یک یا دو کارگر داخل حفره های موزع قرار داده می شود. با چرخش خورشیدی ، غده ها همراه آن به حرکت در می آیند و پس از رسیدن به بالای سوراخ رها می شوند (شکل ۲۱-۳ ب).



ب- موزع خورشیدی (موزع نیمه خودکار)



الف- موزع زنجیری پیاله دار (موزع خودکار)

شکل ۲۱-۳. انواع موزع در غده کارها

فیلم آموزشی شماره ۲: طرز کار موزع‌ها

فیلم  
آموزشی



در موزع‌های مختلف چگونه می‌توان مقدار بذر را تغییر داد؟  
چرا به ردیف کارها اصطلاحاً دقیق کار گفته می‌شود؟

گفتگو  
کنید



بازدید، رفع عیب، مونتاژ و تنظیم اجزای ماشین‌های کارنده

فعالیت  
کارگاهی

ابزار و وسایل و امکانات موردنیاز: آچارهای مکانیک عمومی، روغن ترمز، پارچه تمیز کننده یا ظرف مناسب، میز کار یا زیرانداز



مراحل انجام فعالیت:

۱. به اجزای یک ردیف کار توجه کرده، نام، ویژگی‌ها و معایب احتمالی، سرویس و تنظیمات ضروری هر واحد کارنده را از هنرآموز خود بپرسید و در دفتر عملیات خود ثبت کنید.
۲. قطعات واحد کارنده را به ترتیبی که هنرآموز می‌گوید، باز کنید. قطعات باز شده را در ظرف‌های مخصوص بریزید.
۳. ضمن باز کردن هر قطعه ساختمان، عملکرد و سلامت آن را مرور کرده به تأیید هنرآموز خود برسانید.
۴. پس از باز کردن تمام قطعات، توبار و سیستم انتقال توان را از جنبه ساختمان و سلامت بررسی کنید.
۵. قطعات را به خوبی تمیز و در صورت لزوم زنگ‌زدایی، رنگ آمیزی یا روغن مالی کنید.
۶. قطعات معیوب را تعمیر یا تعویض کنید.
۷. اقدام به بستن قطعات روی واحد کارنده و بستن واحد کارنده روی شاسی نمایید.

۸. قطعات را در ضمن بستن و در پایان کامل شدن به درستی تنظیم نمایید.
  ۹. پس از پایان جدا سازی، رفع عیب، مونتاژ و تنظیم یک واحد کارنده، سایر واحدها را هم به همین ترتیب بررسی و آماده به کار نمایید.
  ۱۰. پس از ردیف کار و خطی کار را مورد تشریح، رفع عیب، مونتاژ و تنظیم قرار دهید.
  ۱۱. در پایان کار:
    - چگونگی کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.
    - ابزار و وسایل را تمیز کرده، تحویل دهید.
    - پس از پاکسازی محیط کار، به نظافت و بهداشت فردی بپردازید.
    - گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید.
- در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	آماده به کار کردن ماشین های کاشت	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، روغن ترمز، گریس، گریس پمپ، روغندان، انواع پین های استاندارد خطی کار، ردیف کار زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار یا تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	توانایی تفکیک و بازدید قسمت های مختلف ماشین، رفع عیب یا ارسال به تعمیرگاه	۳
			قابل قبول	توانایی تفکیک و بازدید قسمت های مختلف ماشین	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در آماده به کار کردن ماشین	۱

### انتخاب ماشین کارنده

برای کاشت بذره های مختلف متناسب با نوع گیاه، روش کاشت متداول در منطقه و شرایط خاک نوع ماشین کاشت تفاوت می کند، مثلاً برای کاشت گندم و جواز خطی کارها یا بذریاش های سانتریفوژ متناسب با رسم و عادت کشاورزان و امکانات موجود استفاده می شود. علاوه براین برای انتخاب مدل خاصی از یک نوع ماشین کارنده باید روش آبیاری، وضعیت بارندگی و نوع خاک را در نظر گرفت؛ مثلاً در اراضی دیم، عمیق کارها بهترین وسیله هستند.

### انتخاب نوع ماشین کارنده بر حسب شرایط مراحل انجام کار:

۱- همراه هنرآموز به مزرعه واحد آموزشی وارد شوید.

فعالیت  
کارگاهی





- ۲- انواع شرایط را مورد بررسی قرار دهید.
- ۳- برای کاشت بذر غلات مانند گندم، جو، چاودار و همچنین بذر یونجه و شبدر، خطی کار را پیشنهاد کنید.
  - ۳-۱- در زراعت دیم، خطی کارهای عمیق کار یا کشت مستقیم را پیشنهاد کنید.
  - ۳-۲- در اراضی خشک، خطی کار با شیاربازکن کفشکی پیشنهاد کنید.
  - ۳-۳- در زمین‌های سبک تا نیمه سنگین، خطی کار با شیار بازکن خنجری پیشنهاد کنید.
  - ۳-۴- در زمین‌هایی که دارای خاشاک زیاد است، خطی کار با شیاربازکن بشقابی پیشنهاد کنید.
  - ۳-۵- برای زمین‌های سخت و چسبنده، خطی کار با شیار بازکن بیلچه‌ای پیشنهاد کنید.



ج- شیار باز کن بیلچه‌ای



ب- شیاربازکن بشقابی



الف- شیار بازکن کفشکی

شکل ۲۲-۳. انواع شیار باز کن در بذرکارها

- ۳-۶- در صورت موجود نبودن خطی کار، بذر پاش سانتریفوژ پیشنهاد دهید.
- ۴- برای کاشت بذر گیاهان وجینی مانند ذرت، سویا، آفتابگردان، پنبه، چغندر قند، کتان و نخود، ردیف کار را پیشنهاد دهید.
  - ۴-۱- در اراضی سنگلاخی، ردیف کار نیوماتیک پیشنهاد دهید.
  - ۴-۲- برای کاشت جوی و پشته ای، ردیف کار با قابلیت کاشت دو ردیف روی یک پشته پیشنهاد دهید.
  - ۵- برای کاشت سیب زمینی، غده کار پیشنهاد دهید.
  - ۶- در کشاورزی پیشرو کمبینات‌ها را پیشنهاد دهید.
  - ۷- در پایان بررسی، گزارش فعالیت و یافته‌های خود را ثبت کنید.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	انتخاب ماشین کارنده	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین‌های کارنده، نوشت افزار زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار یا مزرعه	بالاتر از حد انتظار	شناسایی ماشین‌های کاشت و تعیین مناسب‌ترین نوع ماشین مطابق با الگوهای استاندارد	۳
			قابل قبول	شناسایی ماشین و کاربرد آن	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در شناسایی ماشین و کاربرد آن	۱

## نصب ماشین به تراکتور

قبل از نصب ماشین کارنده به تراکتور باید تراکتور مناسب را انتخاب کرد. برای انتخاب تراکتور مناسب هر کارنده به دفترچه راهنمای همان کارنده مراجعه کنید. معمولاً توان مورد نیاز ماشین‌های کارنده را می‌توان به صورت جدول زیر نشان داد:

ماشین	نوع اتصال	توان مورد نیاز
ردیف کار	سوار	<ul style="list-style-type: none"> <li>۴ ردیفه ۵۰ تا ۷۰ اسب بخار</li> <li>۶ ردیفه ۷۰ تا ۹۰ اسب بخار</li> </ul>
خطی کار	سوار	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱۵ تا ۱۷ ردیفه ۷۵ اسب بخار</li> <li>۱۹ تا ۲۱ ردیفه ۹۰ اسب بخار</li> <li>عمیق کارهای ۱۱ تا ۱۳ ردیفه ۷۵ اسب بخار</li> </ul>
غده کار	سوار	<ul style="list-style-type: none"> <li>دو ردیفه بدون کودکار حداقل ۵۰ اسب بخار</li> <li>دو ردیفه همراه با کودکار ۷۵ اسب بخار</li> <li>چهار ردیفه حداقل ۱۰۰ اسب بخار</li> </ul>

پس از اتصال کارنده به تراکتور مناسب باید تنظیمات اولیه (تراز ماشین و تنظیم زنجیر مه‌ار کننده) را انجام داد.

فعالیت  
کارگاهی

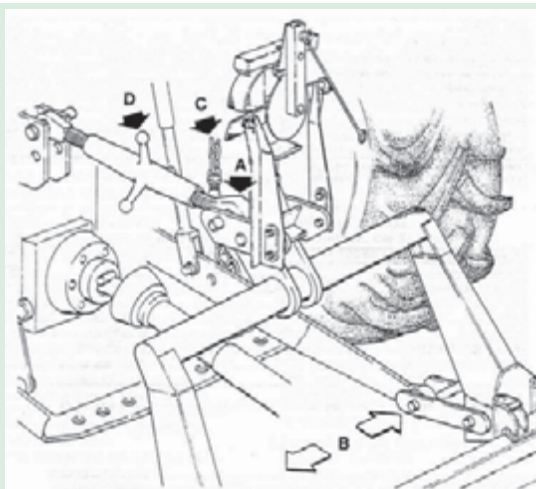


### اتصال کارنده به تراکتور

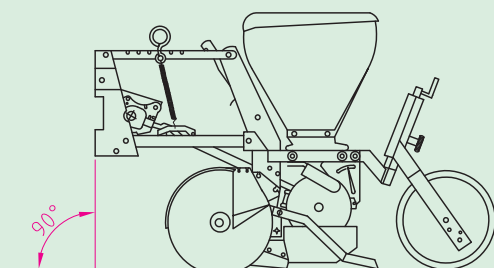
ابزار، مواد و تجهیزات مورد نیاز: خطی کار، ردیف کار، غده کار، تراکتور مناسب، پین‌های مورد نیاز

#### مراحل انجام کار:

- ۱- کارنده را روی بازوهای اتصال سه نقطه تراکتور سوار کرده و پین‌های مربوطه را در جای خود قرار دهید (A و B در شکل ۲۳-۳).
- ۲- زنجیرهای مه‌ار طرفین تراکتور (C) را طوری تنظیم کنید که کارنده درست وسط تراکتور قرار گیرد و لرزش‌های جانبی را کنترل کنید.
- ۳- از قائم بودن تولبار کارنده نسبت به زمین اطمینان حاصل کنید (شکل ۲۴-۳). در صورت قائم نبودن، به وسیله بازوهای تراکتور حالت قائم را تنظیم کنید (D در شکل ۲۳-۳).



شکل ۲۳-۳.



شکل ۲۴-۳.



- از قرار داشتن دنده تراکتور در وضعیت خلاص اطمینان حاصل کنید.
- ترمز دستی تراکتور کشیده شده باشد.
- هنگام بالا و پایین بردن کارنده کسی در نزدیکی آن قرار نداشته باشد.
- برای جداسازی کارنده از تراکتور حتماً از پایه نگهدارنده آن استفاده شود.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	اتصال ماشین به تراکتور	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، ماشین- های کاشت، پین مناسب زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار یا مزرعه	بالاتر از حد انتظار	تراکتور مناسب را انتخاب، ماشین را به تراکتور متصل نموده و تنظیم‌های اولیه را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	ماشین را به تراکتور متصل می‌کند	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در اتصال ماشین کاشت	۱

## تنظیم ماشین برای کار

برای کارکرد صحیح هر کارنده ، باید قبل از شروع به کار آن را تنظیم نمود. برای تنظیم هر ماشین باید از کتابچه راهنمای آن استفاده شود.

پژوهش  
کنید



با استفاده از کاتالوگ (کالانما) دستگاه‌های مختلف جدول زیر را کامل کنید.

جدول مشخصات چند مدل ردیف کار

ردیف	مدل	کشور سازنده	فاصله تنظیم فاصله بذر	قابلیت تنظیم فاصله ردیف	تعداد واحد کارنده	عمق کاشت

تنظیم‌های مهمی که هنگام کاشت روی کارنده‌ها انجام می‌شود عبارت‌اند از:

### - تنظیم فاصله ردیف‌ها

متناسب با نوع محصول باید فاصله ردیف‌های کارنده را تنظیم کرد. این کار به دو روش انجام می‌گیرد:

۱- جابجایی ردیف‌ها: برای انجام این تغییر با شل کردن پیچ‌های روی توبار و جابجا کردن هر واحد کارنده می‌توان فاصله ردیف‌ها را تغییر داد. یادآور می‌شود که این امر از وسط توبار باید انجام شود.



شکل ۲۵-۳. جابجایی ردیف‌های کاشت در ردیف کار



شکل ۲۶-۳. دریچه تغذیه در خطی کار

۲- حذف یک یا چند واحد کارنده: برای حذف یک واحد کارنده در ردیف‌کارها و غده‌کارها باید انتقال نیرو از زنجیر یا گاردان محرک موزع را قطع کرد، اما در خطی‌کارها برای حذف واحد کارنده کافی است دریچه تغذیه آن بسته شود (شکل ۲۶-۳).



شکل ۲۷-۳. حذف واحد کارنده در یک نمونه ردیف‌کار

در ردیف‌کارهایی که به گاردان مجهزند برای حذف واحد کارنده باید قفل را آزاد کرده و واحد کارنده را بلند کنید تا از زمین فاصله بگیرد و قلاب آن وصل گردد. سپس با قطع انتقال نیرو از محور گاردان واحد کارنده، واحد کارنده را از حالت کار خارج کنید. برای این کار قسمت ۲ را به طرف بالا فشار دهید و قسمت ۳ را به طرف راست بچرخانید و پایین بکشید. برای اتصال، مراحل بالا را برعکس انجام دهید (شکل ۲۷-۳).

بیشتر  
بدانید



### - تنظیم مقدار بذر کاشته شده در هکتار

نحوه تنظیم مقدار بذر کاشته شده در هکتار متناسب با نوع موزع کارنده است. تمامی کارنده‌ها دارای جداولی هستند که نحوه تنظیم مقدار بذر کاشته شده در آنها مشخص شده است. این جداول علاوه بر دفترچه راهنما روی درپوش محفظه جعبه دنده نیز چسبانده شده است. جدول صفحه بعد نحوه تنظیم یک نمونه ردیف‌کار برای کشت بذر در فاصله‌های مختلف را نشان می‌دهد.

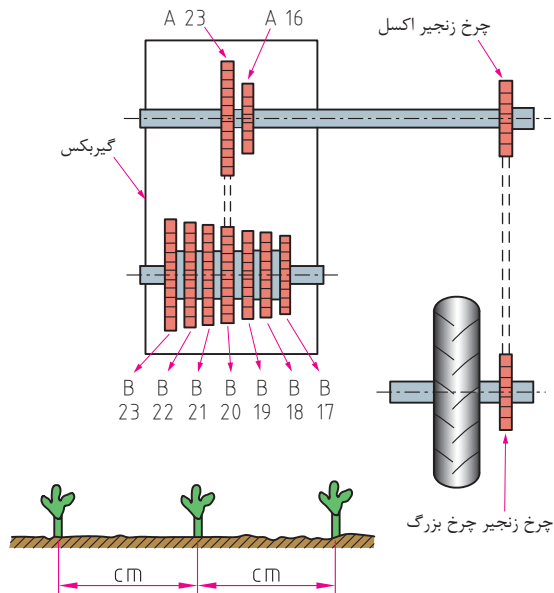
با توجه به جدول به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- ۱- چه عواملی در تغییر فاصله بذرهای دخالت دارند؟
- ۲- برای هر صفحه موزع در این ردیف‌کار چند حالت مختلف وجود دارد؟
- ۳- نحوه استفاده از این جدول چگونه است؟

گفتگو  
کنید



با دانستن فاصله ردیف‌ها و فاصله بذر روی هر ردیف می‌توان مقدار ریزش بذر در هکتار را به دست آورد.



چرخ زنجیرهای چرخ انتقال نیرو	چرخ زنجیرهای داخل گیربکس	تعداد سوراخهای روی صفحه موزع				
		۲۰	۲۶	۳۶	۵۲	۷۲
	A - B	cm	cm	cm	cm	cm
	۲۳-۱۷	۱۰/۴	۸	۵/۸	۴/۰	۲/۹
	۲۳-۱۸	۱۱/۰	۸/۵	۶/۱	۴/۲	۳/۰
	۲۳-۱۹	۱۱/۷	۹/۰	۶/۵	۴/۵	۳/۲
	۲۳-۲۰	۱۲/۲	۹/۴	۶/۸	۴/۷	۳/۴
	۲۳-۲۱	۱۲/۹	۹/۹	۷/۱	۴/۹	۳/۵
	۲۳-۲۲	۱۳/۵	۱۰/۳	۷/۵	۵/۱	۳/۷
	۲۳-۲۳	۱۴/۰	۱۰/۸	۷/۸	۵/۴	۳/۹
	۱۶-۱۷	۱۵/۰	۱۱/۵	۸/۳	۵/۷	۴/۱
	۱۶-۱۸	۱۵/۸	۱۲/۲	۸/۸	۶/۱	۴/۴
	۱۶-۱۹	۱۶/۷	۱۲/۹	۹/۳	۶/۴	۴/۶
	۱۶-۲۰	۱۷/۶	۱۳/۵	۹/۸	۶/۷	۴/۹
	۱۶-۲۱	۱۸/۵	۱۴/۲	۱۰/۳	۷/۱	۵/۱
	۱۶-۲۲	۱۹/۴	۱۴/۹	۱۰/۸	۷/۴	۵/۴
۱۶-۲۳	۲۰/۲	۱۵/۵	۱۱/۳	۷/۷	۵/۶	

چرخ زنجیرهای چرخ انتقال نیرو	چرخ زنجیرهای داخل گیربکس	تعداد سوراخهای روی صفحه موزع					چرخ زنجیرهای چرخ انتقال نیرو	چرخ زنجیرهای داخل گیربکس	تعداد سوراخهای روی صفحه موزع				
		۲۰	۲۶	۳۶	۵۲	۷۲			۲۰	۲۶	۳۶	۵۲	۷۲
	A - B	cm	cm	cm	cm	cm		A - B	cm	cm	cm	cm	cm
	۲۳-۱۷	۱۴/۹	۱۱/۵	۸/۳	۵/۷	۴/۲		۲۳-۱۷	۲۱/۴	۱۶/۵	۱۱/۹	۸/۲	۵/۹
	۲۳-۱۸	۱۵/۸	۱۲/۲	۸/۸	۶/۱	۴/۴		۲۳-۱۸	۲۲/۷	۱۷/۵	۱۲/۶	۸/۷	۶/۳
	۲۳-۱۹	۱۶/۷	۱۲/۸	۹/۳	۶/۴	۴/۷		۲۳-۱۹	۲۴/۰	۱۸/۴	۱۳/۳	۹/۲	۶/۶
	۲۳-۲۰	۱۷/۶	۱۳/۵	۹/۸	۶/۷	۴/۹		۲۳-۲۰	۲۵/۲	۱۹/۴	۱۴/۰	۹/۷	۷/۰
	۲۳-۲۱	۱۸/۴	۱۴/۲	۱۰/۲	۷/۱	۵/۱		۲۳-۲۱	۲۶/۵	۲۰/۴	۱۴/۷	۱۰/۲	۷/۳
	۲۳-۲۲	۱۹/۳	۱۴/۹	۱۰/۷	۷/۴	۵/۴		۲۳-۲۲	۲۷/۸	۲۱/۳	۱۵/۴	۱۰/۶	۷/۷
	۲۳-۲۳	۲۰/۲	۱۵/۵	۱۱/۲	۷/۷	۵/۶		۲۳-۲۳	۲۹/۰	۲۲/۳	۱۶/۱	۱۱/۱	۸/۰
	۱۶-۱۷	۲۱/۴	۱۶/۵	۱۱/۹	۸/۲	۶/۰		۱۶-۱۷	۳۰/۸	۲۳/۷	۱۷/۱	۱۱/۸	۸/۵
	۱۶-۱۸	۲۲/۷	۱۷/۵	۱۲/۶	۸/۷	۶/۳		۱۶-۱۸	۳۲/۷	۲۵/۱	۱۸/۱	۱۲/۵	۹/۰
	۱۶-۱۹	۲۴/۰	۱۸/۵	۱۳/۳	۹/۲	۶/۷		۱۶-۱۹	۳۴/۵	۲۶/۵	۱۹/۱	۱۳/۲	۹/۵
	۱۶-۲۰	۲۵/۲	۱۹/۴	۱۴/۰	۹/۷	۷/۰		۱۶-۲۰	۳۶/۲	۲۷/۹	۲۰/۱	۱۳/۹	۱۰/۰
	۱۶-۲۱	۲۶/۵	۲۰/۴	۱۴/۷	۱۰/۲	۷/۴		۱۶-۲۱	۳۸/۱	۲۹/۳	۲۱/۱	۱۴/۶	۱۰/۶
	۱۶-۲۲	۲۷/۸	۲۱/۴	۱۵/۴	۱۰/۷	۷/۷		۱۶-۲۲	۳۹/۹	۳۰/۷	۲۲/۱	۱۵/۳	۱۱/۰
۱۶-۲۳	۲۹/۱	۲۲/۴	۱۶/۱	۱۱/۲	۸/۱	۱۶-۲۳	۴۱/۷	۳۲/۱	۲۳/۲	۱۶/۰	۱۱/۶		

## تنظیم عمق کاشت

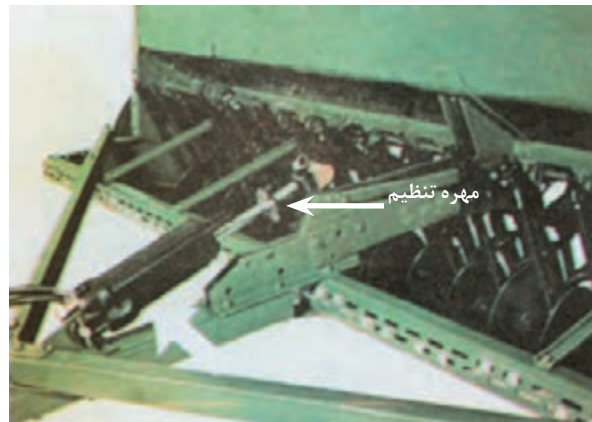
در هر زمین با توجه به بافت خاک، نوع خاکورزی و نوع بذر، عمق کاشت را باید تنظیم کرد. تنظیم عمق کاشت متناسب با نوع کارنده به روش‌های گوناگونی انجام می‌شود.



ج- تنظیم عمق کاشت با تغییر موقعیت شیار بازکن



الف- تنظیم عمق کاشت به وسیله چرخ تثبیت عمق



ب- تنظیم عمق کاشت به وسیله جک هیدرولیک

شکل ۲۸-۳. روش‌های تنظیم عمق در کارنده‌های مختلف

توجه داشته باشید اعدادی که روی بازوی چرخ‌های تثبیت عمق مشخص شده تنها برای این است که همه چرخ‌ها در یک ارتفاع قرار بگیرند و نشان دهنده عمق کاشت نیست.

در غده کارها با تغییر موقعیت پشته‌ساز می‌توان عمق کاشت را تنظیم کرد.

## - تنظیم علامت‌گذار (مارکر)

برای اینکه تمام سطح مزرعه به صورت یکنواخت کاشته شود و یا قسمتی از مزرعه دو بار کشت نشود از علامت‌گذار (مارکر) استفاده می‌شود. مارکر میله‌ای قابل تنظیم است که یک بشقاب یا بیلچه در انتهای آن وجود دارد و شیاری در خاک ایجاد می‌کند. در هر طرف کارنده یک علامت‌گذار تعبیه شده است. علامت‌گذار حالت لولایی دارد و راننده آن را کنترل می‌کند. برخی از علامت‌گذارها، خودکار هستند و با هر بار بالا و پایین بردن خطی کار علامت‌گذار بعدی در حالت کار قرار می‌گیرد (شکل ۲۹-۳).

توجه  
کنید

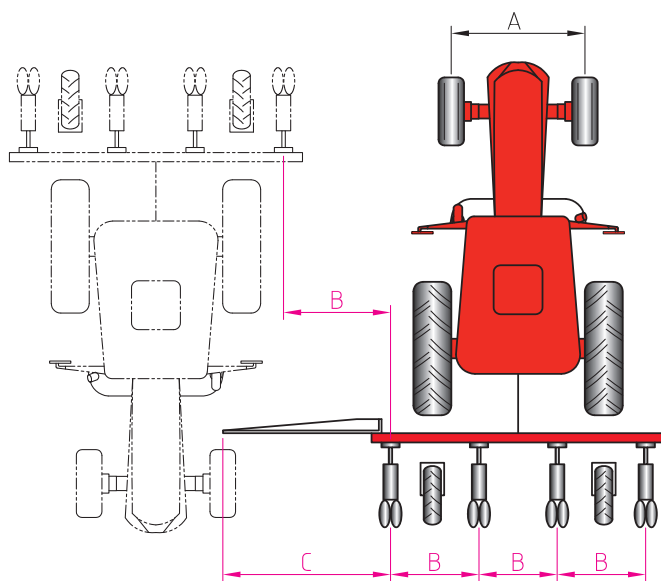


توجه  
کنید





شکل ۲۹-۳. علامت گذار



شکل ۳۰-۳. تنظیم طول مارکر

برای کاشت با هر کارنده لازم است که طول مارکر تنظیم گردد (شکل ۳۰-۳). با توجه به فاصله چرخ‌های جلوی تراکتور، تعداد ردیف‌ها و فاصله ردیف‌های کشت طول مارکر از فرمول مقابل بدست می‌آید:

$$C = \frac{B(1 + \text{تعداد ردیف‌ها}) - A}{2}$$

در این رابطه C طول مارکر، B فاصله بین دو ردیف و A فاصله چرخ‌های جلوی تراکتور می‌باشند.

فرمول فوق در حالتی است که مسیر برگشت چرخ جلوی تراکتور روی خط مارکر قرار گیرد. چنانچه برحسب عادت راننده بخواهد خط مارکر را در وسط تراکتور قرار دهد نصف فاصله چرخ‌های جلوی تراکتور به عدد فوق اضافه می‌شود.

توجه کنید



در یک ردیف کار چهار ردیفه که فاصله بین ردیف‌های آن ۷۵ سانتیمتر و فاصله چرخ جلوی تراکتور ۱۵۰ سانتیمتر است طول مارکر چند سانتیمتر خواهد شد؟

پرسش کلاسی

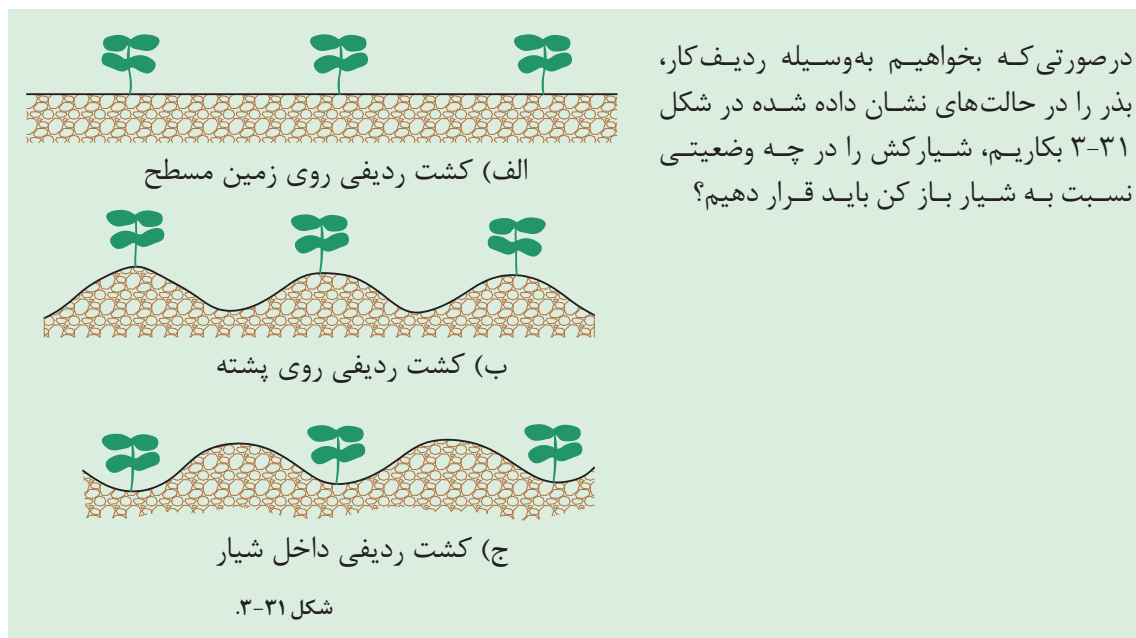




### - تنظیم شیارکش

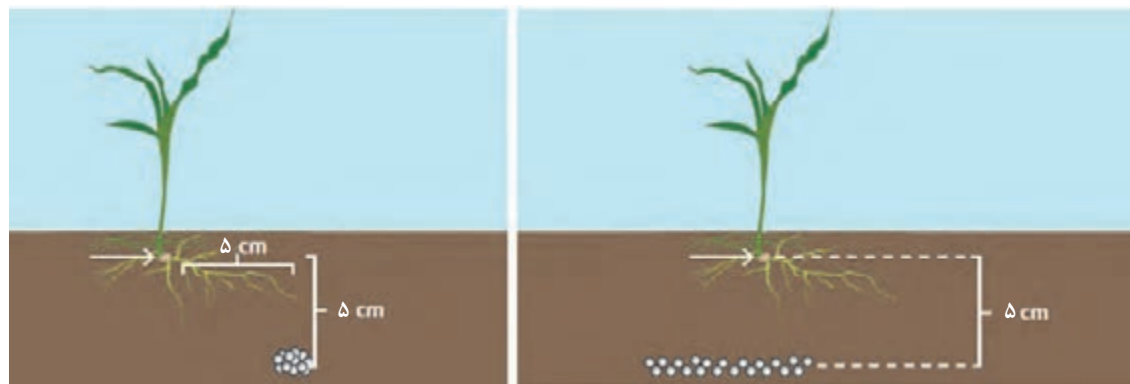
برای تنظیم عمق جوی‌ها، ساقه بیلچه‌ها را نسبت به تیرک افزار (تولبار) بالا و پایین ببرید. برای تنظیم فاصله شیارها نیز باید ساقه‌ها را روی تیرک افزار جابه‌جا کنید.

گفتگو  
کنید



### - تنظیم موقعیت کود نسبت به بذر در کارنده‌هایی که به کود کار مجهزند

شیار باز کن کود نسبت به شیار باز کن بذر باید به نحوی باشد که کود در کنار بذر (حدوداً به فاصله ۵ سانتی‌متر) و پایین‌تر از آن قرار گیرد (شکل ۳-۳۲).



شکل ۳-۳۲. موقعیت کود نسبت به بذر



### تنظیم ردیف کار

ابزار، مواد و تجهیزات موردنیاز: ردیف کار مکانیکی یا نیوماتیکی، تراکتور MF285، بذر ذرت، متر نواری، ابزار عمومی مکانیک  
شرح فعالیت:

دستگاه ردیف کار مکانیکی و نیوماتیکی را برای کاشت بذر ذرت علوفه‌ای به فاصله ردیف‌های ۷۰ سانتیمتر و فاصله بذرهای روی ردیف ۱۵ سانتیمتر تنظیم کنید و مقدار بذر در هکتار را برحسب کیلوگرم محاسبه کنید؟



### تنظیم خطی کار

ابزار، مواد و تجهیزات موردنیاز: خطی کار، تراکتور MF285، بذر جو، ابزار عمومی مکانیک  
شرح فعالیت:

خطی کار را برای کاشت ۱۰۰ کیلوگرم جو در هکتار تنظیم کنید.

## واسنجی کارگاهی ماشین‌های کارنده

تنظیماتی که توسط جدول روی دستگاه انجام می‌گیرد، حدود مقدار بذر کاشته شده در هکتار را مشخص می‌کند. برای کسب اطمینان از میزان ریزش موزع در واحد سطح به اندازه تنظیم شده باید آن را آزمایش کنیم. عملیاتی که برای آزمایش کارنده انجام می‌گیرد، واسنجی (کالیبراسیون) نامیده می‌شود. واسنجی در دو مرحله باید انجام گیرد، مرحله اول در کارگاه و مرحله دوم در مزرعه.



### واسنجی کارگاهی کارنده‌ها

ابزار، مواد و تجهیزات موردنیاز: خطی کار، ردیف کار، غده کار، متر نواری، کیسه‌های پلاستیکی، زمان‌سنج، ابزار عمومی مکانیک

#### مراحل انجام کار:

۱. کارنده را به تراکتور متصل کرده، موزع را برای مقدار مورد نظر کاشت بذر (یا کود) تنظیم کنید.
۲. مقداری بذر در مخزن بریزید.
۳. چرخ‌های محرک کارنده را بالا ببرید.
۴. لوله‌های سقوط را از شیاربازکن جدا کرده و سر آنها را داخل سطل قرار دهید.
۵. کارنده را در وضعیت کار قرار دهید و چرخ محرک را به تعداد دور مشخص (حداقل ۱۰ دور) بچرخانید.
۶. محیط چرخ را اندازه بگیرید.

گفتگو  
کنید



چه راه‌هایی برای اندازه‌گیری محیط چرخ وجود دارد؟

۷. مساحت کاشته شده را محاسبه کنید.

عرض کار × محیط چرخ × تعداد دور = (A) مساحت کاشته شده  
(تعداد ردیف‌ها) × فاصله ردیف‌ها = عرض کار



۸. بذره‌های داخل ظروف زیر لوله سقوط را جمع‌آوری و وزن کنید. (M)  
۹. مقدار بذر کاشته شده در هکتار را با استفاده از رابطه زیر حساب کنید.

$$X = \frac{10000 \times M}{A}$$

۱۰. در صورتی که عدد بدست‌آمده با عدد موردنظر یکسان نیست تنظیمات دستگاه را به مقدار بالاتر یا پایین‌تر قرار دهید و دستگاه را دوباره امتحان کنید تا به مقدار موردنظر برسید.

شکل ۳۳-۳. کالیبراسیون کارنده

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	تنظیم و کالیبره کردن ماشین	ابزار، مواد، تجهیزات: متر، جعبه ابزار عمومی مکانیک زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار یا مزرعه	بالاتر از حد انتظار	تشخیص میزان بذر مورد نیاز، عمق کاشت و فاصله ردیف‌ها و تنظیم عمق کاشت، فاصله ردیف‌ها، مقدار بذر کاشته شده، طول مارکر و کالیبره کردن	۳
			قابل قبول	تنظیم عمق کاشت، فاصله ردیف‌ها، مقدار بذر کاشته شده، طول مارکر و کالیبره کردن	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تنظیم ماشین کاشت	۱

## کاربرد کارنده در مزرعه



شکل ۳۴-۳. خاک مناسب برای کاشت

لازم است به منظور جلوگیری از وارد شدن هرگونه خسارت احتمالی، ماشین‌های کاشت در زمین‌هایی که خاکورزی آنها به صورت مکانیزه انجام شده و از هر جهت مناسب کشت مکانیزه است، بکار گرفته شوند. در این صورت کارنده را می‌توانید مطابق دستورالعمل زیر بکار بگیرید:

۱. فشار باد چرخ‌های ماشین را تنظیم کنید.

تنظیم نبودن باد چرخ‌ها چه تأثیری در میزان بذر کاشته شده خواهد داشت؟

گفتگو کنید



شکل ۳۵-۳.

۲. کارنده را بررسی نموده، در صورت آماده به کار بودن، دستگاه را متناسب با محصول تنظیم کنید.

توجه کنید



در ردیف‌کارهای نیوماتیکی، تک‌دانه‌کن را نیز باید تنظیم کرد.



شکل ۳۶-۳. تنظیم تک‌دانه‌کن در ردیف‌کار نیوماتیکی

۳. کارنده را به تراکتور متصل کنید. ممکن است در بعضی دستگاه‌های سنگین برای تنظیم دستگاه لازم باشد قبلاً کارنده را به تراکتور متصل کنید.



شکل ۳۷-۳. واسنجی مزرعه ای

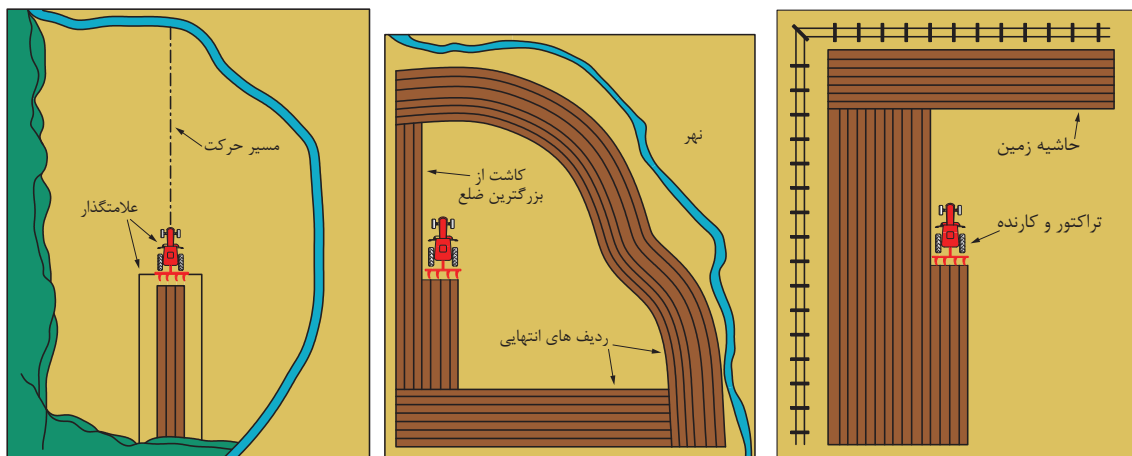
۴. در ردیف کارهای نیوماتیک قبل از شروع کار ردیف کار را بدون بذر راه‌اندازی کنید تا گرد و غبار درون آن خارج شود.
۵. کارنده را از نظر درست بودن تنظیم‌های انجام شده بررسی کنید (واسنجی کارگاهی و مزرعه‌ای).
۶. کارنده را به مزرعه منتقل کنید. برای انتقال دستگاه به مزرعه، در صورتی که نیاز است از جاده اتومبیل رو عبور کنید، موارد ایمنی و مقررات راهنمایی و رانندگی را رعایت کنید.
۷. پس از بستن دریچه‌های خروج، مخزن بذر و کود را به اندازه لازم پر کنید. هنگام پر کردن مخزن‌های بذر از عدم وجود اجسام مختلف مانند چوب، سنگ و ... در مخزن اطمینان حاصل کنید.

توجه کنید



به منظور کاهش میزان خرد شدن بذرها، مخزن بذر را سر زمین از بذر پر کنید.

۸. کارنده را متناسب با شکل قطعه زمین، در موقعیت مناسب برای کاشت قرار دهید (شکل ۳۸-۳).



الف- طرز کاشت در مزرعه مستطیل شکل      ب- طرز کاشت در مزرعه ای با شکل نامعین و حداقل یک ضلع مستقیم      ج- طرز کاشت در مزرعه‌ای با شکل نامعین

شکل ۳۸-۳

درباره نحوه حرکت در تصاویر نشان داده شده در شکل ۳۸-۳ گفتگو نمائید.

گفتگو کنید



۹. قبل از شروع کشت، کارنده را از زمین بلند کرده و پایه‌های اتصال به زمین را به طرف بالا برگردانید (شکل ۳-۳۹).

۱۰. در ردیف کارهای نیوماتیک، مکش پمپ را تنظیم کنید (شکل ۴۰-۳). مکش مناسب برای بذرهای درشت بین ۵۵- تا ۵۰- و برای بذرهای ریز بین ۴۵- تا ۴۰- میلی‌بار مناسب می‌باشد. دور متعارف موتور برای رسیدن به این مکش در تراکتورهای رومانی (U۶۵۰) و فرگوسن (MF۲۸۵)، ۱۷۰۰ - ۱۵۰۰ و برای تراکتور جان‌دیر ۳۱۴۰ (John Deere 3140) ۱۹۰۰ - ۱۷۰۰ دور در دقیقه است.



شکل ۳-۳۹.



شکل ۴۰-۳. مانومتر در ردیف کار نیوماتیکی

هنگام کاشت حتماً دور شمار موتور تراکتور سالم باشد تا دور فن با توجه به میزان مکش مانومتر به درستی تنظیم گردد.

توجه کنید



در صورتی که هنگام کاشت با ردیف کارهای نیوماتیک دور موتور تراکتور کمتر از حد معین باشد، چه اتفاقی می‌افتد؟

تفکر کنید



۱۱. در شروع هر مسیر، علامتگذار را در زمینی که در برگشت آن را خواهید کاشت قرار دهید. در صورتی که کاشت از وسط زمین شروع می‌شود باید هر دو علامتگذار را در موقعیت پایین قرار داد. سرعت پیشروی مناسب برای کاشت با ردیف کار و خطی کار ۵ تا ۷ کیلومتر بر ساعت و در عمده کارها ۳ تا ۵ کیلومتر بر ساعت است. سرعت مناسب بستگی به نوع کشت، وضعیت زمین و مهارت راننده دارد.

گفتگو  
کنید



آیا تغییر سرعت پیشروی روی میزان بذر کاشته شده در هکتار تأثیر دارد؟

۱۲. در انتهای مسیر وقتی کارنده به ابتدای حاشیه رسید دستگاه را از زمین بلند کنید و پس از دور زدن، چرخ جلو تراکتور را در روی خطی که علامتگذار کشیده است قرار دهید و سعی کنید تراکتور را مستقیم هدایت کنید.

تفکر  
کنید



بهترین راه برای اطمینان از حرکت در مسیر مستقیم چیست؟



شکل ۳-۴۱. روش مناسب برای حرکت در مسیر مستقیم

۱۳. نحوه انجام کار را در حین کار بررسی کنید و هرچند دور که عملیات کاشت را انجام می‌دهید از صحت انجام کار مطمئن شوید (شکل‌های ۳-۴۲ و ۳-۴۳).



شکل ۳-۴۳



شکل ۳-۴۲



۱۴. دور زدن باید در قسمت حاشیه انجام گیرد. حاشیه ابتدا و انتها پس از پایان کاشت قطعه، کشت خواهد شد.

۱۵. به مخزن توجه داشته باشید که بذر یا کود تمام نشود. کارنده‌هایی که داخل مخزن آنها قابل رویت نیست معمولاً درجه‌ای مخصوص دارند که میزان بذر موجود در مخزن را نشان می‌دهد.

### کاشت بذر با ردیف کار

ابزار، مواد و تجهیزات مورد نیاز: ردیف کار مکانیکی یا نیوماتیکی، تراکتور مناسب، بذر ذرت، متر نواری، ابزار عمومی مکانیک

#### شرح فعالیت:

ردیف کار را برای شرایط خواسته شده زیر تنظیم کنید و به وسیله آن بذر ذرت را در زمین کشت کنید.

نوع تنظیم	میزان تنظیم
میزان کاشت بذر	۳۰ کیلوگرم در هکتار
عمق کاشت	۴-۶ سانتی‌متر
فاصله ردیف‌ها	۷۰-۷۵ سانتی‌متر
فاصله بذر روی ردیف‌ها	۲۰-۲۲ سانتی‌متر
وضعیت بیلچه شیار کش	برای حالت کاشت روی پشته
میزان کود مصرفی	۱۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم به همراه ۲۰ کیلوگرم اوره در هر هکتار
موقعیت شیار باز کن کود	قرار دادن کود در فاصله ۵ سانتی‌متری عمودی و ۱۰ سانتی‌متری افقی از بذر



### در ردیف کارهای نیوماتیک:

- هنگام دور زدن در انتهای مسیر کشت، از خلاص کردن شافت P.T.O خودداری کنید. در این زمان دور موتور را کاهش داده، سپس دور بزنید. حداکثر زاویه مجاز گاردان هنگام بلند کردن ماشین ۲۰ درجه است.
- هنگامی که ماشین روی زمین است به هیچ عنوان از دنده عقب استفاده نکنید.
- پس از کاشت چند ردیف، چرخ حمل را بچرخانید و خروج بذر را کنترل کنید.
- زمان شروع کار دور P.T.O را بتدریج زیاد کنید. در صورتی که این کار با سرعت انجام شود تسمه فن زود مستهلک می‌گردد.
- فن ردیف کار برای ۵۴۰ دور در دقیقه طراحی شده است؛ لذا از بکارگیری فن با دور بیش از ۵۴۰ دور در دقیقه اکیداً خودداری نمایید.





### کاشت بذر با خطی کار

ابزار، مواد و تجهیزات مورد نیاز: خطی کار، تراکتور مناسب، بذر ذرت، متر نواری، ابزار عمومی مکانیک  
شرح فعالیت:

خطی کار را برای کاشت مقدار بذر مورد نظر مطابق جدول زیر تنظیم کنید و به وسیله آن بذر جو را در زمین کشت کنید.

جدول مقدار بذر در هکتار برای کاشت با خطی کار

نام محصول	مقدار بذر در هکتار (کیلوگرم)	فاصله خطوط (سانتیمتر)	فاصله بذر (سانتیمتر)	عمق کاشت (سانتیمتر)	زمان کاشت
گندم	پاییزه ۱۸۰-۱۲۰ بهاره ۲۰۰-۱۴۰	۱۵-۲۰	۵-۷	۴-۷	اول بهار اوایل پاییز
جو	۱۰۰-۱۴۰	۱۵-۲۰	۵-۷	۴-۷	اول بهار اوایل پاییز
یونجه	۲۵-۳۰	۱۵-۲۰	-	۴-۷	اول بهار بعد از سرماي زمستانه پاییز در مناطق گرمسیر

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	انجام عملیات کاشت	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، ماشین‌های کاشت، پین مناسب، بذر مناسب زمان: ۳۰ دقیقه مکان: مزرعه	بالاتر از حد انتظار	ماشین را به تراکتور متصل نموده، تنظیم کرده و با انتخاب بهترین الگو، کاشت را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	ماشین را به تراکتور متصل نموده، تنظیم کرده و کاشت را انجام می‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تنظیم، اتصال یا کار با ماشین	۱

## سرویس و نگهداری ماشین‌های کارنده

کارنده‌ها همانند سایر ماشین‌های کشاورزی نیاز به مراقبت‌های فراوان دارند. سرویس نبودن کارنده سبب آسیب رسیدن به بذر و یا کاشت نامناسب بذر می‌گردد و خسارات سنگینی را به دنبال خواهد داشت.



شکل ۳-۴۴. قبل از شروع کاشت کلیه پیچ و مهره‌ها را بررسی کنید.

### • سرویس‌های قبل از شروع کار

پیچ و مهره‌ها را آچارکشی کنید (شکل ۳-۴۴). زنجیرها و چرخ‌دنده‌ها را روغنکاری کنید. از چرب کردن زیاد این قطعات خودداری کنید، زیرا گرد و خاک روی این قطعات نشسته، آنها را زودتر مستهلک می‌کند.

### • سرویس‌های در طول فصل کاشت

کارنده را هر شب در مکان سرپوشیده انبار کنید یا روی آن کاور بکشید تا در اثر رطوبت و... خراب نشود.

- در پایان کار مخزن بذر و کود را تخلیه کنید. در صورت امکان دستگاه را در محل سرپوشیده نگه دارید.

- قطعات آسیب دیده را تعمیر یا تعویض کنید. کارنده نو را حداکثر پس از ۸ ساعت کار آچارکشی کنید.

کارنده را به موقع گریسکاری کنید. پس از انجام گریسکاری، گریس‌های اضافی را پاک کنید (شکل ۳-۴۵).



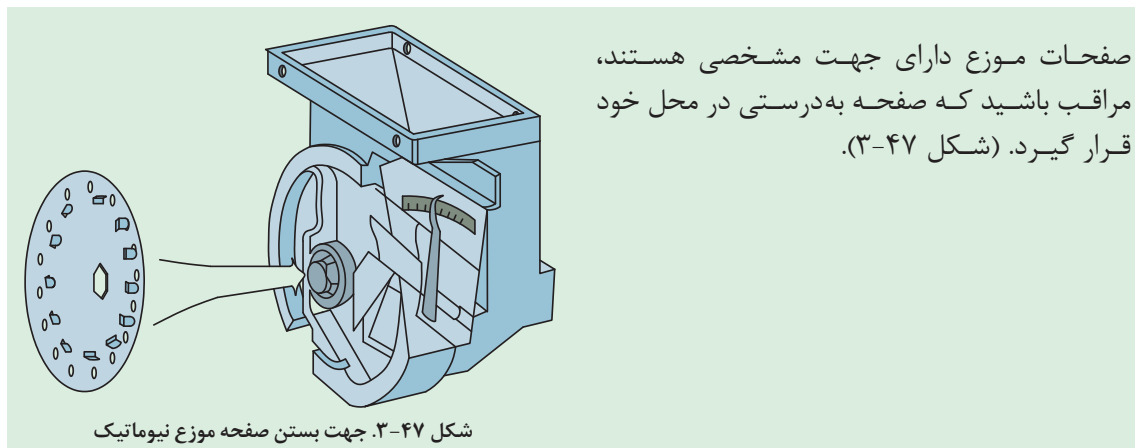
شکل ۳-۴۵. گریسکاری ردیف کار

- پس از کار روزانه، بذر باقیمانده را از دریچه مربوطه تخلیه، صفحه موزع‌ها را بیرون آورده، بازدید و تمیز کنید. در صورت خرابی آن را تعویض کنید.



شکل ۳-۴۶.

توجه  
کنید



صفحات موزع دارای جهت مشخصی هستند، مراقب باشید که صفحه به‌درستی در محل خود قرار گیرد. (شکل ۴۷-۳).

شکل ۴۷-۳. جهت بستن صفحه موزع نیوماتیک

### • سرویس‌های قبل از انبار کردن

- در پایان کار مخزن بذر و کود را تخلیه کنید.
- ماشین را از عوامل خارجی (خاک چسبیده به قطعات و ...) تمیز کنید.
- در پایان فصل کاشت، کارنده را بازدید کنید و اجزای معیوب را تعویض کنید. سپس کارنده را شسته و قسمت‌های مختلف را روغنکاری و گریسکاری نمایید.
- ردیف‌کار را روی پایه‌های آن در جای خشک و سرپوشیده قرار دهید.
- اگر دستگاه را در آخر فصل کار در انبار قرار می‌دهید مختصراً باد لاستیک‌ها را کم کرده، زیر آنها قطعات چوبی قرار دهید.



شکل ۴۸-۳.

در ردیف‌کارهای نیوماتیک فنرها و تسمه فن را از حالت کشیدگی آزاد کنید.

توجه  
کنید



## رفع عیب‌های جزئی ماشین‌های کارنده

### • تعویض تسمه فن در ردیف کارهای نیوماتیک

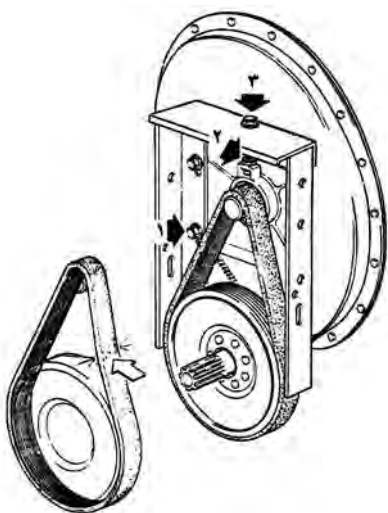
شل شدن تسمه پنکه باعث کاهش مکش می‌شود. هرچند یکبار روکش آن را باز و کشیدگی تسمه را کنترل کنید.

۱. محافظ پلاستیکی را برداشته پیچ ۱ و مهره ۲ را شل کنید (شکل ۳-۴۹).

۲. تسمه فن را در صورت پارگی و یا فرسودگی بیش از حد تعویض کنید.

۳. کشیدگی تسمه را با پیچ ۳ تنظیم کنید. تسمه فن باید به قدری سفت باشد که با فشار دست جمع نگردد.

۴. پیچ و مهره ۱ و ۲ را سفت کرده و محافظ پلاستیکی را در جای خود قرار دهید.



### • طریقه بستن طناب مارکر

کارنده را زمین بگذارید، اهرم خورشیدی در یک جهت پایین قرار می‌گیرد. پین بازوی بشقاب مارکر همان طرف را آزاد کرده بشقاب را روی زمین قرار دهید و طناب آن را محکم کنید. سپس بازو را به حالت اول برگردانده و کارنده را به وسیله بازوی هیدرولیک تراکتور یک بالا و پایین ببرید. حال طناب طرف دیگر را به همان طریق محکم کنید (شکل ۳-۵۰).



شکل ۳-۵۰.



### رفع عیب‌های جزئی ماشین‌های کارنده

ابزار، مواد و تجهیزات مورد نیاز: ردیف کار نیوماتیک، ابزار عمومی مکانیک  
شرح فعالیت:

۱. سرویس‌های ردیف کار را انجام دهید.
۲. طناب مارکر را تعویض کنید.
۳. تسمه فن را تعویض کنید.
۴. از مراحل کار گزارش تهیه کرده و به هنرآموز خود ارائه دهید.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	سرویس و نگهداری ماشین کارنده	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، ماشین‌های کاشت، جعبه ابزار عمومی مکانیک زمان: ۳۰ دقیقه مکان: مزرعه	بالاتر از حد انتظار	سرویس و رفع عیب ماشین	۳
			قابل قبول	انجام سرویس‌های ماشین	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در سرویس ماشین	۱

## ارزشیابی شایستگی کاشت مکانیزه

### شرح کار:

- ۱) انجام بازدیدهای اولیه ماشین‌های کارنده، تفکیک، رفع عیب و مونتاژ اجزای آنها
- ۲) شناسایی ماشین‌های کارنده، انتخاب ماشین مناسب
- ۳) اتصال ماشین به تراکتور و انجام تنظیم‌های اولیه آن
- ۴) تنظیم عمق کار، فاصله ردیف‌ها، طول مارکر، مقدار کاشت بذر در هکتار و کالیبره نمودن کارگاهی
- ۵) انتقال ماشین به مزرعه، پر کردن مخزن، انتخاب الگوی کاشت و انجام عملیات کاشت
- ۶) سرویس ماشین، رفع عیب و انبار کردن آن

### استاندارد عملکرد:

انجام عملیات کاشت با استفاده از تراکتور و ماشین‌های ردیف کار نیوماتیکی و مکانیکی، خطی کار، و غده کار  
شاخص‌ها:

۱. آسیب نرسیدن به قطعات ماشین، استفاده از ابزار مناسب، آماده به کار کردن ماشین مطابق دستورالعمل
۲. شناسایی اجزاء و کاربرد ماشین، انتخاب ماشین مناسب با توجه به شرایط و امکانات
۳. اتصال ماشین و تنظیمات اولیه آن با رعایت ترتیب مراحل و اصول ایمنی کار، استفاده از پین مناسب
۴. تنظیم ماشین برای کار با توجه به شرایط و دستورالعمل‌ها، یکنواختی تنظیم، درستی تنظیم، صحت محاسبات
۵. انتخاب الگوی مناسب برای اجرای عملیات، سرعت مناسب پیشروی، رعایت همپوشانی و یکنواختی فاصله ردیف‌ها
۶. دقت در انجام سرویس‌ها، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران، مزرعه آموزشی شخم خورده و آماده کاشت  
ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار کارگاهی، برس سیمی، گریس پمپ، متر و ظرف مخصوص روغن

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده به کار کردن ماشین	۱	
۲	انتخاب ماشین	۱	
۳	اتصال ماشین به تراکتور	۱	
۴	تنظیم و کالیبره کردن ماشین	۲	
۵	انجام عملیات کاشت	۲	
۶	انجام عملیات کاشت	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

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



## پودمان ۴

# داشت مکانیزه



فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالدَّمَ آيَاتٍ مُّفَصَّلَاتٍ فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُّجْرِمِينَ  
پس طوفان و ملخ و آفت گیاهی و قورباغه ها و خون را ( خون شدن دریای نیل ) که معجزه هایی از هم جدا بود به آنها فرستادیم و باز گردنکشی کردند که گروهی گنهگار بودند

اعراف ۱۳۳

«بذر» از هنگامی که در دل خاک قرار می گیرد تا موقعی که به گیاه کامل تبدیل شود و تولید محصول کند نیاز به مراقبت دارد. این مراقبت که از یک سو به تأمین احتیاجات گیاه و از سوی دیگر به مبارزه با آفات و بیماری های گیاهی می پردازد اصطلاحاً «عملیات داشت» نامیده می شود. جلوگیری از ضایع شدن محصولات کشاورزی، یکی از مهم ترین دغدغه های تمامی کشاورزان است، به همین منظور و برای سهولت و همچنین افزایش کیفیت کار، ماشین های مختلفی ساخته شده اند. امروزه ماشین هایی طراحی شده اند که می توانند با پردازش تصاویر و توجه به نیاز نقاط مختلف یک مزرعه عملیات آبیاری، سم پاشی و کوددهی را به صورت برنامه ریزی شده و متناسب با شرایط انجام دهند.

## واحد یادگیری ۵

### شایستگی کود دهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز

#### آیا تا به حال به این موارد اندیشیده اید که:

- علف‌های هرز چه تأثیری بر محصول دارند؟
- چگونه می‌توان رشد علف‌های هرز در مزرعه را کنترل کرد؟
- آیا کمبود مواد شیمیایی و آلی خاک می‌تواند رشد و نمو گیاهان را تحت تأثیر قرار دهد؟
- چه کودهایی را آلی و چه کودهایی را شیمیایی می‌گویند؟
- آیا می‌توان به دلخواه کود شیمیایی یا آلی به خاک اضافه کرد؟
- برای مبارزه با علف‌های هرز و کود دهی از چه ماشین‌هایی استفاده می‌شود؟
- چگونه می‌توان از ماشین‌های کوددهی و وجین استفاده کرد؟

کمبود مواد غذایی خاک و رشد علف‌های هرز از مشکلات اساسی اغلب خاک‌های زراعی است. به همین علت استفاده از کود و از بین بردن علف‌های هرز از رایج‌ترین روش‌های اصلاحی در اغلب مناطق است. کودها ضمن افزایش مقدار عناصر مغذی خاک، ساختمان خاک را نیز اصلاح و پایدار می‌کنند که به این ترتیب، روی بسیاری از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و در نهایت حاصلخیزی خاک اثر مثبت دارند. در این راستا ماشین‌هایی ساخته شده‌اند که عملیات کودریزی (کود سرک)، وجین علف‌های هرز، سله‌شکنی، شیارکشی و خاک‌دهی پای بوته‌های محصولات ردیفی را هم‌زمان انجام می‌دهند.

#### استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود پخش کودهای شیمیایی و دامی را با استفاده از ماشین‌های کودپخش کن دامی، کودپاش سانتریفوژ و کودکارفروئر در سطح مزرعه یا باغ انجام دهند.



## ضرورت وجین و کوددهی

تأمین مواد غذایی مورد نیاز گیاهان (کوددهی) و از بین بردن علف‌های هرز از مهم‌ترین مسائلی است که کشاورزان در طول دوره رشد محصول با آن درگیر هستند. **تأمین مواد غذایی مورد نیاز گیاهان:** در دسترس قرار دادن مواد غذایی مورد نیاز گیاه در طول دوره رشد آن را کوددهی می‌گویند. برخی کودها منشاء آلی دارند. کودهای حیوانی و کودهای عمل‌آوری شده از بقایای گیاهی (کمپوست) از این جمله‌اند.



شکل ۱-۴.

آیا با نگاه عمیق نسبت به این آیه می‌توان فرآیند تهیه و عمل‌آوری کود کمپوست را مشاهده کرد؟ وجود آب به عنوان عامل رطوبت در تجزیه مواد آلی در طبیعت و تبدیل آنها به ترکیبات آلی و معدنی مغذی (فناوری تولید کود کمپوست) از اعجاز این آیه کریمه است.

### جلوه آفرینش در آیه ۲۱ سوره زمر

«آیا ندیدی که خدا از آسمان آب نازل گردانید و آن را به شکل چشمه‌هایی در روی زمین روان ساخت. آنگاه به وسیله آن گیاهان مختلف و رنگارنگ پدید آورد. سپس رشد آنها تمام شده و خشک و زرد می‌شوند و آنگاه آنها را به صورت خرد شده قرار می‌دهد که حقیقتاً این تبدیل و تبدل برای اهل خرد و دانشمندان تذکری است.»

آیا با نگاه عمیق نسبت به این آیه می‌توان فرآیند تهیه و عمل‌آوری

تأمین تمام عناصر و مواد غذایی مورد نیاز گیاه از طریق کودهای آلی اغلب ناممکن است و افزودن کودهای معدنی یا شیمیایی به خاک در بسیاری از موارد و شرایط ضروری است. کودهای شیمیایی به اشکال مایع، جامد و گاز تولید می‌شوند.

**از بین بردن علف‌های هرز:** مبارزه با علف‌های هرز و از بین بردن آنها از اهمیت ویژه‌ای در کشاورزی برخوردار است. در برخی موارد، خسارت ناشی از وجود علف‌های هرز به قدری زیاد است که ادامه کار برای کشاورزان مقرون به صرفه نیست.

مبارزه با علف‌های هرز شامل روش‌های بیولوژیکی، فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی استفاده می‌باشد. از بین بردن علف‌های هرز به روش مکانیکی یا دست را وجین می‌نامند.



شکل ۲-۴. تأثیر از بین بردن علف‌های هرز بر رشد گیاه اصلی

تفکر  
کنید



## ماشین کود دهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز

برای کوددهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز از ماشین‌های مختلفی استفاده می‌شود. در یک تقسیم‌بندی کلی این ماشین‌ها را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد: ماشین‌های وجین - ماشین‌های کود دهی - ماشین‌های وجین و کوددهی

**الف- ماشین‌های وجین:** برای وجین کردن مزارع از ماشین‌هایی به نام پنجه (کولتیواتور) استفاده می‌شود که به وسیله آنها خاک را تا عمق مشخصی که علف‌های هرز را ریشه کن کند، برهم می‌زنند. پنجه‌ها دارای انواع مختلفی هستند:

- **پنجه شاخه‌ای<sup>۱</sup>:** عامل اصلی وجین در این ماشین، شاخه‌های پنجه هستند که به وسیله پیچ و مهره روی شاسی نصب می‌شوند (شکل ۳-۴-الف).

- **پنجه دوار<sup>۲</sup>:** این ماشین از چند واحد مجزا از یکدیگر تشکیل شده است و می‌توان با کم و زیاد کردن واحدها عرض کار ماشین را تغییر داد. هر واحد از دو ردیف چرخ‌های گردان تشکیل شده که در هنگام کار تمام سطح را پوشش می‌دهند (شکل ۳-۴-ب).



ب- پنجه دوار



الف- پنجه شاخه‌ای

شکل ۳-۴.



شکل ۴-۴. پنجه غلتان

- **پنجه غلتان<sup>۳</sup>:** عامل خاک‌ورزی، چرخ‌های فلزی پره‌داری است که پره چرخ‌ها دارای خم می‌باشد. این چرخ‌ها نسبت به مسیر پیشروی قابل تنظیم‌اند و می‌توان با تنظیم زاویه آنها نسبت به ردیف بوته‌ها، خاک را به سمت بوته‌ها هدایت کرد یا از آنها دور نمود (شکل ۴-۴).

۱- Cultivator

۲- Rotary Cultivator

۳- Rolling Cultivator



برای مبارزه با علف‌های هرز می‌توان از ماشین‌های پلاستیک‌کش یا شعله‌افکن نیز استفاده نمود.



شکل ۶-۴. شعله افکن



شکل ۵-۴. ماشین پلاستیک‌کش

### ب- ماشین‌های کوددهی:

انواع مختلفی از ماشین‌های کود ده متناسب با نوع کود و گیاه طراحی و ساخته شده است.

#### - کودپاش کود دامی<sup>۴</sup>

کودپاش کود دامی، یک پی‌نورد (تریلی) کششی است که در کف مخزن آن یک نقاله زنجیری قرار دارد. پره نقاله، کود را به قسمت انتهایی دستگاه انتقال می‌دهد تا به وسیله پخش‌کننده‌ها بر روی زمین پخش شود. (شکل ۷-۴).



شکل ۷-۴. کودپاش دامی



فیلم آموزشی شماره ۱-۴. کودپاش دامی مخصوص باغات



#### - کودپاش دورانی<sup>۵</sup>

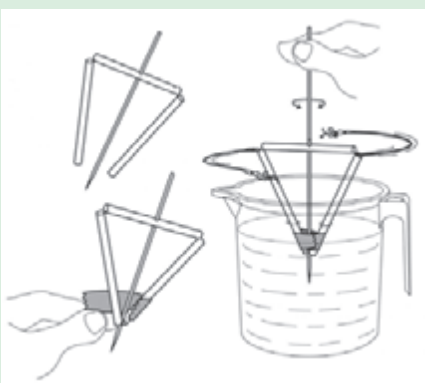
کودهای جامد شیمیایی که دانه‌ای شکل‌اند معمولاً به وسیله کودپاش، در سطح مزرعه پاشیده و با ادوات و وسایل دیگر با خاک مخلوط می‌شوند. کودپاش، کود را در سطح مزرعه به صورت پخشی (نا مرتب) و تقریباً یکنواخت می‌پاشد. اصول کار کودپاش به این صورت است که کود از طریق دریچه قابل تنظیم مخزن، روی پخش‌کننده می‌ریزد. پخش‌کننده که یک صفحه دوار است، کود را در عرض کار معین می‌پاشد (شکل ۸-۴).

۴- Manure spreader

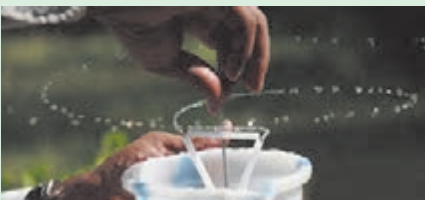
۵- fertilizer distributor



شکل ۸-۴. کودپاش دورانی



شکل ۹-۴



شکل ۱۰-۴

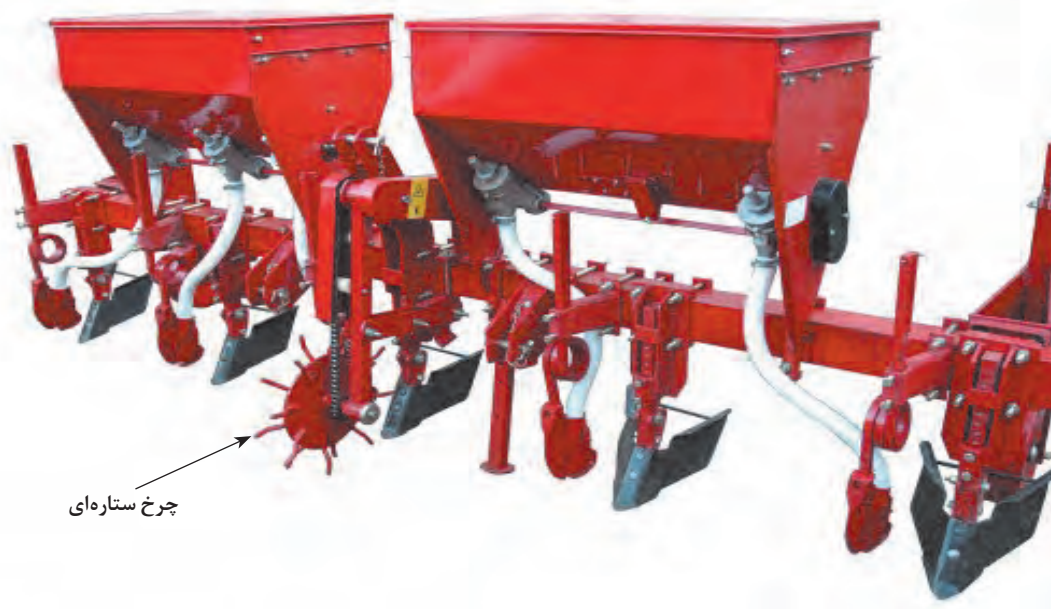
۱. با استفاده از نی، چسب و یک عدد میله بافتنی آزمایش مقابل را انجام دهید.
۲. مشاهده خود را بیان کنید و درباره دلایل این اتفاق در کلاس گفتگو کنید.
۳. آیا میزان پاشش آب در نقاط مختلف یکسان است؟
۴. اگر بخواهیم مسیر مشخصی را به کمک این وسیله خیس کنیم، به منظور یکنواختی خیس شدن ظرف آب را در چه فاصله ای از حالت اول باید قرار دهیم؟

آزمایش  
کنید



### ج. ماشین‌های کود دهی و وجین:

این ماشین‌ها دارای اجزایی هستند که ضمن عملیات سله‌شکنی، وجین و خاک‌دهی، عملیات توزیع کود را توأم انجام می‌دهند. کودکار فاروئر نمونه‌ای از این ماشین‌ها است. طرز کار این ماشین به این صورت است که حین پیشروی چرخ ستاره‌ای زمین گردمحور موزع‌های کودکار را حرکت داده، کود از طریق لوله‌های سقوط به داخل شیارها می‌ریزد و سایر قطعات عامل، عملیات وجین، سله‌شکنی و خاک‌دهی را توأم با کودکاری انجام می‌دهند (شکل ۱۱-۴). علاوه بر این ماشین‌هایی نظیر پنجه کودریز وجود دارند که عملیات کودریزی و وجین را توأم انجام می‌دهند.



شکل ۱۱-۴. کودکار-فاروئر

فعالیت  
کارگاهی



انتخاب ماشین مناسب کوددهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز  
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ماشین‌های کود دهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز ، نوشت

افزار

مراحل انجام فعالیت:

۱. انواع ماشین‌های کود دهی و وجین موجود در واحد آموزش را شناسایی نمایید.

۲. در انتخاب نوع ماشین امکانات موجود را در نظر بگیرید.

۳. برای از بین بردن علف‌های هرز ، در مراحل اولیه رشد گیاه و شکستن سله روی خاک روی جوانه‌های در حال رویش، پنجه دوار را انتخاب کنید .



شکل ۱۲-۴. پنجه غلتان در حال کار



شکل ۱۳-۴. پنجه شاخه ای در حال کار

۴. برای وجین و سله شکنی و خاک دهی پای بوته در کشت های ردیفی مانند ذرت، حبوبات و چغندر قند، پنجه غلتان یا پنجه شاخه ای را انتخاب کنید.  
 ۵. برای سله شکنی، وجین علف های هرز، اصلاح مسیر آبیاری و یا خاک دهی پای بوته در محصولات ردیفی مانند ذرت، چغندر قند، سویا، پنبه، آفتابگردان، حبوبات و سیفی جات و همچنین کوددهی، کودکار فاروئر یا پنجه کودریز را انتخاب کنید (شکل ۱۴-۴).



شکل ۱۴-۴. کودکار فاروئر در حال کار

۶. برای پخش کودهای شیمیایی هنگام خاکورزی یا عملیات داشت، کودپاش دورانی را انتخاب کنید.  
 ۷. برای پخش کودهای دامی در مزرعه، ماشین های کودپاش دامی را انتخاب کنید.  
 ۸. پیشنهادهای خود را پس از جمع بندی در گروه به هنرآموز خود ارائه دهید.

در این کتاب تنها نحوه کار با ماشین های کودپاش دورانی، کودپاش دامی و کودکار فاروئر آموزش داده می شود و به سایر ماشین های کود دهی و کنترل علف های هرز پرداخته نمی شود.

توجه کنید



### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۱	انتخاب ماشین مناسب	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین های کود دهی و وجین، نوشت افزار زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	شناسایی ماشین های کود دهی و کنترل مکانیکی علف های هرز و تعیین مناسب ترین نوع ماشین مطابق با الگوهای استاندارد	۳
			قابل قبول	شناسایی ماشین و کاربرد آن	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در شناسایی ماشین و کاربرد آن	۱

## آماده به کار نمودن ماشین‌های کوددهی

فعالیت  
کارگاهی



### آماده به کار نمودن کودپاش دورانی

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، روغن جعبه دنده، گریس، گریس پمپ، دستمال نظیف، انواع پین‌های استاندارد و کودپاش دورانی.

#### مراحل انجام فعالیت:

۱. همزن، دریچه‌های خروجی و اهرم‌های کنترل آنها، صفحه توزیع و پره‌های آن، مخزن کودپاش و نقاط اتصال آن را به دقت بررسی و هر نوع شکستگی و پیچیدگی غیرمعمول را برطرف کنید (شکل ۱۵-۴).
۲. نقاط اتصال گاردان و محور گاردان را بازدید کرده و از سالم بودن آنها مطمئن شوید.
۳. کلیه پیچ و مهره‌ها را ابتدا روغن کاری و سپس آچارکشی کنید.

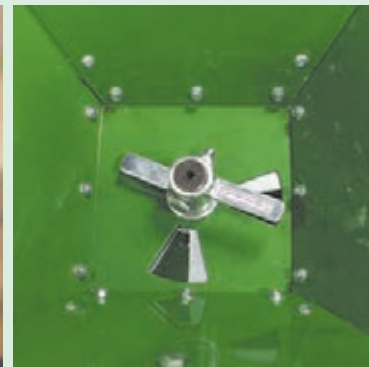


صفحه دوار



اهرم تنظیم

شکل ۱۵-۴



همزن

۴. گریس خورها را گریس بزنید.
۵. جعبه دنده را از روغن مناسب پر کنید.
۶. کودپاش را به تراکتور متصل کنید. با بکار انداختن محور تواندهی در حالت موتور گرد، سالم بودن کودپاش را در حالت بدون بار بررسی کنید.
۷. در پایان کار ابزار و وسایل را تمیز کرده، تحویل دهید و گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید. در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.

سایر ماشین‌های کوددهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز را نیز به همین ترتیب آماده به کار نمایید.

فعالیت  
کارگاهی



## آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	آماده به کار نمودن ماشین	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه آچار مکانیک عمومی، گریس و گریس پمپ پمپ، ماشین های کود دهی و کنترل مکانیکی علف های هرز زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار یا تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	توانایی تفکیک و بازدید قسمت های مختلف ماشین، رفع عیب یا ارسال به تعمیرگاه	۳
			قابل قبول	توانایی تفکیک و بازدید قسمت های مختلف ماشین	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در آماده به کار نمودن ماشین	۱

## انجام عملیات کوددهی و کنترل مکانیکی علف های هرز

به منظور دستیابی به نتیجه دلخواه از کوددهی و کنترل علف های هرز باید به زمان انجام عملیات و تنظیم مقدار پاشش کود و یکنواختی پاشش توجه نمود.

### زمان مناسب برای پخش کود:

کودهای دامی را قبل از خاکورزی اولیه روی زمین پخش می کنند تا در حین عملیات خاکورزی با خاک مخلوط شود.

کودهای شیمیایی از نظر زمان مصرف، به دو گروه بزرگ کود پایه و سرک تقسیم می شوند. کودهای پایه را قبل از کاشت یا هم زمان با کاشت به زمین می دهند. کودهای سرک را در طی رشد و نمو گیاه در مزرعه توزیع می کنند.

### تنظیم مقدار پاشش:

برای تنظیم مقدار پاشش، تجهیزات مختلفی روی ماشین های پخش کود وجود دارد که باید قبل از کار تنظیم شوند.



ب- اهرم تنظیم دریچه تخلیه مخزن در کودپاش دورانی



الف- موزع در کودکار فاروئر و پنجه کودریز برای تنظیم مقدار پخش کود

شکل ۱۶-۴. تجهیزات تنظیم میزان پخش کود در ماشین های مختلف



علاوه بر این در برخی ماشین‌های پخش کود، با تغییر سرعت پیشروی نیز می‌توان مقدار پخش کود را تغییر داد.

جدول ۱-۴- تأثیر سرعت پیشروی بر ماشین‌های کود دهی	
نوع ماشین	نوع رابطه
کودپاش سانتریفوژ	هر چه سرعت پیشروی بیشتر باشد مقدار پاشش در هکتار کمتر خواهد بود.
کودپاش دامی	در کودپاش‌هایی که از محور تواندهی تراکتور نیرو می‌گیرند با افزایش سرعت مقدار پاشش در هکتار کاهش می‌یابد اما در انواع چرخ گرد تغییر سرعت تأثیری بر میزان کود در هکتار نخواهد گذاشت.
کودریز/ کودکار فاروئر	تأمین نیرو در این ماشین از چرخ زمین گرد است و تغییر سرعت تأثیری بر میزان پخش کود در هکتار نخواهد گذاشت.

فعالیت  
کارگاهی



شکل ۱۷-۴. بارگیری کودپاش دامی



شکل ۱۸-۴.

### توزیع کود توسط کود پخش کن دامی

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، کود دامی پوسیده، ۱ تا ۲ هکتار مزرعه، کود پاش دامی، بیل

#### مراحل انجام فعالیت:

۱. پس از انجام بازدیدهای اولیه تراکتور و کودپاش دامی، آنها را به یکدیگر متصل کنید.  
۲. ماشین را در حالت خالی راه اندازی کنید و از سلامت قطعات متحرک مطمئن شوید.  
۳. کودپاش را به محل نگهداری کود دامی هدایت کرده، آن را پر کنید (شکل ۱۷-۴).

۴. وزن کود درون کودپاش را تخمین بزنید. برای تخمین وزن کود می‌توانید نمونه‌ای با حجم مشخص را وزن کرده، با برآورد حجم کودپاش، وزن کل را حدس بزنید.

۵. در گوشه‌ای از مزرعه، با فاصله ۳ تا ۴ متر از دو ضلع آن مستقر شوید.

۶. ماشین را در حالت آماده برای پاشش قرار دهید. برای این منظور دیواره عقبی را در صورت وجود به حالت پخش قرار دهید و محور تواندهی را درگیر نمایید.

۷. به آرامی حرکت کرده، به صورت موازی با ضلع کناری شروع به پاشش نمایید (شکل ۱۸-۴).

توجه  
کنید

فاصله ماشین از ضلع کناری به ترتیبی باشد که کود به خارج مزرعه پرتاب نشده و حاشیه مزرعه بدون کود نماند.



۸. در انتهای مسیر اول محور تواندهی را خلاص نموده و متوقف شوید. عرض پاشش و حاشیه نیازمند هم پوشانی را اندازه بگیرید و مسیر برگشت را طوری تعیین کنید که همپوشانی صورت گرفته و پخش کود یکنواخت باشد.

۹. تا تمام شدن محتویات ماشین، با سرعت ثابت و مناسب به حرکت خود ادامه دهید.

۱۰. با اتمام محتویات کودپاش، کود پاشیده شده در هکتار را تعیین کنید.

$$\text{وزن کود مصرفی kg} = \frac{10000 \times \text{kg}}{\text{مساحت زمین کودپاشی شده (مترمربع)}} = \text{کود ریخته شده بر حسب kg/ha}$$

۱۱. چنانچه محاسبه شما با عدد یا الگوی اولیه مثلاً ۳۰ تن در هکتار مطابقت داشت، کودپاشی بقیه زمین را با همان سرعت ادامه دهید و چنانچه محاسبه شما کمتر یا بیشتر از الگوست با تغییر سرعت به حد مطلوب برسید.

۱۲. گزارشی از کار تهیه کنید و به تایید هنرآموز خود برسانید.

• هنگام کار مراقب باشید کسی پشت کودپاش نباشد و افراد را تا شعاع ۱۵ متری از تراکتور دور سازید.

ایمنی



• بارگیری کودپاش را طوری انجام دهید که از ریختن کود در جاده و هنگام حمل و نقل جلوگیری شود.

نکته  
زیست محیطی



### کود پاشی با کود پاش دوار

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، کود پاش دوار، متر ۳ و ۵ متری، ظروف پلاستیکی (سینی) به قطر ۳۰ تا ۵۰ و عمق ۳ تا ۵ سانتیمتر به تعداد ۲۰ عدد، کیسه فریزر (یک بسته)، نیرو سنج یک عدد

### مراحل انجام فعالیت:

۱. پس از انجام بازدیدهای اولیه و کسب اطمینان از سلامت تراکتور آن را روشن و کودپاش را به تراکتور متصل کنید. از اتصال صحیح گاردان اطمینان حاصل کنید.

۲. به کمک بازوهای جانبی و بازوی وسط کودپاش را طوری تراز کنید که صفحه پخش کننده آن با سطح زمین موازی باشد.

فعالیت  
کارگاهی

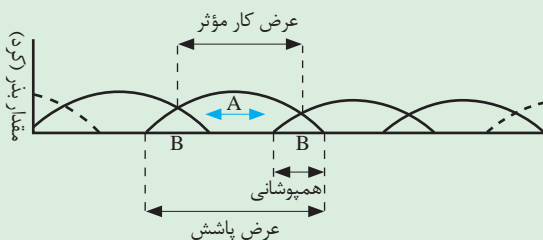




شکل ۱۹-۴.



شکل ۲۰-۴.



شکل ۲۱-۴.

۳. پس از بستن دریچه خروج کود (شکل ۱۹-۴)، ماشین را به اندازه لازم پر کنید. بهتر است این کار را در سر مزرعه انجام دهید.

گفتگو کنید

پر کردن مخزن در سر مزرعه چه مزایایی دارد؟



۴. کود پاش را از نظر مقدار پخش کود در هکتار تنظیم کنید.

۵. تراکتور را با توجه به عرض کار دستگاه در فاصله مناسب از لبه کناری قطعه زمین، در ابتدای مزرعه قرار دهید.

۶. کودپاش را به کمک اهرم کنترل وضعیت طوری تنظیم کنید که صفحه پخش کننده در ارتفاع ۶۰ سانتیمتری قرار گیرد (شکل ۲۰-۴).

۷. محور انتقال نیرو را در وضعیت موتور گرد قرار داده و دور موتور را با گاز دستی چنان تنظیم کنید که محور انتقال نیرو سرعت مناسب (۵۴۰ دور در دقیقه) داشته باشد.

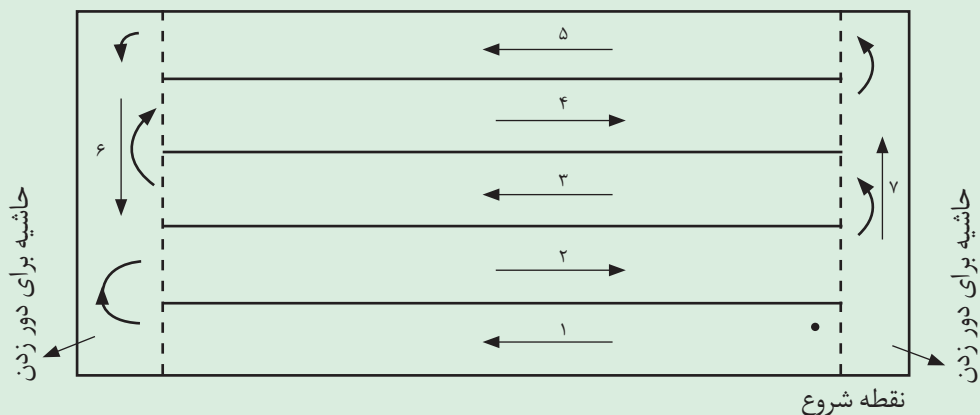
۸. بدون تغییر وضعیت پدال گاز، با دنده مناسب با توجه به سرعت پیشروی مشخص شده حرکت کنید و در ضمن حرکت اهرم دریچه خروج بذر را در حالت باز قرار دهید.

۹. به صورت مستقیم حرکت کنید و در انتهای مسیر ضمن توقف تراکتور، اهرم کنترل دریچه خروج بذر را ببندید و محور تواندهی را خلاص کنید.

۱۰. با توجه به عرض پاشش هم پوشانی مورد نیاز را حساب کنید (شکل ۲۱-۴).

۱۱. تراکتور را در فاصله  $A+B$  از مسیر رفت قرار دهید تا پاشش در تمام مزرعه یکنواخت گردد.

۱۲. عملیات را تا تمام شدن کودپاشی و متناسب با شکل ۲۲-۴ ادامه دهید.



شکل ۲۲-۴. مسیر حرکت تراکتور برای کودپاشی

۱۳. در صورت خالی شدن مخزن محور تواندهی را خلاص نموده و مجدداً بارگیری نمائید.

۱۴. پس از پایان عمل کودپاشی آن را با دیسک یا دندان‌ه زیر خاک کنید.

۱۵. گزارش کار خود را به هنرآموز ارائه دهید.

• هنگام راه اندازی گاردان دقت کنید کسی نزدیک آن قرار نداشته باشد.

ایمنی



فعالیت  
کارگاهی

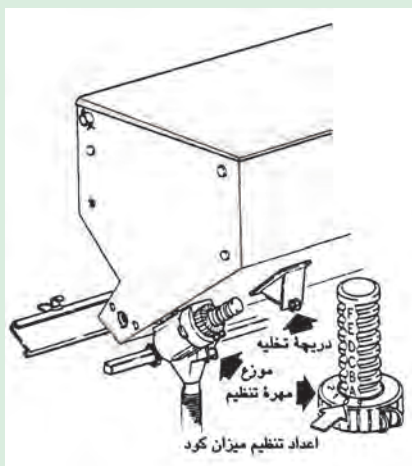


### کود دهی با کودکار فاروئر

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، کود شیمیایی گرانول، پنجه کودریز

#### مراحل انجام فعالیت:

۱. ماشین را روی اتصال سه نقطه تراکتور نصب کنید.
۲. پایه نگهدارنده را بالا کشیده و بوسیله پین آن را ثابت کنید.
۳. توسط اتصال‌های جانبی تراکتور، زنجیر نوسان گیر، ماشین را طوری تنظیم کنید که دقیقاً وسط تراکتور قرار بگیرد.
۴. تراز بودن ماشین را با دو بازوی تراکتور تنظیم کنید.
۵. با جابجا کردن واحدها روی تولبار فاصله بین ردیف‌ها را تنظیم کنید. پس از تنظیم، پیچ‌های مربوطه را محکم نمایید. یادآور می‌شود برای افزایش دقت، تنظیم را از وسط تولبار انجام دهید.
۶. هر واحد دارای چرخ تنظیم عمق می‌باشد و با تنظیم آن عمق فاروئر کم و زیاد می‌شود.
۷. مقدار ریزش کود را تنظیم کنید (شکل ۲۳-۴).



شکل ۲۳-۴

۸. هر واحد دارای یک پین می‌باشد که هنگام حمل و نقل واحدها را نسبت به شاسی ثابت می‌کند. در هنگام کار پین‌ها را آزاد کنید تا واحدها حرکت آزادانه و مفصلی نسبت به توبلار داشته باشند.

۹. گزارشی از کار تهیه کنید و به تأیید هنرآموز خود برسانید.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نمره
۱	انجام کوددهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کودپاش دامی، کودپاش سانتریفوژ جعبه آچار عمومی، جعبه کمک‌های اولیه، پین‌های مناسب زمان: ۲۰ دقیقه مکان: مزرعه	بالاتر از حد انتظار	ماشین را به تراکتور متصل نموده، تنظیم کرده و با انتخاب بهترین الگو، کوددهی را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	ماشین را به تراکتور متصل نموده، تنظیم کرده و کوددهی را انجام می‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تنظیم، اتصال یا کار با ماشین	۱

## سرویس و نگهداری ماشین‌های کود دهی

ماشین‌های کود دهی را باید در حین کار و پس از پایان فصل کار مطابق دستورالعمل‌های کتابچه راهنما سرویس نمود.

به طور کلی سرویس‌های ماشین‌های کود دهی را به ترتیب زیر می‌توان بیان نمود:

۱. پس از اتمام عملیات کود دهی، مخزن را خالی کنید. باقی ماندن کود در مخزن باعث فاسد شدن کود می‌شود و نیز، زنگ زدگی و خوردگی مخزن و قطعات دیگر را در پی دارد.
۲. پیچ و مهره‌های ماشین را آچار کشی کنید.
۳. ماشین را بررسی کرده و نسبت به تعمیر قسمت‌های معیوب اقدام کنید.
۴. گریس خورها را گریسکاری کنید. در صورتی که دستگاه مجهز به جعبه دنده است در پایان فصل کار، روغن جعبه دنده را عوض کنید.
۵. نسبت به رنگ کردن قسمت‌هایی که رنگ آنها از بین رفته اقدام کنید.
۶. ماشین را در محل سرپوشیده قرار دهید یا روی آن را به نحوی بپوشانید که رطوبت و آب باران آن را خراب نکند.

فعالیت  
کارگاهی



### سرویس ماشین‌های کوددهی

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، روغن جعبه دنده، گریس، والوالین، گریس پمپ، روغندان، دستمال نظیف، کودپاش دورانی و کودپاش دامی.

#### شرح فعالیت:

سرویس‌های فصل کار و فصل بیکاری ماشین‌های کوددهی را انجام داده و آنها را به هانگار منتقل نموده و انبار کنید.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	سرویس ماشین‌های کوددهی	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کودپاش دامی، کودپاش دورانی، کودکار فاروئر، جعبه آچار عمومی زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	سرویس‌ها را انجام داده در صورت لزوم رفع عیب می‌کنند در نهایت انبار می‌کند.	۳
			قابل قبول	سرویس‌ها را انجام داده و ماشین را انبار می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در سرویس ماشین	۱

### ارزشیابی شایستگی کود دهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز

#### شرح کار:

- ۱) شناسایی ماشین‌های کود دهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز، انتخاب ماشین مناسب
- ۲) بازدید ماشین‌های کود دهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز، تفکیک، رفع عیب و مونتاژ اجزای آنها
- ۳) اتصال ماشین به تراکتور، تنظیم آن و انجام عملیات کوددهی و وجین
- ۴) سرویس ماشین و انبار کردن آن

#### استاندارد عملکرد:

پخش کودهای دامی و شیمیایی در مزرعه با استفاده از تراکتور، کودپاش دامی، کودپاش دورانی و پنجه کودریز

#### شاخص‌ها:

۱. شناسایی اجزاء و کاربرد ماشین، انتخاب ماشین مناسب با توجه به شرایط و امکانات
۲. آسیب نرسیدن به قطعات ماشین، دقت در تنظیم اجزای ماشین، استفاده از ابزار مناسب، آماده به کار نمودن ماشین مطابق دستورالعمل
۳. اتصال ماشین و تنظیمات اولیه آن با رعایت ترتیب مراحل و اصول ایمنی کار، تنظیم ماشین برای کار با توجه به شرایط، انتخاب الگوی مناسب برای اجرای عملیات، سرعت مناسب، رعایت هم‌پوشانی
۴. دقت در انجام سرویس‌ها، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل

#### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران، مزرعه آموزشی  
 ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار کارگاهی، گریس پمپ، متر، روغن و گریس، کودهای شیمیایی و دامی

#### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب ماشین	۱	
۲	آماده به کار نمودن ماشین	۱	
۳	انجام عملیات کود دهی	۲	
۴	سرویس و نگهداری ماشین	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

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

## واحد یادگیری ۶

### شایستگی سم پاشی مکانیزه

#### آیا تا به حال به این موارد اندیشیده اید که:

- تجویز سم توسط چه کسانی صورت می گیرد؟
- انواع سموم کدامند؟
- چگونه باید مقدار مناسب سم را آماده کرد؟
- زمان مناسب سم پاشی چه هنگامی است؟
- برای سم پاشی از کدام سم پاش باید استفاده کرد؟
- طرز استفاده از سم پاش های مختلف چگونه است؟
- چرا هنگام استفاده از سم پاش ها باید حتماً از پوشش مناسب (شامل دستکش، ماسک، لباس کار مخصوص و کلاه) استفاده نمود؟

آفات و بیماری های گیاهی، خسارات جبران ناپذیری بر محصولات کشاورزی وارد می سازند. از این رو، کشاورزان ناچارند برای حفاظت از محصولات در مراحل مختلف رشد و نمو محصول، با آفات و بیماری ها مبارزه کنند.

یکی از روش های مبارزه با علف های هرز، حشرات، آفات و بیماری ها استفاده از سموم شیمیایی است. این سموم که به صورت انتخابی و عمومی کاربرد دارند می توانند با از بین بردن علف های هرز و آفات تأثیر بسزایی در عملکرد محصول و سوددهی آن داشته باشد.

#### استاندارد عملکرد

هنرجویان در پایان این واحد یادگیری قادر خواهند بود بوسیله سم پاش های پشتی موتوردار (اتومایزر)، چرخدار موتوری (فرغونی) و تراکتوری بوم دار عملیات سم پاشی را انجام دهند.



## آماده کردن سم

کارخانه‌های سازنده، سموم را به گونه‌ای آماده می‌کنند که بتوان به سهولت آنان را خریداری، آماده و مصرف نمود و در انبار نیز برای مدتی نگهداری کرد. همچنین گاهی به دلیل ساختار شیمیایی یک ماده سمی حتماً باید آن را به شکل و ترکیبی خاص عرضه کرد. بر این اساس سموم در انواع مایع، گرانول و پودری ساخته می‌شوند.

با توجه به حالت سم و قابلیت انحلال پذیری آن، سم‌پاشی ممکن است به یکی از روش‌های زیر صورت گیرد:

**الف- گردپاشی:** که از سموم گردی شکل استفاده می‌شود و سم مورد نظر به صورت گرد بسیار ریز روی گیاه یا در محل‌های مورد نظر ریخته می‌شود. در برخی موارد ممکن است گرد اصلی سم را با مواد پودری بی اثر مانند پودر تالک مخلوط کرده، مورد استفاده قرار دهند.

**ب- محلول پاشی:** کاربرد و استفاده از سموم مایع است که معمولاً از آب یا روغن به عنوان حلال استفاده می‌شود.

انتخاب نوع سم با توجه به دستورات مقامات مربوطه و گیاه پزشکان باید صورت گیرد و از مصرف خودسرانه سم خودداری شود.

توجه کنید



روی قوطی سموم مختلف برچسبی نصب می‌شود که اطلاعات مربوط به سم را به مصرف کننده عرضه می‌کند (شکل ۲۴-۴).

نام سم	نام عمومی	نام شیمیایی	نام تجاری
<b>میزان مصرف</b>	محلول پاشی به میزان ۲ تا ۳ لیتر در هکتار یا ۱/۵ در هزار (برای پسیل پسته ۲/۵ در هزار)		
<b>طریقه مصرف</b>	قبل از مصرف تکان دهید. ابتدا نصف مخزن سمپاشی را پر از آب کرده و سپس مقدار توصیه شده را درون مخزن ریخته و مابقی آب را بریزید.		
<b>اخبار داری</b>	از مصرف مجدد ظروف و بسته‌های خالی خودداری کنید و طبق مقررات ملی مربوطه نسبت به دفع زیست محیطی ظروف خالی اقدام کنید.		
<b>علامت سمیویت</b>	سوزش دهان، تهوع، تنگی نفس، دل درد، سر درد، سرگیجه، اسهال		
<b>کمک‌های اولیه</b>	فرد مسموم را سریعاً به بیمارستان انتقال دهید. پادزهر آترآزپین تحت نظر پزشک تجویز شود.		
<b>دوره ایمنی</b>	۷-۱۴ روز		
<b>میزان سمیت</b>	II (سمیت متوسط) LD <sub>50</sub>		
<b>پوشش مناسب</b>	سمیت این سم برای انسان و جانوران خونگرم بسیار زیاد و برای زنبور عسل نیز ایجاد حساسیت می‌کند.		



شکل ۲۴-۴. برچسب سم

گفتگو  
کنید



بهداشت و  
سلامت



پادزهر سم نشان داده شده در شکل چیست؟  
چرا توصیه می شود در زمان مراجعه به بیمارستان برچسب ارائه شود؟

به مدت زمانی که اثر سم روی گیاه یا محیط باقی می ماند، دوره ایمنی سم (دوره کارنس) می گویند.  
از مصرف قسمت های مختلف گیاه قبل از اتمام دوره کارنس باید خودداری نمود.

### تهیه محلول سم:

در آماده سازی سموم محلول لازم است که مقدار مشخصی از سم با مقدار مشخصی از آب مخلوط  
یا محلول شود تا بتوان از آن محلول یا مخلوط در مجاورت گیاه زنده استفاده کرد. در آماده سازی  
اصطلاحات مختلفی به کار می رود:

#### - یک در هزار

این اصطلاح یک تناسب بین سم و آب ایجاد می کند. یعنی  
یک واحد سم باید در یک هزار واحد آب حل شود. یعنی برای  
مثال یک گرم سم باید در یک هزار گرم آب حل شود. (در مورد  
مایعات با درصدی خطا می توان یک سی سی یا معادل یک گرم  
در نظر گرفت) (شکل ۲۵-۴).



شکل ۲۵-۴.

#### - لیتر در هکتار

در برخی سموم میزان مصرف بر حسب لیتر در هکتار بیان شده است در این نوع سموم میزان آب مورد  
استفاده بر حسب تکنولوژی سم پاش متفاوت است و تنها میزان مصرف سم در هکتار مهم است. هر  
سم پاشی که بتواند ذرات سم را ریزتر نماید آب کمتری در واحد سطح نیاز خواهد داشت و غلظت سم  
در آب نیز بیشتر خواهد بود.

توجه  
کنید



برای تهیه محلول سم، مخزن سم پاش را به اندازه کافی از آب پر کرده و سپس مایع سم به آرامی  
به داخل مخزن بریزید. هنگام ریختن آب و سم باید از صافی استفاده شود. معمولاً دریچه مخزن یک  
عدد صافی دارد.

برای تشکیل مایع سم از سم های پودری یا گردی ابتدا آن را باید در یک سطل در بیرون از مخزن به  
مقداری که لازم است انتخاب و در مقداری آب حل کرد، سپس به مخزن ریخت.



شکل ۲۶-۴.

### تهیه محلول سم

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سم توصیه شده، وسایل ایمنی، ترازوی دیجیتال، سطل  
 مراحل انجام کار:

۱. نوع و غلظت سم را از هنرآموز خود جویا شوید.
۲. متناسب با غلظت توصیه شده، سم و آب مورد نیاز را برای ۲۰ لیتر محلول تهیه کنید.
۳. محلول سم را آماده کنید.

فعالیت  
 کارگاهی



ایمنی



در هنگام تهیه محلول سم موارد زیر را مد نظر قرار دهید:

- اجتناب از خوردن یا آشامیدن مواد غذایی
- شست و شوی سریع هر قسمت از بدن که احیانا به محلول سم آلوده شده است
- مراجعه به درمانگاه و مراکز پزشکی در صورت احتمال بروز مسمومیت
- معدوم کردن ظروف سم در محل مناسب و جلوگیری از کاربرد این ظروف
- استفاده از ماسک، دستکش، کلاه و لباس کار

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره دهی)	نمره
۱	تهیه محلول سم	ابزار، مواد، تجهیزات: سم توصیه شده، وسایل ایمنی، ترازوی حساس، سطل زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	علاوه بر تهیه محلول سم مشخصات سم مورد نظر را از روی برچسب به طور کامل بیان می‌کند.	۳
			قابل قبول	محلول سم را با توجه به نکات ایمنی طبق دستور موجود روی برچسب آن تهیه می‌کند	۲
			غیر قابل قبول	محلول سم را نمی‌تواند آماده کند.	۱

## سم پاشی‌ها

سموم باید به صورت یکنواخت با مقدار تعیین شده ای پاشیده شوند، به همین دلیل برای این کار از سم پاش‌ها استفاده می‌شود. سم پاش‌ها در انواع، اندازه‌ها و ظرفیت‌های مختلف موجود می‌باشند که متناسب با نوع سم و وسعت محل مورد نظر انتخاب می‌شوند.

### – سم پاش‌های پشتی<sup>۷</sup>

سم پاش‌های پشتی تلمبه ای از نظر نوع فشار که بر مایع برای سم پاشی وارد می‌شود به دو نوع فشار دائم و فشار متناوب تقسیم می‌شود (شکل ۲۷-۴).



شکل ۲۷-۴. سم پاش‌های پشتی بدون موتور

در نوع فشار دائم پس از ریختن مایع سم تا حداکثر دو سوم حجم مخزن، کاربر قادر است با زدن تلمبه فشار لازم را در مخزن ایجاد نماید. با وجود چنین فشاری مایع سم از طریق شیلنگ به میل افشانک می‌رسد و آماده است تا با فشار دادن دسته و باز شدن شیر با فشار زیاد از افشانک خارج گردد. در این صورت عملیات پاشش سم به طور دائم تا زمانی که فشار مطلوب وجود دارد انجام می‌گیرد. در سم پاش‌های تلمبه ای نوع فشار متناوب، همزمان با عملیات سم پاشی باید مدام تلمبه دستی را زد تا این که مایع سم در شیلنگ با فشار مورد نیاز جاری شود. برای یکنواخت شدن مایع خروجی، در قسمت دهش (خروجی) این تلمبه ها یک عدد محفظه هوا قرار دارد.

### – سم پاش‌های پشتی موتوری

برای سهولت کار و نیز افزایش بازده عملیات سم پاشی، این سم پاش‌ها ساخته و ارائه شده اند که موتور توان لازم برای تأمین فشار در مایع سم و پاشیدن آن را برعهده دارد.

سم‌پاش‌های پشتی موتوری هم دو نوعند؛ سم‌پاش موتوری لانس دار (پودرپاش) و سم‌پاش اتومايزر (ذره پاش) (شکل ۲۸-۴).



ب- سم‌پاش پشتی اتومايزر (ذره پاش)

الف- سم‌پاش موتوری لانس دار (پودرپاش)

شکل ۲۸-۴. سم‌پاش‌های پشتی موتوری

در نوع اول (پودرپاش) اجزاء تشکیل دهنده همانند سم‌پاش‌های پشتی تلمبه ای است و در آن برای ایجاد فشار به جای تلمبه دستی از یک پمپ دوار که توان مورد نیاز خود را از موتور دریافت می کند، استفاده شده است.

اما در سم‌پاش‌های اتومايزر، وظیفه اصلی موتور، دوران یک پروانه است این پروانه بادی را با سرعت ۶۰ الی ۱۲۰ متر بر ثانیه تولید می کند. وقتی مایع سم توسط افشانک مخصوص در مسیر این جریان باد قرار می گیرد، به ذرات بسیار ریزی در حد ۴۰ تا ۱۵۰ میکرون تبدیل می شود. سرعت باد مزبور این ذرات را تا فاصله ۱۰ تا ۱۵ متری پرتاب می نماید.

#### سم‌پاش چرخدار موتوری (فرغونی)

این نوع سم‌پاش، دارای یک شاسی و دو چرخ می باشد که یک موتور تک سیلندر بر روی آن نصب شده است و تحت فشار قرار دادن سم را بوسیله پمپ انجام می دهد. یک قطعه شیلنگ، مجرای برگشتی سم را به مخزن ارتباط می دهد. در نتیجه برگشت محلول سمی به داخل مخزن عمل به هم زدن سم انجام شده، از ته نشین شدن آن جلوگیری می شود. (شکل ۲۹-۴).



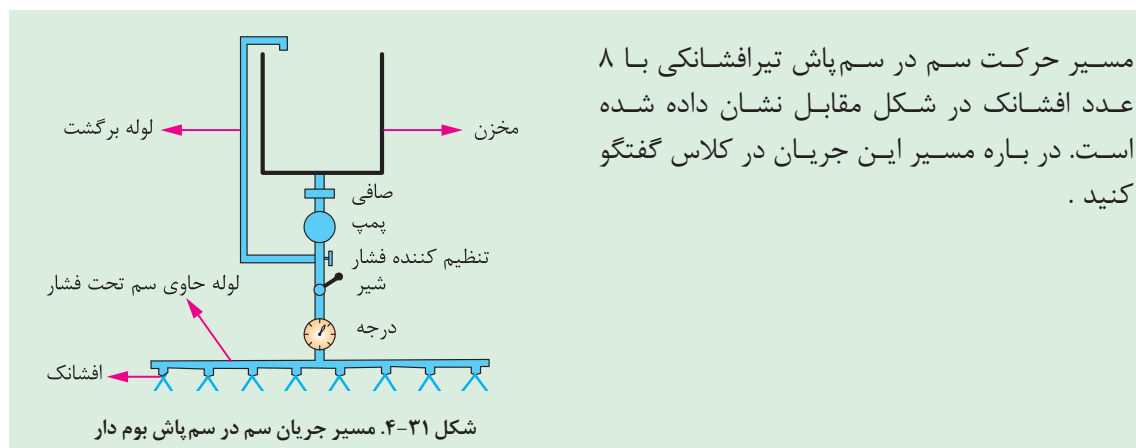
شکل ۲۹-۴. سم‌پاش فرغونی و اجزای آن

### سم پاش تراکتوری بوم دار (تیر افشانکی)<sup>۸</sup>

این سم پاش، پشت تراکتور به حالت سوار بسته می شود و پمپ آن از محور انتقال نیروی تراکتور حرکت می گیرد. عرض کار این سم پاش ها از ۶ متر تا ۱۸ متر متغیر است. به این دلیل، تیر افشانک سم پاش را به صورت قطعات سه یا پنج تایی می سازند که با اتصالات لولایی به یکدیگر متصل می شوند و برای حمل و نقل در پشت سم پاش تا کرده می شود. افشانک ها یا نازل ها در فواصل ۵۰ سانتی متری بر روی بوم نصب شده اند (شکل ۳۰-۴).



شکل ۳۰-۴. سم پاش بوم دار در دو حالت کار و حمل و نقل



گفتگو کنید



در این سم پاش ها از نازل های مخروطی پاش یا بادبزی استفاده می شود (شکل ۳۲-۴).



ج- نازل بادبزی



ب- نازل مخروطی پاش



الف- نازل و اجزای آن

شکل ۳۲-۴. انواع نازل و اجزای آن در سم پاش های تراکتوری بوم دار

۸- Boom sprayer



کارخانه‌های مهم نازل سازی در دنیا، با درج شماره‌هایی، دبی نازل و همچنین زاویه پاشش آن را در فشار ثابت مشخص می‌کنند. به عنوان مثال؛ در نازل «۸۰۰۲ تی جت» در فشار ۴۰ psi، دو رقم سمت راست آن معرف دبی نازل و برابر است با ۰/۲ گالن آمریکایی<sup>۹</sup> و دو رقم سمت چپ آن معرف زاویه پاشش است که برابر با ۸۰ درجه می‌باشد. همچنین نازل‌ها رنگ بندی می‌شوند تا از این طریق بتوان دبی آنها را تشخیص داد.



شکل ۳۳-۴. شماره و رنگ نازل‌ها

### سم پاش‌های توربینی

این سم‌پاش‌ها که به مه‌پاش نیز معروف هستند در دو نوع باغی و زراعی وجود دارند. در سم‌پاش‌های توربینی، مایع سم با فشار پمپ در میل‌افشانک جاری شده و هنگام خروج از افشانک در معرض جریان هوایی که توسط دمنده سم‌پاش ایجاد می‌شود، قرار می‌گیرد. جریان هوا در برخورد با مایع سم ضمن کمک به خرد شدن قطرات سم به ذرات ریزتر (۴۰ تا ۲۰۰ میکرون)، امکان نفوذ آن را به لابلای شاخ و برگ گیاهان از جمله درختان فراهم می‌سازد (شکل ۳۴-۴).



شکل ۳۴-۴

۹- هر گالن آمریکایی برابر ۳/۷۸ لیتر است

## – هواپیمای سم پاش<sup>۱۰</sup>

یکی از روش های سم پاشی، استفاده از هواپیماهای سم پاش است. بدیهی است استفاده از هواپیما، نیازمند شرایط و امکانات خاص است (شکل ۳۵-۴).



شکل ۳۵-۴. هواپیمای سم پاش

### انتخاب سم پاش مناسب

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: انواع سم پاش

شرح فعالیت:

۱. اهداف سم پاشی و میزان مصرفی در واحد سطح را جویا شوید و در صورتی که امکان انتخاب وجود دارد اولویت را به سم پاش هایی که مه پاش یا اتومایزر هستند بدهید.
۲. برای سطوح و فضاهای کوچک و محدود مانند گیاهان آپارتمانی و گلخانه ای، سم پاشهای دستی یا پشتی بدون موتور را انتخاب کنید.
۳. برای محلول پاشی در باغ های میوه و فضاهای سبز کوچک، سم پاش های پشتی موتوری را انتخاب کنید.
- ۳-۱. برای درختان بلند، سم پاش های اتومایزر که دارای قدرت پرتاب زیادی هستند را انتخاب کنید.
۴. جهت مبارزه با آفات و بیماری های محصولات زراعی، محصولات باغی در سطح نسبتاً وسیع و نیز برای ضد عفونی واحدهای دامداری و مرغداری سم پاش فرغونی را انتخاب کنید.
۵. برای سم پاشی در باغات میوه سم پاش های تراکتوری باغی را انتخاب کنید.
- ۵-۱. برای درختان بلند، سم پاش های توربینی که دارای قدرت پرتاب زیادی هستند را انتخاب کنید.
۶. برای سم پاشی مزرعه و شرایطی که امکان عبور تراکتور در بین ردیف های کشت وجود ندارد، سم پاش توربینی را انتخاب کنید.
۷. برای سم پاشی مزرعه و شرایطی که امکان عبور تراکتور در بین ردیف های کشت وجود دارد، سم پاش تیر افشانکی را انتخاب کنید.
- ۷-۱. در صورتی که هدف از سم پاشی صرفاً علف کش پاشی است، سم پاش تیر افشانکی با نازل بادبزی را پیشنهاد دهید.

فعالیت  
کارگاهی





۷-۲. در صورتی که هدف از سم‌پاشی صرفاً حشره کش پاشی و یا قارچ کش پاشی است، سم‌پاش تیرافشانکی با نازل مخروطی را پیشنهاد دهید.

۸. برای سم‌پاشی در مزارع بزرگ، مبارزه با آفات در کمترین زمان، سم‌پاشی محل‌هایی که سم‌پاشی آنها با سم‌پاش‌های معمولی امکان‌پذیر نیست نظیر جنگل‌ها و مراتع با شیب تند و مبارزه با آفات همچون ملخ و سن که محدوده وسیعی را مورد هجوم قرار می‌دهند، هواپیمای سم‌پاش را انتخاب کنید. استفاده از هواپیماهای سم‌پاش به دلیل مسائل زیست‌محیطی توصیه نمی‌شود.

امروزه با توجه به اثرات مخرب سموم شیمیایی بر محیط زیست، از جمله خاک و آب، تلاش زیادی می‌شود تا با استفاده از سم‌پاش‌های اتومایزر یا توربینی و یا دستگاه‌های مدرن و پیشرفته که قابلیت پردازش تصاویر و سم‌پاشی در نقاط مشخص را به صورت هوشمند دارند، در مصرف سم صرفه‌جویی شود.

نکته  
زیست‌محیطی



### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	انتخاب سم‌پاش مناسب	ابزار، مواد، تجهیزات: انواع سم‌پاش زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی و مزارع یا باغ واحد آموزشی	بالاتر از حد انتظار	سم‌پاش را متناسب با استانداردهای زیست‌محیطی و ویژگی‌های گیاهی و نوع آفت به درستی انتخاب می‌کند.	۳
			قابل قبول	سم‌پاش را متناسب با مساحت و در نظر گرفتن باغ یا مزرعه انتخاب می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	در انتخاب سم‌پاش ناتوان است.	۱

## آماده به کار نمودن سم پاش ها

سم پاش ها از جمله ادواتی هستند که باید همیشه آماده به کار باشند زیرا در موقع حمله آفات و شیوع امراض گیاهی، فرصت مبارزه بسیار کم است. بنابراین ماشین های سم پاش باید به دقت سرویس شده، به حالت آماده به کار نگهداری شوند. قطعات مختلف این ماشین ها به علت در تماس بودن با سم و مواد شیمیایی معمولاً خیلی زود فرسوده می شوند.

فعالیت  
کارگاهی



### آماده به کار نمودن سم پاش تراکتوری بوم دار

**ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز:** سم پاش های موتوری و تراکتوری، آچار مناسب، ظروف تخلیه روغن، روغن  
**شرح فعالیت:**

۱. به اجزای سم پاش توجه کرده، ویژگی ها و معایب احتمالی، سرویس و تنظیمات ضروری آنها را از هنرآموز خود بپرسید و در دفتر عملیات خود ثبت کنید.



شکل ۳۶-۴.

۲. بازدیدهای دوره ای و سرویس های عمومی (آچارکشی، و بررسی ظاهری قطعات) از قسمت های مختلف سم پاش بعمل آید تا در صورت مشاهده نقص، اقدام به رفع عیب گردد (شکل ۳۶-۴).

۳. شماره همه نازل ها را چک کنید و از یکسان بودن آنها مطمئن شوید.  
۴. بررسی کنید تمام نازل ها دارای صافی باشند.  
۵. مخزن و شیلنگ ها را از نظر شکستگی، پارگی و ... بررسی کنید.  
۶. از سلامت فنر ضربه گیر روی بوم مطمئن شوید.

۷. ضمن سرویس کردن هر قطعه ساختمان، عملکرد و سلامت آن را مرور کرده به تأیید هنرآموز خود برسانید.

۸. قطعات معیوب را تعمیر یا تعویض کنید.

۹. میزان روغن پمپ بررسی و در صورت لزوم تعویض یا افزوده شود. نحوه تعویض روغن در مرحله سرویس توضیح داده خواهد شد.

۱۰. فیلترهای موجود در قسمت های مختلف سم پاش

(فیلتر نازل، فیلتر پمپ و صافی درب مخزن) را باز نموده و تمیز کنید (شکل ۳۸-۴).



شکل ۳۷-۴. پمپ سم پاش بوم دار



شکل ۳۸-۴.

۱۱. در پایان ابزار و وسایل را تمیز کرده، گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید. در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.

- از دستکش و لباس مناسب استفاده کنید.
- از خاموش بودن موتور سم‌پاش و یا جدا بودن سم‌پاش از تراکتور مطمئن شوید.

ایمنی



فعالیت  
کارگاهی



### آماده به کار نمودن سم‌پاش‌های موتوری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سم‌پاش‌های فرغونی، پشتی موتوری لانس‌دار و اتومایزر، آچار مناسب

#### شرح فعالیت:

۱. به اجزای سم‌پاش‌ها توجه کرده، ویژگی‌ها و معایب احتمالی، سرویس و تنظیمات ضروری آنها را از هنرآموز خود بپرسید و در دفتر عملیات خود ثبت کنید.
۲. بازدیدهای دوره‌ای و سرویس‌های عمومی (آچارکشی، کنترل نشستی و بررسی ظاهری قطعات) از قسمت‌های مختلف سم‌پاش بعمل آید تا در صورت مشاهده نقص، اقدام به رفع عیب گردد.
  - ۱-۲. در نوع لانس‌دار، شیلنگ و لانس را بازدید و خرابی آنها را بر طرف نمایید.
  - ۲-۲. در نوع اتومایزر، لوله خرطومی و شیلنگ انتقال محلول و شیر چند حالتی سم‌پاش را کنترل نمایید و در صورت مشاهده نقص آن را بر طرف کنید.
  - ۲-۳. صافی‌ها را بازدید کنید تا گرفتگی و یا پارگی نداشته باشد.
  ۳. صافی کاربراتور را شستشو و در صورت لزوم تعویض نمایید.
  ۴. باک را از سوخت مناسب پر کنید. در موتورهای دو زمانه نسبت مناسب روغن و سوخت طبق توصیه سازنده رعایت شود. این نسبت معمولاً ۱ به ۲۰ یا ۱ به ۲۵ می باشد یعنی یک لیتر روغن با ۲۰ لیتر سوخت باید مخلوط شود.
  ۵. شمع را باز کرده و با برس سیمی دوده‌های آن را پاک و دهانه الکترودها و سوپاپ‌ها را تنظیم نمایید.
  ۶. محفظه فیلتر موتور را باز نمائید سپس فیلتر درون محفظه را خارج کرده و کاملاً تمیز نمائید.
  ۷. در پایان ابزار و وسایل را تمیز کرده، گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید. در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.

## آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	سرویس سم پاش	ابزار، مواد، تجهیزات: سم پاش های بوم دار، فرغونی و اتومایزر زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	توانایی تفکیک و بازدید قسمت های مختلف ماشین، رفع عیب یا ارسال به تعمیرگاه	۳
			قابل قبول	توانایی تفکیک و بازدید قسمت های مختلف ماشین	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در آماده به کار نمودن ماشین	۱

## انجام عملیات سم پاشی



شکل ۳۹-۴.

در اجرای عملیات سم پاشی علاوه بر تنظیم درست سم پاش توجه به دو نکته بسیار حائز اهمیت است:

- ایمنی افراد:** چون سموم شیمیایی برای انسان و حیوانات خطرناک اند از این رو، باید در موقع سم پاشی به موارد ایمنی زیر توجه نمود:
  - استفاده از لباس کار مناسب شامل دستکش، کلاه، ماسک، لباس یکسره ضد مواد شیمیایی و کفش کار
  - اجتناب از خوردن و آشامیدن
  - جلوگیری از حضور افراد متفرقه و حیوانات در محوطه سم پاشی
  - آگاهی از فوریت های پزشکی مسمومیت ناشی از سم پاشی
  - شستشوی سریع هر قسمت از بدن که احیاناً به محلول سم آلوده شده است.

۲. **زمان سم پاشی:** بهتر است سم پاشی در صبح زود یا عصر که امکان تبخیر کمتر است انجام شود.

- در هوای طوفانی و هنگام وزش باد نباید سم پاشی نمود. زیرا در این حالت ذرات سم بر روی شاخ و برگ درختان نمی نشیند و خطر مسمومیت هم برای کارگر سم پاش پیش می آید. در صورتی که مجبورید در شرایط وزش باد سم پاشی کنید حتما پشت به باد قرار بگیرید.

ایمنی





### کاربرد سم‌پاش تراکتوری بوم دار

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سم‌پاش تراکتوری بوم دار، تراکتور، گاردان مناسب، زمان سنج، ظروف شیشه ای مدرج (کیسه های پلاستیکی)، متر

#### مراحل انجام کار:

۱. سم‌پاش را آماده به کار نموده و به تراکتور متصل کنید. سه نقطه اتصال سم‌پاش را به سه نقطه اتصال تراکتور متصل کنید و آن را تراز نمایید.
  ۲. گاردان را از یک طرف به محور پمپ و از طرف دیگر به محور توان دهی (P.T.O) تراکتور متصل کنید و از قفل شدن آن مطمئن شوید.
  ۳. مخزن دستگاه را از محلول مورد نظر پر نمایید. توجه کنید صافی درب مخزن در جای خود باشد.
  ۴. سم‌پاش را به مزرعه برده و در وضعیت کار قرار دهید
  ۵. به منظور یکنواختی پاشش و هم پوشانی مناسب، ارتفاع بوم را تنظیم کنید. ارتفاع بوم باید به گونه‌ای باشد که فاصله افشانک‌ها از بوته‌ها حدود ۵۰ سانتیمتر گردد (شکل ۴-۴۰).
- تغییر ارتفاع بوم از دو روش میسر است:
- الف. با استفاده از اهرم بازوهای هیدرولیک تراکتور.
- ب. جابجایی بوم، با استفاده از روزنه‌های تعبیه شده بر روی شاسی آن.



شکل ۴-۴۰. با افزایش ارتفاع میزان همپوشانی و میزان بادبردگی افزایش می‌یابد.

۶. شیر برگشت را در وضعیت برگشت کامل به مخزن قرار دهید و با درگیر کردن محور تواندهی اجازه دهید پمپ به مدت دو دقیقه کار کند، سپس با گرداندن پیچ تنظیم فشار، فشار را تنظیم کنید.

برای سم‌پاشی با نازل‌های تی جت در سم‌پاش‌های بوم دار فشار بین ۲ تا ۴ بار مناسب است؛ برای کنترل علف هرز فشار ۲ تا ۳ بار و برای کنترل آفات و بیماری‌ها فشار بین ۳ تا ۴ بار توصیه می‌شود.

توجه  
کنید



۷. با توجه به دفترچه راهنما و نوع نازل، سرعت مناسب را انتخاب کنید. سرعت پیشروی مناسب معمولاً ۱۲-۴ کیلومتر بر ساعت می باشد.

۸. شیرهای خروجی به سمت بوم را باز کنید.

۹. با قرار دادن ظروف مدرج در زیر نازل ها و برگرداندن شیر برگشت به حالت کار، علاوه بر اینکه از سلامت نازل ها مطمئن می شوید، میزان پاشش در هکتار را با توجه به سرعت انتخابی محاسبه کنید.

$$L = \frac{2/77 \times 1}{V \times W \times t}$$

در این رابطه

V: سرعت بر حسب کیلومتر بر ساعت

W: عرض کار سم پاش بر حسب متر

t: زمان بر حسب ثانیه

L: میزان پاشش در هکتار

l: میزان مایع جمع آوری شده



شکل ۴۲-۴. کالیبراسیون سم پاش بوم دار

۱۰. چنانچه اختلاف عدد بدست آمده با میزان مورد نظر بیشتر از ۱۰ درصد بود با تغییر نازل و اگر کمتر بود با تغییر فشار و سرعت به میزان دلخواه برسید.
۱۱. با بدست آوردن فشار و سرعت مناسب، سم پاشی را انجام دهید. در انتهای مسیر و هنگام دور زدن شیر برگشت را ببندید.
۱۲. دقت کنید پاشش و توزیع سم در همه نقاط یکسان و یکنواخت باشد.
۱۳. بعد از سم پاشی مخلوط سم باقیمانده را تخلیه نموده و مخزن را از آب تمیز پر کنید و سم پاش را کاملاً شستشو نمایید. بقیه اجزای سم پاش را شسته و خشک نمایید.
۱۴. گزارش کار خود را ثبت کنید و به هنرآموزتان تحویل دهید.

ایمنی



- کار کردن پمپ بدون آب مجاز نمی باشد.
- به منظور حفظ ایمنی و سلامت از گردان حفاظدار استاندارد استفاده شود.
- دور استاندارد محور تواندهی (P.T.O) تراکتور ۵۴۰ دور در دقیقه می باشد. در هنگام کار دور توصیه شده توسط سازنده رعایت شود.
- فاصله ایمنی از قطعات گردان را همیشه حفظ نمایید.
- از ایستادن بین تراکتور و سم پاش خودداری کنید.
- در زمان سم پاشی لباس کار مناسب داشته و از خوردن و آشامیدن خودداری کنید.
- پس از سم پاشی دست و صورت خود را با آب و صابون بشویید.

نکته

زیست محیطی



- در هنگام سم پاشی، حیوانات و افراد را از محل دور سازید.
- به منظور جلوگیری از چکه کردن نازل‌ها توصیه می شود آنها را به چکه گیر مجهز کنید.
- ظروف خالی سم را له و مدفون نمایید.

فعالیت  
کارگاهی



### سم پاشی با سم پاش‌های موتوردار

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سم پاش‌های پشتی موتوردار و فرغونی، بنزین، روغن، متر  
مراحل انجام کار:

۱. سم پاش را آماده به کار نموده و مخزن آن را از محلول مورد نظر پر نمایید. توجه کنید صافی درب مخزن در جای خود باشد.
۲. قبل از روشن کردن موتور شیر خروج محلول سم را به طرف لوله خرطومی، لانس و بوم ببندید.
۳. موتور را روشن کنید.
  - ۳-۱. شیر بنزین را باز نمایید.
  - ۳-۲. کلید ساسات را در وضعیت بسته (Choke) قرار دهید.
  - ۳-۳. اهرم گاز را مقداری زیاد نمایید.
  - ۳-۴. کلید خاموش کن را در وضعیت روشن (ON) قرار دهید.
  - ۳-۵. طناب هندل را بکشید تا موتور روشن شود.
  - ۳-۶. بعد از روشن شدن و گرم شدن موتور ساسات را به آرامی به حالت اول باز گردانید.



شکل ۴۳-۴. اجزای موتور

۳-۷. دور موتور را ثابت نگه دارید.

۴. شیر خروجی محلول سم را به طرف لوله خرطومی، لانس و بوم را باز نموده و سم پاشی را آغاز نمایید.

۵. بعد از طی مسافتی کوتاه موتور شیر خروجی را بسته و سم پاش را خاموش کنید (دکمه خاموش کن را در حالت خاموش قرار دهید یا گازدستی را ببندید).

۶. مساحت زمین سم پاشی شده را بدست آورده و با تعمیم آن به یک هکتار میزان پاشش در هکتار را محاسبه کنید. در صورتی که عدد بدست آمده با مقدار دلخواه فاصله دارد با تغییر سرعت پیشروی یا تغییر نازل به میزان مطلوب نزدیک شود.

۷. سم پاش را روشن نموده و با الگوی زیر عملیات را ادامه دهید.



شکل ۴-۴۴.

۸. با اتمام عملیات، موتور سم پاش را خاموش نموده و شیر بنزین را حتماً ببندید.

۹. بعد از سم پاشی مخلوط سم باقیمانده را تخلیه نموده و مخزن را از آب تمیز پر کنید و سم پاش را کاملاً شستشو نمایید. بقیه اجزای سم پاش را شسته و خشک نمایید.

ایمنی



- به هیچ وجه بدون آب، موتور را روشن نکنید.
- هنگامی که موتور کار می کند اگرزود داغ است کاملاً مراقب آن باشید.
- از کار کردن با سم پاش در محل های کاملاً بسته که تهویه آن به خوبی انجام نمی شود پرهیز نمایید.
- زمانی که موتور روشن است از تنظیم قطعات، سرویس و همچنین سوخت گیری جداً اجتناب فرمائید.



### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره دهی)	نمره
۱	انجام عملیات سم‌پاشی	ابزار، مواد، تجهیزات: سم‌پاش‌های تراکتوری بوم‌دار و اتومایزر و فرقونی زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	سم‌پاش را به‌درستی به‌کار گرفته و تنظیمات و کالیبره کردن را انجام دهد.	۳
			قابل قبول	سم‌پاش را به‌درستی به‌کار گرفته و تنظیمات را انجام دهد.	۲
			غیر قابل قبول	نمی‌تواند از سم‌پاش استفاده کند.	۱

### سرویس و نگهداری سم‌پاش‌ها

همان‌طور که گفته شد ماشین‌های سم‌پاش باید به دقت سرویس شده، به حالت آماده‌به‌کار نگهداری شوند. قطعات مختلف این ماشین‌ها به علت در تماس بودن با سم و مواد شیمیایی معمولاً خیلی زود فرسوده می‌شوند لذا توصیه می‌شود:

- پس از هر نوبت سم‌پاشی، مخزن سم‌پاش را تخلیه نموده و با آب و مواد شوینده شست و شو دهید. بدین منظور پمپ را به کار اندازید.
- همواره تعدادی قطعات یدکی پر مصرف و به خصوص افشانک همراه سم‌پاش داشته باشید.
- پمپ را در فصل سرما از یخ زدگی محافظت کنید و کاملاً از آب تخلیه نمایید.
- باز نمودن فیلترهای موجود در قسمت‌های مختلف سم‌پاش هر چند وقت یکبار و تمیز نمودن آن‌ها ضروری است.
- روغن پمپ را پس از ۲۰ ساعت کار در نوبت اول و در نوبت‌های بعدی پس از ۵۰۰ ساعت کار و با روغن SAE ۳۰ تعویض کنید.

شیشه روغن نمای پمپ همواره تمیز و شفاف نگهداشته شود تا در صورت مخلوط شدن آب با روغن در حد اقل زمان قابل مشاهده باشد. در صورت مشاهده مخلوط آب با روغن، کار پمپ را متوقف نمایید در صورت ادامه کار موجب خسارت پمپ می‌گردد. در این صورت در کوتاه‌ترین زمان، پمپ را تخلیه نمایید تا از زنگ زدگی قطعات جلوگیری شود.

توجه کنید





## تعویض روغن پمپ سم پاش بوم دار تراکتوری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: آچار مناسب، ظروف تخلیه روغن، روغن  
شرح فعالیت:

۱. پمپ را از روی دستگاه باز کنید و آن را طوری مایل نگهدارید تا روغن به راحتی از شیشه روغن خارج شود.



شکل ۴-۴

۲. محور پمپ را به آرامی بچرخانید تا تمام روغن باقیمانده تخلیه شود.

۳. پمپ را بر روی سطح افقی قرار دهید، در حالی که محور پمپ را به آرامی می چرخانید از راه شیشه، روغن را به داخل پمپ بریزید.

۴. چرخاندن محور را ادامه دهید تا حباب های هوا تخلیه شود، این کار را به مدت ۵ دقیقه انجام دهید تا سطح روغن به مقدار حداقل تعیین شده روی شیشه در حالت خاموش برسد.

۵. پمپ را هواگیری کنید.

۵-۱. پمپ را در حالی که فشار صفر است راه اندازی کنید.

۵-۲. مراقب سطح روغن و خروج حباب های هوا باشید، هواگیری روغن بسیار مهم است و باید با حوصله انجام شود، تراکتور به مدت ۳ دقیقه با دور آرام کار کند. سطح روغن را در زمان کار کنترل کنید، نباید از حداکثر مجاز بالاتر باشد.

۶. پمپ را به فشار مورد نظر برسانید سطح روغن را در حالت کار کنترل نمایید، این مقدار کمتر از نصف برای حالت خاموش است. روغن اضافی باعث پارگی دیافراگم و صدمه به پمپ می شود.



- از دستکش و لباس مناسب استفاده کنید.
- از خاموش بودن موتور سم پاش و یا جدا بودن سم پاش از تراکتور مطمئن شوید.

## آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	سرویس سم پاش	ابزار، مواد، تجهیزات: سم پاش های فرغونی، اتومایزر و بوم دار تراکتوری زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	سم پاش را بازدید، و در صورت لزوم رفع عیب کند.	۳
			قابل قبول	سم پاش و اجزای آن را شناسایی و بازدید کند.	۲
			غیر قابل قبول	نمی تواند سرویس و شناسایی اجزای سم پاش را انجام دهد.	۱

### ارزشیابی شایستگی سم‌پاشی مکانیزه

#### شرح کار:

- ۱) آماده کردن محلول سم مطابق دستورالعمل
- ۲) انتخاب سم‌پاش مناسب با در نظر گرفتن مساحت، نوع گیاه، نوع آفت و نکات زیست محیطی
- ۳) پخش سم در مزرعه بوسیله سم‌پاش و به میزان توصیه شده
- ۴) سرویس قطعات عامل، شاسی و مخزن سم‌پاش‌های موتوری و بوم دار

#### استاندارد عملکرد:

انجام عملیات سم‌پاشی بوسیله سم‌پاش‌های پشتی موتوردار(اتومایزر)، چرخدار موتوری(فرغونی) و تراکتوری بوم دار

#### شاخص‌ها:

۱. قرانت مشخصات سم، انتخاب ظرف مناسب، تعیین نسبت مواد، پوشیدن لباس کار مناسب
۲. شناسایی انواع سم‌پاش و کاربرد آنها، در نظر گرفتن شرایط، انتخاب سم‌پاش مناسب
۳. بازدید اولیه، نصب سم‌پاش به تراکتور، تنظیم سم‌پاش، کالیبره کردن سم‌پاش و کار با سم‌پاش
۴. سرویس مخزن و شیلنگ‌ها، تعویض نازل‌ها، بررسی و تعویض روغن پمپ سم‌پاش، بازدید و سرویس موتور سم‌پاش

#### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران  
 ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار کارگاهی، برس سیمی، گریس پمپ، متر، کیل روغن، روغن هیدرولیک، واسکازین کش

#### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده کردن سم	۱	
۲	انتخاب ماشین سم‌پاش	۱	
۳	انجام عملیات سم‌پاشی	۱	
۴	سرویس و نگهداری سم‌پاش‌ها	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

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

## واحد یادگیری ۷

### شایستگی نگهداری مکانیزه فضای سبز

#### آیا تا به حال به این موارد اندیشیده اید که:

- فضای سبز در زندگی انسان ها چه تأثیری دارد؟
- چگونه به درختان و گل های فضای سبز و پارک ها شکل می دهند؟
- برای نگهداری فضای سبز از چه ماشین هایی استفاده می شود؟
- برای شکل دادن به این گیاهان از چه وسایلی استفاده می شود؟
- چگونه می توان از ماشین ها و ابزارهای نگهداری فضای سبز استفاده نمود؟

فضای سبز شهری خصوصاً پارک های شهری دارای نقش اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی هستند و با مزایایی چون درمان بیماری های روحی، محیطی مطلوب برای پرورش کودکان، ایجاد یکپارچگی اجتماعی، حفظ آسایش به وجود می آورند و در عین حال شاخصی برای ارتقای کیفیت فضای زندگی و توسعه جامعه محسوب می شوند. این امر زمانی اتفاق خواهد افتاد که این فضا خود دارای ساختار و ویژگی های کمی و کیفی مناسبی باشد، که بتواند نقش های واگذار شده و مورد انتظار را به خوبی ایفا کند. در این شایستگی ضمن معرفی انواع ماشین های نگهداری مکانیزه فضای سبز، طرز کار، سرویس ها و تنظیمات آنها آموزش داده می شود.

#### استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود هرس کن موتوری، اره زنجیری، چمن زن و علفزن موتوری را به کار گرفته، تنظیمات و سرویس های مربوط به آنها را انجام دهند.

## ماشین‌های نگهداری فضای سبز

انواع مختلفی از ابزار، ماشین‌ها و تجهیزات ساده و پیچیده در نگهداری فضای سبز به کار می‌روند.

بیشتر  
بدانید



قبل از بررسی ماشین‌ها و ابزار نگهداری فضای سبز لازم است با مفاهیم زیر آشنا شوید:  
**ابزار:** این وسایل توسط کاربر و به صورت دستی به کار گرفته می‌شوند. مانند قیچی باغبانی.  
**وسایل غیر موتوری:** این وسایل نسبتاً سبک بوده و ممکن است در حین کار توسط کاربر حمل شود یا روی زمین کشیده یا هل داده شود. مانند چمن زنی غیر موتوری.  
**وسایل موتوری:** نیروی مورد نیاز قطعات متحرک این وسایل با یک موتور احتراقی یا برقی تأمین می‌شود و می‌توان آن‌ها را به سه دسته تقسیم کرد:

- دستی (مانند هرس کن موتوری)
- پستی (سم‌پاش پستی موتوری)
- چرخدار (چمن زن بشقابی)

**ادوات تراکتوری:** این وسایل توسط تراکتور به کار می‌افتد و ممکن است علاوه بر تأمین نیروی کشش از تراکتور، به محور انتقال نیروی تراکتور نیز وصل شده و از آن حرکت بگیرند. مانند: سم‌پاش پشت تراکتوری.

**ماشین‌های خودگردان:** این ماشین‌ها دارای موتور محرکه ای هستند که ضمن تأمین نیروی مورد نیاز قطعات متحرک کاری، برای حرکت دستگاه به چرخ‌های دستگاه نیز نیرو می‌دهد مانند چمن‌زن خودگردان.

**تجهیزات:** این وسایل معمولاً به صورت موقت یا دائمی در بخش‌های مختلف نصب می‌شوند و ممکن است شامل قطعات متحرک بوده یا تمام قطعات آن ثابت باشند، مانند کولر.

در این کتاب نحوه کار با ماشین‌های موتوری آموزش داده می‌شود. مهمترین این ماشین‌ها عبارتند از:

### - هرس کن موتوری

برای سهولت و تسریع در عملیات هرس و شکل دادن به درختچه‌های زینتی مانند شمشاد از ماشین‌هایی به نام هرس کن یا قیچی موتوری استفاده می‌گردد. موتور هرس کن‌ها می‌تواند احتراقی یا برقی باشد.



شکل ۴-۴۶. اجزای هرس کن موتوری

واحد برش هرس کن‌ها شامل یک شانه برش است که دارای تیغه‌های ثابت و متحرک می‌باشد و با حرکت رفت و برگشتی تیغه‌های متحرک نسبت به تیغه‌های ثابت عمل برش مانند قیچی انجام می‌گیرد (شکل ۴-۴۶).

### چمن زن موتوری<sup>۱۲</sup>

این چمن زن ها دارای موتور احتراقی یا برقی می باشند که نیروی لازم برای دوران تیغه برش و در برخی مدل ها حرکت چرخ را تأمین می کند. تیغه به طور معمول مستقیماً به محور خروجی متصل می شود و با شروع به کار موتور تیغه نیز می چرخد.



شکل ۴-۴۷.



شکل ۴-۴۸.

برای این که چمن های بریده شده به قطعات ریزتری تبدیل شود، تا هم جای کمتری در مخزن اشغال شود و هم در صورت رها شدن در زمین، زودتر پوسیده شوند. لبه برنده تیغه به صورت پله ای ساخته می شود (شکل ۴-۴۸).

توجه کنید



چمن زن ها دارای انواع دستی و خودگردان نیز می باشند.

بیشتر بدانید



چمن زن خودگردان



چمن زن دستی

شکل ۴-۴۹.

### – علف‌زن موتوری<sup>۱۳</sup>

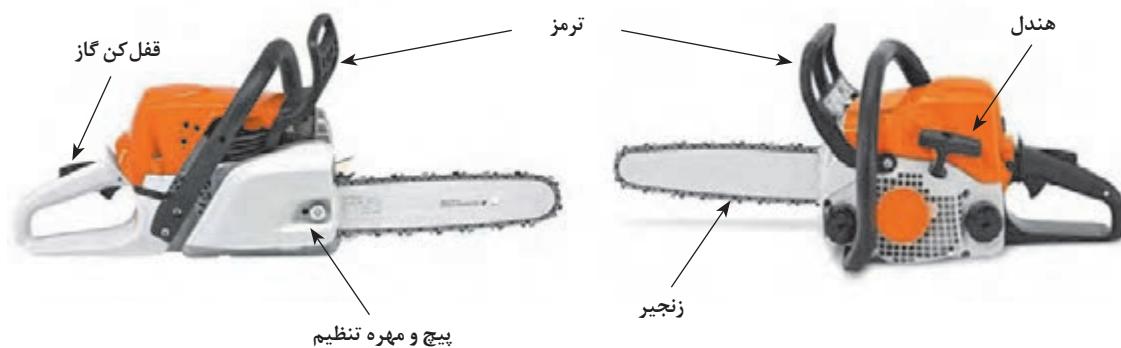
در این ماشین‌ها نیز موتور محرک ممکن است، احتراقی یا برقی باشد. موتور بوسیله گاردان و کلاچ به محور تیغه متصل می‌شود. برای حمل آسان دستگاه در هنگام کار و هدایت راحت تر آن، وزن دستگاه به وسیله حمایلی بر دوش کاربر قرار می‌گیرد. به طوری که می‌تواند بدون خم شدن، کار را انجام دهد. نوع تیغه بسته به نوع کار ممکن است به صورت مضرس یا اره‌ای، صفحات سه یا چهارپر و یا نخ نایلونی باشد. مزیت تیغه‌های نخ‌ی این است که به درختان داخل چمن آسیبی نمی‌رسانند (شکل ۵۰-۴).



شکل ۵۰-۴. علف‌زن موتوری و تیغه‌های آن

### – اره زنجیری<sup>۱۴</sup>

اره زنجیری وسیله‌ای است که در آن حرکت یک زنجیر برنده با نیروی یک موتور (احتراقی یا برقی) بر روی یک صفحه نگهدارنده به نام تیغه راهنما، امکان برش چوب را به وجود می‌آورد.



شکل ۵۱-۴.

۱۳- Brushcutter

۱۴- Chain saw



## انتخاب ماشین مناسب برای هرس و شکل دهی فضای سبز

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: انواع قیچی باغبانی، اره تبر، اره خشک بر، چمن زن موتوری، هرس کن موتوری، اره زنجیری، علفزن موتوری

**مراحل انجام فعالیت:**

۱. در انتخاب ماشین برای بریدن و هرس کردن شاخه ها، به قطر شاخه و حجم کار توجه کنید:
  - ۱-۱. برای شاخه های باریک با قطر کمتر از ۲ سانتی متر قیچی باغبانی را انتخاب کنید.
  - ۱-۲. برای بریدن شاخه های نسبتاً قطور (بیشتر از ۲ سانتی متر) اره دستی (تبر و خشک بر) را انتخاب کنید.
  - ۱-۳. برای برش شاخه های قطور، بریدن درختان خشک، هرس درختان، قطع و انداختن درخت در جنگل یا مزارع تولید چوب، تهیه هیضم از درختان و سرشاخه ها، اره زنجیری را انتخاب کنید.
۲. برای کوتاه کردن چمن به مساحت و عوارض زمین توجه کنید:
  - ۲-۱. برای قطعات کوچک مانند باغچه منازل یا ویلا ها، چمن زن دستی یا چمن زن برقی را انتخاب کنید.
  - ۲-۲. برای پارک ها و محوطه های شهری، چمن زن موتوری احتراقی را انتخاب کنید.
  - ۲-۳. برای زمین های ورزشی و سطوح بزرگ چمن کاری شده، چمن زن خودگردان را انتخاب کنید.
  ۳. برای دفع علف های هرز در نهالستان ها، باغ های میوه، حاشیه مسیره های عبور آب، اطراف تأسیسات داخل چمن ها و مکان هایی که از چمن زن نمی توان استفاده کرد، علفزن موتوری را انتخاب کنید.
  - ۳-۱. برای علف های هرز خشبی، چوبی و درختچه ای تیغه با صفحات سه یا چهارپر را انتخاب کنید.
  - ۳-۲. برای برش چمن در اطراف درختان و تأسیسات داخل چمن تیغه نخ نایلونی را انتخاب کنید.
  ۴. برای هرس درختچه های زینتی، شمشاد و ترون، هرس کن موتوری را انتخاب کنید.



## روشن کردن موتور

همان طور که گفته شد، ماشین‌های موتوری ممکن است دارای موتور احتراقی یا برقی باشند. موتورهای احتراقی به کار رفته در این ماشین‌ها؛ تک سیلندر، بنزینی (دو زمانه یا چهار زمانه) می باشد. در ماشین‌هایی که کاربر وزن موتور را تحمل می کند از موتور دو زمانه استفاده می گردد. انتخاب موتور دو زمانه به دلیل داشتن توان و دور بیشتر در برابر وزن کمتر است.

فعالیت  
کارگاهی



### روشن کردن موتور ماشین‌های موتوردار

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: چمن زن موتوری، هرس کن موتوری، اره زنجیری، علف زن موتوری، بنزین و روغن موتور  
مراحل انجام فعالیت:

۱. همراه هنرآموز به کارگاه هنرستان مراجعه نموده و ماشین‌های موتوری مختلف را تحویل بگیرید.
۲. موتور را کاملاً تمیز کنید. توجه ویژه‌ای به سالم بودن و تمیز بودن پره‌های خنک کننده موتور داشته باشید.
۳. سوخت مناسب را در مخزن بریزید.

سوخت موتورهای دو زمانه، مخلوط بنزین و روغن با نسبت اختلاط ۲۰ یا ۲۵ به ۱ می باشد که عدد صحیح آن در دفترچه راهنمای ماشین ذکر شده است.

توجه  
کنید



۴. فیلتر هوا را تمیز کنید.
۵. ماشین را در وضعیت صحیح بگیرید.



ج- روشن کردن علف زن موتوری

ب- روشن کردن هرس کن موتوری

الف- روشن کردن اره زنجیری

شکل ۵۳-۴. قرار دادن ماشین‌های موتوری در وضعیت صحیح برای روشن کردن

۶. کلید خاموش کن را در وضعیت روشن (ON) قرار دهید (شکل ۵۴-۴).
۷. کلید ساسات را در وضعیت بسته (Choke) قرار دهید.
۸. طناب استارت را با دست راست بکشید.

۹. پس از روشن شدن، ساسات را به حالت اولیه برگردانید.
۱۰. برای خاموش کردن موتور، کلید خاموش کن را در وضعیت خاموش (Off) قرار دهید.



ساسات

شکل ۵۴-۴. تجهیزات روشن کردن موتور

- ایمن ترین روش برای روشن کردن اره زنجیری، هرس کن و علف زن موتوری، گذاشتن آن روی زمین و روشن کردن آن در این حالت است.
- قبل از روشن کردن اره زنجیری، ترمز زنجیر را درگیر کنید.
- به دلیل تولید منواکسید کربن از روشن کردن موتور در محیط های بسته اجتناب کنید.

ایمنی



### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	روشن کردن موتور	ابزار، مواد، تجهیزات: چمن زن موتوری، اره زنجیری، هرس کن موتوری و علف زن موتوری زمان: ۲۰ دقیقه مکان:	بالاتر از حد انتظار	بازدیدها را انجام داده سوخت را تنظیم نموده و موتور را روی زمین به طور اصولی روشن می کند.	۳
			قابل قبول	بازدیدها را انجام داده، سوخت را تنظیم نموده و موتور را روشن می کند.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در روشن کردن موتور	۱

## کار با ماشین‌های نگهداری فضای سبز

تمام ماشین‌های معرفی شده دارای کلاچ گریز از مرکز می باشند. با فشار دادن اهرم گاز و افزایش دور موتور به علت درگیر شدن کلاچ، تیغه شروع به حرکت می کند. با دور گرفتن تیغه می توان اقدام به برش نمود (شکل ۴-۵۵).



شکل ۴-۵۵. کلاچ گریز از مرکز



شکل ۴-۵۶. لباس کار مناسب

به دلیل خطراتی که ممکن است هنگام کار با ماشین‌های موتوری ایجاد شود باید کاربر از لباس کار مناسب استفاده کند و موارد ایمنی را رعایت کند. لباس ایمنی مناسب کار با اره زنجیری عبارتند از: کفش ایمنی ترجیحاً با محافظ فولادی و کفه ضخیم ضد سرش، محافظ مناسب برای زانو، دستکش، کلاه ایمنی، گوش پوش، عینک ایمنی، لباس اندازه بدن و شلوار مقاوم در برابر برش (شکل ۴-۵۶).

توجه  
کنید



## کار با هرس کن موتوری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: هرس کن موتوری، بنزین و روغن موتور  
مراحل انجام فعالیت:

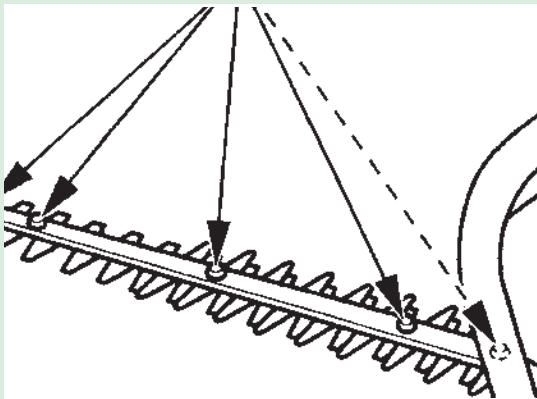
۱. آماده به کار شوید (لباس کار مناسب بپوشید).
۲. بازدید های موتور را انجام دهید. سرویس های اولیه موتور شامل تمیز کردن فیلتر هوا، تعویض روغن، بازدید شمع و تمیز کردن آن و کنترل سوخت است که مطابق دستور العمل های مربوط به موتور هرس کن باید انجام شود (شکل ۴-۵۷).

فعالیت  
کارگاهی





شکل ۵۷-۴. بازدید روغن موتور و شمع موتور



شکل ۵۸-۴. پیچ های شانه برش

۳. بازدیدها و سرویس های واحد برش (روغنکاری تیغه ها و محکم کردن پیچ و مهره ها، بررسی تیغه ها و تعویض تیغه های ترک خورده، شکسته و بیش از حد مستهلک شده و ...) را انجام دهید (شکل ۵۸-۴).

۴. دسته هرس کن را مطابق با شرایط مختلف کاری به گونه ای تنظیم کنید که کار آسان تر و با کنترل بهتر انجام شود.



ج- کار در حالت افقی



ب- کار در حالت عمودی



الف- دسته عقب چرخان

شکل ۵۹-۴. تنظیم دسته عقب هرس کن

۵. موتور را روشن کنید.

۶. هر دو دسته ماشین را محکم با دو دست بگیرید.

۷. دور موتور را به وسیله گاز افزایش دهید تا تیغه شروع به حرکت کند.

۸. با حرکت دادن هرس کن روی شاخه ها اقدام به هرس نمایید.

۹. پس از پایان کار، اطراف شبکه های خنک کننده سیلندر، ترمز ماشین و تیغه ها را با دقت و با فرچه مویی تمیز کنید.



- هنگامی که شانه برش بین شمشادها گیر کرده و متوقف می‌شود، موتور روشن می‌ماند، قبل از رفع گیر حتماً موتور را خاموش کنید.
- قبل از انجام هرگونه سرویس، بررسی یا رفع اشکالی، ماشین را خاموش کرده و از متوقف بودن تیغه متحرک اطمینان حاصل کنید.
- قبل از پر کردن مخزن سوخت، دستگاہ را خاموش کرده و پس از خنک شدن موتور مخزن را بدون سر ریز شدن پر کنید.
- در هنگام خستگی با هرس کن کار نکنید.
- با هرس کن در نور و دید کافی کار کنید.
- هیچ‌گاه با هرس کن روی نردبان اقدام به هرس نکنید.
- قبل از کار با هرس کن از عدم عبور سیم‌های برق از محل کار اطمینان حاصل کنید.
- هنگام کار با هرس کن عقب عقب راه نروید.



### کار با چمن زن موتوری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: چمن زن موتوری، بنزین و روغن موتور  
مراحل انجام فعالیت:

اهرم تنظیم ارتفاع



شکل ۶۰-۴

۱. آماده به کار شوید (لباس کار مناسب بپوشید).
۲. سلامت ماشین (موتور و واحد برش) را بررسی کنید.
۳. ارتفاع برش را تنظیم کنید. تنظیم ارتفاع برش با تغییر فاصله تیغه با زمین به وسیله چرخ‌ها انجام می‌شود. هرچه تیغه به زمین نزدیک‌تر باشد ارتفاع برش کمتر خواهد بود (شکل ۶۰-۴).
۴. دسته هدایت را مطابق قد خود تنظیم کنید.
۵. شرایط رطوبتی چمن را بررسی کنید. وقتی که چمن در اثر بارندگی یا آبیاری خیس است نباید چمن زنی کرد، زیرا در این حالت بقایای چمن‌ها بر روی قطعات می‌چسبند و مانع چرخش تیغه می‌شود.
۶. موتور را روشن کنید.
۷. در صورتی که چمن زن دارای دنده می‌باشد، دنده را مطابق با تراکم چمن در یکی از وضعیت‌های لاک پشت یا خرگوش قرار دهید.
۸. به وسیله گاز دستی، دور موتور را افزایش دهید.
۹. با حرکت یکنواخت چمن زن اقدام به چمن زنی کنید.
۱۰. پس از پایان کار، اطراف شبکه‌های خنک‌کننده سیلندر و محفظه اطراف تیغه را با دقت و با فرچه مویی تمیز کنید.



- سطح زمین چمن را قبل از شروع کار از وجود هرگونه جسم مزاحم تمیز نمایید.
- هنگام تمیز کردن تیغه و اطراف آن چمن زن را پشت و رو نکنید چون ممکن است موجب ریختن بنزین و روغن آن شود.



### کار با علفزن موتوری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: علفزن موتوری، بنزین و روغن موتور  
مراحل انجام فعالیت:

۱. آماده به کار شوید (لباس کار مناسب بپوشید).
۲. سلامت دستگاه را بررسی کنید.
۳. شرایط رطوبتی چمن را بررسی کنید.
۴. موتور را روشن کنید.
۵. حمایل علفزن را بر دوش انداخته و دستگیره ها را با دو دست و محکم بگیرید (شکل ۶۱-۴).
۶. دور موتور را بوسیله گاز دستی افزایش دهید تا تیغه شروع به دوران کند.
۷. با حرکت دادن قسمت برش یا همان تیغه به اطراف (چپ و راست و حرکت به جلو) برش را انجام دهید.



شکل ۶۱-۴



با تنظیم فاصله تیغه با زمین، ارتفاع برش نیز تنظیم می شود. این فاصله باید طوری حفظ شود که تیغه و مهره نگهدارنده آن با زمین تماس نداشته باشد، زیرا در صورت تماس مداوم تیغه و مهره ساییده شده و ممکن است در اثر گیر کردن، چرخش تیغه متوقف شود.



- مهره نگهدارنده تیغه قبل از شروع به کار و در حین کار بازدید شود. این مهره باید با آچار مخصوص محکم بسته شده باشد.
- همه کارهای رسیدگی به ماشین را زمانی انجام دهید که موتور خاموش است.



### کار با اره زنجیری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: اره زنجیری، بنزین و روغن موتور  
مراحل انجام فعالیت:



شکل ۴-۶۲



شکل ۴-۶۳



شکل ۴-۶۴

۱. آماده به کار شوید (لباس کار مناسب بپوشید).
۲. بازدید های موتور را انجام دهید.
۳. ابتدا منافذ گریسکاری چرخ زنجیر نوک تیغه راهنما را تمیز کنید، سپس چرخ زنجیر را گریسکاری کنید.
۴. کشیدگی زنجیر را بررسی کنید (شکل ۴-۶۲).
۵. اهرم ترمز زنجیر را به سمت موتور هل دهید.
۶. موتور اره زنجیری را روشن کنید.
۷. هر دو دسته اره را محکم با دو دست بگیرید (شکل ۴-۶۳).
۸. با گاز دستی دور موتور را افزایش دهید تا زنجیر شروع به دوران کند.
۹. با قرار دادن وسط قسمت پایینی زنجیر روی چوب اقدام به برش کنید (شکل ۴-۶۴).
۱۰. پس از پایان برش ترمز تیغه را فعال کنید و موتور را خاموش کنید.
۱۱. پس از پایان کار، اطراف شبکه های خنک کننده سیلندر، ترمز ماشین و تیغه ها را با دقت و با فرچه مویی تمیز کنید.



- قبل از انجام هرگونه سرویس، بررسی یا رفع اشکالی، اره را خاموش کرده و از متوقف بودن زنجیر اطمینان حاصل کنید.
- اره زنجیری را دور از انسان و حیوانات به کار ببرید.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۱	کار با ماشین نگهداری فضای سبز	ابزار، مواد، تجهیزات: چمن زن موتوری، اره زنجیری، هرس کن موتوری و علف زن موتوری زمان: ۲۰ دقیقه مکان: فضای سبز	بالاتر از حد انتظار	با لباس کار مناسب و رعایت تنظیم مناسب ماشین ها کار می کند.	۳
			قابل قبول	ماشین را روشن نموده و با آن کار می کند.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در کار با ماشین	۱

## رفع عيوب جزئی

در این قسمت روش تیز کردن و تنظیم کشیدگی زنجیر در اره زنجیری و تعویض نخ برش در علف‌زن موتوری آموزش داده می‌شود.

- **تیز کردن زنجیر:** زنجیر زمانی باید تیز شود که:

- اره به نیرویی بیش از اندازه برای برش نیاز داشته باشد.
- خاک اره از ذرات ریز تشکیل شده باشد.

• روی سطح صفحه بالایی یا صفحه کناری صدمه دیدگی مشاهده شود.

مراکز ارائه دهنده خدمات دارای ابزار ویژه و مخصوصی برای تیز کردن زنجیر می‌باشند که این کار را با حفظ زوایای استاندارد برای قطعات مختلف زنجیر انجام می‌دهند، از این رو پیشنهاد می‌شود که برای تیز کردن زنجیر به این مراکز مراجعه کنید. ولی در صورت در دسترس نبودن این مراکز می‌توان با سوهان کاری زنجیر را تیز کرد. همیشه از سوهان با قطر صحیح برای تیز کردن زنجیر استفاده کنید. قطر سوهان تابع گام زنجیر می‌باشد.



شکل ۴-۶۵.

جدول تعیین قطر سوهان	
گام زنجیر	قطر سوهان (سوهان گرد)
۰/۲۵	۴ میلی‌متر
۰/۳۲۵	۴/۵ میلی‌متر
۰/۳۷۵	۵/۵ میلی‌متر
۰/۴۰۴	۵/۵ تا ۶ میلی‌متر

برای سوهان کاری بهتر است از راهنمای سوهان استفاده کنید. راهنمای سوهان ابزاری می‌باشد که ضمن هدایت سوهان در مسیر سوهان کاری از براده برداری بیش از حد جلوگیری می‌کند. راهنمای سوهان دارای انواع مختلفی می‌باشد، دو نوع آن که برای تیز کردن زنجیر در اره زنجیری به کار می‌رود در شکل ۴-۶۶ نشان داده شده است.



شکل ۴-۶۶. دو نمونه راهنمای سوهان





### تیز کردن زنجیر در اره زنجیری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: اره زنجیری، سوهان، راهنمای سوهان، پیچ گوشتی  
مراحل انجام کار:



شکل ۶۷-۴.

۱. قبل از تیز کردن و برای پاک کردن روغن از زنجیر، با اره مقداری چوب خشک ببرید.  
۲. راهنمای سوهان را روی صفحه بالایی و محدود کننده عمق مستقر کنید.

۳. رنده‌ها را از سمت داخل به خارج سوهان کاری کنید.

۴. تیز کردن تیغه را هر بار به مقدار کم انجام دهید و از سوهان کاری به مقدار زیاد پرهیز کنید.

۵. رنده‌ها را از نظر طول و زاویه مساوی هم نگه دارید. در غیر این صورت، برش غیر یکنواخت، لرزش بیش از حد ایجاد می‌شود.

۶. سوهان کاری را تا برطرف شدن تمام صدمه دیدگی‌ها از صفحه بالایی و کناری ادامه دهید.

### - تنظیم کشیدگی زنجیر:

کشیدگی زنجیر باید به گونه‌ای باشد که بتوان آن را آزادانه به دور تیغه راهنما کشید و در عین حال از زیر تیغه راهنما با شیار تیغه تماس پیدا کند و در نوک تیغه سفت تر باشد. انجام این عمل در اره زنجیری‌های مختلف ممکن است متفاوت باشد، ضروری است ابتدا دفترچه راهنما مطالعه شود.



### تنظیم کشیدگی زنجیر در اره زنجیری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: اره زنجیری،  
آچار تخت یا رینگ، پیچ گوشتی  
مراحل انجام کار:

۱. مهره‌های تیغه راهنما را شل کنید

۲. نوک تیغه را به سمت بالا نگه داشته و پیچ تنظیم را سفت کنید.

۳. پیچ تنظیم کشیدگی زنجیر را آن قدر بچرخانید تا کشیدگی زنجیر تنظیم شود.

۴. زنجیر را از دور تیغه بکشید تا مطمئن شوید که زنجیر از روی تیغه و چرخ زنجیر بیرون نمی‌افتد.



شکل ۶۸-۴.



شکل ۶۹-۴.

• به زنجیر در حال حرکت دست نزنید.



شکل ۷۰-۴. قرقره نخ علفزن موتوری

### - تعویض نخ برش در علفزن موتوری

نخ علفزن‌ها به دور قرقره مخصوصی که به محور ماشین متصل است پیچیده می‌شود. در اثر کارکرد و به مرور زمان نخ کوتاه می‌شود. در صورت کوتاه شدن نخ برش، می‌توان با کشیدن آن از قرقره طول را تنظیم نمود. در صورتی که نخ در قرقره تمام شود باید قرقره را مجدداً نخ نمود.



### تعویض نخ در علفزن موتوری با مکانیزم قابل تنظیم

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: علفزن موتوری نخ برش، پیچ گوشتی، آچار  
مراحل انجام کار:

۱. با فشار دادن ضامن‌های طرفین، درپوش قرقره را بردارید (شکل ۷۰-۴).
۲. قرقره را خارج کنید.
۳. از نخ به طول ۳ متر ببرید.
۴. نخ را به گونه‌ای تا کنید که طول یکی از سرهای آن ۱۰ سانتیمتر بلندتر باشد.
۵. نخ را روی قلاب قرقره قرار دهید (شکل ۷۱-۴.الف).
۶. با پیچاندن قرقره، نخ را به‌طور کامل روی آن سوار کنید (شکل ۷۱-۴.ب).
۷. دو سر نخ را از محل مخصوص خارج کنید (شکل ۷۱-۴.ج).



الف



ب



ج

شکل ۷۱-۴.



شکل ۷۲-۴.

۸. درپوش را در جای خود سوار کنید.
۹. طول نخ را تنظیم کنید.

### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	رفع عیوب جزئی ماشین‌های کشت و کار	ابزار، مواد، تجهیزات: چمن‌زن موتوری، اره زنجیری، هرس‌کن موتوری و علف‌زن موتوری زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	تیز کردن زنجیر، تنظیم کشیدگی زنجیر اره زنجیری و نخ کردن علف‌زن را با در نظر گرفتن کمترین میزان تلفات در نخ یا رنده انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	تیز کردن زنجیر، تنظیم کشیدگی زنجیر اره زنجیری و نخ کردن علف‌زن را انجام می‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در رفع عیب‌های ماشین	۱

## ارزشیابی شایستگی نگهداری مکانیزه فضای سبز

### شرح کار:

- ۱) شناسایی ماشین‌های نگهداری فضای سبز، انتخاب ماشین مناسب
- ۲) بازدید های قبل از روشن کردن موتور، تنظیم سوخت ، روشن کردن موتور
- ۳) کار با ماشین و انجام عملیات
- ۴) سرویس و رفع عیب ماشین

### استاندارد عملکرد:

نگهداری فضای سبز با استفاده از علف‌زن موتوری، چمن زن موتوری، اره زنجیری و هرس کن موتوری

### شاخص‌ها:

۱. شناسایی اجزاء و کاربرد ماشین، انتخاب ماشین مناسب با توجه به شرایط و امکانات
۲. بازدید روغن موتور، بازدید شمع، تنظیم مقدار سوخت با نسبت مشخص، قرار دادن درست ماشین روی زمین، تنظیم موتور برای روشن شدن، کشیدن هندل و روشن کردن موتور
۳. لباس کار مناسب، رعایت نکات ایمنی، تنظیم ماشین و انجام عملیات
۴. آسیب نرسیدن به قطعات ماشین، دقت در تنظیم اجزای ماشین، استفاده از ابزار مناسب، آماده به کار نمودن ماشین مطابق دستورالعمل

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**شرایط:** تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران، فضای سبز شامل چمن، شمشاد و درختان زینتی  
**ابزار و تجهیزات:** جعبه ابزار کارگاهی، برس سیمی، گریس پمپ، روغن موتور و بنزین

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب ماشین	۱	
۲	روشن کردن موتور	۱	
۳	کار با ماشین	۲	
۴	رفع عیوب جزئی ماشین	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

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



## پودمان ۵

# آبیاری تحت فشار



وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ  
و هر چیز زنده‌ای را از آب پدید آوردیم  
انبیاء ۳۰

با توجه به اینکه کشور ایران در مناطق خشک و نیمه خشک کره خاکی قرار گرفته است همیشه با مشکل کم آبی و بحران آب روبروست . امروزه با توجه به بحران کمبود آب ، کشاورزان برای استفاده از منابع آب موجود با محدودیت‌هایی مواجه می‌باشند لذا لازم است این آب محدود را به گونه ای استفاده نمایند که بیشترین سطح کشت را با آن آبیاری نمایند . استفاده از روش‌های آبیاری تحت فشار ضمن جلوگیری از هدر رفت آب حین انتقال آن از منابع آب تا مزرعه با توزیع مناسب آب در سطح مزرعه آب مورد نیاز گیاه را تامین و از پخش آب اضافه جلوگیری می‌نماید.

## واحد یادگیری ۸

### کاربری و سرویس شبکه آبیاری تحت فشار

#### آیا تا به حال به این موارد اندیشیده اید که:

- آب مورد نیاز برای کشاورزی از چه منابعی تامین می شود؟
- چگونه می توان با کمترین تلفات آب را تا مزرعه منتقل کرد؟
- به چه روش هایی می توان آب را در مزرعه پخش نمود؟
- در آبیاری سطحی آب اضافه ای که به پای گیاه منتقل می شود کجا می رود؟
- در آبیاری تحت فشار چه میزان آب به پای گیاه منتقل می شود؟
- در کدام روش آبیاری تحت فشار آب کمتری مصرف می شود؟
- در آبیاری بارانی از چه وسیله ای برای تولید باران استفاده می شود؟
- در آبیاری قطره ای آب چگونه به پای گیاه منتقل می شود؟

تنها ۰/۵۶٪ از کل آب های کره زمین آب شیرین قابل مصرف می باشد، از این مقدار نیز ۲۵٪ قابل استفاده در کشاورزی و دیگر مصارف انسانی است. بخش بسیار کوچکی از این آب که به صورت رطوبت در لایه های سطحی خاک موجود بوده قابل استفاده برای گیاهان می باشد. آبیاری تحت فشار با قرار دادن آب در لایه های خاک به میزان نزدیک به نیاز آبی گیاه از هدر رفت آب جلوگیری کرده و این امکان را فراهم می کند که بتوان با آب صرفه جویی شده گیاهان دیگری را آبیاری کرد. در این واحد یادگیری آبیاری با سیستم های آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک و موضعی نواری را فراگرفته و قادر خواهید بود اجزای این سیستم های آبیاری را سرویس کنید.

#### استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود مزرعه را با سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک و موضعی نواری آبیاری کرده و اجزای شبکه آبیاری را سرویس نماید.

## روش‌های آبیاری

در مناطقی که بارندگی نمی‌تواند نیاز آبی گیاهان مزرعه را تأمین کند با انجام آبیاری می‌توان نیاز آبی گیاه را تأمین نمود.



آب مورد نیاز برای آبیاری از منابع آب سطحی (شامل رودخانه‌ها، سدها، برکه‌های آب شیرین، چشمه) و منابع آب زیرزمینی (شامل چاه، قنات) تأمین می‌گردد.

### ابداعات ایرانیان: قنات

ایرانیان باستان در چندین هزار سال قبل دست به ابتکار جدیدی زده که آن را قنات یا کهریز نام گذارده‌اند. با این اختراع که در نوع خود در جهان تاکنون بی‌نظیر است، می‌توان مقدار قابل توجهی از آبهای زیرزمینی را جمع‌آوری کرد و به سطح زمین رساند، که همانند چشمه‌های طبیعی، آب آن در تمام طول سال بدون هیچ کمکی از درون زمین به سطح آن جاری گردد. بنا به محاسبات انجام شده، طول کل حفاری‌های انجام شده برای قنات‌های ایران تقریباً برابر است با ۸۲ درصد فاصله زمین تا کره ماه و ۷/۷۷ برابر طول خط استوا است.



ب- اجزای مختلف قنات



الف- مدخل قنات قصبه یکی از قدیمی‌ترین قنات‌های ایران

شکل ۱-۵.

آب برداشت شده از منابع توسط نیروی بدنی انسان و حیوان، انرژی باد، انرژی خورشیدی و انرژی مکانیکی (پمپ) برداشت و به کمک تأسیساتی مانند نهر خاکی، کانال‌ها (بتونی، چوبی و آجری) و لوله‌ها (بتونی، پلی‌اتیلن، فلزی) به مزرعه انتقال می‌یابد.

کدام یک از این روش‌ها برای انتقال آب به مزرعه بهینه‌تر است؟ چرا؟

گفتگو کنید



برای توزیع آب به میزان مورد نیاز گیاه و به صورت یکنواخت در سطح مزرعه از روش‌های آبیاری سطحی (شامل نواری، کرتی، نشتی، شیاری) و یا آبیاری تحت فشار (شامل آبیاری بارانی و موضعی) استفاده می‌شود. در آبیاری تحت فشار، آب توسط شبکه‌ای از لوله‌ها و تحت فشاری بیش از فشار اتمسفر در سطح مزرعه توزیع می‌گردد.



آبیاری موضعی



آبیاری سنتی



آبیاری بارانی

شکل ۲-۵.

### مزایای آبیاری تحت فشار نسبت به آبیاری سطحی

۱. در این روش چون آب از طریق لوله‌ها جریان پیدا می‌کند، بذر علف‌های هرز وارد مزرعه نمی‌شود.
۲. از این روش می‌توان در زمین‌هایی که پستی و بلندی هم دارند استفاده کرد و نیازی به تسطیح زمین نیست.
۳. در مصرف آب صرفه‌جویی شده و سوددهی افزایش می‌یابد.
۴. همراه با آبیاری می‌توان عمل کودپاشی و سم‌پاشی را هم انجام داد که در این صورت هزینه سم‌پاشی و کودپاشی کاهش می‌یابد و سم و کود به طور یکنواخت پخش می‌شوند.
۵. در فصل بهار، هنگامی که هوا ناگهان سرد شود، می‌توان به وسیله آبیاری، از یخ زدگی شکوفه‌ها و درختان جلوگیری نمود.



## معایب آبیاری تحت فشار نسبت به آبیاری سطحی

۱. هزینه‌های زیاد سرمایه گذاری اولیه
۲. هزینه راهبری و تعمیرات و نگهداری
۳. محدودیت کیفیت آب
۴. محدودیت شرایط آب و هوایی (سیستم آبیاری بارانی در مناطق بادخیز و بسیار خشک قابل استفاده نیست).
۵. محدودیت استفاده در خاک‌های با نفوذ پذیری کم (کمتر از ۳ میلیمتر در ساعت برای آبیاری بارانی).

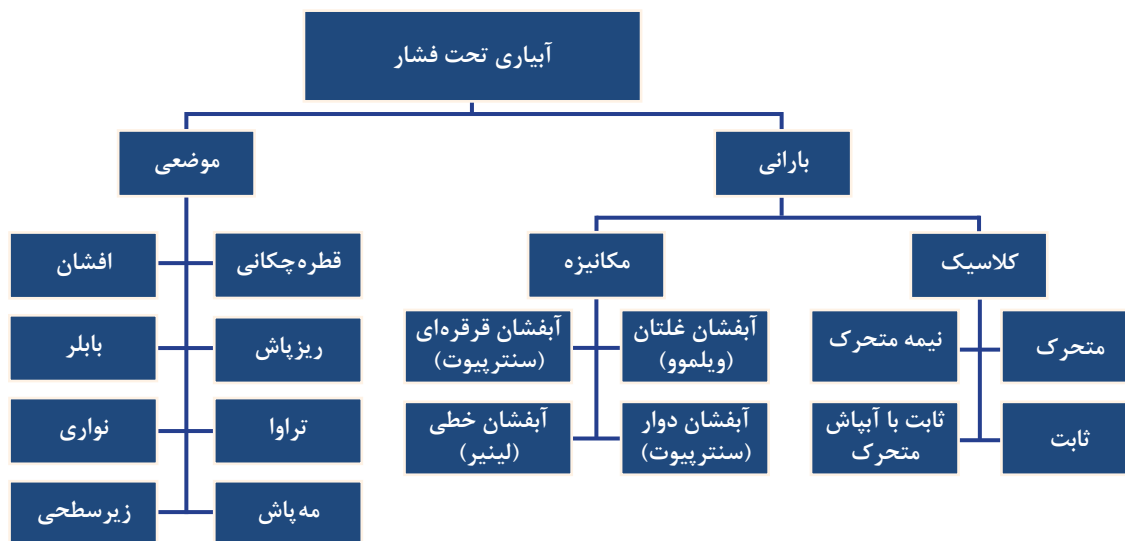
درباره مزایا و معایب مطرح شده در کلاس گفتگو نمائید.

گفتگو کنید



## روش‌های آبیاری تحت فشار

روش‌های آبیاری تحت فشار بسیار متنوع هستند اما به طور کلی می‌توان آنها را به دو گروه عمده آبیاری بارانی و آبیاری موضعی طبقه بندی نمود.



نمودار ۱-۵. طبقه بندی سیستم‌های آبیاری تحت فشار

فیلم شماره ۵-۱. نمایش انواع روش‌های آبیاری سطحی و تحت فشار

فیلم آموزشی



**آبیاری بارانی کلاسیک:** در این نوع آبیاری آبپاش‌ها روی بال‌های آبیاری با فاصله‌های منظم نصب می‌گردند و جابجایی آنها به وسیله نیروی انسان انجام می‌گیرد. این نوع آبیاری بصورت ثابت، متحرک، نیمه متحرک و ثابت با آبپاش متحرک می‌باشد. هم‌اکنون در ایران آبیاری کلاسیک ثابت با آبپاش‌های متحرک بهترین کاربرد را در زمین‌های کشاورزی بخصوص نواحی بادخیز داشته لذا در ادامه این نوع آبیاری را مورد تاکید قرار می‌دهیم. در این روش آبیاری ایستگاه پمپاژ، لوله‌های اصلی، جانبی و بال‌های آبیاری در فصل آبیاری ثابت هستند و آبپاش‌ها که روی شیرهای خودکار مستقر هستند در روی بال‌ها، جابجا می‌شوند (شکل ۳-۵).



ب-متحرک



الف-ثابت



د-ثابت با آبپاش متحرک



ج-نیمه متحرک

شکل ۳-۵. انواع آبیاری بارانی کلاسیک

**آبیاری بارانی مکانیزه:** در این نوع آبیاری بارانی برای جابجایی لاین‌ها (لوله‌های فرعی) از وسایل مکانیکی استفاده می‌شود. از این نوع آبیاری با توجه به هزینه اولیه نصب و راه اندازی، در زمین‌های با قطعات بزرگ استفاده می‌شود (شکل ۴-۵).



ب- آیفشان قرقره ای (گان)



الف- آیفشان غلتان (ویل موو)



ج- آیفشان دوار (سنتریوت)



د- آیفشان خطی (لینیر)

شکل ۴-۵. انواع آبیاری بارانی مکانیزه

**آبیاری موضعی سطحی:** در این نوع آبیاری، آب تحت فشار کم از مجاری ریز روی لاین‌ها به صورت قطره یا جریان کم آب پای گیاه می‌ریزد. این آبیاری در انواع تراوا، نواری، آبفشان (اسپری، میکروجت، مه پاش)، قطره چکان و بابلر می‌باشد (شکل ۵-۵). از انواع آبیاری موضعی نوع آبیاری نواری (Tape) مناسب زمین‌های زراعی بوده و کاربرد بیشتری دارد لذا در این قسمت کاربری این نوع آموزش داده می‌شود. در این نوع آبیاری نوارهایی را که در کارخانه روی آنها با فاصله‌های منظم قطره چکان سوار شده است از روی قرقره باز کرده و در ردیف‌های کشت نزدیک گیاه قرار می‌دهند..



ج-بابلر



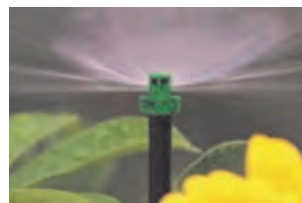
ب-نواری



الف-تراوا



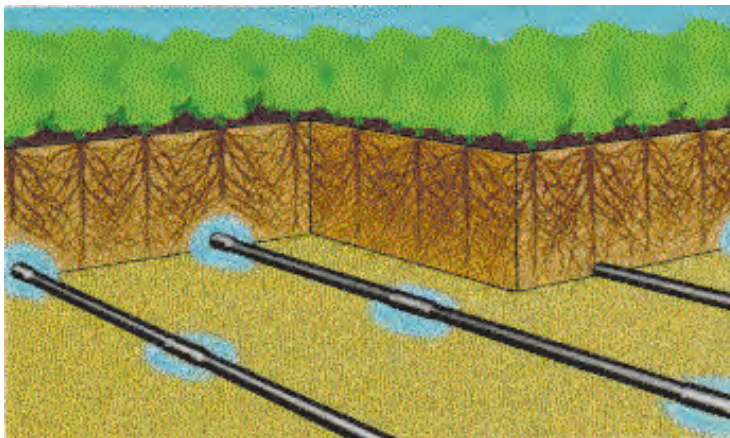
ه-قطره چکان



د-آبفشان

شکل ۵-۵. انواع آبیاری موضعی سطحی

**آبیاری موضعی زیر سطحی:** در این روش لوله‌های توزیع و قطره چکان‌ها در عمق مناسب نزدیک گیاه در زیر خاک نصب می‌شوند. آب ضمن نشت کردن از لوله‌ها و یا قطره چکان‌ها خاک را مرطوب می‌نماید (شکل ۵-۶).



شکل ۵-۶. آبیاری موضعی زیر سطحی



شکل ۵-۷. آبیاری موضعی زیر سطحی کوزه‌ای

### ابداعات ایرانیان: آبیاری کوزه‌ای

آبیاری زیرسطحی سفالی یکی از ابداعات تاریخی ایرانیان برای مدیریت آب است. در این روش کوزه‌هایی از جنس سفال در عمق و فاصله مناسب از محیط ریشه گیاه قرار داده شده و آب مورد نیاز گیاه بدون تبخیر سطحی و به صورت تراوایی تأمین می‌گردد.

بیشتر  
بدانید



با جستجو در سایت‌های مرتبط در مورد اجزاء و طرز عمل یکی از روش‌های آبیاری تحت فشار تحقیق کنید. گزارش تحقیق را به هنرآموز ارائه دهید.

تحقیق  
کنید



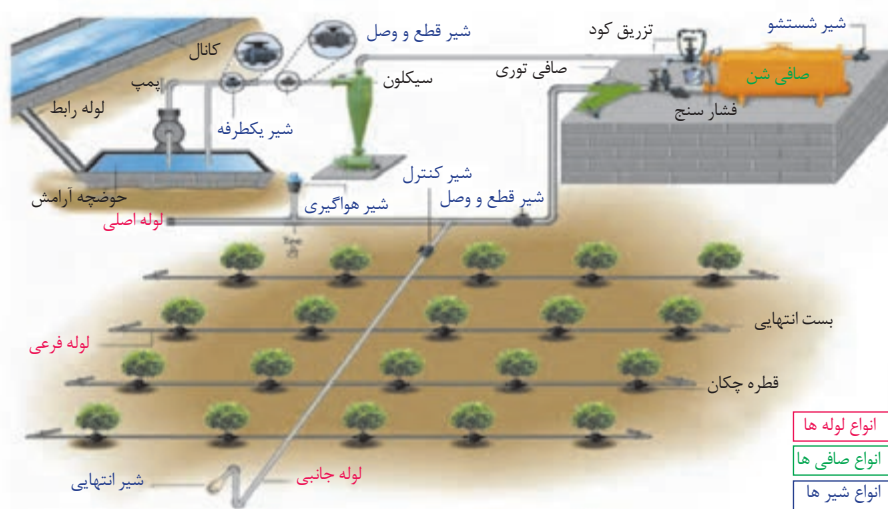
## آماده به کار نمودن سیستم آبیاری تحت فشار قبل از راه اندازی

توجه  
کنید

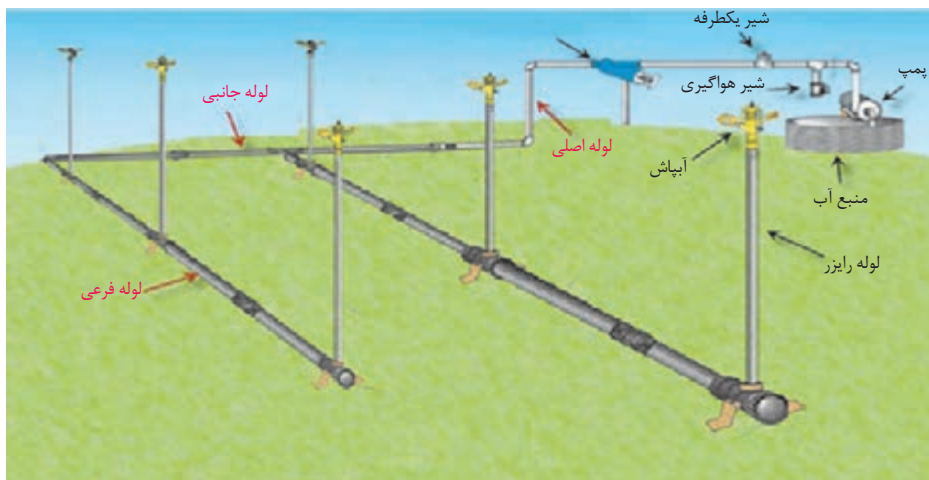


با توجه به رو آوردن کشاورزان به استفاده از آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبیاری متحرک و آبیاری موضعی نواری در ادامه تنها به کاربرد و سرویس آنها می پردازیم.

شبکه آبیاری تحت فشار شامل بخش‌های: ۱- تأمین فشار و کنترل (حوضچه آرامش<sup>۱</sup>، پمپ، تابلو برق، وسایل سنجش، صافی‌ها و شیرها)، ۲- انتقال آب (خطوط لوله، اتصالات و متعلقات)، ۳- توزیع کننده‌ها (گسیلنده‌ها (قطره چکان) و آبیاش‌ها) است (شکل ۸-۵).



الف- شبکه آبیاری موضعی



ب- شبکه آبیاری بارانی کلاسیک

شکل ۸-۵. اجزای شبکه آبیاری تحت فشار

۱- در مزارعی که برای آبیاری از منابع آب سطحی استفاده می شود، آب به حوضچه ای به نام حوضچه آرامش منتقل می شود. در حوضچه آرامش سطح آب ثابت بوده و گل و لای در آن ته نشین شده و مواد سبک روی سطح آب قرار می گیرند در نتیجه آب بدون مواد زائد وارد پمپ می گردد.

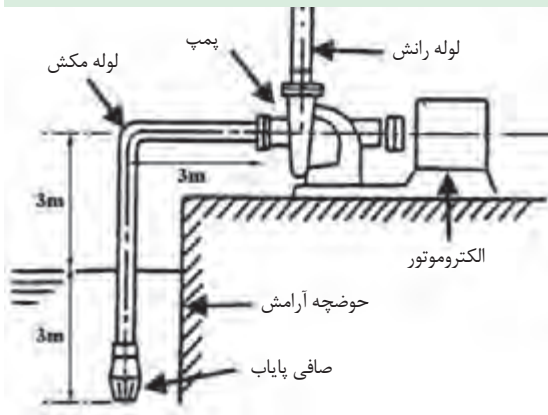


با توجه به تصاویر بالا تفاوت اصلی روش‌های آبیاری بارانی و موضعی را به بحث بگذارید.

تفاوت اصلی بین شبکه آبیاری بارانی و موضعی در توزیع کننده‌های آنها می باشد که می توان بر اساس این تفاوت آنها را با هم مقایسه کرد.

آبیاری بارانی	آبیاری موضعی
 <p data-bbox="271 925 602 960">آبپاش آب را با فشار زیاد می پاشد</p>	 <p data-bbox="813 911 1187 946">قطره چکان آب را با فشار کم می ریزد.</p>
 <p data-bbox="271 1167 602 1201">آبپاش آب را با دبی زیاد می پاشد.</p>	 <p data-bbox="813 1167 1187 1201">قطره چکان آب را با دبی کم می ریزد.</p>
 <p data-bbox="224 1457 648 1492">آبپاش آب را در سطح وسیع پخش می کند.</p>	 <p data-bbox="728 1447 1267 1481">قطره چکان آب را در یک منطقه محدود پخش می کند.</p>
<p data-bbox="435 1508 994 1543">شکل ۹-۵ تفاوت انواع توزیع کننده های آبیاری تحت فشار</p>	

قبل از راه اندازی شبکه آبیاری نصب شده در مزرعه باید اجزای شبکه بازدید شوند تا در صورت وجود مشکل در هر قسمت نسبت به رفع عیب اقدام گردد. بهتر است بازدیدها را از بخش تأمین فشار شروع کنید و پس از اطمینان از سلامت این بخش، قسمت های مختلف بخش توزیع را آماده به کار نموده و در صورت وجود اشکال در هر قسمت نسبت به رفع آن اقدام کنید.



شکل ۱۰-۵. اجزای پمپ و الکتروموتور سر چاهی



شکل ۱۱-۵. چراغ های سیگنال



شکل ۱۲-۵. شیر فلکه لوله رانش

## بازدید بخش تأمین فشار (حوضچه آرامش و پمپ سرچاهی)

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک و سیستم آبیاری موضعی نواری، پمپ سرچاهی  
مراحل انجام فعالیت:

۱. همراه با هنرآموز به محل سیستم آبیاری تحت فشار مراجعه کنید.
۲. به اجزای سیستم آبیاری توجه کرده و نام، ویژگی ها، معایب احتمالی آنها را از هنرآموز بپرسید و در دفتر عملیات خود ثبت کنید.
۳. موارد زیر را بررسی و از آنها مطمئن شوید:

- ✓ سطح آب حوضچه آرامش تمیز باشد.
  - ✓ صافی پایاب تمیز باشد.
  - ✓ صافی پایاب و قسمتی از لوله مکش در آب کاملاً عمود باشد.
  - ✓ اتصال پمپ و الکتروموتور به شاسی محکم باشند.
  - ✓ چرخیدن شفت و کوپله پمپ توسط آچار یا دست کنترل شود.
  - ✓ سطح خارجی الکتروموتور تمیز باشد.
  - ✓ چراغ های سیگنال روی تابلو برق (این چراغ ها مشخص کننده وجود جریان برق در هر کدام از فازها می باشد) روشن باشند.
  - ✓ ولت متر، ولتاژ ( تک فاز حدود ۲۲۰ ولت و سه فاز حدود ۳۸۰ ولت) را نشان دهد.
  - ✓ شیر فلکه روی لوله مکش باز باشد.
  - ✓ شیر فلکه روی لوله رانش بسته باشد.
  - ✓ شیر تخلیه صافی ها بسته باشند.
۴. در پایان کار گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید. در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.



گفتگو  
کنید



در مزارعی که برداشت آب از چاه‌های عمیق و نیمه عمیق انجام می‌شود پمپ شناور و یا شافت و غلافی ضمن انتقال آب به سطح زمین فشار شبکه را نیز تأمین می‌کند. در این شرایط نیازی به حوضچه آرامش نمی‌باشد.

آیا تمام بازدیدهای ذکر شده در فعالیت فوق در مورد پمپ‌های درون چاهی نیز انجام می‌شود؟

فعالیت  
کارگاهی



شکل ۱۳-۵. محل شیر فلکه روی بال



الف. رایزر و آبپاش نصب شده روی شیر خودکار



ب. شیر خودکار

شکل ۱۴-۵.

**بازدید بخش توزیع آب در آبیاری بارانی (کلاسیک ثابت با آبپاش‌های متحرک)**  
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک  
مراحل انجام کار:

۱. موارد زیر را بازدید نموده و در صورت لزوم رفع عیب نمایید:

✓ شیرهای خودکار بدون شکستگی باشند.  
✓ اتصالات را کنترل کنید تا انفصالی در ردیف نباشد.

✓ کلیه آبپاش‌ها روی بال آبیاری نصب شده باشند.

✓ کلیه رایزرها به صورت عمودی قرار گرفته باشند.

✓ شیر فلکه روی بال‌ها در وضعیت نیمه باز باشند.

✓ شیرهای تخلیه انتهای بال‌ها باز باشند.

۲. در پایان کار گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید. در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.

در آبیاری موضعی، نوارهای آبیاری باید در شروع فصل آبیاری در کنار گیاه مستقر و در پایان فصل آبیاری جمع آوری و در انبار نگهداری شوند، لذا لازم است قبل از اولین آبیاری در فصل آبیاری نوارها روی زمین مستقر گردند.

### استقرار نوارهای آبیاری موضعی (نواری)

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سیستم آبیاری موضعی نواری، قرقره‌های نوار آبیاری، اتصالات نوار و پایه قرقره، چاقو  
مراحل انجام فعالیت:

۱. قرقره نوار را روی پایه در بالای زمین سوار کنید (شکل ۱۶-۵. الف).
۲. نوار را به دنبال خود تا انتهای زمین بکشید. تا از روی قرقره باز شود (شکل ۱۶-۵. ب).
۳. نوار را موازی نوارهای قبلی مستقر کنید.
۴. نوار را از قرقره بریده و روی زمین قرار دهید.



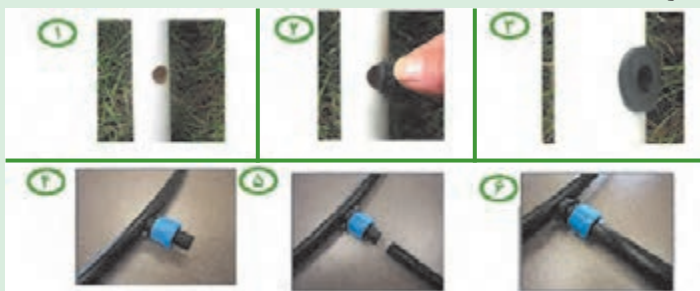
ب. قرار دادن نوارها در مزرعه



الف. باز کردن نوار از روی قرقره

شکل ۱۶-۵. استقرار نوارها در مزرعه

۵. این عملیات را برای تمام ردیف‌ها تکرار کنید.
۶. نوارهای آبیاری را به لوله جانبی متصل کنید (شکل ۱۷-۵).
- ۶-۱. با دریل دستی و مته مناسب لوله جانبی را مقابل اولین نوار سوراخ کنید.
- ۶-۲. حلقه لاستیکی را با فشار و چرخش در سوراخ جا بزنید.
- ۶-۳. از جا افتادن حلقه لاستیکی اطمینان حاصل کنید.
- ۶-۴. لوله رابط را در حلقه لاستیکی جا بزنید.
- ۶-۵. سر نوار آبیاری را روی لوله رابط جا بزنید.
- ۶-۶. لوله را با بست محکم کنید.
- ۶-۷. این مراحل را برای تمام نوارهای موازی تکرار کنید.



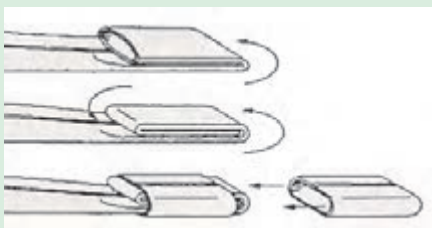
شکل ۱۷-۵. مراحل اتصال نوار به لوله



شکل ۱۸-۵. ردیف نوارهای روی لوله



شکل ۱۹-۵. اتصال نوار به لوله و شیر



شکل ۲۱-۵. مراحل مسدود کردن انتهای نوار



شکل ۲۰-۵. خروج آب از انتهای نوار آبیاری

۷. نوارهای آبیاری را شست و شو نموده و انتهای آنها را مسدود کنید (شکل ۲۱-۵).  
۷-۱. شیر فلکه را به آرامی باز کنید.  
۷-۲. بعد از خروج آب زلال از انتهای تمام نوارها شیر فلکه را ببندید.  
۷-۳. انتهای هر کدام از نوارها را چند تا بزنید.  
۷-۴. قطعه ای چند سانتی متری از نوار را روی قسمت تا خورده بکشید تا انتهای نوار مسدود شود.  
۷-۵. این کار را برای تمام نوارها تکرار کنید.  
۸. در پایان کار گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید. در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.

برای استقرار نوارهای آبیاری می توان از ماشین نیز استفاده نمود و یا همزمان با کشت بذر یا نشاء روی ردیف‌ها حلقه نوارهای آبیاری را روی ماشین قرار داده و نوارها را در کنار ردیف‌ها روی زمین مستقر کنید.



شکل ۲۲-۵. استقرار نوار در مزرعه همراه با ردیف کاری

توجه  
کنید



## آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	آماده کردن سیستم آبیاری تحت فشار	تجهیزات: سیستم آبیاری کلاسیک و قطره ای مواد: کتابچه راهنمای اپراتوری زمان: ۴۵ دقیقه مکان: سطح مزرعه	بالاتر از حد انتظار	کلیه بازدید های قبل از روشن شدن را انجام می دهد و تعمیرات ساده را انجام می دهد.	۳
			قابل قبول	کلیه بازدید های قبل از روشن شدن را انجام می دهد.	۲
			غیر قابل قبول	بازدید های قبل از روشن شدن را انجام نمی دهد.	۱

## راه اندازی سیستم آبیاری تحت فشار

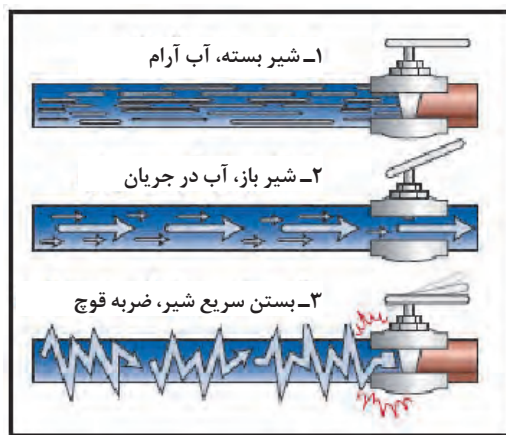
راه اندازی سیستم های آبیاری تحت فشار اگر چه ساده به نظر می رسد اما شامل دو نکته بسیار ظریف است که باید به آنها توجه نمود:

### ۱. جلوگیری از به وجود آمدن ضربه قوچ:

بازکردن سریع شیر فلکه رانش باعث تغییر ناگهانی سرعت جریان آب در لوله و تغییرات شدید در انرژی جنبشی آب می گردد که به صورت یک موج برگشتی همراه با ضربه محکم آبی (ضربه قوچ) ظاهر می گردد. این ضربه قدرت زیادی داشته و باعث آسیب دیدن پمپ و خطوط لوله می شود.



شکل ۲۴-۵. نشست آب بر اثر ضربه قوچ



شکل ۲۳-۵. وضعیت شیر در ضربه قوچ

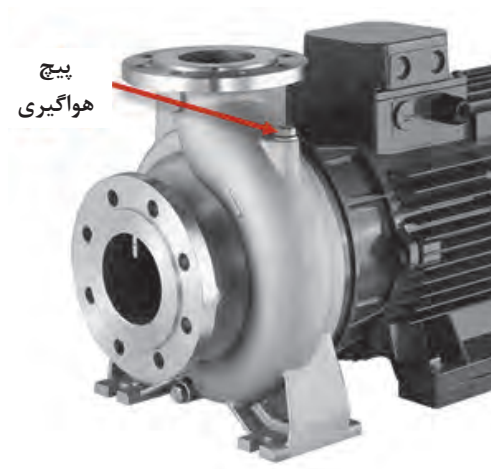
## ۲. هواگیری پمپ قبل از راه اندازی:

در شرایطی که سطح مایع پایین تر از ورودی پمپ باشد یا به علت خرابی یا ناقص بودن واش‌آب بندی پمپ، هوا به درون سیستم کشیده می‌شود. وجود هوا در مدار تحت فشار می‌تواند خطرات جدی برای عملکرد سیستم به وجود آورد و اگر کنترل نشده و حذف نگردد، موجب بروز مشکلات ذیل می‌شود:

- کاهش جدی جریان دبی و یا حتی متوقف شدن آن
- ضربه قوچ آب به علت جذب توده هوای مکیده شده یا انبساط ناگهانی توده هوا
- افت شدید قدرت یا توان پمپ
- افزایش میزان خوردگی داخل لوله های فلزی و...

لذا باید قبل از راه اندازی نسبت به هواگیری پمپ اقدام نمود.

برای هواگیری پمپ پیچ هواگیری را باز کنید و داخل پمپ و لوله مکش توسط آب و در چندین نوبت پر کنید تا هوای داخل پمپ و لوله مکش کاملاً خالی گردد ( به دلیل وجود سوپاپ یک طرفه در صافی پایاب آب از انتهای لوله مکش تخلیه نخواهد شد) و سپس پیچ هواگیری را ببندید (شکل ۲۶-۵).



شکل ۲۶-۵. شیر هواگیری پمپ



شکل ۲۵-۵. اجزای واحد پمپاژ

## راه اندازی شبکه آبیاری تحت فشار

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ

شرح فعالیت:

۱. شیر فلکه رانش را ببندید.
۲. پمپ را هواگیری کنید.
۳. شیر فلکه لوله رانش را به اندازه  $\frac{1}{4}$  (یک چهارم) دور باز کنید.
۴. با زدن دکمه روشن (استارت)، پمپ را روشن کنید.
۵. فشار اولیه پمپ را توسط مانومتر کنترل نمایید تا از هواگیری کامل مسیر مکش و داخل پمپ اطمینان حاصل کنید.

فعالیت  
کارگاهی





شکل ۲۸-۵. کلیدهای کنترل روی تابلو



شکل ۲۷-۵. محل شیر فلکه و فشارسنج روی لوله رانش

بالا رفتن بیش از اندازه فشار سیستم آبیاری باعث افزایش مصرف برق شده و در نتیجه باعث آلودگی جو زمین می گردد.

توجه  
کنید



برای جلوگیری از صدمه دیدن پمپ، شیر فلکه بیشتر از ۳ دقیقه بسته نباشد.

ایمنی



۶. شیرفلکه روی لوله رانش را به آرامی (جهت جلوگیری از به وجود آمدن ضربه قوچ) تا حدی بازنمائید که عقربه مانومتر فشارسنج در محدوده راندمان تعیین شده توسط پلاک پمپ قرار گیرد.  
۷. آمپمترهای مصرف برق کنترل شود و در صورت زیاد بودن جریان مصرفی با چرخاندن شیرفلکه های ورودی و خروجی به سمت بسته شدن آمپمترها در حالت معرفی شده پلاک الکترو موتور تنظیم نمائید.

۸. برای شستشوی شبکه هنگامی که آب از انتهای بال ها و نوارهای تیپ شروع به خارج شدن کرد، برای مدتی پمپاژ را تا خارج شدن آب تمیز از لوله ها ادامه دهید و سپس تمام مسیره های تخلیه آب را ببندید تا فشار آب در لوله ها به تدریج به فشار نهایی برسد.

شبکه آبیاری به هر دلیل و در هر زمان ممکن است متوقف شود. در این صورت مهم است که مشابه مرحله راه اندازی عمل شود.

توجه  
کنید



### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / دآوری / نمره دهی)	نمره
۱	راه اندازی سیستم آبیاری تحت فشار	تجهیزات: سیستم آبیاری کلاسیک و قطره ای مواد: دفترچه طرح آبیاری زمان: ۲۰ دقیقه مکان: سطح مزرعه	بالاتر از حد انتظار	بسته بودن شیر فلکه - بررسی اتصال سه فاز و ولتاژ برق - چراغ کنترل فاز- هواگیری و پمپ سرچاهی - تنظیم فشار سیستم را انجام دهد.	۳
			قابل قبول	بسته بودن شیرآب - هواگیری و پمپ سر چاهی- تنظیم فشار سیستم را انجام می دهد.	۲
			غیر قابل قبول	سیستم را راه اندازی نمی کند.	۱

### تنظیمات سیستم آبیاری تحت فشار

عملکرد سیستم آبیاری تحت فشار در صورتی مناسب خواهد بود که فشار نقاط مختلف سیستم (ورودی شبکه، روی بال‌ها و روی آبپاش‌ها) به درستی تنظیم شده باشد. فشار مناسب بر اساس محاسبات و با توجه به فشار مورد نیاز در نقاط مختلف سیستم توسط طراح تعیین می‌گردد و در دفترچه طرح آبیاری برای هر قسمت مشخص شده که باید توسط کاربر استخراج و فشار هر قسمت با توجه به آن تنظیم گردد.

فشار را می‌توان به وسیله فشارسنج نصب شده روی لوله رانش پمپ و یا در نقاط مختلف شبکه مشاهده نمود.

توجه کنید



توجه کنید



شکل ۲۹-۵. کاویتاسیون در پروانه پمپ

در صورت تنظیم ناصحیح فشار امکان ایجاد کاویتاسیون در پمپ وجود دارد. کاویتاسیون در صورتی اتفاق می‌افتد که فشار در ورودی پروانه پمپ افت کند که باعث تولید حباب‌های بخار آب می‌شود. با ورود حباب‌ها به پره‌های پروانه فشار افزایش یافته و حباب‌ها می‌ترکند که باعث حرکت سریع مولکول‌های آب شده و برخورد این مولکول‌ها با پروانه پمپ در پره‌ها ایجاد خوردگی می‌کند. در هنگام کاویتاسیون صدایی شبیه حرکت شن در داخل پمپ شنیده می‌شود. برای جلوگیری از کاویتاسیون، فشار در لوله رانش طبق دستور العمل آبیاری تنظیم شود.



شکل ۳۰-۵. لوله برگشت آب

## تنظیم فشار ورودی شبکه آبیاری به کمک لوله برگشت آب (By pass)

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ، شبکه آبیاری تحت فشار و آبپاش نصب شده در شبکه آبیاری

### شرح فعالیت:

۱. شیر فلکه برگشت آب در ایستگاه پمپاژ را باز کنید تا قسمتی از دبی به حوضچه برگردد و فشار آب شبکه کمتر شود.

۲. شیر فلکه برگشت آب را به آرامی ببندید.

۳. در ضمن بستن شیر فلکه به فشارسنج توجه کنید و فشار شبکه را در حد تعیین شده تنظیم کنید.



شکل ۳۱-۵. تنظیم فشار شیر فشار شکن

توجه  
کنید



برای یکنواخت نگهداشتن فشار شبکه روی لوله اصلی شیر فشار شکن نصب می گردد که می توان با تنظیم آن فشار مناسب را در شبکه ثابت نگهداشت.



## تنظیم فشار آب در بال ها

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ، شبکه آبیاری تحت فشار و آبپاش نصب شده در شبکه آبیاری



شکل ۳۳-۵. شکل مناسب فوران آب



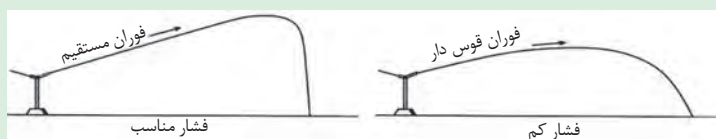
شکل ۳۲-۵. شیر و فشار سنج روی بال ها



### شرح فعالیت:

۱. با باز و بستن شیر فلکه و توجه به فشار سنج روی هر بال فشار آن را تنظیم کنید شکل (۳۲-۵).
۲. در صورت نبودن فشار سنج با مشاهده شکل فوران آب آبیاش‌ها می‌توان به طور تقریبی فشار آبیاش را تنظیم نمود. در فشار ایتیمم آبیاش، آب به صورت پرده ای از آب پاشیده می‌شود.

اگر خط فوران آب در آبیاش قوس داشته باشد فشار کم است و بایستی فشار دهانه آبیاش را افزایش دهید.



شکل ۳۴-۵. شکل فوران آب از آبیاش در فشار های مختلف

توجه کنید



فعالیت کارگاهی

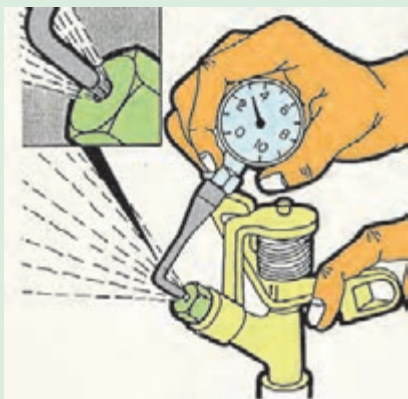


### تنظیم فشار آب در خروجی دهانه آبیاش

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ، شبکه آبیاری تحت فشار و آبیاش نصب شده در شبکه آبیاری، فشارسنج بوردون

### شرح فعالیت:

۱. با قرار دادن لوله فشار سنج بوردون در خروجی دهانه آبیاش و باز و بستن شیر روی لوله عمودی (رایزر) می‌توان فشار آبیاش را تنظیم کرد.
۲. در مناطقی که سطح زمین ناهمواری زیادی دارد، کنترل فشار آبیاش‌هایی که روی یک بال نصب شده اند از نقطه ابتدای بال امکان پذیر نیست. در این موارد برای کنترل فشار آبیاش‌ها می‌توان از شیر تنظیم فشار روی هر رایزر استفاده کرد.



شکل ۳۵-۵. اندازه گیری با فشار سنج بوردون

توجه کنید



یک راه حل کلی برای تشخیص خرابی‌های احتمالی، کنترل فشار است. این کار را می‌توان در ایستگاه پمپاژ و کنترل مرکزی، ابتدای شبکه، ابتدای کلیه واحدها و ابتدای هر لوله رابط انجام داد. به این ترتیب اگر فشار مناسب در هر یک از مراحل بالا تأمین نشود (در صورتی که فشار در ایستگاه پمپاژ تأمین شده باشد) احتمال خرابی و نشت از اتصالات وجود دارد.

## آزمون ارزیابی عملکرد:

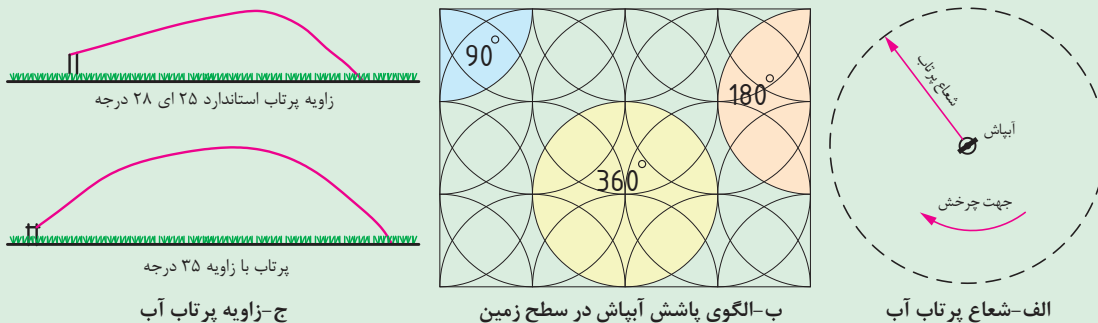
ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	تنظیم سیستم آبیاری تحت فشار	تجهیزات: سیستم آبیاری کلاسیک و قطره ای مواد: دفترچه طرح آبیاری زمان: ۲۰ دقیقه مکان: سطح مزرعه	بالاتر از حد انتظار	کلیه تنظیمات فشار را انجام داده و در صورت وجود اشکال در شبکه، آن را تشخیص می دهد.	۳
			قابل قبول	کلیه تنظیمات فشار سیستم آبیاری را انجام می دهد.	۲
			غیر قابل قبول	تنظیمات فشار سیستم آبیاری را انجام نمی دهد.	۱

## انجام فرایند آبیاری تحت فشار

طراح و مجری سیستم آبیاری در دفترچه طرح آبیاری بر اساس شعاع پرتاب آب، الگوی توزیع آب، ضریب یکنواختی توزیع آب، دبی آب پاش ها، شدت بارندگی آنها، ساختمان و نوع خاک و نیاز آبی گیاه، مدت زمان لازم برای آبیاری و دور آبیاری را مشخص می کند.

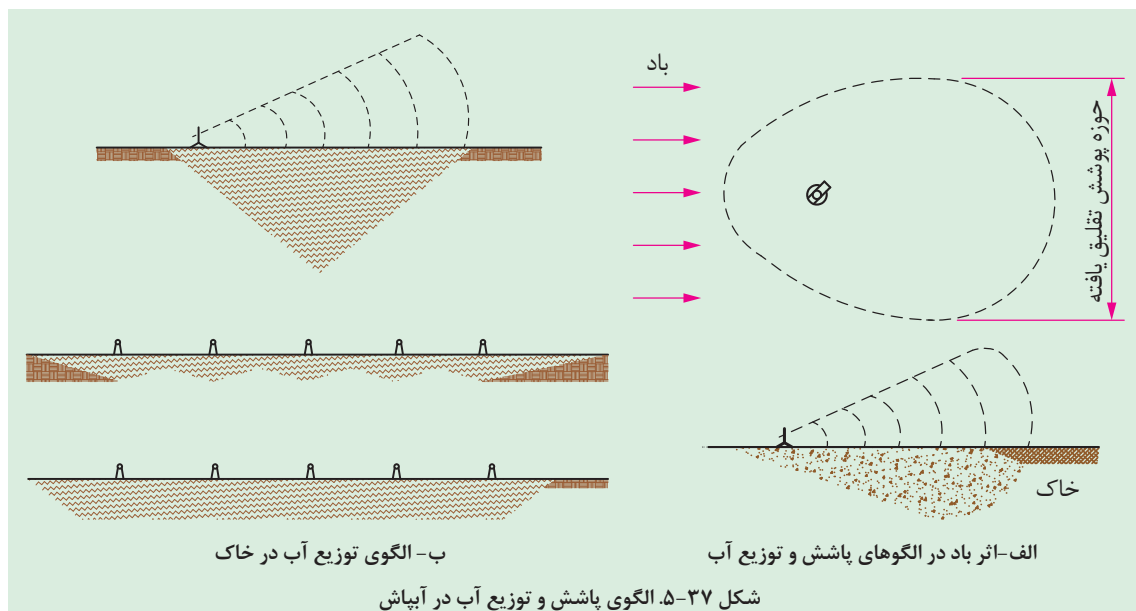
**شعاع پرتاب آب:** فاصله آبپاش تا لبه دایره خیس شده است و به نوع آبپاش، اندازه افشانک، زاویه پرتاب و فشار دهانه آبپاش بستگی دارد.

بیشتر  
بدانید

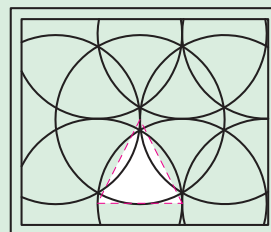
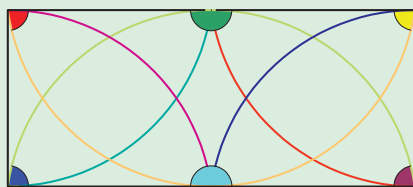
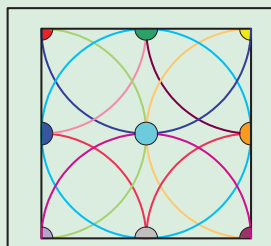
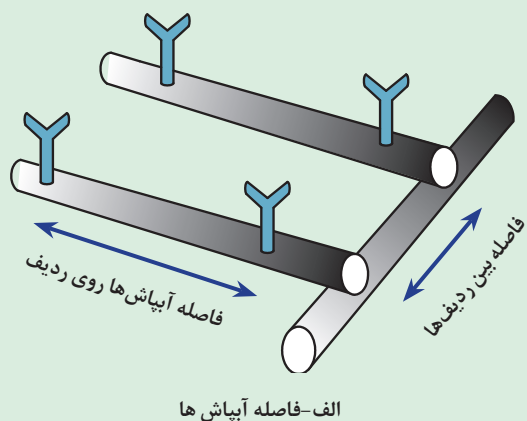


شکل ۳۶-۵. تعدادی از مشخصات آبپاش ها

**الگوی توزیع آب در خاک:** معمولاً در نزدیکی آبپاش آب زیادی ریخته می شود و به طرف لبه دایره از مقدار آن کاسته می شود. در واقع شکل مقطع توزیع آب در خاک شبیه مثلث است. بنابراین برای توزیع یکنواخت آب باید چند آبپاش با همپوشانی در فاصله مناسب با هم کار کنند.



ضریب یکنواختی توزیع آب: نشان می‌دهد که ارتفاع آبیاری در تمامی نقاط مزرعه یکسان بوده است. برای اصلاح ضریب یکنواختی در مناطق باد خیز با انتخاب صحیح فاصله آبپاش‌ها، فشار آب داخل لوله را افزایش داده و بر ارتفاع آب آبیاری می‌افزاییم.



ب- آرایش آبپاش‌ها

شکل ۳۸-۵. وضعیت استقرار آبپاش‌ها

**شدت پاشش (بارندگی):** ارتفاع آبی است که در واحد زمان از نازل خارج می شود. همواره باید از ضریب نفوذ پذیری آب در خاک کوچک تر و یا حداکثر مساوی آن باشد. اگر بیشتر باشد آب در سطح خاک جاری می شود. افزایش قطر نازل باعث افزایش متوسط شدت پاشش می شود.

**دبی آبپاش:** حجم آبی است که در واحد زمان از آبپاش خارج می شود. واحد آن بر حسب لیتر بر دقیقه است. دبی آبپاش باید به گونه ای باشد که علاوه بر تأمین آب مورد نیاز روزانه، تلفات ناشی از باد بردگی و تبخیر را نیز جبران کند.

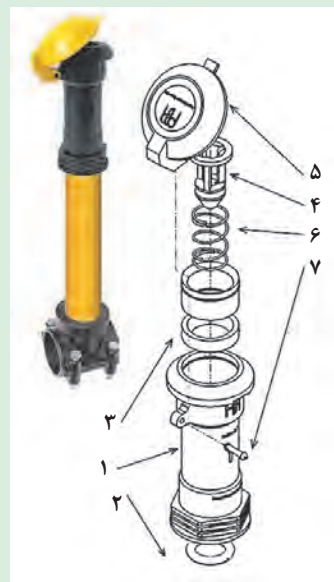
اندازه قطرات آبپاش			
قطرات درشت ( $\varphi > 4$ میلی متر)	قطرات در حد مناسب ( $1 < \varphi < 4$ میلی متر)	قطرات ریز ( $\varphi < 1$ میلی متر)	اندازه قطرات آب
موجب تخریب ساختمان خاک می گردد.	به راحتی در خاک نفوذ می کند.	باد قطرات را جابجا می کند.	اثر قطرات آب

### انجام فرایند آبیاری کلاسیک با آبپاش متحرک

**ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز:** شبکه آبیاری کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک  
**شرح فعالیت:**

۱. آب پاش ها را روی یک بال مستقر کنید.
- ۱-۱. درپوش شیر خودکار را بلند کنید (شکل ۳۹-۵).
- ۱-۲. لوله رایزر را در شیر خودکار تا جایی فشار دهید که ضامن رایزر قفل شود.

فعالیت  
کارگاهی



ب

الف

شکل ۴۰-۵. اتصال رایزر به شیر خودکار

شکل ۳۹-۵. ضامن رایزر و شیر خودکار

۲. شیر فلکه را به آرامی باز کنید.

۳. آبیاری را برای مدت تعیین شده در طرح آبیاری ادامه دهید.

۴. بعد از پایان آبیاری یک منطقه، شیر فلکه را به آرامی ببندید.

۵. از طرفی که آب از آبپاش خارج نمی‌شود به سمت آبپاش رفته و لوله رایزر را با دست بگیرید. (شکل ۴۲-۵)



شکل ۴۲-۵. نزدیک شدن به آبپاش



شکل ۴۱-۵. آبپاش مستقر شده روی شیر خودکار

۶. آن را به سمت پایین فشار داده و ضامن آن را آزاد کنید.

۷. لوله را به بالا بکشید تا از شیر خودکار جدا شود سپس رایزر و آبپاش را به ردیف بعدی منتقل کنید.

در موقع جازدن رایزر دقت کنید که سر آبپاش به سمت مخالف شما باشد تا با شروع آبپاشی خیس نشوید و آب تحت فشار به سمت چشم یا گوش شما پاشیده نشود.

توجه  
کنید



۸. شکل پاشش آبپاش را کنترل کنید و در صورت لزوم آبپاش را تنظیم کنید.

در گروهی از آبپاش‌ها با چرخاندن پیچ تنظیم آبپاش می‌توانید شکل پاشش را تغییر دهید (شکل ۴۳-۵).

توجه  
کنید

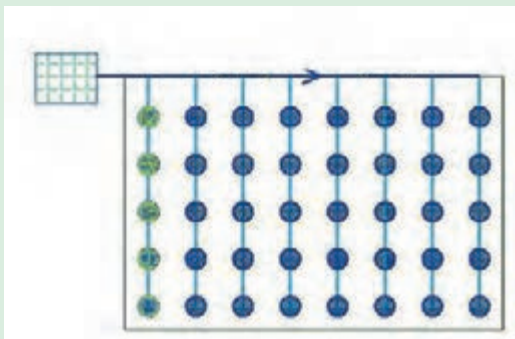


۹. عملیات جابجایی را برای تمام آبپاش‌ها به همین ترتیب تکرار کنید.

چون مقطع الگوی توزیع آب در خاک به شکل مثلث می‌باشد، همیشه آبیاری کنار مزرعه با مشکل مواجه است. برای رفع این مشکل فاصله قرار گیری بال آبیاری از کناره مزرعه نصف فاصله جا به جایی آبپاش‌ها انتخاب شده است. برای آبیاری کنار مزرعه از آبپاش‌هایی با الگوی پاشش ۱۸۰ درجه استفاده کنید.

توجه  
کنید





شکل ۴۴-۵. ترتیب جابجایی بال ها



شکل ۴۳-۵. پیچ تنظیم پاشش آبپاش

۱۰. بعد از اتمام آبیاری کل مزرعه شیر فلکه لوله رانش را به آرامی ببندید.
۱۱. دکمه خاموش (استاپ) روی تابلو را بزنید تا الکتروموتور خاموش شود.
۱۲. کلید اصلی روی تابلو را قطع کنید.
۱۳. آبپاش ها و رایزر ها را از روی ردیف ها جمع آوری و در انبار قرار دهید.
۱۴. شیرهای تخلیه انتهایی ردیف ها را باز کنید تا آب داخل لوله ها کاملا تخلیه شده سپس آنها را ببندید.
۱۵. شیرفلکه های ردیف ها را ببندید.



شکل ۴۵-۵. شیر فلکه روی بال

زمان آبیاری را طوری تنظیم کنید که از مصرف بی رویه آب جلوگیری شود.

نکته  
زیست محیطی





### انجام فرایند آبیاری موضعی با نوارهای آبیاری (tape) ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: شبکه آبیاری موضعی نواری شرح فعالیت:

۱. شیر فلکه را به آرامی باز کنید.
۲. آبیاری را برای مدت تعیین شده در طرح آبیاری ادامه دهید.
۳. بعد از پایان آبیاری یک منطقه شیر فلکه را به آرامی ببندید.
۴. با توجه به طرح آبیاری شیر فلکه منطقه آبیاری بعدی را باز کرده و آبیاری را برای مدت تعیین شده ادامه دهید.
۵. عملیات را با توجه به دور آبیاری و نیاز آبی گیاه در هر دوره رشد طبق طرح آبیاری تکرار کنید.



شکل ۴۷-۵. ترتیب جابجایی مناطق آبیاری

شکل ۴۶-۵. شیر فلکه لوله جانبی

۶. بعد از اتمام آبیاری کل مزرعه شیر فلکه لوله رانش را به آرامی ببندید.
۷. دکمه خاموش (استاپ) روی تابلو را بزنید تا الکتروموتور خاموش شود.
۸. کلید اصلی روی تابلو را قطع کنید.
۹. انتهای نوارها را باز کنید تا آب کاملاً تخلیه شود.
۱۰. بست سر نوارها را باز کرده و آنها را از روی لوله رابط خارج کنید.
۱۱. نوارها را روی قرقره پیچیده و در انبار مناسب قرار دهید.

محل انبار باید از دسترس حیوانات جونده دور باشد.

توجه  
کنید



۱۲. لوله‌های رابط را از روی لوله جانبی خارج کنید.
۱۳. شیر انتهایی لوله‌های جانبی را باز کرده تا آب کاملاً تخلیه شود.
۱۴. سوراخ‌های روی لوله جانبی را ببوشانید.

هنگام شروع فصل آبیاری یا بعد از نصب سیستم، مدت آبیاری اولیه حداقل دو برابر آبیاری نرمال بعدی در نظر گرفته شود. روش مرسوم این است که در ابتدای فصل آبیاری (یا پس از نصب سیستم) آبیاری اولیه به مدت ۲۴ ساعت انجام شود.

توجه  
کنید



## توزیع کود های شیمیایی

با استفاده از سیستم تانک کود می توان کود مورد نیاز گیاهان را به شبکه آبیاری تحت فشار تزریق نمود.

در مخزن کود می توان از نیتрат آمونیوم مایع، اوره، سولفات آمونیوم، نیترات آمونیوم، کلروپتاس و میکرو کودها استفاده نمود.

از ریختن کودهای کلسیمی از قبیل سوپر فسفات در مخزن کود خودداری کنید. در صورت استفاده از کودهای غیر مجاز امکان ته نشینی آن در مخزن کود وجود دارد.

توجه  
کنید



مصرف کود بستگی به عوامل متعددی دارد و تعیین دقیق مقدار کود مورد نیاز و زمان مصرف آن فقط توسط متخصصین انجام می گیرد.

توجه  
کنید



محل اتصال مخزن کود به شبکه آبیاری موضعی معمولاً بعد از صافی شنی و قبل از صافی توری است.

### توزیع کود بوسیله سیستم آبیاری تحت فشار

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: شبکه آبیاری مجهز به تانک کود

شرح فعالیت:

فعالیت  
کارگاهی



۱. در حالیکه شیرهای ورودی و خروجی مخزن بسته هستند درب مخزن را باز کنید.

۲. کود مورد نظر را به مقدار توصیه شده داخل مخزن بریزید.

۳. به منظور حل کود های جامد، شیر ورود را باز کنید تا آب وارد مخزن شود.

۴. با وسیله ای مناسب محتوای مخزن را به خوبی مخلوط کنید.

۵. درب مخزن را ببندید و از آب بندی آن اطمینان حاصل کنید.

۶. شیر های ورودی و خروجی مخزن را باز کنید.

۷. شیر فلکه روی لوله اصلی را آنقدر ببندید تا اختلاف فشار بین دو فشار سنج که در قبل و بعد از مخزن کود قرار دارند بین ۳ تا ۵ متر (۰/۳ تا ۰/۵ بار) گردد. در این حالت کود بصورت محلول وارد شبکه آبیاری می شود.

۸. کود دهی را مدتی بعد از شروع آبیاری آغاز و قبل از اتمام آبیاری قطع کنید.

۹. بعد از اتمام کود دهی شیرهای ورود و خروج را بسته و آب مخزن را تخلیه کنید.





شکل ۴۹-۵. اجزای سیستم توزیع کود



۱ و ۲- شیرهای برگشت (by pass)،  
۳ و ۴- شیرهای ورودی و خروجی مخزن،  
۵- شیر فلکه روی لوله اصلی

شکل ۴۸-۵. اتصال مخزن کود به لوله اصلی

استفاده بی رویه از کود باعث آلودگی آب سفره های زیر زمینی می گردد.

نکته  
زیست محیطی



### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	انجام فرایند آبیاری تحت فشار	تجهیزات: سیستم آبیاری کلاسیک و قطره ای مواد: دفترچه طرح آبیاری زمان: ۲۰ دقیقه مکان: سطح مزرعه	بالاتر از حد انتظار	آبیاری بارانی و موضعی را انجام می دهد و کود را در سیستم تزریق می کند.	۳
			قابل قبول	آبیاری بارانی و موضعی را انجام می دهد.	۲
			غیر قابل قبول	هیچ کدام از موارد را انجام نمی دهد.	۱

## سرویس و نگهداری شبکه آبیاری تحت فشار

بهره برداری اصولی از شبکه آبیاری تحت فشار و نگهداری صحیح از بخش های مختلف آن از مسائلی هستند که باید در طول مدت عمر پروژه آبیاری به طور مستمر ادامه داشته باشند، هرگونه سهل انگاری و عدم دقت حتی در یک مقطع زمانی کوتاه باعث فاصله گرفتن از اهداف آبیاری تحت فشار و در نتیجه غیر اقتصادی شدن آن خواهد شد.

نگهداری از شبکه آبیاری به دو بخش تقسیم می شود:

### ۱. آب بندی و رفع نشتی:

پمپ، لوله ها و اتصالات به دلایل مختلف نظیر فرسودگی، عبور وسایل نقلیه و یا جویده شدن توسط جانوران جونده دچار نشتی گردند. به همین جهت لازم است آنها را به طور مرتب بازدید کرده و در صورت لزوم رفع عیب نمود.

نشت آب در شبکه آبیاری را سریعاً بر طرف کنید تا از هدر رفتن آب جلوگیری شود.

نکته  
زیست محیطی



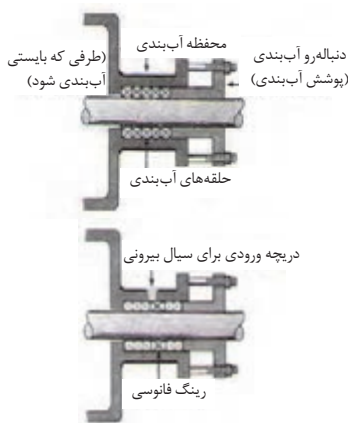
برای آب بندی محور پمپ از روش های گوناگونی استفاده می شود. یکی از مهم ترین این روش ها آب بندی با نوار گرافیتی (Packing Gland) می باشد (شکل ۵-۵۰).

این روش آب بندی شامل نوار نرم فشرده شده در داخل محفظه و یک بوش محافظ بر روی محور پمپ می باشد. این نوع آب بندی برای پیشگیری از تولید گرما، نیازمند روغن کاری و خنک کاری پیوسته مابین بوش محور و نوار فشرده می باشد. کیفیت نوار و فشردگی آن از اهمیت زیادی برخوردار است و می بایست مناسب با شرایط کاری تطبیق داده شود.



نوار گرافیتی

دنباله رو



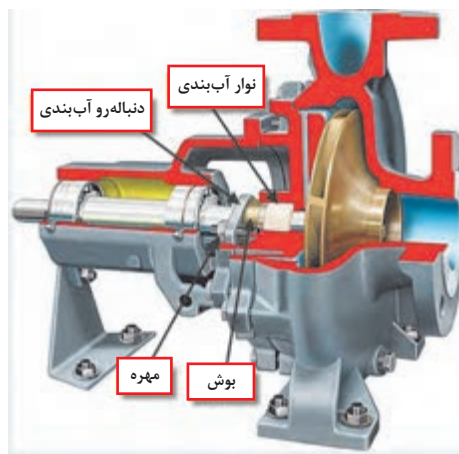
دنباله رو آب بندی (بوش آب بندی)  
محفظه آب بندی (طرفی که بایستی آب بندی شود)

حلقه های آب بندی

دریچه ورودی برای سیال بیرونی

رینگ فانوسی

ب- اجزای آب بندی با نوار



نوار آب بندی

دنباله رو آب بندی

بوش

مهره

الف- پمپ با آب بندی نواری



نوار پیچیده شده روی محور پمپ

ج- نوار گرافیتی

شکل ۵-۵۰. آب بندی پمپ با نوار گرافیتی

در صورت افزایش نشتی در آب بند می‌توانید با سفت کردن مهره‌های روی دنباله‌رو، نوار را فشرده کنید تا نشتی کاهش یابد.

برای افزایش طول عمر شفت، باید مقداری نشتی وجود داشته باشد تا به روان‌کنندگی و سرد نگه‌داشتن شفت کمک کند. در صورت قطع شدن نشتی آب، هوا داخل پمپ خواهد شد و بوش‌های زیر نوارگرافیتی به سرعت ساییده و خراب می‌شود.

توجه  
کنید



**ترمیم آب بندی پمپ  
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: پمپ آب، نوار گرافیتی، آچار رینگ، گریس  
شرح فعالیت:**

فعالیت  
کارگاهی



۱. پمپ را خاموش کرده و آب داخل آن را تخلیه کنید.
۲. مهره‌های روی دنباله رو را باز کرده و دنباله رو را بردارید.
۳. در صورت جدا بودن بوش، دنباله رو آن را از روی محور خارج کنید.
۴. یک رشته نوار گرافیتی با اندازه مشخص شده در دفترچه راهنما را با کمی روغن آغشته کرده و به نوار قبلی اضافه نمایید.

از بیرون آوردن نخ نسوزهای قبلی خودداری شود در غیر این صورت بوش‌های زیر نخ نسوز به سرعت ساییده شده و باید تعویض گردد.

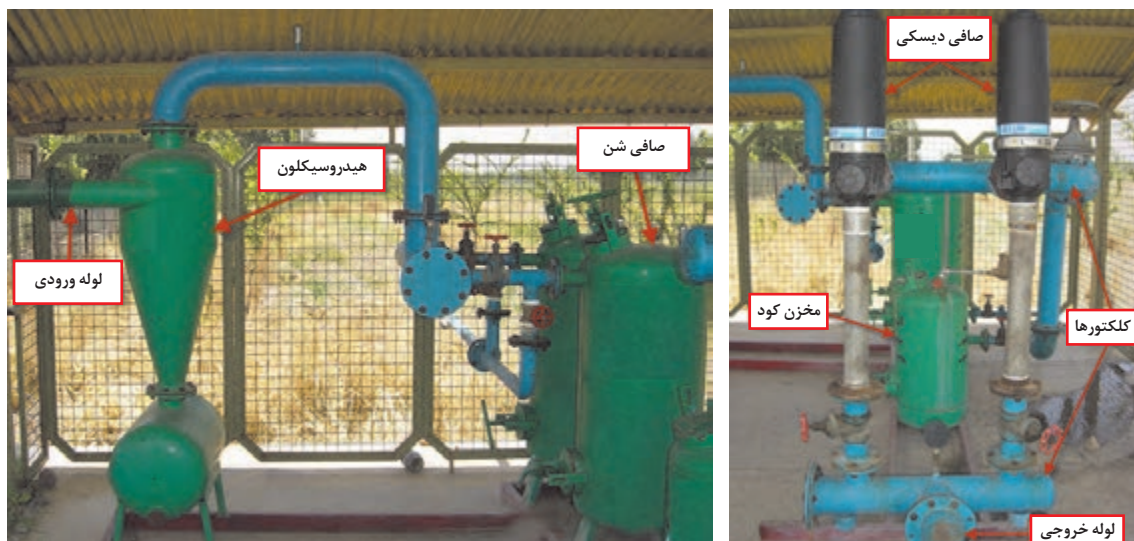
توجه  
کنید



۵. بوش را روی محور جا بزنید.
۶. شکاف دنباله رو را روی پیچ‌ها جا بزنید.
۷. مهره‌ها را ببندید و کمی سفت کنید.
۸. پمپ را روشن کرده و مهره‌ها را به اندازه ای سفت کنید که کمی نشتی آب وجود داشته باشد.

## ۲. شستشوی صافی‌ها

در انواع آبیاری تحت فشار با توجه به میزان و نوع مواد معلق در آب، نوع گسیلنده‌های مورد استفاده و الزامات طراحی شبکه آبیاری، از یک یا چند صافی برای جدا کردن مواد معلق در آب استفاده می‌شود



شکل ۵۱-۵. اجزای اصلی ایستگاه کنترل مرکزی آبیاری تحت فشار

از کلیه صافی های توری بازدید کنید. (در صورت وجود پارگی توری ها باید آنرا تعویض و یا محل پارگی را تعمیر کرد).  
صافی ها را مرتب بازدید کنید و در صورتیکه فشار طرفین دستگاه ها از حد مجاز بیشتر بود آنها را تمیز کنید.

توجه  
کنید



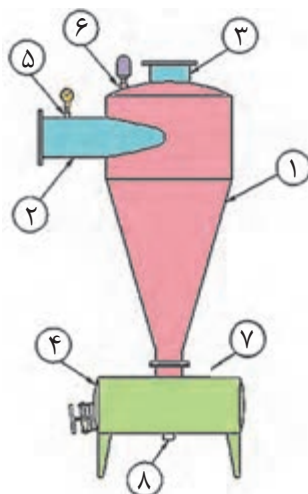
مهمترین این صافی ها عبارتند از:

۱. **هیدروسیکلون**: هیدروسیکلون با ایجاد جریان چرخشی آب باعث جدایش ذرات سیلت و ماسه موجود در آب می گردد.



ج- طرز کار

ب- تصویر واقعی



الف- اجزای ساختمانی

۱. بدنه مخروطی شکل
۲. ورودی آب
۳. خروجی آب
۴. دریچه تخلیه ذرات
۵. شیر سماوری و فشار سنج
۶. شیر تخلیه هوا
۷. شیر تخلیه مخزن
۸. مخزن جمع آوری ذرات

شکل ۵۲-۵. هیدروسیکلون

گفتگو  
کنید



با توجه به تصویر (شکل ۵۲-۵ ج) چگونگی جدا شدن ذرات سیلت و ماسه توسط هیدروسیکلون را در کلاس به بحث بگذارید.

در صورتیکه مخزن جمع آوری ذرات پر شود، هیدروسیکلون عمل جداسازی ذرات از آب را به خوبی انجام نداده و در نتیجه صافی‌های توری که در انتهای ایستگاه قرار دارند سریع تر کثیف می‌شوند. بسته به مقدار ذرات معلق در آب بین یک تا ده روز یک بار باید مخزن جمع آوری ذرات تخلیه شود.

فعالیت  
کارگاهی



### سرویس و نگهداری هیدروسیکلون

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه کنترل مرکزی آبیاری تحت فشار  
مراحل انجام کار:



شکل ۵۳-۵

۱. شیر فلکه ورودی را ببندید.
۲. دستگیره دریچه تخلیه را بچرخانید تا دریچه آزاد شود.
۳. دریچه تخلیه را بردارید.
۴. ذراتی را که همراه آب از مخزن خارج نشده اند تخلیه کنید.
۵. واشر لاستیکی دریچه را کنترل و در صورت سالم بودن روی دریچه قرار دهید.
۶. دریچه را همراه لاستیک در محل خود قرار دهید و با یک دست نگه دارید.
۷. پیچ نگهدارنده را در محل خود جا زده و محکم کنید.
۸. شیرفلکه ورودی هیدرو سیکلون را باز کنید.

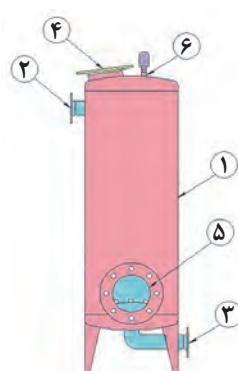
۲. **صافی شن:** با عبور آب از بستر متخلخل شن و ماسه سیلیسی در داخل صافی شن، ذرات معلق، جلبک‌ها و مواد آلی سبک از آب جدا می‌شوند.



ج- اجزای داخلی



ب- تصویر واقعی



الف- اجزای ساختمانی

۱. بدنه صافی شن
۲. ورودی آب
۳. خروجی آب
۴. دریچه ورودی شن
۵. دریچه بازدید
۶. شیر تخلیه هوا
۷. شیر تخلیه پس آب شست‌وشو

شکل ۵۴-۵. صافی شن



چگونگی جدا شدن ذرات معلق، جلبک ها و مواد آلی سبک توسط صافی شن را در کلاس به بحث بگذارید.

برای شست و شوی صافی شن و تمیز نمودن بستر متخلخل و جلوگیری از گرفتگی از سیستم شست و شوی معکوس (back wash) استفاده می شود. با برقراری جریان آب بصورت معکوس از مجرای خروجی مخزن، کلیه ذرات مانده در بین شن و ماسه از مجرای تعبیه شده خارج گردیده و مخزن آماده فیلتراسیون مجدد می گردد.



شست و شوی صافی های شن باید زمانی انجام شود که افت فشار بین ورودی و خروجی فیلتر شن از ۳/۵ متر (۰/۳۵ بار) بیشتر شود. تشخیص این اختلاف فشار با قرائت فشار سنج های قبل و بعد صافی شن انجام می گیرد. برای اینکه عمل شست و شو در فیلترهای شن به خوبی صورت گیرد حداقل ۱۵ متر فشار ورودی لازم است.

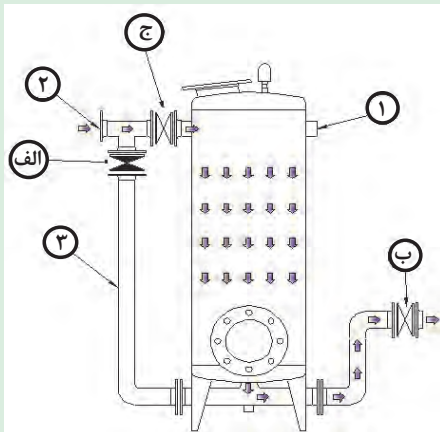


### سرویس و نگهداری صافی شن

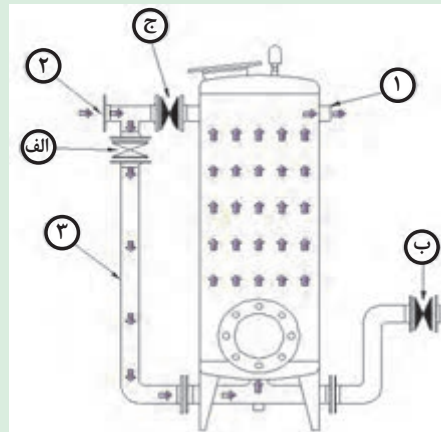
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه کنترل مرکزی آبیاری تحت فشار

مراحل انجام کار:

۱. شیر (الف) را باز کنید.
۲. شیر تخلیه ۱ را باز کنید.
۳. شیر (ب) را ببندید.
۴. شیر (ج) را ببندید
۵. با جریان آب به داخل صافی شن برای چند دقیقه عمل شست و شو را ادامه دهید.
۶. پس از اینکه پس آب ناشی از شستشوی صافی شن تمیز و زلال شد، جریان آب را قطع کنید.
۷. شیرهای (ب) و (ج) را باز نمایید و شیر (الف) را ببندید.



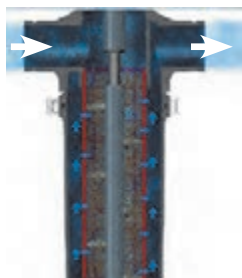
ب- در حال فیلتراسیون



الف- در حال شست و شو

شکل ۵۵-۵. شست و شوی صافی شن

**۳. صافی توری:** تصفیه نهایی آب و جدا کردن کلیه ذرات باقی مانده در آب در داخل صافی توری انجام می‌شود. در حین عبور آب از چشمه‌های توری، ذرات معلق در توری گیر کرده و از آب جدا می‌شوند.

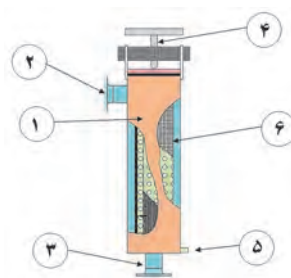


ج- طرز کار



ب- تصویر واقعی

شکل ۵۶-۵. صافی توری



الف- اجزای ساختمانی

۱. بدنه صافی
۲. ورودی آب
۳. خروجی آب
۴. درب بازدید
۵. شیر شست و شو
۶. توری داخلی

شستشوی صافی‌های توری به یکی از روش‌های دستی و یا شست و شوی معکوس نیمه اتوماتیک انجام می‌شود.

عمل شست و شوی معکوس صافی‌های توری باید زمانی انجام شود که افت فشار بین ورودی و خروجی صافی توری از ۵ متر (۰/۵ بار) بیشتر شود. تشخیص این اختلاف فشار با قرائت فشارسنج‌های قبل و بعد صافی توری انجام می‌گیرد.

توجه کنید



### شست و شوی دستی صافی توری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه کنترل مرکزی آبیاری تحت فشار  
مراحل انجام کار:

فعالیت کارگاهی



شکل ۵۷-۵. قطعات باز شده صافی توری

توجه  
کنید



هنگام تمیز کردن صافی های توری دقت شود که به شبکه توری صدمه وارد نشود. قبل از قرار دادن توری ها داخل سیلندر صافی، از قرار داشتن واشر آب بندی تحتانی اطمینان حاصل نمایید.

اگر تعداد بیش از یک صافی توری در ایستگاه شما به کار رفته است دقت نمایید که هر یک از صافی های داخلی در سیلندر مربوط به خود قرار گیرد، در غیر این صورت عمل آب بندی ممکن است انجام نشود. بدین منظور روی لبه فلنج ورودی سیلندر و لبه توری های داخلی علامتی یکسان حک شده که به شما در تشخیص آن کمک می نماید.

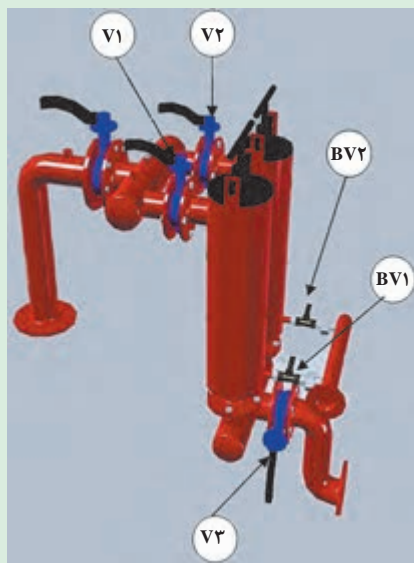
فعالیت  
کارگاهی



### شست و شوی معکوس صافی توری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه کنترل مرکزی آبیاری تحت فشار  
مراحل انجام کار:

1. شیر BV1 را باز نموده و شیر BV2 را ببندید.
2. شیرهای V1 و V3 را به ترتیب ببندید و شیر V2 را باز نمایید.
3. تا خارج شدن آب تمیز صبر کنید.
4. شیر BV1 را ببندید.
5. شیرهای V1 و V3 را به ترتیب باز کنید.
6. برای شست و شوی صافی دوم مراحل قبل را روی شیر های صافی دوم تکرار کنید.



شکل ۵۸-۵. شست و شوی معکوس صافی توری دوبل

BV = By pass valve (شیر برگشت)

V = Valve (شیر پروانه ای)

۴. **صافی دیسکی:** عملکرد صافی دیسکی مشابه صافی توری می باشد. در حین عبور آب از فاصله بین دیسک ها ذرات معلق در آب در سطح خارجی دیسک تجمع کرده و آب تمیز از مرکز دیسک خارج می گردد.

توجه  
کنید



در مواردی که منبع تأمین آب شبکه به هر دلیلی حاوی روغن باشد، استفاده از صافی های دیسکی توصیه نمی گردد.





ج- طرز کار

ب- تصویر واقعی

الف- اجزای ساختمانی

شکل ۵۹-۵. صافی دیسکی

۱. پوسته صافی
۲. ورودی آب
۳. خروجی آب
۴. بست و اورینگ
۵. پوشش
۶. کارتریج دیسکی

شست و شوی صافی‌های دیسکی به روش‌های دستی و شست و شوی معکوس انجام می‌شود.

شست و شوی صافی‌های دیسکی به روش دستی توصیه نمی‌شود. عمل شست و شوی معکوس صافی‌های دیسکی باید زمانی انجام شود که افت فشار بین ورودی و خروجی فیلتر بیش از ۵ متر (۰/۵ بار) شود. تشخیص این اختلاف فشار با قرائت فشار سنج‌های قبل و بعد صافی دیسکی انجام می‌گیرد.

توجه  
کنید



### شست و شوی دستی صافی دیسکی

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز:

مراحل انجام کار:

۱. شیر ورودی را ببندید.
۲. بست و اورینگ صافی را باز نموده و کارتریج دیسکی را خارج نمایید.
۳. سطح دیسک‌ها را با فشار آب کاملاً شستشو دهید تا گرفتگی‌های آن رفع گردد.
۴. کارتریج دیسکی را مجدداً سر جای خود قرار داده و بست و اورینگ صافی را ببندید.
۵. شیر ورودی را باز کنید.



شکل ۶۰-۵. شست و شوی دستی صافی دیسکی

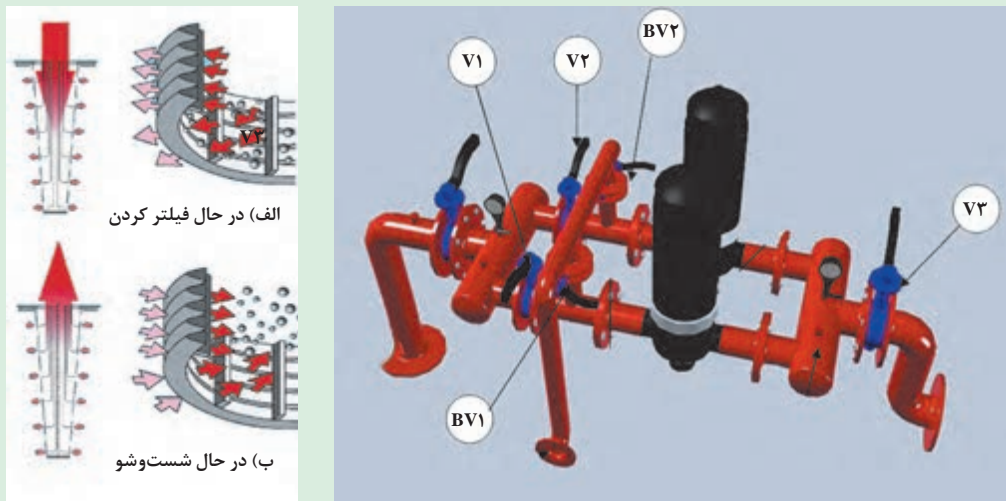
فعالیت  
کارگاهی





شست و شوی معکوس صافی های دیسکی  
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز:  
مراحل انجام کار:

- ۱- شیر ورودی را ببندید.
- ۲- شیرهای V۱ و V۳ را بسته و شیر V۲ را باز کنید.
- ۳- شیر BV۲ را بسته و شیر BV۱ را باز کنید.
- ۴- شیر ورودی را باز کنید.
- ۵- بعد از خارج شدن آب صاف، شیر BV۱ را ببندید.
- ۶- شیرهای V۱ و V۳ را باز کنید.
- ۷- برای شست و شوی صافی دوم به ترتیب روی شیر های صافی دوم عمل کنید.



شکل ۶۱-۵. شیرهای روی صافی دوقلو دیسکی

به منظور مراقبت از سیستم آبیاری در پایان فصل بیکاری توصیه می شود :

۱. شیرهای تخلیه مخزن کود و صافی های توری را باز کنید. درب تخلیه سیکلون و صافی شن را کاملا باز کرده و اجازه دهید تمام آنها بطور کامل از آب تخلیه شوند.
۲. لوله و اتصالات مربوط به مخزن کود را کاملا باز کنید.
۳. کلیه درپوش های تخلیه آب را باز کرده و پس از تخلیه کامل آب سیستم، مجددا آنها را ببندید.
۴. در صورتیکه خطر سرما وجود دارد اطراف شیرها را با مواد مناسب مانند: پارچه، گونی و غیره بپوشانید.
۵. سطوح فلزی حساس که ممکن است در تماس با آب باران یا رطوبت قرار گیرند به وسیله گریس پوشش دهید.
۶. فشار سنج های موجود در ایستگاه پمپاژ را باز کرده و به جای آنها درپوش نصب کنید ( فشارسنج ها در انبار نگهداری شوند).



### آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره دهی)	نمره
۱	سرویس ونگهداری شبکه آبیاری تحت فشار	تجهیزات: سیستم آبیاری کلاسیک و قطره ای مواد: دفترچه طرح آبیاری زمان: ۳۰ دقیقه مکان: سطح مزرعه	بالاتر از حد انتظار	سرویس صافی‌ها ، ایستگاه پمپاژ و لوله‌ها را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	سرویس صافی‌ها و لوله‌ها را انجام می‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	هیچکدام از موارد را انجام نمی‌دهد.	۱

## ارزشیابی شایستگی کاربری و سرویس شبکه آبیاری تحت فشار

### شرح کار:

- ۱) آماده کردن سیستم آبیاری تحت فشار، بازدید های قبل از راه اندازی سیستم آبیاری تحت فشار
- ۲) راه اندازی سیستم آبیاری تحت فشار
- ۳) تنظیمات فشار در سیستم های آبیاری تحت فشار
- ۴) انجام فرایند آبیاری با سیستم آبیاری بارانی کلاسیک با آبپاش ثابت، انجام آبیاری با تحت فشار در آبیاری موضعی نواری
- ۵) سرویس ایستگاه پمپاژ، سرویس صافی ها، سرویس بخش انتقال آب

### استاندارد عملکرد:

سرویس و کاربرد سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک و موضعی نواری

### شاخص ها:

۱. شناسایی سیستم های آبیاری تحت فشار ، ، بازدید های قبل از راه اندازی بخش تامین فشار، بازدید های قبل از راه اندازی بخش توزیع آب در آبیاری بارانی کلاسیک، بازدید های قبل از راه اندازی بخش توزیع آب در آبیاری موضعی نواری مطابق دستورالعمل
۲. هواگیری پمپ های سرچاهی، کنترل ضربه قوچ، کنترل کاپیتاسیون مطابق دستورالعمل
۳. تنظیم فشار در ایستگاه کنترل مرکزی، تنظیم فشار روی هر بال ، تنظیم فشار آبپاش مطابق دستورالعمل
۴. جدا کردن رایزر و اتصال آن، شکل پاشش آبپاش، جابجایی آبپاش ها روی بال ها ، اتصال نوار های آبیاری ، اتصال نوارهای جانبی، توزیع کود در آبیاری تحت فشار مطابق دستورالعمل
۵. آب بندی پمپ با نوار گرافیتی، نگهداری شبکه لوله ها ، نگهداری تاسیسات کنترل مرکزی، شستشوی معکوس و دستی صافی ها ( سیکلون، شنی، توری و دیسکی) مطابق دستورالعمل

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران، مزرعه آموزشی مجهز به سیستم های آبیاری بارانی و موضعی

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار کارگاهی، برس سیمی، گریس پمپ، سیستم آبیاری بارانی کلاسیک با آبپاش ثابت، سیستم آبیاری موضعی نواری، ایستگاه پمپاژ، اتصالات مربوطه.

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده کردن سیستم آبیاری تحت فشار	۱	
۲	راه اندازی سیستم آبیاری تحت فشار	۱	
۳	تنظیمات سیستم آبیاری تحت فشار	۲	
۴	انجام فرایند آبیاری تحت فشار	۱	
۵	سرویس و نگهداری شبکه آبیاری تحت فشار	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

- ۱- داودی، مجید و همکاران. برنامه درسی رشته ماشین های کشاورزی، (۱۳۹۴). سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. دفتر برنامه ریزی و تالیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش.
- ۲- احدی، حمید و همکاران. استاندارد و ارزشیابی حرفه ماشین های کشاورزی. (۱۳۹۳). سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. دفتر برنامه ریزی و تالیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش.
- ۳- احدی، حمید و همکاران. استاندارد شایستگی حرفه ماشین های کشاورزی. (۱۳۹۲). سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. دفتر برنامه ریزی و تالیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش.
- ۴- دهپوره، محمدباقر، اصول ایمنی در ماشین های کشاورزی، انتشارات دانشگاه گیلان، ۱۳۸۱.
- ۵- ساکنیان دهکردی، نادر و دیگران. ماشین های تهیه زمین و کاشت، کد ۴۸۲/۹، سازمان چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۲.
- ۶- شفیعی، سید احمد، ماشین های خاکورزی، دانشگاه تهران، ۱۳۷۴.
- ۷- عراقی، محمد کاظم و همکاران. تجهیزات و ماشین های باغبانی، ۴/۴۹۷، سازمان چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۲.
- ۸- مقدم، وحید، دستگاه آبفشان دوار، دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی (نشر آموزش کشاورزی)، ۱۳۸۱.
- ۹- منصوری راد، داود، تراکتورها و ماشین های کشاورزی، جلد اول، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان، ۱۳۷۹.
- ۱۰- نوروزی، ناصر، شناخت و کاربرد دستگاه آبیاری بارانی قرقره ای، دفتر تولید برنامه های ترویجی و انتشارات فنی معاونت ترویج سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۷۶.
- ۱۱- نوروزی، ناصر، شناخت و کاربرد دستگاه آبیاری بارانی دوار مرکزی، دفتر تولید برنامه های ترویجی و انتشارات فنی معاونت ترویج سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۷۶.
- ۱۲- کتابچه راهنمای ردیف کار نیوماتیک، شرکت تراشکده.
- ۱۳- کتابچه راهنمای سمپاش های پشتی موتوری اتومایزر، لانس دار و بوم دار، شرکت گلپاش صنعت تهران.
- ۱۴- کاتالوگ های (کالانما) شرکت STIHL.

15-Machinery Management of Operation, FMO, John deere, Co , Moline III , 1987.



هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آمان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه  
برنشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب‌گاه: [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

دقت‌نالیف کتاب‌های درسی و حرفه‌ای و کاردهانش

همکاران هنرآموز که در فرآیند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت داشته‌اند:

نام هنرآموز	نام استان
مسعود رضائی	خراسان رضوی
احسان حیدرزاده	
مهدی کریمیان	
آرزو مهرمند	کردستان
حسین و کیلی	خوزستان
سعید دهقان	گلستان