کتاب کاربرد و سرویس ماشین‌های کاشت و داشت

ایران استخدام

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir

خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن
و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس:آره ۰۲۱-۹۱۳۰۰۰۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir

Www.IranEstekhdam.Ir

«لینک‌های مفید و مرتبط»

دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز ماشین‌های کشاورزی

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز ماشین‌های کشاورزی

خرید و دانلود

بسم الله الرحمن الرحیم

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی مُحَمَّدٍ وَ آلِ مُحَمَّدٍ وَ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ

کاربرد و سرویس ماشین‌های کاشت و داشت

رشتهٔ ماشین‌های کشاورزی

گروه کشاورزی و غذا

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: کاربرد و سرویس ماشین‌های کاشت و داشت ـ ۲۱۰۳۸۶
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای وکاردانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی وتألیف: مجید بیرجندی، 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) ـ اسداله معظمی گودرزی (ویراستار)
مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی: سمیه نصری (طراح جلد) ـ سیدمرتضی میرمجیدی و سیدمیثم میرمجیدی (رسام) ـ امیرحسین متینی (صفحه‌آرا)
نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وبگاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (دارو پخش)
تلفن: ۵ ـ ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵
چاپخانه: شرکت چاپ ونشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ نهم ۱۴۰۳

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

شابک ۹- ۰۰ ۲۷۰۰ - ۰۵ - ۹۶۴ - ۹۷۸ **ISBN 978 - 964 - 05 - 2700-9**



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

امام خمینی (قُدِّسَ سِرُّهُ)

فهرست

پودمان اول – خاکورزی اولیه

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

پودمان دوم – خاکورزی ثانویه و شکل‌دهی زمین

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

پودمان سوم – کاشت مکانیزه

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

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

پودمان چهارم – داشت مکانیزه

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

پودمان پنجم – آبیاری تحت فشار

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

- منابع و مآخذ ۲۰۵

سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی 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 شده‌است:

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 دراین 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 مرحله‌کاری 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 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 مادام العمر 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

سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه‌درسی رشته «ماشین‌های کشاورزی» طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می باشد 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 می گردد 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 بستهٔ آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بستهٔ 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، نحوهٔ 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 آبپاش ثابت و آبیاری موضعی نواری 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

نظرسنجی کتاب درسی

پودمان ۱

خاکورزی اولیه



وَالأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ

و سوگند به زمینِ شکاف‌دار (آماده کِشت)

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 فشردهٔ 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 مناسب‌تر 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 به‌نوبه 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.

ریشهٔ گیاهان باید در خاک رشد و نمو یابد(شکل ۱-۱).
فَأَنْبَتْنا فیها حَبًّا عبس ۲۷
و در آن(خاک) دانه‌ها رویاندیم.

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 ۲-۱).



شکل ۲-۱. 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

نکته زیست‌محیطی

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

جلوه‌های آفرینش

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 می تواند آن را بی‌نیاز از شخم نماید.

ماشین‌های شخم

بشـر از زمانـی کـه بـه تأثیـر خاکورزی بـر عملکـرد محصول پی‌بـرد به فکـر سـاختن وسـایل و ابزارهایی جهت انجام شـخم بوده است(شـکل۳-۱).چون این وسـایل و ابزار، ابتدا توسـط گاو کشـیده می‌شـد و در نوک برخی از آن یـک تکـه آهـن تعبیـه شـده بـود، گاوآهـن نامیده شـدند. نامی که هنـوز هم معتبر بـوده و مورد اسـتفاده قـرار می‌گیـرد. در حالیکـه امـروز هـم شـکل آن تغییر کرده و هم اینکه نیروی کشـش آن بسـیار متفاوت شـده است.



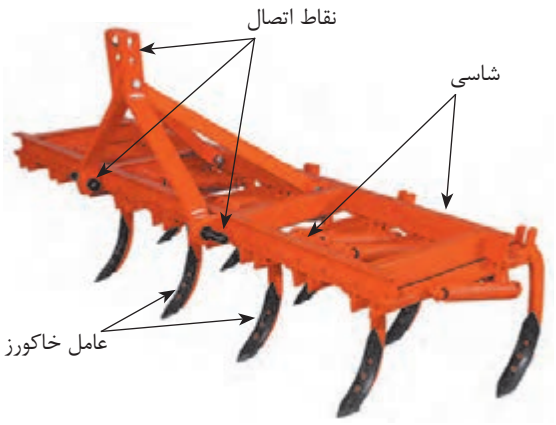
شکل ۳-۱. ابزار و ماشین‌های شخم

امـروزه گاوآهن‌هـا انـواع مختلفـی پیـدا کرده‌انـد، امـا صرف‌نظـر از نـوع آن دارای سـه بخـش اصلـی می باشند(شـکل ۴- ۱):

۱. شاسـی یا قـاب: شاسـی در گاوآهـن مجموعه‌ای از چندیـن دیـرک اسـت کـه سـایر اجـزای گاوآهن به آن متصـل می‌شـوند.

۲. سـامانه (نقاط) اتصال: قطعاتی هسـتند که روی شاسـی نصب شـده‌اند و اتصـال گاوآهن بـه تراکتور از طریـق ایـن قطعات انجام می‌شـود.

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



شکل ۴-۱. قسمت‌های اصلی یک ماشین خاکورز

گاوآهن‌هـا از نظـر نـوع عامـل خاکـورز بـه ۳ گـروه بـزرگ تقسـیم می‌شـوند:

۱. گاوآهن‌های برگردان کننده

گاوآهن‌هایـی هسـتند کـه ضمـن شـکافتن زمیـن و نفـوذ در عمقـی از آن، خـاک کنـده شـده را برمی‌گردانند(شـکل ۵-۱). گاوآهن‌هـای برگـردان‌دار و بشـقابی نمونه‌هایـی از ایـن گاوآهن‌هـا هسـتند.



شکل ۵-۱. برگردان شدن خاک

گاوآهن برگردان‌دار

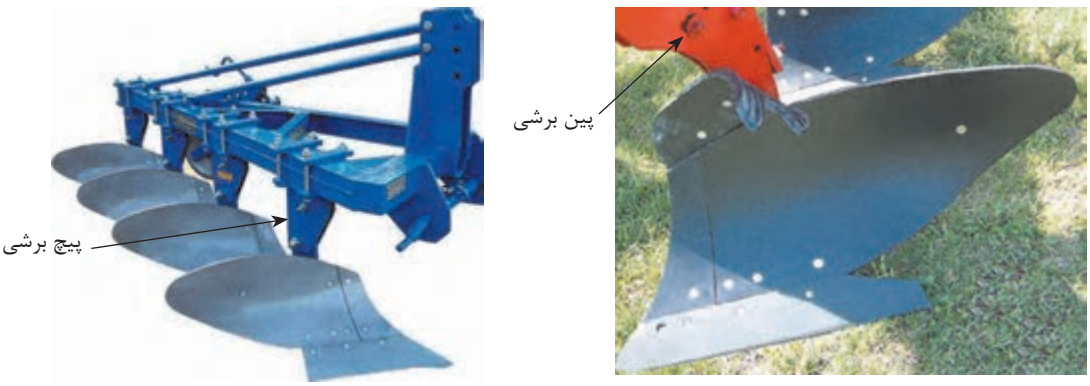
گاوآهن برگردان‌دار متداول‌ترین نوع گاوآهن در ایران می‌باشد و از آنجا که دارای خاک‌برگردان می‌باشد به گاوآهن برگردان‌دار معروف شده است(شکل ۶-۱). عامل خاکورز در این گاوآهن اصطلاحا خیش نامیده می‌شود. مجموعه خیش از تیغه(سوک)، صفحه‌برگردان، پیشانی، کفش، پاشنه و تنه تشکیل شده است. اصول کار این گاوآهن به این 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 صفحه‌برگردان هدایت می‌کند و خاک بریده شده با تیغه، به‌وسیله صفحه‌برگردان، برگردانده می‌شود.



شکل ۶-۱. اجزای خیش گاوآهن برگردان‌دار

قسمت جلویی صفحه‌برگردان 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 لایهٔ شخم به گاوآهن وارد می‌شود را دارد. در قسمت انتهایی کفش آخرین خیش قطعه‌ای به نام پاشنه نصب شده است به‌طوری‌که عامل خاکورز به وسیله آن روی خاک می‌لغزد و نقطهٔ اتکایی برای آن محسوب می‌شود. مجموعه تیغه، صفحه خاک‌برگردان، 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).



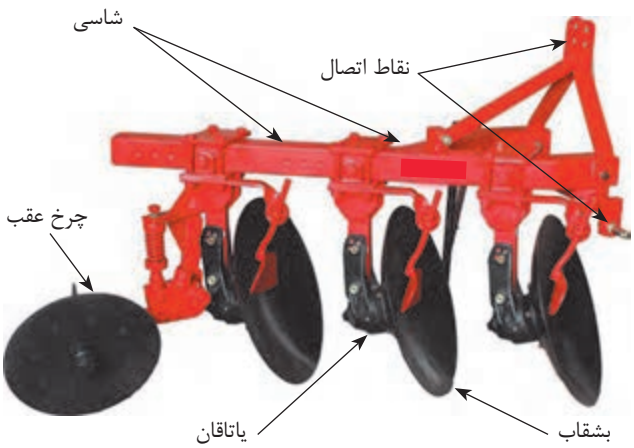
شکل ۷-۱. پین و پیچ برشی در گاوآهن برگردان‌دار

فیلم آموزشی

مکانیزم فنری به‌کار رفته در گاوآهن‌های مدرن برای عبور از موانع

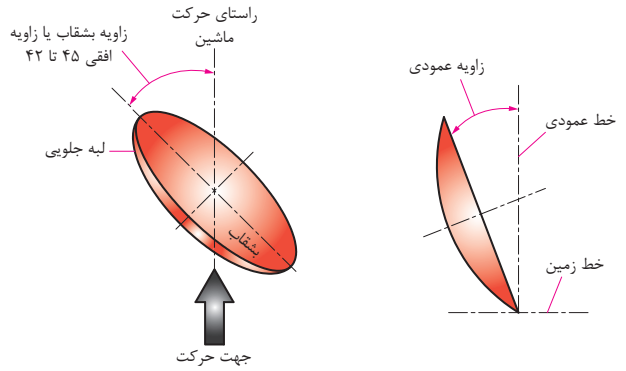
گاوآهن بشقابی

این گاوآهن‌ها از صفحات بشقابی شکل مقعر تشکیل شده است که هر یک دارای محور مستقل هستند(شکل۸-۱). گاوآهن بشقابی ضمن حرکت به جلو و گردش بشقاب‌ها (در اثر تماس با زمین) به کمک وزن خود در خاک نفوذ می کند و سطح خاک را تا عمق معینی برش داده، جابجا نموده و تا حدی برگردان می‌کنند. حداکثر عمق شخم در گاوآهن بشقابی، یک‌سوم 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

گفتگو کنید

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؟

توجه کنید

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

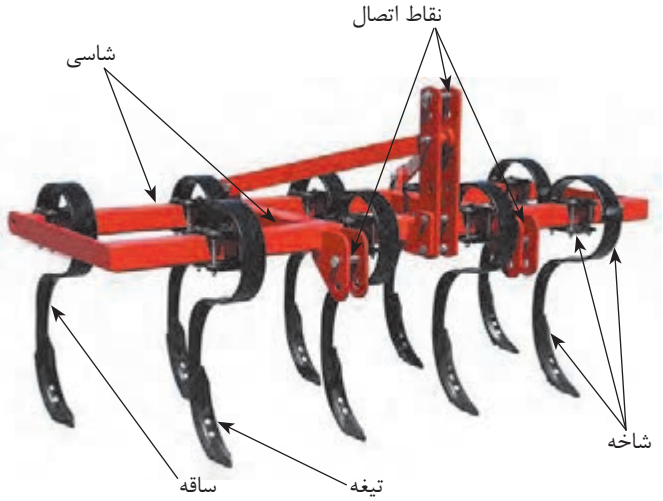
۲. گاوآهن‌های شکافنده

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.

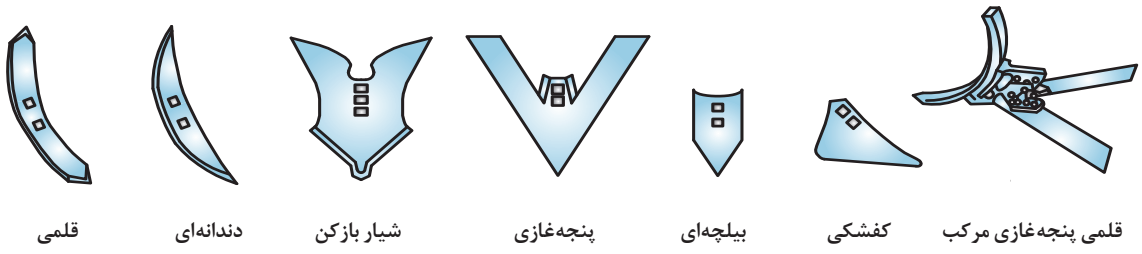
عامل خاکورز در این گاوآهن‌ها شاخه‌ها می‌باشند. هر گاوآهن چیزل معمولاً دارای ۲ تا ۳ ردیف شاخه است. شاخه‌ها به‌صورت زیگزاگ به شاسی متصل می‌شوند تا بقایای گیاهی بدون مانع از بین آنها عبور کند. معمولاً به‌ازای هر ۳۰ سانتیمتر عرض کار، یک شاخه در نظر گرفته می‌شود (شکل ۱۰-۱).



شکل ۱۰-۱. گاوآهن قلمی (چیزل)

هر شاخه به‌نوبه 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 علاوه‌بر اینکه یک نوع سیستم ایمنی است، باعث ارتعاش‌هایی در شاخه می‌شود که به شکستن خاک کمک می کند.

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 ۱۱-۱).



شکل ۱۱-۱. گاوآهن قلمی (چیزل)

توجه کنید

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

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).



زیرشکن با شاخهٔ گونیایی — شاخهٔ زاویه‌دار — زیرشکن با شاخهٔ منحنی

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 به‌کار می‌روند. علاوه‌بر شکستن لایه سخت خاک می‌توان با اضافه کردن منضماتی به زیرشکن از آن برای زهکشی و کابل‌گذاری نیز استفاده کرد(شکل ۱۳-۱).



الف) استفاده از زیرشکن برای کابل‌گذاری — ب) زیرشکن مجهز به منضم زهکشی — ج) لایه سخت خاک

شکل ۱۳-۱. کاربردهای زیرشکن

تحقیق کنید

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

۳. گاوآهن‌های به‌هم زنندهٔ خاک

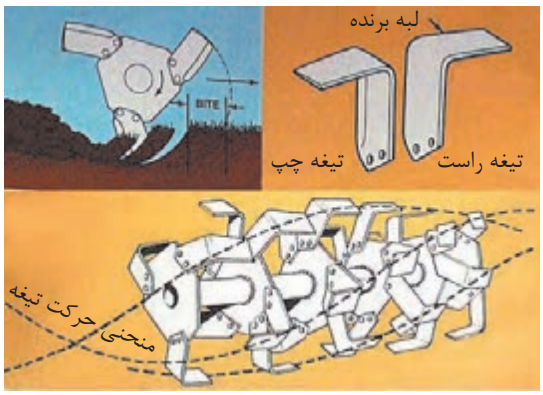
انواعی از ماشین‌های خاکورزی هستند که سطح خاک را کاملاً بهم زده و نرم می‌کنند. گاوآهن دوار(رتیواتور یا خاک هم‌زن) یکی از رایج‌ترین و معمول‌ترین این نوع ماشین‌ها می‌باشد(شکل ۱۴-۱).



شکل ۱۴-۱. گاوآهن دوار(رتیواتور)

گاوآهـن دوار بـا انـواع دیگـر گاوآهن‌هـا تفاوت زیـادی دارد، زیرا بـا توان محـور تواندهی تراکتـور کار می‌کند به ایـن صـورت کـه تـوان از گاردان بـه جعبـه دنده و محـور گردنـده گاوآهن منتقل می شـود. روی محـور گردنده صفحـات مـدوری جـوش داده شـده‌اند و تیغه‌هـا بـه وسـیلهٔ پیچ و مهـره به آن متصل هسـتند. بـا دوران محور، تیغه‌هـا بـا خـاک برخـورد کـرده و تکه‌هـای خـاک را از زمین جـدا می‌کننـد و تکه‌های خـاک در اثـر برخورد بـا صفحه پشـت دسـتگاه(حفاظ خـاک) به میـزان دلخواه خرد می‌شـوند.

تیغه‌هـای ایـن گاوآهـن بـه گونـه‌ای روی محـور گردنـده نصـب می‌شـوند کـه در هـر لحظـه فقـط یـک تیغـه بـا زمیـن برخـورد کنـد. ایـن تیغه‌هـا در دو نـوع چـپ و راسـت(سـطح خمیـده تیغه‌هـا یـک در میـان چـپ و راسـت اسـت) روی محـور بسـته می شوند(شـکل ۱۵- ۱).



شکل ۱۵-۱. آرایش مارپیچ تیغه‌های گاوآهن دوار

بیشتر بدانید

نمونـه دیگـری از ماشـین‌های به‌هـم زننـده خـاک، سـیکلوتیلرها هسـتند. ایـن ماشـین‌ها در واقـع گاوآهن‌هـای دواری هسـتند کـه دارای چنـد گـروه تیغـه دوار عمودی می باشـند. این گروه‌ها در سرتاسـر عـرض ماشـین قرار گرفته‌انـد و مخالف جهـت یکدیگر در کنـار هـم می‌چرخنـد. اسـتفاده از ایـن گاوآهن‌هـا بـه صـورت تکی چنـدان متـداول نیسـت و عمومـاً در ماشـین‌های مرکـب دیـده می‌شوند(شـکل ۱۶-۱).



شکل ۱۶-۱. سیکلوتیلر

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 زمین‌های کوچک و ناهموار هنوز هم بیل بهترین وسیله شخم است. در اراضی سنگلاخی و دیم زارها، گاوآهن‌های قلمی سودمند هستند. در اراضی وسیع گاوآهن‌های برگردان‌دار قابل استفاده هستند. در برخی از شرایط اصولاً نیازی به اجرای شخم نبوده و با ماشین‌های دیگر مثلاً دیسک می‌توان به هدف رسید. به‌طورکلی با توجه به کشاورزی رایج در ایران می‌توان از دستورالعمل زیر برای انتخاب گاوآهن مناسب استفاده کرد:

۱. در اراضی شالیزار، گاوآهن برگردان‌دار با صفحه شیاردار و تیلر با چرخ پره‌ای را پیشنهاد دهید(شکل ۱۷-۱).



شکل ۱۷-۱.

۲. در باغات گاوآهن برگردان‌دار یک یا دو خیشه و یا رتیواتور را پیشنهاد کنید. برای تعیین تعداد خیش گاوآهن یا عرض کار رتیواتور، به قدرت تراکتور باغی توجه کنید.

۳. برای شخم پاییزه دیم، گاوآهن قلمی(چیزل) را پیشنهاد دهید.

۱-۳. در زمان آیش، گاوآهن قلمی با تیغه پنجه غازی را پیشنهاد دهید.

۲-۳. در صورت وجود سنگ‌های بزرگ روی زمین، گاوآهن قلمی با ساق فنری را پیشنهاد دهید.

۴. در اراضی آبی به درجه توسعه‌یافتگی کشاورزی، نوع کشت و شرایط سطح زمین توجه کنید.

۱-۴. برای کشاورزی پیشرو با خاک‌های مناسب ماشین‌های خاکورز مرکب را پیشنهاد دهید(شکل ۱۸-۱).



شکل ۱۸-۱. خاکورزهای مرکب

۴-۲. بـرای زمین‌هـای دارای لایـه سـخت، تراکتورهـای پرقـدرت بـا زیرشـکن را انتخـاب کنیـد. اگـر قـدرت کششـی بـالا می‌باشـد، زیرشـکن چنـد واحـدی و در غیـر این‌صـورت تـک واحـدی را انتخـاب کنیـد.
۴-۳. در سایر اراضی گسترده آبی، گاوآهن‌های برگردان‌دار را پیشنهاد کنید. در اراضی زیر ۱۰۰ هکتار با بافت سبک تا متوسط تراکتورهای با قدرت زیر ۱۰۰ اسب بخار و گاوآهن ۳ خیشه سوار با صفحه‌برگردان معمولی پیشنهاد دهید. درصورتی‌که خاک سنگین بود، قدرت تراکتور بیشتر و صفحه‌برگردان پیچیده را انتخاب کنید.



الف- صفحه‌برگردان پیچیده



ب- صفحه‌برگردان معمولی

شکل ۱۹-۱. انواع صفحه‌برگردان

۴-۴. برای اراضی بزرگ اما دارای چمن یا بقایای زیاد، گاوآهن بشقابی را توصیه کنید.
۴-۵. بـرای زمین‌هـای سـبک یـا زمین‌هایـی که کشـت قبلـی گیاهـان غده‌ای(چغندرقنـد، سـیب‌زمینی) بوده اسـت. بـرای افزایـش راندمـان، بـه جـای گاوآهـن، اسـتفاده از دیسـک‌های سـنگین یـا پنجه‌های سـاق بلند را پیشـنهاد کنید.
۵. استفاده از رتیواتور را صرفاً زمانی پیشنهاد دهید که:
۵-۱. در ۳-۲ 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، خردکردن و اختلاط بقایایی درشت در مزرعه باشد.

تحقیق کنید

در منطقـه شـما چـه عواملـی نوع ماشـین و گاوآهن را تعیین کرده اسـت؟ بررسـی خود را شـامل نمونه‌های مختلف نمایید.

فعالیت کارگاهی

بازدید، رفع عیب، مونتاژ و تنظیم اجزای گاوآهن‌های برگردان‌دار، بشقابی، قلمی و زیرشکن

ابـزار و وسـایل و امکانات مـورد نیاز: آچارهـای مکانیـک عمومی، اسـپری مخصوص باز کـردن پیچ‌های زنـگ زده، پارچـه تنظیف، تشـت یا ظرف مناسـب، میزکار یـا زیرانداز

مراحل انجام فعالیت

۱. ضمن ایجاد نقاط اتکای مطمئن، یک عامل خاکورز(خیش) را از گاوآهن برگردان‌دار جدا کنید.
۲. بـه اجـزای خیـش توجـه کـرده، نام، ویژگی‌هـا، معایـب احتمالی، سـرویس و تنظیمـات ضـروری آن را از هنرآمـوز خـود بپرسـید و در دفتـر عملیـات خود ثبـت کنید.

توجه کنید

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

۳. قطعات را به ترتیبی که هنرآموز می‌گوید، بازکنید.
۴. ضمن باز کردن هر قطعه، ساختمان، عملکرد و سلامت آن را مرور کرده به تأیید هنرآموز خود برسانید.
۵. پس از بازکردن 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.


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

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).


شکل ۲۱-۱. پین بریده شده در گاوآهن

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 خیش گاوآهن، سایر خیش‌ها را هم به‌همین ترتیب بررسی و آماده به‌کار نمایید.
۱۱. گاوآهن را پس از اتصال خیش، به محل نگهداری آن برگردانید.
۱۲. پس از پایان یک گاوآهن، گاوآهن‌های 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 علاوه‌بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.

ایمنی

• 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.

فعالیت کارگاهی

آماده به‌کار نمودن گاوآهن دوار

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز:

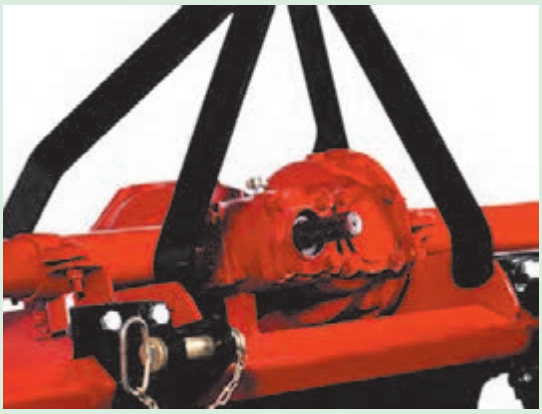
جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، روغن موتور و روغندان، دستمال تنظیف، انواع زمین‌های استاندارد، روغن جعبه دنده، قیف.

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 روغن‌کاری 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 روغن‌کاری 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 ۲۲-۱. نقاط اتصال تیغه‌ها به فلانج



شکل ۲۳-۱. محور انتقال نیرو و نقاط اتصال



شکل ۲۴-۱. کفش تنظیم عمق

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.



شکل ۲۵-۱. گاردان متصل به رتیواتور

۱۵. ابتدا با چرخاندن گاردان با دست، درستی عملکرد سیستم را بررسی کنید. سپس در حالی‌که 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 (شاخص ها/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 شده اید. تمامی گاوآهن‌ها از لحاظ نحوه اتصال دارای انواع سوار، نیمه سوار و کششی می باشند.

پس از نصب گاوآهن به تراکتور باید آن را تنظیم اولیه نمود. تنظیمات اولیه درگاوآهن عبارتند از:

۱-۱. تراز طولی

۱-۲. تراز عرضی

۱-۳. تنظیم تعادلی(تنظیم زنجیر نوسان‌گیر)

۱-۴. 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 هریک از خیش‌ها کاملاً تراز باشد. اگر گاوآهن به صورت عرضی تنظیم نباشد، سطح زمین شخم خورده مرزدار می‌شود.

پرسش کلاسی

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



شکل ۲۶-۱.

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

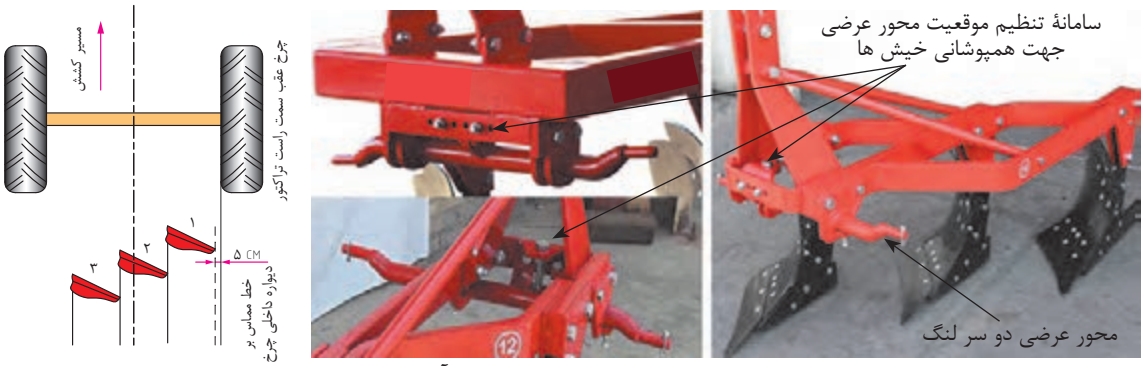
• تنظیم تعادل (تنظیم زنجیر نوسان گیر)

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).



شکل ۲۷-۱.

• **تنظیم هم‌پوشانی:** این تنظیم به طور معمولی در کارخانه سازنده صورت می‌گیرد. اما در برخی از گاوآهن‌ها به خصوص گاوآهن برگردان‌دار، مختصری تغییر در آن می‌توان ایجاد کرد. هدف از این تنظیم آن است که بین ردیف‌های شخم یکنواختی حاکم باشد. یعنی این‌که نه بین آنها فاصله باشد و نه این که روی هم بریزد. همپوشانی باید به گونه‌ای تنظیم شود که فاصله انتهای تیغه خیش آخر از دیواره داخلی چرخ راست تراکتور پنج سانتیمتر باشد (شکل ۲۸-۱).



شکل ۲۸-۱. تنظیم هم‌پوشانی(عرض‌کار) در گاوآهن برگردان‌دار

فعالیت کارگاهی

اتصال گاوآهن انتخابی به تراکتور و انجام تنظیمات اولیه

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، گاوآهن، بازوی وسط تراکتور، پین‌های ضروری، پارچه تنظیف، لباس کار مناسب، تجهیزات ایمنی فرد، جعبه کمک‌های اولیه

مراحل انجام فعالیت:



شکل ۲۹-۱.

۱. گاوآهن و تراکتور را پس از آماده به‌کار 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 حالی‌که تراکتور متوقف، ترمز دستی کشیده است، گاوآهن را با حرکت اهرم هیدرولیک، بالا بیاورید.

۴. در نقطه اوج (بالاترین حد بالا آمدن گاوآهن)، گاوآهن 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 گاوآهن متمایل به سمت چپ یا راست نشود و تقریبا در وسط باشد. به عبارت دیگر محور طولی گاوآهن در امتداد محور طولی تراکتور قرار گیرد.

توجه کنید

زنجیرها را کاملا سفت نکنید. مختصری نوسان برای گاوآهن ضروری است. سفتی بیش از حد باعث می‌شود که پمپ هیدرولیک تحت فشار قرارگرفته و معیوب گردد.

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

توجه کنید

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

۶. فاصله نوک خیش اول را تا سطح زمین اندازه‌گیری کنید. اگر این فاصله با فاصله نوک خیش آخر از زمین، برابر بود، گاوآهن 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 درتمام طول خود با زمین تراز، باید به یک اندازه باشد. بالا یا پایین بردن یک سمت گاوآهن، 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 گاوآهن از تراکتور نمایید. در باز کردن ترتیب عکس مراحل نصب خواهد بود.

ایمنی



- 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.

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	اتصال گاوآهن به تراکتور	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، گاوآهن، بازوی وسط تراکتور، پین‌های ضروری، جعبه کمک‌های اولیه زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار یا تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	گاوآهن را به تراکتور متصل نموده و تنظیم‌های اولیه را انجام می دهد.	۳	
			قابل قبول	گاوآهن را به تراکتور متصل می کند.	۲	
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در اتصال ماشین	۱	

شرایط اجرای عملیات شخم

برای اجرای عملیات شخم باید شرایط جوّی 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.

گفتگو کنید

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

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.

گفتگو کنید

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

بیشتر بدانید

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



شکل ۳۱-۱. سنگ جمع کن

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 به‌صورت براق درآمده و کلوخه نیز بسیار سخت خواهد شد. شکستن و نرم‌کردن این ورقه‌ها بسیار مشکل است(شکل ۳۲-۱ 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 ۳۲-۱الف).



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



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

شکل ۳۲-۱.

فعالیت کارگاهی

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، درکف 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 ۳۳-۱ 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 ۳۳-۱ ب).

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 ۳۳-۱ ج).

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 ازهم می‌پاشد(شکل ۳۳-۱ 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.



(الف)



(ب)



(د)



(ج)

شکل ۳۳-۱.

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	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 به‌درستی تعیین می‌کند و عوارض زمین را مرتفع می‌نماید	۳	
			قابل قبول	رطوبت خاک را به‌درستی 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 کاملا 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.

دقت کنید

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.

پرسش کلاسی

کدام درست می گویند؟ چرا؟

امیر: نوع تراکتور و قدرت آن تعیین کننده عمق شخم نیست، بلکه ماشین‌ها ابزاری برای تحقق هدف‌گذاری‌های 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.

رسیدن به شرایط شخم ایده‌آل علاوه‌بر تنظیم بودن صحیح گاوآهن 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.

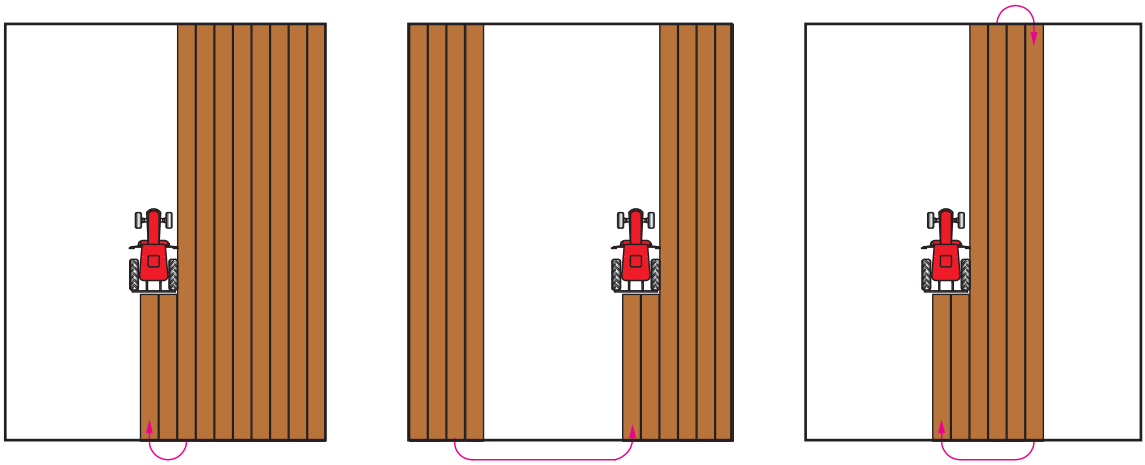
پرسش کلاسی

چرا به گاوآهن‌های برگردان‌دار معمولی «یک‌طرفه» می‌گویند؟
آیا می توان گاوآهن‌های قلمی یا دوار را نیز یک‌طرفه نامید؟

روش اجرای شخم با گاوآهن‌های برگردان‌کننده:

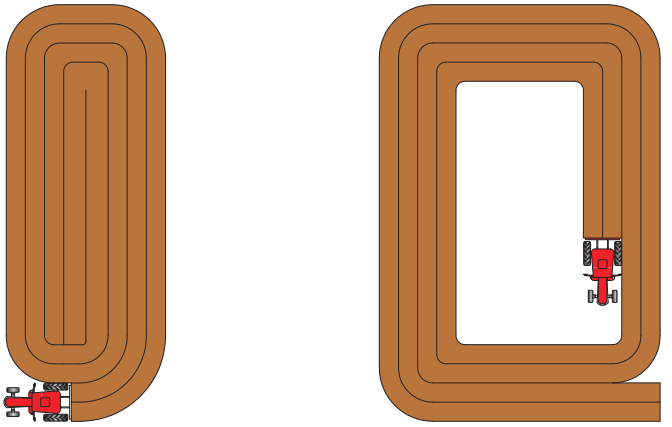
گاوآهن‌هـای برگردان‌کننـده معمـولاً خـاک را بـه یک سـمت (سـمت راسـت) برمی‌گردانـند، بنابرایـن نیازمند ایـن اسـت کـه ردیف‌هـای همجـوار در یـک جهت شـخم زده شـوند، در غیـر این‌صورت تعـداد زیـادی جوی و پشـته ایجـاد خواهـد شـد و عملیات بیشـتری برای تسـطیح و آمـاده کردن بسـتر نیاز می‌باشـد.

شخم با تراکتور و گاوآهن برگردان‌کننده متصل به آن با روش‌های ردیفی یا پیرامونی صورت می‌گیرد.



الف- شخم به روش بر هم　　ب- شخم به روش از هم　　ج- شخم به روش یک‌طرفه

شکل ۳۵-۱. الگوهای شخم به روش ردیفی



الف- شخم از محیط به مرکز　　ب- شخم از مرکز به محیط

شکل ۳۶-۱. الگوهای شخم به روش پیرامونی

بیشتر بدانید

دستورالعمل تعیین روش شخم

به شکل زمین توجه کنید:

۱. برای زمین‌های مسطح و دایره‌ای شکل، روش پیرامونی را انتخاب کنید.

۱-۱. نـوع شـخم در روش پیرامونـی (از مرکـز بـه محیـط یـا از محیـط بـه مرکـز) بـه انتخـاب کاربـر بگذاریـد زیـرا هـر دو روش نسـبتاً یکسـان هسـتند، امـا روش از مرکـز بـه محیـط بهتـر اسـت . زیـرا در ایـن روش در پایـان کار، زمیـن شـخم خـورده زیـر چرخ‌هـای تراکتـور قـرار نمی‌گیـرد.

۲-۱. 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 یک‌طرفه را در نظر بگیرید. وجود گاوآهن ۲ طرفه و تراکتورهای پر قدرت لازمهٔ اجرای این روش است.



شکل ۳۷-۱. گاوآهن‌های دو طرفه

دقت کنید

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

۲-۲. چنانچه گاوآهن دوطرفه برای اجرای شخم یک‌طرفه موجود نبود، زمین را در عرض به چندین قطعه تقسیم کنید. عرض هر قطعه حدود ۳۰ برابر عرض کار گاوآهن در نظر بگیرید. عرض کار گاوآهن عبارتست از فاصله عمودی بین نوک سوک اولین خیش (خیش نزدیک به تراکتور) تا انتهای سوک آخرین خیش گاوآهن.

۲-۳. اگر تعداد قطعات محدود، مثلاً ۵-۴ 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 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 ازهم و برهم که همزمان در چند قطعه انجام می‌شود) را پیشنهاد دهید.



شکل ۳۸-۱. اجرای شخم به روش مداوم

روش اجرای شخم با گاوآهن‌های شکافنده یا خاک هم‌زن

صرف نظر از شکل زمین، وقتی نوع گاوآهن برگردان‌دار نباشد، مثلا چیزل یا گاوآهن دوار، از آنجایی که هم‌پوشانی مشکلی در کار ایجاد نمی‌کند نیاز به قطعه بندی 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.

فعالیت کارگاهی

قطعه‌بندی زمین برای اجرای شخم ردیفی با گاوآهن یک‌طرفه

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، گاوآهن، متر، لباس‌کار 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 نمائید.



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، لباس‌کار 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.

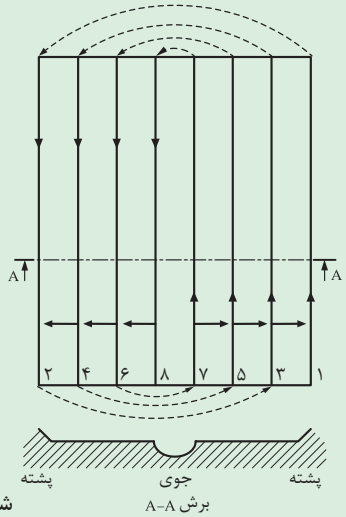
۴-۱. عمق شخم را اندازه‌گیری کنید. با تغییر اهرم هیدرولیک و طول بازوی وسط آن را بیشتر یا کمتر کنید.

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 بلندترکنید. عکس این عملیات را با بازوی سمت چپ می‌توانید انجام دهید.

۴-۳. کف شخم را به آرامی به عرض ۰/۵ متر کنار بزنید، باید کاملاً صاف باشد به عبارت دیگر پله‌پله 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

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.



شکل ۴۲-۱.



شکل ۴۳-۱.

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 این‌که 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 می‌شود.

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

پرسش کلاسی

- به تدریج که به مرکز قطعه نزدیک می‌شود. چه اتفاقی می‌افتد؟ مشاهدات و تجربیات خود را ثبت کنید.
- با آخرین نوبت رفت و برگشت، شخم قطعه تمام شده و باقی مانده نخواهید 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؟

فعالیت کارگاهی

انجام شخم به روش ردیفی برهم

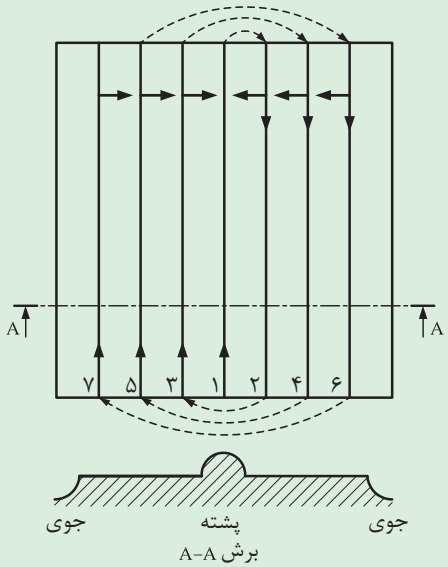
ابـزار و وسـایل و امکانـات مـورد نیاز: زمیـن قطعـه بنـدی شـده، تراکتـور، گاوآهن، جعبـه ابـزار مکانیک عمومـی، لبـاس کار مناسـب، تجهیـزات ایمنـی فـردی، متر

مراحل انجام فعالیت:

۱. بـه ترتیبـی تراکتـور را بـه داخـل مزرعـه هدایت کنید که چرخ جلو سـمت راسـت در وسـط زمین و نوک خیـش اول گاوآهـن نیـز ممـاس بـا خـط میـدان دور قرارگیرد. شـروع به شـخم زدن وسـط قطعه کـرده و تا انتهـای آن پیـش برویـد. فاصلـه شـما بایـد در تمـام طول مسـیر از دو طرف خـط طولی قطعه به یـک اندازه باشد(شکل ۴۴-۱).

۲. بـا رسـیدن نـوک خیـش آخـر گاوآهـن بـه خـط میـدان دور بایسـتی گاوآهـن را بلنـد کرده و گـردش به راسـت کنیـد. دراین‌جـا مجبوریـد تراکتـور را عقـب و جلـو کنیـد، تا چرخ جلو سـمت راسـت شـما مماس با زمیـن شـخم خـورده در ردیـف رفت قرار بگیـرد. با قرار گرفتن نـوک خیش اول در خط میـدان دور، گاوآهن را پاییـن آورده ، شـروع به شـخم کنید.





شکل ۴۴-۱.

۳. بـه همیـن ترتیـب بـا رسـیدن نـوک خیش آخر بـه خـط میـدان دور، گاوآهن را بیـرون بیاوریـد. گردش بـه راسـت کـرده و بـا عقـب و جلو کردن تراکتور، چرخ جلو سـمت راسـت را داخل شـیار شـخم قـرار دهید. بـا ممـاس شـدن نـوک خیـش اول گاوآهن با خـط میدان دور، شـخم را ادامـه دهید.

برداشت

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

فعالیت کارگاهی

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 تنگ‌تر 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، دروسط قطعه سوم قرار گرفته و به روش برهم شروع به شخم کنید.

۶. در پایان اولین برگشت از وسط قطعه سوم باگردش 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.

گفتگو کنید

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 ۴-۳ کاربر حرفه‌ای ماشین‌های شخم، پر بار و واقع‌بینانه کنید.

فعالیت کارگاهی

اجرای شخم میدان دورهای بالا و پایین

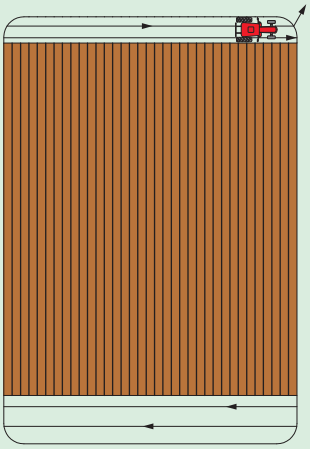
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: زمین قطعه‌بندی شده، تراکتور، گاوآهن، جعبه ابزار مکانیک عمومی، لباس کار مناسب، تجهیزات ایمنی فردی، متر

مراحل انجام فعالیت:

۱. در بالای زمین و ابتدای حد مشخص شده، تراکتور را به ترتیبی مستقر کنید که زمین شخم خورده درسمت راست کاربر قرار گیرد(شکل ۴۵-۱).

۲. شروع به شخم زدن نمایید. بدیهی است که خاک به سمت زمین شخم خورده خواهد ریخت.

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، دور زده و بدون درگیر کردن گاوآهن، به اول زمین برگردید.



شکل ۴۵-۱.

توجه کنید

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

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

۵. به میدان دور پایینی بروید. عملیات ۱تا۴ را درآن 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، لباس‌کار 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.



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

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 .

پرسش کلاسی

یکـی از هنرجویـان در هنـگام شـخم بـا گاوآهـن قلمـی مشـاهده می‌کنـد کـه گرفتگـی گاوآهـن بـا بقایای گیاهـی بسـیار زیـاد شـده اسـت و مجبور می شـود پس از طی مسـافت‌های کوتـاه گاوآهـن را از زمین خارج کنـد و مجـدداً درخـاک وارد کنـد. بـرای رفـع این مشـکل چـه پیشـنهادهایی می‌توانید بـه او بدهید؟

فعالیت کارگاهی

اجرای شخم با گاوآهن دوار

ابـزار و وسـایل و امکانـات مـورد نیاز: تراکتـور باغـی، گاوآهـن دوار، جعبـه آچـار مکانیک عمومـی، جعبه کمک‌هـای اولیـه، لبـاس کار مناسـب، تجهیـزات ایمنـی فـردی، زمین مناسـب.

مراحل انجام فعالیت:

۱. 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.

۲. درپوش عقب را تنظیم کنید.

دقت کنید

تنظیـم درپـوش عقـب متناسـب بـا هـدف مـورد انتظـار بایـد انجـام گیـرد. هرچـه درپـوش بالاتـر قـرار بگیـرد انـدازه کلوخه‌ها درشـت‌تر و برعکس هرچه درپـوش پایین‌تر قـرار بگیرد انـدازه ذرات خـاک ریزتر خواهد شد(شـکل ۴۸-۱).



شکل ۴۸-۱. تاثیر درپوش بر خرد شدن خاک

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



شکل ۴۹-۱. کفش تنظیم عمق خاک

۴. بـا پاییـن آوردن اهـرم هیدرولیـک، رتیواتـور را روی زمیـن قـرار داده و بـا رعایـت اصـول فنی و ایمنـی و تأیید مربـی، محـور توان‌دهـی را فعـال کـرده و هم‌زمـان شـروع بـه حرکـت نمایید.

۵. سـرعت پیـش‌روی را حـدود ۱۰ کیلومتـر درسـاعت انتخـاب کنیـد و پس از طی حـدود ۲۰-۱۰ متر بایسـتید. محـور توانـدهـی را از حرکـت بـاز داریـد و از تراکتـور پیاده شوید.

۶. تنظیم‌هـای اولیـه و همچنیـن عمـق‌کار و فاصله درپوش عقب را بررسـی کنید.



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.

پرسش کلاسی

یکی از هنرجویان در هنگام شخم با گاوآهن دوار با دو مشکل روبه‌رو شده است:
۱. گاوآهن به یک سمت کشیده می شود.
۲. تیغه‌های گاوآهن می‌شکنند.
علت این دو اتفاق چیست؟ چه راهکارهایی به او پیشنهاد می‌دهید.

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 عملیات شخم	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور باغی، تراکتور عمومی، گاوآهن‌های 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 می دهد.	۳	
			قابل قبول	ماشین را به تراکتور متصل نموده، تنظیم کرده و خاکورزی را انجام می دهد.	۲	
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تنظیم ، اتصال یا کار با ماشین	۱	

سرویس و نگهداری گاوآهن‌ها

گاوآهن‌ها دارای سرویس‌های عمومی می باشند 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
- گریس‌کاری یاتاقان‌ها



شکل ۵۱-۱. آچارکشی گاوآهن

توجه کنید

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

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

فعالیت کارگاهی

سرویس و نگهداری گاوآهن

ابـزار و وسـایل و امکانـات مورد نیـاز: آچارهـای مکانیـک عمومی، روغـن جعبه دنـده، روغن ترمـز، پارچه تنظیـف، تشـت یـا ظرف مناسـب، میـز کار یـا زیرانـداز، گریـس 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 پایـان کار ابـزار و وسـایل را تمیـز کـرده، تحویـل دهیـد و گـزارش عملیات(نوشـتاری، تصویـری) خود را ثبـت کنیـد. در گـزارش خـود عـلاوه بـر شـرح عملیات، اشـکالات موجـود و پیشـنهادات اصلاحـی خود را بیاورید.

ایمنی

- 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 (شاخص ها/داوری/ نمره دهی)		نمره
۱	سرویس و نگهداری گاوآهن	ابزار، مواد، تجهیزات: آچارهای مکانیک عمومی، روغن جعبه دنده، روغن ترمز، پارچه تنظیف 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 می کند و در نهایت انبار می کند.	۳	
			قابل قبول	سرویس‌ها را انجام داده و ماشین را انبار می کند.	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 شکل‌دهی 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. علاوه‌براین 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 شکل‌دهی 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 تاثیرگذار 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؟

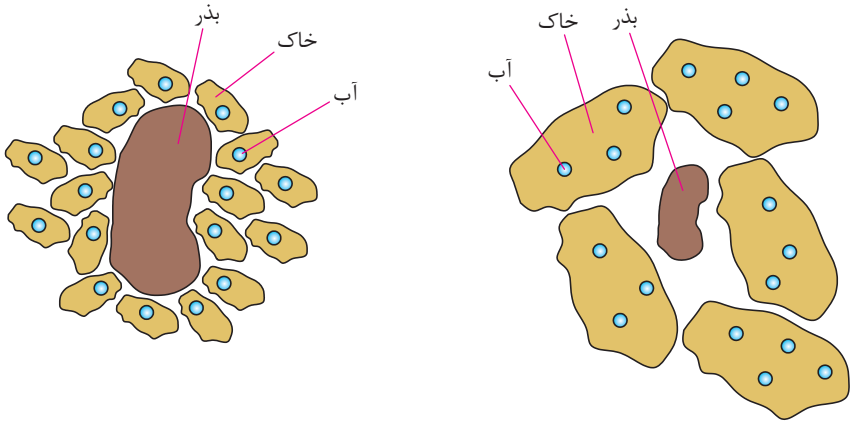
هر چند خاکورزی اولیه (شخم) تا حدی خاک را نرم می‌کند، اما این نرمی با آنچه که بستر مناسب کاشت اغلب بذور احتیاج دارد، بسیار متفاوت است. از این‌رو، در اغلب شرایط و به‌خصوص وقتی زمان و شرایط مناسب اجرای شخم رعایت نشده باشد، لازم است به خاکورزی ثانویه اقدام نمود. این عمل، اهمیت زیادی در رویش یکنواخت گیاهان 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 به‌منظور آماده‌سازی نهایی بستر بذر انجام می‌گیرد خاکورزی ثانویه می‌گویند.



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

نکته زیست‌محیطی



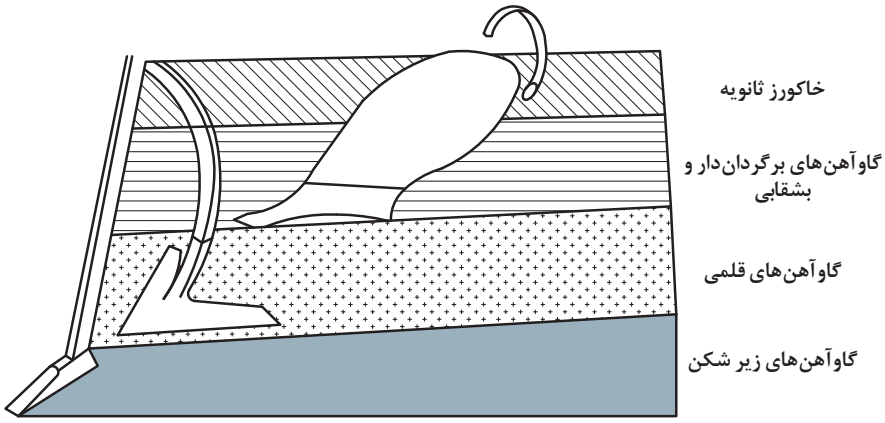
در خاک خیلی نرم، امکان فرسایش و سله بستن خاک بسیار بالاست(شکل ۲-۲). بر این اساس توصیه می‌شود خاک به حدی نرم شود که تنها ۳۰-۴۰ درصد ذرات خاک حدود اندازه بذر یا کمتر از آن باشند.

حفاظت از خاک از وظایف اخلاقی و حرفه‌ای شماست به وظیفه خود درست و دقیق عمل کنید.

شکل ۲-۲. خاک سله‌بسته

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

چنگه بشقابی (دیسک)[1]

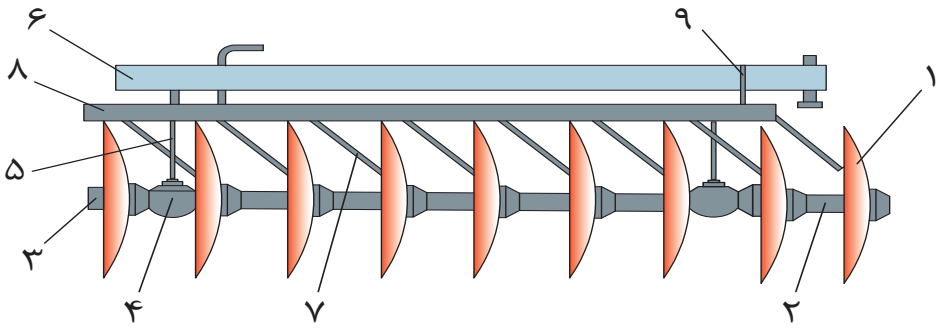
چنگه‌های بشقابی از مهم‌ترین و رایج‌ترین ماشین‌های نرم‌کننده خاک هستند. عوامل خاکورز این ماشین به صورت صفحات بشقابی مقعری هستند که در اثر چرخش و دور زدن بشقاب‌ها، کلوخه‌ها را خرد و نرم می‌کنند. لبه بشقاب‌ها ممکن است به صورت صاف، یا کنگره‌ای باشد (شکل ۴-۲).از این ماشین‌ها علاوه بر نرم‌کردن خاک، برای مخلوط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



شکل ۴-۲.

۱- Disk Harrow

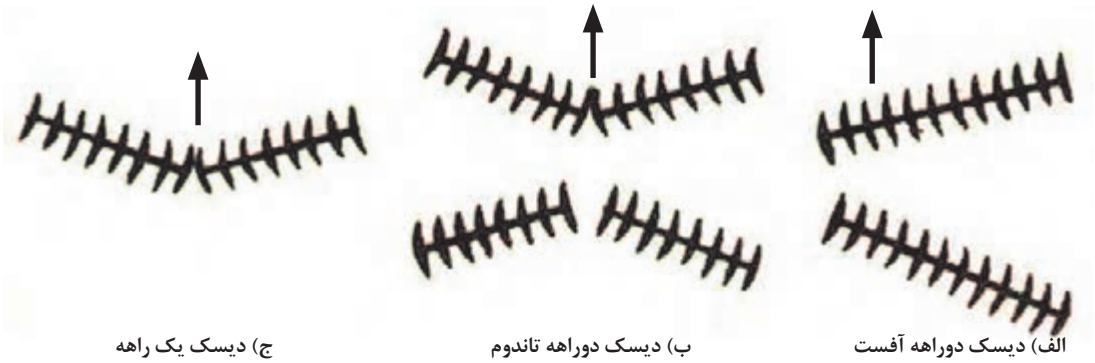
در چنگه‌های بشقابی بر خلاف گاو آهن‌های بشقابی، بشقاب‌ها به صورت گروهی به هم متصل شده‌اند. هر گروه شامل تعدادی بشقاب است که روی یک محور قرار گرفته و همراه با محور خود می‌چرخند (شکل ۵-۲).



۱- بشقاب
۲- قرقره
۳- محور
۴- یاتاقان
۵- پایه
۶- شاسی
۷- گل‌پاک‌کن
۸- شاسی گل‌پاک‌کن
۹- کرپی

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 (شکل۶-۲). 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.



الف) دیسک دوراهه آفست　　ب) دیسک دوراهه تاندوم　　ج) دیسک یک راهه

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

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



الف- کششی　　ب- سوار

شکل ۷-۲. انواع دیسک از لحاظ نوع اتصال

پنجه خاکورزی (کولتیواتور مزرعه)[۲]

ایـن ماشـین کـه در ایـران بـا نـام کولتیواتـور شـناخته می‌شـود، از نظر ظاهـری شـبیه گاوآهن قلمی اسـت ولی از لحـاظ ابعـاد و انـدازه، کوچک‌تـر از آن اسـت و در عمـق کمتـری بـه کار مـی‌رود (شـکل۸-۲). عامـل خاکـورز در ایـن ماشـین، شـاخه‌ها می‌باشـند کـه بـه شاسـی متصـل شـده‌اند. ایـن دسـتگاه‌ها بـه علـت سـبکی اغلب به صـورت سـوار متصـل می‌شـوند. کاربـرد ایـن ماشـین‌ها در اراضـی سـنگلاخی، مرطـوب و پرعلف به مراتـب بهتر از دیسـک می‌باشـد، امـا بـه خوبـی دیسـک عمل نـرم کردن خـاک را انجـام نمی‌دهند لـذا اغلب به عنـوان پیش نیـاز اجرای دیسـک بـه کار گرفته می‌شـوند.



الف- کولتیواتور با تیغه قلمی

ب- کولتیواتور با تیغه پنجه غازی

شکل ۸-۲. کولتیواتور مزرعه

پژوهش کنید

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

چنگه دندانه‌ای (هرس یا دندانه)[۳]

چنگه‌هـای دندانـه‌ای از ماشـین‌های نرم‌کننـده خـاک می‌باشـند. ایـن ماشـین‌ها عمـق کار کمـی دارنـد امـا خـاک را کامـلاً ریـز و نـرم می‌کننـد. از نظـر شـکلی یـک قـاب چوبی یـا فلزی مشـبک بـوده کـه روی قاب آن تعـداد زیـادی دندانـه، بـه فـرم و جنـس مختلف و اغلب بـه طول ۱۵-۱۰ سـانتی متر نصب شـده اسـت. با قرار گرفتـن قـاب روی زمین و کشـیده شـدن آن توسـط تراکتور، دندانه هـای متعدد آن در زمین فـرو رفته و خاک سـطحی کامـلاً نـرم می‌شـود. به علت سـبکی دسـتگاه امـکان اسـتفاده از قاب‌های بـزرگ و متعدد وجـود دارد. چنگـه دندانـه‌ای از لحـاظ شـکل دندانه در انـواع دندانه میخـی، دندانه انگشـتی، دندانه فنـری و زنجیری وجود دارند (شـکل۹-۲).

توجه کنید

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

۲- Field Cultivation

۳- Tooth Harrow



الف) چنگه دندانه میخی



ب) چنگه دندانه انگشتی



ج) چنگه زنجیری

شکل ۹-۲. انواع چنگه

غلتک‌ها[۴]

غلتک‌ها ادواتی هستند که به منظور تکمیل عملیات آماده سازی بستر بذر به کار می‌روند. غلتک‌ها 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.



الف) غلتک سبدی



ب) غلتک صاف(معمولی)



ج) غلتک خاک نشان



د) غلتک کمبریج

شکل ۱۰-۲. انواع غلتک

۴- Rollers

بیشتر بدانید

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).



الف- عملیات خاکورزی اولیه و ثانویه



ب- عمل خاکورزی ثانویه



ج- عملیات خاکورزی ثانویه و کاشت



د- عملیات خاکورزی اولیه، ثانویه و کاشت

شکل ۱۱-۲. انواع ماشین‌های مرکب

فعالیت کارگاهی

انتخاب ماشین مناسب برای تهیه مکانیزه بستر بذر

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ماشین های 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 صرف‌نظر 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 (شکل۱۲-۲).



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 کم‌تر باشد، بهتر است؟

پژوهش کنید

آیا در منطقه شما همیشه خاک را پس از شخم، نرم می‌کنند؟ 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: ماشین‌های خاکورزی ثانویه، نوشت افزار زمان: ۲۰ دقیقه مکان: مزرعه آموزشی	بالاتر از حد انتظار	شناسایی ماشین های خاکورزی ثانویه 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 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 به‌کار نماییم.

فعالیت کارگاهی

آماده به کار نمودن دیسک

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، روغن ترمز، گریس، گریس‌پمپ، روغندان، دستمال تنظیف، 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.

توجه کنید

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

۳. کلیه پیچ و مهره‌ها را ابتدا روغن‌کاری 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 گروه ها 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 هریک از گروه‌ها، سلامت تک تک بشقاب‌ها و یاتاقان‌ها را (از نظرلقی و شکستگی و سائیدگی) بررسی و گریسکاری کنید (شکل ۱۵-۲).



شکل ۱۶-۲. گریس‌کاری 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.

فعالیت کارگاهی

آماده به کار نمودن کولتیواتور مزرعه و چنگه

ابـزار و وسـایل و امکانات مورد نیـاز: جعبه آچـار مکانیک عمومـی، تراکتـور، کولتیواتور مزرعـه، روغندان، دسـتمال تنظیف، انـواع پین‌های اسـتاندارد.

شرح فعالیت:

کولیتواتـور یـا چنگـه را هماننـد دیسـک مهار کـرده و سـلامت قطعات آن را بررسـی و قطعات معیـوب را در صـورت لـزوم تعمیر و تعویـض نمائید.

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 خاکورز ثانویه	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، روغن ترمز، گریس، گریس پمپ، روغندان، دستمال تنظیف، 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

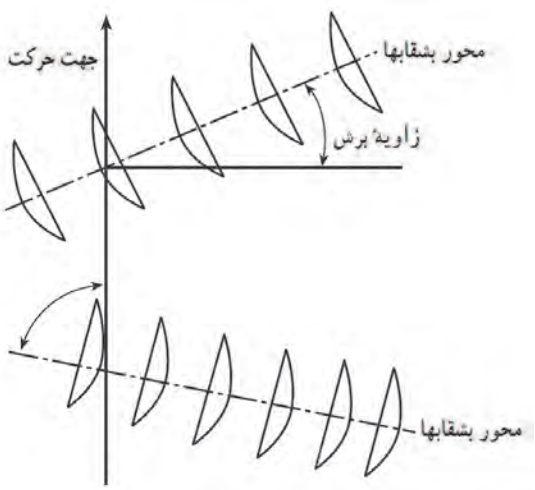
الف- تنظیم های اولیه

این تنظیمات که بعد از اتصال ماشین‌ها به تراکتور انجام می گیرند 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 (شکل۱۷-۲).

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.



شکل ۱۷-۲. زاویه برش

تنظیم کولتیواتور برای انجام عملیات

در پنجه های خاکورزی علاوه بر تنظیم های اولیه باید فاصله شاخه ها را نیز تنظیم نمود. تعداد ساق‌ها و فاصله آنها بر روی شاسی قابل تغییر است. ساق‌های پنجه خاکورزی روی شاسی باید به گونه‌ای نصب شده‌باشند که هم فاصله شاخه‌ها مساوی بوده و هم تعداد شاخه‌ها در هر دو طرف آن یکسان باشند (شکل ۱۸-۲).



الف- شاخه



ب- تقارن شاخه‌ها

شکل ۱۸-۲. کولتیواتور

فعالیت کارگاهی

تنظیم دیسک برای انجام عملیات

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

مراحل انجام فعالیت:

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

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

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).



شکل ۱۹-۲.

۱-۳. دیسک هایی 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.

۳-۱. در دیسک هایی که زاویه برش آنها توسط جک هیدرولیک تغییر می کند با جابه‌جا کردن اهرم هیدرولیک زاویه برش را تنظیم کنید (شکل ۲۰-۲. الف).

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



الف. تنظیم زاویه برش به‌وسیلهٔ جک



ب. تنظیم زاویه برش به‌وسیلهٔ پیچ‌و مهره

شکل ۲۰-۲.

۳-۳. در دیسک‌هایی که زاویه برش بشقاب‌ها به وسیله اهرم و مکانیزم های مکانیکی تغییر می کند مانعی در جلو یا عقب گروه بشقاب قرار دهید. در این شرایط با آزاد کرد اهرم و حرکت به جلو یا عقب ، زاویه برش را تنظیم کنید (شکل ۲۱-۲. الف).
۴. همپوشانی پره های دیسک را تنظیم نمائید (شکل ۲۱-۲. ب).



الف. تنظیم زاویهٔ برش به‌وسیلهٔ اهرم مکانیکی



ب. هم‌پوشانی بشقاب‌ها

شکل ۲۱-۲.

فعالیت کارگاهی

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.

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 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 وتحلیل 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 نرم‌شدن 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 به‌هنگام 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

فعالیت کارگاهی

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.

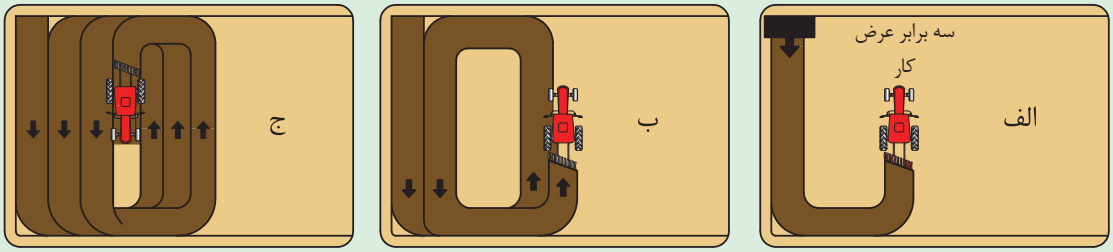
توجه کنید

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.

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 ۲۳-۲.



شکل ۲۴-۲.

توجه کنید

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.

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.

پرسش کلاسی

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 می توانید به او بدهید.

فعالیت کارگاهی

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 هم‌پوشانی 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 تا۶ کار با دیسک را انجام دهید.

پرسش کلاسی

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

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	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 می دهد.	۳	
			قابل قبول	ماشین را به تراکتور متصل نموده، تنظیم کرده و خاکورزی را انجام می دهد.	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 اندیشیده اید که:

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

آنچه تاکنون فرا گرفته و انجام داده‌اید، رایج‌ترین روش‌ها و عملیات آماده سازی 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 عبارتنداز: تسطیح زمین، ایجاد جوی و پشته، شیار کشی، نهرکنی و چاله‌کنی.

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود عملیات شکل دهی زمین‌های زراعی و باغی را با استفاده از شیار کش، نهرکن، تسطیح کن، چاله کن و مرزکش انجام دهند.

ماشین‌های شکل‌دهی زمین

عوامـل و شـرایط مختلفـی کشـاورز را مجبـور می‌کنـد تـا پـس از تسـطیح زمیـن و یا پس از کاشـت، اقـدام به تغییـر شـکل سـطح زمین خـود نماید برخـی از ایـن عوامـل 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 ...)



الف. شکل‌دهی زمین به‌صورت جوی و پشته‌ای



ب. شکل‌دهی زمین به‌صورت کرتی

شکل ۲۶-۲.

تفکر کنید

چـه ضرورت‌هـای دیگـری برای شـکل دهی سـطح زمین می‌توان نـام برد؟ دربـاره این ضرورت‌هـا در کلاس گفتگو کنید.

بـرای شـکل دهـی زمیـن متناسـب با نـوع عملیـات مـورد نظـر از ماشـین‌های مختلفی اسـتفاده می‌شـود. این ماشـین‌ها کـه ماشـین‌های اختصاصـی خاکـورزی هسـتند عبارتند از:

تسطیح کن

تسـطیح کن‌هـا قبـل یـا بعد از شـخم بـه منظور تسـطیح و همـوار کردن سـطح خاک بـه‌کار می‌رونـد. این نوع ماشین‌ها، انواع مختلفی دارند.

تسـطیح کن‌هـای سـوار کـه بـه تیغه پشـت تراکتـوری یـا مالـه مشـهورند، نوعـی از ایـن ماشـین‌ها مـی باشند(شـکل ۲۷-۲). ایـن ماشـین بـا اتصـال سـوار بـه تراکتـور نصـب می‌شـود. بـا دادن مختصـری زاویـه، ضمـن پیـش روی تراکتـور، عـرض عمل خـود را به خوبـی صـاف می‌کننـد.



شکل ۲۷-۲. تیغه پشت تراکتوری یا ماله

انواع کششی و نیمه سوار که به ماله فرنگی یا لولر[۵] مشهورند، از رایج‌ترین تسطیح کن‌ها 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.

درهر دو نوع، یک قاب یا شاسی بلند وجود دارد که تیغه تسطیح کننده، 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 ۲۸-۲. لولر یا ماله فرنگی

بیشتر بدانید

علاوه بر ماله و لولر، انواعی از تسطیح کننده 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).



شکل ۲۹-۲. تسطیح کن (لولر) لیزری

شیار کش (فاروئر)[۶]

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



شکل ۳۰-۲. شیارکش پنج ردیفه



شکل ۳۱-۲. بیلچه شیارکش

۵- Land Leveller

۶- Furrower

عامـل خاکـورز در ایـن ماشـین بیلچه‌هـا می‌باشـند کـه هنـگام کار در خـاک نفـوذ کـرده، خاک را از وسـط به طرفین می‌ریزند و در نتیجه در وسـط شـیار و در طرفین پشـته ایجاد می‌شود(شـکل ۳۱-۲). بیلچه‌ها بوسـیله سـاق بـه تیـرک یا شاسـی متصل می‌شـوند. فاصلـه واحدهای شیارسـاز روی شاسـی قابل تنظیم می‌باشـد.

توجه کنید

ایجـاد شـیار ممکـن اسـت ضمـن کاشـت، بـا ماشـین‌های کارنـده انجـام شـود. در شـکل ۳۲-۲ یـک کارنـده (خطـی کار) مجهـز بـه شـیار بـاز کـن نشـان داده شـده اسـت.



شکل ۳۲-۲. خطی کار مجهز به شیارکش

مرزکش[۷]

بـه منظـور قطعـه بنـدی زمیـن (کـرت بنـدی) از مرزکش اسـتفاده می‌شـود. عامل خاکـورز در مرزکش بشـقابی دو بشـقاب مقعر فلزی هسـتند که به وسـیله بـازو و کرپی روی تیرک وصل شـده‌اند. نحوه اسـتقرار بشـقاب‌های مرزکـش طوری اسـت کـه فاصلـه آنها از یکدیگـر در قسـمت جلـو بیشـتر و در قسـمت عقـب کمتـر اسـت. گـودی بشـقاب‌ها مقابـل هم قـرار دارند و خـاک را از دو طـرف بـه وسـط می‌ریزنـد (شـکل ۳۳-۲).



شکل ۳۳-۲. مرزکش

نهرکن[۸]

از نهرکـن بـرای ایجـاد نهـر بـا عـرض و عمق مورد نیـاز در مـزارع و باغات اسـتفاده می‌شـود. عامـل خاکورز در ایـن ماشـین، از دو خیـش گاوآهـن برگردانـدار تشـکیل شـده اسـت کـه از ناحیه تیغه بـه یکدیگر متصل شـده باشند(شـکل ۳۴-۲). در برخـی نهـر کن‌هـا، صفحـات خـاک برگـردان نسـبت بـه هم ثابـت اما در برخـی دیگر، خـاک برگردان‌هـا بـه تنـه اتصـال لولایـی دارنـد و می‌تـوان با یک پشـت بند قابـل تنظیـم فاصله آنها را نسـبت بـه هـم زیـاد یـا کـم کـرد و در این صـورت عرض جـوی تغییـر می‌کند.

۷- Disk Hiller

۸- Ditcher





شکل ۳۴-۲. نهرکن

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.



شکل ۳۵-۲. چاله‌کن

فعالیت کارگاهی

انتخاب ماشین مناسب برای شکل دهی زمین

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: نهرکن، شیارکش، مرزکش، تسطیح کن، تیغه پشت تراکتوری، چاله کن

مراحل انجام کار:

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

توجه کنید

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

۲. بـرای ایجـاد جویچه‌های آبیاری ، شـیارکش سـاق کوتـاه را انتخـاب کنیـد. تعداد واحدهای شـیارکش را متناسـب بـا تـوان تراکتور و مسـاحت زمیـن انتخاب کنید .

۲-۱. بـرای ترمیـم جویچه‌هـا یا خاکدهی پـای بوته شـیارکش‌های سـاق بلنـد را انتخـاب کنیـد (شـکل ۲-۳۶).

۳. بـرای ایجـاد جوی‌هـای اصلـی آبیـاری، نهرکن را انتخـاب کنید.

۴. زمانـی کـه روش کشـت ایجاب می‌کنـد که مزرعه بـه صـورت جوی و پشـته درآیـد، در مـزارع کوچک، بیـل و در مـزارع بـزرگ نهرکن را انتخـاب کنید.

۵. بـرای کرت‌بنـدی زمین در مسـاحت‌های کوچک، کلـدر و در مسـاحت‌های بزرگ، مرزکـش را انتخاب کنید.

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

۷. برای تسطیح زمین و ایجاد شیب مناسب آبیاری، ماشین‌های تسطیح کن 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.



شکل ۲-۳۶. شیار کش ساق بلند

توجه کنید

در ایـن چنیـن شـرایط کـه تسـطیح خیلـی دقیـق نیـاز نمی‌باشـد، نصـب الـوار بـه دنبـال خاکـورز ثانویـه را پیشـنهاد دهیـد.

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 شکل دهی زمین	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین‌های شکل‌دهی زمین، نوشت‌افزار زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار و مزرعه آموزشی	بالاتر از حد انتظار	شناسایی ماشین های 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 شکل دهی زمین

ابـزار و وسـایل و امکانـات مورد نیـاز: جعبه آچـار مکانیک عمومـی، لباس و کفـش مناسـب کار، تجهیزات ایمنـی فـردی، جعبـه کمک‌هـای اولیـه، هانگار(فضـای مناسـب بـرای نگهـداری و سـرویس ماشـین‌های کشـاورزی)، پارچـه تنظیـف، واسـکازین، گریـس، روغـن ترمـز، نهرکـن، شـیارکش، مرزکـش، تسـطیح کن، تیغـه پشـت تراکتوری

مراحل انجام کار:

۱. انواع ماشین‌های تسطیح و شکل دهی زمین و اجزای آنها را شناسایی کنید.

۲. تیرک افزار یا شاسی ماشین‌ها را مورد بررسی قرار دهید.

۳. نقطـه یـا نقـاط اتصـال ماشـین بـه تراکتـور را بـه دقـت مـورد بررسـی قـرار دهیـد و هرگونه شکسـتی و خمیدگـی را گـزارش کـرده و بـا راهنمایـی هنرآمـوز آن را رفـع یـا بـه تعمیـرگاه ارسـال کنیـد.

۴. تمـام پیـچ و مهره‌هـا را پـس از آچارکشـی، روغـن کاری کنیـد. در صورت نیـاز برای روان کـردن برخی از پیچ‌هـا از روغـن ترمـز یـا اسـپری‌های مخصوص اسـتفاده کنید.

۵. سـلامت عامـل خاکـورز (لبـه، سـاختمان، اتصـال بـه قاب) را بررسـی و گـزارش کنیـد. در رفـع معایب یا ارسـال به تعمیـرگاه مشـارکت کنید.

۶. صفحـات، محورهـا و نقـاط مرتبـط بـا تنظیـم کار تیغـه یا بشـقاب‌ها را به دقت بررسـی و رفـع عیب کنید و بـر حسـب مورد روغـن کاری، گریس کاری و آچارکشـی نمائید

۷. چرخ‌هـای حامـل، محورهـای نگهدارنـده اهرم‌هـای تنظیـم (در انـواع مکانیکـی) یـا سیسـتم هیدرولیـک (انـواع هیدرولیکـی) مربـوط بـه چرخ‌هـای حامـل را بررسـی و رفـع عیـب و آمـاده بـه کار نمائید.

۸. در پایـان کار گـزارش عملیـات (نوشـتاری، تصویـری) خـود را ثبت کنیـد. در گزارش خود علاوه بر شـرح عملیـات، اشـکالات موجود و پیشـنهادات اصلاحی خـود 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	آماده به کار نمودن ماشین‌های شکل‌دهی زمین	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، واسکازین، روغن ترمز، گریس، گریس پمپ، روغندان، دستمال تنظیف، انواع پین‌های استاندارد ،مرزکش، چاله کن، شیار کش و تسطیح کن زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	توانایی تفکیک و بازدیدقسمت های 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 شکل‌دهی 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.

فعالیت کارگاهی

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

۳. در صورتی که ماشین شیارکش دارای علامت‌گذار (مارکر) است آن‌را 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 عمق‌کار تمام واحدها به رغم پایین بودن کامل هیدرولیک کم باشد، با قرار دادن مثلاً یک کیسه دربسته 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).



الف- قرار دادن یکی از شیار باز کن ها در داخل شیار



ب- قرار دادن چرخ جلو در آخرین شیار

شکل ۴۰-۲.

فعالیت کارگاهی

کرت بندی مکانیزه

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

مراحل انجام کار:

فعالیت:

ابزار، وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، مرزکش، متر ۵۰ متری، شاخص (ژالون)، زمین خاکورزی شده

۱. تراکتور و مرزکش را پس از بازدیدهای اولیه به یکدیگر متصل نموده و تنظیم‌های اولیه را انجام دهید.

۲. ابتدا و انتهای مرزها را با شاخص‌گذاری مشخص کنید.

۳. تراکتور را به محل استقرار شاخص یک منتقل کنید.

۴. با پایین آوردن اهرم هیدرولیک مرزکش را روی زمین قرار داده و از نقطه یک به سمت نقطه دو حرکت کنید.

۱-۴. به سرعت پیشروی توجه کنید و هرگز از سرعت مجاز تجاوز نکنید.



شکل ۴۱-۲. اتصال بشقاب به شاسی

۲-۴. بـه عملکـرد مرزکـش توجـه کنیـد و در صـورت لـزوم تنظیمات آن را تکـرار نمائیـد.
۳-۴. بـه عـرض و ارتفـاع مرز ایجاد شـده توجه کـرده، در صورت لزوم بـا تغییـر زاویه و فاصله بشـقاب هـا آن را اصلاح کنید.
۵. بـا رسـیدن بـه شـاخص شـماره ۲، مرزکـش را بـالا آورده به سـمت شـاخص شـماره ۳ گـردش کنید.
۶. به همین ترتیب تمام مرزهای طولی تعیین شده را ایجاد کنید.



شکل ۴۲-۲. تنظیم زاویه بشقاب

فعالیت کارگاهی

تسطیح زمین با لولر (تسطیح کن)

ابـزار و وسـایل و امکانـات مورد نیاز: تسـطیح کـن ، تراکتـور، جعبه آچـار مکانیک عمومی، لبـاس و کفش مناسـب کار، تجهیـزات ایمنـی فـردی، پارچه تنظیـف، جعبه کمک‌هـای اولیه، متر

مراحل انجام کار:

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

توجه کنید

اتصـال تسـطیح کـن کششـی به تراکتـور از طریـق مالبند قابل تنظیـم و اتصـال مالبند نیمه سـوار از طریـق مالبنـد بلند(مالبند اتصال سـه نقطـه) و قلاب H باید صـورت گیرد.

۲. اگـر چرخ‌هـای تسـطیح‌کن با سیسـتم هیدرولیکی کنترل می‌شـود، سرشـیلنگی هیدرولیک ماشـین باید بـه خروجـی (رابط) هیدرولیکـی وصل گردد .
۳. لاستیک‌های ماشین را پایین آورده و آماده جابجایی نمائید.

توجه کنید

روغن هیدرولیک تراکتور کمتر از حد مناسب نباشد.

۴. بـه یکسـان بـودن بـاد هـردو یـا هـر چهارچـرخ و در عین حـال اسـتاندارد بودن بـاد آن دقت کـرده و در صـورت لـزوم آن‌هـا را برابر دسـتورالعمل تنظیـم کنید.

توجه کنید

انـدازه چرخ‌هـا و میـزان بـاد آن باید دقیقاً یکسـان باشـد، در غیـر این‌صـورت تنظیم عرضی و در نتیجـه تسـطیح مناسـب به‌هم خواهـد خورد.

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 می شود (شکل ۴۳-۲).



شکل ۴۳-۲. لولر در وضعیت حمل و نقل

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

۷. با پایین آوردن اهرم هیدرولیک، مالبند 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 اندازه گیری 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

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



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 اهرم 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.

توجه کنید

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

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.

فعالیت کارگاهی

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 چاله‌کن را از هنرآموز خود جویا شوید.
۴. چاله‌کن مناسب را با توجه به قطر و عمق چاله انتخاب کنید.

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).



الف. تیغه



ب. جعبه دنده کاردان

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.

ایمنی

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

بیشتر بدانید

تسطیح زمین با تسطیح کن لیزری

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

مراحل انجام کار:

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 .



شکل ۵۰-۲.

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



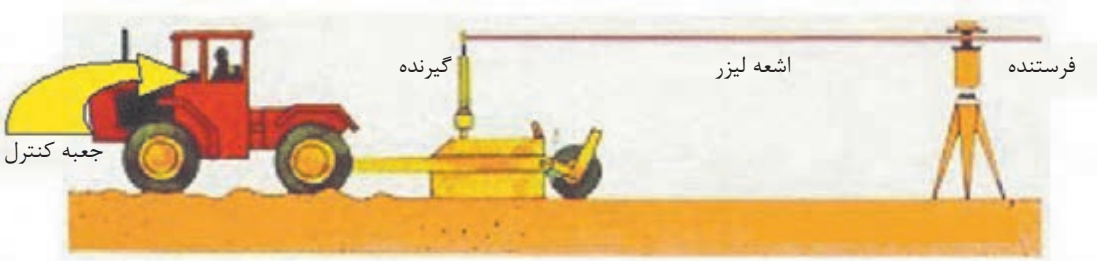
شکل ۵۱-۲.

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 وجعبه گیرنده و جعبه کنترل روشن شود بالا و پایین ببرید و سپس عدد روی خط‌کش را به‌عنوان عدد اول یادداشت کنید.
۵. سپس تیغه لولر را بلند کرده و ۳۰ متر به‌طرف 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 به‌میزان پنج صدم و شیب عرضی از تقسیم عد ۱۵ بر ۴۵۰ به‌میزان ۳ صدم بدست می‌آید.

۷. اعـداد بدسـت آمـده را با کنترل به فرسـتنده لیزری دسـتگاه وارد کنید و کار را شـروع نمائیـد. بعد از وارد کـردن X و Y تراکتـور بـدور سـه پایـه چرخیـده و لولر لیزری بر اسـاس فرمان فرسـتنده خـاک را از بلندی بـه نقـاط پسـت زمیـن جابجـا می‌کنـد و زمانـی کـه دیگـر تیغه لولـر خـاک را جابجـا نمی‌کند و لامپ سـبز کنتـر باکـس داخـل کابیـن و روی خط‌کش روشـن می‌مانـد کار خاتمه یافته اسـت.



شکل ۵۲-۲.

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 ماشین‌های خاکورزی ثانویه	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، نهرکن، مرزکش،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 می دهد.	۳	
			قابل قبول	ماشین را به تراکتور متصل نموده، تنظیم کرده و خاکورزی را انجام می دهد.	۲	
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تنظیم، اتصال یا کار با ماشین	۱	

سرویس و نگهداری ماشین‌های شکل دهی زمین

سـرویس و مراقبـت بـه موقـع موجـب می‌شـود که ماشـین به طـور مداوم آمـاده بـه کار باشـد و در نتیجه، عمر مفیـد آن افزایـش یابـد. توجـه نکـردن بـه ایـن امـر مهـم موجـب خواهد شـد که، ماشـین بـا حداکثـر ظرفیت و یـا کیفیـت مطلـوب کار نکنـد، عـلاوه بـر آن جایگزینـی ماشـین جدیـد به جـای ماشـین فرسـوده احتیاج به سـرمایه‌گذاری دارد و هزینـه بیشـتری می‌طلبـد.

سـرویس و نگهـداری ماشـین‌های شـکل دهـی در دو فصـل کار و بیـکاری بسـیار اهمیـت دارد و بـه موقـع باید انجام شـود.

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 ماشـین‌های چـرخ دار و مجهـز بـه جـک روغنـی اقدامـات ویژه فصـل بیکاری این قسـمت نیز بایـد رعایت شـود (کم‌کـردن بـاد چرخ‌ها، قـرار دادن خـرک زیر ماشـین و ...).
- نگهداری ماشین در محوطه سرپوشیده به منظور جلوگیری از تأثیر سوء عوامل جوی.

فعالیت کارگاهی

سرویس ماشین‌های شکل دهی زمین

ابـزار و وسـایل و امکانـات مـورد نیاز: جعبـه آچار مکانیـک عمومی، تراکتور، واسـکازین، روغـن ترمز، گریس، گریـس پمـپ، روغنـدان، دسـتمال تنظیف، انواع پین‌هـای اسـتاندارد نهرکـن، مرزکش،چاله‌کن، لولر.

شرح فعالیت:

۱- ماشین های شکل دهی زمین را تحویل بگیرید.
۲- سرویس های فصل کار را مانند آنچه در آماده به کار نمودن ماشین گفته شد انجام دهید.
۳- سرویس های فصل بیکاری را انجام دهید.
۴- ماشین 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 (شاخص ها/ داوری/نمره دهی)		نمره
۱	سرویس ماشین‌های شکل‌دهی زمین	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، شیارکش، لولر، مرزکش، چاله کن، جعبه آچار عمومی، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک‌های اولیه زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	۳	سرویس ها را انجام داده در صورت لزوم رقع عیب می‌کند و در نهایت انبار می کند.	
			قابل قبول	۲	سرویس ها را انجام داده و ماشین را انبار می کند.	
			غیر قابل قبول	۱	عدم توانایی در سرویس ماشین	

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 مرزکش، شیارکش، چاله کن و تسطیح کن نیمه سوار
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 سرویس ها، 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 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	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش		۲	
میانگین نمرات			*

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

پودمان ۳

کاشت مکانیزه



یکی از حساس‌ترین مراحل کشاورزی، عملیات کاشت می باشد که نتیجه یک سال تلاش زارع در گرو اجرای صحیح آن است. ماشین‌های کاشت با هدف تسهیل و در عین حال افزایش دقت و سرعت کاشت گیاهان زراعی و باغی طراحی و ساخته شده‌اند. استفاده از این ماشین‌ها نیاز به آموزش، تمرین و درنهایت کسب مهارت دارد. با کسب مهارت در کاربری ماشین‌های کاشت، فرصت‌های شغلی مناسبی در مقابل شما قرار می‌گیرد.

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 بذرهای 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 علاوه‌بر 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 بذرهای 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 بذرهای 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.

انواع روش‌های کاشت

– **بذرپاشی:** بذرپاشی یا بذرافشانی 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).

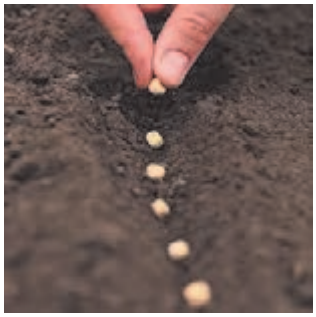


شکل ۱-۳. بذرپاشی

– **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)



الف- خطی کاری



ب- تک دانه کاری



ج- کپه کاری

شکل ۲-۳. انواع روشهای بذرکاری

گفتگو کنید

درباره تفاوت روش‌های مختلف بذرکاری در کلاس گفتگو کنید.

– **نشا کاری:** روشی است که نشا ها (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.

پرسش کلاسی

چرا نشا کاری انجام می‌شود؟
در منطقه شما کدام گیاهان را نشا کاری می کنند؟

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

توجه کنید

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

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 برمبنای روش کاری که کشاورز برای کاشت درهم در مزرعه انجام می دهد ساخته شده‌اند. بذرپاش، بذرها را در سطح مزرعه به صورت پخشی (نامرتب) و تقریباً یکنواخت می‌پاشد (شکل۳-۳). 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 ۳-۳. پاشیدن بذر و زیر خاک کردن آن با ماشین

گفتگو کنید

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

- بذرکار

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



شکل ۴-۳. بذرکار و کودکار توام



شکل ۵-۳. بذرکار

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 ۶-۳. خطی کار دیم



شکل ۷-۳. خطی کار آبی و دیم

گفتگو کنید

مزایای خطی کاری نسبت به بذرپاشی چیست؟

۲. ردیف کار

ردیف‌کار 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 به‌راحتی در بین ردیف‌های کشت امکان‌پذیر باشد (شکل ۸-۳).



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

توجه کنید

اصـول کار ردیـف کار ماننـد خطـی کار اسـت بـا ایـن تفـاوت کـه فاصله خطـوط کشـت زیادتر و نیـز، فاصله بیـن بذرهـا روی ردیف‌هـای کشـت بـا دقـت قابل تنظیم اسـت.

ردیـف کارهـا بـه دو دسـته مهـم مکانیکـی و نیوماتیکـی دسـته‌بندی می‌شـوند. از مزایـای ردیـف کارهـای نیوماتیکـی دقـت زیـاد کاشـت و تنظیـم آسـان ایـن ردیـف کار اسـت.



الف- ردیف کار نیوماتیکی ب- ردیف کار مکانیکی

شکل ۹-۳. انواع ردیف کار

بیشتر بدانید

در راسـتای کشـاورزی حفاظتـی و کـم کـردن عملیـات خاکـورزی بذرکارهایـی سـاخته شـده‌اند کـه ضمن جلوگیـری از تخریـب سـاختمان خـاک در اثـر تـردد مکـرر تراکتور، بـا نگهداری بقایـای گیاهـی در خاک از فرسـایش خـاک نیـز جلوگیـری می‌کنند. بذرکارهای کشـت مسـتقیم و کمبینات[1]ها (ماشـین هـای مرکب) نمونه‌هایـی از ایـن دسـتگاه‌ها هسـتند.

بذرکارهای کشت مستقیم

ماشـین‌های کاشـت مسـتقیم، ماشـین‌هایی هسـتند که بـدون عملیات خاکورزی کاشـت را انجـام می‌دهند. ماشـین‌های کاشـت مسـتقیم، ممکن اسـت خطی کار یا ردیف کار باشـند (شـکل ۱۰-۳).



شکل ۱۰-۳. خطی کار کاشت مستقیم

۱- combinat

ماشین های مرکب (کمبینات)

این بذرکارها از ترکیب ماشین‌های خاکورزی و بذرکار تشکیل شده اند 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)

تحقیق کنید

- 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؟

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 می کارد و سپس روی آنها را با خاک می‌پوشاند. غده کارها به دو دسته اصلی خودکار و نیمه خودکار تقسیم می‌شوند (شکل ۱۲-۳).



الف- غده کار خودکار



ب- غده کار نیمه خودکار

شکل ۱۲-۳. انواع غده‌کار

۲. نشاکار

ماشـینی که بتوان با آن نشـا را در زمین اصلی کاشـت، نشـاکار نامیده می‌شـود. نشـاکارها به دو دسـته اصلی؛ بوتـه کار و گلـدان کار تقسـیم می‌شـوند کـه در انـواع خـودکار و نیمه خـودکار وجـود دارند. از نظـر تامین نیرو نیز سـه نوع نشـاکار خودگـردان، تراکتوری و موتـوری متداول هستند(شـکل۱۳-۳).



الف- نشاکار تراکتوری نیمه خودکار



ب- نشاکار خودگردان

شکل ۱۳-۳. انواع نشاکار

پژوهش کنید

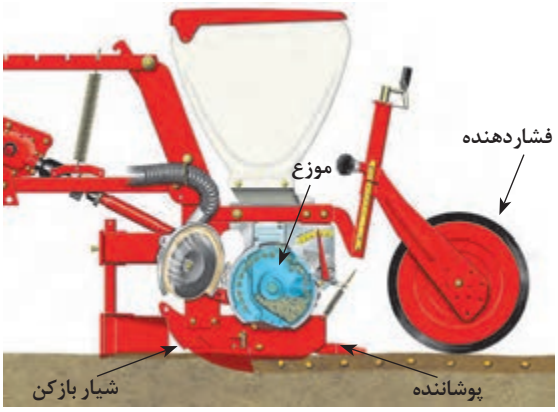
آیا در منطقه شما از نشا کار استفاده می شود؟
در صـورت مثبـت بـودن جواب مشـخص کنید نشـا کارهای منطقه شـما بیشـتر از چه نوعی هسـتند و علت رواج آنهـا چه بوده اسـت؟

توجه کنید

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

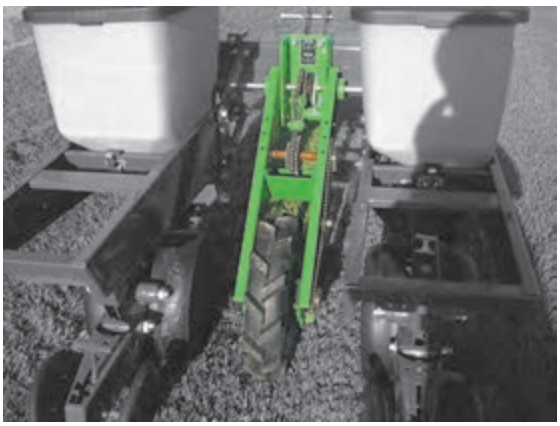
آماده به کار کردن ماشین کارنده

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 شیاری که با شیاربازکن در خاک ایجاد شده قرار می‌گیرد. در همین موقع مقداری خاک به وسیله پوشاننده روی بذر ریخته می شود 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 (شکل۱۴-۳).



شکل ۱۴-۳. اصول کاشت بذر با کارنده

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 درنتیجه سطح کاشته شده مناسبی نخواهیم داشت.


شکل ۱۵-۳. سیستم انتقال نیرو

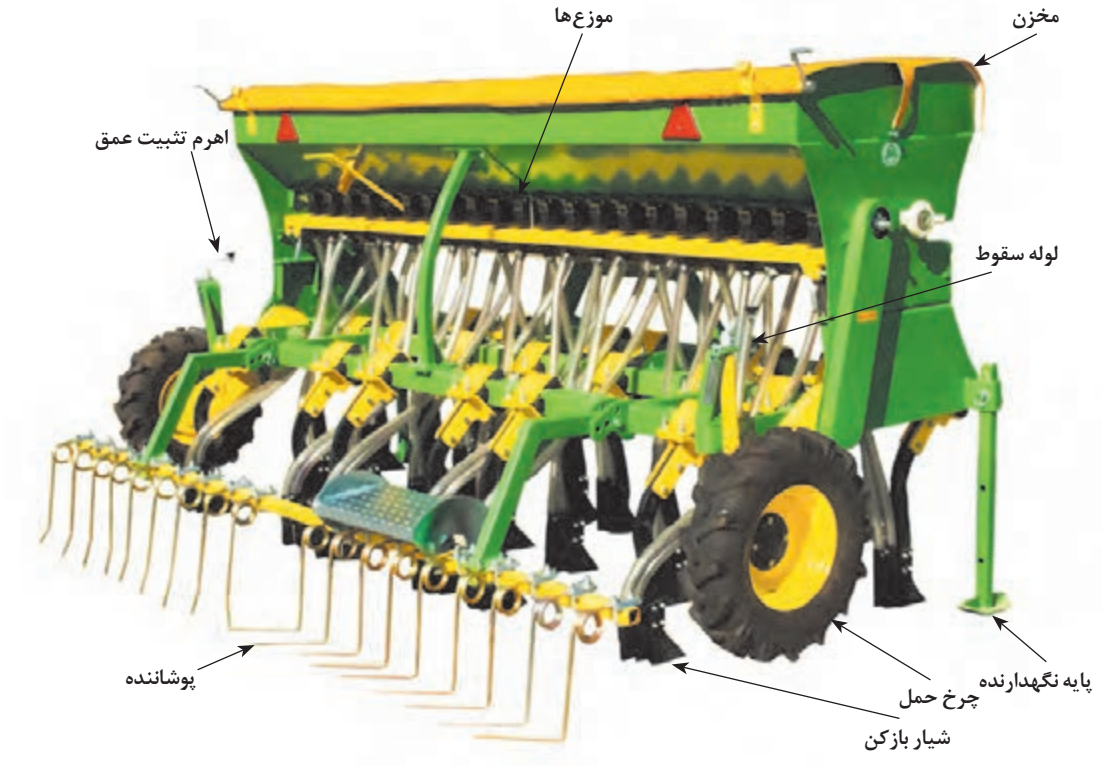
فیلم آموزشی

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

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 به‌طورکلی، اجزای کارنده شامل شاسی، مالبند، مخزن بذر (یا مخزن بذر و مخزن کود)، موزع، لوله سقوط، شیاربازکن، پوشاننده، فشاردهنده، علامت‌گذار (مارکر)، وسایل انتقال توان و چرخ‌های حامل است (شکل‌های ۱۶-۳ و ۱۷-۳).



شکل ۱۶-۳. ردیف‌کار نیوماتیک



شکل ۱۷-۳. خطی‌کار

توجه کنید

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

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 عبارتنداز:

- **موزع شیاردار و موزع غلتکی** که در خطی کارها به کار می‌روند.

این موزع‌ها روی یک محور مشترک قرار می گیرند که حرکت آنها به وسیله چند چرخ دنده یا زنجیر از چرخ‌های خطی کار تأمین می شود. 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 می کند. (شکل۱۸-۳).



الف- موزع شیار دار

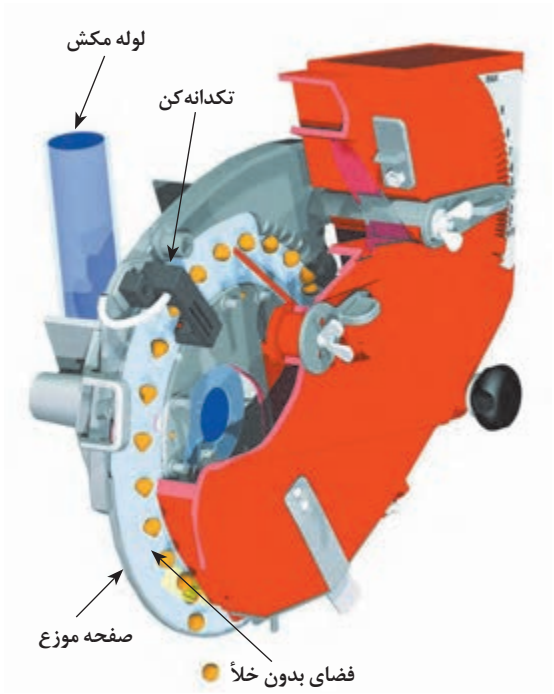


ب- موزع غلتکی دندانه دار

شکل ۱۸-۳. انواع موزع در خطی کارها



شکل ۱۹-۳. موزع صفحه‌ای



شکل ۲۰-۳. موزع مکشی

– **مـوزع صفحه ای و موزع مکشـی** کـه در ردیف کارهـا به کار مـی روند.

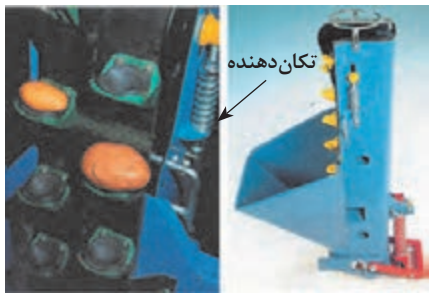
مـوزع صفحـه ای در تـه مخـزن بـذر قـرار مـی گیرد. در اثـر دوران صفحـه مـوزع ، بذرها که در سـلول‌های صفحـه قـرار گرفتـه انـد بـه حرکـت در مـی آینـد. جداکـن، بذرهایـی را که به طـور نامناسـب در اطراف سـلول‌ها قـرار گرفتـه انـد جـدا مـی کنـد. در نتیجـه فقـط یـک بـذر در صفحه بذر تـک دانـه کار و یا چند بـذر در صفحـه بـذر کپـه کار قـرار مـی گیرنـد. بـذر یـا بذرهـای موجـود در سـلول‌ها توسـط نیـروی وزن یـا ضربـه بیـرون انـداز بـه خـارج از مخـزن هدایـت مـی شـوند. از این مـوزع در ردیـف کارهـای مکانیکی اسـتفاده مـی شـود (شـکل ۱۹-۳).

در مـوزع مکشـی صفحـه سـوراخداری بـه صـورت عمـودی قـرار گرفتـه اسـت کـه در یک طـرف آن بذر و در طـرف دیگـر خلاء نسـبی وجـود دارد. بـا حرکت دورانی صفحه ، بذر با مکش اعمال شـده در سـوراخ‌ها نگهداشـته مـی شـود. یک وسـیله جدا کننـده، از قرار گرفتـن دو بـذر در یک سـوراخ جلوگیری مـی کند. با حرکـت صفحـه بذرها با فاصلـه های زمانـی منظم در قسـمتی از مسـیر حرکـت بـذر که خـلاء وجـود ندارد در داخـل لولـه سـقوط مـی افتند . هـوای داخل موزع توسـط فـن مکیـده شـده و مکـش ایجـاد شـده باعث جـذب دانه‌هـای بـذر روی سـوراخ‌های صفحـه مـوزع می‌گـردد. بـا رسـیدن بـذر بـه نقطـه سـقوط، مکـش قطـع شـده و بـذر از صفحـه مـوزع جـدا و روی خاک سقوط می‌کند (شکل ۲۰-۳).

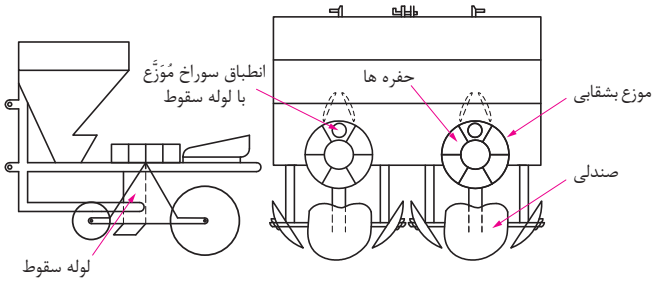
– **موزع زنجیری پیاله دار و موزع خورشیدی** که در غده کارها به کار می روند.

مـوزع پیالـه دار از یـک زنجیـر نقالـه کـه بـه طـور عمـودی قـرار گرفتـه تشـکیل شـده اسـت، بـه ایـن زنجیر تعـدادی پیالـه کوچـک متصـل اسـت . در اثـر حرکـت زنجیـر، پیالـه ها غـده هـا را از داخـل مخزن برداشـته و داخـل لولـه سـقوط رهـا مـی کنند. یـک تکان دهنـده از قـرار گرفتن بیـش از یک غـده در هر پیالـه جلوگیری مـی کند(شـکل ۲۱-۳ الف).

مـوزع خورشـیدی دارای قطعـه چنـد حفـره ای اسـت که مـی تواند حول محـور خود روی یـک صفحه چرخش کنـد. غـده هـا توسـط یـک یـا دو کارگـر داخل حفره هـای موزع قـرار داده می شـود. بـا چرخش خورشـیدی ، غـده هـا همـراه آن بـه حرکـت در می آینـد و پس از رسـیدن به بالای سـوراخ رهـا می شوند(شـکل ۲۱-۳ ب).



الف- موزع زنجیری پیاله دار(موزع خودکار)



ب- موزع خورشیدی (موزع نیمه خودکار)

شکل ۲۱-۳. انواع موزع در غده کارها

فیلم آموزشی

فیلم آموزشی شمارهٔ ۲: طرز کار موزع‌ها

گفتگو کنید

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

فعالیت کارگاهی

بازدید، رفع عیب، مونتاژ و تنظیم اجزای ماشین‌های کارنده

ابزار و وسایل و امکانات موردنیاز: آچارهای مکانیک عمومی، روغن ترمز، پارچه تنظیف تشت 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، بازکنید. 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، تولبار 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 ردیف‌کار، 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 تمیزکرده، تحویل دهید.
- پس از پاکسازی محیط کار، به نظافت و بهداشت فردی بپردازید.
- گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید.

در گزارش خود علاوه‌بر 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 به‌کار کردن ماشین‌های کاشت	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، روغن ترمز، گریس، گریس پمپ، روغندان، انواع پین‌های استاندارد خطی کار، ردیف کار 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 در آماده به‌کار کردن ماشین	۱	

انتخاب ماشین کارنده

برای کاشت بذرهای مختلف متناسب با نوع گیاه ، روش کاشت متداول در منطقه و شرایط خاک نوع ماشین کاشت تفاوت می‌کند، مثلاً برای کاشت گندم و جو از خطی کارها یا بذرپاش‌های سانتریفوژ متناسب با رسم و عادت کشاورزان و امکانات موجود استفاده می‌شود. علاوه‌براین 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.

فعالیت کارگاهی

انتخاب نوع ماشین کارنده برحسب شرایط

مراحل انجام کار:

۱- همراه هنرآموز به مزرعه واحد آموزشی وارد شوید.

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 شیارباز کن بشقابی پیشنهاد کنید.
۳-۵- برای زمین‌های سخت و چسبنده، خطی کار با شیار بازکن بیلچه‌ای پیشنهاد کنید.


الف- شیار بازکن کفشکی


ب- شیاربازکن بشقابی


ج- شیار باز کن بیلچه‌ای

شکل ۲۲-۳. انواع شیار باز کن در بذرکارها

۳-۶- در صورت موجود نبودن خطی‌کار ، بذر پاش سانتریفوژ پیشنهاد دهید.
۴- برای کاشت بذر گیاهان وجینی مانند ذرت، سویا، آفتابگردان، پنبه، چغندرقند، کتان و نخود، ردیف‌کار را پیشنهاد دهید.
۴-۱- در اراضی سنگلاخی، ردیف‌کار نیوماتیک پیشنهاد دهید.
۴-۲- برای کاشت جوی و پشته ای، ردیف‌کار با قابلیت کاشت دو ردیف روی یک پشته پیشنهاد دهید.
۵- برای کاشت سیب زمینی، غده‌کار 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	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار،مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/ نمره دهی)		نمره
۱	انتخاب ماشین کارنده	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین های کارنده، نوشت‌افزار 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

قبـل از نصـب ماشـین کارنـده بـه تراکتور بایـد تراکتور مناسـب را انتخـاب کرد. بـرای انتخاب تراکتور مناسـب هـر کارنـده بـه دفترچـه راهنمـای همـان کارنـده مراجعه کنیـد. معمولاً تـوان مورد نیـاز ماشـین‌های کارنده را می‌تـوان به صـورت جـدول زیر نشـان داد:

ماشین	نوع اتصال	توان مورد نیاز
ردیف کار	سوار	• ۴ ردیفه ۵۰ تا ۷۰ اسب بخار • ۶ ردیفه ۷۰ تا ۹۰ اسب بخار
خطی کار	سوار	• ۱۵ تا ۱۷ ردیفه ۷۵ اسب بخار • ۱۹ تا ۲۱ ردیفه ۹۰ اسب بخار • عمیق کارهای ۱۱ تا ۱۳ ردیفه ۷۵ اسب بخار
غده کار	سوار	• دو ردیفه بدون کودکار حداقل ۵۰ اسب بخار • دو ردیفه همراه با کودکار ۷۵ اسب بخار • چهار ردیفه حداقل ۱۰۰ اسب بخار

پـس از اتصـال کارنـده بـه تراکتـور مناسـب بایـد تنظیمات اولیـه (تراز ماشـین و تنظیـم زنجیر مهـار کننده) را انجام داد.

فعالیت کارگاهی

اتصال کارنده به تراکتور

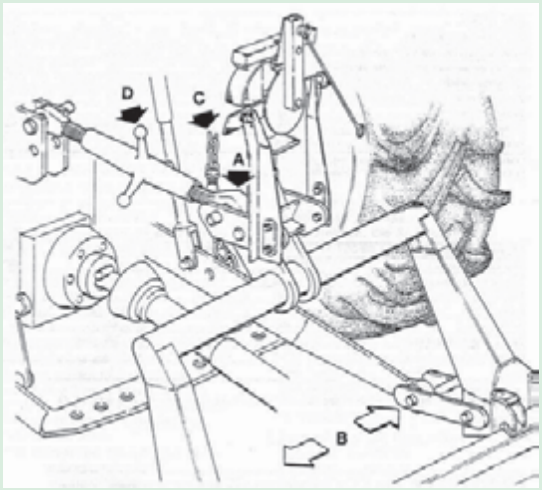
ابـزار، مـواد و تجهیـزات موردنیـاز: خطـی‌کار، ردیـف‌کار، غـده‌کار، تراکتـور مناسـب، پین‌هـای مورد نیـاز

مراحل انجام کار:

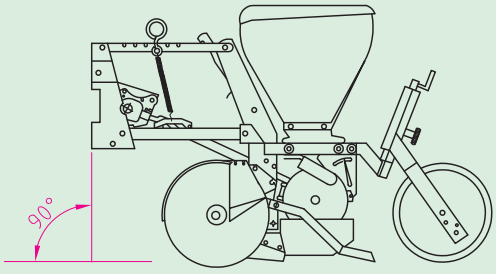
۱- کارنـده را روی بازوهای اتصال سـه نقطه تراکتور سـوار کـرده و پین‌هـای مربوطـه را در جـای خـود قـرار دهیـد (A و B در شـکل۲۳-۳) .

۲- زنجیرهـای مهـار طرفیـن تراکتـور (C) را طوری تنظیـم کنید که کارنده درسـت وسـط تراکتـور قرار گیـرد و لرزش‌هـای جانبی را کنتـرل کنید.

۳- از قائـم بـودن تولبـار کارنـده نسـبت بـه زمیـن اطمینـان حاصـل کنیـد (شـکل۲۴-۳). در صـورت قائـم نبـودن ، به‌وسـیله بازوهای تراکتـور حالت قائم را تنظیـم کنیـد (D در شـکل ۲۳-۳).



شکل ۲۳-۳.



شکل ۲۴-۳.

ایمنی



- 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 (شاخص ها/داوری/ نمره دهی)		نمره
۱	اتصال ماشین به تراکتور	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، ماشین‌های 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

بـرای کارکـرد صحیـح هـر کارنـده ، باید قبل از شـروع بـه کار آن را تنظیم نمـود. برای تنظیم هر ماشـین باید از کتابچه راهنمای آن اسـتفاده 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 مهمی‌که هنگام کاشت روی کارنده‌ها انجام می‌شود عبارت‌انداز:

- تنظیم فاصله ردیف‌ها

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

۱- جابجایـی ردیف‌هـا: بـرای انجـام ایـن تغییـر بـا شـل کـردن پیچ‌هـای روی تولبـار و جابجـا کردن هـر واحد کارنـده می‌تـوان فاصلـه ردیف‌هـا را تغییـر داد. یـادآور می‌شـود کـه ایـن امـر از وسـط تولبـار باید انجام شـود.





شکل ۲۵-۳. جابجایی ردیف‌های کاشت در ردیف کار

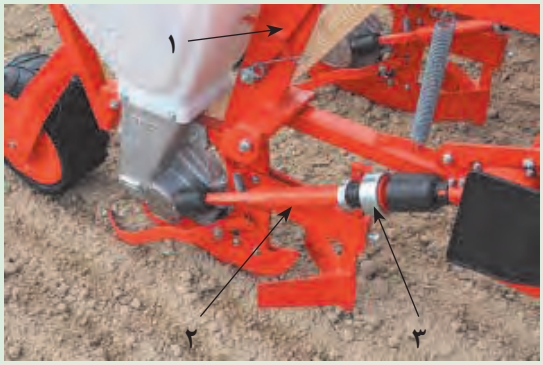
۲- حذف یک یا چند واحد کارنده: برای حذف یک واحد کارنده در ردیف‌کارها و غده کارها باید انتقال نیرو از زنجیر یا گاردان محرک موزع را قطع کرد، اما در خطی‌کارها برای حذف واحد کارنده کافی است دریچه تغذیه آن بسته شود (شکل ۳-۲۶).



شکل ۳-۲۶. دریچه تغذیه در خطی کار

بیشتر بدانید

در ردیف‌کارهایی که به گاردان مجهزند برای حذف واحد کارنده باید قفل ۱را 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 به‌طرف بالا فشار دهید و قسمت ۳ را به‌طرف راست بچرخانید و پایین بکشید. برای اتصال، مراحل بالا را برعکس انجام دهید (شکل ۳-۲۷).



شکل ۳-۲۷. حذف واحد کارنده در یک نمونه ردیف کار

- تنظیم مقدار بذر کاشته شده در هکتار

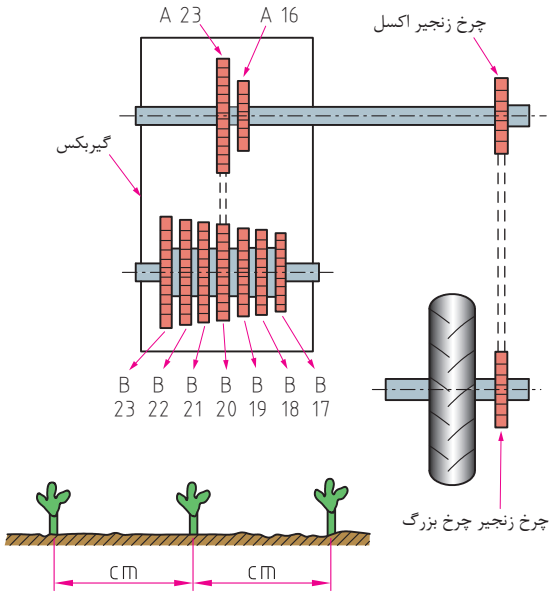
نحوه تنظیم مقدار بذر کاشته‌شده در هکتار متناسب با نوع موزع کارنده است. تمامی کارنده ها دارای جداولی هستند که نحوه تنظیم مقدار بذر کاشته شده در آنها مشخص شده است. این جداول علاوه‌بر دفترچه راهنما روی درپوش محفظه جعبه دنده نیز چسبانده شده است. جدول صفحهٔ بعد نحوه تنظیم یک نمونه ردیف کار برای کشت بذر در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

گفتگو کنید

با توجه به جدول به سؤالات زیر پاسخ دهید:
۱- چه عواملی در تغییر فاصله بذرها دخالت دارند؟
۲- برای هر صفحه موزع در این ردیف کار چند حالت مختلف وجود دارد؟
۳- نحوه استفاده از این جدول چگونه است؟

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
16 / 23	۱۷–۲۳	۱۰/۴	۸	۵/۸	۴/۰	۲/۹
	۱۸–۲۳	۱۱/۰	۸/۵	۶/۱	۴/۲	۳/۰
	۱۹–۲۳	۱۱/۷	۹/۰	۶/۵	۴/۵	۳/۲
	۲۰–۲۳	۱۲/۲	۹/۴	۶/۸	۴/۷	۳/۴
	۲۱–۲۳	۱۲/۹	۹/۹	۷/۱	۴/۹	۳/۵
	۲۲–۲۳	۱۳/۵	۱۰/۳	۷/۵	۵/۱	۳/۷
	۲۳–۲۳	۱۴/۰	۱۰/۸	۷/۸	۵/۴	۳/۹
	۱۷–۱۶	۱۵/۰	۱۱/۵	۸/۳	۵/۷	۴/۱
	۱۸–۱۶	۱۵/۸	۱۲/۲	۸/۸	۶/۱	۴/۴
	۱۹–۱۶	۱۶/۷	۱۲/۹	۹/۳	۶/۴	۴/۶
	۲۰–۱۶	۱۷/۶	۱۳/۵	۹/۸	۶/۷	۴/۹
	۲۱–۱۶	۱۸/۵	۱۴/۲	۱۰/۳	۷/۱	۵/۱
	۲۲–۱۶	۱۹/۴	۱۴/۹	۱۰/۸	۷/۴	۵/۴
	۲۳–۱۶	۲۰/۲	۱۵/۵	۱۱/۳	۷/۷	۵/۶

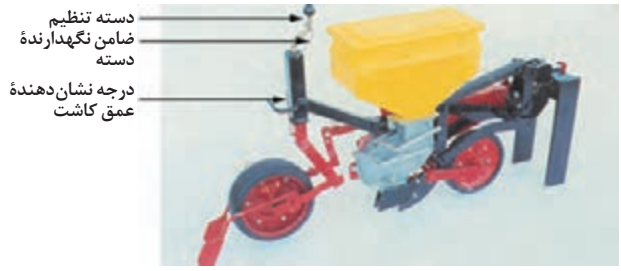


چرخ زنجیرهای چرخ انتقال نیرو	چرخ زنجیرهای داخل گیربکس	تعداد سوراخهای روی صفحه موزع				
		۲۰	۲۶	۳۶	۵۲	۷۲
	A - B	cm	cm	cm	cm	cm
23 / 16	۱۷–۲۳	۲۱/۴	۱۶/۵	۱۱/۹	۸/۲	۵/۹
	۱۸–۲۳	۲۲/۷	۱۷/۵	۱۲/۶	۸/۷	۶/۳
	۱۹–۲۳	۲۴/۰	۱۸/۴	۱۳/۳	۹/۲	۶/۶
	۲۰–۲۳	۲۵/۲	۱۹/۴	۱۴/۰	۹/۷	۷/۰
	۲۱–۲۳	۲۶/۵	۲۰/۴	۱۴/۷	۱۰/۲	۷/۳
	۲۲–۲۳	۲۷/۸	۲۱/۳	۱۵/۴	۱۰/۶	۷/۷
	۲۳–۲۳	۲۹/۰	۲۲/۳	۱۶/۱	۱۱/۱	۸/۰
	۱۷–۱۶	۳۰/۸	۲۳/۷	۱۷/۱	۱۱/۸	۸/۵
	۱۸–۱۶	۳۲/۷	۲۵/۱	۱۸/۱	۱۲/۵	۹/۰
	۱۹–۱۶	۳۴/۵	۲۶/۵	۱۹/۱	۱۳/۲	۹/۵
	۲۰–۱۶	۳۶/۲	۲۷/۹	۲۰/۱	۱۳/۹	۱۰/۰
	۲۱–۱۶	۳۸/۱	۲۹/۳	۲۱/۱	۱۴/۶	۱۰/۶
	۲۲–۱۶	۳۹/۹	۳۰/۷	۲۲/۱	۱۵/۳	۱۱/۰
	۲۳–۱۶	۴۱/۷	۳۲/۱	۲۳/۲	۱۶/۰	۱۱/۶

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
20 / 20	۱۷–۲۳	۱۴/۹	۱۱/۵	۸/۳	۵/۷	۴/۲
	۱۸–۲۳	۱۵/۸	۱۲/۲	۸/۸	۶/۱	۴/۴
	۱۹–۲۳	۱۶/۷	۱۲/۸	۹/۳	۶/۴	۴/۷
	۲۰–۲۳	۱۷/۶	۱۳/۵	۹/۸	۶/۷	۴/۹
	۲۱–۲۳	۱۸/۴	۱۴/۲	۱۰/۲	۷/۱	۵/۱
	۲۲–۲۳	۱۹/۳	۱۴/۹	۱۰/۷	۷/۴	۵/۴
	۲۳–۲۳	۲۰/۲	۱۵/۵	۱۱/۲	۷/۷	۵/۶
	۱۷–۱۶	۲۱/۴	۱۶/۵	۱۱/۹	۸/۲	۶/۰
	۱۸–۱۶	۲۲/۷	۱۷/۵	۱۲/۶	۸/۷	۶/۳
	۱۹–۱۶	۲۴/۰	۱۸/۵	۱۳/۳	۹/۲	۶/۷
	۲۰–۱۶	۲۵/۲	۱۹/۴	۱۴/۰	۹/۷	۷/۰
	۲۱–۱۶	۲۶/۵	۲۰/۴	۱۴/۷	۱۰/۲	۷/۴
	۲۲–۱۶	۲۷/۸	۲۱/۴	۱۵/۴	۱۰/۷	۷/۷
	۲۳–۱۶	۲۹/۱	۲۲/۴	۱۶/۱	۱۱/۲	۸/۱

تنظیم عمق کاشت

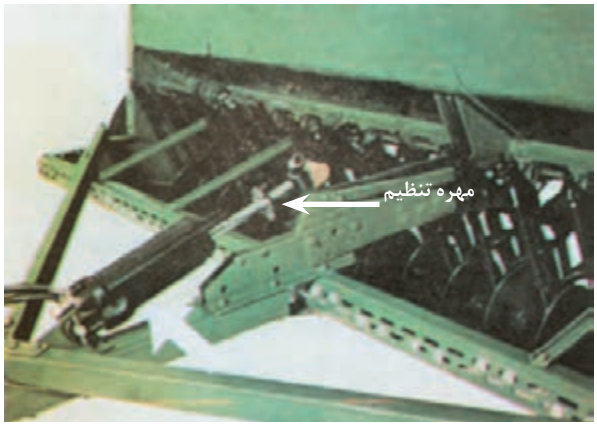
در هـر زمیـن بـا توجـه بـه بافـت خـاک ، نـوع خاکـورزی و نـوع بذر، عمـق کاشـت را بایـد تنظیم کـرد. تنظیم عمـق کاشـت متناسـب بـا نـوع کارنده بـه روش‌هـای گوناگونـی انجام می شـود.



الف- تنظیم عمق کاشت به‌وسیله چرخ تثبیت عمق



ج- تنظیم عمق کاشت با تغییر موقعیت شیاربازکن



ب- تنظیم عمق کاشت به‌وسیله جک هیدرولیک

شکل ۲۸-۳. روش‌های تنظیم عمق در کارنده‌های مختلف

توجه کنید

توجـه داشـته باشـید اعـدادی کـه روی بـازوی چرخ‌هـای تثبیـت عمق مشـخص شـده تنهـا برای این اسـت کـه همـه چـرخ هـا در یـک ارتفـاع قـرار بگیرند و نشـان دهنده عمق کاشـت نیسـت.

توجه کنید

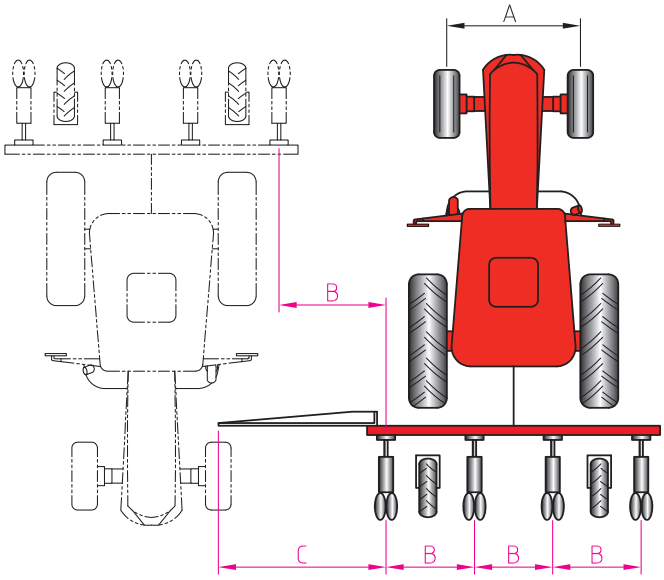
در غده‌کارها با تغییر موقعیت پشته‌ساز می‌توان عمق کاشت را تنظیم کرد.

- تنظیم علامت‌گذار(مارکر)

بـرای اینکـه تمـام سـطح مزرعه به صورت یکنواخت کاشـته شـود و یا قسـمتی از مزرعه دو بار کشـت نشـود از علامت‌گـذار (مارکـر) اسـتفاده می‌شـود. مارکـر میلـه‌ای قابل تنظیم اسـت که یک بشـقاب یا بیلچـه در انتهای آن وجـود دارد و شـیاری در خـاک ایجـاد می‌کنـد. در هـر طـرف کارنـده یـک علامت‌گـذار تعبیه شـده اسـت. علامت‌گـذار حالـت لولایـی دارد و راننـده آن را کنتـرل می‌کنـد. برخـی از علامت‌گذارها ، خودکار هسـتند و با هـر بـار بـالا و پاییـن بردن خطـی کار علامت‌گـذار بعـدی در حالت کار قـرار می گیرد (شـکل۲۹-۳).



شکل ۲۹-۳. علامت‌گذار



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 :

$$C = \frac{B(\text{تعداد ردیف‌ها} + ۱) - A}{۲}$$

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

توجه کنید

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.

پرسش کلاسی

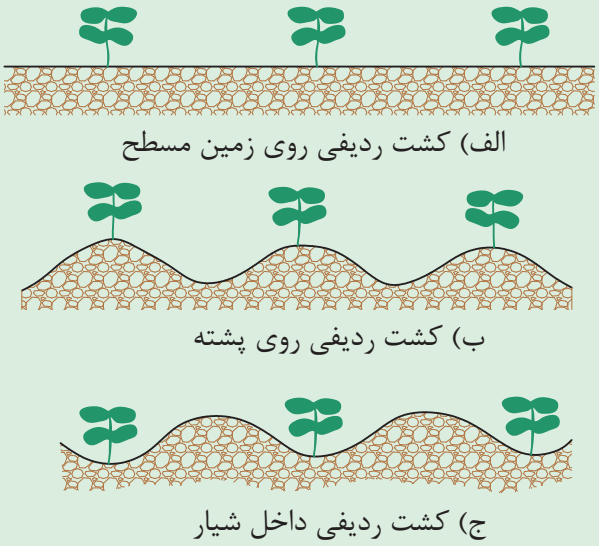
در یک ردیف کار چهار ردیفه که فاصله بین ردیف‌های آن ۷۵ سانتیمتر و فاصله چرخ جلوی تراکتور ۱۵۰سانتیمتر است طول مارکر چند سانتیمتر خواهد شد؟

- تنظیم شیارکش

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

گفتگو کنید

درصورتی‌که بخواهیم به‌وسیله ردیف‌کار، بذر را در حالت‌های نشان داده شده در شکل ۳-۳۱ بکاریم، شیارکش را در چه وضعیتی نسبت به شیار باز کن باید قرار دهیم؟



الف) کشت ردیفی روی زمین مسطح

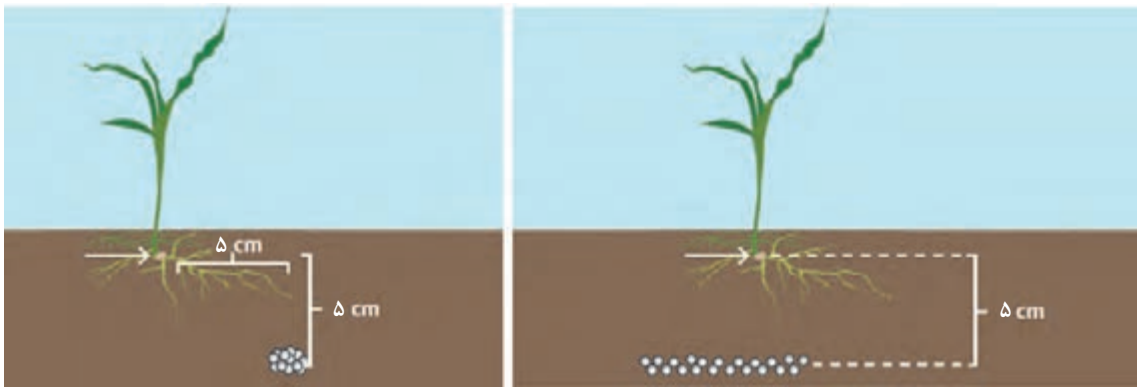
ب) کشت ردیفی روی پشته

ج) کشت ردیفی داخل شیار

شکل ۳-۳۱.

- تنظیم موقعیت کود نسبت به بذر در کارنده هایی که به کودکار 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

فعالیت کارگاهی

تنظیم ردیف‌کار

ابـزار، مـواد و تجهیـزات موردنیـاز: ردیـف‌کار مکانیکـی یـا نیوماتیکـی، تراکتـور MF۲۸۵، بـذر ذرت، متـر نـواری، ابـزار عمومـی مکانیک

شرح فعالیت:

دسـتگاه ردیـف‌کار مکانیکـی و نیوماتیکـی را بـرای کاشـت بـذر ذرت علوفـه‌ای بـه فاصلـه ردیف‌هـای ۷۰ سـانتیمتر و فاصلـه بذرهـا روی ردیف ۱۵ سـانتیمتر تنظیم کنیـد و مقدار بذر در هکتار را برحسـب کیلوگرم محاسـبه کنید؟

فعالیت کارگاهی

تنظیم خطی‌کار

ابزار، مواد و تجهیزات موردنیاز: خطی کار، تراکتور MF۲۸۵، بذر جو، ابزار عمومی مکانیک

شرح فعالیت:

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

واسنجی کارگاهی ماشین‌های کارنده

تنظیماتـی کـه توسـط جـدول روی دسـتگاه انجـام می‌گیـرد، حـدود مقـدار بـذر کاشـته شـده در هکتـار را مشـخص می‌کنـد. بـرای کسـب اطمینـان از میـزان ریـزش مـوزع در واحـد سـطح بـه انـدازه تنظیم شـده باید آن را آزمایـش کنیـم. عملیاتـی کـه بـرای آزمایـش کارنـده انجـام می‌گیـرد، واسـنجی (کالیبراسـیون) نامیده می‌شـود. واسـنجی در دو مرحلـه بایـد انجـام گیـرد، مرحلـه اول در کارگاه و مرحلـه دوم در مزرعـه.

فعالیت کارگاهی

واسنجی کارگاهی کارنده‌ها

ابـزار، مـواد و تجهیـزات موردنیـاز: خطـی‌کار، ردیـف‌کار، غـده‌کار، متـر نـواری، کیسـه‌های پلاسـتیکی، زمان‌سـنج، ابـزار عمومـی مکانیـک

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. کارنـده را در وضعیـت کار قـرار دهیـد و چـرخ محـرک را بـه تعـداد دور مشـخص (حداقـل ۱۰ دور) بچرخانیـد.

۶. محیط چرخ را اندازه بگیرید.

گفتگو کنید

چه راه‌هایی برای اندازه‌گیری محیط چرخ وجود دارد؟

۷. مساحت کاشته شده را محاسبه کنید.

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

عرض کار = فاصلهٔ ردیف‌ها × (تعداد ردیف‌ها)

۸. بذرهای 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.

$$X = \frac{۱۰۰۰۰ \times M}{A}$$

۱۰. درصورتی‌که 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 (شاخص ها/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 کاشته‌شده، طول مارکر و کالیبره کردن	۳	
			قابل قبول	تنظیم عمق کاشت، فاصله ردیف ها، مقدار بذر کاشته شده، طول مارکر و کالیبره کردن	۲	
			غیر قابل قبول	عدم توانایی درتنظیم ماشین کاشت	۱	

کاربرد کارنده در مزرعه

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



✓ ✗

شکل ۳۴-۳. خاک مناسب برای کاشت

۱. فشار باد چرخ‌های ماشین را تنظیم کنید.

گفتگو کنید

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

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



شکل ۳۵-۳.

توجه کنید

در ردیف‌کارهای نیوماتیکی، تک‌دانه‌کن را نیز باید تنظیم کرد.



شکل ۳۶-۳. تنظیم تک دانه کن 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.

۴. در ردیف کارهای نیوماتیک قبل از شروع کار ردیف‌کار 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، درصورتی‌که 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.

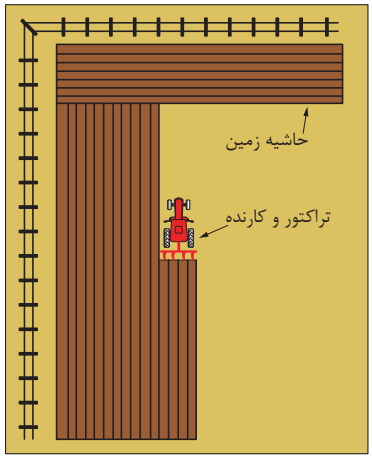


شکل ۳۷-۳. واسنجی مزرعه ای

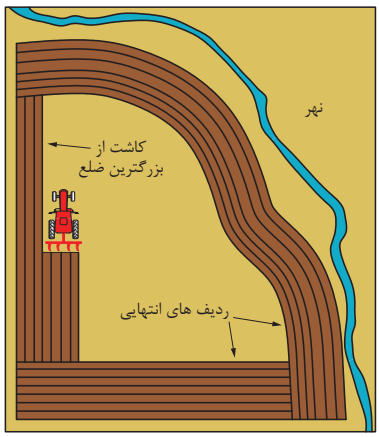
توجه کنید

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

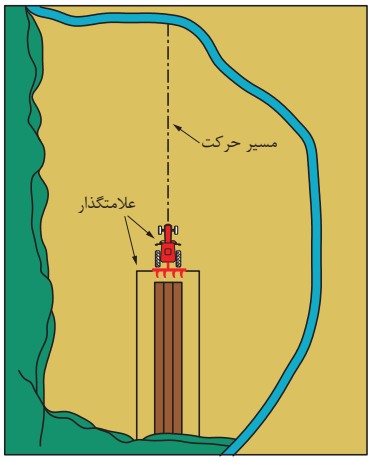
۸. کارنده را متناسب با شکل قطعه زمین ، در موقعیت مناسب برای کاشت قرار دهید (شکل ۳۸-۳).



الف- طرز کاشت در مزرعه مستطیل شکل



ب- طرز کاشت در مزرعه ای با شکل نا معین و حداقل یک ضلع مستقیم



ج- طرز کاشت در مزرعه‌ای با شکل نامعین

شکل ۳۸-۳.

گفتگو کنید

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

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

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 Deer 3140) ۱۹۰۰ - ۱۷۰۰ دور در دقیقه است.



شکل ۴۰-۳. مانومتر در ردیف کار نیوماتیکی



شکل ۳۹-۳.

توجه کنید

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

تفکر کنید

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

۱۱. در شروع هر مسیر ، علامتگذار را در زمینی که در برگشت آن را خواهید کاشت قرار دهید. درصورتی‌که 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 عمده‌کارها ۳ تا ۵ کیلومتر بر ساعت است. سرعت مناسب بستگی به نوع کشت، وضعیت زمین و مهارت راننده دارد.

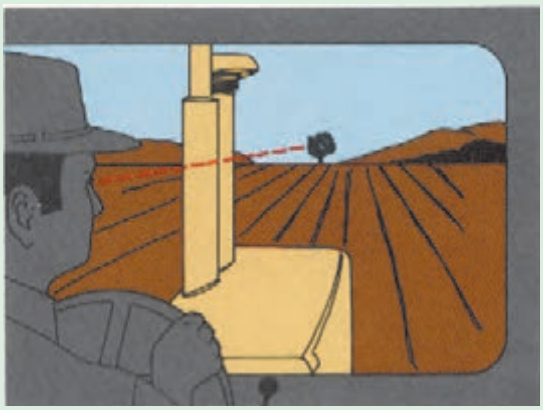
گفتگو کنید

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 ۴۱-۳. 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 می دهید از صحت انجام کار مطمئن شوید (شکل های ۴۲-۳ و ۴۳-۳).



شکل ۴۲-۳.



شکل ۴۳-۳.

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.

فعالیت کارگاهی

کاشت بذر با ردیف‌کار

ابزار، مواد و تجهیزات موردنیاز: ردیف‌کار 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 به‌وسیله آن بذر ذرت را در زمین کشت کنید.

نوع تنظیم	میزان تنظیم
میزان کاشت بذر	۳۰ کیلوگرم در هکتار
عمق کاشت	۶-۴ سانتی‌متر
فاصله ردیف‌ها	۷۵-۷۰ سانتی‌متر
فاصله بذر روی ردیف‌ها	۲۲-۲۰ سانتی‌متر
وضعیت بیلچه شیارکش	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

ایمنی

در ردیف‌کارهای 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 زاویهٔ مجاز گاردان هنگام بلند کردن ماشین ۲۰ درجه است.
- هنگامی‌که ماشین روی زمین است به هیچ عنوان از دنده عقب استفاده نکنید.
- پس از کاشت چند ردیف، چرخ حمل را بچرخانید و خروج بذرها را کنترل کنید.
- زمان شروع کار دور P.T.O را بتدریج زیاد کنید. درصورتی‌که این کار با سرعت انجام شود تسمهٔ فن زود مستهلک می‌گردد.
- فن ردیف‌کار برای ۵۴۰ دور در دقیقه طراحی شده است؛ لذا از بکارگیری فن با دور بیش از ۵۴۰ دور در دقیقه اکیداً خودداری نمایید.

فعالیت کارگاهی

کاشت بذر با خطی‌کار

ابزار، مواد و تجهیزات موردنیاز: خطی‌کار، 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 به‌وسیله آن بذر جو را در زمین کشت کنید.

جدول مقدار بذر در هکتار برای کاشت با خطی‌کار

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

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 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 می دهد.	۲	
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تنظیم ، اتصال یا کار با ماشین	۱	

سرویس و نگهداری ماشین‌های کارنده

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

• سرویس‌های قبل از شروع کار

پیچ و مهره‌ها را آچارکشی کنید (شکل ۴۴-۳).

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.



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

• 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 به‌موقع گریسکاری کنید. پس از انجام گریسکاری، گریس‌های اضافی را پاک کنید (شکل ۴۵-۳).



شکل ۴۵-۳. گریسکاری ردیف کار

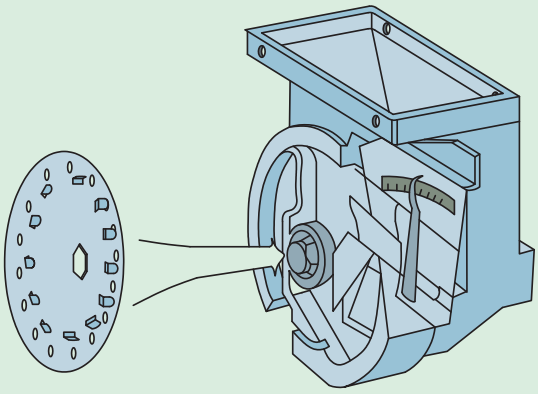
- پس از کار روزانه، بذر باقیمانده را از دریچه مربوطه تخلیه، صفحه موزع‌ها را بیرون آورده، بازدید و تمیز کنید. در صورت خرابی آن را تعویض کنید.



شکل ۴۶-۳.

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 قسمت های 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.

توجه کنید

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

• تعویض تسمه فن در ردیف‌کارهای نیوماتیک

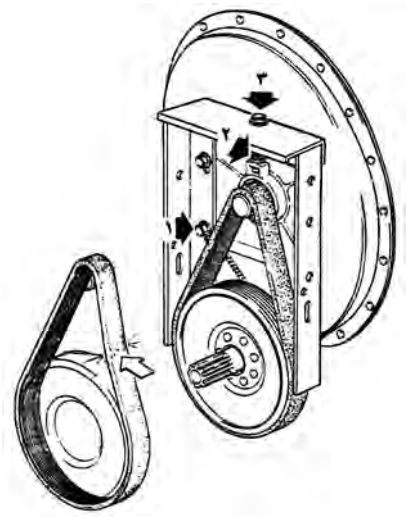
شل شدن تسمه پنکه باعث کاهش مکش می‌شود. هرچند یکبار روکش آن را باز و کشیدگی تسمه را کنترل کنید.

۱. محافظ پلاستیکی را برداشته پیچ ۱ و مهرهٔ ۲ را شل کنید (شکل۴۹-۳).

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

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

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



شکل ۴۹-۳.

• 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 به‌وسیله بازوی هیدرولیک تراکتور یک بالا و پایین ببرید. حال طناب طرف دیگر را به همان طریق محکم کنید (شکل ۵۰-۳).



شکل ۵۰-۳.

فعالیت کارگاهی



رفع عیب های 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	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار،مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/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 درسرویس 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، خطی‌کار، و غده‌کار

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 ماشین های 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



فَأَرْسَلْنا عَلَيْهِمُ الطُّوفانَ وَ الْجَرادَ وَ الْقُمَّلَ وَ الضَّفادِعَ وَ الدَّمَ آياتٍ مُفَصَّلاتٍ فَاسْتَكْبَرُوا وَ كانُوا قَوْماً مُجْرِمينَ

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 گنهکار بودند

اعراف ۱۳۳

«بذر» از هنگامی‌که 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 بیماری‌های گیاهی می‌پردازد اصطلاحاً «عملیات داشت» نامیده می‌شود. جلوگیری از ضایع شدن محصولات کشاورزی، یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های تمامی کشاورزان است، به همین منظور و برای سهولت و همچنین افزایش کیفیت کار، ماشین‌های مختلفی ساخته شده‌اند. امروزه ماشین‌هایی طراحی شده‌اند که می‌توانند با پردازش تصاویر و توجه به نیاز نقاط مختلف یک مزرعه عملیات آبیاری، سم‌پاشی و کوددهی را به صورت برنامه‌ریزی‌شده 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 می تواند رشد و نمو گیاهان را تحت‌تأثیر 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 می‌کنندکه به این ترتیب، روی بسیاری از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و درنهایت حاصلخیزی خاک اثر مثبت دارند. در این راستا ماشین‌هایی ساخته شده اند 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 کودپخش‌کن دامی،کودپاش سانتریفوژ و کودکارفاروئر 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 موردنیاز گیاه در طول دوره رشد آن را کوددهی می‌گویند. برخی کودها منشاء آلی دارند. کودهای حیوانی و کودهای عمل آوری شده از بقایای گیاهی (کمپوست) از این جمله‌اند.

تفکر کنید

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 به‌وسیله آن گیاهان مختلف و رنگارنگ پدید آورد. سپس رشد آنها تمام‌شده و خشک و زرد می شوند و آنگاه آنها را به صورت خرد شده قرار می‌دهد که حقیقتاً این تبدیل و تبدل برای اهل خرد و دانشمندان تذکری است».



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.

تأمین تمام عناصر و مواد غذایی موردنیاز 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

ماشین کود دهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز

برای کوددهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز از ماشین‌های مختلفی استفاده می شود. 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 ریشه‌کن کند، برهم می‌زنند. پنجه‌ها دارای انواع مختلفی هستند:

- **پنجه شاخه‌ای**[1]: 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**[2]: این ماشین از چند واحد مجزا از یکدیگر تشکیل شده است و می توان 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(شکل۳-۴ - ب).



الف- پنجه شاخه ای



ب- پنجه دوار

شکل ۳-۴.

- **پنجه غلتان**[3] : 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).



شکل ۴-۴. پنجه غلتان

۱- Cultivator
۲- Rotary Cultivator
۳- Rolling Cultivator

بیشتر بدانید

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



شکل ۵-۴. ماشین پلاستیک‌کش



شکل ۶-۴. شعله افکن

ب- ماشین‌های کوددهی:

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

- کودپاش کود دامی[۴]

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





شکل ۷-۴. کودپاش دامی

فیلم آموزشی

فیلم آموزشی شمارهٔ ۱-۴. کودپاش دامی مخصوص باغات

- کودپاش دورانی[۵]

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 می پاشد. اصول کار کودپاش به این صورت است که کود از طریق دریچه قابل تنظیم مخزن، روی پخش کننده می‌ریزد. پخش کننده که یک صفحه دوار است، کود را در عرض کار معین می‌پاشد (شکل ۸-۴).

۴- Manure spreader

۵- fertilizer distributor

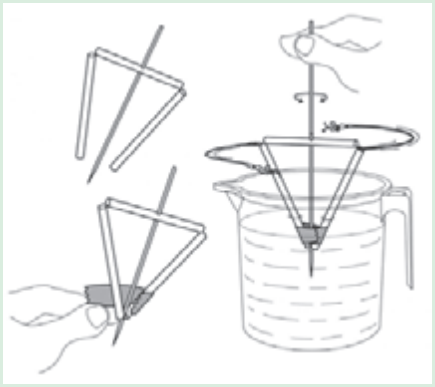




شکل ۸-۴. کودپاش دورانی

آزمایش کنید

۱. بـا اسـتفاده از نی، چسـب و یک عـدد میله بافتنـی آزمایش مقابل را انجـام دهید.
۲. مشـاهده خـود را بیـان کنیـد و دربـاره دلایل ایـن اتفاق در کلاس گفتگـو کنید .
۳. آیا میزان پاشش آب در نقاط مختلف یکسان است؟
۴. اگـر بخواهیـم مسـیر مشـخصی را بـه کمـک ایـن وسـیله خیـس کنیـم، به منظـور یکنواختی خیس شـدن ظـرف آب را در چـه فاصلـه ای از حالـت اول بایـد قـرار دهیـم؟



شکل ۹-۴.



شکل ۱۰-۴.

ج. ماشین‌های کود دهی و وجین:

ایـن ماشـین‌ها دارای اجزایـی هسـتند کـه ضمن عملیات سله‌شـکنی، وجیـن و خاک‌دهی، عملیـات توزیع کود را تـوام انجـام می‌دهنـد. کـودکار فاروئـر نمونـه‌ای از این ماشـین‌ها اسـت. طـرزکار این ماشـین بـه این صورت اسـت کـه حیـن پیشـروی چرخ سـتاره‌ای زمیـن گردمحـور موزع‌هـای کـودکار را حرکـت داده، کـود از طریق لوله‌هـای سـقوط بـه داخـل شـیارها می ریـزد و سـایر قطعات عامـل، عملیات وجین، سـله شـکنی و خاک‌دهی را تـوام بـا کـودکاری انجـام می‌دهند(شـکل ۱۱-۴). علاوه بر این ماشـین‌هایی نظیـر پنجه کودریـز وجود دارند کـه عملیـات کودریـزی و وجیـن را توأمان انجـام 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 علف های هرز ، در مراحل اولیه رشد گیاه و شکستن سله روی خاک روی جوانه های در حال رویش، پنجه دوار را انتخاب کنید .



شکل ۱۲-۴. پنجه غلتان در حال کار

۴. بـرای وجیـن و سله‌شـکنی و خاک‌دهـی پـای بوته در کشـت‌های ردیفـی ماننـد ذرت، حبوبـات و چغندر قنـد، پنجه غلتـان یا پنجه شـاخه ای را انتخاب کنید.
۵. بـرای سله‌شـکنی، وجیـن علف‌هـای هـرز، اصـلاح مسـیر آبیـاری و یـا خاک‌دهـی پـای بوتـه در محصـولات ردیفـی ماننـد ذرت، چغندرقنـد، سـویا، پنبـه، آفتابگـردان، حبوبـات و سـیفی‌جات و همچنین کوددهـی، کـودکار فاروئـر یـا پنجه کودریـز را انتخاب کنیـد(شـکل ۱۴-۴).



شکل ۱۳-۴. پنجه شاخه ای درحال کار

۶. بـرای پخـش کودهای شـیمیایی هنـگام خاکورزی یـا عملیات داشـت، کودپـاش دورانـی را انتخاب کنید.
۷. بـرای پخش کودهای دامی در مزرعه ، ماشـین‌های کودپـاش دامی را انتخاب کنید.
۸. پیشـنهادهای خـود را پـس از جمع‌بنـدی در گروه بـه هنرآمـوز خود ارائـه دهید.



شکل ۱۴-۴. کودکار فاروئر در حال کار

توجه کنید

در ایـن کتـاب تنهـا نحـوه کار با ماشـین‌های کودپـاش دورانی، کودپاش دامـی و کودکار فاروئـر آموزش داده می‌شـود و بـه سـایر ماشـین‌های کود دهـی و کنتـرل علف‌های هـرز پرداخته نمی‌شـود.

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	انتخاب ماشین مناسب	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین‌های کود دهی و وجین، نوشت افزار زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	شناسایی ماشین‌های کود دهی و کنترل مکانیکی علف های هرز 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 ماشین‌های کوددهی

فعالیت کارگاهی

آماده به کار نمودن کودپاش دورانی

ابـزار و وسـایل و امکانـات مورد نیـاز: جعبه آچـار مکانیـک عمومی، تراکتـور، روغـن جعبه دنـده، گریس، گریـس پمـپ، دسـتمال تنظیـف، انواع پین‌هـای اسـتاندارد و کودپـاش دورانی.

مراحل انجام فعالیت:

۱. همـزن، دریچه‌هـای خروجـی و اهرم‌هـای کنتـرل آنهـا، صفحـه توزیـع و پره‌هـای آن، مخـزن کودپاش و نقـاط اتصـال آن را بـه دقـت بررسـی و هر نـوع شکسـتگی و پیچیدگی غیرمعمـول را برطرف کنید (شـکل ۴-۱۵).

۲. نقاط اتصال گاردان و محور گاردان را بازدید کرده و از سالم بودن آنها مطمئن شوید.

۳. کلیه پیچ و مهره‌ها را ابتدا روغن‌کاری و سپس آچارکشی کنید.



همزن



اهرم تنظیم



صفحهٔ دوار

شکل ۴-۱۵

۴. گریس خورها را گریس بزنید.

۵. جعبه دنده را از روغن مناسب پر کنید.

۶. کودپـاش را بـه تراکتـور متصـل کنیـد. با بـکار انداختن محـور تواندهی در حالـت موتور گرد ، سـالم بودن کـود پـاش را در حالـت بدون بار بررسـی کنید.

۷. در پایـان کار ابـزار و وسـایل را تمیـز کـرده، تحویـل دهیـد و گـزارش عملیات(نوشـتاری، تصویری) خود را ثبـت کنیـد.در گـزارش خـود عـلاوه بر شـرح عملیـات، اشـکالات موجـود و پیشـنهادات اصلاحـی خود را بیاورید.

فعالیت کارگاهی

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

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، ماشین‌های کود دهی و کنترل مکانیکی علف های هرز زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار یا تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	توانایی تفکیک و بازدیدقسمت های 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	

انجام عملیات کوددهی و کنترل مکانیکی علف‌های هرز

به منظور دستیابی به نتیجه دلخواه ازکوددهی و کنترل علف‌های 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 همزمان 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 ماشین‌های پخش کود وجود دارد که باید قبل از کار تنظیم شوند.



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



ب- اهرم تنظیم دریچه تخلیه مخزن در کودپاش دورانی

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

علاوه بر این در برخی ماشین‌های پخش کود، با تغییر سرعت پیشروی نیز می توان 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 می گیرند با افزایش سرعت مقدار پاشش در هکتار کاهش می یابد 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

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).



شکل ۱۷-۴. بارگیری گودپاش دامی

۴. وزن کود درون کودپاش را تخمین بزنید. برای تخمین وزن کود می توانید نمونه ای با حجم مشخص را وزن کرده، با برآورد حجم کودپاش، وزن کل را حدس بزنید.

۵. در گوشه ای 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 نمائید.



شکل ۱۸-۴.

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

توجه کنید

فاصلـه ماشـین از ضلـع کنـاری بـه ترتیبـی باشـد که کـود به خـارج مزرعـه پرتاب نشـده و حاشـیه مزرعه بـدون کـود نماند.

۸. در انتهـای مسـیر اول محـور تواندهـی را خـلاص نموده و متوقف شـوید. عرض پاشـش و حاشـیه نیازمند هـم پوشـانی را انـدازه بگیرید و مسـیر برگشـت را طوری تعیین کنید که همپوشـانی صـورت گرفته و پخش کود یکنواخت باشـد.

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.

$$\text{کود ریخته‌شده بر حسب kg/ha} = \frac{\text{وزن کود مصرفی kg} \times ۱۰۰۰۰}{\text{مساحت زمین کودپاشی شده (مترمربع)}}$$

۱۱. چنانچـه محاسـبه شـما بـا عـدد یا الگـوی اولیه مثـلا ۳۰ تن در هکتار مطابقت داشـت، کودپاشـی بقیه زمیـن را بـا همـان سـرعت ادامه دهید و چنانچه محاسـبه شـما کمتر یا بیشـتر از الگوسـت با تغییر سـرعت بـه حد مطلوب برسـید.

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

ایمنی

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

نکته زیست‌محیطی

• بارگیـری کودپـاش را طـوری انجـام دهیـد کـه از ریختـن کـود در جـاده و هنـگام حمل و نقـل جلوگیری شود.

فعالیت کارگاهی

کود پاشی با کود پاش دوار

ابـزار و وسـایل و امکانـات مورد نیاز: تراکتـور، کود پاش دوار، متـر ۳ و ۵ متری، ظروف پلاستیکی(سـینی) بـه قطـر ۳۰ تـا ۵۰ و عمـق ۳ تـا ۵ سـانتیمتر به تعـداد ۲۰ عدد، کیسـه فریزر(یک بسـته) ، نیرو سـنج یک عدد

مراحل انجام فعالیت:

۱. پـس از انجـام بازدیدهای اولیه و کسـب اطمینان از سـلامت تراکتور آن را روشـن و کودپـاش را به تراکتور متصـل کنیـد. از اتصال صحیـح گاردان اطمینان حاصل کنید.

۲. بـه کمـک بازوهـای جانبـی و بـازوی وسـط کودپـاش را طوری تـراز کنید کـه صفحه پخش کننـده آن با سـطح زمین موازی باشـد.

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.

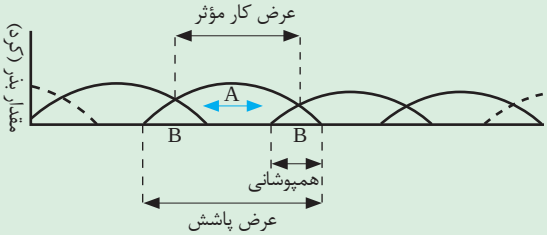
۱۲. عملیات را تا تمام شدن کودپاشی و متناسب با شکل ۲۲-۴ ادامه دهید.



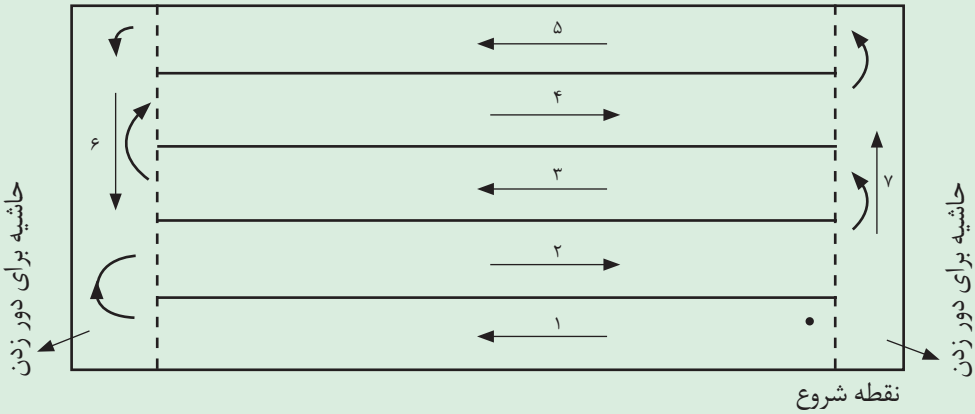
شکل ۱۹-۴.



شکل ۲۰-۴.



شکل ۲۱-۴.



شکل ۲۲-۴. مسیر حرکت تراکتور برای کودپاشی

۱۳. در صورت خالی شدن مخزن محور تواندهی را خلاص نموده و مجددا 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.

ایمنی

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

فعالیت کارگاهی

کود دهی با کودکار فاروئر

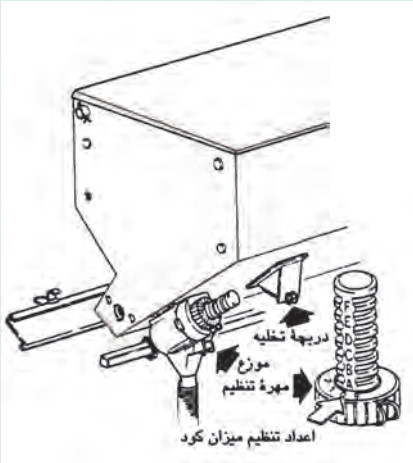
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، کود شیمیایی گرانول، پنجه کودریز

مراحل انجام فعالیت:

۱. ماشین را روی اتصال سه نقطهٔ تراکتور نصب کنید.
۲. پایهٔ نگهدارنده را بالا کشیده و بوسیلهٔ پین آن‌را ثابت کنید.
۳. توسط اتصال‌های جانبی تراکتور، زنجیر نوسان‌گیر، 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(شکل۲۳-۴).

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 تولبار داشته باشند.

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



شکل ۲۳-۴.

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 می دهد.	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

ماشـین‌های کـود دهـی را بایـد در حیـن کار و پس از پایـان فصل کار مطابـق دسـتورالعمل‌های کتابچه راهنما سـرویس نمود.

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

۱. پـس از اتمـام عملیـات کـود دهـی، مخـزن را خالی کنیـد. باقی ماندن کود در مخزن باعث فاسـد شـدن کود مـی شـود و نیـز ، زنگ زدگـی و خوردگی مخـزن و قطعات دیگـر 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. گریـس خورهـا را گریسـکاری کنیـد. در صورتـی که دسـتگاه مجهز به جعبه دنده اسـت در پایـان فصل کار، روغن جعبـه دنده را عـوض کنید.

۵. نسبت به رنگ کردن قسمت‌هایی که رنگ آنها از بین رفته اقدام کنید.

۶. ماشـین را در محـل سرپوشـیده قـرار دهیـد یـا روی آن را بـه نحوی بپوشـانید کـه رطوبت و آب بـاران آن را خـراب نکند.

فعالیت کارگاهی

سرویس ماشین‌های کوددهی

ابـزار و وسـایل و امکانـات مورد نیـاز: جعبه آچـار مکانیـک عمومی، تراکتـور، روغـن جعبه دنـده، گریس، والوالیـن، گریـس پمـپ، روغندان، دسـتمال تنظیـف، کودپـاش دورانی و کودپـاش دامی.

شرح فعالیت:

سـرویس‌های فصـل کار و فصـل بیـکاری ماشـین‌های کوددهـی را انجـام داده و آنهـا را بـه هانـگار منتقـل نمـوده و انبـار کنید.

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 ماشین‌های کوددهی	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کودپاش دامی، کودپاش دورانی، کودکار فاروئر، جعبه آچار عمومی زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	سرویس ها را انجام داده در صورت لزوم رفع عیب می کندو در نهایت انبار می کند.	۳	
			قابل قبول	سرویس ها را انجام داده و ماشین را انبار می کند.	۲	
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در سرویس ماشین	۱	

ارزشیابی شایستگی کود دهی و کنترل مکانیکی علف های هرز

شرح کار:
۱) شناسایی ماشین‌های کود دهی و کنترل مکانیکی علف های هرز، انتخاب ماشین مناسب
۲) بازدید ماشین‌های کود دهی و کنترل مکانیکی علف های 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 سرویس ها، 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 سم‌پاشی 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 سم‌پاشی چه هنگامی است؟
- برای سم‌پاشی از کدام سم‌پاش باید استفاده کرد؟
- طرز استفاده از سم‌پاش‌های مختلف چگونه است؟
- چرا هنگام استفاده از سم‌پاش‌ها باید حتماً از پوشش مناسب (شامل دستکش، ماسک، لباس کار مخصوص و کلاه) استفاده نمود؟

آفات و بیماری‌های 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 بیماری‌ها مبارزه کنند .
یکی از روش‌های مبارزه با علف‌های هرز، حشرات، آفات و بیماری‌ها استفاده از سموم شیمیایی است. این سموم که به صورت انتخابی و عمومی کاربرد دارند می توانند با از بین بردن علف‌های هرز و آفات تأثیر بسزایی در عملکرد محصول و سوددهی آن داشته باشد.

استاندارد عملکرد

هنرجویان در پایان این واحد یادگیری قادر خواهند بود بوسیلهٔ سم‌پاش‌های پشتی موتوردار(اتومایزر)، چرخدار موتوری(فرغونی) و تراکتوری بوم دار عملیات سم‌پاشی را انجام دهند.

آماده کردن سم

کارخانه‌های سازنده، سموم را به گونه ای آماده می کنند 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 آن‌را 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 می شود 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.

توجه کنید

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

روی قوطی سموم مختلف برچسبی نصب می شود که اطلاعات مربوط به سم را به مصرف کننده عرضه می کند (شکل۲۴-۴).



نام سم	نام عمومی	نام شیمیایی	نام تجاری
میزان مصرف	محلول پاشی به میزان ۲ تا ۳ لیتر در هکتار یا ۱/۵ در هزار(برای پسل پسه ۲/۵ در هزار)		
طریقه مصرف	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.		
انبارداری	از مصرف مجدد ظروف و بسته های خالی خودداری کنید و طبق مقررات ملی مربوطه نسبت به دفع زیست محیطی ظروف خالی اقدام کنید.		
علائم مسمومیت	سوزش دهان، تهوع، تنگی نفس، دل درد، سر درد، سرگیجه، اسهال		
کمک های اولیه	فرد مسموم را سریعاً به بیمارستان انتقال دهید. پادزهر آتراپین تحت نظر پزشک تجویز شود.		
دوره ایمنی	۱۲-۷ روز		
میزان سمیت	II (سمیت متوسط) LD50 سمیت این سم برای انسان و حیوانات خونگرم بسیار زیاد و برای زنبور عسل نیز ایجاد حساسیت می کند.		
پوشش مناسب			

شکل ۲۴-۴. برچسب سم

گفتگو کنید

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

بهداشت و سلامت

به مدت زمانی که اثر سم روی گیاه یا محیط باقی می ماند، دوره ایمنی سم (دوره کارنس) می گویند. از مصرف قسمت‌های 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 آماده‌سازی اصطلاحات مختلفی به کار می‌رود:

- 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 می‌توان یک سی‌سی یا معادل یک گرم درنظر 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 سم‌پاش متفاوت است و تنها میزان مصرف سم در هکتار مهم است. هر سم‌پاشی 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 سم‌پاش 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 سم‌های 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.

فعالیت کارگاهی

تهیه محلول سم

ابـزار و وسـایل و امکانـات مـورد نیاز: سـم توصیه شـده، وسـایل ایمنی، تـرازوی دیجیتال، سـطل

مراحل انجام کار:

۱. نوع و غلظت سم را از هنرآموز خود جویا شوید.

۲. متناسـب بـا غلظت توصیه شـده، سـم و آب مورد نیـاز را بـرای ۲۰ لیتر محلـول تهیه کنید.

۳. محلول سم را آماده کنید.



شکل ۲۶-۴.

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	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار،مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/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 می کند.	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 نمی تواند آماده کند.	۱	

سم‌پاش‌ها

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

- سم‌پاش‌های پشتی[۷]

سم‌پاش‌های پشتی تلمبه ای از نظر نوع فشار که بر مایع برای سم‌پاشی وارد می شود به دو نوع فشار دائم و فشار متناوب تقسیم می شود (شکل۲۷-۴).



الف- سم‌پاش پشتی فشار متناوب(کتابی)

ب- سم‌پاش پشتی فشار دائم (استوانه ای)

شکل ۲۷-۴. سم‌پاش‌های 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 می رسد 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 می گیرد . در سم‌پاش‌های تلمبه ای نوع فشار متناوب ، همزمان با عملیات سم‌پاشی 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.

- سم‌پاش‌های پشتی موتوری

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

۷- knapsack sprayer

سم‌پاش‌های پشتی موتوری هم دو نوعند؛سم‌پاش موتوری لانس دار (پودرپاش) و سم‌پاش اتومایزر (ذره پاش) (شکل۲۸-۴).



الف- سم‌پاش موتوری لانس دار(پودرپاش) ب- سم‌پاش پشتی اتومایزر(ذره پاش)

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 دوّارکه توان مورد نیاز خود را از موتور دریافت می کند، استفاده شده است.

اما در سم‌پاش‌های اتومایزر، 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 می‌باشد 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 می‌دهد. در نتیجه برگشت محلول سمی به داخل مخزن عمل به هم زدن سم انجام شده ، از ته نشین شدن آن جلوگیری می شود. (شکل۲۹-۴).



شکل ۲۹-۴. سم‌پاش فرغونی و اجزای آن

- سم‌پاش تراکتوری بوم دار (تیر افشانکی)[۸]

این سم‌پاش، پشت تراکتور به حالت سوار بسته می شود و پمپ آن از محور انتقال نیروی تراکتور حرکت می گیرد. عرض کار این سم‌پاش‌ها از ۶ متر تا ۱۸ متر متغیر است. به این دلیل، تیر افشانک سم‌پاش 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 سم‌پاش تا کرده می شود. افشانک ها یا نازل ها در فواصل ۵۰ سانتی‌متری بر روی بوم نصب شده اند (شکل ۳۰-۴).

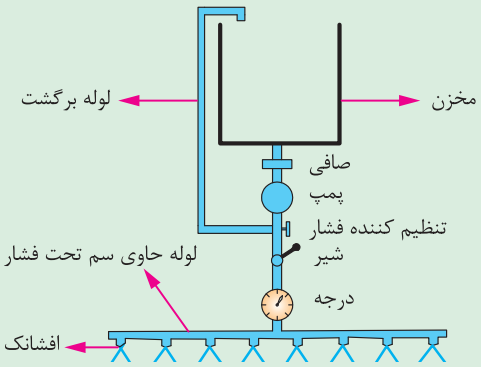




شکل ۳۰-۴. سم‌پاش بوم دار در دو حالت کار و حمل ونقل

گفتگو کنید

مسیر حرکت سم در سم‌پاش تیرافشانکی با ۸ عدد افشانک در شکل مقابل نشان داده شده است. در باره مسیر این جریان در کلاس گفتگو کنید .



شکل ۳۱-۴. مسیر جریان سم در سم‌پاش بوم دار

در این سم‌پاش‌ها از نازل های مخروط پاش یا بادبزنی استفاده می شود(شکل ۳۲-۴).



الف- نازل و اجزای آن ب- نازل مخروط پاش ج- نازل بادبزنی

شکل ۳۲-۴.انواع نازل و اجزای آن در سم‌پاش‌های تراکتوری بوم دار

۸- Boom sprayer

بیشتر بدانید

کارخانه های مهم نازل سازی در دنیا، با درج شماره هایی، دبی نازل و همچنین زاویه پاشش آن را در فشار ثابت مشخص می کنند. به عنوان مثال؛ در نازل «۸۰۰۲ تی جت» در فشار psi۴۰ ، دو رقم سمت راست آن معرف دبی نازل و برابر است با ۰/۲ گالن آمریکایی[۹] و دو رقم سمت چپ آن معرف زاویه پاشش است که برابر با ۸۰ درجه می باشد. همچنین نازل ها رنگ بندی می شوند تا از این طریق بتوان دبی آنها را تشخیص داد.



شکل ۳۳-۴. شماره و رنگ نازل ها

سم‌پاش‌های 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 می شود، قرار می گیرد.

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 می سازد (شکل ۳۴-۴).





شکل ۳۴-۴.

۹- هر گالن آمریکایی برابر ۳/۷۸ لیتر است

- **هواپیمای سم‌پاش**[10]

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



شکل ۳۵-۴. هواپیمای سم‌پاش

فعالیت کارگاهی

انتخاب سم‌پاش مناسب

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: انواع سم‌پاش

شرح فعالیت:

۱. اهداف سم‌پاشی و میزان سم مصرفی در واحد سطح را جویا شوید و در صورتی که امکان انتخاب وجود دارد اولویت را به سم‌پاش‌هایی که مه پاش یا اتومایزر هستند بدهید.

۲. برای سطوح و فضاهای کوچک و محدود مانند گیاهان آپارتمانی و گلخانه ای ، سم‌پاشهای دستی یا پشتی بدون موتور را انتخاب کنید.

۳. برای محلول پاشی در باغ های میوه و فضاهای سبز کوچک ، سم‌پاش‌های پشتی موتوری را انتخاب کنید.

۳-۱. برای درختان بلند ، سم‌پاش‌های 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 ضدعفونی واحدهای دامداری و مرغداری سم‌پاش فرغونی را انتخاب کنید.

۵. برای سم‌پاشی در باغات میوه سم‌پاش‌های تراکتوری باغی را انتخاب کنید.

۵-۱. برای درختان بلند ، سم‌پاش‌های توربینی که دارای قدرت پرتاب زیادی هستند را انتخاب کنید.

۶. برای سم‌پاشی مزرعه و شرایطی که امکان عبور تراکتور در بین ردیف های کشت وجود ندارد، سم‌پاش توربینی را انتخاب کنید.

۷. برای سم‌پاشی مزرعه و شرایطی که امکان عبور تراکتور در بین ردیف های کشت وجود دارد، سم‌پاش تیر افشانکی را انتخاب کنید.

۷-۱. در صورتی که هدف از سم‌پاشی صرفاً علف کش پاشی است، سم‌پاش تیرافشانکی با نازل بادبزنی را پیشنهاد دهید.

۱۰- Aircraft sprayer

۲-۷. 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 محل هایی که سم‌پاشی آنها با سم‌پاش‌های معمولی امکان پذیر نیست نظیر جنگل ها و مراتع با شیب تند و مبارزه با آفاتی همچون ملخ و سن که محدوده وسیعی را مورد هجوم قرار می دهند ، هواپیمای سم‌پاش را انتخاب کنید. استفاده از هواپیماهای سم‌پاش به دلیل مسائل زیست محیطی توصیه نمی شود.

نکته زیست‌محیطی

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

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	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 زیست محیطی و ویژگی های گیاهی و نوع آفت به‌درستی انتخاب می‌کند.	۳	
			قابل قبول	سم‌پاش را متناسب با مساحت و در نظر گرفتن باغ یا مزرعه انتخاب می کند.	۲	
			غیر قابل قبول	در انتخاب سم‌پاش ناتوان است.	۱	

آماده به کار نمودن سم‌پاش‌ها

سم‌پاش‌ها 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 ماشین‌های سم‌پاش باید به دقت سرویس شده، به حالت آماده به کار نگهداری شوند. قطعات مختلف این ماشین‌ها به علت در تماس بودن با سم و مواد شیمیایی معمولاً خیلی زود فرسوده می شوند.

فعالیت کارگاهی

آماده به کار نمودن سم‌پاش تراکتوری بوم دار

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سم‌پاش‌های موتوری و تراکتوری، آچار مناسب، ظروف تخلیه روغن، روغن

شرح فعالیت:

۱. به اجزای سم‌پاش توجه کرده، ویژگی‌ها 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 دوره‌ای و سرویس‌های عمومی (آچارکشی، و بررسی ظاهری قطعات) از قسمت‌های مختلف سم‌پاش 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 شیلنگ‌ها 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.



شکل ۳۷-۴. پمپ سم‌پاش بوم‌دار

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





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.

ایمنی

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

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 نشتی و بررسی ظاهری قطعات) از قسمت‌های مختلف سم‌پاش بعمل آید تا در صورت مشاهده نقص، اقدام به رفع عیب گردد.

۲-۱. 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 حالته 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 دوده های 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 سم‌پاش	ابزار، مواد، تجهیزات: سم‌پاش‌های بوم‌دار، فرغونی و اتومایزر زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	توانایی تفکیک و بازدیدقسمت های 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	

انجام عملیات سم‌پاشی

در اجـرای عملیـات سم‌پاشـی علاوه بر تنظیم درسـت سـم‌پاش توجـه بـه دو نکته بسـیار حائز اهمیت اسـت:

۱. ایمنـی افراد: چون سـموم شـیمیایی برای انسـان و حیوانـات خطرنـاک انـد از ایـن رو، بایـد در موقـع سم‌پاشـی بـه مـوارد ایمنـی زیـر توجـه نمود:

- اسـتفاده از لبـاس کار مناسـب شـامل دسـتکش، کلاه، ماسـک، لبـاس یکسـره ضـد مـواد شـیمیایی و کفـش کار
- اجتناب از خوردن و آشامیدن
- جلوگیـری از حضـور افـراد متفرقـه و حیوانـات در محوطـه سم‌پاشـی
- آگاهـی از فوریـت هـای پزشـکی مسـمومیت ناشـی از سم‌پاشـی
- شستشـوی سـریع هر قسـمت از بـدن کـه احیاناً به محلول سـم آلوده شـده اسـت.



شکل ۳۹-۴.

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

ایمنی

• در هـوای طوفانـی و هنـگام وزش بـاد نبایـد سم‌پاشـی نمـود. زیـرا در ایـن حالت ذرات سـم بر روی شـاخ و بـرگ درختـان نمـی نشـیند و خطـر مسـمومیت هـم بـرای کارگر سـم‌پاش پیش مـی آیـد. در صورتی که مجبوریـد در شـرایط وزش بـاد سم‌پاشـی کنیـد حتما پشـت بـه باد قـرار بگیرید.

فعالیت کارگاهی

کاربرد سم‌پاش تراکتوری بوم دار

ابـزار و وسـایل و امکانـات مورد نیـاز: سـم‌پاش تراکتوری بـوم دار، تراکتـور، گاردان مناسـب، زمان سـنج، ظـروف شیشـه ای مدرج (کیسـه هـای پلاسـتیکی)، متر

مراحل انجام کار:

۱. سـم‌پاش را آمـاده بـه کار نمـوده و بـه تراکتـور متصـل کنید. سـه نقطـه اتصال سـم‌پاش را به سـه نقطه اتصـال تراکتـور متصـل کنید و آن را تـراز نمائید.

۲. گاردان را از یـک طـرف بـه محـور پمـپ و از طـرف دیگـر به محـور تـوان دهـی (P.T.O) تراکتورمتصل کنیـد و از قفـل شـدن آن مطمئن شـوید.

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. بـه منظـور یکنواختـی پاشـش و هـم پوشـانی مناسـب، ارتفـاع بـوم را تنظیـم کنیـد. ارتفـاع بـوم باید به گونـه‌ای باشـد کـه فاصلـه افشـانک هـا از بوتـه ها حـدود ۵۰ سـانتیمتر گـردد (شـکل ۴۰-۴).

تغییر ارتفاع بوم از دو روش میسر است:

الف. با استفاده از اهرم بازوهای هیدرولیکِ تراکتور.

ب. جابجایی بوم، با استفاده از روزنه های تعبیه شده بر روی شاسی آن.



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

۶. شـیر برگشـت را در وضعیـت برگشـت کامـل بـه مخـزن قـرار دهیـد و بـا در گیر کـردن محـور تواندهی اجـازه دهیـد پمـپ بـه مـدت دو دقیقـه کار کنـد ، سـپس بـا گردانـدن پیـچ تنظیم فشـار ، فشـار را تنظیم کنید .

توجه کنید

بـرای سم‌پاشـی بـا نـازل هـای تـی جـت در سـم‌پاش‌های بـوم دار فشـار بیـن ۲ تـا ۴ بـار مناسـب اسـت؛ بـرای کنتـرل علف هـرز فشـار ۲ تا ۳بـار و برای کنتـرل آفـات و بیماری ها فشـار بیـن ۳ تـا ۴ بـار توصیه می شـود.

۷. بـا توجـه بـه دفترچـه راهنمـا و نـوع نـازل، سـرعت مناسـب را انتخـاب کنید. سـرعت پیشـروی مناسـب معمـولا ۱۲-۴ کیلومتـر بـر سـاعت می باشـد.
۸. شیرهای خروجی به سمت بوم را باز کنید.
۹. بـا قـرار دادن ظـروف مـدرج در زیـر نـازل ها و برگرداندن شـیر برگشـت به حالـت کار ، علاوه بـر اینکه از سـلامت نـازل هـا مطمئن می شـوید، میزان پاشـش در هکتـار را با توجه به سـرعت انتخابی محاسـبه کنید.

$$L = \frac{۲/۷۷ \times l}{V \times W \times t}$$

در این رابطه
V: سرعت بر حسب کیلومتر بر ساعت
W : عرض کار سم‌پاش بر حسب متر
t : زمان بر حسب ثانیه
L: میزان پاشش در هکتار
l : میزان مایع جمع آوری شده



شکل ۴۲-۴. کالیبراسیون سم‌پاش بوم دار

۱۰. چنانچـه اختـلاف عـدد بدسـت آمـده بـا میزان مـورد نظر بیشـتر از ۱۰ درصد بـود با تغییر نـازل و اگر کمتـر بـود با تغییر فشـار و سـرعت بـه میزان دلخواه برسـید.
۱۱. با بدسـت آوردن فشـار و سـرعت مناسـب، سم‌پاشـی را انجام دهید. در انتهای مسـیر و هنگام دور زدن شیر برگشـت را ببندید.
۱۲. دقت کنید پاشش و توزیع سم در همه نقاط یکسان و یکنواخت باشد.
۱۳. بعـد از سم‌پاشـی مخلـوط سـم باقیمانـده را تخلیـه نمـوده و مخـزن را از آب تمیز پر کنید و سـم‌پاش را کامـلا شستشـو نمایید. بقیه اجزای سـم‌پاش را شسـته و خشـک نمائید .
۱۴. گزارش کار خود را ثبت کنید و به هنرآموزتان تحویل دهید.

ایمنی

- کار کردن پمپ بدون آب مجاز نمی باشد.
- به‌منظور حفظ ایمنی و سلامت ازگاردان 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 سم‌پاش خودداری کنید.
- در زمان سم‌پاشی لباس کار مناسب داشته و از خوردن و آشامیدن خودداری کنید.
- پس از سم‌پاشی دست و صورت خود را با آب و صابون بشویید.

نکته زیست‌محیطی

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

فعالیت کارگاهی

سم‌پاشی با سم‌پاش‌های موتوردار

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سم‌پاش‌های پشتی موتوردار و فرغونی، بنزین، روغن، متر

مراحل انجام کار:

۱. سم‌پاش 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 نمائید .

۳-۲. کلید ساسات را در وضعیت بسته (Choke) قرار دهید.

۳-۳. اهرم گاز را مقداری زیاد نمائید .

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

۷-۳. دور موتور را ثابت نگه دارید.
۴. شیر خروجی محلول سم را به طرف لوله خرطومی ، لانس و بوم را باز نموده و سم‌پاشی را آغاز نمائید.
۵. بعد از طی مسافتی کوتاه موتور شیر خروجی را بسته و سم‌پاش را خاموش کنید(دکمه خاموش‌کن را در حالت خاموش قراردهید یا گازدستی را ببندید).
۶. مساحت زمین سم‌پاشی 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. سم‌پاش را روشن نموده و با الگوی زیر عملیات را ادامه دهید.



شکل ۴۴-۴.

۸. با اتمام عملیات، موتور سم‌پاش را خاموش نموده و شیر بنزین را حتماً ببندید .
۹. بعد از سم‌پاشی مخلوط سم باقیمانده را تخلیه نموده و مخزن را از آب تمیز پر کنید و سم‌پاش را کاملاً شستشو نمایید. بقیه اجزای سم‌پاش را شسته و خشک نمایید .

ایمنی

- به هیچ وجه بدون آب ، موتور را روشن نکنید.
- هنگامی که موتور کار می کند اگزوز داغ است کاملاً مراقب آن باشید.
- از کارکردن با سم‌پاش در محل های کاملاً بسته که تهویه آن به‌خوبی انجام نمی‌شود 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 (شاخص ها/داوری/ نمره دهی)		نمره
۱	انجام عملیات سم‌پاشی	ابزار، مواد، تجهیزات: سم‌پاش‌های تراکتوری بوم دار و اتومایزر و فرغونی 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	نمی تواند از سم‌پاش استفاده کند.	۱	

سرویس و نگهداری سم‌پاش‌ها

همان طور که گفته شد ماشین های سم‌پاش 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 لذا توصیه می شود:

- 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 فیلتر های موجود در قسمت های 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.

توجه 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 می گردد. در این‌صورت در کوتاه‌ترین زمان، پمپ را تخلیه نمایید تا از زنگ زدگی قطعات جلوگیری شود.

فعالیت کارگاهی

تعویض روغن پمپ سم‌پاش 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 به‌راحتی از شیشه روغن خارج شود.

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

۳. پمپ را بر روی سطح افقی قرار دهید ، در حالی‌که 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 ۵دقیقه 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 حالی‌که فشار صفر است راه اندازی کنید.



شکل ۴۵-۴.

۵-۲. مراقب سطح روغن و خروج حباب های هوا باشید ، هواگیری روغن بسیار مهم است و باید با حوصله انجام شود ، تراکتور به مدت۳ 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.

ایمنی

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

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 سم‌پاش	ابزار، مواد، تجهیزات: سم‌پاش‌های فرغونی، اتومایزر و بوم دار تراکتوری زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	سم‌پاش را بازدید، و در صورت لزوم رفع عیب کند.	۳	
			قابل قبول	سم‌پاش و اجزای آن را شناسایی و بازدید کند.	۲	
			غیر قابل قبول	نمی‌تواند سرویس و شناسایی اجزای سم‌پاش 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. قرائت 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 نازل ها، 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 ماشین‌ها و ابزارهای نگهداری فضای سبز استفاده نمود؟

فضای سبز شهری خصوصاً پارک‌های شهری دارای نقش اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی هستند و با مزایایی چون درمان بیماری‌های روحی، محیطی مطلوب برای پرورش کودکان، ایجاد یکپارچگی اجتماعی، حفظ آسایش به‌وجود می‌آورند 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 ویژگی‌های کمی و کیفی مناسبی باشد، که بتواند نقش‌های واگذار شده و مورد انتظار را به خوبی ایفا کند.
در این شایستگی ضمن معرفی انواع ماشین‌های 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، ماشین ها و تجهیزات ساده و پیچیده در نگهداری فضای سبز به کار می روند.

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 می شوند. 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 دستی غیر موتوری.

وسایل موتوری: نیروی مورد نیاز قطعات متحرک این وسایل با یک موتور احتراقی یا برقی تأمین می شود و می توان آن ها را به سه دسته تقسیم کرد:

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

ادوات تراکتوری: این وسایل توسط تراکتور به کار می افتد 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.

ماشین های خودگردان: این ماشین ها دارای موتور محرکه ای هستند که ضمن تأمین نیروی مورد نیاز قطعات متحرک کاری، برای حرکت دستگاه به چرخ های دستگاه نیز نیرو می دهد مانند چمن‌زن خودگردان.

تجهیزات: این وسایل معمولاً به صورت موقت یا دائمی در بخش های مختلف نصب می شوند 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 می شود. مهمترین این ماشین‌ها عبارتند از:

- **هرس کن موتوری**[11]

برای سهولت و تسریع در عملیات هرس و شکل دادن به درختچه های زینتی مانند شمشاد از ماشین‌هایی به نام هرس کن یا قیچی موتوری استفاده می گردد. موتور هرس کن ها می تواند احتراقی یا برقی باشد .

واحد برش هرس کن ها شامل یک شانه برش است که دارای تیغه های ثابت و متحرک می باشد و با حرکت رفت و برگشتی تیغه های متحرک نسبت به تیغه های ثابت عمل برش مانند قیچی انجام می گیرد (شکل ۴۶-۴).



شکل ۴۶-۴. اجزای هرس کن موتوری

۱۱- Hedge trimmer

- چمن‌زن موتوری[۱۲]

این چمن زن ها دارای موتور احتراقی یا برقی می‌باشند 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 ۴۷-۴.

توجه کنید

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 درزمین، زودتر پوسیده شوند. لبهٔ برنده تیغه به صورت پله ای ساخته می‌شود (شکل۴۸-۴).



شکل ۴۸-۴.

بیشتر بدانید

چمن‌زن ها دارای انواع دستی و خودگردان نیز می باشند.



چمن‌زن دستی



چمن‌زن خودگردان

شکل ۴۹-۴.

۱۲- Lawn Mover

- علف‌زن موتوری[۱۳]

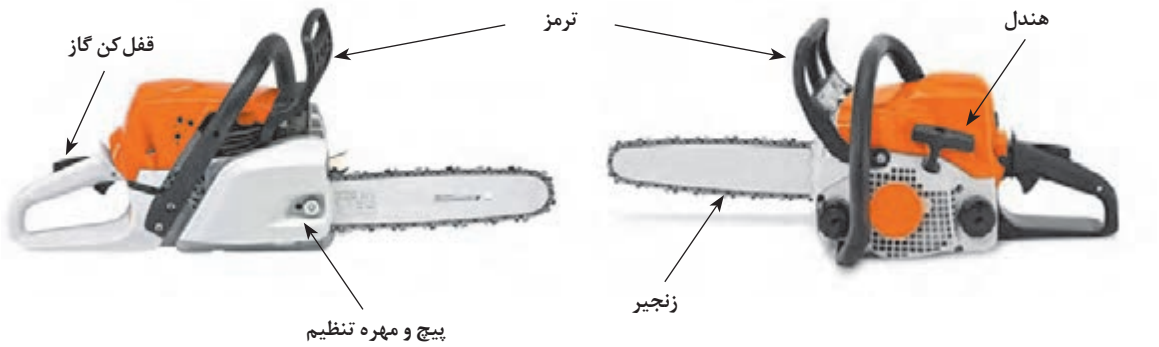
در ایـن ماشـین‌ها نیـز موتـور محـرک ممکـن اسـت، ا حتراقی یـا برقی باشـد. موتـور بوسـیله گاردان و کلاچ به محـور تیغـه متصـل مـی شـود. برای حمل آسـان دسـتگاه در هنـگام کار و هدایت راحـت تر آن، وزن دسـتگاه بـه وسـیله حمایلـی بـر دوش کاربـر قرار مـی گیرد.به طـوری که می توانـد بدون خم شـدن،کار را انجـام دهد. نـوع تیغـه بسـته بـه نـوع کار ممکن اسـت به صـورت مضرس یا اره‌ای ، صفحات سـه یـا چهارپر و یا نـخ نایلونی باشـد. مزیـت تیغه‌هـای نخـی این اسـت که به درختان داخل چمن آسـیبی نمی‌رسـانند (شـکل ۵۰-۴).



شکل ۵۰-۴. علف‌زن موتوری و تیغه های آن

- اره زنجیری[۱۴]

اره زنجیـری وسـیله ای اسـت کـه در آن حرکـت یـک زنجیـر برنده با نیـروی یک موتـور (احتراقی یـا برقی) بر روی یـک صفحـه نگهدارنـده بـه نام تیغـه راهنما، امـکان برش چـوب را به وجود مـی آورد.



شکل ۵۱-۴.

۱۳- Brushcutter
۱۴- Chain saw

فعالیت کارگاهی

انتخاب ماشین مناسب برای هرس و شکل دهی فضای سبز

ابـزار و وسـایل و امکانـات مـورد نیـاز: انـواع قیچـی باغبانـی، اره تربر، اره خشـک بـر، چمـن زن موتوری، هـرس کـن موتـوری، اره زنجیـری، علـف‌زن 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 شـاخه های نسـبتاً قطور(بیشـتر از ۲ سـانتی‌متر) اره دسـتی (تربر و خشـک‌بر) را انتخاب کنید.

۱-۳. بـرای بـرش شـاخه هـای قطـور ، بریـدن درختان خشـک، هـرس درختان، قطـع و انداختـن درخت در جنـگل یـا مـزارع تولید چـوب، تهیه هیـزم از درختـان و سرشـاخه ها، اره زنجیـری را انتخـاب کنید.

۲. برای کوتاه کردن چمن به مساحت و عوارض زمین توجه کنید:

۲-۱. بـرای قطعـات کوچـک ماننـد باغچـه منـازل یـا ویلا ها، چمن زن دسـتی یا چمـن زن برقـی 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. بـرای دفـع علـف های هرز در نهالسـتان ها، باغ های میوه، حاشـیه مسـیرهای عبور آب، اطراف تأسیسـات داخـل چمـن هـا و مـکان هایی که از چمن زن نمی توان اسـتفاده کـرد، علف‌زن موتـوری را انتخاب کنید.

۳-۱. برای علف‌های 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 درختچه‌های زینتی، شمشاد و ترون، هرس‌کن 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 (دوزمانه یا چهار زمانه) می باشد.
در ماشین‌هایی که کاربر وزن موتور را تحمل می کند از موتور دوزمانه 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، علف‌زن 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 کاملا تمیز کنید. توجه ویژه ای به سالم بودن و تمیز بودن پره های خنک کننده موتور داشته باشید.
۳. سوخت مناسب را در مخزن بریزید.

توجه کنید

سوخت موتورهای دو زمانه، مخلوط بنزین و روغن با نسبت اختلاط ۲۰ یا ۲۵ به ۱ می‌باشد که عدد صحیح آن در دفترچه راهنمای ماشین ذکر شده است.

۴. فیلتر هوا را تمیز کنید.
۵. ماشین را در وضعیت صحیح بگیرید.



الف- روشن کردن اره زنجیری ب- روشن کردن هرس کن موتوری ج- روشن کردن علف‌زن موتوری

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. پـس از روشـن شـدن، ساسـات را به حالـت اولیه برگردانید.
۱۰. بـرای خامـوش کردن موتور، کلیـد خاموش کن را در وضعیـت خامـوش (Off) قرار دهید.



شکل ۵۴-۴. تجهیزات روشن کردن موتور

ایمنی

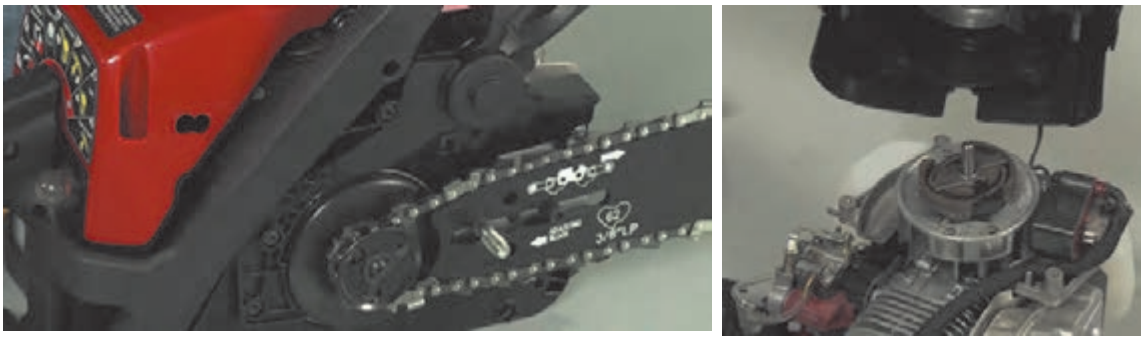
- ایمـن تریـن روش برای روشـن کـردن اره زنجیری، هرس کـن و علف‌زن موتوری، گذاشـتن آن روی زمین و روشـن کردن آن در این حالت اسـت.
- قبل از روشن کردن اره زنجیری، ترمز زنجیر را درگیر کنید.
- به دلیل تولید منواکسید کربن از روشن کردن موتور در محیط های بسته اجتناب کنید.

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 علف‌زن 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 می‌کند.	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 ۵۵-۴).



شکل ۵۵-۴. کلاچ گریز از مرکز

توجه کنید

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 ۵۶-۴).



شکل ۵۶-۴. لباس کار مناسب

فعالیت کارگاهی

کار با هرس کن موتوری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: هرس کن موتوری، بنزین و روغن موتور

مراحل انجام فعالیت:

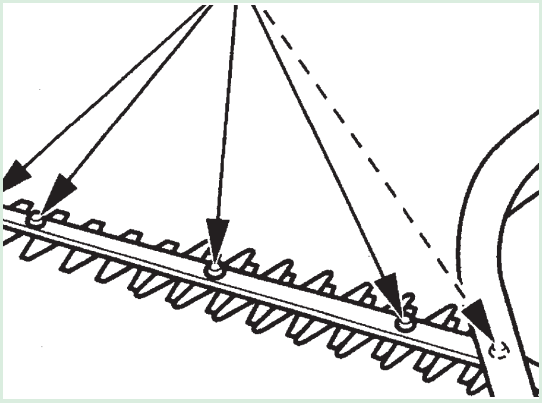
۱. آماده به کار شوید (لباس کار مناسب بپوشید).

۲. بازدید های موتور را انجام دهید. سرویس های اولیه موتور شامل تمیز کردن فیلتر هوا، تعویض روغن، بازدید شمع و تمیزکردن آن و کنترل سوخت است که مطابق دستور العمل های مربوط به موتور هرس کن باید انجام شود (شکل ۵۷-۴).





شکل ۵۷-۴. بازدید روغن موتور و شمع موتور



شکل ۵۸-۴. پیچ های شانه برش

۳. بازدیدهـا و سـرویس های واحد بـرش (روغنکاری تیغـه هـا و محکـم کـردن پیـچ و مهـره ها، بررسـی تیغـه هـا و تعویـض تیغه های ترک خورده، شکسـته و بیـش از حـد مسـتهلک شـده و ....) را انجـام دهید(شـکل ۵۸-۴).

۴. دسـته هـرس کـن را مطابـق بـا شـرایط مختلـف کاری بـه گونـه ای تنظیـم کنیـد کـه کار آسـان تـر و با کنتـرل بهتـر انجام شـود.





الف - دسته عقب چرخان **ب - کار در حالت عمودی** **ج- کار در حالت افقی**

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 نمائید.
۹. پـس از پایـان کار ، اطـراف شـبکه هـای خنـک کننـده سـیلندر، ترمـز ماشـین و تیغه هـا را بـا دقت و با فرچـه مویی تمیـز کنید.

ایمنی

- هنگامی که شانه برش بین شمشادها گیر کرده و متوقف می شود، موتور روشن می ماند، 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، دستگاه 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.
- هیچ گاه با هرس کن روی نردبان اقدام به هرس نکنید.
- قبل از کار با هرس کن از عدم عبور سیم های برق از محل کار اطمینان حاصل کنید.
- هنگام کار با هرس کن عقب عقب راه نروید.

فعالیت کارگاهی

کار با چمن زن موتوری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: چمن زن موتوری، بنزین و روغن موتور

مراحل انجام فعالیت:

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 چرخ ها انجام می شود. هرچه تیغه به زمین نزدیک تر باشد ارتفاع برش کمتر خواهد بود(شکل ۶۰-۴).



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 می چسبد و مانع چرخش تیغه می شود.

۶. موتور را روشن کنید.

۷. در صورتی که چمن زن دارای دنده می باشد، 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 شبکه های خنک کننده سیلندر و محفظه اطراف تیغه را با دقت و با فرچه مویی تمیز کنید.

ایمنی

• 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.

فعالیت کارگاهی

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. باحرکت دادن قسمت برش یا همان تیغه به اطراف (چپ و راست و حرکت به جلو) برش را انجام دهید.



شکل ۶۱-۴.

توجه کنید

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 گیرکردن، چرخش تیغه متوقف شود.

ایمنی

• 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.

فعالیت کارگاهی

کار با اره زنجیری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: اره زنجیری، بنزین و روغن موتور

مراحل انجام فعالیت:

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 ۶۲-۴).
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 ۶۳-۴).
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 ۶۴-۴).
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.



شکل ۶۲-۴.



شکل ۶۳-۴.



شکل ۶۴-۴.

ایمنی

- 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	مرا حل 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 علف‌زن موتوری زمان: ۲۰ دقیقه مکان: فضای سبز	بالاتر از حد انتظار	با لباس کار مناسب و رعایت تنظیم مناسب ماشین‌ها کار می‌کند.	۳	
			قابل قبول	ماشین را روشن نموده و با آن کار می‌کند.	۲	
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در کار با ماشین	۱	

رفع عیوب جزئی

در ایـن قسـمت روش تیـز کـردن و تنظیـم کشـیدگی زنجیـر در اره زنجیـری و تعویـض نـخ بـرش در علف‌زن موتـوری آمـوزش داده می شـود.

- **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.

مراکـز ارائـه دهنـده خدمـات دارای ابـزار ویـژه و مخصوصـی بـرای تیـز کـردن زنجیر می باشـند که ایـن کار را بـا حفـظ زوایـای اسـتاندارد بـرای قطعـات مختلـف زنجیـر انجـام می دهنـد، از ایـن رو پیشـنهاد می شـود که بـرای تیـز کـردن زنجیـر بـه ایـن مراکز مراجعـه کنید. ولـی در صورت در دسـترس نبـودن این مراکـز می توان بـا سـوهان کاری زنجیـر را تیـز کرد. همیشـه از سـوهان بـا قطر صحیح بـرای تیز کـردن زنجیر اسـتفاده کنید. قطـر سـوهان تابـع گام زنجیر می باشـد.

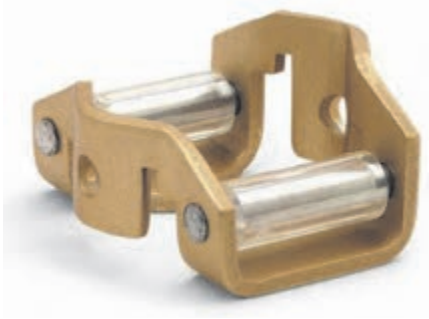
جدول تعیین قطر سوهان	
گام زنجیر	**قطر سوهان(سوهان گرد)**
۰/۲۵	۴ میلی‌متر
۰/۳۲۵	۴/۵ میلی‌متر
۰/۳۷۵	۵/۵ میلی‌متر
۰/۴۰۴	۵/۵ تا ۶ میلی‌متر



شکل ۶۵-۴.

بـرای سـوهان کاری بهتـر اسـت از راهنمـای سـوهان اسـتفاده کنیـد. راهنمـای سـوهان ابـزاری مـی باشـد که ضمـن هدایـت سـوهان در مسـیر سـوهان کاری از بـراده بـرداری بیـش از حـد جلوگیـری مـی کنـد. راهنمای سـوهان دارای انـواع مختلفـی مـی باشـد، دو نـوع آن که برای تیـز کردن زنجیـر در اره زنجیری بـه کار می رود در شـکل ۶۶-۴ نشـان داده شـده است.





شکل ۶۶-۴. دو نمونه راهنمای سوهان

فعالیت کارگاهی

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. رنده ها 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. رنده ها را از نظر طول و زاویه مساوی هم نگه دارید. در غیر این صورت، برش غیر یکنواخت، لرزش بیش از حد ایجاد می شود.
۶. سوهان کاری را تا برطرف شدن تمام صدمه دیدگی ها 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 زنجیری های مختلف ممکن است متفاوت باشد، ضروری است ابتدا دفترچه راهنما مطالعه شود.

فعالیت کارگاهی

تنظیم کشیدگی زنجیر در اره زنجیری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: اره زنجیری، آچار تخت یا رینگی، پیچ گوشتی

مراحل انجام کار:







شکل ۶۸-۴.

۱. مهره های 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.

ایمنی

• به زنجیر در حال حرکت دست نزنید.



شکل ۶۹-۴.

- تعویض نخ برش در علف‌زن موتوری

نخ علف‌زن‌ها به دور قرقره مخصوصی که به محور ماشین متصل است پیچیده می شود. 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 صورتی‌که نخ در قرقره تمام شود باید قرقره را مجدداً نخ نمود.



شکل ۷۰-۴. قرقره نخ علف‌زن موتوری

فعالیت کارگاهی

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 ۱۰سانتیمتر 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.

۸. درپوش را در جای خود سوار کنید.
۹. طول نخ را تنظیم کنید.



شکل ۷۲-۴.

آزمون ارزیابی عملکرد:

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار،مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره‌دهی)		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 می دهد.	۳	
			قابل قبول	تیز کردن زنجیر، تنظیم کشیدگی زنجیر اره زنجیری و نخ کردن علف‌زن را انجام می دهد.	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



وَ جَعَلْنا مِنَ الْماءِ 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 روش‌هایی 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 آب‌های کره زمین آب شیرین قابل مصرف می باشد، از این مقدار نیز ۲۵٪ قابل استفاده درکشاورزی و دیگر مصارف انسانی است. بخش بسیار کوچکی از این آب که به صورت رطوبت در لایه‌های سطحی خاک موجود بوده قابل استفاده برای گیاهان می باشد. آبیاری تحت فشار با قرار دادن آب در لایه‌های 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 صرفه‌جویی شده گیاهان دیگری را آبیاری کرد.

در این واحد یادگیری آبیاری با سیستم‌های آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک و موضعی نواری را فراگرفته و قادر خواهید بود اجزای این سیستم‌های 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 نمایند.

روش‌های آبیاری

در مناطقی که بارندگی نمی‌تواند نیاز آبی گیاهان مزرعه را تأمین کند با انجام آبیاری می توان نیاز آبی گیاه را تامین 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 می گردد.

بیشتر بدانید

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 ۸۲درصد فاصله زمین تا کرهٔ ماه و ۷/۷۷ برابر طول خط استوا است.



الف- مدخل قنات قصبه یکی از قدیمی ترین قنات‌های ایران



ب- اجزای مختلف قنات

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، پلی اتیلن، فلزی) به مزرعه انتقال می یابد.

گفتگو کنید

کدام یک از این روش‌ها برای انتقال آب به مزرعه بهینه‌تر است؟ چرا؟

بـرای توزیـع آب بـه میـزان مـورد نیـاز گیـاه و بـه صـورت یکنواخـت در سـطح مزرعـه از روش‌هـای آبیـاری سـطحی(شـامل نـواری، کرتـی، نشـتی، شـیاری) و یـا آبیـاری تحـت فشـار (شـامل آبیـاری بارانـی و موضعی) اسـتفاده می شـود.
درآبیاری تحت فشـار، آب توسـط شـبکه ای از لوله‌ها و تحت فشـاری بیش از فشـار اتمسـفر در سـطح مزرعه توزیـع می‌گردد.


آبیاری سنتی


آبیاری موضعی


آبیاری بارانی

شکل ۲-۵.

مزایای آبیاری تحت فشار نسبت به آبیاری سطحی

۱. در این روش چون آب از طریق لوله‌ها جریان پیدا می کند، بذر علف‌های هرز وارد مزرعه نمی شود.
۲. از ایـن روش می‌تـوان در زمین‌هایـی کـه پسـتی و بلنـدی هم دارند اسـتفاده کـرد و نیازی به تسـطیح زمین نیست.
۳. در مصرف آب صرفه‌جویی شده و سوددهی افزایش می یابد.
۴. همـراه بـا آبیـاری مـی توان عمل کودپاشـی و سم‌پاشـی را هم انجام داد کـه در این صورت هزینه سم‌پاشـی و کودپاشـی کاهـش می‌یابـد و سـم و کود به طـور یکنواخت پخش می شـوند.
۵. در فصـل بهـار، هنگامـی کـه هـوا ناگهـان سـرد شـود، می توان بـه وسـیله آبیاری، از یـخ زدگی شـکوفه‌ها و درختـان جلوگیـری نمود.

معایب آبیاری تحت فشار نسبت به آبیاری سطحی

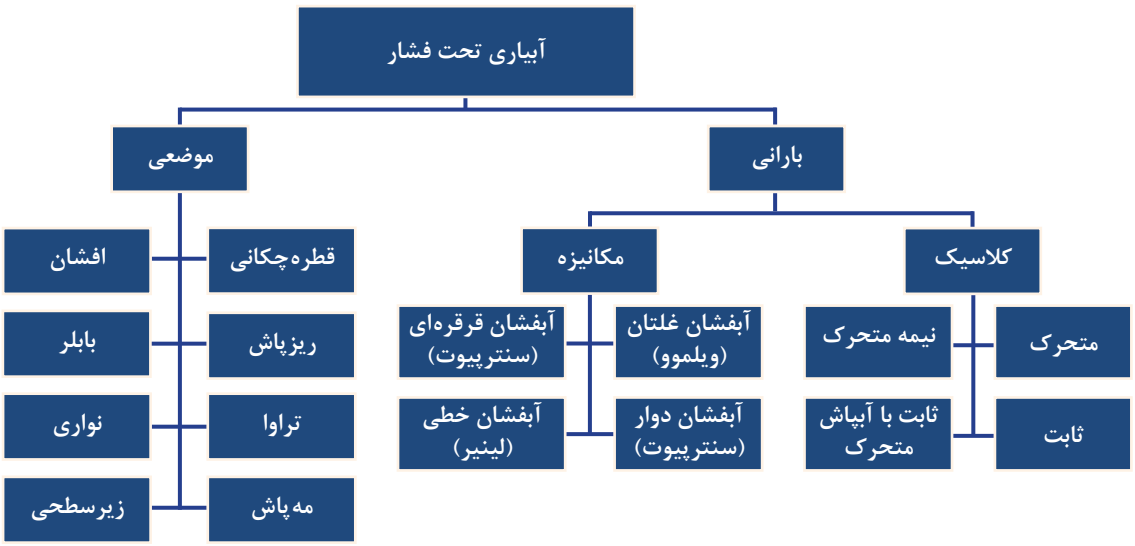
۱. هزینه‌های زیاد سرمایه گذاری اولیه
۲. هزینه راهبری و تعمیرات و نگهداری
۳. محدودیت کیفیت آب
۴. محدودیت شرایط آب و هوائی (سیستم آبیاری بارانی در مناطق بادخیز و بسیار خشک قابل استفاده نیست).
۵. محدودیت استفاده در خاک‌های با نفوذ پذیری کم (کمتر از ۳ میلیمتر در ساعت برای آبیاری بارانی).

گفتگو کنید

درباره مزایا و معایب مطرح شده در کلاس گفتگو نمائید.

روش‌های آبیاری تحت فشار

روش‌های آبیاری تحت فشار بسیار متنوع هستند اما به طور کلی می توان آنها را به دو گروه عمده آبیاری بارانی و آبیاری موضعی طبقه بندی نمود.



نمودار ۱-۵. طبقه‌بندی سیستم‌های آبیاری تحت فشار

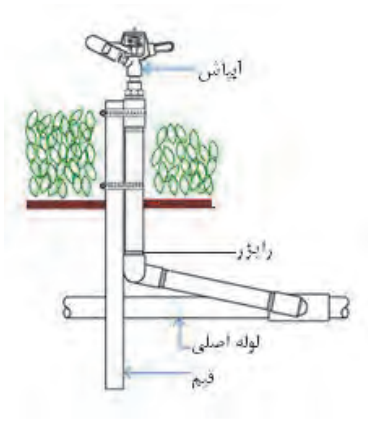
فیلم آموزشی

فیلم شماره ۵-۱. نمایش انواع روش‌های آبیاری سطحی و تحت فشار

آبیـاری بارانـی کلاسـیک: در ایـن نوع آبیـاری آبپاش‌هـا روی بـال های آبیـاری بـا فاصله‌هـای منظم نصب مـی گردنـد و جابجایـی آنهـا به وسـیله نیروی انسـان انجام می‌گیـرد. این نوع آبیـاری بصورت ثابـت، متحرک، نیمـه متحـرک و ثابـت بـا آبپاش متحرک می باشـد. هـم اکنون در ایـران آبیاری کلاسـیک ثابت بـا آبپاش‌های متحـرک بهتریـن کاربـرد را در زمین‌هـای کشـاورزی بخصـوص نواحـی بادخیـز داشـته لـذا در ادامـه ایـن نوع آبیـاری را مـورد تاکیـد قـرار می دهیم. در ایـن روش آبیاری ایسـتگاه پمپـاژ، لوله‌های اصلی، جانبـی و بال‌های آبیـاری در فصـل آبیـاری ثابـت هسـتند و آبپاش‌ها که روی شـیرهای خـودکار مسـتقر هسـتند در روی بال‌ها، جابجا می شـوند (شـکل ۳-۵).



ب-متحرک



الف-ثابت



د-ثابت با آبپاش متحرک



ج-نیمه متحرک

شکل ۳-۵. انواع آبیاری بارانی کلاسیک

آبیـاری بارانـی مکانیـزه: در ایـن نـوع آبیـاری بارانـی بـرای جابجایـی لاین‌هـا (لوله‌هـای فرعی) از وسـایل مکانیکـی اسـتفاده می‌شـود. از ایـن نـوع آبیـاری بـا توجه به هزینـه اولیـه نصـب و راه انـدازی، در زمین‌های با قطعـات بزرگ اسـتفاده می‌شـود (شـکل ۴-۵).



الف-آبفشان غلتان(ویل موو)



ب-آبفشان قرقره ای(گان)



ج-آبفشان دوار(سنترپیوت)



د-آبفشان خطی(لینیر)

شکل ۴-۵. انواع آبیاری بارانی مکانیزه

آبیـاری موضعـی سـطحی: در ایـن نـوع آبیـاری، آب تحت فشـار کم از مجـاری ریـز روی لاین‌هـا به‌صورت قطـره یـا جریـان کـم آب پای گیـاه می‌ریزد. ایـن آبیـاری در انواع تـراوا، نواری، آبفشـان (اسـپری، میکروجت، مـه پـاش)، قطـره چـکان و بابلـر مـی باشـد (شـکل ۵-۵). از انـواع آبیاری موضعـی نوع آبیـاری نـواری(Tape) مناسـب زمین‌هـای زراعـی بـوده و کاربـرد بیشـتری دارد لـذا در ایـن قسـمت کاربـری ایـن نـوع آمـوزش داده می‌شـود. درایـن نـوع آبیـاری نوارهایـی را کـه در کارخانـه روی آنهـا بـا فاصله‌هـای منظـم قطره چکان سـوار شـده اسـت از روی قرقـره بـاز کـرده و در ردیف‌هـای کشـت نزدیـک گیـاه قرار مـی دهند..



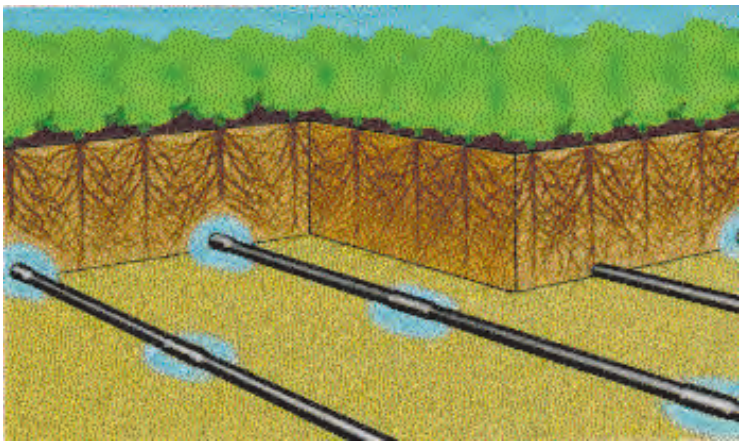
الف-تراوا ب-نواری ج-بابلر



د-آبفشان ه-قطره چکان

شکل ۵-۵. انواع آبیاری موضعی سطحی

آبیـاری موضعـی زیـر سـطحی: در ایـن روش لوله‌هـای توزیع و قطـره چکان‌هـا در عمـق مناسـب نزدیک گیـاه در زیـر خـاک نصـب می‌شـوند. آب ضمـن نشـت کـردن از لوله‌هـا و یـا قطـره چکان‌هـا خـاک را مرطوب می‌نمایـد (شـکل ۶-۵).



شکل ۶-۵. آبیاری موضعی زیر سطحی

بیشتر بدانید

ابداعات ایرانیان: آبیاری کوزه ای

آبیـاری زیرسـطحی سـفالی یکـی از ابداعـات تاریخی ایرانیـان بـرای مدیریـت آب اسـت. در ایـن روش کوزه‌هایـی از جنـس سـفال در عمق و فاصله مناسـب از محیـط ریشـه گیـاه قـرار داده شـده و آب مـورد نیـاز گیـاه بـدون تبخیر سـطحی و به صـورت تراوایی تأمیـن می‌گـردد.



شکل ۷-۵. آبیاری موضعی زیر سطحی کوزه‌ای

تحقیق کنید

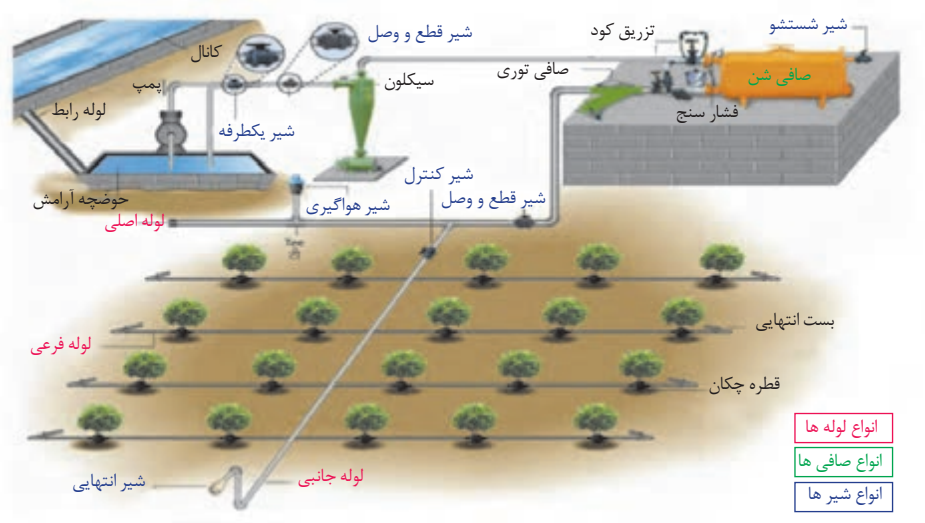
بـا جسـتجو در سـایت‌های مرتبـط در مـورد اجزاء و طـرز عمل یکـی از روش‌های آبیاری تحت فشـارتحقیق کنیـد. گزارش تحقیـق را به هنرآمـوز ارائه دهید.

آماده به کار نمودن سیستم آبیاری تحت فشار قبل از راه اندازی

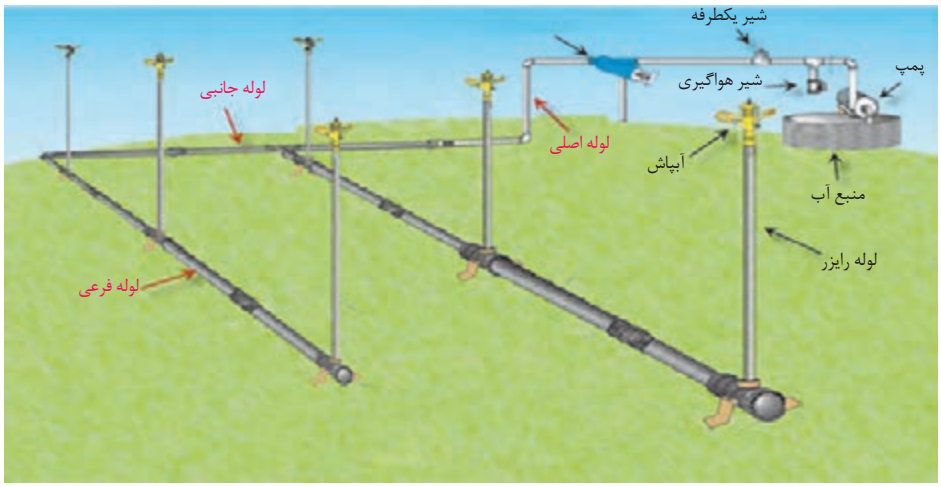
توجه کنید

با توجه به رو آوردن کشاورزان به استفاده از آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش 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[1] ، پمپ، تابلو برق، وسایل سنجش، صافی‌ها و شیرها) ، ۲- انتقال آب(خطوط لوله، اتصالات و متعلقات)، ۳- توزیع کننده‌ها (گسیلنده‌ها (قطره چکان) و آبپاش‌ها) 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.

گفتگو کنید

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 می‌توان بر اساس این تفاوت آنها را با هم مقایسه کرد.

آبیاری موضعی	آبیاری بارانی
 قطره چکان آب را با فشار کم می ریزد.	 آبپاش آب را با فشار زیاد می پاشد
 قطره چکان آب را با دبی کم می ریزد.	 آبپاش آب را با دبی زیاد می پاشد.
 قطره چکان آب را در یک منطقه محدود پخش می کند.	 آبپاش آب را در سطح وسیع پخش می کند.

شکل ۹-۵ تفاوت انواع توزیع کننده های آبیاری تحت فشار

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 بازدید ها 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.

فعالیت کارگاهی

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:

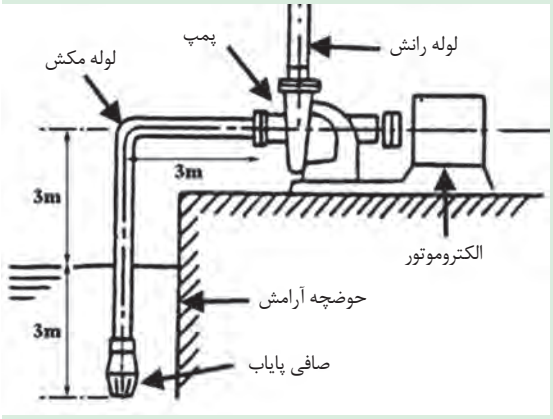
۱. همراه با هنرآموز به محل سیستم آبیاری تحت فشار مراجعه کنید.

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 وکوپله پمپ توسط آچار یا دست کنترل شود.
- ✓ سطح خارجی الکتروموتور تمیز باشد.
- ✓ چراغ‌های سیگنال روی تابلو برق (این چراغ‌ها مشخص‌کننده وجود جریان برق در هرکدام از فازها می‌باشد) روشن باشند.
- ✓ ولت‌متر، ولتاژ (تک فاز حدود ۲۲۰ ولت و سه فاز حدود ۳۸۰ ولت) را نشان دهد.
- ✓ شیر فلکه روی لوله مکش باز باشد.
- ✓ شیرفلکه 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.



شکل ۱۰-۵. اجزای پمپ و الکتروموتور سر چاهی



شکل ۱۱-۵. چراغ های سیگنال



شکل ۱۲-۵. شیر فلکه لوله رانش

گفتگو کنید

در مزارعی که برداشت آب از چاه های عمیق و نیمه عمیق انجام می شود پمپ شناور و یا شافت و غلافی ضمن انتقال آب به سطح زمین فشار شبکه را نیز تأمین می کند. در این شرایط نیازی به حوضچه آرامش نمی باشد.
آیا تمام بازدید های ذکر شده در فعالیت فوق در مورد پمپ های درون چاهی نیز انجام می شود؟

فعالیت کارگاهی

بازدید بخش توزیع آب در آبیاری بارانی (کلاسیک ثابت با آبپاش های 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 نمائید:

✓ شیرهای خودکار بدون شکستگی باشند.

✓ اتصالات را کنترل کنید تا انفصالی در ردیف نباشد.

✓ کلیه آبپاش ها روی بال آبیاری نصب شده باشند.

✓ کلیه رایزرها به صورت عمودی قرار گرفته باشند.

✓ شیر فلکه روی بال ها در وضعیت نیمه باز باشند.

✓ شیرهای تخلیه انتهای بال ها 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.



شکل ۱۳-۵. محل شیر فلکه روی بال


شکل ۱۴-۵. رایزر و آبپاش نصب شده روی شیر خودکار


شکل ۱۵-۵. شیر خودکار

در آبیـاری موضعـی، نوارهـای آبیاری باید در شـروع فصل آبیاری در کنار گیاه مسـتقر و در پایـان فصل آبیاری جمع‌آوری و در انبـار نگهـداری شـوند، لذا لازم اسـت قبل از اولیـن آبیاری در فصل آبیاری نوارها روی زمین مسـتقر گردند.

فعالیت کارگاهی

استقرار نوارهای آبیاری موضعی (نواری)

ابـزار و وسـایل و امکانـات مـورد نیاز: سیسـتم آبیـاری موضعـی نـواری، قرقره‌های نـوار آبیـاری، اتصالات نـوار و پایـه قرقـره، 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.



الف. باز کردن نوار از روی قرقره



ب. قرار دادن نوارها در مزرعه

شکل ۱۶-۵. استقرار نوار ها در مزرعه

۵. این عملیات را برای تمام ردیف ها تکرار کنید.

۶. نوار های 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.

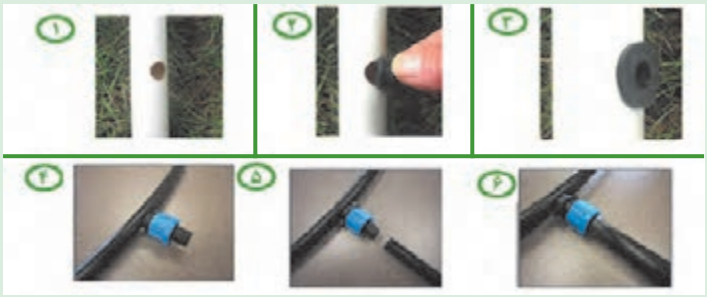
۶-۳. از جا افتادن حلقه لاستیکی اطمینان حاصل کنید.

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. ایـن مراحـل را بـرای تمـام نوارهـای مـوازی تکـرار کنیـد.

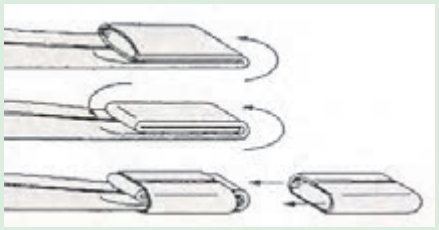


شکل ۱۷-۵. مراحل اتصال نوار به لوله

۷. نوارهـای آبیاری را شسـت و شـو نمـوده و انتهای آنهـا را مسـدود کنید (شـکل ۲۱-۵).
۷-۱. شیر فلکه را به آرامی باز کنید.
۷-۲. بعـد از خـروج آب زلال از انتهـای تمـام نوارها شـیر فلکـه را ببندید.
۷-۳. انتهای هر کدام از نوار ها را چند تا بزنید.
۷-۴. قطعـه ای چنـد سـانتی متـری از نـوار را روی قسـمت تـا خـورده بکشـید تـا انتهـای نوار مسـدود شود.
۷-۵. این کار را برای تمام نوارها تکرار کنید.
۸. در پایان کار گزارش عملیات(نوشـتاری، تصویری) خـود را ثبـت کنیـد. در گـزارش خود علاوه بر شـرح عملیـات، اشـکالات موجـود و پیشـنهادات اصلاحـی خـود را بیاورید.


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

توجه کنید

برای اسـتقرار نـوار هـای آبیـاری مـی توان از ماشـین نیز اسـتفاده نمـود و یا همزمان با کشـت بذر یا نشـاء روی ردیـف هـا حلقـه نوارهـای آبیـاری را روی ماشـین قـرار داده و نوارهـا را در کنـار ردیـف هـا روی زمین مسـتقر کنید.


شکل ۲۲-۵. استقرار نوار در مزرعه همراه با ردیف کاری

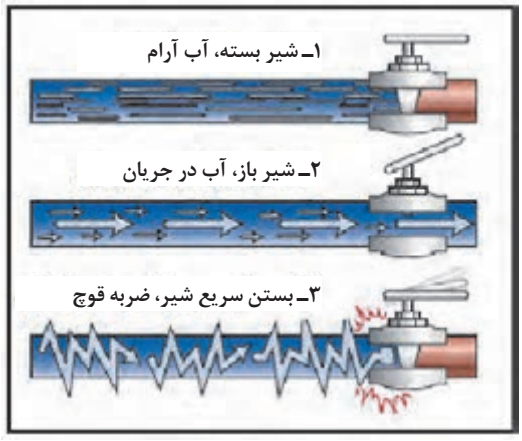
آزمون ارزیابی عملکرد:						
ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار،مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/ نمره دهی)		نمره
۱	آماده کردن سیستم آبیاری تحت فشار	تجهیزات: سیستم آبیاری کلاسیک و قطره ای مواد: کتابچه راهنمای اپراتوری زمان: ۴۵ دقیقه مکان: سطح مزرعه	بالاتر از حد انتظار	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 انـدازی سیسـتم‌های آبیـاری تحـت فشـار اگـر چه سـاده بـه نظر می رسـد اما شـامل دو نکته بسـیار ظریف اسـت کـه باید بـه آنها توجـه نمود:

۱. جلوگیری از به‌وجود آمدن ضربه قوچ:

بازکـردن سـریع شـیر فلکـه رانش باعـث تغییر ناگهانی سـرعت جریـان آب در لولـه و تغییرات شـدید در انرژی جنبشـی آب مـی گـردد کـه بـه صـورت یـک مـوج برگشـتی همـراه بـا ضربـه محکـم آبی(ضربـه قـوچ) ظاهـر می‌گـردد. ایـن ضربـه قـدرت زیـادی داشـته و باعـث آسـیب دیـدن پمـپ و خطـوط لوله می شـود.



شکل ۲۳-۵. وضعیت شیر در ضربه قوچ



شکل ۲۴-۵. نشت آب بر اثر 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 واشرآب بندی پمپ ، هوا به درون سیستم کشیده می شود. وجود هوا در مدار تحت فشار می تواند خطرات جدی برای عملکرد سیستم به وجود آورد و اگر کنترل نشده و حذف نگردد، موجب بروز مشکلات ذیل می شود:

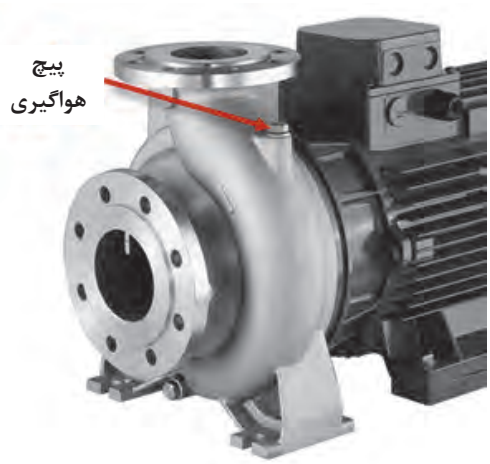
- کاهش جدی جریان دبی و یا حتی متوقف شدن آن
- ضربه قوچ آب به علت جذب توده هوای مکیده شده یا انبساط ناگهانی توده هوا
- افت شدید قدرت یا توان پمپ
- افزایش میزان خوردگی داخل لوله های فلزی و...

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 ودرچندین نوبت پرکنید 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 ۲۵-۵. اجزای واحد پمپاژ



شکل ۲۶-۵. شیر هواگیری پمپ

فعالیت کارگاهی

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. شیرفلکه لوله رانش را به اندازه $\frac{۱}{۴}$ (یک چهارم) دور باز کنید.
۴. با زدن دکمه روشن(استارت)، پمپ را روشن کنید.
۵. فشار اولیه پمپ را توسط مانومتر کنترل نمائید تا از هواگیری کامل مسیرمکش وداخل پمپ اطمینان حاصل کنید.



شکل ۲۷-۵. محل شیر فلکه و فشار سنج روی لوله رانش



شکل ۲۸-۵. کلید های کنترل روی تابلو

توجه کنید

بـالا رفتـن بیش از اندازه فشـار سیسـتم آبیـاری باعث افزایـش مصرف برق شـده و در نتیجه باعـث آلودگـی جو زمین مـی گردد.

ایمنی

برای جلوگیری از صدمه دیدن پمپ، شیر فلکه بیشتر از ۳ دقیقه بسته نباشد.

۶. شـیرفلکه روی لولـه رانـش را بـه آرامی (جهـت جلوگیری از به‌وجود آمـدن ضربه قوچ) تا حـدی بازنمائید کـه عقربـه مانومتر فشارسـنج در محدوده راندمان تعیین شـده توسـط پلاک پمـپ قرار گیرد.
۷. آمپرمترهـای مصـرف بـرق کنترل شـود و درصورت زیاد بودن جریـان مصرفی با چرخاندن شـیرفلکه های ورودی و خروجـی بـه سـمت بسـته شـدن آمپرمترهـا را درحالـت معرفـی شـده پـلاک الکترو موتـور تنظیم نمائید.
۸. بـرای شستشـوی شـبکه هنگامـی کـه آب از انتهـای بال ها و نـوار های تیپ شـروع به خارج شـدن کرد، بـرای مدتـی پمپـاژ را تـا خارج شـدن آب تمیـز از لوله ها ادامه دهید وسـپس تمـام مسـیرهای تخلیه آب را ببندیـد تـا فشـار آب در لوله هـا به تدریج به فشـار نهایی برسـد.

توجه کنید

شـبکه آبیـاری بـه هـر دلیـل و در هـر زمان ممکـن اسـت متوقف شـود. در این‌صورت مهم اسـت که مشـابه مرحلـه راه اندازی عمل شـود.

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	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 ـ بررسی اتصال سه‌فاز و ولتاژ برق ـ چراغ کنترل فاز- هواگیری و پمپ سرچاهی ـ 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 بال ها و روی آبپاش ها) به درستی تنظیم شده باشد. فشار مناسب بر اساس محاسبات و با توجه به فشار مورد نیاز در نقاط مختلف سیستم توسط طراح تعیین می گردد 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.

توجه کنید

فشار را می توان به وسیله فشار سنج نصب شده روی لوله رانش پمپ و یا در نقاط مختلف شبکه مشاهده نمود.

توجه کنید

در صورت تنظیم ناصحیح فشار امکان ایجاد کاویتاسیون در پمپ وجود دارد. کاویتاسیون در صورتی اتفاق می افتد که فشار در ورودی پروانه پمپ افت کند که باعث تولید حباب های بخارآب می شود. با ورود حباب ها به پره های پروانه فشار افزایش یافته و حباب‌ها می‌ترکند که باعث حرکت سریع مولکول‌های آب شده و بر خورد این مولکول‌ها با پروانه پمپ در پره ها ایجاد خوردگی می‌کند. در هنگام کاویتاسیون صدایی شبیه حرکت شن در داخل پمپ شنیده می شود. برای جلوگیری از کاویتاسیون ، فشار در لوله رانش طبق دستور العمل آبیاری تنظیم شود.



شکل ۲۹-۵. کاویتاسیون در پروانه پمپ

فعالیت کارگاهی

تنظیم فشـار ورودی شـبکه آبیـاری به کمک لوله برگشـت آب(By pass)

ابـزار و وسـایل و امکانـات مـورد نیـاز: ایسـتگاه پمپـاژ، شـبکه آبیـاری تحـت فشـار و آبپـاش نصـب شـده در شـبکه آبیـاری

شرح فعالیت:

۱. شـیر فلکـه برگشـت آب در ایسـتگاه پمپـاژ را باز کنیـد تـا قسـمتی از دبـی بـه حوضچـه برگـردد و فشـار آب شـبکه کمتـر شـود.

۲. شیر فلکه برگشت آب را به آرامی ببندید.

۳. در ضمـن بسـتن شـیر فلکـه بـه فشارسـنج توجه کنیـد و فشـار شـبکه را در حـد تعیین شـده تنظیم کنید .



شکل ۳۰-۵. لوله برگشت آب



شکل ۳۱-۵. تنظیم فشار شیر فشار شکن

توجه کنید

بـرای یکنواخت نگهداشـتن فشـار شـبکه روی لوله اصلی شـیر فشـار شـکن نصـب می گردد کـه مـی توان با تنظیم آن فشـار مناسـب را در شـبکه ثابت نگهداشـت.

فعالیت کارگاهی

تنظیم فشارآب در بال‌ها

ابـزار و وسـایل و امکانـات مـورد نیاز: ایسـتگاه پمپـاژ، شـبکه آبیاری تحـت فشـار و آبپاش نصب شـده در شـبکه آبیاری



شکل ۳۲-۵. شیر و فشار سنج روی بال ها



شکل ۳۳-۵. شکل مناسب فوران آب

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 آبپاش ها می توان به طور تقریبی فشار آبپاش را تنظیم نمود. درفشار اپتیمم آبپاش، آب به صورت پرده ای از آب پاشیده می شود.

توجه کنید

اگر خط فوران آب در آبپاش قوس داشته باشد فشار کم است و بایستی فشار دهانه آبپاش را افزایش دهید.



شکل ۳۴-۵. شکل فوران آب از آبپاش در فشار های مختلف

فعالیت کارگاهی

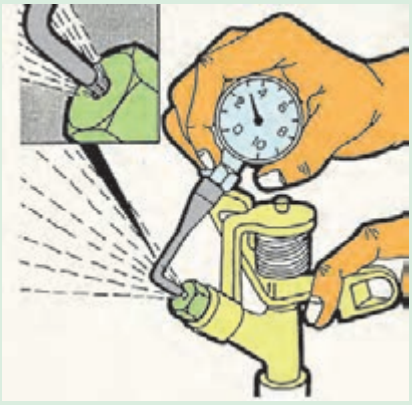
تنظیم فشارآب در خروجی دهانه آبپاش

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ، شبکه آبیاری تحت فشار و آبپاش نصب شده در شبکه آبیاری ، فشارسنج بوردون

شرح فعالیت:

۱. با قرار دادن لوله فشار سنج بوردون در خروجی دهانه آبپاش و باز و بستن شیر روی لوله عمودی (رایزر) می‌توان فشار آبپاش را تنظیم کرد.

۲. در مناطقی که سطح زمین ناهمواری زیادی دارد، کنترل فشارآبپاش هایی که روی یک بال نصب شده اند از نقطه ابتدای بال امکان پذیر نیست. در این موارد برای کنترل فشار آبپاش ها 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 خرابی های احتمالی، کنترل فشار است. این کار را می توان 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:

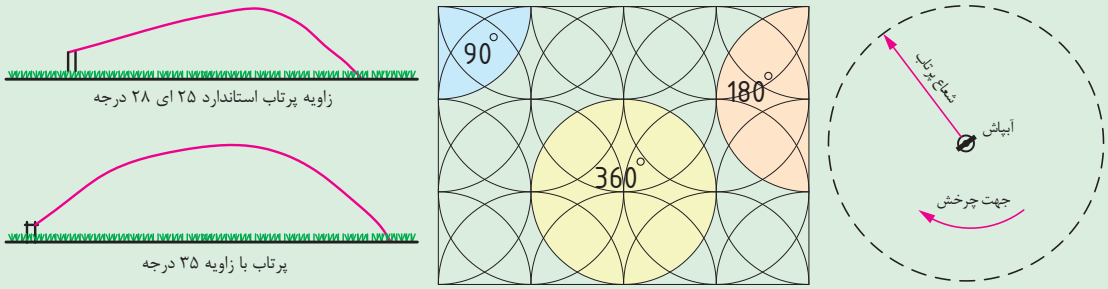
ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار،مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/ نمره دهی)		نمره
۱	تنظیم سیستم آبیاری تحت فشار	تجهیزات: سیستم آبیاری کلاسیک و قطره ای مواد: دفترچه طرح آبیاری زمان: ۲۰ دقیقه مکان: سطح مزرعه	بالاتر از حد انتظار	کلیه تنظیمات فشار را انجام داده و در صورت وجود اشکال در شبکه، آن‌را تشخیص می‌دهد.	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 .

بیشتر بدانید

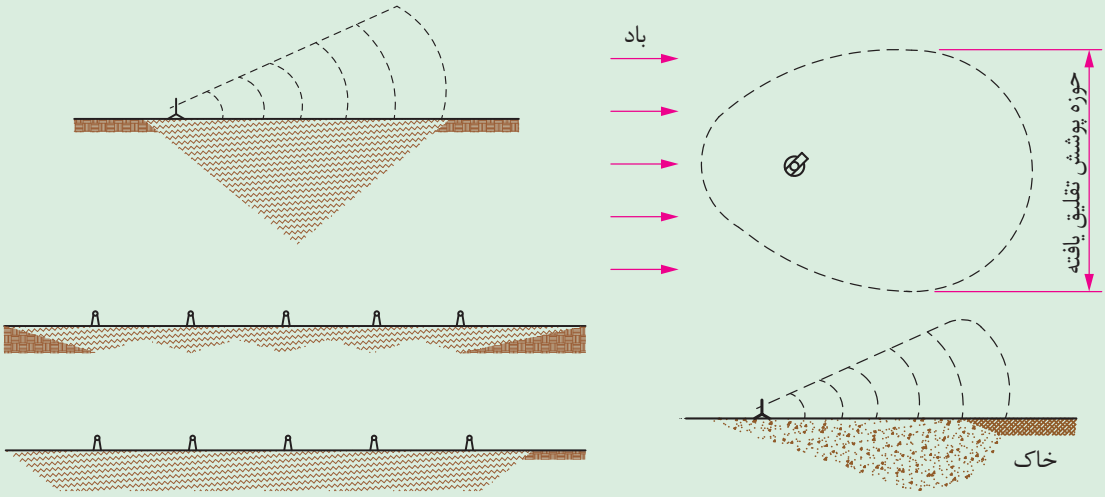
شعاع پرتاب آب: فاصله آبپاش تا لبه دایره خیس شده است و به نوع آبپاش، اندازه افشانک، زاویه پرتاب و فشار دهانه آبپاش بستگی دارد.



الف-شعاع پرتاب آب ب-الگوی پاشش آبپاش در سطح زمین ج-زاویه پرتاب آب

شکل ۳۶-۵. تعدادی از مشخصات آبپاش‌ها

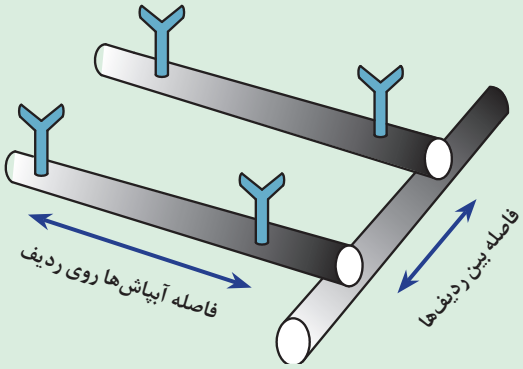
الگوی توزیع آب در خاک : معمولا در نزدیکی آبپاش آب زیادی ریخته می شود و به طرف لبه دایره از مقدار آن کاسته می شود. در واقع شکل مقطع توزیع آب در خاک شبیه مثلث است. بنابراین برای توزیع یکنواخت آب باید چند آبپاش با همپوشانی در فاصله مناسب با هم کار کنند.



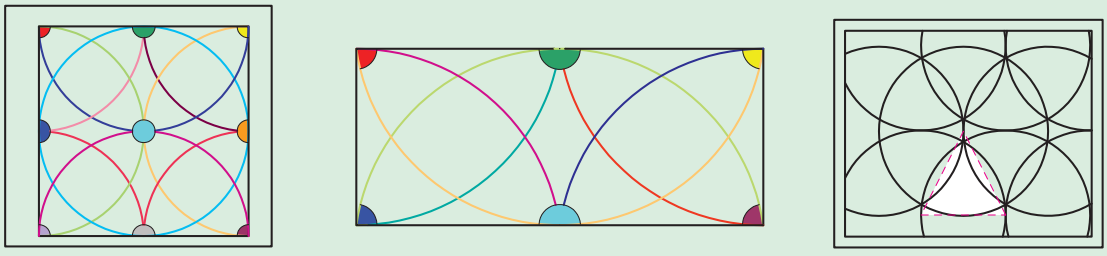
الف-اثر باد در الگوهای پاشش و توزیع آب ب- الگوی توزیع آب در خاک

شکل ۳۷-۵. الگوی پاشش و توزیع آب در آبپاش

ضریب یکنواختی توزیع آب: نشان می دهد که ارتفاع آبیاری در تمامی نقاط مزرعه یکسان بوده است. برای اصلاح ضریب یکنواختی در مناطق باد خیز با انتخاب صحیح فاصله آبپاش ها، فشار آب داخل لوله را افزایش داده و بر ارتفاع آب آبیاری می افزاییم.



الف-فاصله آبپاش ها



ب-آرایش آبپاش ها

شکل ۳۸-۵. وضعیت استقرار آبپاش ها

شـدت پاشـش(بارندگـی): ارتفاع آبی اسـت کـه در واحد زمـان از نازل خـارج می شـود. همـواره باید از ضریـب نفـوذ پذیـری آب در خـاک کوچک تر و یا حداکثر مسـاوی آن باشـد. اگر بیشـتر باشـد آب درسـطح خـاک جـاری مـی شـود. افزایـش قطر نازل باعث افزایش متوسـط شـدت پاشـش می شـود .

دبـی آبپـاش: حجـم آبی اسـت کـه در واحد زمـان از آبپاش خـارج می شـود. واحـد آن بر حسـب لیتر بر دقیقـه اسـت. دبـی آبپـاش بایـد بـه گونه ای باشـد که عـلاوه بـر تأمین آب مـورد نیـاز روزانه , تلفات ناشـی از بـاد بردگـی و تبخیـر را نیز جبـران کند.

اندازه قطرات آبپاش			
اندازه قطرات آب	قطرات ریز ($\varphi < ۱$ میلی‌متر)	قطرات درحد مناسب ($۱ < \varphi < ۴$ میلی متر)	قطرات درشت ($\varphi > ۴$ میلی متر)
اثر قطرات آب	باد قطرات را جابجا می کند.	به راحتی در خاک نفوذ می کند.	موجب تخریب ساختمان خاک می گردد.

فعالیت کارگاهی

انجام فرایند آبیاری کلاسیک با آبپاش متحرک

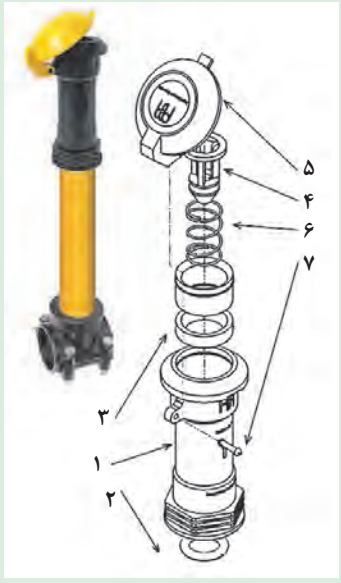
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: شبکه آبیاری کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک

شرح فعالیت:

۱. آب پاش ها را روی یک بال مستقر کنید.

۱-۱. درپوش شیرخودکار را بلند کنید(شکل ۳۹-۵).

۱-۲. لوله رایزر را در شیر خودکار تا جایی فشار دهید که ضامن رایزر قفل شود.



الف



ب

شکل ۳۹-۵. ضامن رایزر و شیرخودکار



شکل ۴۰-۵. اتصال رایزر به 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 ۴۱-۵. آبپاش مستقر شده روی شیر خودکار



شکل ۴۲-۵. نزدیک شدن به آبپاش

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 .

توجه 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.

۸. شکل پاشش آبپاش را کنترل کنید و در صورت لزوم آبپاش را تنظیم کنید.

توجه کنید

در گروهی از آبپاش ها با چرخاندن پیچ تنظیم آبپاش می توانید شکل پاشش را تغییر دهید (شکل ۴۳-۵).

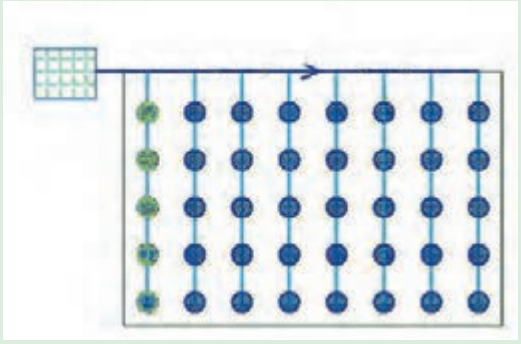
۹. عملیات جابجایی را برای تمام آبپاش ها به همین ترتیب تکرار کنید.

توجه 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 آبپاش ها انتخاب شده است. برای آبیاری کنار مزرعه از آبپاش هایی با الگوی پاشش ۱۸۰ درجه استفاده کنید.



شکل ۴۳-۵. پیچ تنظیم پاشش آبپاش



شکل ۴۴-۵. ترتیب جابجایی بال ها

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 انتهای ردیف ها را باز کنید تا آب داخل لوله ها کاملا تخلیه شده سپس آنها را ببندید.
۱۵. شیرفلکه‌های ردیف‌ها را ببندید.



شکل ۴۵-۵. شیر فلکه روی بال

نکته زیست‌محیطی

زمان آبیاری را طوری تنظیم کنید که از مصرف بی رویه آب جلوگیری شود.

فعالیت کارگاهی

انجام فرایند آبیاری موضعی با نوارهای آبیاری(tape)

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: شبکه آبیاری موضعی نواری

شرح فعالیت:

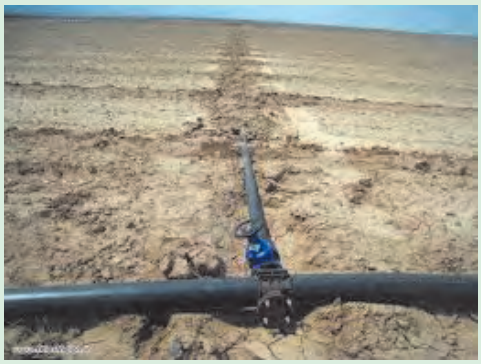
۱. شیر فلکه را به آرامی باز کنید.

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 ۴۶-۵. شیر فلکه لوله جانبی



شکل ۴۷-۵. ترتیب جابجایی مناطق ابیاری

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 نوار ها را باز کنید تا آب کاملا 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.

توجه کنید

محل انبار باید از دسترس حیوانات جونده دور باشد.

۱۲. لوله های رابط را از روی لوله جانبی خارج کنید.

۱۳. شیر انتهایی لوله های جانبی را باز کرده تا آب کاملا تخلیه شود.

۱۴. سوراخ های روی لوله جانبی را بپوشانید.

توجه کنید

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.

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 نیترات آمونیوم مایع، اوره، سولفات آمونیوم، نیترات آمونیوم، کلروپتاس و میکروکودها استفاده نمود.

توجه کنید

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.

محل اتصال مخزن کود به شبکه آبیاری موضعی معمولا بعد از صافی شنی و قبل از صافی توری است.

فعالیت کارگاهی

توزیع کود بوسیله سیستم آبیاری تحت فشار

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: شبکه آبیاری مجهز به تانک کود

شرح فعالیت:

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.



۱ و ۲- شیرهای برگشت (by pass)،
۳ و ۴- شیر های ورودی وخروجی مخزن،
۵- شیر فلکه روی لوله اصلی

شکل ۴۸-۵. اتصال مخزن کود به لوله اصلی



شکل ۴۹-۵. اجزای سیستم توزیع کود

نکته زیست‌محیطی

استفاده بی رویه از کود باعث آلودگی آب سفره های زیر زمینی می گردد.

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 دهدو کود را در سیستم تزریق می کند.	۳	
			قابل قبول	آبیاری بارانی و موضعی را انجام می‌دهد.	۲	
			غیر قابل قبول	هیچ کدام از موارد را انجام نمی‌دهد.	۱	

سرویس ونگهداری 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:

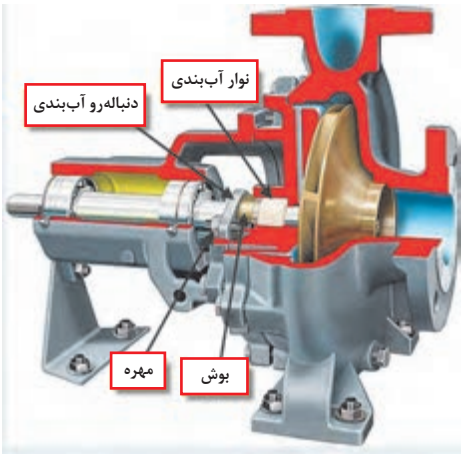
پمپ، لوله ها و اتصالات به دلایل مختلف نظیر فرسودگی، عبور وسایل نقلیه و یا جویده شدن توسط جانوران جونده دچار نشتی گردند. به همین جهت لازم است آنها را به طور مرتب بازدید کرده و در صورت لزوم رفع عیب نمود.

نکته زیست‌محیطی

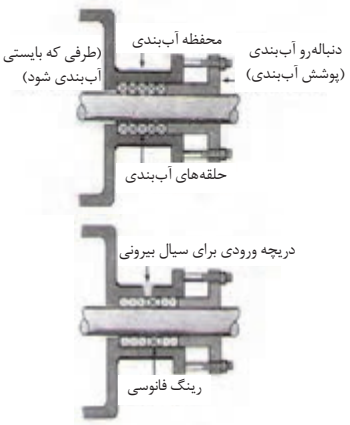
نشت آب در شبکه آبیاری را سریعا بر طرف کنید تا از هدر رفتن آب جلوگیری شود.

برای آب بندی محور پمپ از روش های گوناگونی استفاده می شود. یکی از مهم ترین این روش‌ها آب بندی با نوار گرافیتی (Packing Gland) می باشد (شکل ۵۰-۵).

این روش آب‌بندی 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 می‌باشد. کیفیت نوار و فشردگی آن از اهمیت زیادی برخوردار است و می‌بایست مناسب با شرایط کاری تطبیق داده شود.



الف- پمپ با آب بندی نواری



ب- اجزای آب بندی با نوار



نوار گرافیتی



دنباله رو



نوار پیچیده شده روی محور پمپ

ج-نوار گرافیتی

شکل ۵۰-۵. آب بندی پمپ با نوارگرافیتی

در صورت افزایش نشتی در آب بند می توانید با سفت کردن مهره های روی دنباله‌رو، نوار را فشرده کنید تا نشتی کاهش یابد.

توجه کنید

برای افزایش طول عمر شفت، باید مقداری نشتی وجود داشته باشد تا به روان کنندگی و سرد نگهداشتن شفت کمک کند. در صورت قطع شدن نشتی آب،هوا داخل پمپ خواهد شد و بوش های زیر نوارگرافیتی به سرعت ساییده وخراب می شود.

فعالیت کارگاهی

ترمیم آب بندی پمپ

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: پمپ آب، نوار گرافیتی، آچار رینگی ، گریس

شرح فعالیت:

۱. پمپ را خاموش کرده و آب داخل آن را تخلیه کنید.
۲. مهره های 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.

توجه کنید

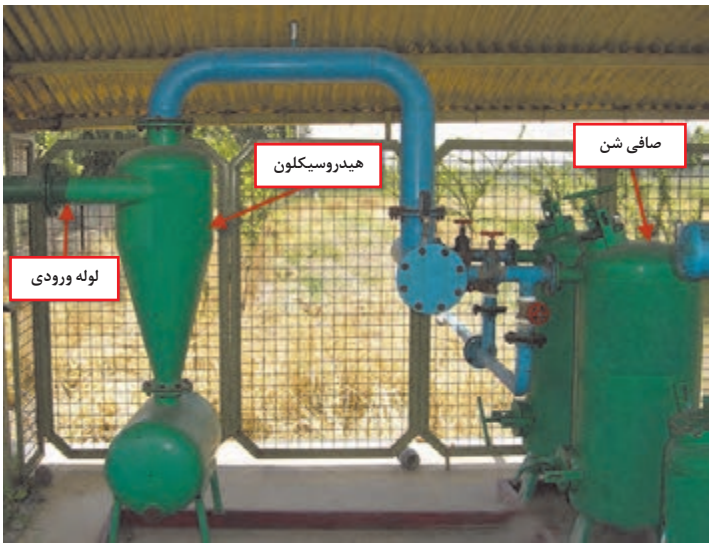
از بیرون آوردن نخ نسوزهای قبلی خودداری شود در غیر این صورت بوش‌های زیر نخ نسوز به سرعت ساییده شده و باید تعویض گردد.

۵. بوش را روی محور جا بزنید.
۶. شکاف دنباله رو را روی پیچ ها جا بزنید.
۷. مهره ها را ببندید و کمی سفت کنید.
۸. پمپ را روشن کرده و مهره ها 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 گسیلنده های مورد استفاده و الزامات طراحی شبکه آبیاری، از یک یا چند صافی برای جدا کردن مواد معلق درآب استفاده می شود





شکل ۵۱-۵. اجزای اصلی ایستگاه کنترل مرکزی آبیاری تحت فشار

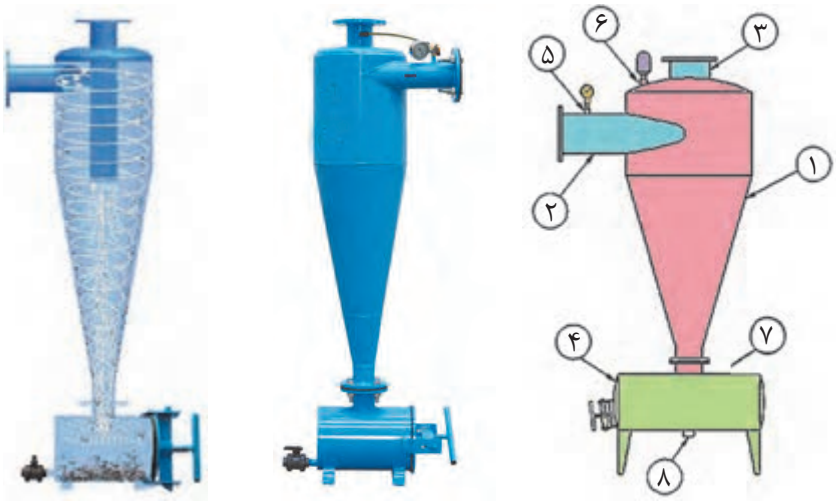
توجه کنید

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.

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.

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



الف- اجزای ساختمانی ب- تصویر واقعی ج- طرز کار

شکل ۵۲-۵. هیدروسیکلون

گفتگو کنید

با توجه به تصویر(شکل ۵۲-۵ ج) چگونگی جدا شدن ذرات سیلت و ماسه توسط هیدروسیکلون را درکلاس 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 صافی های توری که در انتهای ایستگاه قرار دارند سریع تر کثیف می شوند. بسته به مقدار ذرات معلق در آب بین یک تا ده روز یک‌بار 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:

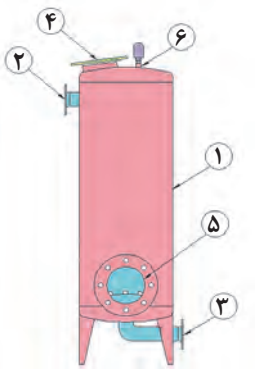
۱. شیر فلکه ورودی را ببندید.
۲. دستگیره دریچه تخلیه را بچرخانید تا دریچه آزاد شود.
۳. دریچه تخلیه را بردارید.
۴. ذراتی را که همراه آب از مخزن خارج نشده اند تخلیه کنید.
۵. واشر لاستیکی دریچه را کنترل ودر صورت سالم بودن روی دریچه قراردهید.
۶. دریچه را همراه لاستیک در محل خود قرار دهید و با یک دست نگه دارید.
۷. پیچ نگهدارنده را در محل خود جا زده ومحکم کنید.
۸. شیرفلکه ورودی هیدرو سیکلون را باز کنید.



شکل ۵۳-۵.

۲. صافی شن: با عبور آب از بستر متخلخل شن و ماسه سیلیسی در داخل صافی شن، ذرات معلق، جلبک ها و مواد آلی سبک از آب جدا می شوند.

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



الف- اجزای ساختمانی



ب- تصویر واقعی



ج- اجزای داخلی

شکل ۵۴-۵. صافی شن

گفتگو کنید

چگونگی جدا شدن ذرات معلق، جلبک ها و مواد آلی سبک توسط صافی شن را درکلاس به بحث بگذارید.

برای شست و شوی صافی شن و تمیز نمودن بستر متخلخل و جلوگیری از گرفتگی از سیستم شست‌وشوی 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.

توجه کنید

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.

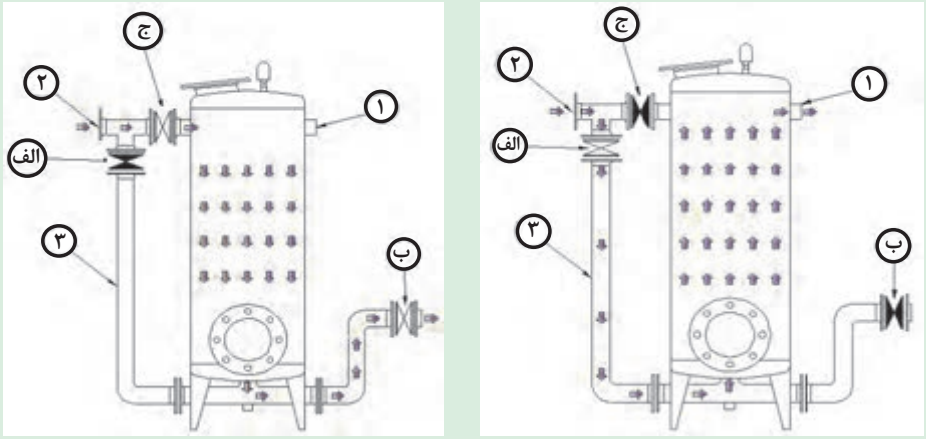
فعالیت کارگاهی

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.

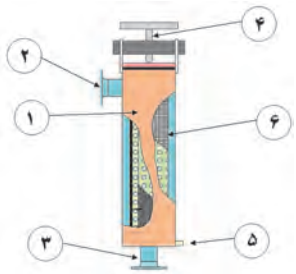


الف- در حال شست و شو ب- در حال فیلتراسیون

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 می شود. در حین عبور آب از چشمه های توری، ذرات معلق در توری گیر کرده و از آب جدا می شوند.

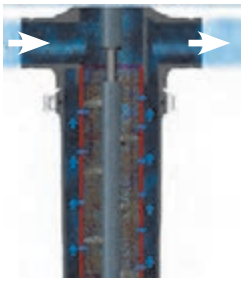
۱. بدنه صافی
۲. ورودی آب
۳. خروجی آب
۴. درب بازدید
۵. شیر شست و شو
۶. توری داخلی



الف- اجزای ساختمانی



ب- تصویر واقعی



ج- طرز کار

شکل ۵۶-۵. صافی توری

شستشوی صافی های توری به یکی از روش‌های دستی و یا شست و شوی معکوس نیمه اتوماتیک انجام می شود.

توجه کنید

عمل شست و شوی معکوس صافی های 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 فشار سنج‌های قبل و بعد صافی توری انجام می گیرد.

فعالیت کارگاهی

شست و شوی دستی صافی توری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه کنترل مرکزی آبیاری تحت فشار

مراحل انجام کار:

۱-جریان اصلی را قطع نمایید.
۲- درب بازدید را باز نموده و توری های داخلی را از سیلندر خارج نمایید.
۳- با استفاده از برس نرم به کمک فشار آب تمام سطح توری ها را با دقت بشویید.
۴- توری ها را مجدداً سرجای خود قرار داده و درب بازدید را کاملاً محکم نمایید..



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 صافی‌های داخلی در سیلندر مربوط به خود قرار گیرد، در غیر این‌صورت عمل آب‌بندی ممکن است انجام نشود. بدین منظور روی لبه فلنچ ورودی سیلندر و لبه توری های داخلی علامتی یکسان حک شده که به شما در تشخیص آن کمک می نماید.

فعالیت کارگاهی

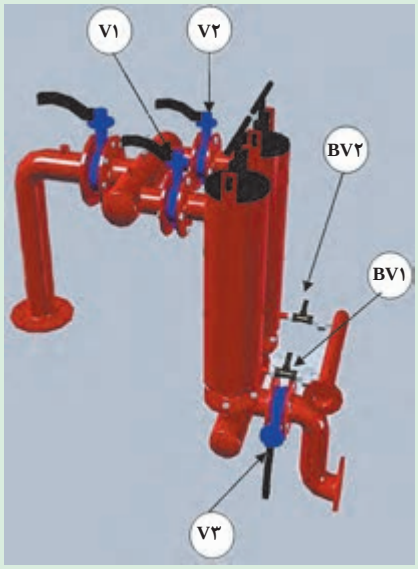
شست و شوی معکوس صافی توری

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه کنترل مرکزی آبیاری تحت فشار

مراحل انجام کار:

۱. شیر BV۱ را باز نموده و شیر BV۲ را ببندید.
۲. شیرهای V۱ و V۳ را به‌ترتیب ببندید و شیر V۲ را باز نمایید.
۳. تا خارج شدن آب تمیز صبر کنید.
۴. شیر BV۱ را ببندید.
۵. شیرهای V۱ و V۳ را به‌ترتیب باز کنید.
۶. برای شست و شوی صافی دوم مراحل قبل را روی شیر های صافی دوم تکرار کنید.

BV= By pass valve(شیر برگشت)
V = Valve (شیر پروانه‌ای)



شکل ۵۸-۵. شست و شوی معکوس صافی توری دوبل

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.

۱. پوسته صافی
۲. ورودی آب
۳. خروجی آب
۴. بست و اورینگ
۵. بوشن
۶. کارتریج دیسکی



الف- اجزای ساختمانی　　ب- تصویر واقعی　　ج- طرز کار

شکل ۵۹-۵. صافی دیسکی

شست و شوی صافی های دیسکی به روش‌های دستی و شست و شوی معکوس انجام می شود.

توجه کنید

شست و شوی صافی های دیسکی به روش دستی توصیه نمی شود.
عمل شست و شوی معکوس صافی های 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 سنج های قبل و بعد صافی دیسکی انجام می گیرد.

فعالیت کارگاهی

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 دیسک ها را با فشار آب کاملا شستشو دهید تا گرفتگی های آن رفع گردد.
۴. کارتریج دیسکی را مجددا سرجای 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.

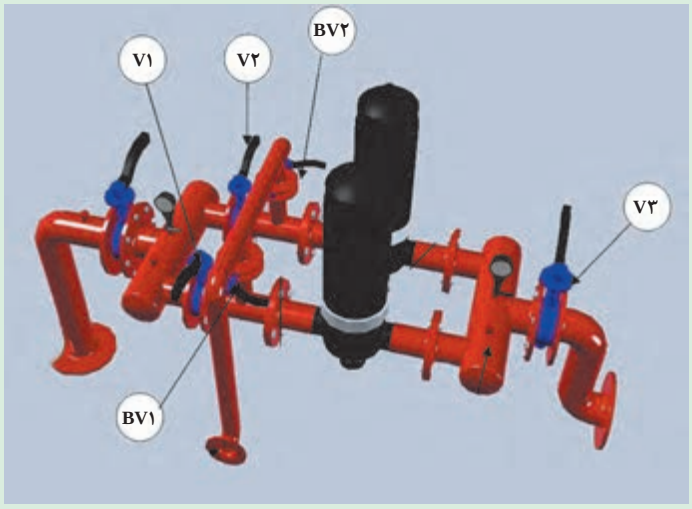
۳- شیر BV۲ را بسته و شیر BV۱ را باز کنید.

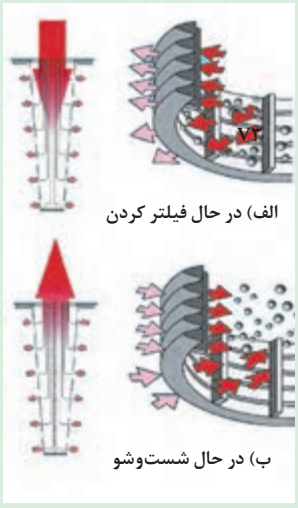
۴- شیر ورودی را باز کنید.

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

توجه کنید

به منظور مراقبت از سیستم آبیاری در پایان فصل بیکاری توصیه می شود :

۱. شیرهای تخلیه مخزن کود و صافی‌های 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 درپوش‌های 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 سنج‌های موجود در ایستگاه پمپاژ را باز کرده و به جای آنها درپوش نصب کنید (فشارسنج‌ها در انبار نگهداری شوند.)

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 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 لوله ها 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
شاخص‌ها:
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 کاویتاسیون 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 ماشین‌های 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 ونگهداری شبکه آبیاری تحت فشار	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش		۲	
میانگین نمرات			*

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

منابع و مآخذ

۱- داودی، مجید و همکاران. برنامه درسی رشته ماشین های کشاورزی، (۱۳۹۴). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه ریزی و تالیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش.
۲- احدی، حمید و همکاران. استاندارد و ارزشیابی حرفه ماشین‌های 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، ۴۹۷/۴، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های 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 آنان می‌توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب‌های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «nazar.roshd.ir» یا نامه به نشانی تهران ـ صندوق پستی ۴۸۷۴ ـ ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

همکاران هنرآموز که در فرآیند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت داشته‌اند:

نام استان	نام هنرآموز
خراسان رضوی	مسعود رضائی
	احسان حیدرزاده
	مهدی کریمیان
کردستان	آرزو مهرمند
خوزستان	حسین وکیلی
گلستان	سعید دهقان

Www.IranEstekhdam.Ir

«لینک‌های مفید و مرتبط»

دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز ماشین‌های کشاورزی

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز ماشین‌های کشاورزی

خرید و دانلود

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir

خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن

و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس: ۰۲۱-۹۱۳۰۰۱۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir