

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّآلِ مُحَمَّدٍ وَّعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



عملیات خاک ورزی

رشتهٔ امورزراعی

گروه کشاورزی و غذا

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: عملیات خاک‌ورزی - ۲۱۰۳۶۲
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: عابدین آریان‌پور، محمود اسلامی، عیسی انصاری‌فرد، علیرضا دهرویه، مسعود رحمانی، میرزاحسین رشنو، آرش روزبهرانی و هوشنگ سرداربنده (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
مدیریت آماده‌سازی هنری: عابدین آریان‌پور، حسین اکبرلو و آرش روزبهرانی (اعضای گروه تألیف) - سپیده دبیریان (ویراستار ادبی)
شناسه افزوده آماده‌سازی: خراسان رضوی، اصفهان، فارس، کرمانشاه، خوزستان و کرمان (استان‌های مشارکت‌کننده در فرایند اعتبارسنجی)
مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی: مجید ذاکری‌یونسی (مدیر هنری) - صبا کاظمی (طراح جلد) - مجتبی زند (صفحه‌آرا) - سیدمرتضی میرمجیدی و فاطمه رئیسین فیروزآباد (رسام) - ابوالفضل بهرامی (عکاس)
نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج-خیابان ۶۱ (دارو پخش)
تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰/صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹
چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ هشتم ۱۴۰۳

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت 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.



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 (قَدَسَ سِرُّهُ)

پودمان اول: رانندگی تراکتور ۹

- بررسی اجزای تراکتور ۱۱
- بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور ۱۶
- راه‌اندازی تراکتور (روشن کردن) ۲۰
- کنترل، هدایت و متوقف کردن تراکتور ۲۱
- سرویس دوره‌ای تراکتور ۲۳

پودمان دوم: اقدامات قبل از شخم ۴۵

- تعیین مشخصات زمین ۴۷
- زمان و شرایط نمونه‌برداری از خاک ۵۰
- اهمیت آماده‌سازی زمین قبل از شخم ۶۳
- ضرورت آبیاری قبل از شخم ۷۰

پودمان سوم: شخم ۸۳

- ضرورت اجرای شخم ۸۵
- انواع ماشین‌های شخم ۸۶
- آماده‌سازی گاوآهن ۹۵
- تعیین ویژگی‌های شخم ۹۷
- اتصال گاوآهن به تراکتور و تنظیم اولیه آن ۱۰۴

پودمان چهارم: نرم کردن خاک ۱۲۷

- ضرورت نرم کردن خاک ۱۲۹
- انواع ماشین‌های نرم‌کننده خاک ۱۲۹
- بازدید و آماده‌سازی ماشین‌های نرم‌کننده خاک ۱۴۰
- تنظیم ماشین‌های نرم‌کننده خاک ۱۴۶
- روش‌های نرم کردن خاک ۱۴۹

پودمان پنجم: شکل‌دهی سطح زمین زراعی ۱۵۷

- ضرورت هموار کردن سطح زمین ۱۵۹
- انواع ماشین‌های هموارکننده زمین زراعی ۱۶۰
- عوامل تعیین‌کننده در انتخاب هموارکننده زمین ۱۶۳
- زمان و شرایط هموار کردن زمین ۱۷۰
- تعیین شکل‌دهی سطح مزرعه ۱۷۶
- ماشین‌های شکل‌دهی سطح زمین ۱۸۱
- سرویس و نگهداری ماشین‌های خاک‌ورزی ۱۹۰

منابع ۱۹۴

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

- ۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی شخم زدن
- 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 امور زراعی تألیف شده است و شما در طول دو سال تحصیلی پیش رو چهار کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.
- کتاب درسی عملیات خاک ورزی شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا

چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد.

همچنین علاوه بر کتاب درسی امکان استفاده از سایر اجزای 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.

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

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

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

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته امور زراعی طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و بحث‌های زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو و نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول: با عنوان «رانندگی تراکتور» است. که در آن رانندگی تراکتور و تیلر با تأکید بر سرویس و نگهداری و کاربرد انواع تراکتورهای رایج با رعایت اصول ایمنی و زیست محیطی می‌باشد.

پودمان دوم: با عنوان «اقدامات قبل از شخم» است. که شامل دو واحد یادگیری می‌باشد. واحد یادگیری اول اصول عملیات نمونه‌برداری از خاک و آماده کردن آن برای ارسال به آزمایشگاه می‌باشد و در واحد یادگیری دوم آماده کردن زمین زراعی را برای اجرای شخم، آبیاری زمین برای گاو و کوددهی کود دامی آموزش داده می‌شود.

پودمان سوم: با عنوان «شخم» است. که در آن توانایی اجرای شخم با ماشین‌های رایج اعم از انواع برگردان‌دار و شکافنده را به روش‌های گوناگون آموزش داده می‌شود.

پودمان چهارم: با عنوان «نرم کردن خاک» است. که در آن روش‌ها و ضرورت‌های نرم کردن خاک و توانایی ایجاد بستری مناسب برای کاشت بذر آموزش داده می‌شود.

پودمان پنجم: با عنوان «شکل‌دهی سطح زمین زراعی» است. این پودمان شامل دو واحد یادگیری است. واحد یادگیری اول چگونگی صاف و هموار کردن زمین را بیان می‌کند. واحد یادگیری دوم به ضرورت و روش‌های شکل‌دهی سطح زمین می‌پردازد.

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

رانندگی تراکتور



- تراکتور، ماشین خودگردانی است که می‌تواند توان کششی، توان دورانی و هیدرولیکی بسیاری از ماشین‌های کشاورزی مانند: تریلر، انواع گاواهن، دنباله بندهای نرم کننده خاک، خرمنکوب و... را تأمین نماید.
- شرکت تراکتورسازی ایران در سال ۱۳۴۸ در شهر تبریز احداث شد و با مونتاژ و تولید تراکتور رومانی (U6۵۰) کار خود را شروع کرد و در حال حاضر با تولید انواع تراکتورهای فرگوسن، بزرگترین شرکت تراکتورسازی خاورمیانه می‌باشد.

واحد یادگیری ۱

شایستگی رانندگی و سرویس تراکتور

آیا می دانید:

- از تراکتور چه استفاده هایی می شود؟
- با استفاده درست از تراکتور و انجام صحیح و به موقع سرویس ها می توان عمر اقتصادی آن را به طور چشمگیری افزایش داد؟
- میزان شخم زدن روزانه یک دستگاه تراکتور معمولی با گاواهن سه خیشه معادل شخم زدن چند نفر با بیل است؟
- تردد در جاده های عمومی با تراکتور دارای قوانین خاصی می باشد؟

برای تولید خوراک، پوشاک و مواد اولیه گیاهی بخش صنعت، باید نیروی زیادی در بخش کشاورزی به کار گرفته شود تا بتوان در شرایط مختلف متناسب با آب و هوای مناطق گوناگون عملیات کشاورزی را انجام داد. تراکتور یکی از منابع تأمین قدرت یا نیرو در کشاورزی است. بهره برداری درست از تراکتور نیاز به دانش کافی درباره سازوکار، کاربرد و سرویس آن دارد.

استاندارد عملکرد

انواع تراکتورها را از نظر ساختار و کاربرد بشناسد و پس از بازدیدهای اولیه و بررسی سلامت اجزای تراکتور، آن را راه اندازی و هدایت کرده و سرویس های ضروری را نیز در حد کاربری انجام دهد.

بررسی اجزای تراکتور

رانندگی یک مهارت است. راننده ماهر تراکتور، کسی است که با قسمت‌های ظاهری تراکتور و کاربرد درست ادوات مربوط با آن آشنایی کامل داشته و بتواند آن را راه‌اندازی، هدایت و کنترل نماید. همچنین راننده باید بتواند برخی از سرویس‌های ساده تراکتور را انجام دهد. مورد اعتماد کارفرما بوده و با انجام درست امور فنی، دارای انضباط کاری، مسئولیت‌پذیری و حسن معاشرت با همکاران باشد.

انواع تراکتورهای کشاورزی از نظر کاربرد

تراکتور نیروی لازم برای به کارگیری برخی از ماشین‌ها و ادوات کشاورزی را تأمین می‌کند. کاربرد انواع تراکتور در کشاورزی مکانیزه امری ضروری به شمار می‌رود. شناخت انواع تراکتور به ما در گزینش درست آن در جهت کاهش هزینه و بالا بردن کیفیت و کمیت کار کمک می‌کند. انواع تراکتورهای کشاورزی از نظر کاربرد عبارتند از:

۱- تراکتورهای عمومی

این تراکتورها برای انجام بیشتر کارهای مزرعه از جمله عملیات آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت، برداشت و غیره در مزرعه مورد استفاده قرار می‌گیرند. مهم‌ترین ویژگی‌های این تراکتورهای کشاورزی عبارتند از:

- سادگی و سرعت در اتصال با ادوات
- قابلیت گردش سریع در شعاع کم
- قابلیت اتصال و تأمین نیروی مورد نیاز بیشتر ادوات کشاورزی

این نوع تراکتورها با توجه به موارد استفاده دارای قدرت مالبندی حدود ۴۰ الی ۴۰۰ اسب بخار هستند.



شکل ۱-۱- چند تراکتور عمومی رایج در کشور باتوان کششی متفاوت

۲- تراکتور باغی

این تراکتورها کوچک و متوسط بوده و بیشتر کمرشکن با فرمان هیدرولیک هستند. این ویژگی، آنها را قادر به حرکت و کار با ادوات در بین درختان و مزارع کوچک می‌سازد. این تراکتورها دارای توانی حدود ۱۵ تا ۴۰ اسب بخار هستند.



شکل ۱-۲- تراکتور باغی



شکل ۳-۱- تیلر

۳- تراکتورهای دوچرخ (تیلر)

این تراکتورها، دو چرخ محرک دارند با دست کنترل می شوند و بیشتر در گلخانه ها، زمین های کوچک و شالیزارها به کار می روند.

۴- تراکتورهای شاسی بلند

این نوع تراکتورها دارای شاسی بلند بوده و برای انجام عملیات در مرحله داشت گیاهان ساقه بلند مانند نیشکر، سورگوم و ذرت استفاده می شوند.



شکل ۴-۱- تراکتور شاسی بلند

۵- تراکتورهای چرخ زنجیری

تراکتورهای چرخ زنجیری به علت سطح تماس زیاد با زمین، دارای نیروی کششی زیاد بوده و از فشردگی بیش از حد خاک جلوگیری می کند. از این تراکتورها در اراضی شیب دار به جهت حفظ تعادل و زمین های سبک به جهت عدم فرو رفتن در زمین نیز استفاده می شود.



شکل ۵-۱- تراکتور چرخ زنجیری

تجهیزات کنترل و هدایت تراکتور

قبل از رانندگی با تراکتور لازم است، کاربرد کنترل کننده های ترمز، کلاچ، گیربکس، محور توان دهی (P.T.O)^۱، قفل دیفرانسیل و... را یاد بگیرید. به همین منظور به همراه هنرآموز از تراکتورهای موجود در هنرستان بازدید نموده و کاربرد هریک از قطعات را از هنرآموز خود بپرسید.

به منظور توانایی کاربر برای راه اندازی، هدایت و کنترل تراکتور تجهیزات گوناگونی در قسمت های مختلف تراکتور تعبیه شده است تا با به کارگیری آنها سلامت تراکتور و راننده تضمین گردد. این تجهیزات شامل اهرم ها و پدال های کنترلی، علائم هشدار دهنده، و تجهیزات ایمنی می باشند.

^۱ - Power take off



به همراه هنرآموز خود از یک دستگاه تراکتور موجود در هنرستان بازدید کنید، سپس جدول ۱-۱ را با توجه به شکل‌های نشان داده شده از تجهیزات هدایت و کنترل تراکتور، تکمیل کنید.

نام قطعه کنترلی	وظیفه	تصویر	نام قطعه کنترلی	وظیفه	تصویر
ترمز دستی			رهايي تراکتور از بوکسوات		
پدال گاز			انتخاب حالت‌های مختلف سرعت، قدرت و جهت حرکت		
قفل کن پدال‌های ترمز			ثابت نگهداشتن دور موتور (گازدستی)		
خاموش کن			قطع و وصل توان موتور به چرخ‌ها		
کنترل بازوهای تراکتور			کنترل وضعیت دوران محور تواندهی		

جدول ۱-۱ تجهیزات هدایت و کنترل تراکتور

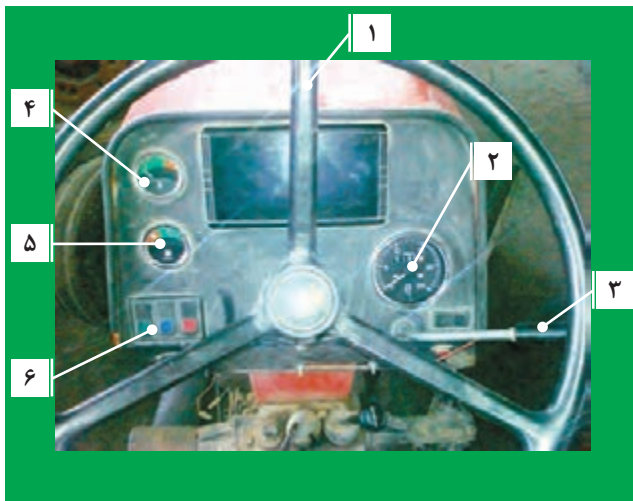
صفحه وسایل اندازه گیری، کنترل و هشدار دهنده (داشبورد)

در رانندگی با تراکتور، راننده علاوه بر تعیین مسیر و هدایت صحیح تراکتور، به طور همزمان باید به علائم هشدار دهنده توجه نماید. به همین منظور مقابل راننده بر روی تراکتور صفحه‌ای به نام داشبورد وجود دارد که کلیه چراغ‌های هشداردهنده، کلیدها، درجه‌ها، چراغ‌های آگاهی دهنده از وضعیت کار تراکتور، روی آن نصب شده است.

فعالیت



در شکل زیر تجهیزات کنترلی مختلف تراکتور MF285 نشان داده شده است. هنگام بازدید از تراکتور با راهنمایی هنرآموز خود جدول را تکمیل کنید. در صورت موجود نبودن این نوع تراکتور همین علائم را بر روی تراکتور موجود جستجو کنید.



۱-	.....
۲-	.....
۳-	.....
۴-	.....
۵-	.....
۶-	.....

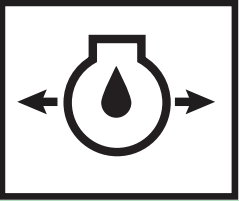
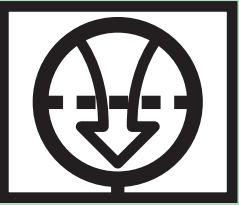
شکل ۱-۶ تجهیزات کنترلی تراکتور MF285

فعالیت



در جدول زیر شکل‌های تجهیزات کنترلی مختلف تراکتور نشان داده شده است. هنگام بازدید از تراکتور جدول را تکمیل کنید.

نام	وظیفه	شکل	نام	وظیفه	شکل
دور سنج و ساعت شمار			چراغ دینام		

نام	وظیفه	شکل	نام	وظیفه	شکل
درجه آب			چراغ فشار روغن		
درجه سوخت			چراغ هواکش		

جدول ۱-۲- تجهیزات کنترلی تراکتور MF۲۸۵

هنگامی که سوئیچ تراکتور در وضعیت روشن قرار دارد و هنوز موتور روشن نشده است چراغ‌های روغن، دینام و هواکش باید روشن باشند. لحظه‌ای پس از روشن شدن موتور، همراه با افزایش دور آن، باید این چراغ‌ها خاموش شوند. چنانچه هر کدام خاموش نشد، باید بلافاصله موتور را خاموش کرد و علت را یافت.

توجه



مهارت‌هایی که می‌بایست به‌عنوان یک کاربر یا هدایت‌کننده ماشین‌های کشاورزی یاد گرفته باشیم همان محافظت از خود و دیگران است. باید یاد بگیریم که با کمترین هزینه و کمترین آسیب بیشترین بازده را داشته باشیم و تلاش کنیم تا با فراگیری اصول ایمنی و زیست محیطی یک کاربر خوب باشیم.

آنچه یک راننده تراکتور باید بداند و به کار ببندد:

- اصول ایمنی و زیست محیطی را رعایت کند.
- سرویس و نگهداری مناسب را با توجه به کتابچه دستورالعمل انجام دهد.
- از تراکتور فقط برای کاری که طراحی شده استفاده کند.
- واریسی قبل از کار را انجام دهد.
- در هنگام سوخت‌گیری اصول ایمنی را رعایت نماید.
- در راه اندازی و خاموش کردن تراکتور توصیه‌های دفترچه راهنما را به کار گیرد.
- در هنگام کار دقت ویژه‌ای برای جلوگیری از حادثه انجام دهد.

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	ب.ع.ع
	۳ آسیب شناسی هریک از اجزا در شرایط عملکردی مختلف	تبیین رابطه اجزا با هدایت و کاربرد تراکتور	هانگار- کارگاه ماشین‌های کشاورزی- انواع تراکتور چهار چرخ و دو چرخ - جعبه ابزار مکانیک عمومی - میز کار	بررسی اجزای تراکتور	۱
	۲ شناسایی اجزا و ابزارهای عمومی	تشریح عملکرد اجزای تراکتور			
	۱ عدم شناسایی اجزا و ابزار	نام بردن اجزای تراکتور			

بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور

- وارسی‌های قبل از کار

رعایت اصول ایمنی در رانندگی با تراکتور یک امر ضروری و حیاتی است. غفلت راننده شاید منجر به مرگ او یا سایر افراد و از بین رفتن تراکتور شود. بنابراین لازم است هرنجویان در رعایت دقیق اصول ایمنی کوشا باشند. قبل از وارسی تراکتور، اصول ایمنی و بهداشت فردی را رعایت نمایند. لباس‌های گشاد و آویزان به قطعات متحرک گیر کرده شما را به سمت ماشین می‌کشد.

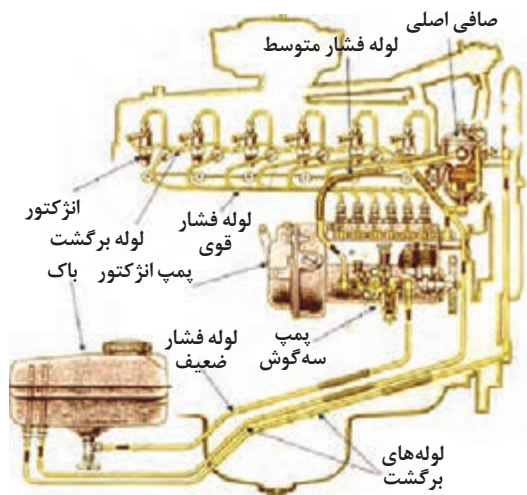


شکل ۷-۱- مقایسه لباس مناسب و نامناسب کار

- بازدید لاستیک‌ها

وضعیت ظاهری تراکتور و لاستیک‌ها و میزان باد چرخ‌ها را کنترل کنید. بریدگی روی آج و دیواره لاستیک را نگاه کنید.

توجه داشته باشید که لاستیک‌های آسیب دیده می‌ترکند و تراکتور را از کنترل خارج می‌کنند و باد کم لاستیک موجب آسیب داخل آن و باد زیاد لاستیک موجب پرش چرخ‌های جلو در برخورد با سطح ناهموار شده و کنترل تراکتور از دست شما خارج می‌شود.



شکل ۸-۱ مسیر لوله های سوخت رسانی

– بازدید لوله های سوخت رسانی، روغن و آب

از باز بودن شیر گازوئیل مطمئن شوید. سپس محل اتصال لوله های سوخت، روغن و آب را بازدید کنید و اگر در آن نشتی یا خرابی دیده می شود برای رفع عیب آن اقدام نمایید. نشت لوله های سوخت رسانی و اتصالات، خطر آتش سوزی و هدر رفتن سوخت و آلودگی های محیط زیست را به دنبال دارد. نشت روغن از لوله های سیستم هیدرولیک منجر به کاهش فشار روغن در این سیستم شده و در عملکرد فرمان هیدرولیکی، ترمز هیدرولیکی و کنترل اتصال سه نقطه اختلال ایجاد می کند.

ایمنی



برای پیدا کردن نشتی از یک تکه مقوا یا کاغذ استفاده کنید و از دست های خود برای این منظور استفاده نکنید.

برای جلوگیری از آسیب های ناشی از خروج روغن تحت فشار و اجتناب از هدر رفتن توان هیدرولیکی، می بایست لوله ها، اتصالات و واشرهای معیوب تعویض شوند و یا اتصالات سفت گردند.

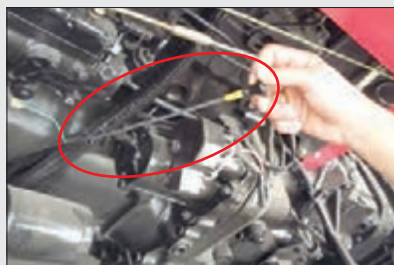
فعالیت



کنترل روغن موتور

برای کنترل سطح و رنگ روغن موتور به ترتیب زیر عمل نمایید.

- ۱- تراکتور را در یک سطح صاف قرار داده و موتور را خاموش کنید. اگر موتور قبلاً روشن بوده، چند دقیقه صبر کنید تا روغن در مخزن جمع شود.
- ۲- میله اندازه گیری روغن موتور^۱ را از محل قرارگیری آن خارج نمایید.
- ۳- میله اندازه گیری روغن تمیز شده را دوباره در محل خود قرار دهید. سپس برای بررسی سطح روغن، مجدداً از محل خود خارج کنید.



شکل ۹-۱ میله اندازه گیری

۱- Gage

- ۴- سطح روغن را با توجه به علامت‌های کمترین و بیشترین روی میله اندازه‌گیری روغن بررسی کنید.
- ۵- کیفیت روغن موتور را از لحاظ گرانی و رنگ بررسی کنید.



شکل ۱۰-۱- سنجش روغن

اگر سطح روغن بین دو علامت کمترین و بیشترین باشد، سطح روغن مطلوب است. در غیر این صورت باید سطح روغن را به حد مطلوب برسانید. در موتور تراکتورهای فرگوسن MF۲۸۵ مقدار روغنی که لازم است تا سطح روغن از حداقل به حداکثر مجاز برسد ۲ لیتر می‌باشد.

در مورد عواملی که باعث ایجاد تغییرات کمی روغن موتور می‌شود گفت‌وگو کنید و سپس جدول زیر را تکمیل نمایید.

گفتگو کنید



تغییر کمی	عوامل مؤثر
کاهش حجم روغن	
افزایش حجم روغن	

چراغ هشدار روغن روی داشبورد مربوط به فشار روغن است و ربطی به مقدار روغن در مخزن روغن ندارد. هرگاه این چراغ روشن شود نشانگر این است که فشار روغن در موتور کاهش یافته است. که یکی از دلایل آن می‌تواند کاهش میزان روغن باشد.

توجه





جدول ۱-۳- نمونه‌ای از تغییرات کیفی روغن موتور است آن را تکمیل نمایید.

تغییرات	علت	روش تشخیص	نمونه روغن
سیاه شدن رنگ روغن	.....	مشاهده رنگ روغن	
سفید شدن رنگ روغن	.....	.....	
لجنی شدن روغن	ترکیبات روغن با هوا و ایجاد حالت لجنی در روغن	.....	

جدول ۱-۳- تغییرات روغن پس از استفاده

- بررسی آب رادیاتور

قبل از شروع کار روزانه و روشن کردن موتور، باید مایع خنک کننده موتور را بازدید کنید.



بازدید آب رادیاتور

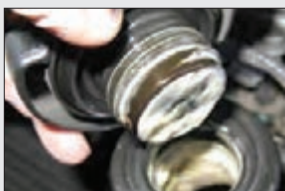
بررسی مایع خنک کننده موتور شامل دو مرحله زیر می‌باشد:

الف- کنترل ظاهری مایع خنک کننده

۱- درب رادیاتور را باز کنید.

۲- گلویی رادیاتور را از نظر چرب بودن یا وجود رسوب بررسی کنید.

۳- در صورت چرب بودن سطح مایع، وجود زنگ زدگی روی سطح مایع یا کدر بودن آن، مایع خنک کننده را باید پس از رفع عیب تعویض کنید.



شکل ۱-۱۱- بازدید آب رادیاتور

ب- کنترل ارتفاع سطح آزاد مایع خنک کننده در صورت لزوم رادیاتور را با آب سبک(آبی که املاح کمی دارد) تا حد توصیه شده پر کنید.

کم شدن آب سیستم خنک کننده ممکن است به علت نشت آب از قسمت های مختلف سیستم خنک کننده مانند خرابی درب رادیاتور، نشتی لوله ها و یا سوختن واشر سرسیلندر باشد.

نکته



شکل ۱۲-۱ نحوه نشستن صحیح در صندلی

- تنظیم صندلی راننده

وضعیت صندلی را متناسب با قد و وزن خود مطابق دفترچه راهنمای تراکتور تنظیم کنید، به طوری که وقتی دست های شما روی غربالک فرمان قرار می گیرد، زاویه ساعد و بازوی شما باید ۹۰ درجه باشد. پای شما باید بعد از فشردن پدال کمی زاویه دار باشد. بسیاری از صندلی های تراکتور به تناسب وزن راننده قابل تنظیم هستند تا راننده را در مقابل ضربات و تکان های شدید حفاظت کند.

راه اندازی تراکتور (روشن کردن)

کار با تراکتور بدون حضور هنرآموز ممنوع است.

ایمنی



فعالیت



روشن کردن تراکتور



شکل ۱۳-۱ واریسی های قبل از روشن کردن تراکتور

برای روشن کردن تراکتور باید به ترتیب زیر عمل نمود:

- ۱- لباس مناسب کار بپوشید.
- ۲- بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور را انجام دهید.
- ۳- برای سوار شدن تراکتور از پلکان مخصوص استفاده کنید.
- ۴- روی صندلی نشسته و آن را تنظیم نمایید.
- ۵- از کشیده بودن ترمز دستی اطمینان حاصل کنید.
- ۶- اهرم های تعویض دنده را در وضعیت خلاص قرار دهید.
- ۷- محور انتقال نیرو را در وضعیت خلاص قرار دهید.
- ۸- اهرم های هیدرولیک را در پایین ترین حالت قرار دهید.



شکل ۱۴-۱ سوئیچ و وضعیت‌های آن

- ۹- گاز دستی را در وضعیت وسط قرار دهید.
- ۱۰- خاموش کن را به داخل فشار دهید.
- ۱۱- سوئیچ را در وضعیت روشن قرار دهید.
- ۱۲- از روشن شدن لامپ‌های هشدار دهنده اطمینان حاصل کنید.
- ۱۳- از کافی بودن سوخت اطمینان حاصل کنید.
- ۱۴- در صورت دارا بودن وضعیت گرمکن، سوئیچ را به مدت ۱۰ ثانیه در این حالت نگه دارید.
- ۱۵- استارت زده و پس از روشن شدن موتور سوئیچ را رها کنید.

در برخی از تراکتورها اگر اهرم دنده در وضعیت خلاص نباشد، موتور استارت نمی خورد.

توجه



ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	نوع
۳	بازدید قبل از روشن کردن، تنظیم‌های مرتبط و رفع معایب	بازدید اولیه، روشن کردن انواع تراکتورها	هانگار- کارگاه ماشین‌های کشاورزی - انواع تراکتور چهار چرخ و دو چرخ - جعبه ابزار مکانیک عمومی- میز کار- انواع تیلر - مواد و ملزومات مصرفی در سرویس	راه‌اندازی تراکتور	۲
۲	کنترل و روشن کردن تراکتور	رفع معایب در حد کاربر			
۱	کنترل کردن تراکتور قبل از روشن کردن	کنترل کردن سلامت اجزا			

کنترل، هدایت و متوقف کردن تراکتور

پس از روشن کردن تراکتور و اطمینان کامل از درست کار کردن موتور و سیستم‌های آن می‌توانید رانندگی تراکتور را با رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی آغاز کنید.

رانندگی تراکتور برای هنرجویان صرفاً در زمان آموزش و در مزارع واحد آموزشی با حضور هنرآموز مربوطه امکان پذیر است.

توجه





مراحل هدایت تراکتور

برای حرکت تراکتور باید به ترتیب زیر عمل نمود:

۳- ترمز دستی را آزاد کنید.	۲- اهرم‌های دنده را در وضعیت مناسب قرار دهید.	۱- با پای چپ پدال کلاچ را تا انتها فشار دهید.
۶- با کنترل فرمان تراکتور را به آرامی جلو برانید.	۵- پدال کلاچ را به آرامی رها کنید.	۴- با پای راست به آرامی پدال گاز را کمی فشار دهید.

مراحل توقف تراکتور

۳- اهرم دنده را خلاص کنید و پدال کلاچ را آرام رها نمایید. سپس ترمز دستی را بکشید.	۲- با فشار دادن تدریجی پدال ترمز، سرعت تراکتور را کاهش داده، آن را متوقف سازید.	۱- پدال کلاچ را تا انتها فشار دهید.
۴- ترمز دستی را بکشید.	۵- تراکتور را خاموش کنید.	

شکل ۱۵-۱- مراحل درست حرکت و توقف تراکتور

- در هنگام رانندگی با تراکتور در شیب‌ها و پیچ‌های تند و کارهای سنگین، از دنده سنگین استفاده کنید.
- در هنگام رانندگی در جاده گاز دستی را کم کرده و فقط با پدال گاز کار کنید.
- به جز مواقع ضروری، جفت کن پدال‌های ترمز تراکتور را آزاد نکنید.



ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
۳	هدایت تراکتور	مزرعه - اراضی کشاورزی - انواع تراکتور چهار چرخ و دو چرخ به همراه یدک کش	رانندگی تراکتورهای زراعی	هدایت و کنترل تراکتور در زمین با عوارض	۳
			رانندگی تراکتورهای باغی	هدایت و کنترل تراکتور در زمین هموار	۲
			رانندگی تراکتور دستی (تیلر)	هدایت و عدم کنترل تراکتور	۱

سرویس دوره‌ای تراکتور

-باتری

باتری در واقع ذخیره‌کننده انرژی الکتریکی تراکتور می‌باشد که در صورت لزوم از آن استفاده می‌شود، مانند استارت زدن.

سایر کارکردهای باتری را در تراکتور شرح دهید.

گفتگو کنید



فعالیت



سرویس باتری تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: باتری، جوش شیرین، برس سیمی، گریس، آب مقطر، آب اسید
شرح فعالیت: باتری را شست‌وشو نموده و سطح آب اسید آن را کنترل کنید.

- بازدید سطح خارجی باتری

سطح خارجی باتری باید تمیز و خشک باشد تا اگر ترک یا شکستگی در آن ایجاد شده باشد مشخص شود. خیس بودن بدنه باتری سبب خالی شدن خود به خود باتری می‌شود.

۱- قبل از شستن کامل باتری، قطب‌های آن را از نظر سولفاته بودن بررسی کنید. سولفاته شدن قطب‌ها ضمن ایجاد مقاومت در مقابل عبور جریان الکتریسیته، باعث خوردگی قطب‌ها و سر باتری می‌شود.

۲- برای برطرف کردن رسوبات سولفاته از روی قطب‌ها از برس سیمی استفاده کنید.

۳- برای تمیز کردن سطح خارجی باتری، آن را با آب گرم یا محلول رقیق جوش شیرین (۶۰ گرم جوش شیرین در یک لیتر آب) بشویید.



شکل ۱۸-۱- شست و شوی قطب‌ها با جوش شیرین و آب گرم



شکل ۱۷-۱- تمیز کردن قطب‌ها با برس سیمی



شکل ۱۶-۱- سولفات شدن قطب‌های باتری

۴- باتری را خشک کنید.



شکل ۲۰-۱- مالیدن گریس به قطب‌ها



شکل ۱۹-۱- پاک کردن قطب‌ها با دستمال نرم و خشک

۵- جهت جلوگیری از سولفات شدن روی قطب‌ها گریس بمالید.

- بازدید سطح آب اسید باتری

سطح آب اسید باید حدود ۱ سانتی‌متر بالاتر از سطح صفحات باشد. در بعضی باتری‌ها که جعبه پلاستیکی شفاف دارند سطح آب اسید باید بین دو علامت Min و Max که روی جعبه باتری مشخص شده است قرار داشته باشد.

برخی از باتری‌ها به علت پلمپ بودن قابل سرویس نمی‌باشند به این نوع باتری‌ها در بازار اتمیک گفته می‌شود.

توجه



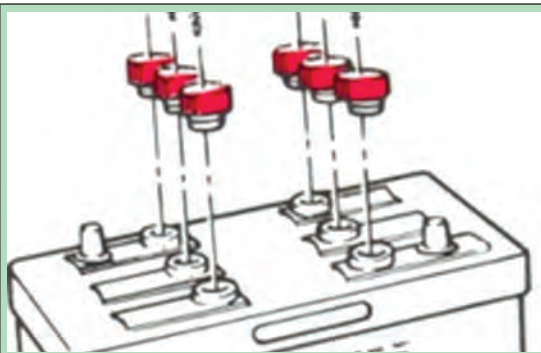
نکته



اگر سطح آب اسید کم بود فقط باید آب مقطر به باتری اضافه کرد تا سطح آن به مقدار مطلوب برسد. ولی در صورتی که آب اسید به علت واژگون شدن باتری خالی شده باشد باید آب اسید به باتری توسط باتری‌ساز اضافه شود.

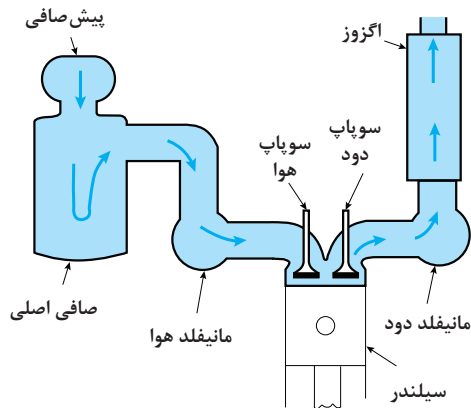


شکل ۲۲-۱- اضافه کردن آب مقطر به سلول ها در صورت نیاز



شکل ۲۱-۱- باز کردن درپوش سلول ها برای بازدید سطح آب باتری

سیستم هوارسانی



شکل ۲۳-۱- مسیر هوا رسانی به موتور

با توجه به وجود گرد و غبار و ذرات معلق در هوای محیط لازم است هوای ورودی به موتور تصفیه گردد، این ذرات منجر به فرسایش شدید و ایجاد رسوب روی قطعات داخل موتور خواهند شد. برای جدا کردن این ذرات از صافی هوا در موتور استفاده می شود. هوای ورودی به موتور ممکن است در چند مرحله و با عبور از صافی های مختلف تصفیه شود. این صافی ها باید به موقع سرویس شوند.

در تراکتورهای مختلف از صافی های مخصوص استفاده می شود برای سرویس آنها باید به دفترچه راهنمای سرویس و نگهداری تراکتور مراجعه نمود.

نکته



پیش صافی



شکل ۲۴-۱- پیش صافی

پیش صافی پیاله ای پلاستیکی یا فلزی است که در ابتدای مسیر ورود هوا قرار گرفته است. پیش صافی، ناخالصی های درشت را از هوای ورودی جدا می کند. هوا پس از عبور از پیش صافی به صافی هوا وارد می گردد.

فکر کنید



چگونه در پیش صافی، ذرات درشت از هوا جدا می‌شوند؟



شکل ۲۵-۱ اصول کار پیش صافی

صافی

هوای ورودی پس از عبور از پیش صافی وارد صافی هوا شده و بعد از عبور از آن تقریباً تا ۹۸٪ ناخالصی‌ها از هوا جدا می‌گردد. از دو نوع صافی روغنی و خشک در موتور انواع تراکتور کشاورزی استفاده می‌شود.



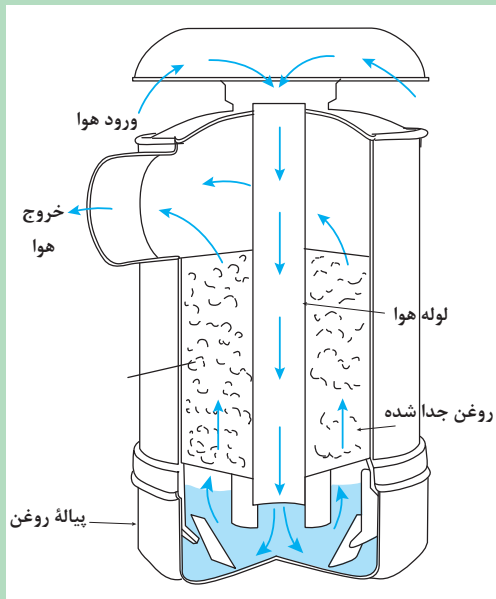
شکل ۲۶-۱ اجزای تشکیل دهنده صافی روغنی

الف) صافی روغنی: صافی روغنی از بدنه، پیاله روغن، توری اولیه و توری ثانویه تشکیل شده است. پس از عبور هوا از روغن، بیشتر ذرات معلق در هوا گرفته شده و تمیز می‌شود.

گفتگو کنید



با توجه به شکل روبه‌رو مسیر عبور هوا در صافی را دنبال نموده و پیرامون نحوه تصفیه هوا در آن بحث کنید.



شکل ۲۷-۱ اصول کار صافی روغنی



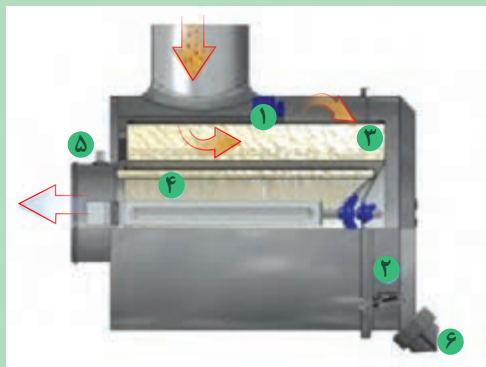
شکل ۲۸-۱ اجزای تشکیل دهنده صافی خشک

ب) صافی خشک: در موتور برخی تراکتورها مانند فرگوسن ۳۹۹ از صافی هوای خشک برای تصفیه هوای ورودی استفاده شده است. این صافی از نوع روغنی تمیزتر و سبک تر است. صافی هوای خشک از دو صافی استوانه‌ای داخلی و خارجی تشکیل شده است که به شکل استوانه بوده و صافی داخلی در صافی خارجی قرار می‌گیرد.

گفتگو کنید



با توجه به شکل زیر مسیر عبور هوا در صافی را دنبال نموده و پیرامون نحوه تصفیه هوا در آن بحث کنید.



شکل ۲۹-۱ اصول کار صافی خشک

سرویس‌های سیستم هوا رسانی

سرویس سیستم هوارسانی شامل سرویس پیش صافی و صافی می‌باشد.



شکل ۳۰-۱ دو نمونه پیش صافی

- **تمیز کردن پیش صافی:** علامت Max یا خطی که روی پیش صافی کشیده شده است، چه کاربردی دارد؟

در پیش صافی‌های پیاله‌ای، روی پیاله خاک گیر، خط یا شاخص وجود دارد. بعضی از رانندگان به اشتباه پیاله خاک گیر را تا خط Max با روغن پر می‌کنند. این کار اشتباه است و ذرات معلق از هوا جدا نمی‌شوند. قبل از اینکه گرد و خاک داخل پیاله پیش صافی بیشتر از حد مجاز شود (بالتر از علامت Max یا خط روی پیاله) پیاله پیش صافی را تمیز کنید.



تمیز کردن پیش صافی

شرح فعالیت: پس از پوشیدن لباس کار و توجه به نکات ایمنی و بهداشت فردی، به ترتیب زیر عملیات را ادامه دهید.



شکل ۳۱-۱- مراحل تمیز کردن پیش صافی



سرویس صافی روغنی

صافی روغنی را باید قبل از اینکه روغن داخل پیاله آن غلیظ شود مطابق دفترچه راهنما سرویس کنید.

گفتگو کنید:

غلیظ شدن روغن صافی به چه دلیلی اتفاق می افتد؟ به صورت گروهی بحث کنید.
تجهیزات و مواد مورد نیاز: لباس کار، پارچه تمیز، ظرف روغن، روغن

شرح فعالیت: با رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی، به ترتیب زیر صافی روغنی را سرویس کنید.

		
۳- پیاله روغن را خارج کنید.	۲- پیاله روغن را از زیر با یک دست گرفته و با دست دیگر بست‌های نگهدارنده آن را باز کنید.	۱- برای دسترسی به صافی، شبکه جلو رادیاتور را باز کنید.
		
۶- پیاله را با روغن توصیه شده در دفترچه راهنما تا علامت مشخص شده پر کنید و پس از جاگذاری توری سیمی، در محل خود نصب کنید.	۵- روغن پیاله را با رعایت اصول زیست‌محیطی تخلیه کنید و پیاله را با نفت یا گازوئیل بشویید.	۴- توری سیمی اولیه را خارج کنید، با نفت بشویید و به وسیله هوای فشرده خشک کنید.

شکل ۱-۳۲- مراحل سرویس صافی روغنی

در صورت کثیف بودن توری سیمی ثانویه چگونه می‌توان آن را تمیز نمود؟



شکل ۱-۳۳

گفتگو کنید





سرویس صافی خشک

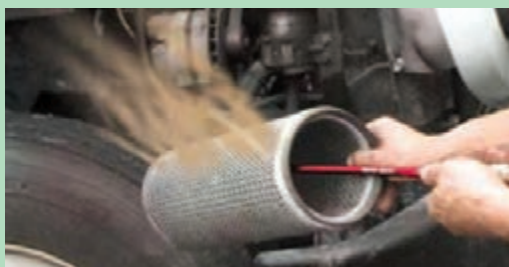
صافی خشک را باید مطابق دفترچه راهنما سرویس کنید. برخی تراکتورها مانند MF399 دارای چراغ هشدار تعویض صافی هوا هستند که با روشن شدن آن باید صافی هوا تعویض شود.

شرح فعالیت: پوشیدن لباس کار و رعایت نکات ایمنی و بهداشتی اولین اقدام برای انجام هر فعالیت است. پس از آماده شدن به ترتیب زیر عمل کنید.

۱- دریچه بغل موتور را برای دسترسی به صافی باز کنید.	۲- مهره نگهدارنده صافی را باز کنید.	۳- صافی ها را خارج کنید.
۴- داخل بدنه صافی را با پارچه تمیز کنید.	۵- مهره نگهدارنده صافی داخلی را باز کنید و صافی را خارج نمایید.	۶- صافی داخلی و صافی خارجی را تعویض کنید.

شکل ۳۴-۱- مراحل سرویس صافی خشک

آیا می توان صافی خشک را با استفاده از هوای تحت فشار، تمیز کرده و دوباره استفاده نمود؟



شکل ۳۵-۱- تمیز کردن صافی خشک با فشار هوا





- برای شستشوی پیاله و توری سیمی از مایعاتی که زود مشتعل می‌شوند مانند بنزین استفاده نکنید.
- هرگز عملیات سرویس را روی تراکتور روشن انجام ندهید.
- هنگام بادگرفتن به صافی از ماسک استفاده کنید.



- در صورتی که سرویس‌های سیستم هوارسانی به موقع انجام نشود، بازده موتور کاهش یافته و مصرف سوخت زیاد می‌گردد.
- روغن کثیف پیاله را در ظرف روغن سوخته برای بازیافت بریزید.
- صافی‌های یک بار مصرف کهنه را در ظرف نگهداری مواد بازیافتی قرار دهید.

تعویض صافی گازوئیل



شکل ۳۶-۱- صافی گازوئیل

از فرایند تولید تا انتقال گازوئیل به تراکتور، احتمال نفوذ ناخالصی به آن وجود دارد. با توجه به حساسیت بالای قطعات پمپ انژکتور و انژکتورها، گازوئیل مصرفی باید کاملاً عاری از ذرات معلق و آب باشد. از این رو در مدار سیستم سوخت رسانی از صافی گازوئیل استفاده می‌شود. برای جلوگیری از ورود مواد زاید با عبور سوخت از صافی، منافذ صافی با مواد خارجی موجود در سوخت به تدریج مسدود می‌شود و پس از مدتی سوخت به مقدار کافی از صافی عبور نمی‌کند. بنابراین صافی سوخت باید در زمان مشخص که در دفترچه راهنمای موتور معین شده است تعویض شود.

پیاله رسوب گیر



شکل ۳۷-۱- پیاله رسوب گیر

آب یا مواد خارجی در سوخت سبب زنگ‌زدگی و خوردگی قطعات سیستم سوخت‌رسانی می‌شود. برای جدا کردن آب و مواد معلق از رسوب گیر در سیستم سوخت‌رسانی استفاده شده است. این قطعه در واقع یک پیاله شیشه‌ای یا فلزی است که زیر فیلتر سوخت قرار دارد.



تعویض صافی گازوئیل

برای تعویض فیلتر به ترتیب زیر باید عمل نمود:
تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستمال تنظیف، آچار مناسب

شرح فعالیت:

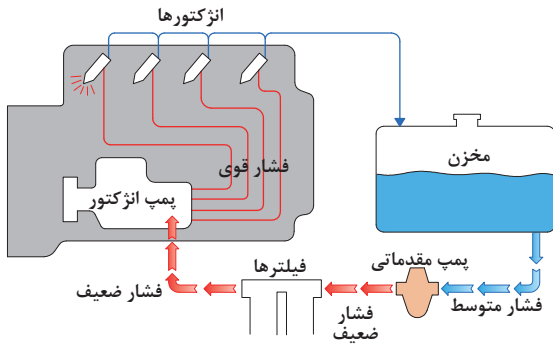
۳- پیاله رسوب گیر و استوانه صافی را نگه داشته، پیچ مرکزی را باز کنید.	۲- اطراف پایه صافی و روی صافی را تمیز کرده و شیر خروجی پیاله رسوب گیر را باز کنید تا سوخت پیاله تخلیه شود.	۱- شیر خروجی مخزن سوخت را ببندید.
۶- برای بستن عکس مانند مراحل قبل عمل کنید.	۵- واشرهای حلقوی را تعویض کنید.	۴- مجموعه صافی را باز کرده و قسمت تحتانی کاسه صافی را تمیز کنید.

شکل ۳۸-۱- مراحل تعویض صافی گازوئیل

بعد از تعویض صافی، سیستم سوخت رسانی را هواگیری کنید.



پس از سرویس سیستم سوخت رسانی و قبل از استارت زدن، کلیه اتصالات سیستم سوخت رسانی را محکم کنید تا از هوا گرفتن سیستم و نشت سوخت در محیط زیست جلوگیری شود.



شکل ۳۹-۱- مسیر هواگیری سیستم سوخت رسانی

هواگیری سیستم سوخت رسانی

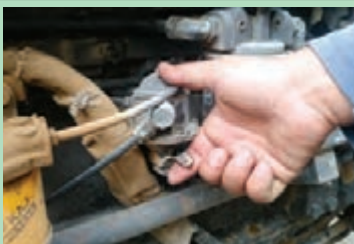
با نفوذ هوا به مدار سوخت رسانی موتور به طور نامنظم کار کرده و یا خاموش می‌شود در این صورت سیستم سوخت رسانی باید هواگیری شود.

فعالیت



هواگیری سیستم سوخت رسانی

نکته: برای هواگیری سیستم سوخت رسانی هر موتور به دستورالعمل راهنما مراجعه کنید.
تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستمال تنظیف، آچار مناسب
شرح فعالیت:



۳- آن قدر اهرم پمپ مقدماتی را به طرف بالا و پایین به طور پیوسته حرکت دهید (پمپ زدن) تا سوخت بدون حباب از زیر پیچ هواگیری خارج شود. هم‌زمان پیچ هواگیری را سفت کنید.



۲- پیچ هواگیری صافی سوخت را شل کنید.



۱- عامل ورود هوا به مدار سوخت را پیدا کرده و آن را بر طرف نمایید.



۶- مهره گلویی لوله ورودی سوخت به شمع گرمکن را شل کنید و با زدن پمپ دستی آن را هواگیری کنید.



۵- با اهرم پمپ دستی تلمبه بزنید تا سوخت بدون هوا از محل پیچ‌های هواگیری خارج شود. هم‌زمان فرد دیگری ابتدا پیچ پایینی سپس پیچ بالایی را سفت کند.



۴- پیچ‌های هواگیری روی پمپ انژکتور را شل کنید.

۹- تراکتور را با زدن استارت روشن کنید. در صورتی که کارکرد موتور نامنظم بود تمام مراحل هواگیری را تکرار کنید.	 ۸- آنقدر استارت بزنید تا از لوله‌های انژکتور، گازوئیل خارج شود. سپس مهره‌های انژکتور را سفت کنید.	 ۷- تمام مهره‌های گلویی لوله‌های انژکتورها در سر سیلندرها را شل کنید.
---	--	--

شکل ۴۰-۱- مراحل هواگیری سیستم سوخت رسانی

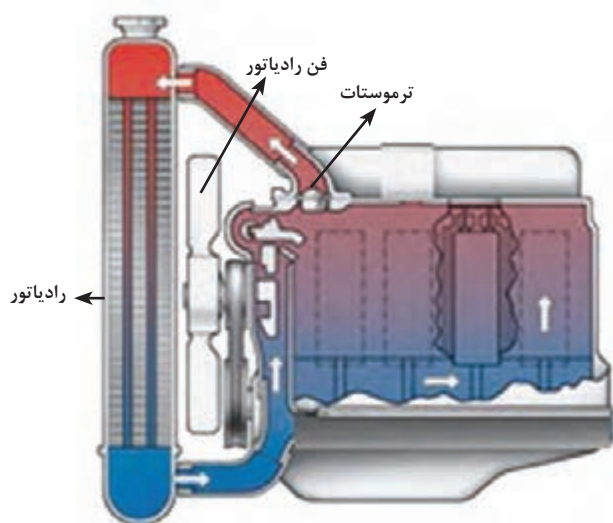
در بعضی مواقع، اهرم پمپ دستی حرکت نمی‌کند. در چنین وضعیتی میل‌لنگ را در جهت حرکتی خود یک دور بگردانید.

نکته



زیر قسمت‌هایی که هواگیری می‌شوند ظرف قرار دهید تا از پاشیده شدن گازوئیل به محیط زیست جلوگیری شود.

نکات زیست محیطی



شکل ۴۱-۱- نحوه کار سیستم خنک کننده

سیستم خنک کننده موتور

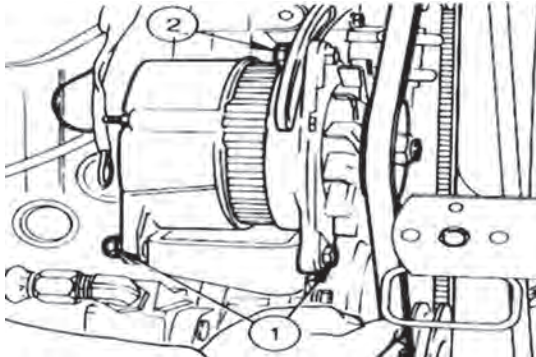
موتور تراکتور دارای سیستم خنک کننده است که وظیفه آن، انتقال گرمای زیاد محفظه احتراق به خارج موتور و تنظیم دمای آن می‌باشد. سرویس و نگهداری آن منجر به افزایش طول عمر موتور خواهد شد.

آیا هرچه دمای موتور تراکتور پایین تر باشد بهتر است؟ چرا؟

گفتگو کنید



سرویس سیستم خنک کننده



شکل ۱-۴۲- پیچ‌های تنظیم کشش تسمه دینام

تنظیم کشش تسمه پروانه

پروانه از طریق یک تسمه، حرکت چرخشی خود را از موتور می‌گیرد. کشیدگی تسمه معمولاً در محلی مورد بازدید قرار می‌گیرد که بیشترین فاصله در بین دو پولی وجود داشته و در دسترس باشد. مقدار جابه‌جایی تسمه حدود ۶ تا ۲۵ میلی‌متر در تراکتورهای مختلف می‌باشد (عدد دقیق را از دفترچه راهنما استخراج کنید).

فعالیت



تنظیم کشش تسمه پروانه

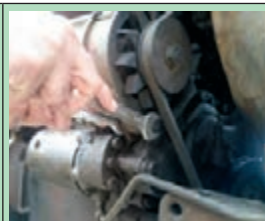
پس از پوشیدن لباس کار و تهیه ابزار مناسب (آچار یک سر رینگی) به ترتیب زیر عمل کنید.



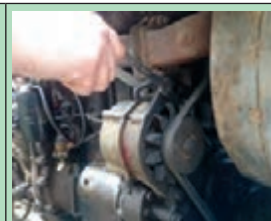
۴- کشش تسمه را کنترل کنید.



۳- به کمک اهرم، موقعیت مولد برق را تغییر دهید تا به کشش مناسب برسید. سپس پیچ‌های بازوی تنظیم را سفت کنید.



۲- پیچ محوری مولد برق را شل کنید.



۱- پیچ بازوی تنظیم مولد برق را شل کنید.

شکل ۱-۴۳- مراحل تنظیم کشش تسمه دینام

شل یا سفت بودن بیش از حد تسمه پروانه چه عواقبی خواهد داشت؟

فکر کنید



تمیز کردن پره‌های رادیاتور

به علت قرار گرفتن رادیاتور در قسمت جلوی موتور تراکتور و مکش هوا توسط پروانه و برخورد گرد و خاک با رادیاتور، مواد خارجی مسیر عبور هوا را از پره‌های رادیاتور مسدود می‌سازد و مانع خنک شدن آب موتور می‌گردد. برای تمیز کردن پره‌ها باید رادیاتور را با آب تحت فشار، از سمت موتور به سمت بیرون بشویید.



شکل ۱-۴۴- رادیاتور با شبکه کثیف

گفتگو کنید



ایمنی



به نظر شما در صورت عدم شست و شوی مدار خنک کاری، چه مشکلاتی ممکن است ایجاد شود؟

هنگامی که موتور گرم است از باز کردن درب رادیاتور خودداری کنید. سعی کنید با گرفتن آب بر روی رادیاتور، موتور را خنک کنید.

در صورت نیاز برای باز کردن درب رادیاتور در موتورهای خیلی داغ (جوش آوردن آب رادیاتور) به ترتیب زیر عمل کنید:



شکل ۴۵-۱ نحوه باز کردن درب رادیاتور

«در تمام مراحل زیر تراکتور روشن باشد.»

- ۱- با گرفتن آب روی رادیاتور، آن را خنک کنید.
- ۲- یک قطعه پارچه خیس روی درب رادیاتور قرار دهید.
- ۳- با استفاده از دستکش چرمی درب رادیاتور را نیم دور چرخانده تا بخار آب خارج شود سپس بدن خود را عقب نگه داشته درب را کامل باز کنید و خود را عقب بکشید.
- ۴- سپس به آرامی در داخل رادیاتور آب بریزید.

جلوگیری از یخ زدن آب موتور

در هوای سرد زمستان، آب خالص در سیستم خنک کننده موتور یخ می زند و انبساط آن باعث ترکیدن رادیاتور یا موتور می شود. برای جلوگیری از صدمه دیدن موتور باید مقدار مناسبی ضدیخ را با آب سیستم خنک کننده مخلوط کرد.



جدول درصد اختلاط ضد یخ ایساکو و آب بدون یون			
ضد یخ (درصد)	۵۰	۳۳	۲۵
آب (درصد)	۵۰	۶۷	۷۵
محدول نقطه انجماد	-۳۷	-۲۴	-۱۰

تهیه محلول آب و ضدیخ

ابتدا باید متناسب با کمترین دمای ممکن منطقه در سردترین موقع شبانه روز و ظرفیت آب سیستم خنک کننده، درصد محلول مناسب ضدیخ را تهیه کرد. این کار با توجه به دستورالعمل استفاده از ضدیخ که روی قوطی ضدیخ وجود دارد، انجام شود.

شکل ۴۶-۱ ضد یخ

نکته



در صورت نبودن ضدیخ در موتور و احتمال یخ بستن آب، پس از خاموش کردن موتور، آب موتور و رادیاتور را می توان به وسیله شیر یا پیچ های تخلیه خالی کرد.

تمرین



اگر برودت هوا در سردترین زمان 15°C باشد و ظرفیت آب سیستم خنک کننده ۲۰ لیتر باشد، مقدار ضدیخ مورد نیاز در این سیستم را مطابق جدول درج شده روی قوطی ضد یخ «درصد محلول ضدیخ در آب» بیابید.



تعویض محلول ضد یخ

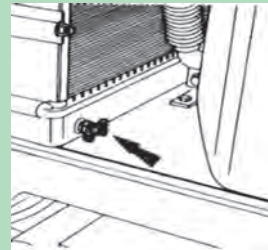
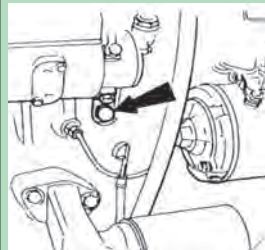
مواد و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، ظرف مناسب محلول ضد یخ، ضد یخ، آچار یک سر رینگی، آب، قیف، دستمال تمیز.

شرح فعالیت:



۲- موتور را خاموش کرده، و ظرفی مناسب با حجم مایع خنک کننده زیر رادیاتور قرار دهید و پیچ تخلیه را باز کنید.

۱- موتور را روشن کرده و سیستم خنک کننده را از نظر نشتی بازدید کنید و در صورت مشاهده نشتی، آن را برطرف کنید.



۴- محلول آماده شده ضد یخ را به اندازه مناسب در رادیاتور بریزید.

۳- آب سیستم خنک کننده و موتور را تخلیه کنید و شیرها و پیچ های تخلیه را ببندید.

۵- ضد یخ خاصیت ضد زنگ دارد و در صورتی که سوراخی با رسوب گرفته شده باشد، مجدداً باز شده و نشتی ایجاد می گردد. موتور را روشن نموده در صورت نشتی آن را برطرف کنید.



شکل ۴۷-۱- مراحل تعویض ضد یخ



- از خوردن یا استنشاق ضدیخ خودداری نمایید و در صورتی که اشتباهاً خورده شود با نشان دادن مشخصات آن به پزشک، دستورات پزشکی را اجرا کنید.
- همواره درب ظرف ضدیخ را بسته و دور از دسترس کودکان نگه دارید.
- همیشه ضدیخ را در ظرف اصلی خود نگه دارید.
- هنگام کار با ضدیخ از لباس، دستکش و عینک مناسب استفاده کنید.
- از تماس ضدیخ با چشم یا پوست بدن خودداری کنید.

تعویض روغن موتور

برای روان سازی قطعات متحرک داخل موتور در آن روغن می ریزند. این روغن مدت مصرف معینی دارد که برحسب زمان کارکرد تراکتور تعیین شده در دفترچه راهنمای تراکتور باید تعویض شود.



- به هنگام تعویض روغن موتور چه مواردی باید در نظر گرفته شود؟
- آیا تعویض زودتر از موعد روغن، تأثیری بر عملکرد موتور دارد؟



تعویض روغن موتور

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستمال تنظیف، ظرف مناسب تخلیه روغن سوخته، آچار مناسب، روغن تازه
شرح فعالیت:



۳- تراکتور را در سطحی مسطح قرار داده و ظرفی برای تخلیه روغن، زیر پیچ تخلیه روغن قرار دهید تا روغن خروجی روی زمین نریزد.



۲- تراکتور را روشن کنید تا موتور گرم شود. پس از گرم شدن تراکتور، آن را خاموش کنید.



۱- ابزار و تجهیزات مورد نیاز را آماده کنید.

		
۶- روغن مورد تأیید شرکت سازنده موتور را به اندازه تعیین شده در دفترچه راهنما با توجه به ظرفیت موتور در مخزن بریزید.	۵- صبر کنید تا تمام روغن تخلیه شود، سپس پیچ تخلیه روغن را پس از تمیز کردن در محل خود ببندید. از سالم بودن واشر آن مطمئن شوید.	۴- پیچ تخلیه روغن را باز کنید.
۷- بعد از چند دقیقه با استفاده از میله سنجش، میزان روغن را کنترل کنید.		

شکل ۴۸-۱- مراحل تعویض روغن موتور

- روغن موتور یک ماده شیمیایی است. مراقب تماس آن با دست ها و چشمانتان باشید.
- اگر موتور خیلی داغ باشد ممکن است روغن داغ موجب سوختگی شما گردد. در این حالت صبر کنید حرارت موتور به حد نرمال کاهش یابد.

نکات



قبل از روشن کردن تراکتور اقدام به تعویض صافی روغن نمایید.

تذکر



کدام یک را می پسندید؟



شکل ۴۹-۱- روغن تعویض شده را چه باید کرد؟

نکات زیست محیطی





- ۱- در مورد مناسب ترین زمان تعویض روغن موتور تحقیق نمایید و عوامل مؤثر در تعویض آن را نام ببرید.
- ۲- با استفاده از اینترنت، در مورد اثرات روغن های مستعمل بر روی محیط زیست و روش های بازگشت این روغن به چرخه مصرف تحقیق کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید:
الف) آیا روغن های مستعمل، بر روی محیط زیست اثرات مخرب دارند بیان کنید.
ب) مراحل بازگشت روغن های مستعمل به چرخه مصرف را بنویسید.

تعویض صافی روغن موتور

آلودگی روغن بیش از هر عامل دیگری موجب کاهش عمر موتور می شود. با عبور روغن از سطوح قطعات متحرک، دوده و مواد ساینده از روی این سطوح جدا و با روغن حمل می گردد. اگر سیستم روغن کاری موتور خودرو را به سیستم گردش خون بدن تشبیه کنیم، می بینیم فیلتر روغن موتور در سیستم روغن کاری دارای نقشی مشابه نقش کلیه ها در سیستم گردش خون بدن است. فیلتر روغن موتور، وظیفه جذب ناخالصی های شناور در روغن را بر عهده دارد تا از آسیب رسیدن به موتور خودرو جلوگیری گردد. اما فیلترها فقط تا مدت معینی می توانند وظیفه خود را به خوبی انجام دهند و وقتی عمر مفید فیلتر تمام شود، باید آن را تعویض کرد تا مشکلی در مدار روغن کاری ایجاد نشود.

توجه



توصیه می شود در تراکتور، هم زمان با تعویض روغن، فیلتر آن نیز تعویض گردد.

فعالیت



تعویض صافی روغن موتور

مواد و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستمال تنظیف، ظرف مناسب تخلیه روغن سوخته، آچار مناسب، روغن تازه، صافی روغن نو
شرح فعالیت: برای تعویض صافی روغن هنگام عوض کردن روغن موتور، پس از تخلیه روغن به شرح زیر انجام دهید:



۴- برای انتخاب فیلتر جدید به کتاب راهنمای سرویس تراکتور مراجعه شود.



۳- برای جلوگیری از پخش روغن در محیط، زیر آن ظرف مناسب جمع آوری روغن قرار دهید.



۲- با استفاده از ابزار مخصوص (آچار فیلتر)، فیلتر روغن را باز کنید.



۱- با استفاده از کتاب راهنمای سرویس تراکتور، مکان نصب فیلتر روغن را مشخص کنید.



۸- فیلتر را با نیروی دست در محل خود نصب کنید.

۷- محل نصب فیلتر روغن را تمیز کنید.

۶- برای آب بندی بهتر، ابتدا واشر لاستیکی فیلتر به روغن آغشته شود.

۵- صافی را با روغن پر کنید.

شکل ۵۰-۱- مراحل تعویض صافی روغن

صافی کهنه قابل استفاده مجدد نمی‌باشد. پس از باز کردن صافی، روغن آن را در محل جمع‌آوری روغن سوخته تخلیه کنید و صافی را در محل جمع‌آوری مواد قابل بازیافت قرار دهید.

نکات زیست محیطی



نگهداری تراکتور در فصل بیکاری



شکل ۵۱-۱- نگهداری تراکتور در فصل بیکاری

تراکتور نیروی محرکه بسیاری از وسایل کشاورزی را تأمین می‌کند، به همین دلیل مدت زمان کار آن در طول سال از سایر دستگاه‌ها بیشتر است. کارهای کشاورزی بیشتر فصلی هستند و ممکن است ماشین‌های کشاورزی برای مدتی از سال مورد نیاز نباشد و باید در انبار نگهداری شود. به کار نگرفتن تراکتور برای مدت زمان طولانی می‌تواند مشکلاتی را برای آن ایجاد کند.

تحقیق کنید در صورتی که اصول نگهداری از تراکتور در فصل بیکاری رعایت نشود چه مشکلاتی برای این دستگاه ممکن است به وجود آید.

پژوهش کنید



نگهداری تراکتور در فصل بیکاری

فعالیت



اقدامات لازم برای نگهداری تراکتور در فصل بیکاری (انبار)
۱- در صورتی که قسمتی از تراکتور نیاز به تعمیر یا سرویس خاص توسط تعمیرکار دارد، در این فرصت نسبت به ارسال به تعمیرگاه اقدام، و تعمیرات لازم را انجام دهید.



- ۲- مایع درون سیستم خنک کننده را تخلیه کنید و پس از شست و شوی کامل، دوباره از مایع مناسب فصل پر شود (مانند آنچه قبلاً توضیح داده شد).
- ۳- چنانچه روغن هیدرولیک کثیف است یا برای مدت طولانی کار کرده است، روغن و صافی مربوطه را تعویض کنید.

پس از ریختن روغن تازه باید موتور روشن شود و همه بخشهای هیدرولیک چند بار کار کنند تا روغن تازه در آنها وارد و خارج شود.

۴- تمام گریس خورها گریس کاری شود.

۵- تعویض روغن و تمیز کردن صافی سیستم هوارسانی

۶- روغن موتور و صافی آن اگر زیاد کار کرده است تعویض شود و موتور را روشن کنید تا تمام بخشهای موتور به روغن تازه آغشته شوند.



شکل ۵۲-۱- روش شارژ باتری با شارژر

۷- باتری را باز کرده قطبهای آن را تمیز کنید. آب باتری را تا اندازه لازم پر کنید. باتری را با دستگاه شارژ کاملاً شارژ کرده و در جایی که خطر یخ زدگی نباشد نگهداری نمایید. دقت کنید: با دستگاه شارژ، همیشه باتری را در حد شارژ نگهدارید تا از بین نرود.

۸- با قرار دادن خرک در زیر محورها، تماس لاستیکها را با زمین قطع کنید تا از فرسودگی لاستیک در اثر فشار ثابت روی یک نقطه جلوگیری شود.

فشار هوای لاستیک را تا اندازه ای کم کنید.

۹- با قرار دادن یک قوطی خالی به صورت وارونه بر روی اگزوز از ورود گرد و غبار و اشیای دیگر به لوله آن جلوگیری کنید.

۱۰- چنانچه رنگ قسمتی از تراکتور برداشته شده است بهترین فرصت برای ترمیم آن است. این کار از پیشرفت سطحی و عمیق شدن زنگ زدگی جلوگیری می کند.

۱۱- محل نگهداری یا پارک تراکتور می بایست سرپوشیده و دارای دیوار باشد تا از نور خورشید، برف و باران و گرما و سرمای زیاد ایمن بماند.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری /نمره دهی)	نمره
۴	سرویس و نگهداری تراکتور	هانگار- انواع تراکتور چهار چرخ و دو چرخ- دفترچه راهنمای تراکتور- تیلر- جعبه ابزار مکانیک عمومی - مواد و ملزومات مصرفی در سرویس	سرویس‌های استراحت سرویس‌های دوره‌ای سرویس‌های روزانه	انتخاب مواد و ابزار، انجام سرویس روزانه، دوره‌ای و فصل بیکاری، رفع عیب	۳
				انتخاب مواد و ابزار، انجام سرویس روزانه و دوره‌ای	۲
				انتخاب مواد و ابزار، عدم انجام سرویس روزانه، دوره‌ای و فصل بیکاری	۱

ارزشیابی شایستگی رانندگی و سرویس تراکتور

شرح کار:			
۱- اجزای تراکتور ۲- بازدید اولیه و راه اندازی تراکتور ۳- هدایت و کنترل تراکتور ۴- سرویس و نگهداری تراکتور			
استاندارد عملکرد: ضمن شناسایی انواع و اجزای تراکتور، آنها را راه اندازی، هدایت و کنترل نموده، سرویس های دوره ای و نگهداری تراکتور را نیز در حد کاربری انجام دهد. شاخص ها: ۱- نشان دادن انواع اجزاء تراکتور و بررسی وضعیت و تجهیزات هدایت و کنترل ماشین ۲- کنترل شاخص های سلامت (باد لاستیک، آب، روغن، سوخت، و اتصالات) و رفع نواقص و معایب احتمالی، تنظیمات (صندلی، ترمز دستی، اهرم های دنده، محور انتقال نیرو، اهرم هیدرولیک، گاز دستی، خفه کن) - قراردادن سوئیچ در وضعیت روشن، کنترل علائم هشداردهنده، روشن کردن ۳- حرکت در مسیرهای تعیین شده (جاده خاکی، اراضی کشاورزی با عوارض، عبور از جوی) هنرستان کشاورزی، متوقف کردن تراکتور در محل تعیین شده ۴- انتخاب مواد و ابزار استاندارد، انجام سرویس روزانه، دوره ای و فصل بیکاری مطابق با استانداردها			
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: - محل اجرا: محل نگهداری ماشین های کشاورزی، سایت رانندگی در شرایط مختلف، اراضی و محوطه هنرستان کشاورزی، کارگاه، انبار - تجهیزات: انواع تراکتورهای رایج در کشور، جعبه ابزار مکانیک عمومی - مواد: مواد و ملزومات مصرفی در سرویس تراکتور (انواع روغن، گریس، فیلتر، ضد یخ و...) - منابع: دفترچه راهنمای تراکتورها، تجهیزات و ابزار تشریح شده در دفترچه سرویس و نگهداری اجزای تراکتور، هنرآموز، رسانه ها، کتاب ها، مقالات - زمان: ۶۰ دقیقه ابزار و تجهیزات: انواع تراکتور چهارچرخ و دو چرخ - دفترچه راهنمای تراکتور - جعبه ابزار مکانیک عمومی - مواد و ملزومات مصرفی در سرویس			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی اجزای تراکتور	۱	
۲	راه اندازی تراکتور	۲	
۳	هدایت تراکتور	۲	
۴	سرویس و نگهداری تراکتور	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: شایستگی های غیرفنی: جمع آوری اطلاعات - رعایت مقررات رانندگی/ ایمنی: خود فرد و دیگران - / توجهات زیست محیطی: اثرات زیست محیطی - جلوگیری از آلودگی محیط زیست/ نگرش: دقت در سنجش - ریزبینی - ظرافت - تفکر انتقادی	۲	
میانگین نمرات			*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			



پودمان ۲

اقدامات قبل از شخم



■ خاک یک ماده پویا و طبیعی است که در سطح زمین قرار دارد. خاک در اثر عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی از سنگ بستر در طول زمان به وجود آمده است. خواص آن در اثر اقلیم و موجودات زنده به تدریج تغییر و تکامل یافته و به یک توده فعال و زنده تبدیل گردیده است. برای آنکه خاک محیط مناسبی برای رشد گیاهان باشد باید متناسب با نوع گیاه مورد نظر تقویت و یا اصلاح گردد، زیرا خاک تأمین کننده بخش اصلی آب، عناصر غذایی، هوای مورد نیاز گیاهان بوده و محلی برای استقرار و رشد ریشه گیاهان است.

واحد یادگیری ۲

شایستگی نمونه برداری از خاک

آیا می دانید؟

- نمونه برداری از خاک سبب کاهش ریسک و کاهش هزینه در کشاورزی می شود؟
- چرا در برخی زمین های شخم خورده رنگ خاک در قسمت های مختلف آن متفاوت است؟
- نمونه خاک باید به گونه ای باشد که معرف ویژگی های تمام قسمت های زمین زراعی باشد؟

برای آنکه با خاک رفتار مناسبی داشته باشیم، لازم است که با ویژگی های خاک به خوبی آشنا شویم. هر چند برخی از ویژگی های خاک به صورت صحرایی و حتی با نگاه کردن قابل شناسایی است اما بسیاری از ویژگی های آن تنها با انجام آزمایش شناخته می شود. بر این اساس نمونه ای از خاک را برداشته و به آزمایشگاه ارسال می کنند. این واحد یادگیری شما را با اصول و روش های نمونه برداری از خاک آشنا می کند.

استاندارد عملکرد

با استفاده از نقشه و یا رسم کروکی زمین زراعی، نقاط نمونه برداری را مشخص کرده و در زمان و عمق مناسب با استفاده از آگر، سیلندر نمونه برداری و بیل، نمونه برداری را انجام داده و نمونه خاک آماده شده را به آزمایشگاه ارسال نماید.

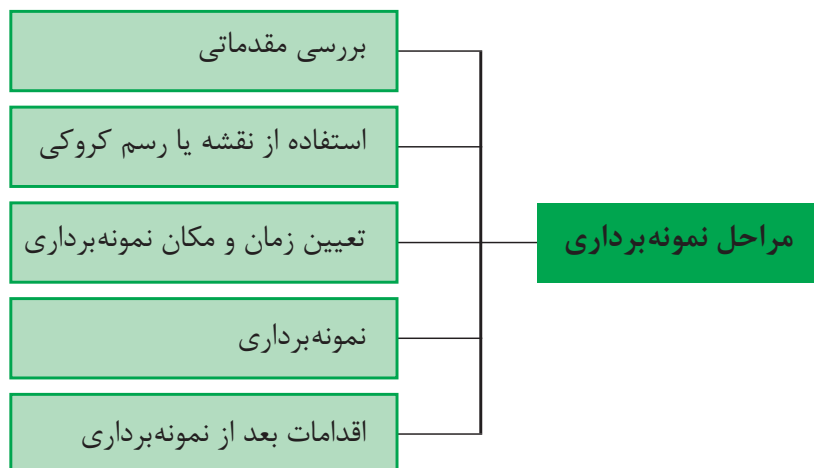
تعیین مشخصات زمین

خاک به عنوان بستر اصلی کشت گیاه و نیز محیطی شگفت‌انگیز برای انواع موجودات زنده است؛ به‌ویژه موجوداتی که در تمام یا بخشی از زندگی خود، به خاک وابسته‌اند. بهره‌برداری درست از خاک‌ها به منظور تولید موادغذایی و حفظ محیط‌زیست اصلی‌ترین وظیفه ما برای ادامه حیات است. لازمه استفاده درست از منابع آب و خاک، شناخت و آگاهی نسبت به آنها است. دستیابی به حداکثر محصول در واحد سطح، از مهم‌ترین اهداف فعالیت‌های کشاورزی می‌باشد. استفاده درست از نهاده‌های کشاورزی مانند کودها در جهت رسیدن به این هدف‌ها ضروری است. تعیین نوع و مقدار کود مورد نیاز بدون شناخت از وضعیت خاک امکان‌پذیر نیست. بنابراین، در اولین گام زارع باید اطلاعات کاملی از خاک داشته باشد تا بتواند کوددهی مناسبی را انجام دهد. انجام نمونه‌برداری خاک و تجزیه آزمایشگاهی اطلاعات لازم را در اختیار کشاورز قرار خواهد داد. چگونگی نمونه‌برداری از خاک بسیار مهم است زیرا در نتایج به‌دست آمده از آزمایش خاک، تأثیر بسزایی دارد.

یک برنامه آزمون خاک شامل سه مرحله اجرایی می‌باشد:

- ۱- نمونه‌برداری از خاک
- ۲- تجزیه آزمایشگاهی
- ۳- تفسیر نتایج آزمایش

تجزیه آزمایشگاهی و تفسیر نتایج آزمایش را کارشناسان مربوطه انجام می‌دهند. هنجاریان با شناخت مقدماتی از مزرعه، نمونه‌برداری صحیح از خاک، نمونه‌نهایی را به آزمایشگاه ارسال می‌کنند. نتایج آزمایش‌ها و توصیه‌های کارشناسان را اخذ نموده و به کار خواهند بست.



بررسی مقدماتی

قبل از عملیات نمونه‌برداری از خاک، باید نوع گیاه مورد کشت مشخص شود. سپس اقدام به تهیه نقشه نمود. در صورت در دسترس نبودن نقشه، کروکی زمین زراعی را باید رسم کرد.

اهمیت رسم کروکی برای نمونه برداری

کروکی عبارت است از وضعیت و شکل تقریبی زمین که با حرکت روی اضلاع زمین، آن را رسم می‌کنیم. هدف از نمونه برداری خاک این است که نمونه‌ای تهیه شود که معرف خصوصیات کلی زمین موردنظر باشد. برای تهیه چنین نمونه‌ای می‌بایست نقاط نمونه برداری به درستی تعیین شود. با رسم کروکی زمین زراعی تعیین این نقاط ساده‌تر و بهتر انجام می‌شود.

رسم کروکی و اندازه‌گیری مساحت زمین

فعالیت



ابزار و وسایل مورد نیاز: متر نواری (حداقل ۵۰ متری)، میخ چوبی، ژالن، دفترچه و مداد



شکل ۱-۲- متر و ژالن

۱- گروه‌های ۳ تا ۵ نفره را تشکیل دهید و یک نفر را به عنوان سرگروه به هنرآموز خود معرفی کنید.

۲- لباس مناسب کار بپوشید و از تجهیزات ایمنی فردی استفاده کنید.

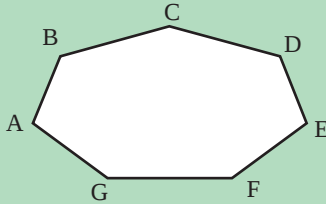
۳- قطعه زمین مربوط به گروه خود را از هنرآموز تحویل بگیرید.

۴- کروکی زمین را روی صفحه‌ای از دفتر خود به‌طور تقریبی رسم کنید (جدول ۱-۲).

۵- در هریک از رأس‌های زمین ژالن یا میخ چوبی بکوبید.

۶- اندازه اضلاع را که در واقع فاصله افقی بین دو میخ متوالی بر روی محدوده زمین است با دقت اندازه‌گیری کنید.

۷- اندازه‌های به‌دست آمده را در دفترچه بر روی کروکی، یادداشت کنید.

کروکی	اندازه	ضلع	شماره یا نام نقطه
		-	A
		AB	B
		BC	C
		CD	D
		DE	E
		EF	F
		FG	G
		GA	-

جدول ۱-۲- رسم کروکی

- ۸) با توجه به اندازه گیری های به دست آمده، شکل دقیق تری از مزرعه خود را رسم کنید.
- ۹) مساحت مزرعه خود را بر حسب متر مربع یا هکتار محاسبه کنید.
- ۱۰) درستی محاسبه و کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.

در صورتی که مزرعه شکل هندسی مشخصی نداشت، آن را به دو یا چند شکل هندسی تبدیل کنید. سپس مساحت هر شکل را جداگانه محاسبه و با هم جمع کنید. رایج ترین روش تبدیل شکل های چندضلعی به چندین مثلث (مثلث بندی) با استفاده از اندازه اضلاع آن است.

(توضیحات بیشتر در فصل ۵ کتاب دانش فنی پایه)

توجه



ارزشیابی مرحله ای

نمره	استاندارد (شاخص ها/داوری / نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	نمره
	۳ رسم کروکی - تعیین مساحت و تحلیل اهمیت آنها	کروکی زمین مساحت زمین	زمین زراعی - زاویه یاب - متر- ژالن - میخ چوبی	تعیین مشخصات زمین	۱
	۲ رسم کروکی و تعیین مساحت				
	۱ عدم رسم کروکی				

زمان و شرایط نمونه‌برداری از خاک

بهترین زمان نمونه‌برداری از مزارع یک ماه قبل از کشت و یا یک ماه پس از برداشت محصول می‌باشد. چراکه در این زمان‌ها، شرایط خاک پایدارتر بوده و نتایج به دست آمده قابل اعتمادتر است. همچنین کنترل و اصلاح خاک بسیار آسان‌تر بوده و هزینه کمتری به همراه دارد.

بهترین شرایط خاک از نظر رطوبت برای نمونه‌برداری، در حالت به اصطلاح گاورو (رطوبت خاک در حد ظرفیت زراعی باشد) فراهم می‌شود که عموماً این حالت چند روز پس از آبیاری مزرعه و یا بارندگی به وجود می‌آید. زمین خیلی مرطوب در رفت و آمد نمونه‌بردار اختلال ایجاد می‌کند و در زمین بسیار خشک مته نمونه‌برداری یا بیل به دشواری وارد زمین می‌شود و از طرفی خاک داخل مته قبل از بالا آمدن از درون چاله به بیرون می‌ریزد.

فعالیت



تعیین گاورو بودن زمین

ابزار و وسایل مورد نیاز: بیلچه، تجهیزات ایمنی فردی

۱- پس از آماده به کار شدن و رعایت نکات ایمنی برای تعیین گاورو بودن زمین، مراحل عملیاتی زیر را انجام دهید.

۲- با بیلچه، بقایای سطحی و مقداری از خاک سطح زمین را کنار بزنید.



شکل ۲-۲- برداشت نمونه خاک برای تعیین رطوبت خاک

۳- بیلچه را به صورت نسبتاً عمودی در خاک فرو کرده و خاک داخل آن را بیرون بریزید.

۴- با نوک بیلچه، مقداری خاک از دیواره شکاف ایجاد شده برداشته، در کف دست قرار دهید.

۵- دست خود را مشت کنید. به تغییر شکل توده خاک در کف دست توجه کنید.

۶- اگر خاک درون دست شما به هم نچسبید، رطوبت کمتر از حد گاورو است.

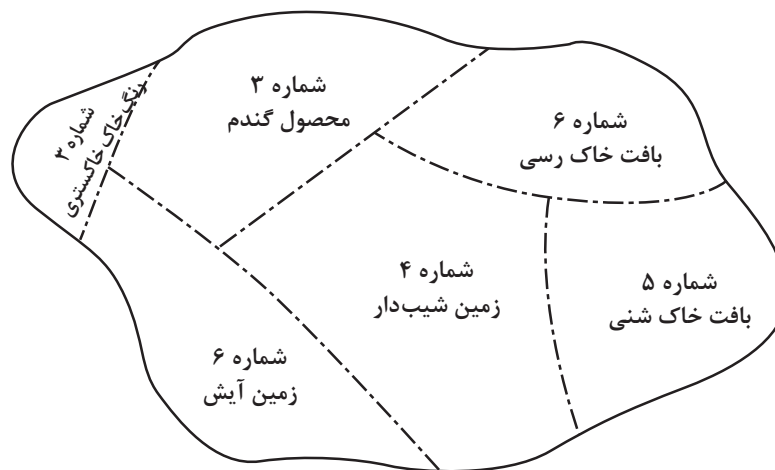
۷- اگر خاک گلوله یا استوانه‌ای شکل شد و دست شما را گل‌آلود یا خیس کرد، رطوبت بیشتر از حد گاورو است. برای اطمینان بیشتر، گلوله یا استوانه را در ارتفاع حدود یک متری به سوی زمین رها کنید. در رطوبت زیاد گلوله از هم نمی‌پاشد بلکه پهن می‌شود. ولی اگر از هم پاشید، رطوبت خاک در شرایط گاورو می‌باشد.



درباره مفهوم و تعیین محدوده ظرفیت زراعی گفت‌وگو کنید (از کتاب آب و خاک و گیاه استفاده کنید).

تفکیک اراضی جهت نمونه‌برداری

در نمونه‌برداری از خاک، رنگ خاک، بافت خاک، شیب زمین و نحوه مدیریت مزرعه را بایستی مورد توجه قرار داد چرا که در مکان‌هایی که شیب زمین بیشتر است درموقع بارندگی و آبیاری، مواد غذایی و املاح خاک بیشتر در معرض تهدید قرار گرفته و از بین می‌روند و برعکس در مناطق گود، تجمع املاح و مواد غذایی بیشتر است. چنانچه قطعات کوچکی وجود داشته باشند که خاک آنها مثلاً شنی بوده و با سایر خاک‌ها متفاوت باشد، نبایستی نمونه خاک این بخش با بقیه نمونه‌ها، مخلوط گردد. در زمینه مدیریت مزرعه، وضعیت کوددهی و نوع زراعت حائز اهمیت است مثلاً زمانی که در سال زراعی گذشته بخشی از زمین یک نوع کود مصرف شده باشد یا گیاه خاصی کاشته شده باشد و در بخش دیگر نوع دیگری از کود و گیاه را به خود اختصاص داده باشد نباید خاک آنها با یکدیگر ترکیب گردند.

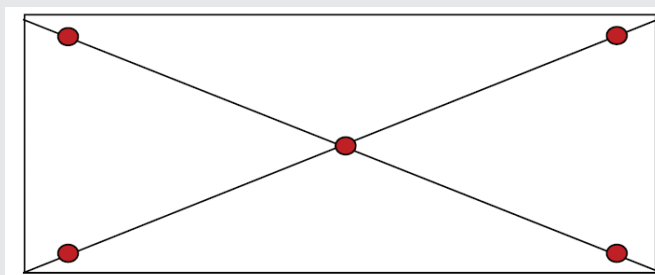


شکل ۳-۲- قطعه‌بندی زمین برای نمونه

تعیین محل نمونه‌برداری از خاک

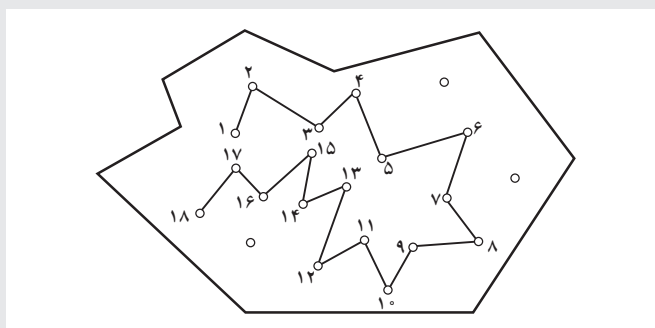


- ۱- از روی کروکی تهیه شده و شرایط تعیین شده زمین را در صورت نیاز قطعه‌بندی کنید.
- ۲- مسیر حرکت در هریک از قطعات را برای نمونه‌برداری مشخص کنید.
- در زمین‌هایی که شکل مستطیل یا مربع دارند، قطرهای آنها را ترسیم نموده از محل تلاقی قطرهای یک نمونه و از محل رأس‌ها با کمی فاصله به انتها، چهار نمونه تهیه کنید (شکل ۴-۲).



شکل ۲-۴- تعیین محل نمونه برداری در زمین‌هایی با شکل مستطیل یا مربع

- در زمین‌هایی با شکل هندسی نامنظم، حرکت نمونه بردار به صورت زیگزاگی یا مارپیچ می‌باشد به نحوی که در هر محل تغییر جهت، یک نمونه برداشت می‌گردد.



شکل ۲-۵- تعیین محل نمونه برداری در زمین‌هایی با شکل هندسی نامنظم

۳- اولین ژالن یا میخ چوبی را در گوشه‌ای از زمین به فاصله ۱۰ متر از طرفین زمین بکوبید.

۴- سایر ژالن‌ها را با توجه به طرح مسیر به فاصله حداقل هر ۲۵ متر بکوبید.

۵- محل‌های تعیین شده را به تأیید هنرآموز خود رسانده و برای برداشت نمونه خاک آماده شوید.

ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	نمره
۳	سنجش رطوبت خاک، قطعه‌بندی زمین، علامت گذاری بر روی زمین و کروکی	سنجش رطوبت خاک	زمین زراعی، هوای آرام، رطوبت مناسب خاک، متر، نشانه (ژالن)	تعیین محل برداشت نمونه	۲
۲	سنجش رطوبت خاک، علامت گذاری بر روی کروکی	جانمایی محل			
۱	سنجش رطوبت خاک، عدم علامت گذاری	نمونه برداری			



شکل ۲-۶- نمونه دست نخورده خاک

انواع نمونه‌های خاک

انواع نمونه خاک عبارتند از: ساده، مرکب، دست نخورده، دست خورده.

نمونه ساده: اگر هر یک از نمونه‌های برداشت شده جداگانه مورد تجزیه قرار گیرد به آن نمونه ساده گویند.

نمونه مرکب: اگر تعدادی نمونه ساده را مخلوط کرده و یک نمونه نهایی برداریم به آن نمونه مرکب گویند.

نمونه دست نخورده: اگر نمونه ساختار طبیعی خاک را داشته باشد، به آن نمونه دست نخورده می‌گویند. برای تعیین خواص فیزیکی خاک بیشتر از این نوع نمونه استفاده می‌شود (شکل ۲-۶).

نمونه دست خورده: اگر نمونه ساختار طبیعی خاک را نداشته باشد و یا ساختار طبیعی آن به هم بریزد، نمونه دست خورده گفته می‌شود. برای بیشتر آزمایش‌های شیمیایی خاک از این نوع نمونه استفاده می‌شود.

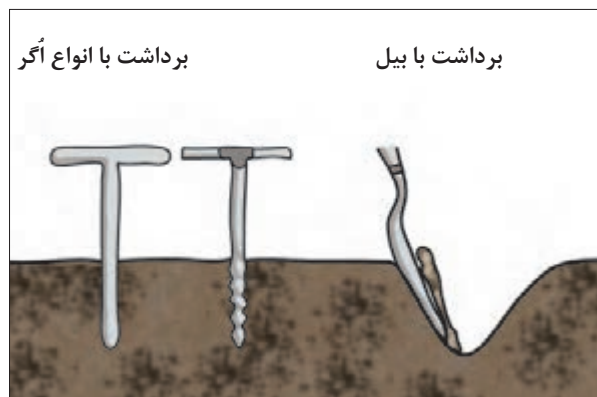
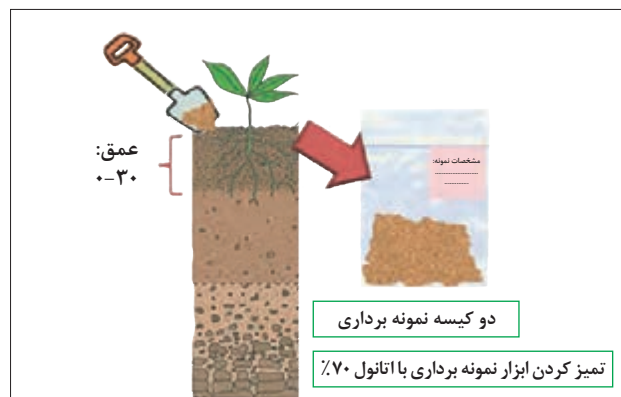
در این روش پس از اینکه برحسب مساحت مزرعه، از چندین نقطه نمونه‌برداری شد، نمونه‌های مربوط به هر عمق در نقاط مختلف را با هم مخلوط می‌کنیم. در پایان یک نمونه که ترکیبی از خاک نقاط مختلف در عمق مشخص می‌باشد، به دست می‌آید.

تعداد نمونه‌های ساده یک مزرعه، متغیر است و به صورت میانگین از هر قطعه ۱۵ هکتاری ۳۰ نمونه تهیه می‌شود.

نحوه نمونه‌برداری از خاک

قبل از نمونه‌برداری، سطح محل نمونه‌برداری را از خرده سنگ‌ها، علف‌های هرز و هرگونه ناخالصی پاک می‌کنیم.

عمق نمونه‌برداری به نوع و سن گیاه بستگی دارد. عمق مناسب برای بیشتر گیاهان زراعی ۳۰-۰ سانتی‌متر است اما گاهی برای برخی از گیاهان با ریشه عمیق (مانند یونجه) از عمق ۶۰-۳۰ سانتی‌متر هم نمونه‌برداری می‌شود.



شکل ۲-۷- چگونگی نمونه‌برداری

جهت نمونه برداری از مته‌های نمونه برداری (اگر) استوانه‌ای یا مارپیچی استفاده می‌شود. نوع استوانه‌ای برای خاک‌های شنی و خشک و نوع مارپیچی، برای خاک‌های مرطوب مناسب می‌باشد. در صورت نداشتن اگر، از بیلچه یا بیل دستی استفاده می‌گردد. از سیلندر نمونه برداری برای برداشت نمونه‌های دست نخورده استفاده می‌کنند.



شکل ۸-۲- ابزار نمونه برداری از خاک

در صورت استفاده از مته‌های نمونه برداری، با گردش دسته آن، خاک در محفظه یا انتهای آنها جمع می‌گردد و با استفاده از بیلچه یا بیل، ابتدا گودالی به عمق ۳۰ - ۰ سانتی متر ایجاد کرده آنگاه از دیواره این گودال یک نمونه ساده به وزن تقریبی یک کیلوگرم برداشت می‌کنیم. نمونه برداشت شده را در داخل کیسه یا سطل همراه می‌ریزیم.

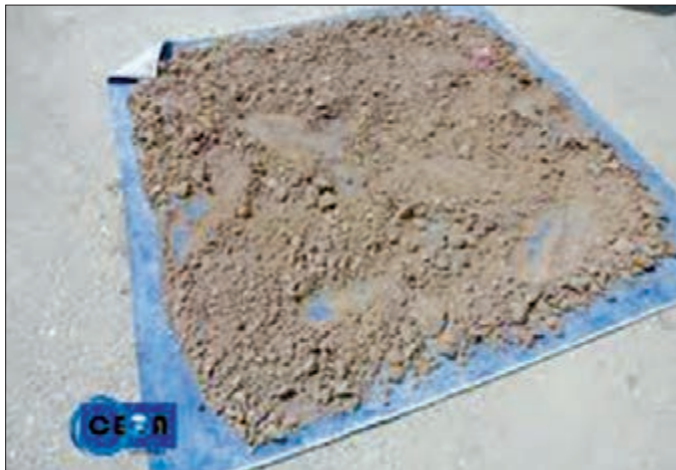


شکل ۹-۲- برداشت نمونه خاک با اگر

انواع اگر با مته موجود در هنرستان خود را بررسی کرده و درباره کاربرد هر یک از آنها با هم کلاسی هایتان گفت‌وگو کرده و نتیجه را به هنر آموز خود گزارش دهید.

گفت‌وگو کنید





شکل ۱۰-۲- پهن کردن نمونه خاک برای تهیه نمونه مرکب

در آخر یک زیرانداز پهن کرده و خاک تمام کیسه‌های یک کیلوگرمی مربوط به هر عمق را روی آن می‌ریزیم و مخلوط و پهن می‌کنیم. به ترتیبی که ضخامت خاک پهن شده حدود یک سانتی متر گردد. تمامی خار و خاشاک، سنگ‌ریزه‌ها را تفکیک و کلوخه‌ها را خرد می‌نماییم. خاک‌های پهن شده روی زیرانداز را به صورت مستطیل درآورده و قطرهای اصلی آن را ایجاد می‌کنیم. یکی از مثلث‌های ایجاد شده را خارج ساخته و این عمل را آن قدر تکرار می‌کنیم تا در حدود یک کیلوگرم از ترکیب خاک حاصل شود. یک کیلوگرم خاک مرکب نهایی را داخل کیسه می‌ریزیم. دو عدد برچسب با مشخصات زیر تهیه می‌کنیم:

نام:	نام خانوادگی:	تاریخ نمونه برداری:
آدرس محل نمونه برداری:		
عمق نمونه برداری:	نوع زراعت قبلی:	نوع زراعت بعدی:

یکی از برچسب‌ها را داخل کیسه و دیگری را روی کیسه نصب می‌کنیم. توصیه می‌شود نمونه مرکب را در سایه خشک کرده و سپس انتقال دهیم و البته هیچگاه نباید از روش ایجاد حرارت در خشک کردن آن استفاده نمود. در غیر این صورت درب پلاستیک را بسته و به سرعت به آزمایشگاه خاک‌شناسی منتقل می‌نماییم.

نکات قابل توجه در نمونه برداری از خاک

نمونه برداری و تهیه نمونه مرکب نهایی باید به شیوه درست انجام گیرد، چرا که هرگونه اشتباه نتایج گمراه کننده‌ای را به همراه دارد.

براین اساس توصیه می‌شود که:

۱- وسایل و ظروفی که برای نمونه برداری به کار می‌روند باید به‌طور کامل تمیز و بدون زنگ‌زدگی بوده و به کودهای دامی، شیمیایی و سموم آغشته نباشند.



شکل ۱۱-۲- تعیین محل نمونه برداری

۲- از محل‌هایی نظیر کنار دیوار یا پرچین، محل نگهداری حیوانات، کودهای حیوانی و توده‌های قدیمی و پوسیده کاه و کلش، مسیر و امتداد خطوط کودپاشی، محل سوزاندن بقایای گیاهی و علف‌های هرز، زیر درختان، جاده‌ها، مکان‌هایی که چاله بوده و در آن آب جمع می‌شود، آبراهه‌ها، کناره‌های جوی‌های آبیاری، محل تخلیه مصالح و نخاله‌های ساختمانی نباید نمونه برداری خاک صورت پذیرد.

۳- در هنگام نمونه برداری یا بعد از آن هیچ گونه مواد خارجی همچون خاکستر سیگار و مانند آن نباید به نمونه خاک اضافه گردد.

۴- در شیوه آبیاری قطره‌ای، نمونه برداری براساس شیوه خیس شدگی زمین صورت می‌گیرد که نمونه‌ها از قسمت مرکزی الگوی خیس شدگی و مابقی از قسمت حاشیه الگوی خیس شدگی انجام می‌گیرد.



شکل ۱۲-۲- محل نمونه برداری در سیستم آبیاری قطره‌ای

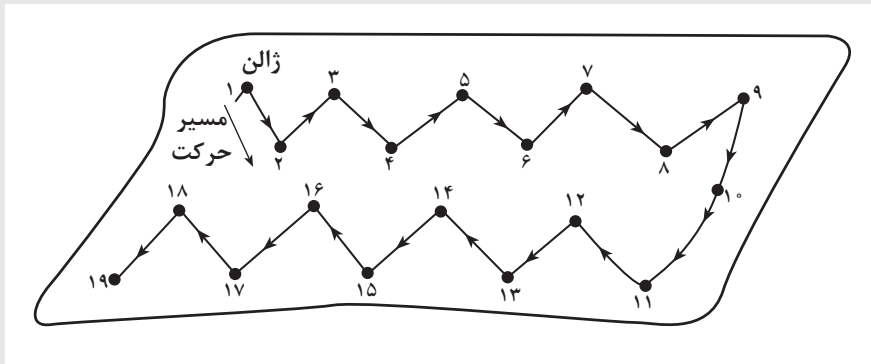
نمونه برداری از خاک

فعالیت



- ۱- زمین موردنظر را از روی نقشه یا کروکی به چند قسمت تقسیم کنید (شکل ۳-۲).
- ۲- مسیر حرکت در هریک از قطعات را برای نمونه برداری مشخص کنید.
- ۳- اولین ژالن یا میخ چوبی را در گوشه‌ای از زمین به فاصله ۱۰ متر از حاشیه زمین بکوبید.

- ۴- سایر ژالن‌ها را با توجه به طرح مسیر به فاصله حداقل هر ۲۵ متر بکوبید.
- ۵- در محل نمونه‌برداری پوشش گیاهی خاک را به عمق چند سانتی‌متر کنار بزنید. دقت شود تا غیریکنواختی در سطح زمین مشاهده نگردد (تأثیرات حیوانات، تجمع و لانه مورچه‌ها، کاه و کلش و غیره). در صورت ملاحظه غیریکنواختی، محل دیگری در نزدیکی محل اول انتخاب گردد.



شکل ۱۳-۲- تعیین مسیر حرکت نمونه برداری



شکل ۱۴-۲- روش برداشت نمونه با بیل یا بیلچه

- ۶- چاله‌ای به عمق ۳۰ سانتی متر بکنید.
- ۷- خاک دیواره چاله را با نوک بیل بتراشید. حدود یک کیلوگرم از خاک را درون سطل نمونه‌برداری بریزید.
- ۸- در سایر نقاط مشخص شده نیز حرکت کرده و نمونه‌گیری را انجام دهید.
- ۹- برای تهیه نمونه مرکب تمام نمونه‌های برداشت شده را روی زیرانداز ریخته و با هم مخلوط نمایید.
- ۱۰- پس از جدا کردن هرگونه ناخالصی و چند مرتبه ترکیب و برداشت حدود یک کیلوگرم از آن برروی زیرانداز باقی بماند.
- ۱۱- نمونه مرکب نهایی را داخل کیسه‌های تیره رنگ یا کارتن بریزید. دو عدد برچسب با مشخصات لازم تهیه و یکی را داخل کیسه قرار داده و دیگری را برروی کیسه بچسبانید.
- ۱۲- برای نمونه‌برداری از عمق ۳۰ - ۶۰ سانتی‌متری، قطر چاله را حدود ۶۰ سانتی‌متر بگیرید.
- ۱۳- در عمق چاله (پس از ۳۰ سانتی‌متر اولیه) چاله‌ای به عمق ۳۰ سانتی‌متر همانند روش قبل ایجاد کنید (شکل ۱۵-۲).
- ۱۴- مانند نمونه قبل با نوک بیل از محل ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متری خاک دیواره چاله را بتراشید و پس از مخلوط کردن حدود یک کیلوگرم از آن را درون سطل نمونه‌برداری بریزید.
- ۱۵- در سایر نقاط مشخص شده نیز حرکت کرده و نمونه‌گیری را انجام دهید.
- ۱۶- برای تهیه نمونه نهایی از این عمق نیز همانند قبل عمل کنید.



شکل ۱۵-۲- روش نمونه‌برداری از دو عمق ۳۰ و ۶۰ سانتی‌متر

۱۷- پس از پایان عملیات نمونه برداری از خاک چاله‌های ایجاد شده را دوباره پر کنید.
۱۸- وسایل و ابزار تحویلی را پس از تمیز کردن به هنرآموز یا سرپرست کارگاه تحویل دهید.
بهرتر است برای یاد گیری بیشتر نمونه برداری را نیز با انواع اگر و سیلندر نمونه برداری انجام دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	برداشت نمونه	خاک گاورو- اگر یا بیل - کیسه‌های تیره رنگ یا پاکت	برداشت نمونه‌ها اختلاط نمونه‌ها نمونه نهایی	برداشت نمونه خاک از عمق‌های مختلف و تهیه نمونه نهایی	۳
				برداشت تمام نمونه بر حسب استانداردها، اختلاط، برداشت نمونه نهایی	۲
				پاکسازی محل و برداشت تعدادی از نمونه‌ها	۱

آماده سازی نمودن خاک برای ارسال به آزمایشگاه

پس از نمونه برداری، آماده سازی نمونه خاک می بایست با دقت و به درستی انجام شود. چنانچه نمونه برداری به درستی انجام گیرد ولی آماده سازی نمونه به درستی انجام نشود، تغییرات ایجاد شده در نمونه باعث ایجاد خطا در نتایج واقعی خواهد شد. به عنوان مثال چنانچه نمونه برداری به منظور ارزیابی عناصری همانند نیتروژن و گوگرد که تحت تأثیر فعالیت میکروب‌های خاک تغییر می کند انجام شود، رعایت نکات زیر برای متوقف نمودن فعالیت میکروب‌های خاک ضروریست.

۱- نمونه‌های نهایی (مرکب) برداشت شده با دست کاملاً نرم و در پاکت‌های کاغذی ریخته و تا پایان مدت نمونه برداری درب پاکت‌ها، باز و در محیط خنک (مانند سایه بوته‌های موجود در مزرعه) نگهداری شوند.

۲- پس از اتمام کار، نمونه‌های برداشت شده سریعاً به محیط آزمایشگاه حمل و در نازک‌ترین قشر ممکن پهن تا در هوای آزاد خشک شوند (هوا خشک).

۳- از ریختن نمونه‌ها در پاکت‌های پلاستیکی و یا ظروف سر بسته که امکان تبادل هوا وجود ندارد و یا برداشت نمونه‌هایی با رطوبت بالا که امکان نرم کردن خاک وجود نداشته باشد باید خودداری کرد، زیرا به دلیل ایجاد محیط با اکسیژن کم باعث فعال شدن میکروب‌های بی‌هوازی شده و این گروه از باکتری‌ها باعث تبدیل سریع نیترات خاک به گازهای نیترو و نیتريت می شوند و نتیجه درستی از تجزیه آزمایشگاهی گرفته نخواهد شد.



نحوه آماده نمودن خاک جهت ارسال به آزمایشگاه

ابزار و وسایل کار: دستکش، بیل و بیلچه، انواع آگر، ظرف نمونه برداری، برچسب و ماژیک

مراحل انجام کار:

- ۱- پس از نمونه برداری حدود ۱/۵-۱ کیلوگرم از نمونه خاک مرکب انتخاب کنید.
- ۲- نمونه خاک را در هوای آزاد بر روی سطح تمیز پهن کنید تا خشک شود.
- ۳- پس از خشک نمودن، نمونه خاک را داخل یک کیسه کاغذی تمیز و خشک و یا جعبه مقوایی بریزید.
- ۴- مشخصات کامل نمونه خاک را که شامل نام نمونه بردار، محل مزرعه، نام روستا و شهرستان،



شکل ۱۶-۲- نمونه خاک

- مساحت قطعه، عمق، تاریخ، کشت سال قبل، نوع و میزان کود مصرفی در سال قبل و... می باشد را بر روی برچسب مخصوص بنویسید.
- ۵- برای هر نمونه دو برچسب مشخصات تهیه و یکی در داخل پاکت قرار داده و دیگری بر روی پاکت نصب کنید.

محل نمونه برداری:	تاریخ نمونه برداری:
نام نمونه بردار:	شماره پروفیل:
عمق نمونه برداری:	شماره نمونه:
سابقه و نوع کشت:	محصول مورد نظر برای کاشت:
بافت لمسی:	سایر توضیحات:

- ۶- برگ درخواست را که شامل نوع آزمایش های در خواستی است (شامل خواص فیزیکی، شیمیایی و حاصل خیزی خاک) را آماده نمایید.

ارزشیابی شایستگی نمونه برداری از خاک

شرح کار:			
۱- رسم کروکی ۲- تفکیک اراضی برای نمونه برداری (قطعه بندی) ۳- نمونه برداری ۴- آماده سازی نمونه برای ارسال به آزمایشگاه			
استاندارد عملکرد:			
هنرجو پس از کسب این شایستگی بتواند تمام مراحل نمونه برداری زمین زراعی را با استفاده از بیل و اُگر یا سیلندر انجام و حدود و مساحت زمین را تعیین و نمونه نهایی را تهیه نماید. شاخص ها: ۱- اندازه گیری، مساحت یابی و ترسیم کروکی ۲- محاسبه، مقایسه با جداول و استانداردها ۳- برداشت نمونه برحسب استانداردها ۴- اختلاط، برداشت نمونه نهایی، ثبت مشخصات، ارسال به آزمایشگاه، اخذ توصیه های کارشناسی و اجرای آن			
شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات: - محل اجرا : زمین زراعی، آزمایشگاه زراعت - تجهیزات : اُگر، بیل، متر- زاویه یاب و ترازو - ملزومات : کیسه های تیره رنگ، نوشت افزار و برچسب - منابع : جداول و استانداردها، منابع و اطلاعات معتبر - زمان : ۶۰ دقیقه ابزار و تجهیزات: اُگر خاک شناسی، بیل معمولی، میخ چوبی به قطر ۳ و طول ۴۰ سانتی متر، متر ۵۰ متری، زاویه یاب معمولی، کیسه یا پاکت، امکانات نوشت افزار، وسیله نقلیه			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	رسم کروکی	۲	
۲	قطعه بندی زمین	۱	
۳	نمونه برداری	۲	
۴	آماده سازی نمونه برای ارسال به آزمایشگاه	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: شایستگی های غیر فنی: درستکاری - مدیریت مواد تجهیزات - مدیریت زمان ایمنی و بهداشت: خود فرد (رعایت نکات بهداشتی و اصول ایمنی هنگام کار با مواد شیمیایی) توجهات زیست محیطی: ساماندهی بقایا، پرهیز از هدر دادن منابع، کاهش آلودگی آب و خاک نگرش: دقت در سنجش، تفکر خلاق، توسعه شایستگی و دانش	۲	
میانگین نمرات			*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			

واحد یادگیری ۳

شایستگی آماده‌سازی زمین قبل از شخم

آیا می‌دانید؟

- زمینی که مواد پلاستیکی در آن پخش شده است، قبل از جمع‌آوری نباید شخم زده شود؟
 - وجود سنگ‌های نسبتاً درشت چه مشکلاتی را برای کشاورز به همراه دارد؟
 - می‌بایست همیشه بقایای گیاهی باقیمانده محصول سال قبل را در زمین باقی گذاشت؟
- ممکن است در سطح زمین موانع و عوارضی نظیر سنگ، چوب، زباله‌های شهری، پستی و بلندی و بقایای گیاهان قبلی باشد. وقتی این موانع از بین نرود، اجرای عملیات شخم در آن مشکل یا غیرممکن خواهد بود. همچنین گاهی کشاورزان برای جلوگیری از تبخیر آب سطح مزرعه و جلوگیری از رشد علف‌های هرز از پلاستیک استفاده می‌کنند در این صورت باید قبل از شخم، آنها را جمع‌آوری کنند.

استاندارد عملکرد

ناخالصی‌ها و عوارض زمین را با توجه به امکانات و وسعت مزرعه، با وسایلی مانند تراکتور، تیلر، تیغه پشت تراکتوری، بیل، کلنگ و فرغون برطرف نماید، کود دامی را مصرف کرده و آبیاری قبل از شخم را انجام دهد.

اهمیت آماده‌سازی زمین قبل از شخم

خاک یکی از مهم‌ترین مواد تشکیل دهنده حیات است. گیاهان، جانوران و حتی انسان از خاک آفریده شده‌اند و ادامه حیات آنها نیز به خاک وابسته است. بر این اساس خاک فوق‌العاده ارزشمند است. در حفظ خاک کوشا باشیم و حرمت خاک را پاس بداریم.

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِّن طِينٍ ﴿۱۴﴾ ما انسان را از عصاره‌ای از گل آفریدیم

اغلب شنیده‌اید که زراعت عبارت است از کاشت، داشت و برداشت گیاهان زراعی. اما این تعریف جامع و کامل نیست، بلکه زراعت قبل از کاشت شروع می‌شود و تا پس از برداشت ادامه دارد. زراعت موفقیت‌آمیز تا حد زیادی به عملیات قبل از کاشت بستگی دارد. به این مرحله از زراعت مرحله خاک‌ورزی (آماده‌سازی زمین یا مرحله تهیه بستر کاشت) می‌گویند. قبل از خاک‌ورزی بایستی اقداماتی در زمین انجام داد تا زمین برای انجام خاک‌ورزی آماده شود.



شکل ۱۸-۲. ناخالصی‌های روی زمین کشاورزی



شکل ۱۹-۲. عوارض زمین

انواع عملیات قبل از خاک‌ورزی

زمین زراعی ممکن است به دلایل مختلف از جمله جریان باد، بدرفتاری انسان‌ها، شرایط طبیعی منطقه و... دارای ناخالصی‌هایی باشد. منظور از ناخالصی، هرچیزی به جز بقایای محصول سال قبل در روی زمین می‌باشد.

با این تعریف، سنگ، چوب، لاستیک، پلاستیک، شیشه، نخاله و زباله از ناخالصی‌های زمین محسوب می‌شوند که در عملیات آماده‌سازی، کاشت، داشت و برداشت گیاهان اختلال ایجاد می‌کنند. بنابراین برای دستیابی به یک زراعت موفق بایستی قبل از آماده‌سازی زمین، آنها را پاک‌سازی نمود.

زمین کشاورزی ممکن است دارای عوارض یا پستی و بلندی‌هایی باشد که در اثر ایجاد نهرها، جوی‌ها و پشته‌ها به وجود آمده باشد و یا در اثر تردد انسان‌ها، حیوانات یا وسایل نقلیه یا در اثر نوع گیاه و روش کاشت ایجاد شود. این عوارض اجرای عملیات آماده‌سازی را دچار مشکل خواهد کرد. بنابراین لازم است که به روش شایسته‌ای برطرف گردند.



جمع آوری سنگ و از بین بردن پستی و بلندی زمین و اصلاح شیب زمانی انجام می شود که زمین برای اولین بار آماده سازی می شود. پستی و بلندی این نوع زمین ها توسط گریدر و بولدوزر و اسکرپپر تسطیح می شوند. برای جمع آوری سنگ های درشت سطح زمین از ماشین های سنگ جمع کن استفاده می شود.



شکل ۲۰-۲- ماشین های سنگ جمع کن و اسکرپپر

تولید برخی از محصولات کشاورزی منجر به باقی ماندن بقایای زیادی در سطح زمین می شود. برخی از این بقایا به راحتی قابل دفن در زیر خاک نیستند و ممکن است، مانع از حرکت ماشین ها و اجرای عملیات آماده سازی می شوند.



شکل ۲۱-۲- بقایای محصول قبلی (ذرت دانه ای، آفتابگردان و...)

برای آنکه خاک بتواند محصول خوبی به بار آورد، باید به خوبی تقویت گردد. مصرف کودهای آلی (دامی یا گیاهی) یکی از بهترین روش های تقویت خاک یا افزایش حاصل خیزی زمین است. این عملیات باید قبل از شخم انجام شود. به یاد داشته باشید که بهترین کود شیمیایی هم نمی تواند جایگزین کودهای آلی شوند. در این مورد بیشتر صحبت خواهیم کرد.



شکل ۲۲-۲- پخش کود دامی و زیر خاک کردن کود سبز

شخم یکی از عملیات مهم خاک‌ورزی است، تنها در شرایط مطلوب رطوبتی، به درستی انجام می‌شود. تأمین رطوبت مناسب برای اجرای عملیات شخم در زمین‌های خشک، از دیگر عملیات قبل از خاک‌ورزی می‌باشد.

ضرورت رفع ناخالصی‌های زمین

ناخالصی موجود در سطح زمین کشاورزی، مانع جدی در اجرای عملیات کشاورزی می‌باشد.

- از نفوذ گاوآهن به داخل زمین جلوگیری کرده و در نتیجه عمق شخم را غیر یکنواخت می‌کنند.
- ناخالصی‌ها باعث به هم خوردن نظم و ترتیب در زمان کاشت توسط کارنده‌ها می‌گردند. به همین دلیل رویش مزرعه یکنواخت نخواهد شد و عملکرد محصول کاهش خواهد یافت.
- وجود برخی از ناخالصی‌های درشت و سخت مانند سنگ یا نخاله، ماشین‌های داشت و برداشت را دچار مشکل و حتی خرابی می‌نماید. بسیار اتفاق می‌افتد که تیغه دروگر در برخورد با سنگ یا سایر اجسام سخت، شکسته و غیرقابل استفاده شده است.
- برخی از ناخالصی‌ها مانند ظروف یکبار مصرف و انواع نایلون‌ها، آلوده‌کننده محیط زیست از جمله خاک هستند. تجزیه کامل این مواد بسیار طولانی و گاهی تا بیش از ۵۰ سال زمان احتیاج دارد. لذا باید این عوامل از زمین کشاورزی جمع‌آوری و به درستی ساماندهی گردد.

				
کاغذ روزنامه ۲-۴ هفته	برگ درختان ۱-۳ ماه	پوست پرتقال ۳-۶ ماه	پاکت شیر مدرسه ۵ سال	کیسه پلاستیکی ۱۰-۲۰ سال
				
قوطی آلومینیومی ۲۰۰-۴۰۰ سال	ظروف پلاستیکی ۴۰۰-۵۰۰ سال	بطری پلاستیکی ۴۰۰-۵۰۰ سال	بطری شیشه‌ای بیش از ۵۰۰ سال	لیوان فومی هرگز

شکل ۲۳-۲ زمان تقریبی تجزیه مواد مختلف در طبیعت



جمع آوری ناخالصی‌های روی زمین

ابزار و وسایل مورد نیاز: بیل، کیسه زباله، فرغون، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی (دستکش، کلاه، عینک آفتابی)

مراحل اجرای عملیات

- ۱- به گروه‌های کاری ۳-۴ نفره تقسیم شوید.
- ۲- محدوده عملیات هر گروه را مشخص کنید.
- ۳- ناخالصی‌های سخت و بزرگ مانند سنگ‌ها، نخاله‌های ساختمانی، شیشه، پلاستیک و... را با دست یا بیل برداشته و داخل فرغون بریزید.
- ۴- ناخالصی‌های کوچک و نرم مانند انواع ظروف یکبار مصرف، نایلون‌ها، بطری و... را جمع‌آوری نموده و در کیسه زباله همراه بریزید.
- ۵- هیچ ناخالصی را در سطح زمین باقی نگذارید.



شکل ۲۴-۲ جمع‌آوری ناخالصی‌ها از سطح زمین زراعی

چنانچه مقدار ناخالصی خیلی زیاد بود، آنها را به فاصله مناسبی در سطح مزرعه انباشته کرده سپس توسط وسایلی مانند تریلر پشت تراکتوری به بیرون مزرعه منتقل کنید.

توجه



- ۶- ناخالصی‌های قابل بازیافت را تفکیک کرده، جهت انتقال به محل بازیافت ساماندهی کنید.
- ۷- ناخالصی‌های قابل سوزاندن را در محل، زمان و شرایط مناسب، با نظر هنرآموز، بسوزانید.
- ۸- ناخالصی‌های قابل دفن را در محل مناسبی دفن کنید.

توجه



پاک نگه داشتن محیط زیست وظیفه همگانی است.
سعی کنید:
نقشی در آلودگی محیط زیست نداشته باشید.
همواره عضوی مؤثر در پاک‌سازی محیط زیست خود باشید.



ناخالصی‌ها چگونه وارد مزرعه شما شده‌اند؟ آیا قابل پیشگیری می‌باشند؟ چگونه؟

۹- در پایان کار:

ابزار و وسایل را به صورت تمیز و مرتب تحویل دهید.
به نظافت شخصی و بهداشت فردی بپردازید.
گزارشی از عملیات خود تهیه و در دفتر عملیات ثبت کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	ردیف
۳	انتخاب وسایل، جمع‌آوری، انتقال، تفکیک مواد و بازیابی، ساماندهی مزرعه و وسایل	جمع‌آوری ناخالصی‌ها	بیل - کیسه - فرغون - تریلر- تراکتور	جمع‌آوری ناخالصی‌ها	۱
۲	انتخاب وسایل، جمع‌آوری، انتقال				
۱	عدم جمع‌آوری ناخالصی‌ها				

ضرورت برطرف کردن عوارض زمین

به پستی و بلندی‌های موجود در سطح مزرعه، عوارض می‌گویند.

عوارض زمین اجرای عملیات کشاورزی را در مراحل مختلف دچار مشکل می‌کند. وقتی بخواهید با گاوآهن زمین را شخم بزنید با افتادن چرخ‌های جلو در یک جوی عمیق یا گودی بزرگ، گاوآهن از زمین خارج می‌شود بنابراین شخم انجام نمی‌شود.



حال اگر چرخ‌های جلو در بلندی قرار گیرند، گاوآهن به مقدار زیادی در عمق خاک فرو می‌رود. اغلب در این شرایط، تراکتور توان حرکت را ندارد و چرخ‌های عقب شروع به چرخش درجا (بکسواد) می‌کنند. هر دو حالت ضمن آنکه راننده را دچار مشکل می‌کند، وقت عملیات را طولانی کرده، شخم زمین را غیر یکنواخت می‌نماید. در این صورت اهداف شخم تأمین نمی‌گردد.

شکل ۲۵-۲ پستی و بلندی‌های سطح زمین

چنانچه مسیر حرکت یا وضعیت عوارض به ترتیبی باشد که چرخ‌های یک سمت در چاله و چرخ‌های سمت دیگر در بلندی قرار گیرند بازهم عمق شخم غیر یکنواخت شده و احتمال واژگونی تراکتور وجود دارد.

گفتگو کنید



وجود پستی و بلندی در سطح زمین چه مشکلاتی را پس از کاشت بوجود می‌آورد؟

برطرف کردن عوارض زمین

در زمین‌های کوچک با عوارض محدود، رفع پستی و بلندی‌ها با وسایل دستی مانند بیل و فرغون صورت می‌گیرد. در اراضی نسبتاً بزرگ با پستی و بلندی زیاد یا شیب نامناسب عمل تسطیح اساسی به وسیله ماشین‌های مخصوص (گریدر، اسکرپر، بلدوزر، لودر و...) انجام می‌شود.

فعالیت



رفع عوارض ناشی از کشت قبلی

ابزار و وسایل مورد نیاز: تراکتور، تیغه پشت تراکتوری، فرغون، بیل، کلنگ، آچار و ابزار مکانیک عمومی، لباس مناسب کار با تجهیزات ایمنی

مراحل انجام کار:



شکل ۲۶-۲ تیغه پشت تراکتوری متصل به تراکتور

- ۱- همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی (هانگار) مراجعه کنید.
- ۲- پس از هماهنگی لازم یک دستگاه تراکتور را تحویل بگیرید.
- ۳- بازدیدهای اولیه برای راه‌اندازی تراکتور را انجام دهید (بادچرخ‌ها، سطح آب و روغن (موتور و هیدرولیک)، تمیزی فیلتر هوا، اتصال باتری‌ها و...).
- ۴- ضمن رعایت نکات فنی و ایمنی با اطلاع هنرآموز، تراکتور را روشن کنید.
- ۵- تراکتور را به محل نگهداری تیغه پشت تراکتوری هدایت کنید.

- ۶- سلامت تیغه پشت تراکتوری را مورد بررسی قرار دهید (تیغه، قاب، اتصالات).
- ۷- با رعایت نکات فنی و ایمنی و اجازه هنرآموز، تیغه پشت تراکتوری را به تراکتور متصل کنید.
- ضمن حرکت به عقب، نقاط اتصال تراکتور را به نقاط اتصال ۳ گانه تیغه پشت تراکتوری نزدیک کنید.
- با برابر شدن نقاط، تراکتور را متوقف کرده، ترمزدستی را بکشید و از تراکتور پیاده شوید.
- ابتدا بازوی سمت چپ، سپس بازوی سمت راست و در آخر بازوی وسطی را متصل کنید. سپس پین مربوطه را جاذده و قفل کنید.

دقت کنید



- در هنگام اتصال و هدایت تراکتور، هیچ کس مجاز نیست روی گلگیر تراکتور بنشیند یا اینکه در اطراف و پشت تراکتور به فاصله کمتر از ۳ متر قرار گیرد.
- مسئولیت حفظ تراکتور و هدایت آن با تمام اعضای گروه بوده و سر گروه مسئول هماهنگی است.
- چنانچه فاصله بین هانگار و مزرعه طولانی باشد یا اینکه محل عبور و مرور افراد، احشام و سایر وسایل نقلیه می‌باشد، هدایت تراکتور توسط فراگیر ممنوع و فقط توسط افرادی که دارای گواهینامه رانندگی تراکتور هستند باید انجام شود.



شکل ۲۷-۲ زاویه تیغه و ریزش خاک در چاله

- ۸- تنظیمات اولیه تیغه پشت تراکتوری را با راهنمایی هنرآموز انجام دهید (تنظیم طولی، عرضی، تعادلی).
- ۹- تراکتور حامل تیغه پشت تراکتوری را به مزرعه هدایت کنید.
- ۱۰- برحسب موقعیت برآمدگی‌ها، مسیر حرکت تراکتور، زاویه تیغه را تعیین و تنظیم کنید.
- ۱۱- ضمن هدایت تراکتور در مسیر تعیین شده، نقاط برآمده یا پشته‌ها را درون نقاط پست یا چاله‌ها بریزید.

دقت کنید



- ممکن است با یک بار حرکت، بلندی‌ها صاف یا گودی‌ها پر نشوند، بنابراین کار را تاحدی ادامه دهید که هدف شما تحقق پیدا کند.

- ۱۲- کار را به نوبت و مطابق برنامه‌ای که به تأیید هنرآموز رسانده‌اید انجام دهید.
- ۱۳- در پایان کار:

- مقدار و چگونگی کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.
- ماشین و ادوات را سرویس و 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 ارائه نمایید.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	رفع عوارض و موانع	زمین زراعی - تراکتور- گاواهن شرایط مناسب آب و هوایی	برطرف کردن عوارض کشت قبلی و یکدست شدن زمین	انتخاب وسایل و دستگاه، اتصال تیغه پشت تراکتوری، کاربرد تیغه پشت تراکتوری در رفع عوارض، ساماندهی محیط	۳
				انتخاب وسایل و دستگاه، چگونگی کاربرد، رفع عوارض	۲
				عدم هموار سازی	۱

ضرورت آبیاری قبل از شخم

هنگامی اهداف شخم تحقق پیدا می‌کند که در زمان و شرایط مناسب انجام شود. یکی از مهم‌ترین شرایط اجرای موفقیت‌آمیز شخم، گاورو بودن یا مطلوب بودن رطوبت خاک در زمان شخم است. بر این اساس اگر رطوبت خاک برای اجرای شخم کمتر از حد مطلوب بود، بایستی ابتدا آن را آبیاری کرد، که به آن مآخار گفته می‌شود. چند روز پس از آبیاری زمین با توجه به بافت آن به حالت گاورو می‌رسد. این وضعیت رطوبتی خاک بهترین زمان برای انجام شخم است. از مسائل مهم مآخار یکنواختی آبیاری سطح زمین می‌باشد. چنانچه سطح مزرعه به صورت یکنواخت آبیاری نشود و بعضی جاها خشک بماند تهیه زمین با گاواهن دچار مشکل می‌شود. در این قسمت‌ها ضمن اینکه عمق شخم کمتر می‌شود، کلوخه بزرگ ایجاد می‌گردد. افزون براین با انجام آبیاری، بذرها و علف‌های هرز داخل خاک مزرعه در شرایط مناسب، جوانه می‌زنند. اگر فرصت کافی در اختیار کشاورز باشد، به ترتیبی که بتواند فاصله آبیاری و شخم را با حفظ رطوبت خاک کمی



شکل ۲۸-۲- شخم زدن زمین با رطوبتی کمتر از حد گاورو و ایجاد کلوخه‌ها

طولانی‌تر نماید، امکان جوانه‌زنی بذره‌ای بیشتری از علف‌های هرز و رشد بهتر آن فراهم می‌شود. ماخار یا آبیاری قبل از شخم، علاوه بر گاورو کردن خاک دو مزیت دیگر نیز دارد:

- ۱- از تعداد و تراکم علف‌های هرز کم خواهد شد.
- ۲- علف‌های هرز روئیده قبل از به گل رفتن، به زیر خاک رفته و باعث افزایش ماده آلی خاک (کود سبز) می‌گردند.

آبیاری زمین (ماخار)

فعالیت



ابزار و وسایل مورد نیاز: بیل کشاورزی، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، آب زراعی

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- همراه هنرآموز به مزرعه خود مراجعه کنید.
- ۳- مسیرهای جریان آب از منبع تا مزرعه را بررسی کنید.
- ۴- هرگونه عوارض و موانع در مسیر جریان آب را برطرف کنید.

برای شروع آبیاری و مدت آن، با سایر عوامل هماهنگی شود.

دقت کنید



- ۵- چگونگی توزیع آب در سطح مزرعه را بررسی کنید.
- ۵-۱- اگر کشت قبلی کرتی بود، مرز کرت‌ها بررسی و تخریب احتمالی را ترمیم کنید.
- ۵-۲- اگر کشت قبلی جوی پشته‌ای بود، مسیر شیارها و جوی‌ها را بررسی و موانع احتمالی را رفع کنید.
- ۶- بندها و میان بندهای جوی اصلی و فرعی را آماده استفاده کنید.
- ۷- آب وارد مزرعه کرده و در توزیع یکنواخت آن تلاش کنید.
- ۸- کیفیت و مدت آبیاری را به تأیید هنرآموز برسانید. با نظر هنرآموز کار را پایان دهید.

توجه کنید



از هرگونه هدر رفت آب با جدیت پیشگیری کنید.
به خاطر داشته باشید کشور ما در منطقه خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد.

در پایان کار:

- ابزار و وسایل خود را تمیز کرده تحویل دهید.
- نظافت و بهداشت فردی را رعایت نمایید.
- گزارش عملیات را کامل کنید.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	آبیاری	زمین زراعی - آب کشاورزی - بیل شرایط مناسب آب و هوایی	گاورو شدن زمین عدم فرسایش زمین	بازدید مسیرهای آبیاری، ترمیم یال‌ها و بندها، تنظیم سطح آب، کنترل آب، آبیاری، قطع جریان آب	۳
				بازدید مسیرهای آبیاری، آبیاری، قطع جریان آب	۲
				عدم آبیاری یکنواخت	۱

اهمیت ماده آلی در زراعت

برحسب تعریف هر ماده‌ای که در مولکول‌های خود دارای کربن باشد و از موجود زنده منشأ گرفته باشد، ماده آلی می‌گویند. مواد آلی به‌عنوان مواد متصل‌کننده ذرات خاک و تشکیل خاکدانه‌ها عمل می‌کنند و هرچه مقدار آن بیشتر باشد، بهتر است. در خاک‌های با مواد آلی زیاد خاکدانه‌ها پایدارتر بوده و در مقابل فشردگی و تنش وارده به خاک مقاومت بیشتری می‌کنند. برخی از محصولات مانند سیب‌زمینی، ذرت علوفه‌ای و غلات دانه ریز، پس از برداشت، بقایای کمی از خود برجای می‌گذارند و در نتیجه ماده آلی کمی به خاک اضافه می‌نمایند. کشاورزانی که کاه و کلش محصول را در مزرعه نگه می‌دارند، افزون بر بالا بردن مواد آلی خاک، کمک زیادی در تأمین مواد غذایی گیاه و تقویت خاک می‌نمایند.

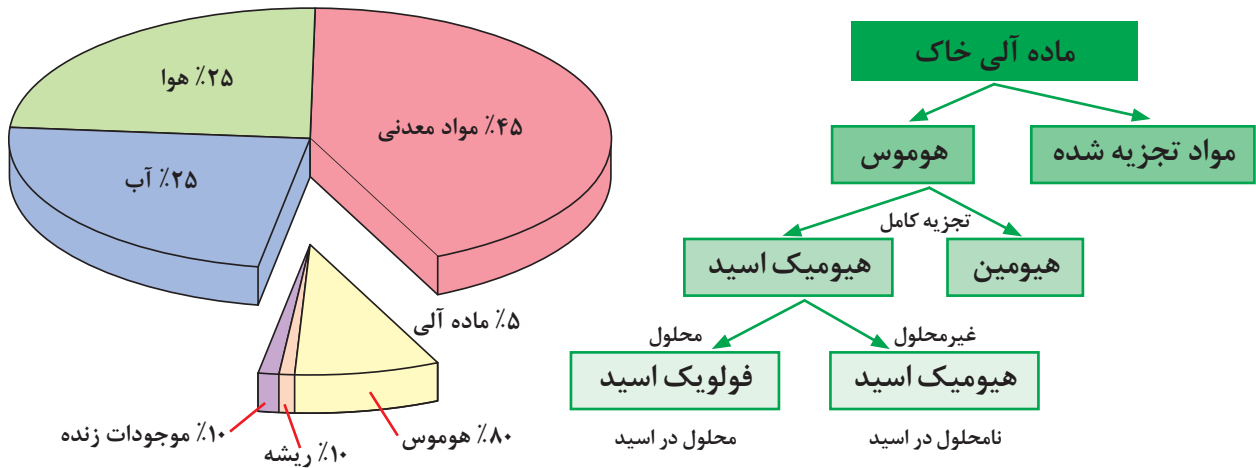
مواد آلی وقتی وارد خاک می‌شوند، دو مسیر را طی می‌کنند. به عبارت دیگر دو سرنوشت مختلف دارند:

۱- ممکن است کاملاً تجزیه شوند. در این صورت به عناصر اولیه سازنده خود تبدیل می‌شوند. بنابراین می‌توانند بخشی از نیاز غذایی گیاهان را تأمین کنند. اگر مقدار مواد آلی زیاد باشد، بیشتر نیازهای غذایی گیاهان به همین ترتیب تأمین می‌گردد.

۲- بخشی از مواد آلی وارد شده به خاک، به صورت ناقص تجزیه می‌شوند. این مواد به ذرات ریز و سیاه رنگی با ترکیبات شیمیایی پیچیده به نام هوموس تبدیل می‌شوند. هوموس در خاک نقش فوق‌العاده‌ای دارد. عناصر غذایی را در سطح خاک نگه‌داشته و به تدریج وارد محلول خاک می‌نماید هوموس همانند کلوئیدهای رس، باعث به هم چسبیدن ذرات خاک، تشکیل و پایداری خاکدانه‌ها می‌شود.

اگر کشاورزان به اهمیت مواد آلی پی می‌برند، حاضر نمی‌شدند خرده کاه‌ها را بسوزانند. مواد آلی ضمن اصلاح و پایداری ساختمان خاک، شرایط رطوبتی، حرارتی و تهویه‌ای خاک را هم اصلاح می‌کنند.

هر چقدر ماده آلی خاک بیشتر باشد، به همان نسبت حاصلخیزی خاک هم بیشتر خواهد شد. متأسفانه مقدار ماده آلی در بیشتر خاک‌های کشورمان بسیار کم و اغلب زیر ۰/۵ درصد است. در حالیکه خاک‌های خوب با رعایت اصول کشاورزی پایدار، دارای بیش از ۳ درصد ماده آلی می‌باشند.



شکل ۲۹-۲. فرایند تشکیل هوموس، نقش هوموس

درصد مواد آلی	میزان مرغوبیت خاک از نظر مواد آلی
کمتر از ۱	فقیر
۱-۲	متوسط
بیشتر از ۲	غنی

جدول ۲-۲. انواع خاک‌ها بر حسب درصد مواد آلی

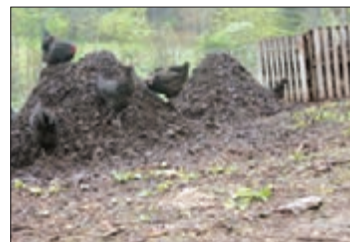
آیا مواد آلی روی رنگ خاک تأثیر می‌گذارد؟ چگونه؟

تحقیق کنید



اضافه کردن کود آلی به خاک

کودهای آلی به‌طور کلی به دو گروه حیوانی و گیاهی تقسیم می‌شوند. کودهای حیوانی در کشور ما عمدتاً شامل کود گاوی، کود گوسفندی و کود مرغی می‌باشد که پس از فرآوری قابل مصرف در مزارع و باغ‌ها می‌شوند. هر چند فضولات تمام جانوران ارزش کودی را دارند اما در کشور ما مقدار مصرف آنها محدود می‌باشد.



شکل ۳۰-۲. کود مرغی، کود گاوی و گوسفندی

کاشت برخی از گیاهان و زیر خاک کردن آنها در زمان مناسب (کودسبز) بقایای محصول قبلی، خاک‌برگها، کمپوست شهری (زباله فرآوری شده)، ورمی کمپوست و... نمونه‌هایی از کودهای آلی می‌باشد.



شکل ۳۱-۲- کمپوست شهری، کوکوپیت، پیت

فعالیت



اضافه کردن کود دامی به خاک مزرعه

ابزار، وسایل و مواد مورد نیاز: تراکتور، کودپاش کود دامی، تریلر، بیل، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، کود دامی عمل آوری شده

الف) با کودپاش کود دامی

مراحل انجام کار:



شکل ۳۲-۲- کودپاش کود دامی

- ۱- آماده به کار شوید (پوشیدن لباس مناسب کار، همراه داشتن تجهیزات ایمنی، سازمان دهی کار گروه و...).
- ۲- همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین های کشاورزی وارد شوید.
- ۳- تراکتور را تحویل گرفته و آماده به کار نمایید (بررسی، تأمین مواد و رفع معایب احتمالی).
- ۴- کودپاش کود دامی را به تراکتور متصل کنید.
- ۵- سلامت ساختمان و درستی عملکرد کودپاش کود دامی را بررسی کنید (لاستیک ها، بدنه، اتصالات، سیستم انتقال نیرو، اتصال و راه اندازی محور توندهی)
- ۶- تراکتور و دنباله بند را به محل ذخیره کود دامی فراوری شده، هدایت کنید. (تأکید می شود که کلیه مسیرهای خارج از مزرعه توسط راننده تراکتور با گواهینامه معتبر انجام می شود).
- ۷- کود دامی را به صورت گروهی به داخل کودپاش کود دامی بریزید. چنانچه واحد آموزشی دارای لودر یا تراکتور بابیل مکانیکی بود می توانید با هماهنگی قبلی از این وسیله استفاده کنید.

دقت کنید



در موقع بارگیری کود دامی در مخزن کودپاش پشت تراکتور موارد زیر را رعایت کنید:

- حتماً از ماسک دهانی و دستکش استفاده کنید.
- به فاصله ایمنی از یکدیگر قرار بگیرید.
- اگر بارگیری از دو سوی مخزن صورت می گیرد، مراقب افراد مقابل باشید.

- ۸- پس از پر کردن مخزن، سطح آن را با ضربات پشت بیل محکم و پایدار کنید.
- ۹- تراکتور حامل کودپاش دامی پر از کود، به محل مزرعه هدایت شود.
- ۱۰- قبل از شروع کار، نوبت‌بندی افراد گروه و گستره فعالیت هر یک را توافق کنید.
- ۱۱- با اجازه هنرآموز شروع به کودپاشی کنید.



شکل ۳۳-۲. پاشیدن کود دامی با کودپاش کود دامی

- ۱۲- پس از مختصری پیشروی، بایستید و تنظیمات را بررسی کنید:
 - عرض پاشش را اندازه‌گیری کنید و براساس آن مسیر برگشت خود را مشخص کنید.
 - مقدار پاشش را اندازه‌گیری کنید و براساس آن سرعت حرکت خود را تنظیم کنید.
 - پاششی مناسب است که لایه‌ای به ضخامت ۶-۷ میلی‌متر در سطح خاک به طور یکنواخت ایجاد نماید.

اگر وزن مخصوص کود دامی پوسیده را حدود ۰/۶ گرم برسانتی متر مکعب در نظر بگیریم، ضخامتی به قطر ۶-۷ میلی‌متر در سطح خاک معادل چند کیلوگرم در متر مربع یا چند تن کود دامی در سطح هکتار می‌باشد.

محاسبه کنید



۱۳- متناسب با تنظیمات ادامه دهید.

بین ردیف‌های رفت و برگشت همپوشانی مطلوب ایجاد گردد.

دقت کنید



۱۴- با تمام شدن کود مخزن، عملیات بارگیری و انتقال کود را تکرار کنید.

- در همه حال به اصول اخلاقی مقید بوده و نکات ایمنی و بهداشتی را به دقت بکار ببندید.
- هرگز سوار کودپاش کود دامی نشوید.

توجه کنید



۱۵- در پایان کار:

- مقدار و کیفیت عملیات خود را به تأیید هنرآموز برسانید. بدون تأیید هنرآموز، کار پایان یافته تلقی نمی‌شود.
- ابزار، وسایل و ماشین‌ها را تمیز و مرتب تحویل دهید.
- به پاکسازی محیط زیست خود اقدام کنید. هیچ پسماندی در مزرعه باقی نمانده باشد.
- نظافت و بهداشت فردی را انجام دهید.
- گزارش عملیات را کامل نموده و انتقادات و پیشنهادات خود را ثبت کنید.

ب) اضافه کردن کود دامی به خاک مزرعه با تریلر پشت تراکتوری

مراحل انجام کار:

- ۱- مراحل ۹-۱ را همانند روش الف انجام دهید. بدیهی است که در این مرحله به جای کودپاش کود دامی، تریلر پشت تراکتور خواهد بود.
- ۲- چنانچه تریلر دارای حفاظی در دو طرف و جلو به بلندی حداقل یک متر باشد، ۲ نفر سوار تریلر شوند. همزمان با پیشروی تراکتور این دو نفر با بیل عملیات برداشت کود و پاشیدن آن به سطح زمین را انجام دهند.
- دقت کنید: با مختصری پیشروی، بایستید تنظیمات را بررسی کنید. هدف آن است که لایه‌ای به ضخامت ۶-۷ میلی‌متر کود دامی در سطح زمین قرار گیرد. متناسب با این هدف سرعت پیشروی و همچنین سرعت کار افراد تنظیم گردد.
- ۳- اگر تریلر فاقد حفاظ بود، کود داخل مخزن را در یک یا چند نقطه (برحسب مخزن تریلر) تخلیه نمایید.
- ۴- به همین ترتیب تخلیه و بارگیری را در تمام سطح زمین گروه انجام داده و تراکتور را با نظارت و تأیید هنرآموز به گروه دیگر تحویل دهید.
- ۵- اقدام به پخش کودهای انباشته شده در سطح مزرعه نمایید.

هنگام ورزش باد، کار را متوقف کنید. در هر حال مراقب خود و سایر افراد باشید.

توجه کنید



۶- در پایان کار:

- کمیت و کیفیت کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.
- ابزار و وسایل خود را تمیز کرده تحویل دهید.
- به پاکسازی محیط زیست بپردازید.
- نظافت و بهداشت فردی را رعایت نمایید.
- گزارش عملیات را کامل کنید.



اگر وزن کود داخل مخزن تریلر، ۶۰۰ کیلوگرم باشد و بخواهیم در هر متر مربع ۳ کیلوگرم کود توزیع گردد.

■ یک بار تریلر برای چه مساحتی کافی است؟

■ اگر عرض پوشش در هر کپه ۸ متر باشد فاصله کپه‌ها و تعداد آن را تعیین کنید.

عمل آوری کود دامی:

چنانچه گفته شد، فضولات دامی زمانی قابل استفاده می‌شوند که، عمل‌آوری شده و به اصطلاح پوسیده شده باشند. مصرف کود تازه در زمین نه تنها مفید نیست بلکه مضر هم می‌باشد. زیرا ضمن افزایش عوامل زیان‌آور مانند علفهای هرز و برخی از انگل‌ها، هزینه تولید را بالا می‌برد. برای عمل‌آوری کود دامی به ترتیب زیر اقدام کنید:



عمل آوری کود دامی

ابزار، وسایل و مواد مورد نیاز: کود دامی تازه، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی و بهداشت فردی، بیل، فرغون، شیلنگ، آب معمولی، چکمه پلاستیکی، متر، شمشه، تراز، نخ بنایی، نایلون گلخانه (از انواع معمولی)

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- محلی را برای فرآوری کود دامی در نظر بگیرید.
- توجه:** برای تعیین محل فرآوری کود دامی به موارد زیر توجه کنید:
 - ۱-۲- محل نسبتاً هموار یا دارای شیب بسیار ملایم باشد.
 - ۲-۲- از جوی آب و سایر منابع آبی و محل‌های مسکونی فاصله داشته باشد.
 - ۳-۲- به محل تولید (دامداری) یا به محل مصرف (مزرعه) نزدیک باشد.
 - ۴-۲- شکل زمین بهتر است مستطیل باشد. اما زمین‌های مربع و دایره‌ای شکل هم قابل قبول است.
 - ۵-۲- مساحت محل عمل‌آوری کود دامی حدود $\frac{1}{1000}$ مساحت زمین زراعی مورد کودپاشی سالانه باشد.
 - ۶-۲- مساحت کودپاشی سالانه را $\frac{1}{4}$ مساحت کل اراضی خود در نظر بگیرید. به ترتیبی که بتوانید هر ۴ سال یک بار کودپاشی تمام قطعات را تکرار نمایید.



اگر میزان مصرف کود دامی ۴۰ تن در هکتار، وزن مخصوص کود دامی تازه ۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب و ارتفاع انباشت کود ۲ متر در نظر گرفته شود، مساحت زمین مورد نیاز برای عمل‌آوری کود را تعیین کنید.

۳- محل فرآوری را آماده نمایید.

۳-۱- کف زمین را تا حد ممکن صاف کنید.

۳-۲- شیب کف را به صورت ملایم (حدود ۱ درصد) از مرکز به اطراف یا از یک سوی به سوی، ایجاد نمایید.

۳-۳- کف زمین را تا حد ممکن غیر قابل نفوذ نمایید.

۳-۴- در انتهای شیب، جوی باریکی به نام جوی زهکش ایجاد کنید.

۳-۵- به فاصله ۱-۲ متری از انتهای جوی زهکشی، چاهکی به عمق و قطر ۷۰-۸۰ سانتی متر ایجاد کنید. چاهک باید کاملاً غیرقابل نفوذ باشد. مثلاً می‌توانید یک بشکه پلاستیکی را برای جمع‌آوری شیرابه (زه آب) کود انباشتی در آن جاسازی کنید. بین انتهای جوی زهکشی و چاهک شیرابه با شیب مناسب، لوله‌گذاری کنید.

بیشتر بدانید



می‌توان محل عمل‌آوری کود دامی را با مصالح ساختمانی به طور ثابت ایجاد نمود. در این روش سه ضلع از محل را به ارتفاع حدود ۲ متر دیوارکشی و کف آن را کاملاً ایزوله می‌نمایند. سیستم هدایت و جمع‌آوری زباله را در کف آن، تعبیه می‌کنند. معمولاً این محل را دو قسمتی می‌سازند. قسمتی برای طی مراحل فرآوری و قسمت دیگر برای ذخیره‌سازی در طول مدت فرآوری قسمت اول در نظر می‌گیرند.

۴- کود تازه دامی را در محل آماده شده به ترتیب زیر انباشته نمایید.

دقت کنید



در زمان اجرای این عملیات علاوه بر دستکش پلاستیکی و ماسک دهانی، پوشیدن چکمه ساق بلند پلاستیکی ضروری است.

۴-۱- با فرغون یا هر وسیله مناسب دیگر کود دامی تازه را روی سطح ریخته و گسترده کنید.

۴-۲- چنانچه کود به هر دلیلی خشک بود، با افشانه کردن یا پاشیدن آب آن را مرطوب کنید و اگر خیلی آبکی بود با افزودن مواد خشک گیاهی (کاه و کلش)، آن را متعادل کنید.

۴-۳- وقتی ضخامت لایه کودی به حدود ۳۰ سانتی متر رسید، با غلتک یا جسم سنگینی مانند غلتاندن بشکه پر از آب، فشرده کنید. در صورت نداشتن هیچ نوع وسیله، آن را لگدکوب کنید.

۴-۴- عملیات انباشته‌سازی، مرطوب کردن و فشردن را تا کامل شدن ظرفیت محل ادامه دهید.

۴-۵- چنانچه قبل از کامل شدن ظرفیت محل، کود تازه تمام شد، با کشیدن نایلونی روی توده و مهار کردن آن، کار را متوقف کنید.

۴-۶- با فراهم شدن کود تازه، ضمن برداشتن نایلون از روی توده، عملیات انباشته‌سازی، مرطوب کردن و فشرده کردن را ادامه دهید.

توجه کنید



■ مصرف آب در حد مرطوب کردن باشد. از خیس کردن توده جداً پرهیزید.
■ پرکردن ظرفیت محل ممکن است در یک یا چند نوبت انجام شود. بهتر است طول مدت انباشته‌سازی بیش از ۲ ماه نباشد.

۴-۷- با کامل شدن ظرفیت تاحد ممکن توده را فشرده کنید. اطراف توده را با ضربات پشت بیل محکم کرده و شکل گنبدی به آن بدهید.
۴-۸- یک لایه چند سانتی‌متری خاک نرم روی توده بریزید و توده را کاملاً بپوشانید. برای پایداری این لایه می‌توانید با افشانه کردن آب، آن را مرطوب کنید.
۴-۹- نایلون را روی توده بگسترانید. روی نایلون و اطراف آن را با خاک نرم یا قرار دادن لاستیک فرسوده اتومبیل، کاملاً مهار کنید. به ترتیبی عمل کنید که باد غالب منطقه نتواند پوشش نایلونی را حرکت و جابجا کند.
۴-۱۰- در اطراف توده پشته‌ای ایجاد کنید به ترتیبی که هیچ آب باران و برفی نتواند وارد توده شود.

بیشتر بدانید



به این ترتیب، دمای درون توده افزایش یافته و تمام انگل‌ها و اغلب بذره‌های علف‌های هرز و عوامل زیان‌آور (آفات و بیماری‌ها) را از بین می‌برد.

تحقیق کنید



در منطقه شما کود دامی را:

- چه زمان مصرف می‌کنند؟
- چگونه مصرف می‌کنند؟
- چگونه عمل‌آوری می‌نمایند؟

فعالیت



مدیریت فرایند عمل‌آوری کود دامی

ابزار و وسایل مورد نیاز: بیل، چهار شاخ، لباس مناسب کار، چکمه پلاستیکی، تجهیزات ایمنی و بهداشت فردی، دماسنج خاک

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- حدود ۲ ماه پس از انباشته‌سازی، همراه با هنرآموز، به محل توده وارد شوید.
- ۳- پوشش‌های روی توده را به‌طور منظم کنار بزنید. مراقب باشید نایلون پاره نشود.

۴- با فرو کردن یک دماسنج خاک در داخل توده، دمای حداقل ۵ نقطه از توده را اندازه‌گیری کنید. دماها را در دفترچه یادداشت کنید.

۵- از یک سمت شروع کنید به برگرداندن توده، یعنی ۲ نفر هر یک در یک سوی توده مقابل هم قرار گیرند و توده را به وسیله بیل یا چهار شاخ، کاملاً برگردانید.

دقت کنید



- تمام توده از پایین تا بالا و از ابتدا تا انتها برگردانده شود.
- در ضمن کار حتماً از چکمه پلاستیکی، ماسک دهانی، دستکش پلاستیکی استفاده کنید.

۶- به نوبت کار را انجام دهید تا همه افراد به نسبت تقریباً مساوی فعالیت کرده باشند.

۷- وقتی تمام توده از محل اولیه جابجا شد، مجدداً توده را به محل قبلی خود برگردانید. در این مرحله، عملیات انباشت تدریجی، مرطوب کردن و فشرده‌سازی را همانند نوبت اول انجام دهید.

۸- با پایان یافتن عملیات انباشته‌سازی، فرم دهی توده، محکم ساختن اطراف و پوشش دادن را همانند نوبت اول انجام دهید و اطراف آن توده را ساماندهی کنید.

۹- این عملیات را حداقل ۲ بار دیگر تکرار کنید تا کود فراوری شده، به دست آید.

پاسخ دهید



تغییرات دما در توده انباشتی، در نوبت‌های مختلف چگونه بوده است؟ نمودار آن را نمایش دهید.

۱۰- در پایان کار:

- کمیت و کیفیت کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.
- ابزار و وسایل خود را تمیز کرده تحویل دهید.
- به پاکسازی محیط زیست بپردازید.
- نظافت و بهداشت فردی را رعایت نمایید.
- گزارش عملیات را کامل کنید.

تحقیق کنید



عمل‌آوری مواد آلی دیگر مانند خاک‌برگ و زباله شهری چگونه صورت می‌گیرد؟

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	پخش کود دامی	تراکتور- کودپاش دامی - شرایط مناسب آب و هوایی	محاسبه کود پخش یکنواخت کود دامی پوسیده	محاسبه کود، مقایسه با استانداردها، تعیین محل و فواصل تلها، پخش کود مطابق استانداردها، ساماندهی، فرآوری کود	۳
				محاسبه کود، تعیین محل و فواصل تلها، پخش کود	۲
				پخش غیر یکنواخت کود دامی	۱

ارزشیابی شایستگی آماده کردن زمین برای شخم

شرح کار:			
۱- جمع آوری ناخالصی ها ۲- رفع عوارض ۳- مصرف کود دامی ۴- آبیاری قبل از شخم			
استاندارد عملکرد: هنرجو پس از کسب شایستگی در این واحد یادگیری، بتواند با استفاده از وسایلی مانند: تراکتور، گاو آهن، زیرشکن، ماله پشت تراکتوری، تریلر، فرغون، بیل ناخالصی ها و عوارض زمین را برطرف نموده و کودپاشی دامی و آبیاری را با بیل انجام دهد. شاخص ها: ۱- انتخاب وسایل، جمع آوری، انتقال، تفکیک مواد و بازیابی، ساماندهی مزرعه و وسایل ۲- انتخاب وسایل و دستگاه، چگونگی کاربرد، هموارسازی، ساماندهی محیط ۳- انتخاب وسایل، محاسبه کود، مقایسه با استانداردها، تعیین محل و فواصل تله، پخش کود مطابق استانداردها، ساماندهی، فراوری کود ۴- انتخاب وسایل، بازدید مسیرهای آبیاری، برطرف کردن عوارض و موانع، ترمیم یال ها و بندها، تنظیم سطح آب، کنترل آب، آبیاری، قطع جریان آب، ساماندهی وسایل و محیط			
شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات: - محل اجرا: زمین زراعی هنرستان - تجهیزات: تراکتور، گاو آهن، زیرشکن، ماله پشت تراکتوری، تریلر، فرغون، بیل، کیسه - مواد: کود دامی، آب کشاورزی - منابع: اطلاعات و جداول و استانداردها، هنرآموز، رسانه ها، کتابها، مقالات - زمان: ۶۰ دقیقه ابزار و تجهیزات: تراکتور- کودپاش دامی - کود دامی پوسیده - بیل - کیسه - فرغون - گاو آهن - دیسک - تریلر			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	جمع آوری ناخالصی ها	۱	
۲	رفع عوارض	۲	
۳	مصرف کود دامی	۲	
۴	آبیاری قبل از شخم	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: شایستگی های غیر فنی: درستکاری - مدیریت مواد تجهیزات - مدیریت زمان ایمنی و بهداشت: خود فرد (رعایت نکات بهداشتی و اصول ایمنی هنگام کار با مواد شیمیایی) توجهات زیست محیطی: ساماندهی بقایا- پرهیز از هدر دادن منابع - کاهش آلودگی آب و خاک - پرهیز از مصرف بی رویه مواد شیمیایی/ نگرش: دقت در سنجش - تفکر خلاق - توسعه شایستگی و دانش	۲	
میانگین نمرات			*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			



پودمان ۳

شخم



مقدمه

■ شخم به منظور شکستن مقاومت فیزیکی خاک برای ایجاد شرایط مناسب رشد گیاهان زراعی انجام می‌شود. مخلوط شدن بقایای گیاهی و تهویه خاک در اثر شخم به رشد موجودات خاکزی کمک می‌کند. این موجودات سبب پوسیدگی و تجزیه مواد آلی و حاصل خیزی خاک می‌شوند. انجام عملیات شخم در صورتی رضایت‌بخش خواهد بود که کاربر ماشین‌های شخم، شرایط خاکی را بشناسد و به‌درستی آن را آماده نماید.

آیا تا به حال به این موارد اندیشیده‌اید که

- چرا کشاورزان قبل از کاشت بذر، خاک را شخم می‌زنند؟
- چه زمانی برای انجام عملیات شخم مناسب‌تر است؟
- چرا ماشین‌های شخم مکانیزه متنوع هستند؟
- آیا عملیات شخم همیشه سودمند است؟

در اوایل قرن بیستم به نقش حقیقی شخم که تهویه خاک، بهبود قابلیت دسترسی عناصر غذایی، نفوذ بیشتر ریشه‌ها، کنترل علف‌های هرز، شکستن لایه‌های فشرده خاک و غیره پی برده شد. از طرفی اثرات تخریبی شخم مانند فرسایش خاک، به اثبات رسیده است. برای حفظ خاک و استفاده بلند مدت از این منابع، خاک‌ورزی حفاظتی و یا کم خاک‌ورزی و یا حتی بدون خاک‌ورزی اختراع گردید. پایداری کشاورزی که لازمه توسعه پایدار جامعه است از مهم‌ترین اهداف خاک‌ورزی حفاظتی می‌باشد.

استاندارد عملکرد

انواع گاواهن‌های برگردان‌دار و قلمی را به تراکتور متصل کرده پس از تنظیمات اولیه و هنگام شخم زمین را شخم بزنید.

ضرورت اجرای شخم



شکل ۱-۳- زمین سخت یا سفت و عدم نفوذ آب و هوا در خاک

در مورد شخم تعاریف مختلفی ارائه شده است، ولی یکی از ساده‌ترین آنها تعریف زیر است. عمل زیر و رو کردن خاک به منظور اصلاح ویژگی‌های فیزیکی آن را «شخم» می‌گویند. با انجام شخم، شرایط محیطی برای جوانه زدن بذر و رشد و نمو گیاه فراهم می‌شود. همچنین خاک قسمت‌های زیرین به سطح آمده و به تدریج مواد غذایی موجود در آن مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرد. همچنین به خاک زراعی افزوده می‌گردد.

هدف اصلی از اجرای شخم، شکستن مقاومت یا سختی خاک است زیرا سطح خاک به مرور زمان در اثر آبیاری، بارندگی، رفت و آمدهای افراد و دام‌ها، انجام عملیات کشاورزی و... سفت می‌شوند.

اهداف شخم:

- افزایش نفوذپذیری خاک در نتیجه ورود بهتر آب و هوا به درون آن
- افزایش خلل و فرج خاک
- کاهش تبخیر آب در اثر قطع شدن لوله‌های مویین
- زیر خاک نمودن بقایای گیاهی، ریشه علف‌های هرز، تخم و لارو حشرات مضر
- نرم کردن خاک
- شخم و عملیات تکمیلی تهیه بستر بذر را خاک‌ورزی می‌گویند.



شکل ۲-۳- شخم زدن

خاک‌ورزی از عملیات بسیار مهم و تأثیرگذار در موفقیت یک کشاورز است. عملیات خاک‌ورزی را در زراعت با عملیات پی‌ریزی در ساختمان‌سازی می‌توان مقایسه کرد.



شکل ۳-۳- تخریب اراضی در اثر خاک‌ورزی نامناسب

با عملیات خاک‌ورزی، بستر مناسب کاشت فراهم می‌شود. بذر و نهال برای جوانه‌زنی، استقرار، رشد و نمو و تولید یک محصول رضایت‌بخش، نیاز به بستری مناسب دارد.

بستر مناسب بذر، بستری است که:

- سفت یا سخت نبوده بلکه پوک، قابل نفوذ و هموار باشد.
- حاصلخیز بوده و بتواند نیاز غذایی گیاه را تأمین کند.
- تعداد و تراکم علف‌های هرز حداقل باشد. برای رسیدن به این اهداف و شرایط، روش‌های مختلفی وجود دارد. در کشاورزی پایدار، روشی از خاک‌ورزی مطلوب است که بقایای گیاهی، رطوبت و ساختمان خاک را حفظ نموده و در نتیجه باعث جلوگیری از فرسایش و تخریب خاک گردد. در عین حال هزینه تولید را به حداقل برساند.
- در این کتاب روشی از خاک‌ورزی که رواج بیشتری در جامعه دارد و به عبارت دیگر معمول‌تر است آموزش داده می‌شود. در سال‌های آینده با برخی جنبه‌های خاک‌ورزی حفاظتی مانند روش کم خاک‌ورزی و روش بدون خاک‌ورزی آشنا خواهید شد.

فواید شخم

(الف) بقایای گیاهی را زیر خاک کرده، با این عمل مواد آلی زمین افزایش می‌یابد.

(ب) خاک پوک شده، در نتیجه نفوذپذیری آب در خاک افزایش می‌یابد.

(ج) در اثر شخم نفوذ هوا در خاک زیاد می‌شود بنابراین فعالیت میکروارگانیسم‌ها افزایش می‌یابد.

(د) در اثر شخم، حل شدن مواد معدنی در خاک تسهیل می‌گردد و در نتیجه قابلیت جذب مواد معدنی به وسیله ریشه گیاهان افزایش می‌یابد.

(ه) نفوذ و انتشار ریشه در زمین شخم خورده بهتر صورت می‌گیرد.

(ی) ساقه‌های زیرزمینی علف‌های هرز، لارو و تخم آفات گیاهی به سطح زمین منتقل شده که این عمل باعث از بین رفتن آنها خواهد شد.

در منطقه شما روش آماده‌سازی زمین در اراضی کوچک و بزرگ چگونه است. مراحل و روش‌های به کار رفته را بررسی و گزارش نمایید.

پژوهش کنید



انواع ماشین‌های شخم



شکل ۴-۳- شخم زدن با بیل

برحسب شرایط، نوع ماشین شخم، فرق می‌کند. بیل به‌ویژه بیل نوک‌دار که به بیل یزدی معروف است، یکی از قدیمی‌ترین ابزارهای شخم برای برگرداندن خاک است که هنوز هم یکی از بهترین وسایل شخم در زمین‌های کوچک، ناهموار و بین درختان است.

از آنجایی که شخم با بیل، سخت و دشوار است، بشر در گذشته دور، به فکر ساختن وسیله‌ای جایگزین بوده است. چون این وسایل ابتدا توسط گاو کشیده می‌شد و در نوک برخی از آنها یک تکه آهن تعبیه شده بود، آن را گاواهن نامیدند. نامی که هنوز هم معتبر بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حالی که امروزه هم شکل آن تغییر کرده و هم اینکه نیروی کششی آن بسیار متفاوت شده است. گاواهن‌ها به تدریج تغییر پیدا کرده و کامل‌تر و کارآمدتر شدند.



شکل ۵-۳- نسل‌های مختلف ماشین شخم

گاواهن‌ها دارای انواع مختلفی می‌باشند و می‌توان آنها را به سه گروه بزرگ تقسیم کرد:

۱- گاواهن‌های شکافنده:

گاواهن‌هایی هستند که زمین را می‌شکافند اما خاک را بر نمی‌گردانند. گاواهن قلمی (چیزل)^۱ و زیرشکن (اسکنه‌ای)^۲، نمونه‌هایی از این نوع گاواهن‌ها می‌باشند.



زیرشکن



زیرشکن

شکل ۶-۳- گاواهن قلمی

گاواهن قلمی: عامل خاک‌ورز در این گاواهن‌ها شاخه‌ها می‌باشند. هر گاواهن قلمی معمولاً دارای ۲ تا ۳ ردیف شاخه است. شاخه‌ها به صورت زیگزاگ به شاسی متصل می‌شوند تا بقایای گیاهی بدون مانع از بین آنها عبور

۱- Chisel Plow

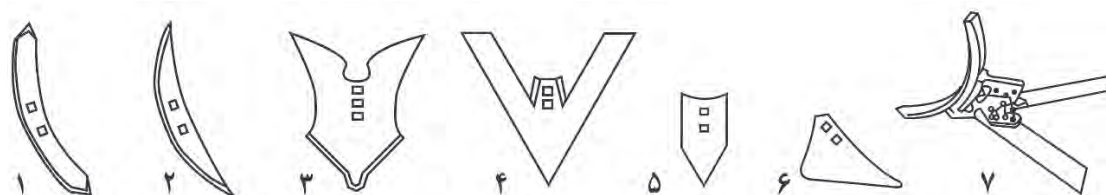
۲- Sub soiler



شکل ۳-۷- گاواهن قلمی

کند. معمولاً به ازای هر ۳۰ سانتی متر عرض کار، یک شاخه در نظر گرفته می شود (شکل ۳-۷).
هر شاخه به نوبه خود از ساقه، تیغه و قطعات اتصال به شاسی تشکیل شده است. شاخه ها ممکن است از نوع نیمه ثابت یا فنردار باشند. نوع فنردار را می توان در زمین های سخت یا سفت به کار برد زیرا وجود فنر علاوه بر اینکه یک نوع سیستم ایمنی است، باعث ارتعاش هایی در شاخه می شود که به شکستن خاک کمک می کند.

به انتهای پایینی هر ساقه، تیغه متصل شده است که عمل خاک ورزی را انجام می دهند. تیغه به اشکال مختلف ساخته می شود. از تیغه های نوک تیز و باریک برای نفوذ به عمق بیشتر و از تیغه های پهن برای کار در عمق کمتر و شرایطی که بقایای گیاهی در خاک زیاد است استفاده می شود (شکل ۳-۸).



۱- قلمی
۲- دندانه ای
۳- شیار بازکن
۴- پنجه غازی
۵- بیلچه ای
۶- کفشکی
۷- قلمی پنجه غازی مرکب

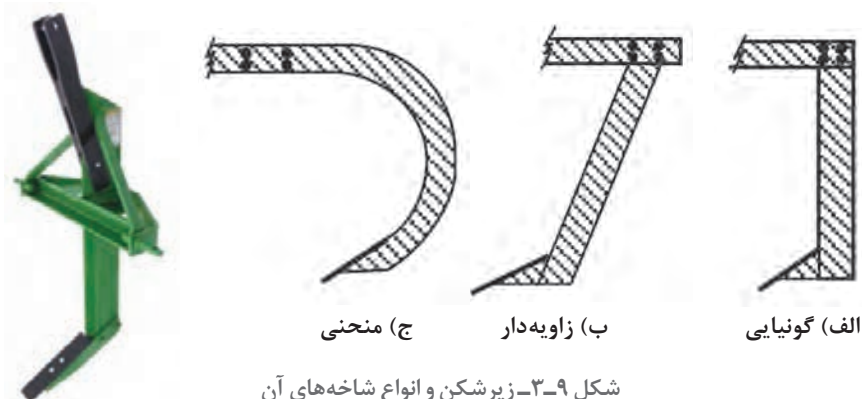
شکل ۳-۸- تیغه های گاواهن

نیروی لازم برای کشیدن این گاواهن در مقایسه با گاواهن برگردان دار با عرض کار مساوی تقریباً نصف و سرعت پیشروی تقریباً دو برابر می باشد.

توجه



زیرشکن: زیرشکن نوعی گاواهن قلمی است اما با ابعاد بزرگ تر و شاخه های ثابت (غیر فنری) که می توان از آن برای شکستن لایه های سخت خاک در عمق های ۵۰ تا ۹۰ سانتی متر استفاده کرد (شکل ۳-۹).



شکل ۳-۹- زیرشکن و انواع شاخه های آن



آیا در منطقه شما گاواهن‌های شکافنده وجود دارد؟ در چه مواردی از آنها استفاده می‌شود.

۲- گاواهن‌های برگردان‌کننده

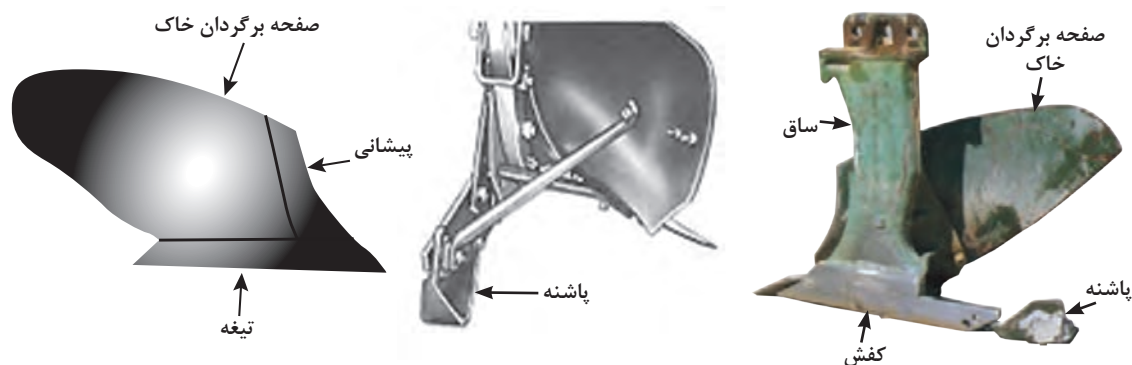
گاواهن‌هایی هستند که ضمن شکافتن زمین و نفوذ در عمقی از آن، خاک کنده شده را برمی‌گردانند. گاواهن‌های برگردان‌دار و بشقابی نمونه‌هایی از این گاواهن‌ها هستند. عمق و میزان برگرداندن خاک بر حسب نوع گاواهن و سایر عوامل متفاوت است.

گاواهن برگردان‌دار: گاواهن برگردان‌دار متداول‌ترین نوع گاواهن در ایران می‌باشد و از آنجاکه دارای صفحه خاک‌برگردان می‌باشد به گاواهن برگردان‌دار معروف شده است (شکل ۱۰-۳)



شکل ۱۰-۳- گاواهن برگردان‌دار

عامل خاک‌ورز در این گاواهن اصطلاحاً خیش نامیده می‌شود. مجموعه خیش از تیغه (سوک)، خاک‌برگردان، پیشانی، کفش، پاشنه، و تنه تشکیل شده است. اصول کار این گاواهن به این صورت است که تیغه موجب نفوذ خیش در داخل خاک شده و خاک شیار شخم را به صورت افقی بریده و آن را به سمت خاک‌برگردان هدایت می‌کند و خاک بریده شده با تیغه، به وسیله خاک‌برگردان، برگردانده می‌شود.



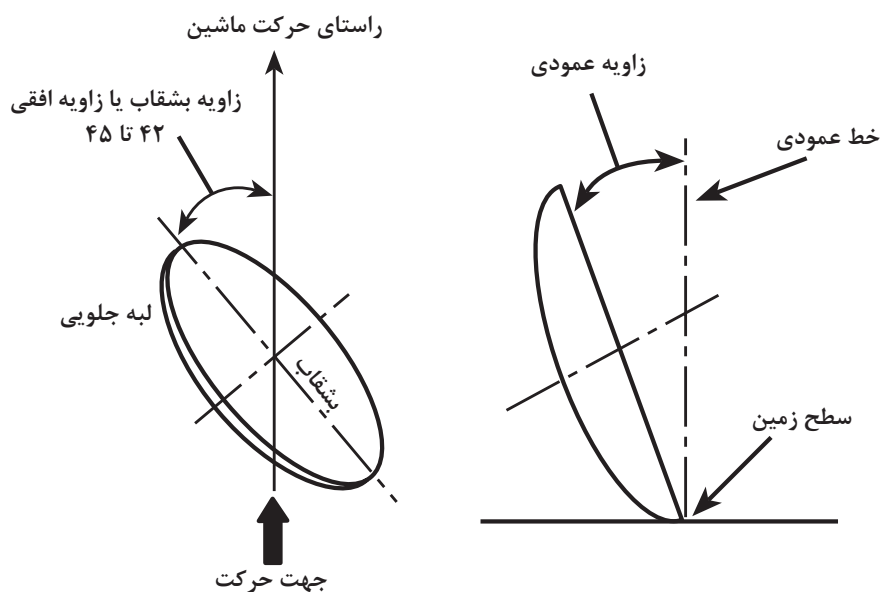
شکل ۱۱-۳- اجزای خیش گاواهن برگردان‌دار

گاواهن بشقابی: این گاواهن‌ها از صفحات بشقابی شکل مقعر تشکیل شده است که هریک دارای محور مستقل می‌باشند (شکل ۳-۱۲). گاواهن بشقابی ضمن حرکت به جلو و گردش بشقاب‌ها (در اثر تماس با زمین) به کمک وزن خود در خاک نفوذ می‌کند و سطح خاک را تا عمق معینی برش داده و برگردان می‌کنند.



شکل ۳-۱۲- گاواهن 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 نمود (شکل ۳-۱۳).



شکل ۳-۱۳- تغییر زاویه‌های گاواهن بشقابی

پژوهش کنید



گفتگو کنید

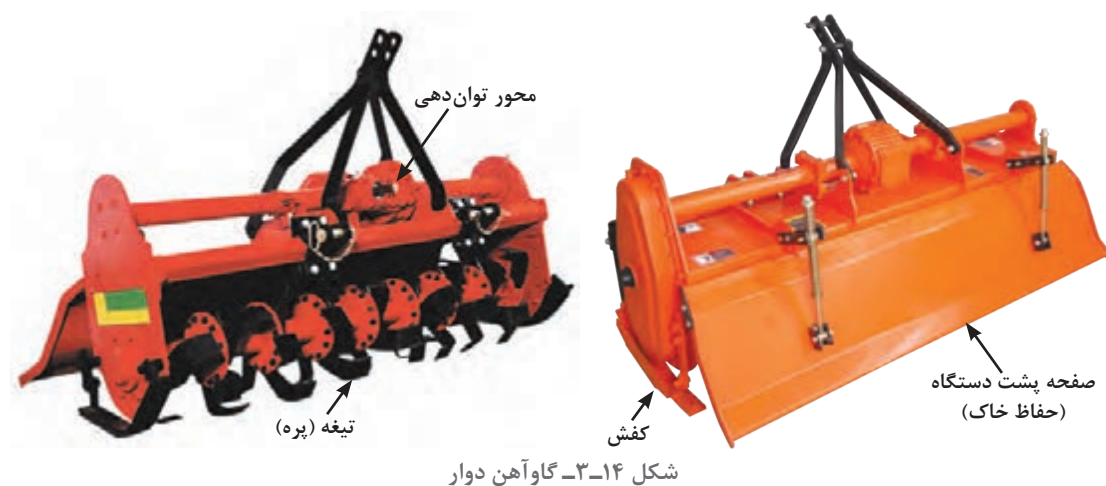


در منطقه شما کدام نوع از گاواهن‌های برگردان‌کننده خاک رواج بیشتری دارد؟ علت را پرس و جو کنید.

در مورد تأثیراتی که افزایش یا کاهش زوایای بشقاب در نفوذ و سرعت گردش آن خواهند گذاشت، در کلاس گفت‌وگو کنید. تغییر این زوایا چه تأثیری بر قدرت کششی مورد نیاز خواهد گذاشت؟

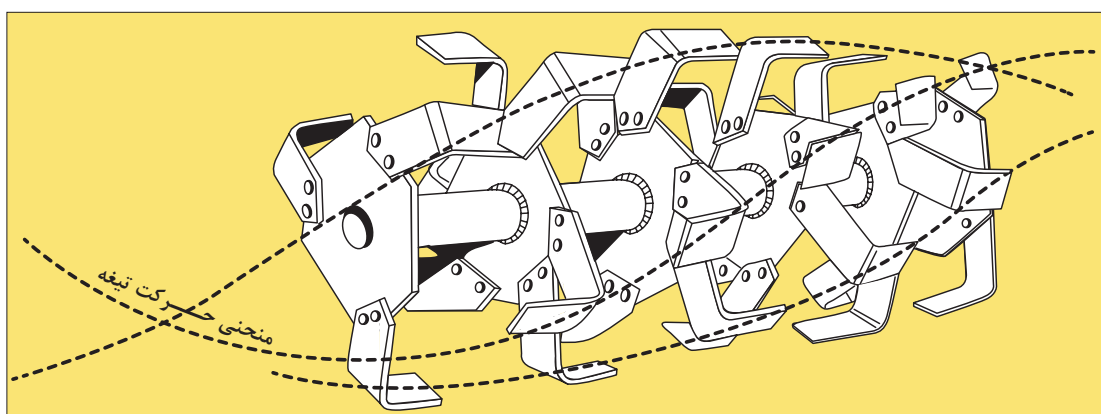
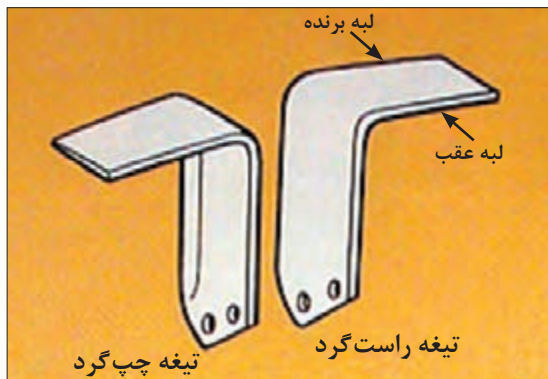
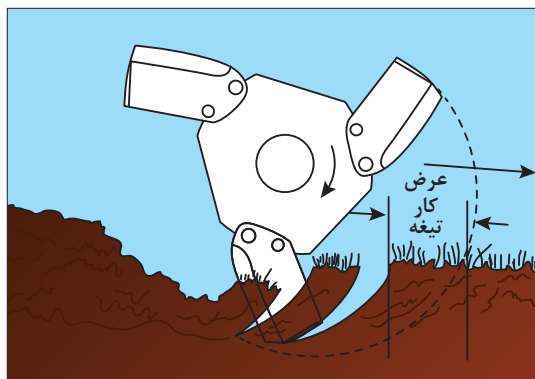
۳- گاواهن‌های به هم‌زننده خاک

انواعی از ماشین‌های خاک‌ورزی هستند که سطح خاک را کاملاً به هم زده، نرم می‌کنند. گاواهن دوار^۱ (خاک هم‌زن) یکی از رایج‌ترین و معمول‌ترین این نوع ماشین‌ها می‌باشد (شکل ۱۴-۳). گاواهن دوار با انواع دیگر گاواهن‌ها تفاوت زیادی دارد، زیرا با نیروی محور توان‌دهی تراکتور کار می‌کند به این صورت که توان از گاردان به جعبه‌دنده و محور گردنده گاواهن منتقل می‌شود. روی محور گردنده صفحات مدوری جوش داده شده‌اند و تیغه‌ها به وسیله پیچ و مهره به آن متصل هستند. با دوران محور، تیغه‌ها با خاک برخورد کرده و تکه‌های خاک را از زمین جدا می‌کنند. تکه‌های خاک در اثر برخورد با صفحه پشت دستگاه (حفاظ خاک) به میزان دلخواه خرد می‌شوند.



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

^۱- Rotary cultivator



شکل ۱۵-۳- محور گردنده و تیغه‌ها در گاوآهن دوار

آیا در منطقه شما از گاوآهن دوار استفاده می‌شود؟ در صورت مثبت بودن جواب انواع آنها را بررسی کنید. ضمناً بررسی کنید در چه شرایطی از آنها استفاده می‌کنند.

پژوهش کنید



هر کدام از گاوآهن‌ها چه محاسن و معایبی دارند؟

گفتگو کنید



انتخاب ماشین شخم

برای شخم‌زدن زمین زراعی برحسب اندازه، ابعاد، جنس، شیب، شرایط رطوبتی خاک، نوع گیاه و روش‌های کاشت، ماشین‌های شخم مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مثلاً در زمین‌های کوچک و ناهموار بیل بهترین وسیله شخم است. در اراضی سنگلاخی و دیم‌زارها، گاوآهن‌های قلمی سودمندتر هستند. گاهی در اراضی وسیع گاوآهن‌های برگردان‌دار مناسب‌تر هستند. در برخی از شرایط اصولاً نیازی به اجرای شخم نبوده و با ماشین‌های دیگر مثلاً دیسک می‌توان به این هدف رسید. به‌طور کلی با توجه به شرایط و امکانات کشاورزی، می‌توان از دستورالعمل زیر برای انتخاب گاوآهن مناسب استفاده نمود:

- ۱- برای مساحت‌های کوچک، شخم با ادوات دستی را در نظر بگیرید.
- در خاک‌های نرم، بیل پهن توصیه کنید.
- در خاک‌های سنگین و زمین‌های چمن‌دار، بیل نوک‌دار را پیشنهاد کنید.



شکل ۱۶-۳- شخم در سطح کوچک با استفاده از بیل

- ۲- برای اراضی متوسط به امکانات و شرایط منطقه توجه کنید:
- در اراضی شالیزار، تیلر و تراکتور باغی با چرخ پره‌ای را پیشنهاد دهید.
- برای تعیین تعداد خیش گاواهن یا عرض کار، به قدرت موتور تراکتور توجه کنید.
- برای اراضی متوسط آبی تراکتور باغی با گاواهن یک یا دو خیشه انتخاب کنید.



شکل ۱۷-۳- شخم در زمین متوسط

- ۳- در اراضی بزرگ، به دیم یا آبی بودن زراعت توجه کنید:
- برای شخم پاییزه دیم، گاواهن قلمی (چیزل) را مورد استفاده قرار دهید.
- برای عملیات شخم در زمان آیش، از پنجه غازی استفاده کنید.
- در صورت سنگلاخی بودن زمین از کولتیواتور با ساق فنری استفاده کنید.
- برای زمین‌های دارای لایه سخت یا سخت لایه، تراکتورهای پر قدرت با دنباله‌بند زیرشکن را انتخاب کنید.
- ۴- در سایر اراضی گسترده آبی، گاواهن‌های برگردان‌دار را انتخاب کنید.
- برای اراضی بزرگ اما دارای چمن یا بقایای زیاد، گاواهن بشقابی را انتخاب کنید.
- برای اراضی آبی خیلی بزرگ تراکتور پر قدرت با گاواهن کششی با تعداد خیش بیشتر ترجیحاً از نوع دوطرفه پیشنهاد دهید.
- برای زمین‌های سبک یا زمین‌هایی که کشت قبلی آنها، گیاهان غده‌ای (چغندر قند، سیب زمینی) بوده

است. استفاده از دیسک‌های سنگین یا گاوآهن قلمی با ساق بلند را انتخاب کنید.

۵- در صورتی که خاک سنگین باشد، از گاوآهن با صفحه برگردان دارای انحنای بیشتر استفاده کنید.

در صورت موجود بودن ماشین خاک‌ورز مرکب در اراضی متوسط و یا بزرگ استفاده از این ماشین بهترین انتخاب است.



شکل ۱۸-۳- ماشین خاک‌ورز مرکب

در منطقه شما چه عواملی نوع ماشین و گاوآهن را تعیین می‌کند. اطلاعات جمع‌آوری شده را در کلاس به بحث بگذارید.

پژوهش کنید



ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره دهی)	نمره
۱	انتخاب ماشین‌های شخم	زمین زراعی - انواع گاوآهن - تراکتور - شرایط مناسب آب و هوایی	انتخاب ماشین شخم متناسب با شرایط زمین، نوع کشت و تراکتور	شرایط زمین و تجهیزات موجود را تجزیه و تحلیل کرده سپس گاوآهن متناسب با شرایط زمین، نوع کشت و تراکتور است	۳
				گاوآهن متناسب با شرایط زمین، نوع کشت و تراکتور است	۲
				گاوآهن متناسب با تراکتور یا شرایط زمین نیست	۱

آماده‌سازی گاوآهن

گاوآهن‌ها، صرف نظر از نوع آن دارای سه قسمت مختلف می‌باشند:

۱- شاسی یا قاب:

به شاسی گاوآهن، اسکلت گاوآهن هم می‌گویند. شاسی در گاوآهن مجموعه‌ای از چندین دیرک می‌باشد که سایر اجزای گاوآهن به شاسی آن متصل می‌شوند.

۲- نقاط اتصال:

قطعاتی هستند که روی شاسی سوار شده و اتصال گاوآهن به تراکتور از طریق این قطعات انجام می‌شود.

۳- عامل خاک‌ورز (عمل‌کننده)

این قطعات کار بریدن، کندن، برگردان کردن و خرد کردن خاک را انجام می‌دهند و شامل خیش و ساق است. خیش به وسیله ساق به شاسی متصل می‌گردد. خیش که مهم‌ترین عامل خاک‌ورزی است عمل بریدن، شکستن و برگردانیدن خاک را انجام می‌دهد.



شکل ۱۹-۳- انواع گاوآهن‌ها و نمایش ساختار کلی آن



آماده سازی گاوآهن

همراه هنرآموز خود به محل نگهداری ماشین های کشاورزی بروید و گاوآهن های موجود در آن را از نظر نوع و ساختمان مورد مشاهده و بررسی قرار دهید.

ابزار، وسایل و مواد مورد نیاز: گاوآهن، جعبه ابزار مکانیک عمومی، روغن موتور، روغن ترمز، پارچه تنظیف، تشت یا ظرف مناسب، میز کار و زیرانداز

مراحل انجام فعالیت:

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- ابزار و وسایل مورد نیاز را تحویل بگیرید.
- ۳- با ایجاد نقاط اتکای مطمئن، یک واحد عامل (خیش) را از گاوآهن جدا کنید.
- ۴- به اجزای یک خیش توجه کرده، اجزاء، ویژگی ها و معایب احتمالی، سرویس و تنظیمات ضروری آن را از هنرآموز خود بپرسید و در دفتر عملیات خود ثبت کنید.
- ۵- قطعات را به ترتیبی که هنرآموز می گوید، باز کنید. قطعات باز شده را در ظرف مخصوص بریزید.

دقت کنید



ضمن کار نکات ایمنی، فنی و ارگونومی را رعایت کنید. به خاطر داشته باشید کاربرد روش مناسب و قاعده مند نسبت به زور و سلیقه اولویت دارد.

- ۶- ضمن باز کردن هر قطعه، ساختمان، عملکرد و سلامت آن را مرور کرده به تأیید هنرآموز خود برسانید.
- ۷- قطعات معیوب را تعمیر یا تعویض کنید.
- ۸- اقدام به بستن قطعات روی ساقه و بستن ساقه روی شاسی نمایید.

دقت کنید



قطعات بایستی به ترتیب و نظم تعیین شده بسته و به خوبی محکم شوند. هرگونه ساده انگاری و غفلت باعث بروز اشکال و اختلال در فرایند عملیات خواهد شد.

- ۹- شاخص های سنجش تنظیم بودن قطعات را در ضمن بستن از هنرآموز خود بپرسید.
 - ۱۰- پس از پایان جداسازی، رفع عیب، و تنظیم یک خیش گاوآهن، سایر خیش ها را هم به همین ترتیب بررسی و آماده به کار نمایید.
- 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 خود را ثبت کنید.
- در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی را بیان کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	آماده‌سازی ماشین‌های شخم	تراکتور- گاواهن - جعبه آچار مکانیکی عمومی - شرایط مناسب آب و هوایی	تعویض قطعات خراب، گاواهن سالم	تعویض یا تعمیر قطعات خراب و آچارکشی پیچ‌های گاواهن تجزیه و تحلیل کاربرد هر قطعه	۳
				تعویض یا تعمیر قطعات خراب و آچارکشی پیچ‌های گاواهن	۲
				بررسی پیچ‌ها و عدم تعمیر یا تعویض قطعات گاواهن	۱

تعیین ویژگی‌های شخم

زمان مناسب شخم

زمان انجام شخم به عوامل مختلفی مانند شرایط خاک، نوع گیاه، فصل کاشت و شرایط اقلیمی بستگی دارد. بنابراین کشاورز هر زمانی نمی‌تواند عملیات شخم را انجام دهد. اگر عملیات شخم از نظر زمان و عمق به‌طور دقیق انجام نشود نه تنها اهداف شخم تأمین نمی‌شود، بلکه در شرایطی ممکن است خرابی بستر کشت را در پی داشته باشد.

الف) تأثیر شرایط خاک بر زمان اجرای شخم: شرایط خاک بیش از هر چیزی در تعیین زمان شخم مؤثر می‌باشد. 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 در اجرای شخم مشکل ایجاد کند.

اجرای شخم در وضعیت رطوبتی بیش از حد گاورو، ضمن ایجاد مشکل، باعث می‌شود کلوخه‌های ورقه‌ای در سطح زمین ایجاد شود. این ورقه‌ها، مدتی بعد با از دست دادن رطوبت خود به‌صورت سطح براق درآمده و بسیار سخت می‌شوند. شکستن و نرم کردن این ورقه‌ها بسیار مشکل است.

از سوی دیگر، رطوبت کمتر از گاورو نشان‌دهنده خشک بودن خاک است. فرو رفتن ادوات در خاک‌های خشک، بسیار سخت و گاهی غیرممکن است و باعث ایجاد کلوخه‌های بزرگ و گردی می‌گردد.

خرد کردن این کلوخه‌ها هم نیاز به مصرف انرژی زیادی خواهد داشت. در هر دو صورت رطوبت کمتر یا بیشتر از حد گاورو، مانع از تحقق اهداف شخم خواهد شد و ساختار خاک هم صدمه می‌بیند.

گفتگو کنید



چرا زمین‌های رسی در مدت زمان بیشتر و زمین‌های شنی در مدت زمان کوتاه‌تری پس از آبیاری یا بارندگی، به حالت گاورو می‌رسند.



شکل ۳-۲۱- شخم در رطوبت بیش از حد گاورو کلوخه‌های ورقه‌ای



شکل ۳-۲۰- شخم در رطوبت کمتر از حد گاورو کلوخه‌های گرد

آیا در زمان گاورو مقدار آب یا رطوبت تمام خاک‌ها یکسان است؟
برای پاسخ دادن به منابع مختلف رجوع کرده و برای این کار جدولی را تنظیم کنید.

پژوهش کنید



ظرفیت نگهداری آب در خاک‌های مختلف متفاوت است. از سوی دیگر چسبندگی خاک‌ها هم برحسب نوع آنها فرق می‌کند. هر چقدر مقدار رس خاک بیشتر باشد، چسبندگی و ظرفیت نگهداری آب آن بیشتر می‌شود. براین اساس خاک‌های سبک (درصد رس کم) را در محدوده زمانی گسترده‌تری می‌توان شخم زد. زیرا طول مدت نگهداری آب در آن کمتر است و دوم این که چسبندگی آن کمتر است. در خاک‌های سنگین (درصد رس بالاتر) زمان اجرای شخم بسیار محدود است. گاهی فقط یک تا دو روز زمین رسی در حالت گاورو و مناسب اجرای شخم است. بنابراین اگر خاک شما سنگین است. بایستی برنامه‌ریزی و مدیریت دقیق‌تر برای استفاده هرچه بهتر و سریع‌تر از شرایط گاورو شدن خاک داشته باشید.

بیشتر بدانید



ب) تأثیر عوامل آب و هوایی بر زمان اجرای شخم: بدیهی است که شخم بایستی در شرایط آب و هوایی مناسب انجام شود. مقدار بارندگی کم تأثیری در رطوبت خاک ندارد، اما سطح زمین را خیس کرده باعث بکسوات چرخ‌های تراکتور می‌شود و لذا اجرای عملیات بهینه شخم را مختل می‌کند. چنانچه تراکتور اتاق نداشته باشد، وزش باد می‌تواند آزاردهنده باشد. همچنین وزش باد می‌تواند باعث فرسایش خاک گردد. به‌ویژه زمانی که نوع خاک سبک، خشک و سرعت تراکتور بالا باشد.

در تراکتورهای بدون اتاق شدت نور و گرما یا سرمای محیط نیز بایستی در نظر گرفته شود. زیرا مهم‌تر از هر چیزی، حفظ سلامتی است.



شکل ۲۳-۳ تراکتور اتاق‌دار و شخم در شرایط مناسب



شکل ۲۲-۳ تراکتور بدون اتاق و شخم‌زدن در شرایط نامناسب

ج) نوع گیاه و فصل کاشت: همان‌طور که می‌دانید گیاهان را در فصل‌های مختلفی می‌توان کاشت. وقتی برداشت محصول قبلی در تابستان و کاشت محصول بعدی در بهار سال آینده باشد. کشاورز فرصت زیادی برای اجرای عملیات شخم دارد. فرض کنید می‌خواهند پس از زراعت گندم، چغندر قند بکارند، در صورتی که گندم در تیرماه برداشت و چغندر قند در فروردین ماه کاشته شود. کشاورز بیش از ۸ ماه فرصت دارد تا در چنین شرایطی اگر در منطقه خطر فرسایش وجود نداشته باشد، یک شخم عمیق در پاییز اجرا کند و دومین شخم را حدود یک ماه قبل از کاشت انجام دهد.

شخم پاییزه فرصت خوبی برای نفوذ آب و هوا به داخل خاک را فراهم کرده و در اثر سرمای زمستان و بروز یخبندان در درون خاک بسیاری از آفات کنترل می‌شوند. بدیهی است که در صورت احتمال فرسایش، نه تنها شخم پاییزه انجام نمی‌شود. بلکه با باقی گذاشتن بقایای محصول یا کاشت گیاهان خاص از فرسایش سطح خاک پیشگیری می‌نمایند.

در شرایطی که فاصله برداشت محصول قبلی و کاشت گیاه جدید کم باشد، بایستی به محض برداشت محصول و قبل از آنکه رطوبت مزرعه در اثر تابش خورشید تبخیر گردد، اقدام به اجرای شخم نمود.



شکل ۲۴-۳ زمین شخم‌خورده در پاییز و نمایش عمق شخم

تعیین زمان شخم

از مهم‌ترین وظایف یک تولیدکننده محصولات گیاهی، انجام به‌موقع عملیات است. در مورد شخم این وظیفه از اهمیت خاصی برخوردار است؛ زیرا تحقق حداکثری اهداف شخم، در انجام به‌موقع آن است. از سوی دیگر در زمان مناسب، هزینه‌های انجام کار به حداقل می‌رسد.

فعالیت



تعیین زمان مناسب شخم

ابزار و وسایل مورد نیاز: بیلچه، نوشت‌افزار، آب‌فشان

مراحل کار:

- ۱- آماده به کار شوید (لباس مناسب، هماهنگی قبلی، ...).
- ۲- همراه هنرآموز خود به مزرعه‌ای که می‌خواهید شخم بزنید وارد شوید.
- ۳- زمان کاشت را از هنرآموز خود پرسش کنید. فرصت کاشت و تغییرات احتمالی را در نظر بگیرید. زمان کاشت پس از شخم به عمق آن بستگی دارد. اگر شخم خیلی عمیق باشد، فاصله زمان شخم تا کاشت بیشتر است (۴-۶ ماه) و اگر شخم سطحی باشد این فاصله کمتر می‌باشد. (حدود ۱۵ روز).

توجه کنید



زمان مناسب برای انجام عملیات شخم در خاک‌های سبک بیشتر و در خاک‌های سنگین کمتر است.

- ۴- گاورو بودن زمین را تعیین کنید (شخم باید در رطوبت حد گاورو انجام شود).



شکل ۲۵-۳- آزمون رطوبت خاک

- ۵- برآورد یا تخمین خود را از شرایط آب و هوایی با استفاده از تجربه خبرگان محلی یا اطلاعات هواشناسی، جمع‌بندی کنید.
- ۶- داده‌های حاصل از زمان کاشت، نوع خاک و وضعیت رطوبتی خاک را با راهنمایی هنرآموز خود تجزیه و تحلیل کرده و زمان شخم را تعیین کنید.

تعیین عمق مناسب شخم



شکل ۲۶-۳- نمایش عمق شخم

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

عمق شخم به عوامل متعددی بستگی دارد. ما باید این عوامل را به دقت بررسی کرده و با مطالعه آن عمق شخم را تعیین کنیم.

اینکه گفته می‌شود: هرچه عمق شخم بیشتر باشد، بهتر است، یک تصور یا باور غلط است.

دقت کنید



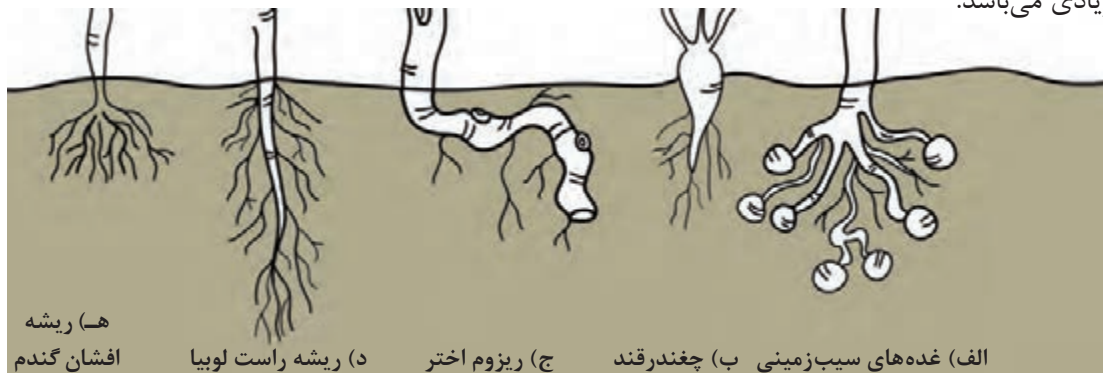
تحقیق کنید



در سطح منطقه خود به جست‌وجو بپردازید، مزارعی که در آنها شخم اجرا می‌شود را پیدا کرده و عمق آن را حداقل در ۳ نقطه اندازه‌گیری کنید. میانگین اعداد به‌دست آمده را به‌عنوان متوسط عمق شخم آن مزرعه در نظر بگیرید. حداقل ۵ مزرعه را به این ترتیب بررسی کنید از کشاورزان این مزارع عوامل مؤثر در انتخاب عمق شخم را پرسش کرده و یادداشت کنید.

عوامل تعیین‌کننده عمق شخم:

۱- نوع گیاه مورد کاشت: نوع ریشه و عمق نفوذ آن در گیاهان مختلف متفاوت است برخی از گیاهان دارای ریشه افشان و سطحی هستند. در حالی که برخی دیگر دارای ریشه راست و عمیق می‌باشند. محصولاتی که به ساختمان و نفوذپذیری خاک حساس می‌باشند به شخم عمیق‌تری نیاز دارند. به طور مثال، بعضی از گیاهان مانند علف‌های مرتعی از تیره غلات دارای ریشه سطحی بوده و ریشه‌ها نفوذ زیادی به اعماق خاک ندارند اما ریشه ذخیره‌ای گیاهی مانند چغندر قند، قطر زیادی داشته و رشد مطلوب آن مستلزم نرمی خاک تا عمق زیادی می‌باشد.



شکل ۲۷-۳- عمق نفوذ ریشه برخی از گیاهان

۲- **عمق خاک زراعی:** عمقی از خاک که در آن موجودات زنده و مواد آلی وجود دارد و اغلب پراکنش ریشه‌ها در آن صورت می‌گیرد، را خاک زراعی می‌گویند. خاک به دو لایه رویی (سطح‌الارض) و لایه زیرین (تحت‌الارض) تقسیم می‌شود. هر دو این لایه‌ها در کشاورزی مهم هستند. در صورت لزوم بایستی به تدریج و هر چند سال یک بار مقداری از خاک زیرین را به خاک رویی اضافه کرد. بنابراین عمق شخم باید حداکثر به اندازه ضخامت لایه رویی خاک باشد. وجود لایه متراکم یا غیرقابل نفوذ در اعماق خاک زراعی ایجاب می‌کند که این لایه با شخم عمیق شکسته شود.

عوامل مؤثر در کاهش تراکم خاک

جهت کاهش تراکم خاک رعایت موارد زیر ضروری است:

- ۱- به حداقل رساندن حرکت ماشین‌ها و انسان و دام در زمین
- ۲- خودداری از سوزاندن بقایای گیاهی
- ۳- رعایت تناوب زراعی در زمین
- ۴- انجام عملیات خاک‌ورزی هنگامی که رطوبت خاک مناسب و در حد گاورو باشد.
- ۵- تغییر دادن عمق کار ماشین‌ها در سال‌های متوالی
- ۶- استفاده از وسایلی که خاک را کمتر متراکم می‌سازد (مثلاً استفاده از گاواهن قلمی به جای گاواهن برگردان‌دار).
- ۷- استفاده از زیرشکن برای شکستن لایه‌های متراکم خاک

با حفاظت از خاک، در رشد و توسعه کشاورزی منطقه خود کوشا باشید.

دقت کنید



انواع شخم از نظر عمق

الف) شخم سطحی: شخمی است که کمتر از نصف تا یک سوم عمق خاک رویی را زیر و رو می‌کند و برای تکمیل شخم عمیق یا متوسط، زیر خاک کردن کود و بذر و از بین بردن علف‌های هرز در سال آیش، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ب) شخم متوسط: به شخمی گفته می‌شود که حدود نصف تا دو سوم خاک رویی را در بر می‌گیرد. عمق شخم از ضخامت خاک زراعی کمتر است. این شخم به منظور تهیه زمین غلات و زیر خاک کردن کود مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ج) شخم عمیق: شخمی است که تمام خاک رویی را زیر و رو کند شخم عمیق می‌گویند و عمق شخم با ضخامت خاک زراعی برابر می‌باشد. از این شخم برای گیاهانی که ریشه‌های عمیق دارند (یونجه، پنبه، چغندر) استفاده می‌شود.

د) شخم خیلی عمیق: شخمی است که علاوه بر خاک رویی، بخشی از خاک زیرین را هم شامل می‌شود و عمق آن بیش از ضخامت خاک زراعی است. شخم خیلی عمیق در فصل پاییز انجام می‌گیرد.

گفتگو کنید



زمین آقای آریان دارای خاک زراعی با لایه روئین به عمق ۱۸ سانتی متر است درحالی که زمین آقای پویان بسیار حاصل خیز بوده و عمق لایه رویی آن بیش از ۴۰ سانتی متر است. هر دو شخمی به عمق ۲۰ سانتی متر اجرا کرده اند.

نوع شخم کدام یک خیلی عمیق است؟ چرا؟
نوع شخم فرد دیگر چیست؟ چرا؟

۳- فصل شخم: عمق شخم به فصل اجرای شخم هم بستگی دارد وقتی که کشت در آخر زمستان یا ابتدای بهار باشد، و بخواهیم در پاییز شخم بزنیم، این شخم می تواند عمیق و حتی خیلی عمیق باشد. درحالی که شخم های بهاره و به طور کلی شخم هایی که فاصله بین زمان شخم و زمان کاشت به هم نزدیک باشد، اغلب از نوع متوسط می باشد.

۴- اهداف جانبی: گاهی شخم با هدف خاصی انجام می شود. بنابراین با توجه به هدف مورد نظر عمق شخم نیز تغییر می کند. اهدافی چون زیر خاک کردن بقایا، اختلاط کود با خاک و... نیاز به شخم های سطحی دارند. درحالی که شکستن سخت لایه، افزودن عمق خاک رویی و... با اجرای شخم عمیق انجام می شود.

پاسخ دهید



در منطقه شما مهم ترین عامل تعیین کننده عمق شخم چیست؟

گفتگو کنید



کدام درست می گویند؟ چرا؟
امیر حافظ: نوع تراکتور و قدرت آن تعیین کننده عمق شخم نیست، بلکه ماشین ها، ابزاری برای تحقق هدف های تعیین شده زارع می باشند.

سینا: قدرت تراکتور مهم ترین عامل تعیین کننده عمق شخم می باشد. بنابراین با توجه به قدرت تراکتور خود باید عمق شخم را تعیین کنیم.

فعالیت



تعیین عمق شخم

ابزار و وسایل مورد نیاز: بیل، خط کش، رایانه، اینترنت، نوشت افزار

مراحل انجام فعالیت:

- ۱- آماده به کار شوید (تأمین امکانات مورد نیاز).
- ۲- پروفیل خاک مزرعه مورد نظر را مطالعه کنید (به کتاب آب و خاک و گیاه مراجعه کنید).
- ۳- عمق خاک زراعی را تعیین کنید (نظر شما باید به تأیید هنرآموز برسد).
- ۴- نوع گیاه مورد کاشت را از هنرآموز خود بپرسید:

- ۵- ویژگی‌های گیاه‌شناسی به‌خصوص عمق توسعه ریشه گیاه را مطالعه کنید.
- ۶- زمان کاشت را جویا شوید. اگر تا موقع کاشت زمان زیادی دارید، می‌توانید عمق شخم را بیشتر بگیرید. در این فاصله فرونشستن لازم در خاک انجام خواهد شد.
- ۷- روش کاشت را پرس‌وجو کنید. جوی‌پشته‌ای، کرتی، فارویی، آبی، دیم، کشت داخل جوی و....
- ۸- اطلاعات جمع‌آوری‌شده را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید.
- ۹- عمق شخم را به هنرآموز پیشنهاد دهید. نظرات هنرآموز خود را در تصمیم‌گیری دخالت داده درنهایت عمق شخم را تعیین کنید.
- ۱۰- جمع اطلاعات حاصل از مطالعه منابع، بازدیدهای صحرایی و مشاوره با سایرین را در دفتر مربوط ثبت کنید.

تحقیق کنید



رابطه روش‌های کاشت با عمق شخم را از منابع مختلف گردآوری و تنظیم کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	نمره
۳	تعیین زمان و عمق شخم و تجزیه و تحلیل آنها	تعیین زمان شخم، تعیین عمق شخم	زمین زراعی - بیلچه اطلاعات گیاه زراعی شرایط مناسب آب و هوایی	تعیین زمان و عمق شخم	۳
۲	تعیین زمان و عمق شخم				
۱	تعیین نادرست زمان و یا عمق شخم				

اتصال گاوآهن به تراکتور و تنظیم اولیه آن

نصب و اتصال دنباله‌بندها از جمله گاوآهن‌ها به پشت تراکتور، قواعد خاصی دارد. از جمله آنکه بایستی در حضور هنرآموز و با رعایت تمامی اصول فنی، بهداشتی، ایمنی، ارگونومیک و مقررات کارگاهی باشد. تمامی گاوآهن‌ها از لحاظ نحوه اتصال دارای انواع سوار، نیمه سوار و کششی می‌باشند.

فعالیت



اتصال گاوآهن انتخابی به تراکتور

ابزار و وسایل مورد نیاز: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، گاوآهن، بازوی وسط، پین‌های ضروری،

منبع سوخت، آب، روغن موتور، روغن هیدرولیک، پارچه تمظیف، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فرد، جعبه کمک‌های اولیه

مراحل انجام کار

- ۱- آماده به کار شوید (پوشیدن لباس مناسب کار سازمان‌دهی گروه با اعلام حضور....).
- ۲- همراه با هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی وارد شوید.
- ۳- سلامت گاواهن را بررسی و آماده به کار نمایید.
- ۴- یک دستگاه تراکتور تحویل گرفته و آماده به کار نمایید (بازدیدهای اولیه، رفع نیازها و معایب احتمالی....).
- ۵- با رعایت نکات ایمنی و فنی، تراکتور را روشن کرده به محل نگهداری گاواهن هدایت کنید.

هیچ فردی به جز نفری که رانندگی را برعهده دارد، حق سوار شدن بر تراکتور را ندارد و سایر افراد گروه، حداقل به فاصله ۳ متر از آن قرار گیرند. قرار گرفتن در عقب یا جلو تراکتور روشن ممنوع است.

توجه کنید



- ۶- ضمن حرکت به عقب، نقاط اتصال تراکتور را به نقاط اتصال سه‌گانه گاواهن نزدیک کنید.
- ۷- هم‌زمان با نزدیک شدن نقاط اتصال به هم، به وسیله اهرم هیدرولیک، بازوها را بالا و پایین آورده و با نقاط اتصال گاواهن متوازن کنید.



شکل ۲۸-۳- اتصال گاواهن به تراکتور

از تعداد دفعات پس و پیش کردن تراکتور نگران نباشید. لازمه کسب مهارت، تکرار و تمرین است.

توجه کنید





شکل ۲۹-۳- اتصال بازوی وسط

۸- با برابر شدن نقاط، تراکتور را متوقف کرده، ترمز دستی را بکشید و از تراکتور پیاده شوید.

۹- مختصر تغییر موقعیت بازوها را با کوتاه، بلند کردن طول بازوها انجام داده و هرگز اقدام به جابه‌جایی تراکتور نکنید.

۱۰- ابتدای بازوی سمت چپ، سپس بازوی سمت راست و در آخر بازوی وسطی را متصل کنید. سپس پین مربوطه را جازده و قفل کنید.

۱۱- با تأیید هنرآموز، اقدام به باز کردن گاوآهن از تراکتور نمایید. باز کردن گاوآهن عکس ترتیب مراحل نصب آن خواهد بود.

برخی از انواع گاوآهن برای ایستایی خود نیاز به قیم یا نقطه اتکا دارند. لذا قبل از باز کردن، آن را تدارک دیده، در محل مناسب مستقر کنید.

توجه کنید



۱۲- سایر افراد گروه این عملیات را تکرار و تمرین کنند.

تنظیمات اولیه در ادوات شخم

گاوآهن زمانی به درستی شخم خواهد زد که به خوبی تنظیم شده باشد. تنظیمات گاوآهن‌ها و اغلب دنباله‌بندها در دو مرحله صورت می‌گیرد.

- ۱- تنظیمات اولیه: هنگام نصب دنباله بند
- ۲- تنظیمات ثانویه: در ابتدای شروع کار و ضمن کار

تنظیمات اولیه در گاوآهن

پس از نصب گاوآهن به تراکتور باید آن را تنظیم اولیه نمود. تنظیمات اولیه در گاوآهن عبارت‌اند از:

- تراز طولی
- تراز عرضی
- تنظیم تعادلی
- تنظیم هم‌پوشانی

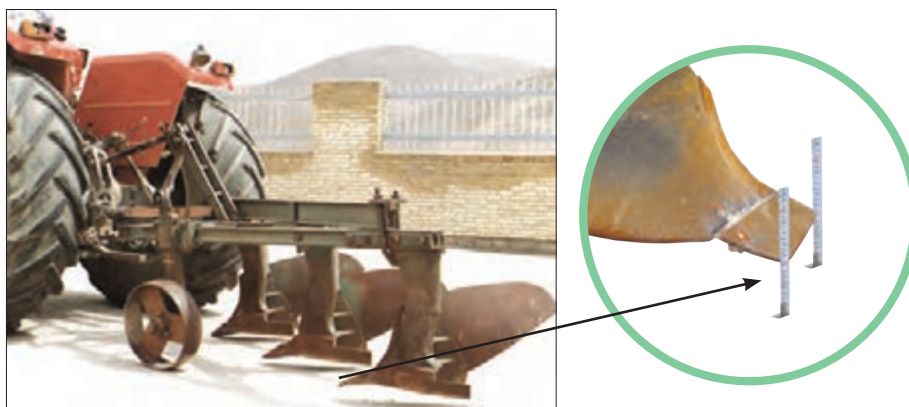
تراز طولی: تنظیم طولی آن است که محور طولی گاوآهن با خط افق موازی گردد. به عبارت دیگر وقتی شما گاوآهن را به وسیله اهرم هیدرولیک بالا برده و مجدداً روی زمین قرار می‌دهید. نوک خیش اول و نوک خیش

آخر در یک زمان به زمین برسند. یا اینکه اگر گاوآهن را بلند کرده و در یک ارتفاع نگه می‌دارید. فاصله نوک خیش اول و آخر از سطح زمین تراز و به یک اندازه باشد. هدف از تنظیم 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.



شکل ۳۰- تراز طولی گاوآهن

تراز عرضی: هدف از تنظیم عرضی آن است که سطح برش خورده زمین توسط تیغه (سوک) هریک از خیش‌ها کاملاً تراز باشد. اگر گاوآهن به صورت عرضی تنظیم نباشد، سطح زمین شخم خورده مرزدار می‌شود.



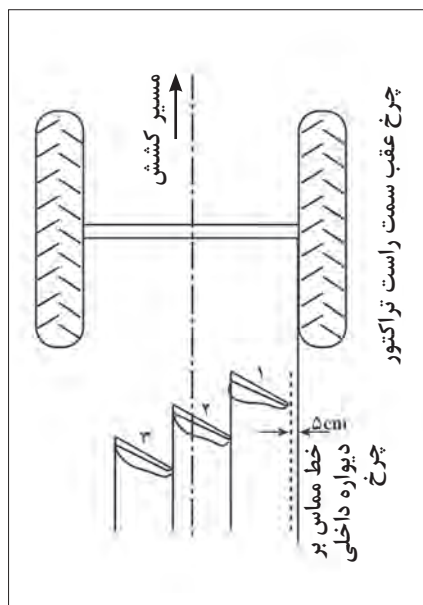
شکل ۳۱- تنظیم تراز عرضی گاوآهن

تنظیم تعادل: پس از اتصال گاوآهن، هنگام حرکت تراکتور جابه‌جایی 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 پاره‌شدن زنجیر مربوطه یا آسیب دیدن سیستم هیدرولیک تراکتور بالا می‌رود.

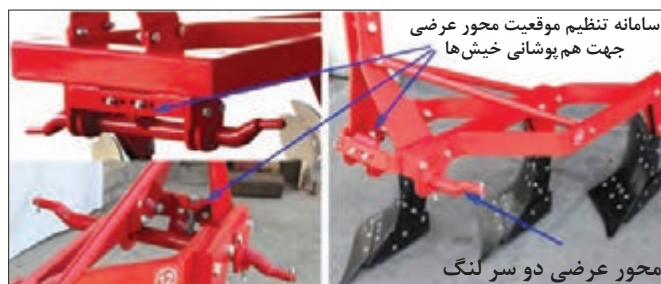


شکل ۳۲-۳- زنجیر تنظیم تعادل یا نوسان گیر

تنظیم هم پوشانی: این تنظیم به طور معمولی در کارخانه سازنده صورت می گیرد. اما در برخی از گاواهن ها مختصری تغییر در آن می توان ایجاد کرد. هدف از این تنظیم آن است که بین ردیف های شخم یکنواختی حاکم باشد. یعنی اینکه نه بین آنها فاصله باشد و نه این که خاک را روی هم بریزد. هم پوشانی باید به گونه ای تنظیم شود که فاصله انتهای تیغه خیش آخر از دیواره داخلی چرخ سمت راست تراکتور پنج سانتی متر باشد.



محور با پیچ تنظیم گاواهن



شکل ۳۳-۳- تنظیم هم پوشانی (عرض کار) در گاواهن



تنظیم اولیه گاوآهن پس از اتصال به تراکتور

ابزار و وسایل مورد نیاز: گاوآهن، تراکتور، لباس مناسب کار، جعبه آچار مکانیک عمومی، تجهیزات ایمنی فردی

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- همراه با هنرآموز به محل نگهداری تراکتور وارد شوید. تراکتور را تحویل گرفته و پس از بازدید اولیه و اقدامات ضروری، گاوآهن را به آن متصل کنید.
- ۳- درحالی که تراکتور متوقف و ترمز دستی کشیده شده 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 بازوی بغل، 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 تقریباً در وسط باشد. به عبارت دیگر محور طولی گاوآهن در امتداد محور طولی تراکتور قرار گیرد.

توجه کنید



زنجیرها را کاملاً سفت نکنید. مختصری نوسان (بازی) برای گاوآهن ضروری است. سفتی بیش از حد باعث می شود که پمپ هیدرولیک تحت فشار قرار گرفته، معیوب گردد.

۵- گاوآهن را به وسیله اهرم هیدرولیک، کمی پایین بیاورید. به ترتیبی که نوک خیش آخر، از سطح زمین، حدود ۲۰ سانتی متر باشد.

توجه کنید



زمین باید صاف و تراز باشد. اگر چنین نیست، به محل مناسب نقل مکان کنید.

۶- فاصله نوک خیش اول را تا سطح زمین اندازه گیری 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 (سوک) یکی از خیش ها را در نظر بگیرید. این تیغه در تمام طول خود با زمین تراز، باید به یک اندازه باشد. برای بالا یا پایین بودن یک سمت گاوآهن، طول بازوی همان سمت را کوتاه یا بلند کنید. تا تیغه کاملاً تراز شود.

۸- پس از پایان تنظیمات و تأیید هنرآموز، تنظیمات را به هم بزنید تا هریک از هنرجویان به صورت مستقل این فعالیت را تکرار و تمرین کرده، و مهارت پیدا کنند.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	اتصال و تنظیمات اولیه گاوآهن	تراکتور- گاوآهن - جعبه آچار مکانیکی عمومی - شرایط مناسب آب و هوایی	اتصال گاوآهن به تراکتور و انجام تنظیمات اولیه گاوآهن	اتصال گاوآهن به تراکتور و انجام ترازهای عرضی، طولی و تعادلی گاوآهن و تحلیل ارتباط این تنظیمات با کیفیت شخم	۳
				اتصال گاوآهن به تراکتور و انجام ترازهای عرضی، طولی و تعادلی گاوآهن	۲
				اتصال گاوآهن به تراکتور و عدم تنظیمات اولیه	۱

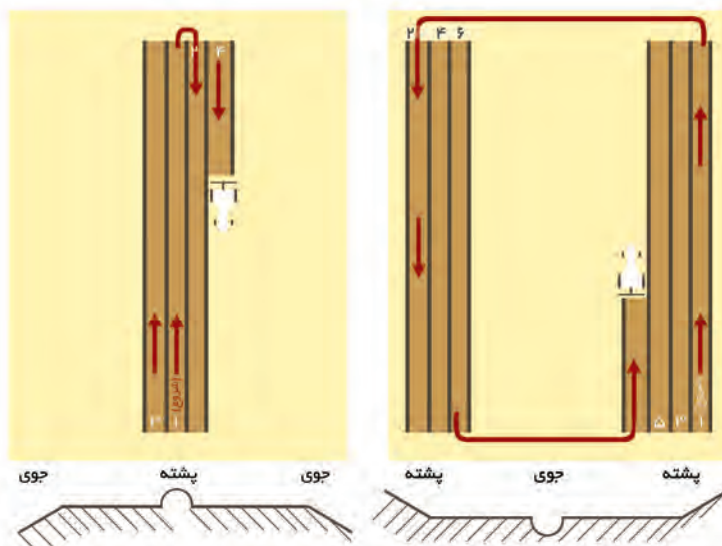
روش‌های اجرای شخم

شخم با تراکتور و گاوآهن متصل به آن با روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد. تمام روش‌ها بایستی بر این اساس باشد که:

- ۱- قطعات یا لکه‌های شخم‌نخورده و یا دوبار شخم‌خورده وجود نداشته باشد.
- ۲- فشار به خاک یا تراکم به حداقل برسد.
- ۳- حداکثر صرفه‌جویی در زمان و هزینه اتفاق بیافتد.

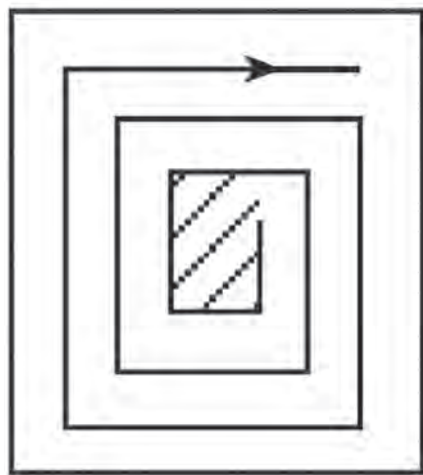
روش‌های شخم زدن با گاوآهن برگردان‌دار

■ روش کناری: به روشی از شخم‌زدن که از کنارهای قطعه زمین شروع و در میانه آن پایان می‌یابد گفته می‌شود. پس از پایان عملیات در میانه قطعه جوی ایجاد می‌شود.



شکل ۳۴-۳- روش‌های شخم زدن با گاوآهن برگردان‌دار

■ **روش میانه:** به روشی از شخم زدن که از وسط زمین شروع و به کنار آن پایان می‌پذیرد گفته می‌شود. استفاده از دو روش بالا به صورت متناوب در یک قطعه زمین در سال‌های مختلف سبب می‌شود که جوی عمیق یا پشته مرتفع در میانه زمینه ایجاد نشود و جابه‌جایی خاک به حداقل برسد.



شکل ۳۵-۳- اجرای شخم به روش پیرامونی

■ **روش گردشی یا پیرامونی:** این روش شخم در مزارعی که نسبتاً صاف و یا شکل منظمی دارند قابل اجرا می‌باشد. بیشتر در قطعاتی کوچک که دارای ابعاد نسبتاً برابر هستند، کاربرد دارد و ممکن است از پیرامون به مرکز و یا از مرکز به پیرامون شخم انجام شود. در حالت اول در نقطه‌ای واقع در پیرامون قطعه تراکتور برخلاف جهت عقربه ساعت شروع به شخم‌زدن کرده و با رسیدن به انتهای هر ضلع، گاواهن را از زمین خارج کرده و پس از مختصری جلو عقب کردن و قرار گرفتن در ابتدای ضلع دیگر شروع به شخم‌زدن می‌کنیم. این کار را ادامه داده تا به مرکز زمین برسیم. و در حالت دوم از مرکز و در جهت حرکت عقربه ساعت اقدام به شخم‌زدن می‌کنیم. انتخاب نوع روش در پیرامونی (از مرکز به محیط یا از محیط به مرکز) نسبتاً یکسان هستند، اما روش از مرکز به محیط بهتر است. زیرا در این روش زمین شخم خورده زیر چرخ‌های تراکتور قرار نمی‌گیرد.

■ **روش یک طرفه:** امروزه برای رفع مشکلاتی مانند: هدررفت زمان، صرفه‌جویی در هزینه، به هم خوردن تسطیح زمین، کوبیده شدن ابتدا و انتهای زمین، در انجام شخم با گاواهن‌های برگردان‌دار یک طرفه، استفاده از گاواهن‌های دو طرفه با دو سری خیش که خاک را به سمت راست و چپ هدایت می‌کنند. پیشنهاد می‌گردد. برای انجام شخم با این نوع گاواهن‌ها از یک طرف زمین شروع به شخم‌زدن کرده و در طرف دیگر زمین شخم پایان می‌یابد.



شکل ۳۶-۳- اجرای شخم با گاواهن برگردان‌دار دو طرفه

■ **روش پیوسته (مداوم):** هنگامی که با گاواهن برگردان دار یک طرفه بخواهیم زمین بزرگی را شخم بزنیم برای جلوگیری از هدر رفتن زمان می‌بایست زمین را قطعه‌بندی کرد سپس هریک از قطعات را شخم زد.

قطعه‌بندی زمین برای اجرای شخم

همان‌طور که در روش‌های شخم گفته شد، در مزارع که نسبتاً صاف و شکل منظمی دارند شخم به روش پیرامونی انجام می‌شود. همچنین در اجرای شخم به روش یک طرفه که از گاواهن برگردان دار دوطرفه استفاده می‌شود، نیاز به قطعه‌بندی نیست.

صرف نظر از شکل زمین، وقتی نوع گاواهن برگردان دار نباشد، مثلاً گاواهن قلمی یا پنجه‌غازی هم نیاز به قطعه‌بندی نمی‌باشد. بنابراین قطعه‌بندی زمین مخصوص شرایطی است که اولاً نوع گاواهن برگردان دار یک طرفه باشد و دوم اینکه عرض قطعه بیش از ۵۰-۴۰ متر باشد. در این شرایط به ترتیب زیر عمل کنید.

قطعه‌بندی زمین برای اجرای شخم با گاواهن یک طرفه

فعالیت



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

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید (پوشیدن لباس مناسب کار، استفاده از تجهیزات ایمنی فردی مانند: دستکش، کلاه و عینک آفتابی، استفاده از کرم ضد آفتاب).
- ۲- همراه هنرآموز به محل نگهداری تراکتور و ادوات کشاورزی وارد شوید.
- ۳- تراکتور را پس از بررسی و اقدامات ضروری روشن کرده، گاواهن را به آن متصل و تنظیم کنید.
- ۴- تراکتور حامل گاواهن، به سر زمین هدف‌گذاری برای شخم هدایت کنید. تراکتور در محل مناسبی متوقف شده، گاواهن را پایین بیاورید، تراکتور را خاموش کنید. با کشیدن ترمزدستی و قراردادن اهرم دسته‌دنده در وضعیت سنگین، از آن پیاده شوید.



شکل ۳۷-۳- اندازه‌گیری عرض کار گاواهن برگردان دار

- ۵- عرض کار گاواهن را اندازه‌گیری کنید. عرض کار گاواهن عبارت است از فاصله عمودی بین نوک تیغه اولین خیش (خیش نزدیک به تراکتور) تا انتهای تیغه آخرین خیش گاواهن.

- ۶- عرض زمین را در بالادست و پایین‌دست آن اندازه‌گیری کنید. اگر اندازه هر دو عرض یکسان نبود، عرض کوچک را ملاک قرار دهید.

- ۷- عرض گاواهن را در عدد بین ۲۸-۳۵ ضرب کنید. به این ترتیب، عرض هر یک از قطعات، به دست می‌آید.

به عنوان مثال اگر عرض کار گاواهن ۹۰ سانتی متر باشد و آن را در عدد ۳۳ ضرب کرده باشید، عرض هر قطعه شما می شود ۲۹/۷ متر که با ۳۳ مرتبه رفت و برگشت تراکتور (۱۷ مرتبه رفت و ۱۶ مرتبه برگشت) شخم قطعه تمام می شود.

چرا عرض قطعه حتماً باید ضربی از یک عدد طبیعی در عرض کار گاواهن باشد؟

فکر کنید



شکل ۳۸-۳- علامت گذاری عرض در هر قطعه

۸- عرض کوچک زمین (برای مثال ۲۵۰ متر) را به عدد انتخابی (۲۹/۷ متر) تقسیم کنید، تعداد قطعات (در فرض مسئله ۸ قطعه) به دست می آیند.
۸-۱- روی عرض کوچک زمین ترجیحاً از سمت طولی که، صاف تر و یکنواخت است، شروع به مترکشی کرده و هر ۲۹/۷ متر یک نشانه بگذارید.

قطعه آخر ممکن است کمی کوچک تر یا بزرگ تر از ۲۹/۷ متر باشد، آن را بپذیرید. مهم آن است که سایر قطعات مناسب با عرض کار گاواهن است.

دقت کنید



۹- همین عملیات را در عرض دیگر زمین تکرار کنید.

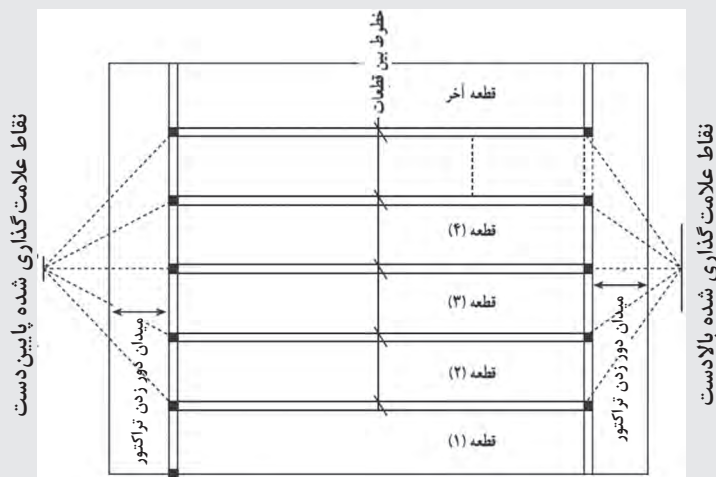
- جهت شما تغییر نکند. یعنی اگر ضلع اول را از جنوب به شمال تقسیم کرده اید، ضلع مقابل آن را هم دقیقاً از جنوب به شمال تقسیم بندی کرده و علامت گذاری کنید. علامت می تواند چیدن چند کلوخه روی هم، نصب پرچم یا حتی خط کشی با گچ یا پودر سنگ باشد.
- اگر طول زمین زیاد باشد، لازم است که در چندین نقطه در طول زمین، مثلاً هر ۱۰۰ متر این علامت گذاری تکرار شود.

توجه کنید



۱۰- در بالادست و پایین دست زمین، فضایی را برای دور زدن تراکتور حامل گاواهن در نظر بگیرید. حتی اگر فضای باز زیادی هم در خارج از قطعه وجود دارد، فرض شما باید مبتنی بر وجود مانع باشد. شما باید یاد بگیرید در قطعه خود کار کنید و به حریم همسایه تجاوز نکنید، برای محاسبه عرض این فضا که به آن میدان دور می گویند، عدد ۲ را به طول تراکتور حامل گاواهن (از ابتدای تراکتور تا انتهای گاواهن) اضافه می کنند. طول میدان دور که همان عرض کل زمین خواهد بود، بنابراین اگر مجموع طول تراکتور و گاواهن ۷ متر باشد، عرض میدان دور ۹ متر خواهد شد.

۲+ طول گاوآهن (متر) + طول تراکتور (متر) = عرض میدان دور (متر)

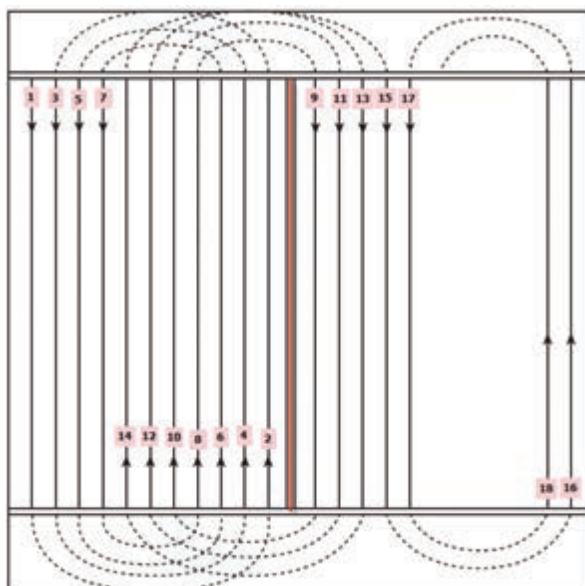


شکل ۳۹-۳- قطعه بندی زمین برای اجرای شخم به روش پیوسته

۱۱- تراکتور را روشن کنید، گاوآهن را بالا آورده و به آرامی پایین بیاورید، حال طول بازوی وسط را بیشتر و بیشتر کنید. به ترتیبی که فقط خیش آخر کار کند. هرگاه بازوی وسط سفت شد، عمل بالا و پایین آوردن گاوآهن را تکرار کنید تا چرخش بازوی وسط آسان تر شود.

۱۲- با گاوآهنی که تنها خیش انتهایی آن عمل می کند، مرز قطعات و مرز میدان های دور را با ایجاد خراش (نه شخم) مشخص کنید.

برای این کار، یکی از اعضای گروه رانندگی را به عهده گرفته و تراکتور را در نقطه ای مانند A مستقر کند نفر دیگری در نقطه B ایستاده و او را راهنمایی کند تا خراش ایجاد شده راست و دقیق باشد.



شکل ۴۰-۳- اجرای شخم به روش پیوسته یا مداوم

روش انجام شخم پیوسته (مداوم): هنگامی که تعداد قطعات زمین بیش از پنج قطعه باشد، از قطعه اول شروع به شخم زدن کرده و موقعی که جای دور زدن تنگ شد برای جلوگیری از هدر رفتن زمان به قطعه بعدی رفته و شخم را ادامه می دهیم سپس در برگشت به قطعه اول رفته و شخم می زنیم این رفت و برگشت را بین این دو قطعه ادامه داده تا تمام شخم شود سپس قطعه شماره دو را نیز ادامه داده تا جای دور زدن تنگ شود.

در این زمان مانند قبل عمل کرده و وارد قطعه سوم شده و بدین ترتیب تا آخرین قطعه شخم زدن را ادامه می دهیم.

پژوهش کنید



با مشاوره با خبرگان محلی و بازدید از مزارع مختلف روش‌های اجرای شخم را در منطقه یادداشت کنید و علت انتخاب هر روش را نیز بررسیید و در کلاس ارائه دهید.

فعالیت



تعیین روش شخم با گاواهن برگردان دار

امکانات و وسایل مورد نیاز: بازدید از مزارع مختلف، نوشت افزار، مصاحبه و مشاوره

مراحل انجام کار

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- به شکل زمین و امکانات موجود توجه کنید.
- برای زمین‌های کوچک با ابعاد نسبتاً برابر، روش پیرامونی را انتخاب کنید.
- برای زمین‌های بزرگ و چهارگوش چنانچه گاواهن برگردان دار دوطرفه موجود نبود، زمین را در عرض به چندین قطعه تقسیم کنید. عرض هر قطعه حدود ۳۰ برابر عرض کار و گاواهن در نظر بگیرید.

دقت کنید



عرض هر قطعه حتماً باید ضربی از عرض گاواهن باشد.

- اگر زمین زراعی متوسط و در حد یک قطعه باشد و گاواهن برگردان دار یک‌طرفه داشته باشیم، روش کناری یا میانی 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 کناری و برعکس آن روش میانی را مشخص کنید. چنانچه قطعه زمین کاملاً هموار بود، انتخاب را در اختیار کاربر قرار دهید.
- در مزارع بزرگ در صورتی که تنها گاواهن یک‌طرفه در اختیار داشتید زمین را قطعه‌بندی کنید اگر تعداد قطعات زیاد بود، روش پیوسته را در نظر بگیرید.
- چنانچه گاواهن دوطرفه موجود بود، روش اجرای شخم یک‌طرفه را در نظر بگیرید.

اجرای روش‌های شخم

چنان که گفته شد، روش مناسب شخم برحسب شرایط زمین و روش کاشت متفاوت است. رایج‌ترین روش شخم در اغلب اراضی بزرگ، به‌ویژه برای کاربران حرفه‌ای ماشین‌های شخم، روش پیوسته است. لازمه تسلط به این روش پیدا کردن مهارت در دو روش کناری و میانی 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 پیوسته خواهد شد.



انجام شخم به روش کناری

امکانات، ابزار و وسایل مورد نیاز: زمین قطعه‌بندی شده، تراکتور، گاواهن برگردان‌دار یک‌طرفه، جعبه‌ابزار مکانیک عمومی، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، متر

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- همراه هنرآموز به محل نگه‌داری تراکتور و گاواهن وارد شوید.
- ۳- تراکتور را پس از بررسی اولیه و رفع معایب و نیازها، روشن کنید. تراکتور را به محل استقرار گاواهن هدایت کنید.
- ۴- گاواهن را پس از بررسی و رفع معایب احتمالی به تراکتور نصب کرده و تنظیمات اولیه را انجام دهید.
- ۵- تراکتور حامل گاواهن را به زمین آماده شخم، هدایت کنید.
- ۶- 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.
- ۷- عمق شخم را از هنرآموز خود بپرسید هیدرولیک را به قدری پایین بیاورید که به‌طور تقریبی آن عمق محقق شود. سپس به‌طور دقیق تنظیم خواهید کرد.
- ۸- ترمزدستی را بخوابانید، دنده مناسب انتخاب کرده و شروع به حرکت کنید.
- ۹- حدود ۱۰ متر جلوتر بایستید و تنظیمات دقیق را انجام دهید.
- ۸-۱- عمق شخم را اندازه‌گیری کنید. با تغییر اهرم هیدرولیک (در انواع تراکتورهای فرگوسن) آن را بیشتر یا کمتر کنید. در تراکتورهای رمانی برای تنظیم عمق شخم با بالا و پایین کردن چرخ تنظیم عمق گاواهن تحقق می‌یابد.
- ۸-۲- 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 حاد (تنگ) بود آن را بلندتر کنید. عکس این عملیات را با بازوی سمت چپ می‌توانید انجام دهید.
- ۸-۳- کف شخم را به آرامی به عرض ۰/۵ متر کنار بزنید، باید کاملاً صاف باشد به عبارت دیگر پله پله نباشد. در صورت مشاهده پله، تنظیم طولی را بررسی کنید.
- چنانچه پله مربوط به خیش انتهایی پایین بود، بازوی وسط را جمع‌تر کنید و اگر این پله بالاتر بود، بازوی وسط را بازتر کنید.
- ۱۰- مجدد حرکت کنید، حدود ۲۰-۱۰ 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.
- ۱۱- با رسیدن به حد تعیین شده، اهرم هیدرولیک و بازوها را قفل کنید.

۱۲- تراکتور را در راستای تعیین شده هدایت کنید. با رسیدن نوک خیش انتهایی به خط میدان دور پایین زمین، گاواهن را بلند کنید. 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، گاواهن را به زمین گذاشته و شروع به شخم کنید. به همین ترتیب شخم زدن را ادامه دهید.

همواره باید مواظب باشید که چرخ جلو دقیقاً روی خط طولی حرکت کند و درستی عمل گاواهن خود را زیر نظر داشته باشید.

توجه کنید



۱۳- با رسیدن نوک خیش انتهایی گاواهن را از زمین خارج کنید، در میدان دور، به نحوی دور بزنید که چرخ جلو سمت راست، در شیار شخم رفت قرار گیرد.

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

دقت کنید



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

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

توجه کنید



۱۵- به نوبت اجرای عملیات شخم را به سایر افراد گروه بدهید. جابه جایی نوبت صرفاً در محل میدان دور و زمانی که تراکتور متوقف و ترمزدستی آن کشیده شده است، صورت می گیرد. پیاده و سوار شدن تراکتور فقط از مسیر پله های آن باید انجام شود.
۱۶- به همین ترتیب کار را ادامه دهید تا تمام سطح زمین زراعی شخم زده شود.

به تدریج که به مرکز قطعه نزدیک می شود. چه اتفاقی می افتد مشاهدات و تجربیات خود را ثبت کنید.
در وسط قطعه چه حالتی پیش آمد؟ به عبارتی در اثر آخرین رفت و آخرین برگشت، خاک به دور از هم ریخته شده یا برهم ریخته شدند؟ چرا؟

بررسی کنید



انجام شخم به روش میانی

فعالیت



امکانات، ابزار و وسایل مورد نیاز: زمین آماده شخم، تراکتور، گاواهن برگردان دار یک طرفه، جعبه ابزار مکانیک عمومی، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، متر

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- مراحل ۲-۴ را همانند فعالیت قبلی انجام دهید.
- ۳- به ترتیب تراکتور را به داخل مزرعه هدایت کنید که چرخ جلو سمت راست در وسط زمین و نوک خیش اول گاواهن نیز مماس با خط میدان دور قرار گیرد. شروع به شخم زدن وسط قطعه کرده و تا انتهای آن پیش بروید.

فاصله شما در تمام طول مسیر از دو طرف خط طولی قطعه به یک اندازه باشد.

توجه کنید



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

به صدای موتور، بدنه و سایر اجزای تراکتور حساس باشید. به محض شنیدن صدای ناهنجار یا مشاهده نقص، هنرآموز خود را مطلع کنید.

دقت کنید



- ۵- به همین ترتیب با رسیدن نوک خیش آخر به خط میدان دور، گاواهن را بیرون بیاورید. گردش به راست کرده و با عقب و جلو کردن تراکتور، چرخ جلو سمت راست را داخل شیار شخم قرار دهید. با مماس شدن نوک خیش اول گاواهن با خط میدان دور، شخم را شروع کنید.
- ۶- به نوبت شخم بزنید به ترتیبی که همه اعضای گروه مهارت لازم را کسب کنند.

دو روش کناری و میانی چه مزیت و معایبی دارند؟ شما کدام روش را ترجیح می دهید؟ چرا؟

مقایسه کنید



انجام شخم به روش پیوسته

فعالیت



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

مراحل انجام کار

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- همانند روش کناری شروع به شخم کنید (مراحل ۲ تا ۱۳).
- ۳- 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.
- ۴- 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.
- ۵- به همین ترتیب گردش به راست و شخم زدن را ادامه دهید تا تمام سطح زمین قطعه اول شخم زده شود.
- ۶- با پایان شخم قطعه اول، آخرین گردش به راست را انجام داده و مماس با ردیف‌های رفت در قطعه دوم (همانند قبل) شروع به شخم کنید. در پایان این ردیف، گردش به چپ کرده، در وسط قطعه سوم قرار گرفته و به روش میانی شروع به شخم کنید.
- ۷- در پایان اولین برگشت از وسط قطعه سوم با گردش به چپ کرده در کنار ردیف‌های رفت در قطعه دوم شروع به شخم کنید. به قدری گردش به چپ و اجرای شخم را ادامه دهید تا قطعه دوم کامل شود. در این حالت قطعه سوم نیز تا نیمه شخم خورده است.
- ۸- پایان یافتن قطعه دوم، گردش به راست کرده، از وسط قطعه چهارم شروع به شخم کنید.
- ۹- به همین ترتیب قطعات با فاصله و دور میدان نسبتاً مساوی با گردش به چپ و گردش به راست متناوب به صورت پیوسته شخم زده می‌شود.

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

گفتگو کنید



برای زمینی به طول ۲۰۰ متر و عرض ۱۸۰ متر، مقدار قطعات، میدان دور پایینی و بالایی و مسیرهای رفت و برگشت در اجرای شخم مداوم را طراحی و نمایش دهید. عرض کار گاوآهن را یک متر در نظر بگیرید.

طراحی کنید





شخم زدن میدان دورهای بالا و پایین

ابزار و وسایل مورد نیاز: قطعه زمین شخم خورده به جز میدان دور بالا و پایین است، تراکتور، گاوآهن برگردان دار یک طرفه، جعبه ابزار مکانیک عمومی، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، متر

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- خط‌های طولی میدان‌های دور پایین و بالایی را باز آفرینی کنید.

توجه کنید



هرچند تأکید بر آن بود که شروع و پایان خط میدان باشد، اما ممکن است برخی از فراگیران به علت نداشتن تجربه کافی، این مهم را رعایت نکرده باشند، لذا مشخص کنید که تا چه حدی کاملاً شخم خورده است از چه حدی به بالا بایستی همراه با شخم میدان‌های دور، شخم زده شود. این حد می‌تواند یک خط فرضی یا علامت‌گذاری با کلوخه‌ها باشد.

۳- در بالای زمین و ابتدای حد مشخص شده، تراکتور را به ترتیبی مستقر کنید که زمین شخم خورده در سمت راست کاربر قرار گیرد.

۴- شروع به شخم زدن نمایید. بدیهی است که خاک به سمت زمین شخم خورد خواهد ریخت.
۵- در پایان رفت، پس از بالا آوردن گاوآهن، اگر عرض زمین طولانی نبود، دنده عقب گرفته به ابتدای زمین برگردید و اگر طولانی بود، دور زده و بدون درگیر کردن گاوآهن، به نقطه شروع برگردید.

توجه کنید



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

۶- عملیات شخم زدن یک‌سویه را به حدی ادامه دهید تا کل میدان دور بالایی، شخم زده شود.
۷- به میدان دور پایینی بروید. همانند میدان دور بالا این قسمت را نیز شخم بزنید.
۸- چنانچه در طول زمین لکه‌هایی از زمین به صورت شخم نخورده باقی‌مانده و امکان کاشت و آبیاری وجود دارد، آن را هم به صورت یک‌سویه شخم بزنید. اجازه ندهید ذره‌ای از زمین بدون کشت بماند و هدر رود.

۹- عملکرد خود را به تأیید هنرآموز برسانید.

۱۰- در پایان کار:

- گاوآهن را از گرد و خاک تمیز کرده و خاک آن را به همان مزرعه برگردانید.
- تراکتور حامل گاوآهن به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی هدایت شود.



اگر محل نگهداری خارج از حاشیه مزرعه است، انتقال و جابه‌جایی تراکتور در محدود بیرون از مزرعه بایستی توسط راننده تراکتور انجام شود.

- گاواهن درحالی که به تراکتور متصل است، در محل مناسب شست‌وشو داده و کاملاً تمیز کنید.
- سلامت گاواهن را بررسی کرده و برای رفع معایب و نواقص احتمالی برنامه‌ریزی کنید.
- چنانچه تا مدت طولانی با گاواهن کاری ندارید، سرویس‌های ضروری را انجام دهید.
- تراکتور را تمیز کرده و تحویل دهید. چنانچه عیب و نقصی در تراکتور مشاهده کردید به وقت به مسئول تعمیر و نگهداری اطلاع‌رسانی کنید.
- به نظافت شخصی بپردازید.
- گزارش فعالیت خود را در دفتر مربوطه ثبت کنید. گزارش شما علاوه بر شرح وقایع، شامل انتقاد از وضع موجود، پیشنهاد برای بهبود روش‌ها و ارائه راهکارها باشد.

ضرورت شخم با گاواهن قلمی و پنجه‌غازی

کاربرد گاواهن قلمی با توجه به عامل خاک‌ورز (شاخه‌ها)، زمان و هدف استفاده از آنها متفاوت است. از گاواهن قلمی در پائیز و برای اجرای شخم عمیق استفاده می‌شود. تا لایه‌های زیرین را هم قابل نفوذ نمود. و تکامل آن را سرعت بخشد. از گاواهن پنجه‌غازی برای شکستن لایه‌های سطحی استفاده می‌شود. در زمان آیش پس از شخم عمیق پائیزه توسط گاواهن قلمی، در فاصله زمانی بین شخم تا زمان مناسب کاشت، هرگاه که سطح زمین به علت قطع نزولات جوی، خشک گردد، اقدام به شخم زدن زمین با گاواهن‌های پنجه‌غازی می‌نمایند. بخش بزرگی از مساحت اراضی کشاورزی کشور ما، به صورت دیم کاشته می‌شود. دیم‌کاری با دیمی‌کاری تفاوت اساسی دارد. کاشت دیم بر اصول علمی و فنی استوار است. رعایت این اصول موجب حفاظت و بهره‌برداری بهینه از آب و خاک در جهت تولید مواد غذایی است.



شکل ۴۱-۳- اجرای شخم با گاواهن قلمی

برخی از نکات مهم در زراعت دیم عبارت‌اند از:
 عمق لایه رویی خاک در اغلب اراضی دیم‌زار کم است. شخم باید در همین لایه کم انجام شود. مخلوط شدن مقدار زیادی از خاک زیرین با خاک رویی، باروری آن را کاهش می‌دهد.
 ۱- در اراضی دیم، رطوبت اهمیت زیادی دارد. زیر و رو کردن خاک باعث قرار گرفتن لایه مرطوب خاک در معرض تابش خورشید و در نتیجه هدر رفتن رطوبت خاک می‌شود. در اراضی دیم برگرداندن خاک ممنوع است. گاواهن قلمی و پنجه‌غازی خاک را نمی‌گرداند.

۲- سطح خاک نباید عاری از پوشش باشد. زیرا پوشش، خاک را از فرسایش حفاظت می‌کند.

۳- در مناطقی که میزان بارندگی کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر است، هر ساله نمی‌توان اقدام به زراعت دیم کرد. لذا تناوب آیش-رویش معمول است. در سال آیش بایستی زمین رها نشود. بلکه عملیاتی که باعث حفظ و افزایش ذخیره رطوبت در خاک می‌شود، انجام گیرد.

۴- در اراضی دیم باید گیاهانی که برای شرایط خشک مناسب هستند، کاشته شود. روش کاشت هم در زراعت دیم با زراعت آبی متفاوت است.

رعایت نکات بالا، استفاده از ماشین‌ها، تجهیزات و روش‌های خاصی در زراعت دیم ایجاب می‌کند. از گاواهن قلمی برای شخم عمیق و پنجه‌غازی برای شخم سطحی تا متوسط استفاده شود. این ماشین‌ها خاک را بر نمی‌گردانند. بنابراین رطوبت خاک را به هدر نمی‌دهند. همچنین این ماشین‌ها، بقایای گیاهی را در سطح زمین تا حد زیادی حفظ می‌کنند و از فرسایش و تبخیر پیشگیری می‌کنند. ضمن آنکه خاک را قابل نفوذ و آماده برای کشت می‌نمایند.

هدف از اجرای شخم با گاواهن‌های پنجه‌غازی عبارت‌اند از:

شکستن سله سطوح زمین و پیشگیری از هدر رفتن رطوبت از شکاف‌های سله

ایجاد مالچ خاکی برای حفظ و ذخیره رطوبت در خاک

افزایش نفوذپذیری سطح خاک

روش اجرای شخم با گاواهن قلمی

شخم با گاواهن قلمی یا پنجه‌غازی

فعالیت



ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، گاواهن قلمی، پنجه‌غازی، جعبه‌آچار مکانیک عمومی، جعبه کمک‌های اولیه، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، زمین مناسب شخم.

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌ها و ادوات کشاورزی واحد آموزشی خود مراجعه کنید.
- ۳- گاواهن قلمی یا پنجه‌غازی را مورد بررسی قرار دهید.
- سوک (قلمی یا پنجه‌غازی)، ساق‌ها، شاسی و اتصالات گاواهن را بررسی و در صورت لزوم رفع عیب و آماده به کار نمایید.
- ۴- تراکتور را تحویل گرفته و پس از واریسی‌های اولیه، رفع نیازها و عیب‌های احتمالی، روشن کرده و به محل گاواهن هدایت کنید.
- ۵- گاواهن قلمی یا پنجه‌غازی را به تراکتور متصل کنید و تنظیمات تراز طولی، تراز عرضی و تنظیم تقارن آرایش شاخه‌ها همانند گاواهن برگردان‌دار را انجام دهید.

دقت کنید



در ضمن واریسی‌ها، هدایت و اتصال، نکات فنی ایمنی و بهداشتی را رعایت نماید. مثلاً پوشیدن دستکش، کلاه آفتاب‌گیر، عینک آفتابی، کفش ایمنی، استفاده از کرم ضد آفتاب، فاصله گرفتن سایر افراد گروه از تراکتور حداقل به فاصله ۳ متر، عدم تردد از عقب و جلو تراکتور، کشیدن ترمز دستی در هنگام پیاده شدن از تراکتور، عدم سوارشدن به تراکتور به جز کاربر آن، رعایت ترتیب اتصال نقاط گاواهن به تراکتور، قفل کردن پین‌ها بعد از اتصال بازوها، قرار دادن تراکتور در زمین صاف و مسطح برای تراز کردن طولی و عرضی گاواهن.

۶- تراکتور حامل گاواهن قلمی یا پنجه غازی به زمین آماده هدایت شود.

توجه کنید



اگر محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی از اراضی فاصله دارد. طی نمودن این فاصله باید توسط راننده دارای گواهینامه رانندگی تراکتور، انجام شود.

۷- حدود زمین را مشخص کنید. شرایط زمین برای اجرای شخم را بررسی کنید. زمین باید گاورو و قابل نفوذ برای گاواهن قلمی باشد یا اینکه وجود سله و خشکی برای گاواهن پنجه غازی باشد. در هر حال تأیید نظر شما با هنرآموز است.

۸- از یک سمت زمین همانند روش شخم پیوسته 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.

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

۱۰- به تدریج به سرعت عمل خود بیفزایید. سرعت عمل یا وسعت اجرای شخم در واحد سطح، در این روش بیشتر از گاواهن‌های برگردان‌دار است. چرا؟

۱۱- به نوبت در اجرای شخم مشارکت کنید به ترتیبی که تمام افراد به حد مهارت برسند.

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 خود را ثبت کنید.

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

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره دهی)	نمره
۵	اجرای شخم	زمین زراعی - تراکتور- انواع گاواهن - شرایط مناسب آب و هوایی	شخم خوردن زمین	تعیین روش شخم و اجرای عملیات شخم با عمق تعیین شده	۳
				اجرای عملیات شخم با روش تعیین شده	۲
				عدم یکنواختی در اجرای شخم	۱

ارزشیابی شایستگی شخم زدن زمین

شرح کار:

۱- انتخاب گاوآهن

۲- آماده سازی گاوآهن

۳- تعیین زمان شخم

۴- تعیین عمق شخم

۵- اتصال گاوآهن به تراکتور

۶- تنظیم گاوآهن

۷- تعیین روش شخم

۸- قطعه بندی زمین

۹- اجرای شخم

استاندارد عملکرد:

هنرجو پس از کسب شایستگی این واحد یادگیری می تواند با استفاده از تراکتور و انتخاب گاوآهن مانند برگردان دار، قلمی و زیرشکن زمین را شخم بزند.

شاخص ها:

۱- بازدید از زمین، بازدید از تجهیزات، تطابق گاوآهن با شرایط زمین و نوع کشت، تعیین تراکتور و دنباله بندها

۲- تثبیت گاوآهن بر روی زمین، بررسی سلامت ماشین، تعیین معایب، برطرف کردن معایب مطابق شاخص ها و استانداردها

۳- بازدید از زمین، بررسی وضعیت رطوبی خاک و گاوآهن بودن، بررسی وضعیت هواشناسی، مشخص کردن زمان شخم

۴- بازدید از زمین، حفیرفیل، بررسی لایه های خاک، بررسی نوع گیاه، تطابق گیاه و لایه های خاک با استانداردها، مشخص کردن عمق شخم

۵- روشن کردن تراکتور و هدایت آن به محل گاوآهن، هدایت تراکتور و تطابق بازوها با نقاط اتصال سه گانه گاوآهن، متصل نمودن بازوها به نقاط گاوآهن به تراکتور مطابق استاندارد.

۶- توقف تراکتور، کشیدن ترمزدستی، بالا بردن اهرم هیدرولیک، تنظیم (طول، عرض، تعادلی و همپوشانی) گاوآهن مطابق استاندارد

۷- بازدید از زمین، بررسی شکل و ابعاد زمین، محاسبه طول و عرض و مساحت زمین، مقایسه با استانداردها، انتخاب روش شخم

۸- اندازه گیری طول گاوآهن و تراکتور، اندازه گیری عرض کار گاوآهن و مقایسه آن با طول و عرض زمین، محاسبه، مقایسه با استانداردها، مشخص کردن عرض قطعات، روشن کردن تراکتور، قطعه بندی مطابق استاندارد

۹- هدایت تراکتور به داخل قطعه، اجرای شخم بر طبق استانداردها، پایش تنظیمات، انجام تنظیمات ضمن شخم، اتمام شخم، ساماندهی ماشین ها پس از خاتمه کار در جایگاه مشخص

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

۱- محل اجرا : زمین زراعی، جایگاه نگهداری ماشین های کشاورزی

۲- تجهیزات : تراکتور، انواع گاوآهن، جعبه ابزار مکانیک عمومی

۳- مواد : مواد و ملزومات مصرفی در سرویس

۴- منابع : کاتالوگ تراکتور و گاوآهن، جداول و استانداردها، منابع و اطلاعات معتبر

۵- زمان : ۶۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۷۵ اسب بخار) - گاوآهن متناسب با نوع تراکتور - جعبه آچار مکانیک عمومی - تجهیزات اتصال گاوآهن به تراکتور

مواد و ملزومات مصرفی در سرویس

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب ماشین های شخم	۱	
۲	آماده سازی ماشین های شخم	۲	
۳	تعیین عمق و زمان شخم	۱	
۴	اتصال و تنظیمات اولیه گاوآهن	۱	
۵	اجرای شخم	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: شایستگی های غیر فنی: درستکاری - مدیریت مواد - تجهیزات - مدیریت زمان / ایمنی و بهداشت: خود فرد (رعایت نکات بهداشتی و اصول ایمنی هنگام کار با مواد شیمیایی) / توجهات زیست محیطی: ساماندهی بقایا- پرهیز از هدر دادن منابع - کاهش آلودگی آب و خاک - پرهیز از مصرف بی رویه مواد شیمیایی / نگرش: دقت در سنجش - تفکر خلاق - توسعه شایستگی و دانش		
	میانگین نمرات		
	* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.		





پودمان ۴

نرم کردن خاک



- برای جوانه زدن بذر تماس نزدیک بین بذر و ذرات خاک مورد نیاز است، در غیر این صورت بذر به موقع و به میزان لازم آب جذب نخواهد کرد، در نتیجه عمل جوانه زنی به تأخیر خواهد افتاد. همچنین تهویه کافی در محیط بذر در حال جوانه زدن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای فراهم کردن این شرایط انجام عملیات تکمیلی روی خاک پس از عملیات شخم ضروری است.
- ماشین‌های نرم‌کننده کلوخه‌های حاصل از شخم را خرد نموده و شرایط را برای ایجاد یک بستر مناسب برای بذر فراهم می‌کنند. در این پودمان با کاربرد این ماشین‌ها آشنا ضروری است.

آیا تا به حال به این موارد اندیشیده‌اید که

- بستر بذر چه ویژگی‌هایی باید داشته باشد؟
- برای نرم کردن خاک زمین زراعی از چه ماشین‌هایی استفاده می‌شود؟
- آیا در منطقه شما همیشه خاک را پس از شخم، نرم می‌کنند؟

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

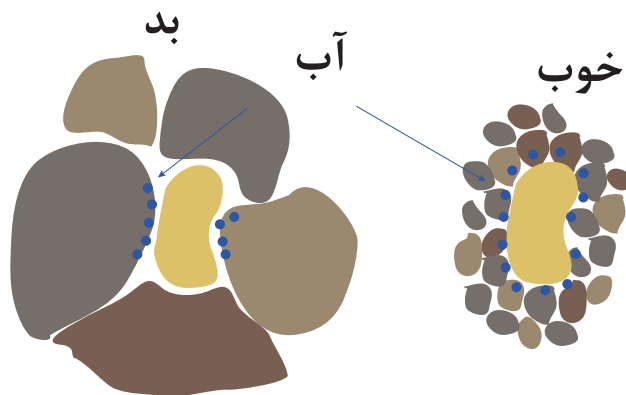
استاندارد عملکرد

با استفاده از برخی ماشین‌های نرم‌کننده خاک مانند دیسک و کولتیواتور، کلوخه‌های زمین شخم خورده را متناسب با گیاه مورد کاشت، نرم کنند.

ضرورت نرم کردن خاک

با اجرای شخم، خاک مقداری نرم می‌گردد اما این نرم شدن در حد از هم پاشیدن کلوخه‌ها است. بذر برای آنکه جوانه بزند، ابتدا می‌بایست آب و عناصر غذایی حل شده در خاک را جذب نماید. برای جذب آب و عناصر غذایی نیز لازم است بذر 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 خاک کمی فشرده شود، تا این ارتباط برقرار گردد. به همین دلیل کشاورزان از گذشته تاکنون سعی می‌کنند بستر را نرم و لایه پیرامون بذر را هم کمی فشرده کنند. برای نرم کردن و فشرده کردن خاک از وسایل مختلفی استفاده می‌کنند.



شکل ۴-۱- مقایسه تماس بذر با خاک و نقش آن در جذب آب توسط بذر

انواع ماشین‌های نرم کننده خاک



شکل ۴-۲- شخم‌زدن و نرم کردن خاک با بیل

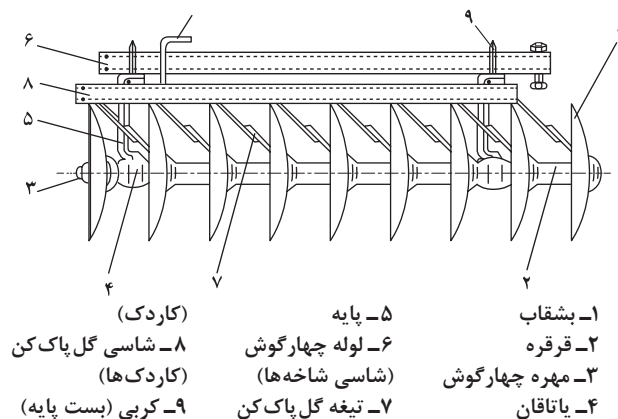
در گذشته برای نرم کردن خاک از بیل استفاده می‌کردند. یعنی همزمان با شخم یا قبل از کاشت با ضربات پشت بیل، کلوخه‌ها را خرد و نرم می‌کردند. وقتی کلوخه‌ها بزرگ‌تر و محکم‌تر بودند، از وسیله‌ای به نام کلوخ کوب استفاده می‌کردند.

امروزه برای نرم کردن خاک در سطح بزرگ با استفاده از ماشین‌های نرم‌کننده خاک صورت می‌گیرد. این ماشین‌ها عبارت‌اند از:

چنگه بشقابی (دیسک)^۱

دیسک‌ها یکی از معمول‌ترین یا رایج‌ترین ماشین‌های نرم‌کننده خاک می‌باشند. عوامل خاک‌ورز این ماشین به صورت صفحات بشقابی مقعر هستند، که در اثر چرخش و دور زدن بشقاب‌ها، کلوخه‌ها خرد و نرم می‌شوند. از این ماشین‌ها علاوه بر نرم کردن خاک، برای مخلوط کردن کود، سم و بذر با خاک و خرد کردن بقایای

۱- Disk Harrow



شکل ۳-۴ یک گروه بشقاب و نحوه اتصال آن به شاسی

محصول قبلی، بریدن و قطعه قطعه کردن ریشه علف‌های هرز رشد یافته در فاصله بین شخم و نرم کردن خاک، می‌توان استفاده کرد.

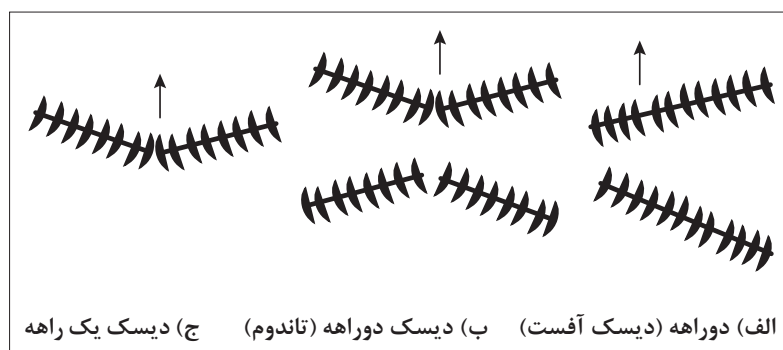
در دیسک بر خلاف گاوآهن‌های بشقابی، بشقاب‌ها به صورت گروهی به هم متصل شده‌اند. هر گروه شامل تعدادی بشقاب است که روی یک محور قرار گرفته و همراه با محور خود می‌چرخند (شکل ۳-۴).

لبه بشقاب‌ها ممکن است به صورت صاف، یا کنگره‌ای باشد.



شکل ۴-۴ انواع بشقاب در دیسک‌ها

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 یک زانویی یا افست (شکل الف، ۵-۴) و دو زانویی یا تاندوم (شکل ب، ۵-۴) تقسیم‌بندی می‌شوند. در دیسک‌های دو راهه ردیف بشقاب جلویی خاک را به سمت خارج می‌ریزد و ردیف عقبی، خاک را بر عکس جهت ردیف جلویی برمی‌گرداند. از معمول‌ترین دیسک‌های مورد استفاده در کشور ما، دیسک‌های دو زانویی (تاندوم) ۳۲ و ۳۶ پره هستند.



شکل ۴-۵ انواع دیسک از لحاظ آرایش گروه‌های بشقاب



در منطقه شما چه نوع دیسک‌هایی بیشتر رواج دارد؟ علت رواج آن را بررسی کنید.

دیسک‌ها از نظر نوع اتصال در انواع سوار و کششی وجود دارند.
۱- **دیسک‌های سوار:** اتصال این دیسک‌ها به صورت سه نقطه می‌باشد. اغلب از نوع مواد ۲۸ پره تا حداکثر ۳۲ پره از نوع تاندوم می‌باشند.



شکل ۴-۶- دیسک سوار

۲- **دیسک‌های کششی:** قسمت اتصال دیسک به مال‌بند ثابت تراکتور وصل می‌شود. با حرکت تراکتور، پره‌های دیسک روی زمین کشیده می‌شوند. معمولاً دیسک‌های افست به صورت کششی به تراکتور وصل می‌شوند.



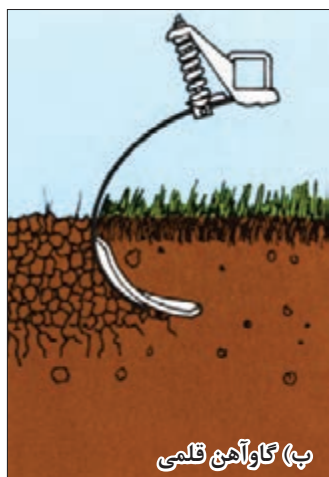
شکل ۴-۷- دیسک کششی



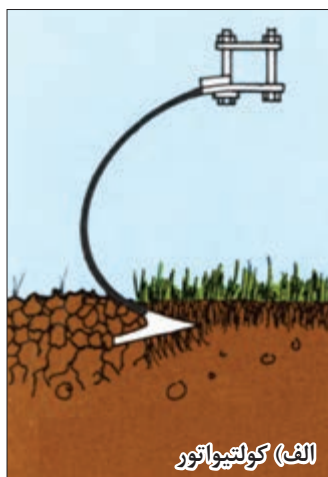
هر یک از انواع دیسک‌ها از نظر اتصال، چه محاسن و معایبی دارند؟

کولتیواتورهای مزرعه^۱

این ماشین که در ایران با نام کولتیواتور شناخته می‌شود، از نظر ظاهری شبیه گاواهن قلمی است ولی از لحاظ ابعاد و اندازه، کوچک‌تر از آن است و در عمق کار کمتر به کار می‌رود (شکل ۸-۴).



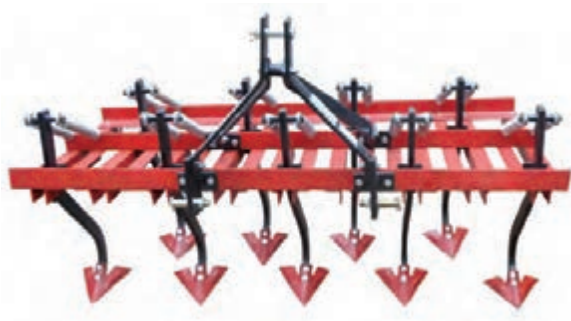
ب) گاواهن قلمی



الف) کولتیواتور

شکل ۸-۴- تفاوت بین کولتیواتور و گاواهن قلمی به لحاظ عمق کار

عامل خاک‌ورز، شاخه‌ها می‌باشند که به شاسی متصل شده‌اند. شاخه‌ها اغلب فنری هستند که با نظم خاصی برای هم‌پوشانی روی قاب قرار می‌گیرند. این دستگاه‌ها به علت سبکی اغلب به صورت سوار متصل می‌شوند. کاربرد این ماشین‌ها در اراضی سنگلاخی، مرطوب، پرعلف به مراتب بهتر از دیسک می‌باشد، اما به خوبی دیسک عمل نرم کردن خاک را انجام نمی‌دهد. بنابراین اغلب به‌عنوان پیش نیاز اجرای دیسک به کار گرفته می‌شود.



شکل ۱۰-۴- کولتیواتور با تیغه پنجه‌غازی



شکل ۹-۴- کولتیواتور با تیغه قلمی

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

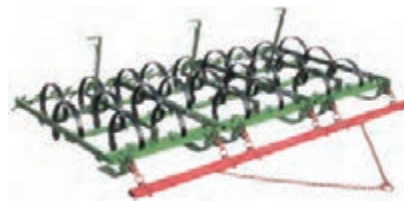


چنگه دندان‌های (هرس یا دندان‌ه)

چنگه‌های دندان‌های هم از ماشین‌های نرم‌کننده خاک می‌باشند. این ماشین‌ها عمق عمل کمی دارند اما خاک را کاملاً ریز و نرم می‌کنند. از نظر شکلی یک قاب چوبی یا فلزی مشبک بوده که روی قاب آن تعداد زیادی دندان، به فرم و جنس مختلف و اغلب به طول ۱۵-۱۰ سانتیمتر نصب شده است. با قرار گرفتن قاب روی زمین و کشیده شدن آن توسط تراکتور، دندان‌ها متعدد در زمین فرو رفته و خاک سطحی کاملاً نرم می‌شود. به علت سبکی دستگاه امکان استفاده از قاب‌های بزرگ و متعدد وجود دارد. چنگه دندان‌های از لحاظ شکل دندان‌ها در انواع دندان‌های میخی، دندان‌های انگشتی، دندان‌های فنی و زنجیری وجود دارند (شکل ۱۱-۴).



الف) دندان‌های انگشتی



ب) دندان‌های فنی



د) چنگه دندان‌های میخی



ج) چنگه دندان‌های زنجیری

شکل ۱۱-۴ انواع چنگه

خاک همزن دوار (رتیواتور)

این ماشین را در بخش مربوط به گاوآهن توضیح دادیم. با آمدن این ماشین، تقریباً دندان‌ها حذف یا کاربرد آنها محدودتر شد. چنانچه گفته شد، این ماشین اغلب شامل یک محور است که روی آن تیغه‌ها L شکل قرار می‌گیرند. محور ماشین با گرفتن نیرو از محور توان‌دهی (P.T.O)^۲ تراکتور حرکت کرده و در نتیجه این حرکت، تیغه‌ها به سرعت به خاک برخورد و خاک را تا عمق قابل تنظیم کاملاً نرم و در واقع پودر می‌کنند. به علت پودر کردن خاک، کاربرد آن باید محدود به شرایط خاص گردد.



شکل ۱۲-۴ اجزای گاوآهن دوار

۱- Tooth Harrow

۲- Power take off



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 دسته‌بندی کرد:

- ماشین‌هایی که عملیات خاک‌ورزی اولیه (شخم) و ثانویه (نرم کردن خاک) را با هم انجام می‌دهند (شکل ۴-۱۳ الف).

- ماشین‌هایی که چند عمل خاک‌ورزی ثانویه (نرم کردن خاک) را همزمان انجام می‌دهند (شکل ۴-۱۳ ب).
- ماشین‌هایی که عملیات خاک‌ورزی ثانویه (نرم کردن خاک) و کاشت را همزمان انجام می‌دهند (شکل ۴-۱۳ ج).

- ماشین‌هایی که عملیات خاک‌ورزی اولیه (شخم)، ثانویه (نرم کردن خاک) و کاشت را همزمان انجام می‌دهند (شکل ۴-۱۳ د).



(ب) عمل خاک‌ورزی ثانویه (نرم کردن خاک)



الف) عملیات خاک‌ورزی اولیه (شخم) و ثانویه (نرم کردن خاک)



د) عملیات خاک‌ورزی اولیه (شخم)، ثانویه (نرم کردن خاک) و کاشت



ج) عملیات خاک‌ورزی ثانویه (نرم کردن خاک) و کاشت

شکل ۴-۱۳ - انواع ماشین‌های مرکب

انتخاب ماشین مناسب برای نرم کردن خاک

انتخاب نوع ماشین‌های نرم‌کننده خاک به عوامل متعددی مانند: وسعت مزرعه، شرایط زمین از نظر شیب، رطوبت، مقدار و اندازه کلوخه، تعداد و نوع علف‌های هرز یا بقایای محصول، اندازه بذر، روش کاشت، هدف از کاشت و... بستگی دارد.

در مساحت‌های کوچک و کشت و کارهای سنتی نیاز به کاربرد ماشین‌های نرم‌کننده مکانیزه نمی‌باشد. در اراضی بزرگ هم وقتی کاشت به صورت دیم است، کاربرد ماشین‌های نرم‌کننده ضرورتی ندارد. هم چنین وقتی روش

کاشت به صورت جوی و پشته‌ای با جوی‌های بزرگ یا پشته‌های عریض باشد، باز هم نیازی به نرم کردن خاک تمام سطح مزرعه نیست.

به طور کلی اساس در تمام موارد به کاربرد حداقلی ماشین‌های خاک‌ورزی می‌باشد. اما وقتی مزرعه شخم خورده به ویژه زمانی که عملیات شخم در شرایط رطوبتی مناسب انجام نشده باشد، مجبور به نرم کردن خاک می‌باشیم. هنگامی که کلوخه‌ها درشت باشند یا وقتی زمین سنگلاخی است، کاربرد کولتیواتور مزرعه عملکرد مناسبی دارد. زیرا کلوخه‌ها و سنگ‌ها مانع کار واحدهای عمل‌کننده همانند آنچه که در دیسک بروز می‌کند، نمی‌شوند. وقتی هدف نرم کردن زیاد لایه سطحی خاک باشد، کاربرد دندان، بهتر و کارآمدتر از دیسک و کولتیواتور مزرعه می‌باشد. در شرایطی که علاوه بر نرم کردن، اختلاط بقایای گیاهی با خاک نیز مورد نظر باشد، گاوآهن دوار مناسب‌تر است.

علاوه بر موارد بالا، امکانات و شرایط منطقه نیز باید مورد توجه قرار گیرد. وجود نوع خاصی از ماشین در منطقه، کاربرد آن را توجیه پذیر می‌نماید.

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

دقت کنید



تعیین ماشین مناسب برای نرم کردن خاک

فعالیت



ابزار و وسایل مورد نیاز: انواع ماشین نرم‌کننده خاک، زمین شخم خورده، نوشت افزار

مراحل انجام فعالیت:

- ۱- همراه مربی از واحد نگهداری ماشین‌های کشاورزی (هانگار) بازدید کنید.
- ۲- انواع ماشین‌های نرم‌کننده خاک موجود در واحد آموزش را شناسایی نمایید.
- ۳- همراه هنرآموز از مزرعه شخم خورده خود بازدید کنید.
- ۴- نوع گیاه و روش کاشت را از هنرآموز پرسش کنید.
- ۵- اگر خاک مزرعه فاقد کلوخه‌هایی بزرگ و روش کاشت جوی پشته‌ای بود، از نرم کردن صرف نظر کنید.
- ۶- اگر کلوخه‌ها ریز و متوسط بودند، استفاده از دیسک را پیشنهاد دهید. برای انتخاب نوع دیسک به امکانات واحد آموزشی و وسعت مزرعه توجه کنید.

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

توجه کنید



۷- اگر بذر ریز و عمق کاشت کم بود، یکبار استفاده از دیسک و بار دوم استفاده از دندان را پیشنهاد کنید.

- ۸- اگر مزرعه دارای کلوخه بزرگ یا سنگلاخی بود یا علف‌هایی با ریشه پایدار در آن رشد یافته بود، ابتدا استفاده از کولتیواتور مزرعه و پس از آن کاربرد دیسک را پیشنهاد دهید.
- ۹- استفاده از گاوآهن دوار را صرفاً زمانی پیشنهاد دهید که:
 - در دو تا سه سال اخیر این ماشین در این زمین استفاده نشده باشد.
 - نوع بذر مورد کاشت، بسیار ریز باشد. مانند بذر یونجه.
 - ماده آلی خاک نسبتاً بالا باشد.
 - فاصله نرم کردن و کاشت بسیار نزدیک به هم باشد.
 - هدف خرد کردن و اختلاط بقایایی درشت در مزرعه باشد.
- ۱۰- پیشنهادهای خود را پس از جمع‌بندی در گروه به هنرآموز خود ارائه دهید.
- ۱۱- پس از تأثیر نظر هنرآموز، پیشنهاد نهایی را به‌عنوان دستور کار برای گروه در نظر بگیرید.

گفتگو کنید



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

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره دهی)	نمره
۱	انتخاب ماشین‌های نرم کردن خاک	هانگار- تراکتور- انواع ماشین نرم کننده خاک، زمین شخم خورده	تناسب ماشین نرم کننده با شرایط و نوع تراکتور	تعیین نوع ماشین نرم کننده خاک با در نظر گرفتن شرایط وسعت زمین و اندازه بذر و کلوخه‌ها، نوع کشت، عمق کاشت و تحلیل آن	۳
				تعیین نوع ماشین نرم کننده خاک با در نظر گرفتن شرایط (وسعت زمین و اندازه بذر و کلوخه‌ها، نوع کشت، عمق کاشت)	۲
				انتخاب ماشین نرم کننده خاک بدون در نظر گرفتن شرایط	۱

زمان مناسب نرم کردن خاک

خاک در حالت نرم شده، بسیار حساس است؛ زیرا به ذرات ریزی تبدیل می‌شود که در اثر جریان نسبتاً شدید باد یا جریان آب به راحتی می‌تواند جابه‌جا شود. چنانچه نرمی با خشکی همزمان شود، این خطر بیشتر می‌شود. بنابراین فاصله بین زمان نرم کردن خاک و زمان کاشت بذر هر چقدر کمتر باشد، بهتر است. در

مناطق بادخیز این فاصله نباید بیش از یک روز باشد. عملیات نرم کردن خاک در شرایط وزش باد، نباید انجام شود؛ زیرا در چنین شرایطی هم فرسایش شدید خاک اتفاق می‌افتد و هم محیط زیست آلوده می‌شود. افزون بر این، گرد و غبار ایجاد شده سلامت کاربر ماشین را تهدید خواهد کرد.



شکل ۱۴-۴. فرسایش خاک در اثر عملیات نرم کردن خاک در زمان نامناسب

هوای آرام، دمای کمتر از ۲۵ درجه سلسیوس، گاو رو بودن زمین، بدون ریزش نزولات جوی و زمان کاشت از مهم‌ترین شرایط زمان مناسب نرم کردن خاک هستند.

تعیین زمان نرم کردن خاک

فعالیت



ابزار و وسایل مورد نیاز: بیل

مراحل انجام کار:

- ۱- همراه هنرآموز به زمین شخم خورده وارد شوید.
- ۲- تمام اطراف و سطح زمین را بازبینی کنید.
- ۳- در چند نقطه از مزرعه با برداشت خاک سطحی، وضعیت رطوبتی خاک را تا عمق ۳۰ سانتی‌متر بررسی کنید. اگر رطوبت این لایه بیشتر از حد گاو رو بود، زمان بازدید را به بعد موکول کنید. و اگر گاو رو یا کمتر از آن بود، بررسی را ادامه دهید.
- ۴- بازه زمانی تاریخ مناسب کاشت را از هنرآموز پرسش کنید.
- ۵- اطلاعات جوی را در محدوده بازه زمانی تعیین شده کاشت جمع‌آوری کنید.

در جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌های هواشناسی از رسانه‌های گروهی و تجربه خبرگان محلی استفاده کنید.

دقت کنید



۶- زمان مناسب نرم کردن خاک را پس از جمع‌بندی در گروه، به مربی خود پیشنهاد دهید. پس از تأثیر دادن نظر هنرآموز، پیشنهاد نهایی را به عنوان زمان نرم کردن خاک در دستور کار گروه قرار دهید.



در منطقه شما زمان نرم کردن خاک را چگونه تعیین می‌کنند؟
معایب و مزایای روش تعیین زمان نرم کردن کشاورزان منطقه را فهرست کرده و درباره آن گفتگو کنید.

مقدار نرم کردن خاک

اصلاً فکر نکنید که هر چقدر خاک را بیشتر نرم کنید، بهتر است. این تصور غلط مدتی رایج بود اما امروزه کاملاً منسوخ شده است. حتی برعکس آن صادق است. اصولاً تنها برخی از بذرهای بسیار ریز، نیاز به نرم کردن کامل خاک را دارند. بنابراین در خیلی از موارد می‌توان از نرم کردن خاک صرف نظر کرد، یا اینکه فقط مختصری نرم نمود.

در خاک خیلی نرم علاوه بر امکان فرسایش، احتمال سله بستن خاک به‌ویژه وقتی میزان ماده آلی خاک کم و روش آبیاری سطحی و غرقابی باشد، بسیار بالاست. براین اساس توصیه می‌شود خاک را به‌حدی نرم کنید که تنها ۳۰-۴۰ درصد ذرات خاک، در حدود اندازه بذر یا کمتر از آن باشند.



شکل ۱۵-۴ مقایسه میزان نرم کردن خاک با ماشین‌های مختلف

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



تعیین مقدار نرمی خاک

ابزار و وسایل کار:

مراحل انجام کار

- ۱- بازدید از مزارع واحد آموزشی و مزارع اطراف آن داشته باشید.
- ۲- نوع محصولات مورد کاشت و حد نرمی خاک را با حضور هنرآموز به گفتگو بگذارید.

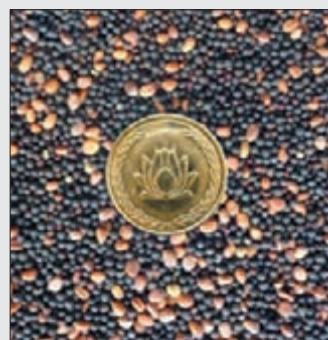
۳- نوع گیاه مورد کاشت خود را در نظر بگیرید.
۳-۱ اگر گیاه شما به صورت کاشت غده، قلمه یا نشا است، از نرم کردن خاک صرف نظر کنید.



شکل ۱۶-۴- کاشت نیشکر

۳-۲ اگر بذر مورد کاشت دارای اندازه بزرگ و سرعت رشد مناسبی است، نرم کردن مختصر را در دستور کار خود قرار دهید.

۳-۳ برای گیاهان با بذر خیلی ریز (وزن هزار دانه کمتر از ۵ گرم) و آنهایی که خیلی دیر جوانه می‌زنند، در صورت مناسب بودن مقدار ماده آلی خاک، خاک را به خوبی نرم کنید.



شکل ۱۷-۴- انواع بذر از نظر اندازه

در کاشت یونجه که با یک بار خاک‌ورزی، حدود ۵-۶ سال گیاه به رشد و نمو ادامه می‌دهد، نرم کردن خاک مشکلی ایجاد نمی‌کند. اما برای گیاهان یک ساله به ترتیبی باید برنامه‌ریزی شود که نرم کردن زیاد خاک زودتر از ۳-۴ سال اتفاق نیافتد.

توجه کنید



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	تعیین ویژگی‌های نرم کردن خاک	زمین شخم خورده - اطلاعات هواشناسی - بذر مورد کاشت	تعیین زمان و میزان نرم کردن خاک	تعیین زمان و مقدار نرم کردن خاک با توجه به شرایط و تحلیل آن	۳
				تعیین زمان و مقدار نرم کردن خاک با توجه به نوع گیاه مورد کشت و اندازه بذر	۲
				عدم تعیین زمان یا مقدار نرمی خاک	۱

بازدید و آماده سازی ماشین‌های نرم کننده خاک

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

فعالیت



آماده به کار نمودن دیسک

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

مراحل انجام کار:

۱- آماده به کار شده و همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی مراجعه کنید.
۲- قاب دیسک را به درستی بررسی کنید. قاب ماشین باید فاقد شکستگی، پیچیدگی یا خمیدگی باشد.



۳- معایب قابل رفع را در کارگاه رفع کنید. معایب اساسی را به تعمیرگاه ارجاع دهید.
۴- نقاط اتصال دیسک را به دقت بررسی کنید. هر نوع شکستگی و پیچیدگی غیر معمول را از آن برطرف کنید.

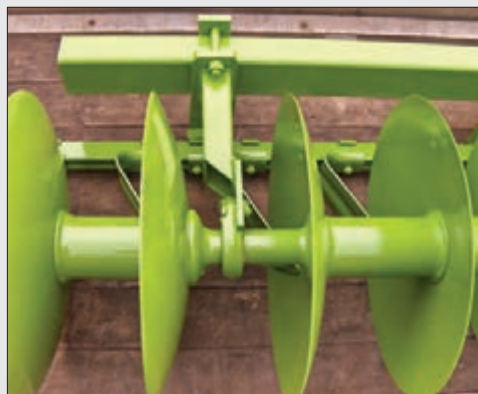
شکل ۱۸-۴- شکستگی نقطه اتصال و بشقاب

- ۵- کلیه پیچ و مهره‌ها را ابتدا روغن کاری و سپس آچارکشی کنید. چنانچه پیچ و مهره‌ای علیرغم لقی یا شل بودن، قابلیت سفت شدن را نداشت آن را باز کرده و تعویض کنید. برای راحت‌تر باز شدن پیچ و مهره‌های قدیمی از روغن ترمز استفاده کنید.
- ۶- در مورد دیسک‌های کششی، سلامت لاستیک، میزان باد، نقاط اتصال و سیستم هیدرولیک را به دقت بررسی و با راهنمایی هنرآموز رفع عیب نمایید.
- ۷- استحکام تک‌تک محورها را بررسی و در صورت لزوم آچارکشی کنید. توجه کنید محورها با فاصله استاندارد از هم باشند و فاصله آنها خیلی زیاد نباشد یا اینکه به هم ساییده نشوند.
- ۸- در روی هریک از محورها، استحکام و سلامت تک‌تک دیسک‌ها (بشقاب‌ها) و یاتاقان‌ها را بررسی و برحسب مورد رفع عیب نموده یا به تعمیرگاه ارسال کنید.



شکل ۱۹-۴ یاتاقان خراب بشقاب

- ۹- یکی از محورها را به طور کامل و با رعایت اصول ایمنی و ارگونومیکی از قاب جدا کنید.
- ۱۰- در حضور هنرآموز، تمام اجزای یک محور از هم باز کرده و تشریح کنید.
- ۱۱- پس از آشنایی با اجزای ساختار یک محور، معیارهای سلامتی را به دقت پرسیده و یادداشت کنید. آنگاه مجدداً به ترتیب توصیه شده روی هم سوار کنید.



شکل ۲۰-۴ اجزای محور دیسک

۱۲- محور را به قاب متصل کنید. پس از کامل شدن کار نصب، گریس کاری را انجام دهید.



شکل ۲۱-۴- گریس کاری دیسک

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.

آماده به کار نمودن کولتیواتور مزرعه

فعالیت



ابزار و وسایل مورد نیاز:

جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، کولتیواتور، روغن موتور، روغندان، دستمال تنظیف، انواع پین‌های استاندارد.

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شده و همراه هنرآموز به محل نگهداری کولتیواتور مزرعه در هانگار مراجعه کنید.
- ۲- قاب ماشین کولتیواتور مزرعه را به دقت بررسی کنید. قاب باید کاملاً سالم و بدون شکستگی و خمیدگی باشد.
- ۳- نقاط اتصال کولتیواتور به تراکتور و همچنین اتصال قاب (شاسی) به واحدهای عامل را به دقت بررسی کنید.
- ۴- تمام پیچ و مهره‌ها را ابتدا روغن کاری و سپس آچارکشی کنید. پیچ و مهره‌های معیوب را تعویض کنید.
- ۵- عیب‌های موجود در قاب، اهرم‌ها، تیرک‌افزارها را در صورت امکان رفع عیب کرده یا به تعمیرگاه ارسال کنید.
- ۶- در صورتی که کولتیواتور دارای چرخ تثبیت عمق باشد، سلامت چرخ و اتصالات آن را بررسی و در صورت لزوم رفع عیب کنید.

۷- کولتیواتور را به تراکتور متصل کنید. با استفاده از سیستم هیدرولیک آن را بالا بیاورید. در نقاطی به فاصله ایمن تکیه‌گاه یا خرک‌هایی در زیر شاسی قرار دهید. به ترتیبی که نوک تمام واحدهای عامل حداقل ۱۰ سانتی‌متر بالاتر از سطح زمین قرار گیرند.

۸- هیدرولیک را به آرامی پایین آورده و کولتیواتور را در روی تکیه‌گاه مستقر کنید. در صورت نیاز، در محل استقرار تکیه‌گاه تجدیدنظر کنید تا استقرار کولتیواتور روی آن ایمن و اطمینان بخش باشد. ۹- تراکتور را خاموش کرده، ترمز دستی را بکشید و پس از قرار دادن دنده در وضعیت سنگین از آن پیاده شوید. ۱۰- استحکام، هم‌پوشانی یا فواصل عمق عمل و نوک تک‌تک واحدهای عمل‌کننده را بررسی کرده و برحسب مورد رفع عیب کرده یا به تعمیرگاه ارسال نمایند.

۱۱- یکی از واحدهای عامل را به‌طور کامل از شاسی جدا کرده و اجزای آن را تفکیک و تشریح کنید. ۱۲- پس از آشنایی با اجزای واحد عمل‌کننده، شاخص‌های سلامتی و تنظیم هر واحد عمل‌کننده، مجدداً اجزا را به هم سوار کنید.

۱۳- واحد را به قاب نصب و کاملاً محکم کنید. آنگاه از پیرامون ماشین فاصله بگیرید. ۱۴- سوار تراکتور شده و پس از قرار دادن دنده در حالت خلاص، آن را روشن کرده و در حالی که ترمز دستی کشیده است، کولتیواتور را بلند کنید.

۱۵- تکیه‌گاه را از زیر قاب برداشته و در محل مناسبی قرار دهید. کولتیواتور را روی زمین قرار داده آنگاه تراکتور را خاموش کنید و با قرار دادن دنده در حالت سنگین از آن پیاده شوید. ۱۶- کولتیواتور را از تراکتور جدا کرده و تراکتور را به هانگار تحویل دهید.

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.

آماده کردن چنگه‌های دندانه‌ای همانند کولتیواتور مزرعه است. با این تفاوت که شکل و اندازه قاب یا واحدهای عمل‌کننده متفاوت است.

توجه کنید



آماده به کار کردن گاواهن‌دوار

فعالیت

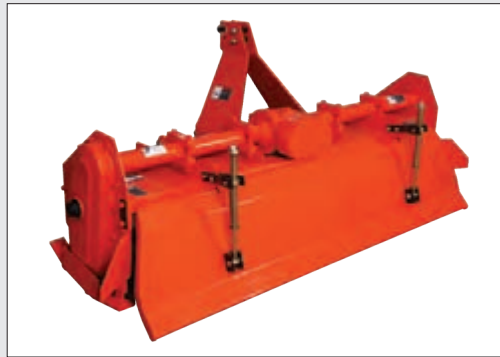


ابزار و وسایل مورد نیاز:

جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور- گاواهن‌دوار و روغندان، دستمال نظیف، انواع پین‌های استاندارد، روغن جعبه دنده، قیف گریس، گریس پمپ

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شده و همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی وارد شوید.
- ۲- گاوآهن دوار را از سایر ماشین‌های کشاورزی بازشناسی کنید.
- ۳- وضعیت سلامت درپوش ماشین را بررسی کنید.
- ۴- درپوش را از روی ماشین باز کنید، تا مشاهده و بررسی سایر اجزای ماشین به راحتی صورت گیرد. و هر گونه عیب یا نقص درپوش را برطرف کرده یا به تعمیرگاه انتقال دهید.
- ۵- تک‌تک تیغه‌های روی محور را بررسی کرده سپس معایب (کج شدگی، لقی، شکستگی) را برطرف کرده یا تعویض کنید.
- ۶- تمام پیچ‌ها را پس از روغن‌کاری آچارکشی کنید.



شکل ۲۲-۴ وضعیت درپوش و تیغه‌ها در گاوآهن دوار

- ۷- روغن جعبه دنده را بازدید کنید. برحسب تشخیص و راهنمایی هنرآموز در صورت نیاز کمبود را جبران کرده یا به طور کلی تعویض نمایید. در هر صورت معیار قضاوت را جویا شوید.

LUBRICATION TABLE		D GW		CYCLE		AMOUNT
No	LUBRICATING POINTS	OIL TYPE	ONLY	50 HRS	100 HRS	
1	GEARBOX	GEAR OIL SAE90	Δ	○		1800cc
2	CHAIN CASE		Δ	○		2800cc
3	BEARING CASE		Δ	○		200cc
4	PROPELLER SHFT	GREASE	Δ			

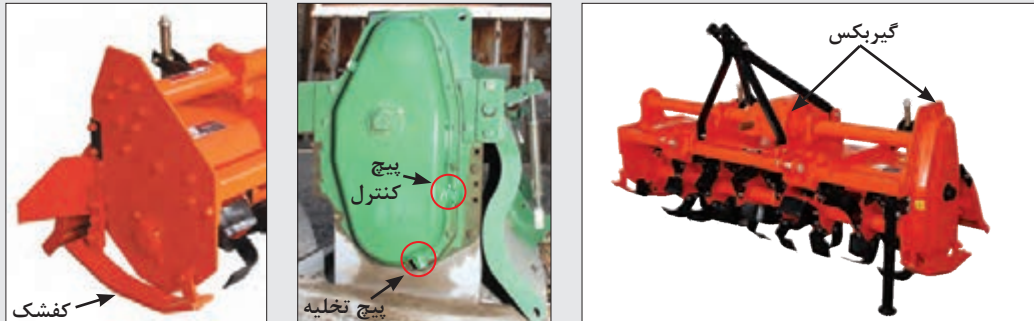


Δ ————— بازدید
 ○ ————— تعویض
 HRS ————— ساعت کارکرد

شکل ۲۳-۴ برچسب راهنمای سرویس روی گاوآهن دوار

- ۸- محور را با دست حرکت دهید. دقت کنید به صدای حرکت، در صورت سالم بودن یاتاقان‌ها باید هیچ‌گونه صدای زیر یا خشنی به گوش نرسد. قضاوت خود را با هنرآموز در میان بگذارید. در صورت تأیید، آن ماشین را به تعمیرگاه ارسال یا ادامه کار دهید.
- ۹- یاتاقان‌های محور دوار را گریس کاری کنید.

۱۰- سالم بودن ساختمان و عملکرد کفشک‌های تثبیت عمق را بررسی کرده و در صورت نیاز رفع عیب و روغن کاری نمایید.



شکل ۲۴-۴- محور گیربکس، گیربکس و پیچ کنترل روغن و کفشک گاواهن دوار

۱۱- بازوها و نقاط اتصال را بررسی کرده در صورت لزوم رفع عیب، آچارکشی یا به تعمیرگاه ارسال نمایید.

۱۲- تمام بخش‌های ماشین را به خوبی گردزایی و تمیز کنید.

۱۳- سالم بودن اجزای گاردان (هزارخار، قفل هزارخار، چهارشاخ، کشویی، روکش محافظ، کلاچ ایمنی) را با راهنمایی هنرآموز بررسی کنید.



شکل ۲۵-۴- گاردان و محور توان‌دهی

۱۴- 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.

۱۵- 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.

۱۶- گاردان را به ترتیبی که هنرآموز تعیین می‌کند نصب کنید. درستی عملکرد کشویی و قفل و چهار شاخ را در عمل مجدداً بررسی کنید.

۱۷- ابتدا با چرخاندن گاردان با دست، درستی عملکرد سیستم را بررسی کنید. سپس در حالی که همه افراد حداقل به فاصله ۳ متری ماشین و در طرفین آن (نه در قسمت عقبی) قرار دارند، سوار تراکتور

شده، دنده را خلاص کنید و بدون خواباندن دستی، تراکتور را روشن کنید.

۱۸- سیستم انتقال نیرو را در حالت موتور گرد فعال کرده و عملکرد ماشین را بررسی کنید. در صورت داشتن هرگونه پرسش یا مشاهده ناهنجاری با هنرآموز خود در میان بگذارید.

۱۹- محور توان دهی را از چرخش باز دارید. با بلند کردن گاوآهن دوار 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 گاوآهن دوار را از تراکتور جدا کنید.

۲۰- تراکتور را تحویل دهید.

۲۱- درپوشی را روی دستگاه قرار داده و کاملاً محکم کنید.

در پایان:

- 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.

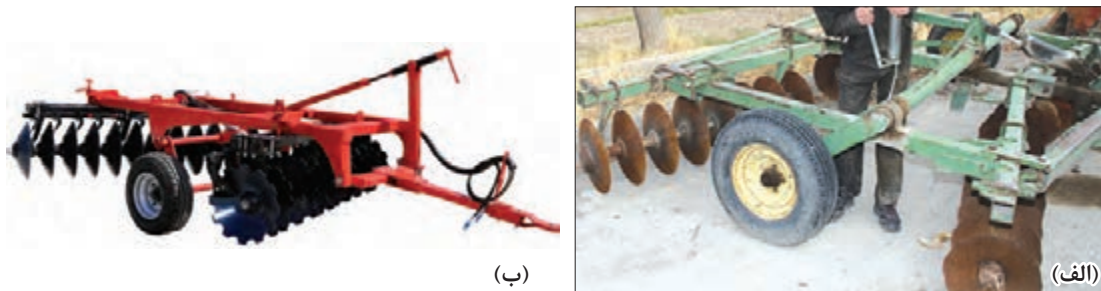
ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	بازدید و آماده‌سازی ماشین‌های نرم‌کردن خاک	هائگار-تراکتور-دیسک - کولتیواتور-چنگه دندانه‌ای - جعبه ابزار مکانیک عمومی - مواد و ملزومات مصرفی در سرویس	آماده کردن ماشین‌های نرم‌کننده خاک	اتصال ماشین نرم‌کننده خاک به تراکتور، سرویس و رفع معایب آن	۳
				اتصال ماشین نرم‌کننده خاک به تراکتور و سرویس آن	۲
				اتصال ماشین نرم‌کننده خاک به تراکتور و عدم سرویس آن	۱

تنظیم ماشین‌های نرم‌کننده خاک

ماشین‌های نرم‌کننده خاک همانند تمامی ماشین‌ها دنباله بند، بایستی به درستی تنظیم شوند. بخشی از این تنظیم‌ها پس از اتصال ماشین نرم‌کننده به تراکتور صورت می‌گیرد که به آن تنظیم‌های اولیه می‌گویند. تنظیم‌های اولیه عبارتند از تنظیم طولی، تنظیم عرضی، تنظیم تعادل و تنظیم ارتفاع در انواع ماشین‌های کششی.

با چگونگی تنظیم طولی، عرضی و تعادل در بخش مربوط به گاوآهن آشنا شدید. لذا نیاز به توضیح دوباره نمی‌باشد. در انواع ماشین‌های کششی که دارای چرخ عامل می‌باشند، زمان حمل و نقل، چرخ‌ها پایین آمده و لذا بخش عامل با فاصله ایمنی از زمین قرار می‌گیرد. پایین آوردن چرخ‌ها ممکن است به صورت دستی یا به روش هیدرولیکی انجام شود. افزون بر این تنظیم این چرخ‌ها در ضمن کار باعث می‌شود که عمق عمل واحد‌های عمل‌کننده مشخص و تعیین گردد. در صورتی که دیسک کششی فاقد چرخ باشد، باید زاویه بشقاب‌ها را به صفر برسانید تا سطح جاده را خراب نکند.



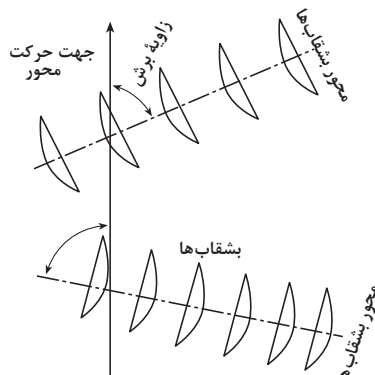
شکل ۲۶-۴ دیسک با تنظیم هیدرولیکی چرخ (الف) و تنظیم دستی (ب)

تنظیمات اجرایی دیسک

زاویه برش زاویه‌ای است که محور بشقاب‌ها با خط عمود بر جهت حرکت می‌سازد (شکل ۲۷-۴).

زاویه برش بر حسب نوع هدف خاک‌ورزی مانند خرد کردن کلوخه و نرم کردن خاک، مخلوط کردن کود با خاک و یا زیر خاک کردن بقایای گیاهی تفاوت می‌کند. به این دلیل روی دیسک‌ها تجهیزات تنظیم زاویه برش وجود دارد که به وسیله آن می‌توانیم زاویه برش را تنظیم کنیم.

عموماً موقعیت استقرار ردیف بشقاب‌ها روی شاسی نسبت به مسیر کشش توسط پین و تعدادی سوراخ قابل تنظیم است. در برخی دیگر



شکل ۲۷-۴ زاویه برش و محور دیسک

موقعیت محور بشقاب‌ها بر روی شاسی به وسیله مکانیزم‌های مکانیکی یا جک‌های هیدرولیکی تغییر کرده، زاویه برش مناسب تنظیم می‌شود. هرچه زاویه برش بشقاب بیشتر شود عمق کار و شدت خاک‌ورزی آن بیشتر خواهد شد.



شکل ۲۸-۴ تغییر زاویه استقرار ردیف بشقاب‌ها روی شاسی



تنظیم اولیه ماشین‌های نرم‌کننده

ابزار و وسایل مورد نیاز: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، دیسک، کولتیواتور، گاوآهن دوار، پین و سایر اتصالات ضروری، دستمال تنظیف

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شده و همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی وارد شوید.
- ۲- یک دستگاه تراکتور تحویل گرفته و سلامتی آن را بررسی نمایید. پس از اطمینان از سلامتی یا رفع معایب و تأمین نیازها، با تأیید هنرآموز اقدام به روشن کردن تراکتور نمایید.
- ۳- تراکتور را با رعایت اصول ایمنی و فنی به محل نگهداری ماشین نرم‌کننده خاک هدایت کنید. تراکتور را در وضعیت اتصال به ماشین نرم‌کننده قرار داده، ترمز دستی را بکشید، تراکتور را خاموش کنید و با قراردادن دنده در وضعیت سنگین از آن پیاده شوید.
- ۴- ماشین نرم‌کننده خاک از نوع سوار را به ترتیبی که در اتصال گاوآهن گفته شد به تراکتور متصل کنید.
- ۴-۱- ماشین‌های نرم‌کننده خاک 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 ماشین نرم‌کننده را در قلاب H مالبند متحرک قرار داده و پین مخصوص آن را محکم و قفل کنید.



شکل ۲۹-۴- مالبند بلند و اتصال سه نقطه

- ۴-۲- ماشین‌های نرم‌کننده‌ای که به سیستم هیدرولیک نصب می‌شوند، شیلنگ مربوطه را در جای مناسب نصب کرده و قفل کنید.
- ۴-۳- ماشین‌های نرم‌کننده‌ای که نیرو از محور توان‌دهی می‌گیرند، به وسیله گاردان به محور توان‌دهی نصب کرده و ضامن آن را قفل کنید.
- ۵- در هریک از ماشین‌های نرم‌کننده خاک پس از اتصال و نصب، تنظیمات طولی، عرضی، تعادلی و ارتفاع را انجام داده و آماده حمل و نقل در مسیر نمایید. درستی تنظیم شما بایستی به تأیید هنرآموز برسد.
- ۶- تراکتور همراه با دنباله بند با رعایت نکات ایمنی و فنی به مزرعه هدایت شود.

توجه کنید

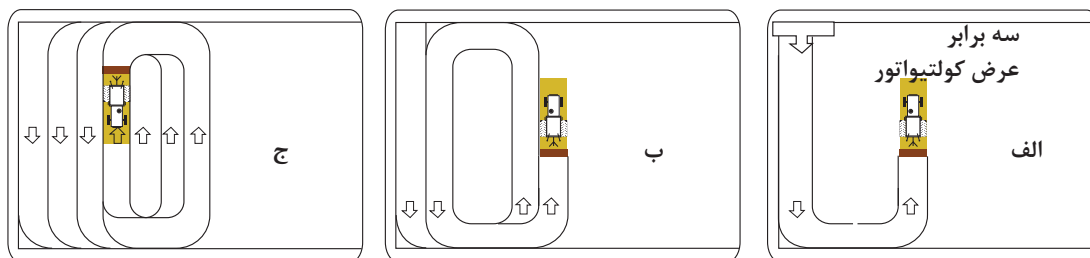


هدایت تراکتور در خارج از مزرعه به عهده فراگیر نبوده و صرفاً کسانی که دارای گواهینامه رانندگی هستند مجاز به انجام این کار می‌باشند.

روش‌های نرم کردن خاک

در عملیات خاک‌ورزی نرم کردن خاک برخلاف عملیات شخم، نیاز به قطعه‌بندی 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 با بهینه‌سازی رانندمان عملکرد ماشین و به حداقل رساندن خسارت به خاک می‌باشد.

بر این اساس از یک گوشه زمین شروع به نرم کردن خاک کرده و در انتهای زمین بدون بالا آوردن ماشین نرم‌کننده (دیسک، کولتیواتور و...) اقدام به دور زدن می‌نمایند. فاصله ردیف برگشت از ردیف رفت را سهولت دور زدن و افزایش بازده، با توجه به نوع تراکتور، عرض کار، عمق عمل و نوع ماشین نرم‌کننده حدود سه تا چهار برابر عرض کار تعیین می‌کنند.



شکل ۳۰-۴- الگوی بهینه اجرای کولتیواتور و دیسک زدن

در مسیرهای رفت و برگشت و به ویژه در محل دور بالادست و پایین دست زمین، بایستی سعی شود که هم‌پوشانی یا دوباره کاری به حداقل برسد تا خاک بیش از حد مناسب نرم نگردد و به اصطلاح پودری نشود. 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 قطعه زمین، دیسک زنی انجام می‌شود.

تحقیق کنید



روش اجرای دیسک در منطقه شما چگونه است. چگونگی شروع، چگونگی دور زدن، فاصله رفت و برگشت‌ها از هم، و تعداد دفعات اجرای دیسک را به دقت بررسی و گزارش نمایید.

فعالیت



نرم کردن خاک با استفاده از دیسک

ابزار و وسایل مورد نیاز: تراکتور، انواع دیسک، جعبه ابزار عمومی مکانیک، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک‌های اولیه، زمین شخم‌خورده، پین و سایر اتصالات ضروری.

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شده و به مزرعه نیازمند به اجرای دیسک وارد شوید.
- ۲- تراکتور حامل دیسک را از محل مناسبی وارد مزرعه نمایید.
- ۳- در گوشه‌ای در بالا دست مزرعه، تراکتور را متوقف کرده دیسک را روی زمین قرار دهید (در انواع سوار).
- ۳-۱- چنانچه نوع دیسک کششی است، قسمت جلو به وسیله پایین بودن اهرم هیدرولیک پایین آورده و سپس چرخ‌های حامل به طریق مکانیکی (چرخاندن جک) یا توسط اهرم هیدرولیک (در انواع هیدرولیکی) بالا ببرید تا واحدهای عمل‌کننده روی زمین قرار گیرند.
- ۴- با تأیید هنرآموز شروع به حرکت کرده و پس از طی حدود ۵۰ متر بایستید. (برای کار با دیسک معمولاً استفاده از دنده‌های سبک و سرعتی بین ۱۵-۱۲ کیلومتر بر ساعت توصیه می‌شود)

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، زیر خاک کردن بذر) بستگی دارد.

- ۵- تنظیم‌های اولیه را بازنگری کرده و همچنین تنظیم عمق عمل و تنظیم زاویه برش را مورد توجه قرار دهید.
- ۶- تنظیم‌های اولیه را بازنگری و در صورت نیاز اصلاح کنید.
- ۷- با رسیدن به انتهای مزرعه بدون بالا آوردن دیسک دور زده، با فاصله ۳ برابر عرض کار آن و موازی با حرکت رفت، برگشت کنید.
- ۸- رفت دوم را مماس با رفت اول شروع کرده، ادامه دهید.
- ۹- رفت و برگشت‌های بعدی را به ترتیب بالا تا پایان حلقه اول انجام دهید.
- ۱۰- حلقه‌های بعدی را تا پایان سطح مزرعه ادامه دهید.



شکل ۳۱-۴- اجرای دیسک

۱۱- هراز چند گاه به پشت سر نگاه کرده، عملکرد خود را ارزیابی و تغییرات ضروری با حرکت اهرم هیدرولیک یا با پیاده شدن از تراکتور و تجدیدنظر در تنظیم‌ها، انجام دهید. در همه حال به آمپرهای تراکتور توجه داشته باشید.

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.

فعالیت



نرم کردن نسبی خاک با استفاده از کولتیواتور مزرعه

ابزار و وسایل 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 کار:

- ۱- آماده به کار شده و به مزرعه نیازمند به اجرای کولتیواتور وارد شوید.
- ۲- تراکتور حامل کولتیواتور را از محل مناسبی وارد مزرعه نمایید.
- ۳- در گوشه‌ای از مزرعه تراکتور را مستقر کرده و به وسیله اهرم هیدرولیک، کولتیواتور را پایین بیاورید.
- ۴- با اجازه هنرآموز شروع به حرکت کرده و سرعت خود را به ۱۵ کیلومتر در ساعت برسانید. پس از طی حدود ۵۰ متر بایستید.
- ۵- تنظیم‌های اولیه را بازنگری و در صورت نیاز اصلاح کنید. عمق کار، هم‌پوشانی واحدها و سرعت پیشروی را با توجه به نظر هنرآموز تنظیم و دوباره شروع به کار کنید.



شکل ۳۲-۴- کولتیواتور

عمق کار کولتیواتور به شرایط خاک و نوع تیغه بستگی دارد. پس از انتخاب تیغه مناسب با نوع خاک، دستگاه برای کار در عمق مورد نظر تنظیم می‌گردد. در کولتیواتور سوار شونده تنظیم عمق به وسیله بازوهای هیدرولیکی و در کولتیواتور 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.

توجه کنید



- ۶- به همین ترتیب اجرای کولتیواتور نمایید. با رسیدن به فاصله ایمن از انتهای زمین، شروع به دور زدن نمایید. میدان دور را به قدری بگیرید که ماشین و دنباله بند به راحتی چرخش نمایند.



شکل ۳۳-۴ کولتیواتور با شاخه های فنری

۷- هر از چند گاه به پشت سر نگاه کرده، عملکرد خود را ارزیابی و تغییرات ضروری 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.

۸- پس از ۲-۳ بار دور زدن، نوبت را به سایر افراد گروه دهید. به ترتیبی که تمام افراد گروه و گروه های دیگر تقریباً به نسبت مساوی عملیات کولتیواتور زدن را اجرا کنند.

۹- در پایان اجرای کولتیواتور در تمام سطح زمین، نظر هنرآموز خود را بپرسید. متناسب با نظر هنرآموز عملیات را تکرار یا پایان دهید.

در پایان کار:

- چگونگی کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.
- ابزار و وسایل را تمیز کرده، تحویل دهید.
- پس از پاک سازی 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.

کاربرد هرس یا دندانها و سایر انواع چنگه ها به همین ترتیبی است که در این فعالیت تشریح شد. بنابراین برحسب مورد می توانید آن را با حضور هنرآموز بکار گیرید.

توجه کنید



نرم کردن بسیار ریز خاک با استفاده از گاواهن دوار

فعالیت



ابزار و وسایل مورد نیاز: تراکتور، گاواهن دوار، جعبه آچار عمومی، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک های اولیه، پین و اتصالات لازم، زمین شخم خورده.

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شده و به مزرعه وارد شوید.
- ۲- تراکتور حامل گاواهن دوار را از محل مناسبی وارد زمین کرده و در گوشه ای از آن، متوقف کنید.
- ۳- درپوش عقب را تنظیم کنید.

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



شکل ۳۴-۴- تنظیم درپوش و عمق کار

- ۴- عمق کار را تنظیم کنید. فاصله بین کف کفش و نوک پایین‌ترین تیغه نشان‌دهنده عمق کار است.
- ۵- با پایین آوردن اهرم هیدرولیک، گاوآهن‌دوار را روی زمین قرار داده و با رعایت اصول فنی و ایمنی، محور توان‌دهی را فعال کرده و همزمان شروع به حرکت نمایید.
- ۶- سرعت پیشروی را حدود ۱۰ کیلومتر در ساعت انتخاب کنید و پس از طی حدود ۴-۵ متر بایستد. محور توان‌دهی را از حرکت باز دارید و از تراکتور پیاده شوید.
- ۷- تنظیم‌های اولیه و همچنین عمق عمل، فاصله قاب و سرعت پیشروی را با حضور هنرآموز بررسی و در صورت نیاز بازنگری کنید.
- ۸- با دخالت دادن نظرات اصلاحی هنرآموز، پس از اصلاح تنظیمات شروع به ادامه کار نمایید.
- ۹- در ادامه کار همانند دیسک و کولتیواتور نرم کردن خاک انجام دهید.

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.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	انجام عملیات نرم کردن خاک	زمین شخم‌خورده - تراکتور- دیسک - شرایط مناسب آب و هوایی	آماده کردن ماشین‌های نرم‌کننده خاک	یک سوم کمتر و یک سوم بیشتر و یک سوم برابر اندازه بذر	۳
				حداقل یک سوم ذرات خاک معادل اندازه بذر	۲
				عدم نرم‌شدگی و پودر شدن خاک	۱

ارزشیابی شایستگی نرم کردن خاک

شرح کار:

- ۱- انتخاب ماشین‌های نرم‌کننده خاک
- ۲- تعیین زمان و میزان نرم‌کردن خاک
- ۳- تعیین روش نرم‌کردن خاک
- ۴- آماده‌سازی ماشین‌های نرم‌کننده خاک
- ۵- اتصال ماشین‌های نرم‌کننده خاک به تراکتور
- ۶- تنظیم اولیه ماشین‌های نرم‌کننده خاک
- ۷- نرم‌کردن خاک
- ۸- سرویس ماشین

استاندارد عملکرد:

هنرجو پس از کسب شایستگی در این واحد یادگیری بتواند با استفاده از تراکتور و ماشین نرم‌کننده خاک مانند: دیسک، کولتیواتور، رتیواتور، خاک زمین شخم‌خورده را نرم نماید.

شاخص‌ها:

- ۱- بازدید از زمین شخم‌خورده، بازدید از تجهیزات، تطابق ماشین با شرایط زمین شخم‌خورده و نوع کشت تعیین ماشین و دنباله بندها
- ۲- بازدید از زمین، بررسی وضعیت رطوبتی خاک و گاوارو بودن، بررسی وضعیت هواشناسی، تطابق گیاه با میزان نرم‌کردن، مشخص کردن زمان نرم‌کردن خاک
- ۳- بازدید از زمین، بررسی شکل و ابعاد و مساحت زمین و وضعیت کلوخه‌ها و مقایسه آن با استانداردها، انتخاب روش و تعداد دفعات نرم‌کردن خاک
- ۴- بازدید از ماشین‌های نرم‌کننده خاک (دیسک، کولتیواتور، رتیواتور، هرس)، بررسی سلامت ماشین‌های نرم‌کننده خاک، برطرف کردن معایب مطابق شاخص‌ها و استانداردها
- ۵- روشن کردن تراکتور و هدایت آن به محل ماشین‌های نرم‌کننده خاک منطبق کردن بازوها با نقاط اتصال سه گانه یا مالیند ثابت، متصل کردن ماشین‌های نرم‌کننده خاک به تراکتور، مطابق استاندارد
- ۶- توقف تراکتور، کشیدن ترمز دستی، بالا بردن اهرم هیدرولیک، تنظیم (طول، عرض، تعادلی، هم‌پوشانی و تنظیم ارتفاع) مطابق استاندارد،
- ۷- هدایت تراکتور به داخل قطعه، اجرای نرم‌کردن خاک، پایش تنظیمات در ضمن کار، اتمام نرم‌کردن خاک، ساماندهی ماشین‌ها پس از خاتمه کار در جایگاه مشخص
- ۸- انجام سرویس روزانه تراکتور، سرویس ماشین‌های نرم‌کننده خاک

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

- محل اجرا: زمین زراعی، جایگاه نگهداری ماشین‌های کشاورزی
- تجهیزات: تراکتور، دیسک، کولتیواتور، رتیواتور، هرس، جعبه ابزار مکانیک عمومی
- مواد: مواد و ملزومات مصرفی در سرویس
- منابع: کاتالوگ (تراکتور، دیسک، کولتیواتور، رتیواتور، هرس)، جداول و استانداردها، منابع و اطلاعات معتبر
- زمان: ۶۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

- تراکتور - دیسک (سوار، کششی) - رتیواتور - کولتیواتور - هرس - دفترچه راهنمای (تراکتور، دیسک، رتیواتور، کولتیواتور، هرس) - جعبه ابزار مکانیک عمومی - مواد و ملزومات مصرفی در سرویس

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب ماشین‌های نرم‌کردن	۱	
۲	آماده‌سازی ماشین‌های نرم‌کردن	۱	
۳	تنظیم ماشین‌های نرم‌کردن	۲	
۴	انجام عملیات نرم‌کردن خاک	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: شایستگی‌های غیرفنی: جمع‌آوری و گردآوری اطلاعات - رعایت مقررات رانندگی ایمنی: خود فرد و دیگران توجهات زیست محیطی: اثرات زیست محیطی - جلوگیری از آلودگی محیط زیست نگرش: دقت در سنجش - ریزبینی - ظرافت - تفکر انتقادی	۲	
	میانگین نمرات		*

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





پودمان ۵

شکل دهی سطح زمین زراعی



■ آنچه تاکنون فراگرفته‌اید و انجام داده‌اید، رایج‌ترین روش‌ها و عملیات آماده‌سازی زمین برای کاشت اغلب گیاهان زراعی است. در ماشین‌های خاک‌ورزی که تاکنون گفته شد، عامل خاک‌ورز در عمق خاک عمل می‌کرد. اما در برخی موارد، عوامل و شرایط مختلفی نظیر نظام آبیاری، خصوصیات گیاهی، شرایط و رسم و عادات منطقه، کشاورز را مجبور می‌کند تا قبل از کاشت، اقدام به تغییر شکل سطح زمین خود نماید. ماشین‌های دیگری هستند که در تکمیل عملیات بسترسازی و آماده‌سازی الگوهای کاشت و آبیاری زمین مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این پودمان شما با برخی از این ادوات مانند انواع ماله، مرزکش، شیارکش و نهرکن آشنا شده و در ادامه عملیات تهیه زمین آنها را به کار خواهید بست.

واحد یادگیری ۶

شایستگی هموار کردن

آیا تا به حال به این موارد اندیشیده‌اید که

- بین روش‌های آبیاری و میزان تسطیح زمین زراعی ارتباط وجود دارد؟
- چرا کوددهی حتماً باید بعد از هموارسازی صورت گیرد؟

استفاده از ماشین‌های هموارکننده زمین به آشنایی با ساختمان، انواع تنظیمات و چگونگی کاربرد آنها بستگی دارد. این ماشین‌ها انواع مختلفی دارند و هریک برای شرایط خاصی مناسب هستند. در این واحد یادگیری با ماشین‌های صاف‌کننده زمین زراعی آشنا شده تنظیمات و کاربرد آنها را فرا خواهید گرفت.

استاندارد عملکرد

ماشین مناسب با شرایط زمین برای هموارکردن زمین را انتخاب کند، آن را به تراکتور متصل نموده، تنظیم‌های لازم را انجام دهد و سطح مزرعه را تسطیح کند.

ضرورت هموار کردن سطح زمین

زمین زراعی در نتیجه عملیات مداوم تهیه بستر بذر، آبیاری و فرسایش، از تسطیح خارج می‌گردد. به همین جهت تسطیح مختصر زمین ضروری به نظر می‌رسد. یکی از عملیات خاک‌ورزی، هموار کردن سطح زمین یا تسطیح خاک می‌باشد. تعریف عمومی تسطیح خاک، هموارسازی، صاف کردن و ایجاد شیب مناسب در زمین، جهت جلوگیری از تندآب و فرسایش سطحی و به وجود آوردن شرایط یکسان و هماهنگ برای توزیع آب در یک عمق، در سراسر مزرعه می‌باشد. عوامل متعددی اجرای این عملیات را برای پرورش گیاهان زراعی الزامی می‌کند. برخی از آنها عبارت‌اند از:

پراکنش سطحی و عمق بذرها در فرایند کاشت



شکل ۱-۵- سبز شدن غیر یکنواخت ذرت

چنانچه سطح زمین هموار نباشد و در آن پستی و بلندی متعددی دیده شود، توزیع سطحی بذرها به هم خواهد خورد. در زمان زیر خاک کردن بذر هم، بذرهای قسمت بلندتر به طرف ناحیه پست‌تر جابه‌جا خواهند شد. همچنین قطر خاک روی بذرهای قرار گرفته در قسمت‌های پست‌تر به مراتب بیشتر از بذرهای قرار گرفته در قسمت‌های بلندتر خواهد بود. در نتیجه رویش مزرعه غیر یکنواخت خواهد شد.

توزیع نامناسب آب



شکل ۲-۵- سله بستن خاک

هدایت یکنواخت آب به‌ویژه در روش‌های آبیاری سطحی، به صاف و هموار بودن زمین بستگی دارد. اگر زمین هموار نباشد، آب در نواحی پست تجمع کرده و به نواحی بلند زمین آب نخواهد رسید. کمتر رسیدن آب به بخش‌های بلند و انباشت آب در بخش‌های پست، هر دو برای جوانه‌زنی و رویش بذرها، خوشایند نیست. در نتیجه جوانه‌زنی بذرها غیر یکنواخت خواهد شد.

مشکل نمودن اجرای عملیات زراعی

در زمین‌های ناهموار اجرای عملیاتی چون سله‌شکنی، خاک‌دهی پای بوته، به تعداد بیشتری لازم است و ترمیم پشته‌ها (در آبیاری نشتی) و مرزها (در آبیاری غرقابی) دشوارتر خواهد بود. زیرا جریان آب در زمین ناهموار، در اختیار کشاورز نبوده و با رسیدن به نقاط پرشیب سرعت گرفته (ایجاد فرسایش) و در نقاط پست انباشته شده (ایجاد سله) و در پی آن، عملیات ترمیم، سله‌شکنی، خاک‌دهی و... را به دفعات بیشتری لازم دارد.

توزیع مناسب کود

وقتی کودپاشی در زمین ناهموار انجام شود، با اجرای عملیات تکمیلی یعنی زیر خاک کردن کود، پراکنش یکنواخت آن به هم خواهد خورد. در نتیجه بخش‌هایی از زمین دارای کود بیشتر از حد توصیه شده و بخش‌هایی نیز دارای کود کمتر یا فاقد کود خواهند شد. در هر دو صورت به محصول خسارت وارد می‌شود. بنابراین، تسطیح کردن زمین برای توزیع مناسب کود نیز ضروری به نظر می‌رسد.



شکل ۳-۵- سبز شدن غیر یکنواخت مزرعه در اثر گفته شده

با گردش علمی در سطوح مزارع واحد آموزشی یا خارج از واحد آموزشی، از نمونه اراضی تسطیح شده و نشده تصویربرداری کرده و ضمن نمایش در کلاس، در مورد آنها، گفت‌وگو کنید.

پژوهش کنید



انواع ماشین‌های هموارکننده زمین زراعی

ماشین‌های هموارکننده زمین شامل انواع دستی، دنباله‌بند و خودگردان می‌باشند. ماشین‌های خودگردان معمولاً در فرایند خاک‌ورزی کاربرد ندارند. اما در امور زیربنایی کشاورزی مانند تسطیح اساسی زمین‌های ناهموار و اصلاح شیب اراضی بسیار کارآمد می‌باشند. بر این اساس نیاز به تشریح این ماشین‌ها در این مبحث نمی‌باشد.



شکل ۴-۵- اسکریپر و بلدوزر



شکل ۵-۵- تسطیح باغچه با ابزار دستی

ماشین های هموارکننده دستی

کاربری این نوع ماشین که اطلاق کلمه ابزار شاید برای آن، برازنده تر باشد، در باغچه و سطح کرت های کوچک می باشد. با این ابزار، خاک به مقدار جزئی در سطح کرت ها جابه جا شده و سطح کرت به خوبی هموار می شود.

ماشین های هموارکننده دنباله بند تراکتور

این نوع ماشین ها، انواع مختلفی دارند. ساده ترین نوع از این ماشین ها، تخته الواری است که همراه با اجرای دیسک، با چند رشته طناب یا سیم، به آن بسته می شود. برخی به جای الوار چوبی، از تیر آهن یا ناودانی نسبتاً سنگین به طول حدود ۳-۴ متر استفاده می کنند. کارایی این روش در زمین های نسبتاً هموار با خاک های مناسب، خوب بوده ضمن آنکه حداقل یک بار از تردد ماشین ها می کاهد. برخی از دنباله بندهای هموارکننده زمین عبارتند از:

- تیغه پشت تراکتوری: نوع ماشین دنباله بند هموارکننده می باشد که با اتصال سوار به تراکتور نصب می شود. با دادن مختصری زاویه، ضمن پیشروی تراکتور، عرض عمل خود را به خوبی صاف می کند. در شرایطی که عرض کرت دقیقاً ۲ برابر عرض کار تیغه پشت تراکتوری باشد به ترتیبی که با یک رفت و برگشت تمام سطح کرت تحت تأثیر قرار گیرد، کارایی تیغه پشت تراکتوری کاملاً قابل قبول خواهد بود. از این دستگاه به شرط تنظیم مناسب افقی، عمودی و زاویه تیغه، برای تسطیح سطح کرت و اراضی کوچک می توان به خوبی استفاده کرد.



شکل ۵-۶- تیغه پشت تراکتوری

– زمین صاف کن^۱: رایج ترین زمین صاف کن ها شامل انواع دوچرخ (نیمه سوار) و چهار چرخ (کششی) هستند. نوع دوچرخ، کاربرد آسان تری دارد به همین دلیل رواج بیشتری یافته است. در حالی که انواع چهار چرخ ها دقیق تر تسطیح می کنند.



شکل ۷-۵- انواع نیمه سوار و کششی

در هر دو نوع، یک قاب یا شاسی وجود دارد که تیغه تسطیح کننده یا عامل خاک ورز، با اتصالات قابل تنظیمی به آن متصل شده است، در ابتدای این شاسی حلقه ای برای اتصال آن به تراکتور نصب شده است. در انتهای آن هم اغلب صفحه متحرکی برای تکمیل تسطیح تیغه مستقر شده است. عمق عمل تیغه، زاویه عمودی و زاویه افقی آن قابل تنظیم می باشد.



شکل ۸-۵- صفحه متحرک در انتهای لولر برای تکمیل تسطیح



علاوه بر زمین صاف کن های تشریح شده، انواعی از تسطیح کننده ها اختراع شده اند که با استفاده از اطلاعات جغرافیایی (GPS) یا به وسیله سیستم های هدایت شونده لیزری، سطح مزارع را به صورت بسیار دقیق، تسطیح می نمایند.

شکل ۹-۵- تسطیح کننده لیزری

بیشتر بدانید



عوامل تعیین کننده در انتخاب هموار کننده زمین

تنوع ماشین‌های هموار کننده زمین هر چند زیاد نیست اما هریک از انواع موجود برای شرایط خاصی مناسب هستند، یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین کننده در انتخاب نوع ماشین هموار کننده، مساحت مزرعه می‌باشد. در مزارع خیلی کوچک کاربرد ماشین‌های دنباله‌بند از نظر فنی و اقتصادی توجیه‌پذیر نمی‌باشد. از سوی دیگر در مزارع بزرگ هم نمی‌توان با ماشین‌های کوچک اقدام به تسطیح مطلوب نمود. از دیگر عوامل تعیین کننده در انتخاب نوع ماشین هموار کننده، شکل مزرعه یا روش کاشت می‌باشد. وقتی مزرعه بزرگ به روش مسطح کشت و کار می‌شود استفاده از زمین صاف‌کن‌های چهارچرخ مناسب‌تر است. با کاهش مساحت، انواع دوچرخ کارایی بهتری خواهند داشت. وقتی کاشت به صورت کرتی باشد و تسطیح سطح کرت هدف باشد، تیغه پشت تراکتوری کارآمدتر است. زمانی که روش کشت ایجاب می‌کند که مزرعه به صورت جوی و پشته درآید، تسطیح زمین قبل از ایجاد جوی و پشته، اغلب ضرورتی ندارد. در این شرایط اگر عریض بودن سطح پشته مورد نظر باشد می‌توان میله یا تسمه‌ای به ادامه دستگاه جوی و پشته‌ساز به عنوان اتو، اضافه کرد. در اراضی کوچک و بزرگ وقتی روش آبیاری بارانی یا قطره‌ای باشد، نیاز چندانی به تسطیح دقیق زمین نمی‌باشد مگر آنکه استفاده از روش آبیاری سطحی در دوره‌ای از طول سال زراعی مورد نظر باشد.

علت یا عواملی که در آبیاری قطره‌ای و بارانی سبب می‌شود که زمین زراعی نیاز به تسطیح چندانی نداشته باشد، کدام‌اند؟ با استناد به تصویرهای زیر دلیل روشن‌تر برای هم‌کلاسی‌هایتان بیان کنید؟



شکل ۵-۱۰- آبیاری بارانی و قطره‌ای

چه عامل یا عوامل دیگر در انتخاب نوع ماشین هموار کننده مؤثر هستند؟

گفت‌وگو کنید



فکر کنید





انتخاب ماشین هموار کننده زمین

ابزار، وسایل و امکانات مورد نیاز: انواع ماشین هموار کننده، زمین زراعی در مرحله هموار سازی، نوشت افزار

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده بازدید شده و همراه هنرآموز در سطح مزارع گردش کنید.
- ۲- قطعات نیازمند به تسطیح یا هموار سازی را مورد توجه قرار دهید.
- ۳- شیوه کشت و کار و روش آبیاری آن را پرس و جو نمایید.
- ۴- با بررسی تمام امکانات و شرایط، نوع تسطیح کن را انتخاب کنید.
- ۱-۵- برای قطعات کوچک ادوات دستی را انتخاب کنید.
- ۲-۵- برای تسطیح داخل کرت های کوچک و تراس ها، تیغه پشت تراکتوری را انتخاب کنید.
- ۳-۵- برای تسطیح اراضی متوسط با کشت مسطح یا شیری، استفاده از تسطیح کن دوچرخ (نیمه سوار) را انتخاب کنید.
- ۴-۵- برای اراضی بزرگ با کشت مسطح یا شیری، استفاده از ماشین های تسطیح کن چهارچرخ (کشی) را انتخاب کنید.
- ۵-۵- چنانچه روش آبیاری صرفاً بارانی یا قطره ای بود، نیاز به تسطیح کردن زمین نمی باشد.

دقت کنید



در شرایطی که تسطیح خیلی دقیق نیاز نباشد نصب الوار به دنباله ماشین نرم کننده را پیشنهاد دهید.

- ۶-۵- برای کشت جوی و پشته ای با عرض پشته بزرگ، چنانچه کشت در سطح پشته یا دو طرف آن انجام شدنی است، بستن اتو به ماشین جوی و پشته ساز را پیشنهاد دهید.



شکل ۱۱-۵- جوی و پشته ساز همراه با اتوی انتهایی

توجه کنید



چنانچه کاشت یک‌ردیفه روی قله پشته هدف است، نیاز به اتو نبوده و سطح پشته به صورت برآمده (گرده ماهی) مطلوب می‌باشد.

۵- در هر مورد پیشنهادهای گروه را به هنرآموز ارائه نمایید.

۶- پس از تأیید پیشنهاد و اعمال نظرات هنرآموز، استفاده از نوع ماشین را قطعی یا نهایی کنید.

پژوهش کنید



پیشنهاد شما با روش‌های جاری کشاورزی در منطقه چه شباهت‌ها و چه تفاوت‌هایی دارد؟ چرا؟

ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	نمره
۳	تناسب ماشین با ویژگی‌های زمین و تراکتور و تجزیه و تحلیل انتخاب ماشین	انتخاب ماشین هموارکننده مناسب	هانگار، تراکتور، انواع لولر، شرایط مناسب آب و هوایی	انتخاب ماشین‌های نرم کردن خاک	۱
۲	تناسب ماشین با ویژگی‌های زمین و تراکتور				
۱	متناسب نبودن ماشین با ویژگی‌های زمین و تراکتور				

فعالیت



آماده به کار نمودن ماشین‌های هموارکننده زمین

ابزار و وسایل و امکانات موردنیاز: ماشین‌های هموارکننده، جعبه‌آچار مکانیک عمومی، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک‌های اولیه، هانگار (فضای مناسب برای نگهداری و سرویس ماشین‌های کشاورزی) پارچه نظیف، روغن موتور، گریس، روغن ترمز، پتک نسبتاً سنگین.

مراحل انجام کار:

۱- آماده به کار شده، همراه هنرآموز خود به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی وارد شوید.

۲- انواع ماشین‌های صاف و هموارکننده زمین در مرحله خاک‌ورزی را شناسایی کنید.



شکل ۱۲-۵- شکستگی نقطه اتصال صاف کننده



شکل ۱۳-۵- صاف کننده کششی



شکل ۱۴-۵- صاف کننده نیمه سوار

۳- تیرافزارها و شاسی را مورد بررسی قرار دهید.

۴- نقطه یا نقاط اتصال به تراکتور را به دقت مورد بررسی قرار دهید.

۵- هرگونه شکستگی و خمیدگی را گزارش کرده و با راهنمایی هنرآموز آن را رفع یا به تعمیرگاه ارسال کنید.

۶- پس از رفع شکستگی یا صاف کردن خمیدگی‌ها، نقطه یا نقاط رنگ‌پزیده را رنگ آمیزی کنید.

۷- تمام پیچ و مهره‌ها را پس از آچارکشی، روغن کاری کنید. در صورت نیاز برای باز شدن برخی از پیچ‌ها از روغن ترمز استفاده کنید.

۸- سلامت تیغه (لبه، ساختمان، اتصال به قاب) را بررسی و گزارش کنید.

۹- در رفع معایب یا ارسال به تعمیرگاه مشارکت کنید.

۱۰- صفحات، محورها و نقاط مرتبط با تنظیم کار تیغه را به دقت بررسی و رفع عیب کنید.

۱۱- برحسب مورد روغن کاری، گریس کاری و آچارکشی نمایید.

۱۲- چرخ‌های حامل، محوره‌های نگهدارنده اهرم‌های تنظیم و جک (در انواع مکانیکی) یا سیستم هیدرولیک (در انواع هیدرولیکی) مربوط به چرخ‌های حامل را بررسی آماده به کار نمایید. در صورت لزوم اقدام به رفع عیب یا ارسال به تعمیرگاه نمایید.

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.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	آماده‌سازی ماشین‌های هموار	ماشین‌های هموارکننده زمین - جعبه آچار مکانیکی عمومی - گریس و گریس پمپ	آماده‌سازی و رفع معایب ماشین	قسمت‌های مختلف ماشین هموارکننده را بازدید و رفع عیب و سرویس کند.	۳
				ماشین را آماده و سرویس نماید.	۲
				ماشین آماده به کار نشده است.	۱

فعالیت



اتصال و تنظیم نمودن ماشین‌های هموارکننده زمین

ابزار و وسایل و امکانات موردنیاز: تراکتور، ماشین‌های هموارکننده، جعبه آچار مکانیک عمومی، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک‌های اولیه، هانگار و پارچه نظیف.

مراحل انجام کار:

- تراکتور را با رعایت اصول ایمنی و فنی، به محل نگهداری زمین صاف کن، هدایت کنید.
- مال‌بند بلند یا متحرک را همراه با قلاب H، به دو بازوی جانبی تراکتور وصل کرده و پین‌های آن را قفل کنید.
- حلقه اتصال زمین صاف کن را در قلاب H قرار داده و پین مخصوص آن را جاگذاری و قفل کنید.



شکل ۱۶-۵- نقطه اتصال در صاف‌کننده کششی

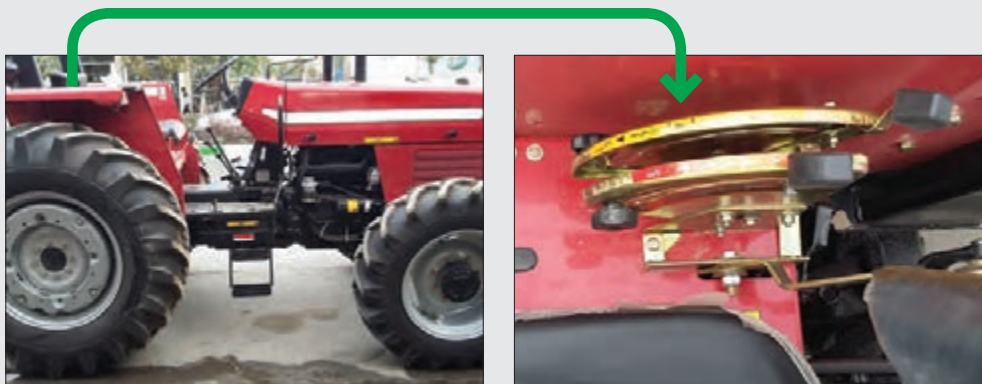


شکل ۱۵-۵- مال‌بند بلند برای اتصال ماشین هموارکننده نیمه سوار

توجه: افزون بر مال بند بلند، زمین صاف کن را به مال بند ثابت قابل تنظیم نیز می توان متصل کرد.

۲- چنانچه مهار وضعیت چرخ های زمین صاف کن به طریق هیدرولیکی است، سرشیلنگی ماشین باید به خروجی (رابط) هیدرولیکی وصل گردد. برای این کار به ترتیب زیر عمل کنید:

- اهرم کنترل بار (عمق) را در مقابل فشار ثابت پمپ قرار دهید.
- اهرم کنترل وضعیت را روی فشار ثابت پمپ قرار دهید.



شکل ۱۷-۵- اهرم کنترل بار و کنترل وضعیت

- سرشیلنگی را پس از اطمینان از تمیزی آن، در خروجی یا رابط هیدرولیکی جا داده و کمی فشار دهید.
- برای اطمینان از برقراری سیستم هیدرولیک، اهرم کنترل عمق را بالا و پایین کرده و عملکرد جک را مشاهده کنید. در زمان جابه جایی ماشین، اهرم کنترل عمق باید در وضعیت بالا باشد.

روغن هیدرولیک ماشین کمتر از حد مناسب نباشد. در این مورد از هنرآموز خود کمک بخواهید.

توجه کنید



شکل ۱۸-۵- تنظیم وضعیت چرخ ها به روش مکانیکی

۳- چنانچه مهار وضعیت چرخ های زمین صاف کن به طریق مکانیکی باشد، با استفاده از جک، لاستیک های ماشین را پایین آورده و آماده جابه جایی نمایید.

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

توجه کنید



اندازه چرخ‌ها و میزان باد آنها باید دقیقاً یکسان باشد در غیر این صورت تنظیم عرضی و در نتیجه تسطیح مناسب صورت نخواهد گرفت.

۵- ماشین را مقداری در خط مستقیم یا در مسیر با پیچ و خم حرکت داده تا از سلامت لاستیک‌ها، محورها، شاسی و سایر اجزا به‌طور عملی اطمینان پیدا کنید.

۶- تیغه زمین‌صاف‌کن را در جهت افقی و عمودی چندین مرتبه حرکت داده و سلامت آن را بررسی کنید.

۷- تیغه زمین‌صاف‌کن را در وضعیت جابه‌جایی (ترانسپورت) قرار داده و قفل کنید. در این مرحله ماشین آماده انتقال به مزرعه و شروع به کار است. در برخی تسطیح‌کن‌ها تیغه را می‌توان به‌طور کامل چرخاند تا در راستای تراکتور قرار گیرد اما در برخی دیگر تیغه سه‌تکه بوده و به‌صورت لولایی جمع می‌شود.



شکل ۱۹-۵- زمین‌صاف‌کن در وضعیت جابه‌جایی

وظیفه یا نقش کدام یک از اجزای زمین‌صاف‌کن مهم‌تر یا حساس‌تر است. چرا؟

گفت‌وگو کنید



- 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.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	اتصال و تنظیم اولیه ماشین‌های هموار کردن	تراکتور- ماشین هموارکننده - شرایط مناسب آب و هوایی	اتصال ماشین به تراکتور و انجام تنظیمات اولیه	ماشین را به درستی متصل کرده و تنظیم نماید. سلامت دستگاه را کنترل نماید.	۳
				ماشین را به درستی متصل و تنظیم اولیه را انجام دهد.	۲
				ماشین به تراکتور متصل نشده است.	۱

زمان و شرایط هموار کردن زمین

چنان‌که قبلاً گفته شد، فاصله زمانی بین عملیات نرم کردن خاک و کاشت، باید کمترین زمان ممکن باشد تا خاک نرم شده مورد فرسایش بادی قرار نگیرد. بر این اساس اغلب پس از نرم کردن اقدام به هموار کردن زمین می‌نمایند. برای یکنواخت کردن عمق و سطح خاک، پس از دیسک زدن زمین را تسطیح نموده و بعد از هموار کردن عملیات کودپاشی صورت می‌گیرد. سپس برای مخلوط شدن کود با خاک، یک بار دیگر عمود بر جهت دیسک اول، عملیات دیسک زدن انجام می‌شود. به طور کلی اجرای هموارسازی قبل از کودپاشی است و در هیچ شرایطی بعد از کودپاشی نباید اقدام به اجرای هموارسازی زمین نمود.

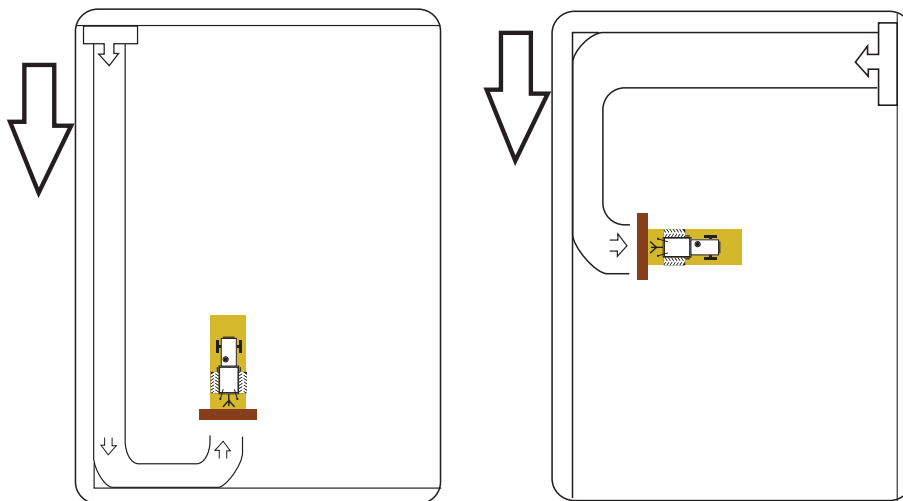
یکی از شرایط ضروری برای اجرای عملیات هموارسازی زمین، نرم بودن خاک است. در اراضی سنگلاخی یا دارای کلوخه‌های بزرگ، اجرای عملیات هموارسازی هرگز منجر به زمین صاف و هموار نخواهد شد. بلکه کلوخه‌ها و سنگ مانع از عملکرد تیغه، یکنواختی حرکت لاستیک شده و سبب به هم زدن تعادل ماشین و در نهایت ناهمواری بیشتر سطح زمین می‌گردد. وجود ناخالصی‌های دیگر مانند کیسه‌های پلاستیکی نیز مانع اجرای درست عملیات هموارسازی می‌گردد. از دیگر شرایط مناسب برای کاربرد ماشین‌های هموارساز، مطلوب بودن وضع رطوبتی خاک است. آب‌گرفتگی هرچند بخش کوچکی از مزرعه باعث ناهمواری بخش بزرگتری خواهد شد.

آرام بودن جریان هوا یا عدم وزش باد و داشتن دید وسیع از دیگر ضروریات زمان اجرای عملیات هموارسازی خاک مزرعه می‌باشد.

روش‌های اجرای هموارسازی

هموارسازی زمین زراعی یکی از عملیات‌های حساس و در عین حال ظریف برای آماده شدن بستر کاشت است. وقتی که زمین کوچک یا محصور بین دو مرز (کرتی) باشد، هموار کردن سطح کرت حتی با تیغه پشت تراکتوری، کار چندان مشکلی نمی‌باشد. در این شرایط با یک حرکت رفت و برگشت سطح کرت به خوبی

صاف خواهد شد. ساده‌تر از آن زمانی می‌باشد که عرض کرت برابر عرض کار تیغه پشت تراکتوری باشد. در این حالت با یک بار حرکت رفت، تمام سطح زمین به خوبی صاف خواهد شد. اما وقتی وسعت زمین زیاد باشد، هموارسازی آن با تیغه پشت تراکتوری اصولاً غیرممکن است. هموارکردن این‌گونه زمین‌ها با زمین صاف‌کن‌های دو و چهارچرخ (ماله‌های نیمه‌سوار و کششی) انجام می‌گیرد. در زمین‌های بزرگ‌تر از ۲-۳ هکتار، لازم است با علائم یا خطوط فرضی سطح مزرعه به چندین بخش تقسیم شود. معمولاً اساس تقسیم به روش آبیاری بستگی دارد. هر قطعه از این قطعات که در آبیاری سطحی می‌تواند یک پهنه یا یک قطعه آبیاری نامیده شود، به صورت مستقل از سایر قطعات تسطیح می‌گردد. از آنجایی که در بین قطعات نهرهای آبیاری و زهکشی ایجاد می‌گردد، اختلاف تراز و تسطیح آنها مشکلی را ایجاد نخواهد کرد. بدیهی است هر چه مقدار آب آبیاری و عرض کار ماشین بیشتر باشد، در صورتی که مهارت کاربر بالا باشد مساحت این قطعات را می‌توان بزرگ‌تر انتخاب کرد. بزرگ بودن قطعات یک مزیت محسوب می‌شود. زیرا کاربرد ماشین‌ها در سایر عملیات داشت و حتی برداشت با سهولت بهتری صورت خواهد گرفت. روش اجرای هموارسازی زمین، در شروع آموزش و نیز برای کاربران مبتدی به صورت رفت و برگشتی همانند اجرای دیسک است. نوبت اول اجرای زمین صاف‌کن عمود بر امتداد راستای آبیاری و نوبت دوم در امتداد مسیر آبیاری می‌باشد.



شکل ۵-۲۰- روش صاف کردن زمین در دو مرحله

کاربران ماهر یا حرفه‌ای ماشین‌های زمین صاف‌کن، حرکت خود را براساس پستی و بلندی زمین تنظیم می‌کنند. به این صورت که خاک را از نواحی یا قسمت‌های بلند زمین به سمت قسمت‌های پست آن، جابه‌جا می‌کنند.

در این روش، ممکن است در بخش‌هایی از زمین ۲-۳ مرتبه و حتی بیشتر، ماشین زمین صاف‌کن عبور نماید و در بخش‌هایی هم اصلاً نیاز به عبور و جابه‌جایی خاک نباشد.

در مواردی که پستی و بلندی سطح مزرعه به دلایل مختلف از جمله خبره نبودن کاربر ماشین‌های شخم و دیسک، بسیار زیاد و در عین حال بی‌قاعده می‌باشد، تعداد دفعات هموارسازی بیشتر شده و ممکن است به چهار نوبت هم برسد.



هموار کردن (تسطیح) زمین

ابزار، وسایل و امکانات مورد نیاز: زمین صاف کن متصل به تراکتور، جعبه آچار مکانیک عمومی، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، پارچهٔ تنظیف، جعبهٔ کمک‌های اولیه، متر

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شده و تراکتوری که زمین صاف کن (لولر) به آن متصل شده است را تحویل بگیرید.
- ۲- از محل مناسبی وارد مزرعه شوید و در محلی که سطح نسبتاً صافی دارد، مستقر شوید.
- ۳- تراکتور را متوقف کنید، دنده را در وضعیت خلاص قرار دهید. ترمزدستی را بکشید.
- ۴- تیغه را از حالت جابه‌جایی به حالت کار درآورید.
- ۵- با پایین آوردن اهرم هیدرولیک، مال بند را مقداری پایین بیاورید. با رسیدن فاصلهٔ لبهٔ تیغه به ۱۰ سانتی‌متری خاک، پایین آوردن بیشتر را متوقف کرده و اهرم هیدرولیک را قفل کنید. سپس از تراکتور پیاده شوید.
- ۶- فاصلهٔ لبهٔ تیغه تا سطح زمین را در دوسر تیغه اندازه‌گیری کنید. چنانچه یکسان نبود با کوتاه یا بلندتر کردن محور نگهدارندهٔ بازوها، آن را دقیقاً یکسان کنید.
- ۷- چرخ‌های حامل را به تدریج بالا ببرید تا جایی که لبهٔ 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.
- ۸- به تیغه یک زاویهٔ دورانی حدود ۱۰ درجه نسبت به محور ماشین و به سمت چپ بدهید. زاویهٔ افقی و عمودی تیغه در حد صفر باشد.
- ۹- سوار تراکتور شده و پس از خواباندن ترمزدستی با دندهٔ یک سبک شروع به حرکت کنید تا در ابتدای یک ضلع عرضی و عمود بر جهت شیب زمین (جهت آبیاری) قرار بگیرید.
- ۱۰- مماس با ضلع عرضی از یک طول به طول دیگر حرکت کنید. چنانچه در بخشی از زمین مقدار خاک انباشته شده در جلو تیغه زیاد بود، دسته اهرم هیدرولیک را مقدار جزئی بالا آورده و بی‌درنگ به محل قبلی برگردانید اگر در بخش بیشتری از مسیر چنین اتفاقی افتاد، تنظیم را اصلاح کنید. یعنی قفل هیدرولیک را کمی بالاتر ببندید یا اینکه چرخ‌ها را کمی پایین‌تر بیاورید.
- ۱۱- قبل از رسیدن به انتهای ضلع و با فاصله مطمئن از خط طولی، به آرامی و فاصله مناسب (میدان دور محدود نگردد)، شروع به دور زدن نمایید. به فاصله مناسب از ردیف رفت و موازی با آن، شروع به برگشت نمایید.
- ۱۲- به همین ترتیب حلقه‌های متعددی از رفت و برگشت‌ها را به دقت و حوصله ایجاد کنید.

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



- ۱۳- بازی با اهرم هیدرولیک را به حداقل برسانید. هرگاه مجبور به استفاده از آن در یک نقطه می شوید آن نقطه را مجدداً هموارسازی نمایید.
- ۱۴- با پایان یافتن رفت و برگشت های عرضی، رفت و برگشت های طولی را به همین ترتیب شروع و ادامه دهید.
- ۱۵- به نوبت در فرایند عملیات، اعضای گروه جابه جا شوند تا همه هنجریان عملیات صاف و هموار کردن زمین را با تکرار و تمرین به درستی فرا گیرند.
- ۱۶- با تمام شدن کار، اهرم هیدرولیک را کاملاً بالا بیاورید. چرخ را کمی پایین آورده از محل مناسبی تراکتور را از مزرعه خارج کنید.
- ۱۷- ماشین هموارساز و تراکتور را پس از سرویس و تمیز کردن تحویل دهید.

در پایان کار:

- چگونگی کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.
- ابزار و وسایل را تمیز کرده، تحویل دهید.
- پس از پاک سازی 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.

ارزشیابی مرحله ای

نمره	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	نمره
۳	زمین را با توجه به شیب زمین نحوه آبیاری تقسیم سپس هموار و صاف است.	زمین هموار شده	زمین دیسک خورده، تراکتور، لولر، جعبه ابزار مکانیک عمومی، دفترچه راهنما، لباس کار، ماسک	هموار کردن خاک	۴
۲	قطعه زمین زراعی تسطیح است				
۱	زمین دارای پستی و بلندی است.				

ارزشیابی شایستگی هموار کردن

شرح کار:

۱- انتخاب ماشین‌های هموارکننده زمین ۲- آماده‌سازی ماشین ۳- اتصال هموارکننده به تراکتور ۴- تنظیم ماشین هموارکننده زمین ۵- هموارکردن زمین

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تراکتور و ماشین‌های هموارکننده، زمین دیسک‌خورده را متناسب با روش آبیاری یا روش کاشت هموار نماید.

شاخص‌ها:

- ۱- بازدید از زمین دیسک‌خورده، بازدید از تجهیزات، تطابق ماشین با شرایط و نوع کشت، تعیین ماشین هموارکننده زمین
- ۲- بررسی سلامت ماشین‌های نرم‌کننده زمین (شاسی، تیغه، چرخ‌ها، جک، اتصالات سیستم هیدرولیک و روغن هیدرولیک)، برطرف کردن معایب احتمالی مطابق شاخص‌ها و استانداردها
- ۳- روشن کردن تراکتور و هدایت آن به محل ماشین‌های هموارکننده زمین، منطبق کردن بازوهای تراکتور با نقاط اتصال ماشین هموارکننده، اتصال سر شیلنگ‌های هیدرولیک
- ۴- تنظیم تیغه به حالت ترانسپورت تنظیم طولی، عرضی، عمق و زاویه تیغه مطابق استاندارد
- ۵- هدایت تراکتور به داخل قطعه، قراردادن ماشین به حالت آماده به کار، هموارکردن زمین، پایش تنظیم‌ها، انجام تنظیمات ضمن کار، اتمام هموارکردن زمین، ساماندهی ماشین‌ها پس از خاتمه کار در جایگاه مشخص

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

- محل اجرا: زمین زراعی، جایگاه نگهداری ماشین‌های کشاورزی
- تجهیزات: تراکتور، لولر، زنبه، جعبه ابزار مکانیک عمومی
- مواد: مواد و ملزومات مصرفی در سرویس
- منابع: کاتالوگ تراکتور و لولر، جداول و استانداردها، منابع و اطلاعات معتبر
- زمان: ۵۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

تراکتور- لولر- دفترچه راهنمای تراکتور و لولر- جعبه ابزار- لباس کار- ماسک بینی - مواد و ملزومات مصرفی در سرویس

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب ماشین‌های هموار کردن	۱	
۲	آماده سازی ماشین‌های هموار کردن	۱	
۳	اتصال و تنظیم ماشین‌های هموار کردن	۲	
۴	هموار کردن خاک	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: شایستگی‌های غیر فنی: جمع‌آوری و گردآوری اطلاعات - رعایت مقررات رانندگی ایمنی: خود فرد و دیگران توجهات زیست محیطی: اثرات زیست محیطی - جلوگیری از آلودگی محیط زیست نگرش: دقت در سنجش - ریزبینی - ظرافت - تفکر انتقادی	۲	
میانگین نمرات			*

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

واحد یادگیری ۷

شایستگی شکل دهی سطح زمین

آیا تا به حال به این موارد اندیشیده‌اید که

- با روش‌های مختلف شکل دهی سطح زمین می‌توان با شرایط نامناسب کشتار مقابله کرد؟
- آیا در تمام روش‌های کاشت، به شکل دهی سطح زمین نیاز است؟

ماشین‌های دیگری هستند که در تکمیل عملیات بسترسازی و آماده‌سازی الگوهای کاشت و آبیاری زمین مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ابزارها عبارت‌اند از: مرزکش، نهرکن، شیارکش و.... که در این واحد یادگیری شما کار با این ماشین‌ها را فراخواهید گرفت.

استاندارد عملکرد

با استفاده از تراکتور و دنباله‌بند (مرزکش، نهرکن، شیارکش) مناسب زمین را شکل دهی نماید.

تعیین شکل دهی سطح مزرعه

عوامل و شرایط مختلفی زارع را مجبور می‌کند تا پس از تسطیح زمین و یا پس از بذریابی، اقدام به تغییر شکل سطح زمین خود نماید. برخی از مهم‌ترین این عوامل عبارت‌اند از:

۱- روش آبیاری یا تأمین رطوبت موردنیاز گیاه:

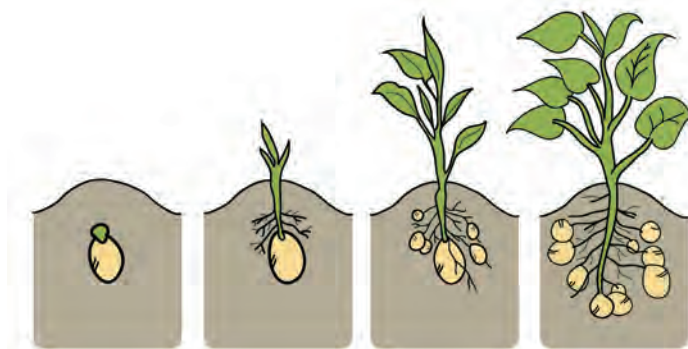
این عامل اغلب از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده در شکل‌دهی سطح مزرعه می‌باشد. ایجاد جوی، جویچه، مرز یا پشته در سطح مزرعه برای هدایت آب یا انجام آبیاری در نظام آبیاری سطحی ضروری می‌باشد. حتی در دیم‌کاری با آنکه آبیاری انجام نمی‌شود، ایجاد جویچه و کاشت بذر در جویچه‌ها برای ذخیره آب حاصل از نزولات جوی و استفاده بهینه گیاه از آن توصیه می‌شود.



شکل ۲۱-۵- روش‌های آبیاری

۲- نیاز گیاه:

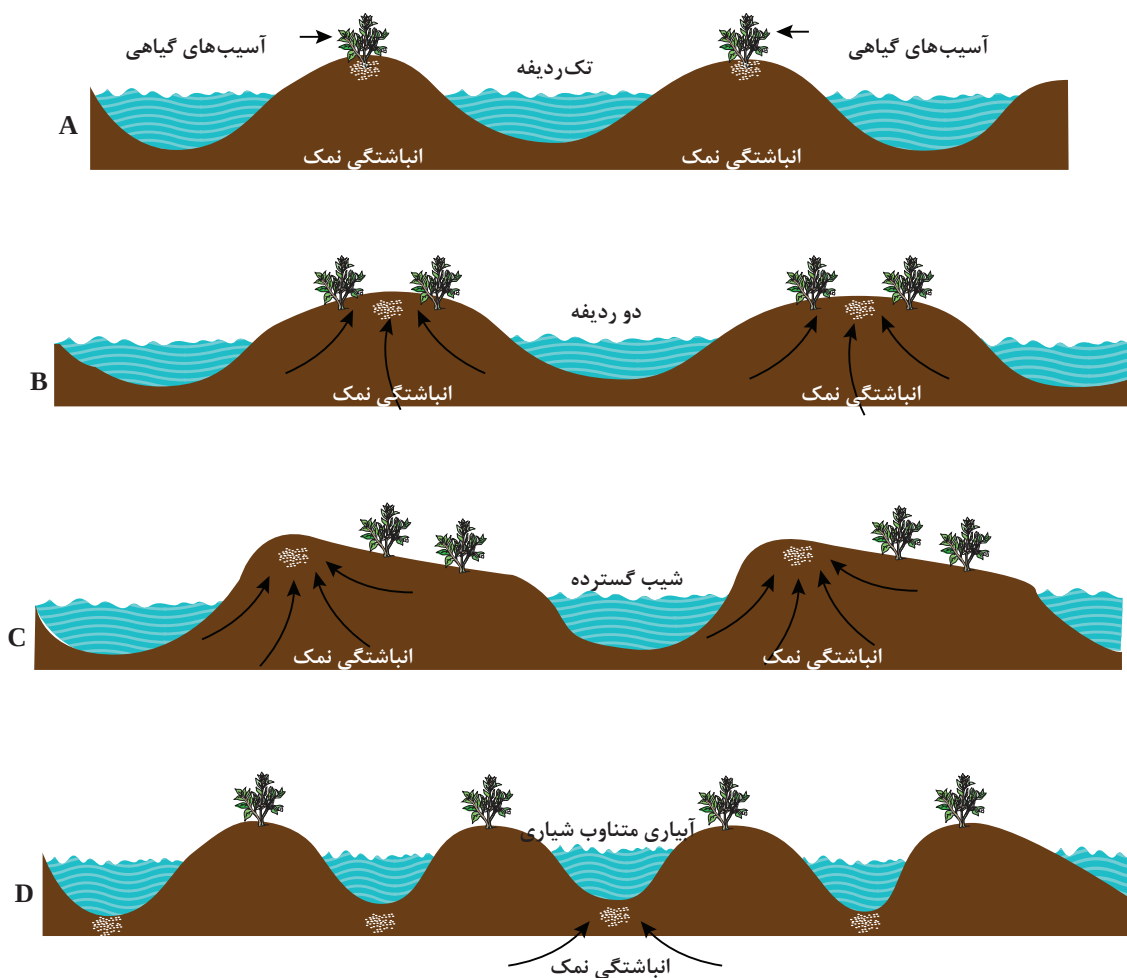
برخی از گیاهان نیاز به خاک‌دهی پای بوته دارند. این نیاز ممکن است برای توسعه ریشه، کمک به افزایش یا پیشگیری از افتادگی آن یا حفظ و ارتقای کیفیت محصول باشد. به هر حال در زراعت این گونه گیاهان در همان ابتدای کاشت یا در فرایند رشد و نمو، زمین به شکل پستی و بلندی‌هایی درمی‌آید. گاهی ایجاد پستی و بلندی در مزرعه برای حفاظت گیاه از سرما یا جریان باد است.



شکل ۲۲-۵- تأثیر خاک‌دهی پای بوته سیب‌زمینی بر عملکرد و کیفیت آن

۳- شرایط خاک:

مقدار شوری برخی از خاک‌ها به قدری است که می‌تواند سبب آسیب رساندن به گیاه گردند. ایجاد پشته به فرم خاص سبب تجمع نمک در قلّه پشته می‌گردد. گیاهان کاشته شده در کمی بالاتر از خاک داغ آب، هم از آب‌گرفتگی و هم از خطرات شوری در امان می‌مانند. ضمن آنکه انباشت آب در جوی‌ها، باعث شسته شدن نمک‌ها و کاهش غلظت آن در ناحیه ریشه می‌گردد. گاهی برای فرار یا در امان بودن گیاهان از عوارض زه آب، ایجاد جوی و پشته ضروری می‌شود.



شکل ۲۳-۵- روش‌های مختلف کاشت جوی و پشته‌ای برای مقابله با شوری خاک

۴- روش‌های زراعی

برخی از روش‌های کشت و کار برحسب رسم و عادت به ترتیبی است که تغییر شکل زمین را ایجاد می‌کند. زیرا اغلب ریشه در تجربه کشاورزان دارند. مثلاً ایجاد کرت یا مرزهای مرتفع علاوه بر آبیاری برای ذخیره آب هم می‌باشد. این جنبه از کرت‌ها یا جوی‌های عمیق از نظام حق آبه یا جریان فصلی رودخانه، ناشی می‌شود.



چه ضرورت یا ضرورت‌های دیگر برای فرم‌دهی سطح زمین می‌توان نام برد؟ چگونه؟

انواع شکل‌دهی مزرعه

سطح یک مزرعه برحسب شرایط و عوامل ممکن است به شکل‌های مختلفی تغییر نماید. برخی از مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

۱- جوی پشته‌ای: در این روش پس از نرم کردن نسبی خاک و اغلب بدون نیاز به صاف کردن دقیق، اقدام به ایجاد جوی و پشته در سطح زمین می‌کنند. برحسب عوامل متعدد (گیاه، زمین، خاک، آب، ...) عمق جوی‌ها، عرض جوی‌ها، عرض و شکل پشته‌ها، با یکدیگر تفاوت می‌کند.



شکل ۲۴-۵- فرم‌دهی زمین به شکل جویچه

۲- جویچه (فارو): در این روش سطح مزرعه پس از نرم و صاف کردن به جوی و پشته کوچک و به عبارتی جویچه‌های کم عمق تبدیل می‌شود. عرض پشته‌ها متفاوت است. در پشته‌های مثلی عرض پشته بسیار ناچیز و در پشته‌های عریض به بیش از یک متر هم می‌رسد. حجم بوته یا قطر تاج گیاه در مرحله رشد کامل، ضرورت و روش عملیات داشت، از عوامل تعیین کننده در شکل و عرض پشته‌ها می‌باشد.



شکل ۲۵-۵- شکل‌دهی زمین به شکل کرت

۳- کرت: بخش بزرگی از جامعه کشاورزی در نظام آبیاری غرقابی، سطح مزرعه خود را به صورت کرت درمی‌آورند. کرت سطحی از مزرعه است که دورتادور آن با نواری از خاک به نام مرز، محصور می‌گردد. طول کرت، عرض کرت، مساحت کرت، عرض و ارتفاع مرز، برحسب عواملی چون شیب زمین، بافت خاک، مقدار آب، رسم و عادت زارع و... فرق می‌کند.

عوامل مؤثر در ویژگی‌های هریک از شکل‌های سطح مزرعه

در کرت‌بندی، افزون بر اندازه و ابعاد کرت، راستای کرت با قائمه بودن گوشه‌های کرت، محل ورود آب و غیره نیز مهم بوده و باید مورد توجه قرار گیرند.

اندازه کرت به نوع خاک یا به بیان بهتر مقدار نفوذپذیری خاک، شیب زمین و مقدار آب در هر نوبت آبیاری، بستگی دارد. هرچقدر نفوذپذیری خاک بیشتر، شیب زمین بیشتر و مقدار آب کمتر باشد، اندازه کرت‌ها، کوچک‌تر خواهد بود.

راستای کرت باید در جهت آبیاری باشد. یعنی اینکه آب از دریچه یا دریچه‌هایی واقع در ضلع بالا دست به داخل کرت وارد شده و در سطح کرت و امتداد شیب آن حرکت کند.

شیب مناسب کرت برحسب عوامل مختلف متفاوت بوده و اغلب یک در هزار مطلوب است. اگر نفوذپذیری خاک زیاد باشد، شیب طولی را بیشتر و طول کرت را کمتر انتخاب می‌کنند و برعکس، شیب عرضی کرت باید در حد صفر باشد.

وقتی که مقدار آب ورودی زیاد باشد یا نوع زراعت مانند کشت برنج، ایجاب کند که مدتی آب در زمین باقی بماند، مرز کرت‌ها را بلندتر و پهن‌تر (مقاوم‌تر) انتخاب می‌کنند.

در فرم شیاری، طول هر شیار یا جویچه به مقدار آب ورودی و مهم‌تر از آن به شیب زمین و نفوذپذیری خاک بستگی دارد. هرچقدر نفوذپذیری کمتر، شیب زمین بیشتر و مقدار آب ورودی بیشتر باشد، می‌توان طول شیار را بیشتر گرفت. طول شیار معمولاً از ۱۰ تا ۱۰۰ متر برحسب شرایط متغیر است.

فاصله جویچه‌ها از هم یا همان عرض پشته بیش از همه به نوع گیاه مورد کاشت، نوع خاک و روش کاشت بستگی دارد. وقتی بوته‌ای کم حجم را بخواهیم به صورت یک ردیف بکاریم، فاصله جویچه‌ها به ۵۰ سانتی‌متر هم می‌رسد. درحالی‌که در گیاهان پر حجم به صورت دو یا چند ردیفه این فاصله به بیش از ۱۵۰ سانتی‌متر می‌رسد.

در خاک‌های سبک نشت جانبی برخلاف نفوذ عمقی بسیار کم است، درحالی‌که در خاک‌های متوسط و سنگین برعکس می‌باشد. بنابراین، عرض پشته را در خاک‌های سبک کمتر و در خاک‌هایی با بافت متوسط و سنگین می‌توان عرض پشته‌ها را بیشتر گرفت.

فرم گیاهان نیز در انتخاب فاصله جویچه‌ها یا عرض پشته‌ها مؤثرند. گیاهانی مانند هندوانه که بوته‌ای رونده و گسترده روی زمین دارند، عرض پشته بیشتر و گاهی تا سه متر را دارند.

ویژگی‌های شکل‌دهی به صورت جوی پشته‌ای نیز همانند فرم فارویی است. لذا تمامی عواملی که در مورد طول جویچه‌ها به فاصله جویچه یا عرض پشته‌ها گفته شده، در این شکل نیز صادق است. با این تفاوت که در این شکل، عمق جوی و عرض کف جوی نیز مهم است.

مواردی که در شکل جویچه‌ای اصلاً مطرح نبودند. زیرا در شکل جویچه‌ای، از جویچه‌ها آب فقط جریان می‌یابند. اما در شکل جوی و پشته‌ای آب افزون بر جریان، انباشته یا ذخیره هم می‌شوند.



شکل ۲۶-۵- شکل‌دهی زمین به روش شیاری



شکل ۲۷-۵- شکل‌دهی زمین به روش جوی و پشته‌ای



تعیین مشخصات کرت

عمق جوی و عرض کف آن به حجم گیاهان مورد کاشت، نیاز گیاهان به خواباندن و خاک‌دهی، مقدار آب ورودی و فرم رویش بوته بستگی دارد. عمق جوی‌ها در این شکل در تمام مراحل ثابت نبوده بلکه در ابتدا کم و در حدود ۲۰-۱۵ سانتی‌متر و پس از چند نوبت سله‌شکنی و خاک‌دهی پای بوته به بیش از ۴۰ سانتی‌متر هم می‌رسد.

ابزار، وسایل و امکانات مورد نیاز: متر، ژالن، خط‌کش، ریسمان، زمین هموار شده، پودر سنگ یا گچ

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شده همراه هنرآموز به مزرعه وارد شوید.
- ۲- شرایط مزرعه خود را مورد سنجش و ارزیابی قرار دهید. (نوع خاک، شیب زمین، مقدار و زمان آبیاری)
- ۳- شرایط گیاه مورد زراعت خود را از هنرآموز خود پرس‌وجو کنید. (روش کاشت، عملیات داشت مورد نیاز، ارتفاع تاج گیاه در رشد نهایی، هدف از کاشت و...)
- ۴- با در نظر گرفتن مجموعه عوامل و شرایط، نوع شکل سطح مزرعه خود را به هنرآموز ارائه دهید.
- ۵- پس از تأثیر نظر هنرآموز، شکل نهایی را انتخاب و در دستور کار گروه قرار دهید.
- ۶- بخشی که قرار است به صورت کرتی شکل داده شود را مشخص کنید.
- ۷- ضلع بالا دست زمین را مشخص کنید. ۱-۲ متر از آن را برای احداث جوی‌های اصلی و فرعی در نظر بگیرید و در حد پایین این فاصله محل ایجاد ضلع بالایی کرت را در نظر بگیرید. محل احداث این ضلع را با خط‌کشی یا گچ‌ریزی مشخص کنید.
- ۸- با استفاده از متر، ریسمان در ضلع بالایی زمین یک خط عمود بر جهت شیب به سمت داخل زمین، ایجاد کنید.
- ۹- ضلع‌های طولی زمین را با استفاده از ژالن، خط‌کشی یا گچ‌ریزی مشخص کنید.
- ۱۰- در پایین دست قطعه زمین اختصاصی برای ایجاد کرت، تا حدود یک متر بالاتر از انتهای زمین عقب‌نشینی کرده و خطی موازی با ضلع بالایی بکشید یا گچ‌ریزی کنید. در محل عقب‌نشینی شده نیز زهکش برای هدایت آب مازاد احتمالی (زه سطحی) ایجاد خواهد شد.
- ۱۱- در داخل این چهارگوش، کرت‌های کوچک یا بزرگ را برحسب شرایط طرح‌ریزی کنید.
- اگر شیب زمین زیاد است، ابعاد کرت را کوچک‌تر بگیرید
- اگر بافت خاک شما سبک است یا اینکه نفوذپذیری خاک شما زیاد است، طول کرت را کمتر بگیرید.
- اگر میزان آب آبیاری شما کم است، ابعاد کرت را کمتر بگیرید.
- اگر گیاه مورد کاشت شما بدون وارد شدن به کرت نیاز به مراقبت و کنترل دارد، مانند خزانه برنج عرض کرت را کمتر بگیرید.
- ۱۲- با توجه به اندازه در نظر گرفته شده برای طول هر کرت خطی را موازی با خط تعیین شده در بالای

زمین در نظر بگیرید. به طوری که دو ضلع کناری زمین را قطع کند. این کار را تا پایین دست زمین ادامه دهید تا طول تمام کرت‌های زمین مشخص شود.

۱۳- با توجه به میزان آب آبیاری و شرایط داشت عرض کرت‌ها را نیز مشخص و علامت گذاری کنید.

تعیین مشخصات شکل دهی سطح زمین به روش جوی پشته‌ای و فاروئی را از کشاورزان خبره محلی و منابع معتبر کشاورزی پژوهش کرده و در کلاس ارائه دهید.

پژوهش کنید



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

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	تعیین کردن شکل زمین	نقشه انواع فرم‌های زمین انواع فرم‌دهنده‌ها (زنبد، مرزکش، فاروئر)	انتخاب شکل سطح زمین متناسب با گیاه و شرایط منطقه	انتخاب شکل مناسب و ایجاد نقشه آن	۳
				متناسب بودن شکل انتخابی با شرایط موجود	۲
				عدم تناسب شکل با شرایط	۱

ماشین‌های شکل دهی سطح زمین

برای تغییر شکل زمین پس از اجرای عملیات هموارسازی زمین یا صاف کردن مزرعه از ماشین‌های مختلفی استفاده می‌شود. برخی از مهم‌ترین ماشین‌های فرم‌دهنده سطح زمین عبارت‌اند از:

- شیارکش (فاروئر)
- مرزکش
- نهرکن



شکل ۲۸-۵- شیارکش



بیلچه

شیارکش: شیارکش از یک شاسی که بر روی آن چند واحد شیارساز نصب شده است، تشکیل می‌گردد. عامل خاک‌ورز در این ماشین بیلچه‌ها می‌باشند که هنگام کار در خاک نفوذ کرده، خاک را از وسط به طرفین می‌ریزند و در نتیجه در وسط، شیار و در طرفین پشته ایجاد می‌شود (شکل ۲۸-۵). بیلچه‌ها به وسیله ساق به تیرک یا شاسی متصل می‌شوند. فاصله

واحدهای شیارساز روی شاسی قابل تنظیم می‌باشد.

فاروئرها به صورت اتصال سوار می‌باشند این ماشین‌ها در انواع مستقل یا ترکیب یافته با ماشین‌های دیگر مانند: کارنده‌ها، سله‌شکن‌ها و غیره دیده می‌شوند.

بعضی از شیارکش‌ها دارای ساقه بلند می‌باشند که از آنها علاوه بر عملیات شکل‌دهی زمین می‌توان برای خاک‌دهی پای بوته در عملیات داشت نیز استفاده نمود.



شکل ۲۹-۵- مرزکش

مرزکش: نوعی دنباله‌بند سوار است که به منظور قطعه‌بندی زمین (کرت‌بندی) از آن استفاده می‌شود. عامل خاک‌ورز در مرزکش بشقابی دو بشقاب مقعر فلزی هستند که به وسیله دو بازو و کربی به تیرک وصل شده‌اند. نحوه استقرار بشقاب‌های مرزکش طوری است که فاصله آنها از یکدیگر در قسمت جلو بیشتر و در قسمت عقب کمتر است. گودی بشقاب‌ها مقابل هم قرار دارد. پس از تنظیم زاویه عمودی و دورانی بشقاب‌ها با کشیده شدن به وسیله تراکتور، خاک را از دو طرف به وسط می‌ریزند و مرز در وسط بشقاب تشکیل می‌شود.

نهرکن: از نهرکن برای ایجاد نهر با عرض و عمق مورد نیاز در مزارع استفاده می‌شود. عامل خاک‌ورز در این ماشین بیلچه‌ای شبیه دو خیش گاواهن برگردان دار می‌باشد. که از ناحیه تیغه به یکدیگر متصل شده‌اند. در برخی نهرکن‌ها، صفحات خاک برگردان نسبت به هم ثابت اما در برخی دیگر، خاک برگردان‌ها به تنه اتصال لولایی دارند و می‌توان با یک پشت‌بند قابل تنظیم فاصله آنها را نسبت به هم زیاد و یا کم کرد و در این صورت عرض جوی تغییر می‌کند.



شکل ۳۰-۵- نه‌رکن

آماده به کار نمودن شیارکش

فعالیت



ابزار، وسایل و امکانات موردنیاز: تراکتور، شیارکش، جعبه آچار عمومی، روغن دان، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک‌های اولیه، متر، پارچهٔ نظیف

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شده همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی وارد شوید.
- ۲- شیارکش را از سایر ماشین‌های کشاورزی بازشناسایی کنید.
- ۳- شیارکش‌هایی که تکیه‌گاه دارند، تکیه‌گاه آن را ایمن کنید.
- ۴- شاسی، محورهای اتصال دستگاه به تراکتور را بررسی و عیب‌های احتمالی را رفع کنید.
- ۵- تمام واحدهای عمل‌کننده را از نظر دیرک، اتصالات، سوک و ... بررسی و عیب‌های احتمالی را رفع نمایید.
- ۶- با رعایت اصول ایمنی و فنی، شیارکش را به تراکتور متصل کرده و توسط سامانهٔ هیدرولیک، در کمی بالاتر از سطح زمین نگه دارید.
- ۷- انواع تنظیمات قابل انجام روی شیارکش (عرضی، طولی، تعادلی) را انجام دهید. سپس تکیه‌گاه‌ها را به ترتیبی قرار دهید که واحدهای عمل‌کننده از نظر تماس به زمین و جابه‌جایی روی محور یا قاب، به راحتی امکان‌پذیر گردد.
- ۸- پیچ و مهره‌های مربوط به اتصال واحدها به محور یا قاب را شل کرده یا کاملاً باز کنید. فاصلهٔ آن را تنظیم کرده و مجدداً آنها را سفت کنید.



ممکن است در اثر تنظیم فاصله واحدهای عمل کننده یک یا تعدادی از آن کم یا اضافه بیاید. در صورت نیاز این تعداد را حذف یا اضافه کنید.

برای مثال: اگر طول تیرافزار یا قاب شاسی شیارکش سه متر و فاصله جویچه‌ها ۶۰ سانتی‌متر باشد، ۶ عدد واحد عمل کننده یا بیلچه روی آن مستقر می‌شود. حال اگر فاصله جویچه‌ها را ۷۵ سانتی‌متر انتخاب کنیم تعداد واحدهای عمل کننده به ۵ عدد خواهد رسید و اگر ۵۰ سانتی‌متر در نظر بگیریم، به ۷ عدد بیلچه نیاز خواهیم داشت. بنابراین در حالت اول یکی از بیلچه‌ها را حذف و در حالت دوم یک بیلچه به مجموعه اضافه خواهد شد.

در پایان

- چگونگی کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.
- در صورت صلاح دید هنرآموز، پس از آماده‌سازی شیارکش، آماده ایجاد فارو در مزرعه شوید.
- در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.



آماده به کار نمودن مرزکش

ابزار، وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، مرزکش، جعبه آچار عمومی، روغن دان، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک‌های اولیه، متر، پارچهٔ نظیف

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شده همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی وارد شوید.
- ۲- انواع مرزکش‌ها را از بین ماشین‌های کشاورزی بازشناسی کنید.
- ۳- شاسی، محورها و نقاط اتصال مرزکش را بررسی و رفع عیب نمایید.
- ۴- محورهای نگهدارنده بشقاب‌ها، اتصالات و وضعیت چرخشی و تویی تک‌تک بشقاب‌ها را بررسی و به کمک هنرآموز رفع عیب نمایید.
- ۵- با رعایت نکات ایمنی و فنی، مرزکش را به تراکتور متصل کرده و آن را به وسیلهٔ اهرم هیدرولیک بالا بیاورید.
- ۶- انواع تنظیمات قابل تنظیم روی مرزکش (طولی، عرضی، تعادلی، زاویهٔ دورانی، زاویهٔ عمودی، عرض پشته) را انجام دهید.

در پایان

- چگونگی کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.
- در صورت صلاح دید هنرآموز پس از آماده‌سازی مرزکش، آماده ایجاد مرز در مزرعه شوید.
- در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.



آماده به کار نمودن نهركن

ابزار، وسایل و امکانات موردنیاز: تراکتور، نهركن، جعبه آچار عمومی، روغن دان، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک‌های اولیه، متر، پارچهٔ تمیز

مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شده همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی وارد شوید.
- ۲- انواع نهركن‌ها را از بین ماشین‌های کشاورزی بازشناسی کنید.
- ۳- تفاوت انواع نهركن‌ها را از نظر ساختمانی بررسی کنید.
- ۴- نقاط اتصال، محور نگهدارندهٔ بال‌ها یا صفحه‌برگردان نهركن و ضمايم آن را بررسی کرده و در صورت نیاز رفع عیب نمایید.
- ۵- تیغهٔ نهركن را بررسی کرده و دقت کنید که از تیزی یا برندگی قابل قبولی برخوردار باشد. در غیر این صورت، با هنرآموز خود برای تعویض یا ارسال به تعمیرگاه مشورت کنید.
- ۶- با رعایت نکات ایمنی و فنی، نهركن را به تراکتور متصل کرده و به وسیلهٔ اهرم هیدرولیک آن را بالا ببرید.
- ۷- ضمن واریسی دوبارهٔ سلامت اجزای نهركن، انواع تنظیمات قابل انجام روی نهركن (عرض کار، زاویهٔ عمودی برش تیغه، تنظیم طولی، عرضی و تعادلی) را با نظارت هنرآموز انجام دهید.

در پایان

- چگونگی کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.
- در صورت صلاحدید هنرآموز پس از آماده‌سازی مرکزکش آمادهٔ ایجاد مرز در مزرعه شوید.
- در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	آماده کردن ابزار و ماشین‌های فرم‌دهنده	هانگار استاندارد تراکتور- فاروئر، مرکزکش یا زنبه - جعبه ابزار- لباس کار	آماده به کار شدن دنباله‌بند عدم آمادگی ماشین برای کار	ماشین‌ها از هر نظر رفع عیب شده و آماده به کارند	۳
				ماشین‌ها در حد انجام این کار آماده‌اند	۲
				ماشین‌ها معیوب باشند	۱



ایجاد شیار در سطح مزرعه

ابزار و وسایل و امکانات موردنیاز: تراکتور، شیارکش، جعبه آچار مکانیک عمومی، جعبه کمک‌های اولیه، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، پارچهٔ نظیف

مراحل انجام کار:



شکل ۳۱-۵- شیارکش با واحدهای عامل متعدد

۱- تراکتور و شیارکش را پس از بازدید به یکدیگر متصل کرده و تنظیمات اولیه را انجام دهید.
۲- فواصل واحدهای شیارساز را با توجه به الگوی 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.

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

۴- میدان دور زدن را همانند عملیات شخم تعیین کنید.

۵- از ابتدای میدان دور بالایی، با پایین آوردن دسته هیدرولیک، در امتداد مسیر مورد نظر آبیاری، شروع به کار کنید.

۶- کمی پس از پیشروی تراکتور را متوقف کنید و از آن پیاده شوید. تنظیمات را واری کنید. در صورت نیاز آنها را اصلاح کنید.



شکل ۳۲-۵- شیارکش در حال ایجاد شیار

۷- به نفوذ نوک بیلچه‌ها به زمین توجه کنید و در صورت ضرورت با تغییر طول بازوی میانی آن را اصلاح کنید.

۸- به عمق شیارها توجه کنید و در صورت لزوم با بالا یا پایین آوردن دسته هیدرولیک آن را اصلاح کنید.

۹- سعی کنید عمق تمام شیارها یکسان باشد و در غیر این صورت با تراز عرضی آن را اصلاح کنید.

۱۰- در صورتی که عمق عمل تمام واحدها به رغم پایین بودن کامل هیدرولیک کم باشد، با قراردادن یک جسم سنگین مانند کیسه پر از خاک بر روی شیارکش آن را اصلاح کنید.

توجه



- هرگز از سرعت مجاز تجاوز نکنید.
- سعی کنید که دقیقاً در خط مستقیم حرکت کنید. با رسیدن به انتهای مزرعه و مماس شدن نوک واحدهای شیارساز با خط دور، توقف کرده، شیارساز را بالا بیاورید.

- ۱۱- در میدان دور، دور بزنید. مجاور شیارهای ایجاد شده طوری قرار بگیرید که چرخ جلو سمت شیارها، روی علامت ایجاد شده به وسیله علامت گذار قرار بگیرد.
- ۱۲- علامت گذار سمت دیگر را روی زمین قرار دهید.
- ۱۳- به همین ترتیب و با نوبت ادامه کار دهید تا تمام سطح زمین تعیین شده تبدیل به جویچه گردد.

توجه



در صورتی که شیارساز فاقد علامت گذار باشد، 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 و فاصله چرخهای تراکتور طوری تنظیم شده باشند که پشت هر چرخ عقب تراکتور یک شیارساز قرار بگیرد. در این صورت می توانید در برگشت چرخهای یک سمت را داخل آخرین شیار ردیف قبلی قرار دهید. این روش برای افراد مبتدی بهترین روش است.

در پایان کار:

- چگونگی کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.
 - ابزار و وسایل را تمیز کرده، تحویل دهید.
 - پس از پاک سازی 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.

فعالیت



ایجاد مرز در سطح مزرعه

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، مرزکش، متر ۵۰ متری، ژالون، زمین خاک ورزی شده، جعبه آچار مکانیک عمومی، جعبه کمک های اولیه، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، پارچه نظیف

مراحل انجام کار:

- ۱- تراکتور و مرزکش را پس از بازدید به یکدیگر متصل نموده و تنظیم های اولیه را انجام دهید.
- ۲- ابتدا و انتهای مرزها را به کمک متر و ژالن گذاری مشخص کنید.



شکل ۳۳-۵. یک جزء مرزکش

- ۳- تراکتور را به محل استقرار ژالن 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.
- ۵- پس از چند متر پیشروی تراکتور را متوقف کرده و به عملکرد مرزکش توجه کنید. در صورت لزوم تنظیمات آن را اصلاح نمایید.
- ۶- به عرض و ارتفاع مرز ایجادشده توجه کرده، در صورت لزوم با تغییر زاویه و فاصله بشقاب‌ها، آن را اصلاح کنید.
- ۷- با رسیدن به ژالن شماره ۲، (ابتدای مرز دیگر) مرزکش را بالا آورده به سمت ژالن شماره ۳ گردش کنید.

۸- به همین ترتیب و به نوبت ادامه کار دهید تا تمام مرزهای هدف‌گذاری شده، کامل شود.

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.

ایجاد نهر

فعالیت



ابزار و وسایل و امکانات موردنیاز: تراکتور، نهرکن، متر ۵۰ متری، ژالن، زمین خاک‌ورزی شده، جعبه آچار مکانیک عمومی، جعبه کمک‌های اولیه، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، پارچهٔ نظیف

مراحل انجام کار:

- ۱- تراکتور و نهرکن را پس از بازدید به یکدیگر متصل نموده و تنظیم‌های اولیه را انجام دهید.
- ۲- ابتدا و انتهای نهر را به کمک متر و ژالن‌گذاری مشخص کنید.
- ۳- در ابتدای خطی که برای احداث نهر یا جوی ایجاد شده است، قرار بگیرید و نهرکن را به‌وسیلهٔ اهرم هیدرولیک پایین آورده شروع به حرکت کنید.
- ۴- پس از طی مسافت کوتاهی، بایستید. تنظیمات نهرکن (تنظیم طولی، عرضی، تعادلی، عرض کار، ارتفاع) را واریسی کرده. در صورت نیاز اصلاح کنید.
- ۵- احداث نهر را در راستای خطوط طراحی شده ادامه دهید. در صورت خروج ناگهانی از راستای مسیر یا برخورد با ناحیه سفت، تراکتور را متوقف کنید. دنده عقب بگیرید. مجدداً راستای مسیر و عمق عمل را اصلاح کنید.

دقت کنید



در شرایط خاصی ممکن است ایجاد نهرکنی در یک مسیر طی دو مرحله انجام شود. یعنی یک مرحله رفت و مرحله بعد در همان مسیر برگشت صورت گیرد. بایستی با رعایت زمان و شرایط مناسب اجرای فعالیت، از این کار جلوگیری نمود.

- ۶- در انتهای زمین (پایان ایجاد یک ردیف نهر) توقف کنید. نهرکن را بالا بیاورید و در ادامه در ابتدای خطی که برای نهر بعدی طراحی شده است قرار بگیرید.
- ۷- به همین ترتیب و به نوبت ادامه کار دهید تا تمام نهرهای هدف گذاری شده، کامل شود.

توجه



چنانچه جوی‌ها به صورت گردشی بود، در محل دور زدن بسیار آهسته برانید تا زنجیرهای تعادلی و بازوهای کناری نبرد یا نشکند.

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.

ارزیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	نمره
۳	تمام سطح زمین به طور دقیق و منظم فرم گرفته است	فرم‌دهی به صورت کاملاً منظم	تراکتور با دنباله‌بندی متصل و تنظیم‌شده زمین هموار شده	اجرای عملیات فرم‌دهی زمین	۳
۲	تمام سطح زمین فرم گرفته و تا ۹۰٪ منظم است	فرم‌دهی زمین تا ۹۰٪ نظم			
۱	ایجاد مساحت کمتر یا فرم‌دهی نامناسب	عدم فرم‌دهی			

سرویس و نگهداری ماشین‌های خاک‌ورزی

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

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

سرویس در فصل کار:

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

سرویس در فصل بیکاری:

- شست‌وشوی ماشین و تمیزکردن آن از خاک، گل و بقایای گیاهی
- روغن‌کاری و گریس‌کاری در صورت لزوم
- اندودکردن تیغه‌ها و قطعات صیقلی با مواد ضدزنگ
- در ماشین‌های چرخ‌دار و مجهز به جک روغنی اقدامات ویژه فصل بیکاری این قسمت نیز باید رعایت شود.
- نگهداری ماشین در محوطه سرپوشیده به منظور جلوگیری از تأثیر سوء عوامل جوی

سرویس و نگهداری ماشین‌های شکل‌دهی زمین

فعالیت



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

شرح فعالیت:

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

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/ نمره دهی)	نمره
۴	سرویس و نگهداری ماشین‌های خاک‌ورزی	هانگار - تراکتور - فاروئر - مرزکش یا زنبه - انواع گاواهن - دیسک - جعبه ابزار مکانیک عمومی - مواد و ملزومات مصرفی در سرویس	آماده به کار و تمیز بودن ماشین‌ها	ماشین‌ها آماده به کار و تمیز و مرتب در محل نگهداری هستند	۳
			آماده به کار بودن ماشین‌ها	ماشین‌ها آماده به کار هستند	۲
			آماده به کار نبودن ماشین‌ها	آماده نبودن ماشین یا نقص‌های فنی مرتبط با سرویس	۱

شرح کار: ۱- تعیین فرم زمین با در نظر گرفتن شرایط کاشت و شرایط زمین مانند شیب زمین، نوع گیاه و بافت خاک ۲- آماده به کار کردن شیارکش، نهرکن و مرکزکش و اتصال آنها به تراکتور، تنظیم اولیه ۳- ایجاد فرم در روی زمین با استفاده از شیارکش، مرکزکش و نهرکن ۴- سرویس ماشین‌های فرم‌دهنده و نگهداری کردن از آنها																															
استاندارد عملکرد: با استفاده از تراکتور و دنباله‌بند (مرزکش، نهرکن، فاروئر) مناسب زمین را فرم‌دهی نماید. شاخص‌ها: ۱- شناسایی اجزا 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 و دیسک خورده ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار کارگاهی، برس سیمی و نقاشی، گریس پمپ، متر، روغن موتور، روغن هیدرولیک، واسکازین، ضدیخ، مواد رنگ آمیزی																															
معیار شایستگی: <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th><th>مرحله کار</th><th>حداقل نمره قبولی از ۳</th><th>نمره هنرجو</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>انتخاب ماشین</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>آماده به کار نمودن ماشین</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۳</td><td>انجام عملیات شکل‌دهی زمین</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۴</td><td>سرویس و نگهداری ماشین</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2">شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2">میانگین نمرات</td><td></td><td>*</td></tr> </tbody> </table> * حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	انتخاب ماشین	۱		۲	آماده به کار نمودن ماشین	۱		۳	انجام عملیات شکل‌دهی زمین	۲		۴	سرویس و نگهداری ماشین	۱		شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		۲		میانگین نمرات			*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																												
۱	انتخاب ماشین	۱																													
۲	آماده به کار نمودن ماشین	۱																													
۳	انجام عملیات شکل‌دهی زمین	۲																													
۴	سرویس و نگهداری ماشین	۱																													
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		۲																													
میانگین نمرات			*																												

منابع

- ۱- علی محمد برقی و همکاران - ماشین‌های زراعی (۱۳۹۵) - سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۲- مجید بیرجندی و همکاران - رانندگی تراکتور و تیلر (۱۳۹۵) - سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۳- حمید احدى و همکاران - کاربرد و سرویس تراکتور (۱۳۹۵) - سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۴- حسین اکبرلو و همکاران - آماده‌سازی زمین (۱۳۹۵) - سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۵- نادر ساکنین دهکردی - ماشین‌های تهیه زمین و کاشت - سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۶- شرکت جان دیر - ترجمه محمدباقر دهپور - اصول ایمنی در ماشین‌های کشاورزی (۱۳۸۱) - انتشارات دانشگاه گیلان.
- ۷- سید محمود صافی - تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی (۱۳۸۰) - انتشارات ماندگار.
- ۸- محمدرضا خواجه‌پور - اصول و مبانی زراعت (۱۳۷۱) - جهاد دانشگاهی دانشگاه اصفهان.
- ۹- محمدعلی رستگار - زراعت عمومی (۱۳۷۷) - انتشارات برهمند.
- ۱۰- کاتولوگ‌های (کالانما) شرکت STIHL.
- ۱۱- داود منصوری‌راد - تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی جلد اول (۱۳۷۸) - انتشارات دانشگاه بوعلی‌سینا.

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 - صندوق پستی ۴۸۷۴ - ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی