

فصل ۲

خاکورزی ثانویه و شکل دهی زمین



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

واحد یادگیری ۲

شایستگی تهیه مکانیزه بستر بذر

آیا تا به حال به این موارد اندیشیده اید که:

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

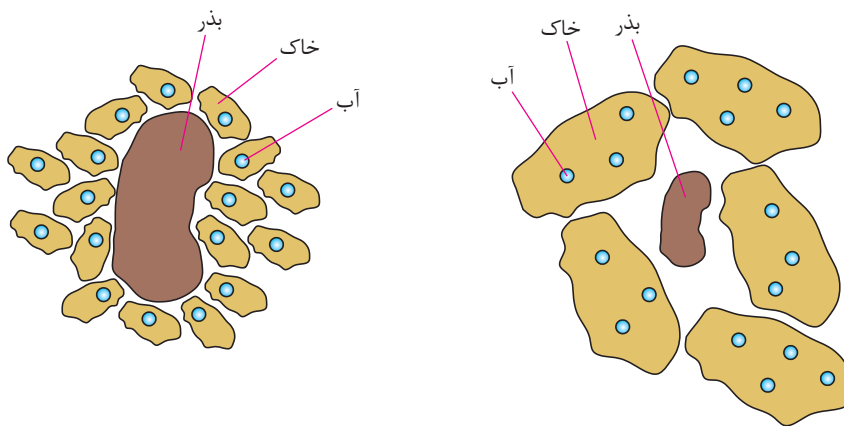
هر چند خاکورزی اولیه (شخم) تا حدی خاک را نرم می‌کند، اما این نرمی با آنچه که بستر مناسب کاشت اغلب بذور احتیاج دارد، بسیار متفاوت است. از این‌رو، در اغلب شرایط و به خصوص وقتی زمان و شرایط مناسب اجرای شخم رعایت نشده باشد، لازم است به خاکورزی ثانویه اقدام نمود. این عمل، اهمیت زیادی در رویش یکنواخت گیاهان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

استاندارد عملکرد

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

ضرورت خاکورزی ثانویه

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



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



شکل ۲-۲. خاک سله‌بسته

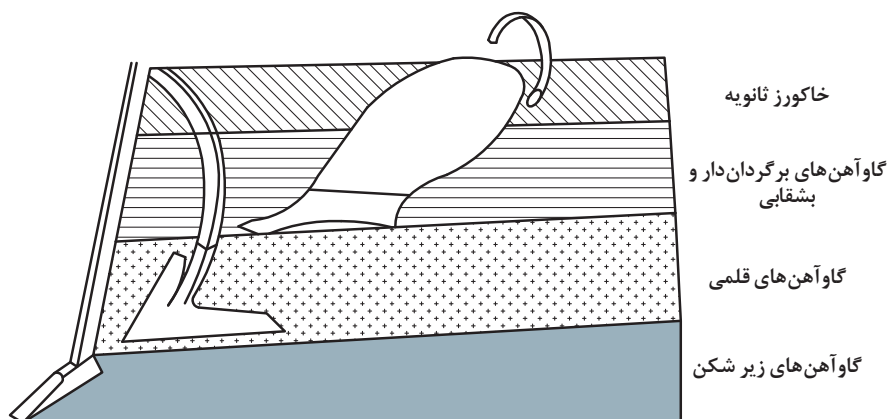
در خاک خیلی نرم، امکان فرسایش و سله بستن خاک بسیار بالاست (شکل ۲-۲). بر این اساس توصیه می‌شود خاک به حدی نرم شود که تنها ۳۰-۴۰ درصد ذرات خاک حدود اندازه بذر یا کمتر از آن باشند. حفاظت از خاک از وظایف اخلاقی و حرفه‌ای شماس‌هاست به وظیفه خود درست و دقیق عمل کنید.

نکته
زیست‌محیطی



ماشین‌های خاکورزی ثانویه

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



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

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

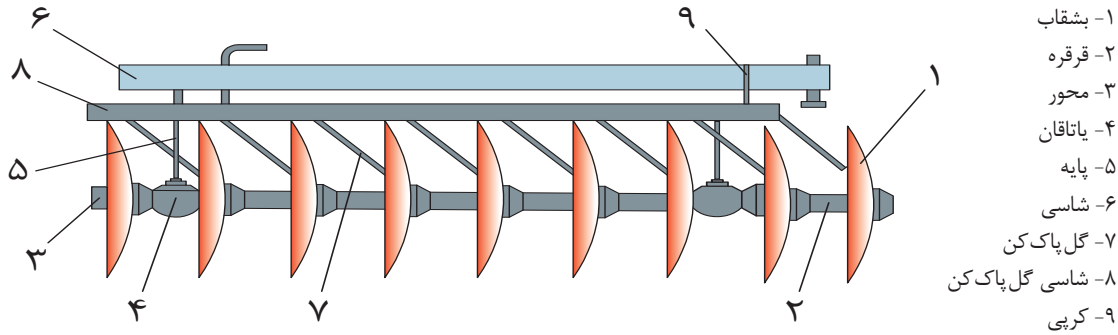
چنگه بشقابی (دیسک)^۱

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



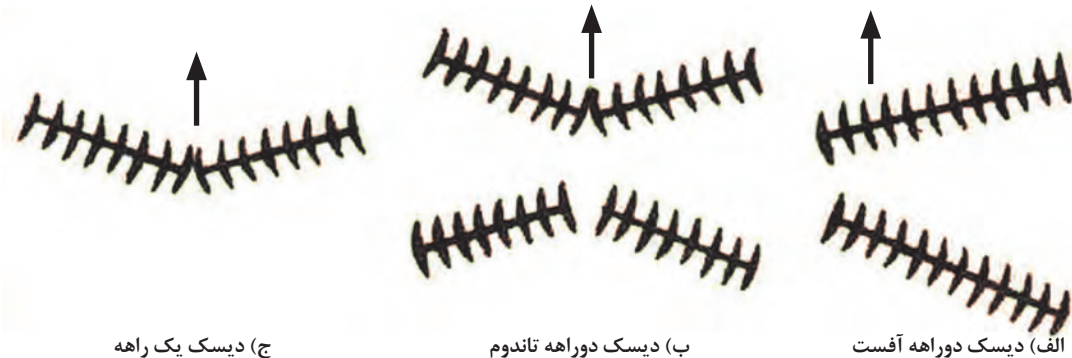
شکل ۴-۲.

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



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

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



ج- دیسک یک راهه

ب- دیسک دوراهه تاندوم

الف- دیسک دوراهه آفست

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

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



ب- سوار



الف- کششی

شکل ۷-۲. انواع دیسک از لحاظ نوع اتصال

پنجه خاکورزی (کولتیواتور مزرعه)^۲

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



ب- کولتیواتور با تیغه پنجه غازی

الف- کولتیواتور با تیغه قلمی

شکل ۸-۲. کولتیواتور مزرعه

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

پژوهش
کنید



چنگه دندانه‌ای (هرس یا دندانه)^۳

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

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

توجه
کنید



۲- Field Cultivation

۳- Tooth Harrow



(ب) چنگه دندان‌انگشتی



(الف) چنگه دندان‌میخی



(ج) چنگه زنجیری
شکل ۹-۲. انواع چنگه

غلک‌ها^۴

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



(ب) غلک صاف (معمولی)



(الف) غلک سببی



(د) غلک کمبریج



(ج) غلک خاک‌نشان

شکل ۱۰-۲. انواع غلک



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

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



ب- عمل خاکورزی ثانویه



الف- عملیات خاکورزی اولیه و ثانویه



د- عملیات خاکورزی اولیه، ثانویه و کاشت



ج- عملیات خاکورزی ثانویه و کاشت

شکل ۱۱-۲. انواع ماشین‌های مرکب

انتخاب ماشین مناسب برای تهیه مکانیزه بستر بذر

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

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



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

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

توجه
کنید

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



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



شکل ۱۲-۲.

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

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



شکل ۱۳-۲.

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

گفتگو
کنید



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

پژوهش
کنید



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

آزمون ارزیابی عملکرد:

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

آماده به کار نمودن خاکورزهای ثانویه

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

فعالیت
کارگاهی



آماده به کار نمودن دیسک

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

مراحل انجام فعالیت:

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



شکل ۱۴-۲.

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

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

توجه
کنید



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

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

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



شکل ۱۵-۲. بررسی بشقاب‌ها و یاتاقان‌ها

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

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



شکل ۱۶-۲. گریس کاری دیسک

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



آماده به کار نمودن کولتیواتور مزرعه و چنگه

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

شرح فعالیت:

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

آزمون ارزیابی عملکرد:

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

تنظیم ماشین‌های خاکورزی ثانویه

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

تنظیم دیسک برای انجام عملیات

الف - تنظیم های اولیه

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

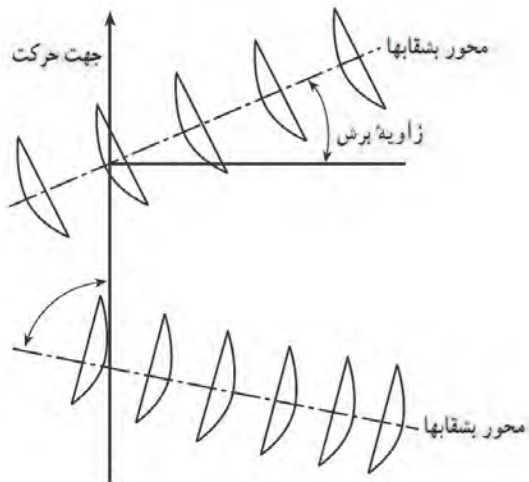
ب - تنظیم زاویه برش

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

تنظیم کولتیواتور برای انجام عملیات

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

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



شکل ۱۷-۲. زاویه برش



ب - تقارن شاخه‌ها



الف - شاخه

شکل ۱۸-۲. کولتیواتور

تنظیم دیسک برای انجام عملیات

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

فعالیت
کارگاهی



مراحل انجام فعالیت:

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

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



شکل ۱۹-۲.

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

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

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

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

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



ب. تنظیم زاویه برش به وسیله پیچ و مهره



الف. تنظیم زاویه برش به وسیله جک

شکل ۲۰-۲.

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

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



ب. هم‌پوشانی بشقاب‌ها



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

تنظیم کولتیواتور برای انجام عملیات

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

شرح فعالیت:

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

فعالیت
کارگاهی



آزمون ارزیابی عملکرد:

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

اجرای عملیات خاکورزی ثانویه

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

۱. روش اجرای عملیات:

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

۲. زمان و شرایط مناسب خاکورزی ثانویه:

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

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



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

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

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

نرم کردن خاک با استفاده از دیسک

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

مراحل انجام فعالیت:

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

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

توجه کنید



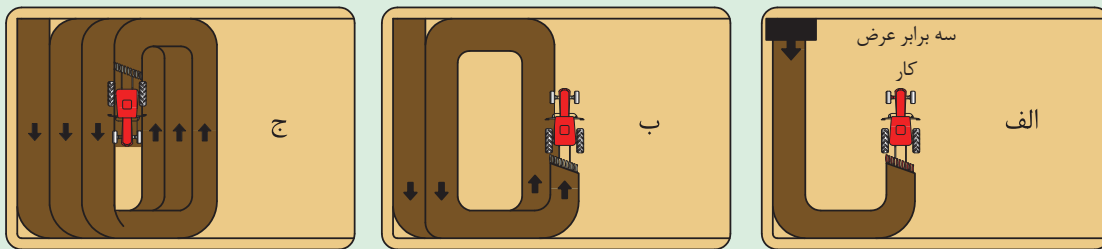
فعالیت
کارگاهی





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

شکل ۲۳-۲.



شکل ۲۴-۲.

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

توجه کنید



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

۶. در پایان کار:

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

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

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

پرسش کلاسی





نرم کردن خاک با استفاده از کولتیواتور مزرعه

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

مراحل انجام فعالیت:



شکل ۲۵-۲.

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

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

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



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

آزمون ارزیابی عملکرد:

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

ارزشیابی شایستگی تهیه مکانیزه بستر بذر

شرح کار:

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

استاندارد عملکرد:

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

شاخص‌ها:

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

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

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

معیار شایستگی:

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

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

واحد یادگیری ۳

شایستگی شکل‌دهی مکانیزه زمین‌های زراعی

آیا تا به حال به این موارد اندیشیده‌اید که:

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

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

استاندارد عملکرد

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

ماشین‌های شکل‌دهی زمین

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

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



ب. شکل‌دهی زمین به صورت کرتی

الف. شکل‌دهی زمین به صورت جوی و پشته‌ای

شکل ۲۶-۲.

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

تفکر
کنید



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

تسطیح‌کن

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



شکل ۲۷-۲. تیغه پشت تراکتوری یا ماله

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

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



شکل ۲۸-۲. لولر یا ماله فرنگی

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



شکل ۲۹-۲. تسطیح‌کن (لولر) لیزری

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

بیشتر بدانید



شیار کش (فاروئر)^۶

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



شکل ۳۱-۲. بیلچه شیارکش



شکل ۳۰-۲. شیارکش پنج ردیفه

۵- Land Leveller

۶- Furrower

توجه
کنید



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



شکل ۲-۳۲. خطی کار مجهز به شیارکش

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

مرزکش^۷

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



شکل ۲-۳۳. مرزکش

نهرکن^۸

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

۷- Disk Hiller

۸- Ditcher



شکل ۳۴-۲. نهرکن



شکل ۳۵-۲. چاله‌کن

چاله‌کن

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

انتخاب ماشین مناسب برای شکل‌دهی زمین

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: نهرکن، شیارکش، مرکزکش، تسطیح‌کن، تیغه پشت تراکتوری، چاله‌کن

مراحل انجام کار:

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

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

توجه
کنید



فعالیت
کارگاهی





شکل ۳۶-۲. شیار کش ساق بلند

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

۲-۱. برای ترمیم جویچه ها یا خاکدهی پای بوته شیارکش های ساق بلند را انتخاب کنید (شکل ۳۶-۲).

۳. برای ایجاد جوی های اصلی آبیاری، نهركن را انتخاب کنید.

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

۵. برای کرت بندی زمین در مساحت های کوچک، کلدرد و در مساحت های بزرگ، مزرکش را انتخاب کنید.

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

۷. برای تسطیح زمین و ایجاد شیب مناسب آبیاری، ماشین های تسطیح کن را انتخاب کنید.

۷-۱. برای تسطیح داخل کرت ها و ردیف های درختان ، تیغه پشت تراکتوری را انتخاب کنید.

۷-۲. برای اراضی متوسط با کشت مسطح یا شیاری، تسطیح کن های دو چرخ را انتخاب کنید.

۷-۳. برای اراضی بزرگ با کشت مسطح یا شیاری تسطیح کن های چهار چرخ را انتخاب کنید.

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

توجه کنید



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

آزمون ارزیابی عملکرد:

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

آماده به کار نمودن ماشین

فعالیت
کارگاهی



آماده به کار نمودن ماشین‌های شکل‌دهی زمین

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

مراحل انجام کار:

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

آزمون ارزیابی عملکرد:

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

اجرای عملیات شکل دهی زمین



شکل ۳۷-۲. فرسایش بادی

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

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

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

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

ایجاد شیار در مزرعه

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

مراحل انجام کار:

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



شکل ۳۸-۲. تقارن شاخه‌های شیارکش

فعالیت
کارگاهی



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



شکل ۳۹-۲.

۴. میدان دور زدن را همانند عملیات شخم تعیین کنید. از ابتدای میدان دور بالایی، با پایین آوردن دسته هیدرولیک، در امتداد مسیر مورد نظر آبیاری، شروع به کار کنید.

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

۴-۲. به راستای حرکت دقت کنید و سعی کنید که دقیقاً در خط مستقیم حرکت کنید.

۴-۳. به نفوذ نوک بیلچه‌ها به زمین توجه کنید و در صورت ضرورت با تغییر طول بازوی میانی آن را اصلاح کنید.

۴-۴. به عمق شیارها توجه کنید و سعی کنید که بین ۱۵ تا ۲۵ سانتیمتر باشد. در صورت لزوم با بالا آوردن دسته هیدرولیک آن را اصلاح کنید.

۴-۵. سعی کنید عمق تمام شیارها یکسان باشد و در غیر این صورت با تراز عرضی آن را اصلاح کنید.

۴-۶. در صورتی که عمق کار تمام واحدها به رغم پایین بودن کامل هیدرولیک کم باشد، با قرار دادن مثلاً یک کیسه در بسته خاک، بر روی ماشین آن را اصلاح کنید.

۵. با رسیدن به انتهای مزرعه و مماس شدن نوک واحدهای شیار ساز با خط دور، توقف کرده، شیارساز را بالا بیاورید.

۶. در میدان دور، دور بزنید. مجاور شیارهای ایجاد شده طوری قرار بگیرید که چرخ جلو سمت راست شیارها، روی علامت ایجاد شده به وسیله علامتگذار قرار بگیرد.

۷. علامت‌گذار سمت دیگر را به ترتیب سمت اول روی زمین قرار دهید.

۸. عملیات را تا پایان شیارکشی سطح مزرعه انجام دهید.



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



ب- قرار دادن چرخ جلو در آخرین شیار



الف- قرار دادن یکی از شیار بازکن‌ها در داخل شیار

شکل ۴۰-۲.



کرت بندی مکانیزه

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

مراحل انجام کار:

فعالیت:

۱. ابزار، وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، مرکزکش، متر ۵۰ متری، شاخص (ژالون)، زمین خاکورزی شده
۲. تراکتور و مرکزکش را پس از بازدیدهای اولیه به یکدیگر متصل نموده و تنظیم‌های اولیه را انجام دهید.
۳. ابتدا و انتهای مرزها را با شاخص‌گذاری مشخص کنید.
۴. تراکتور را به محل استقرار شاخص یک منتقل کنید.
۵. با پایین آوردن اهرم هیدرولیک مرکزکش را روی زمین قرار داده و از نقطه یک به سمت نقطه دو حرکت کنید.
- ۶-۱. به سرعت پیشروی توجه کنید و هرگز از سرعت مجاز تجاوز نکنید.



شکل ۴۱-۲. اتصال بشقاب به شاسی



شکل ۴۲-۲. تنظیم زاویه بشقاب

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

فعالیت
کارگاهی



تسطیح زمین با لولر (تسطیح کن)

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

مراحل انجام کار:

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

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

توجه
کنید



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

روغن هیدرولیک تراکتور کمتر از حد مناسب نباشد.

توجه
کنید



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

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

توجه
کنید





شکل ۴۳-۲. لولر در وضعیت حمل و نقل

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

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

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

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

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



شکل ۴۴-۲.

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

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



شکل ۴۵-۲.

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



شکل ۴۶-۲.

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

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

توجه کنید



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

کندن چاله‌های کاشت درختان به صورت مکانیزه

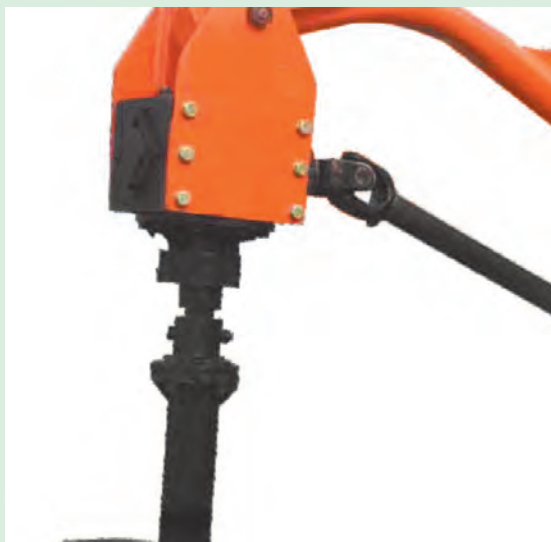
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، چاله کن، زمین با نقشه کاشت درختان
مراحل انجام کار:

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

فعالیت کارگاهی



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



ب. جعبه دنده گاردان



الف. تیغه

شکل ۴۷-۲.

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



شکل ۴۸-۲.

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

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



شکل ۴۹-۲.

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

ایمنی



تسطیح زمین با تسطیح کن لیزری

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

بیشتر
بدانید



شکل ۵۰-۲.

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

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



شکل ۵۱-۲.

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

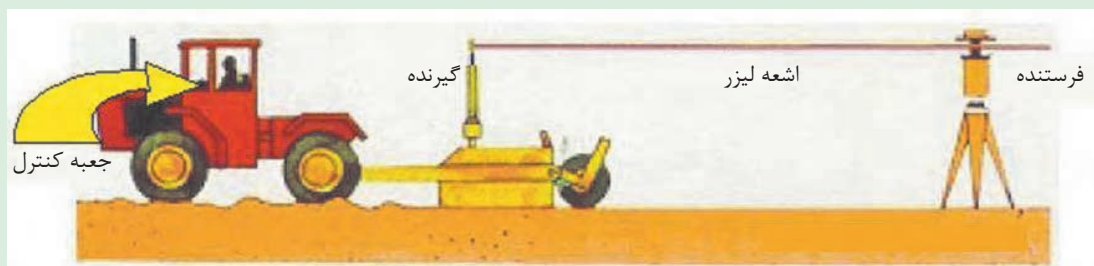
۴. تراکتور و لولر لیزری متصل به آنرا را به نزدیک سه پایه مجهز به فرستنده برده و روی زمین قرار دهید و آنتن را با جعبه کنترل (کنترل باکس) تا زمانی که چراغ سبز گیرنده و جعبه گیرنده و جعبه کنترل روشن شود بالا و پایین ببرید و سپس عدد روی خط کش را به عنوان عدد اول یادداشت کنید. ۵. سپس تیغه لولر را بلند کرده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

نحوه ایجاد شیب روی سطح مزرعه:

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

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

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



شکل ۵۲-۲.

آزمون ارزیابی عملکرد:

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

سرویس و نگهداری ماشین‌های شکل دهی زمین

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

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

سرویس در فصل کار:

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

سرویس در فصل بیکاری:

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

سرویس ماشین‌های شکل دهی زمین

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

شرح فعالیت:

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

فعالیت
کارگاهی



آزمون ارزیابی عملکرد:

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

ارزشیابی شایستگی شکل دهی مکانیزه زمین

شرح کار:

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

استاندارد عملکرد:

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

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

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

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

معیار شایستگی:

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

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