

## فصل 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 تغییرشکل 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 فصل شما با برخی از این ادوات مانند انواع ماله، مرکزکش، 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 هر یک 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- سبزشدن غیریکنواخت 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 قرارگرفته در قسمت‌های پست‌تر به مراتب بیشتر از بذرهای قرارگرفته در قسمت‌های بلندتر خواهد بود. در نتیجه رویش مزرعه غیریکنواخت خواهد شد.

### توزیع نامناسب آب



شکل ۲-۵- سله‌بستن خاک

هدایت یکنواخت آب به‌ویژه در روش‌های آبیاری سطحی، به صاف و همواربودن 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 غیریکنواخت 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- سبزشدن 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<sup>۱</sup>: 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 توجیه پذیر 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 چهار چرخ مناسب‌تر است. با کاهش مساحت، انواع دو چرخ 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 ۱۰-۵- آبیاری بارانی و قطره‌ای

گفت‌وگو کنید



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

فکر کنید





## انتخاب ماشین هموارکننده زمین

ابزار، وسایل و امکانات موردنیاز: انواع ماشین هموارکننده، زمین زراعی در مرحله هموارسازی، نوشت افزار

### مراحل انجام کار:

- ۱- آماده‌سازی زمین و همراهی هنرآموز در سطح مزارع گردش کنید.
- ۲- قطعات نیازمند به تسطیح یا هموارسازی 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 تسطیح‌کن را انتخاب کنید.
- ۱-۵- برای قطعات کوچک ادوات دستی را انتخاب کنید.
- ۲-۵- برای تسطیح داخل کرت‌های کوچک و تراس‌ها، تیغه‌پشت تراکتوری را انتخاب کنید.
- ۳-۵- برای تسطیح اراضی متوسط با کشت مسطح یا شیری، استفاده از تسطیح‌کن دوچرخ (نیمه‌سوار) را انتخاب کنید.
- ۴-۵- برای اراضی بزرگ با کشت مسطح یا شیری، استفاده از ماشین‌های تسطیح‌کن چهارچرخ (کششی) را انتخاب کنید.
- ۵-۵- چنانچه روش آبیاری صرفاً بارانی یا قطره‌ای بود، نیاز به تسطیح‌کردن زمین نمی‌باشد.

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

دقت کنید



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



شکل ۱۱-۵- جوی و پشته‌ساز همراه با اتوی انتهایی



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

توجه کنید



- 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.

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

پژوهش کنید



## ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	رتبه
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				

آماده به کار نمودن ماشین‌های هموارکننده زمین

فعالیت



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) پارچهٔ 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 مرحلهٔ 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 هموار کردن	ماشین‌های هموارکننده زمین - جعبه آچار مکانیکی عمومی - گریس و گریس پمپ	آماده‌سازی و رفع معایب ماشین	۳	قسمت‌های مختلف ماشین هموارکننده را بازدید و رفع عیب و سرویس کند.
				۲	ماشین را آماده و سرویس نماید.
				۱	ماشین آماده به کار نشده است.

### اتصال و تنظیم نمودن ماشین‌های هموارکننده زمین

فعالیت



**ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز:** تراکتور، ماشین‌های هموارکننده، جعبه آچار مکانیک عمومی، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه کمک‌های اولیه، هانگار و پارچهٔ تمیز.

#### مراحل انجام کار:

- تراکتور را با رعایت اصول ایمنی و فنی، به محل نگهداری زمین صاف‌کن، هدایت کنید.
- مال بند بلند یا متحرک را همراه با قلاب H، به دو بازوی جانبی تراکتور وصل کرده و پین‌های آن را قفل کنید.
- حلقه اتصال زمین صاف‌کن را در قلاب H قرار داده و پین مخصوص آن را جاگذاری و قفل کنید.

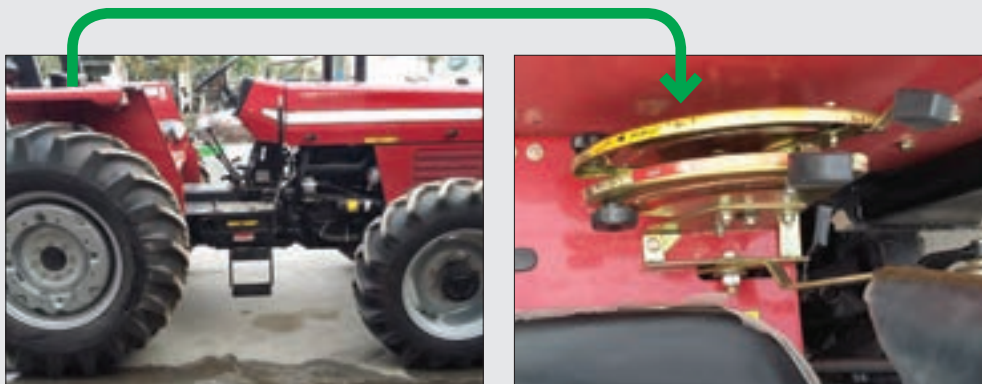


شکل ۱۶-۵- نقطهٔ اتصال در صاف‌کننده کششی



شکل ۱۵-۵- مال بند 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 کدام‌یک 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. به‌طور کلی اجرای هموارسازی قبل از کودپاشی است و در هیچ شرایطی بعد از کودپاشی نباید اقدام به اجرای هموارسازی زمین نمود.

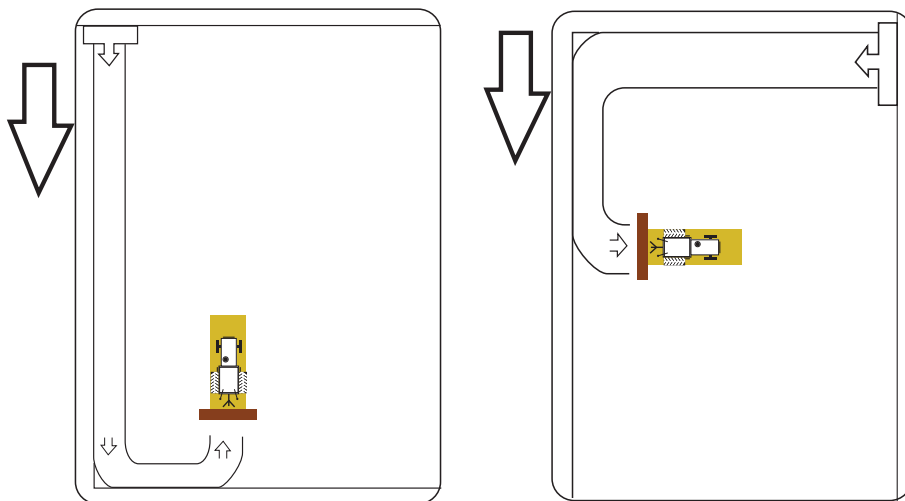
یکی از شرایط ضروری برای اجرای عملیات هموارسازی زمین، نرم بودن خاک است. در اراضی سنگلاخی یا دارای کلوخه‌های بزرگ، اجرای عملیات هموارسازی هرگز منجر به زمین صاف و هموار نخواهد شد. بلکه کلوخه‌ها و سنگ مانع از عملکرد تیغه، یکنواختی حرکت لاستیک شده و سبب به هم زدن تعادل ماشین و در نهایت ناهمواری بیشتر سطح 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 نه‌های 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 ۲۰-۵- 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 تمیز، 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 پایین تر 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 می‌شوید آن نقطه را مجدداً هموارسازی نمایید.
- ۱۴- با پایان یافتن رفت و برگشت‌های عرضی، رفت و برگشت‌های طولی را به همین ترتیب شروع و ادامه دهید.
- ۱۵- به نوبت در فرایند عملیات، اعضای گروه جابه‌جا شوند تا همهٔ هنرجویان عملیات صاف و هموار کردن زمین را با تکرار و تمرین به‌درستی 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 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

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	نمره
۳	زمین را با توجه به شیب زمین نحوهٔ 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

<p><b>شرح کار:</b></p> <p>۱- انتخاب ماشین‌های هموارکننده زمین ۲- آماده‌سازی ماشین ۳- اتصال هموارکننده به تراکتور ۴- تنظیم ماشین هموارکننده زمین ۵- هموارکردن زمین</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>با استفاده از تراکتور و ماشین‌های هموارکننده، زمین دیسک‌خورده را متناسب با روش آبیاری یا روش کاشت هموار نماید.</p> <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p>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، هموار کردن زمین، پایش تنظیم‌ها، انجام تنظیمات ضمن کار، اتمام هموارکردن زمین، ساماندهی ماشین‌ها پس از خاتمه کار در جایگاه مشخص</p>			
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>- محل اجرا: زمین زراعی، جایگاه نگهداری ماشین‌های کشاورزی                  - تجهیزات: تراکتور، لولر، زنبه، جعبه ابزار مکانیک عمومی                  - مواد: ملزومات مصرفی در سرویس                  - منابع: کاتالوگ تراکتور و لولر، جداول و استانداردها، منابع و اطلاعات معتبر                  - زمان: ۵۰ دقیقه</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>تراکتور- لولر- دفترچه راهنمای تراکتور و لولر- جعبه ابزار- لباس کار- ماسک بینی - مواد و ملزومات مصرفی در سرویس</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
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 غیرفنی، 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
	<b>میانگین نمرات</b>		*
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>			

## 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 بذرپاشی، اقدام به تغییر شکل سطح زمین خود نماید. برخی از مهم‌ترین این عوامل عبارت‌اند از:

### ۱- روش آبیاری یا تأمین رطوبت موردنیاز گیاه:

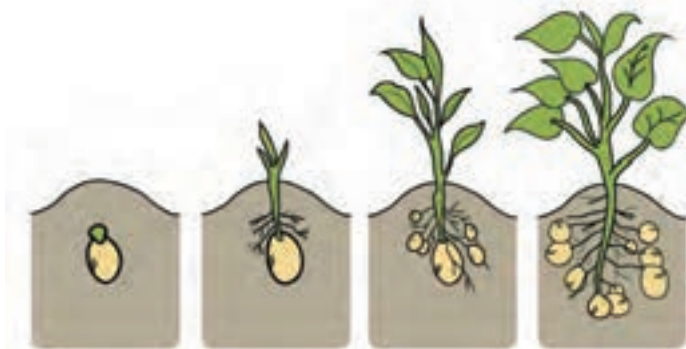
این عامل اغلب از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده در شکل‌دهی سطح مزرعه می‌باشد. ایجاد جوی، جویچه، مرز یا پشته در سطح مزرعه برای هدایت آب یا انجام آبیاری در نظام آبیاری سطحی ضروری می‌باشد. حتی در دیم‌کاری با آنکه آبیاری انجام نمی‌شود، ایجاد جویچه و کاشت بذر در جویچه‌ها برای ذخیره آب حاصل از نزولات جوی و استفاده 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.

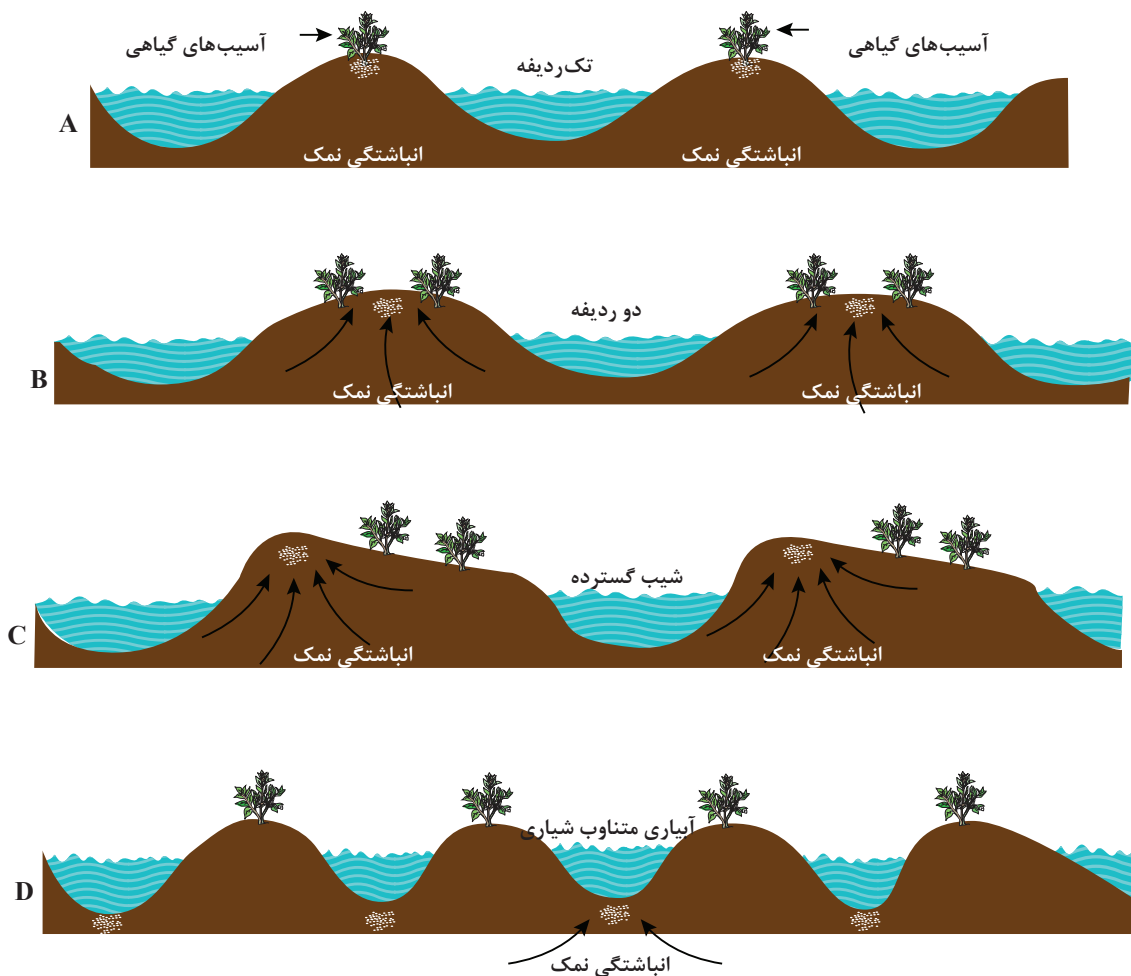


شکل ۲۲-۵- تأثیر خاک‌دهی پای بوته سیب‌زمینی بر عملکرد و کیفیت آن



### 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 زه‌آب، 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 کرت‌ها یا جوی‌های عمیق از نظام حق‌آبه 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 کم‌عمق 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 تعیین‌کننده 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. هرچه قدر 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. هرچه قدر 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



شکل ۲۶-۵- شکل دهی زمین به روش شیاری

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 نشن 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 شکل دهی به صورت جوی پشته‌ای نیز همانند فرم فارویی است. لذا تمامی عواملی که در مورد طول



شکل ۲۷-۵- شکل دهی زمین به روش جوی و پشته‌ای

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.



## 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 (زنبه، 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 کرپی 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 موردنیاز در مزارع استفاده می‌شود. عامل خاک‌ورز در این ماشین بیلچه‌ای شبیه دو خیش گاوآهن 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 صلاحدید 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 صلاحدید 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 نه‌رکن

ابزار، وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، نه‌رکن، جعبه آچار عمومی، روغن‌دان، 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 نه‌رکن‌ها را از بین ماشین‌های کشاورزی بازشناسی کنید.
- ۳- تفاوت انواع نه‌رکن‌ها را از نظر ساختمانی بررسی کنید.
- ۴- نقاط اتصال، محور نگهدارندهٔ بال‌ها یا صفحه‌برگردان نه‌رکن و ضامن آن را بررسی کرده و در صورت نیاز رفع عیب نمایید.
- ۵- تیغهٔ نه‌رکن 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، نه‌رکن را به تراکتور متصل کرده و به وسیلهٔ اهرم هیدرولیک آن را بالا ببرید.
- ۷- ضمن واریسی دوبارهٔ سلامت اجزای نه‌رکن، انواع تنظیمات قابل انجام روی نه‌رکن (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

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	نمره	
	۳	ماشین‌ها از هر نظر رفع عیب شده و آماده به کارند	آماده به کار شدن دنباله‌بند	هانگار استاندارد تراکتور- فاروئر، مرکزکش یا زنبه - جعبه‌ابزار- لباس کار	آماده کردن ابزار و ماشین‌های فرم‌دهنده	۲
	۲	ماشین‌ها در حد انجام این کار آماده‌اند	عدم آمادگی ماشین برای کار			
	۱	ماشین‌ها معیوب باشند				



## 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 تمیز

### 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 دستهٔ 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 واریسی 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 دستهٔ 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 می‌توانید 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 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



### ایجاد مرز در سطح مزرعه

**ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز:** تراکتور، مرزکش، متر ۵۰ متری، ژالون، زمین خاک‌ورزی شده، جعبه‌آچار مکانیک عمومی، جعبه کمک‌های 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 تنظیم‌های اولیه را انجام دهید.
- ۲- ابتدا و انتهای مرزها را به کمک متر و ژالون 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 به وسیلهٔ 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.

## ارزشیابی 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

**ابزار و وسایل و امکانات موردنیاز:** جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، روغن‌موتور، روغن‌ترمز، گریس، والوالین، گریس پمپ، روغن‌دان، 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.

فعالیت



## 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



<p><b>شرح کار:</b></p> <p>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 مرزکش و اتصال آنها به تراکتور، تنظیم اولیه                  ۳- ایجاد فرم در روی زمین با استفاده از شیارکش، مرزکش و نهرکن                  ۴- سرویس ماشین‌های فرم‌دهنده و نگهداری کردن از آنها</p>																															
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>با استفاده از تراکتور و دنباله‌بند (مرزکش، نهرکن، فاروئر) مناسب زمین را فرم‌دهی نماید.</p> <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p>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</p>																															
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>- <b>شرایط:</b> تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران، مزرعه آموزشی شخم و دیسک خورده</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> جعبه ابزار کارگاهی، برس سیمی و نقاشی، گریس پمپ، متر، روغن موتور، روغن هیدرولیک، واسکازین، ضدیخ، مواد رنگ آمیزی</p>																															
<p><b>معیار شایستگی:</b></p> <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></td> <td>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">میانگین نمرات</td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>				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 احدی 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 بوعلی سینا.



هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه  
برنشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وب‌گاه: [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

دفترتالیف کتاب های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش