

## پیمانه مهارتی (۳)

# خاک ورزی ثانویه

### هدف کلی

توانایی نرم و هموار کردن سطح زمین مزرعه

هدفهای رفتاری: در پایان این پیمانه مهارتی فراگیر باید بتواند :

- ۱- ضرورت، شرایط و زمان مناسب نرم کردن خاک را به درستی تشخیص دهد.
- ۲- ماشینهای نرم کننده خاک را تعیین نماید.
- ۳- ماشینهای نرم کننده خاک را به درستی به تراکتور متصل، تنظیم و آماده به کار نماید.
- ۴- بستر بذر را با رعایت تمام شرایط و با استفاده از ماشینهای نرم کننده، به درستی نرم نماید.
- ۵- شرایط، هدف و زمان هموار کردن خاک مزرعه را تشخیص دهد.
- ۶- ماشینهای معمولی صاف و هموار کننده زمین در کشور را تعیین نماید.
- ۷- ماشینهای صاف و هموار کننده را به طور صحیح به تراکتور متصل و آنها را تنظیم و آماده به کار نماید.
- ۸- سطح زمین مزرعه را با رعایت تمام شرایط و با استفاده از ماشینهای مناسب، به خوبی صاف و هموار نماید.
- ۹- ضرورت تغییر شکل سطح مزرعه را تشخیص دهد.
- ۱۰- شیارساز را به درستی به تراکتور متصل کرده، تنظیم و آماده به کار نماید.
- ۱۱- با توجه به تمام شرایط و استفاده از ماشین شیارساز، در سطح مزرعه به درستی شیار ایجاد نماید.
- ۱۲- نهر کن را به درستی به تراکتور متصل، تنظیم و آماده به کار نماید.

- ۱۳- با توجه به تمام شرایط و استفاده صحیح از نهرکن، در سطح مزرعه جوی و پشته ایجاد نماید.
- ۱۴- مرزکش را به درستی به تراکتور متصل، تنظیم و آماده به کار نماید.
- ۱۵- در سطح مزرعه با توجه به الگوی گرفته شده از مربی، اقدام به ایجاد مرز و ساخت کرت نماید.
- ۱۶- سطح کرت خود را به خوبی هموار نماید.
- ۱۷- در همه حال، اصول ایمنی و فنی را در استفاده از ماشینها به کار بندد.
- ۱۸- پس از انجام هر کار با ماشین، آن را سرویس و تمیز کرده، تحویل دهد.

## فهرست

۷۶	پیمانۀ مهارتی ۳ - خاک‌ورزی ثانویه
۸۱	۳-۱- نرم کردن خاک زراعی
۸۱	۳-۲- ماشینهای نرم‌کننده خاک
۹۳	۳-۳- صاف و هموار کردن سطح زمین مزرعه
۹۳	۳-۴- ماشینهای صاف و هموارکننده زمین
۹۶	۳-۵- آماده‌سازی زمین با استفاده از ماشینهای مرکب

### پیش‌آزمون

- ۱- در چه شرایطی از شخم، در سطح مزرعه کلوخه‌های درشت و محکم تشکیل می‌شود.
- ۲- فرسایش چیست؟ انواع آن کدام است؟
- ۳- آیا شدت فرسایش برحسب وضعیت سطح زمین مزرعه متفاوت است؟ چگونه؟
- ۴- بازدیدهای اولیه قبل از روشن کردن تراکتور کدام‌اند؟
- ۵- در روشن کردن تراکتور به چه نکات ایمنی باید توجه نمود؟
- ۶- اتصال سه نقطه را تعریف کنید.
- ۷- به چه نوع ماشین‌هایی در دنباله بندها، «سوار» گفته می‌شود؟ مثال بزنید.
- ۸- نکات ایمنی در اتصال ماشین‌های سوار، نیمه سوار و کششی به تراکتور را بیان کنید.

### ۳- خاک‌ورزی ثانویه

شرایطی که نرمی خاک خیلی کمتر از حد فوق باشد، اتصال یا چسبندگی بذر با خاک به خوبی صورت نمی‌گیرد. از این رو، در جذب آب و مواد غذایی و رویش یکنواخت بذر مشکل ایجاد می‌شود. نرمی بیش از حد هم اغلب زیان‌آور است. فرسایش شدید خاک نرم شده (شکل ۳-۱)، از هم پاشیدگی ساختمان خاک و بروز سله شدید پس از آبیاری، از جمله عوارض منفی نرمی بیش از حد خاک می‌باشد (شکل ۳-۲).

هر چند خاک‌ورزی اولیه (شخم) تا حدی خاک را نرم می‌کند، اما این نرمی با آنچه که بستر مناسب کاشت اغلب بذر احتیاج دارد، بسیار متفاوت است. از این رو، در اغلب شرایط و بخصوص وقتی زمان و شرایط مناسب اجرای شخم رعایت نشده باشد، لازم است به نرم نمودن خاک اقدام نمود. به‌طور کلی بهترین بستر بذر، بستری است که ۳۰ تا ۴۰ درصد دانه‌های خاک، قطری معادل قطر بذر مورد کاشت داشته باشند. در



شکل ۳-۱



شکل ۳-۲

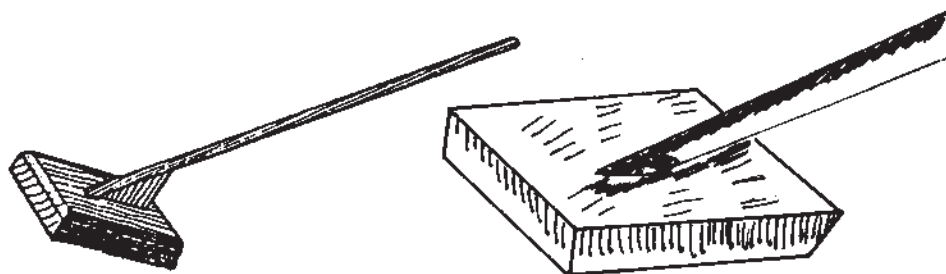
در صورتی که تاریخ کاشت و وضعیت رطوبتی خاک و شرایط منطقه اجازه دهد، بین شخم زدن و نرم کردن خاک سه هفته فاصله می‌تواند مطلوب‌تر هم باشد. زیرا تابش آفتاب بر خاک، تأثیر مطلوبی در بهتر نرم شدن و حاصلخیزی آن دارد.

باید توجه داشت که خاک نرم، خاکی حساس و قابل فرسایش است. از این رو، باید بین نرم کردن خاک و انجام کاشت فاصله زیاد نباشد. به عبارت دیگر، یکی از عوامل تعیین‌کننده زمان عملیات نرم کردن خاک، تاریخ کاشت است. فاصله ۱ تا ۲ روز حداکثر فاصله زمانی است که می‌توانید در نظر بگیرید.

### ۳-۲- ماشینهای نرم‌کننده خاک

برای نرم کردن خاک، ماشینهای متنوعی برحسب روشهای زراعی، نوع و شرایط خاک طراحی شده است.

۳-۲-۱- تخماق (کلوخه‌کوب): تخماق، از قدیمی‌ترین وسایل نرم‌کننده خاک در کشاورزی سنتی است که در سطوح کوچک به کار می‌رود (شکل ۳-۳).



شکل ۳-۳

خاک، برای مخلوط کردن کود، سم و بذر با خاک و خرد کردن بقایای محصول قبلی (شکل ۵-۳)، بریدن و قطعه‌قطعه کردن ریشه علفهای هرز رشد یافته در فاصله بین شخم و نرم کردن خاک، می‌توان استفاده کرد.

صاف و هموار بودن سطح مزرعه، باعث هدایت مناسب و موزون آب در آبیاری سطحی می‌شود. 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.

### ۳-۱- نرم کردن خاک زراعی

در اجرای عملیات نرم نمودن خاک زراعی، باید به زمان و شرایط اجرای عملیات و استفاده از ماشینهای نرم‌کننده متناسب با نوع خاک و شرایط مزرعه دقت نمود.

#### ۳-۱-۱- زمان و شرایط مناسب نرم کردن خاک

زراعی: نرم کردن خاک هم‌زمانند اغلب عملیات در خاک، باید در شرایط گاو رو صورت گیرد. از این رو، باید بین شخم و نرم کردن فاصله قابل قبولی را در نظر گرفت. در شرایط غیرمرطوب این فاصله نمی‌تواند بیش از یک هفته تا ۱۰ روز باشد. اما وقتی شخم پاییزه و کاشت بهاره است و خطر فرسایش مطرح نیست این مورد تفاوت می‌کند.

#### ۳-۲-۲- دیسکها: دیسکها از مهمترین و رایج‌ترین

ماشینهای نرم‌کننده خاک هستند. از معمول‌ترین دیسکهای مورد استفاده در زراعت کشورمان، دیسکهای دو زانویی (تاندوم) نیمه سوار ۳۲ و ۳۶ پره می‌باشد. از این ماشینها علاوه بر نرم کردن



شکل ۳-۴

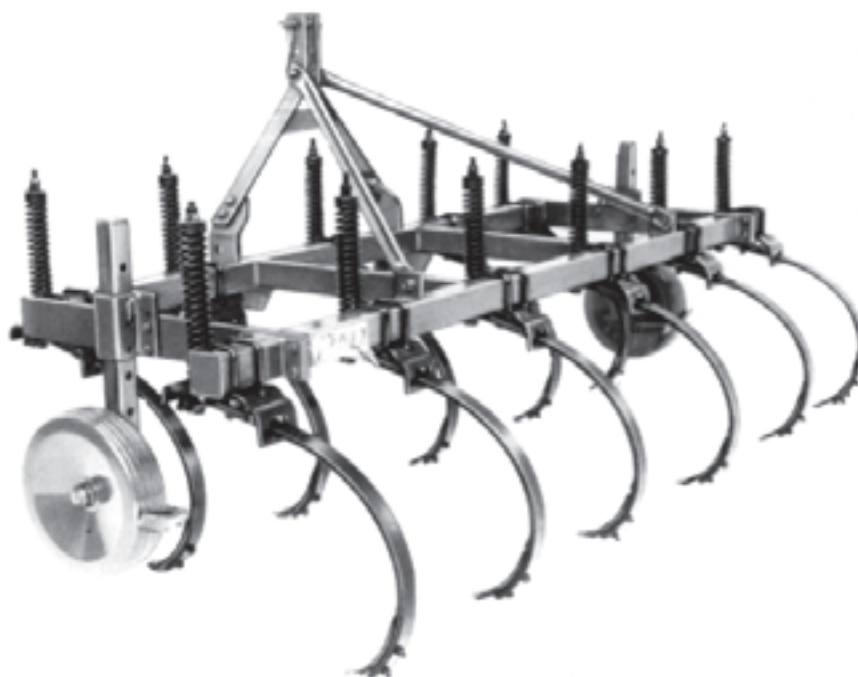


شکل ۳-۵

بزرگ تشکیل شده است، کولتواتورها جانشین یا پیش‌نیاز دیسکها هستند (شکل ۳-۶).

۳-۲-۳- کولتواتورهای مزرعه : در برخی شرایط، از جمله در اراضی سنگلاخی و مزارعی که در آنها کلوخه‌های





شکل ۳-۶



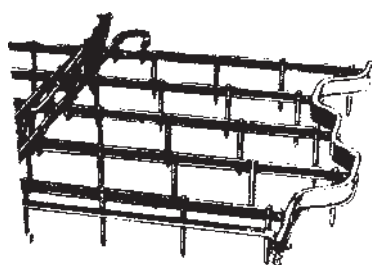
شکل ۳-۷

سنگهای درشت و کلوخه‌های سخت و بزرگ در بین پره‌های دیسک گیر کرده، آنها را از کار می‌اندازند. یا اینکه با رفتن پره‌ای از دیسک بر روی سنگ، کل دستگاه بالا آمده و غیرکارآمد می‌گردد. در حالیکه کولتیواتورهای مزرعه با تیغه اسکنه‌ای یا پنجه‌غازی (شکل ۳-۷) با ساقهای فنری خود، بخوبی در شرایط فوق عمل می‌کنند (شکل ۳-۸).

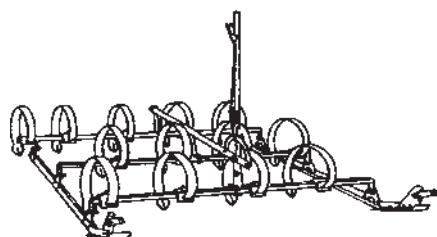




شکل ۳-۸



شکل ۳-۹ - قسمتی از پنجه دندان میخی



شکل ۳-۱۰ - پنجه دندان فتری

کولتیواتورها در جمع‌آوری و خارج کردن بقایای زاید در سطح مزرعه بخصوص از نوع درشت و خشبی، بسیار کارآمد هستند.

۴-۲-۳ - هرس یا دندانه‌ها (پنجه‌ها): از این ماشینها برای هر چه بیشتر نرم کردن خاک مزرعه برای کاشت بذور ریزدانه مثل یونجه، شبدر و انواع سبزیها استفاده می‌شود.

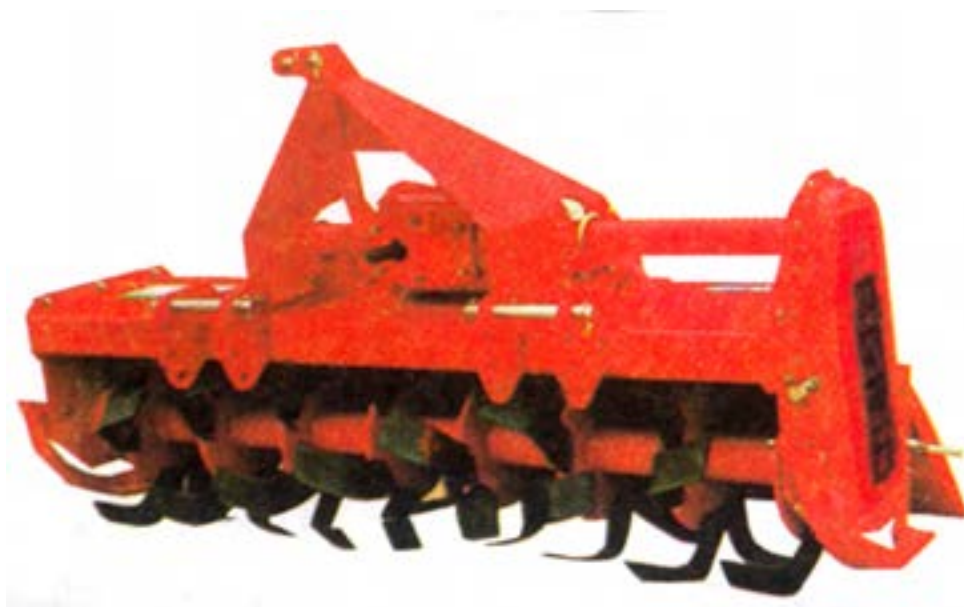
از آنجا که این ماشینها خاک را تا عمق ۵ تا ۱۵ سانتی‌متر بسیار نرم و قابل فرسایش می‌کنند، باید پس از کاربرد آنها، هر چه زودتر اقدام به کاشت و آبیاری نمود.



شکل ۳-۱۱

۵-۲-۳- روتیواتور (کولتیواتورهای دوار): این ماشینها که «خاک همزن» نیز گفته می‌شوند، با گرفتن نیرو از محور توان‌دهی تراکتور یا تیلر، ضمن خرد کردن بقایای سطحی و مخلوط کردن آنها با خاک، برحسب انواع، خاک را تا عمق و عرض مختلف کاملاً نرم کرده، عرض کار خود را به خوبی تسطیح

می‌کنند. روتیواتور چندین عمل را همزمان انجام می‌دهد. از این‌رو، در اراضی سبک و متوسط غنی از مواد آلی، همانند اغلب سبزی‌کاریها، تمام عملیات خاک‌ورزی اولیه و ثانویه را یک‌باره انجام می‌دهد. در حالی که در خاکهای سنگین تنها به‌عنوان خاک‌ورز ثانویه عمل می‌کند.



شکل ۱۲-۳

هر چند این ماشین در سبزی‌کاریها و بسیاری از مزارع و بخصوص شالیزارها نیز کاربرد موفقیت‌آمیزی داشته است، لیکن استفاده از آن در اراضی سنگلاخی توصیه نمی‌شود. کاربرد مکرر بخصوص در اراضی با بافت متوسط و سنگین، باعث

از هم‌پاشیدگی ساختمان خاک و شدت سله می‌گردد. دقت کنید: وقتی که نرم کردن کلوخه‌ها همراه با فشردگی خاک مانند کاشت یونجه موردنظر باشد، غلتکها نیز به‌عنوان ماشینهای خاک‌ورزی ثانویه مطرح می‌شوند.

### فکر کنید

بین نرمی خاک و خلل و فرج چه رابطه‌ای هست؟



شکل ۱۳-۳

### بحث کنید

نرم کردن خاک زراعی چه تأثیری در اندازه طول و قطر لوله‌های مویین و هدایت آب در خاک دارد؟

### تحقیق کنید

سطح زمین در کدام نوع از خاکهای نرم شده و نرم نشده، زودتر خشک می‌شود؟ چرا؟

### فعالیت عملی شماره ۱

موضوع: خرد کردن کلوخه‌های درشت به روش دستی در قطعات کوچک  
ابزار و امکانات موردنیاز: حدود ۴ تا ۶ مترمربع زمین شخم خورده با کلوخه‌های درشت، تخماق  
شرح عملیات:

۱- از سلامت وسیله (تخماق) و محکم بودن دسته آن مطمئن شوید.

۲- به شرایط و زمان خرد و نرم کردن خاک توجه کنید.

۳- به جهت تابش خورشید و وزش باد توجه کنید.

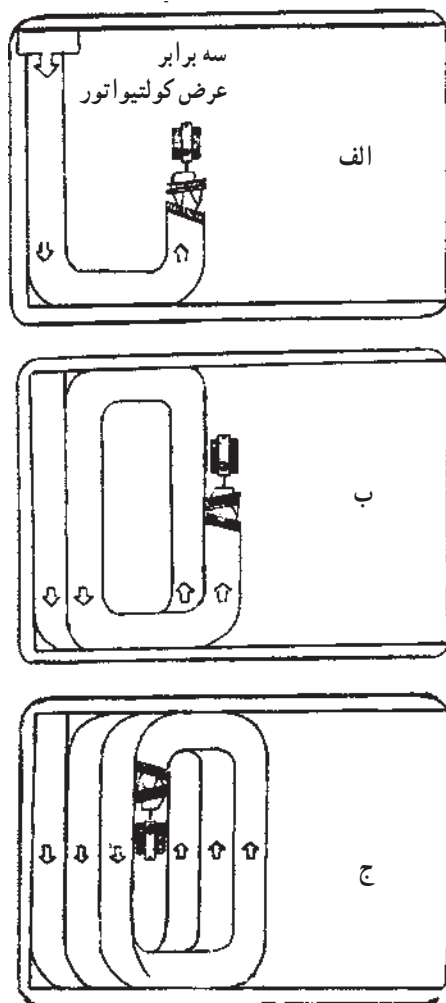
- توجه: - در شرایط وزش باد شدید، از نرم کردن خاک خودداری کنید.
- در زمان نرم کردن، طوری قرار گیرید که از تابش مستقیم آفتاب بر صورت خود در امان باشید.
- ۴- با تخم‌آب به کلوخه‌ها ضربه بزنید.
- ۵- عمل کوبیدن را تا نرم شدن تمام کلوخه‌ها ادامه دهید.
- ۶- به آرامی در سطح قطعه پیشروی کرده، تمام کلوخه‌ها را خرد و نرم کنید.
- دقت کنید: نرم شدن خاک حداقل تا عمق کاشت بذور ریز ضروری است از این‌رو، به آن توجه کنید و از این نظر اطمینان حاصل نمایید.
- ۷- در پایان کار وسیله کار را تمیز کرده، تحویل دهید.
- ۸- از کار خود گزارش تهیه کرده، به تأیید مربیان برسانید.

## فعالیت عملی شماره ۲

- موضوع: خرد کردن کلوخه‌های درشت (یا نرم کردن زمین در اراضی سنگلاخی)
- ابزار و وسایل و امکانات موردنیاز: قطعه زمین شخم خورده، تراکتور، کولتیواتور مزرعه
- شرح عملیات:
- ۱- به شرایط و زمان خرد و نرم کردن خاک مزرعه دقت کنید.
  - ۲- همراه با مربی خود، یک دستگاه تراکتور از مسئول ماشینهای کشاورزی تحویل بگیرید.
  - ۳- پس از بازدیدهای اولیه و اطمینان از سلامت و آماده به کار بودن ماشین، آن را روشن کنید.
  - ۴- با رعایت نکات ایمنی و فنی، ماشین را به محل استقرار کولتیواتور مزرعه هدایت کنید.
  - ۵- کولتیواتور را در حالی که تراکتور خلاص و ترمزدستی کشیده است به تراکتور وصل کنید.
  - ۶- پس از اتصال، کولتیواتور را از نظر طولی، عرضی و تعادلی تنظیم اولیه نمایید.
  - ۷- تراکتور حامل کولتیواتور مزرعه را با رعایت نکات ایمنی و فنی به مزرعه هدایت کنید.
  - ۸- با راهنمایی مربی خود از محل مناسبی وارد مزرعه شوید.
  - ۹- با قرار گرفتن در مجاور یک ضلع مزرعه و پایین آوردن دسته هیدرولیک، در امتداد آن ضلع شروع به کار نمایید.
  - ۱۰- به عمق عمل کولتیواتور توجه کنید و در صورت لزوم آن را تنظیم نمایید.
  - ۱۱- به همپوشانی واحدها توجه کنید و در صورت لزوم آنها را تنظیم کنید.
  - ۱۲- به سرعت حرکت ماشین توجه نمایید و هرگز از سرعت مجاز تجاوز نکنید.
  - ۱۳- با رسیدن به انتهای مزرعه، بدون بالا آوردن ماشین کولتیواتور دور زده، به فاصله ۳ تا ۴ برابر عرض کار کولتیواتور موازی با حرکت رفت، برگشت کنید (شکل ۱۴-۳ الف).

۱۴- رفت دوم را مماس با رفت اول شروع کرده، ادامه دهید (شکل ۱۴-۳ ب).

۱۵- رفت و برگشت‌های بعدی را به ترتیب فوق تا پایان حلقه اول انجام دهید (شکل ۱۴-۳ ج).



شکل ۱۴-۳

۱۶- حلقه‌های بعدی را تا پایان سطح مزرعه ادامه دهید.

۱۷- به نوبت جابجا شوید تا همه افراد گروه یا کلاس، در عمل خرد و نرم کردن خاک شرکت نمایند.

۱۸- در صورتی که علفهای هرز و بقایای درشت در جلو ماشین خردکننده، توده شده باشند، هر چند وقت

(ترجیحاً در ابتدا و انتهای مزرعه) با بالا آوردن ماشین آنها را کنار بزنید.

دقت کنید: به چگونگی عمل ماشین در برخورد با کلوخه‌ها و سنگ‌ها توجه کرده، نوع عمل را در گزارش

خود ثبت کنید.



۱۹- در پایان کار، از محل مناسبی خارج شوید. ماشینها را سرویس و تمیز کرده، تحویل دهید.

۲۰- گزارش کار خود را در دفتر عملیات ثبت کرده، به تأیید مربیان خود برسانید.

### فعالیت عملی شماره ۳

موضوع: نرم کردن خاک مزرعه با استفاده از دیسک

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: قطعه زمین شخم یا کولتیواتور خورده، دیسک و تراکتور یک دستگاه

از نوع رایج در واحد آموزشی

شرح عملیات:

۱- کلیه مراحل را به ترتیب همانند کار با کولتیواتور انجام دهید.

۲- یکایک پره‌های دیسک را بررسی کرده، از سالم بودن آنها مطمئن شوید.

۳- در انواع نیمه سوار متناسب با عمق عمل مورد نظر، چرخهای حامل را بالا بیاورید.

۴- از مجاور یکی از اضلاع مزرعه با سرعت مناسب شروع به زدن دیسک نمایید (شکل ۱۵-۳).



شکل ۱۵-۳

۵- چنانچه برحسب نظر مربی، نرم شدن خاک در تمام یا بخشی از مزرعه با یک مرتبه اجرای دیسک، کامل و مطلوب نبوده، آن را تکرار کنید.

۶- دقت کنید که بنا به اقتضای آموزش، باید هم با کولتیواتور و هم با دیسک کار کنید ولیکن، در اجرا،

استفاده از هر دو اغلب ضرورتی ندارد.

۷- چگونگی عمل دیسک را با کولتیواتور مقایسه کرده، یافته‌های خود را در دفتر عملیات ثبت کنید.

۸- پس از پایان کار، ماشینها را سرویس و تمیز کرده، تحویل دهید.

۹- گزارش کار خود را پس از ثبت در دفتر گزارش عملیات، به تأیید مربیان خود برسانید.

## فعالیت عملی شماره ۴

موضوع: نرمتر کردن خاک زراعی به منظور کاشت گیاهان دانه‌ریز

ابزار و وسایل موردنیاز: قطعه زمین دیسک خورده، تراکتور و دندانه موجود در واحد

آموزشی

شرح عملیات:

۱- از سالم بودن تمام واحدهای عمل‌کننده اطمینان حاصل کنید و در صورت نیاز آنها را اصلاح کنید.

۲- از عدم وزش باد مطمئن شوید.

۳- به تاریخ کاشت توجه کنید.

۴- کلیه مراحل را همانند کار با کولتیواتور، به ترتیب انجام دهید (شکل ۱۶-۳).



شکل ۱۶-۳



۵- به چگونگی عمل واحدها در نرم کردن خاک و برخورد با موانع و ... توجه کرده، در دفتر عملیات ثبت کنید.

۶- کار دندانه را با دیسک و کولتیواتور مقایسه کرده، نتیجه‌گیری خود را در دفتر عملیات ثبت نمایید و به مربی ارائه دهید.

۷- پس از پایان یافتن کار، ماشینها را سرویس و تمیز کرده، تحویل دهید.

۸- گزارش کار خود را پس از ثبت، به تأیید مربیان خود برسانید.

### فعالیت عملی شماره ۵

موضوع: خاک‌ورزی ثانویه با رتیواتور

ابزار و وسایل و امکانات موردنیاز: قطعه زمین حدود نیم هکتار به صورت شخم خورده، تراکتور، رتیواتور از انواع موجود در منطقه - یک دستگاه

شرح عملیات:

۱- به شرایط و زمان نرم کردن زمین توجه کنید.

۲- زمان کاشت را در نظر بگیرید.

۳- از نبود سنگهای درشت و موانع سخت در سطح مزرعه اطمینان حاصل کنید.



شکل ۱۷-۳

- ۴- همراه مربی خود، یک دستگاه تراکتور از مسئول ماشینهای کشاورزی تحویل بگیرید.
- ۵- پس از بازدیدهای اولیه و کسب اطمینان از سالم بودن و آماده به کار بودن تراکتور، آنرا روشن کنید.
- ۶- با رعایت نکات فنی و ایمنی تراکتور را به محل استقرار رتیواتور (خاک همزن) هدایت کنید.
- ۷- از سالم بودن تمام قسمت‌های ماشین خاک همزن بخصوص پوشش، واحدهای عمل‌کننده و گاردان آن مطمئن شوید.
- ۷-۱- در صورت مشاهده هرگونه مشکل، از متخصصان ماشینهای کشاورزی کمک بخواهید.
- ۸- رتیواتور را در حالی که تراکتور خلاص و در وضعیت ترمزدستی است به تراکتور متصل کنید.
- ۹- پس از اتصال سه نقطه، میل گاردان رتیواتور را به محور P.T.O متصل کنید.
- ۱۰- تنظیم اولیه طولی، عرضی، تعادلی را انجام دهید.
- ۱۱- رتیواتور را با استفاده از اهرم هیدرولیک بالا آورده، با به کار انداختن محور P.T.O سالم بودن آنرا بررسی کنید.
- ۱۲- با قرار دادن رتیواتور در حالت انتقال، (در انواع عریض) و با رعایت اصول فنی و ایمنی تراکتور را به سر مزرعه هدایت کنید.
- ۱۳- از محل مناسبی وارد مزرعه شده، در مجاور یک ضلع مزرعه مستقر شوید.
- ۱۴- ماشین رتیواتور را از حالت انتقال خارج کرده، به وضعیت کار قرار دهید و در راستای یک ضلع شروع به کار نمایید. دقت کنید که کسی، پشت سر دستگاه نباشد. اجازه ندهید در ضمن کار کسی پوشش آنرا حتی برای یک لحظه کنار بزند.
- ۱۵- با سرعت مناسب به جلو حرکت کنید (شکل ۱۳-۳).
- ۱۶- به سرعت دوران محور P.T.O توجه کنید و آنرا برحسب نوع ماشین روی عدد ۵۴۰ یا ۱۰۰۰ دور در دقیقه ثابت نگه‌دارید (با راهنمایی مربی).
- ۱۷- به تراز طولی و عرضی دستگاه در ضمن کار توجه کرده، در صورت لزوم مجدداً آنرا تنظیم کنید.
- ۱۸- به عمق عمل ماشین توجه کرده، در صورت لزوم آنرا تنظیم کنید.
- ۱۹- با رسیدن به انتهای زمین، محور P.T.O را از درگیری خارج کنید. به آرامی دور بزنید و مجاور نوار رفت قرار بگیرید و مجدداً به همان ترتیب شروع به کار نمایید.
- ۲۰- رفت و برگشتها را به ترتیب مذکور، تا پایان قطعه موردنظر ادامه دهید.
- دقت کنید: بین نوارهای رفت و برگشت فاصله نباشد و در صورت لزوم آنرا تنظیم کنید (تنظیم همپوشانی).
- ۲۱- پس از اتمام سطح مزرعه، بالادست و پایین دست مزرعه را رتیواتور بزنید.
- ۲۲- بین افراد گروه خود طوری نوبت‌گذاری کنید که تمام افراد گروه یا کلاس به‌طور تقریباً مساوی کار کرده باشند.
- ۲۳- به چگونگی نرم شدن خاک، عمق عمل ماشین، هموار شدن عرض کار و سایر موارد دقت کنید و آنها

را با سایر ماشینهای نرم‌کننده مقایسه نمایید و در دفتر گزارش کار عملیات خود ثبت کنید.

۲۴- پس از اتمام کار، از جای مناسب از مزرعه خارج شوید. ماشینها را پس از انجام سرویس، تمیز کرده، به مسئول ماشینهای کشاورزی تحویل دهید.

۲۵- گزارش کار خود را به تأیید مربیان خود برسانید.

### ۳-۳- صاف و هموار کردن سطح زمین مزرعه

برای پخش یکنواخت و مطلوب آب در سطح زمین و نیز سهولت انجام عملیات مختلف زراعی، لازم است که سطح مزرعه بخوبی صاف و هموار گردد.

هموار کردن زمین پس از شخم، با تسطیح اساسی که در آن حجم زیادی از خاک به وسیله ماشینهای سنگین راه‌سازی و امور زیربنایی جابه‌جا می‌شود، متفاوت است و هدف این عملیات صاف و هموار کردن زمین مزرعه پس از عملیات شخم و نرم کردن خاک می‌باشد. در این عملیات ناهمواریهای جزئی سطح زمین رفع می‌شود.

#### ۳-۳-۱- زمان و شرایط صاف و هموار کردن

زمین: در فرآیند آماده‌سازی زمین، صاف کردن سطح آن، آخرین مرحله است. از این‌رو، این عملیات باید دقیقاً با توجه به تاریخ کاشت صورت گیرد. از آنجا که سطح خاک در نتیجه کارکرد

ماشینهای نرم‌کننده، نرم و قابل فرسایش می‌باشد، عملیات تسطیح مزرعه باید در هوای آرام (بدون وزش بادهای نسبتاً شدید) و با کسب اطمینان از این که تا موقع کاشت، ریزش نزولات جوی اتفاق نخواهد افتاد، انجام گردد.

### ۳-۴- ماشینهای صاف و هموارکننده زمین

۳-۴-۱- معمول‌ترین وسیله صاف و هموار کردن زمین در قطعات بزرگتر از حدود نیم هکتار، ماشینی به نام «ماله‌فرنگی» است.

ماله فرنگی که کشاورزان به آن «لولر» هم می‌گویند، از یک شاسی طولیل تشکیل شده است که حامل یک تیغه فلزی نیمه استوانه‌ای روی محور می‌باشد. ارتفاع این تیغه نسبت به زمین، به وسیله یک جک قابل تنظیم است (شکل ۱۸-۳). ماله‌های فرنگی که به صورت نیمه سوار به کار می‌روند، از نظر تعداد چرخ،



شکل ۱۸-۳

ضمایم و اشکال دارای انواع مختلفی می‌باشند.

۲-۴-۳ در برخی از نقاط کشاورزان برحسب تجربه و ابتکار خود و در سیر تکامل ماشینهای سنتی هموارکننده زمین، اقدام به اتصال یک تخته الوار، تیر آهن یا ناودانی (غالباً نمره ۱۶-۱۲) به دنباله دیسک می‌کنند (شکل ۱۹-۳). بعضاً با تعبیه میخهایی (اعم از چوبی یا فلزی) با طول ۱۵-۱۰

سانتی‌متر در سطح زیرین آنها در واقع سه عمل دیسک، دندان و ماله را به‌طور همزمان انجام می‌دهند.

۳-۴-۳ در قطعات کوچک و در سطح کرتها تسطیح با وسایلی چون بیل، کج بیل، شن‌کش، ماله دستی، و ابزارآلات سنتی انجام می‌شود.



شکل ۱۹-۳

## فعالیت عملی شماره ۶

موضوع: هموار کردن زمین با ماله فرنگی

ابزار و وسایل و امکانات موردنیاز: زمین دیسک خورده، تراکتور و ماله فرنگی - از هر کدام یک

دستگاه - از نوع معمول در واحد

شرح عملیات:

- ۱- به زمان و شرایط صاف و هموار کردن زمین دقت کنید.
- ۲- همراه با مربی خود، یک دستگاه تراکتور از مسئول ماشینهای کشاورزی تحویل بگیرید.
- ۳- پس از بازدیدهای اولیه و اطمینان از آماده به کار بودن تراکتور، آنرا روشن کنید.
- ۴- تراکتور را با رعایت نکات فنی و ایمنی به محل استقرار ماله فرنگی (زمین صاف‌کن) هدایت کنید.
- ۵- ماله را از نظر تیغه، جک، چرخها، حلقه اتصال و سایر موارد بازدید کرده، از سالم بودن آن مطمئن

شوید.

۶- ماله را به مالبند متحرک تراکتور متصل کنید.

۷- ماله را به حالت انتقال درآورید.

۷-۱- با استفاده از جک، تیغه را بالا بیاورید.

۷-۲- اگر ماله دارای صفحه انتهایی است، آنرا نیز بالا بیاورید.

۸- تراکتور حامل ماله را با رعایت نکات ایمنی و فنی به سر مزرعه هدایت کنید.

۸-۱- با توجه به طول بودن ماشین دنباله‌بند، مراقب پیچها و دور چرخش باشید.

۹- از محل مناسب وارد مزرعه شوید و در ابتدای یکی از اضلاع مزرعه مستقر شوید.

۹-۱- چنانچه در نظر باشد مزرعه به روش نشتی آبیاری گردد، در ابتدای اضلاعی که عمود بر شیب هستند

مستقر شوید.

۱۰- ماشین را به حالت آماده به کار، قرار دهید.

۱۰-۱- چرخها را بالا بیاورید.

۱۰-۲- در انواع دارای صفحه انتهایی، صفحه را پایین بیندازید.

۱۱- با رعایت نکات ایمنی و فنی، موازی ضلع مزرعه شروع به کار کنید (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳

۱۲- به عملکرد ماشین دقت کنید و در صورت لزوم آنرا تنظیم نمایید.

۱۲-۱- چنانچه حجم خاک جلو دهانه تیغه زیاد است، تیغه را با جک، کمی بالا بیاورید.



- ۱۲-۲- چنانچه حجم خاک جلو دهانه خیلی کم یا برداشت از قسمتهای بلند و ریزش به نقاط پست کامل نیست، تیغه را کمی پایین ببرید (چرخها را بالا بیاورید).
- ۱۳- با رسیدن به انتهای ردیف، بدون تنگ نمودن میدان دور، به آرامی دور بزنید.
- ۱۴- به فاصله ۳ تا ۴ برابر طول تراکتور و ماله، از ردیف رفت و موازی با آن، برگشت کنید.
- ۱۵- تشکیل حلقه‌ها و حرکات رفت و برگشت را (همانند عملیات کولتیواتور و دیسک) تا پایان قطعه ادامه دهید.
- ۱۶- با افراد گروه به نحوی نوبت بندی کنید که همه شما به نسبت تقریباً مساوی عمل صاف و هموار کردن را انجام داده باشید.
- ۱۷- در ضمن عمل ماشین، به چگونگی کار آن دقت و در گزارش خود ثبت کنید.
- ۱۸- چنانچه آبیاری به روش نشتی صورت می‌گیرد و یا صاف کردن، مورد تأیید مری نیست، یک بار دیگر عملیات را تکرار کنید.
- دقت کنید که تکرار، عمود به مسیر نوبت اول باشد.
- ۱۹- پس از اتمام عملیات تسطیح، از محل مناسب از مزرعه خارج شده، ماشینها را به سمت جایگاه ماشینهای کشاورزی هدایت کنید.
- ۲۰- ماشینها را سرویس و تمیز کرده، تحویل مسئول مربوطه دهید.
- ۲۱- گزارش کار خود را به تأیید مربیان برسانید.
- دقت کنید: در برخی شرایط، تسطیح یا حداقل تسطیح کامل، ضرورتی ندارد، بلکه فقط قسمتهایی از یک مزرعه ممکن است نیاز به تسطیح داشته باشد. در این شرایط، جهت حرکت ماشین، از نقاط بلند به نقاط پست است.

### ۵-۳- آماده‌سازی زمین با استفاده از ماشینهای مرکب

منفی همچون فرسایش شدید خاک، از هم پاشیدگی ساختمان خاک و بروز سلّه شدید بعد از آبیاری را به دنبال خواهد داشت. برای جلوگیری از این تأثیرات منفی می‌توان از ماشینهای مرکب استفاده نمود.

ماشینهای مرکب آماده‌سازی را براساس کارشان می‌توان به چهار دسته تقسیم کرد.

۱-۵-۳- ماشینهایی که چند عمل از خاک‌ورزی ثانویه را بطور توأم انجام می‌دهند (شکل ۲۱-۳).

این ماشینها قادرند عملیات شکستن کلوخه‌ها، نرم کردن

به منظور اجرای عملیات آماده‌سازی زمین، ماشینهای کشاورزی مجبورند چندین مرتبه وارد مزرعه شوند. تکرار حرکت آنها در مزرعه ممکن است فشردگی خاک را سبب شود که در این حالت ساختمان فیزیکی خاک آسیب دیده، ذخیره رطوبت و هوا در خاک کاهش می‌یابد و نیز در مراحل بعدی دستیابی به یک شخم یک‌نواخت را ناممکن می‌سازد. در بعضی موارد نیز نرمی بیش از حد خاک را به وجود می‌آورد. این حالت نیز عوارض



شکل ۳-۲۱



شکل ۳-۲۲

خاک و هموار کردن را بطور همزمان انجام دهند.  
۳-۵-۲ ماشینهایی که عملیات خاک‌ورزی اولیه و  
ثانویه را با هم انجام می‌دهند (شکل ۳-۲۲).



۳-۵-۳- ماشینهایی که عملیات خاک‌ورزی ثانویه و کاشت را می‌توانند بطور همزمان انجام دهند (شکل ۳-۲۳).  
۳-۵-۴- ماشینهایی که عملیات خاک‌ورزی اولیه،

ثانویه و کاشت را بطور همزمان انجام می‌دهند (شکل ۳-۲۴).  
این ماشینها، بخصوص در دیمکاری از اهمیت خاصی برخوردارند.



شکل ۳-۲۳



شکل ۳-۲۴

## آزمون نهایی

- ۱- بهترین بستر برای بذر دارای چه شرایطی است؟
- ۲- اگر نرمی خاک کمتر از بستر مناسب باشد، چه معایبی خواهد داشت؟
- ۳- برای اجرای عملیات نرم کردن خاک زراعی چه عواملی را باید مدّ نظر داشت؟
- ۴- دیسکها علاوه بر نرم کردن خاک چه کاربردهایی دارند؟
- ۵- در چه شرایطی بجای دیسک از کولتیواتور مزرعه استفاده می‌شود؟
- ۶- چرا بعد از کاربرد هرس یا دندانه بلافاصله باید اقدام به کاشت و آبیاری نمود؟
- ۷- چرا کاربرد مکرر روتیواتور توصیه نمی‌شود؟
- ۸- تخم‌ماق در چه شرایطی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- ۹- عملیات تسطیح مزرعه در چه شرایطی انجام می‌گیرد؟
- ۱۰- معمول‌ترین وسیله برای هموار کردن زمین در قطعات بزرگ چه نام دارد؟
- ۱۱- چگونه می‌توان ارتفاع تیغه ماله فرنگی را تنظیم نمود؟
- ۱۲- چرا در بعضی موارد پشت دیسک تخته الوار یا تیرآهن می‌بندند؟
- ۱۳- تسطیح در قطعات کوچک معمولاً با چه وسایلی صورت می‌گیرد؟