

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# آماده سازی زمین

پایه دهم

دوره دوم متوسطه

شاخه: کاردانش

زمینه: کشاورزی

گروه تحصیلی: کشاورزی و غذا

رشته های مهارتی طبق جدول صفحه آخر کتاب

استاندارد مهارتی مبنا: زراعت عمومی - باغبانی نوع (۲)

کد استاندارد متولی: ۷۴/۱/۱۰ ک - ۷۹/۲/۱۰ ک

۶۳۱

اکبرلو، حسین

/۶

آماده سازی زمین / مؤلفان: حسین اکبرلو، یعقوب جعفریان نمینی، علیرضا دهرویه. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران.

آ ۶۸۴ الف /

۱۵۷ص. - مصور. - شاخه کاردانش

متون درسی شاخه کاردانش گروه تحصیلی کشاورزی و غذا، رشته های مهارتی زراعت غلات و حبوبات و...

برنامه ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه ریزی و تألیف کتابهای درسی رشته های زراعت - باغبانی دفتر تألیف

کتابهای درسی فنی و حرفه ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش.

۱. خاک - بهسازی. ۲. زمین - آماده سازی. الف. جعفریان نمینی، یعقوب. ب. دهرویه، علیرضا. ج. ایران. وزارت آموزش و

پرورش. کمیسیون برنامه ریزی و تألیف کتابهای درسی رشته های زراعت - باغبانی. د. عنوان. ه. فروست.





وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب :  
پدیدآورنده :  
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف :  
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف :  
مدیریت آماده‌سازی هنری :  
شناسه افزوده آماده‌سازی :  
نشانی سازمان :  
ناشر :  
چاپخانه :  
سال انتشار و نوبت چاپ :

آماده‌سازی زمین - ۳۱۰۱۲۸  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی  
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش  
حسین اکبرلو، یعقوب جعفریان نمین و علیرضا دهرویه (اعضای گروه تألیف)  
اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی  
مریم نصرتی (صفحه‌آرا) - طاهره حسن‌زاده (طراح جلد) - فاطمه رئیس‌یان فیروزآباد (رسم)  
تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)  
تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱ - ۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  
وب‌گاه : [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)  
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارویخش)  
تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱ - ۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵ - ۱۳۹  
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»  
چاپ دهم ۱۴۰۴

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



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور  
خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای  
به اجانب پرهیزید.

امام خمینی «قُدَسِ سِرُّهُ»

## فهرست

### مقدمه

۱	پیمانه مهارتی ۱- اقدامات اولیه در آماده‌سازی زمین
۳۳	پیمانه مهارتی ۲- خاک‌ورزی اولیه
۷۶	پیمانه مهارتی ۳- خاک‌ورزی ثانویه
۱۰۰	پیمانه مهارتی ۴- آماده‌سازی شیمیایی بستر کاشت
۱۱۸	پیمانه مهارتی ۵- شکل‌دادن به سطح زمین
۱۳۴	پیمانه مهارتی ۶- آماده‌سازی زمین در شرایط خاص
۱۵۷	منابع مورد استفاده

## مقدمه

آماده سازی زمین که «تهیه زمین» و «خاک ورزی» هم نامیده می شود یکی از بهترین مراحل کشت و کار یا زراعت یک گیاه محسوب می شود. این مرحله از زراعت شامل مجموعه عملیات یا اقداماتی است که زمین را برای استقرار و رویش بذر آماده کرده، تأثیر بسزایی در رشد و عملکرد نهایی آن دارد.

در عملیات آماده سازی زمین، «خاک» را با استفاده از «ماشینهای کشاورزی» برای زراعت «گیاه» آماده می سازیم. لازمه موفقیت در این امر مهم، شناخت و استفاده درست از خاک، ماشینهای کشاورزی و گیاه می باشد.

شما با مهارت «تشخیص انواع خاک و اصلاح آن» با خصوصیات انواع خاکها آشنا شدید و مهارتهای «رانندگی تراکتور و تیلر» و نیز «سرویس و نگهداری و اتصال ادوات به تراکتور» ماشینهای کشاورزی را شناختید. این مهارت نیز به شما می آموزد که چگونه از مهارتهای سه گانه فوق و برخی اطلاعات قبلی و اطلاعاتی که این پیمان به شما می دهد استفاده کرده، زمین را به نحوی شایسته برای زراعت گیاهان مختلف، در شرایط متفاوت آماده سازید.

در این مهارت اقدامات قبل از شخم، شخم، نرم و هموار کردن زمین و تقویت خاک زراعی به صورت مرتب و به طور عمومی آمده است. به نحوی که انجام منظم آنها شرایط خاک را برای کاشت اغلب گیاهان آماده می سازد.

با توجه به اینکه برخی از گیاهان و یا برخی از روشهای زراعی و مناطق، هر کدام دارای شرایط و ویژگیهای خاصی هستند لذا این مهارت به اصول عمومی آنها اشاره داشته و اقداماتی را در نظر گرفته است.

اصول و عملیات خاص کشت یک گیاه زراعی و باغی را، در سال آینده با توجه به علاقه مندی خود، شرایط منطقه و نوع گیاهان فرا خواهید گرفت.

موفقیت شما در این مهارت که از مهارتهای اساسی و بسیار مهم در زراعت و باغبانی ست، منوط به فکر، بحث و تحقیق کردن و نیز جمع آوری اطلاعات و انجام فعالیتهای پیش بینی شده در آن می باشد.

ان شاء الله



نظر سنجی کتاب درسی

## هدف کلی

توانایی آماده کردن زمین برای کاشت گیاهان زراعی و باغی

## پیمانه مهارتی (۱)

# اقدامات اولیه در آماده‌سازی زمین

### هدف کلی

توانایی آماده‌کردن زمین جهت اجرای شخم

هدفهای رفتاری: در پایان این پیمانه مهارتی فراگیر باید:

- ۱- مساحت زمین را اندازه‌گیری کند.
- ۲- شیب زمین را اندازه‌گیری کند.
- ۳- عوارض زمین را تشخیص داده، آنها را رفع نماید.
- ۴- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک زراعی را تعیین کند.
- ۵- کود دامی را نگهداری و عمل‌آوری نماید.
- ۶- خاک‌برگ را تهیه و عمل‌آوری نماید.
- ۷- کمپوست را تهیه و عمل‌آوری نماید.
- ۸- کودهای آلی را به درستی در جهت حاصلخیزی زمین به کار ببرد.

## فهرست

### مقدمه

- |    |   |
|----|---|
| ۱  | پیمانه مهارتی ۱- اقدامات اولیه در آماده‌سازی زمین       |
| ۴  | ۱-۱- مساحت مزرعه  |
| ۷  | ۱-۲- شیب زمین و طرز اندازه‌گیری آن                      |
| ۹  | ۱-۳- عوارض زمین و رفع آنها                              |
| ۱۰ | ۱-۴- بررسی و تعیین برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک |
| ۱۱ | ۱-۵- اقداماتی برای اصلاح و تقویت خاک مزرعه              |



### پیش‌آزمون

- ۱- مساحت مربع، مستطیل و مثلث چگونه محاسبه می‌شود؟
- ۲- چگونه می‌توان یک چندضلعی را به چند مثلث تقسیم نمود؟
- ۳- از تقسیم اختلاف ارتفاع بین دو نقطه به فاصله بین آن دو نقطه، چه چیزی به دست می‌آید؟

$$\frac{\text{متر اختلاف ارتفاع بین دو نقطه A و B}}{\text{متر فاصله بین دو نقطه A و B}} \times 100 = \boxed{?}$$

- ۴- نفوذپذیری چیست؟ چه نوع خاک‌هایی نفوذپذیری بیشتری دارند؟
- ۵- واحد طول و وسیله اندازه‌گیری آن چیست؟
- ۶- برای افزایش نفوذپذیری خاک‌های سنگین چه روش‌هایی وجود دارد؟

## ۱- اقدامات اولیه در آماده‌سازی زمین

توانمند می‌سازد.

### ۱-۱- مساحت مزرعه

برای تعیین مقدار کود، سم، بذر، آب و نیز محاسبه ساعات کار نیروی انسانی و ماشینهای کشاورزی، لازم است که مساحت مزرعه خود را به دقت تعیین کنید. تعیین مساحت مزرعه، بسته به شکل زمین، متفاوت است. الف: اگر مزرعه دارای شکل هندسی مشخصی مثلاً مربع یا مستطیل باشد، محاسبه آن با استفاده از قواعد هندسی به راحتی امکان پذیر است.

در بسیاری از موارد، زمین برای شروع عملیات تهیه زمین و کاشت حاضر و آماده نیست. ممکن است در سطح زمین ناخالصیهای متعدد و متنوع وجود داشته باشد که مانع از یکنواختی کار ماشینهای کشاورزی گردد.

شیب زمین نیز در بسیاری از موارد، نقش تعیین کننده دارد که آگاهی از آن برای زارع ضروری است. در مواردی ممکن است زمین شما نیاز به کار اصلاحی داشته باشد. مثلاً نفوذپذیری آن خیلی کم یا زیاد باشد؛ مشکل شوری یا pH داشته باشد؛ از این رو، باید قبل از هر چیز، اقدام به بررسی، اندازه گیری، رفع و اصلاح این موارد بنمایید.

این پیمانه شما را در انجام موارد مذکور راهنمایی و

### فعالیت عملی شماره ۱

موضوع: اندازه گیری مساحت مزرعه‌ای به شکل مربع یا مستطیل

ابزار و وسایل مورد نیاز: متر ۵۰ متری، میخ چوبی، قلم، دفترچه، ژالون

۱- در واحد آموزشی یا منطقه خود، قطعه

زمینی به شکل مربع یا مستطیل، انتخاب کنید.

۲- کروکی قطعه را روی صفحه‌ای از

دفتر خود به طور تقریبی رسم کنید.

۳- به هر یک از رئوس زمین یک

میخ چوبی بزنید.

۴- اندازه اضلاع را که در واقع فاصله

افقی بین یک میخ چوبی تا میخ دیگر است

به دقت با متر تعیین کنید (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱

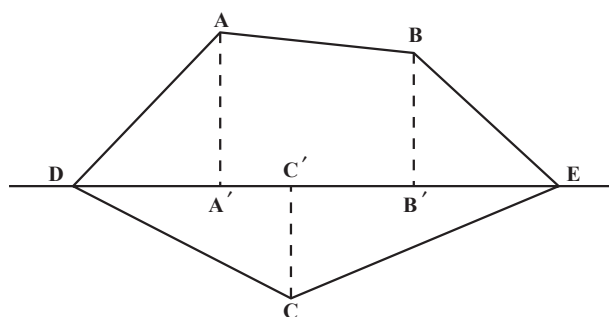
۵- اندازه به دست آمده را در دفتر، بر روی کروکی بنویسید.

۶- برای تمام اضلاع، کار را تکرار کنید.

۷- با توجه به اندازه‌گیری، شکل دقیقتری از مزرعه به مقیاس مناسب بکشید.

۸- مساحت مزرعه را برحسب متر مربع و هکتار محاسبه کنید.

۹- صحت محاسبه و کار خود را به تأیید مربی برسانید.



شکل ۱-۲

ب: تعیین مساحت زمینهایی که شکل هندسی مشخصی

ندارند. در این صورت شما باید آن‌را به دو یا چند شکل هندسی

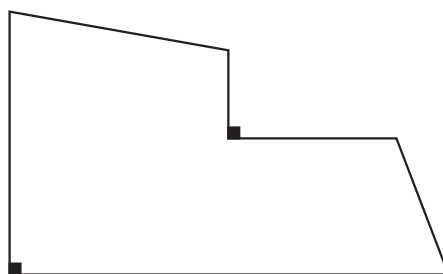
شناخته شده تبدیل نمایید و مساحت هریک را جداگانه محاسبه

کنید و از جمع آنها به مساحت قطعه برسید (شکل ۱-۲).

### محاسبه کنید

مساحت مزرعه‌ای به شکل زیر که هر سانتیمتر آن در روی نقشه معادل ۱۰۰ متر بر روی زمین است، چند

هکتار می‌باشد؟



شکل ۱-۳

### بازدید کنید

از مزارع اطراف محل سکونت یا تحصیل خود بازدید کنید، شکل آنها اغلب چگونه است؟

از رایج‌ترین روشهای محاسبه مساحت اراضی فاقد شکل هندسی، روش «مثلث‌بندی» است.

## فعالیت عملی شماره ۲

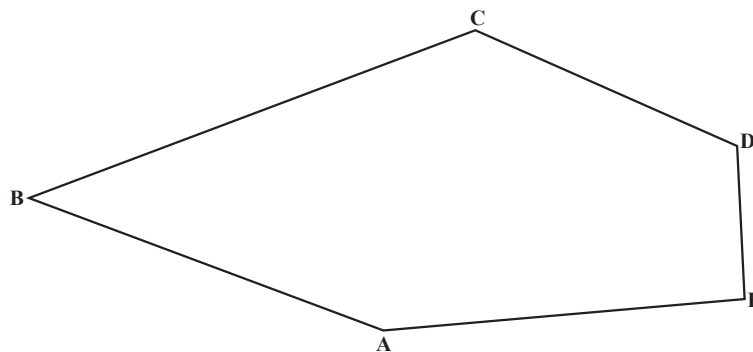
موضوع: اندازه‌گیری مساحت تقریبی اراضی به روش مثلث‌بندی

مواد و لوازم موردنیاز: میخ چوبی حدود ۵۰ سانتیمتر ۲۰ عدد، متر ۵۰ متری، قلم، کاغذ

۱- یک قطعه زمین چندضلعی را انتخاب کرده، از مرزعه جدا کنید.

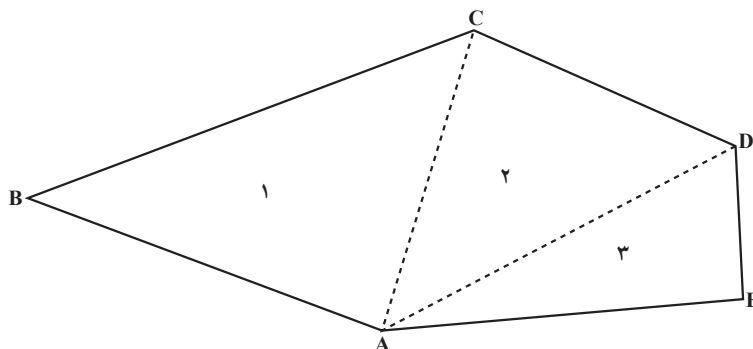
۲- در هر رأس آن یک میخ چوبی یا ژالون فرو کنید.

۳- کروکی تقریبی زمین را در دفتر خود رسم کنید. (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱

۴- چند ضلعی را از روی کروکی به چند مثلث تقسیم‌بندی کنید (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱

به خاطر داشته باشید که: ۲- تعداد اضلاع یک چند ضلعی = تعداد مثلثها

۵- اندازه اضلاع هر مثلث را در روی زمین با مترکشی به‌دست آورده، روی کروکی ثبت کنید.

۶- مساحت هر مثلث را با استفاده از فرمول زیر که در آن  $a$  و  $b$  و  $c$  طول سه ضلع مثلث و  $S$  مساحت مثلث

است، محاسبه نمایید.

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$$

$$P = \frac{a+b+c}{2}$$

**دقت کنید:** ۱- محاسبه مساحت مثلث از طریق اندازه سه ضلع در روی زمین ساده‌تر و سریع‌تر از روش ارتفاع و قاعده است.

۲- در صورت لزوم می‌توانید از ماشین حساب استفاده کنید.

۷- از جمع مساحت تمام مثلثها، مساحت زمین را به دست آورید.

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n$$

## فکر کنید

چرا روش مثلث‌بندی، رایج‌ترین روش محاسبه مساحت اراضی است؟

## ۲-۱- شیب زمین و طرز اندازه‌گیری آن

شیب زمین، تعیین‌کننده محل احداث انهار آبیاری و زهکشی، راستای آبیاری، طول کرتها، جویچه‌ها و انهار (برحسب مورد) سرعت و مقدار جریان آب، جهت یا امتداد شخم (بخصوص در دیمزارها) پیش‌بینی احتمال فرسایش و اصولاً امکان یا عدم امکان کشت و کار می‌باشد. از این‌رو، مجاز نیستیم در هر شیبی اقدام به زراعت نماییم.

شیب زمین که از تقسیم اختلاف ارتفاع دو نقطه به فاصله

آنها حاصل می‌شود، در بسیاری از موارد تعیین‌کننده است. مقدار شیب مطلوب بر حسب نوع زمین متفاوت است. در اراضی متوسط تا سنگین که به‌صورت فاریاب کشت می‌شوند شیب مطلوب اغلب ۱ تا ۲ در هزار است. در خاکهای سبک، شیبهای ۱ تا ۲ درصد هم می‌تواند مطلوب تلقی شود.

## فعالیت عملی شماره ۳

موضوع: اندازه‌گیری شیب مزرعه

ابزار و وسایل موردنیاز: متر ۵۰ متری ۱ عدد، شلنگ تراز ۵۰ متر، متر فلزی ۲ تا ۵ متری ۱ عدد، ژالون

۲ عدد.

۱- قطعه‌ای از یک مزرعه نکاشت را انتخاب کنید.

۲- در نقطه‌ای واقع در ابتدای زمین، یکی از ژالونها را به زمین فرو کنید. (نقطه A)

۳- ژالون دوم را در نقطه‌ای واقع در طول مزرعه و در امتداد نقطه A در زمین فرو کنید. (نقطه B)

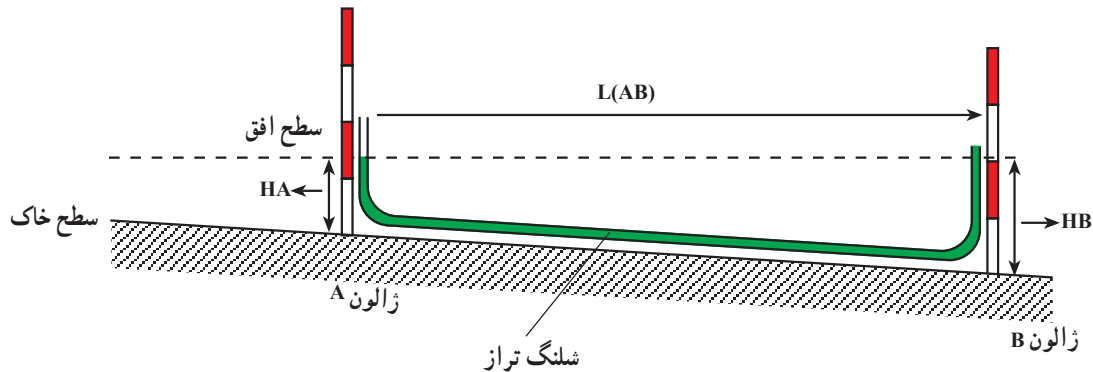
۴- شلنگ تراز را که شفاف است و سطح آب آن از بیرون پیداست، پر از آب کنید.

۵- شلنگ تراز را بین دو ژالون به نحوی قرار دهید که هر سر آن تا ارتفاع تقریبی یک متری ژالونها باشد.

۶- ارتفاع آب داخل شلنگ تراز را در دو نقطه A و B از سطح زمین اندازه گرفته، به ترتیب HA و HB بنامید.

۷- اختلاف ارتفاع دو نقطه را از طریق تفاضل  $H_A$  و  $H_B$  به دست آورده، آن را  $\Delta h$  بنامید.

۸- فاصله افقی دو نقطه  $A$  و  $B$  را اندازه گرفته، آن را  $L(AB)$  بنامید (شکل ۱-۶).



شکل ۱-۶

۹- درصد شیب زمین ( $r$ ) بین دو نقطه را از طریق تقسیم  $\Delta h$  به  $L(AB)$  ضربدر صد به دست آورید.

$$r = \frac{\Delta h}{L(AB)} \times 100 \quad (\text{فرمول رو برو})$$

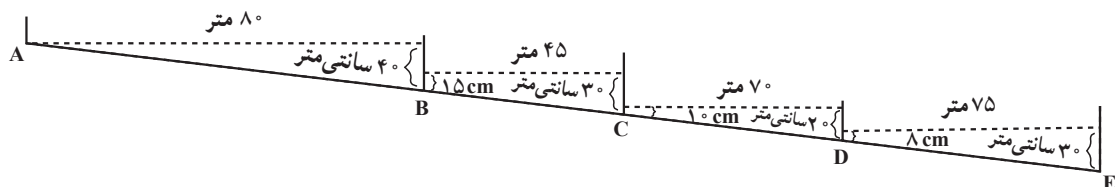
۱۰- برای اندازه‌گیری تمام طول زمین، عملیات ۲ تا ۸ را با جابجایی متناوب ژالونها ادامه دهید.

۱۱- از تقسیم مجموع اختلاف ارتفاعها به مجموع فواصل، ضربدر ۱۰۰، شیب طولی زمین را به دست آورید.

$$R = \frac{\Delta h_1 + \Delta h_2 + \dots}{L(AB) + L(BC) + \dots} \times 100 \quad \text{درصد شیب طولی}$$

۱۲- عیناً عملیات را برای اندازه‌گیری شیب عرضی زمین نیز انجام دهید.

### محاسبه کنید



شکل ۱-۷

شیب دو نقطه  $AE$  چقدر است؟

الف: ۳ در هزار      ب: ۱/۲۷ درصد      ج: ۱/۴٪      د: ۷/۱٪

## بحث کنید

آیا پیچ و تاب خوردن شلنگ به نحوی که جریان آزاد آب را به هم نزنند مشکلی در اندازه‌گیری شیب ایجاد می‌کند؟

آیا با یک شلنگ ۵۰ متری می‌توان فاصله بیست متری را شیب‌سنجی نمود؟ فاصله ۵ متری را چگونه؟

۳-۱- عوارض زمین و رفع آنها  
چون: سنگ، نایلون، لاشه یا سرشاخه‌های درختان، اشیای فلزی و شیشه‌ای، نخاله‌های ساختمانی و غیره مشاهده شود. در سطح اغلب اراضی مزروعی ممکن است عوارضی

## فعالیت عملی شماره ۴

موضوع: رفع ناخالصیهای غیر معمول از سطح مزارع

وسایل موردنیاز: فرغون، بیل، کلنگ، چهارشاخ، تریلی، تراکتور

شرح عملیات

الف: در صورتی که مزرعه کوچک و ناخالصیها، اندک باشد:

۱- با فرغون در سطح مزرعه حرکت کنید.

دقت کنید: نحوه حرکت طوری باشد که هیچ نقطه‌ای از دید شما مخفی نماند.

۲- هر نوع ناخالصی از قبیل سنگهای بزرگتر از گردو، اشیای فلزی، شیشه‌ای، نایلون، پلاستیک و چوبهای درشت را جمع کرده، داخل فرغون بریزید.

۳- محتویات فرغون را به خارج از مزرعه منتقل کرده، آنها را دفن کنید و یا از بین ببرید.

ب: در صورتی که مزرعه بزرگ و ناخالصیها زیاد باشد:

۱- به گروههای ۳-۴ نفره تقسیم شوید.

۲- مزرعه را با قطعه موردنظر را بین گروهها تقسیم کنید.

۳- ناخالصیهای قسمت مربوط به خود را جمع‌آوری و به صورت ردیفی یا توده‌ای انباشته کنید.

۴- با حرکت تراکتور حامل تریلی در سطح مزرعه، ناخالصیهای انباشته شده را درون تریلی بریزید.

۵- ناخالصیها را به مکانی که مرتب تعیین نموده، منتقل کرده و در آنجا دفن یا نابود کنید.

۶- از کار خود گزارشی تهیه کرده به مربی ارائه دهید.

## بحث کنید

چرا باید ناخالصیهای سطح مزرعه را جمع‌آوری کرد؟

حداقل ۴ دلیل بیاورید و درباره هر یک، بحث کنید.

## فکر کنید

منشأ ناخالصیهای مزرعه شما از کجاست؟ آیا می‌توان مانع از ورود آنها به مزرعه شد؟ چگونه؟

وضعیت زهکشی خاک؛ pH و درجه شوری خاک؛ میزان مواد آلی و عناصر غذایی موجود در خاک و به عبارتی، حاصلخیزی خاک از جمله مواردی هستند که حتماً باید از آنها مطلع باشید و سپس اقدام به کشت و کار نمایید. در مهارت تشخیص انواع خاک و املاح آن با چگونگی تأثیر خصوصیات فوق، اهمیت و نیز روشهای اندازه‌گیری برخی از آنها آشنا شده‌اید.

## ۴-۱- بررسی و تعیین برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

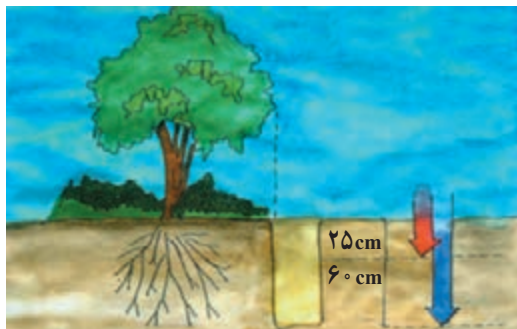
درباره زمین که می‌خواهید کشت و کار کنید و کسب درآمد نمایید باید اطلاعات دقیقی از خصوصیات آن را داشته باشید. بخصوص اطلاع از آن دسته از خصوصیات که روی عملکرد محصول و مصرف نهاده‌ها تأثیر بسزایی دارند. بافت و ساختمان خاک؛ لایه‌بندی با پروفیل خاک؛ میزان نفوذپذیری و

## فعالیت عملی شماره ۵

موضوع: نمونه‌برداری از خاک مزرعه

۱- به کمک مربی و با رعایت اصول فنی، از مزرعه نمونه‌برداری کنید و برای تجزیه خاک، آن را به آزمایشگاه

ارسال نمایید (شکلهای ۸-۱، ۹-۱ و ۱۰-۱).



شکل ۹-۱



شکل ۸-۱



شکل ۱۰-۱



۲- نتایج به‌دست آمده را قبل از کاشت دریافت نموده، به همراه مربی خود موردبررسی قراردهید.

### فکر کنید

۱- pH مزرعه شما چقدر است؟ آیا مزرعه شما از این نظر مشکلی ندارد؟

۲- آیا ممکن است یک ماده غذایی مثلاً آهن یا فسفر به مقدار کافی در خاک موجود باشد، با این همه، گیاه دچار کمبود آن گردد؟ چرا؟

۳- مزرعه شما از نظر نفوذپذیری دارای چه کلاسی است؟

کلاس	سرعت نفوذ عمودی آب در خاک (سانتیمتر در ساعت)
خیلی تند	۳۶
تند	۳۶ - ۳/۶
متوسط	۳/۶ - ۰/۳۶
متوسط کند	۰/۳۶ - ۰/۰۳۶
کند	۰/۰۳۶ - ۰/۰۰۳۶
خیلی کند	کمتر از ۰/۰۰۳۶

جدول ۱-۱

۵-۱- اقداماتی برای اصلاح و تقویت خاک مزرعه:  
(قبل از خاک‌ورزی اولیه)

رایج‌ترین روشهای اصلاحی در اغلب مناطق می‌باشد.  
مواد آلی، ضمن افزایش مقدار عناصر مغذی خاک، ساختمان خاک را نیز اصلاح و پایدار می‌نماید که به این ترتیب، بر روی بسیاری از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اثر مثبت دارد.

کمبود مواد آلی در خاک، از مشکلات اساسی اغلب خاکهای زراعی است. به همین علت، افزایش مواد آلی از

### فکر کنید

منظور از مواد آلی در خاک چیست؟

### پاسخ دهید

با توجه به نتایج آزمایش تجزیه خاک درصد مواد آلی خاک شما چقدر است؟  
با توجه به جدول صفحه بعد، خاک مزرعه شما از نظر مواد آلی، در چه وضعیتی است؟

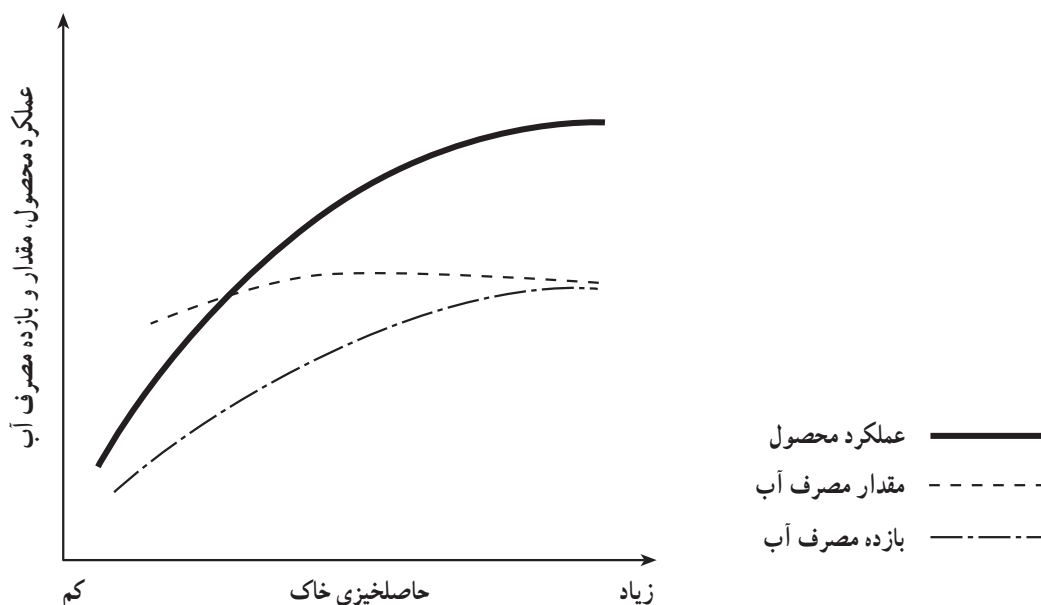
نوع خاک		درصد مواد آلی
فقر	خیلی کم هوموسی	۱-۰
متوسط	کم هوموسی	۲-۱
خوب	نسبتاً هوموسی	۴-۲
خیلی خوب	خیلی هوموسی	۸-۴

جدول ۱-۲

دفع بقایای گیاهی، افزایش کود دامی، کشت گیاهان خاص و برگرداندن آنها به خاک (کود سبز)، عمل آوری و مصرف زیادهای پوسیده شده شهری (کمپوست)، از روشهای افزایش ماده آلی به خاک محسوب می‌شوند.

### تفسیر کنید

نمودار زیر را که بر مبنای عملکرد محصول و بازده مصرف آب و ارتباط آنها با حاصلخیزی خاک تنظیم گردیده است، با استفاده از راهنمای نمودار، تفسیر کنید.



شکل ۱-۱۱

۱-۵-۱- کود سبز: کشت گیاهان و برگرداندن آنها به خاک، به منظور تقویت و اصلاح اراضی «دادن کود سبز» می‌گویند. گیاهانی که به عنوان کود سبز به کار می‌روند عبارت‌اند از نخود، لوبیا، باقلا، ماش، یونجه، شبدر، شنبلیله و ... (شکلهای

۱-۱۲ و ۱-۱۳).

**۲-۵-۱- کود دامی:** کود دامی، متداول‌ترین مواد برای افزایش مواد آلی خاک در اغلب مناطق و شرایط است. این نوع کود، به شرط آنکه بدرستی عمل‌آوری شده باشد و به مقدار و روش صحیح به خاک افزوده گردد، تأثیر مطلوبی در اصلاح ساختار فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی و به‌طور کلی حاصلخیزی خاک خواهد داشت. در مناطقی که کود دامی فراوان باشد هر ۳ تا ۴ سال یک‌بار به مقدار ۲۰ تا ۴۰ تن در هکتار کود دامی را به‌صورت کاملاً پوسیده به خاک می‌دهند. در غیر این‌صورت، فاصلهٔ افزودن کود دامی را به ۶ تا ۷ سال رسانده، در عوض به ازای هر ۲-۳ کشت، یک‌بار از کود سبز استفاده می‌کنند.



شکل ۱-۱۲- کاشت مخلوطی از شبدر و جو به عنوان کود سبز



شکل ۱-۱۳

### تحقیق کنید

با راهنمایی مربیان خود و استفاده از منابع علمی، مقدار متوسط عناصر غذایی عمده مثل ازت، فسفر و پتاس موجود در کودهای دامی را به‌دست آورده، در جدول زیر ثبت کنید.

نوع دام	نوع کود	درصد ازت	درصد فسفر	درصد پتاس
گوسفند	جامد			
	مایع			
گاو	جامد			
	مایع			

جدول ۱-۳

## بحث کنید

تحقیق فوق، چه اهمیت کاربردی دارد؟

## جمع‌آوری اطلاعات

- ۱- زارعین اطراف محل سکونت یا تحصیل شما بیشتر از چه نوع کود دامی استفاده می‌کنند؟ چرا؟
- ۲- هرچند سال یکبار به زمین خود کود دامی می‌دهند؟
- ۳- در هر نوبت چه مقدار کود دامی به زمین اضافه می‌کنند؟
- ۴- قبل از مصرف کود دامی چه اقداماتی بر روی آن انجام می‌دهند؟
- ۵- معمولاً قبل از کاشت چه نوع گیاهانی اقدام به مصرف کود دامی می‌نمایند؟
- ۶- پخش و مخلوط کردن کود دامی در سطح مزرعه چگونه است؟

## بحث کنید

اطلاعات جمع‌آوری شده را در کلاس به بحث بگذارید. از بحث خود به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری برسید.

## دقت کنید

- ۱- از مصرف کود دامی تازه جداً پرهیزید و از کودهای دامی عمل‌آوری شده استفاده کنید.
- ۲- زمان مصرف کودهای دامی اغلب در پاییز است.
- ۳- مقدار مصرف کودهای دامی برحسب حاصلخیزی خاک و سایر شرایط از ۲۰ تا ۴۰ تن در هکتار متفاوت است.
- ۴- پس از پخش کود دامی بایستی در اولین فرصت اقدام به زیرخاک‌نمودن آنها نمود.
- ۵- مصرف کمتر از ۵ تن در هکتار کود دامی اغلب نتیجه مطلوب را ندارد.

## فعالیت عملی شماره ۶

موضوع: مصرف کود دامی در سطوح کوچک

ابزار و وسایل موردنیاز: کود دامی کاملاً پوسیده، بیل، فرغون

شرح عملیات:

- ۱- با توجه به رنگ، بو، شکل، دمای کود و راهنمایی مربی خود، از پوسیده بودن کود مطمئن شوید.
- ۲- کود دامی پوسیده را با فرغون از محل عمل‌آوری واقع در حاشیه مزرعه به سطح مزرعه منتقل کنید (شکل ۱۴-۱).



شکل ۱-۱۴

۳- محتویات هر فرغون را به نحوی در سطح مزرعه توده کنید که با حاشیه مزرعه (قطعه) و سایر توده‌ها ۱/۵-۲ متر فاصله داشته باشد (شکل ۱-۱۵).



شکل ۱-۱۵



۴- کار انتقال کود را برای تمام سطح مزرعه (قطعه) ادامه دهید.

۵- با بیل هر توده کود را به صورت یکنواخت به اطراف پخش کنید (شکل ۱۶-۱).



شکل ۱۶-۱

۶- کود پخش شده را با عملیات شخم زیر خاک کنید.

۷- روی توده اصلی کود را مجدداً پوشش دهید.

۸- وسایل کار را تمیزکرده، در جای مناسب خود قرار داده، یا تحویل دهید.

۹- گزارش کار خود را در دفتر عملیات ثبت کنید و به مربی ارائه دهید.

## فعالیت عملی شماره ۷

موضوع: افزایش کود دامی پوسیده به صورت نیمه مکانیزه در سطوح نسبتاً وسیع  
ابزار، وسایل و مواد موردنیاز: تراکتور، تریلر، فرغون، بیل، کود دامی پوسیده، ۱ تا ۲ هکتار مزرعه،  
کود پاش دامی (جامد پاش)

### شرح عملیات:

۱- همراه با مربی خود، یک دستگاه تراکتور از مسئول ماشینهای کشاورزی تحویل بگیرید.

۲- پس از انجام بررسیهای اولیه و کسب اطمینان از سلامت تراکتور، آن را روشن کنید.

۳- تراکتور را با رعایت نکات ایمنی و فنی به محل استقرار تریلر هدایت کنید.

۴- پس از کسب اطمینان از سلامت تریلر، آن را به تراکتور متصل کنید.

۵- تریلر متصل به تراکتور را با رعایت نکات ایمنی و فنی، به محل نگهداری کود دامی هدایت کنید.

۶- برای انجام عملیات به سه گروه تقسیم شوید.

روش الف: در صورتی که مزرعه در سطح کوچک باشد:

- ۱- دسته اول کود دامی را با بیل داخل تریلر ریخته، پس از پرکردن، آن را با رعایت نکات ایمنی و فنی به مزرعه هدایت کرده و محتویات را به فواصل ۱۵ تا ۲۰ متر از هر طرف در سطح مزرعه تخلیه می‌کنند.
- ۲- دسته دوم با فرغون، توده کود تخلیه شده را به نحوی که هر توده، ۱/۵ تا ۲ متر از هم فاصله داشته باشد به اطراف منتقل می‌کنند.

۳- دسته سوم به کمک بیل، هر توده فرغون را به صورت یکنواخت به اطراف پخش می‌کند.

۴- وظایف دسته‌ها به تناوب تغییر می‌کند به نحوی که همه افراد تمام مراحل را انجام دهند.

روش ب: در صورتی که مزرعه، نسبتاً بزرگ و هموار و ماشین کودپاش دامی (جامد پاش) موجود باشد.

۱- تریلر کودپاش دامی (جامد پاش) را تحویل بگیرید (شکل ۱۷-۱).



شکل ۱۷-۱

۲- در همه حال، به نکات ایمنی و فنی توجه داشته باشید.

۳- تریلر را به تراکتور متصل کنید.

۴- در صورتی که حرکت نقاله‌ها از محور تواندهی نیرو می‌گیرد، گاردان را به شفت مربوط متصل کنید.

۵- به کمک مربی ماشین آلات سلامت عمل نقاله‌ها را با حرکت تراکتور (در انواع چرخ‌گرد) یا راه‌اندازی محور تواندهی بررسی کنید.

۱-۵- مراقب باشید کسی پشت تریلر نباشد.

۶- تریلر را به محل نگهداری کود دامی هدایت کرده، آن را پر کنید.

۱-۶- در صورت نیاز کود را نرم کنید.

۷- وزن کود درون تریلر را تخمین بزنید.

- ۷-۱- برای این کار، از نظریات افراد باتجربه استفاده کنید.
- ۷-۲- نمونه‌ای را وزن کرده، با برآورد حجم تریلر، وزن کل را حدس بزنید.
- ۸- تریلر پُر از کود متصل به تراکتور را به مزرعه هدایت کنید.
- ۹- در گوشه‌ای از مزرعه، با فاصله ۳ تا ۴ متر از دو ضلع آن مستقر شوید.
- ۱۰- ماشین را به حالت آماده برای پاشش درآورید.
- ۱-۱- در انواع چرخ‌گرد، انتقال نیرو از چرخ به نقاله‌ها را برقرار کنید.
- ۱-۲- در انواع دارای لبه یا دیواره عقبی، آن را به حالت پخش قرار دهید.
- ۱-۳- در انواعی که از محور تواندهی نیرو می‌گیرند، محور را به حالت گردش قرار دهید.
- ۱۱- افراد را تا شعاع ۱۵ متری، از تراکتور دور سازید.
- ۱۲- به آرامی حرکت کرده، به صورت موازی با ضلع کناری شروع به پاشش نمایید (شکل ۱۸-۱).



شکل ۱۸-۱



۱۳- فاصله خود را با ضلع کناری مزرعه به ترتیب زیر تنظیم کنید.

۱۳-۱- کود، به خارج از مزرعه پرتاب نشود.

۱۳-۲- حاشیه مزرعه بدون کود نماند.

۱۴- تا تمام شدن محتویات تریلر، با سرعت ثابت و مناسب به حرکت خود ادامه دهید.

۱۵- چنانچه قبل از اتمام محتویات تریلر، به انتهای مزرعه رسیدید، محور تواندهی را از چرخش خارج کرده، توقف کنید.

۱۶- عرض زمین کودپاشی شده و حاشیه نیازمند همپوشانی را اندازه‌گیری کنید.

۱۷- مسیر برگشت را با توجه به بند ۱۶ طوری تعیین کنید که همپوشانی صورت گیرد و پخش کود یکنواخت باشد.

۱۸- به آرامی دوربزنید و با قرار گرفتن در ابتدای مسیر برگشت، شروع به عمل و برگشت نمایید.

۱۹- با اتمام محتویات تریلر، مساحت کودپاشی شده را تعیین کنید.

۲۰- محاسبه کنید که چندتن در هکتار کودپاشی کرده‌اید.

۲۰-۱

وزن کود مصرفی  $kg \times 10/000$  کود ریخته شده بر حسب  $kg/ha$   
مساحت زمین کودپاشی شده (متر مربع)

۲۱- چنانچه محاسبه شما با عدد یا الگوی اولیه مثلاً ۳۰ تن در هکتار مطابقت داشت، کودپاشی بقیه زمین را نیز با همان سرعت ادامه دهید.

۲۱-۱- چنانچه محاسبه شما کمتر یا بیشتر از الگوست با تغییر سرعت به حد مطلوب برسید.

۲۲- پر کردن کود داخل تریلر، انتقال به مزرعه حرکت به صورت موازی با ردیفهای کودپاشی و پاشش یکنواخت کود را تا پایان مزرعه ادامه دهید.

۲۳- در همه حال به نوبت جابه‌جا شوید تا تمام افراد کلاس در کلیه فعالیتها، شرکت نمایند.

۲۴- در صورت بروز هرگونه مشکل، از مربیان خود کمک بخواهید و هرگز خودسرانه اقدام نکنید.

۲۵- با پایان یافتن فعالیت کودپاشی، ماشینها را سرویس و تمیز کرده، تحویل دهید.

۲۶- گزارشی از کار تهیه کنید و به تأیید مربی خود برسانید.

ازجمله عوامل مضر موجود در کودهای تازه دامی است. ضمن اینکه حرارت زیاد کود دامی تازه نیز ممکن است موجب سوختن محصول شود.

۳-۵-۱- عمل آوری کودهای دامی: هدف از

نگهداری و عمل آوری کودهای دامی، حفظ ارزش غذایی این کودها همراه با از بین بردن عوامل مضر موجود در آنهاست. عوامل بیماریزای گیاهی، برخی از آفات و بخصوص بذور علفهای هرز،

فعالیت عملی<sup>۱</sup> شماره ۸

موضوع: ایجاد جایگاه نگهداری و عمل‌آوری کود دامی

مواد و وسایل مورد نیاز: مصالح ساختمانی با توجه به امکانات و شرایط منطقه، ابزار و آلات بنایی با توجه

به نوع مصالح، متر ۵ متری

## شرح عملیات

۱- محل جایگاه را به‌درستی انتخاب کنید.

۱-۱- چنانچه خودتان دامدار هستید محل مناسب می‌تواند در نزدیکی دامداری باشد.

۱-۲- اگر می‌خواهید کود را خریداری و منتقل کنید محل مناسب می‌تواند در حاشیه مزرعه واقع شود.

۱-۳- این محل باید دور از محل سکونت بوده، احتمال جریان آب در آن نباشد.

۲- وسعت جایگاه مجاور مزرعه را به نحوی تعیین کنید که بتوانید هر ساله نیاز کودی حداقل  $\frac{1}{4}$  مزرعه خود

را (به ازای ۴۰ تن کود تازه دامی در هکتار) به نحوی که ارتفاع انباشت بیش از ۲/۵ متر نباشد، در آن نگهداری کنید.

دقت کنید: هر متر مکعب کود تازه دامی حدوداً ۸۰۰ کیلوگرم وزن دارد. (به مثال توجه کنید.)

مزرعه‌ای به مساحت ۲ هکتار مفروض است. چنانچه بخواهیم با توجه به نظام آیش‌بندی و تناوب زراعی هر

ساله  $\frac{1}{4}$  آن را به مقدار ۴۰ تن در هکتار (برحسب وزن کود تازه) کود دامی بدهیم، مساحت جایگاه را تعیین کنید.

$$\text{هکتار مساحت کوددهی سالانه } ۰/۵ \times \frac{1}{4} \times ۲$$

$$\text{تن مقدار کود سالانه } ۲۰ \times ۰/۵ \times ۴۰$$

$$\text{کیلوگرم کود سالانه } ۲۰,۰۰۰ \times ۱۰۰۰ \times ۲۰$$

با توجه به اینکه هر متر مکعب کود تازه ۸۰۰ کیلوگرم وزن دارد.

$$\text{مترمکعب حجم کود سالانه } \frac{۲۰,۰۰۰}{۸۰۰} \times ۲۵$$

با توجه به اینکه حداکثر ارتفاع ۲/۵ متر است.

$$\text{متر مربع مساحت کف جایگاه } \frac{۲۵}{۲/۵} \times ۱۰$$

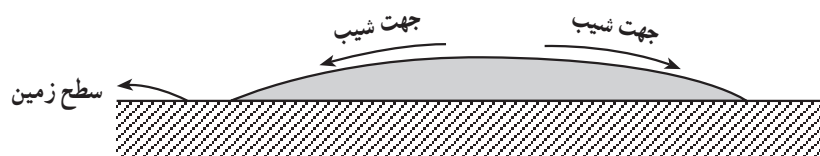
۱- انجام این فعالیت محدود به زمان خاصی نیست و بستگی به اوقات آزاد کلاس دارد. شما می‌توانید از کودهای پوسیده آماده برای انجام عملیات استفاده کنید و عملیات عمل‌آوری را به‌منظور تأمین کود برای سالهای بعد انجام دهید.

## حل کنید

چنانچه مساحت مزرعه ۸ هکتار باشد و بخواهیم طوری کود بدهیم که هر ۴ سال یک‌بار، تمام مزرعه، مقدار ۴۰ تن در هکتار کود دامی دریافت کرده باشد، مساحت جایگاه را تعیین کنید (ارتفاع انباشت ۲ متر بیشتر نباشد).

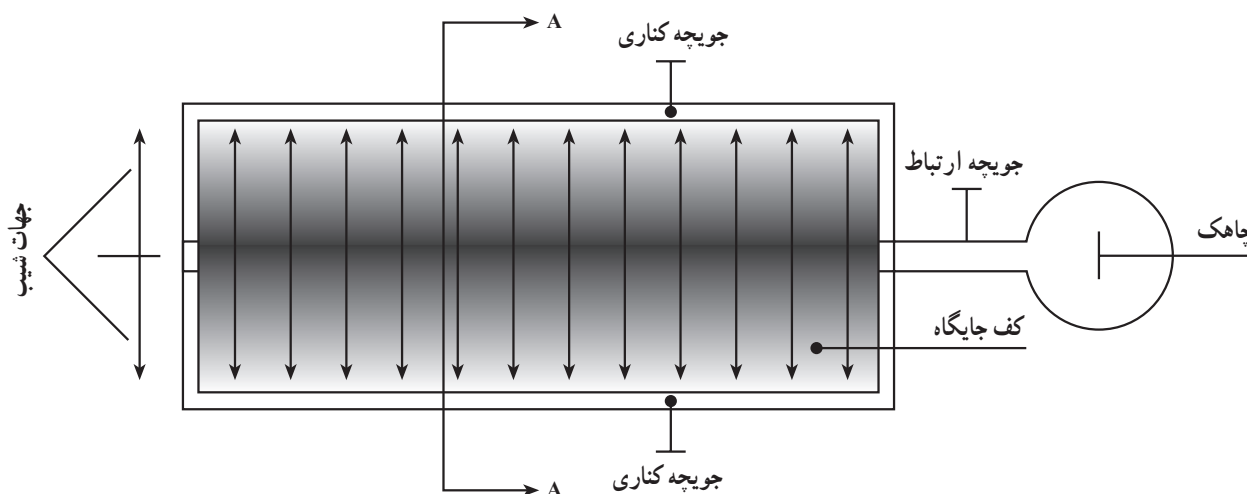
۳- وسعت جایگاه در مجاورت دامداریها، به اندازه‌ای است که بتواند دو برابر مقدار تولید سالانه کود را در خود جای دهد. یک قسمت از این جایگاه برای انباشت کود سال جاری و قسمت دیگر، برای نگهداشت کود سال قبل اختصاص می‌یابد.

۴- کف محل نگهداری را به صورت کمی محدب یا با شیب ملایم و نفوذناپذیر نسبت به آب ایجاد نمایید (شکل ۱۹-۱).



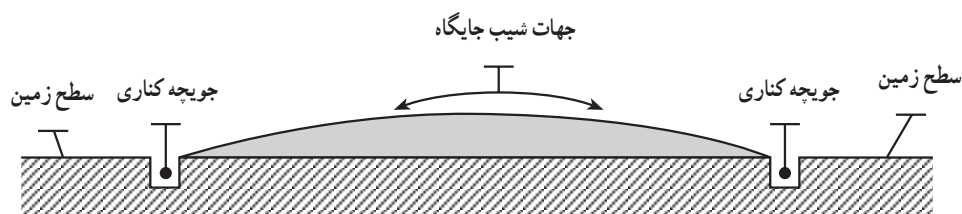
شکل ۱۹-۱ جایگاه جمع‌آوری کود

۵- در فاصله ۱ تا ۲ متری جایگاه، چاهکی به عمق و قطر ۷۰ تا ۸۰ سانتیمتر ایجاد کنید و برای دهانه آن دریچه‌ای در نظر بگیرید. (شکل ۲۰-۱)



شکل ۲۰-۱ شمای جایگاه از بالا

۶- با احداث جویچه، فاضلاب کف جایگاه را به چاهک هدایت کنید. (شکل ۱-۲۱)



شکل ۱-۲۱ برش A-A از جایگاه

- ۷- ترجیحاً اطراف محل نگهداری را به نحوی محصور کنید که انباشت و برداشت کود به سهولت صورت گیرد. دقت کنید که در هیچ حال، نباید آبهای جاری اطراف به داخل جایگاه نفوذ یابد.
- ۸- در صورت امکان، با ایجاد سرپوش، مانع از تابش مستقیم آفتاب و ریزش نزولات شدید جوی بر سر توده شوید.

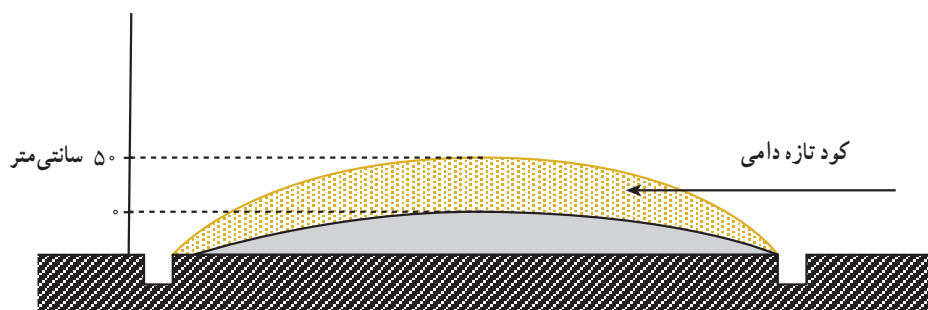
## فعالیت عملی<sup>۱</sup> شماره ۹

موضوع : نگهداری و عمل آوری کود دامی

مواد و وسایل مورد نیاز : کود تازه دامی و نایلون گلخانه ای به مقدار کافی

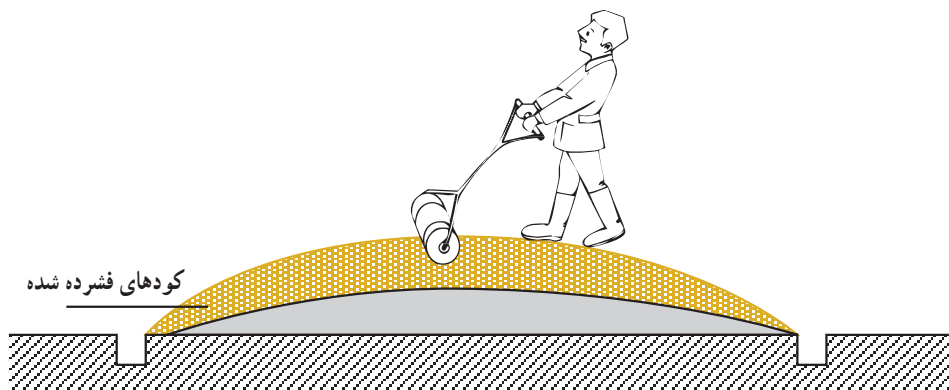
شرح عملیات

- ۱- یک لایه کود تازه دامی به ضخامت تقریبی ۵۰ سانتیمتر در کف جایگاه بگسترانید (شکل ۱-۲۲).



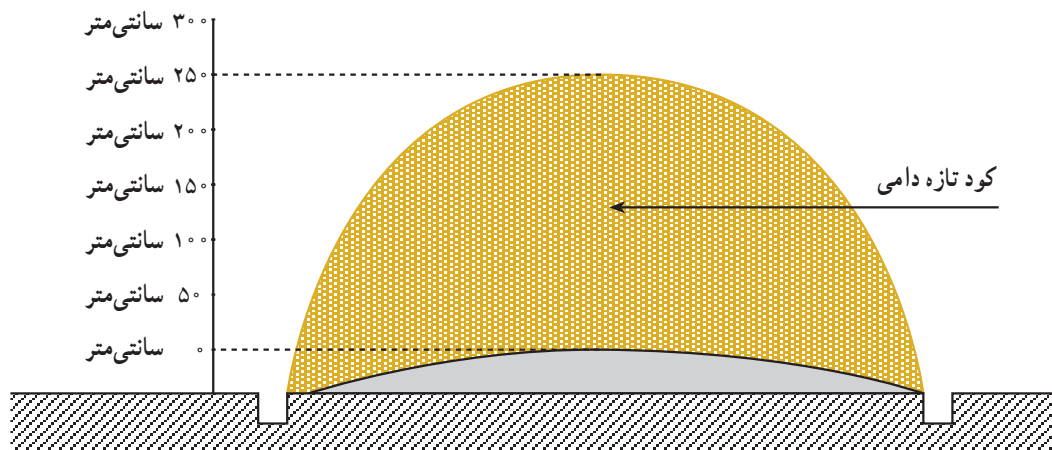
شکل ۱-۲۲ اولین لایه کود تازه دامی

۲- با لگد کردن یا به کمک غلتک دستی، به آن فشار آورده تا کاملاً متراکم شود. (شکل ۱-۲۳).



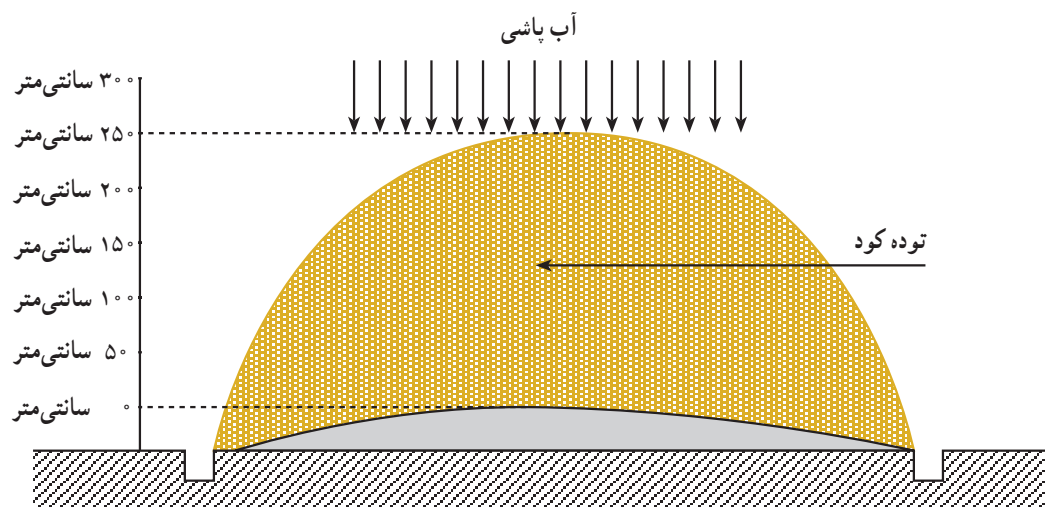
شکل ۱-۲۳ - فشرده کردن کودهای دامی به وسیله غلتک

۳- لایه‌های بعدی را تا پایان حجم جایگاه به همین ترتیب افزوده، متراکم سازید (شکل ۱-۲۴). دقت کنید که ارتفاع توده بیش از ۲/۵ متر نباشد و دیواره‌های توده متمایل به داخل باشد.



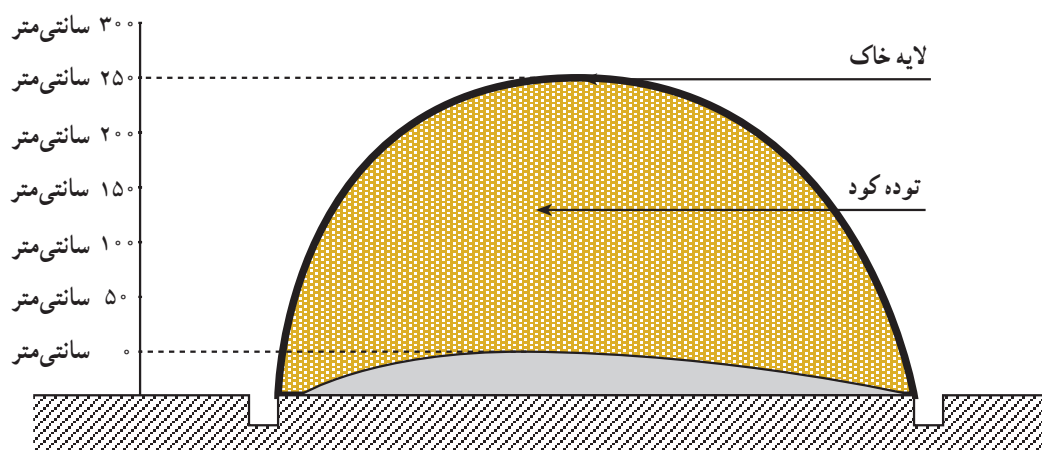
شکل ۱-۲۴ - حداکثر ارتفاع توده کود دامی

۴- در پایان، توده را کاملاً مرطوب و مجدداً تا جایی که ممکن است فشرده کنید. به نحوی که مختصری آب (زه‌آب) از زیر آن خارج گردد (شکل ۱-۲۵).



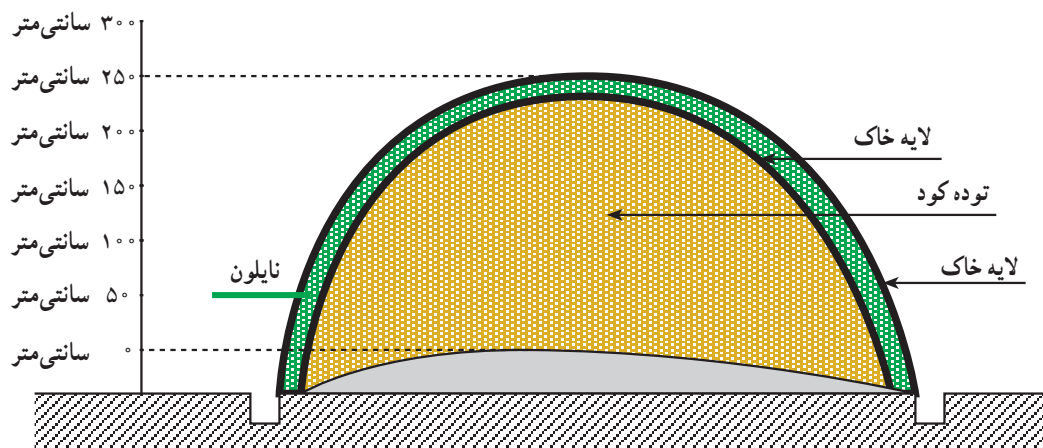
شکل ۲۵-۱- اضافه کردن آب به توده کود دامی

- ۵- عمل مرطوب کردن را تا یک هفته به‌طور روزانه یا یک‌روز در میان، ادامه دهید. دقت کنید که در هر نوبت، ابتدا از آب چاهک برای مرطوب کردن استفاده کنید.
- ۶- پس از یک هفته، توده را با لایه نازکی از خاک پوشش دهید. (شکل ۲۶-۱).



شکل ۲۶-۱- پوشش دادن توده کود با یک لایه خاک

- ۷- نایلون گلخانه‌ای را روی توده انداخته، تمام اطراف آن را محصور کنید.
- ۸- مجدداً با ریختن لایه نازکی از خاک، نایلون و توده کود دامی را از عوامل نامساعد جوی مصون بدارید (شکل ۲۷-۱).



شکل ۲۷-۱ پوشش دادن کود با دو لایه خاک و یک لایه نایلون

۹- توده را به مدت ۶-۷ ماه به همین ترتیب نگهداری کنید.

۱۰- در طول مدت فوق ۲ تا ۳ مرتبه توده را به هم زده، مجدداً مرطوب، فشرده و محصور نمایید.

دقت کنید: در صورتی که انباشت کود بتدریج صورت گرفته، آن را به صورت توده‌ای به نحوی که سطح تماس کود و هوا در حداقل باشد انباشته کنید و تا نوبت بعد آن را فشرده، مرطوب و محصور نگهدارید.

#### ۴-۵-۱- عمل‌آوری کود گیاهی (خاکبرگ):

در مرحله اول اصلاح خصوصیات فیزیکی بستر کاشت و در مرحله بعدی تأمین بخشی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه می‌باشد.

کود گیاهی که به نام «خاکبرگ» معروف می‌باشد، یکی از ترکیبات اصلی بستر کاشت گله‌ها و گیاهان زمینی است. اهمیت خاکبرگ‌ها

#### فعالیت عملی<sup>۱</sup> شماره ۱۰

##### موضوع: تهیه خاکبرگ

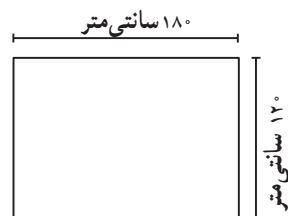
ابزار، وسایل و امکانات مورد نیاز: ابزار و مصالح ساختمانی با توجه به شرایط، برگ‌های درختان، نایلون گلخانه‌ای، کاه و کلش، تجهیزات ایمنی فردی، متر، بیل و چهار شاخ، حشره کش و سم پاش کوچک، آبپاش، کود اوره

##### شرح عملیات

۱- محل مناسبی از حاشیه باغ یا مزرعه را برای جمع کردن و عمل‌آوری برگ‌ها تعیین کنید.

۱-۱- دقت کنید که محل مورد نظر، در پناه دیوار باغ و فاقد ارزش کشاورزی

باشد.

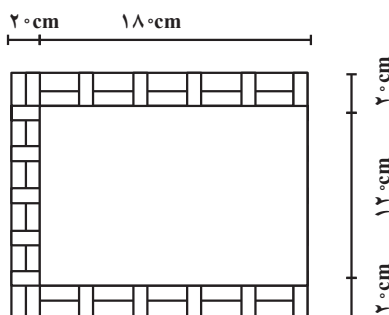


شکل ۲۸-۱

۲- به ابعاد مثلاً ۱۲۰ در ۱۸۰ سانتیمتر خط‌کشی کنید (شکل ۲۸-۱).

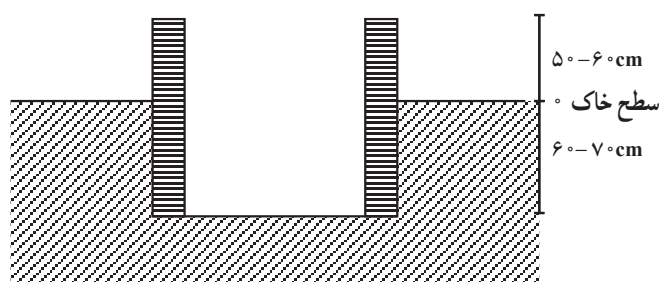
۱- انجام این فعالیت محدود به زمان خاصی نیست و در طول سال تحصیلی انجام خواهد گرفت.

- ۳- دور تا دور زمین، بجز یک عرض آن را به ارتفاع ۵۰ تا ۶۰ سانتیمتر دیوارچینی کنید.  
۳-۱- قطر دیوار حداقل ۲۰ سانتیمتر باشد (شکل ۱-۲۹).



شکل ۱-۲۹

- ۴- خاک درون جایگاه را کنده، در پشت دیوار با یک شیب مناسب توده و فشرده کنید.  
۵- در سمتی که دیوار نچیده‌اید شیب ملایمی برای تردد کارگر با فرغون ایجاد کنید.  
۵-۱- خاک این محل را هم پشت دیوارها توده کنید.  
۶- کندن درون سه دیواری را تا حدی ادامه دهید که عمق کف گودال تا بالای دیوارها، حداقل به ۱۲۰ سانتیمتر برسد (شکل ۱-۳۰).

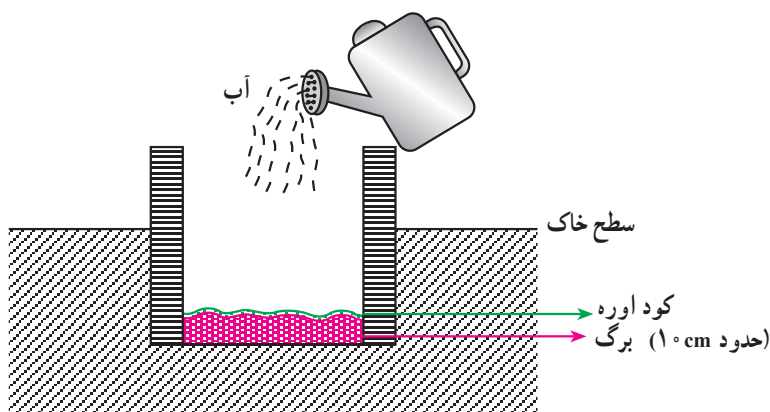


شکل ۱-۳۰

- ۷- چنانچه برگهای در دسترس زیاد است، تعداد گودالها و نیز طول آنها را افزایش دهید.  
۷-۱- دقت کنید ایجاد حداقل دو گودال مطلوب است.  
۸- برگهای خزان‌شده درختان را جمع‌آوری کنید.  
۸-۱- سعی کنید برگهای دارای رگبرگهای خیلی خشبی را انتخاب نکنید.  
۸-۲- برگهای اغلب درختان میوه و درختان و درختچه‌های زینتی مطلوب هستند.

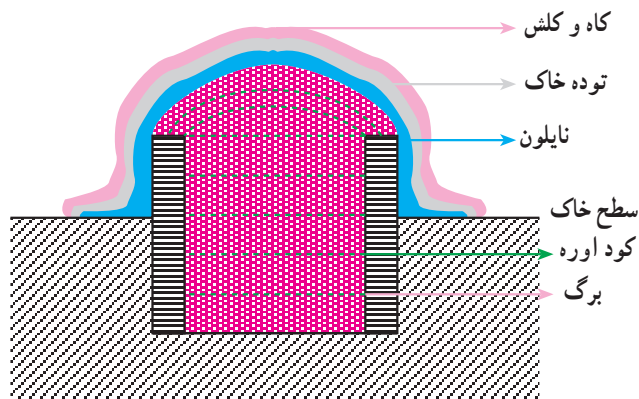


- ۹- برگها را در نقطه‌ای نزدیک گودال یا به‌طور موقت در یکی از گودالها توده کنید.
- ۱۰- وقتی حجم برگهای جمع‌آوری شده تقریباً معادل حجم گودال گردید، اقدام به انباشت و عمل‌آوری آن کنید.
- ۱۱- برگها را به‌تدریج به داخل یک گودال منتقل کرده، در سطح آن به نحوی گسترده و فشرده کنید که ارتفاع آن به ۱۰ سانتیمتر برسد.
- ۱۲- بر روی برگها ۲۰۰-۱۰۰ گرم کود اوره بپاشید.
- ۱۲-۱ هر قدر خشکی و خشبی بودن برگها بیشتر است مقدار کود اوره را افزایش دهید.
- ۱۳- بر روی لایه ایجاد شده (۱۰ سانتیمتر برگ و کود اوره) با آبپاش مقداری ادرار دام یا آب پاشیده، مرطوب کنید (شکل ۳۱-۱).



شکل ۳۱-۱

- ۱۴- بقیه برگها را به همین ترتیب لایه‌لایه به گودال افزوده، متراکم کنید.
- ۱۵- پس از ایجاد هر لایه، کود اوره و آب یا ادرار لازم را اضافه کنید.
- ۱۶- پس از پر شدن حجم گودال کاملاً آن را فشرده نمایید و با کشیدن نایلون - سطح بالایی و اطراف گودال را کاملاً محصور کنید.
- ۱۶-۱ دقت کنید که نایلون سوراخ و فرسوده نباشد.
- ۱۶-۲ دقت کنید که توده برگها کاملاً محصور باشد و هوا به آنها نفوذ نکند.
- ۱۷- با ریختن لایه‌ای نازکی از خاک و سپس گاه و گاه بر روی نایلون، آن را از تابش مستقیم آفتاب محافظت نمایید (شکل ۳۲-۱).



شکل ۳۲-۱

۱۸- حدود سه هفته بعد، به گودال سرکشی کنید.

۱۹- مواد روی نایلون و نایلون را کنار بزنید.

۲۰- توده را با چهارشاخ یا بیل کاملاً به هم زده، مجدداً در همان گودال یا گودال مجاور توده کنید.

۲۱- توده را کاملاً فشرده و تا حدی مرطوب کنید و سپس محصور سازید.

۲۲- عمل به هم زدن، مرطوب کردن و محصور کردن را، هر ۳ تا ۴ هفته یک‌بار تکرار کنید.

۲۳- در نوبتهای بعد، وقتی احساس کردید دمای توده کاهش یافته است، فاصله به هم زدن را بیشتر کنید.

۲۴- حداقل ۸ ماه بعد، خاکبرگ شما آماده استفاده است.

۲۴-۱- دقت کنید خاکبرگهایی مطلوب و مناسب هستند که حداقل ۳ سال انباشته شده باشند.

۲۵- خاکبرگهای عمل آمده، کاملاً تیره‌رنگ و یکنواخت می‌باشند.

۲۶- خاکبرگهای آماده شده را از سرند عبور داده، مواد خشبی و تجزیه نشده آنها را جدا کنید.

۲۷- خاکبرگها را کیسه‌گیری و در محل مناسبی نگهدارید.

۲۸- پس از هر بار عملیات، وسایل کار خود را تمیز کرده، تحویل دهید.

۲۹- گزارش کار خود را در دفتر ثبت کنید و به تأیید مربی برسانید.

## ۵-۵-۱- کمپوست و عمل‌آوری آن: کمپوست

عبارت است از زباله شهری و مواد زاید طبیعی (گیاهی و جانوری) و پس‌مانده‌های خانگی و کارخانجات تهیه مواد غذایی که تحت شرایط پوسیدگی قرار گرفته و شکل اولیه خود را ازدست داده و به‌صورت پودر درآمده باشد.

زباله‌های خانگی، خاکستر و براده‌های چوب، مواد زاید

کشتارگاههای دام و طیور (خون، پودر استخوان و ...) مواد

زاید کارخانجات تهیه فرآورده‌های غذایی و هر نوع موادی که

منشأ طبیعی و قابلیت تجزیه و تخمیر دارند در تهیه کمپوست،

مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۳۳-۱- انباشتن ضایعات کشاورزی برای تبدیل به کمپوست

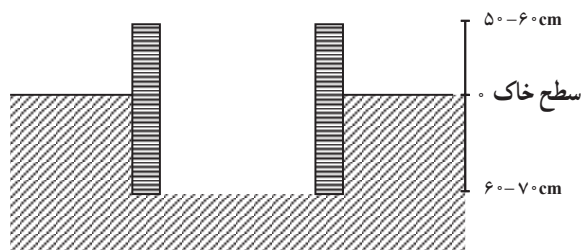
## فعالیت عملی<sup>۱</sup> شماره ۱۱

موضوع: تهیه کمپوست.

ابزار، وسایل و امکانات موردنیاز: ابزار و مصالح ساختمانی با توجه به شرایط، زباله تفکیک شده، چکمه، ماسک، دستکش و لباس کار، بیل، نایلون گلخانه‌ای، غلتک دستی، کود آمونیوم دی فسفات، کاه و کلش

شرح عملیات

۱- همانند تهیه خاکبرگ، موارد ۱ تا ۷ را انجام دهید (شکل ۳۴-۱).



شکل ۳۴-۱

- ۲- مواد طبیعی زاید موجود در اطراف خود را جمع‌آوری کنید. زباله، پوست میوه‌ها، مازاد غذا و پس مانده سفره، باقی مانده سبزیجات، مواد زاید از پاک کردن گوشت قرمز، مرغ، ماهی و ... همه را جمع‌آوری کنید.
- ۳- در هنگام جمع‌آوری به نکات ایمنی و بهداشتی توجه کنید.

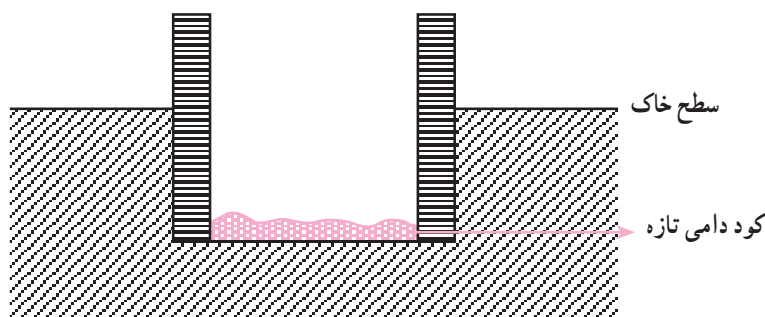
۱- زمان این فعالیت با توجه به اوقات آزاد کلاس می‌باشد.

۱-۳- استفاده از ماسک دهنی، دستکش و چکمه ضروری است.

۴- موادی از جمله نایلون، فلزات، شیشه، سنگ، لاستیک و پلاستیک و هر چیز غیرآلی را از آنها جدا کنید.

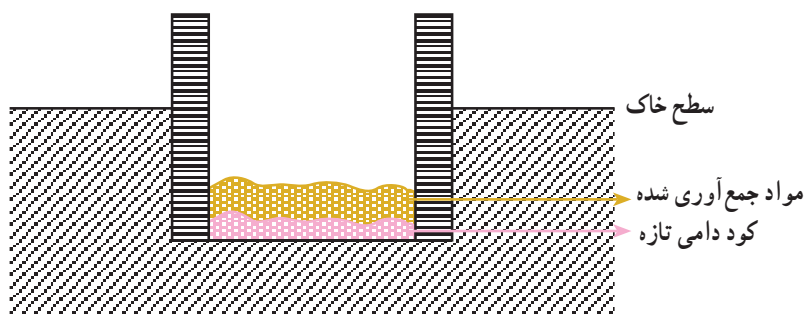
دقت کنید: مواد غیربهداشتی از جمله قوطیهای سم، داروها و غیره را حتماً جدا کنید.

۵- کود دامی تازه به ضخامت حدود ۱۰ سانتیمتر در کف گودال بریزید و آن را فشرده کنید (شکل ۱-۳۵).



شکل ۱-۳۵

۶- مواد جمع‌آوری شده را به ضخامت ده سانتیمتر در گودال بریزید و با چکمه یا غلتک آسفالت دستی، آن را کاملاً کوبیده و فشرده کنید (شکل ۱-۳۶).

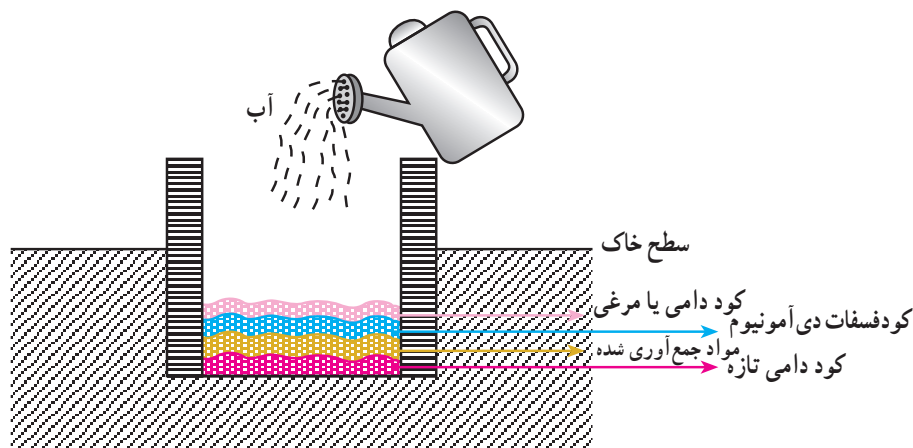


شکل ۱-۳۶

۷- به توده، حدود نیم کیلوگرم فسفات دی‌آمونیم اضافه کنید.

۸- به توده، یک لایه حدود ۲ تا ۳ سانتیمتر کود دامی (تازه یا پوسیده از هر نوع دام یا طیور) اضافه کنید.

۹- با آبپاشی توده را مرطوب کنید. مقدار آب را با توجه به درجه خشکی مواد تعیین نمایید (شکل ۱-۳۷).

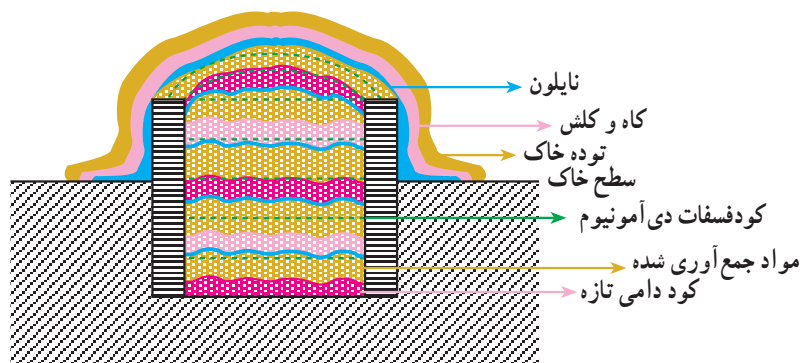


شکل ۱-۳۷

۱۰- لایه‌های بعدی را تا پرشدن گودال به همین ترتیب انباشته کنید.

۱۱- پس از پرشدن گودال (به صورت کاملاً فشرده)، اطراف آن را با نایلون گلخانه‌ای کاملاً محصور و در برابر هوا، نفوذناپذیر کنید.

۱۲- روی نایلون را با خاک و کاه و کلش، کاملاً پوشش دهید (شکل ۱-۳۸).



شکل ۱-۳۸

۱۳- با ایجاد پشته‌ای در دهانه گودال، مانع از جریان احتمالی آب و نفوذ آن به داخل توده شوید.

۱۴- محوطه اطراف را با حشره کش مناسب سم‌پاشی کنید. (نوع و مقدار سم را از کارشناس مربوط جویا شوید.)

۱۵- حدود ۲ تا ۳ ماه بعد از پوشش دادن توده به محل مراجعه کنید.

۱۶- با برداشتن سرپوش توده، آن را کاملاً تخلیه کنید و به هم بزنید و دوباره در گودال بریزید و فشرده سازید.

**دقت کنید:** در صورت امکان به گودال مجاور منتقل کنید.

– رعایت نکات بهداشتی را فراموش نکنید.

– در صورت لزوم سم‌پاشی کنید.

۱۷– مجدداً توده را انباشته، مرطوب و فشرده کنید.

۱۸– عملیات به هم زدن، مرطوب کردن و فشردن را هر ۲ تا ۴ هفته یک‌بار تکرار کنید.

۱۹– پس از ۶ ماه، از توده برای اصلاح ساختار فیزیکی خاک و بهبود حاصلخیزی آن استفاده کنید.

۲۰– پس از هر عملیات ابزار و وسایل خود را تمیز کرده، تحویل دهید.

۲۱– گزارش کار خود را به تأیید مربی برسانید.

### سوالاتی برای بحث بیشتر

– کود سبز چیست؟ گیاهان مورد استفاده چه خصوصیتی باید داشته باشند؟ چرا؟

– اهمیت اصلاحی کودهای آبی بیشتر است یا اهمیت تغذیه‌ای آنها؟ چرا؟

### تحقیق کنید: (مطالعاتی – کتابخانه‌ای)

چرا توصیه می‌شود که کود دامی را برای عمل‌آوری، هرچه بیشتر فشرده و مرطوب کنید.

### آزمون نهایی

۱– مناسب‌ترین شیب برای زراعت در اراضی متوسط بافت چه قدر است؟

۲– چرا باید نایلون و ناخالصیهای دیگر را از سطح مزرعه خارج سازیم؟

۳– مساحت یک ۶ ضلعی منظم که محیط آن ۲۴ سانتیمتر است، چند سانتیمترمربع می‌باشد؟

۴– آیا نوع بافت خاک بر نفوذپذیری آب در خاک تأثیر دارد؟ چگونه؟

۵– به نظر شما اگر pH خاک به نحوی باشد که اجازه انحلال و جذب یک عنصر غذایی را از طریق خاک ندهد، در کوتاه مدت برای رفع آن کمبود چه باید کرد؟

۶– کمپوست چیست؟

۷– چه رابطه‌ای بین مقدار حاصلخیزی زمین، عملکرد محصول و مصرف آب وجود دارد؟

۸– چرا نباید کود دامی را مدت زیادی در سطح زمین باقی گذاشت و باید در اولین فرصت، آن را زیر خاک

برد؟

۹– اگر وزن کود حمل‌شده با یک فرغون، ۱۰ کیلوگرم باشد و این کود در سطح ۴ مترمربع توزیع گردد،

میزان پخش کود در هکتار چه قدر خواهد بود؟

## پیمانه مهارتی (۲)

# خاک‌ورزی اولیه

### هدف کلی

توانایی اجرای عملیات شخم

هدفهای رفتاری: در پایان این پیمانه مهارتی فراگیر باید:

- ۱- شرایط، زمان و مکان اجرای شخم را به درستی تشخیص دهد.
- ۲- موقع اجرای شخم را با توجه به نوع گیاه و تاریخ کاشت تعیین کند.
- ۳- اطلاعاتی از چگونگی و شرایط اجرای شخم در منطقه فراهم نماید.
- ۴- عمق شخم را با توجه به نوع خاک، گیاه و سایر شرایط تعیین کند.
- ۵- ماشینهای شخم را تشخیص دهد.
- ۶- ماشینهای شخم را به درستی اتصال و تنظیم نماید.
- ۷- زمین مزرعه را برای اجرای شخم تقسیم‌بندی کند.
- ۸- مزرعه را شخم بزند.
- ۹- ماشینهای شخم را تمیز کرده، تحویل دهد.

## فهرست

۳۳	پیمانہ مهارتی ۲ - خاک ورزی اولیه
۳۶	۲-۱ - شخم
۳۶	۲-۲ - اهداف شخم
۳۶	۲-۳ - زمان و فصل مناسب شخم
۴۲	۲-۴ - عمق شخم
۴۵	۲-۵ - ماشینهای شخم
۵۰	۲-۶ - اجرای شخم
۷۰	۲-۷ - نیمه شخم
۷۴	۲-۸ - شخم در شرایط خاص



### پیش‌آزمون

- ۱- نفوذ آب به داخل زمینهای سخت و سنگین بیشتر است یا زمینهای پوک و سبک؟ چرا؟
- ۲- چند گیاه زراعی را که در پاییز کاشته می‌شوند نام ببرید.
- ۳- خاک سطح‌الارض چه تفاوتی با خاک تحت‌الارض دارد؟ چگونه این دو قشر قابل تشخیص هستند؟
- ۴- با کوتاه و بلند کردن بازوی وسطی (سوم) تراکتور به چه تنظیمی می‌توان رسید؟ چگونه؟
- ۵- واحد اندازه‌گیری عمق چیست؟
- ۶- سرعت تراکتور در مزرعه به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۷- در موقع کار با ماشین در مزرعه، چه شرایط آب و هوایی نامطلوب محسوب می‌شوند؟

## ۲- خاک‌ورزی اولیه

### ۲-۱- شخم

اجرای شخم، یکی از مهمترین و اصلی‌ترین مراحل آماده‌سازی زمین است که به آن «خاک‌ورزی اولیه» نیز می‌گویند. شخم برحسب تعریف عبارت است از «کندن، برگرداندن و نرم کردن خاک زراعی».

بذر، با همهٔ کوچکی، دارای کلیهٔ خصوصیات و تواناییهای گیاه اصلی است. از این رو، باید در بستری مناسب قرار گیرد تا بتواند آن خصوصیات را از خود نشان دهد. بهترین بذور با عالی‌ترین خصوصیات در یک بستر بد یا نامناسب، هرگز عملکرد و کیفیت مطلوبی نخواهند داشت. سخت یا فشرده‌بودن زمین، وجود کاه و کلش و علفهای هرز در سطح خاک، کمبود مواد آلی و عناصر غذایی، از جمله نشانه‌های نامناسب بودن بستر بذر است.

### ۲-۲- اهداف شخم

هرچند هدف اصلی در شخم، شکستن سختی یا مقاومت فیزیکی خاک در مقابل بذر با خروج جوانه است، لیکن با اجرای آن، اهداف دیگری نیز به شرح زیر تأمین می‌گردد:

- ۱- پوک کردن خاک زراعی
- ۲- دفن کردن بقایای محصول قبلی و کودهای

آلی

- ۳- بالا آوردن مواد معدنی و آلی موجود در عمق
- ۴- مهار علفهای هرز و پیشگیری از آفات و امراض

گیاهی

### ۲-۳- زمان و فصل مناسب شخم

انجام شخم در هر زمان و به صورت دلخواه نه ممکن است و نه درست. در انتخاب زمان و فصل مناسب شخم باید به شرایط خاک، شرایط آب و هوایی منطقه و خصوصیات گیاهی توجه نمود و سپس اقدام به برنامه‌ریزی کرد.

#### ۲-۳-۱- شرایط خاک: رطوبت خاک، از عوامل

تعیین‌کننده برای انتخاب زمان مناسب شخم است. از قدیم گفته‌اند: زمین را فقط در حالت «گاورو» شخم بزنید. گاورو، یک اصطلاح قدیمی و اصیل است. امروزه با وجودی که گاو به عنوان نیروی کششی، از شخم تقریباً حذف شده، ولیکن، این اصطلاح همچنان به قوت خود باقی است.

خاک یا زمینی گاورو است که میزان رطوبت آن نه چندان زیاد باشد که به صورت گل به پای گاو (یا پهنهٔ بیل و لاستیک تراکتور و خیش گاواهن) بچسبد و نه چندان کم که سفت و خشک شود و در اثر حرکت دام (یا ماشینهای کشاورزی)، از سطح آن گرد و خاک بلند شود.

بنابراین حالت گاورو بودن، حد میانی دو حالت مذکور است. ماشینهای شخم در حالت گاورو مناسبترین عملکرد را دارند. شخم، در حالتی که رطوبت خاک بیش از حد گاورو باشد، ایجاد کلوخه‌های صفحه‌ای با سطح براق می‌نماید. این کلوخه‌ها پس از خشک شدن فوق‌العاده سفت می‌شوند که حتی با پتک به سختی می‌توان آنها را خرد و نرم نمود (شکل ۲-۱).



شکل ۲-۱

### فکر کنید

آیا اهداف شخم، در اجرای شخم زمین غیرگاورو تأمین می‌شود؟ چرا؟

### بحث کنید

اجرای شخم در وضعیتی که رطوبت زمین بیش از حد گاورو باشد چه مشکلات دیگری در خاک و ماشین ممکن است ایجاد نماید؟ این مشکلات در چه نوع خاکی بیشتر است؟ چرا؟



شکل ۲-۲

شخم در خاکی که رطوبت آن کمتر از حد گاورو می‌باشد نیز نباید صورت گیرد. زیرا از یک سو ادوات شخم به خوبی به درون خاک نفوذ نمی‌کنند و از سوی دیگر باعث تشکیل کلوخه‌های بزرگ مدور می‌شود (شکل ۲-۲).

## فکر کنید

چرا ادوات شخم در خاک خیلی خشک به خوبی نفوذ نمی کنند؟

## بحث کنید

آیا میزان رطوبت همه خاکها در حالت گاورو یکسان است؟ (تغییر جدول زیر به شما کمک می کند)

## تفسیر کنید

نوع خاک	میزان رطوبت در حالت گاورو (درصدی از ظرفیت زراعی)
سبک	۷۰-۲۰
متوسط	۶۰-۴۰
سنگین	حدود ۵۰

جدول ۱-۲

## بحث کنید

با توجه به تفسیر فوق، فرصت اجرای شخم در چه نوع خاکی بیشتر است؟  
- در پاییز ابتدا باید زمینهای سنگین را شخم بزنیم یا سبک را؟ در بهار چگونه؟ چرا؟

## فعالیت عملی شماره ۱

موضوع: تعیین گاورو بودن زمین به روش صحرایی

ابزار و وسایل مورد نیاز: بیل یا بیلچه

شرح عملیات:

۱- چند نقطه از سطح مزرعه را انتخاب کنید.

دقت کنید: نقاط انتخابی، نماینده کل مزرعه باشد.

۲- قسمت نسبتاً خشک سطحی آنها را، به عمق ۲ تا ۳ سانتیمتر، با بیل یا بیلچه کنار بزنید.

۳- به عمق ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر از خاک محل نمونه برداری را برداشت کرده، به کناری بریزید.

۴- از محل نمونه برداری اولیه ذکرشده در بند (۳) برشی به عرض ۳ تا ۵ و به عمق ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر

برداشت کنید.

۵- خاک برش را مخلوط کرده، توده ای یکنواخت ایجاد کنید.

۶- مشتی از توده همگن را در کف دست خود قرار دهید.

۷- با فشار آوردن به آن سعی کنید یک گلوله بسازید.

دقت کنید : اگر گلوله ایجاد نشود، رطوبت خاک کمتر از حد گاورو یا خشک است (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳

۸- در صورتی که گلوله ایجاد گردید، آن را در حالی که ایستاده اید به طرف زمین رها کنید (شکل ۲-۴).



شکل ۲-۴



دقت کنید: چنانچه گلوله در برخورد با زمین از هم پاشیده شد، خاک مزرعه شما گاورو است. (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵

و چنانچه از هم پاشیده نشد، بلکه لهیده شد (شکل ۲-۶-الف) و یا اینکه کف دست شما خیلی خیس و گلی شد، (شکل ۲-۶-ب) رطوبت خاک مزرعه شما بیش از حد گاورو می‌باشد.



شکل ۲-۶-الف



شکل ۶-۲-ب

۹- ابزار و وسایل کار خود را تمیز کرده، تحویل دهید.

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

گیرد. باد شدید، بارندگی، سرما، یخبندان و گرمای شدید در زمان اجرای شخم، بسیار نامطلوب است.

۲-۳-۲- شرایط آب و هوایی منطقه در زمان شخم: اجرای شخم باید در شرایط آب و هوایی مناسبی صورت

### بحث کنید

تأثیر نامطلوب هریک از عوامل مذکور را بر روی ماشین، راننده و خاک بررسی کنید.

تعیین می‌شود:

۱. یک شخم متوسط یا عمیق، ۲ تا ۳ هفته قبل از کاشت
۲. یک شخم عمیق یا خیلی عمیق در پاییز (شخم اولیه) و یک شخم سطحی حدود ۲ تا ۳ هفته قبل از کاشت (شخم ثانویه یا تکمیلی) در بهار.

۲-۳-۳- خصوصیات گیاهی و زمان شخم: برخی

از گیاهان نسبت به سرما مقاوم هستند. می‌توان این گیاهان را در پاییز کشت نمود. زمان شخم این گیاهان در اواخر تابستان یا در پاییز، ۲ تا ۳ هفته قبل از کاشت صورت می‌گیرد. برخی دیگر از گیاهان مقاومت زیادی در برابر سرما ندارند. زمان کاشت این گیاهان در بهار یا تابستان است و به دو شکل زیر

### بحث کنید

شخم پاییزه برای کشت بهاره در مناطقی که امکان فرسایش آبی و بادی وجود دارد نباید انجام گیرد. چرا؟

## فکر کنید

چرا هر قدر منطقه ای گرم و خشک باشد باید فاصله بین شخم و کاشت کوتاهتر در نظر گرفته شود؟

## جمع آوری اطلاعات

– در مزارع اطراف شما، چه گیاهانی را در پاییز و چه گیاهانی را در بهار می کارند؟

– برای کاشت هریک، چه زمانی شخم می زنند؟

## ۲-۴- عمق شخم

عواملی چون عمق خاک زراعی، روش کشت و کار، نوع

گیاه مورد کاشت، فصل شخم و اهداف جانبی، تعیین کننده عمق

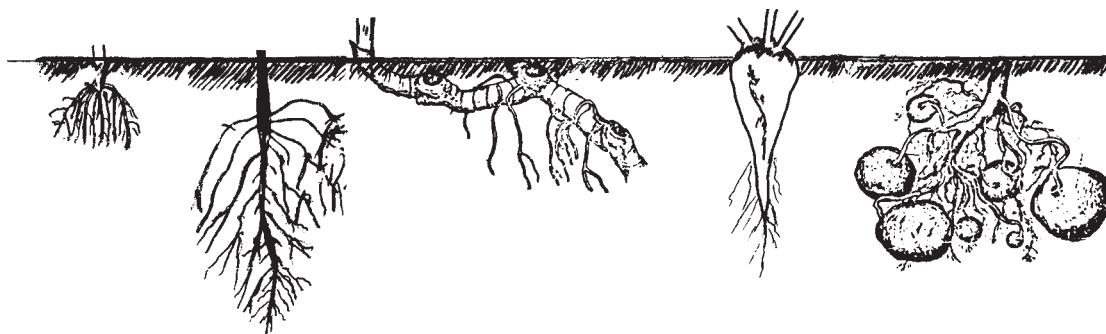
شخم هستند.

فاصله عمودی بین کف زمین شخم خورده و سطح زمین

شخم نخورده را «عمق شخم» می گویند (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۷



د: ریشه راست لوبیا ه: ریشه افشان گندم

ج: ریزوم اختر

ب: چغندر قند

الف: غده های سیب زمینی

شکل ۲-۸



تا  $\frac{2}{3}$  و شخم سطحی، کمتر از  $\frac{1}{4}$  خاک سطح الارض را زیرورو می نماید.

در فرهنگ عامه، شخمهای با عمق بیش از ۳۰ سانتیمتر را خیلی عمیق، حدود ۳۰ سانتیمتر را عمیق و ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر را متوسط و ۸ تا ۱۵ سانتیمتر را شخم سطحی می‌گویند.

در کشاورزی، عمق شخم را با واحد طول نمی‌توان بیان کرد. بلکه این میزان، برحسب نسبتی از خاک زراعی بیان می‌شود. چنانچه شخمی تمام خاک سطح الارض (رویین) را زیر و رو کند آن را «شخم عمیق» می‌گویند. اگر علاوه بر خاک سطح الارض بخشی از خاک تحت الارض (زیرین) را نیز شامل شود به آن، «شخم خیلی عمیق» گفته می‌شود. شخم متوسط  $\frac{1}{4}$

## جمع آوری اطلاعات

حداقل از پنج کشاورز منطقه، در مورد عمق شخم برای کاشت پنج گیاه کاشت شده در منطقه خود پرسش کنید و اطلاعات خود را در جدول زیر بیاورید.

جدول ( ) اطلاعات جمع آوری شده از زارعین منطقه ..... در مورد عمق شخم					
نام محصول و محل	۱ گندم و جو	۲ .....	۳ .....	۴ .....	۵ .....
معدل					

در متن جدول عمق شخم به سانتیمتر، به وسیله هریک از فراگیران به طور جداگانه ثبت شود (جدول ۲-۲).

با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده، موارد زیر را محاسبه کنید:

– میانگین عمق شخم برای هریک از محصولات جدول خود را به دست آورید.

– میانگین عمق شخم را برای هریک از محصولات با توجه به آمار جمع‌آوری شده از سوی کل کلاس،

بہ دست آورید۔

## فکر کنید

- عمق شخم در کدام محصول بیشتر است؟ چرا؟
- کمترین عمق شخم مربوط به چه گیاهی است؟ چرا؟

## تحقیق کنید

با توجه به پروفیل خاک مزرعه محل تحصیل خود، اندازه شخمهای خیلی عمیق، عمیق، متوسط و سطحی را به سانتیمتر پیدا کنید.

## فکر کنید

با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده و تحقیقات صورت گرفته، زارعین محل تحصیل شما بیشتر چه نوع شخمی (از نظر عمق) اجرا می‌نمایند؟ علت آن را به بحث بگذارید.

- ۱- هر ۴ تا ۵ سال یک بار انجام شود.
  - ۲- در هر نوبت حداکثر به اندازه ۱/۰ عمق خاک روئین از خاک زیرین به آن اضافه شود.
  - ۳- این عمل با افزودن کودهای آلی همراه باشد.
- زیاد بودن عمق خاک زراعی، یک صفت مطلوب و نشانگر درجه ترقی کشاورزی یک منطقه است. اختلاط خاک زیرین با خاک روئین، یکی از روشهای افزایش عمق خاک زراعی است ولیکن این عمل باید با دقت فراوان و با رعایت نکات زیر صورت گیرد:

## محاسبه کنید

اگر بخواهیم عمق ۳۰ سانتیمتری خاک روئین خود را افزایش داده، به ۴۰ سانتیمتر برسانیم حداقل چند سال وقت لازم است؟

## فکر کنید

- کدام یک از شخمها خیلی عمیق است؟
- الف – شخم ۲۵ سانتیمتری در خاکی که عمق سطح الارض آن ۲۰ سانتیمتر است.
- ب – شخم ۳۵ سانتیمتری در خاکی که عمق سطح الارض آن ۵۰ سانتیمتر است.

## ۵-۲- ماشینهای شخم

سابقهٔ احتمالی خاک‌ورزی به چندین قرن می‌رسد. ابزارهای اولیه شخم بسیار ساده بوده‌اند مانند سنگهای نوک‌تیز، شاخ حیوانات یا چوبهای زاویه‌دار (شکل ۹-۲). انسان با دست خود از این ابزار در خاک‌ورزی سطحی استفاده می‌کرده است. تکامل تدریجی منجر به پیدایش کج‌بیل (شکل ۱۰-۲) و ابزار شخم پایی (بیل) گردید (شکل ۱۱-۲) ابزارهایی که هزاران سال مورد استفاده قرار گرفته‌اند و در این مدت، تغییرات جزئی هم در ساختمان آنها ایجاد شده است ولی هنوز هم کاربرد دارند.



شکل ۹-۲- چوب چنگالی



شکل ۱۱-۲- سمت راست بیل شخم - سمت چپ بیل ساختمانی



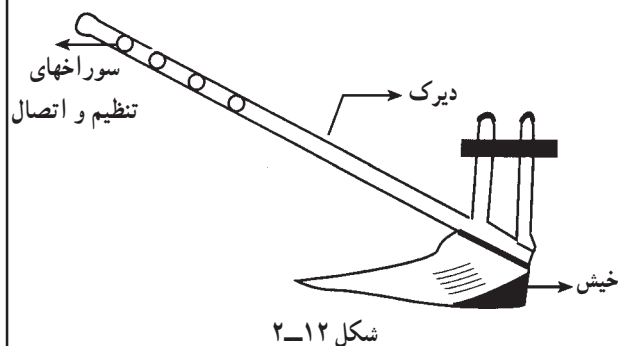
شکل ۱۰-۲- کج‌بیل

## بحث کنید

بیل نسبت به ابزارهای اولیه چه مزیت‌هایی دارد؟

## فکر کنید

وجه اشتراک تمام ابزارهای نامبرده چیست؟



شکل ۲-۱۲



شکل ۲-۱۳

پیشرفت و تکامل بیشتر در این زمینه، منجر به استفاده از دام (الاغ، گاو و اسب) به عنوان نیروی کششی ابزار شخم گردید (شکل ۲-۱۲).

اولین آثار مربوط به استفاده از این قبیل ادوات، در مهرهای به دست آمده از سومربها در ۳۵۰۰ سال قبل از میلاد مشاهده شده است. این شکل از خاک ورزی هزاران سال ثابت بود و به تدریج قطعاتی برای هدایت بهتر و عمق عمل بیشتر به آن اضافه گردید. و همچنین سوک (قسمت عامل در خاک) از فلز ساخته شد (شکل ۲-۱۳).

## بحث کنید

– آیا یک شخم کامل که شامل کندن، برگرداندن و نرم کردن است با گاواهن ایرانی انجام می گرفت؟ چرا؟

## فکر کنید

– شخم با گاواهن ایرانی با توجه به شرایط کشور ما چه محاسنی داشت؟

شخم مکرر و نرم کردن ممتد خاک رمز موفقیت تلقی شده و این امر موجب توجه هرچه بیشتر به ابزارهای شخم و تکامل آنها از نظر شکل و ساختمان گردید.

در قرن هجدهم تا اواخر قرن نوزدهم، نظریه ای رایج شد مبنی بر اینکه گیاه از ذرات ریز خاک تغذیه می کند از این رو، هرچه خاک بیشتر شخم زده شود، گیاه، ذرات بیشتری از غذا، جذب می کند و عملکرد آن افزایش می یابد. براساس این نظریه،

## فکر کنید

نظریه مذکور که از سوی محققین ارزیابی<sup>۱</sup> مطرح شده بود با گذشت زمان مردود شناخته شد ولیکن تأثیر به‌سزایی در افزایش عملکرد داشت. چرا؟



شکل ۲-۱۴

در اوایل قرن بیستم، به نقش حقیقی شخم که تهویه خاک، بهبود قابلیت دسترسی عناصر غذایی، نفوذ بهتر ریشه‌ها، کنترل علفهای هرز، شکستن لایه‌های فشرده خاک و غیره می‌باشد، پی برده شد و بر این اساس، از دفعات شخم کاسته و بر عمق آن افزوده گردید. جایگزین نمودن تراکتور به جای دام و گاواهنهای برگرداندار، این اهداف را محقق ساخت.

گاواهنهای برگرداندار، اعم از سوک‌دار یا بشقابی، از رایج‌ترین ماشینهای شخم محسوب می‌شوند و کارایی بسیار بالایی دارند. در سیر تکامل این ماشینها تغییرات چشمگیری به عمل آمد تا برای انواع خاکها و شرایط آب و هوایی متفاوت، ماشینهای شخم مناسبی طراحی گردید (شکلهای ۲-۱۴ الی ۲-۱۸).



شکل ۲-۱۵

<sup>۱</sup> Tull (1731), Wallden (1891)





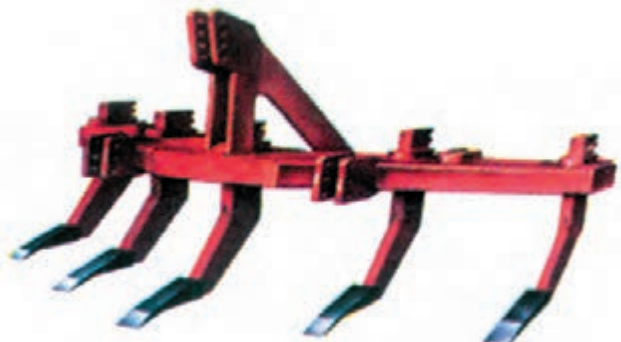
شکل ۱۶-۲



شکل ۱۷-۲ گاو آهن بشقابی



شکل ۱۸-۲



شکل ۱۹-۲- گاواهن قلمی (جیزل)

در مناطق خشک، وجود گرمای شدید، تبخیر بسیار زیاد، طولانی‌بودن فصل خشکی، بارندگی بی‌قاعده و گاه، به‌صورت رگبار و در نتیجه خطر بروز سیل، و به تبع آن، خطر همیشگی فرسایش، ایجاب می‌نمود که ماشینهای جدید برای شخم طراحی گردد. اساس این ماشینها بر حفظ پوشش سطح خاک و رطوبت آن و در نتیجه ممانعت از فرسایش خاک بوده است.

گاواهنهای قلمی (اسکنه‌ای) (شکل ۱۹-۲) و پنجه‌غازی (شکل ۲۰-۲)، علاوه بر اینکه خاک را بر نمی‌گردانند تا رطوبت آن هدر رود و یا زمین را از پوشش گیاهی لخت نمی‌کنند تا فرسایش ایجاد شود، محاسن دیگری چون سبکی وزن و سرعت عمل بیشتر نیز دارند.



شکل ۲۰-۲- گاواهن پنجه‌غازی

## فکر کنید

چرا سبکی ماشین شخم یا هر ماشینی بر روی زمین زراعی، یک حسن تلقی می‌شود؟

«زراعت با حداقل خاک‌ورزی<sup>۱</sup>» و حتی «بدون خاک‌ورزی<sup>۲</sup>» و «زراعت در جاکلشی<sup>۳</sup>» مطرح و قابل توجه هستند.

هرچند گاواهنهای اسکنه‌ای و پنجه‌غازی بهترین وسیله شخم در دیمزارها هستند ولیکن کارایی بسیار مطلوبی هم در اراضی آبی دارند. زیرا امروزه روشهایی از زراعت تحت عنوان

۱- minimum tillage

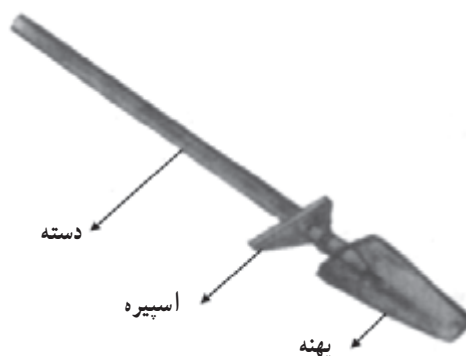
۲- no -tillage

۳- Stubble - mulch farming

## ۶-۲- اجرای شخم

### فعالیت عملی شماره ۲

موضوع: اجرای شخم معمولی با بیل (عمق ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر)  
ابزار و امکانات مورد نیاز: به ازای هر نفر یک عدد میل معمولی شخم - ۱۰۰ مترمربع زمین شخم نخورده.  
قبل از شروع کار توجه داشته باشید که:  
الف - شرایط شخم فراهم باشد (خاک، آب و هوا، گیاه)  
ب - وسیله کار (بیل) سالم باشد. بیل سالم بیلی است که: (شکل ۲-۲۱)



شکل ۲-۲۱ - قسمتهای مختلف یک بیل

- ۱- دسته آن صاف و صیقلی باشد.
- ۲- قطر دسته بیل، با پنجه دست متناسب باشد.
- ۳- طول دسته، با قد و طول دست شما متناسب باشد.
- ۴- دسته تا حد ممکن سبک و مقاوم باشد.
- ۵- سطح پهنه بیل سالم باشد.
- ۶- جهت اسپیره بیل متناسب با عادت شما باشد.
- ج - بیل، مناسب زمین باشد. (در اراضی سبک از بیل معمولی و در اراضی سنگین، از بیل یزدی استفاده کنید) (شکل ۲-۲۲).



شکل ۲-۲۲ - انواع بیل



### شرح عملیات

- ۱- به جهت تابش خورشید توجه کنید و طوری بایستید که به صورت شما نتابد.
- ۲- از نقطه واقع در ابتدای عرض قطعه زمین خود، شروع به کار کنید.
- ۳- بیل را با قرار دادن پا بر روی اسپیره تا عمق مناسب در خاک فرو کنید.
- ۴- بالای زانوی خود را به عنوان تکیه گاه قرار داده، با فشار به انتهای بیل، خاک را بکنید.
- ۵- خاک کنده شده را با چرخش  $180^\circ$  درجه ای بیل حدود  $30^\circ$  سانتیمتر جلوتر بریزید.
- ۶- با پشت بیل، ضربه ای به آن زده، آن را نرم کنید.
- ۷- این عمل را تا پایان عرض قطعه ادامه دهید (عمق شخم و حد فاصله زمین شخم خورده و نخورده، باید همیشه ثابت باشد).



شکل ۲-۲۳

- ۸- عمل رفت و برگشت در عرض کرت و شخم‌زدن را تا پایان طول زمین ادامه دهید.
- ۹- عرض برش در هر بار بیل زدن، بستگی به توان شما و نوع خاک دارد (این عرض ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتر است و با عمق شخم رابطه منفی دارد) چرا؟
- ۱۰- پس از پایان قطعه، بیل خود را تمیز کرده، از زمین خارج شوید.
- ۱۱- گزارش کار خود را ثبت کرده، به تأیید مربیان محترم برسانید.

### فکر کنید

چرا باید پشت به تابش آفتاب کار کرد؟ آیا این کار همیشه امکان‌پذیر است؟

### تحقیق کنید

آیا در منطقه شما شخم با بیل رواج دارد؟ در چه مواردی از بیل استفاده می‌شود؟ با گردش علمی در سطح منطقه خود، ضمن بررسی مورد فوق به نوع بیل رایج و دلیل رواج آن توجه کنید.

### فعالیت عملی شماره ۳

موضوع: اجرای شخم عمیق (۲۰ تا ۳۰ سانتیمتری) با بیل (شخم دویله)  
وسایل و امکانات مورد نیاز: به ازای هر نفر یک عدد بیل یزدی (نوک‌تیز) ۱۰۰۰ مترمربع زمین آماده شخم

#### شرح عملیات

- ۱- به شرایط زمین، برای شخم دقت کنید.
- ۲- به سالم‌بودن ابزار کار دقت کنید.
- ۳- همانند موارد ۱ تا ۶ عملیات قبلی، شروع به شخم‌زدن نمایید.
- ۴- بیل دوم را در خاک زیرین بیل اول قرار دهید و با فشار دادن به اسپیره، بیل را ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر در خاک فرو کنید.
- ۵- خاک را کنده، با ۱۸ درجه چرخش به همان جای خود بریزید.
- ۶- به همین ترتیب و همانند ردیفهای ۱-۷، عملیات قبلی کار را تا پایان قطعه انجام داده، از زمین خارج شوید.
- ۷- ابزار کار خود را تمیز کرده، تحویل دهید.
- دقت کنید: فاصله بین زمین شخم خورده و نخورده (همان حدود ۳۰ سانتیمتر) همیشه ثابت باشد.
- عمق شخم در تمام سطح زمین ثابت باشد.
- ۸- گزارش کار خود را ثبت نموده، به تأیید مربیان برسانید.

## فکر کنید

آیا همه‌ساله، مزرعه احتیاج به شخم عمیق (دوبله) دارد؟ چرا؟

## بحث کنید

چرا اجرای شخم عمیق (دوبله) گاه‌گاهی بسیار ضروری است؟ چرا خاک بیل دوم را روی زمین شخم خورده نباید ریخت؟

## فعالیت عملی شماره ۴

موضوع: شخم با تراکتور و گاواهن برگردان‌دار به روش ردیفی از هم (کناری)  
وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور از انواع معمولی در واحد آموزشی، یک دستگاه - گاواهن ۲-۳  
خیشه (سوک‌دار یا بشقاب‌ی)، یک دستگاه - قطعه زمین ۲ تا ۳ هکتاری برای یک گروه ۱۲ تا ۱۵ نفره - متر ۵۰ متری

### شرح عملیات:

- ۱- به شرایط اجرای شخم دقت کنید.
- ۲- همراه با مربی خود، یک دستگاه تراکتور از مسئول ماشینهای کشاورزی تحویل بگیرید.
- ۳- گاواهن را بررسی کنید و از سلامت آن مطمئن شوید. دقت داشته باشید که نوع گاواهن متناسب با نوع تراکتور باشد.
- ۱-۳- دقت کنید: سوکها (بشقابها)، خیشهها، نقاط اتصال و سایر اجزای گاواهن کاملاً سالم باشد.
- ۴- گاواهن را با حضور مربی یا استادکار خود به تراکتور متصل کرده، بعد از تنظیم مقدماتی، آن را با رعایت نکات فنی و ایمنی به سر مزرعه هدایت کنید<sup>۱</sup>.
- ۵- در سر زمین توقف کرده، گاواهن را زمین بگذارید. تراکتور را خاموش کنید و با رعایت نکات ایمنی پیاده شوید.
- ۶- زمین را برای اجرای شخم به ترتیب زیر خط و نشان کنید.
- ۱-۶- در بالادست و پایین دست زمین، به پهنای حدود ۷ متر برای دورزدنهای تراکتور جدا کرده، با کلوخه یا ساقه‌های گیاهی علامت‌گذاری کنید (شکل ۲۴-۲).
- ۲-۶- عرض کار گاواهن خود را اندازه بگیرید، عرض کار گاواهنهای برگردان‌دار عبارت است از فاصله عرض مابین انتهای تیغه خیش اول و نوک تیغه خیش آخر گاواهن (شکل ۲۵-۲).

۱- با توجه به مهارت رانندگی تراکتور و تیلر و سرویس و نگهداری، بدیهی است که فراگیر توانایی اجرای مستقل این عملیات را دارد.



شکل ۲-۲۴



شکل ۲-۲۵

۳-۶- عرض زمین را به قطعات معادل ۳۳ برابر عرض کار گاوآهن جدا کرده، آن را با کلوخه یا هر شیئی در دسترس، علامت گذاری کنید (شکل ۲-۲۶).





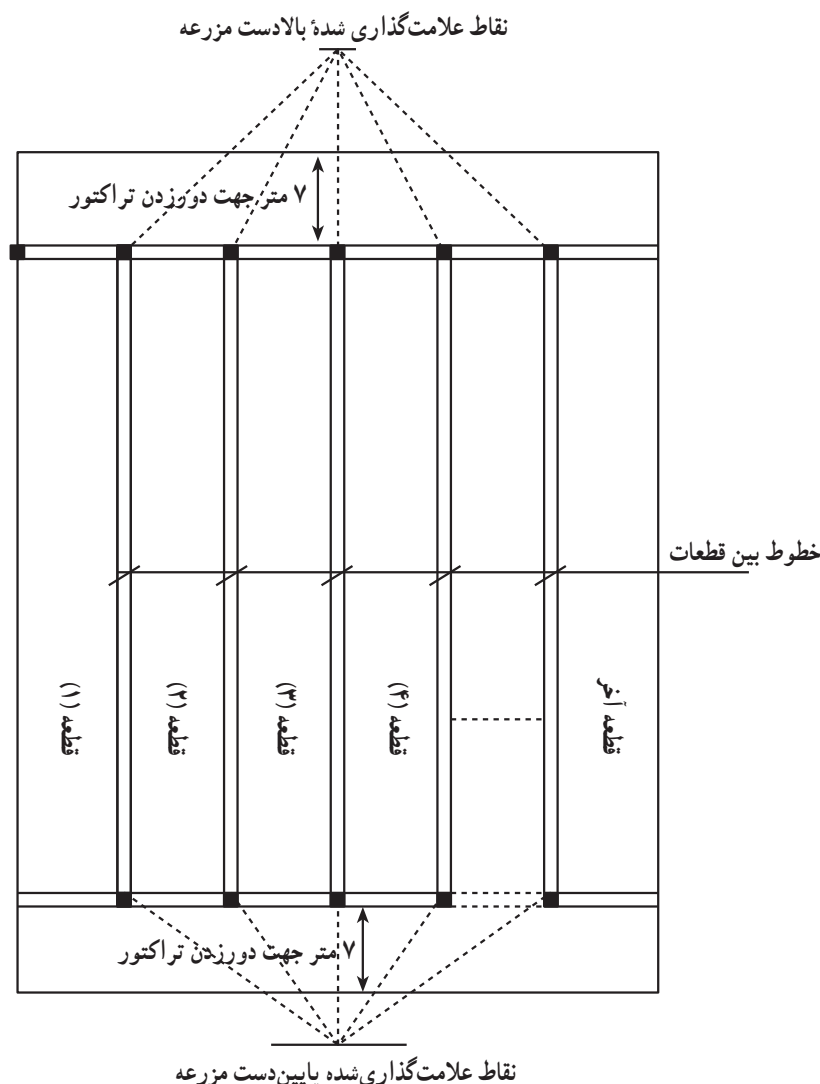
شکل ۲-۲۶

#### دقت کنید:

- ۱- عدد ۳۳ یک وضعیت بهینه را نشان می‌دهد و اگر عرض کل زمین شما کمی کمتر یا بیشتر از آن را ایجاب نماید، اشکالی ندارد.
- ۲- عرض قطعه، حتماً باید ضربی از کار گاوآهن باشد. چرا؟
- ۳- خطوط اراضی حتماً باید موازی باشند. چرا؟
- ۴- تراکتور را روشن کنید؛ گاوآهن را بالا بیاورید و از یک محل مناسب وارد زمین شوید.
- ۵- ۶- طول بازوی وسط را به قدری بلند (طویل) کنید که فقط خیش آخری در زمین عمل کند.
- ۶- ۶- با حرکت در امتداد نقاط علامت گذاری شده (موارد ۱-۶ و ۲-۶)، آنها را به خطوط مشخص تبدیل کنید (شکل ۲-۲۷ و ۲-۲۸).



شکل ۲-۲۷



شکل ۲-۲۸

بدین ترتیب :

– در دو انتهای زمین، محل دورزدن و خطی که شروع کار در ابتدا و پایان کار در انتها را نشان می‌دهد، مشخص گردید.

– در عرض زمین هم تعداد قطعات مشخص شده در شکل فرضی، ۳ قطعه حاصل شده است.  
۷- گاواهن را مجدداً برای شخم تنظیم مقدماتی کنید.

دقت کنید: تنظیمات طولی، عرضی و تعادلی به درستی انجام شود (شکل ۲-۲۹ و ۲-۳۰).

۸- به عمق شخم و عمل چرخ تثبیت عمق توجه داشته و آن را تنظیم مقدماتی نمایید (شکل ۲-۳۱).



شکل ۲-۲۹

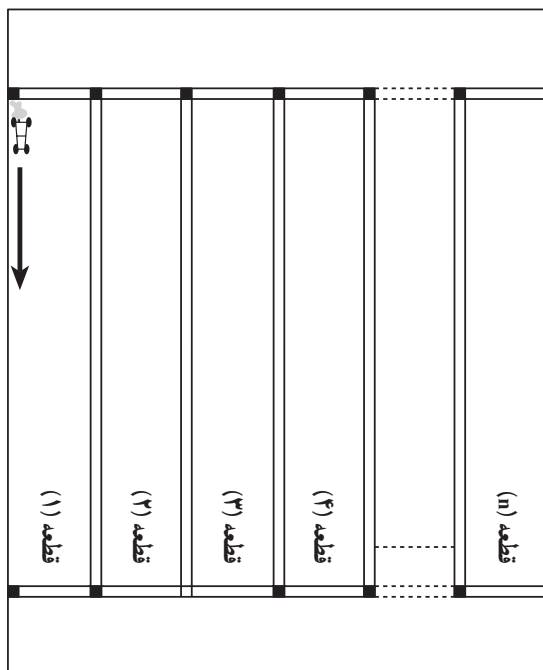


شکل ۲-۳۰



شکل ۲-۳۱

۹- از سمت راست قطعه شماره یک و مماس با خط ایجاد شده، با پایین آوردن دسته هیدرولیک شروع به شخم‌زدن کنید (شکل ۲-۳۲).



شکل ۲-۳۲

۱۰- در طول مسیر ضمن دقت به مسیر حرکت و سرعت مناسب، به گاوآهن توجه داشته باشید و در صورت لزوم، از آن پیاده شده تنظیمات مقدماتی را اصلاح کنید.

**دقت کنید:**

- گاوآهن به خوبی به زمین نشسته باشد.

- دیواره شخم عمود باشد (شکل ۲-۳۳).



شکل ۲-۳۳



– عمق عمل اولین و آخرین واحد (خیش) یکسان باشد.

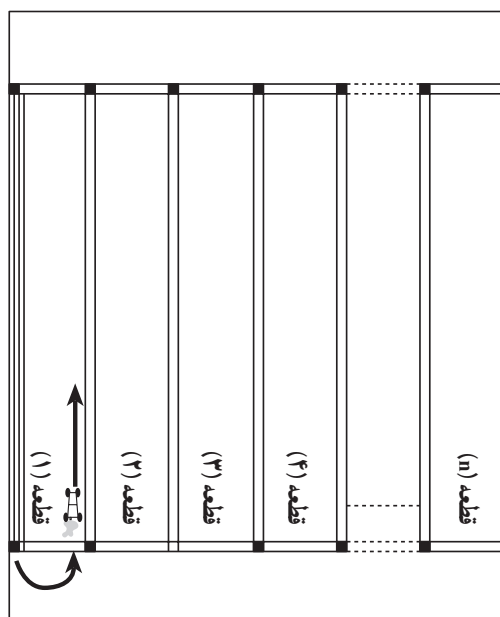
– عمق کار متناسب با الگوی خواسته‌شده باشد.

در هر مورد تغییر لازم را انجام دهید.

۱۱– با رسیدن آخرین خیش به خط نشان انتهایی، گاواهن را از زمین خارج کنید.

۱۲– بدون عقب و جلو کردن و صرف وقت زیاد، گردش به چپ کرده، از سمت دیگر همان قطعه و مماس با

خط نشان طول شروع و اقدام به شخم کنید تا انتها به همین ترتیب شخم بزنید (شکل ۲-۳۴).



شکل ۲-۳۴

دقت کنید: شروع شخم شما باید فقط از خط و نشان دو سر زمین باشد.

– در شروع، خیش اولی و در پایان، خیش آخری ملاک است.

۱۳– در انتها، دور زده (گردش به چپ) و با قراردادن چرخهای سمت راست داخل شیار شخم ردیف اول

شروع به شخم کنید (شکل ۲-۳۵).



شکل ۲-۳۵

۱۴- حال که اختلاف سطح چرخهای سمت راست و چپ ایجاد شده، مجدداً باید تنظیم دقیق نمایید. این تنظیم تا پایان کار ثابت است.

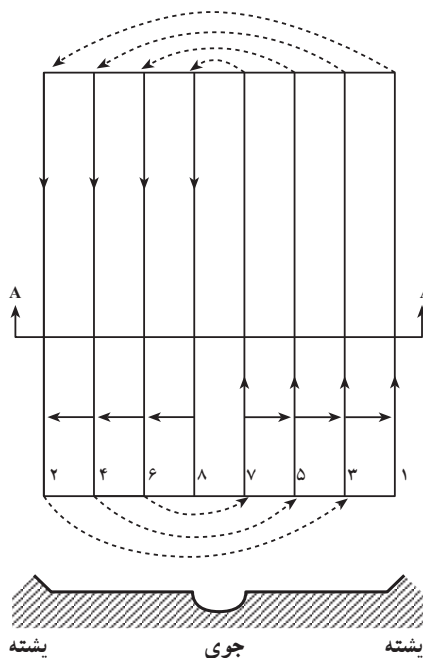
۱۵- به همپوشانی در نوار شخم مجاور توجه کنید. در صورت لزوم با تنظیم محور اتصال جلوی گاواهن که به دو بازوی جانبی هیدرولیک متصل است آنرا اصلاح کنید.

۱۶- با تکرار، مراحل ۱۲ تا ۱۴ تمام قطعه را شخم بزنید.

دقت کنید: در پایان کار، در وسط زمین جویی ایجاد می‌شود به همین دلیل این نوع شخم را «شخم از هم» می‌گویند. (شکل ۳۶-۲ و ۳۷-۲).

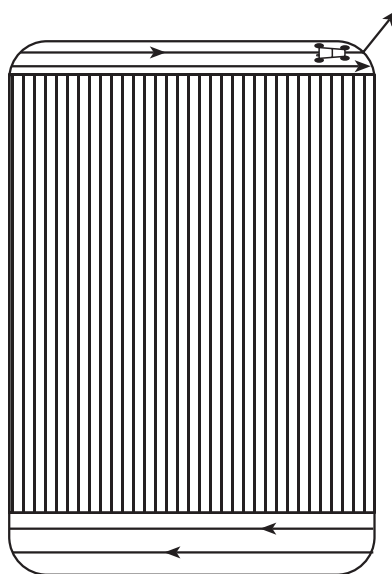


شکل ۳۶-۲



شکل ۳۷-۲

- ۱۷- اگر زمین شما یک قطعه کم عرض است، پس از پایان کار، باید میدان دور پایینی و بالایی زمین را شخم بزنید. شخم این قطعه باید طوری باشد که:
- خاک به طرف زمین شخم خورده برگردد.
  - گردش تراکتور به صورت عقب و جلو کردن یا دورزدن با یک سر بدون عمل صورت می‌گیرد.



شکل ۳۸-۲

### فکر کنید

مقدار ۷ متر در بالا و پایین دست زمین به عنوان میدان دور، یک مقدار ثابت است یا اینکه به تبع عواملی تغییر می‌کند؟ اگر تابع عواملی می‌باشد آن عوامل کدام‌اند؟

### بحث کنید

چرا توصیه می‌شود میدان دور را طوری انتخاب کنید که نیاز به عقب و جلو کردن تراکتور برای دورزدن نباشد؟

پاسخ دهید: اگر کف شخم به شکل زیر باشد اشکال در چیست؟ و چگونه رفع می‌شود؟



شکل ۳۹-۲

## فعالیت عملی شماره ۵

موضوع: شخم با گاواهن برگرداندار به روش ردیفی برهم (میانی)

وسایل لازم: تراکتور، گاواهن برگرداندار، متر ۵۰ متری

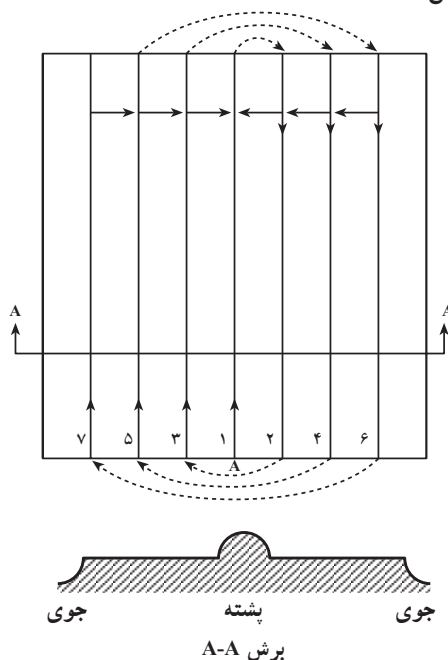
شرح عملیات:

۱- تراکتور را به وسط عرض (بالایی یا پایینی) قطعه شماره ۲ هدایت کنید (شکل ۲-۴۰).



شکل ۲-۴۰

۲- از وسط قطعه (نقطه A) شروع به شخم نموده، در یک راستا تا آخر ادامه دهید (به همین دلیل به این نوع شخم، «شخم میانی» می‌گویند) (شکل ۲-۴۱).



شکل ۲-۴۱

- ۳- با رسیدن به خط و نشان انتهایی، گاواهن را بلند کرده، با گردش به راست دور بزنید.
- ۴- از کنار ردیف اول شروع به شخم کرده تا انتها بروید. یک پشته در وسط قطعه درست می‌شود به همین دلیل به این نوع شخم، «شخم برهم» نیز می‌گویند. برش (A-A)
- ۵- به همین ترتیب با گردش به راست دور و شخم بزنید تا قطعه تمام شود.
- ۶- سایر قطعات را به یکی از روشها شخم بزنید.
- ۷- پس از اتمام شخم تمام قطعات، میدان دور بالا و پایین‌دست را شخم بزنید.
- ۸- در پایان، از محل مناسب از مزرعه خارج شده، ماشینها را پس از سرویس لازم به آشیانه تحویل دهید.
- ۹- گزارش کار خود را ثبت و به تأیید مربیان محترم خود برسانید.

### بحث کنید

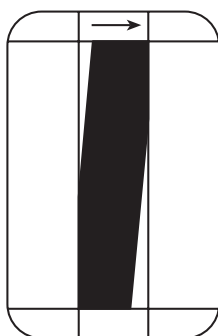
از دو روش «از هم» و «برهم»، کدام روش بهتر است؟ چرا؟

### بحث کنید و راه حل ارائه دهید

یک فراگیر در شخم قطعه خود، دچار مشکلی مانند شکل مقابل شده است.

علت چیست؟ راه حل کدام است؟

- وقتی عرض زمین کم باشد نیازی به خط و نشان طولی نیست، راننده تراکتور برحسب شکل زمین یا سلیقه خود، ممکن است به صورت یکی از دو روش «از هم» یا «برهم» اقدام به شخم نماید. در قطعات بزرگ، خط و نشان کردن زمین باعث می‌شود که انجام کار با دقت بیشتر و صرف وقت کمتر همراه باشد.



شکل ۲-۴۲

### فعالیت عملی شماره ۶

موضوع: شخم متناوب از هم و برهم (مداوم)

وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، گاواهن معمولی، متر ۵۰ متری، قطعه زمین به عرض ۱۶۵ متر

شرح عملیات:

به فرض آنکه عرض زمین ۱۶۵ متر، عرض کار گاواهن یک متر و نوع گاواهن یکطرفه و برگردان به راست

باشد:

۱- موارد ۱ تا ۶ کار عملی شماره ۵ را انجام دهید.

۲- در خط و نشان کردن عرض زمین، از تقسیم ۱۶۵ به ۳۳ مشخص می‌شود که پنج قطعه به دست می‌آید

(شکل ۲-۴۳ و ۲-۴۴).



شکل ۲-۴۳

۱	۲	۳	۴	۵

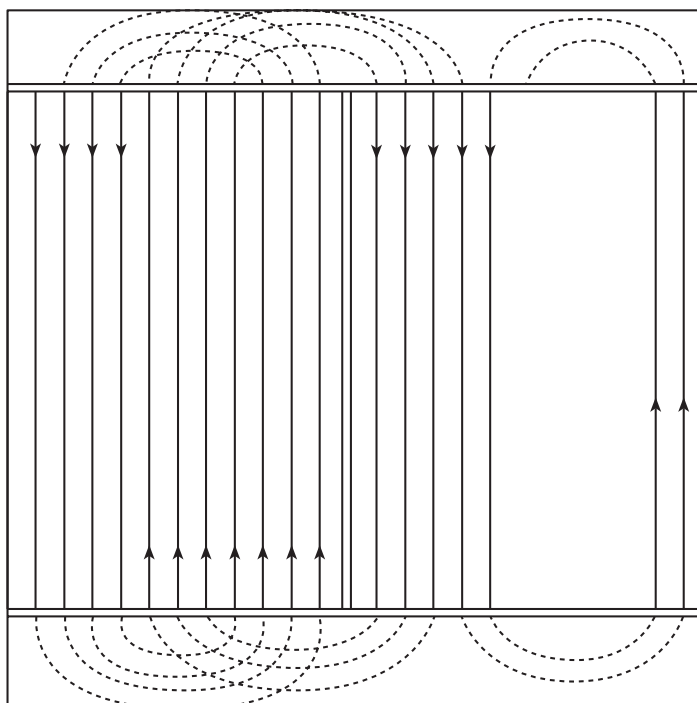
شکل ۲-۴۴

۳- از قطعه ۱ شروع به شخم زدن به روش از هم (کناری) نمایید.

۴- زمانی که جای دور زدن تنگ شده تراکتور را به قطعه شماره ۲ منتقل کنید (دور زدن در جای تنگ، یکی از عوامل مؤثر در هدررفت زمان است).

۵- از یک سمت قطعه شماره ۲ شخم‌زدن را آغاز کنید. در برگشت، به قطعه شماره ۱ رفته، باقی‌مانده آن را شخم بزنید.

۶- وقتی با چند مرتبه رفت و برگشت قطعه شماره ۱ تمام شد، رفت و برگشت و اجرای شخم را در قطعه شماره ۲ ادامه دهید (شکل ۲-۴۵ و ۲-۴۶).



شکل ۲-۴۵



شکل ۲-۴۶

۷- با تنگ شدن دور زدن در قطعه شماره ۲ به قطعه شماره ۳ بروید.

۸- پس از پایان شخم قطعات میدان دور بالا و پایین دست را شخم بزنید.

۹- به همین ترتیب تمام قطعات را شخم بزنید.

در این روش توقف تراکتور بسیار کم است و قطعات به طور مداوم به روشهای از هم و برهم شخم می خورند. دقت کنید: در این روش، تنها در قطعه آخر با تنگی محل دور زدن مواجه خواهید شد.

### تحقیق کنید

برخی از متخصصان زراعت، پیشنهاد می کنند به منظور بهره وری بهتر مطلوب است که: قطعه اول  $\frac{3}{4}$  اندازه

قطعات دیگر و قطعه آخر  $\frac{1}{4}$  آنها باشد (یعنی اگر قطعات دوم و سوم و ... ۳۳ متر است، قطعه اول ۲۵ متر و قطعه

آخر ۸ متر باشد). در فرصت ممکن آن را بررسی و مقایسه کنید.

شخم پیرامونی: در برخی موارد، شکل زمین مربع یا به شکل بیضی یا دایره باشد. در این صورت شخم پیرامونی بهتر مستطیل نیست. این اراضی که اغلب کوچک هستند ممکن است از شخم ردیفی می باشد.

### فعالیت عملی شماره ۷

موضوع: شخم پیرامونی از محیط به مرکز

ابزار و امکانات مورد نیاز: تراکتور، گاواهن برگرداندار، قطعه زمین به شکل دایره یا بیضی

شرح عملیات:

۱- ردیفهای ۱ تا ۴ کار عملی شماره ۱۳ را به دقت انجام دهید.

۲- تراکتور را از محل مناسب، وارد زمین کنید.

۳- از یک نقطه واقع در پیرامون زمین (مانند نقطه A) در خلاف گردش عقربه های ساعت، شروع به شخم کنید.

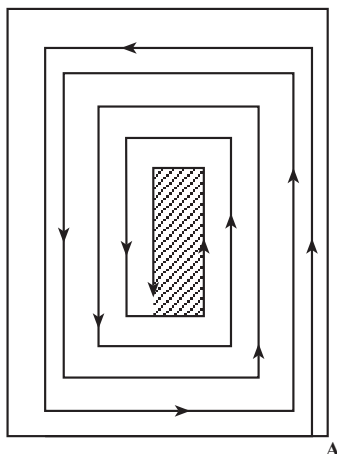
۴- به تنظیم بودن گاواهن توجه کنید و در صورت نیاز آن را تغییر دهید.

۵- در دور دوم با قرار گرفتن چرخهای سمت راست در شیار شخم، تنظیم مربوط را انجام دهید.

۶- شخم را تا کوچک شدن زمین شخم نخورده و سلب امکان دور زدن، ادامه دهید.

۷- زمین شخم نخورده وسط قطعه را با عقب و جلو بردن تراکتور شخم بزنید (شکل ۴۷-۲) و ماشینها را به جایگاه ماشینهای کشاورزی هدایت کرده، پس از سرویس و تمیز کردن تحویل دهید.





شکل ۲-۴۷

۸- از زمین خارج شوید.

۹- گزارش کار خود را ثبت کنید و به تأیید مربیان برسانید.

### فعالیت عملی شماره ۸

موضوع: انجام شخم به روش پیرامونی از مرکز به محیط

ابزار و امکانات مورد نیاز: تراکتور، گاواهن برگرداندار، قطعه زمین به شکل دایره

شرح عملیات:

۱- ردیفهای ۱ تا ۴ از کار عملی شماره ۱۳ را به ترتیب انجام دهید.

۲- مرکز زمین را به طور تخمینی برآورد کنید.

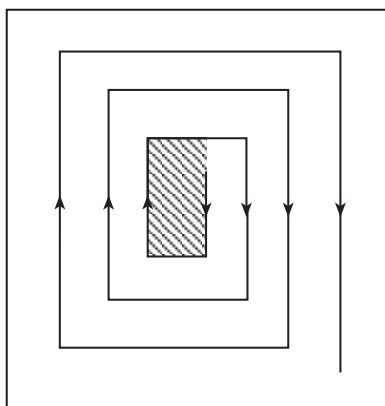
۳- در مرکز ۳ یا ۴ ردیف را به طول ۶ یا ۷ متر به صورت حرکت جلو و عقب رفتن شخم بزنید. در عین حال

تنظیمات را انجام دهید.

۴- حول شخم مورد ۳ و در جهت حرکت عقربه‌های ساعت، شروع به شخم زدن کنید.

۵- شخم را ادامه دهید تا به محیط مزرعه یا قطعه برسید

(شکل ۲-۴۸).



شکل ۲-۴۸

- ۶- از مزرعه خارج شوید و تراکتور و گاواهن را تمیز و سرویس نموده، تحویل دهید.
- ۷- گزارش کار خود را ثبت کنید و به تأیید مربیان برسانید.

### بحث کنید

- هریک از روشهای پیرامونی در چه شرایطی مناسب‌ترند؟
- محاسن و معایب روشهای پیرامونی را با ردیفی مقایسه کنید.
- چرا این روشها اغلب در نقاط کوچک به کار گرفته می‌شوند؟

### فکر کنید

چرا وقتی حرکت از محیط به مرکز باشد گردش در خلاف جهت عقربه‌های ساعت است و از مرکز به محیط، جهت حرکت موافق عقربه‌های ساعت می‌باشد؟

شخم با گاواهن دوطرفه: به گاواهنهای یک‌طرفه یعنی  
همان گاواهنهای معمولی که شما با آن کار کرده‌اید چندین اشکال  
وارد است. برای رفع این اشکالات، متخصصان گاواهنهای  
دوطرفه را طراحی کرده‌اند.

### فکر کنید

چرا به گاواهنهای برگرداندار معمولی «یک‌طرفه» می‌گویند؟

### فعالیت عملی شماره ۹

موضوع: کار با گاواهن دوطرفه<sup>۱</sup>

ابزار و امکانات مورد نیاز: تراکتور، گاواهن دوطرفه موجود در واحد، قطعه زمین مربع یا مستطیل شکل به مساحت حداقل نیم هکتار.

#### شرح عملیات:

- ۱- ردیفهای ۱ تا ۶ فعالیت عملی شماره ۱۳ را به ترتیب اجرا کنید.
- ۲- گاواهن را در وضعیت راست ریز قرار داده، از بالای زمین سمت راست در امتداد طول زمین شروع به شخم نمایید. (تنظیم طولی، تعادلی و همپوشانی، همانند گاواهن یک‌طرفه است).
- به انواع تنظیم دقیقاً توجه کنید (شکل ۴۹-۲).
- ۳- با رسیدن به انتهای مزرعه، گاواهن را بالا آورده، ضامن نگهدارنده را بکشید تا خیشهایی که در بالا قرار

۱- این کار عملی، در تمام واحدها الزامی نمی‌باشد.



شکل ۲-۴۹

داشتند (چپ‌ریزها) در وضعیت کار قرار گیرند.

- ۴- با گردش به چپ دور بزنید و چرخهای سمت چپ را در شیار شخم تازه ایجاد شده قرار دهید.
- ۵- شروع به شخم کرده، ضمن تنظیم (به‌علت اختلاف سطح) شخم را ادامه دهید (شکل ۲-۵۰).



شکل ۲-۵۰

- ۶- در بالای زمین مجدداً عمل ۳ و ۴ را تکرار کنید و به سمت راست دور بزنید.
- ۷- به همین ترتیب ادامه دهید تا قطعه زمین تمام شود.
- ۸- در خاتمه، میدان دور پایینی و بالایی را شخم بزنید.
- ۹- از مزرعه خارج شده، ماشینها را سرویس و تمیز کرده، تحویل دهید.
- ۱۰- گزارش کار خود را ثبت کنید و به تأیید مربیان خود برسانید.

## ۲-۷- نیمه شخم

چنانچه قبلاً گفته شد، گاواهنهای برگرداندار اصولاً از مناطق سرد و مرطوب (اروپای غربی و آمریکای شمالی) منشأ گرفته است. مناطقی که مشکل خشکی هوا و تبخیر زیاد ندارند و خطر فرسایش در آنجا، بسیار کم است).

این ماشینها در کشور ما هم رایج شده‌اند در حالی که در خیلی از موارد، نمی‌توان آنها را بهترین وسیله شخم محسوب

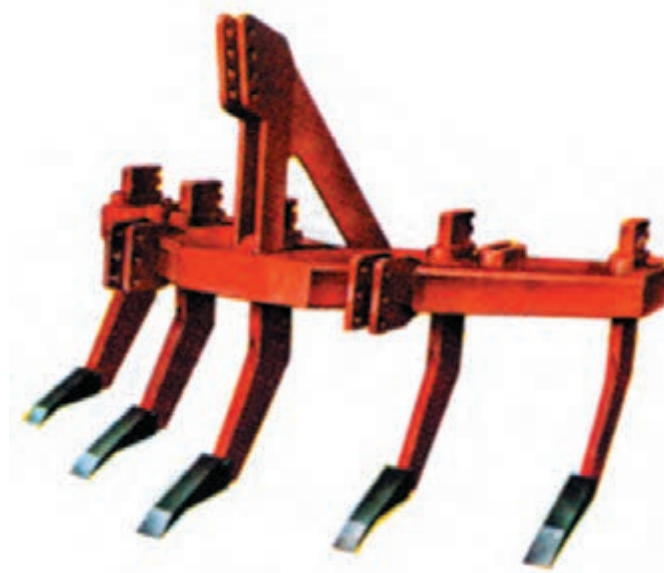
نمود زیرا اصولاً در موارد متعدد نیازی به شخم کامل نداریم. نیمه شخم، روشی از شخم است که خاک بدون آنکه برگردانده شود خراش می‌یابد و با شکسته شدن، سختی آن تا حدی نرم می‌شود. در این روش ضمن باقی ماندن درصد زیادی از بقایای محصول در سطح زمین، بر نفوذپذیری خاک نسبت به آب و هوا افزوده می‌شود و علفهای هرز هم تا حدی مهار می‌شوند.

## فعالیت عملی شماره ۱۰

موضوع: نیمه شخم با گاواهن قلمی<sup>۱</sup>

وسایل و امکانات مورد نیاز: گاواهن قلمی، یک دستگاه - تراکتور، یک دستگاه - زمین به مساحت یک

هکتار (ترجیحاً جاکلشی یا دیمزار)



شکل ۵۱-۲

## شرح عملیات:

۱- ردیف ۱ تا ۶ کار عملی شماره ۱۳ را به ترتیب انجام دهید.

۲- از بالای زمین سمت راست به موازات ضلع طولی شروع به شخم زدن نمایید.

۱- گاواهن قلمی به «گاواهن اسکنه‌ای» نیز معروف است و گاهی اوقات نام خارجی آن (یعنی چیزل Chisel) را برای این ابزار به کار می‌برند.

۳- در پایین دست زمین دور زده، در کنار ردیف اول شروع به شخم نمایید تا به بالادست زمین برسید (شکل ۲-۵۲).



شکل ۲-۵۲

۴- به همین ترتیب ادامه دهید تا به انتهای قطعه برسید.

۵- بالا و پایین دست زمین (میدانهای دور) را شخم بزنید.

۶- در پایان کار ماشینها را سرویس و تمیز کرده، تحویل آشیانه دهید.

۷- گزارش کار خود را ثبت کنید و به تأیید مربیان برسানید.

هم علفهای هرز کنترل گردد و هم سله های خاک شکسته شود. برای این منظور از گاواهن پنجه غازی<sup>۱</sup> که در واقع مکمل گاواهن قلمی می باشد استفاده می شود.

همانطور که با گاواهن قلمی کار کردید و مشاهده نمودید این نوع گاواهنها در عمق عمل می نمایند؛ در حالی که گاهی اوقات لازم است سطح خاک به هم زده شود (بدون برگرداندن خاک) تا

## فعالیت عملی شماره ۱۱

موضوع: اجرای شخم با گاواهن پنجه غازی

وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، یک دستگاه - گاواهن پنجه غازی، یک دستگاه - زمین به مساحت

یک هکتار

۱- Sweep plow

### شرح عملیات:

– کلیه مراحل را همانند کار با گاوآهن قلمی انجام دهید.



شکل ۲-۵۳

### تحقیق کنید و جدول زیر را کامل کنید

نوع شخم	سطح شخم انجام شده (مترمربع در واحد زمان)
شخم با بیل معمولی در خاک سبک	
شخم با بیل معمولی در خاک سنگین	
شخم در خاک معمولی به صورت دو بیل	
شخم با گاوآهن یک طرفه با ۳ خیش	
شخم با گاوآهن دو طرفه با ۳ خیش	
شخم با گاوآهن اسکنه ای	
شخم با گاوآهن پنجه غازی	

جدول ۲-۳



## بحث کنید

– توصیه می‌شود در دیمزارها، در پاییز از گاواهن اسکنه‌ای و در بهار از گاواهن پنجه‌غازی (آن هم چند نوبت) استفاده شود. چرا؟  
– هر نوبت استفاده به چه عواملی بستگی دارد؟ چگونه؟

بسیار نامطلوبی بر روی حاصلخیزی خاک و عملکرد گیاهان دارد. بنابراین لازم است هر ۴-۵ سال یک‌بار این قشر شکسته شود. این عمل با ماشینهایی به نام زیرشکن صورت می‌گیرد (شکل ۲-۵۴).

حداکثر عمق شخم با تراکتور و گاواهنهای معمولی اغلب حدود ۳۰ سانتیمتر است. از این رو، اغلب، همین قشر از خاک زیر و رو می‌شود. بنابراین لایه زیرین آن به مرور زمان، در اثر تردد ماشینهای مختلف، سخت و نفوذناپذیر می‌گردد. این شرایط اثرات



شکل ۲-۵۴



**۸-۲- شخم در شرایط خاص**

شخمهایی که تاکنون آنرا فرا گرفته و اجرا کرده‌اید روشهای معمول و غالب شخم هستند اما در برخی شرایط روشهای دیگر مطرح می‌شوند.

**۸-۲-۱- شخم پس از برداشت محصولات غده‌ای :**

در مناطق سرد پس از کشت محصولات غده‌ای مانند چغندر قند یا سیب زمینی که برداشت آنها با به هم زدن خاک همراه است می‌توان با اجرای یک شخم به وسیله دیسک سنگین (نوع افست) ضمن شکستن سختی مسیر تردد ماشینها، اقدام به عملیات تکمیلی خاک‌ورزی برای کشت گیاه بعدی نمود.

دقت کنید : کار با دیسک را در پودمان بعد فرا خواهید گرفت.

**فکر کنید**

- چرا در شرایط ذکر شده پیشین، نیاز به استفاده از گاواهنهای برگرداندار نیست؟
- آیا در این صورت، اهداف شخم تأمین می‌شود؟ چگونه؟

**۸-۲-۲- شخم در جاکلشی : پس از برداشت گندم یا**

جو، وقتی هدف، کاشت کودسبز باشد به علت کم توقعی این گیاهان، استفاده بهینه از آب موجود در خاک، حفاظت از خاک و کاهش هزینه‌ها، می‌توان بذور گیاهان کم توقع، سریع‌ال رشد و پر

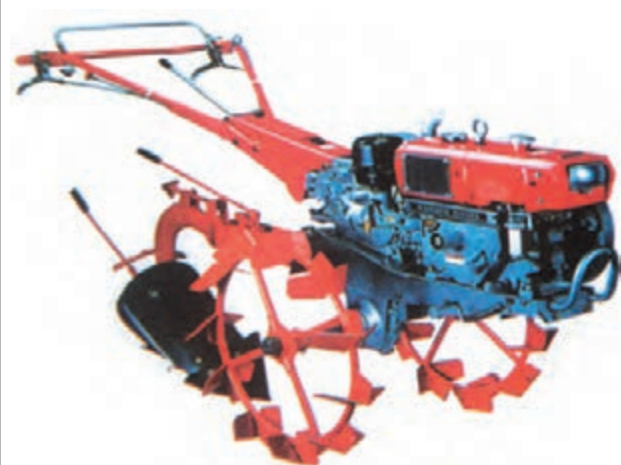
شاخ و برگی مانند شبدر، ماش، خلر و غیره را در سطح زمین پاشیده، اقدام به ایجاد خراش زمین با استفاده از گاواهنهای اسکنه‌ای یا پنجه‌غازی یا کولتیواتورهای مزرعه و حتی دندان‌نمود.

**فکر کنید**

این عملیات چه فایده‌ای دارد و چرا آنرا توصیه می‌نمایند؟

**۸-۲-۳- شخم در شالیزارها : شخم در شالیزار به**

دو صورت انجام می‌گیرد : یکی شخم در زمین خشک و دیگری شخم در زمین آبدار. شخم در خشکی با روشهای معمولی تفاوتی ندارد و برحسب شکل زمین، به یکی از روشهای ذکر شده اجرا می‌شود. ولیکن شخم در آب هم از نظر هدف و هم از نظر ماشین متفاوت است (شکل ۵۵-۲).



شکل ۵۵-۲

## فکر کنید

آیا در زمین شالی، نفوذپذیری خاک یک صفت مطلوب است؟  
 آیا در شالیزار که اغلب غرقاب است، تهویه خاک یک هدف است؟  
 گاواهن و تراکتوری که بخواهد در آب کار کند باید دارای چه ویژگی‌هایی باشد؟ چرا؟  
 دقت کنید: در زراعت برنج و نیز در زراعت دیم با ماشینهای آماده‌سازی خاص بیشتر آشنا خواهید شد.

## آزمون نهایی

- ۱- شخم را تعریف کرده و چهار مورد از اهداف اصلی آن را بیان نمایید.
- ۲- سه فاکتور اصلی را که در انتخاب زمان و فصل مناسب شخم دخالت دارند نام ببرید.
- ۳- اگر شخم قبل یا خیلی بعد از حالت گاورو شدن انجام گیرد چه معایبی خواهد داشت؟
- ۴- عمق شخم را تعریف نموده و چهار مورد از عوامل مؤثر بر آن را نام ببرید.
- ۵- چگونه می‌توان شخم عمیق، متوسط و سطحی را از هم تمیز داد؟
- ۶- جهت اختلاط خاک زیرین با خاک روین به منظور افزایش عمق خاک زراعی رعایت چه نکاتی ضروری است؟
- ۷- اساس تهیه ماشینهای جدید برای شخم در مناطق خشک چه عواملی بوده است؟
- ۸- استفاده از گاواهنهای قلمی و پنجه‌غازی برای شخم در مناطق خشک چه مزایایی دارد؟
- ۹- یک بیل سالم دارای چه مشخصاتی است؟
- ۱۰- شخم پیرامونی در چه مواردی مناسب است؟
- ۱۱- نیمه شخم را تعریف نموده و مزایای آن را بنویسید.

## 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 سله‌شدید 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



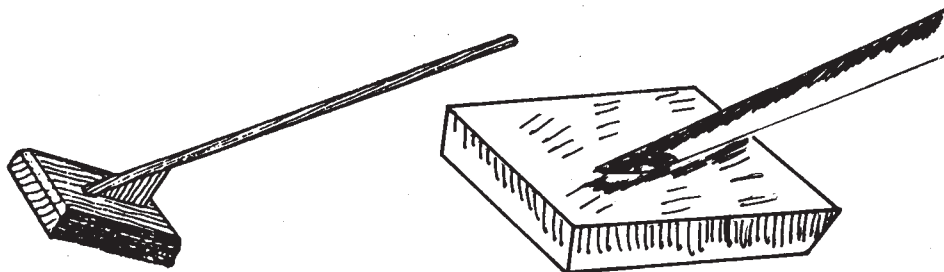
در صورتی که تاریخ کاشت و وضعیت رطوبتی خاک و شرایط منطقه اجازه دهد، بین شخم زدن و نرم کردن خاک سه هفته فاصله می‌تواند مطلوب‌تر هم باشد. زیرا تابش آفتاب بر خاک، تأثیر مطلوبی در بهتر نرم شدن و حاصلخیزی آن دارد.

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



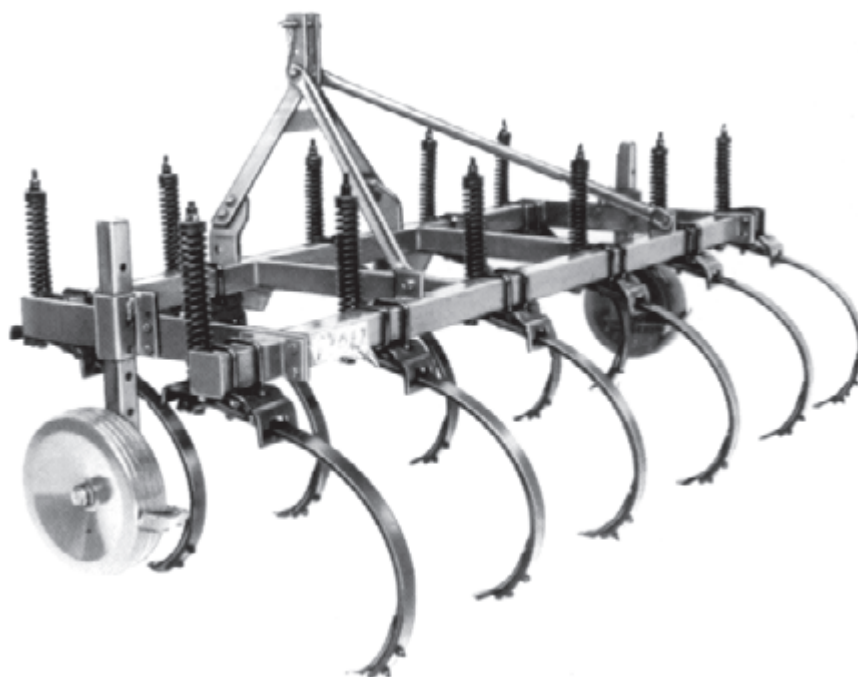
شکل ۳-۴



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

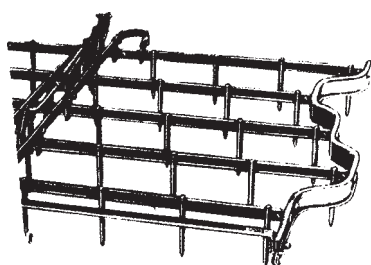


شکل ۳-۷

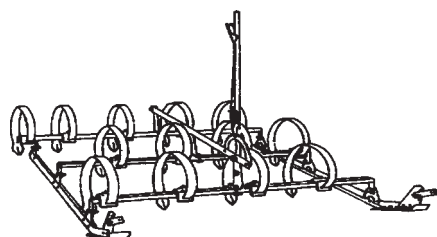
سنگهای درشت و کلوخه‌های سخت و بزرگ در بین پره‌های دیسک گیر کرده، آنها را از کار می‌اندازند. یا اینکه با رفتن پره‌ای از دیسک بر روی سنگ، کل دستگاه بالا آمده و غیرکارآمد می‌گردد. در حالیکه کولتیواتورهای مزرعه با تیغه اسکنه‌ای یا پنجه‌غازی (شکل ۳-۷) با ساقهای فنری خود، بخوبی در شرایط فوق عمل می‌کنند (شکل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



شکل ۸-۳



شکل ۹-۳ - قسمتی از پنجه دندان میخی



شکل ۱۰-۳ - 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 دندان‌ها (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.

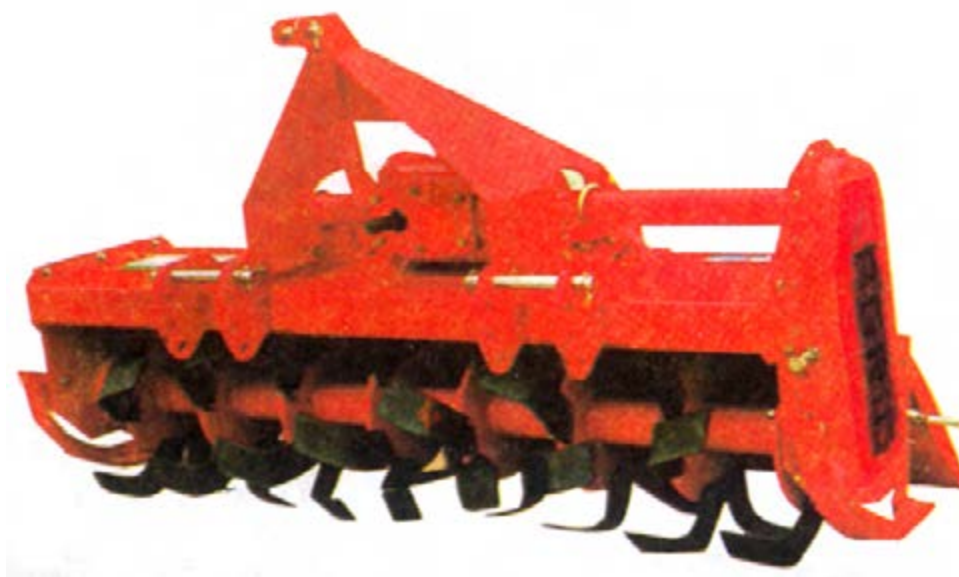


شکل ۱۱-۳



۵-۲-۳- روتیواتور (کولتیواتورهای دوار): این ماشینها که «خاک همزن» نیز گفته می شوند، با گرفتن نیرو از محور توان دهی 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

می کنند. روتیواتور چندین عمل را همزمان انجام می دهد. از این رو، در اراضی سبک و متوسط غنی از مواد آلی، همانند اغلب سبزی کاریها، تمام عملیات خاک ورزی اولیه و ثانویه را یک باره انجام می دهد. در حالی که در خاکهای سنگین تنها به عنوان خاک ورز ثانویه عمل می کند.



شکل ۱۲-۳

هر چند این ماشین در سبزی کاریها و بسیاری از مزارع و بخصوص شالیزارها نیز کاربرد موفقیت آمیزی داشته است، لیکن استفاده از آن در اراضی سنگلاخی توصیه نمی شود. کاربرد مکرر بخصوص در اراضی با بافت متوسط و سنگین، باعث

از هم پاشیدگی ساختمان خاک و شدت سله می گردد. دقت کنید: وقتی که نرم کردن کلوخه ها همراه با فشردگی خاک مانند کاشت یونجه مورد نظر باشد، غلتکها نیز به عنوان ماشینهای خاک ورزی ثانویه مطرح می شوند.

### فکر کنید

بین نرمی خاک و خلل و فرج چه رابطه ای 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.

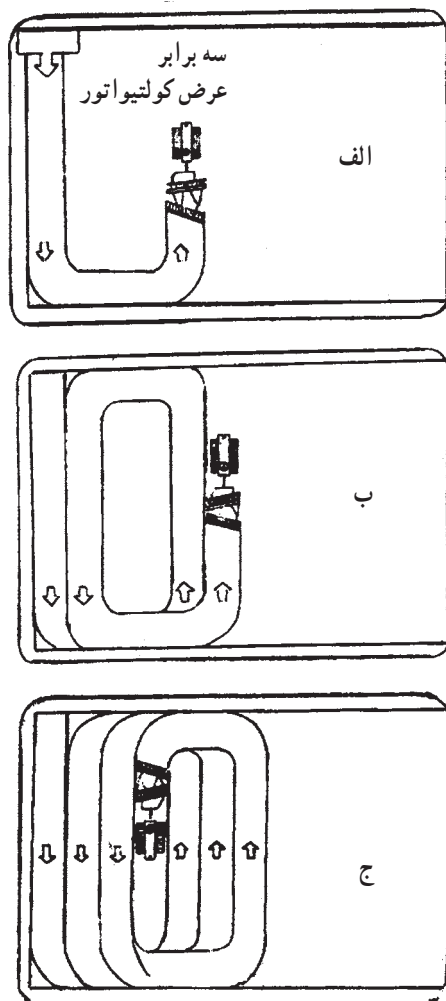
- توجه: - در شرایط وزش باد شدید، از نرم کردن خاک خودداری کنید.
- در زمان نرم کردن، طوری قرار گیرید که از تابش مستقیم آفتاب بر صورت خود در امان باشید.
- ۴- با تخم‌آب به کلوخه‌ها ضربه بزنید.
- ۵- عمل کوبیدن را تا نرم شدن تمام کلوخه‌ها ادامه دهید.
- ۶- به آرامی در سطح قطعه پیشروی کرده، تمام کلوخه‌ها را 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 مورد نیاز: 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 دندان 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 این رو، 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»<sup>۱</sup> 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 حلقه ها 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 می گیرد 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.

### ۳-۵- آماده سازی زمین با استفاده از ماشینهای مرکب

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

ماشینهای مرکب آماده سازی را براساس کارشان می توان به چهار دسته تقسیم کرد.

۱-۳-۵- ماشینهایی که چند عمل از خاک ورزی ثانویه را بطور توأم انجام می دهند (شکل ۳-۲۱).

این ماشینها قادرند عملیات شکستن کلوخه ها، نرم کردن

به منظور اجرای عملیات آماده سازی 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 می یابد و نیز در مراحل بعدی دستیابی به یک شخم یک نواخت را ناممکن می سازد. در بعضی موارد نیز نرمی بیش از حد خاک را به وجود می آورد. این حالت نیز عوارض



شکل ۲۱-۳



شکل ۲۲-۳

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



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 دندان به 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؟

## پیمانه مهارتی (۴)

# آماده‌سازی شیمیایی بستر کاشت

### هدف کلی

آماده کردن شیمیایی بستر کاشت

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

- ۱- نمونه خاک را جهت تعیین کمبودهایش به آزمایشگاه خاکشناسی ارسال نماید.
- ۲- از نظرات کارشناسان جهت تعیین مقدار مصرف کودهای شیمیایی استفاده کند.
- ۳- زمان مصرف کودهای شیمیایی را بداند.
- ۴- نحوه مصرف کودهای شیمیایی پایه را بداند.
- ۵- بتواند ماشین کودپاش سانتریفوژ را به کار ببندد.
- ۶- با ماشینهای کودریز و کودکار آشنایی داشته باشد.
- ۷- بتواند به روش دستی زمین را کودپاشی کند.
- ۸- بتواند کود پاشیده شده را به وسیله دستگاهها، ابزار و وسایل مناسب با خاک مخلوط کند.
- ۹- تأثیرات زمان آماده‌سازی شیمیایی زمین را بر فرآیند خاک‌ورزی بداند.
- ۱۰- بتواند علفهای هرز را قبل از کاشت به صورت شیمیایی کنترل کند.

## فهرست

۱۰۰	پیمان‌ه مهارتی ۴ – آماده‌سازی شیمیایی بستر کاشت
۱۰۳	۴-۱- مقدار مصرف کودهای شیمیایی
۱۰۳	۴-۲- زمان مصرف کودهای شیمیایی
۱۰۳	۴-۳- نحوه مصرف کودهای شیمیایی پایه
۱۰۳	۴-۴- ماشینهای کودپاش
۱۰۶	۴-۵- ماشینهای کودریز و کودکار
۱۱۲	۴-۶- زمان آماده‌سازی شیمیایی خاک در فرآیند خاک‌ورزی
۱۱۳	۴-۷- کنترل شیمیایی علفهای هرز قبل از کاشت



### سوالات پیش‌آزمون

- ۱- چه کودهایی را آلی می‌گویند؟
- ۲- برای اصلاح خواص فیزیکی خاک از چه کودهایی استفاده می‌شود؟
- ۳- کدام کودها در آب محلولند؟
- ۴- کود سبز چه زمانی به خاک اضافه می‌شود؟
- ۵- برای پی بردن به کمبود مواد شیمیایی خاک چه اقدامی باید انجام داد؟
- ۶- آیا می‌توان به مقدار دلخواه، کود شیمیایی را به خاک اضافه نمود؟
- ۷- سه کود معدنی را نام ببرید.
- ۸- نمونه‌برداری از خاک به منظور ارسال به آزمایشگاه خاک از چه اعماقی صورت می‌گیرد؟
- ۹- آیا استفاده بیش از حد نیاز کودهای شیمیایی عوارضی را به دنبال خواهند داشت؟
- ۱۰- آیا کمبود مواد شیمیایی در خاک می‌تواند رشد و نمو گیاهان را تحت تأثیر قرار دهد؟

## ۴- آماده‌سازی شیمیایی بستر کاشت

صرفاً از سوی کارشناسان خبره آب و خاک منطقه و با آزمایش خاک یا گیاهان آن منطقه تعیین می‌گردد.

توصیه اکید می‌شود از مصرف خودسرانه کودهای شیمیایی جداً پرهیزید. نتایج آزمایش خاک مزرعه خود و نوع گیاه و هدف از تولید آن و نیز گیاهان فصل قبل و بعد خود را به کارشناس اطلاع داده، از او راهنمایی بخواهید.

### ۴-۲- زمان مصرف کودهای شیمیایی

از نظر زمان مصرف، کودها را به دو گروه بزرگ کود پایه و سرک تقسیم می‌کنند. کودهای پایه را قبل از کاشت یا همزمان با کاشت به زمین می‌دهند. کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر، پتاس و تا حدی ازت، از جمله کودهای پایه محسوب می‌شوند. کودهای سرک را در طی رشد و نمو گیاه به مزرعه یا روی شاخ و برگ گیاه مصرف می‌کنند. شما در مهارت عملیات ویژه داشت با این نوع کودها آشنا می‌شوید.

### ۴-۳- نحوه مصرف کودهای شیمیایی پایه

کودهای شیمیایی پایه رایج در کشاورزی کشور ما مثل سولفات پتاسیم، فسفات آمونیم، سوپرفسفات، اوره، نترات آمونیم را با دست یا ماشین بر روی مزرعه پخش نموده، به وسیله دیسک، دندان یا ابزارهای دستی آنها را زیر خاک می‌کنند. یا اینکه همزمان با کاشت با ماشینهای کود ریز و کود کار در کنار و زیر بذر قرار می‌دهند.

### ۴-۴- ماشینهای کودپاش

رایج‌ترین ماشین کود پخش‌کن شیمیایی، کودپاش دوآر یا ساتریفوزر است (شکل ۴-۱).

همگام یا به موازات تهیه فیزیکی خاک، بستر بذر از نظر شیمیایی نیز باید آماده گردد. منظور از آماده‌سازی شیمیایی زمین، به طور خلاصه عبارت است از افزایش مواد و عناصر غذایی موردنیاز گیاه جهت تقویت خاک یا بهبود حاصلخیزی آن. این عمل از طریق افزایش کودها به خاک صورت می‌گیرد.

کودهای آلی که اغلب قبل از شخم، به زمین داده می‌شود، ضمن تأمین بخش از نیاز غذایی گیاه، با اصلاح خصوصیات فیزیکی خاک، باعث افزایش حاصلخیزی آن می‌گردد.

تأمین تمام عناصر و مواد غذایی موردنیاز گیاه از طریق کودهای آلی اغلب ناممکن است و افزودن کودهای معدنی یا شیمیایی به خاک در بسیاری از موارد و شرایط ضروری می‌باشد. شما در مهارت تشخیص انواع خاک و اصلاح آنها فرا گرفتید که گیاهان به چه عناصری نیاز دارند، این عناصر چگونه تقسیم‌بندی می‌شوند، نقش آنها چیست و کمبود یا کثرت آنها، چه عوارضی ایجاد می‌نماید. از این‌رو، به تکرار آن مطالب در این مهارت نیازی نیست.

### ۴-۱- مقدار مصرف کودهای شیمیایی

مقدار مصرف کود برحسب نوع کود، نوع گیاه و هدف از تولید آن، شرایط آب و هوایی منطقه، نظام آیش‌بندی و تناوب زراعی و ... متفاوت است. باید دانست که مصرف کمتر از حد مطلوب کود، نتیجه رضایت‌بخشی ندارد و مصرف بیشتر از حد مطلوب آن نیز علاوه بر اینکه در بعضی موارد باعث آلودگی محیط‌زیست و نیز هدر رفت سرمایه و امکانات می‌شود، ممکن است نه تنها باعث افزایش عملکرد نگردد و برعکس، سبب بروز خسارت و گاهی از بین رفتن محصول شود. از این‌رو، تعیین مقدار کود برای هر محصول، در هر منطقه،



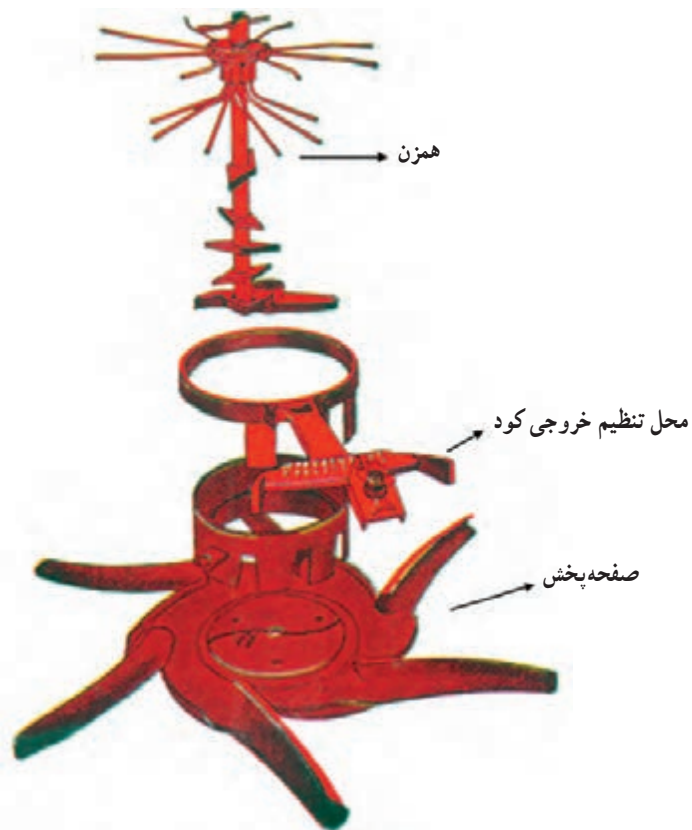
شکل ۴-۱

شروع به گردش در سطح افق می‌نماید. به این ترتیب کودی که از مخزن و از طریق دریچه بر سطح آن ریخته شده است، در سطح مزرعه پخش می‌شود. شعاع پرتاب کودها برحسب نوع کود، سرعت دوران صفحه و نوع ماشین متفاوت است و در انواع معمولی حدود ۴ تا ۸ متر می‌باشد. این ماشین به صورت اتصال سه نقطه به تراکتور سوار می‌شود (شکل ۴-۴).

این کودپاش، مخزن نسبتاً بزرگی دارد که بر روی قابی سوار است. بر دهانه آن بعضاً یک صفحه سوراخ‌دار (صافی) برای پالایش کود، تعبیه شده است. در زیر مخزن، دو دریچه خروجی قابل کنترل (شکل ۴-۲) و یک همزن موجود است (شکل ۴-۳ و ۴-۲). در زیر مخزن، صفحه‌ای است که بر روی آن چند پره تعبیه شده است. این صفحه با گرفتن نیرو از محور تواندهی،



شکل ۴-۲



شکل ۴-۳



شکل ۴-۴

## ۴-۵- ماشینهای کودریز و کودکار

ساختمان و چگونگی کار این ماشینها همانند ماشینهای

بذرریز و بذرکار می‌باشد که شما در مهارت کاشت با آنها آشنا می‌شوید (شکل ۴-۵).



شکل ۴-۵

### فعالیت عملی شماره ۱

موضوع: پخش کود شیمیایی با دست

ابزارها و وسایل مورد نیاز: پارچه به ابعاد ۱×۱/۲۰ متر، مقداری کود شیمیایی

شرح عملیات

۱- حرکات خود را موزون یا استاندارد کنید.

۱-۱- با توجه به مقدار کود توصیه شده در واحد سطح (هکتار)، مقدار کود لازم برای ۳۰ مترمربع را تعیین کنید.

۱-۲- در خارج از زمین زراعی زمینی به ابعاد ۱۰×۳ متر در نظر بگیرید.

۱-۳- پارچه محکمی به عرض ۶۰ تا ۷۰ و طول ۹۰ تا ۱۲۰ سانتیمتر انتخاب کنید.

۱-۴- این پارچه را به کمر خود ببندید و آن را «پیش‌بند» بنامید.

۱-۵- مقدار کود محاسبه شده در بند ۱-۱ را به داخل پیش‌بند خود بریزید (شکل ۴-۶).





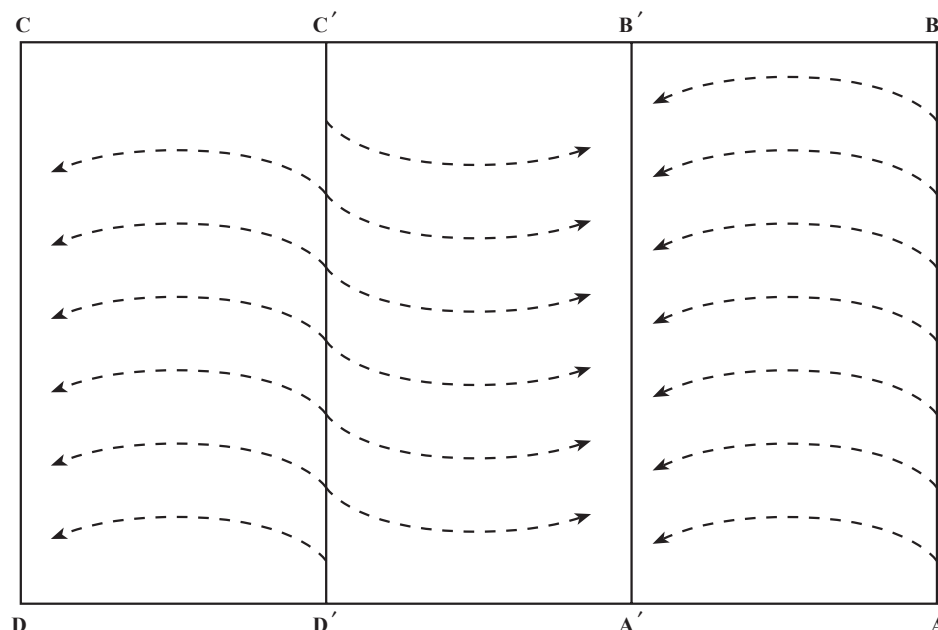
شکل ۴-۶

۶-۱ با یک دست خود، دو انتهای پیش‌بند را نگه دارید.  
۷-۱ با قرار گرفتن در ابتدای طول زمین (۱۰×۳ متر) با دست دیگر شروع به پاشش کنید (شکل ۴-۷).



شکل ۴-۷

- ۱-۷-۱- در طول مسیر با سرعت یکنواخت حرکت کنید.
- ۱-۷-۲- پرتاب دست خود را یکنواخت کنید و عرض قطعه را ملاک قرار دهید.
- ۱-۷-۳- دقت کنید که پاشش شما در تمام نقاط قطعه یکنواخت باشد.
- ۱-۸- با پایان یافتن قطعه، کار خود را ارزیابی کنید.
- ۱-۸-۱- چنانچه همزمان با پایان یافتن سطح قطعه، موجودی کود پیش‌بند نیز تمام شد، پاشش شما قابل قبول بوده است.
- پس به همین روش می‌توانید مزرعه اصلی را نیز کودپاشی کنید.
- ۱-۸-۲- اگر کود در نظر گرفته شده، قبل از پایان یافتن طول زمین، تمام شد یا پس از آن باقی ماند، سرعت خود را بیشتر یا کمتر کنید و عمل را تکرار کنید.
- ۱-۸-۳- عملیات را به قدری تکرار کنید که حرکات شما موزون و متناسب با مقدار توصیه شده باشد.
- ۲- حدود ۴ تا ۵ کیلوگرم کود داخل پیش‌بند بریزید.
- ۳- در ابتدای طول کرت یا یک حاشیه مزرعه قرار بگیرید.
- ۴- متناسب با استاندارد به دست آمده، حرکت کرده، کودپاشی کنید.
- ۵- هرگاه لازم شد، پیش‌بند خود را از کود پر کنید.
- ۵-۱- این عمل را قبل از اتمام کامل کود، انجام دهید.
- ۶- با رسیدن به انتهای مزرعه، به اندازه طول پرتاب، یا دوبرابر آن از عرض زمین را بیمابید.



شکل ۸-۴



- ۱-۶- اگر با هر دو دست قادر به پرتاب هستید به اندازه طول پرتاب (مثلاً ۳ متر) و اگر این کار را با یک دست انجام می‌دهید، دو برابر طول پرتاب بپیمایید.
- ۷- همانند مسیر رفت و موازی با آن، برگشت کرده، کودپاشی کنید.
- ۸- عمل رفت و برگشت را تا پایان یافتن کل سطح مزرعه ادامه دهید.
- ۹- در همه حال مراقب باشید سرعت پیشروی و پرتاب، همانند استاندارد پیش‌بینی شده باشد.
- ۱۰- پس از پاشش، کودها را زیر خاک کنید و یا با خاک مخلوط نمایید.
- ۱-۱۰- در سطوح کوچک از شن کش و در سطوح بزرگ از دیسک یا دندان استفاده کنید.
- ۱۱- در پایان کار، ابزار و وسایل خود را تمیز کرده، تحویل دهید.
- ۱۲- گزارش کار خود را پس از ثبت، به تأیید مربی برسانید.

## فعالیت عملی شماره ۲

موضوع: کودپاشی با ماشین کودپاش دوار

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، کودپاش دوار، متر ۳ و ۵ متری، ظروف پلاستیکی (سینی) به قطر ۳۰ تا ۵۰ و عمق ۳ تا ۵ سانتیمتر به تعداد ۲۰ عدد، کیسه فریزر (یک بسته)، نیروسنج یک عدد

### شرح عملیات

- ۱- همراه با مربی خود، یک دستگاه تراکتور از مسئول ماشینهای کشاورزی تحویل بگیرید.
- ۲- پس از بازدیدهای اولیه و اطمینان از سالم بودن تراکتور، آن را روشن کنید.
- ۳- در همه حال به نکات فنی و ایمنی توجه داشته و دقیقاً آنها را رعایت کنید.
- ۴- تراکتور را به محل استقرار کود پاش دوار هدایت نمایید.
- ۵- کودپاش را بخصوص از نظر سالم بودن مخزن، همزن، دریچه‌های خروجی و اهرمهای کنترل آنها، صفحه توزیع و پره‌های آن، نقاط اتصال گاردان و میله گاردان بازدید کرده، از سالم بودن آنها مطمئن شوید.
- ۶- کودپاش را به تراکتور متصل کنید.
- ۷- میله گاردان کودپاش را به محور توان‌دهی وصل کنید.
- ۸- کودپاش را از نظر طولی، عرضی و تعادلی تنظیم نمایید.
- ۹- با به کار انداختن محور توان‌دهی در حالت موتور گرد، سالم بودن کودپاش را از این نظر بررسی کنید.
- ۹-۱- دقت کنید در این حالت کسی اطراف میله گاردان و چیزی داخل کودپاش نباشد.
- ۱۰- کودپاش را از نظر مقدار پخش و شعاع پرتاب کود تنظیم نمایید.
- ۱-۱۰- درحالی که دریچه‌ها کاملاً بسته است حدود ۱۰ کیلوگرم کود (مثلاً فسفات آمونیم) در داخل کودپاش بریزید.
- ۲-۱۰- ماشین را به زمین نسبتاً هموار و غیر زراعی به طول حدود ۱۰۰ متر و عرض ۲۰ متر هدایت کنید.



شکل ۹-۴

۳-۱۰- تراکتور را در وسط عرض بالایی قطعه مستقر کنید.

۴-۱۰. به فاصله حدود ۱۰ متر از چرخهای جلویی تراکتور و عمود بر مسیر حرکت آن سینیها را در یک ردیف به فاصله یک متر از یکدیگر قرار دهید.

۱-۴-۱۰- کف سینه‌ها را با ابر (اسفنج) بپوشانید.

۵-۱- دریاچه‌های خروجی مخزن کودپاش را به صورت تقریبی (یک یا دو درجه) باز کنید.

۶-۱۰- محور تواندهی را به حالت موتور گرد قرار دهید.

۱-۶-۱- با اهرم کلاج، شروع به کار محور تواندهی را کنترل کنید.

۷-۱- با سرعت مناسب حرکت کنید و کودپاشی را انجام دهید.

۱-۷-۱- سعی کنید قبل از رسیدن به سینیها، سرعت خود را متعادل سازید.

۸-۱۰- از سینیها عبور کرده، حدود ۱۰ متر پس از آنها محور تواندهی را از گردش خارج و توقف کنید.

۹-۱- به میزان کودهای ظروف توجه کنید و با میزان توصیه شده بسنجید.

۱-۹-۱۰- چنانچه وزن کود داخل هر ظرف برابر

وزن کود توصیه شده (کیلوگرم در هکتار)  $\times$  مساحت سینی (به متر مربع)

1. 0. 0. 0. 0.

باشد، کودپاش تنظیم است.

۱-۹-۱۰- چنانچه کود داخل هر سینی (سینیهای نزدیک به مسیر عبور تراکتور) کمتر یا بیشتر از مقدار

مذکور بود و با باز کردن بیشتر درچه‌های خروجی یا افزایش سرعت دوران محور تواندهی یا کاهش سرعت پیشروی تراکتور، آنرا افزایش و یا برعکس کاهش دهید.

۱۰-۱- عرضی از زمین را که کودپاشی کامل در آن صورت گرفته است اندازه‌گیری کنید و آن را A بنامید.  
۱۱-۱- عرضی از زمین را که در یک سمت مسیر حرکت تراکتور کودپاشی کامل نشده است و احتیاج به همپوشانی دارد اندازه بگیرید و آن را B بنامید.

۱۲-۱- فاصله مسیر برگشت را از مسیر رفت، برابر  $A + B$  قرار دهید تا پاشش بذر در تمام سطح مزرعه یکنواخت گردد.

۱۱- پس از تنظیم کودپاش، مخزن کودپاش را از کود پر کنید.

۱۱-۱- دقت کنید مواد خارجی در کود نباشد.

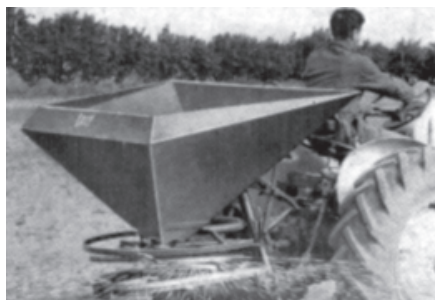
۱۱-۲- قطعات کود از هم جدا و یکنواخت باشد.

۱۱-۳- کودپاش را فقط در حاشیه مزرعه پر کنید و انتقال کود از انبار تا مزرعه را با وسایل نقلیه دیگر انجام دهید.

۱۲- تراکتور حامل کودپاش را در بالادست زمین و به فاصله  $\frac{A+B}{2}$  از ضلع طولی آن مستقر کنید.

۱۳- درچه‌های مخزن را به میزان اندازه‌گیری شده باز کنید.

۱۴- ضمن راه انداختن محور تواندهی در حالت موتورگرد، شروع به حرکت و کودپاشی کنید (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴

۱۴-۱- سرعت دوران محور تواندهی و سرعت پیشروی، باید دقیقاً همانند زمان تنظیم باشد و از آن تجاوز نکنید.

۱۵- عمل رفت و برگشت را با فاصله محاسبه شده ادامه دهید.

۱۵-۱- موقع دورزدن، بسیار آهسته حرکت کنید و محور تواندهی را از گردش خارج سازید.

۱۶- دقت کنید که مخزن را به موقع مجدداً پر کنید.

۱۷- در همه حال دقت کنید که ماشین از تنظیم خارج نگردد.

۱۸- پس از پایان عمل کودپاشی، آن را با دیسک یا دندانه زیر خاک نمایید (شکل ۱۱-۴).



شکل ۱۱-۴

۱۹- ماشینها را سرویس و تمیز کرده، تحویل مسئول ماشینهای کشاورزی بدهید.

۲۰- از کار خود گزارش تهیه کرده، پس از ثبت، به تأیید مربی برسانید.

توجه مهم: برای صرفه‌جویی در وقت و استفاده بهینه از امکانات و ماشینها، می‌توانید زیر خاک کردن کودها را پس از مصرف علف‌کش قبل از کاشت انجام دهید.

## ۴-۶- زمان آماده‌سازی شیمیایی خاک در فرآیند خاک‌ورزی

دیسک نیاز داشته باشد، با اجرای دیسک اول اقدام به تسطیح زمین کرده، دیسک دوم را پس از پاشش کود انجام می‌دهند که هم خرد کردن کلوخه و هم زیر خاک کردن کودها عملی شود. دقت کنید که کودپاشی بعد از تسطیح صورت گیرد تا توزیع سطحی و عمقی کود به هم نخورد. هرچند تسطیح خیلی جزئی بعد از کودپاشی و اجرای دیسک، مشکل قابل توجهی نمی‌آفریند. به‌طور خلاصه، آماده‌سازی شیمیایی خاک در دو مرحله

وقتی عمل افزایش کودهای شیمیایی به وسیله کودریزها یا کودکارها با کاشت همزمان باشد، بدیهی است که آماده‌سازی شیمیایی پس از پایان یافتن خاک‌ورزی اولیه و ثانویه انجام می‌گیرد. در حالت کودپاشی، این عملیات باید پس از نرم و هموار کردن نسبی زمین صورت گیرد. به عبارت دیگر، چنانچه زمین به دو بار

قبل از خاک‌ورزی با افزایش کودهای آلی و پس از خاک‌ورزی با افزایش کودهای شیمیایی صورت می‌گیرد و این عملیات، همراه با عملیات خاک‌ورزی اولیه و ثانویه، خاک را برای کاشت بذر آماده می‌کند.

#### ۴-۷- کنترل شیمیایی علفهای هرز قبل از کاشت

یکی از اهداف خاک‌ورزی، کنترل علفهای هرز است. اجرای بموقع شخم و سایر عملیات خاک‌ورزی، نقش بسزایی در

مهار علفهای هرز دارد.

با این حال، در بعضی از شرایط، استفاده از سموم علف‌کش اجتناب‌ناپذیر است. این سموم که به‌صورت انتخابی و عمومی کاربرد دارند می‌توانند با از بین بردن علفهای هرز در زمان جوانه‌زنی یا تندی بذور، تراکم و خسارت آنها را در مرحله داشت محصول به‌شدت کاهش دهد. به این ترتیب، می‌تواند ضمن پایین آوردن هزینه‌های داشت تأثیر بسزایی در عملکرد محصول و سوددهی آن داشته باشد.

#### فعالیت عملی شماره ۳

موضوع: مصرف علف‌کش قبل از کاشت در خاک

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سم‌پاش دستی یا پستی، سم توصیه‌شده، وسایل ایمنی، ترازوی

حساس، سطل، دیسک یا دندان، تراکتور

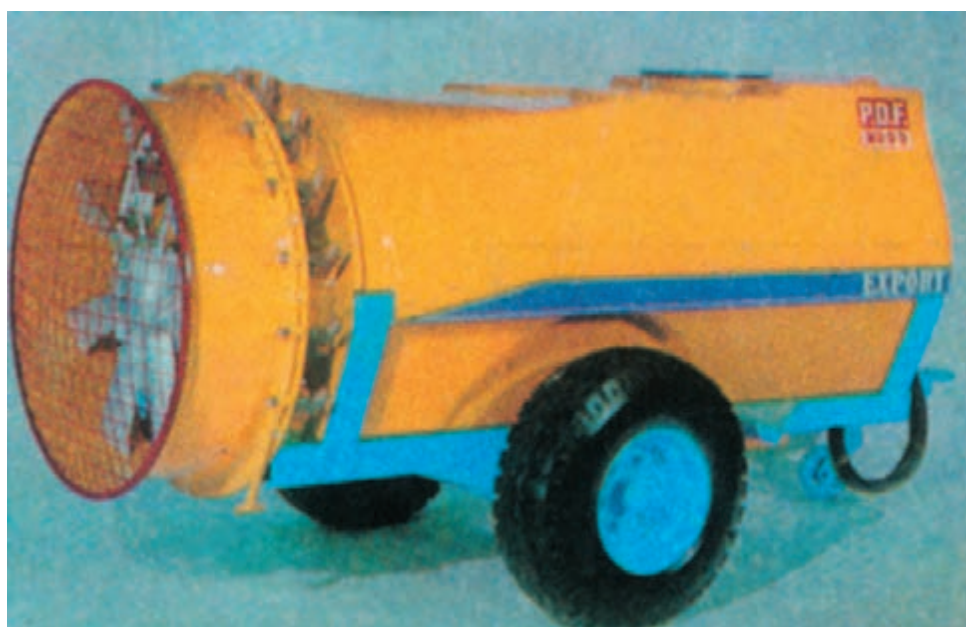


شکل ۴-۱۲



### شرح عملیات

- ۱- به مساحت مزرعه مورد خاک‌ورزی توجه کنید و متناسب با آن، ماشین سم‌پاش انتخاب کنید.
- ۱-۱- در قطعات کوچک از سم‌پاش دستی یا پستی استفاده کنید.
- ۱-۲- در قطعات بزرگتر به تناسب، از سم‌پاشهای زنبه‌ای یا پشت‌تراکتوری استفاده کنید.



شکل ۱۳-۴

- ۲- به شرایط خاک مزرعه توجه کنید.
- ۲-۱- مزرعه صاف و هموار باشد.
- ۲-۲- رطوبت خاک در حد گاورو باشد.
- ۳- به شرایط آب و هوای منطقه در زمان سم‌پاشی دقت کنید.
- ۳-۱- احتمال بارندگی شدید، در میان نباشد.
- ۳-۲- در زمان سم‌پاشی باد نوزد.
- ۴- به زمان کاشت محصول توجه کنید.
- ۴-۱- به فاصله بین مصرف بذر و تاریخ کاشت توجه کرده، توصیه کارشناس و دستورالعمل کارخانه سازنده را کاملاً رعایت کنید.
- ۵- نوع و غلظت سم را از کارشناس مربوط جویا شوید (شکل ۱۴-۴).





شکل ۴-۱۴

۶- متناسب با غلظت یا مقدار سم توصیه شده (شکل ۴-۱۵)، ماشین‌سم‌پاش را تنظیم کنید.



شکل ۴-۱۵

۷- محلول سم را آماده کنید (شکل ۴-۱۶).

۸- در همه حال از تجهیزات ایمنی (ماسک، دستکش، کلاه و لباس کار) استفاده کنید (شکل ۴-۱۷).



شکل ۴-۱۷



شکل ۴-۱۶

- ۹- محلول سم را داخل ماشین سم پاش بریزید.
- ۱۰- به نکات ایمنی و بهداشتی زمان سم‌پاشی توجه کنید.
- ۱۱- به مهارت کنترل آفات و امراض توجه کنید.
- ۱۲- عمل سم‌پاشی را با ماشین در سطح مزرعه انجام دهید (شکل ۴-۱۸).



شکل ۴-۱۸

۱۲-۱- دقت کنید پاشش و توزیع سم در همه نقاط یکسان و یکنواخت باشد.

۱۳- پس از پایان سم‌پاشی، محلول سم را با دیسک یا دندان‌ه با خاک مخلوط کنید (شکل ۱۹-۴).



شکل ۱۹-۴

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

۱۵- گزارش کار خود را ثبت کنید و به تأیید مربی برسانید.

### آزمون نهایی

- ۱- از مواردی که در مقدار مصرف کودهای شیمیایی تأثیر دارند چهار مورد را نام ببرید.
- ۲- برای تعیین مقدار مصرف کودهای شیمیایی چه اقداماتی را باید انجام داد؟
- ۳- کودهای شیمیایی از نظر مصرف به دو گروه بزرگ تقسیم می‌شوند، آن دو گروه را نام ببرید.
- ۴- چهار کود پایه را نام برده و زمان مصرف آنها را بگویید.
- ۵- از چه ماشین‌ها و ابزاری می‌توان برای زیرخاک کردن کودهای پاشیده‌شده استفاده نمود؟
- ۶- در چه مواقعی پخش کود بوسیله دست توصیه می‌شود؟
- ۷- چگونه می‌توانید کودپاش ساترینفوژ را از نظر مقدار پخش و شعاع پرتاب تنظیم نمایید؟
- ۸- چرا کودپاشی باید بعد از تسطیح زمین صورت گیرد؟
- ۹- آماده‌سازی شیمیایی خاک در دو مرحله انجام می‌گیرد که نخست با اضافه کردن ..... و در مرحله بعدی با اضافه کردن ..... همراه است.

## پیمانه مهارتی (۵)

# شکل دادن به سطح زمین

### هدف کلی

شکل دادن سطح زمین با توجه به روشهای کاشت و نوع آبیاری

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

- ۱- شیار یا فارو را تعریف کند.
- ۲- فاروئر را برای ایجاد شیار تنظیم نماید.
- ۳- بتواند در سطح مزرعه ایجاد شیار کند.
- ۴- عمق مناسب برای شیارها را تشخیص دهد.
- ۵- موارد استفاده از جوی و پشته را بداند.
- ۶- بتواند به روش دستی در مزرعه ایجاد جوی و پشته نماید.
- ۷- مرز را تعریف کند.
- ۸- موارد استفاده از کرت را بداند.
- ۹- عوامل تعیین کننده ابعاد و اندازه کرت را بداند.
- ۱۰- بتواند به روش دستی مزرعه را کرت بندی کند.
- ۱۱- با ماشینهای کرت ساز آشنا باشد.
- ۱۲- بوسیله مرزکش مزرعه را کرت بندی کند.

مهارت: آماده سازی زمین

شماره شناسایی: ۴-۲/۱۰ و ۱۰-۲ و ۱-۷۹/ک

پیمانه مهارتی: شکل دادن به سطح زمین

شماره شناسایی: ۴۵-۲/۱۰ و ۱۰-۲ و ۱-۷۹/ک

## فهرست

۱۱۸

پیمانه مهارتی ۵ - شکل دادن به سطح زمین

۱۲۱

۵-۱ - شکل دادن سطح زمین با توجه به روشهای کاشت و نوع آبیاری

### پیش‌آزمون

- ۱- حد کلی یا متعارف نرم کردن خاک چیست؟
- ۲- چرا نرمی بیش از حد خاک زیان‌آور است؟ حداقل سه دلیل ذکر کنید.
- ۳- محاسن صاف و همواربودن زمین چیست؟
- ۴- آیا در همه شرایط، صاف و هموارکردن زمین آخرین مرحله خاک‌ورزی است؟ چرا؟
- ۵- کار مارکر یا علامت‌گذار چیست؟



## ۵- شکل دادن به سطح زمین

### ۵-۱- شکل دادن سطح زمین با توجه به روشهای کاشت و نوع آبیاری

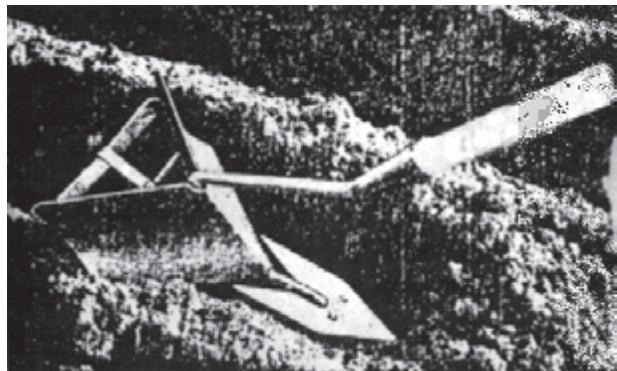
آنچه تاکنون در این مهارت فراگرفته و انجام داده‌اید، رایج‌ترین روشها و عملیات آماده‌سازی زمین برای کاشت اغلب گیاهان زراعی و باغی است. با این عملیات، تهیه فیزیکی زمین در اغلب شرایط کامل است و نیازی به هیچ عملیات دیگری قبل از کاشت نمی‌باشد.

اما، در برخی شرایط با توجه به نظام آبیاری، خصوصیات گیاهی، شرایط منطقه و رسم و عادات کشاورزان، عملیات دیگری نیز ضرورت دارد تا زمین برای کاشت آماده گردد. این عملیات عبارت‌اند از:

۵-۱-۱- ایجاد شیار: شیار، که کشاورزان آن را «فارو» نیز می‌گویند، در واقع جویچه‌ها و پشته‌های کوچکی است که برای توزیع یکنواخت آب در سطح مزرعه ساخته می‌شود. ایجاد شیار اغلب ضمن کاشت، با ماشینهای کارنده (شکل ۵-۱) یا پس از بذریابی به وسیله ماشینهای شیارساز صورت می‌گیرد، بنابراین، از عملیات کاشت محسوب می‌شود. اما در

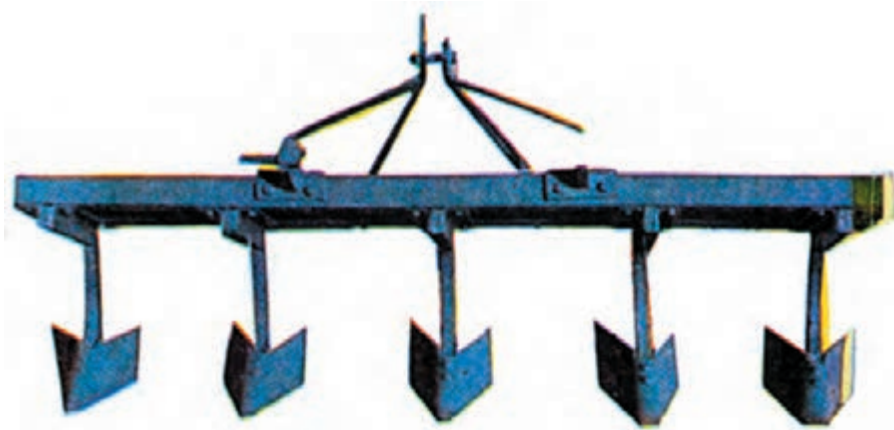


شکل ۵-۱



شکل ۵-۲

مساحت‌های کوچک و سطوح آزمایشی، ابتدا شیارها ایجاد شده، سپس به کاشت بذور اقدام می‌گردد. این عمل ممکن است با شیارساز دستی (شکل ۵-۲) یا ماشین شیارساز چندردیفه (فاروئر)<sup>۱</sup> صورت گیرد (شکل ۵-۳) که با تراکتور کشیده می‌شود. شیارساز، از یک شاسی که بر روی آن چند واحد جویچه‌ساز نصب شده است، تشکیل می‌گردد. فواصل واحدها و نیز عمق عمل آنها قابل تنظیم است. این ماشین با اتصال سه نقطه و اغلب به صورت سوار، به تراکتور متصل می‌شود.



شکل ۵-۳

### فعالیت عملی شماره ۱

موضوع: ایجاد شیار در سطح مزرعه قبل از کاشت

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: یک قطعه زمین هموار شده، تراکتور و شیارساز رایج در واحد

آموزشی و آچارهای مورد نیاز

شرح عملیات

۱- همراه با مربی خود، یک دستگاه تراکتور از مسئول ماشینهای کشاورزی تحویل بگیرید.

۲- پس از بازدیدهای اولیه و کسب اطمینان از آماده به کار بودن تراکتور، آنرا روشن کنید.

۳- با رعایت نکات فنی و ایمنی، تراکتور را به محل استقرار شیارساز هدایت نمایید.

- ۴- شیارساز را از نظر شناسی، ساقه‌ها، بیلچه‌ها و نقاط اتصال بررسی کرده، از سلامت آنها مطمئن شوید.
- ۵- شیارساز را به صورت اتصال سه نقطه، به تراکتور درحالی که خلاص است و ترمز دستی آن کشیده است وصل کنید.
- ۶- فواصل واحدهای شیارساز را با توجه به الگوی مورد نظر در کاشت تنظیم کنید.
  - ۶-۱- این عمل را با شل کردن پیچهای متصل کننده ساقها به شناسی انجام دهید.
  - ۶-۲- در صورت لزوم یک یا چند واحد را در شناسی جدا کرده، کنار بگذارید.
- ۷- تراکتور حامل شیارساز را با رعایت نکات ایمنی و فنی به سر مزرعه هدایت کنید.
- ۸- از محل مناسبی وارد مزرعه شده، از یک سمت در بالادست آن مستقر شوید.
- ۹- در بالادست و پایین دست مزرعه، میدان دورزدن را همانند عملیات شخم تعیین کنید.
- ۱۰- در صورتی که ماشین شیارساز دارای علامت گذار (مارکر) است با تنظیم طول، آن را پایین بیندازید.
  - ۱۰-۱- طول علامت گذار را طوری تنظیم کنید که با قرارگرفتن چرخ جلو بر روی علامت ایجاد شده، آخرین شیار رفت با اولین شیار برگشت، دارای فاصله‌ای برابر با فواصل سایر شیارها داشته باشد.
- ۱۱- از ابتدای میدان دور بالایی، با پایین آوردن دسته هیدرولیک، در امتداد مسیر مورد نظر آبیاری، شروع به کار کنید.



شکل ۴-۵

- ۱۱-۱- به سرعت پیشروی تراکتور توجه کرده، هرگز از سرعت مجاز تجاوز نکنید.
- ۱۱-۲- به راستای حرکت دقیق باشید و سعی کنید که دقیقاً در خط مستقیم یا در امتداد مسیر آبخور حرکت نمایید.
- ۱۱-۳- به نفوذ نوک شیارساز به زمین توجه کنید و در صورت ضرورت با تغییر طول، بازوی میانی آن را اصلاح کنید.
- ۱۱-۴- به عمق شیارها توجه نموده، سعی کنید که :
  - ۱۱-۴-۱- عمق شیارها (جویچه‌ها) حداقل ۱۵ سانتیمتر باشد.

۲-۴-۱۱- معمولاً عمق بیش از ۲۵ سانتیمتر با توجه به عملیاتی چون سله‌شکنی و خاک‌دهی پای بوته در مراحل داشت، مطلوب نیست. بنابراین در صورت لزوم با بالا آوردن دسته هیدرولیک آنرا اصلاح کنید.

۳-۴-۱۱- سعی کنید عمق تمام شیارها یکسان باشد و در غیر این صورت، با تنظیم عرضی آنرا اصلاح کنید.

۴-۴-۱۱- در صورتی که عمق عمل تمام واحدها برغم پایین بودن کامل هیدرولیک کم باشد، با قراردادن مثلاً یک کیسه در بسته خاک، بر روی دستگاه شیارساز، آنرا اصلاح کنید.

۱۲- با رسیدن به انتهای دیگر مزرعه و مماس شدن نوک واحدهای شیارساز با خط دور پایینی، توقف کرده، شیارساز را بالا بیاورید.

۱۳- در میدان دور، دور بزنید. مجاور شیارهای ایجاد شده طوری قرار بگیرید که چرخ جلو سمت شیارها، روی علامت ایجاد شده به وسیله علامت‌گذار، قرار گیرد.

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

دقت کنید: در صورتی که شیارساز فاقد علامت‌گذار باشد، فاصله چرخ جلو با دیواره آخرین شیار را به طور نسبی طوری تنظیم کنید که تمام شیارها دارای فواصل یکسان باشند.

سعی کنید که در پشت هریک از چرخهای عقبی تراکتور یک واحد شیارساز قرار گیرد و مرکز چرخهای جلویی و عقبی در یک راستا باشد، به منظور هرچه دقیقتر شدن فواصل شیارها، می‌توانید در برگشت، چرخهای یک سمت را داخل آخرین شیار ردیف قبلی قرار دهید. این روش، برای افراد مبتدی بهترین روش است.

۱۵- عمل رفت و برگشت، به کاراندازی متناوب علامت‌گذارهای دو سمت (در صورت موجود بودن) و سایر موارد ذکر شده در ردیفهای ۱۱ تا ۱۴ را تا پایان عملیات شیارکشی سطح مزرعه تکرار کنید.

۱۵-۱- در صورتی که طول مزرعه کوتاه باشد، به جای دوردزدن می‌توانید عقب و جلو نمایید.

دقت کنید: میدان دور بالایی، محل احداث انهار اصلی و فرعی آبیاری و میدان دور پایین محل احداث انهار زهکشی می‌باشد (به مهارت آبیاری توجه کنید).

۱۶- در پایان در محل مناسبی از مزرعه خارج شوید. ماشینها را سرویس و تمیز کرده، تحویل مسئول ماشینهای کشاورزی دهید.

۱۷- گزارش کار خود را پس از ثبت در دفتر عملیات، به مربی خود نشان دهید.

انجام می‌گیرد.

در این روش ممکن است در سطح مزرعه پس از صاف و هموار کردن و یا نرم کردن، و همچنین پس از شخم و بدون نیاز به نرم و هموار کردن، اقدام به احداث جوی و پشته نمایند.

۲-۵-۱- ایجاد جوی و پشته: کاشت اغلب

صیفی‌جات و یا به‌طور کلی، اغلب گیاهان زراعی که دارای بوته‌ای حجیم یا گسترده هستند (مثل نیشکر، خیار، طالبی، هندوانه، خربزه، گوجه‌فرنگی، بادمجان) در بسیاری از مواقع به روش جوی و پشته

در برخی از شرایط، برای حفاظت از خاک، ذخیره رطوبت و حداقل کاربرد ماشین از گاواهنهای برگردان دار یک طرفه استفاده می کنند. در این روش، با اجرای شخم از یک سمت مزرعه و برگشت از سمت مقابل، خاک را به طور متناوب به سمت چپ و راست برمی گردانند و بدین ترتیب، جوی و پشته ایجاد می کنند. عرض جوی، عمق جوی و فواصل بین دو جوی مجاور (پشته ها) برحسب نوع خاک، نوع گیاه و شرایط آب و هوایی منطقه متفاوت است و از سوی کارشناسان تعیین می گردد.

ماشینهای جوی و پشته ساز : در سطوح کوچک بیل و در سطوح بزرگ نهرکن ها (شکل ۵-۵) معمول ترین وسایل احداث جوی و پشته هستند.



شکل ۵-۵



## فعالیت عملی شماره ۲

موضوع: ایجاد جوی و پشته به روش دستی در سطح مزرعه

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: بیل معمولی، ریسمان بتایی، متر ۵۰ متری، میخ چوبی، قطعه زمین خاک‌ورزی شده به مساحت ۱۰۰ مترمربع

### شرح عملیات

۱- الگو یا نقشه کار شامل عرض جوی، عمق جوی، عرض پشته، طول و تعداد جوی و پشته را از مربی خود بپرسید.

۲- در بالا و پایین دست، قطعه‌ای به عرض ۱ تا ۲ متر برای احداث انهار آبیاری و زهکشی رها کنید.

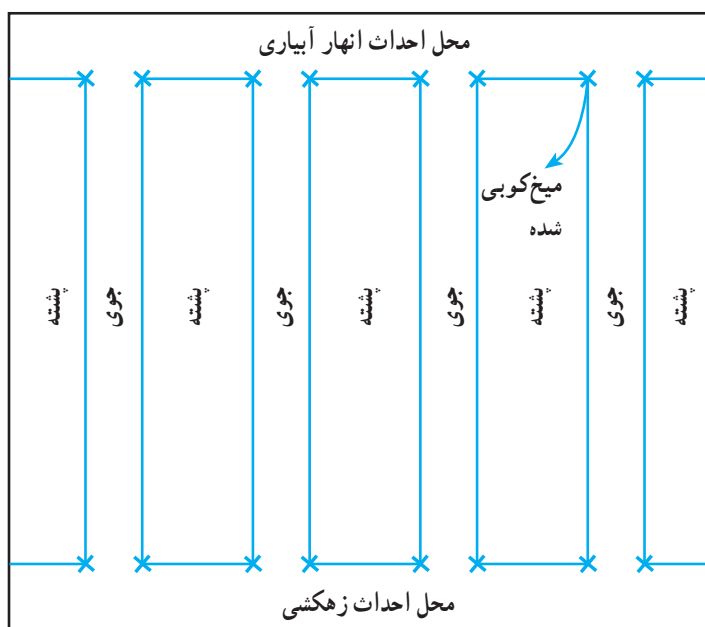
۳- ابتدا و انتهای هر جوی را تعیین کرده، چهار گوشه آن را میخ کوبی کنید.

۳-۱- دقت کنید راستای جوی با توجه به راستای آبیاری در نظر گرفته شود.

۴- بین میخها طوری نخ کشی کنید که هر پشته، در داخل مستطیلی از نخ که عرض آن عرض پشته و طول آن طول پشته است قرار گیرد.

۵- خاک بخشی از زمین را که قرار است جوی شود به عمق مورد سفارش پایل کرده، به تناوب به سمت چپ و راست بریزید.

۶- دیواره جوی عمود نباشد. بلکه آن را به صورت مایل با زاویه حدود  $45^{\circ}C$  ایجاد کنید.



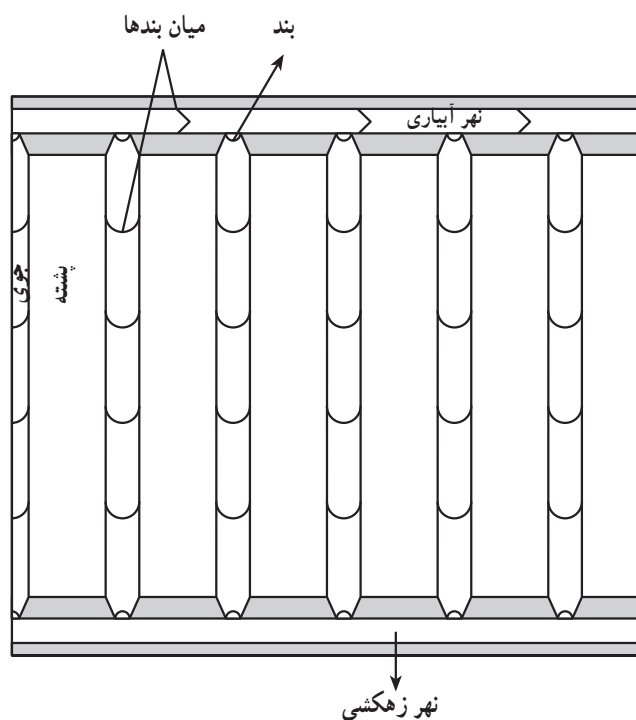
شکل ۵-۶



۷- کف جویها را بدون شیب عرض و صاف و هموار ایجاد کنید.

۸- با پشت بیل به سطح دیواره جویها و سطح پشته بکوبید و آنها را محکم کنید.

۹- احداث جوی و پشته را تا پایان عرض قطعه زمین، به ترتیب مذکور ادامه دهید.



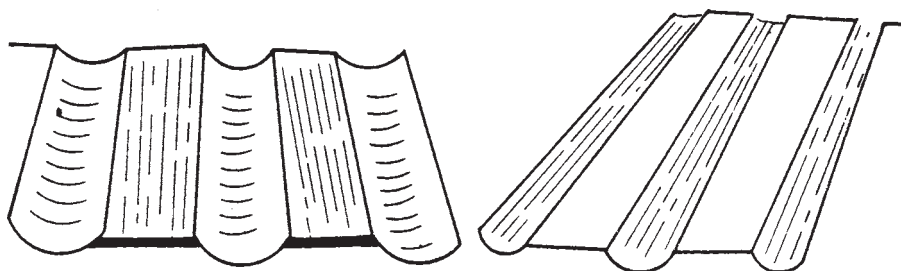
شکل ۷-۵- الف

۱۰- در پایان، در بالا و پایین دست زمین، انهار آبیاری و زهکشی را عمود بر انهار سطح مزرعه ایجاد کنید.

۱۱- با توجه به مهارت آبیاری در ابتدا، انتها و طول جویها، بندها و میان بندها را به منظور هدایت و توزیع مناسب آب ایجاد کنید.

۱۲- وسایل کار خود را تمیز کرده، تحویل دهید.

۱۳- از کار خود گزارش تهیه و در دفتر عملیات ثبت کنید و به مربی ارائه دهید.



شکل ۷-۵- ب

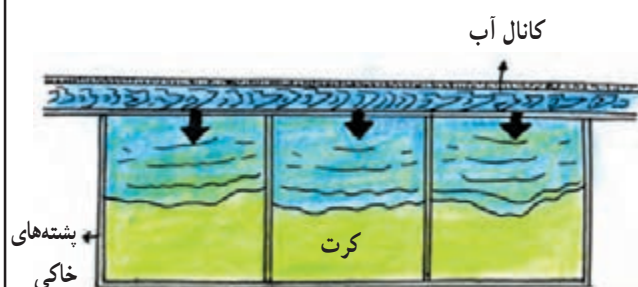
### ۳-۱-۵- کرت و کرت‌بندی: در مناطقی که محدودیت

آبی وجود دارد و مدت زمان آبی که در هر نوبت در اختیار زارع قرار می‌گیرد، اندک است و زارع مجبور است در این مدت محدود، تمام آب خود را مصرف نماید و نیز، در شرایطی که شیب زمین زیاد است، روش کاشت و آبیاری کرتی توصیه می‌گردد.

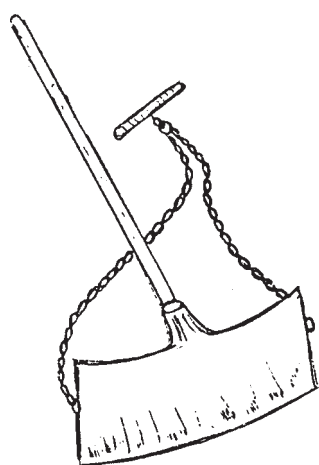
این روش، یکی از معمول‌ترین روشها در کشور ما و نیز در اغلب مناطق خشک و نیمه‌خشک است. در این روش، سطح مزرعه به قطعات تقریباً چهارضلعی و اغلب مستطیل به نام کرت تقسیم می‌شود (شکل ۸-۵). اطراف کرتها را برجستگی یا دیواره‌ای از خاک مزرعه به نام «مرز» احاطه می‌کند. اندازه و ابعاد کرتها بستگی به نوع زمین، شیب زمین (درجهت طول و عرض)، نوع گیاه، مقدار آب موجود، رسم و عادت زارعین و موارد دیگر دارد.



شکل ۸-۵



شکل ۵-۹



شکل ۵-۱۰

به طور کلی هرچه شیب زمین کمتر، بافت خاک سنگین‌تر و مقدار آب بیشتر باشد، ابعاد کرت بزرگتر است.

در این روش بذور در سطح کرت‌ها به صورت درهم پاشیده و زیر خاک می‌شوند و پس از آن از یک یا چند نقطه آب وارد کرت شده، در سطح آن توزیع می‌گردد و آنرا غرقاب می‌کند (شکل ۵-۹).

**ماشینهای کرت‌ساز یا مرکزکش:** در ابعاد کوچک و در زراعت سنتی، مرزها با ابزار ساده‌ای به نام «کلدر» ایجاد می‌شود. کلدر، در واقع نوعی بیل با پهنه عریض (شکل ۵-۱۰) است که علاوه بر دسته، طناب یا زنجیری دارد و همیشه به کمک دو نفر به کار گرفته می‌شود.

در روشهای مکانیزه، برای احداث مرز از ماشینهای مرکزکش (شکل ۵-۱۱) استفاده می‌شود مرکزکشیها به صورت بشقابی از نوع دو یا چهار بشقاب وجود دارند که به صورت سوار به سه نقطه تراکتور متصل و کشیده می‌شوند.

در برخی شرایط، پس از احداث مرز، سطح کرت‌ها با ماله‌سوار (تیغه) پشت تراکتور، تسطیح می‌شوند.



شکل ۵-۱۱

### فعالیت عملی شماره ۳

موضوع: ایجاد کرت به وسیله کلدِر

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: کلدِر، بیل، شن‌کش، میخ چوبی، ریسمان، متر ۵۰ متری، قطعه

زمین خاک‌ورزی

شرح عملیات

- ۱- به گروه دونفره تقسیم شوید.
- ۲- ابعاد کرت را از مربی خود جویا شوید.
- ۳- به چهار گوشه کرت، یک میخ چوبی فرو کنید.
- ۴- سعی کنید گوشه‌های کرت تا حد امکان قائمه باشد.
- ۵- برای قائمه درآوردن گوشه، می‌توانید از قاعده فیثاغورث  $a^2 + b^2 = c^2$  استفاده کنید. در این فرمول مربع وتر برابر مجموع مربع دو ضلع دیگر است. یا از مثلث قائم‌الزاویه‌ای که اضلاع آن ۳-۴-۵ متر می‌باشد استفاده کنید.
- ۶- بین میخها را به‌طور موقت نخ‌کشی کنید.
- ۷- مجاور نخ را با میخ چوبی یا نوک بیل خط‌کشی کنید و آنگاه نخها را جمع نمایید.
- ۸- نفر اول که دسته کلدِر را در دست دارد، در درون چهارضلعی قرار گرفته، به‌صورت مایل، پهنه کلدِر را در فاصله ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتری خط قرار دهد.
- ۹- نفر دوم با کشیدن طناب، خاک جمع‌شده در پهنه کلدِر را روی خط آورده، با شل کردن طناب، اجازه تخلیه دهد.

- ۱۰- این عملیات را ادامه دهید و با حرکت در طول خط، عمل مرزبندی را در چهار ضلع کامل کنید.
- ۱۱- برای برجسته‌تر کردن ارتفاع مرز، خاک‌دهی را با تغییر وظیفه افراد تکرار کنید.
- دقت کنید: در تکرار، نفر دوم که در بیرون است دسته کلدِر را در دسته گرفته، خاک می‌دهد.
- ۱۲- با پایان گرفتن این عملیات، سطح کرت را با بیل یا شن‌کش تسطیح کنید.
- ۱۳- در بالادست کرت، دهانه ورود آب احداث کنید.
- ۱۴- در پایان کار وسایل خود را تمیز کرده، تحویل دهید.
- ۱۵- گزارش کار خود را در دفتر عملیات ثبت کنید و به مربی ارائه دهید.

### فعالیت عملی شماره ۴

موضوع: کرت‌بندی مکانیزه و تسطیح سطح کرتها

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: تراکتور، مرکزکش، متر ۵۰ متری، ژالون، قطعه زمین خاک‌ورزی شده

شرح عملیات

- ۱- به همراه مربی خود، یک دستگاه تراکتور از مسئول ماشینهای کشاورزی تحویل بگیرید.



- ۲- پس از بازدیدهای اولیه و کسب اطمینان از آماده‌به‌کاربودن تراکتور، آن را روشن کنید.
- ۳- در همه حال، به نکات فنی و ایمنی کار با تراکتور و دنباله‌بندها دقت کنید.
- ۴- تراکتور را به محل استقرار مرکزکش هدایت نمایید.
- ۵- مرکزکش را بخصوص از نظر بشقابها، محور مرکزی بشقابها و نقاط اتصال بررسی کرده، از سلامت آنها مطمئن شوید.
- ۶- مرکزکش را به‌صورت سوار به سه نقطه متصل کنید.
- ۷- مرکزکش را از نظر عرضی، طولی و تعادلی تنظیم کنید.
- ۸- تراکتور حامل مرکزکش را به سر مزرعه هدایت کنید و در آنجا موقتاً توقف کنید.
- ۹- ابعاد و مشخصات کرت را از مربی خود جویا شوید.
- ۱۰- با متر کشی ابعاد و مشخصات توصیه‌شده را در روی زمین تعیین کنید.
- ۱۱- ابتدا و انتهای مرزهای طولی را با ژالون‌گذاری مشخص کنید.
- ۱۲- چنانچه بنا به هر دلیلی مسیر مستقیم نیست، با کلوخه‌گذاری، انحنای مسیر را مشخص سازید.
- ۱۳- تراکتور را به محل استقرار ژالون شماره یک هدایت کنید.
- ۱۴- با پایین آوردن دسته هیدرولیک مرکزکش را آماده به کار کرده، از آن نقطه به سمت ژالون شماره ۲ شروع به حرکت کنید (شکل ۱۲-۵).



شکل ۱۲-۵

- ۱۴-۱- چنانچه مسیر مستقیم است در راستای ژالون شماره ۲ حرکت کنید. در غیر این صورت، به کلوخه‌گذارها توجه کنید.
- ۱۴-۲- به سرعت پیشروی تراکتور توجه داشته باشید و هرگز از سرعت مجاز تجاوز نکنید.
- ۱۴-۳- به عملکرد مرکزکش توجه کنید و در صورت لزوم تنظیمات آنرا تکرار نمایید.
- ۱۴-۴- به عرض و ارتفاع مرز ایجاد شده توجه کرده، در صورت لزوم با تغییر زاویه و فاصله بشقابها آنرا اصلاح کنید.
- ۱۵- با رسیدن به مقابل ژالون شماره ۲، مرکزکش را بالا آورده به سمت ژالون شماره ۳ گردش کنید.
- ۱۶- حداثه‌های ژالون شماره ۳ و ۴ را همانند قبل مرکزشی کنید.
- ۱۷- به همین ترتیب تمام مرزهای طولی تعیین شده را ایجاد کنید.
- ۱۸- به ترتیب، جابه‌جا شوید تا همه افراد با مرکزکش کار کنند.
- ۱۹- پس از احداث مرزهای طولی، در صورت لزوم و توصیه مربی، سطح کرتها را به ترتیب زیر صاف و هموار کنید.
- ۱۹-۱- مرکزکش را در محل مناسبی از حاشیه مزرعه، از تراکتور جدا کنید.
- ۱۹-۲- تراکتور را به محل استقرار ماله‌سوار (تیغه) هدایت نمایید.
- ۱۹-۳- پس از بازدید از ماله‌سوار و کسب اطمینان از سلامت قسمت‌های مختلف، بخصوص تیغه، صفحه و اهرم تنظیم زاویه، نقاط و بازوهای اتصال آنرا به صورت اتصال سه نقطه به تراکتور متصل کنید.
- ۱۹-۴- ماله‌سوار را از نظر طولی، عرضی و تعادلی تنظیم کنید.
- ۱۹-۵- تراکتور حامل ماله‌سوار را به اولین کرت از یک سمت مزرعه هدایت نمایید.
- ۱۹-۶- به تیغه ماله‌سوار، حدود ۱۰ تا ۱۵ درجه نسبت به محور عرض تراکتور زاویه دهید.
- ۱۹-۷- تراکتور را در داخل اولین کرت، در موقعیتی قرار دهید که یک انتهای تیغه ماله که رأس زاویه می‌باشد، با قاعده مرز و در ابتدای آن مماس باشد.
- ۱۹-۸- دسته هیدرولیک را پایین آورده، با قراردادن تیغه ماله‌سوار به سطح خاک، به آرامی حرکت کنید.
- ۱۹-۹- فاصله چرخ جلو با قاعده مرز را در طی حرکت به نحوی ثابت نگه‌دارید که انتهای تیغه با قاعده مرز مماس باشد.
- ۱۹-۱۰- از سرعت مجاز تجاوز نکنید و هرگز به طور ناگهانی تغییر جهت یا تغییر سرعت نداشته باشید.
- ۱۹-۱۱- به تنظیم بودن دنباله‌بند دقت کنید و در صورت لزوم بخصوص از نظر عرض مجدداً اقدام کنید.
- ۱۹-۱۲- به عمق عمل ماشین دقت کنید. در صورت لزوم، به وسیله دسته هیدرولیک، عمق را اصلاح کنید.
- ۱۹-۱۳- با رسیدن به انتهای کرت اول، تراکتور را در حالی که ماله را بالا آورده‌اید به کرت دوم هدایت کرده، در ابتدای همان سمتی که در کرت اول قرار گرفته بودید، قرار دهید و شروع به کار کنید.
- ۱۹-۱۴- با رسیدن به انتهای کرت دوم، مجدداً به کرت اول (در صورتی که عرض کرتها بیش از یک عرض



- کار ماله باشد) برگردید و در این کرت از محلی شروع به کار کنید که دقیقاً ادامه تسطیح نوبت اول باشد.
- ۱۵-۱۹- در سایر کرتها نیز به همین ترتیب تا پایان تسطیح عمل کنید.
- ۱۶-۱۹- با اتمام عملیات صاف کردن، ماله‌سوار را از تراکتور جدا کرده، مجدداً مرکزکش را متصل کنید.
- ۲۰- مرزهای عرضی را همانند مرزهای طولی شاخص (علامت) گذاری کنید.
- ۲۱- مرزهای عرضی را همانند مرزهای طولی با مرکزکش ایجاد کنید.
- ۲۲- پس از پایان کار، از محل مناسبی از مزرعه خارج شوید و در حاشیه آن توقف کرده، ماشین را خنک و سپس خاموش کنید.
- ۲۳- نقاطی از مرزها را که بر اثر تردد ماشین یا هر عمل دیگر، تخریب شده‌اند با بیل اصلاح کنید.
- ۲۴- نقاطی از سطح کرتها را که تخریب شده‌اند با بیل، شن‌کش یا کج‌بیل اصلاح کنید.
- ۲۵- برای کرتها در محل مناسب، دهانه آبیگر ایجاد کنید (به مهارت آبیاری توجه نمایید).
- ۲۶- ماشینها را به نوبت به محل استقرار هدایت کرده، پس از سرویس و تمیز کردن تحویل دهید.
- ۲۷- از کار خود گزارش تهیه کنید و پس از ثبت در دفتر عملیات، به مربی تحویل دهید.

### آزمون نهایی

- ۱- شیار یا فارو را تعریف کنید.
- ۲- چگونه می‌توان از تنظیم‌بودن فاروئر مطمئن بود؟
- ۳- در چه شرایطی ایجاد شیار از عملیات خاک‌ورزی محسوب نمی‌شود؟
- ۴- پنج گیاه را که به‌روش جوی و پشته کاشته می‌شوند نام ببرید.
- ۵- در چه مواردی از گاوآهنهای برگردان‌دار یک‌طرفه جهت ایجاد جوی و پشته استفاده می‌کنند؟
- ۶- در چه شرایطی روش کرتی توصیه می‌شود؟
- ۷- عوامل تعیین‌کننده ابعاد و اندازه کرت چیست؟
- ۸- چگونه می‌توان گوشه‌های زمین را بصورت قائمه درآورد؟ (ذکر یک روش کافی است)
- ۹- آیا فاصله نهرها (عرض پشته‌ها) در هر شرایط در نظام جوی و پشته‌ای ثابت است؟ چرا؟

## پیمان‌نامه مهارتی (۶)

# آماده‌سازی زمین در شرایط خاص

### هدف کلی

توانایی تهیه بستر کاشت درختان و ایجاد خزانه،  
شناسی و کوش برای تهیه نهال و نشاء

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

- ۱- برای احداث باغ از خاک محل نمونه‌برداری نموده و به آزمایشگاه خاک ارسال نماید.
- ۲- ابعاد و مساحت باغ را اندازه‌گیری کند.
- ۳- شیب زمین را اندازه‌گیری نماید.
- ۴- با کارشناس باغبانی جهت احداث باغ مشورت نماید.
- ۵- نقشه کاشت را تعریف و انواع آن را نام ببرد.
- ۶- در صورتیکه زمین باغ قابل تسطیح نباشد از سیستم آبیاری تحت فشار استفاده کند.
- ۷- نقشه را روی زمین پیاده کند.
- ۸- محل کاشت درختان را مشخص کند.
- ۹- به‌صورت دستی یا مکانیزه اقدام به حفر چاله برای کاشت درخت نماید.
- ۱۰- برای کاشت درختان بستر مناسب تهیه کند.
- ۱۱- خزانه را تعریف نموده و گیاهان نشائی را شناسایی کند.
- ۱۲- محل مناسب را برای ایجاد خزانه انتخاب نماید.

۱۳- مساحت زمین خزان را با توجه به زمین اصلی محاسبه کند.

۱۴- خاک‌ورزی اولیه و ثانویه را روی آن انجام دهد.

۱۵- کمبدهای غذایی زمین خزان را اضافه کند.

۱۶- سطح خزان را به صورت کرتی یا جوی و پشته‌ای آماده کند.

۱۷- شناسی را تعریف کند و انواع آن را شناسایی نماید.

۱۸- محل مناسبی از باغ را برای ایجاد شناسی انتخاب کند.

۱۹- نسبت به ایجاد شناسی سرد اقدام کند.

۲۰- کوش را تعریف کرده و با موارد استفاده آن آشنا باشد.

۲۱- نسبت به ایجاد انواع کوش اقدام کند.

## فهرست

۱۳۴	پیمانۀ مهارتی ۶ - آماده‌سازی زمین در شرایط خاص
۱۳۸	۶-۱ - احداث باغ
۱۴۹	۶-۲ - آماده‌سازی زمین خزانه
۱۵۱	۶-۳ - شاسی
۱۵۲	۶-۴ - کوش

### پیش‌آزمون

- ۱- آیا ریشه همه گیاهان یک اندازه است؟
- ۲- برای احداث باغ معمولاً از چه اعماقی نمونه‌برداری کرده و به آزمایشگاه ارسال می‌کنند؟
- ۳- آیا در مناطق با شیب زیاد و سنگلاخی هم می‌توان باغ احداث نمود؟
- ۴- آیا هر وقت که لازم باشد می‌توان بستر درختان را تقویت نمود؟
- ۵- آیا همه درختان با یک نقشه کشت شده‌اند؟
- ۶- برای چاله‌کشی از چه ماشین‌هایی استفاده می‌شود؟
- ۷- به نظر شما تراکم گیاه در خزانه بیشتر است یا زمین اصلی؟
- ۸- چرا کودهای تازه دامی تولید حرارت می‌کنند؟

## ۶- آماده‌سازی زمین در شرایط خاص

مورد تهیه بستر کاشت گیاهان زراعی، سبزیجات و صیفی‌جات گفته شد. درختان در مقایسه با گیاهان علفی، دارای ریشه‌ای عمیق‌تر و گسترده‌تر هستند. طول عمر و مدت بهره‌برداری از بستر کاشت نیز در درختان بسیار طولانی‌تر است و گاهی به بیش از ۵۰ سال می‌رسد. تمام این عوامل، بیان‌کننده ضرورت اعمال دقت و توجه بسیار زیاد در انتخاب محل احداث باغ و تهیه بستر آن است. باید توجه داشته باشید که تعیین نوع درخت، محل، شرایط و چگونگی کاشت فقط از سوی متخصصان باغبانی خبره و آگاه نسبت به شرایط منطقه، صورت می‌گیرد.

کاشت انواعی از گیاهان در برخی از مناطق، به دلیل ویژگیهای خاص منطقه یا به دلیل ویژگیهای خاص گیاه نیاز به روشهای ویژه‌ای برای تهیه بستر کاشت دارد. در این زمینه، احداث باغ میوه و ایجاد خزانه، شاسی و کوش را مطالعه می‌کنید.

### ۱-۶-۱ احداث باغ

۱-۶-۱-۱ اقدامات اولیه در انتخاب محل باغ: تهیه بستر کاشت درختان میوه، به مراتب مهم‌تر است از آنچه که در

### فعالیت عملی شماره ۱

موضوع: اقدامات اولیه در احداث باغ و درختکاری

شرح عملیات:

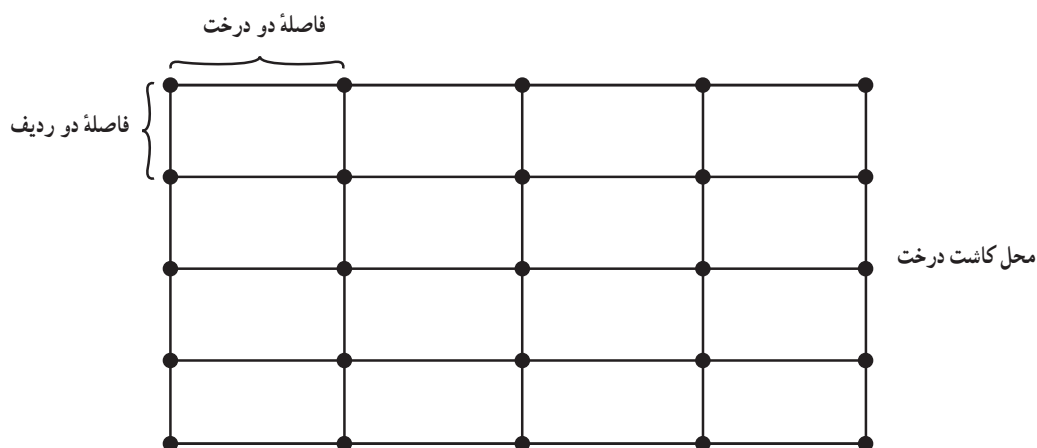
- ۱- برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل موردنظر، از آن نمونه‌برداری کرده، به آزمایشگاه ارسال کنید.
- ۲- برای تعیین میزان و نوع املاح، از آب موردنظر نمونه‌برداری کرده، به آزمایشگاه ارسال کنید.
- ۳- در سطح زمین موردنظر با پراکندگی مطلوب اقدام بر حفر پروفیل نمایید.
- ۴- ابعاد و مساحت محل موردنظر را اندازه‌گیری کنید.
- ۵- شیب زمین را اندازه‌گیری کنید و جهت آن را مشخص نمایید.
- ۶- درباره مقدار آب موجود و تغییرات احتمالی فصلی آن تحقیق کنید.
- ۷- اطلاعاتی از باغداران خبره در زمینه انواع و ارقام درختان میوه موجود در منطقه، سازگاری آنها با محیط، آفات و امراض، وضعیت تولید و سوددهی و ... جمع‌آوری کنید.
- ۸- پروفیل خاک و نتایج آزمایشهای خاک و آب را به کارشناس آب و خاک نشان داده، نظر کتبی او را بخواهید.
- ۹- اطلاعات جمع‌آوری شده و نظریه کارشناس آب و خاک را به کارشناس باغبانی ارائه دهید.
- ۱۰- از کارشناس باغبانی بخواهید با توجه به تمام شرایط منطقه، مطلوبیت محل موردنظر را بررسی نماید.
- ۱۱- در صورت تأیید مناسب بودن محل برای احداث باغ، نوع درخت و نقشه کاشت را از او بخواهید.



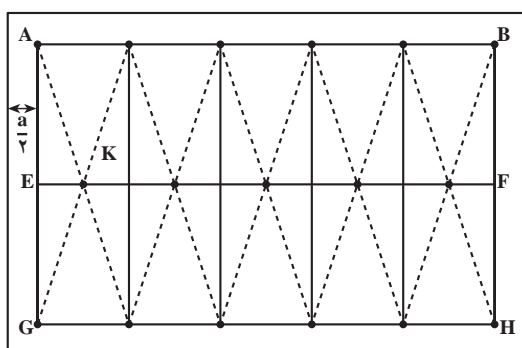
## ۶-۱-۲ - نقشه کاشت: برای اینکه درختان حداکثر

استفاده را (بدون رقابت) از عوامل محیطی ببرند و نیز، برای سهولت رفت و آمد در سطح باغ و انجام امور باغبانی، لازم است که آنها را در همان ابتدا، با توجه به شکل نهایی رشد و باردهی، طبق نقشه کاشت نمود.

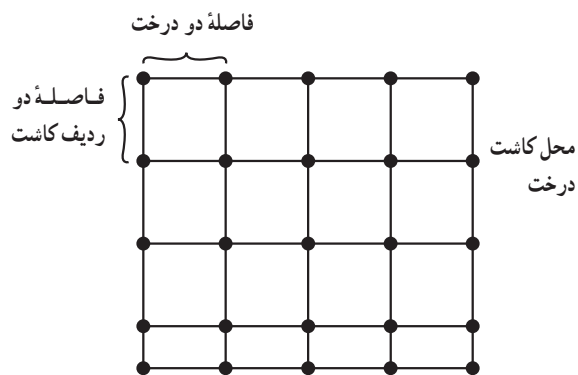
نقشه کاشت، محل ایجاد گوده‌ها (چاله‌های) کاشت و فواصل آن را از هر جهت با چاله‌های مجاور نشان می‌دهد. شکل (۶-۱) انواع معمول نقشه‌های کاشت در اغلب درختان میوه را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۱ - نقشه کاشت مستطیل



شکل ۶-۳ - روش لوزی



شکل ۶-۲ - نقشه کاشت مربع

### ۳-۱-۶ پیاده کردن نقشه کاشت در زمین: انتقال

نقشه از صفحه کاغذ بر روی زمین را «پیاده کردن نقشه» می‌گویند. پیاده کردن نقشه برحسب شرایط سطح زمین متفاوت است.

۱- اگر زمین هموار و مساعد برای زراعت باشد، ابتدا عملیات خاک‌ورزی را در تمام سطح آن انجام داده، سپس اقدام به پیاده کردن نقشه می‌نمایند. در این شرایط، در سطح باغ تازه تأسیس (غیر از چاله‌های کاشت) اقدام به کشت یونجه

بخصوصی می‌نمایند.

۲- اگر زمین باغ در یک سراسیب یا محلی با پستی و بلندی واقع شده یا در سطح آن سنگهای بزرگ وجود داشته باشد، در این شرایط مشکل چندان در احداث باغ بخصوص وقتی که از سیستم آبیاری تحت فشار استفاده می‌شود، وجود ندارد و نیازی به خاک‌ورزی تمام سطح نیست. در این شرایط، صرفاً به رفع موانع انجام کار اقدام می‌کنند.

### فعالیت عملی شماره ۲

موضوع: پیاده کردن نقشه کاشت

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ریسمان کار، گچ ساختمانی، میخ چوبی، متر نواری ۵۰ متری

شرح عملیات:

۱- نقشه کاشت را تحویل بگیرید.

۲- به همراه مربی خود به محل احداث باغ مراجعه کنید.

۳- چهار زاویه اصلی زمین باغ را گونیا کنید (با استفاده از قضیه فیثاغورث  $a^2 + b^2 = c^2$  یا فرمول تجربی متر ۳-۴-۵).

۴- اضلاع باغ را که در نقشه مشخص شده است جدا کنید.

۵- فاصله بین دو درخت را  $a$  بنامید.

۶- نصف فاصله بین دو درخت یعنی  $\frac{a}{2}$  را

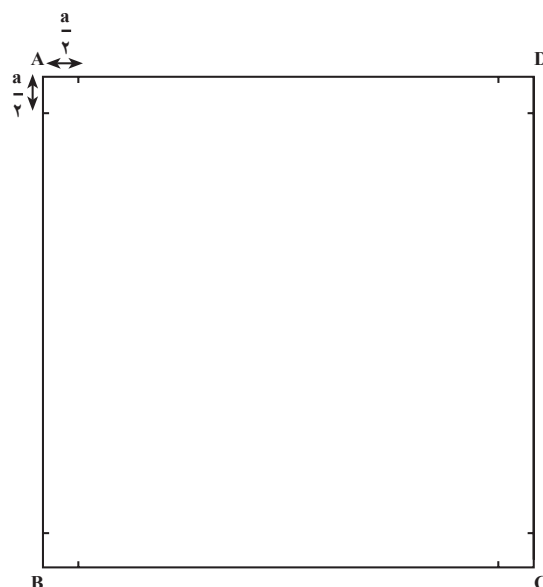
بدست آورید. مثلاً اگر فاصله بین دو درخت در نقشه

$6m$  است  $a$   $3m$  خواهد بود.  $\frac{a}{2}$

۷- در یکی از گوشه‌های زمین قرار بگیرید

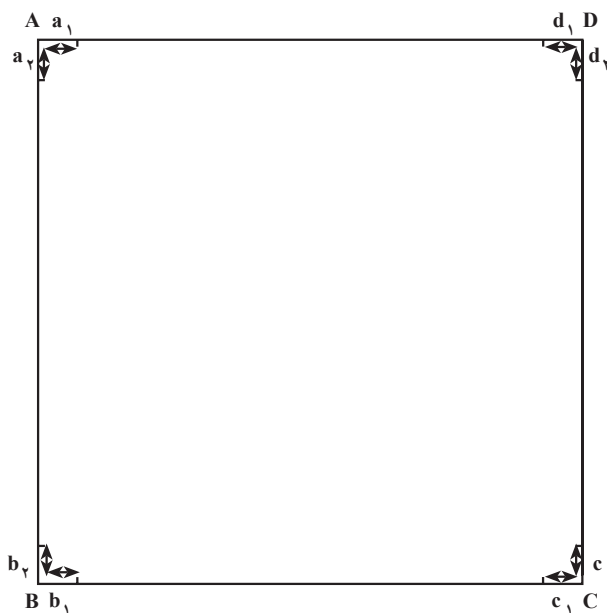
(مانند زاویه A) به اندازه  $\frac{a}{2}$  از رأس زاویه از ضلع

AB و  $\frac{a}{2}$  از ضلع AD را علامت بزنید (شکل ۴-۶).



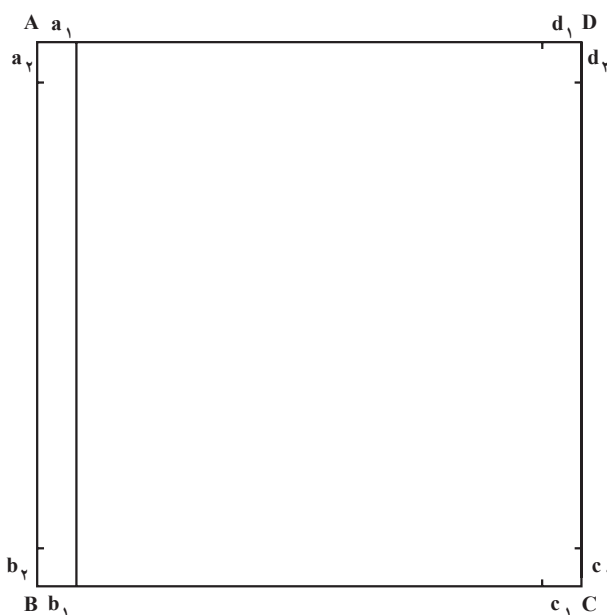
شکل ۴-۶

۸- مورد فوق را برای سه زاویه دیگر (B, C و D) نیز اعمال کنید (شکل ۶-۵).

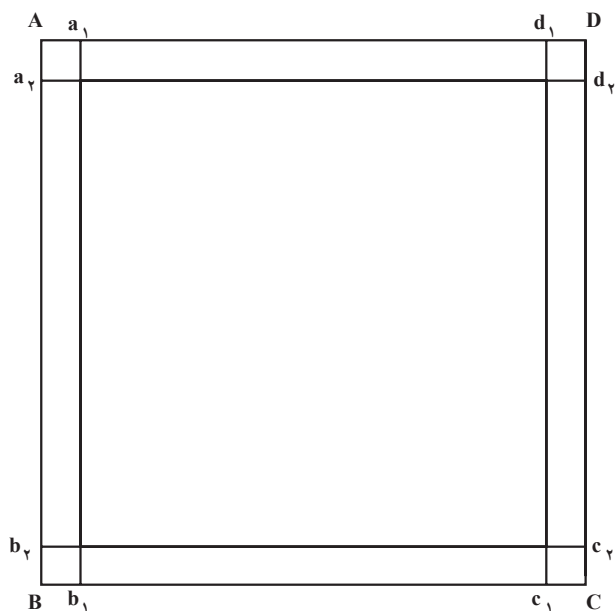


شکل ۶-۵

۹- از نقطه  $a_1$  به  $b_1$  ریسمانی بکشید (سعی کنید ریسمان شل نباشد) و روی آن را گچ‌ریزی کنید (شکل ۶-۶). به همین ترتیب از  $a_2$  به  $d_2$  و از  $b_2$  به  $c_2$  و از  $c_1$  به  $d_1$  نیز ریسمان کشیده و گچ‌ریزی نمایید (شکل ۶-۷).

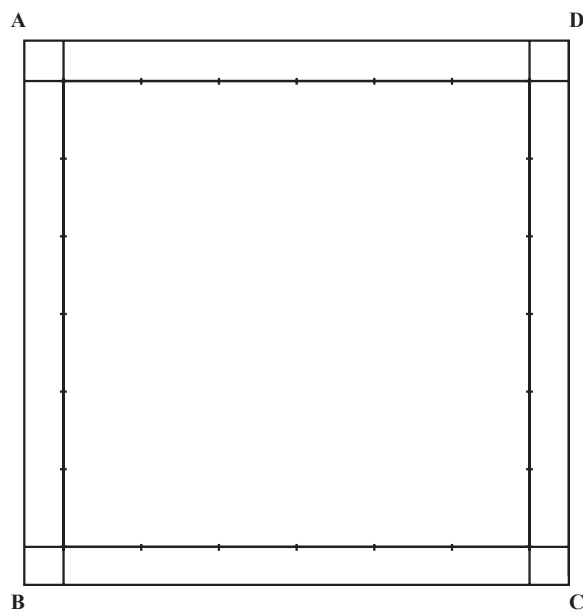


شکل ۶-۶



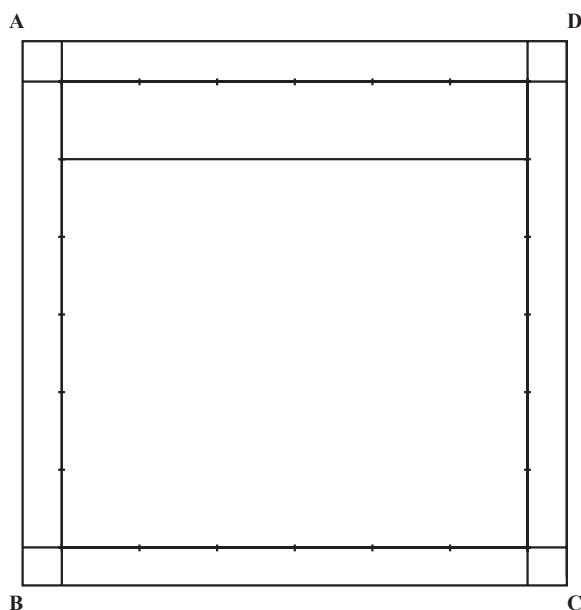
شکل ۶-۷

۱- روی خطوط گچ‌ریزی شده را به اندازه فاصله بین دو درخت (a) علامت‌گذاری کنید. دقت کنید که ابتدای متر را حتماً از نقطه تلاقی بین خطوط گچ‌ریزی شده انتخاب کنید (شکل ۶-۸).



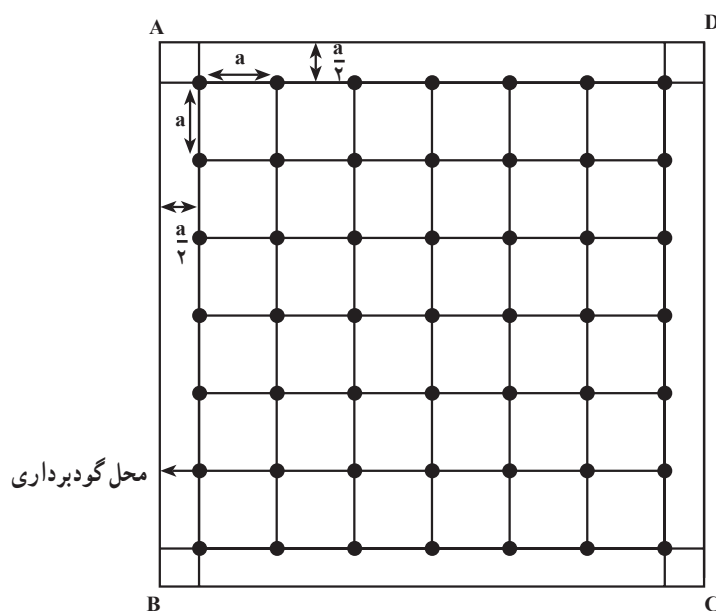
شکل ۶-۸

۱۱- از علامت‌های روی خطوط به علامت قرینه ضلع روبرویی ریسمان بکشید و گچ‌ریزی کنید (شکل ۶-۹).



شکل ۶-۹

۱۲- تقاطع خطوط در حقیقت محل گودبرداریها را مشخص می‌کند (شکل ۶-۱۰).



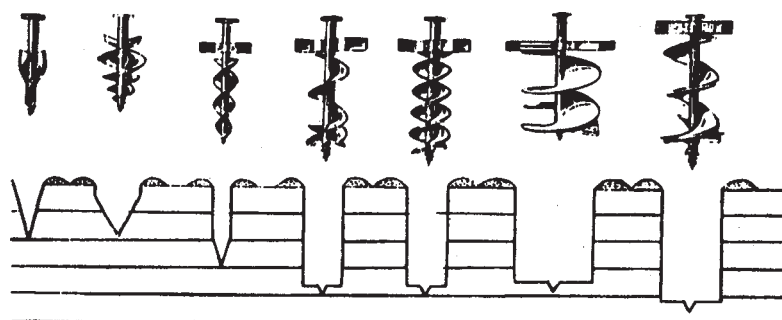
شکل ۶-۱۰

۱۳- اصول پیاده کردن نقشه‌های مستطیل و لوزی نیز به همین ترتیب است، با این تفاوت که :  
الف) در سیستم مستطیل فاصله درختان در طول و عرض با هم متفاوت است بنابراین فاصله خطوط گچ‌ریزی شده در طول بیشتر از عرض خواهد بود (طبق نقشه) (شکل ۱۱-۶).



شکل ۱۱-۶

ب) در سیستم مثلثی یا لوزی نیز مشابه سیستم مستطیلی عمل می‌کنند. با این تفاوت که در ردیفهای فرد گودبرداری از محل تقاطع خطوط انجام می‌گیرد و در ردیفهای زوج محل گودبرداری از متصل شدن اقطار دو مستطیل مجاور بهم بدست می‌آید (شکل ۱۲-۶).



شکل ۱۲-۶- انواع مته‌های چاله‌کنی



۴-۱-۶- گوده‌برداری یا چاله‌کشی: با پیاده نمودن نقشه، محل چاله‌های کاشت در زمین مشخص می‌شود. حفر چاله‌ها ممکن است به صورت دستی و به وسیله بیل و کلنگ یا به صورت مکانیزه و با استفاده از تراکتور و ماشین چاله‌کشی صورت گیرد.

— چاله‌کشی، دارای یک مته فلزی هستند که به وسیله محاور تواندهی به کار افتاده، زمین را حفاری می‌کند. این ماشینها، اغلب به صورت سوار (شکل ۱۱-۶) به کار می‌روند و مته آنها دارای قطر و طول متفاوت می‌باشد. بنابراین، می‌توان چاله‌هایی با ابعاد مختلف ایجاد نمود (شکل ۱۲-۶).

### فعالیت عملی شماره ۳

موضوع: کندن چاله کاشت درختان با دست.

ابزار و وسایل و امکانات موردنیاز: بیل معمولی، کلنگ نوک تیز، متر، قطعه زمینی با نقطه کاشت درختان

شرح عملیات:

- ۱- ابعاد (طول، عرض یا قطر و عمق) چاله را از مربی خود جویا شوید.
- ۲- ابعاد سطحی چاله را با متر، بر روی زمین طوری تعیین کنید که نقطه کاشت در مرکز آن قرار گیرد.
- ۳- ابعاد سطحی را با گچ یا هر وسیله دیگر خط‌کشی و مشخص کنید.
- ۴- ناخالصی سطح چاله و اطراف آن را تا شعاع ۱/۵ متر به خوبی برطرف کنید.
- ۵- با کلنگ شروع به کندن چاله نمایید.
- ۶- خاک کنده شده را با بیل برداشته، در یک سمت چاله توده کنید.
- ۷- کندن با کلنگ و خارج کردن با بیل را تا عمق خاک سطح الارض ادامه دهید و خاک این ناحیه را در سمت راست توده کنید.
- ۸- کندن خاک و خارج کردن آن را از زیر عمق سطح الارض تا عمق سفارش شده ادامه دهید.
- ۹- خاکهای این قسمت را در سمت چپ توده کنید.
- ۱۰- تمام چاله‌های موردنظر را به همین ترتیب ایجاد کنید.
- ۱۱- در پایان، وسایل کار خود را تمیز کرده، تحویل دهید.
- ۱۲- از فعالیت خود گزارش تهیه کنید و پس از ثبت در دفتر گزارش عملیات، به مربی تحویل دهید.

### فعالیت عملی شماره ۴

موضوع: کندن چاله‌های کاشت درختان به صورت مکانیزه

ابزار و وسایل و امکانات موردنیاز: تراکتور، چاله‌کن، قطعه زمینی با نقشه کاشت درختان

شرح عملیات:

- ۱- همراه با مربی خود یک دستگاه تراکتور از مسئول ماشینهای کشاورزی تحویل بگیرید.

- ۲- پس از بازدیدهای اولیه و کسب اطمینان از سالم بودن ماشین، آن را روشن کنید.
- ۳- در همه حال به نکات فنی و ایمنی کاملاً توجه داشته باشید و آنها را رعایت کنید.
- ۴- تراکتور را به محل استقرار چاله کن هدایت کنید.
- ۵- قطر و طول مطلوب چاله کن را از مربی خود جویا شوید.
- ۶- چاله کن مناسب را با توجه به قطر و عمق چاله انتخاب کنید.
- ۷- چاله کن را بخصوص از نظر نقاط اتصال، میل و چهارشاخ گاردان، چسبندگی روغن درون جعبه دنده، نوک مته، لبه های ماریج بخصوص وضعیت دنده های سطح زیرین آن، بازدید کرده، از سالم بودن آن مطمئن شوید.
- ۸- چاله کن را به صورت اتصال سه نقطه به تراکتور سوار کنید.
- ۹- گاردان آن را به محور توان دهی P.T.O تراکتور متصل کنید.
- دقت کنید : وجود محافظ یا پوشش میل و چهارشاخ گاردان، ضروریست.
- ۱۰- چاله کن را به صورت طولی، عرضی و تعادلی تنظیم کنید.
- دقت کنید که محور مته چاله کن، عمود باشد.
- ۱۱- با بالا آوردن دسته کنترل وضعیت، مته چاله کن را از سطح زمین بالا بیاورید.
- ۱۲- محور توان دهی P.T.O را در حالت موتورگرد قرار داده، مته را به آرامی به کار اندازید.
- دقت کنید : کسی نزدیک ماشین چاله کن نباشد.
- ۱۳- با کسب اطمینان از سالم و آماده به کار بودن ماشین، محور توان دهی را از گردش خارج کنید.
- ۱۴- تراکتور را به محل احداث باغ هدایت کنید.
- ۱۵- در مجاور اولین چاله به نحوی قرار گیرید که نوک مته عمود به مرکز چاله باشد.
- ۱۶- ناخالصیهای سطح چاله بخصوص سنگهای درشت را کنار بزنید.
- ۱۷- افراد را از اطراف مته دور کنید.
- دقت کنید : سرعت چرخش مته ممکن است باعث پرتاب سنگ به اطراف گردد.
- ۱۸- محور توان دهی را در حالت موتورگرد قرار داده، راه اندازی کنید.
- ۱۹- اهرم کنترل وضعیت را به تدریج پایین آورید تا مته با سطح خاک درگیر شود.
- ۲۰- به آرامی گاز داده، به تدریج دسته اهرم کنترل وضعیت را پایین تر ببرید.
- دقت کنید : در صورتی که زمین سفت باشد، پایین بردن دسته اهرم کنترل وضعیت، باید آرامتر صورت گیرد.
- برای این منظور، هر چند وقت مته را بالا بیاورید تا خاک سطح ماریج تخلیه شود.
- ۲۱- سعی کنید با دقت و توجه به نوع خاک و ماشین به زودی بین سرعت نفوذ مته در خاک و سرعت دوران، تعادل برقرار کنید.
- ۲۲- پس از حفر چاله به عمق مطلوب، مته را کاملاً بالا آورده، تراکتور را به مجاور چاله دیگر هدایت کنید.

۲۳- تمام چاله‌ها را به ترتیب مذکور ایجاد کنید.

۲۴- هر چند وقت، فرصتی برای خنک شدن ماشینها در نظر بگیرید.

۲۵- به نوبت جابجا شوید تا تمام افراد گروه در کار ایجاد چاله شرکت کرده، توانا شوند.

۲۶- پس از پایان کار، ماشینها را سرویس و تمیز کرده، تحویل مسئول ماشینهای کشاورزی دهید.

۲۷- از کار خود گزارش تهیه کرده، پس از ثبت در دفتر گزارش کار، به تأیید مربی خود برسانید.

۵-۱-۶- تهیه بستر کاشت درختان: از آنجا که درختان به مدت طولانی در بستر خود مستقر خواهند بود، باید بستر آنها به نحوی تهیه شود که ضمن ایجاد شرایط مطلوب تهویه و تأمین رطوبت و مواد غذایی، فضای کافی برای رشد و توسعه ریشه آنها ایجاد گردد.

## فعالیت عملی شماره ۵

موضوع: تهیه بستر کاشت درختان

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: بیل، سرند، شن کش، چاله‌های کاشت درختان، خاک زراعی، کود دامی پوسیده و کودهای پایه (N-D-K) و برخی دیگر برحسب نیاز هر منطقه

شرح عملیات:

- ۱- تا حد امکان خاک سطحی (سطح الارض) را از خاک زیرین (تحت الارض) جدا کنید.
- ۲- چنانچه بنابه نظر مربی (یا کارشناس باغبانی منطقه) خاک زیرین مرغوب نیست از محل دیگری خاک مرغوب فراهم کنید.
- ۳- ناخالصیهای موجود در خاک را با دست، بیل، شن کش و یا سرند، جدا سازید.
- ۴- معادل ۵۰ درصد حجم خاک لازم برای پر کردن هر گوده، کود دامی کاملاً پوسیده در کنار گودال توده کنید.

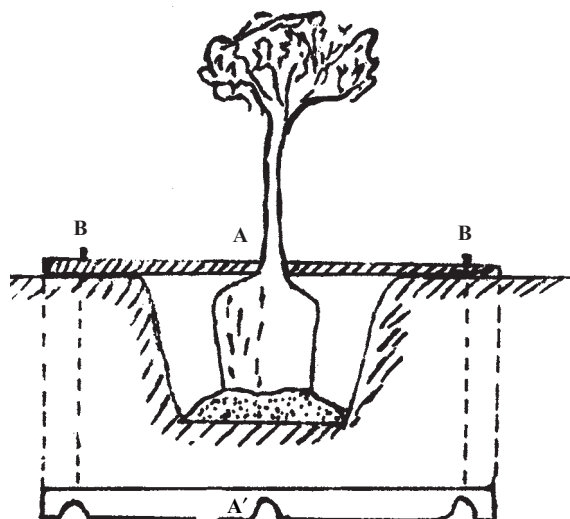
۵- کود دامی پوسیده را با خاک سطحی یا خاک مرغوب تهیه شده کاملاً مخلوط کنید.

۶- کودهای شیمیایی یا معدنی پایه را به مخلوط اضافه کنید.

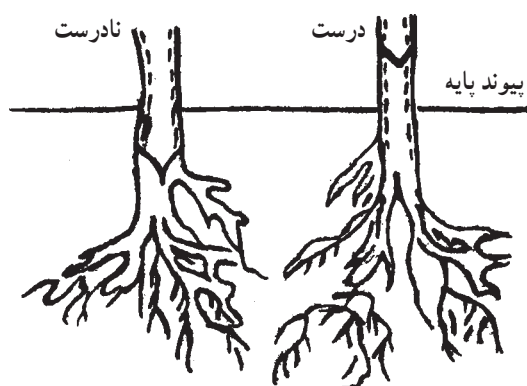
۱-۶- نوع و مقدار کودهای پایه را از مربی خود جویا شوید.

۷- مخلوط (کود دامی پوسیده، کودهای پایه و خاک مرغوب) را به تدریج و به صورت شکل زیر، به داخل گوده بریزید.

۱-۷- دقت کنید: افزودن مخلوط به داخل گوده و بالا آوردن سطح آن را تا حدی ادامه دهید که در صورت قرار دادن نهال در سطح مخلوط، طوقه نهال با سطح زمین مماس و پیوندگاه آن چند سانتیمتری بالاتر از سطح زمین باشد.

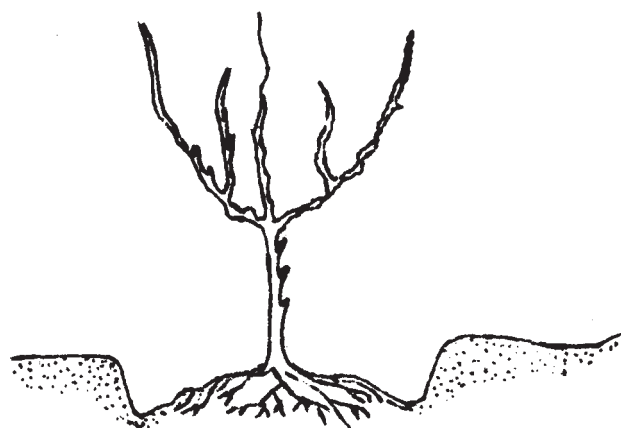


شکل ۱۳-۶



شکل ۱۴-۶

۷-۲- دقت کنید: زمان اضافه کردن خاک (مخلوط) به گوده، حداقل یک ماه قبل از کاشت نهال باشد.



شکل ۱۵-۶

۸- بستر تمام چاله‌ها را به ترتیب فوق تهیه کرده، آنها را پر کنید.  
۹- باقی‌مانده مخلوط را برای پر کردن گودال پس از کاشت نهال نگه‌دارید.  
۱۰- پس از پایان کار ابزار و وسایل کار خود را تمیز کرده، تحویل دهید.  
۱۱- گزارش کار خود را در دفتر مربوط ثبت کنید و به تأیید مربی برسانید.

## ۲-۶- آماده‌سازی زمین خزانه

شاید تاکنون متوجه شده باشید که اولین و مهمترین شرط موفقیت در کشاورزی، ایجاد محیط مناسب رشد و نمو گیاهان است. هوا، نور، حرارت، رطوبت هوا و زمین و حاصلخیزی خاک از عمده‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر رشد هستند. هر قدر بتوانیم کمیت و کیفیت این عوامل را با نیازهای گیاه مطابقت دهیم، موفق‌تر خواهیم بود.

تهیه خزانه، ساخت شاسی و کوش و ایجاد گلخانه نمونه‌هایی از تلاش انسان در کنترل محیط رشد گیاهان می‌باشد. معمولاً خزانه محلی به وسعت  $\frac{1}{3}$  تا  $\frac{1}{10}$  مساحت زمین اصلی است که در بخشی از زمین اصلی یا مجاور آن که دارای شرایط و موقعیت مطلوب باشد، به روشهای مختلف و به اشکال گوناگون ایجاد می‌شود.



شکل ۱۶-۶

اصلی انتقال می‌یابند. گیاهان حاصل از خزانه را «نشا» می‌گویند. خزانه ممکن است دارای سایبان یا پوشش باشد.

بدور گیاهانی چون برنج، توتون، گوجه‌فرنگی، بادمجان، انواع گلها و سبزیجات ابتدا در خزانه با تراکم زیاد کاشته و به‌خوبی مراقبت می‌شوند و پس از آنکه به حدی از رشد رسیدند به زمین



شکل ۱۷-۶- عملیات کندن و بسته‌بندی نشا از خزانهٔ برنج

## فعالیت عملی شماره ۶

### موضوع: ایجاد خزانه

ابزار و وسایل موردنیاز: ماشینهای خاک‌ورزی برحسب شرایط، تیرچه‌های چوبی یا فلزی، نایلون گلخانه‌ای، کودهای دامی و شیمیایی، متر، نخ، میخ چوبی

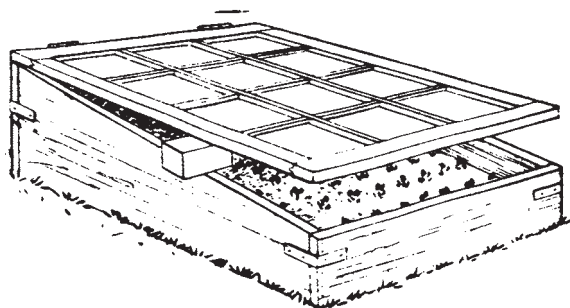
### شرح عملیات:

- ۱- محل مناسبی در سطح زمین اصلی یا مجاور آن انتخاب کنید.
- ۱-۱- محل اختصاص یافته به خزانه، باید: - تا حد ممکن به زمین اصلی نزدیک باشد.
- دارای حاصلخیزترین و مرغوبترین خاک باشد.
- آفتابگیر باشد.
- در معرض جریان آب و باد نباشد.
- ۲- مساحت زمین خزانه را با توجه به مساحت زمین اصلی، نوع گیاه و نظر مربی تعیین کنید.
- ۳- سطح خزانه را از عوارض و عوامل خارجی نامطلوب پاک‌سازی نمایید.



- ۴- به زمین خزانه به مقدار ۴۰ تن در هکتار کود دامی پوسیده اضافه و پخش کنید.
- ۵- خاک‌ورزی اولیه را در آن انجام دهید.
- ۶- کودهای شیمیایی پایه را به آن اضافه کنید. (نوع و مقدار کودهای شیمیایی را از مربی خود بپرسید.)
- ۷- علف‌کش انتخابی قبل از کاشت را به سطح زمین خزانه اضافه کنید (نوع سم و مقدار آن را از مربی خود جویا شوید).
- ۸- علف‌کش و کودهای شیمیایی را با خاک مخلوط کنید.
- ۹- سطح خزانه را به خوبی نرم و هموار سازید.
- ۱۰- در صورت لزوم، سطح خزانه را به چند کرت تبدیل نمایید.
- ۱-۱- عرض کرتها را کوچک بگیرید به‌طوری‌که دسترسی به سطح کرت با قرارگرفتن بر روی مرزهای طولی، به‌سهولت ممکن باشد.
- ۲-۱- عرض مرزها را کمی بهتر بگیرید به‌نحوی‌که تردد بر روی آنها ممکن باشد.
- ۳-۱- شیب عرضی و طولی کرتها را صفر یا نزدیک به آن در نظر بگیرید.
- ۱۱- در صورت لزوم، سطح خزانه را به جوی و پشته تبدیل کنید.
- ۱۱-۱- عرض جویها را حدود ۴۰ و عمق آنها را حدود ۲۰ سانتیمتر در نظر بگیرید.
- ۱۱-۲- عرض پشته‌ها را حدود ۱۲۰ سانتیمتر بگیرید.
- ۱۱-۳- سطح پشته را کاملاً صاف و هموار کنید.
- ۱۱-۴- شیب طولی و عرضی سطح پشته را صفر یا نزدیک به آن در نظر بگیرید.
- ۱۲- با احداث پشته‌هایی در اطراف خزانه، از جاری‌شدن احتمالی آب به درون خزانه محافظت کنید.
- ۱۳- با ایجاد پوشش بر سطح خزانه، آن را از عوامل نامساعد محیطی (حرارت، بروت، باد و ...) محافظت نمایید.
- ۱۴- در پایان کار، ابزار و وسایل کار خود را تمیز کرده، تحویل دهید.
- ۱۵- گزارش کار خود را ثبت کنید و به تأیید مربی برسانید.

### ۳-۶- شناسی



شکل ۱۸-۶

شناسی، عبارت است از چهارچوب یا قابی از مصالح مختلف برای حفاظت گیاهان از سرما با استفاده از انرژی خورشیدی. ساده‌ترین شناسی عبارت است از جعبه چهارگوشی که ارتفاع آن حدود ۵۰ سانتیمتر و بدون کف است و روی آن با شیشه یا پلاستیک پوشیده می‌شود. انواع دیگر، با مصالح ساختمانی و به‌صورت ثابت ایجاد می‌شود. به شناسی‌هایی که منبع گرمایی آنها فقط خورشید می‌باشد، «شناسی سرد» می‌گویند.

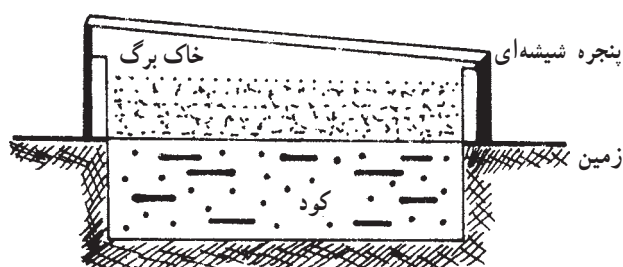
## فعالیت عملی شماره ۷

موضوع: ایجاد شاسی سرد

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: مصالح ساختمانی، نایلون، قاب فلزی یا چوبی

شرح عملیات:

- ۱- محل مناسبی از باغ را برای ایجاد شاسی انتخاب کنید.
- دقت کنید که محل شاسی آفتابگیر و نزدیک آب باشد. در صورت ممکن، سمت جنوب دیواره شمالی باغ و چسبیده به آن باشد و در مسیر تردد یا جریان آب و باد واقع نشود.
- ۲- سطحی به عرض ۸۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر و طول ۲ تا ۳ متر را خط‌کشی کنید.
- ۳- دور تا دور خط را به عمق و پهنای ۲۰ سانتیمتر پی‌کنی کنید.
- دقت کنید: خاک کنده شده را به سمت بیرون بریزید.
- ۴- دور تا دور آن را به نحوی دیوارچینی کنید که دیوار سمت جنوب به ارتفاع ۲۰ و دیوار سمت شمال به ارتفاع ۳۵ تا ۵۰ سانتیمتر باشد.
- دقت کنید: قطر دیوار کمتر از ۱۰ سانتیمتر نباشد.
- ۵- سطح بیرونی و درونی دیواره‌ها را با ماسه و سیمان پوشش دهید.
- توجه کنید: از افراد آگاه به امور ساختمان کمک بخواهید.
- ۶- برای پوشش سطح فوقانی شاسی از نایلون استفاده کنید و یا قاب فلزی یا چوبی با دربهای شیشه‌ای سفارش دهید.
- دقت کنید: نصب شیشه باید طوری باشد که آب باران و غیره، به داخل شاسی نفوذ نکند.
- ۷- مصالح ساختمانی پراکنده به درون شاسی را پاک‌سازی کنید.
- ۸- سطح خاک درون شاسی را خاک‌ورزی کرده، برای کاشت قلمه، غده، پیاز یا بذور، به منظور ریشه یا جوانه‌دار نمودن یا تهیه نشا آماده نمایید.
- ۹- ابزار و وسایل کار خود را تمیز کرده، تحویل دهید.
- ۱۰- گزارش کار خود را ثبت کنید و به تأیید مربی برسانید.



شکل ۱۹-۶- نوعی کوش

## ۴-۶- کوش

کوش واژه‌ای فرانسوی به معنی طبقه و قشر می‌باشد. در باغبانی به طبقه یا قشری که برای شاسی ایجاد گرما نماید، «کوش» گفته می‌شود.

می‌شود. دما در این کوشها به ۱۲ تا ۱۵ درجه سانتیگراد به مدت حدود ۲ ماه می‌رسد.

در کوشهای سرد از مخلوط  $\frac{1}{3}$  کود تازه اسبی و  $\frac{2}{3}$  کود کهنه و خشک گاوی خالص یا همراه با کاه و کلش، استفاده می‌شود. حرارت این کوشها در حدود ۱۰ درجه سانتیگراد و دوام آنها حدود یک‌ماه است.

دمای کوشها در دو هفته اول بسیار متغیر است و بعضاً تا ۷۵ درجه (کوش گرم) بالا می‌رود اما پس از دو هفته به یک دمای نسبتاً ثابت می‌رسد و برحسب دوام آنها این ثبات ادامه می‌یابد.

گرما در کوش، ممکن است از فعالیت موجودات ریز تجزیه‌کننده بر روی مواد آلی (دامی یا گیاهی) یا اینکه از طریق لوله‌های آب گرم، جریان بخار یا هوای گرم یا کابل‌های گرمایی الکتریکی فراهم گردد.

کوشها دارای انواع گرم، ملایم (نیم گرم) و سرد هستند. در کوشهای گرم که منبع حرارتی آن کود تازه و خالص اسبی است دما به ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتیگراد به مدت حدود ۱/۵ ماه می‌رسد.

در کوشهای ملایم، از پهن تازه اسبی به نسبت  $\frac{1}{2}$  تا  $\frac{3}{4}$  مخلوط با پهن خشک و کهنه گاوی یا کودهای گیاهی استفاده

## فعالیت عملی شماره ۸

موضوع: ایجاد انواع کوش

ابزار و وسایل و امکانات موردنیاز: شن، ماسه، کود تازه اسبی، کود کهنه و خشک گاوی، کاه و کلش، میخ چوبی، ریمان کار، مصالح ساختمانی

شرح عملیات:

۱- با توجه به هدف از تهیه کوش، شرایط منطقه و زمان استفاده، به راهنمایی مربی خود، نوع کوش را مشخص کنید.

۲- ابعاد کوش را تعیین کنید.

۲-۱- دقت کنید که عرض کوش معمولاً ۸۰ تا ۱۰۰ و گاهی ۱۲۰ سانتیمتر و طول آن برحسب حجم کار تعیین می‌شود.

۳- در محل مناسبی، ابعاد تعیین شده را بر روی زمین خط‌کشی کنید.

۳-۱- شرایط مناسب، همانند شرایط ایجاد شاسی است.

۴- اگر کوش شما از نوع سرد است، زمین درون خط‌کشی را به عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر حفاری کنید.

۴-۱- دقت کنید: اگر زمین خیلی سفت و خطر ماندآبی مطرح است، عمق حفاری را بیشتر کنید (مثلاً ۷۰ تا ۸۰ سانتیمتر).

۴-۲- از عمق اضافی را با شن درشت و بقیه را با شن ریز یا ماسه پر کنید.

۴-۳- توجه داشته باشید این عمل مانع از تجمع احتمالی آب در کوش خواهد شد.

۵- عمق کنده‌شده یا فاصله بین سطح ماسه نرم تا سطح زمین را از مخلوط کودی انباشته کنید.

۵-۱- برای تهیه این مخلوط، از  $\frac{1}{3}$  کود تازه اسبی و  $\frac{2}{3}$  کود کهنه و خشک گاوی به صورت خالص یا همراه با کاه و کلش، استفاده کنید.

۶- برای ساخت کوشهای موقتی گرم یا ملایم، روی خطوط تعیین شده میخ کوبی کنید.

۶-۱- قطر میخهای چوبی را ۵ تا ۷ و ارتفاع آنها را ۸۰ تا ۹۰ سانتیمتر در نظر بگیرید.

۶-۲- میخها را به عمق و فاصله ۲۵ تا ۳۰ سانتیمتر در زمین به طور قائم فرو کنید.

۷- در نوع ملایم، به ارتفاع ۳۰ تا ۳۵ سانتیمتر از سطح زمین درون محوطه میخ کوبی شده کود دامی توده کنید.

۷-۱- دقت کنید: بین  $\frac{1}{4}$  تا  $\frac{3}{4}$  ترکیب کودی خود را از نوع تازه اسبی و بقیه را از کود کهنه گاوی یا گیاهی انتخاب کنید.

۷-۲- هر چه دمای مورد نیاز بیشتر و منطقه یا زمان سردتر باشد، نسبت کود تازه اسبی را بیشتر در نظر بگیرید.

۸- در نوع گرم، تا ارتفاع ۶۰ سانتیمتر از کود تازه و خالص اسبی در درون محوطه میخ کوبی شده توده کنید.

۹- مخلوط کودی (در انواع سرد و ملایم) یا کود خالص را فشرده و متراکم نمایید.

۱۰- دیوارهای توده (در نوع ملایم و گرم) را از هر جانب کمی به سمت داخل توده متمایل کنید.

۱۱- لبه‌های توده را به منظور استحکام بیشتر، به صورت قوسی درآوريد.

۱۲- چنانچه کوش شما دایمی است، اطراف محل خط کشی شده را به ارتفاع ۷۰ (در انواع گرم) یا ۴۰ تا ۴۵ سانتیمتر (در انواع ملایم) دیوارچینی کنید.

۱۲-۱- در دیوارچینی از بلوکهای سیمانی یا آجرهای کاملاً پخته استفاده کنید.

۱۲-۲- قطر دیوارها را حدود ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر در نظر بگیرید.

۱۲-۳- تمام سطوح دیوارها را به طور مناسبی (با سیمان یا کاشی یا سنگ نما کردن سطوح) پوشش دهید.

۱۲-۴- از افراد خبره در امور ساختمان کمک بخواهید.

۱۳- پس از خشک شدن دیوارها، اطراف و درون آن را تمیز کنید.

۱۴- درون چهار دیواری در انواع گرم به ارتفاع ۶۰ و در انواع ملایم به ارتفاع ۳۰ تا ۳۵ سانتیمتر، کود دامی با همان ترکیب مطرح شده در نوع موقت انباشته کنید.

۱۵- پس از ریختن و فشرده کردن کودها، روی آنها به ضخامت ۱۰ سانتیمتر خاک برگ یا خاک زراعی

مرغوب بگسترانید.

۱۵-۱- دقت کنید: بسته به هدف خود، می‌توانید از ترکیبات مختلفی استفاده کنید.

۱۶- به این ترتیب کوش شما کامل است. اما تا مدت ۱۰ تا ۱۲ روز، از عمل کاشت بر روی آن خودداری کنید.

دقت کنید: دما در ابتدای تهیه کوش بسیار بالا و اغلب مضر می‌باشد.

۱۷- بر روی کوش خود (در هر نوع)، جعبه شاسی قرار دهید.

۱۸- جنس جعبه شاسی را از چوب، آهن، آلومینیوم یا شیشه انتخاب کنید.

۱۸-۱- در انتخاب، به ارزانی و فراوانی آن در محل توجه کنید.

۱۹- ابعاد جعبه شاسی خود را برای کوشهای موقت طوری انتخاب کنید که از هر طرف ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر کوچکتر از کوش باشد.

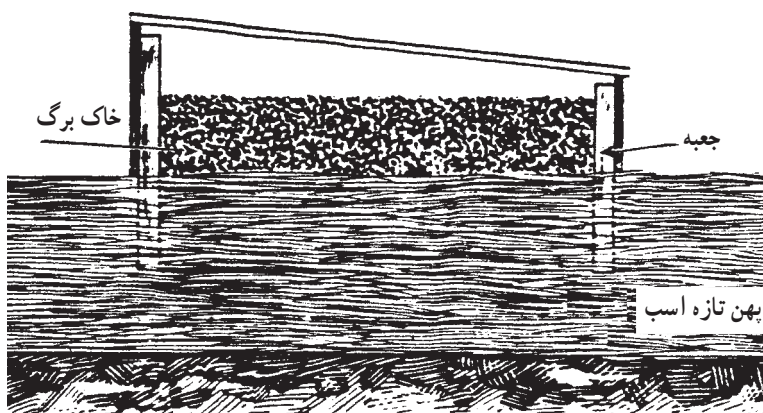
۱۹-۱- برای انواع دائمی طوری انتخاب کنید که از هر طرف وسط دیوارها قرار داشته باشد.

۲۰- ارتفاع جعبه شاسی را از یک سمت حدود ۲۰ و از سمت مقابل آن حدود ۵۰ سانتیمتر در نظر بگیرید.

۲۱- به شکل زیر به‌عنوان یک الگو توجه کنید.

۲۱-۱- توجه کنید که سطح جعبه شاسی نسبت به افق دارای زاویه‌ای مناسب باشد.

۲۱-۲- در قراردادن جعبه شاسی روی کوش، دقت کنید که شیب به طرف جنوب باشد.



شکل ۲۰-۶

۲۲- بر روی جعبه شاسی، درپوش مناسبی قرار دهید.

۲۲-۱- دقت کنید: درپوش می‌تواند از نایلون شفاف یا شیشه باشد.

۲۲-۲- درپوش باید ضمن ایجاد تهویه، سهولت قابل باز و بسته‌شدن باشد.

۲۲-۳- آب (نزولات جوی) را به درون شاسی راه ندهد و در سطح خود نیز نگه ندارد.

۲۳- در صورت نبود امکانات و توانایی فنی، ساخت کوش و شاسی را به متخصصان فن سفارش داده، یا از آنها کمک بخواهید.

۲۴- تلاش کنید همهٔ انواع کوش و شاسی را ساخته، از آنها به‌درستی (با توجه به مهارت کاشت) استفاده کنید.

۲۵- در اوقات فراغت در ایجاد کوشهایی با منبع حرارتی غیر از کودهای دامی، با یکدیگر همفکری و همکاری کنید. در این زمینه از مربیان خود، منابع علمی و اهل فن کمک بخواهید و از گلخانه‌های مدرن بازدید کنید.

۲۶- در پایان کار، ابزار و وسایل کار خود را تمیز کرده، تحویل دهید.

۲۷- گزارش کار خود را ثبت کنید و به تأیید مربی برسانید.

### آزمون نهایی

۱- نقشه کاشت چه مواردی را مشخص می‌کند؟

۲- چرا برای کاشت درختان باید از نقشه کاشت استفاده نمود؟

۳- چند نوع نقشه کاشت درخت می‌شناسید؟

۴- نقش مهم آبیاری تحت فشار برای ایجاد باغ چیست؟

۵- چرا خاک سطح الارض و تحت الارض را موقع کندن چاله به‌طور جداگانه توده می‌کنند.

۶- معمولاً زمین خزانه در کجا و با چه نسبتی از زمین اصلی احداث می‌شود؟

۷- پنج گیاه خزانه‌ای (نشائی) را نام ببرید.

۸- شاسی چیست و به چه منظور ساخته می‌شود؟

۹- موادی را که در کوشهای ملایم استفاده می‌شود نام ببرید، و نسبت مخلوط آنها را بنویسید.



## منابع مورد استفاده

- ۱- خواجه‌پور - محمدرضا، اصول و مبانی زراعت، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۷۱
- ۲- رستگار - محمدعلی، زراعت عمومی، انتشارات برهمند
- ۳- نبی‌الله و دیگران، تشخیص انواع خاک و اصلاح آن، وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۷۸
- ۴- خدابنده - ناصر، زراعت گیاهان صنعتی، مرکز نشر سپهر، ۱۳۷۲





هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «[nazar.roshd.ir](http://nazar.roshd.ir)» یا نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ - ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

### فهرست رشته های مهارتی که می توانند از کتاب استفاده کنند.

ردیف	رشته های مهارتی
۱	زراعت غلات و حبوبات
۲	زراعت گیاهان علوفه ای و غده ای
۳	کشت گیاهان دارویی و زعفران
۴	پرورش میوه های دانه دار و دانه ریز
۵	پرورش درختان گرمسیری و نیمه گرمسیری
۶	پرورش میوه های هسته دار
۷	پرورش گیاهان جالیزی و سبزی
۸	تولید نهال و جنگل کاری