

## پیمانانه مهارتی (۲)

# خاک‌ورزی اولیه

### هدف کلی

توانایی اجرای عملیات شخم

هدفهای رفتاری: در پایان این پیمانانه مهارتی فراگیر باید:

- ۱- شرایط، زمان و مکان اجرای شخم را به‌درستی 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 به‌درستی 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.

مهارت: آماده‌سازی زمین

شماره شناسایی: ۱۰/۲-۴ و ۲-۱۰ و ۱-۷۹/ک

پیمانہ مهارتی: خاک‌ورزی اولیه

شماره شناسایی: ۱۰/۲-۴۲ و ۲-۱۰ و ۱-۷۹/ک

## فهرست

۳۳	پیمانہ مهارتی ۲ - خاک‌ورزی 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 به‌شرح 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 به‌صورت 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 به‌عنوان 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 نه‌چندان زیاد باشد که به‌صورت گل به پای گاو (یا پهنهٔ بیل و لاستیک تراکتور و خیش گاوآهن) بچسبد و نه‌چندان 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 به‌سختی 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 یک‌سو 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 نمی‌کنند؟

## بحث کنید

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

## تفسیر کنید

نوع خاک	میزان رطوبت در حالت گاورو (درصدی از ظرفیت زراعی)
سبک	۲۰-۷۰
متوسط	۴۰-۶۰
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 چطور؟ چرا؟

## فعالیت عملی شماره ۱

موضوع: تعیین گاورو بودن زمین به روش صحرائی

ابزار و وسایل مورد نیاز: بیل یا بیلچه

شرح عملیات:

- چند نقطه از سطح مزرعه را انتخاب کنید.
- دقت کنید: نقاط انتخابی، نماینده کل مزرعه باشد.
- قسمت نسبتاً خشک سطحی آنها را، به عمق ۲ تا ۳ سانتیمتر، با بیل یا بیلچه کنار بزنید.
- به عمق ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر از خاک محل نمونه برداری را برداشت کرده، به کناری بریزید.
- از محل نمونه برداری اولیه ذکرشده در بند (۳) برشی به عرض ۳ تا ۵ و به عمق ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر برداشت کنید.
- خاک برش را مخلوط کرده، توده‌ای 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، آنرا در حالی که ایستاده‌اید 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 منطقه‌ای گرم و خشک باشد باید فاصله بین شخم و کاشت کوتاه‌تر در نظر گرفته شود؟

## جمع‌آوری اطلاعات

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

– برای کاشت هریک، چه زمانی شخم می‌زنند؟

## ۲-۴- عمق شخم

فاصله عمودی بین کف زمین شخم خورده و سطح زمین

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

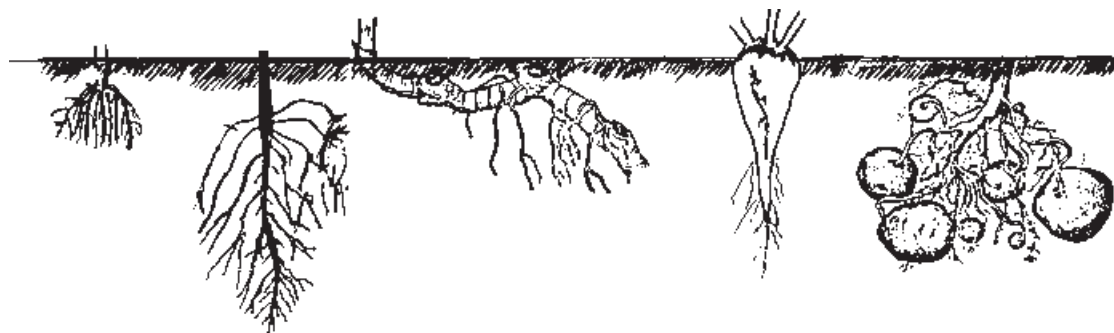
عواملی چون عمق خاک زراعی، روش کشت و کار، نوع

گیاه مورد کاشت، فصل شخم و اهداف جانبی، تعیین‌کننده عمیق

شخم هستند.



شکل ۲-۷



د: ریشه راست لوبیا

ه: ریشه افشان گندم

ج: ریزوم اختر

ب: چغندر قند

الف: غده‌های سیب‌زمینی

شکل ۲-۸

مهارت: آماده‌سازی زمین شماره شناسایی: ۴-۲/۱۰ و ۱-۲/۱۰ و ۱-۲/۷۹ ک	بیمانه مهارتی: خاک‌ورزی اولیه شماره شناسایی: ۴۲-۲/۱۰ و ۱-۲/۱۰ و ۱-۲/۷۹ ک
---	---

تا  $\frac{2}{3}$  و شخم سطحی، کمتر از  $\frac{1}{3}$  خاک سطح‌الارض را زیرورو می‌نماید.

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 سطح‌الارض (رویین) را زیر و رو کند آن را «شخم عمیق» می‌گویند. اگر علاوه بر خاک سطح‌الارض بخشی از خاک تحت‌الارض (زیرین) را نیز شامل شود به آن، «شخم خیلی عمیق» گفته می‌شود. شخم متوسط  $\frac{1}{3}$

### جمع‌آوری اطلاعات

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

جدول ( ) اطلاعات جمع‌آوری 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 به‌طور 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 به‌دست آورید.

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

به‌دست 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.

- |  |   |
|--|---|
| <p>۱- هر ۴ تا ۵ سال یک بار انجام شود.</p> <p>۲- در هر نوبت حداکثر به اندازه ۸/۱ عمق خاک روئین از خاک زیرین به آن اضافه شود.</p> <p>۳- این عمل با افزودن کودهای آلی همراه باشد.</p> | <p>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:</p> |
|--|---|

### 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.

## ۲-۵- ماشینهای شخم

سابقهٔ احتمالی خاک‌ورزی به چندین قرن می‌رسد. ابزارهای اولیه شخم بسیار ساده بوده‌اند مانند سنگهای نوک‌تیز، شاخ حیوانات یا چوبهای زاویه‌دار (شکل ۲-۹). انسان با دست خود از این ابزار در خاک‌ورزی سطحی استفاده می‌کرده است. تکامل تدریجی منجر به پیدایش کج‌بیل (شکل ۲-۱۰) و ابزار شخم پایی (بیل) گردید (شکل ۲-۱۱) 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 ۲-۹- چوب چنگالی



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



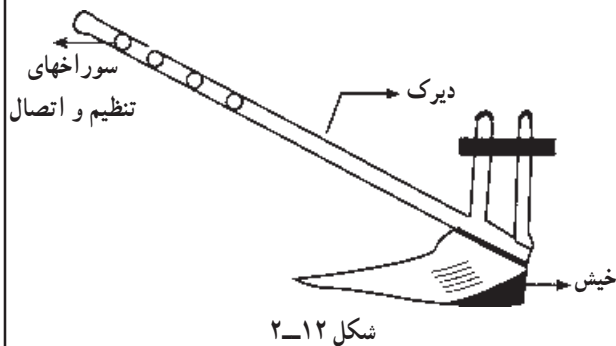
شکل ۲-۱۰- کج‌بیل

## بحث کنید

بیل نسبت به ابزارهای اولیه چه مزیت‌هایی دارد؟

## فکر کنید

وجه اشتراک تمام ابزارهای نامبرده چیست؟



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

اولین آثار مربوط به استفاده از این قبیل ادوات، در مَهرهای به‌دست‌آمده از سومریها در ۳۵۰۰ سال قبل از میلاد مشاهده شده است. این شکل از خاک‌ورزی هزاران سال ثابت بود و به‌تدریج 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 گاوآهن ایرانی انجام می‌گرفت؟ چرا؟

## فکر کنید

– شخم با گاوآهن 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، نظریه‌ای رایج شد مبنی بر اینکه گیاه از ذرات ریز خاک تغذیه می‌کند از این رو، هرچه خاک بیشتر شخم زده شود، گیاه، ذرات بیشتری از غذا، جذب می‌کند و عملکرد آن افزایش می‌یابد. 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

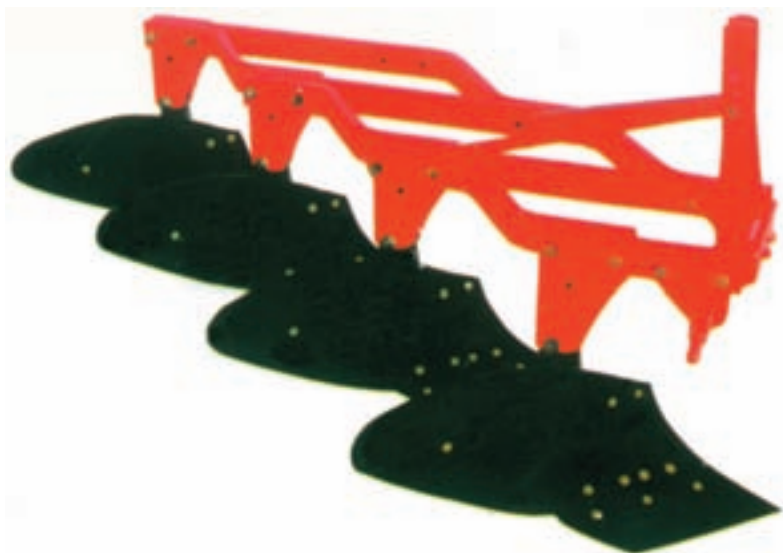
در اوایل قرن بیستم، به نقش حقیقی شخم که تهویه خاک، بهبود قابلیت دسترسی عناصر غذایی، نفوذ بهتر ریشه‌ها، کنترل علفهای هرز، شکستن لایه‌های فشرده خاک و غیره می‌باشد، پی برده شد و بر این اساس، از دفعات شخم کاسته و بر عمق آن افزوده گردید. جایگزین نمودن تراکتور به جای دام و گاوآهنهای برگرداندار، این اهداف را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

گاوآهنهای 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

۱- Tull (1731), Wallden (1891)



شکل ۲-۱۶

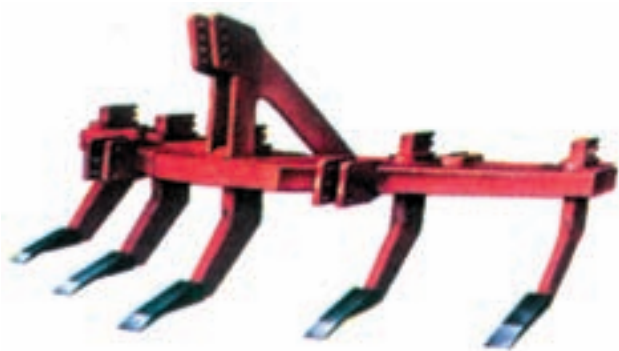


شکل ۲-۱۷- گاو آهن بشقابی



شکل ۲-۱۸





شکل ۱۹-۲- گاو آهن قلمی (چیزل)

در مناطق خشک، وجود گرمای شدید، تبخیر بسیار زیاد، طولانی بودن فصل خشکی، بارندگی بی‌قاعدگی و گاه، به صورت 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.

گاوآهنهای 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- گاو آهن 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 گاوآهنهای اسکنه‌ای و پنجه‌غازی بهترین وسیله شخم در دیمزارها هستند ولیکن کارآیی بسیار مطلوبی هم در اراضی آبی دارند. زیرا امروزه روشهایی از زراعت تحت عنوان

۱- minimum tillage

۲- no -tillage

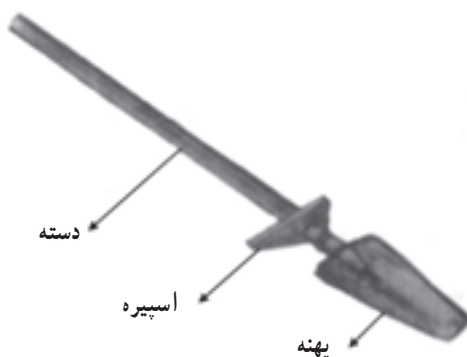
۳- Stubble - mulch farming

## ۲-۶- 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 نقطه‌ی واقع در ابتدای عرض قطعه زمین خود، شروع به کار کنید.
- ۳- بیل را با قراردادن پا بر روی اسپیره تا عمق مناسب در خاک فرو کنید.
- ۴- بالای زانوی خود را به عنوان تکیه‌گاه قرار داده، با فشار به انتهای بیل، خاک را بکنید.
- ۵- خاک کنده شده را با چرخش  $180^\circ$  درجه‌ای بیل حدود  $30^\circ$  سانتیمتر جلوتر بریزید.
- ۶- با پشت بیل، ضربه‌ای 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 دوبله)  
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 سالم بودن 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 فشاردادن به اسپیره، بیل را ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر در خاک فرو کنید.
- ۵- خاک را کنده، با ۱۸۰ 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 (دوبیله) دارد؟ چرا؟

## بحث کنید

چرا اجرای شخم عمیق (دوبیله) 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)، خیشها، 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 دورزندهای 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.

مهارت: آماده‌سازی زمین

شماره شناسایی: ۱۰/۲-۴ و ۲-۱۰ و ۱-۷۹/ک

پیمانانه مهارتی: خاک‌ورزی اولیه

شماره شناسایی: ۱۰/۲-۴۲ و ۲-۱۰ و ۱-۷۹/ک



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، علامت‌گذاری کنید (شکل ۲-۲۶).



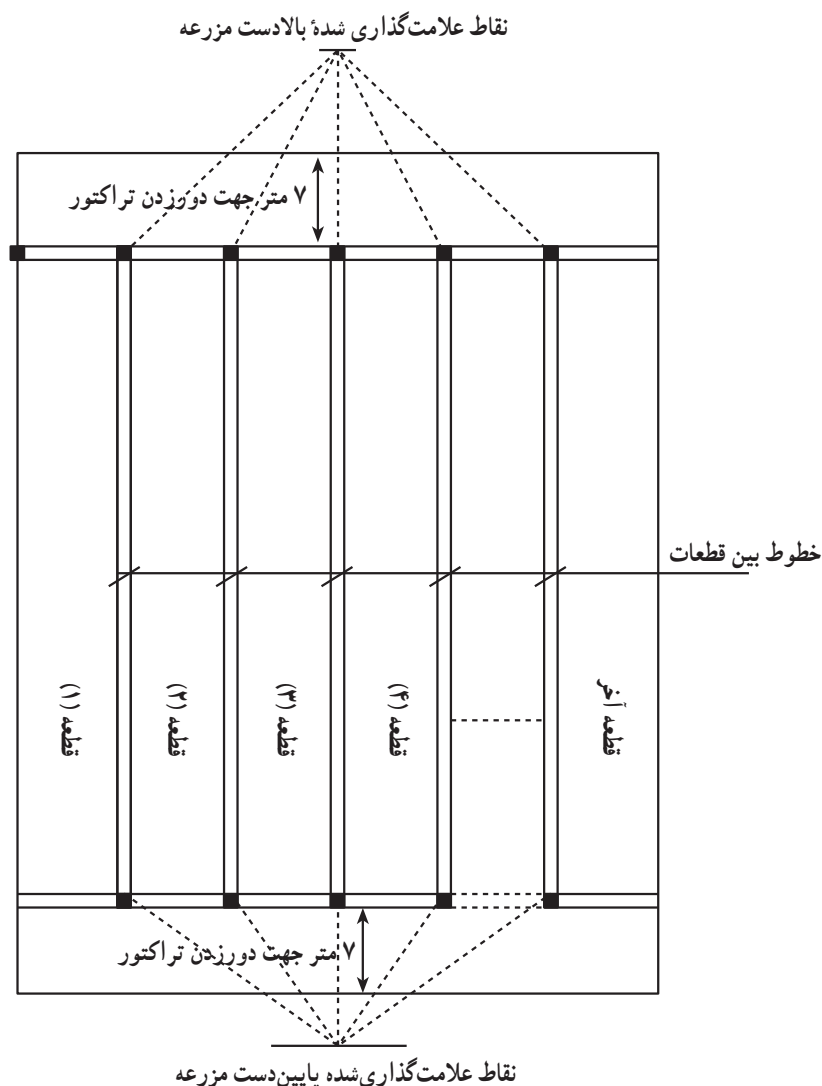
شکل ۲-۲۶

#### دقت کنید:

- ۱- عدد ۳۳ یک وضعیت بهینه را نشان می‌دهد و اگر عرض کل زمین شما کمی کمتر یا بیشتر از آن را ایجاد 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 علامت‌گذاری 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 آنرا تنظیم مقدماتی نمایید (شکل ۲-۳۱).



مهارت: آماده‌سازی زمین

شماره شناسایی: ۱۰/۲-۴ و ۲-۱۰ و ۱-۷۹/ک

بیمانه مهارتی: خاک‌ورزی اولیه

شماره شناسایی: ۱۰/۲-۴۲ و ۲-۱۰ و ۱-۷۹/ک



شکل ۲-۲۹

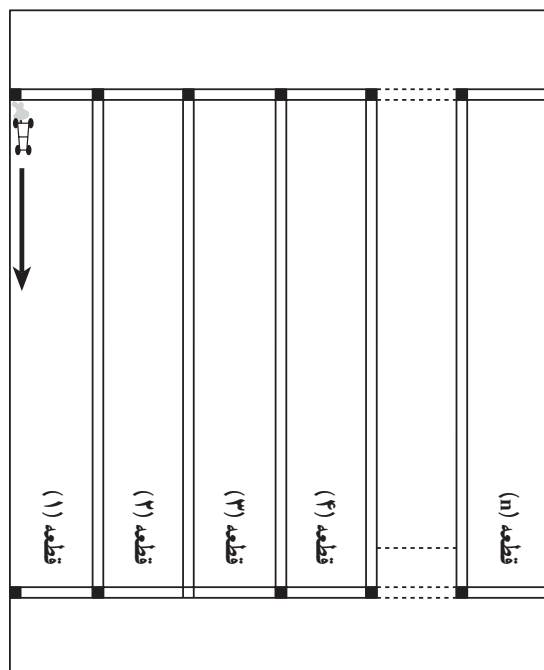


شکل ۲-۳۰



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.

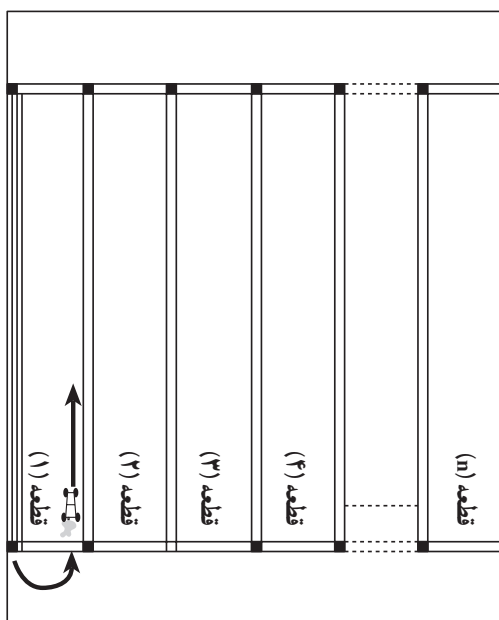
– عمق کار متناسب با الگوی خواسته‌شده باشد.

در هر مورد تغییر لازم را انجام دهید.

۱۱– با رسیدن آخرین خیش به خط نشان انتهایی، گاوآهن 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.

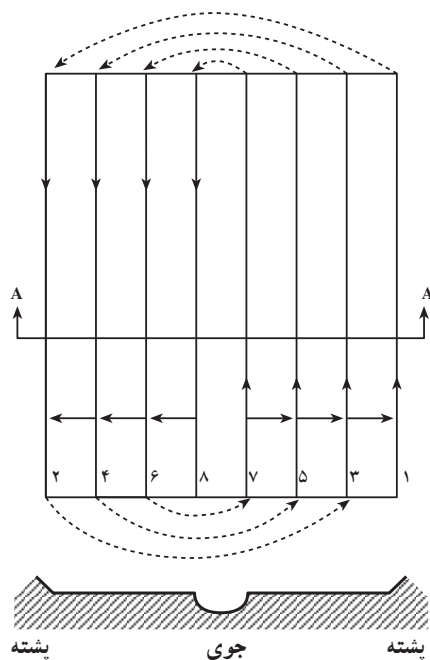
۱۵- به همپوشانی در نوار شخم مجاور توجه کنید. در صورت لزوم با تنظیم محور اتصال جلوی گاواهن که به دو بازوی جانبی هیدرولیک متصل است آنرا اصلاح کنید.

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 ۲-۳۶ و ۲-۳۷).



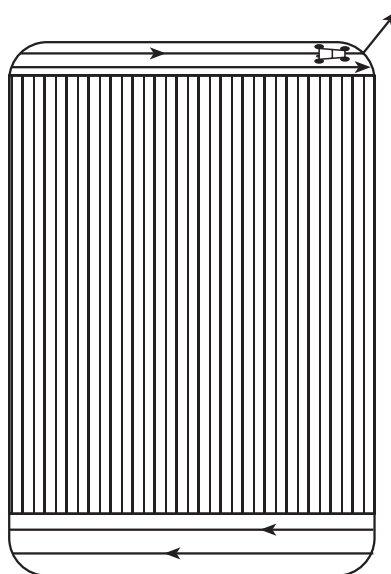
شکل ۲-۳۶



برش A-A

شکل ۲-۳۷

- 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:

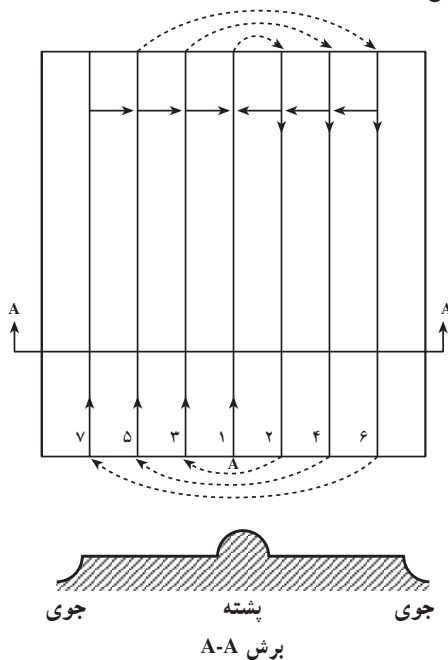
۱- تراکتور را به وسط عرض (بالایی یا پایینی) قطعه شماره ۲ هدایت کنید (شکل ۲-۴۰).



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 پایین دست 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

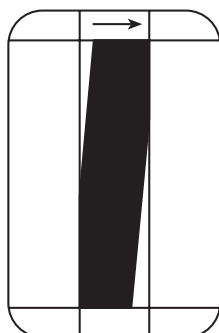
از دو روش «از هم» و «برهم»، کدام روش بهتر است؟ چرا؟

### 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
---	---	---	---	---

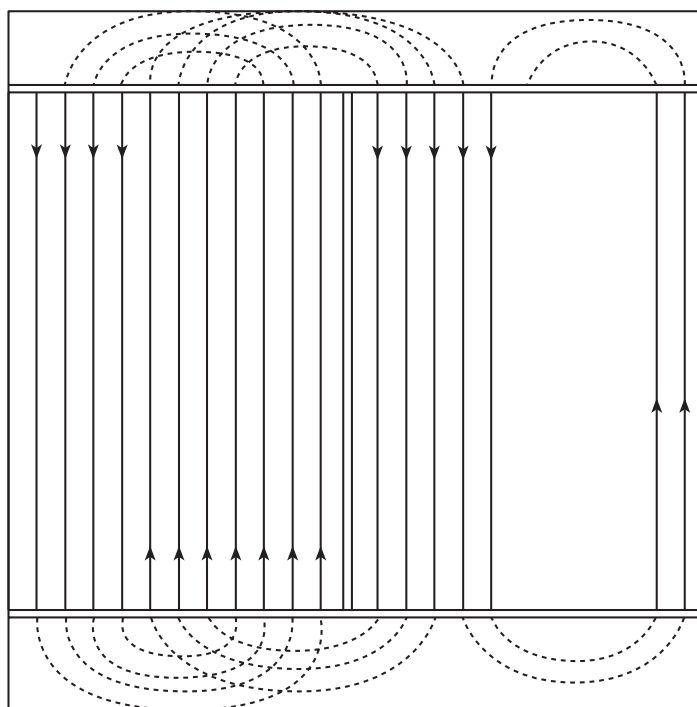
شکل ۲-۴۴

- 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

مهارت: آماده‌سازی زمین شماره شناسایی: ۱۰/۲-۴ و ۲-۱۰ و ۱-۷۹/ک	پیمانہ مهارتی: خاک‌ورزی اولیه شماره شناسایی: ۱۰/۲-۴۲ و ۲-۱۰ و ۱-۷۹/ک
---	---

- ۷- با تنگ‌شدن 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 به‌طور مداوم به روشهای از هم و برهم شخم می‌خورند. دقت کنید: در این روش، تنها در قطعه آخر با تنگی محل دور زدن مواجه خواهید شد.

### تحقیق کنید

برخی از متخصصان زراعت، پیشنهاد می‌کنند به منظور بهره‌وری 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 آن‌را 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 می‌باشد.

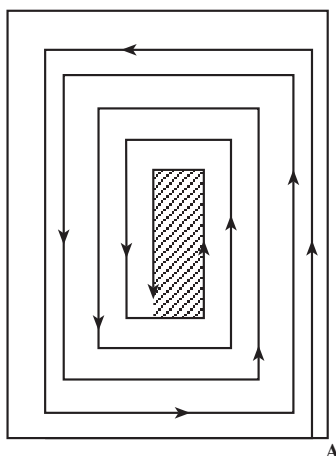
### فعالیت عملی شماره ۷

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 عقربه‌های ساعت، شروع به شخم کنید.
- ۴- به تنظیم بودن گاواهن توجه کنید و در صورت نیاز آن‌را تغییر دهید.
- ۵- در دور دوم با قرارگرفتن 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 ۲-۴۷) و ماشینها را به جایگاه ماشینهای کشاورزی هدایت کرده، پس از سرویس و تمیزکردن 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.

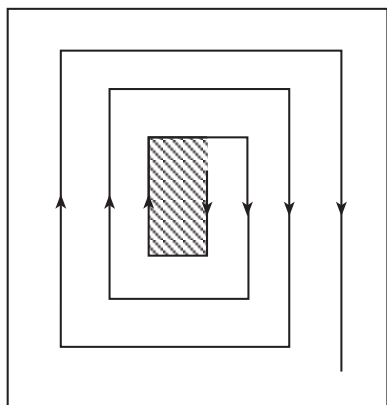
۳- در مرکز ۳ یا ۴ ردیف را به طول ۶ یا ۷ متر به صورت حرکت جلو و عقب رفتن شخم بزنید. در عین حال

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 دقیق‌توجه 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.