

## پودمان ۳

### شخم



#### مقدمه

■ شخم به منظور شکستن مقاومت فیزیکی خاک برای ایجاد شرایط مناسب رشد گیاهان زراعی انجام می‌شود. مخلوط شدن بقایای گیاهی و تهویه خاک در اثر شخم به رشد موجودات خاکزی کمک می‌کند. این موجودات سبب پوسیدگی و تجزیه مواد آلی و حاصل خیزی خاک می‌شوند. انجام عملیات شخم در صورتی رضایت‌بخش خواهد بود که کاربر ماشین‌های شخم، شرایط خاکی را بشناسد و به‌درستی آن را آماده نماید.

## واحد یادگیری ۴

### شایستگی شخم

#### آیا تا به حال به این موارد اندیشیده‌اید که

- چرا کشاورزان قبل از کاشت بذر، خاک را شخم می‌زنند؟
- چه زمانی برای انجام عملیات شخم مناسب‌تر است؟
- چرا ماشین‌های شخم مکانیزه متنوع هستند؟
- آیا عملیات شخم همیشه سودمند است؟

در اوایل قرن بیستم به نقش حقیقی شخم که تهویه خاک، بهبود قابلیت دسترسی عناصر غذایی، نفوذ بیشتر ریشه‌ها، کنترل علف‌های هرز، شکستن لایه‌های فشرده خاک و غیره پی برده شد. از طرفی اثرات تخریبی شخم مانند فرسایش خاک، به اثبات رسیده است. برای حفظ خاک و استفاده بلند مدت از این منابع، خاک‌ورزی حفاظتی و یا کم خاک‌ورزی و یا حتی بدون خاک‌ورزی اختراع گردید. پایداری کشاورزی که لازمه توسعه پایدار جامعه است از مهم‌ترین اهداف خاک‌ورزی حفاظتی می‌باشد.

#### استاندارد عملکرد

انواع گاواهن‌های برگردان‌دار و قلمی را به تراکتور متصل کرده پس از تنظیمات اولیه و هنگام شخم زمین را شخم بزند.

## ضرورت اجرای شخم



شکل ۱-۳- زمین سخت یا سفت و عدم نفوذ آب و هوا در خاک

در مورد شخم تعاریف مختلفی ارائه شده است، ولی یکی از ساده‌ترین آنها تعریف زیر است. عمل زیر و رو کردن خاک به منظور اصلاح ویژگی‌های فیزیکی آن را «شخم» می‌گویند. با انجام شخم، شرایط محیطی برای جوانه زدن بذر و رشد و نمو گیاه فراهم می‌شود. همچنین خاک قسمت‌های زیرین به سطح آمده و به تدریج مواد غذایی موجود در آن مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرد. همچنین به خاک زراعی افزوده می‌گردد.

هدف اصلی از اجرای شخم، شکستن مقاومت یا سختی خاک است زیرا سطح خاک به مرور زمان در اثر آبیاری، بارندگی، رفت و آمدهای افراد و دام‌ها، انجام عملیات کشاورزی و... سفت می‌شوند.

### اهداف شخم:

- افزایش نفوذپذیری خاک در نتیجه ورود بهتر آب و هوا به درون آن
- افزایش خلل و فرج خاک
- کاهش تبخیر آب در اثر قطع شدن لوله‌های مویین
- زیر خاک نمودن بقایای گیاهی، ریشه علف‌های هرز، تخم و لارو حشرات مضر
- نرم کردن خاک
- شخم و عملیات تکمیلی تهیه بستر بذر را خاک‌ورزی می‌گویند.



شکل ۲-۳- شخم زدن

خاک‌ورزی از عملیات بسیار مهم و تأثیرگذار در موفقیت یک کشاورز است. عملیات خاک‌ورزی را در زراعت با عملیات پی‌ریزی در ساختمان‌سازی می‌توان مقایسه کرد.



شکل ۳-۳- تخریب اراضی در اثر خاک‌ورزی نامناسب

با عملیات خاک‌ورزی، بستر مناسب کاشت فراهم می‌شود. بذر و نهال برای جوانه‌زنی، استقرار، رشد و نمو و تولید یک محصول رضایت‌بخش، نیاز به بستری مناسب دارد.

بستر مناسب بذر، بستری است که:

- سفت یا سخت نبوده بلکه پوک، قابل نفوذ و هموار باشد.
- حاصلخیز بوده و بتواند نیاز غذایی گیاه را تأمین کند.
- تعداد و تراکم علف‌های هرز حداقل باشد. برای رسیدن به این اهداف و شرایط، روش‌های مختلفی وجود دارد. در کشاورزی پایدار، روشی از خاک‌ورزی مطلوب است که بقایای گیاهی، رطوبت و ساختمان خاک را حفظ نموده و در نتیجه باعث جلوگیری از فرسایش و تخریب خاک گردد. در عین حال هزینه تولید را به حداقل برساند.
- در این کتاب روشی از خاک‌ورزی که رواج بیشتری در جامعه دارد و به عبارت دیگر معمول‌تر است آموزش داده می‌شود. در سال‌های آینده با برخی جنبه‌های خاک‌ورزی حفاظتی مانند روش کم خاک‌ورزی و روش بدون خاک‌ورزی آشنا خواهید شد.

### فواید شخم

(الف) بقایای گیاهی را زیر خاک کرده، با این عمل مواد آلی زمین افزایش می‌یابد.

(ب) خاک پوک شده، در نتیجه نفوذپذیری آب در خاک افزایش می‌یابد.

(ج) در اثر شخم نفوذ هوا در خاک زیاد می‌شود بنابراین فعالیت میکروارگانیسم‌ها افزایش می‌یابد.

(د) در اثر شخم، حل شدن مواد معدنی در خاک تسهیل می‌گردد و در نتیجه قابلیت جذب مواد معدنی به وسیله ریشه گیاهان افزایش می‌یابد.

(ه) نفوذ و انتشار ریشه در زمین شخم خورده بهتر صورت می‌گیرد.

(ی) ساقه‌های زیرزمینی علف‌های هرز، لارو و تخم آفات گیاهی به سطح زمین منتقل شده که این عمل باعث از بین رفتن آنها خواهد شد.

در منطقه شما روش آماده‌سازی زمین در اراضی کوچک و بزرگ چگونه است. مراحل و روش‌های به کار رفته را بررسی و گزارش نمایید.

پژوهش کنید



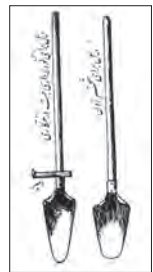
### انواع ماشین‌های شخم



شکل ۴-۳- شخم زدن با بیل

برحسب شرایط، نوع ماشین شخم، فرق می‌کند. بیل به‌ویژه بیل نوک‌دار که به بیل یزدی معروف است، یکی از قدیمی‌ترین ابزارهای شخم برای برگرداندن خاک است که هنوز هم یکی از بهترین وسایل شخم در زمین‌های کوچک، ناهموار و بین درختان است.

از آنجایی که شخم با بیل، سخت و دشوار است، بشر در گذشته دور، به فکر ساختن وسیله‌ای جایگزین بوده است. چون این وسایل ابتدا توسط گاو کشیده می‌شد و در نوک برخی از آنها یک تکه آهن تعبیه شده بود، آن را گاوآهن نامیدند. نامی که هنوز هم معتبر بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حالی که امروزه هم شکل آن تغییر کرده و هم اینکه نیروی کششی آن بسیار متفاوت شده است. گاوآهن‌ها به تدریج تغییر پیدا کرده و کامل تر و کارآمدتر شدند.



شکل ۵-۳- نسل‌های مختلف ماشین شخم

گاوآهن‌ها دارای انواع مختلفی می‌باشند و می‌توان آنها را به سه گروه بزرگ تقسیم کرد:

### ۱- گاوآهن‌های شکافنده:

گاوآهن‌هایی هستند که زمین را می‌شکافند اما خاک را بر نمی‌گردانند. گاوآهن قلمی (چیزل)<sup>۱</sup> و زیرشکن (اسکنه‌ای)<sup>۲</sup>، نمونه‌هایی از این نوع گاوآهن‌ها می‌باشند.



زیرشکن



زیرشکن

شکل ۶-۳- گاوآهن قلمی

گاوآهن قلمی: عامل خاک‌ورز در این گاوآهن‌ها شاخه‌ها می‌باشند. هر گاوآهن قلمی معمولاً دارای ۲ تا ۳ ردیف شاخه است. شاخه‌ها به صورت زیگزاگ به شاسی متصل می‌شوند تا بقایای گیاهی بدون مانع از بین آنها عبور

۱- Chisel Plow

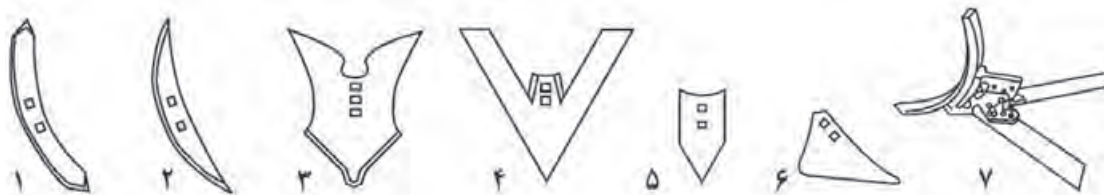
۲- Sub soiler



شکل ۳-۷- گاواهن قلمی

کند. معمولاً به ازای هر ۳۰ سانتی متر عرض کار، یک شاخه در نظر گرفته می‌شود (شکل ۳-۷). هر شاخه به نوبه خود از ساقه، تیغه و قطعات اتصال به شاسی تشکیل شده است. شاخه‌ها ممکن است از نوع نیمه ثابت یا فنردار باشند. نوع فنردار را می‌توان در زمین‌های سخت یا سفت به کار برد زیرا وجود فنر علاوه بر اینکه یک نوع سیستم ایمنی است، باعث ارتعاش‌هایی در شاخه می‌شود که به شکستن خاک کمک می‌کند.

به انتهای پایینی هر ساقه، تیغه متصل شده است که عمل خاک‌ورزی را انجام می‌دهند. تیغه به اشکال مختلف ساخته می‌شود. از تیغه‌های نوک تیز و باریک برای نفوذ به عمق بیشتر و از تیغه‌های پهن برای کار در عمق کمتر و شرایطی که بقایای گیاهی در خاک زیاد است استفاده می‌شود (شکل ۳-۸).



۱- قلمی  
۲- دندانه‌ای  
۳- شیاربازکن  
۴- پنجه‌غازی  
۵- بیلچه‌ای  
۶- کفشکی  
۷- قلمی پنجه‌غازی مرکب

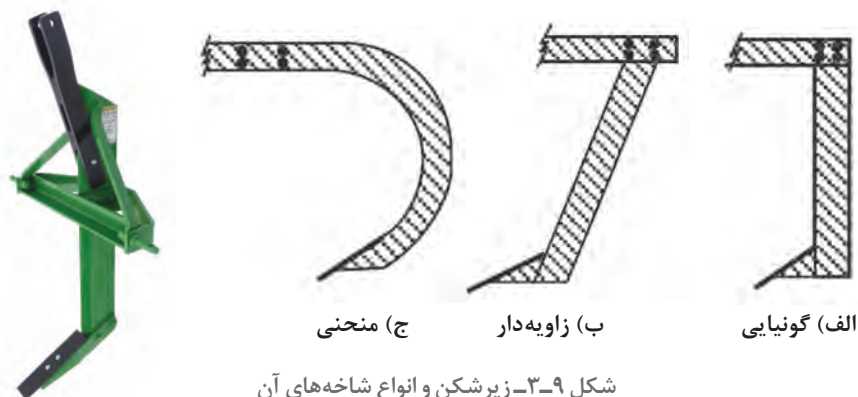
شکل ۳-۸- تیغه‌های گاواهن

نیروی لازم برای کشیدن این گاواهن در مقایسه با گاواهن برگردان‌دار با عرض کار مساوی تقریباً نصف و سرعت پیشروی تقریباً دو برابر می‌باشد.

توجه



زیرشکن: زیرشکن نوعی گاواهن قلمی است اما با ابعاد بزرگ‌تر و شاخه‌های ثابت (غیر فنری) که می‌توان از آن برای شکستن لایه‌های سخت خاک در عمق‌های ۵۰ تا ۹۰ سانتی متر استفاده کرد (شکل ۳-۹).



شکل ۳-۹- زیرشکن و انواع شاخه‌های آن



آیا در منطقه شما گاوآهن‌های شکافنده وجود دارد؟ در چه مواردی از آنها استفاده می‌شود.

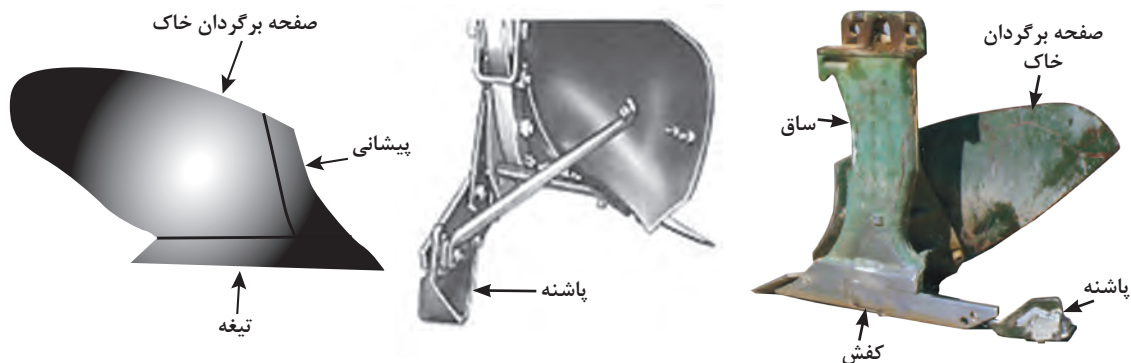
## ۲- گاوآهن‌های برگردان کننده

گاوآهن‌هایی هستند که ضمن شکافتن زمین و نفوذ در عمقی از آن، خاک کنده شده را برمی‌گردانند. گاوآهن‌های برگردان دار و بشقابی نمونه‌هایی از این گاوآهن‌ها هستند. عمق و میزان برگرداندن خاک بر حسب نوع گاوآهن و سایر عوامل متفاوت است. **گاوآهن برگردان دار:** گاوآهن برگردان دار متداول ترین نوع گاوآهن در ایران می‌باشد و از آنجاکه دارای صفحه خاک برگردان می‌باشد به گاوآهن برگردان دار معروف شده است (شکل ۱۰-۳)



شکل ۱۰-۳- گاوآهن برگردان دار

عامل خاک‌ورز در این گاوآهن اصطلاحاً خیش نامیده می‌شود. مجموعه خیش از تیغه (سوک)، خاک برگردان، پیشانی، کفش، پاشنه، و تنه تشکیل شده است. اصول کار این گاوآهن به این صورت است که تیغه موجب نفوذ خیش در داخل خاک شده و خاک شیار شخم را به صورت افقی بریده و آن را به سمت خاک برگردان هدایت می‌کند و خاک بریده شده با تیغه، به وسیله خاک برگردان، برگردانده می‌شود.



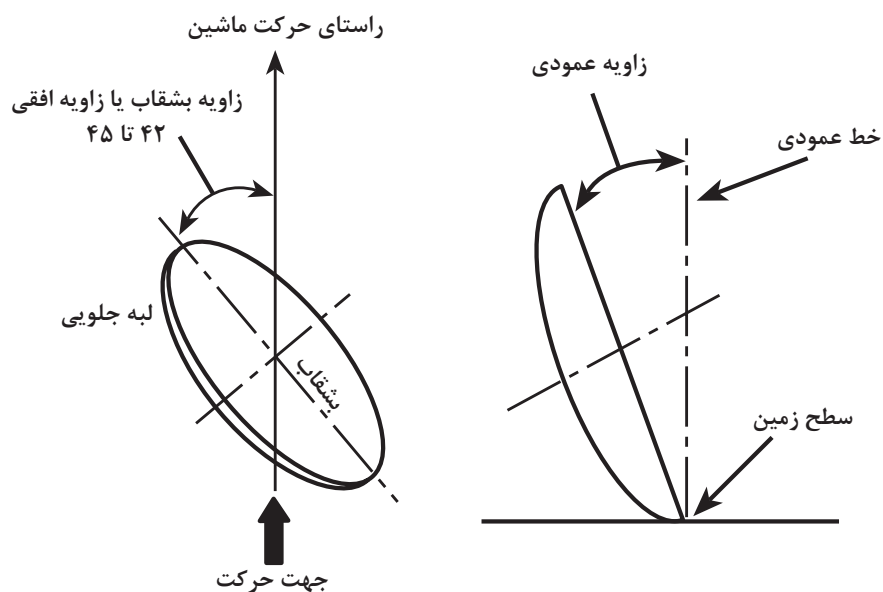
شکل ۱۱-۳- اجزای خیش گاوآهن برگردان دار

گاواهن بشقابی: این گاواهن‌ها از صفحات بشقابی شکل مقعر تشکیل شده است که هریک دارای محور مستقل می‌باشند (شکل ۱۲-۳). گاواهن بشقابی ضمن حرکت به جلو و گردش بشقاب‌ها (در اثر تماس با زمین) به کمک وزن خود در خاک نفوذ می‌کند و سطح خاک را تا عمق معینی برش داده و برگردان می‌کنند.



شکل ۱۲-۳- گاواهن بشقابی

بشقاب‌ها روی شاسی به گونه‌ای نصب شده‌اند که دارای دو زاویه تمایل عمودی (زاویه نفوذ) و زاویه تمایل جانبی (زاویه بشقاب یا زاویه افقی) می‌باشند. با تغییر این زوایا می‌توان عمق شخم، میزان نفوذ و سرعت گردش بشقاب را تنظیم نمود (شکل ۱۳-۳).



شکل ۱۳-۳- تغییر زاویه‌های گاواهن بشقابی



در منطقه شما کدام نوع از گاواهن‌های برگردان‌کننده خاک رواج بیشتری دارد؟ علت را پرس و جو کنید.

پژوهش کنید



در مورد تأثیراتی که افزایش یا کاهش زوایای بشقاب در نفوذ و سرعت گردش آن خواهند گذاشت، در کلاس گفت‌وگو کنید.

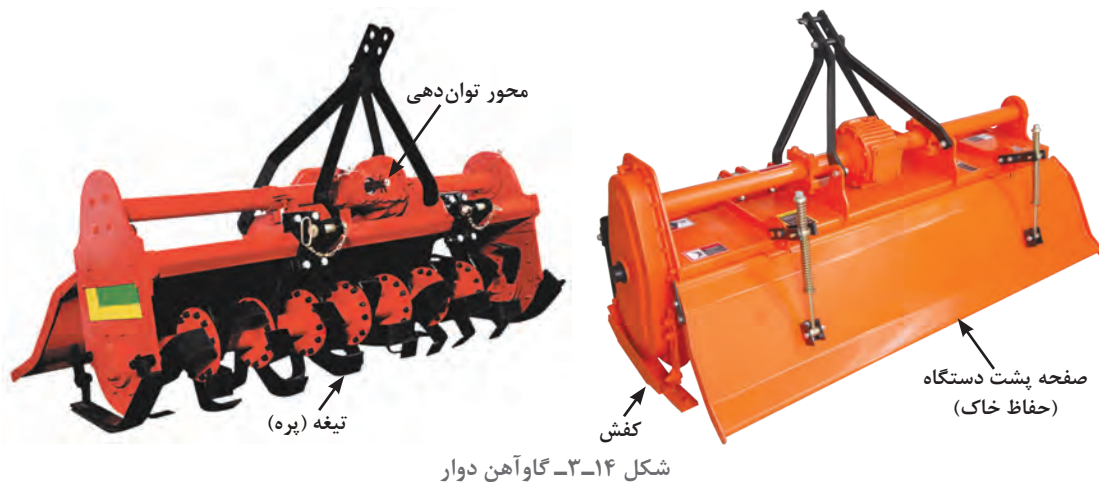
گفتگو کنید



تغییر این زوایا چه تأثیری بر قدرت کششی مورد نیاز خواهد گذاشت؟

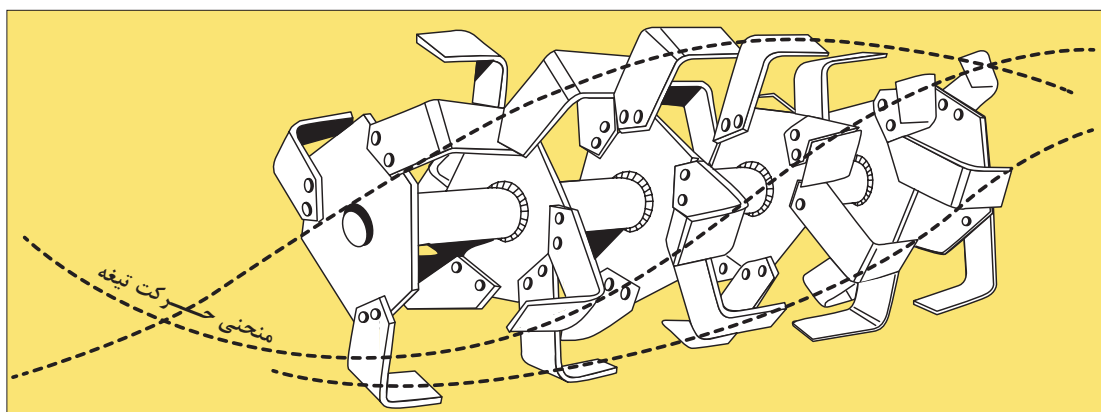
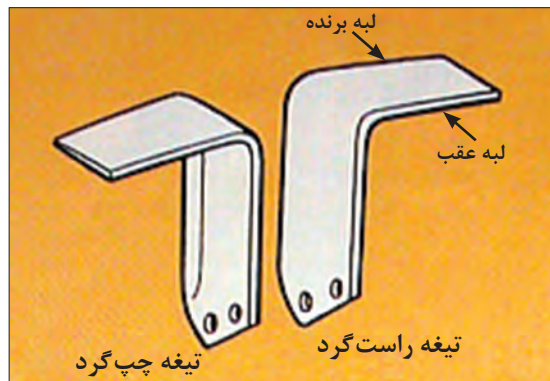
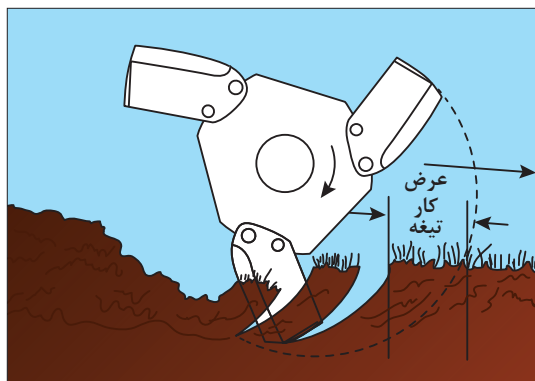
### ۳- گاواهن‌های به‌هم‌زننده خاک

انواعی از ماشین‌های خاک‌ورزی هستند که سطح خاک را کاملاً به‌هم زده، نرم می‌کنند. گاواهن دوار<sup>۱</sup> (خاک هم‌زن) یکی از رایج‌ترین و معمول‌ترین این نوع ماشین‌ها می‌باشد (شکل ۱۴-۳). گاواهن دوار با انواع دیگر گاواهن‌ها تفاوت زیادی دارد، زیرا با نیروی محور توان‌دهی تراکتور کار می‌کند به این صورت که توان از گاردان به جعبه‌دنده و محور گردنده گاواهن منتقل می‌شود. روی محور گردنده صفحات مدوری جوش داده شده‌اند و تیغه‌ها به وسیله پیچ و مهره به آن متصل هستند. با دوران محور، تیغه‌ها با خاک برخورد کرده و تکه‌های خاک را از زمین جدا می‌کنند. تکه‌های خاک در اثر برخورد با صفحه پشت دستگاه (حفاظ خاک) به میزان دلخواه خرد می‌شوند.



تیغه‌های این گاواهن به گونه‌ای روی محور گردنده نصب می‌شوند که در هر لحظه فقط یک تیغه با زمین برخورد کند. این تیغه‌ها در دو نوع چپ و راست (سطح خمیده تیغه‌ها یک در میان چپ و راست) روی محور بسته می‌شوند.

<sup>۱</sup>- Rotary cultivator



شکل ۱۵-۳- محور گردنده و تیغه‌ها در گاواهن دوار

آیا در منطقه شما از گاواهن دوار استفاده می‌شود؟ در صورت مثبت بودن جواب انواع آنها را بررسی کنید. ضمناً بررسی کنید در چه شرایطی از آنها استفاده می‌کنند.

پژوهش کنید



هر کدام از گاواهن‌ها چه محاسن و معایبی دارند؟

گفتگو کنید



## انتخاب ماشین شخم

برای شخم‌زدن زمین زراعی برحسب اندازه، ابعاد، جنس، شیب، شرایط رطوبتی خاک، نوع گیاه و روش‌های کاشت، ماشین‌های شخم مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مثلاً در زمین‌های کوچک و ناهموار بیل بهترین وسیله شخم است. در اراضی سنگلاخی و دیم‌زارها، گاواهن‌های قلمی سودمندتر هستند. گاهی در اراضی وسیع گاواهن‌های برگردان‌دار مناسب‌تر هستند. در برخی از شرایط اصولاً نیازی به اجرای شخم نبوده و با ماشین‌های دیگر مثلاً دیسک می‌توان به این هدف رسید. به‌طور کلی با توجه به شرایط و امکانات کشاورزی، می‌توان از دستورالعمل زیر برای انتخاب گاواهن مناسب استفاده نمود:

- ۱- برای مساحت‌های کوچک، شخم با ادوات دستی را در نظر بگیرید.
- در خاک‌های نرم، بیل پهن توصیه کنید.
- در خاک‌های سنگین و زمین‌های چمن‌دار، بیل نوک‌دار را پیشنهاد کنید.



شکل ۱۶-۳- شخم در سطح کوچک با استفاده از بیل

- ۲- برای اراضی متوسط به امکانات و شرایط منطقه توجه کنید:
- در اراضی شالیزار، تیلر و تراکتور باغی با چرخ پره‌ای را پیشنهاد دهید.
- برای تعیین تعداد خیش گاواهن یا عرض کار، به قدرت موتور تراکتور توجه کنید.
- برای اراضی متوسط آبی تراکتور باغی با گاواهن یک یا دو خیشه انتخاب کنید.



شکل ۱۷-۳- شخم در زمین متوسط

- ۳- در اراضی بزرگ، به دیم یا آبی بودن زراعت توجه کنید:
- برای شخم پاییزه دیم، گاواهن قلمی (چیزل) را مورد استفاده قرار دهید.
- برای عملیات شخم در زمان آیش، از پنجه‌غازی استفاده کنید.
- در صورت سنگلاخی بودن زمین از کولتیواتور با ساق فنری استفاده کنید.
- برای زمین‌های دارای لایه سخت یا سخت‌لایه، تراکتورهای پر قدرت با دنباله‌بند زیرشکن را انتخاب کنید.
- ۴- در سایر اراضی گسترده آبی، گاواهن‌های برگردان‌دار را انتخاب کنید.
- برای اراضی بزرگ اما دارای چمن یا بقایای زیاد، گاواهن بشقابی را انتخاب کنید.
- برای اراضی آبی خیلی بزرگ تراکتور پر قدرت با گاواهن کششی با تعداد خیش بیشتر ترجیحاً از نوع دوطرفه پیشنهاد دهید.
- برای زمین‌های سبک یا زمین‌هایی که کشت قبلی آنها، گیاهان غده‌ای (چغندر قند، سیب‌زمینی) بوده

است. استفاده از دیسک‌های سنگین یا گاوآهن قلمی با ساق بلند را انتخاب کنید.  
 ۵- در صورتی که خاک سنگین باشد، از گاوآهن با صفحه برگردان دارای انحنای بیشتر استفاده کنید.  
 در صورت موجود بودن ماشین خاک‌ورز مرکب در اراضی متوسط و یا بزرگ استفاده از این ماشین بهترین انتخاب است.



شکل ۱۸-۳- ماشین خاک‌ورز مرکب

در منطقه شما چه عواملی نوع ماشین و گاوآهن را تعیین می‌کند. اطلاعات جمع‌آوری شده را در کلاس به بحث بگذارید.

پژوهش کنید



## ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	انتخاب ماشین‌های شخم	زمین زراعی - انواع گاوآهن - تراکتور- شرایط مناسب آب و هوایی	انتخاب ماشین شخم متناسب با شرایط زمین، نوع کشت و تراکتور	شرایط زمین و تجهیزات موجود را تجزیه و تحلیل کرده سپس گاوآهن متناسب با شرایط زمین، نوع کشت و تراکتور است	۳
				گاوآهن متناسب با شرایط زمین، نوع کشت و تراکتور است	۲
				گاوآهن متناسب با تراکتور یا شرایط زمین نیست	۱

## آماده‌سازی گاوآهن

گاوآهن‌ها، صرف نظر از نوع آن دارای سه قسمت مختلف می‌باشند:

### ۱- شاسی یا قاب:

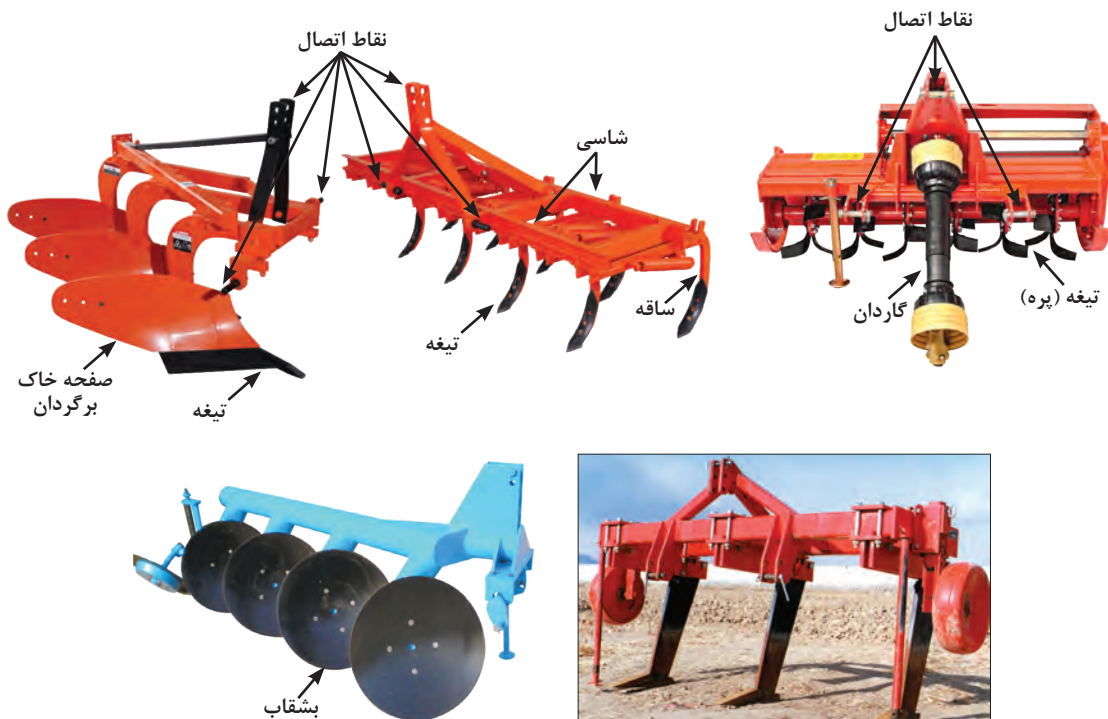
به شاسی گاوآهن، اسکلت گاوآهن هم می‌گویند. شاسی در گاوآهن مجموعه‌ای از چندین دیرک می‌باشد که سایر اجزای گاوآهن به شاسی آن متصل می‌شوند.

### ۲- نقاط اتصال:

قطعاتی هستند که روی شاسی سوار شده و اتصال گاوآهن به تراکتور از طریق این قطعات انجام می‌شود.

### ۳- عامل خاک‌ورز (عمل‌کننده)

این قطعات کار بریدن، کندن، برگردان کردن و خرد کردن خاک را انجام می‌دهند و شامل خیش و ساق است. خیش به وسیله ساق به شاسی متصل می‌گردد. خیش که مهم‌ترین عامل خاک‌ورزی است عمل بریدن، شکستن و برگردانیدن خاک را انجام می‌دهد.



شکل ۱۹-۳- انواع گاوآهن‌ها و نمایش ساختار کلی آن



## آماده‌سازی گاوآهن

همراه هنرآموز خود به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی بروید و گاوآهن‌های موجود در آن را از نظر نوع و ساختمان مورد مشاهده و بررسی قرار دهید.

**ابزار، وسایل و مواد مورد نیاز:** گاوآهن، جعبه‌ابزار مکانیک عمومی، روغن موتور، روغن ترمز، پارچه تمیز، تشت یا ظرف مناسب، میز کار و زیرانداز

### مراحل انجام فعالیت:

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- ابزار و وسایل مورد نیاز را تحویل بگیرید.
- ۳- با ایجاد نقاط اتکای مطمئن، یک واحد عامل (خیش) را از گاوآهن جدا کنید.
- ۴- به اجزای یک خیش توجه کرده، اجزاء، ویژگی‌ها و معایب احتمالی، سرویس و تنظیمات ضروری آن را از هنرآموز خود بپرسید و در دفتر عملیات خود ثبت کنید.
- ۵- قطعات را به ترتیبی که هنرآموز می‌گوید، باز کنید. قطعات باز شده را در ظرف مخصوص بریزید.

ضمن کار نکات ایمنی، فنی و ارگونومی را رعایت کنید. به خاطر داشته باشید کاربرد روش مناسب و قاعده‌مند نسبت به زور و سلیقه اولویت دارد.

دقت کنید



- ۶- ضمن باز کردن هر قطعه، ساختمان، عملکرد و سلامت آن را مرور کرده به تأیید هنرآموز خود برسانید.
- ۷- قطعات معیوب را تعمیر یا تعویض کنید.
- ۸- اقدام به بستن قطعات روی ساقه و بستن ساقه روی شاسی نمایید.

قطعات بایستی به ترتیب و نظم تعیین شده بسته و به خوبی محکم شوند. هرگونه ساده‌انگاری و غفلت باعث بروز اشکال و اختلال در فرایند عملیات خواهد شد.

دقت کنید



- ۹- شاخص‌های سنجش تنظیم بودن قطعات را در ضمن بستن از هنرآموز خود بپرسید.
- ۱۰- پس از پایان جداسازی، رفع عیب، و تنظیم یک خیش گاوآهن، سایر خیش‌ها را هم به همین ترتیب بررسی و آماده به کار نمایید.

### در پایان کار

■ چگونگی کار خود را به تأیید هنرآموز برسانید.

- ابزار و وسایل را تمیز کرده، تحویل دهید.
  - پس از پاکسازی محیط کار، به نظافت و بهداشت فردی بپردازید.
  - گزارش عملیات خود را ثبت کنید.
- در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی را بیان کنید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	آماده‌سازی ماشین‌های شخم	تراکتور- گاوآهن - جعبه آچار مکانیکی عمومی - شرایط مناسب آب و هوایی	تعویض قطعات خراب، گاوآهن سالم	تعویض یا تعمیر قطعات خراب و آچارکشی پیچ‌های گاوآهن تجزیه و تحلیل کاربرد هر قطعه	۳
				تعویض یا تعمیر قطعات خراب و آچارکشی پیچ‌های گاوآهن	۲
				بررسی پیچ‌ها و عدم تعمیر یا تعویض قطعات گاوآهن	۱

## تعیین ویژگی‌های شخم

### زمان مناسب شخم

زمان انجام شخم به عوامل مختلفی مانند شرایط خاک، نوع گیاه، فصل کاشت و شرایط اقلیمی بستگی دارد. بنابراین کشاورز هر زمانی نمی‌تواند عملیات شخم را انجام دهد. اگر عملیات شخم از نظر زمان و عمق به‌طور دقیق انجام نشود نه تنها اهداف شخم تأمین نمی‌شود، بلکه در شرایطی ممکن است خرابی بستر کشت را در پی داشته باشد.

**الف) تأثیر شرایط خاک بر زمان اجرای شخم:** شرایط خاک بیش از هر چیزی در تعیین زمان شخم مؤثر می‌باشد. شخم را فقط زمانی بایستی اجرا کرد که رطوبت زمین در حد گاورو باشد. گاورو یک اصطلاح قدیمی و ریشه‌دار در فرهنگ غنی ایرانیان می‌باشد. در زمان گاورو رطوبت خاک نه آنقدر زیاد است که به ادوات بچسبد و نه آنقدر کم است که در اجرای شخم مشکل ایجاد کند.

اجرای شخم در وضعیت رطوبتی بیش از حد گاورو، ضمن ایجاد مشکل، باعث می‌شود کلوخه‌های ورقه‌ای در سطح زمین ایجاد شود. این ورقه‌ها، مدتی بعد با از دست دادن رطوبت خود به‌صورت سطح براق درآمده و بسیار سخت می‌شوند. شکستن و نرم کردن این ورقه‌ها بسیار مشکل است.

از سوی دیگر، رطوبت کمتر از گاورو نشان‌دهنده خشک بودن خاک است. فرو رفتن ادوات در خاک‌های خشک، بسیار سخت و گاهی غیرممکن است و باعث ایجاد کلوخه‌های بزرگ و گردی می‌گردد.

خرد کردن این کلوخه‌ها هم نیاز به مصرف انرژی زیادی خواهد داشت. در هر دو صورت رطوبت کمتر یا بیشتر از حد گاورو، مانع از تحقق اهداف شخم خواهد شد و ساختار خاک هم صدمه می‌بیند.

گفتگو کنید



چرا زمین‌های رسی در مدت زمان بیشتر و زمین‌های شنی در مدت زمان کوتاه‌تری پس از آبیاری یا بارندگی، به حالت گاورو می‌رسند.



شکل ۲۱-۳- شخم در رطوبت بیش از حد گاورو کلوخه‌های ورقه‌ای



شکل ۲۰-۳- شخم در رطوبت کمتر از حد گاورو کلوخه‌های گرد

آیا در زمان گاورو مقدار آب یا رطوبت تمام خاک‌ها یکسان است؟  
برای پاسخ دادن به منابع مختلف رجوع کرده و برای این کار جدولی را تنظیم کنید.

پژوهش کنید



ظرفیت نگهداری آب در خاک‌های مختلف متفاوت است. از سوی دیگر چسبندگی خاک‌ها هم برحسب نوع آنها فرق می‌کند. هر چقدر مقدار رس خاک بیشتر باشد، چسبندگی و ظرفیت نگهداری آب آن بیشتر می‌شود. براین اساس خاک‌های سبک (درصد رس کم) را در محدوده زمانی گسترده‌تری می‌توان شخم زد. زیرا طول مدت نگهداری آب در آن کمتر است و دوم این‌که چسبندگی آن کمتر است. در خاک‌های سنگین (درصد رس بالاتر) زمان اجرای شخم بسیار محدود است. گاهی فقط یک تا دو روز زمین رسی در حالت گاورو و مناسب اجرای شخم است. بنابراین اگر خاک شما سنگین است. بایستی برنامه‌ریزی و مدیریت دقیق‌تر برای استفاده هر چه بهتر و سریع‌تر از شرایط گاورو شدن خاک داشته باشید.

بیشتر بدانید



ب) تأثیر عوامل آب و هوایی بر زمان اجرای شخم: بدیهی است که شخم بایستی در شرایط آب و هوایی مناسب انجام شود. مقدار بارندگی کم تأثیری در رطوبت خاک ندارد، اما سطح زمین را خیس کرده باعث بکسوات چرخ‌های تراکتور می‌شود و لذا اجرای عملیات بهینه شخم را مختل می‌کند. چنانچه تراکتور اتاق نداشته باشد، وزش باد می‌تواند آزاردهنده باشد. همچنین وزش باد می‌تواند باعث فرسایش خاک گردد. به‌ویژه زمانی که نوع خاک سبک، خشک و سرعت تراکتور بالا باشد.



در تراکتورهای بدون اتاق شدت نور و گرما یا سرمای محیط نیز بایستی در نظر گرفته شود. زیرا مهم‌تر از هرچیزی، حفظ سلامتی است.



شکل ۲۲-۳- تراکتور اتاق‌دار و شخم در شرایط مناسب



شکل ۲۲-۳- تراکتور بدون اتاق و شخم‌زدن در شرایط نامناسب

**ج) نوع گیاه و فصل کاشت:** همان‌طور که می‌دانید گیاهان را در فصل‌های مختلفی می‌توان کاشت. وقتی برداشت محصول قبلی در تابستان و کاشت محصول بعدی در بهار سال آینده باشد. کشاورز فرصت زیادی برای اجرای عملیات شخم دارد. فرض کنید می‌خواهند پس از زراعت گندم، چغندر قند بکارند، در صورتی که گندم در تیرماه برداشت و چغندر قند در فروردین ماه کاشته شود. کشاورز بیش از ۸ ماه فرصت دارد تا در چنین شرایطی اگر در منطقه خطر فرسایش وجود نداشته باشد، یک شخم عمیق در پاییز اجرا کند و دومین شخم را حدود یک ماه قبل از کاشت انجام دهد.

شخم پاییزه فرصت خوبی برای نفوذ آب و هوا به داخل خاک را فراهم کرده و در اثر سرمای زمستان و بروز یخبندان در درون خاک بسیاری از آفات کنترل می‌شوند. بدیهی است که در صورت احتمال فرسایش، نه تنها شخم پاییزه انجام نمی‌شود. بلکه با باقی گذاشتن بقایای محصول یا کاشت گیاهان خاص از فرسایش سطح خاک پیشگیری می‌نمایند.

در شرایطی که فاصله برداشت محصول قبلی و کاشت گیاه جدید کم باشد، بایستی به محض برداشت محصول و قبل از آنکه رطوبت مزرعه در اثر تابش خورشید تبخیر گردد، اقدام به اجرای شخم نمود.



شکل ۲۴-۳- زمین شخم‌خورده در پاییز و نمایش عمق شخم

## تعیین زمان شخم

از مهم‌ترین وظایف یک تولیدکننده محصولات گیاهی، انجام به‌موقع عملیات است. در مورد شخم این وظیفه از اهمیت خاصی برخوردار است؛ زیرا تحقق حداکثری اهداف شخم، در انجام به‌موقع آن است. از سوی دیگر در زمان مناسب، هزینه‌های انجام کار به حداقل می‌رسد.

### تعیین زمان مناسب شخم

فعالیت



### ابزار و وسایل مورد نیاز: بیلچه، نوشت‌افزار، آب‌فشان

#### مراحل کار:

- ۱- آماده به کار شوید (لباس مناسب، هماهنگی قبلی، ...).
- ۲- همراه هنرآموز خود به مزرعه‌ای که می‌خواهید شخم بزنید وارد شوید.
- ۳- زمان کاشت را از هنرآموز خود پرسش کنید. فرصت کاشت و تغییرات احتمالی را در نظر بگیرید. زمان کاشت پس از شخم به عمق آن بستگی دارد. اگر شخم خیلی عمیق باشد، فاصله زمان شخم تا کاشت بیشتر است (۴-۶ ماه) و اگر شخم سطحی باشد این فاصله کمتر می‌باشد. (حدود ۱۵ روز).

زمان مناسب برای انجام عملیات شخم در خاک‌های سبک بیشتر و در خاک‌های سنگین کمتر است.

توجه کنید



- ۴- گاورو بودن زمین را تعیین کنید (شخم باید در رطوبت حد گاورو انجام شود).



شکل ۲۵-۳- آزمون رطوبت خاک

- ۵- برآورد یا تخمین خود را از شرایط آب و هوایی با استفاده از تجربه خبرگان محلی یا اطلاعات هواشناسی، جمع‌بندی کنید.
- ۶- داده‌های حاصل از زمان کاشت، نوع خاک و وضعیت رطوبتی خاک را با راهنمایی هنرآموز خود تجزیه و تحلیل کرده و زمان شخم را تعیین کنید.

## تعیین عمق مناسب شخم



شکل ۲۶-۳- نمایش عمق شخم

فاصله بین کف شخم تا سطح زمین شخم نخورده را عمق شخم می‌گویند.

عمق شخم به عوامل متعددی بستگی دارد. ما باید این عوامل را به دقت بررسی کرده و با مطالعه آن عمق شخم را تعیین کنیم.

اینکه گفته می‌شود: هر چه عمق شخم بیشتر باشد، بهتر است، یک تصور یا باور غلط است.

دقت کنید



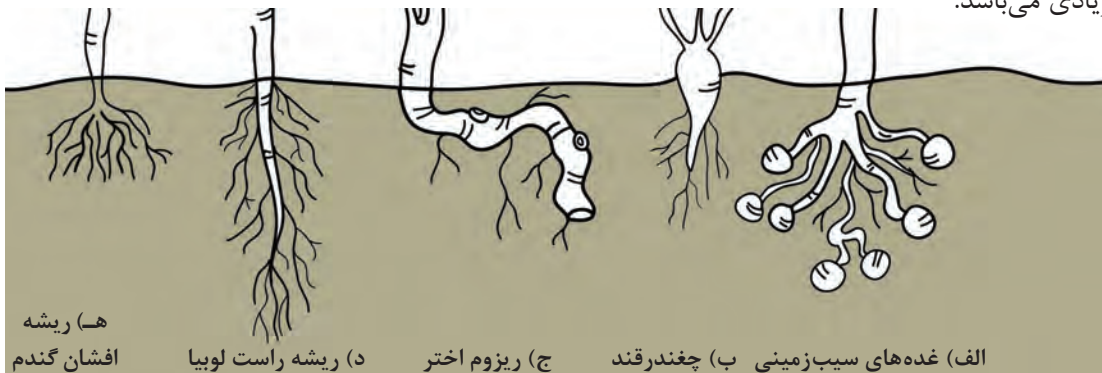
تحقیق کنید



در سطح منطقه خود به جست‌وجو بپردازید، مزارعی که در آنها شخم اجرا می‌شود را پیدا کرده و عمق آن را حداقل در ۳ نقطه اندازه‌گیری کنید. میانگین اعداد به دست آمده را به عنوان متوسط عمق شخم آن مزرعه در نظر بگیرید. حداقل ۵ مزرعه را به این ترتیب بررسی کنید از کشاورزان این مزارع عوامل مؤثر در انتخاب عمق شخم را پرسش کرده و یادداشت کنید.

### عوامل تعیین کننده عمق شخم:

۱- نوع گیاه مورد کاشت: نوع ریشه و عمق نفوذ آن در گیاهان مختلف متفاوت است برخی از گیاهان دارای ریشه افشان و سطحی هستند. در حالی که برخی دیگر دارای ریشه راست و عمیق می‌باشند. محصولاتی که به ساختمان و نفوذپذیری خاک حساس می‌باشند به شخم عمیق تری نیاز دارند. به طور مثال، بعضی از گیاهان مانند علف‌های مرتعی از تیره غلات دارای ریشه سطحی بوده و ریشه‌ها نفوذ زیادی به اعماق خاک ندارند اما ریشه ذخیره‌ای گیاهی مانند چغندر قند، قطر زیادی داشته و رشد مطلوب آن مستلزم نرمی خاک تا عمق زیادی می‌باشد.



هـ) ریشه

افشان گندم

د) ریشه راست لوبیا

ج) ریزوم اختر

الف) غده‌های سیب‌زمینی ب) چغندر قند

شکل ۲۷-۳- عمق نفوذ ریشه برخی از گیاهان

۲- **عمق خاک زراعی:** عمقی از خاک که در آن موجودات زنده و مواد آلی وجود دارد و اغلب پراکنش ریشه‌ها در آن صورت می‌گیرد، را خاک زراعی می‌گویند. خاک به دو لایه رویی (سطح‌الارض) و لایه زیرین (تحت‌الارض) تقسیم می‌شود. هر دو این لایه‌ها در کشاورزی مهم هستند. در صورت لزوم بایستی به تدریج و هر چند سال یک بار مقداری از خاک زیرین را به خاک رویی اضافه کرد. بنابراین عمق شخم باید حداکثر به اندازه ضخامت لایه رویی خاک باشد. وجود لایه متراکم یا غیرقابل نفوذ در اعماق خاک زراعی ایجاب می‌کند که این لایه با شخم عمیق شکسته شود.

### عوامل مؤثر در کاهش تراکم خاک

جهت کاهش تراکم خاک رعایت موارد زیر ضروری است:

- ۱- به حداقل رساندن حرکت ماشین‌ها و انسان و دام در زمین
- ۲- خودداری از سوزاندن بقایای گیاهی
- ۳- رعایت تناوب زراعی در زمین
- ۴- انجام عملیات خاک‌ورزی هنگامی که رطوبت خاک مناسب و در حد گاورو باشد.
- ۵- تغییر دادن عمق کار ماشین‌ها در سال‌های متوالی
- ۶- استفاده از وسایلی که خاک را کمتر متراکم می‌سازد (مثلاً استفاده از گاوآهن قلمی به جای گاوآهن برگردان دار).
- ۷- استفاده از زیرشکن برای شکستن لایه‌های متراکم خاک

با حفاظت از خاک، در رشد و توسعه کشاورزی منطقه خود کوشا باشید.

دقت کنید



### انواع شخم از نظر عمق

**الف) شخم سطحی:** شخمی است که کمتر از نصف تا یک سوم عمق خاک رویی را زیر و رو می‌کند و برای تکمیل شخم عمیق یا متوسط، زیر خاک کردن کود و بذر و از بین بردن علف‌های هرز در سال آیش، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**ب) شخم متوسط:** به شخمی گفته می‌شود که حدود نصف تا دو سوم خاک رویی را در بر می‌گیرد. عمق شخم از ضخامت خاک زراعی کمتر است. این شخم به منظور تهیه زمین غلات و زیر خاک کردن کود مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**ج) شخم عمیق:** شخمی است که تمام خاک رویی را زیر و رو کند شخم عمیق می‌گویند و عمق شخم با ضخامت خاک زراعی برابر می‌باشد. از این شخم برای گیاهانی که ریشه‌های عمیق دارند (یونجه، پنبه، چغندر قند) استفاده می‌شود.

**د) شخم خیلی عمیق:** شخمی است که علاوه بر خاک رویی، بخشی از خاک زیرین را هم شامل می‌شود و عمق آن بیش از ضخامت خاک زراعی است. شخم خیلی عمیق در فصل پاییز انجام می‌گیرد.

گفتگو کنید



زمین آقای آریان دارای خاک زراعی با لایه روئین به عمق ۱۸ سانتی‌متر است درحالی‌که زمین آقای پویان بسیار حاصل‌خیز بوده و عمق لایه رویی آن بیش از ۴۰ سانتی‌متر است. هر دو شخمی به عمق ۲۰ سانتی‌متر اجرا کرده‌اند.  
**نوع شخم کدام یک خیلی عمیق است؟ چرا؟**  
**نوع شخم فرد دیگر چیست؟ چرا؟**

**۲- فصل شخم:** عمق شخم به فصل اجرای شخم هم بستگی دارد وقتی که کشت در آخر زمستان یا ابتدای بهار باشد، و بخواهیم در پاییز شخم بزنیم، این شخم می‌تواند عمیق و حتی خیلی عمیق باشد. درحالی‌که شخم‌های بهاره و به‌طور کلی شخم‌هایی که فاصله بین زمان شخم و زمان کاشت به هم نزدیک باشد، اغلب از نوع متوسط می‌باشد.

**۴- اهداف جانبی:** گاهی شخم با هدف خاصی انجام می‌شود. بنابراین با توجه به هدف مورد نظر عمق شخم نیز تغییر می‌کند. اهدافی چون زیر خاک کردن بقایا، اختلاط کود با خاک و... نیاز به شخم‌های سطحی دارند. درحالی‌که شکستن سخت لایه، افزودن عمق خاک رویی و... با اجرای شخم عمیق انجام می‌شود.

پاسخ دهید



در منطقه شما مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده عمق شخم چیست؟

گفتگو کنید



**کدام درست می‌گویند؟ چرا؟**  
 امیر حافظ: نوع تراکتور و قدرت آن تعیین‌کننده عمق شخم نیست، بلکه ماشین‌ها، ابزاری برای تحقق هدف‌های تعیین‌شده زارع می‌باشند.  
 سینا: قدرت تراکتور مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده عمق شخم می‌باشد. بنابراین با توجه به قدرت تراکتور خود باید عمق شخم را تعیین کنیم.

فعالیت



تعیین عمق شخم

ابزار و وسایل مورد نیاز: بیل، خط‌کش، رایانه، اینترنت، نوشت افزار

مراحل انجام فعالیت:

- ۱- آماده به کار شوید (تأمین امکانات مورد نیاز).
- ۲- پروفیل خاک مزرعه مورد نظر را مطالعه کنید (به کتاب آب و خاک و گیاه مراجعه کنید).
- ۳- عمق خاک زراعی را تعیین کنید (نظر شما باید به تأیید هنرآموز برسد).
- ۴- نوع گیاه مورد کاشت را از هنرآموز خود بپرسید:

- ۵- ویژگی‌های گیاه‌شناسی به خصوص عمق توسعه ریشه گیاه را مطالعه کنید.
- ۶- زمان کاشت را جویا شوید. اگر تا موقع کاشت زمان زیادی دارید، می‌توانید عمق شخم را بیشتر بگیرید. در این فاصله فرونشستن لازم در خاک انجام خواهد شد.
- ۷- روش کاشت را پرس‌وجو کنید. جوی‌پشته‌ای، کرتی، فارویی، آبی، دیم، کشت داخل جوی و....
- ۸- اطلاعات جمع‌آوری شده را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید.
- ۹- عمق شخم را به هنرآموز پیشنهاد دهید. نظرات هنرآموز خود را در تصمیم‌گیری دخالت داده درنهایت عمق شخم را تعیین کنید.
- ۱۰- جمع اطلاعات حاصل از مطالعه منابع، بازدیدهای صحرایی و مشاوره با سایرین را در دفتر مربوط ثبت کنید.

تحقیق کنید



رابطه روش‌های کاشت با عمق شخم را از منابع مختلف گردآوری و تنظیم کنید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	نمره
۳	تعیین زمان و عمق شخم و تجزیه و تحلیل آنها	تعیین زمان شخم،	زمین زراعی - بیلچه	تعیین زمان و عمق شخم	۳
۲	تعیین زمان و عمق شخم	تعیین عمق شخم	- اطلاعات گیاه زراعی - شرایط مناسب آب و هوایی		
۱	تعیین نادرست زمان و یا عمق شخم				

## اتصال گاوآهن به تراکتور و تنظیم اولیه آن

نصب و اتصال دنباله‌بندها از جمله گاوآهن‌ها به پشت تراکتور، قواعد خاصی دارد. از جمله آنکه بایستی در حضور هنرآموز و با رعایت تمامی اصول فنی، بهداشتی، ایمنی، ارگونومیک و مقررات کارگاهی باشد. تمامی گاوآهن‌ها از لحاظ نحوه اتصال دارای انواع سوار، نیمه سوار و کششی می‌باشند.

فعالیت



اتصال گاوآهن انتخابی به تراکتور

ابزار و وسایل مورد نیاز: جعبه آچار مکانیک عمومی، تراکتور، گاوآهن، بازوی وسط، پین‌های ضروری،

منبع سوخت، آب، روغن موتور، روغن هیدرولیک، پارچه تمظیف، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فرد، جعبه کمک‌های اولیه

### مراحل انجام کار

- ۱- آماده به کار شوید (پوشیدن لباس مناسب کار سازمان‌دهی گروه با اعلام حضور....).
- ۲- همراه با هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی وارد شوید.
- ۳- سلامت گاوآهن را بررسی و آماده به کار نمایید.
- ۴- یک دستگاه تراکتور تحویل گرفته و آماده به کار نمایید (بازدیدهای اولیه، رفع نیازها و معایب احتمالی....).
- ۵- با رعایت نکات ایمنی و فنی، تراکتور را روشن کرده به محل نگهداری گاوآهن هدایت کنید.

هیچ فردی به جز نفری که رانندگی را برعهده دارد، حق سوار شدن بر تراکتور را ندارد و سایر افراد گروه، حداقل به فاصله ۳ متر از آن قرار گیرند. قرار گرفتن در عقب یا جلو تراکتور روشن ممنوع است.

توجه کنید



- ۶- ضمن حرکت به عقب، نقاط اتصال تراکتور را به نقاط اتصال سه‌گانه گاوآهن نزدیک کنید.
- ۷- هم‌زمان با نزدیک شدن نقاط اتصال به هم، به وسیله اهرم هیدرولیک، بازوها را بالا و پایین آورده و با نقاط اتصال گاوآهن متوازن کنید.



شکل ۲۸-۳- اتصال گاوآهن به تراکتور

از تعداد دفعات پس و پیش کردن تراکتور نگران نباشید. لازمهٔ کسب مهارت، تکرار و تمرین است.

توجه کنید





شکل ۲۹-۳- اتصال بازوی وسط

۸- با برابر شدن نقاط، تراکتور را متوقف کرده، ترمز دستی را بکشید و از تراکتور پیاده شوید.  
 ۹- مختصر تغییر موقعیت بازوها را با کوتاه، بلند کردن طول بازوها انجام داده و هرگز اقدام به جابه‌جایی تراکتور نکنید.

۱۰- ابتدای بازوی سمت چپ، سپس بازوی سمت راست و در آخر بازوی وسطی را متصل کنید. سپس پین مربوطه را جازده و قفل کنید.  
 ۱۱- با تأیید هنرآموز، اقدام به باز کردن گاوآهن از تراکتور نمایید. باز کردن گاوآهن عکس ترتیب مراحل نصب آن خواهد بود.

برخی از انواع گاوآهن برای ایستایی خود نیاز به قییم یا نقطه اتکا دارند. لذا قبل از باز کردن، آن را تدارک دیده، در محل مناسب مستقر کنید.

توجه کنید



۱۲- سایر افراد گروه این عملیات را تکرار و تمرین کنند.

## تنظیمات اولیه در ادوات شخم

گاوآهن زمانی به درستی شخم خواهد زد که به خوبی تنظیم شده باشد. تنظیمات گاوآهن‌ها و اغلب دنباله‌بندها در دو مرحله صورت می‌گیرد.

- ۱- تنظیمات اولیه: هنگام نصب دنباله بند
- ۲- تنظیمات ثانویه: در ابتدای شروع کار و ضمن کار

### تنظیمات اولیه در گاوآهن

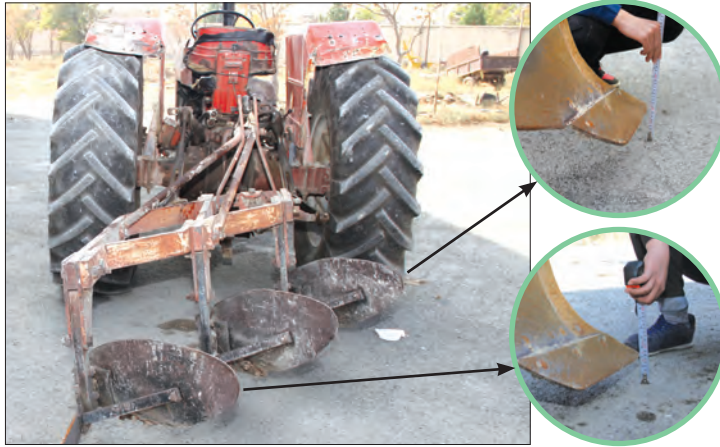
پس از نصب گاوآهن به تراکتور باید آن را تنظیم اولیه نمود. تنظیمات اولیه در گاوآهن عبارت‌اند از:

- تراز طولی
- تراز عرضی
- تنظیم تعادلی
- تنظیم هم‌پوشانی

**تراز طولی:** تنظیم طولی آن است که محور طولی گاوآهن با خط افق موازی گردد. به عبارت دیگر وقتی شما گاوآهن را به وسیله اهرم هیدرولیک بالا برده و مجدداً روی زمین قرار می‌دهید. نوک خیش اول و نوک خیش

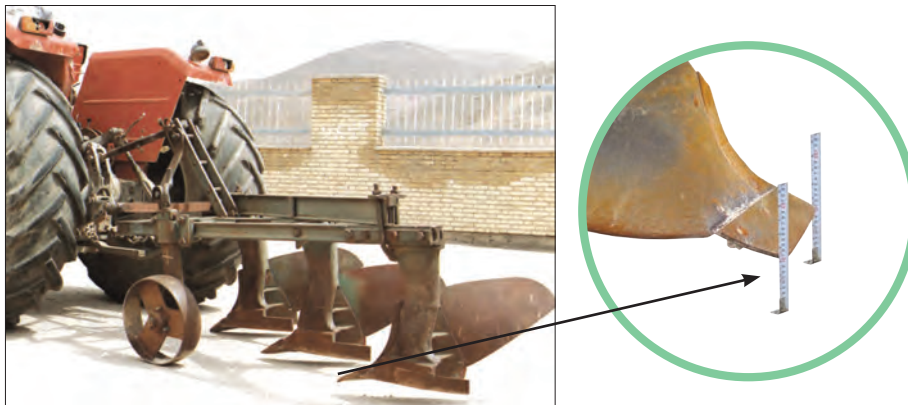


آخر در یک زمان به زمین برسند. یا اینکه اگر گاوآهن را بلند کرده و در یک ارتفاع نگه می‌دارید. فاصله نوک خیش اول و آخر از سطح زمین تراز و به یک اندازه باشد. هدف از تنظیم طولی آن است که عمق عمل تمام خیش‌های گاوآهن به یک اندازه باشد. اگر گاوآهن به صورت تراز طولی نباشد، روی نوک تیغه حرکت کرده و کف شخم به صورت پلکانی خواهد شد.



شکل ۳۰- تراز طولی گاوآهن

**تراز عرضی:** هدف از تنظیم عرضی آن است که سطح برش خورده زمین توسط تیغه (سوک) هر یک از خیش‌ها کاملاً تراز باشد. اگر گاوآهن به صورت عرضی تنظیم نباشد، سطح زمین شخم خورده مرزدار می‌شود.



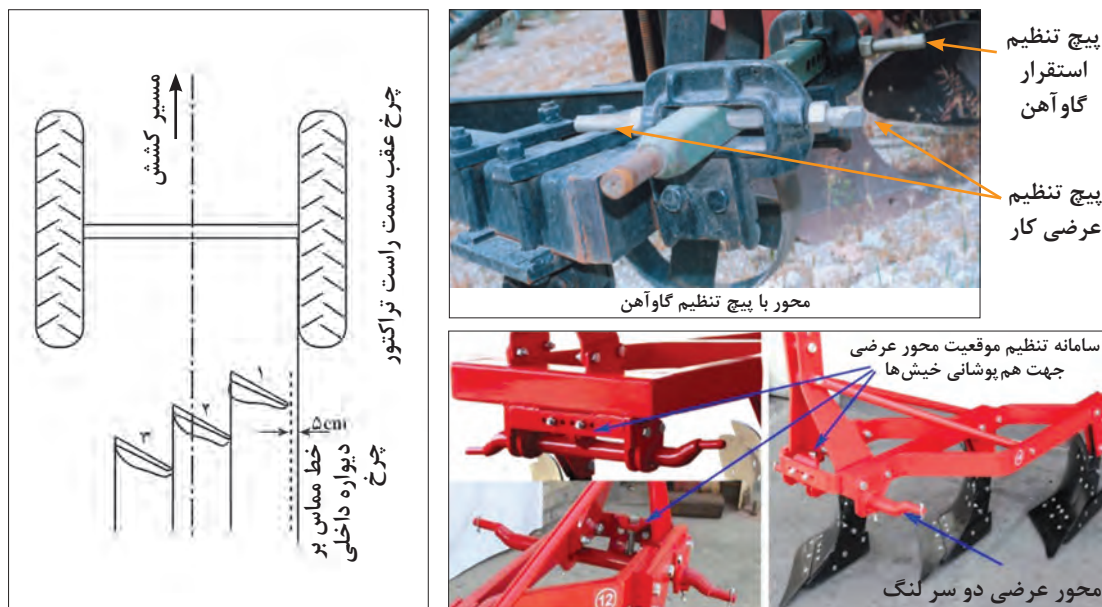
شکل ۳۱- تنظیم تراز عرضی گاوآهن

**تنظیم تعادل:** پس از اتصال گاوآهن، هنگام حرکت تراکتور جابه‌جایی گاوآهن به سمت چپ و راست، باید در حد قابل قبولی مهار گردد. اگر خیلی آزاد باشد، در ضمن حرکت تراکتور در مسیر، بدنه گاوآهن به لاستیک‌های تراکتور برخورد خواهد کرد. چنانچه خیلی هم محدود گردد، گاوآهن را نمی‌توان تا حد نهایی بالا آورد. در این صورت احتمال پاره‌شدن زنجیر مربوطه یا آسیب دیدن سیستم هیدرولیک تراکتور بالا می‌رود.



شکل ۳۲-۳- زنجیر تنظیم تعادل یا نوسان گیر

**تنظیم هم پوشانی:** این تنظیم به طور معمولی در کارخانه سازنده صورت می گیرد. اما در برخی از گاواهن ها مختصری تغییر در آن می توان ایجاد کرد. هدف از این تنظیم آن است که بین ردیف های شخم یکنواختی حاکم باشد. یعنی اینکه نه بین آنها فاصله باشد و نه این که خاک را روی هم بریزد. هم پوشانی باید به گونه ای تنظیم شود که فاصله انتهای تیغه خیش آخر از دیواره داخلی چرخ سمت راست تراکتور پنج سانتی متر باشد.



شکل ۳۳-۳- تنظیم هم پوشانی (عرض کار) در گاواهن



### تنظیم اولیه گاوآهن پس از اتصال به تراکتور

**ابزار و وسایل مورد نیاز:** گاوآهن، تراکتور، لباس مناسب کار، جعبه آچار مکانیک عمومی، تجهیزات ایمنی فردی

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- همراه با هنرآموز به محل نگهداری تراکتور وارد شوید. تراکتور را تحویل گرفته و پس از بازدید اولیه و اقدامات ضروری، گاوآهن را به آن متصل کنید.
- ۳- درحالی که تراکتور متوقف و ترمز دستی کشیده شده است، گاوآهن را با حرکت اهرم هیدرولیک، بالا بیاورید.
- ۴- در نقطه اوج (بالاترین حد بالا آمدن گاوآهن)، گاوآهن را با دست به سمت چپ و راست حرکت دهید. اگر حرکت زیاد است با سفت کردن زنجیر بازوی بغل، حرکت آن را به حداقل برسانید.

دقت کنید



زنجیرهای دو طرف را به نحوی کوتاه یا بلند کنید که گاوآهن متمایل به سمت چپ یا راست نشود و تقریباً در وسط باشد. به عبارت دیگر محور طولی گاوآهن در امتداد محور طولی تراکتور قرار گیرد.

توجه کنید



زنجیرها را کاملاً سفت نکنید. مختصری نوسان (بازی) برای گاوآهن ضروری است. سفتی بیش از حد باعث می شود که پمپ هیدرولیک تحت فشار قرار گرفته، معیوب گردد.

۵- گاوآهن را به وسیله اهرم هیدرولیک، کمی پایین بیاورید. به ترتیبی که نوک خیش آخر، از سطح زمین، حدود ۲۰ سانتی متر باشد.

توجه کنید



زمین باید صاف و تراز باشد. اگر چنین نیست، به محل مناسب نقل مکان کنید.

۶- فاصله نوک خیش اول را تا سطح زمین اندازه گیری کنید. اگر این فاصله با فاصله نوک خیش آخر از زمین، برابر بود، گاوآهن شما از نظر طولی تراز یا تنظیم است. اگر کمتر بود، طول بازوی وسط را بیشتر کنید و برعکس.

۷- برای تنظیم عرضی، لبه صاف تیغه (سوک) یکی از خیش ها را در نظر بگیرید. این تیغه در تمام طول خود با زمین تراز، باید به یک اندازه باشد. برای بالا یا پایین بودن یک سمت گاوآهن، طول بازوی همان سمت را کوتاه یا بلند کنید. تا تیغه کاملاً تراز شود.

۸- پس از پایان تنظیمات و تأیید هنرآموز، تنظیمات را به هم بزنید تا هریک از هنرجویان به صورت مستقل این فعالیت را تکرار و تمرین کرده، و مهارت پیدا کنند.

## ارزشیابی مرحله‌ای

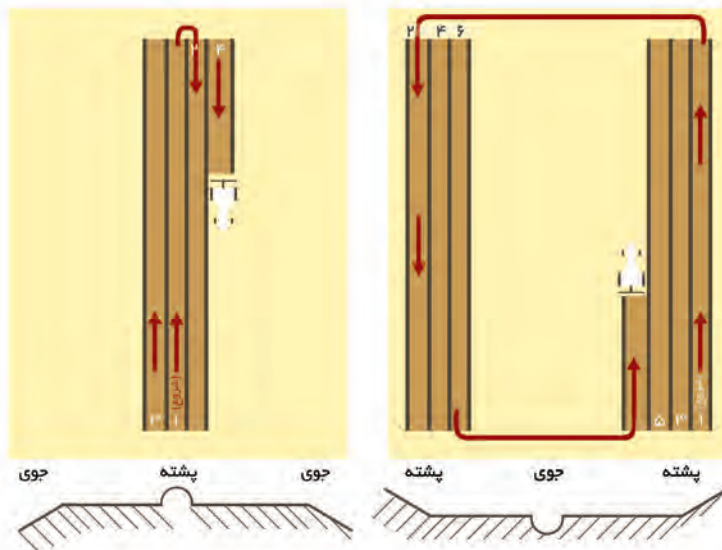
ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	اتصال و تنظیمات اولیه گاوآهن	تراکتور- گاوآهن - جعبه آچار مکانیکی عمومی - شرایط مناسب آب و هوایی	اتصال گاوآهن به تراکتور و انجام تنظیمات اولیه گاوآهن	اتصال گاوآهن به تراکتور و انجام تنظیمات اولیه گاوآهن	۳
			اتصال گاوآهن به تراکتور و انجام تنظیمات اولیه گاوآهن	اتصال گاوآهن به تراکتور و انجام تنظیمات اولیه گاوآهن	۲
			اتصال گاوآهن به تراکتور و عدم تنظیمات اولیه	اتصال گاوآهن به تراکتور و عدم تنظیمات اولیه	۱

## روش‌های اجرای شخم

شخم با تراکتور و گاوآهن متصل به آن با روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد. تمام روش‌ها بایستی بر این اساس باشد که:

- ۱- قطعات یا لکه‌های شخم‌نخورده و یا دوبار شخم‌خورده وجود نداشته باشد.
- ۲- فشار به خاک یا تراکم به حداقل برسد.
- ۳- حداکثر صرفه‌جویی در زمان و هزینه اتفاق بیفتد.

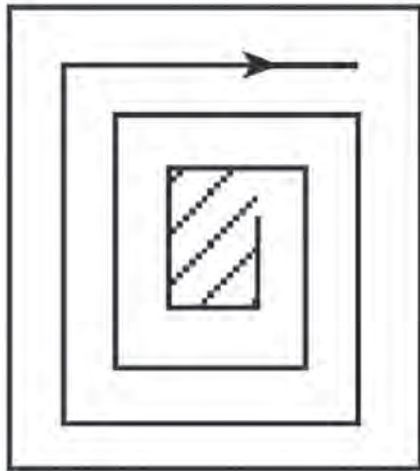
### روش‌های شخم زدن با گاوآهن برگردان‌دار



شکل ۳۴-۳- روش‌های شخم زدن با گاوآهن برگردان‌دار

■ روش کناری: به روشی از شخم زدن که از کنارهای قطعه زمین شروع و در میانه آن پایان می‌یابد گفته می‌شود. پس از پایان عملیات در میانه قطعه جوی ایجاد می‌شود.

■ **روش میانه:** به روشی از شخم زدن که از وسط زمین شروع و به کنار آن پایان می‌پذیرد گفته می‌شود. استفاده از دو روش بالا به صورت متناوب در یک قطعه زمین در سال‌های مختلف سبب می‌شود که جوی عمیق یا پشته مرتفع در میانه زمینه ایجاد نشود و جابه‌جایی خاک به حداقل برسد.



شکل ۳۵-۳- اجرای شخم به روش پیرامونی

روش در **گردشی یا پیرامونی:** این روش شخم در مزارعی که نسبتاً صاف و یا شکل منظمی دارند قابل اجرا می‌باشد. بیشتر در قطعاتی کوچک که دارای ابعاد نسبتاً برابر هستند، کاربرد دارد و ممکن است از پیرامون به مرکز و یا از مرکز به پیرامون شخم انجام شود. در حالت اول در نقطه‌ای واقع در پیرامون قطعه تراکتور برخلاف جهت عقربه ساعت شروع به شخم‌زدن کرده و با رسیدن به انتهای هر ضلع، گاوآهن را از زمین خارج کرده و پس از مختصری جلو عقب کردن و قرار گرفتن در ابتدای ضلع دیگر شروع به شخم‌زدن می‌کنیم. این کار را ادامه داده تا به مرکز زمین برسیم. و در حالت دوم از مرکز و در جهت حرکت عقربه ساعت اقدام به شخم‌زدن می‌کنیم. انتخاب نوع روش در پیرامونی (از مرکز به محیط یا از محیط به مرکز) نسبتاً یکسان هستند، اما روش از مرکز به محیط بهتر است. زیرا در این روش زمین شخم خورده زیر چرخ‌های تراکتور قرار نمی‌گیرد.

■ **روش یک طرفه:** امروزه برای رفع مشکلاتی مانند: هدررفت زمان، صرفه‌جویی در هزینه، به هم خوردن تسطیح زمین، کوبیده شدن ابتدا و انتهای زمین، در انجام شخم با گاوآهن‌های برگردان‌دار یک طرفه، استفاده از گاوآهن‌های دو طرفه با دو سری خیش که خاک را به سمت راست و چپ هدایت می‌کنند. پیشنهاد می‌گردد. برای انجام شخم با این نوع گاوآهن‌ها از یک طرف زمین شروع به شخم‌زدن کرده و در طرف دیگر زمین شخم پایان می‌یابد.



شکل ۳۶-۳- اجرای شخم با گاوآهن برگردان‌دار دو طرفه

■ **روش پیوسته (مداوم):** هنگامی که با گاواهن برگردان دار یک طرفه بخواهیم زمین بزرگی را شخم بزنیم برای جلوگیری از هدر رفتن زمان می‌بایست زمین را قطعه‌بندی کرد سپس هریک از قطعات را شخم زد.

## قطعه‌بندی زمین برای اجرای شخم

همان‌طور که در روش‌های شخم گفته شد، در مزارع که نسبتاً صاف و شکل منظمی دارند شخم به روش پیرامونی انجام می‌شود. همچنین در اجرای شخم به روش یک طرفه که از گاواهن برگردان دار دوطرفه استفاده می‌شود، نیاز به قطعه‌بندی نیست. صرف نظر از شکل زمین، وقتی نوع گاواهن برگردان دار نباشد، مثلاً گاواهن قلمی یا پنجه‌غازی هم نیاز به قطعه‌بندی نمی‌باشد. بنابراین قطعه‌بندی زمین مخصوص شرایطی است که اولاً نوع گاواهن برگردان دار یک طرفه باشد و دوم اینکه عرض قطعه بیش از ۵۰-۴۰ متر باشد. در این شرایط به ترتیب زیر عمل کنید.

### قطعه‌بندی زمین برای اجرای شخم با گاواهن یک طرفه

فعالیت



**ابزار و وسایل مورد نیاز:** تراکتور، گاواهن برگردان دار، متر، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه آچار مکانیک عمومی، جعبه کمک‌های اولیه.

### مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید (پوشیدن لباس مناسب کار، استفاده از تجهیزات ایمنی فردی مانند: دستکش، کلاه و عینک آفتابی، استفاده از کرم ضد آفتاب).
- ۲- همراه هنرآموز به محل نگهداری تراکتور و ادوات کشاورزی وارد شوید.
- ۳- تراکتور را پس از بررسی و اقدامات ضروری روشن کرده، گاواهن را به آن متصل و تنظیم کنید.
- ۴- تراکتور حامل گاواهن، به سر زمین هدف‌گذاری برای شخم هدایت کنید. تراکتور در محل مناسبی متوقف شده، گاواهن را پایین بیاورید، تراکتور را خاموش کنید. با کشیدن ترمزدستی و قراردادن اهرم دسته‌دنده در وضعیت سنگین، از آن پیاده شوید.



شکل ۳۷-۳- اندازه‌گیری عرض کار گاواهن برگردان دار

- ۵- عرض کار گاواهن را اندازه‌گیری کنید. عرض کار گاواهن عبارت است از فاصله عمودی بین نوک تیغه اولین خیش (خیش نزدیک به تراکتور) تا انتهای تیغه آخرین خیش گاواهن
- ۶- عرض زمین را در بالادست و پایین‌دست آن اندازه‌گیری کنید. اگر اندازه هر دو عرض یکسان نبود، عرض کوچک را ملاک قرار دهید.

- ۷- عرض گاواهن را در عدد بین ۲۸-۳۵ ضرب کنید. به این ترتیب، عرض هر یک از قطعات، به دست می‌آید.

به‌عنوان مثال اگر عرض کار گاواهن ۹۰ سانتی‌متر باشد و آن را در عدد ۳۳ ضرب کرده باشید، عرض هر قطعه شما می‌شود ۲۹/۷ متر که با ۳۳ مرتبه رفت و برگشت تراکتور (۱۷ مرتبه رفت و ۱۶ مرتبه برگشت) شخم قطعه تمام می‌شود.

چرا عرض قطعه حتماً باید ضربی از یک عدد طبیعی در عرض کار گاواهن باشد؟

فکر کنید



شکل ۳۸-۳- علامت‌گذاری عرض در هر قطعه

۸- عرض کوچک زمین (برای مثال ۲۵۰ متر) را به عدد انتخابی (۲۹/۷ متر) تقسیم کنید، تعداد قطعات (در فرض مسئله ۸ قطعه) به دست می‌آیند.  
۸-۱- روی عرض کوچک زمین ترجیحاً از سمت طولی که، صاف‌تر و یکنواخت است، شروع به مترکشی کرده و هر ۲۹/۷ متر یک نشانه بگذارید.

قطعه آخر ممکن است کمی کوچک‌تر یا بزرگ‌تر از ۲۹/۷ متر باشد، آن را بپذیرید. مهم آن است که سایر قطعات مناسب با عرض کار گاواهن است.

دقت کنید



۹- همین عملیات را در عرض دیگر زمین تکرار کنید.

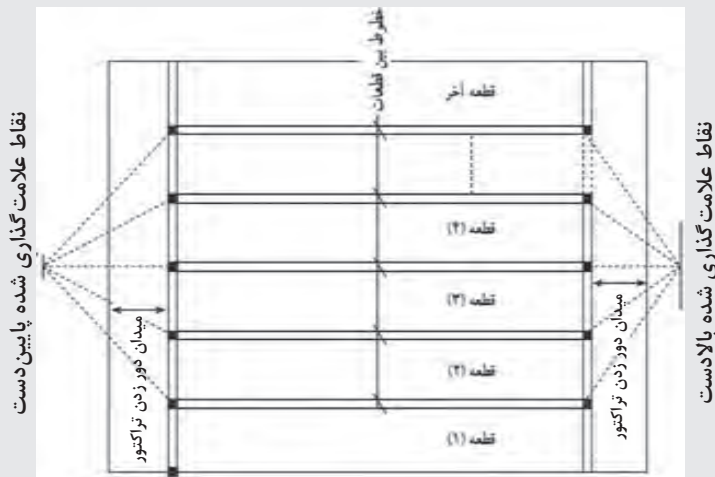
- جهت شما تغییر نکند. یعنی اگر ضلع اول را از جنوب به شمال تقسیم کرده‌اید، ضلع مقابل آن را هم دقیقاً از جنوب به شمال تقسیم‌بندی کرده و علامت‌گذاری کنید. علامت می‌تواند چیدن چند کلوخه روی هم، نصب پرچم یا حتی خط‌کشی با گچ یا پودر سنگ باشد.  
- اگر طول زمین زیاد باشد، لازم است که در چندین نقطه در طول زمین، مثلاً هر ۱۰۰ متر این علامت‌گذاری تکرار شود.

توجه کنید



۱۰- در بالادست و پایین دست زمین، فضایی را برای دور زدن تراکتور حامل گاواهن در نظر بگیرید. حتی اگر فضای باز زیادی هم در خارج از قطعه وجود دارد، فرض شما باید مبتنی بر وجود مانع باشد. شما باید یاد بگیرید در قطعه خود کار کنید و به حریم همسایه تجاوز نکنید، برای محاسبه عرض این فضا که به آن میدان دور می‌گویند، عدد ۲ را به طول تراکتور حامل گاواهن (از ابتدای تراکتور تا انتهای گاواهن) اضافه می‌کنند. طول میدان دور که همان عرض کل زمین خواهد بود، بنابراین اگر مجموع طول تراکتور و گاواهن ۷ متر باشد، عرض میدان دور ۹ متر خواهد شد.

۲+ طول گاوآهن (متر) + طول تراکتور (متر) = عرض میدان دور (متر)

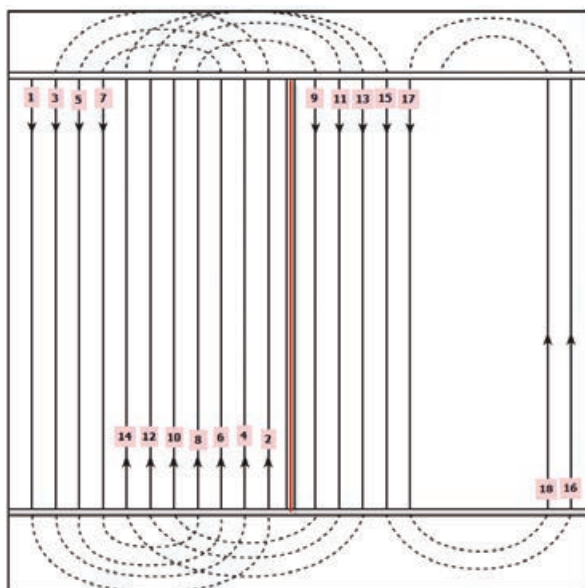


شکل ۳۹-۳- قطعه بندی زمین برای اجرای شخم به روش پیوسته

۱۱- تراکتور را روشن کنید، گاوآهن را بالا آورده و به آرامی پایین بیاورید، حال طول بازوی وسط را بیشتر و بیشتر کنید. به ترتیبی که فقط خیش آخر کار کند. هرگاه بازوی وسط سفت شد، عمل بالا و پایین آوردن گاوآهن را تکرار کنید تا چرخش بازوی وسط آسان تر شود.

۱۲- با گاوآهنی که تنها خیش انتهایی آن عمل می کند، مرز قطعات و مرز میدان های دور را با ایجاد خراش (نه شخم) مشخص کنید.

برای این کار، یکی از اعضای گروه رانندگی را به عهده گرفته و تراکتور را در نقطه ای مانند A مستقر کند نفر دیگری در نقطه B ایستاده و او را راهنمایی کند تا خراش ایجاد شده راست و دقیق باشد.



شکل ۴۰-۳- اجرای شخم به روش پیوسته یا مداوم

**روش انجام شخم پیوسته (مداوم):** هنگامی که تعداد قطعات زمین بیش از پنج قطعه باشد، از قطعه اول شروع به شخم زدن کرده و موقعی که جای دور زدن تنگ شد برای جلوگیری از هدر رفتن زمان به قطعه بعدی رفته و شخم را ادامه می دهیم سپس در برگشت به قطعه اول رفته و شخم می زنیم این رفت و برگشت را بین این دو قطعه ادامه داده تا قطعه اول تمام شود سپس قطعه شماره دو را نیز ادامه داده تا جای دور زدن تنگ شود.

در این زمان مانند قبل عمل کرده و وارد قطعه سوم شده و بدین ترتیب تا آخرین قطعه شخم زدن را ادامه می دهیم.



پژوهش کنید



با مشاوره با خبرگان محلی و بازدید از مزارع مختلف روش‌های اجرای شخم را در منطقه یادداشت کنید و علت انتخاب هر روش را نیز بررسیید و در کلاس ارائه دهید.

فعالیت



تعیین روش شخم با گاواهن برگردان دار

امکانات و وسایل مورد نیاز: بازدید از مزارع مختلف، نوشت‌افزار، مصاحبه و مشاوره

### مراحل انجام کار

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- به شکل زمین و امکانات موجود توجه کنید.
- برای زمین‌های کوچک با ابعاد نسبتاً برابر، روش پیرامونی را انتخاب کنید.
- برای زمین‌های بزرگ و چهارگوش چنانچه گاواهن برگردان دار دوطرفه موجود نبود، زمین را در عرض به چندین قطعه تقسیم کنید. عرض هر قطعه حدود ۳۰ برابر عرض کار و گاواهن در نظر بگیرید.

دقت کنید



عرض هر قطعه حتماً باید ضریبی از عرض گاواهن باشد.

- اگر زمین زراعی متوسط و در حد یک قطعه باشد و گاواهن برگردان دار یک‌طرفه داشته باشیم، روش کناری یا میانی را پیشنهاد دهید. برای تعیین یکی از این دو روش به برجستگی یا فرو رفتگی میانه قطعه در محور طولی نگاه کنید. وقتی وسط زمین برجسته است روش کناری و برعکس آن روش میانی را مشخص کنید. چنانچه قطعه زمین کاملاً هموار بود، انتخاب را در اختیار کاربر قرار دهید.
- در مزارع بزرگ در صورتی که تنها گاواهن یک‌طرفه در اختیار داشتید زمین را قطعه‌بندی کنید اگر تعداد قطعات زیاد بود، روش پیوسته را در نظر بگیرید.
- چنانچه گاواهن دوطرفه موجود بود، روش اجرای شخم یک‌طرفه را در نظر بگیرید.

## اجرای روش‌های شخم

چنان که گفته شد، روش مناسب شخم برحسب شرایط زمین و روش کاشت متفاوت است. رایج‌ترین روش شخم در اغلب اراضی بزرگ، به‌ویژه برای کاربران حرفه‌ای ماشین‌های شخم، روش پیوسته است. لازمه تسلط به این روش پیدا کردن مهارت در دو روش کناری و میانی می‌باشد. بنابراین در این مرحله شما را با این دو روش آشنا می‌کنیم. تکرار و تمرین این روش‌ها باعث رسیدن به سطح مهارت انجام شخم به روش پیوسته خواهد شد.



## انجام شخم به روش کناری

امکانات، ابزار و وسایل مورد نیاز: زمین قطعه بندی شده، تراکتور، گاواهن برگردان دار یک طرفه، جعبه ابزار مکانیک عمومی، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، متر

### مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- همراه هنرآموز به محل نگه داری تراکتور و گاواهن وارد شوید.
- ۳- تراکتور را پس از بررسی اولیه و رفع معایب و نیازها، روشن کنید. تراکتور را به محل استقرار گاواهن هدایت کنید.
- ۴- گاواهن را پس از بررسی و رفع معایب احتمالی به تراکتور نصب کرده و تنظیمات اولیه را انجام دهید.
- ۵- تراکتور حامل گاواهن را به زمین آماده شخم، هدایت کنید.
- ۶- به ترتیبی تراکتور را به داخل مزرعه هدایت کنید. که چرخ جلو سمت راست تراکتور روی خط طولی یک قطعه و نوک خیش اول، روی خط مربوط به میدان دور قرار گیرد.
- ۷- عمق شخم را از هنرآموز خود بپرسید هیدرولیک را به قدری پایین بیاورید که به طور تقریبی آن عمق محقق شود. سپس به طور دقیق تنظیم خواهید کرد.
- ۸- ترمزدستی را بخواهید، دنده مناسب انتخاب کرده و شروع به حرکت کنید.
- ۹- حدود ۱۰ متر جلوتر بایستید و تنظیمات دقیق را انجام دهید.
- ۸-۱- عمق شخم را اندازه گیری کنید. با تغییر اهرم هیدرولیک (در انواع تراکتورهای فرگوسن) آن را بیشتر یا کمتر کنید. در تراکتورهای رمانی برای تنظیم عمق شخم با بالا و پایین کردن چرخ تنظیم عمق گاواهن تحقق می یابد.
- ۸-۲- دیواره شخم را بررسی کنید. دیواره شخم باید عمود باشد. به عبارت دیگر زاویه بین دیواره شخم و کف شخم، قائمه باشد اگر زاویه باز بود، بازوی سمت راست را کوتاه تر کنید و اگر زاویه حاد (تنگ) بود آن را بلندتر کنید. عکس این عملیات را با بازوی سمت چپ می توانید انجام دهید.
- ۸-۳- کف شخم را به آرامی به عرض ۰/۵ متر کنار بزنید، باید کاملاً صاف باشد به عبارت دیگر پله پله نباشد. در صورت مشاهده پله، تنظیم طولی را بررسی کنید.
- چنانچه پله مربوط به خیش انتهایی پایین بود، بازوی وسط را جمع تر کنید و اگر این پله بالاتر بود، بازوی وسط را بازتر کنید.
- ۱۰- مجدد حرکت کنید، حدود ۲۰-۱۰ متر بعد بایستید و شکل دیوار و عمق شخم را بررسی کرده و در صورت لزوم تنظیمات را تکرار کنید. این تنظیمات باید به قدری تکرار شوند تا شخم دقیقاً طبق الگوی خواسته شده، انجام شود.
- ۱۱- با رسیدن به حد تعیین شده، اهرم هیدرولیک و بازوها را قفل کنید.

۱۲- تراکتور را در راستای تعیین شده هدایت کنید. با رسیدن نوک خیش انتهایی به خط میدان دور پایین زمین، گاوآهن را بلند کنید. در میدان دور، به آرامی دور زده به نحوی قرار بگیرید که چرخ جلو سمت راست روی خط طولی مقابل خط طولی رفت قرار گیرد. با رسیدن نوک خیش اول به خط میدان دور، گاوآهن را به زمین گذاشته و شروع به شخم کنید. به همین ترتیب شخم زدن را ادامه دهید.

همواره باید مواظب باشید که چرخ جلو دقیقاً روی خط طولی حرکت کند و درستی عمل گاوآهن خود را زیر نظر داشته باشید.

توجه کنید



۱۳- با رسیدن نوک خیش انتهایی گاوآهن را از زمین خارج کنید، در میدان دور، به نحوی دور بزنید که چرخ جلو سمت راست، در شیار شخم رفت قرار گیرد.

کاربر تراکتور بایستی علاوه بر توجه به مسیر حرکت، عمق و راستای شخم، به آمپرهای جلوی داشبورد به ویژه آب، روغن و دینام توجه داشته باشید.

دقت کنید



۱۴- چندین مرتبه رفت و برگشت شخم بزنید. به تدریج سعی کنید بدون توقف گاوآهن در خط شروع به کار انداخته و در انتها نیز بدون توقف و درنگ، دقیقاً در خط پایان، گاوآهن را از زمین خارج و شروع به دور زدن کنید.

– هرگز چرخ تراکتور نباید روی زمین شخم خورده برود یا اینکه از شیار شخم خارج شود.  
– هرگز در زمانی که گاوآهن در داخل زمین است، دور نزنید. این کار باعث آسیب جدی به بازوها و محورهای نگه دارنده می شود.

توجه کنید



۱۵- به نوبت اجرای عملیات شخم را به سایر افراد گروه بدهید. جابه جایی نوبت صرفاً در محل میدان دور و زمانی که تراکتور متوقف و ترمزدستی آن کشیده شده است، صورت می گیرد. پیاده و سوار شدن تراکتور فقط از مسیر پله های آن باید انجام شود.  
۱۶- به همین ترتیب کار را ادامه دهید تا تمام سطح زمین زراعی شخم زده شود.

به تدریج که به مرکز قطعه نزدیک می شود. چه اتفاقی می افتد مشاهدات و تجربیات خود را ثبت کنید.

در وسط قطعه چه حالتی پیش آمد؟ به عبارتی در اثر آخرین رفت و آخرین برگشت، خاک به دور از هم ریخته شده یا برهم ریخته شدند؟ چرا؟

بررسی کنید





## انجام شخم به روش میانی

امکانات، ابزار و وسایل مورد نیاز: زمین آماده شخم، تراکتور، گاواهن برگردان دار یک طرفه، جعبه ابزار مکانیک عمومی، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، متر

## مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- مراحل ۲-۴ را همانند فعالیت قبلی انجام دهید.
- ۳- به ترتیب تراکتور را به داخل مزرعه هدایت کنید که چرخ جلو سمت راست در وسط زمین و نوک خیش اول گاواهن نیز مماس با خط میدان دور قرار گیرد. شروع به شخم زدن وسط قطعه کرده و تا انتهای آن پیش بروید.



فاصله شما در تمام طول مسیر از دو طرف خط طولی قطعه به یک اندازه باشد.

- ۴- با رسیدن نوک خیش آخر گاواهن به خط میدان دور بایستی گاواهن را بلند کرده و گردش به راست کنید. در اینجا مجبورید تراکتور را عقب و جلو کنید، تا چرخ جلو سمت راست تراکتور مماس با زمین شخم خورده در ردیف رفت قرار بگیرد. با قرار گرفتن نوک خیش اول در خط میدان دور، گاواهن را پایین آورده، شروع به شخم کنید.



به صدای موتور، بدنه و سایر اجزای تراکتور حساس باشید. به محض شنیدن صدای ناهنجار یا مشاهده نقص، هنرآموز خود را مطلع کنید.

- ۵- به همین ترتیب با رسیدن نوک خیش آخر به خط میدان دور، گاواهن را بیرون بیاورید. گردش به راست کرده و با عقب و جلو کردن تراکتور، چرخ جلو سمت راست را داخل شیار شخم قرار دهید. با مماس شدن نوک خیش اول گاواهن با خط میدان دور، شخم را شروع کنید.
- ۶- به نوبت شخم بزنید به ترتیبی که همه اعضای گروه مهارت لازم را کسب کنند.



دو روش کناری و میانی چه مزیت و معایبی دارند؟ شما کدام روش را ترجیح می دهید؟ چرا؟

## انجام شخم به روش پیوسته

فعالیت



**ابزار و وسایل مورد نیاز:** زمین قطعه‌بندی شده، تراکتور، گاوآهن برگردان دار یک طرفه، جعبه‌ابزار مکانیک عمومی، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، متر

## مراحل انجام کار

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- همانند روش کناری شروع به شخم کنید (مراحل ۲ تا ۱۳).
- ۳- به محض نزدیک شدن ردیف‌های رفت با ردیف‌های برگشت، به عبارت دیگر به محض تنگ‌تر شدن میدان دور یا مشکل شدن دور زدن‌ها، در آخرین برگشت، گردش به راست کرده مماس با اولین ردیف برگشت قطعه اول، در قطعه دوم شروع به اجرای شخم نمایید.
- ۴- در انتهای زمین با رسیدن نوک خیش آخر به خط میدان دور، گاوآهن را خارج کرده، گردش به راست کنید و چرخ راست را در شیار آخرین ردیف شخم برگشتی در قطعه اول قرار داده و شروع به شخم زدن نمایید.
- ۵- به همین ترتیب گردش به راست و شخم زدن را ادامه دهید تا تمام سطح زمین قطعه اول شخم زده شود.
- ۶- با پایان شخم قطعه اول، آخرین گردش به راست را انجام داده و مماس با ردیف‌های رفت در قطعه دوم (همانند قبل) شروع به شخم کنید. در پایان این ردیف، گردش به چپ کرده، در وسط قطعه سوم قرار گرفته و به روش میانی شروع به شخم کنید.
- ۷- در پایان اولین برگشت از وسط قطعه سوم با گردش به چپ کرده در کنار ردیف‌های رفت در قطعه دوم شروع به شخم کنید. به قدری گردش به چپ و اجرای شخم را ادامه دهید تا قطعه دوم کامل شود. در این حالت قطعه سوم نیز تا نیمه شخم خورده است.
- ۸- پایان یافتن قطعه دوم، گردش به راست کرده، از وسط قطعه چهارم شروع به شخم کنید.
- ۹- به همین ترتیب قطعات با فاصله و دور میدان نسبتاً مساوی با گردش به چپ و گردش به راست متناوب به صورت پیوسته شخم زده می‌شود.

این روش مزیت‌های مختلفی دارد. به خاطر همین مزیت‌ها اغلب کاربران حرفه‌ای تراکتور از آن استفاده می‌کنند. مزیت‌ها را لیست کرده و درباره آنها گفت‌وگو کنید. می‌توانید جمله خود را با حضور ۳-۴ کاربر حرفه‌ای ماشین‌های شخم، پربار و واقع‌بینانه کنید.

گفتگو کنید



برای زمینی به طول ۲۰۰ متر و عرض ۱۸۰ متر، مقدار قطعات، میدان دور پایینی و بالایی و مسیرهای رفت و برگشت در اجرای شخم مداوم را طراحی و نمایش دهید. عرض کار گاوآهن را یک متر در نظر بگیرید.

طراحی کنید





## شخم زدن میدان دورهای بالا و پایین

**ابزار و وسایل مورد نیاز:** قطعه زمین شخم خورده به جز میدان دور بالا و پایین است، تراکتور، گاوآهن برگردان دار یک طرفه، جعبه ابزار مکانیک عمومی، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، متر

### مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- خط‌های طولی میدان‌های دور پایین و بالایی را باز آفرینی کنید.

توجه کنید



هرچند تأکید بر آن بود که شروع و پایان خط میدان باشد، اما ممکن است برخی از فراگیران به علت نداشتن تجربه کافی، این مهم را رعایت نکرده باشند، لذا مشخص کنید که تا چه حدی کاملاً شخم خورده است از چه حدی به بالا بایستی همراه با شخم میدان‌های دور، شخم زده شود. این حد می‌تواند یک خط فرضی یا علامت‌گذاری با کلوخه‌ها باشد.

۳- در بالای زمین و ابتدای حد مشخص شده، تراکتور را به ترتیبی مستقر کنید که زمین شخم خورده در سمت راست کاربر قرار گیرد.

۴- شروع به شخم زدن نمایید. بدیهی است که خاک به سمت زمین شخم خورد خواهد ریخت.

۵- در پایان رفت، پس از بالا آوردن گاوآهن، اگر عرض زمین طولانی نبود، دنده عقب گرفته به ابتدای زمین برگردید و اگر طولانی بود، دور زده و بدون درگیر کردن گاوآهن، به نقطه شروع برگردید.

توجه کنید



### شخم در میدان دور همواره یک سویه یا رفت است و برگشت ندارد.

۶- عملیات شخم زدن یک‌سویه را به‌حدی ادامه دهید تا کل میدان دور بالایی، شخم زده شود.

۷- به میدان دور پایینی بروید. همانند میدان دور بالا این قسمت را نیز شخم بزنید.

۸- چنانچه در طول زمین لکه‌هایی از زمین به‌صورت شخم نخورده باقی‌مانده و امکان کاشت و آبیاری وجود دارد، آن را هم به‌صورت یک‌سویه شخم بزنید. اجازه ندهید ذره‌ای از زمین بدون کشت بماند و هدر رود.

۹- عملکرد خود را به تأیید هنرآموز برسانید.

۱۰- در پایان کار:

- گاوآهن را از گرد و خاک تمیز کرده و خاک آن را به همان مزرعه برگردانید.

- تراکتور حامل گاوآهن به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی هدایت شود.



اگر محل نگهداری خارج از حاشیه مزرعه است، انتقال و جابه‌جایی تراکتور در محدود بیرون از مزرعه بایستی توسط راننده تراکتور انجام شود.

- گاواهن درحالی‌که به تراکتور متصل است، در محل مناسب شست‌وشو داده و کاملاً تمیز کنید.
- سلامت گاواهن را بررسی کرده و برای رفع معایب و نواقص احتمالی برنامه‌ریزی کنید.
- چنانچه تا مدت طولانی با گاواهن کاری ندارید، سرویس‌های ضروری را انجام دهید.
- تراکتور را تمیز کرده و تحویل دهید. چنانچه عیب و نقصی در تراکتور مشاهده کردید به وقت به مسئول تعمیر و نگهداری اطلاع‌رسانی کنید.
- به نظافت شخصی بپردازید.
- گزارش فعالیت خود را در دفتر مربوطه ثبت کنید. گزارش شما علاوه بر شرح وقایع، شامل انتقاد از وضع موجود، پیشنهاد برای بهبود روش‌ها و ارائه راهکارها باشد.

## ضرورت شخم با گاواهن قلمی و پنجه‌غازی

کاربرد گاواهن قلمی با توجه به عامل خاک‌ورز (شاخه‌ها)، زمان و هدف استفاده از آنها متفاوت است. از گاواهن قلمی در پائیز و برای اجرای شخم عمیق استفاده می‌شود. تا لایه‌های زیرین را هم قابل نفوذ نمود. و تکامل آن را سرعت بخشد. از گاواهن پنجه‌غازی برای شکستن لایه‌های سطحی استفاده می‌شود. در زمان آیش پس از شخم عمیق پائیزه توسط گاواهن قلمی، در فاصله زمانی بین شخم تا زمان مناسب کاشت، هرگاه که سطح زمین به علت قطع نزولات جوی، خشک گردد، اقدام به شخم زدن زمین با گاواهن‌های پنجه‌غازی می‌نمایند. بخش بزرگی از مساحت اراضی کشاورزی کشور ما، به صورت دیم کاشته می‌شود. دیم‌کاری با دیمی‌کاری تفاوت اساسی دارد. کاشت دیم بر اصول علمی و فنی استوار است. رعایت این اصول موجب حفاظت و بهره‌برداری بهینه از آب و خاک در جهت تولید مواد غذایی است.



شکل ۴۱-۳- اجرای شخم با گاواهن قلمی

برخی از نکات مهم در زراعت دیم عبارت‌اند از:  
 عمق لایه رویی خاک در اغلب اراضی دیم‌زار کم است. شخم باید در همین لایه کم انجام شود. مخلوط شدن مقدار زیادی از خاک زیرین با خاک رویی، باروری آن را کاهش می‌دهد.  
 ۱- در اراضی دیم، رطوبت اهمیت زیادی دارد. زیر و رو کردن خاک باعث قرار گرفتن لایه مرطوب خاک در معرض تابش خورشید و در نتیجه هدر رفتن رطوبت خاک می‌شود. در اراضی دیم برگرداندن خاک ممنوع است. گاواهن قلمی و پنجه‌غازی خاک را نمی‌گرداند.

۲- سطح خاک نباید عاری از پوشش باشد. زیرا پوشش، خاک را از فرسایش حفاظت می‌کند.

۳- در مناطقی که میزان بارندگی کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر است، هر ساله نمی‌توان اقدام به زراعت دیم کرد. لذا تناوب آیش-رویش معمول است. در سال آیش بایستی زمین رها نشود. بلکه عملیاتی که باعث حفظ و افزایش ذخیره رطوبت در خاک می‌شود، انجام گیرد.

۴- در اراضی دیم باید گیاهانی که برای شرایط خشک مناسب هستند، کاشته شود. روش کاشت هم در زراعت دیم با زراعت آبی متفاوت است.

رعایت نکات بالا، استفاده از ماشین‌ها، تجهیزات و روش‌های خاصی در زراعت دیم ایجاب می‌کند. از گاوآهن قلمی برای شخم عمیق و پنجه‌غازی برای شخم سطحی تا متوسط استفاده شود. این ماشین‌ها خاک را بر نمی‌گردانند. بنابراین رطوبت خاک را به هدر نمی‌دهند. همچنین این ماشین‌ها، بقایای گیاهی را در سطح زمین تا حد زیادی حفظ می‌کنند و از فرسایش و تبخیر پیشگیری می‌کنند. ضمن آنکه خاک را قابل نفوذ و آماده برای کشت می‌نمایند.

**هدف از اجرای شخم با گاوآهن‌های پنجه‌غازی عبارت‌اند از:**

شکستن سله سطوح زمین و پیشگیری از هدر رفتن رطوبت از شکاف‌های سله  
ایجاد مالچ خاکی برای حفظ و ذخیره رطوبت در خاک  
افزایش نفوذپذیری سطح خاک

## روش اجرای شخم با گاوآهن قلمی

### شخم با گاوآهن قلمی یا پنجه‌غازی

فعالیت



**ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز:** تراکتور، گاوآهن قلمی، پنجه‌غازی، جعبه‌آچار مکانیک عمومی، جعبه کمک‌های اولیه، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، زمین مناسب شخم.

#### مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید.
- ۲- همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌ها و ادوات کشاورزی واحد آموزشی خود مراجعه کنید.
- ۳- گاوآهن قلمی یا پنجه‌غازی را مورد بررسی قرار دهید.
- سوک (قلمی یا پنجه‌غازی)، ساق‌ها، شاسی و اتصالات گاوآهن را بررسی و در صورت لزوم رفع عیب و آماده به کار نمایید.
- ۴- تراکتور را تحویل گرفته و پس از وارسی‌های اولیه، رفع نیازها و عیب‌های احتمالی، روشن کرده و به محل گاوآهن هدایت کنید.
- ۵- گاوآهن قلمی یا پنجه‌غازی را به تراکتور متصل کنید و تنظیمات تراز طولی، تراز عرضی و تنظیم تقارن آرایش شاخه‌ها همانند گاوآهن برگردان‌دار را انجام دهید.



دقت کنید



در ضمن واریسی‌ها، هدایت و اتصال، نکات فنی ایمنی و بهداشتی را رعایت نماید. مثلاً پوشیدن دستکش، کلاه آفتاب‌گیر، عینک آفتابی، کفش ایمنی، استفاده از کرم ضد آفتاب، فاصله گرفتن سایر افراد گروه از تراکتور حداقل به فاصله ۳ متر، عدم تردد از عقب و جلو تراکتور، کشیدن ترمز دستی در هنگام پیاده شدن از تراکتور، عدم سوار شدن به تراکتور به جز کاربر آن، رعایت ترتیب اتصال نقاط گاوآهن به تراکتور، قفل کردن پین‌ها بعد از اتصال بازوها، قرار دادن تراکتور در زمین صاف و مسطح برای تراز کردن طولی و عرضی گاوآهن.

۶- تراکتور حامل گاوآهن قلمی یا پنجه‌غازی به زمین آماده هدایت شود.

توجه کنید



اگر محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی از اراضی فاصله دارد. طی نمودن این فاصله باید توسط راننده دارای گواهینامه رانندگی تراکتور، انجام شود.

۷- حدود زمین را مشخص کنید. شرایط زمین برای اجرای شخم را بررسی کنید. زمین باید گاورو و قابل نفوذ برای گاوآهن قلمی باشد یا اینکه وجود سله و خشکی برای گاوآهن پنجه‌غازی باشد. در هر حال تأیید نظر شما با هنرآموز است.

۸- از یک سمت زمین همانند روش شخم پیوسته شروع به اجرای شخم نمایید. نیاز به قطعه‌بندی و تعیین میدان دور نمی‌باشد زیرا هم‌پوشانی در این روش از شخم، مشکلی را ایجاد نمی‌کند. اما جهت شخم مهم است. شخم باید عمود به جهت شیب زمین باشد.

۹- پس از طی مسافت کوتاه، هم‌پوشانی واحدهای عمل‌کننده و عمق عمل شخم را بررسی و در صورت لزوم تنظیم نمایید. ضرورت تنظیم را شما باید پیشنهاد دهید، تأیید آن با هنرآموز است.

۱۰- به تدریج به سرعت عمل خود بیفزایید. سرعت عمل یا وسعت اجرای شخم در واحد سطح، در این روش بیشتر از گاوآهن‌های برگردان‌دار است. چرا؟

۱۱- به نوبت در اجرای شخم مشارکت کنید به ترتیبی که تمام افراد به حد مهارت برسند.

### در پایان کار

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

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۵	اجرای شخم	زمین زراعی - تراکتور - انواع گاواهن - شرایط مناسب آب و هوایی	شخم خوردن زمین	تعیین روش شخم و اجرای عملیات شخم با عمق تعیین شده	۳
				اجرای عملیات شخم با روش تعیین شده	۲
				عدم یکنواختی در اجرای شخم	۱

## ارزشیابی شایستگی شخم زدن زمین

<p><b>شرح کار:</b></p> <p>۱- انتخاب گاوآهن ۲- آماده سازی گاوآهن ۳- تعیین زمان شخم ۴- تعیین عمق شخم ۵- اتصال گاوآهن به تراکتور          ۶- تنظیم گاوآهن ۷- تعیین روش شخم ۸- قطعه بندی زمین ۹- اجرای شخم</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>هنرجوپس از کسب شایستگی این واحد یادگیری می تواند با استفاده از تراکتور و انتخاب گاوآهن مانند برگردان دار، قلمی و زیرشکن زمین را شخم بزند.</p>			
<p><b>شاخص ها:</b></p> <p>۱- بازدید از زمین، بازدید از تجهیزات، تطابق گاوآهن با شرایط زمین و نوع کشت، تعیین تراکتور و دنباله بندها          ۲- تثبیت گاوآهن بر روی زمین، بررسی سلامت ماشین، تعیین معایب، برطرف کردن معایب مطابق شاخص ها و استانداردها          ۳- بازدید از زمین، بررسی وضعیت رطوبی خاک و گاورو بودن، بررسی وضعیت هواشناسی، مشخص کردن زمان شخم          ۴- بازدید از زمین، حفیرفیل، بررسی لایه های خاک، بررسی نوع گیاه، تطابق گیاه و لایه های خاک با استانداردها، مشخص کردن عمق شخم          ۵- روشن کردن تراکتور و هدایت آن به محل گاوآهن، هدایت تراکتور و تطابق بازوها با نقاط اتصال سه گانه گاوآهن، متصل نمودن بازوها به نقاط گاوآهن به تراکتور مطابق استاندارد.          ۶- توقف تراکتور، کشیدن ترمزدستی، بالا بردن اهرم هیدرولیک، تنظیم (طولی، عرضی، تعادلی و همپوشانی) گاوآهن مطابق استاندارد          ۷- بازدید از زمین، بررسی شکل و ابعاد زمین، محاسبه طول و عرض و مساحت زمین، مقایسه با استانداردها، انتخاب روش شخم          ۸- اندازه گیری طول گاوآهن و تراکتور، اندازه گیری عرض کار گاوآهن و مقایسه آن با طول و عرض زمین، محاسبه، مقایسه با استانداردها، مشخص کردن عرض قطعات، روشن کردن تراکتور، قطعه بندی مطابق استاندارد          ۹- هدایت تراکتور به داخل قطعه، اجرای شخم بر طبق استانداردها، پایش تنظیمات، انجام تنظیمات ضمن شخم، اتمام شخم، ساماندهی ماشین ها پس از خاتمه کار در جایگاه مشخص</p>			
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>- محل اجرا : زمین زراعی، جایگاه نگهداری ماشین های کشاورزی          - تجهیزات : تراکتور، انواع گاوآهن، جعبه ابزار مکانیک عمومی          - مواد : مواد و ملزومات مصرفی در سرویس          - منابع : کاتالوگ تراکتور و گاوآهن، جداول و استانداردها، منابع و اطلاعات معتبر          - زمان : ۶۰ دقیقه</p>			
<p><b>ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۷۵ اسب بخار) - گاوآهن متناسب با نوع تراکتور - جعبه آچار مکانیک عمومی - تجهیزات اتصال گاوآهن به تراکتور          مواد و ملزومات مصرفی در سرویس</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب ماشین های شخم	۱	
۲	آماده سازی ماشین های شخم	۲	
۳	تعیین عمق و زمان شخم	۱	
۴	اتصال و تنظیمات اولیه گاوآهن	۱	
۵	اجرای شخم	۲	
	<p>شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:                  شایستگی های غیر فنی: درستکاری - مدیریت مواد تجهیزات - مدیریت زمان /                  ایمنی و بهداشت: خود فرد (رعایت نکات بهداشتی و اصول ایمنی هنگام کار با مواد شیمیایی) / توجهات زیست محیطی: ساماندهی بقایا- پرهیز از هدر دادن منابع - کاهش آلودگی آب و خاک - پرهیز از مصرف بی رویه مواد شیمیایی /                  نگرش: دقت در سنجش - تفکر خلاق - توسعه شایستگی و دانش</p>		
	<p><b>میانگین نمرات</b></p>		
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>			