

## پودمان ۲

### آراستن سطح مزرعه



در دوران ما قبل تاریخ انسان‌ها برای تأمین غذای کافی به شکار حیوانات و گردآوری دانه‌های گیاهی متکی بودند. پیشرفت بزرگ بعدی بشر، بهره‌گیری از روش کاشت دانه‌ها بود که این موضوع در حقیقت، به انسان اجازه داد تا بیش از اندازه به طبیعت متکی نباشد و در ضمن منابع غذایی خود را بیشتر کند. محققان و کارشناسان، اعتقاد دارند که دستیابی به آرمان‌های توسعه بخش کشاورزی در گرو استفاده بهینه از فناوری مناسب در بخش کشاورزی است.

## واحد یادگیری ۲

### زیر خاک کردن بذر

#### آیا می‌دانید که

- چرا پس از بذریابی باید بذر را زیر خاک کرد؟
- در منطقه شما از چه وسایلی برای زیر خاک کردن بذر استفاده می‌شود؟
- آیا می‌دانید روند تغییرات وسایل زیر خاک کردن بذر از گذشته تا امروز چگونه بوده است؟

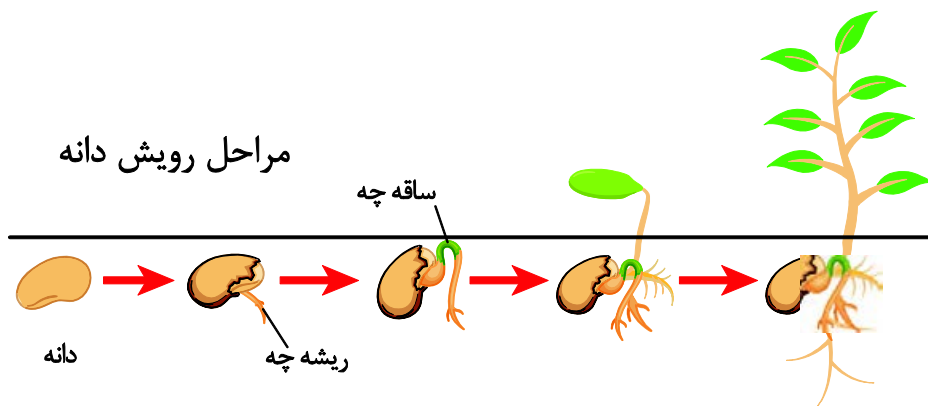
مهم‌ترین عوامل محیطی برای جوانه زدن بذر عبارتند از: رطوبت، اکسیژن، حرارت و نور (برای بعضی از گونه‌ها)، هر یک از این عوامل می‌توانند جوانه زدن بذر را تحت تأثیر قرار دهند. خاک بهترین مکان برای فراهم کردن رطوبت، دما و اکسیژن است. رطوبت برای جوانه زدن بذر باید به مقداری باشد که بذر را کاملاً اشباع کرده و پوسته داخلی بذر را نرم کند. قابلیت حرکت آب از خلل و فرج خاک به طرف بذر و سرعت این حرکت بستگی به بافت خاک و ساختار خلل و فرج، فشرده بودن خاک و تماس بذر با خاک دارد. نگهداری یکنواخت رطوبت در یک بستر کاشت مناسب و نرم به دلیل تماس بیشتر بذر با خاک بهتر انجام می‌گیرد.

#### استاندارد عملکرد

در شرایط مناسب آب و هوایی با استفاده از وسایلی مانند دیسک، کولتیواتور، هرس دندان‌های، پس از اتصال به تراکتور و تنظیم بذر را در اراضی بذریابی شده، زیر خاک نماید.

## ضرورت و اهمیت زیر خاک کردن بذر

عملیات زیر خاک کردن بذر به منظور جوانه زدن و سبز شدن بذر را بذرکاری یا کاشت می‌نامند. هدف نهایی از تهیه زمین و بستر بذر ایجاد شرایط مناسب برای رشد گیاه است. خاک بستر مناسبی برای نگهداری گیاه، تأمین مواد غذایی، آب و هوا (اکسیژن)، جوانه زنی بذر و ادامه رشد گیاه می‌باشد. بذر جهت جوانه زنی نیاز به درجه حرارت لازم، رطوبت، اکسیژن و در برخی از گونه‌ها نور (بعضی ارقام توتون و تنباکو) می‌باشد. تأمین درجه حرارت و اکسیژن در سطح خاک امکان پذیر است اما به دلیل تبخیر آب از سطح خاک تأمین رطوبت مشکل می‌باشد. بنابراین، به منظور تأمین شرایط لازم برای جوانه زنی و رشد گیاه، بذر را زیر خاک می‌نمایند. محیط مناسب برای روییدن بذر و جوانه زدن محیطی است که در آن دانه بندی خاک مناسب باشد و ۳۰ تا ۴۰ درصد قطر خاک دانه دارای قطری مساوی قطر بذر باشند یعنی زمین برای کشت هر نوع بذر بایستی طوری آماده شود که در زمان زیر خاک کردن بذر، خاکدانه با بذر تماس برقرار نماید. در اثر زیر خاک نمودن بذر تماس بذرها با خاک زیاد شده و جذب رطوبت بهتر، سریعتر و بیشتر انجام می‌گیرد.



شکل ۱- مراحل جوانه زدن دانه

### تئوری آزمایش

هر دانه‌ای که روی زمین بیفتد، نمی‌روید. به نظر می‌رسد بسیاری از گیاهان در جایی رشد می‌کنند که آب به مقدار کافی وجود داشته باشد. آیا وجود آب، برای رویش دانه ضروری است؟ در این آزمایش، شما تأثیر مقادیر متفاوت آب را روی رویش دانه، آزمایش خواهید کرد.

**آزمایش:** تعیین چگونگی تأثیر آب بر رویش دانه

### مواد و وسایل مورد نیاز:

گلدان کوچک پلاستیکی ۱۵۰ میلی‌لیتری و زیر گلدانی، نوار چسب کاغذی، خاک گلدان، آب مقطر، دانه‌های تربچه، مداد و ماژیک.

### روش کار:

- ۱- گلدان‌ها را تا نیمه از خاک گلدان پر کنید.
- ۲- دانه‌های تربچه را روی خاک هر گلدان بپاشید.

### فعالیت



- ۳- روی دانه‌ها را تا حدود یک سانتی‌متر با خاک بپوشانید.
- ۴- با ماژیک، روی سه تکه نوار چسب کاغذی به ترتیب کلمه‌های خشک، تر و مرطوب را بنویسید و روی هر گلدان بچسبانید.
- ۵- گلدانی که روی آن کلمه تر نوشته شده، از آب مقطر پر کنید. سطح آب باید بالای سطح خاک باشد (در طول مدت آزمایش).
- ۶- با استفاده از یک میخ در نزدیکی کف گلدانی که روی آن کلمه مرطوب را نوشته‌اید، چندین سوراخ ایجاد نمایید.
- ۷- به گلدان مرطوب آنقدر آب مقطر اضافه کنید تا از کف آن، آب به بیرون جریان یابد.
- ۸- هر سه گلدان را به مدت ۷-۱۰ روز در جای گرمی قرار دهید بطوری که به آنها آسیب نرسد.
- ۹- هر روز سطح خاک هر گلدان را بررسی کنید و هر گونه نشانه رشد گیاه را در هر گلدان ثبت کنید.

در این آزمایش خاک نرم دارای مقدار کافی اکسیژن است و هوای گرم اتاق، گرمای مناسب برای رویش دانه را فراهم می‌کند.

- کدام گلدان بهتر جوانه زده و رشد بهتری دارد؟
- کدام گلدان یا گلدان‌ها به درستی جوانه نمی‌زنند؟
- در گلدان‌هایی که بذر سبز نشده است، کدام عامل یا عوامل مناسب نمی‌باشند؟

گفت‌وگو  
کنید



## ابزار و ماشین‌های مورد نیاز برای زیر خاک کردن بذر:

۱- دیسک‌ها (هرس بشقابی) ۲- چنگه یا دندان‌ه (هرس دندان‌ه‌ای) ۳- کولتیواتور مزرعه

### دیسک‌ها:

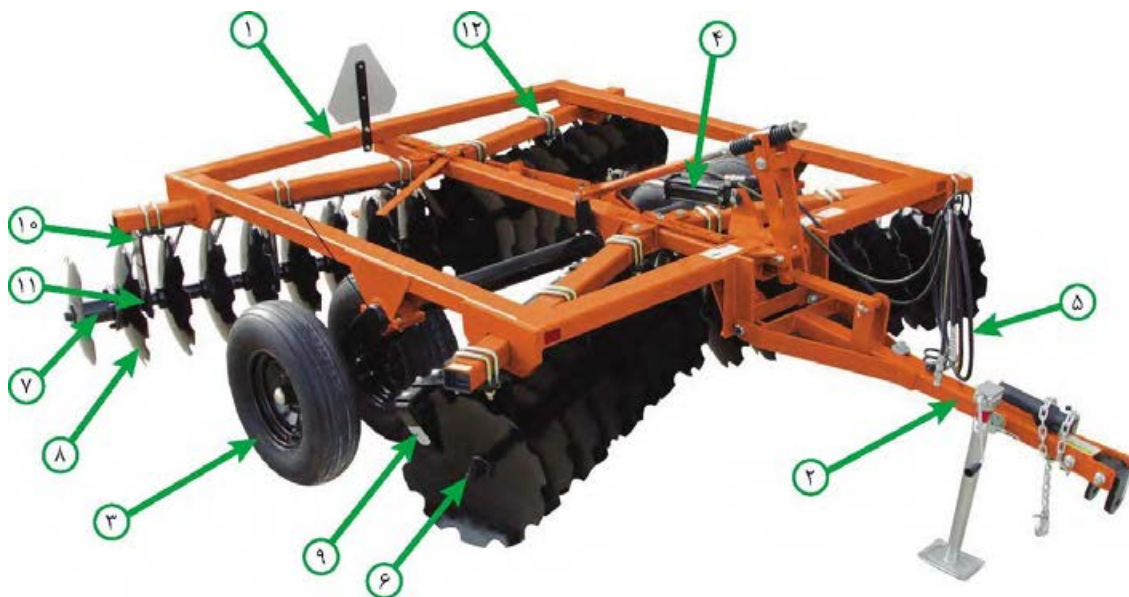
دیسک یکی از وسایل لازم برای هموار کردن زمین شخم خورده، خرد کردن و ریز کردن کلوخه‌های خاک است. عمق عمل دیسک ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر است و جهت تکمیل تهیه بستر به کار می‌رود. از این وسیله در مواردی برای زیر خاک کردن بذر نیز استفاده می‌شود.

### ویژگی‌های دیسک برای زیر خاک کردن بذر

- عمق عمل آن حدود ۴ تا ۱۵ سانتی‌متر است.
- هزینه زیرخاک کردن بذر با دیسک در عمق کم با توجه به عرض کم و وزن زیاد آن نسبت به هرس‌های داندانه‌ای و کولتیواتور بیشتر است.
- در زمین‌های سنگلاخی قابل استفاده نیست.
- در زمین‌هایی که بقایای گیاهی وجود دارد مناسب‌تر از سایر ادوات است.
- در زمین‌هایی که کلوخه‌های نسبتاً درشت دارد بهتر عمل می‌کند.
- در دیسک‌هایی کششی که هیدرولیکی نیستند، ابتدا و انتهای زمین زراعی بیش از یک بار دیسک زده می‌شود و احتمال برهم زدن بستر و پودر شدن خاک و ایجاد سله و صدمه رساندن به بذر به‌وجود می‌آید.

## انواع دیسک‌ها

- دیسک تاندوم کششی هیدرولیکی: این دیسک به دیسک چهار محور (دو زانویی) معروف بوده و در کشور ما جهت کاشت غلات از ۲۸ پره تا ۴۰ پره آن استفاده می‌شود (شکل ۲).  
کامل کنید: نام قسمت‌های مشخص شده در شکل (۲) را مشخص کنید.



شکل ۲- دیسک دو زانویی کششی

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| .....-۳  | .....-۲  | .....-۱  |
| .....-۶  | .....-۵  | .....-۴  |
| .....-۹  | .....-۸  | .....-۷  |
| .....-۱۲ | .....-۱۱ | .....-۱۰ |



شکل ۳- دیسک دو زانویی سوار

**دیسک تاندوم سوار:** شکل و اجزای اصلی این دیسک کاملاً شبیه تاندوم کششی است. این دیسک فاقد چرخ‌های حامل و جک هیدرولیکی می‌باشد و به صورت اتصال سه نقطه به تراکتور متصل و از زمین به طور کامل بلند می‌شود (شکل ۳).

**دیسک آفست کششی:** شامل انواع هیدرولیکی و مکانیکی است. در انواع مکانیکی، به دلیل نداشتن سیستم هیدرولیک، تنظیم عمق (بالا و پایین کردن چرخ‌ها) دیسک با اهرم دستی انجام می‌شود، به همین دلیل کاربرد آنها در شروع کار یکبار عمق عمل دیسک را تنظیم کرده و تا پایان کار ادامه می‌دهد. این موضوع سبب می‌شود ابتدا و انتهای زمین در هنگام دور زدن بیش از یک بار دیسک زده شود. در دیسک‌های آفست کششی هیدرولیکی مشکل نوع مکانیکی را ندارد زیرا در ابتدا و انتهای زمین با استفاده از هیدرولیک، محور دیسک‌ها با پایین آمدن چرخ‌ها از خاک خارج می‌شود.

**دیسک آفست سوار:** از لحاظ ساختمان شبیه به دیسک آفست کششی هیدرولیکی است با این تفاوت که به صورت اتصال سه نقطه به تراکتور متصل می‌شود (شکل ۴ و ۵).



شکل ۵- دیسک آفست سوار



شکل ۴- دیسک آفست کششی

### چنگه یا دندانه:

چنگه یا دندانه برای تهیه بستر بذر، خرد کردن کلوخه‌های نرم، از بین بردن علف‌های هرز نو رسته، سله‌شکنی و زیر خاک کردن بذر مورد استفاده قرار می‌گیرند.



### ویژگی‌های هرس‌های دندانه‌ای برای زیر خاک کردن بذر

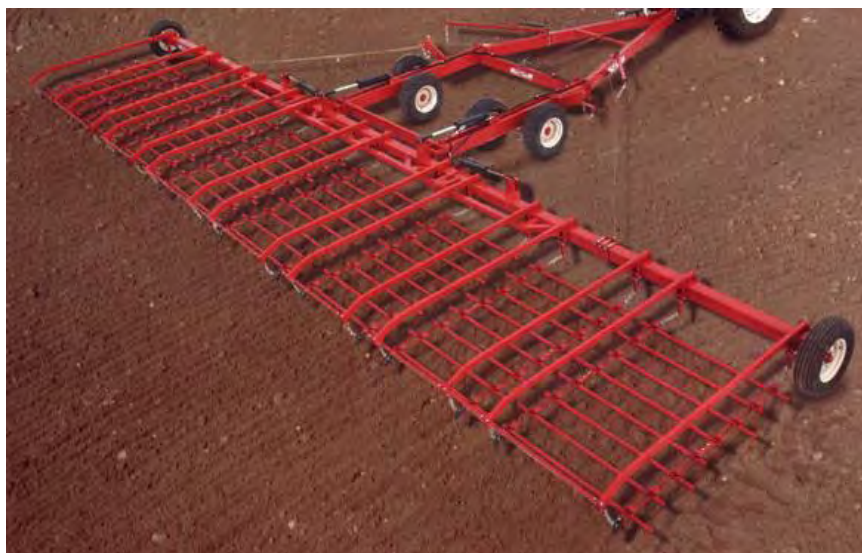
چنگه یا دندانه به دلیل این که مقدار کمتری خاک را روی بذر می‌ریزد، وسیله مناسب‌تری برای زیر خاک کردن بذر است. این موضوع به ویژه در مورد بذرهایی مانند یونجه و شبدر که ریز هستند اهمیت بیشتری دارند. هرس یا دندانه خاک را خراش می‌دهد و سبب جابجا شدن بذر می‌شود بنابراین امکان این که بذری در این شرایط بر سطح خاک باقی بماند وجود دارد. هرس‌های دندانه‌ای در زمین‌های سنگلاخی بهتر از هرس‌های بشقابی عمل می‌کند، اما در زمینی که دارای خاشاک زیاد باشد، به علت فضای عبور محدود در بیشتر قاب‌ها، مسدود می‌گردد.

#### ۱- هرس‌های دندانه میخی (شکل ۶):

- ماشین‌های نسبتاً ساده‌ای هستند که از قاب قابل انعطافی ساخته می‌شوند.
- عرض کار هرس‌های دندانه میخی را می‌توان با اضافه یا کم کردن تعداد این قاب‌ها زیاد یا کم کرد.
- عمق کار هرس‌های دندانه میخی حدود ۵ سانتی‌متر است.
- تنظیمات عمق کار به وسیله تنظیم زاویه دندانه‌ها صورت می‌گیرد.

#### ۲- هرس‌های زنجیری (شکل ۷):

- هرس‌های زنجیری در صورت ناهمواری و پستی و بلندی زمین بدون اشکال با خاک تماس پیدا می‌کنند.
- عرض کار این دستگاه‌ها بین ۱/۲ تا ۷/۳ متر می‌باشد.
- در محل اتصال یا گره قطعات تور زنجیری، تیغه‌های دو طرفه نصب شده‌اند که یک طرف این تیغه‌ها کوتاه‌تر از طرف دیگرشان است. به همین سبب برای تنظیم عمق کار توری‌های زنجیری را می‌توان پشت و رو کرد تا تیغه‌های کوتاه‌تر وارد خاک شوند.



شکل ۶- هرس دندانه میخی



شکل ۷- هرس زنجیری

### ۳- هرس‌های انگشتی:

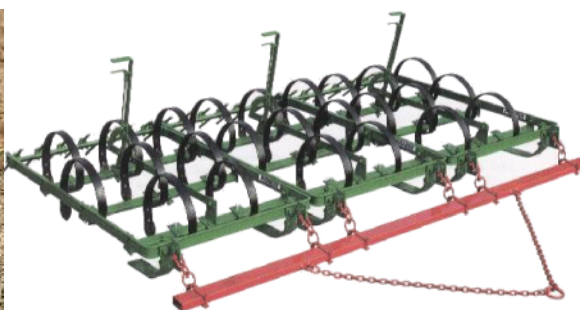
از لحاظ شکل ظاهری و کار شبیه به هرس‌های دندان میخی می‌باشد، با این تفاوت که ارتعاش پذیری اضافی دندان‌های انگشتی مجهز به فنرهای پیچی، به خرد شدن کلوخه‌ها و گذر از کنارموانع کمک می‌کند (شکل ۸).

### ۴- هرس‌های دندان فنری

به ظاهر شبیه کولتیواتور مزرعه شاخه فنری است، اما از کولتیواتور مزرعه سبک‌تر است و در عمق کمتری نسبت به آن کار می‌کند (شکل ۹).



شکل ۸- هرس انگشتی

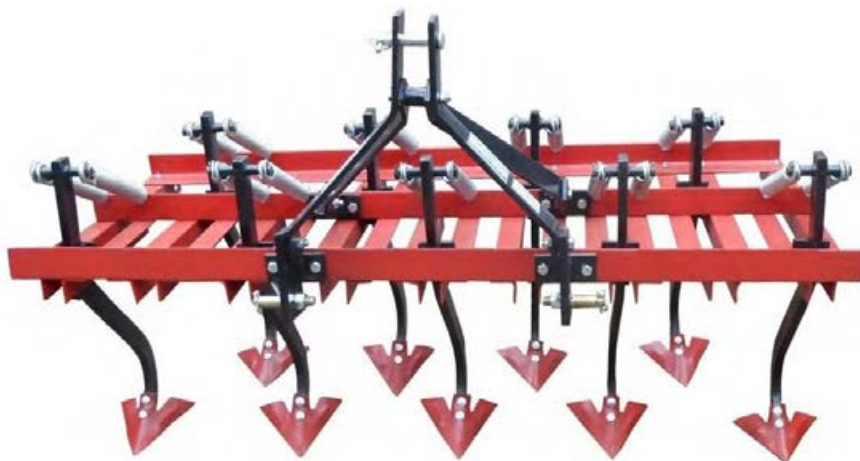


شکل ۹- هرس دندان فنری

### کولتیواتور:

کولتیواتورها علاوه بر کاربرد در انجام شخم سطحی، شکستن لوله‌های موئین خاک، مبارزه با علف‌های هرز در زمین‌های آیش در فصل بهار در زیر خاک نمودن بذر نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۱۰).





شکل ۱۰- کولتیواتور

### ویژگی‌های کولتیواتور در زیر خاک نمودن بذر

کولتیواتورها در زیر خاک کردن بذر نسبت به دیسک دارای عمق کار کمتری می‌باشند و بذر را در عمق حداکثر ۱۰-۱۲ سانتی‌متری از سطح خاک قرار می‌دهند. اما عمق کاشت آن نسبت به چنگه یا دندانه بیشتر است و توانایی جابجایی خاک بیشتری را دارند. همانند دیسک و چنگه تعیین دقیق عمق کاشت بذر با کولتیواتورها نیز امکان پذیر نمی‌باشد. کولتیواتورها خاک را زیر و رو نمی‌کنند و امکان عمیق کاشتن بذر توسط آنها وجود ندارد. بنابراین، با کمک کولتیواتور می‌توان بذرهای درشت مانند لوبیا، نخود، باقلا و ... را به آسانی زیر خاک نمود و امکان سبز شدن بذرها در این شرایط نسبت به بذرهای ریز بیشتر می‌باشد. بذرهای با اندازه متوسط مانند گندم، جو، چاودار و یولاف نیز به راحتی توسط کولتیواتور زیر خاک برده می‌شوند و در صورت تهیه بستر مناسب و آبیاری، سبز شدن آنها با مشکل مواجه نمی‌شود.

### ارزشیابی مرحله ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	انتخاب ماشین‌های مورد نیاز برای زیر خاک کردن بذر	دیسک، کولتیواتور، هرس دندانه‌ای، محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از سطح انتظار	ماشین مناسب زیر خاک کردن بذر را با توجه به شرایط خاک و نوع گیاه انتخاب کند. اجزاء مختلف آن را معرفی و کاربرد هریک از آنها را تعیین می‌کند. علت انتخاب ماشین زیر خاک کننده را تجزیه و تحلیل می‌کند.	۳
			در سطح انتظار	ماشین مناسب زیر خاک کردن بذر را با توجه به شرایط خاک و نوع گیاه انتخاب کند. اجزاء و کاربرد قسمت‌های مختلف آن را تعیین می‌کند.	۲
			پایین‌تر از سطح انتظار	عدم انتخاب درست ماشین زیر خاک کردن بذر	۱



## زیر خاک کردن بذر با دیسک

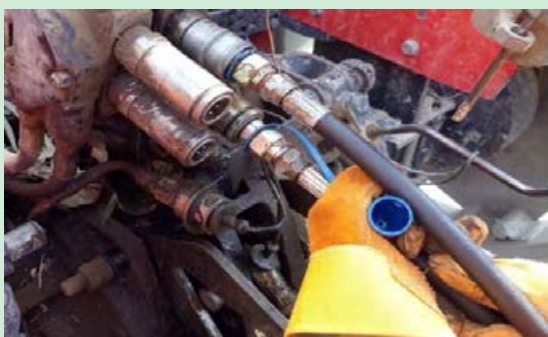
- ۱- دیسک را به تراکتور متصل نمایید.
- ۲- اقدامات لازم برای سرویس و آماده به کار کردن دیسک را انجام دهید.
- ۳- تنظیمات (تراز، زاویه محور بشقاب‌ها نسبت به جهت پیشروی، تنظیم عمق) را انجام دهید.

■ در دیسک‌های سوار تراز عرضی و طولی و در دیسک‌های کششی تراز طولی انجام می‌شود.

■ دقت و نظم در زیر خاک کردن بذر با دیسک اهمیت بیشتری نسبت به دیسک زدن برای نرم کردن خاک دارد. علت را در گزارشی به هنرآموز خود ارائه نمایید.

■ عمق و زاویه محور بشقاب‌ها برای زیر خاک کردن بذر در حداقل ممکن تنظیم می‌شود.

■ هنگام چرخش در ابتدا و انتهای مزرعه می‌بایست عمق کار دیسک را توسط بازوهای هیدرولیکی کم کرد یا دیسک را کاملاً از زمین بلند کرد.



شکل ۱۱- اتصال دیسک کششی هیدرولیکی

- ۴- پس از تنظیمات و قطعه بندی زمین اقدام به دیسک زدن کنید.
- ۵- پس از پایان عملیات زیر خاک کردن، ابتدا و انتهای مزرعه را به صورت عمود بر جهت قبلی دیسک بزنید.



شکل ۱۲- فاصله خطوط رفت و برگشت هنگام دیسک زدن

در صورت نشت روغن از جک یا شیلنگ‌های هیدرولیک سریعاً رفع عیب شود و اگر در مزرعه عملیات سرویس و گریس کاری انجام می‌شود از ریختن روغن گریس در سطح خاک پرهیز نمایید.

نکات زیست محیطی



### زیر خاک کردن بذر با هرس دندانهای

با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی و راهنمایی هنرآموز خود اقدام به زیر خاک کردن بذر با هرس دندانهای نمایید. پس از پایان کار با پایش مزرعه معایب و محاسن این دستگاه را نسبت به دیسک در گزارشی ارائه نمایید.

فعالیت



### زیر خاک کردن بذر با کولتیواتور

با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی و راهنمایی هنرآموز خود اقدام به زیر خاک کردن بذر با کولتیواتور نمایید. پس از پایان کار با پایش مزرعه معایب و محاسن این دستگاه را نسبت به دیسک و هرس دندانهای در گزارشی ارائه نمایید.

فعالیت



## ارزشیابی مرحله ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	انجام عملیات زیر خاک کردن بذر	دیسک، کولتیواتور، هرس دندانهای، زمین زراعی	بالاتر از سطح انتظار	ماشین زیر خاک کننده بذر را به تراکتور متصل می‌کند. تنظیمات لازم را انجام می‌دهد. عملیات زیر خاک کردن بذر را در مزرعه انجام می‌دهد. رفع عیب دستگاه را انجام می‌دهد.	۳
			در سطح انتظار	ماشین زیر خاک کننده بذر را به تراکتور متصل می‌کند. تنظیمات لازم را انجام می‌دهد. عملیات زیر خاک کردن بذر را در مزرعه انجام می‌دهد.	۲
			پایین‌تر از سطح انتظار	عدم تنظیم ماشین زیر خاک کننده بذر	۱

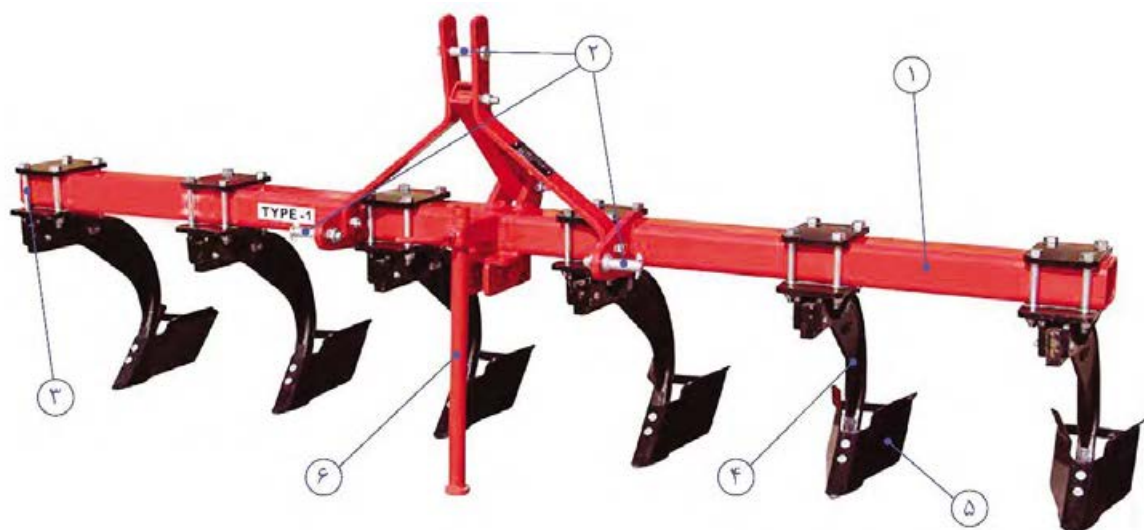
## عملیات پس از زیر خاک کردن بذر

### شیار ساز (فاروئر):

در زمین‌های بدون بقایای محصول قبلی یا شاخه و برگ علف‌های هرز جهت ایجاد جوی و پشته برای سهولت در آبیاری می‌توان از شیار ساز استفاده کرد. در برخی از مناطق در سیستم کشت آبی بعد از زیر خاک کردن بذر توسط شیارساز اقدام به شیارکشی می‌نمایند.



استفاده از شیارکش در مزارعی که حجم زیادی از بقایای محصول قبلی یا علف هرز وجود دارد باعث چسبیدن و جمع شدن شاخ و برگ به بیلچه‌های شیار کش شده و سبب ناهموار شدن زمین می‌شود.



شکل ۱۳- ساختمان شیارکش

در شکل ۱۳ نام هر یک از اجزاء مشخص شده را بنویسید.

- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| .....-۳ | .....-۲ | .....-۱ |
| .....-۶ | .....-۵ | .....-۴ |

آیا تنظیمات شیارساز در خاک‌های سبک و سنگین یکسان است؟ درباره چگونگی تنظیم شیار ساز در این خاک‌ها گفت‌وگو کرده و در کلاس ارائه نمایید.

گفت‌وگو  
کنید



### ایجاد شیار با شیار ساز

- ۱- شیار ساز را به تراکتور متصل کنید.
- ۲- اقدامات لازم برای سرویس و آماده به کار کردن شیار ساز را انجام دهید.
- ۳- انواع تنظیمات را انجام دهید.

فعالیت







شکل ۱۴- تراز طولی شیارک

۴- پس از تنظیمات و قطعه بندی عملیات ایجاد شیار را در مزرعه انجام دهید (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- ایجاد شیار با شیارکش

۵- پس از پایان عملیات شیار ساز را سرویس و به مسئول مربوطه تحویل دهید.



## - مرز کشی



پس از زیر خاک کردن بذر قطعه بندی زمین برای آبیاری یکنواخت از اهمیت خاصی برخوردار است. در اولین آبیاری آب بایستی با سرعت ملایم و به صورت یکنواخت در سرتاسر مزرعه توزیع گردد تا باعث جابجایی بذور و شستشوی خاک نشود. در آبیاری کرتی قطعات توسط مرز از همدیگر جدا می شوند. طول قطعات برای آبیاری بر حسب بافت خاک و شیب زمین متفاوت است.

شکل ۱۶- ایجاد مرز با مرز کش

به صورت گروهی دلیل هریک از موارد زیر را بحث کنید سپس به ترتیبی که هنرآموز تعیین می کند توسط نماینده گروه در کلاس بیان نمایید.

گفت و گو کنید



- عرض مرزها حتی الامکان ضریبی از عرض ماشین برداشت باشد. چرا؟
- هر چه بافت خاک سبک تر و شیب زمین بیشتر باشد طول کرت ها را کمتر در نظر می گیرند. چرا؟
- هر چه شدت جریان ورودی آب در ردیف ها زیادت باشد طول کرت ها را می توان بیشتر در نظر گرفت. چرا؟
- اگر شیب مزرعه زیاد باشد مقدار آب ورودی قطعات باید کم باشد و اگر شیب مزرعه کم باشد مقدار آب ورودی را باید زیادت در نظر گرفت. چرا؟



شکل ۱۷- قطعه بندی یا کرت بندی زمین برای انجام آبیاری یکنواخت



## مرزکشی مزرعه

- آماده به کار شوید.
- تراکتور و تجهیزات لازم را تحویل بگیرید.
- مرزکش را به تراکتور متصل کنید.
- پس از بازدید اولیه و تنظیمات اولیه تراکتور و مرزکش را به زمین مورد نظر انتقال دهید.
- با متر و یا قدم شماری با در نظر گرفتن شیب، بافت خاک، میزان آب آبیاری و... با علامت گذاری حد و حدود کرت‌ها را مشخص کنید.
- پس از تأیید نقاط علامت گذاری شده توسط هنرآموز و اصلاحات احتمالی اقدام به مرز بندی نمایید.
- در پایان کار پس از سرویس تراکتور و تجهیزات تحویل گرفته را تحویل دهید.

در صورتی که هنگام انجام کار با تراکتور یا تجهیزات با صداهای مشکوک مبنی بر عدم سلامتی دستگاه برخورد کردید حتماً هنرآموز و مسئولین مربوطه را مطلع کنید.



## ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	عملیات پس از زیر خاک کردن بذر	شیارکش، مرزکش، زمین زراعی	بالاتر از سطح انتظار	سطح زمین را متناسب با روش آبیاری با وسایلی مانند شیارکش یا مرزکش فرم‌دهی می‌کند. علت استفاده از هر دستگاه را تجزیه و تحلیل می‌کند.	۳
			در سطح انتظار	سطح زمین را متناسب با روش آبیاری با وسایلی مانند شیارکش یا مرزکش فرم‌دهی می‌کند	۲
			پایین‌تر از سطح انتظار	عدم فرم‌دهی درست سطح زمین	۱

## ارزشیابی شایستگی زیر خاک کردن بذر

### شرح کار:

۱- انتخاب ماشین زیر خاک کننده بذر ۲- اتصال ماشین زیر خاک کننده بذر به تراکتور ۳- آماده به کار کردن ماشین زیر خاک کننده بذر ۴- عملیات زیر خاک کردن بذر ۵- عملیات ضروری پس از زیر خاک کردن بذر

### استاندارد عملکرد:

در شرایط مناسب آب و هوایی با استفاده از وسایلی مانند دیسک، کولتیواتور، هرس دندان‌ای، پس از اتصال به تراکتور و تنظیم، بذر را در اراضی بذرپاشی شده، زیر خاک نماید.

### شاخص‌ها:

۱- معرفی قسمت‌های مختلف ماشین زیر خاک کننده بذر - تعیین ویژگی ماشین‌های مختلف زیر خاک کننده بذر  
۲- متصل کردن ماشین زیر خاک کننده بذر به تراکتور - تنظیم تراز طولی، عرض و تعادلی دستگاه ۳- بازرسی سلامت و سرویس دستگاه ۴- هدایت تراکتور به داخل زمین - تنظیم عمق - اجرای زیر خاک کردن بذر - پایش تنظیمات هنگام انجام عملیات ۵- انتخاب مرز کش یا شیارکش با توجه به نوع آبیاری و شرایط

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: شرایط جوی بدون نزولات و بدون وزش باد - زمین بذر پاشی شده حداقل ۲۰۰۰ متر  
ابزار و تجهیزات: تراکتور - دیسک، کولتیواتور، هرس دندان‌ای، شیارکش، مرکزکش - جعبه ابزار مکانیک عمومی، متر، دفترچه راهنمای تراکتور و سایر ماشین‌های دنباله‌بند، مواد و ملزومات مصرفی در سرویس

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب ماشین‌های مورد نیاز برای زیر خاک کردن بذر	۱	
۲	انجام عملیات زیر خاک کردن بذر	۲	
۳	عملیات پس از زیر خاک کردن بذر	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

## واحد یادگیری ۳

### ایجاد نهرها

#### آیا می‌دانید که

- نهرهای اصلی و فرعی به چه منظور ایجاد می‌شوند؟
- شیب زمین در منطقه شما چگونه تعیین می‌شود؟
- از چه وسیله یا وسایلی در منطقه شما برای ایجاد نهرها استفاده می‌شود؟

انتقال آب از منبع آب به کنار مزرعه نقش مهمی در مقدار آب رسیده شده سطح مزرعه دارد. ایجاد نهرهای مناسب شامل روش ایجاد نهر، وسایل مورد استفاده، شکل دهی به نهرها و پوشش داخلی نهر در بازدهی انتقال آب به مزرعه نقش مهمی دارد. توزیع آب درون مزرعه نیز به کمک وسایل مناسب انجام می‌شود. ایجاد نهرهای فرعی با توجه به شیب زمین زراعی و رساندن آب به جویچه‌ها، بازدهی توزیع آب در مزرعه را افزایش می‌دهد.

#### استاندارد عملکرد

در یک روز کاری ماشین مناسب را برای ایجاد نهر اصلی و فرعی انتخاب نمایید، اتصالات سه نقطه را بررسی و نهرکن را به تراکتور متصل نمایید و با اعمال تنظیمات لازم نهرهای اصلی، فرعی و زهکش (آب مازاد) را با عمق و عرض مشخص ایجاد کند.

## ایجاد جوی‌های آبیاری در مزرعه

یکی از عملیات ضروری در تولید محصولات زراعی البته از نوع آبی، انجام آبیاری مزرعه با نظم و برنامه تدوین شده توسط کارشناسان مجرب یا کشاورزان خبره می‌باشد.

آبیاری به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد. در یک تقسیم‌بندی کلی، می‌توان انواع روش‌های آبیاری را به دو گروه بزرگ ثقلی و تحت فشار تقسیم کرد. روش تحت فشار که خود شامل آبیاری قطره‌ای و بارانی می‌باشد که در سال آینده ارائه خواهد شد. در این درس آبیاری به روش‌های ثقلی مورد نظر می‌باشد.

آبیاری ثقلی هرچند دارای انواع غرقابی، حوضچه‌ای، جوی پشته‌ای و نشتی می‌باشد، اما همه این انواع از یک نظر شبیه به هم یا مشابه می‌باشند. در تمام انواع، جوی‌هایی برای رساندن آب و جوی‌هایی برای خارج کردن آب مازاد احتمالی، مورد نیاز می‌باشد.

احداث انهار یا ایجاد جوی‌ها، در سطح کوچک به وسیله بیل انجام می‌شود. در سطح‌های بزرگ این امر توسط ماشین دنباله‌بندی به نام نهرکن، انجام می‌شود.

### عوامل مؤثر در تعیین محل ایجاد جوی‌های آبیاری:

جوی آبیاری در هربخش از مزرعه در محلی باید ایجاد شود که امکان توزیع آب در تمام نقاط آن به راحتی ممکن گردد. لذا، جوی‌های آبیاری در بالاترین سمت یا ضلع آن بخش از مزرعه ایجاد می‌گردد. از سوی دیگر، جوی‌های آب مازاد مزرعه باید در محلی ایجاد گردد که تمامی آب مازاد سطحی از طریق آن، از مزرعه خارج گردد.

بر این اساس مهم‌ترین عوامل مؤثر در تعیین محل جوی‌ها و تعداد یا فواصل آنها از یکدیگر، عبارتند از:

۱- جهت شیب زمین

۲- میزان شیب زمین

۳- بافت خاک یا نفوذپذیری خاک

در آبیاری سطحی (ثقلی)، نهر در قسمت بالای زمین و عمود بر شیب کرت ایجاد می‌کنند. جوی مازاد آبیاری

در قسمت پایین زمین و عمود بر شیب کرت ایجاد و به نهر پایین دست هدایت می‌کنند. در شیب ملایم و نفوذپذیری کم، برای مجموعه کرت‌های طویل قرار گرفته در کنار هم، یک جوی در نظر می‌گیرند. اما در زمین‌های با شیب طولی زیاد، ضمن آن که طول کرت را کم یا کوتاه می‌گیرند، بین کرت‌های طولی با احداث گذرگاه کوچک (بندی) واستوار کردن آن با کاه و کلش، راه‌آبه قرار می‌دهند. در نتیجه چند کرت قرار گرفته در طول هم، از یک جوی، آبیاری می‌شوند.



شکل ۱۸- ایجاد نهر



## آراستن سطح مزرعه

نوع دیگری از آبیاری ثقلی، به صورت جوی و پشته‌ای است. این روش به عبارتی حد میانه بین روش غرقابی و نشتی می‌باشد. در این روش جوی‌های کشت را به عرض، طول و فواصل مختلف بر حسب عوامل مؤثر ایجاد می‌کنند سپس جوی آبیاری را در بالا دست زمین یا بالاترین ضلع و عمود بر شیب زمین و راستای جوی‌های کشت ایجاد می‌کنند (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- آبیاری ثقلی به صورت جو و پشته با استفاده از سیفون و لوله هیدروفلوم

طول، عمق و عرض جوی یا فاصله بین جوی‌های به چه عواملی بستگی دارد؟ یافته‌های خود را با منابع معتبر مقایسه کنید.

بیندیشید



وقتی شیب طولی تند باشد، طول جوی‌های کشت را کوتاه می‌گیرند یا این که آن را عمود بر شیب به صورت مارپیچی ایجاد می‌کنند. در مقطعی از طول جوی‌های کشت، موانع یا میان بندهایی ایجاد کرده و با کاه و کلش استوار می‌کنند. میان بندها ضمن تنظیم ارتفاع آب در جوی‌های کشت، از جریان تند آب و فرسایش خاک جلوگیری می‌کنند.

روش جوی پشته‌ای در منطقه شما در چه شرایطی، به چه شکل و مشخصاتی (طول، عرض، عمق) ایجاد می‌شود؟

پژوهش



در نوع دیگری از آبیاری ثقلی که امروزه رواج بیشتری دارد، آبیاری نشتی است. سطح زمین در این روش غرق در آب نمی‌شود بلکه آب در جویچه‌های کوچکی به نام شیار به آهستگی و به مدت طولانی تری نسبت به دو روش دیگر، جریان می‌یابد. به این ترتیب آب در عمق و اطراف جویچه (پشته)، نفوذ و نشت می‌نماید.



روش نشتی نسبت به روش غرقابی چه معایب و محاسنی دارد؟ برای نظر خود شرایط مختلف را فرضی در نظر بگیرید.



آیا مقدار و مدت آب در اختیار زارع تأثیری در انتخاب روش دارد؟ چگونه؟

در این روش نیز، پس از ایجاد شیارها در امتداد شیب، جوی آبیاری در بالا دست مزرعه و عمود بر شیب طولی، ایجاد می‌شود. ایجاد جوی زهکشی سطحی در این روش ضروری می‌باشد. جوی زهکشی در پایین دست مزرعه ایجاد می‌گردد. زه آب جاری در جوی زهکشی به اراضی پایین دست یا به خارج از مزرعه هدایت می‌شود. در طول جوی آبیاری و نیز جوی زهکشی میان بندهایی برای تنظیم جریان آب ایجاد و با کاه و کلش استوار می‌گردد.

### ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	تعیین محل ایجاد نهرها	متر (۳۰-۵۰ متری)، ژالن	بالاتر از سطح انتظار	میزان شیب، جهت شیب، بافت خاک به روش لمسی و میزان آب آبیاری را تعیین کرده و با استدلال رابطه این عوامل محل ایجاد نه‌رهای اصلی و فرعی را تعیین می‌کند.	۳
			در سطح انتظار	با مشخص کردن جهت شیب محل ایجاد نه‌رهای اصلی و فرعی را تعیین می‌کند.	۲
			پایین‌تر از سطح انتظار	عدم فرم تعیین محل ایجاد نه‌رها	۱

**نهرکن:** آن‌گونه که در کتاب عملیات خاک‌ورزی آموختید، دستگاهی است، شبیه دو خیش گاواهن برگردان‌دار (چپ ریز و راست‌ریز) است که از قسمت پشت، به هم متصل شده باشند اما از نظر اندازه از خیش گاواهن برگردان‌دار بزرگ‌تر است. در هنگام کار نوک خیش‌ها در زمین نفوذ کرده و خاک را به دو طرف می‌ریزد و در پشت نهرکن شیار عمیقی ایجاد می‌شود.

## انواع نه‌رکن:

نه‌رکن‌ها از نظر اندازه در ابعاد و اندازه‌های مختلف ساخته می‌شوند، اما برخی دارای عرض ثابت و تعدادی از آنها با عرض متغیر می‌باشند. در نوع متغیر قسمت پیشانی به صورت لولایی بوده و می‌توان فاصله صفحه برگردان‌ها را کم یا زیاد کرد. از لحاظ اتصال به تراکتور و تنظیم عمق به دو نوع کششی و سوار تقسیم می‌شود، که در کشور ما عموماً از نوع سوار استفاده می‌شود.



شکل ۲۰- انواع نه‌رکن سوار: ثابت - قابل تنظیم - کناری

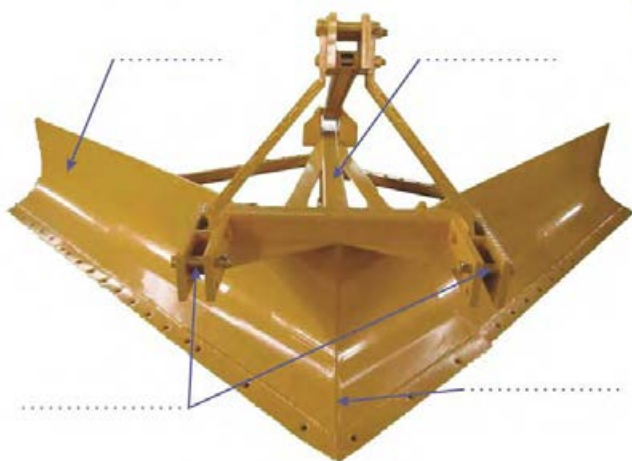
## آشنایی با ساختمان نه‌رکن:

یک نه‌رکن به طور معمول از اجزای زیر تشکیل شده است:

- ۱- شاسی
- ۲- نقاط اتصال به تراکتور
- ۳- صفحه برگردان‌ها
- ۴- تیغه

## کامل کنید:

نام هر یک از اجزاء را در شکل ۲۱ را در محل مشخص شده بنویسید.



شکل ۲۱- ساختمان نه‌رکن

## اتصال نه‌رکن به تراکتور و انجام تنظیمات اولیه:

چنانچه پیش‌تر آموختید اغلب نه‌رکن‌های رایج در کشور از نوع سوار می‌باشد. بر این اساس به‌صورت اتصال سه نقطه به تراکتور نصب می‌گردد. نه‌رکن پس از اتصال تنظیم می‌گردد که به آن تنظیم اولیه می‌گویند.

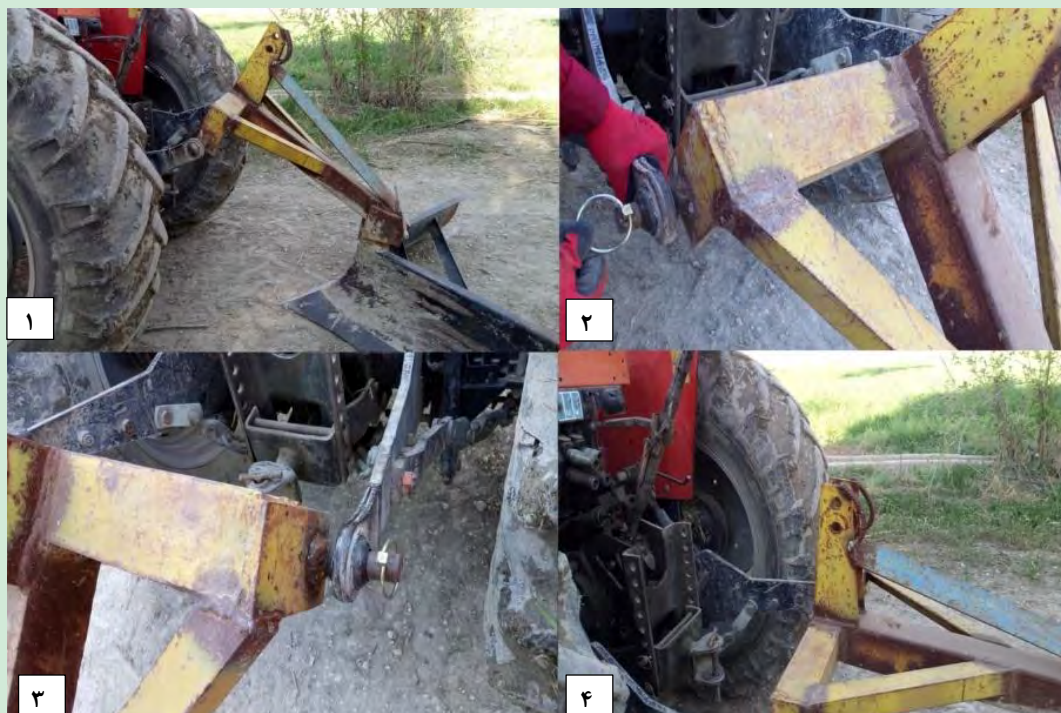


### اتصال نهركن به تراكتور و انجام تنظيم هاي اوليه

ابزار، وسايل و مواد مورد نياز: نهركن، تراكتور، لباس مناسب كار، تجهيزات ايمني فردي، آچار و ابزار ميكانيك عمومي، پين.

#### مراحل انجام كار:

جهت اتصال نهركن به تراكتور با حداقل سرعت با دنده عقب تراكتور را به نهركن نزديك كرده ابتدا بازوي سمت چپ، سپس بازوي سمت راست را متصل كنيد.



شكل ۲۲- روش اتصال نهركن به تراكتور

مطابق قسمت شماره ۱ از شكل ۲۲ به دليل فاصله زياد دكل نهركن (محل نصب بازوي وسط) تا بازوي وسط پس از اتصال دو بازوي تحتاني اهم كنترل وضعيت باوزنها را تا آخر پايين برده و به آرامي تراكتور را به جلو هدايت كرده تا فاصله دكل تا بازوي وسط كم شود. (قسمت شماره ۴) سپس طبق شكل ۲۲ بازوي وسط را در جاي خود قرار دهيد.





شکل ۲۳- اتصال بازوی وسط تراکتور به نه‌رکن

پس از اتصال نه‌رکن زنجیرهای مه‌ار دو بازوی تحتانی را مطابق شکل زیر به اندازه کافی سفت کنید.



شکل ۲۴- زنجیر مه‌ار. برای تنظیم تعادلی



شکل ۲۵- تنظیم تراز عرضی نه‌رکن



## ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	اتصال نه‌رکن به تراکتور و انجام تنظیمات اولیه	تراکتور، نه‌رکن، پین‌های اتصال	بالاتر از سطح انتظار	نه‌رکن را متناسب با اندازه نه‌ر و قدرت تراکتور انتخاب و نه‌رکن را به تراکتور متصل می‌کند، تنظیمات طولی، عرضی و تعادلی را انجام می‌دهد.	۳
			در سطح انتظار	نه‌رکن را به تراکتور متصل می‌کند، تنظیمات طولی، عرضی و تعادلی را انجام می‌دهد.	۲
			پایین‌تر از سطح انتظار	عدم اتصال یا تنظیمات اولیه نه‌رکن	۱

## نه‌رکنی یا ایجاد جوی

پس از آماده کردن نه‌رکن، اتصال و تنظیم، با در نظر گرفتن سایر شرایط اقدام به ایجاد نه‌ر می‌گردد. این عملیات بایستی بلافاصله پس از کاشت بذر یا پس از فرم دهی زمین صورت گیرد. نه‌ر آبیاری برحسب مقدار آب، عرض زمین، نوع خاک، فاصله منبع تا مقصد، سایر استفاده کنندگان از جوی یا حق آبه داران، ممکن است بصورت جوی اصلی، فرعی و فرعی درجه یک و دو ایجاد گردد. در این درس به نه‌رهای انتقال آب از منبع تا مزرعه که ممکن است بصورت لوله یا کانال‌های سیمانی و غیره باشد، نمی‌پردازیم بلکه صرفاً به انهار آبیاری سطح مزرعه پرداخته می‌شود.

در منطقه شما چند نوع جوی در هر مزرعه وجود دارد. نقش یا عملکرد هر یک چیست؟

پژوهش





شکل ۲۶- ایجاد نه‌رهای اصلی و فرعی

### ایجاد نه‌رهای اصلی و فرعی برای آبیاری

ابزار، وسایل و مواد مورد نیاز: تراکتور حامل نه‌رکن، امکانات ضروری برای یادداشت برداری تهیه عکس یا فیلم، دستمال نظیف، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، زمین آماده نه‌رک‌نی

#### مراحل انجام کار:

- ۱- آماده به کار شوید سپس با هماهنگی هنرآموز خود تراکتور و نه‌ر کن را از سرپرست بخش تحویل بگیرید.
- ۲- نه‌رکن را به تراکتور متصل کنید.
- ۳- بازدیدهای لازم و تنظیمات اولیه را انجام دهید.
- ۴- پس از انتقال تراکتور به مزرعه تراکتور را خاموش کرده محل احداث نه‌ر ها را با توجه به بررسی شرایط انتخاب و علامتگذاری نمایید.
- ۵- تراکتور را به نقاط تعیین شده در مزرعه برای ایجاد نه‌ر هدایت کنید.
- ۶- عمق کار نه‌رکن را با توجه به میزان آب انتقالی تنظیم کنید.
- ۷- تنظیم عمق با استفاده از اهرم هیدرولیک و بازوی وسط انجام می‌شود.
- ۸- تنظیم عرض جوی با تغییر فاصله خاک برگردان و بازوی وسط انجام می‌شود.
- ۹- ابتدا نه‌ر اصلی را با توجه به شرایط در کنار یا وسط مزرعه احداث نمایید.
- ۱۰- با توجه به علامت‌های مشخص شده نه‌رهای فرعی را ایجاد کنید.
- ۱۱- نه‌ر جمع‌آوری آب‌های مازاد (پساب) را در پایین دست زمین ایجاد نمایید.
- ۱۲- در پایان کار پس از تمیز کردن نه‌رکن ماشین‌ها و تجهیزات را به سرپرست بخش تحویل دهید.
- ۱۳- گزارش کار را آماده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## انجام عملیات پس از نهرکشی

به مجموعه عملیاتی که پس ایجاد نهر و قبل از جاری کردن آب در نهر انجام می‌شود، گفته می‌شود. در این مرحله ابتدا با بیل اشکالات جزئی در شکل یا فرم جوی ایجاد شده را برطرف نمود. این اشکالات ممکن است مربوط به راستای جوی، غیریکنواختی در عمق یا نامرتب بودن یال‌ها یا پشته‌های دو طرف جوی باشد. گاهی تقویت پشته‌ها برای مهار آب‌های پر حجم، ضروری می‌گردد.

ساختن بندها و میان بندها برای مهار جریان آب در داخل جوی و هدایت آب به خارج آن، در نقاط مختلف واقع در طول جوی از دیگر عملیات ضروری می‌باشد. کسب مهارت و انجام دقیق این فعالیت نقش مهمی در مهار آب و توزیع متوازن آن دارد.

### فعالیت



#### مرتب نمودن جوی تازه ساخته شده و ایجاد بندها و میان بندها (گوشه بندی یا پته بندی)

**ابزار، وسایل و مواد مورد نیاز:** بیل، جعبه کمک‌های اولیه، لباس مناسب کار، تجهیزات ایمنی فردی، جوی تازه ایجاد شده، کاه و کلش، شمشه و تراز.

#### مراحل انجام کار:

با توجه به شرایط و برنامه ریزی قبلی، علاوه بر برطرف کردن اشکالات نهرها بندها و میانبندها برای مهار جریان آب ایجاد نمایید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	ایجاد نهرهای آبیاری و زهکشی	نهرکن متصل به تراکتور، بیل، زمین آماده نهرکشی، کاه و کلش، شمشه، تراز	بالاتر از سطح انتظار	نهرهای اصلی، فرعی و زهکش را در محل‌های تعیین شده ایجاد کرده با تنظیم نهر کن هنگام کار نهر ایجاد شده را با عرض و عمق مشخصی و در راستای مستقیم ایجاد می‌کند. ایجاد بندها و میان بندها	۳
			در سطح انتظار	نهرهای اصلی، فرعی و زهکش را در محل‌های تعیین شده در راستای مستقیم ایجاد می‌کند.	۲
			پایین تر از حد انتظار	عدم ایجاد نهرهای اصلی، فرعی یا زهکش	۱

## ارزشیابی شایستگی ایجاد نهرها

## شرح کار:

۱- تعیین محل ایجاد نهادهای اصلی، فرعی و زهکش ۲- اتصال نههرکن به تراکتور ۳- تنظیمات اولیه نههرکن ۴- ایجاد نهادهای اصلی، فرعی و زهکش ۵- عملیات پس از نههرکشی

## استاندارد عملکرد:

نههرکن مناسب را برای ایجاد نههر اصلی و فرعی انتخاب نماید، اتصالات سه نقطه را بررسی و به تراکتور متصل نماید و با اعمال تنظیمات لازم نهادهای اصلی، فرعی و زهکش (آب مازاد) را با عمق و عرض مشخص ایجاد کند.

## شاخص ها:

۱- تعیین بافت خاک را به روش لمسی - تعیین شیب زمین - تعیین جهت شیب - تعیین روش آبیاری ۲- متصل شدن نههرکن به تراکتور ۳- تراز عرضی - تراز طولی - تراز تعادلی نههرکن ۴- تنظیم عمق نههرکن - تنظیم عرض نههرکن - ایجاد نههر مستقیم (بدون موج و پیچ خوردگی) ۵- ترمیم و رفع اشکال نهادهای ایجاد شده - ایجاد بندها و میان بندها (گوشه بندی یا پته بندی)

## شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: زمین زراعی آماده نههرکشی - آب و هوای بدون بارندگی - رطوبت زمین در حدگاورو  
ابزار و تجهیزات: تراکتور - نههرکن - بیل - تراز - شمشه

## معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین محل ایجاد نهرها	۱	
۲	اتصال نههرکن به تراکتور و انجام تنظیمات اولیه	۲	
۳	ایجاد نهادهای آبیاری و زهکشی	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
میانگین نمرات			*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

