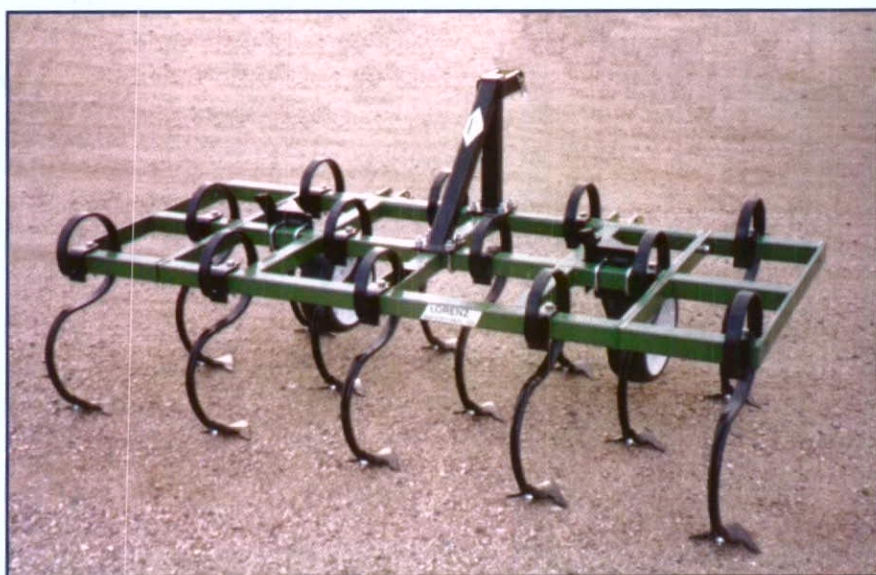


سازمان جهاد کشاورزی فارس  
مدیریت ترویج و مشارکت مردمی



نشریه آموزشی ترویجی

# آشنایی با کولتیواتورها و کاربرد آنها



نویسنده : محمد علی به آئین

۱۳۸۶

به نام خدا

## آشنایی با کولتیواتورها و کاربرد آنها

نویسنده :

محمد علی به آئین

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

کارشناسان ترویجی :

مهندس حبیب ا... شریفی - مهندس عبدالحسین انصاری فرد

مهندس حمیدرضا ابراهیمی - مهندس جمال جعفری

ناظر فنی: مهدی ساجدی

شماره ثبت دفتر سازمان جهاد کشاورزی فارس: ۲۳ / ۱۰ / ۱۳۸۶ - ۹ / ۱۵۷۱۹۰

توزیع رایگان در سراسر کشور

از انتشارات مدیریت ترویج و مشارکت مردمی جهاد کشاورزی فارس

۱۳۸۶

## مخاطبان :

کشاورزان، مروجان، کارشناسان ناظر نظام مهندسی و کلیه کسانی  
که در بخش کشاورزی فعالیت دارند.

## فهرست:

۶.....	چکیده
۷.....	مقدمه
۸.....	تعریف وجین
۸.....	زمان و اجرای عملیات وجین
۸.....	نتایج حاصل از وجین علف های هرز
۹.....	تقسیم بندی کولتیواتورها
۱۰.....	انواع کولتیواتورهای رایج در مزارع
۱۰.....	کولتیواتور شاخه ای
۱۱.....	قسمت های مختلف شاخه
۱۳.....	ضمائم
۱۴.....	تنظیمات کولتیواتورهای شاخه ای
۱۶.....	وجین کن دوار
۱۷.....	کولتیواتور غلتان
۱۸.....	ساختمان کولتیواتور غلتان
۱۹.....	کولتیواتور هلالی
۲۰.....	تنظیمات عمومی و شرایط کار با کولتیواتورها
۲۲.....	منابع



### **چکیده:**

با توجه به خساراتی که علف‌های هرز به زمین‌های کشاورزی وارد کرده و موجب کاهش محصول می‌شوند لازم است که با آنها مبارزه شود. کنترل علف‌های هرز به دو صورت مکانیکی با انواع کولتیواتورها و شیمیایی با مصرف سموم به وسیله سمپاش‌ها انجام می‌شود.

کنترل مکانیکی علف‌های هرز با توجه به مسایل زیست محیطی و همچنین سله شکنی خاک مورد توجه قرار گرفته است. از این رو از انواع کولتیواتورها شامل کولتیواتور شاخه ای، دوار، غلتان و هلالی در مزارع استفاده می‌شود.

به منظور استفاده موثر از این ادوات، تنظیمات دستگاه شامل تنظیم عمق کار، تنظیم سرعت کار و نیز تنظیم فاصله چرخ‌های تراکتور و شرایط مزرعه از نظر رطوبت خاک باید مورد توجه قرار گیرد.

## ۱- مقدمه:

علف‌های هرز در هر دوره زراعی خسارات سنگینی به زمین‌های کشاورزی وارد می‌کنند. مهمترین این خسارات عبارت است از:

- کاهش محصولات زراعی تا میزان صددرصد

- افت کیفیت محصول

- اشغال زمین زراعی به وسیله علف هرز

- ایجاد پناهگاه و شرایط مناسب برای آفات زراعی و در نتیجه وارد آمدن خسارت به محصول

بنابراین مبارزه با علف‌های هرز و از بین بردن آنها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در بین روشهای مختلف مبارزه مکانیکی و شیمیایی، کنترل مکانیکی علف‌های هرز به علت عدم خسارت‌های زیست محیطی ناشی از مصرف سموم مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین در ادامه به بحث در مورد این روش با استفاده از کولتیواتورهای رایج پرداخته می‌شود.

وجین و سله شکنی به آن دسته از عملیات گفته می‌شود که پس از بذرکاری انجام می‌گیرد. کولتیواتور ماشینی است که معمولاً برای عملیات وجین و سله شکنی زراعت گیاهان ردیفی طراحی شده است. این وسیله می‌تواند به همراه استفاده از سموم مختلف در کنترل علف‌های هرز مورد استفاده قرار گیرد.

## ۲- تعریف وجین:

از بین بردن علف های هرز به روش مکانیکی را وجین گویند.

## ۳- زمان و اجرای عملیات وجین:

به منظور اینکه عملیات وجین نتیجه مطلوب را داشته باشد بهتر است که این عملیات در زمان مشخصی صورت پذیرد.

این زمان در طول دوره زراعی عبارت است از:

۳-۱- در ابتدای آماده سازی بستر کاشت

۳-۲- پس از کاشت و قبل از سرزدن گیاه اصلی از خاک

۳-۳- بلافاصله پس از رویش گیاه از خاک

۳-۴- زمانی که گیاه اصلی نسبت به سم حساس باشد. این زمان در اوایل دوره رشد علف هرز و قبل از تشکیل بذر است.

## ۴- نتایج حاصل از وجین علف های هرز:

۴-۱- جلوگیری از رقابت علف هرز با گیاه اصلی در مصرف مواد غذایی، آب و نور

۴-۲- نگهداری و حفظ رطوبت خاک

۴-۳- انجام عملیات سله شکنی همراه با دفع علف های هرز

۴-۴- افزایش تهویه خاک

۴-۵- افزایش فعالیت موجودات ذره بینی خاک

۴-۶- انجام عملیات فوق در نهایت باعث افزایش عملکرد کمی و کیفی محصول می شود.



## ۵- تقسیم بندی کولتیواتورها:

- ۵-۱- از نظر نحوه کشش به انواع سوار شونده و کششی تقسیم بندی می شوند.
- ۵-۲- از نظر ساختمانی به انواع شاخه‌ای، دوار، غلتان و هلالی تقسیم بندی می شوند
- ۵-۳- از نظر اتصال به تراکتور به انواع جلو سوار، اتصال به طرفین تراکتور و عقب سوار تقسیم بندی می شوند. بعضی از کولتیواتورها به جلو تراکتور بسته می شوند تا راننده دید بهتری از چگونگی عملیات داشته باشد. کولتیواتورهای معمول در ایران بیشتر به سه نقطه اتصال پشت تراکتور بسته می شوند.



تصویر ۱: اتصال کولتیواتور به سه نقطه اتصال پشت تراکتور



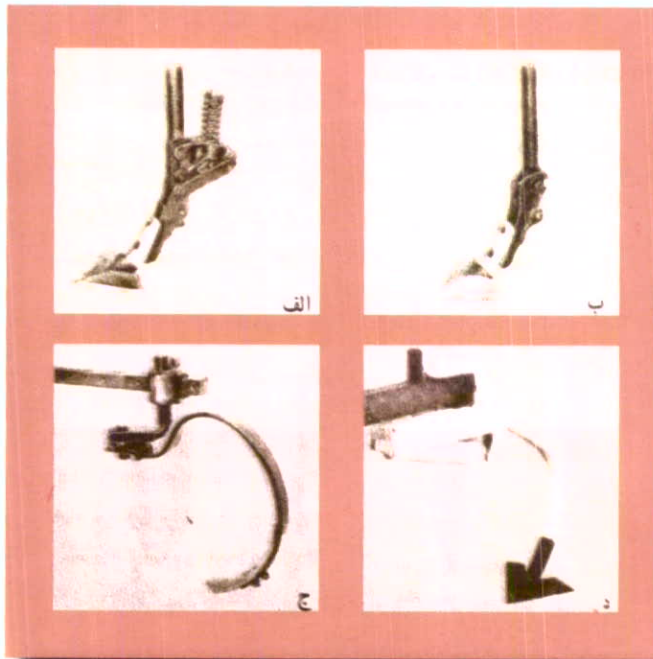
## ۶-۱ نواع کولتیواتورهای رایج در مزارع:

### ۶-۱-۱ کولتیواتور شاخه ای:

این کولتیواتورها در ابعاد و اندازه‌های مختلفی ساخته شده و از آنها در کاشت محصولات ردیفی مانند ذرت، چغندر قند، پنبه و ... استفاده می‌شود. کولتیواتورهای شاخه ای از شاسی، شاخه‌ها و برخی اتصالات الحاقی تشکیل می‌شوند که در زیر به توضیح این قسمت‌ها پرداخته می‌شوند.

– **شاسی:** قسمتی از دستگاه است که اجزای دیگر بر روی آن نصب می‌شوند. شاسی به صورت تیرک می‌باشد و شاخه‌های پنجه و اتصالات الحاقی بر روی شاسی نصب می‌شوند. این قسمت باید از نظر شکل و استحکام در حدی باشد که تحمل نیروهای وارده را داشته باشد.

– **شاخه:** عامل اصلی وجین علف‌های هرز شاخه‌های کولتیواتور می‌باشد. شاخه‌ها به وسیله پیچ و مهره به شاسی وصل می‌شود. انواع مختلفی دارند که عبارتند از: شاخه با ضامن فنری، شاخه با ضامن اصطکاکی، شاخه فنری و شاخه فنردار.

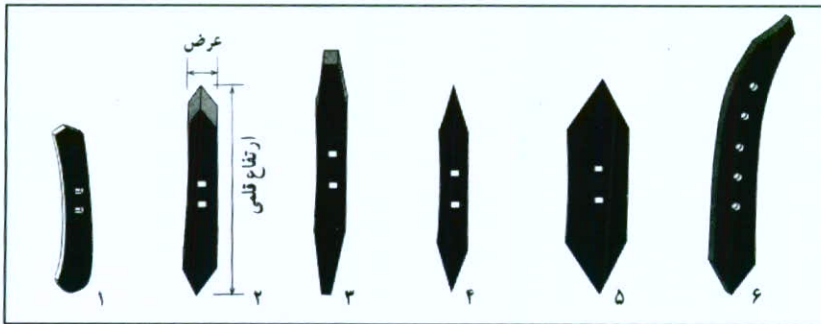


تصویر ۲:

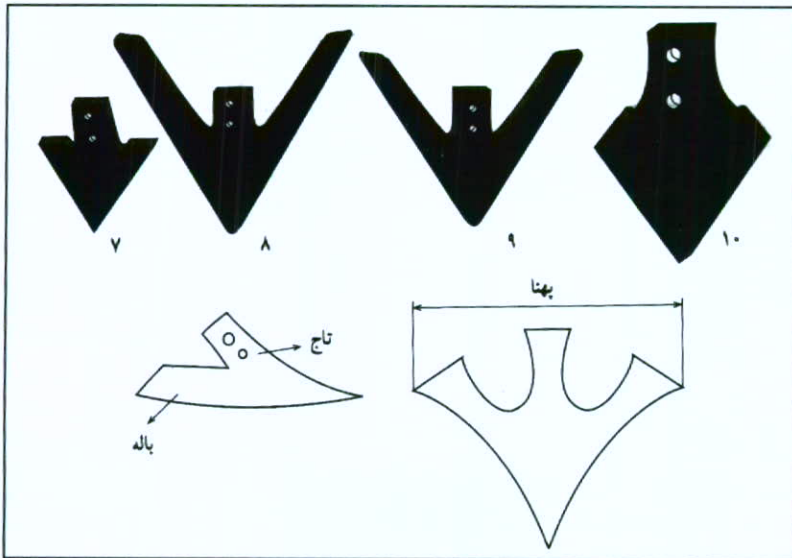
الف) شاخه با ضامن فنری      ب) شاخه با ضامن اصطکاکی      ج) شاخه فنری      د) شاخه فنردار

### ۶-۱-۱- قسمت های مختلف شاخه :

شاخه ها خود از دو قسمت بازو و تیغه تشکیل شده است. بنابراین مجموع یک بازو به همراه تیغه آن یک شاخه را تشکیل می دهد. تیغه ها شامل تیغه پنجه غازی و تیغه قلمی است که تیغه های قلمی ممکن است دو سر باشند. تیغه ها به وسیله پیچ بر روی بازو نصب می شوند.



تصویر ۳: شش نوع تیغه قلمی



تصویر ۴: چهار نوع تیغه پنجه غازی

مشخصات تیغه های قلمی و پنجه غازی در جدول های شماره ۱ و ۲ مشاهده می شود. معمولاً تیغه های پنجه غازی برای کار در عمق کم و تیغه های قلمی برای کار در عمق زیاد به کار می روند.

### جدول شماره یک - مشخصات انواع تیغه قلمی و کاربردهای آن

کاربرد	ابعاد به سانتیمتر (ارتفاع × عرض)	شماره شکل	نوع تیغه
از بین بردن علف های هرز، باز کردن بستر خاک های فشرده	۵ × ۴۰ تا ۲/۵ × ۲۷	۲ و ۱	دو سر
بریدن خاک های فشرده در شرایط خشک	۵ × ۴۵ تا ۵ × ۴۰	۳	دوسریلند
وجین علف هرز، شکافتن لایه فشرده خاک، به هم زدن زیر خاک جهت نفوذ آب	۵ × ۴۰ تا ۵ × ۳۰	۴	دندانه ای
وجین علف های هرز، به هم زدن سطح خاک و سله شکنی	۱۰ × ۳۵	۵	پهن دوسر
برگردان نمودن خاک، وجین علف های هرز تابستانه، عمق کار زیاد	۷/۵ × ۵۵	۶	پهن خمیده

### جدول شماره دو - مشخصات انواع تیغه پنجه غازی و کاربردهای آن

کاربرد	ابعاد بر حسب سانتیمتر	شماره شکل	نوع تیغه
سطح خاک را به نرمی برش می دهند، علف های هرز را ریشه کن می کند، ایجاد پشته کوتاه در خطوط کشت	۵۰ تا ۲۰	۷	گندم زار
بلند کردن خاک بیش از پنجه غازی گندم زار	۵۰ تا ۳۰	۸	تاج بلند
وجین علف های هرز، به هم زدن خاک	۴۵ تا ۳۰	۹	تاج کوتاه
شکستن سطح خاک، افزایش و حفظ رطوبت خاک، باقی گذاشتن بقایای گیاهی در سطح خاک، کاهش فرسایش باد	۱۵	۱۰	چند منظوره



## ۶-۱-۲- ضمام

انواع ضمامی که در کولتیواتورهای شاخه ای استفاده می شود عبارتند از:

### - چرخ حامل:

این چرخ به شاسی متصل است و نقش حامل یا تنظیم عمق کار را به عهده دارد.

### - پشته ساز:

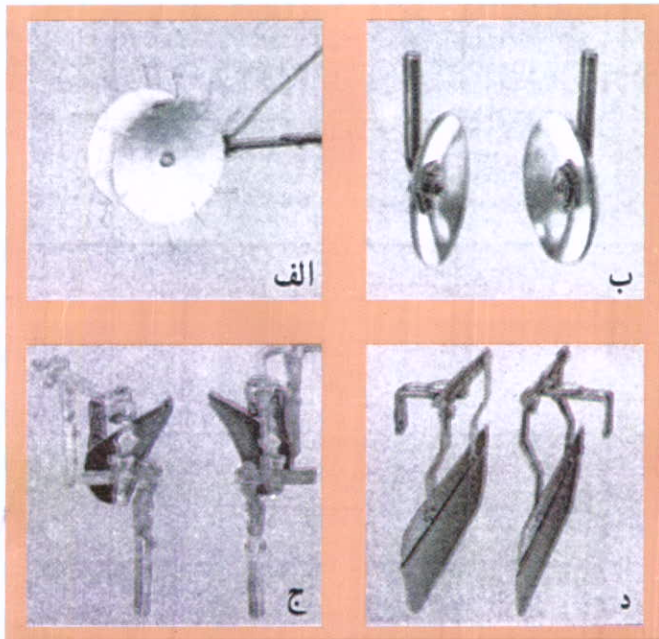
که در حین عملیات به بازسازی مجدد پشته های محصول اصلی کمک می کند.

### - خاک دهنده ردیف های کشت:

در حین انجام عملیات پای بوته ها خاک می دهد.

### - سپرهای محافظ:

که در سرعت زیاد از ریختن خاک روی گیاه اصلی جلوگیری می کند.



تصویر ۵: ضمام مورد استفاده در کولتیواتور:

الف) چرخ حامل      ب) پشته ساز      ج) خاک دهنده ردیف های کشت      د) سپرهای محافظ

### ۶-۱-۳- تنظیمات کولتیواتورهای شاخه‌ای:

به منظور انجام عملیات دقیق کنترل علف‌های هرز با این نوع کولتیواتورها و جهت کاهش آسیب به گیاه اصلی انجام تنظیمات زیر روی کولتیواتور ضروری است.

#### - تراز طولی و عرضی:

برای اجرای صحیح عملیات، دستگاه باید در جهت طولی و عرضی تراز شود. تراز عرضی پنجه‌های سوار شونده به وسیله بازوی رابط سمت راست تراکتور و تراز طولی به وسیله بازوی وسط انجام می‌شود. این کار در حد دقت چشم صورت می‌گیرد. بطوریکه کاربر با نشستن در پشت و کنار کولتیواتور و قرار گرفتن دستگاه در یک زمین مسطح این کار را انجام می‌دهد.

#### - تنظیم عمق کار:

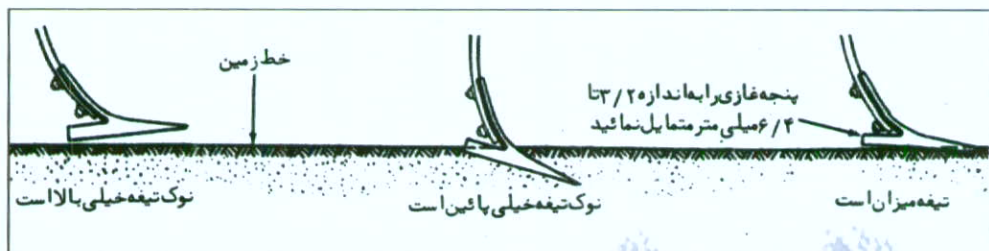
عمق کار کولتیواتورهای شاخه‌ای سوار شونده با بازوها و اهرم‌های هیدرولیک تراکتور انجام می‌شود.

#### - تنظیم فاصله شاخه‌ها:

شاخه‌ها باید طوری روی شاسی سوار شوند که همخوانی مناسبی با جوی و پشته‌های محصول داشته باشند. بنابراین به وسیله شل کردن پیچ و مهره شاخه‌ها بر روی شاسی، نوک تیغه‌های آنها باید به طور دقیق در وسط جوی ایجاد شده قرار گیرد.

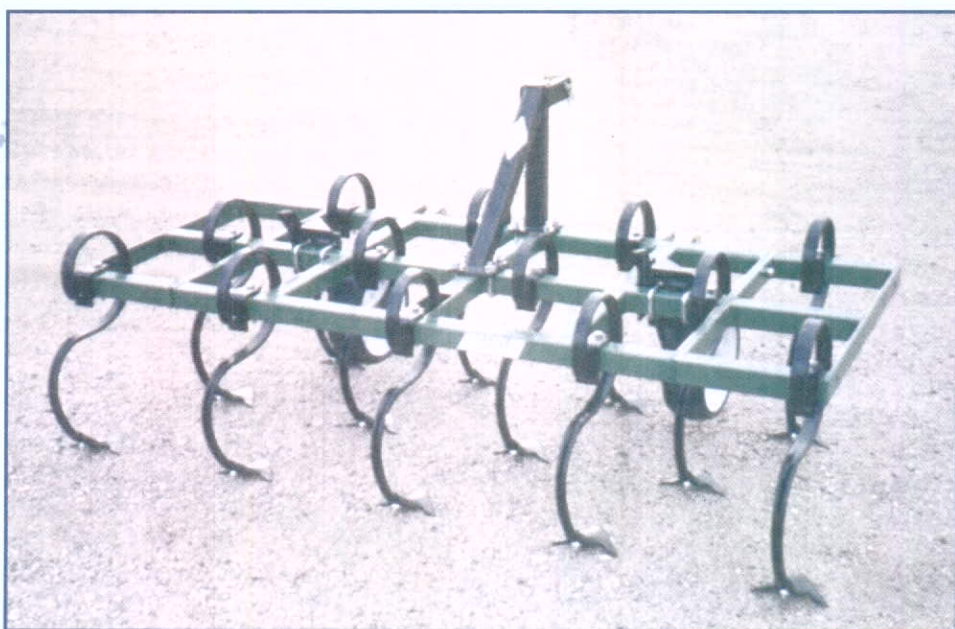
#### - تنظیم زاویه نفوذ تیغه:

این تنظیم بیشتر در مورد کولتیواتورهای شاخه‌ای با تیغه پنجه‌غازی کاربرد دارد. در این تنظیم باید نوک تیغه کمی به سمت پائین متمایل باشد. تصویر شماره ۶ روش صحیح قرار گرفتن تیغه را نشان می‌دهد.



تصویر ۶: روش صحیح قرار گرفتن تیغه پنجه‌غازی نسبت به زمین





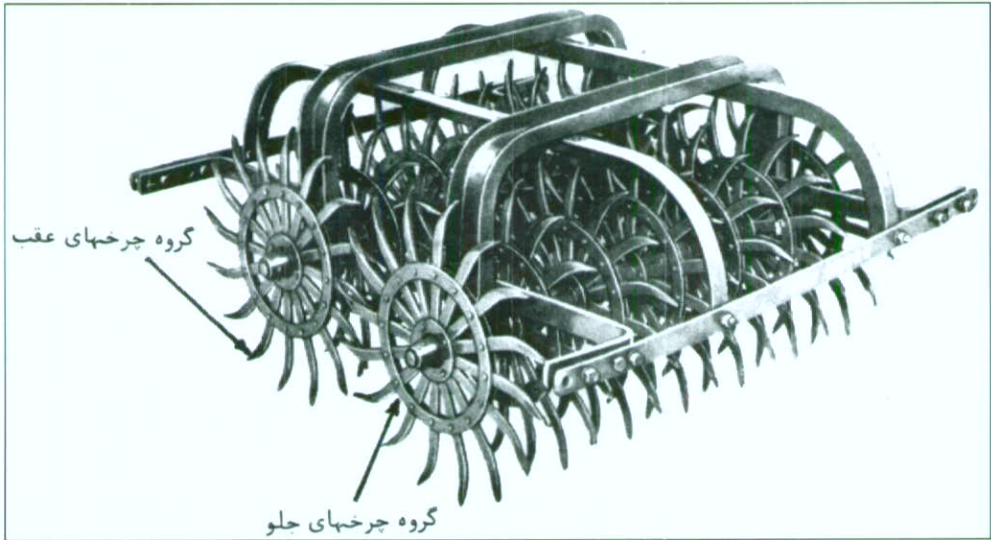
– **تنظیم سرعت پیشروی:** سرعت پیشروی از جمله مواردی است که هم روی مساحت کار شده در طول روز اثر گذاشته و هم در خسارت رساندن به گیاه حائز اهمیت است. سرعت های کم موجب کاهش مساحت کار شده و سرعت های زیاد موجب بروز خسارت یا صدمه زدن به بوته های محصول خواهد شد. با توجه به تحقیقات به عمل آمده سرعت حدود ۷-۸ کیلومتر در ساعت برای کار با کولتیواتورهای پنجه ای مناسب است.

برای تنظیم سرعت پیشروی در حد مطلوب، راننده تراکتور باید سعی کند این سرعت را ثابت نگه دارد. برای این منظور استفاده از دنده مناسب و استفاده از گاز دستی در هنگام انجام عملیات توصیه می شود. تنظیم دنده مناسب به منظور دستیابی به سرعت مطلوب، باید قبل از انجام عملیات، در حاشیه مزرعه صورت گیرد.



## ۶-۲- وجین کن دوار:

وجین کن دوار می‌تواند در وجین و سله شکنی مزرعه کاربرد داشته باشد. مهمترین کاربرد آن، شکستن سله خاک روی جوانه‌های در حال رویش است. این دستگاه از دو گروه چرخ‌های دندانه دار تشکیل شده است. چرخ‌های دندانه ای گروه عقب بین چرخ‌های دندانه ای گروه جلو قرار می‌گیرند. نوک چرخ‌های دندانه دار وجین کن دوار تقریباً به طور عمود وارد خاک می‌شوند و در حالی که رو به عقب قرار می‌گیرند از خاک خارج می‌شوند و به این ترتیب سله‌ها را شکسته و علف‌های هرز را از خاک بیرون می‌کشند.



تصویر ۷: یک واحد وجین کن دوار

## ۶-۲-۱- زمان موثر کاربرد:

تاثیر این دستگاه وقتی که ریشه گیاه اصلی به خوبی استقرار یافته و طول گیاه به حداقل ۵ سانتی متر رسیده باشد و علف‌های هرز نیز تازه سبز شده و سله نازکی روی خاک به وجود آمده باشد، بیشتر است. البته از وجین کن دوار قبل از سبز شدن محصول برای دفع علف‌های هرز و سله شکنی هم می‌توان استفاده کرد.

## توجه به نکات زیر در استفاده از وجین کن دوار ضروری است:

۱- وجین کن دوار در علف‌های هرزی که از عمق کم روئیده باشند موثر است. این

- دستگاه در مورد علف‌های هرزی که ریشه عمقی دارند موثر نیست.
- ۲- وجین کن دوار باید برای کار در عمق ۲/۵ سانتیمتر استفاده شود. (در این زمان معمولاً گیاه اصلی در مرحله ۲ تا ۳ برگگی است).
- ۳- سطح خاک باید خشک و هوا نیز آفتابی و خشک باشد.
- ۴- در هنگام کار با وجین کن دوار، تنظیمات در مزرعه به منظور انجام عملکرد صحیح دستگاه، مخصوصاً جهت آسیب نرساندن به گیاه اصلی ضروری است.

### ۶-۲-۲- سرعت کار با وجین کن دوار:

سرعت حرکت در مزارع تسطیح شده می‌تواند از ۱۱ تا ۱۹ کیلومتر در ساعت باشد، ولی در شرایط مزارع کنونی کشور ما، سرعت ۷ کیلومتر در ساعت توصیه می‌شود.

### ۶-۳- کولتیواتور غلتان:

کولتیواتور غلتان دارای چرخ‌های دندانه دار مخصوصی شبیه به چرخ‌های وجین کن دوار است. با این تفاوت که دندانه چرخ‌های این کولتیواتور در هنگام چرخش از پشت با زمین تماس گرفته و دارای دندانه‌های انحناء دار تیز می‌باشد. شاسی این دستگاه دارای سه نقطه اتصال است که به تراکتور حامل وصل می‌شود.

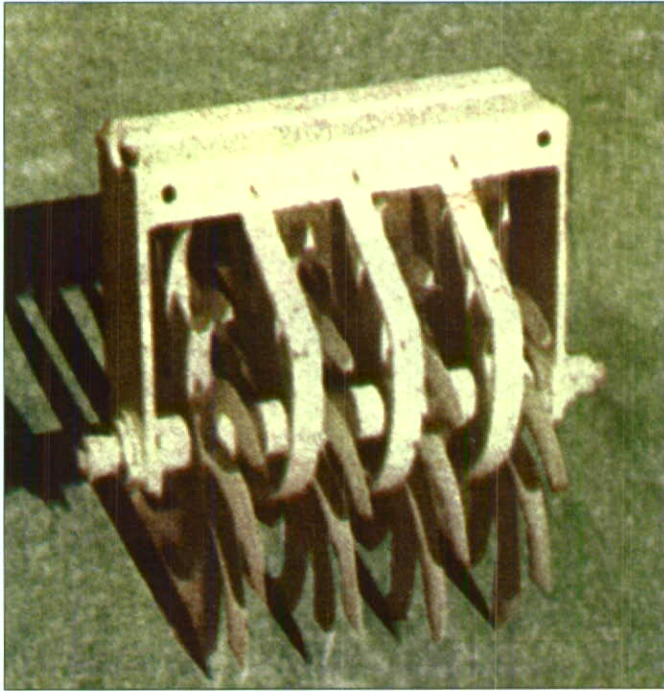


تصویر ۸: کولتیواتور غلتان



### ۶-۳-۱- ساختمان کولتیواتور غلتان:

اجزای تشکیل دهنده این کولتیواتور شاسی و چرخ‌های دندانه‌دار می‌باشد. چرخ‌های دندانه‌دار نسبت به مسیر پیشروی قابل تنظیم است به طوری که می‌توان با تنظیم زاویه آنها نسبت به ردیف بوته‌های گیاه اصلی، خاک را به سمت بوته‌ها هدایت کرد و یا خاک را از پای بوته‌ها دور و جابجا نمود. خاک دهی پای بوته در گیاهان ردیفی موجب افزایش عملکرد محصول می‌شود. لازم به یادآوری است که در صورت عمود قرار گرفتن تیغه‌های کولتیواتور غلتان هیچ خاکی به کنار بوته‌ها هدایت نخواهد شد.



تصویر ۹: یک واحد کولتیواتور غلتان همراه با چهار چرخ دندانه‌دار

### ۶-۳-۲- موارد کاربرد:

از این کولتیواتورها، برای وجین کردن و سله شکنی کشت‌های ردیفی مانند ذرت و چغندر قند و ... استفاده می‌شود. این دستگاه می‌تواند هنگام جلو رفتن تراکتور حامل، علف‌های کوچک را ریشه کن کرده، علف‌های هرز بزرگتر را قطع و سله خاک را خرد کند. چرخ‌های دندانه‌دار بر روی شاسی جابه‌جا می‌شوند و برای سله شکنی یا وجین فاصله بین ردیف‌های کشت می‌توان آن‌ها را تنظیم نمود. با توجه به کمی کارایی این



دستگاه در دفع علف‌های هرز لازم است که یک تیغه پنجه‌غازی در پشت آن جهت تکمیل کار کولتیواتور غلتان بسته شود.



تصویر ۱۰: کولتیواتور غلتان همراه با تیغه‌های پنجه‌غازی

#### ۶-۴- کولتیواتور هلالی:

این کولتیواتور از شاسی، بازو و یک تیغه هلالی شکل تشکیل شده است. بازو به همراه تیغه‌ها درون جوی‌های ایجاد شده در کشت‌های ردیفی حرکت کرده و علف‌های هرز را قطع و ریشه‌کن می‌نمایند. زاویه تیغه‌ها نسبت به خط عمود بین ۳۰ تا ۴۰ درجه می‌باشد.



تصویر ۱۱: کولتیواتور هلالی و طرز قرار گرفتن تیغه‌ها

## ۶-۴-۱-موارد کاربرد:

این کولتیواتور به میزان قابل توجهی علف‌های هرز درون جوی‌ها را از بین می‌برد. اشکال عمده‌ای که در کاربرد کولتیواتور هلالی وجود دارد این است که در موقع حرکت در جوی‌ها باعث بالا آمدن خاک کف جوی شده و انجام عملیات آبیاری را با مشکل مواجه می‌کند. در ضمن خاک‌دهی پای بوته‌ها در مورد این کولتیواتور وجود ندارد. در این نوع کولتیواتور نیز جهت بهبود وضع جوی‌ها بایستی از یک تیغه پنجه‌غازی در پشت تیغه‌های هلالی استفاده نمود.



تصویر ۱۲: عملکرد کولتیواتور هلالی

## ۶-۵-تنظیمات عمومی و شرایط کار با کولتیواتورها:

### ۶-۵-۱-تنظیم فاصله چرخ‌ها:

چرخ‌های تراکتور باید طوری تنظیم شوند که در جوی‌های ایجاد شده جهت آبیاری حرکت نمایند و توصیه می‌شود که در هنگام کار با کولتیواتورها از چرخ‌های باریک استفاده گردد.

البته به علت این که چرخ‌های باریک تراکتور نسبت به چرخ‌های پهن فشار بیشتری بر سطح خاک وارد می‌کنند بهتر است که تیغه‌انواع کولتیواتورهایی که پشت چرخ‌های تراکتور بسته می‌شوند حدود ۲ تا ۳ سانتی متر عمیق تر از سایر تیغه‌ها بسته شوند تا اثر فشردگی چرخ‌ها را از بین ببرند. سایر تیغه‌های کولتیواتور باید در عمق یکسانی قرار گیرند.

### ۶-۵-۲-تنظیم عمق کار:

در صورت وجود چرخ‌های تنظیم، عمق کار را می‌توان با این چرخ‌ها تنظیم نمود. در



غیر این صورت باید تیغه های کولتیواتور طوری تنظیم شود که نفوذ عمودی تیغه ها در حد مناسبی باشد طوری که تیغه ها تمایل به نفوذ زیاد در خاک نداشته باشند. به طور مثال تیغه های پنجه غازی باید در یک زمین مسطح طوری قرار گیرند که انتهای بال های کناری تیغه ها فقط  $3/2$  تا  $6/4$  میلیمتر از سطح زمین فاصله داشته باشد. عمق کار در مورد کولتیواتورهای پنجه غازی و هلالی ۵ تا ۱۰ سانتیمتر، و جین کن دوار  $2/5$  سانتیمتر و کولتیواتور غلتان ۵ سانتیمتر توصیه می شود.

### **۶-۵-۳- تنظیم میزان خاک دهی پای بوته ها:**

مقدار خاکی که روی هر ردیف کشت ریخته می شود به سرعت پیشروی، عمق کار و وضعیت قرارگیری تیغه ها بستگی دارد. این تنظیمات باید براساس شرایط مزرعه پیش بینی شود.

استفاده از حفاظ فلزی در مراحل ابتدایی رشد محصول اصلی جهت حفاظت گیاه از زیر خاک رفتن، ضروری به نظر می رسد.

### **۶-۵-۴- شرایط رطوبتی مناسب کار با کولتیواتورها:**

اغلب کولتیواتورها در شرایط گرم و خشک موثرتر می باشند. چرا که در این شرایط علف های هرزی که از ریشه در آورده شده اند قبل از تولید ریشه های جدید خشک می شوند. بنابراین عملیات کولتیواتورزنی زمانی بهترین نتیجه را می دهد که خاک خشک و هوا گرم باشد.



## منابع:

- ۱ - به آئین، محمدعلی، فریدونپور، محمد، حکمت، محمدحسن و شیروانیان، عبدالرسول. (۱۳۸۵). طرح بررسی کارایی استفاده از سه نوع کولتیواتور به صورت انفرادی و ترکیبی و زمان کاربرد آن در مزارع پنبه. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، ۸۳۰۶۴-۰۰۰-۰۰۰-۰۰۰-۲۲۱۰۱۶-۲۲۱-۰۴۹-۳.
- ۲ - ساکنیان دهکردی، نادر، لطفعلیان دهکردی، علی عسگر و استاد هادی، جمال. (۱۳۸۱). ماشین‌های داشت و برداشت. تهران: انتشارات وزارت آموزش و پرورش.
- ۳ - منصوری راد، داود. (۱۳۷۲). تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی. همدان: انتشارات دانشگاه ابوعلی سینا.

- 4 - Buckingham, F., & pauli, A.W. (1993). Tillage. 3rd edn. Moline. Il: Deere & Co.
- 5 - Melander, B., & Hartvig, P. (1997). Yield responses of weedfree seeded onions to hoeing close to the row. Crop protection, 16, 687-691.
- 6 - Richard, K. Zollinger. (2005). Mechanical weed control. NDSU Extension weed scientist, Minnesota Association of Wheat Growers.

## خودآزمایی:

- تنظیمات عمومی انواع کولتیواتورها چیست؟
- شرایط رطوبتی مناسب کار کولتیواتورها را توضیح دهید.
- از کولتیواتورها علاوه بر دفع علف‌های هرز، به چه منظورهای دیگری استفاده می‌شود؟
- اشکال عمده در کاربرد کولتیواتور هلالی چیست و چگونه برطرف می‌شود؟



**کشاورزان عزیز آیا می دانید :**  
**با کنترل مکانیکی علف های هرز و با توجه به**  
**مسائل زیست محیطی و همچنین سله شکنی**  
**خاک می توان از انواع کولتیواتور ها شامل :**  
**کولتیواتور شاخه ای، دوار، غلتان و هلالی در**  
**مزارع استفاده کرد.**

از انتشارات مدیریت ترویج و مشارکت مردمی  
جهاد کشاورزی فارس