

### ماشینهای خاک‌ورزی ثانویه<sup>۱</sup>

- هدفهای رفتاری: در پایان این فصل فراگیر باید بتواند :
- هدف استفاده از ماشینهای خاک‌ورز ثانویه را توضیح دهد.
- انواع ماشینهای خاک‌ورز ثانویه را طبقه‌بندی کند.
- نحوه کار هریک از ماشینهای خاک‌ورز ثانویه را توضیح دهد.
- قطعات عامل خاک‌ورز ماشینهای مکمل شخم را تعریف کند.
- ماشینهای خاک‌ورز ثانویه را تنظیم کند.
- با ماشینهای خاک‌ورزی ثانویه عملیات شخم را تکمیل و بستر را برای کاشت آماده کند.
- ماشینهای خاک‌ورز ثانویه را سرویس و نگهداری نماید.

این ماشینها، برای تکمیل کار گاواهن، نرم‌شدن بیشتر خاک و آماده‌سازی نهایی بستر، بکار می‌روند. مهمترین آنها عبارت‌اند از: چنگه بشقابی، پنجه، چنگه دندانه‌ای، غلتک، ماله. عملیات خاک‌ورزی این ماشینها معمولاً در طبقات سطحی خاک صورت می‌گیرد. شکل ۱-۲ منطقه خاک‌ورزی انواع ماشینها را در طبقات مختلف خاک نشان می‌دهد.

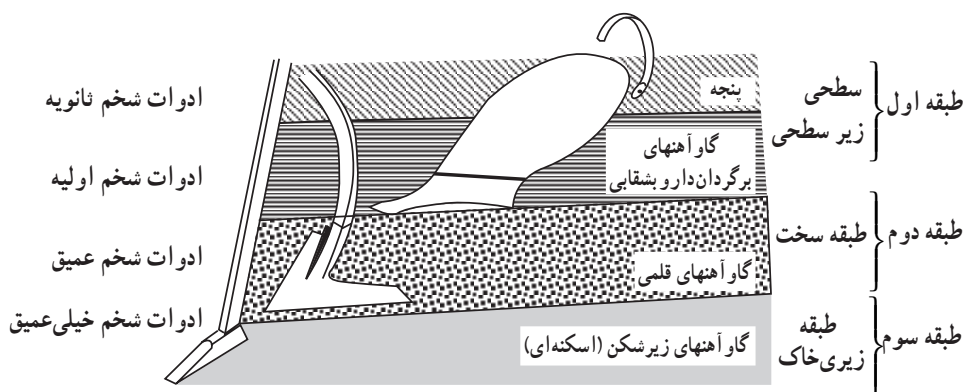
#### ۱-۲- چنگه بشقابی (Disk Harrow)

تا اینجا آموختیم که، برای تهیه زمین ابتدا باید آن را تسطیح نمود، سپس شخم زد. پس از اجرای شخم با گاواهن، معمولاً برای نرم کردن خاک و آماده‌سازی بستر از چنگه بشقابی<sup>۲</sup>

---

<sup>۱</sup> – Secondary Tillage

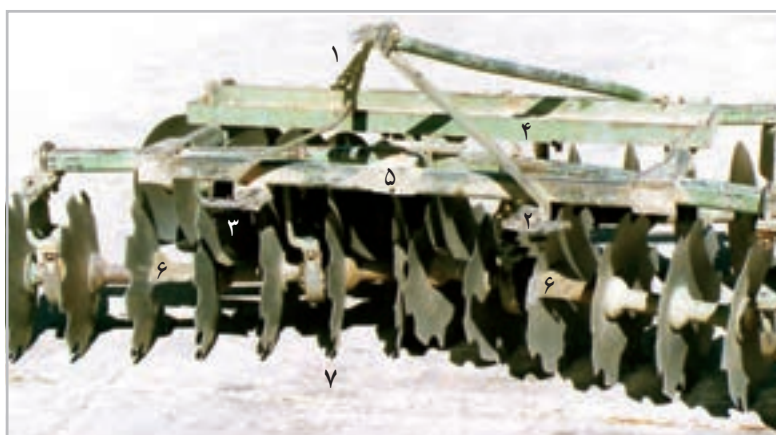
<sup>۲</sup> – فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران معادل کلمه دیسک (Disk Harrow) را چنگه بشقابی تعیین نموده است.



شکل ۱-۲. طبقات متمایز خاک از نظر نوع ادواتی که در آنها کار می‌کند.

استفاده می‌شود. در این نوع ماشینها، بشقابها عامل نرم کردن خاک و عملیات خاک‌ورزی هستند.

۱-۲-۱ اجزای چنگه بشقابی: چنگه بشقابی از دو قسمت کلی شاسی و عوامل خاک‌ورز تشکیل شده است.



- ۱، ۲، ۳- سه نقطه اتصال
- ۴- قاب وزنه
- ۵- شاسی
- ۶- قرقره
- ۷- بشقاب

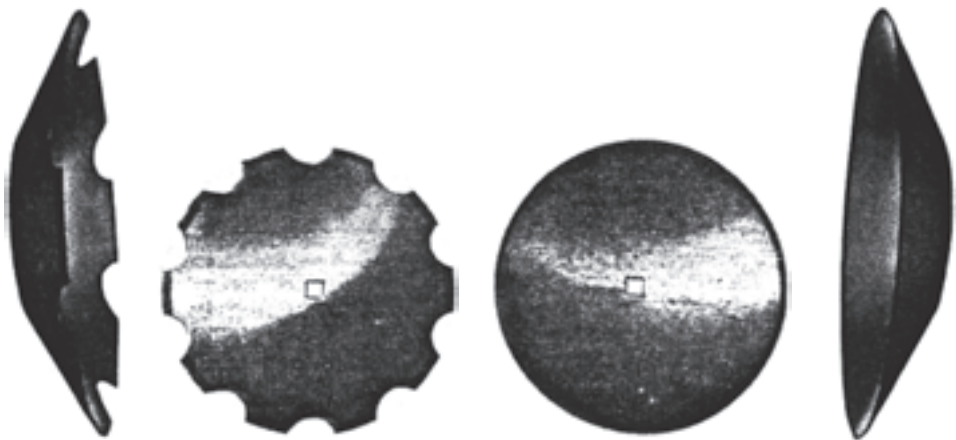
شکل ۲-۲. اجزای چنگه بشقابی دو زانویی سوار

الف - شاسی: به مجموعه تیرکهایی که از نبشی یا پروفیل با اندازه‌های مختلف ساخته شده اصطلاحاً «شاسی» گویند که از یک سو به تراکتور متصل می‌شود و از سوی دیگر عوامل خاک‌ورز

یعنی بشقابها به آن متصل شده است.

تجهیزات تنظیم چنگه بشقابی و چرخهای حامل در چنگه‌های بشقابی کششی نیز به شاسی متصل می‌گردد. چنگه‌هایی که عرض کار آنها زیاد است دارای شاسی چند قطعه می‌باشد که در این صورت شاسی چند قسمتی با اتصالات لولایی به یکدیگر مربوط می‌شود. قسمتهای شاسی حول لولا بر روی یکدیگر خم می‌شود تا هنگام حمل و نقل در جاده مشکل ایجاد نکند. برای کشیدن این چنگه‌های بشقابی از تراکتورهای پر قدرت استفاده می‌شود. در چنگه‌های بشقابی کششی چرخدار، چرخ حامل به شاسی وصل شده، این چرخها هنگام حمل و نقل به وسیله جکهای هیدرولیکی یا مکانیکی روی زمین قرار می‌گیرد و بشقابها از زمین بلند می‌شود و موقع کار برعکس حالت حمل بشقابها در خاک قرار گرفته، چرخها از زمین بلند می‌شود.

ب — بشقابها: در چنگه بشقابی، بشقابها عوامل خاک‌ورز هستند. این عوامل به صورت ردیفی روی محورهای قرار دارند. هر ردیف عامل خاک‌ورز (گروه بشقاب‌ها) شامل بشقابها، محور بشقاب، قرقره‌های واسطه، یاتاقانها، کربی اتصال محور به شاسی و تیغه‌های پاک‌کننده بشقابهاست. بشقاب، صفحه توگرد فولادی با ضخامت  $3/5$  تا  $9/5$  میلیمتر است که دارای لبه صاف یا کنگره‌ای است. در وسط بشقاب سوراخ چهارگوشی وجود دارد که محور بشقابها در آن قرار می‌گیرد. قطر بشقابها متفاوت و از  $40^\circ$  تا  $60^\circ$  سانتیمتر متغیر است. در شکل ۲-۳ بشقابهای با لبه صاف و لبه کنگره‌ای چنگه بشقابی نشان داده شده است.



ب — بشقاب با لبه کنگره‌ای

الف — بشقاب با لبه صاف

شکل ۲-۳



بشقابها را برای مقاومت در مقابل عملیات خاک‌ورزی سخت‌کاری می‌کنند.

ج- محور بشقابها: شمش فولادی چهاروجهی است که بشقابها بر روی آن نصب می‌شوند.

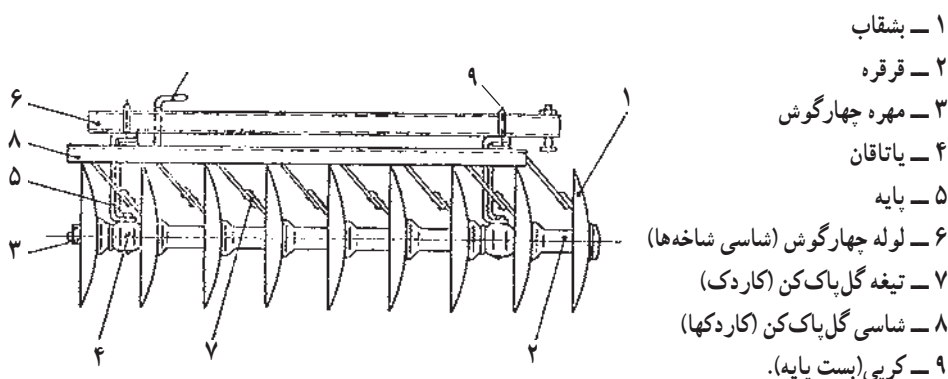
د- قرقره واسطه: قطعه‌ای است به شکل ماسوره چرخ خیاطی که دارای سوراخ چهارگوش متناسب با شکل محور است. قرقره‌ها بین بشقابها قرار دارند. جنس قرقره از چدن است و آن را به طریقه ریخته‌گری می‌سازند. بشقابها و قرقره‌ها بر روی محور به طور متناوب نصب می‌گردند. طول قرقره‌ها از ۱۸ تا ۲۸ سانتیمتر متفاوت است. قرقره‌ها فاصله دو بشقاب متوالی روی محور را ثابت نگه می‌دارند.

ه- یاتاقانها: محور بشقابها در داخل دو یا چند یاتاقان بوشی یا بلبرینگی قرار دارد. حین کار محور در داخل یاتاقان می‌چرخد. در شکل ۴-۲ دو نوع یاتاقان بلبرینگی نشان داده شده است.

شکل ۴-۲- دو نوع بلبرینگ (یاتاقان) در چنگه بشقابی

و- کربی اتصال: محور بشقابها به وسیله دو یا چند کربی از طریق پایه به شاسی متصل است.

ز- تیغه‌های پاک‌کننده: به تعداد بشقابهای چنگه بشقابی، تیغه‌هایی به تیرک مجاور محور بشقاب وصل شده است. این تیغه‌ها روی یک نبشی پیچ شده، در گودی بشقاب واقع می‌شود که حین کار چنانچه خاک یا گل به بشقاب بچسبد آن را پاک کند. در شکل ۵-۲ یک گروه بشقاب و اجزای آن نشان داده شده است.



شکل ۵-۲- یک گروه بشقاب و نحوه اتصال آن به شاسی

۲-۱-۲ انواع چنگه بشقابی: چنگه های بشقابی را از نظر نحوه اتصال به تراکتور به انواع سوار و کششی (چرخدار، بدون چرخ) و از لحاظ عملکرد، به انواع یک راهه و دوراهه تقسیم می شوند. انواع دوراهه از لحاظ تعداد و آرایش ردیف بشقاب به انواع یک زانویی یا افست<sup>۱</sup> و دوزانویی تقسیم بندی می شوند.

چنگه های بشقابی سوار سه نقطه اتصال دارند و فاقد چرخ حامل می باشند. چنگه های بشقابی کششی یک نقطه اتصال دارند. در شکل های ۲-۶ و ۲-۷ دو نوع چنگه بشقابی دو راهه دو زانویی نشان داده شده است.



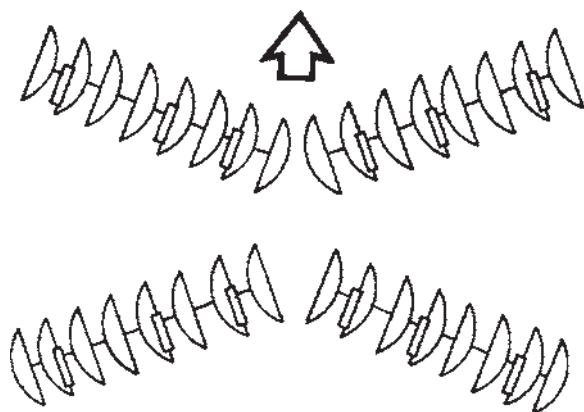
شکل ۲-۶- چنگه بشقابی سوار در حالت حمل



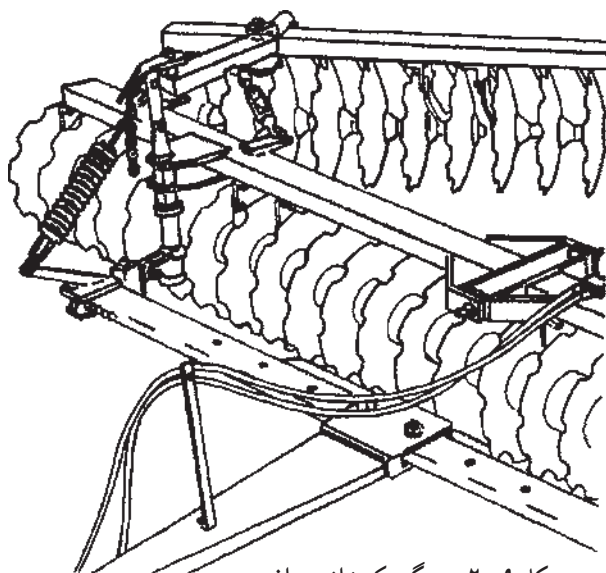
شکل ۲-۷- چنگه بشقابی کششی چرخدار در حال خاک ورزی

۱- Off set

چنگه‌های بشقابی دوزانویی چهارگروه بشقاب دارند. در این نوع چنگه‌ها دو گروه بشقاب با جهات مخالف در جلو و دو گروه بشقاب در پشت ردیف اول قرار دارد. جهت بشقابهای ردیف اول و ردیف دوم برعکس یکدیگر است. در شکل ۸-۲ یک نوع چنگه‌بشقابی دوزانویی نشان داده شده است. چنگه یک زانویی و یا افست دو ردیف بشقاب دارد. که یک گروه بشقاب در جلو و گروه دیگری در عقب آن هستند به نحوی که جهت گودی بشقابهای هر ردیف عکس یکدیگر است و محور بشقاب‌ها با زاویه، نسبت به یکدیگر روی شاسی نصب می‌شوند. در شکل ۹-۲ چنگه افست نشان داده شده است.



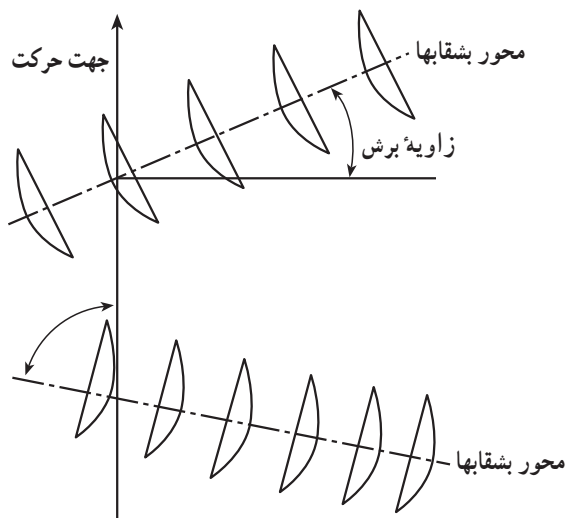
شکل ۸-۲- چنگه بشقابی دوراهه دوزانویی



شکل ۹-۲- چنگه یک زانویی افست

### ۳-۱-۲- تنظیمات : چنگه بشقابی برای انجام کار صحیح باید تراز و تنظیم باشد.

— تراز کردن چنگه : چنگه در جهت طولی و عرضی باید تراز شود. تراز طولی چنگه بشقابی



سوار با بازوی وسط تراکتور و تراز عرضی آن به وسیله بازوی رابط سمت راست تراکتور انجام می‌شود. در چنگه‌های سوار و کششی وسیله و نحوه تراز کردن متفاوت است که متناسب با انواع آنها چنگه در جهت عرضی و طولی تراز می‌شود.

### — تنظیم زاویه برش : زاویه

برش، زاویه‌ای است که محور بشقابها با خط عمود بر جهت حرکت می‌سازد. در شکل ۱-۲ زاویه برش نشان داده

شده است. شکل ۱-۲- زاویه برش چنگه و محور بشقابها نسبت به هم

زاویه برش برحسب نوع هدف خاک‌ورزی مانند خرد کردن کلوخه و نرم کردن خاک یا مخلوط کردن کود با خاک و یا زیر خاک کردن بقایای گیاهی تفاوت می‌کند. به این دلیل روی چنگه‌ها تجهیزات تنظیم زاویه برش وجود دارد که به وسیله آن می‌توانیم زاویه برش را تنظیم کنیم. بدین منظور در بعضی از چنگه‌های بشقابی موقعیت استقرار ردیف بشقابها روی شاسی نسبت به مسیر کشش توسط پین و تعدادی سوراخ قابل تنظیم است. در نتیجه می‌توان با تغییر موقعیت محور بشقابها بر روی شاسی، زاویه برش مناسب را تنظیم نمود. در برخی دیگر موقعیت محور بشقابها بر روی شاسی به وسیله جکهای مکانیکی یا هیدرولیکی تغییر کرده، زاویه برش مناسب تنظیم می‌شود. هرچه زاویه برش بشقاب زیاد شود عمق کار آن بیشتر و شدت خاک‌ورزی آن بیشتر خواهد شد.

### ۴-۱-۲- عوامل مؤثر در کار چنگه بشقابی: عواملی همچون وزن، زاویه برش، تیزی

لبه بشقاب، قطر بشقاب، میزان گودی بشقاب، نوع خاک و سرعت حرکت پیشروی در عملیات خاک‌ورزی مؤثرند.

— وزن : هرچه چنگه بشقابی، سنگین‌تر باشد بیشتر در خاک نفوذ می‌کند. در بعضی از

چنگه‌ها وزنه بر روی شاسی اضافه می‌شود.

— زاویهٔ برش: هرچه زاویه برش بشقاب بیشتر شود جابه‌جایی خاک و خردشدن آن افزایش می‌یابد.

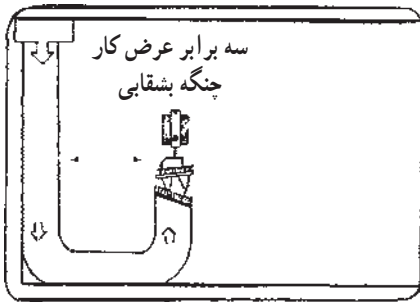
— تیزی لبهٔ بشقاب: هرچه لبه بشقاب تیزتر باشد بیشتر در خاک نفوذ می‌کند.

— قطر بشقاب: بشقاب با قطر بزرگ عمق بیشتری دارد.

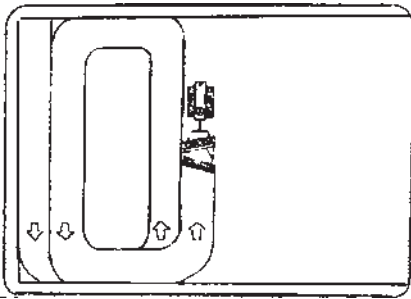
— گودی بشقاب: هرچه گودی بشقاب بیشتر باشد خاک نرم‌تر می‌شود.

— سرعت پیشروی: افزایش سرعت پیشروی چنگه بشقابی میزان خردکنندگی آن را به‌طور

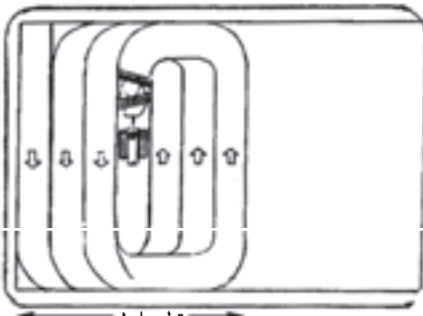
قابل توجهی افزایش می‌دهد.



(الف)



(ب)



(ج)

۵-۱-۲- طرز کار: چنگه بشقابی به

وسیلهٔ تراکتور کشیده می‌شود. حین حرکت،

بشقابها در خاک نفوذ می‌کند. ضمن پیشروی،

خاک برش خورده در گودی بشقاب قرار

می‌گیرد و در اثر چرخش تاحدی بالا آمده

مجدداً روی زمین سقوط می‌کند و بدین‌سان

خاک زیرورو شده، به‌هم می‌خورد. ضمناً ردیف

بشقاب جلویی خاک را به سمت خارج می‌ریزد

و ردیف عقبی آن را برعکس جهت ردیف

جلویی برمی‌گرداند. هنگام کار با چنگه بشقابی

باید روشی برای کار انتخاب کرد که از دور

زدن بیهوده و هدر دادن زمان جلوگیری شود.

روش قطعه‌بندی که به خصوص در کار با

دیسک‌های یک زانویی اجرا می‌شود مطابق

شکل ۱۱-۲ می‌باشد زیرا شیار به جا مانده از

یک مسیر دیسک زده شده باید در برگشت پُر و

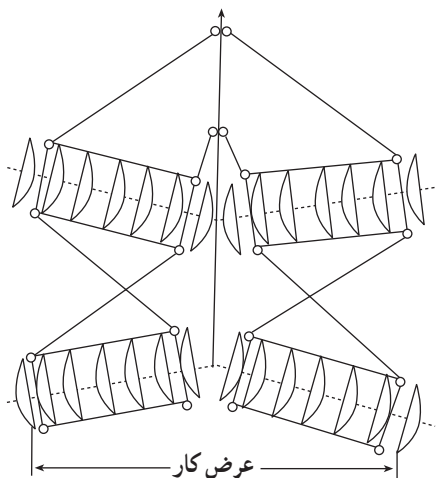
سطح کاری یکنواخت فراهم گردد. عرض کار،

سرعت پیشروی از عوامل مؤثر در عملکرد

ساعتی چنگه بشقابی می‌باشد.

شکل ۱۱-۲- روش کار با چنگه بشقابی

۶-۱-۲- عرض کار : عرض کار چنگه بشقابی عبارت است از فاصله افقی خط اثر بشقاب سمت راست تا خط عمل خاک ورزی بشقاب انتهایی سمت چپ. هرچه تعداد بشقابهای محورهاى چنگه بشقابى زیادتر باشد عرض کار آن زیادتر است.



شکل ۱۲-۲- عرض کار چنگه دوزانویی (چهارمحوره)

۷-۱-۲- عوامل مؤثر در سرعت پیشروی مناسب : عواملی که در سرعت کار چنگه بشقابى مؤثرند عبارت اند از :

- سرعت حرکت و قدرت تراکتور حامل
- تیزی لبه بشقابهای چنگه بشقابى
- نوع و شرایط خاک
- زاویه برش بشقاب
- میزان گودی بشقاب

۸-۱-۲- سرویس و نگهداری

در فصل کار:

- گریس کاری یاتاقانها
- تعویض و ترمیم بشقابهای آسیب دیده
- تمیز کردن عوامل خاک ورز

- آچارکشی پیچها
- در فصل بیکاری:
- تمیز کردن دستگاه
- گریس کاری باتاقانها
- تعویض قطعات فرسوده
- اندود کردن بشقابها با مواد ضدزنگ
- آچارکشی پیچها
- نگهداری چنگه در مکان سرپوشیده

چنگه بشقاب‌ی سوار شونده را به تراکتور وصل کرده و زاویه برش آن را برای کار در عمق بیشتر تغییر دهد.

### شرح نواقص، علت و شیوه رفع آنها

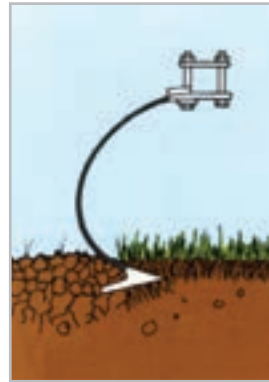
| شیوه رفع نواقص  | علت نواقص   | شرح نواقص  |
|---|---|--|
| زاویه برش را کم کنید.<br>با اضافه کردن وزنه روی شاسی، دستگاه را سنگین کنید.<br>عمق نفوذ دستگاه را کم کنید.<br>برای کم شدن رطوبت خاک مدتی عملیات خاک ورزی را به تأخیر اندازید.<br>گل پاک کنها را بررسی و در صورت لزوم تنظیم یا تعویض کنید.<br>باتاقانها را بررسی کنید. | زاویه برش زیاد است.<br>چنگه بشقاب‌ی به اندازه کافی سنگین نیست.<br>عمق کار زیاد است.<br>رطوبت خاک زیاد است.<br>گل پاک کنها تنظیم نیست.<br>محور بشقاب‌ها به راحتی در باتاقان نمی چرخد.<br>مه‌ره سر محور محکم نیست.<br>چنگه تنظیم و تراز نیست. | - عمق کار کم است.<br><br>- بین بشقابها گل می گیرد.<br><br>- بشقابها حین کار صدا می کند.<br>- عمق خاک ورزی در عرض کار یکسان نیست. |

## ۲-۲- پنجه خاک ورزی<sup>۱</sup>

پنجه خاک ورزی ماشین خاک ورزی است که از نظر ظاهری شبیه گاو آهن قلمی است که به لحاظ ابعاد و اندازه، کوچکتر از آن است و در عمق کار کمتر و شرایط آسانتر به کار می رود شکل (۲-۱۳) پنجه ها مانند چنگه بشقابی برای تهیه بستر بذر و کنترل علف های هرز مورد استفاده قرار می گیرد اما نسبت به آن خاک را کمتر فشرده می کند. پنجه ها از لحاظ اتصال به تراکتور در دو نوع سوار و کششی به بازار عرضه می شوند.



گاو آهن قلمی

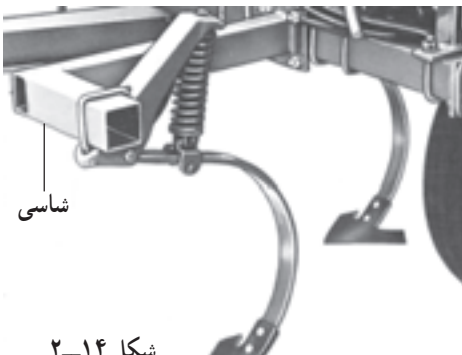


پنجه خاک ورزی

شکل ۲-۱۳- تفاوت بین پنجه و گاو آهن قلمی به لحاظ عمق کار

### ۲-۲-۱- اجزای پنجه خاک ورزی: شاسی

و عوامل خاک ورز قسمتهای تشکیل دهنده این ماشین است.



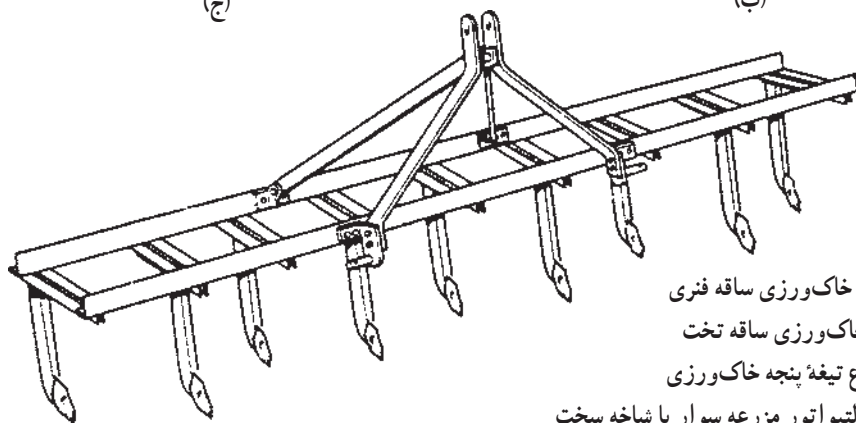
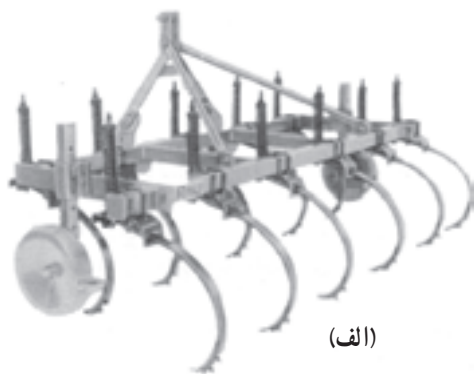
شکل ۲-۱۴

الف- شاسی: مجموعه تیرکهایی که به صورت موازی به یکدیگر متصل شده شاسی را تشکیل می دهند. در پنجه های عریض شاسی سه قسمتی است و هنگام حمل و نقل قسمتهای کناری روی قسمت وسط جمع می شود. در نوع سوارشونده، شاسی مالبند اتصال سه نقطه و در نوع کششی یک نقطه اتصال دارد (شکل ۲-۱۴).

۱- پنجه خاک ورزی به جای اصطلاح کولتیواتور مزرعه آورده شده است.

ب- عوامل خاک‌ورز: عامل خاک‌ورز شاخه‌ها می‌باشد که به شاسی متصل شده‌اند. هر شاخه از یک ساق و تیغه انتهایی آن تشکیل گردیده ساق پنجه خاک‌ورزی دو نوع است: ساق سخت و ساق فتری. جنس ساق از فولاد فتر ساخته می‌شود. ساقها به خاطر ایمنی در مقابل موانع احتمالی موجود در خاک دارای شکل خاصی است و یا مجهز به ضامن فتری می‌باشد. ساقها روی تیرکهای شاسی در یک یا دو یا چند ردیف با فاصله مناسب نصب می‌شوند. معمولاً نوک ساق پنجه خاک‌ورزی

مجهز به تیغه قابل تعویض است. انواع مختلفی از تیغه‌ها در آن استفاده می‌شود که کاربرد آنها متفاوت است. رایج‌ترین تیغه‌ها، قلمی دو سر و پنجه‌غازی می‌باشد. تیغه‌های قلمی برای نفوذ بیشتر در خاکهای سخت و تیغه‌های پنجه‌غازی برای عمق کمتر در عملیات خاک‌ورزی بکار می‌رود. در شکل ۱۵-۲ پنجه خاک‌ورزی و تیغه‌های مختلف آن را ملاحظه می‌کنید.



(د)

- الف - پنجه خاک‌ورزی ساقه فتری  
 ب - پنجه خاک‌ورزی ساقه تخت  
 ج - چند نوع تیغه پنجه خاک‌ورزی  
 د - یک کولتیواتور مزرعه سوار با شاخه سخت  
 شکل ۱۵-۲

۲-۲-۲- روش کار: ساقهای پنجه خاک‌ورزی روی شاسی به گونه‌ای نصب شده‌اند که حین کار خط عمل آنها در زمین موازی یکدیگر و با فاصله مساوی می‌باشند. تعداد ساقها و فاصله آنها بر روی شاسی قابل تغییر است. با جابه‌جا کردن ساق‌ها روی شاسی و کم و زیاد کردن تعداد ساق‌ها، می‌توان شیارهای خاک‌ورزی را در محدوده شاسی کم و زیاد کرد. به این شرط که تعداد شاخه‌های باقی‌مانده در هر دو طرف دستگاه یکسان باشد. در نتیجه خاک بیشتر و بهتر خرد شده، نرم می‌شود ولی عرض کار تیغه‌ها ثابت است. در اثر کشیدن پنجه خاک‌ورزی به وسیله تراکتور حامل، تیغه‌ها در زمین نفوذ کرده، خاک‌ورزی انجام می‌شود.

### ۲-۲-۳- تنظیمات

الف- تراز کردن: دستگاه در دو جهت عرضی و طولی باید تراز شود. برحسب نوع پنجه خاک‌ورزی وسایل تراز کردن متفاوت است به طور مثال در انواع سوار از بازوی وسط برای تراز کردن در جهت طولی و از بازوی رابط سمت راست تراکتور در جهت عرضی استفاده می‌شود. ب- تنظیم عمق: عمق کار پنجه خاک‌ورزی به شرایط خاک و نوع تیغه بستگی دارد. پس از انتخاب تیغه متناسب با نوع خاک، دستگاه برای کار در عمق مورد نیاز تنظیم می‌گردد در پنجه‌های خاک‌ورزی سوارشونده تنظیم عمق به وسیله بازوهای هیدرولیکی تراکتور انجام می‌گیرد. در پنجه‌های خاک‌ورزی کششی چرخ‌دار با تغییر وضعیت عمودی چرخ‌های حامل، عمق تنظیم می‌شود. در نوعی از این پنجه‌ها با جک هیدرولیکی وضعیت عمودی چرخ‌های حامل تغییر می‌کند.

### ۲-۲-۴- موارد کاربرد

- نرم کردن خاک در اراضی شخم خورده و آماده‌سازی بستر بذر
- کنترل علفهای هرز
- جمع آوری بقایای گیاهی پس از شخم
- خاک‌ورزی در اراضی آیش
- احیای مراتع
- تهویه خاک
- زیرخاک کردن بذر و کود
- اجرای شخم در اراضی دیم
- نفوذ دادن آب به طبقات زیر در اراضی شیب‌دار به منظور ذخیره آب و جلوگیری از جاری شدن آب

## شرح نواقص، علت و شیوه رفع آنها در پنجه خاک‌ورزی

| شرح نواقص  | علت نواقص  | شیوه رفع نواقص  |
|--|--|---|
| – نفوذ شاخه‌ها در خاک کم است.                            | تراز نبودن دستگاه مناسب نبودن تیغه                   | دستگاه را تراز کنید.<br>از تیغه مناسب استفاده کنید.   |
| – بین شاخه‌ها به وسیله بقایای گیاهی گرفتگی ایجاد می‌کند. | بقایای گیاهی زیاد است.                               | (در اراضی سخت تیغه قلمی بکار برید)<br>ابتدا با استفاده از چنگه، بقایای گیاهی را خرد کنید.                                     |
| – حین کار پنجه صاف کشیده نمی‌شود.                        | بقایای سطحی مرطوب است.<br>آرایش شاخه‌ها نامناسب است. | مدتی عملیات را به تأخیر اندازید تا بقایای گیاهی خشک شود.<br>شاخه‌ها را به طور قریب‌ه روی شاسی ببندید.<br>دستگاه را تراز کنید. |
|  | دستگاه تراز نیست.                                    |   |

### ۳-۲- چنگه دندان‌های (Tooth Harrow)

چنگه دندان‌های، یکی از ادوات اولیه کشاورزی است که مورد استفاده بشر قرار گرفته است. نوع بومی آن یک تخته الوار با دندان‌های گوه‌ای بوده که با گاو کشیده می‌شد و «گاو‌یار»، روی الوار می‌ایستاد تا چنگه سنگین شود و خاک را بهتر نرم کند. از این وسیله برای نرم کردن خاک و زیرخاک کردن بذر استفاده می‌شد. امروزه چنگه‌های دندان‌میخی به وسیله تراکتور کشیده می‌شود.

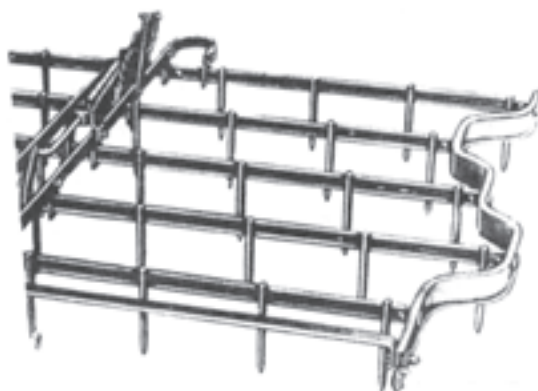
۱-۳-۲- اجزای چنگه دندان‌های: چنگه دندان‌ها از دو قسمت کلی شاسی و عوامل خاک‌ورز تشکیل شده است.

الف – شاسی: تعدادی میله یا لوله به یکدیگر به‌طور موازی متصل شده، مجموعاً شاسی را تشکیل می‌دهند. شاسی به تراکتور متصل می‌گردد و عوامل خاک‌ورز نیز به شاسی وصل می‌شوند.

ب – عوامل خاک‌ورز: عوامل خاک‌ورز چنگه دندان‌های، دندان‌های فلزی در اشکال و ابعاد گوناگون هستند که با آرایش خاص به میله‌های شاسی پیچ شده‌اند.

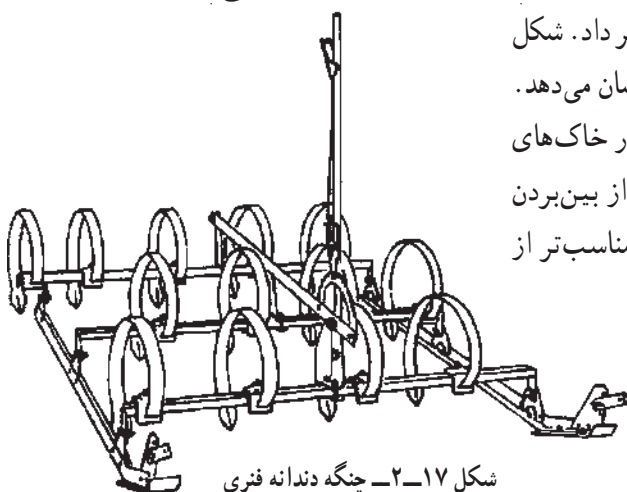
۲-۳-۲- انواع چنگه دندان‌های: چنگه دندان‌های را از نظر شکل دندان‌ها به انواع دندان‌میخی، دندان‌انگستی، دندان‌فنی و از لحاظ شاسی به دو نوع شاسی ثابت و شاسی زنجیری تقسیم‌بندی می‌کنند.

الف — چنگه دندان‌ه میخی: دارای شناسی و عوامل خاک‌ورز است. دندان‌ه‌های میخی که مقطع لوزی شکل دارند و طول آنها بین ۱۱ تا ۲۲ سانتیمتر متغیر است عوامل خاک‌ورزی می‌باشند. وضعیت استقرار دندان‌ه‌ها بر روی محورهای شناسی طوری است که حین کار در خاک شیارهایی در امتداد و موازی مسیر کشش ایجاد می‌کنند خط اثر دندان‌ه‌ها در خاک یکی نیست و با فاصله مساوی از یکدیگر قرار دارند. از این چنگه برای صاف کردن بستر بذر شکستن کلوخه‌های نرم، و از بین بردن علف‌های هرز کوچک استفاده می‌شود. در شکل ۱۶-۲ نوعی چنگه دندان‌ه میخی نشان داده شده است.



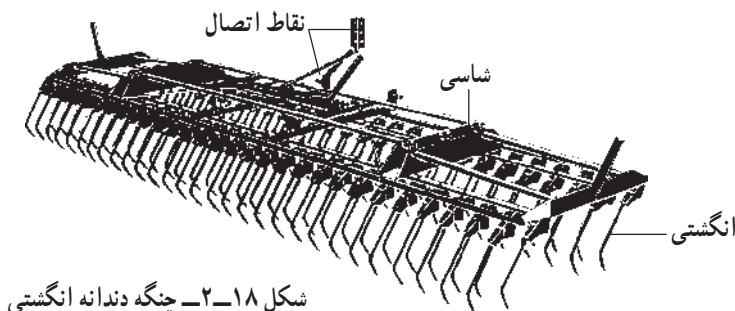
شکل ۱۶-۲- قسمتی از چنگه دندان‌ه میخی

ب — چنگه دندان‌ه فنری: شبیه به پنجه خاک‌ورزی است دندان‌ه‌های این چنگه از تسمه‌های فولادی خمیده و نوک‌تیز تشکیل شده است این تسمه‌ها به میله‌های شناسی پیچ شده‌اند. به وسیله اهرمی می‌توان وضعیت دندان‌ه‌ها را تغییر داد. شکل ۱۷-۲ نوعی چنگه دندان‌ه فنری را نشان می‌دهد. چنگه دندان‌ه فنری باعث نفوذ بیشتر در خاک‌های سله بسته و شدت عمل بیشتر در از بین بردن علف‌های هرز می‌گردد این چنگه‌ها مناسب‌تر از چنگه‌های دندان‌ه میخی باشد.

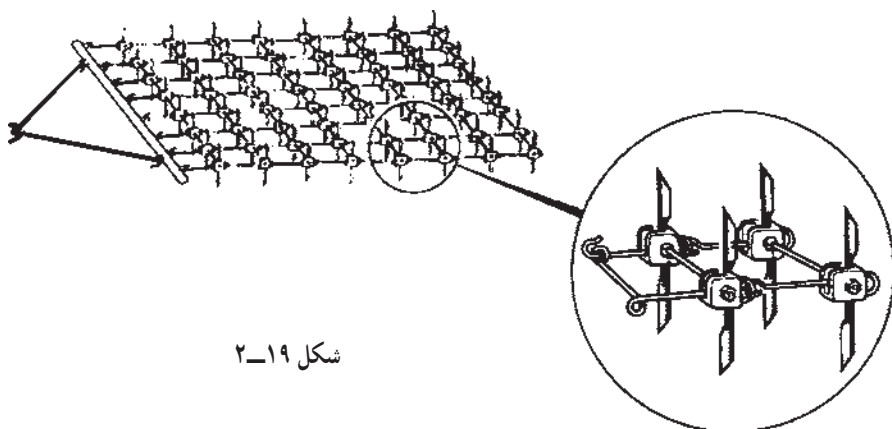


شکل ۱۷-۲- چنگه دندان‌ه فنری

ج - چنگه دندانان انگشتی: دندانانهای این چنگه میله‌هایی است به طول ۲۵ تا ۵۰ سانتیمتر که برای افزایش خاصیت فتری دندانانها، قسمتی که به شاسی متصل می‌شود به شکل فتر پیچشی است. شکل ۱۸-۲ نوعی چنگه دندانان انگشتی را نشان می‌دهد. ارتعاش‌پذیری دندانانهای این چنگه موجب خردشدن بیشتر کلوخه و صاف کردن سطح خاک می‌شود.



د - چنگه دندانانای با شاسی زنجیری: خصوصیت ویژه چنگه‌های زنجیری این است که متناسب با وضعیت سطح زمین حالت می‌گیرند. زیرا قطعات تشکیل دهنده شاسی به صورت مفصلی به یکدیگر متصل شده، انعطاف‌پذیرند. این نوع چنگه روی سطوح پست و بلند زمین پهن می‌شود، در صورتی که در نوع قاب ثابت نمی‌توانیم گودبها (کفشیارها) را دندانان بزیم. در احیای مراتع از این دستگاه استفاده می‌شود. معمولاً این چنگه‌دندانای، کششی است و دندانانهای آن دو سراسر و روی نقاط مفصلی شاسی نصب می‌شود به طوری که می‌توان از هر دو روی چنگه دندانانای استفاده نمود. شکل ۱۹-۲ چنگه زنجیری را نشان می‌دهد.



شکل ۱۹-۲

۳-۳-۲- موارد کاربرد چنگه دندان‌های: چنگه‌ها را در موارد مختلفی بکار می‌برند که اهم آنها عبارت‌اند از:

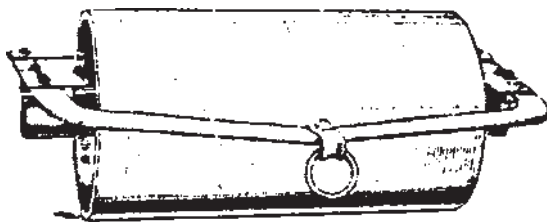
- خرد کردن کلوخه و تهیه و آماده کردن نهایی بستر بذر
- سله‌شکنی و ایجاد لایه‌های سست در سطح خاک قبل و یا پس از کاشت بذر
- هوادهی به خاک
- صاف کردن و تثبیت خاک سطحی
- مخلوط کردن کود و مواد شیمیایی با خاک
- زیر خاک کردن بذر
- کنترل علفهای هرز
- حفظ رطوبت خاک با شکستن لوله‌های مویین
- احیای مراتع

#### ۴-۲- غلتکها (Rollers)

غلتکها ادواتی هستند که به منظور تکمیل بستر بذر به کار می‌روند. غلتکها اشکال مختلفی دارند که برحسب نوع آنها برای کارهای مختلف کشاورزی از جمله خرد کردن کلوخه و فشردن سطح خاک شکستن سله خاک و غیره استفاده می‌شود.

##### ۱-۴-۲- انواع غلتک

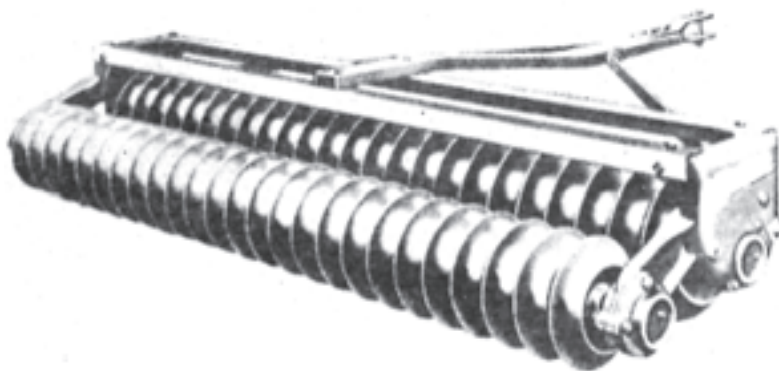
الف - غلتک صاف: این غلتک به شکل استوانه‌ای است که سطح آن صاف و از چدن یا فولاد ساخته می‌شود. برای سنگین کردن این غلتک داخل آن را با آب یا شن و یا سیمان پر می‌کنند از این غلتک برای مرمت و نگهداری مراتع که در اثر یخبندان زمستانه لایه سطحی خاک انبساط کرده استفاده می‌شود تا فشردگی خاک را بهبود بخشد. در شکل ۲-۲۰ نوعی غلتک صاف نمایش داده شده است.



شکل ۲-۲۰- غلتک صاف

به دلیل سطح تماس وسیع غلتکهای صاف با خاک، فشار یکنواختی برخاک وارد می شود از این غلتکها علاوه بر موارد فوق در عملیات چمن کاری و له کردن کود سبز قبل از اجرای شخم نیز استفاده می شود.

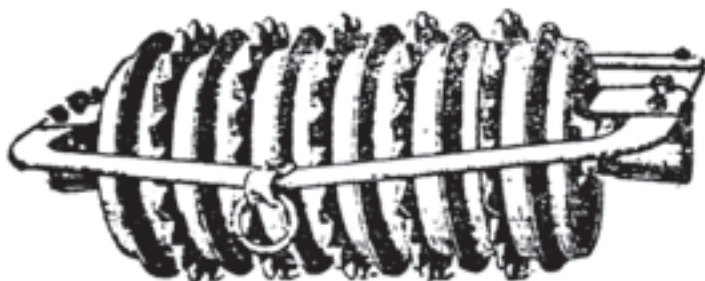
ب- غلتک شیاردار: این غلتکها از حلقه های چدنی با لبه V شکل یا کنگره دار ساخته می شوند. حلقه ها بر روی محور به طور ثابت نصب می شوند. هنگام کار، غلتک به وسیله تراکتور بر روی زمین کشیده می شود. لبه های کنگره ای غلتک در هنگام کار وارد خاک شده، کلوخه ها را خرد می کند. برای پر کردن شیارهای باقیمانده روی سطح زمین می توان از ترکیب دو غلتک شیاردار استفاده کرد. در این صورت شیارهای غلتک جلویی با غلتک عقب پر می شود. در شکل ۲۱-۲ غلتک نشان داده شده است.



شکل ۲۱-۲ - غلتک شیاردار با دو ردیف حلقه های لبه V شکل

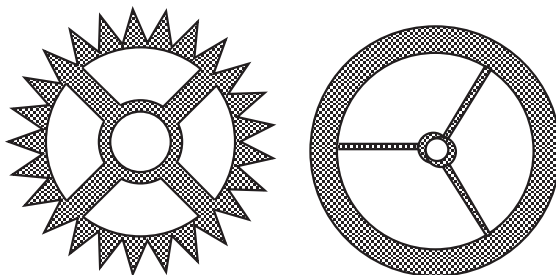
در برخی از غلتکهای شیاردار در محور عقب پنجه های فلزی نصب می شود تا شیارهای ایجاد شده را پر کند و سطح خاک صاف شود. در بعضی از مناطق از شیارهای ایجاد شده در افزایش آبیاری و کاهش سله بندی و کنترل فرسایش آبی استفاده کرده، شیارها را پر نمی کنند.

ج- غلتکهای دندانه دار (کمبریج): این غلتک از ترکیب حلقه های لبه صاف و دندانه دار تشکیل شده است، حلقه ها یک در میان روی محورهای غلتک قرار دارند. چند محور از این غلتک به یکدیگر متصل شده، به نیروی کششی وصل می گردند. نحوه قرار گرفتن محورها طوری است که عرض کار دستگاه زیاد می شود. شکل ۲۲-۲ یک محور از این غلتک را نشان می دهد.



شکل ۲۲-۲- یک محور از غلتک کمبریج

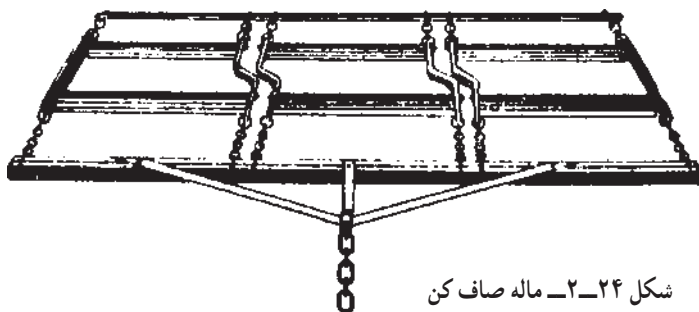
حلقه‌های لبه‌صاف نسبت به حلقه‌های دندانه‌دار قطر کمتری دارند و روی محور ثابت می‌باشند. در حالی که حلقه‌های دندانه‌دار به دلیل اختلاف قطر با محور مربوط، آزادانه حرکت می‌کنند این لقی از مسدود شدن فضای بین دندانه‌ها جلوگیری می‌کند. قدرت شکنندگی این غلتکها روی کلوخه بیشتر از سایر غلتکها است. شکل ۲۲-۲ دو نوع حلقه لبه صاف و لبه دندانه‌دار را نشان می‌دهد.



شکل ۲۳-۲- پره‌های صاف و دندانه‌دار غلتک کمبریج

## ۲-۵- تسطیح کن‌ها

۲-۵-۱- ماله (Smoothing Board): ماله‌ها دستگاههایی هستند که قبل یا بعد از شخم به منظور تسطیح و هموار کردن سطح خاک بکار می‌روند. تسطیح زمین برای جلوگیری از تبخیر رطوبت موجود در خاک و پر کردن شیارهایی که بعد از عملیات تهیه زمین در سطح خاک ایجاد شده، انجام می‌شود. ساده‌ترین ماله، قطعه الوار چوبی است که به وسیلهٔ دام یا تراکتور کشیده می‌شود. سرعت حرکت قطعه‌چوب در برخورد با کلوخه‌ها ضمن خرد کردن آنها خاک را نیز تسطیح می‌کند. به جای چوب می‌توان از یک قاب فلزی که چند قطعه نبشی به طور عرضی در وسط آن نصب شده‌اند استفاده کرد شکل ۲۴-۲ نوعی از این ماله‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۲۴-۲- ماله صاف کن

## ۲-۵-۲- تسطیح کن (Land Leveller): در مناطقی که آبیاری به روش سطحی یا

غرقابی صورت می گیرد سطح زمین باید به وسیله تسطیح کن با شیب یکنواخت و مناسب تسطیح شود تا آب به طور یکنواخت بر روی زمین جاری شده، میزان نفوذ در همه جا یکسان باشد و از فرسایش آبی جلوگیری شود. علاوه بر آن در بسترسازی نهایی از تسطیح کننده استفاده می شود. این ماشینها را در انواع مختلف می سازند که عبارت اند از تسطیح کننده های:

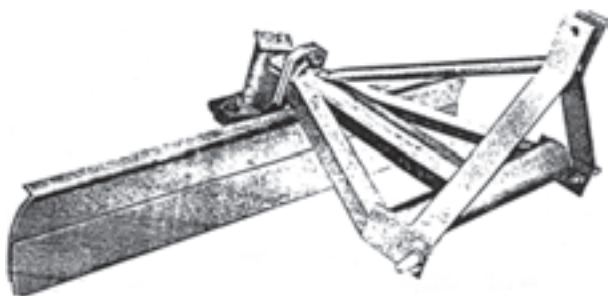
– سوار

– کششی (سبک – سنگین)

تفاوت این ماشینها از یکدیگر در ساختمان، نحوه اتصال آنها به تراکتور، عرض کار و شیوه عملیات خاک ورزی آنهاست.

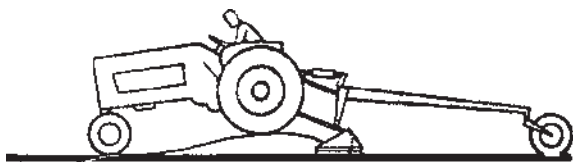
**الف – تسطیح کنهای سوار:** این ماشینها از تیغه و نقاط اتصال تشکیل شده اند. هنگام کار، تیغه در جلو یا پشت تراکتور نصب می شود. کنترل تیغه با اهرم کنترل وضعیت تراکتور است تیغه های جلو به جک دوطرفه مجهزند. تسطیح نهایی زمین با این تیغه ها مشکل است. در انوعی که تیغه در پشت تراکتور نصب می شود چون کنترل تیغه با جک یکطرفه است از این تیغه ها بیشتر برای تسطیح نهایی

استفاده می کنند. نفوذ تیغه در خاک به وزن و زاویه تمایل آن بستگی دارد. در شکل ۲۵-۲ نوعی از این تسطیح کننده نشان داده شده است. این تسطیح کن دارای سه نقطه اتصال است و به حالت سوارشونده کار



شکل ۲۵-۲- تسطیح کننده سوار پشت تراکتوری

می کند.



وقتی که چرخهای عقب تراکتور در بلندی قرار می گیرند، تیغه در حالت تراز قرار گرفته، پشته را قطع می کند.



وقتی که چرخهای عقب تراکتور در داخل گودی می افتند، تیغه دو مرتبه در حالت تراز قرار گرفته، قسمت گود زمین را پر می کند.

شکل ۲۶ - ۲ - تسطیح کن کششی سبک

ب - تسطیح کنهای کششی سبک: طول این ماشین زیاد است. دو چرخ حامل در انتهای آن وجود دارد و از قسمت جلو به بازوهای تحتانی تراکتور وصل می شود. تیغه در زیر شاسی نصب شده و در وضعیت عمودی و نسبت به مسیر حرکت قابل تنظیم می باشد. چون طول این دستگاه زیاد است تسطیح نهایی را بهتر انجام می دهد. شکل ۲۶ - ۲ تسطیح کن کششی سبک را حین کار نشان می دهد. همان طور که در شکل ملاحظه می شود، تسطیح کن زمین را به صورت تراز تسطیح می کند. اگرچه تراکتور در بالا یا پایین سطح تراز واقع شود.

ج - تسطیح کنهای کششی سنگین: این تسطیح کن دارای شاسی طویل، چهار یا شش چرخ حامل، تیغه تسطیح کننده و ادوات تنظیم می باشد. ماشین به یک نقطه اتصال تراکتور وصل شده، به وسیله آن کشیده می شود. ارتفاع تیغه از زمین به وسیله چرخهای حامل یا جک هیدرولیکی و مکانیکی قابل کنترل است. از این تسطیح کننده در اراضی وسیع و برای تسطیح نهایی استفاده می شود. شاسی طویل دستگاه باعث می شود که زمین در سطح تراز تسطیح شود. در شکل ۲۷ - ۲ نوعی تسطیح کن کششی نشان داده شده است. در سریچهها جکهای هیدرولیکی تیغه را از زمین بلند می کنند تا خاک در جلو تیغه جمع نشود.



شکل ۲۷ - ۲ - تسطیح کن کششی سنگین حین کار

۳-۵-۲- سرویس و نگهداری ماشینهای خاک‌ورزی ثانویه: سرویس و مراقبت به موقع موجب می‌شود که ماشین به طور مدام آماده کار باشد و در نتیجه، عمر مفید آن افزایش یابد. توجه نکردن به این امر مهم موجب خواهد شد که، ماشین با حداکثر ظرفیت و یا کیفیت مطلوب کار نکند و جایگزینی ماشین جدید به جای ماشین فرسوده احتیاج به سرمایه‌گذاری دارد و هزینه بیشتری را می‌طلبد.

سرویس و نگهداری ماشینهای خاک‌ورز ثانویه در دو فصل کار و بیکاری بسیار اهمیت دارد و به موقع باید انجام شود.  
سرویس در فصل کار:

— بازرسی کلیه قسمت‌های ماشین قبل از شروع به کار و سفت کردن پیچ‌ها و تعویض قطعات فرسوده.

— گریسکاری و روغنکاری ماشین طبق توصیه کارخانه سازنده

— در صورت داشتن چرخ، مراقبتهای مخصوص چرخ‌ها انجام شود.

— تمیز کردن دستگاه حین کار به منظور اجرای صحیح عملیات خاک‌ورزی

سرویس در فصل بیکاری:

— شستشوی ماشین و تمیز کردن آن از خاک و گل و بقایای گیاهی

— انجام روغنکاری و گریسکاری در صورت لزوم

— اندود کردن تیغه‌ها و قطعات صیقلی با مواد ضدزنگ

— در ماشینهای چرخ دار و مجهز به جک‌های روغنی اقدامات ویژه فصل بیکاری این قسمت

نیز باید رعایت شود.

— نگهداری دستگاه در محوطه سرپوشیده به منظور جلوگیری از تأثیر سوء عوامل جوی.

## خودآزمایی

- ۱ - قطعات عامل چنگه بشقابی را تشریح کنید.
- ۲ - اجزای محور چنگه بشقابی را نام ببرید.
- ۳ - منظور از زاویه برش در چنگه بشقابی کدام زاویه است؟ توضیح دهید.
- ۴ - زاویه برش چنگه بشقابی به چند روش تنظیم می‌شود؟ توضیح دهید.
- ۵ - عوامل مؤثر در کار چنگه بشقابی را بنویسید.
- ۶ - انواع چنگه دندان‌های را از نظر شکل دندان‌های نام ببرید.
- ۷ - چنگه دندان‌های با شاسی زنجیری را تشریح کنید.
- ۸ - ساختمان پنجه خاک‌ورزی شامل چه اجزایی است؟ نام ببرید.
- ۹ - تنظیم عمق و عرض کار در پنجه خاک‌ورزی چگونه است؟ توضیح دهید.
- ۱۰ - مراقبتهای فصل بیکاری پنجه خاک‌ورزی چیست؟ توضیح دهید.
- ۱۱ - موارد کاربرد غلتکها در عملیات کشاورزی چیست؟ بیان کنید.
- ۱۲ - غلتک دندان‌دار چه قسمتهایی دارد؟ بیان کنید.
- ۱۳ - مزیت غلتکهای دندان‌دار چیست؟ بیان کنید.
- ۱۴ - غلتک شیاردار چه قسمتهایی دارد؟ از این غلتک در چه مواردی استفاده می‌شود؟

- ۱۵ - تسطیح‌کنها چند نوع‌اند؟ نام ببرید.
- ۱۶ - موارد استفاده از تسطیح‌کنها را بنویسید.
- ۱۷ - تفاوت ماله و تسطیح‌کن در چیست؟ توضیح دهید.
- ۱۸ - خصوصیات تسطیح‌کن کششی کدام‌اند؟

### ماشینهای خاک ورزی مخصوص

- هدفهای رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:
- هدفهای کاربرد هر یک از ماشینهای مخصوص را توضیح دهد.
  - مشخصات و قطعات متشکله هر یک از ماشینهای مخصوص را توضیح دهد.
  - تنظیمات ماشینهای مخصوص را توضیح دهد.
  - تنظیمات ماشینهای مخصوص را انجام دهد.
  - سرویس و نگهداری ماشینهای مخصوص را بیان نماید.
  - با ماشینهای مخصوص کار کند.

پس از آماده سازی زمینهای کشاورزی مرحله بعدی «عملیات اختصاصی» می باشد. این عملیات با توجه به ویژگی نوع کشت و متناسب با نوع محصول در زمینهای کشاورزی انجام می گیرد. ایجاد مرز، جوی و پشته، نهر، چاله، کانال و ... نیاز به وسائل مخصوصی دارد. بنابراین برای ایجاد هر کدام باید از وسائل متناسب استفاده گردد.

#### ۱-۳- شیارکش (Furrower)

در زمینهایی که زمین به صورت جوی و پشته کشت و آبیاری می شود از شیارکش استفاده می کنند معمولاً شیارکش پس از آماده سازی زمین، به منظور بستر سازی نهایی مورد استفاده قرار می گیرد.

۱-۳-۱ اجزای تشکیل دهنده شیارکش: شیارکش از عامل خاک ورز و شاسی تشکیل شده است.

الف – عوامل خاک ورز: دو خیش کوچک برگردان دار می باشند که یکی چپرئز و دیگری

راست ریز است. این دو خیش از قسمت نوک تیغه به یکدیگر متصل شده‌اند و به وسیله ساق به تیرک یا شاسی متصل می‌شوند.

ب- شاسی: شاسی شیارکش از یک یا دو تیرک تشکیل شده، عوامل خاک ورزی یا شیارکشیها به آن متصل می‌شود. شاسی دارای نقاط اتصال است که به نقاط کششی تراکتور متصل می‌گردند.

۲-۱-۳- نحوه کار شیارکش: هنگام کار شیارکشیها در خاک نفوذ کرده، هریک از خیش‌های کوچک، خاک شیار ایجاد شده را به یک سمت می‌ریزد در نتیجه در وسط شیار و در طرفین پشته ایجاد می‌شود. هرچه تعداد شیارکشیها بر روی شاسی زیادتر باشد شیارهای بیشتری ایجاد می‌شود. در کشتهای ردیفی شیارکش و ردیف کار همزمان بکار می‌رود.

۳-۱-۳- تنظیمات شیارکش: تراز کردن دستگاه و تنظیم عمق و عرض پشته از موارد تنظیم شیارکش است.

الف- تراز کردن شیارکش: دستگاه در جهت عرضی و طولی باید تراز شود برحسب نوع شیارکش نحوه تراز کردن آن تفاوت می‌کند. شیارکش‌های سوار به وسیله بازوی وسط و بازوی رابط تراز می‌شوند.

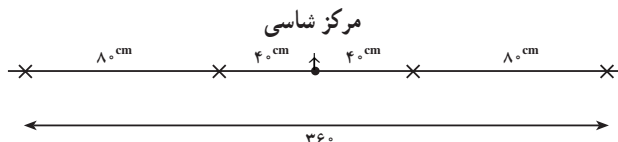
ب- تنظیم عرض پشته و فاصله شیارها: شیارکشیها به وسیله پیچ یا کربی به تیرک وصل می‌شوند. می‌توان با جابه‌جا کردن شیارکشیها روی تیرک فاصله شیارها را از یکدیگر کم و زیاد کرد.

شیارکش را برای ایجاد چهار شیار طوری تنظیم کنید که فاصله شیارها از هم  $80^\circ$  سانتی متر باشد؟ (طول شاسی  $3/60^\circ$  سانتی متر است).

۱- چون تعداد شیارها زوج می‌باشد ابتدا مرکز طول شاسی را پیدا کرده و آن را علامت می‌زنیم.

۲- جهت رعایت تقارن تعداد شانه‌ها در طول شاسی به فاصله  $40^\circ$  سانتی متر از وسط دستگاه دو عامل خاک‌ورز قرار داده و پیچهای مربوط به شاسی را سفت می‌کنیم.

۳- به فاصله  $80^\circ$  سانتی متر از طرفین هریک از دو عامل خاک‌ورز بند ۲ به طرف انتهای شاسی دو شیارکش دیگر را قرار می‌دهیم:



اگر تعداد شیارهای خواسته شده فرد باشد اولین شاخه از وسط در طول شاسی قرار داده و بعد شاخه‌های بعدی را به فاصله خواسته شده از در طرفین آن به سمت انتهای شاسی قرار می‌دهیم.

در مواردی که عرض کار شیارکش بیشتر از عرض تراکتور است باید شیارکش به علامت‌گذار مجهز باشد تا بدین وسیله فاصله تمام شیارها در کل زمین مساوی و یکنواخت شود. در شکل ۳-۱ شیارکش نشان داده شده است.



شکل ۳-۱- دستگاه شیارکش در حین کار

## ۳-۲- نه‌رکن (Ditcher)

از این دستگاه برای ایجاد نه‌ر با عرض و عمق مورد نیاز در مزارع و باغات استفاده می‌شود.  
— اجزای تشکیل دهنده نه‌رکن: شاسی، ساق و عامل خاک‌ورز اجزای تشکیل دهنده نه‌رکن می‌باشند.

— شاسی: قطعات فولادی است که به نقاط اتصال تراکتور متصل می‌شود.  
— ساق: تنه یا ساق صفحه‌ای فولادی است که عامل خاک‌ورز را به شاسی وصل می‌کند.  
— عامل خاک‌ورز: همانند شیارکش از دو خیش گاوآهن برگردان دار تشکیل شده است که از ناحیه تیغه به یکدیگر متصل شده باشند. تیغه مثلی شکل است و از وسط انحنا دارد. صفحات خاک برگردان نسبت به هم ثابت و یا قابل تنظیم می‌باشند. در برخی نه‌رکنها خاک برگردانها به تنه اتصال لولایی دارند و می‌توان با یک پشت‌بند قابل تنظیم فاصله آنها را نسبت به هم زیاد و یا کم



کرد در این صورت عرض جوی تغییر می‌کند. با تغییر وضعیت بازوهای هیدرولیکی تراکتور می‌توان عمق نهر را تنظیم نمود. در شکل ۲-۳ نوعی نهرکن در حین کار نشان داده شده است.

شکل ۲-۳- نهرکن حین کار

### ۳-۳- مرزکش (Disk Hiler)

به منظور قطعه‌بندی زمین زراعتی بزرگ از مرزکش استفاده می‌شود.

#### ۱-۳-۳- اجزای اصلی مرزکش

— تیرک: این بخش، به منزله شاسی دستگاه است و به وسیله سه نقطه به تراکتور متصل می‌گردد عوامل مرزکشی روی تیرک نصب می‌شود.

— عوامل خاک‌ورز: در مرزکش بشقاب‌های عوامل خاک‌ورز دو بشقاب توگود فلزی هستند که به وسیله دو بازو و کُری روی تیرک وصل شده‌اند. گودی بشقابها مقابل هم قرار دارند و خاک را از دو طرف به وسط می‌ریزند. بازوی حامل بشقاب به وسیله کُری از یکسو به تیرک مرزکش متصل می‌شود و در سوی دیگر آن بشقاب وصل است. در مرکز بشقاب یعنی محل اتصال بشقاب به بازوی مربوط یاتاقان بوشی یا بلبرینگ وجود دارد. نحوه استقرار بشقابهای مرزکش طوری است که فاصله بشقابها از یکدیگر در قسمت جلو بیشتر و در قسمت عقب کمتر است.

۲-۳-۳- نحوه کار و تنظیمات مرزکش: پس از اتصال مرزکش به تراکتور آن را تراز می‌کنیم. ضمن کشیدن مرزکش با تراکتور چون جلو بشقابها باز است خاک را جمع‌آوری و در حین حرکت به صورت پشته برجای می‌گذارد. برای ایجاد مرز مناسب باید مرزکش را تنظیم کرد. بدین منظور برای ایجاد پشته با عرض و ارتفاع مورد نیاز روی مرزکش ادوات تنظیم پیش‌بینی شده است.

الف — تنظیم عرض پشته: با تغییر محل نصب بازوی بشقابها روی تیرک و با تغییر تمایل

جانبی بشقابها نسبت به خط امتداد کشش عرض پشته تغییر می‌کند.

ب — تنظیم ارتفاع پشته: برای تغییر ارتفاع پشته با پایین آوردن و بالا بردن بازوی بشقابها یا تغییر وضعیت عمودی بازو روی تیرک و در مرکزکشیهای سوار شونده با تغییر وضعیت عمودی بازوهای هیدرولیکی تراکتور ارتفاع پشته تنظیم می‌شود. در شکل ۳-۳ مرکزکشی در حین کار نشان داده شده است.



شکل ۳-۳ — مرکزکشی بشقابی در حین عملیات مرکزکشی

#### ۴-۳ — سنگ جمع‌کن

سنگ در اراضی زراعی مانعی برای کار ماشین خاک‌ورز و همچنین مانع رشد گیاه می‌باشد و باید از سطح مزرعه و اراضی جمع‌آوری شود. در زمینهایی که برای اولین مرتبه شخم می‌شوند چنین سنگهایی بیشتر است. جمع‌آوری چنین سنگهایی کار مشکلی است. زیرا باید زمین تا عمق خاک زراعی شخم شود و حین شخم خاک از سنگ جدا گردد و سنگها از زمین جمع‌آوری و خارج شود. برای این منظور ماشینهای مختلفی ساخته شده است. نوعی از آن در شکل ۴-۳ نشان داده شده است. نوعی از این ماشینها قبل از به کار بردن ماشینهای خاک‌ورزی اولیه به کار گرفته می‌شوند و نوعی دیگر پس از کار با ماشینهای خاک‌ورزی اولیه.

— نحوه کار ماشین سنگ جمع‌کن: ماشین به تراکتور متصل و به دنبال تراکتور کشیده می‌شود. عوامل خاک‌ورز که تعدادی دندان قطور فولادی هستند با جکهای هیدرولیکی به طرف زمین متمایل شده در خاک نفوذ می‌کنند. ضمن حرکت به جلو، مخلوط خاک و سنگهای درشت از روی دندانها به روی سرند هدایت می‌شود. خاک سرند شده، به زمین می‌ریزد ولی سنگها روی سرند



در مخزن سنگ جمع کن انباشته می شود. وقتی مخزن پر شد ماشین به خارج از زمین انتقال داده می شود و به وسیله جکهای تخلیه کننده از مخزن تخلیه می شود.

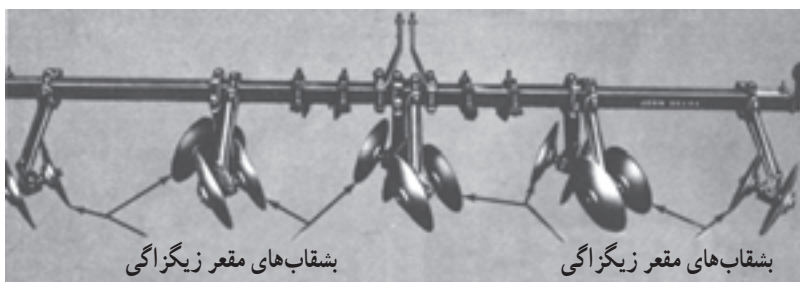
شکل ۴-۳- ماشین سنگ جمع کن

### ۵-۳- پشته ساز

زمینهای پشته دار توانایی ذخیره آب بیشتری را دارا می باشند. لذا پشته سازی در مناطق دیم کاری و مناطقی که فرسایش خاک و وزش باد مسئله ساز است، انجام می شود. زمینهای پشته دار طی عملیات وجین و سله شکنی، مسطح می شوند. بنابراین پشته سازی در کنترل علفهای هرز و حفاظت ریشه گیاه در حال رشد مؤثر می باشد. یکی از انواع رایج پشته ساز، نوع بشقابی است. این ماشین از تعدادی بشقاب مقعر کوچک تشکیل شده است که به صورت زوج و زیگزاگی روی شاسی دستگاه نصب شده اند (شکل ۵-۳). هنگام کار، خاک محور عبور بشقابها به طرفین ریخته شده و در دو طرف بشقابها، پشته ساخته می شود.

**اتصال و تنظیمات:** شیارکش و پشته ساز از نظر نحوه اتصال به صورت کششی و سوار به تراکتور متصل می شوند. تنظیمات لازم برای این ماشینها، رعایت تراز دستگاه هنگام کار و همچنین تنظیم عمق کار می باشد. در نوع سوار تنظیم عمق کار و تراز کردن دستگاه توسط بازوهای اتصال سه نقطه انجام می شود.

در نوع کششی عمق کار به وسیله چرخهای تثبیت عمق تعیین می شود.



شکل ۵-۳- پشته ساز نوع بشقابی

## خودآزمایی

- ۱- شیارکش از چه قسمت‌هایی تشکیل شده است؟ بیان کنید.
- ۲- نحوه کار شیارکش چگونه است؟ توضیح دهید.
- ۳- عرض پشته‌ها با شیارکش چگونه تنظیم می‌شود؟ توضیح دهید.
- ۴- عامل خاک‌ورز نهرکن را تشریح کنید.
- ۵- مرزکش بشقابی چه قسمت‌هایی دارد؟ نام ببرید.
- ۶- تنظیمات مرزکش را توضیح دهید.