

وزارت کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی

نشریه شماره ۱۷

# گاو آهن برگرداندار، کاربرد، تنظیمات، سرویس و نگهداری

مهندس ارژنگ جوادی

کارشناس ارشد بخش تحقیقات مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی

موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی



نشر آموزش کشاورزی

۱۳۷۶

## مقدمه

گاو آهن برگرداندار به عنوان یکی از قدیمی ترین ابزارهای کشاورزی کاربرد بسیاری در کشور دارد. این گاو آهن در شخم و تهیه زمین خاکهای مختلف بکار رفته و با برگردان خاک و مدفون ساختن بقایای گیاهی اولین اقدام در بسترسازی بذر بشمار می رود. تعداد این گاو آهن ها تا سال ۱۳۷۰ در کشور ۱۸۴۲۸۸ عدد بوده و تقریباً تا بیش از ۹۰٪ از اراضی کشور در اغلب محصولات استراتژیک با این دستگاه شخم زده می شوند و بنابه منابع موجود این مرحله یکی از پرمصرف ترین مراحل از نظر انرژی می باشد، که با اعمال تنظیمات و کاربرد صحیح تا حد زیادی از اتلاف، جلوگیری به عمل خواهد آمد.

گاو آهن ها از لحاظ نحوه عمل به یک طرفه و دو طرفه، از لحاظ اتصال به تراکتور به سوار، نیمه سوار و کشیدنی و از لحاظ تعداد خیش به یک خیش و چند خیش تقسیم بندی می شوند. تفاوت گاو آهن های یک طرفه و دو طرفه در این است که یک طرفه خاک را به یک طرف یعنی به سمت راست بر می گرداند، اما گاو آهن های دو طرفه دوسری خیش راست و چپ برگردان دارند که در هر بار رفت یا برگشت یک سری به کار گرفته می شود، لذا ضمن کاهش تلفات زمانی سطح شخمی تقریباً صاف تر ایجاد می شود. با این حال، به دلیل عواملی مانند سنگینی، گرانی و حساسیت مکانیزم وارو کننده، گاو آهن های یک طرفه از محبوبیت بیشتری نزد

کشاورزان برخوردار بوده و در کشور ما نوع رایج و غالب می باشد بنابراین در این نشریه به این نوع پرداخته خواهد شد.

## گاواهن های یک طرفه

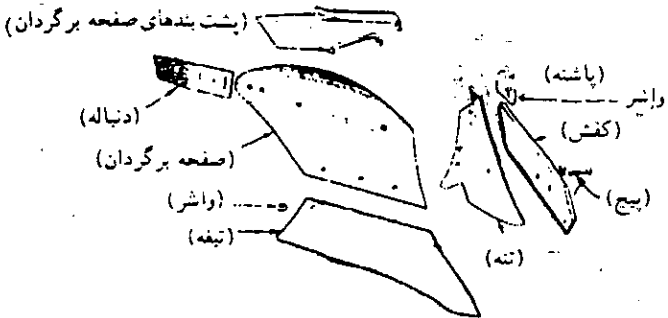
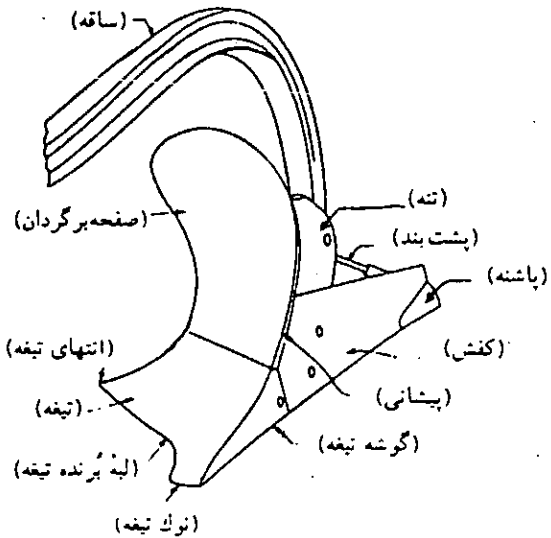
این گاواهن ها در نوع سوار بر روی اتصال سه نقطه تراکتور قرار گرفته و اندازه آنها با ظرفیت سیستم بالابری هیدرولیک تراکتور و نیز وضعیت تعادلی گاواهن محدود می شود. انواع متداول معمولاً ۲ تا ۵ خیش ۳۰، ۳۶ یا ۴۱ سانتی متری دارند. این نوع به دلیل عدم وجود سیستم های حامل و تغییر وضعیت دهنده حدود ۴۰٪ از نوع کشیدنی سبک تر بوده و قیمت پایین تری دارند. از طرفی ارتباط یکپارچه این گاواهن با تراکتور قابلیت مانورپذیری، سرعت حمل و نقل و سهولت عقب بری آنها را افزایش داده و مشکل شخم در زمین های کوچک و با شکل هندسی نامنظم را به حداقل رسانده است. نوع نیمه سوار در جلو از طریق میله عرضی به دو بازوی پایین سیستم هیدرولیک تراکتور ارتباط داشته و دارای چرخ حاملی در قسمت عقب می باشند که در حین حمل و نقل وزن نیمه انتهایی دستگاه بر آن مستقر می شود. نوع کشیدنی نیز از یک نقطه به مالبند تراکتور متصل می شوند و بر سه چرخ به نام چرخ های شیار جلویی، زمین و شیار عقبی متکی اند.

در حال حاضر گاواهن های سوار یک طرفه به دلیل انطباق بیشتر با زمین های زراعی، نیروی کششی موجود و مزایایی که پیشتر ذکر آن رفت نوع غالب کشور بوده و تعداد محدودی نیز از نوع نیمه سوار وجود دارد که به همین دلیل به نوع سوار بطور مفصل و به نوع نیمه سوار نیز اشاراتی در این نشریه خواهد گردید.

### ۱- ساختمان

کلیه ادوات خاک ورزی متشکل از دو قسمت قاب و عوامل خاک ورزند، که در گاواهن برگرداندار عامل خاک ورز خیش می باشد که به قاب یا شاسی متصل بوده و برای سهولت و بهبود کیفیت کار برای آن ضمامی نیز

طراحی شده است. اجزاء اصلی گاو آهن یک طرفه سوار عبارتند از:  
 لف - خیش: خیش گاو آهن های برگرداندار دارای اجزایی به شرح:  
 تیغه (سُک)، صفحه برگردان، تنه، کفش، پاشنه (در آخرین خیش گاو آهن  
 وجود دارد)، ساقه و قطعاتی مانند پیشانی، دنباله، پشت بندها بوده که در  
 همه انواع خیش ها وجود ندارد (شکل ۱).



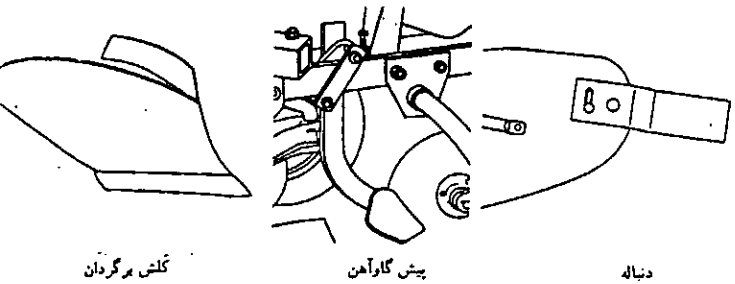
شکل ۱- قطعات ساختمانی خیش

ب - قاب / قاپ از یک طرف در برگیرنده خیش ها و از سوی دیگر  
 مکانیسم اتصال گاو آهن به تراکتور در جلوی آن در نظر گرفته شده است

**گاو آهن برگرداندار، کاربرد، تنظیمات، سرویس و نگهداری**

و اکثر منضّمات گاو آهن به قاب بسته می‌شوند. در قاب فاصله عمودی کف قاب با لبه برنده تیغه و فاصله طولی بین نوک‌های دو خیش متوالی از اهمیت برخوردار است. در اولی با انبوه‌تر شدن بقایای گیاهی فاصله زیاد می‌شود تا با جریان بقایای گیاهی سطحی از لابه‌لای خیش‌ها و قاب گاو آهن در حال شخم از گرفتگی دستگاه جلوگیری شود. علاوه بر این فاصله مستقیم بین نوک تیغه‌ها نیز در چگونگی جریان بقایای سطحی دخالت دارند.

ج - منضّمات: بطور کلی منضّمات گاو آهن‌های برگرداندار که می‌توان بدون آنها نیز عملیات شخم را اجرا نمود ولی به بهبود کیفیت کار کمک می‌کنند عبارتند از: پیش‌برها، پیش‌گاو آهن‌ها و کلش‌برگردان (شکل ۲).



شکل ۲- پیش‌برها، پیش‌گاو آهن‌ها و کلش‌برگردان‌ها در انواع

## ۲- تنظیمات گاو آهن‌های برگرداندار

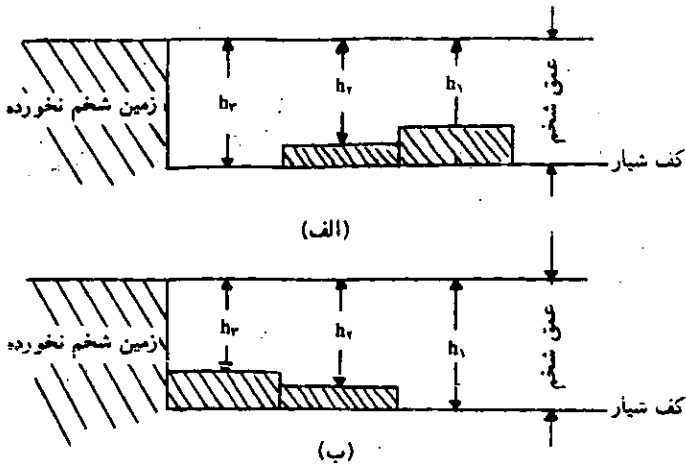
کیفیت و کمیت کار گاو آهن‌ها به دقت در تنظیمات آنها وابسته بوده و اصول تنظیم در تمامی آنها یکسان می‌باشد تنظیمات اصلی عبارتند از:

**گاو آهن برگرداندار، کاربرد، تنظیمات، سرویس و نگهداری**

## الف - تراز کردن:

تراز بودن گاوآهن‌ها باعث فشار وارده یکنواخت از خیش بر لایه خاک و بار وارده یکسان بر همه خیش‌ها می‌باشد و شخم نیز با عمق یکسان صورت می‌گیرد. باید دستگاه را هم قبل از شروع کار و هم در حین کار از دو حیث طولی و عرضی تراز نمود.

۱- تراز طولی: برای تشخیص تراز طولی باید در فاصله چندمتری از دستگاه و عمود بر آن (از پهلو) چمباتمه زد و ضلعی از قاب را که شاخص طول آن است از نظر گذرانند، موازی بودن طول قاب در حد دقت دید چشم برای تراز بودن طولی کافی است. در صورت عدم برقراری تراز طولی، عمق کار خیش‌های مختلف یکسان نبوده و کف شیار پله‌پله خواهد شد (شکل ۳).



شکل ۳- عدم برقراری تراز طولی

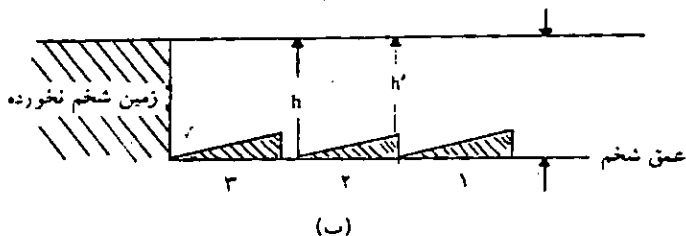
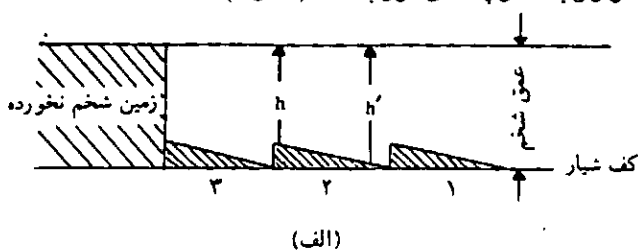
همچنین اگر خیش آخر عمیق‌تر کار کند، مشکلاتی از لحاظ نفوذ دستگاه در خاک نیز بروز خواهد کرد. برقراری تراز طولی در گاوآهن‌های سوار با کوتاه و بلند کردن طول بازوی میانی سیستم اتصال سه نقطه تراکتور (شکل ۴) و در گاوآهن‌های نیمه سوار با تغییر وضعیت عمودی چرخ شیار عقبی، به طوری که بیشترین وزن روی چرخ متمرکز شده و کفش خیش انتهایی به طور جزئی بر کف شیار اثر بگذارد حاصل

**گاوآهن برگردانداز، کاربرد، تنظیمات، سرویس و نگهداری**



شکل ۴- برقراری تراز طولی

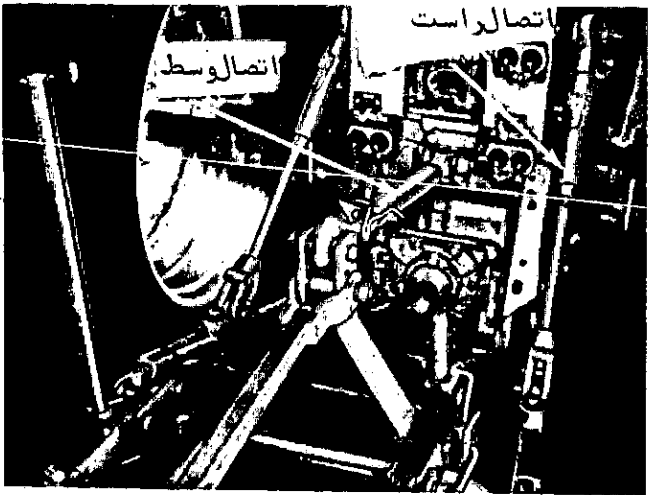
۲- تراز عرضی: برای تشخیص تراز عرضی باید از فاصله چندمتری در پشت دستگاه چمباتمه زده و ضلعی از قاب که شاخص عرض آن است را از نظر گذرانند. موازی بودن آن با سطح خاک در حد دید چشم برای تراز بودن عرض کافی است. در صورت عدم برقراری تراز عرضی، عمق کار حتی برای یک خیش نیز در نقاط مختلف یکسان نیست و کف شیار ناهموار و به شکل پله‌های مورب است (شکل ۵).



شکل ۵- عدم برقراری تراز عرضی

گاواهن برگرداندار، کاربرد، تنظیمات، سرویس و نگهداری

برقراری تراز عرضی در گاو آهن های سوار با کوتاه و بلند کردن طول بازوی سمت راست در اتصال سه نقطه تراکتور و در گاو آهن های نیمه سوار در حالتی که چرخ های سمت راست تراکتور داخل شیار حرکت می کند به همان صورت فوق انجام می شود (شکل ۶).



شکل ۶- برقراری تراز عرضی

### ب - تنظیم عرض کار:

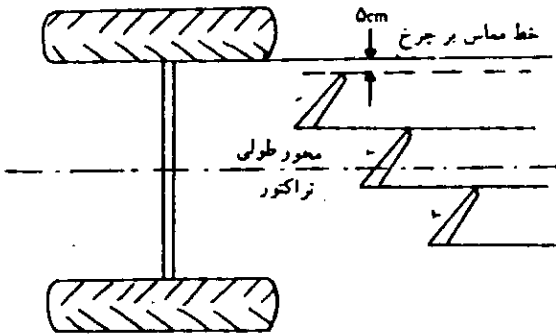
عرض کار در گاو آهن های برگرداندار برابر است با فاصله عرضی بین انتهای خیش اول تا نوک تیغه خیش آخر و یا با توجه به اینکه عرض کار تمام خیش ها باید با هم برابر باشد، مساوی است با عرض کار یک خیش ضربدر تعداد آن. دو شرایط زیر برای درستی عرض کار باید برقرار باشد:

۱- خطی که مماس بر لبه داخلی چرخ سمت راست عقب تراکتور موازی با محور طولی آن رسم شود از انتهای تیغه خیش اول بگذرد و یا حداکثر ۵ سانتی متر با آن فاصله داشته باشد.

۲- خطوطی که از نوک هر خیش موازی با محور طولی تراکتور رسم شوند از انتهای خیش بعدی بگذرند (شکل ۷). در مورد انواع گاو آهن های برگرداندار علی الخصوص نوع سوار، باید تا حد امکان شرط ۱ را با تنظیم

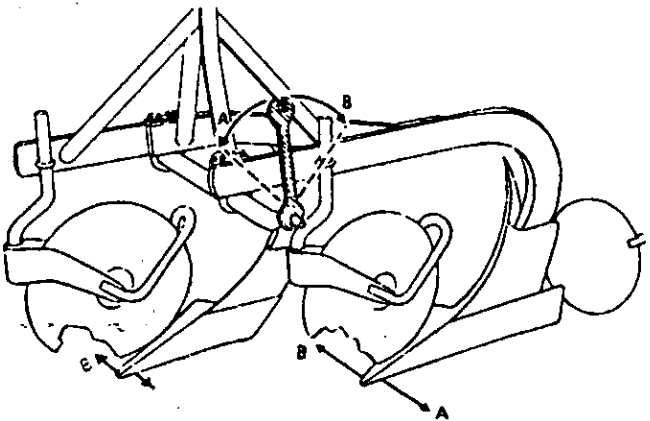
**گاو آهن برگرداندار، کاربرد، تنظیمات، سرویس و نگهداری**





شکل ۷- صحت عرض کار

فاصله چرخ عقب تراکتور تأمین کرد در غیر این صورت برای تأمین شرط ۲ با گردش میله‌های لنگی‌دار یک یا دو سرلنگ و یا تغییر زاویه قرارگیری میله عرضی در جهت مخالف یا موافق عقربه ساعت این کار عملی می‌گردد. در صورتی که در گاو آهن دو سر میله عرضی، لنگی نداشته باشد (مانند گاو آهن‌های سوار و سه خیش ساخت رومانی) کنترل عرض کار با جلو و عقب کشیدن یک سر میله و یا در حقیقت زاویه دادن به آن نسبت به سر دیگر انجام می‌شود مشروط بر اینکه پس از هر تغییر وضعیت، محل استقرار میله نسبت به قاب با سفت کردن پیچ و مهره‌های مربوط تثبیت شود (شکل ۸).



شکل ۸- تنظیم و کنترل عرض کار

در گاو آهن‌های نیمه سوار می‌توان با گردش در صفحه افقی حول محوری که با محل استقرار میله عرضی ارتباط دارد به چپ و راست عرض کار خیش اول را تصحیح نمود. ضمناً جابجایی عرضی کل گاو آهن نسبت به مکانیسم اتصال جلوی قاب و یا نسبت به میله عرضی نیز می‌تواند در مقادیر مختلف فاصله بین چرخ‌های تراکتور، عرض کار را تصحیح کند (شرط ۱).

### ج - تنظیم عمق کار:

این تنظیم در گاو آهن‌های سوار با تغییر وضعیت نسبی خیش‌های جلویی و عقبی، تمایل به نفوذ در عمق بیشتر و یا تمایل به خروج از خاک و تثبیت در عمق مورد نظر ایجاد می‌شود. این عمل با کوتاه و بلند کردن طول بازوی میانی سیستم هیدرولیک تراکتور مشروط به اینکه تراز طولی بهم نخورد صورت می‌گیرد، از این رو این روش تغییرات نسبتاً اندکی را در عمق کار مجاز می‌داند. تغییرات بیشتر در عمق کار را می‌توان با تغییر وضعیت قرارگیری عمودی انتهای بازوهای پایینی سیستم هیدرولیک تراکتور نسبت به زمین با کوتاه و بلند کردن هر دو بازوی رابط هیدرولیک انجام داد که البته باید بعد از این عمل مجدداً تراز طولی را برقرار نمود. در گاو آهن‌های نیمه سوار عمق کار با تغییر وضعیت قرارگیری انتهای بازوهای پایینی هیدرولیک نسبت به سطح زمین و یا تغییر وضعیت ارتباطی انتهای جلویی قاب نسبت به مکانیسم اتصال در برخی موارد، همراه با جابجایی عمودی چرخ و یا چرخ‌های شیار تنظیم می‌شود.

### ۳- توصیه‌هایی جهت اجرای عملیات شخم با گاو آهن برگرداندار

- ۱- خیش‌ها باید مرتب تمیز شوند تا حالت نجسبی مطلوب داشته و بقایای سطحی به ساقه آنها گیر نکنند.
- ۲- برای گاو آهن‌های یک طرفه در راه سوم شخم و برای گاو آهن‌های دو طرفه در راه دوم شخم چرخ‌های یک طرف تراکتور داخل شیار قبلی

گاو آهن برگرداندار، کاربرد، تنظیمات، سرویس و نگهداری

می‌افتد و از این رو پس از آغاز این راه، به منظور برقراری مجدد تراز عرضی و نیز کنترل سایر تنظیمات باید کار را متوقف نمود.

۳- ترتیب کنترل مطلوب تنظیم‌های مختلف عبارت از: عمق کار، تراز طولی، تراز عرضی و عرض کار.

۴- در صورتی که گاو آهن صحیح تنظیم شده و با سرعت مناسب کشیده شود، تمام لایه‌های برگردان شده یک شکل‌اند و سطح شخم نسبتاً هموار خواهد بود. در این حالت تشخیص راه‌های مختلف کار باید غیرممکن باشد.

۵- در بکارگیری گاو آهن‌های نو یا زنگ‌زده، رنگ یا زنگ روی خیش‌ها را تا حد امکان پاک کنید تا حالت نجسبی مطلوب ایجاد شود.

۶- در مواردی که صفحه برگردان چسبندگی نشان می‌دهد، با تغییر وضعیت قرارگیری پیش‌برها یا حذف آنها فشار خاک روی صفحه برگردان را افزایش دهید تا نجسبی آن بهتر شود. عمق کار را کم و سرعت را بیشتر کنید و زود به زود کار را متوقف و خاک چسبیده به صفحه را پاک کنید، پس از رفع این مشکل و ایجاد نجسبی مطلوب، پیش‌برها را به حالت اصلی برگردانده و با رعایت سرعت و عمق معمول سایر تنظیم‌ها را دوباره کنترل نمایید.

۷- پس از شخم مطلوب با گاو آهن‌های برگرداندار باید بقایای گیاهی، کودهای دامی و سایر مواد سطحی به کلی در خاک مدفون شده باشند.

۸- در صورت استفاده از گاو آهن‌های برگرداندار نیمه سوار ابتدا جلوی دستگاه و سپس انتهای آن را به خاک بیندازید تا همه خیش‌ها از خط حاشیه کار خود را آغاز کنند.

۹- چرخ‌های شیار (جلویی و عقبی) در گاو آهن‌های نیمه سوار و کشیدنی را باید به نحوی تنظیم کرد که از دیوار شیار دورتر قرار گیرند و بدین ترتیب هم بار کمتری به کفش‌ها اعمال شود و هم احتمال بالا رفتن از دیوار وجود نداشته باشد.

## ۴- سرویس و نگهداری

## الف - پیش از هر فصل کار:

۱- طبق دستور کتابچه راهنما نقاط لازم را گریس کاری کنید. قبل از این کار گریس خورها باید کاملاً تمیز شوند دقت کنید که گریس کاری بعضی از نقاط ممکن است مجاز نباشد.

۲- اگر دستگاه چرخ دارد تایرها را با فشار باد مناسب باد کنید. کم بادی هم به تایر صدمه می زند و هم تنظیمها را مختلف می کند.

۳- یاتاقانهای پیش برها و چرخها را بازرسی، تمیز و روغن کاری کنید، اگر لازم است آنها را تعویض کنید.

۴- رنگ، زنگ و یا هر گونه پوشش محافظ را از روی صفحه برگردانها، تیغهها و کفشها پاک کنید تا حالت نجسبی مطلوبی ایجاد شود.

۵- تیغههای کند یا شکسته را تعویض کنید و در صورت لزوم پیش برها را تیز کنید، پس از بستن تیغه، همیشه مهره های آن را پس از یک یا دو راه کار آچار کشی کنید.

۶- تمام قسمتها، به خصوص قطعات خیش و ساقهها را آچار کشی و قطعات فرسوده یا شکسته را تعویض کنید. قبل از آچار کشی از تمیز بودن حدفاصل قطعات پیچ و مهره شده اطمینان یابید.

۷- در خط قرار گرفتن خیشها و جهت گیری نوک تیغه را بررسی و کنترل نمایند (فاصله عمودی نوک تیغهها تا قاب) فاصله بین گوشه بالایی پیشانی صفحه برگردان، فاصله بین انتهای باله آن و فاصله بین نوک تا نوک تیغهها را اندازه گیری کنید. هر یک از این فاصلهها باید برای تمام خیشها در اساس یکسان باشد. هر اندازه ای که بیش از حد ۱/۵ سانتی متر اختلاف داشته باشد، باید تصحیح شود.

۸- قطعات خم شده یا ترک خورده از قبیل تنه، ساقه یا قطعات قاب را تعویض کنید.

۹- مکانیسمهای ایمنی را با دست به کار اندازید تا از عملکرد آنها اطمینان حاصل نمایند.

## ب - پیش از هر روز کار:

- ۱- پیچ‌ها، مهره‌ها و قطعات شُل، شکسته یا گم شده را شناسایی و در صورت لزوم آنها را جایگزین کنید.
- ۲- گریس کاری را طبق دستور انجام دهید.
- ۳- تیغه‌ها را بازرسی و در صورت لزوم تعویض کنید، به خصوص اگر خاک ساییده باشد.
- ۴- در زمانی که از دستگاه استفاده نمی‌کنید، حتی شب‌ها، بدنه خیش را به نحوی پوشش دهید که زنگ نزنند.

## ج - در پایان فصل کار:

- ۱- خاک، آشغال و هر نوع مواد زایدی را که به دستگاه گیر کرده است بزدایید و نقاط خَش برداشته یا فرسوده شده را رنگ کنید.
- ۲- بدنه خیش‌ها و پیش‌برها را با گریس غلیظ یا ضدزنگ مخصوص پوشش دهید.
- ۳- هر گونه قطعات یا تعمیرات لازم را یادداشت کنید و پیش از آغاز فصل بعدی کار، آنها را خریداری و جایگزین کنید.
- ۴- سیستم‌های ایمنی تحت فشار را خلاص کنید.
- ۵- گاو آهن را در محل سرپوشیده قرار دهید و چرخ‌ها را از زیر وزن خلاص کنید.
- ۶- زیر خیش‌ها تخته بگذارید تا از زنگ‌زدگی آنها جلوگیری کند.
- ۷- جک‌های هیدرولیک را از دستگاه جدا کنید یا آنها را ببندید تا از زنگ‌زدگی دسته پیستون جلوگیری شود.

## ۵- عیب‌یابی و رفع عیب

- ۱- گاو آهن به آهستگی در خاک نفوذ می‌کند: تمایل خیش کافی نمی‌باشد (بازوی میانی را کمی کوتاه کنید) پاشنه خیلی پایین بسته شده است (محل آن را تغییر دهید)، چرخ میزان زیاد پایین برده شده است (محل آن را تصحیح نمایید).
- ۲- عمق کار به درستی کنترل نمی‌شود: خاک شرایط متغیری دارد (چرخ

میزان را طوری تنظیم کنید که قسمتی از بار را تحمل کند)، اهرم کنترل بازوهای بالابر هیدرولیک وضعیت درستی ندارد (به کتابچه راهنمای تراکتور مراجعه و طبق دستور عمل کنید).

۳- گاو آهن مستقیم پیش نمی‌رود: خیش‌ها خاک چسبی دارند (تا رفع عیب آنها را مکرراً تمیز نمائید)، گاو آهن تراز نیست (ترازهای طولی و عرضی را کنترل نمائید)، فاصله بین چرخ‌های تراکتور درست نیست، مال‌بند درست میزان نشده است، عرض کار خیش‌ها درست نیست (با گردش میله عرضی لنگی‌دار، عرض را تصحیح نمائید)، گاو آهن روی نوک تیغه‌ها حرکت می‌کند (طول بازوی میانی را زیاد و طول بازوی رابط سمت راست را کم کنید).

۴- بدنه خیش خاک چسبی دارد: خیش‌های نو هستند (رنگ آنها را پاک و یا تا رفع عیب، بدنه را مکرراً تمیز نمائید)، گاو آهن روی نوک تیغه حرکت می‌کند (تراز طولی را برقرار کنید)، پیش‌برها به خوبی میزان نشده‌اند (پیش‌برها را برای عمق کمتر و دورتر از خیش میزان کنید).