

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

## دستورالعمل استفاده از کمباین قوزه‌چین در برداشت ماشینی پنبه آبی



نویسنده: مجید روزبه

نشریه فنی، شماره ۳۴، سال ۱۳۹۵





بسم الله الرحمن الرحيم

شورای انتشارات مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

# دستورالعمل استفاده از کمباین قوزه چین در برداشت ماشینی پنبه آبی

نگارش: دکتر مجید روزبه

موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

سال انتشار: ۱۳۹۵

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

عنوان نشریه	دستورالعمل استفاده از کمباین قوزه چین در برداشت ماشینی پنبه آبی
نگارش	مجید روزبه
ناشر	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس
سال انتشار	۱۳۹۵
شمارگان	۵۰۰
شماره ثبت مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی	.....

نشانی: شیراز، بلوار جانبازان، خیابان استاد مردانی غربی، مرکز تحقیقات و

آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

تلفن: ۰۷۱۱) ۳۷۲۰۹۳۳۲، دورنگار: ۰۷۱۱) ۳۷۲۰۵۱۰۷

پایگاه اطلاعاتی مرکز: <http://fars.areo.ir>

## مخاطبان نشریه:

کلیه‌ی کارشناسان، مروجان، مهندسان ناظر و کشاورزان

## اهداف آموزشی:

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با

- انواع ماشین‌های برداشت پنبه
- عوامل اثر گذار بر کارایی برداشت
- عوامل اثر گذار بر کارایی مواد کمک برداشت
- آماده سازی کمباین قوزه‌چین
- دستورالعمل‌های تنظیم واحدهای مختلف کمباین قوزه‌چین

آشنا خواهید شد.

## فهرست مطالب

۱	۱- مقدمه
۲	۲- انواع ماشین‌های برداشت پنبه
۲	۲-۱-۲- وش چین‌ها
۳	۲-۱-۱-۲- ساختمان وش چین‌ها
۳	۲-۲- قوزه‌چین‌ها
۴	۲-۲-۱- ساختمان قوزه‌چین‌ها
۶	۳- عوامل موثر بر کارائی کمباین قوزه‌چین
۶	۳-۱- عملیات زراعی و کنترل علف‌های هرز
۸	۳-۲- خصوصیات رقم
۹	۳-۳- تعداد بوته و فاصله بین ردیف
۱۰	۳-۴- مواد شیمیائی کمک برداشت
۱۰	۳-۴-۱- عوامل اثرگذار بر اثربخشی مواد کمک برداشت
۱۲	۴- آماده‌سازی کمباین قوزه‌چین
۱۳	۵- دستورالعمل‌های تنظیم واحدهای مختلف کمباین قوزه‌چین
۱۳	۵-۱- تنظیم‌های سکوی برش
۱۳	۵-۱-۱- ارتفاع سکوی برش
۱۳	۵-۱-۲- زاویه سکوی برش نسبت به محصول
۱۴	۵-۱-۳- چرخ و فلک پاروئی
۱۴	۵-۱-۴- میله سر خم‌کن بوته
۱۵	۶- واحد انتقال قوزه و دریچه مشبک
۱۶	۷- تنظیم‌های واحد جداکننده و تمیز کننده
۱۶	۷-۱- استوانه دندانه اره‌ای، برس‌های ثابت و میله‌های عرضی
۱۷	۷-۲- برس‌های دوار یا استوانه پنبه‌گیر
۱۸	منابع



## ۱- مقدمه

پنبه از جمله محصولات مهم مناطق مختلف کشور است که سیستم تولید آن به‌ویژه عملیات برداشت بر پایه کار کارگری بنا شده است. در جنوب کشور از جمله استان فارس، چیدن محصول توسط دست هنوز مرسوم است و عملیات برداشت بسیار زمان‌بر می‌باشد. از طرف دیگر در زمان برداشت محصول، کارگر محلی و فصلی به تعداد کافی وجود ندارد. کمبود نیروی کارگری باعث افزایش هزینه برداشت دستی نیز شده است. این موارد به همراه شرایط اقلیمی و عدم انجام به موقع عملیات زراعی برای محصول بعدی، موجب گرایش کشاورزان به برداشت ماشینی در کلیه نقاط پنبه‌خیز جهان از جمله ایران شده است. بنابراین از آنجائی که کارائی ماشین برداشت و کاهش تلفات محصول در پذیرش و توسعه برداشت ماشینی سهم عمده‌ای دارد، در این نوشتار به معرفی انواع ماشین‌های برداشت، عوامل اثرگذار بر کارائی برداشت، به‌کارگیری مواد کمک برداشت و دستورالعمل استفاده از کمباین قوزه‌چین پرداخته می‌شود.



## ۲- انواع ماشین‌های برداشت پنبه

### ۲-۱- وش چین‌ها

از ابتدای سال ۱۸۵۰ بیش از هشتصد ایده در مورد وسایل برداشت مکانیزه پنبه ثبت شده است [۳]. وش چین‌ها فقط قوزه‌های باز شده را از بوته پنبه جدا می‌کنند و قوزه‌های سبز و باز نشده را روی ساقه‌های بوته باقی می‌گذارند. در دستگاه‌های وش چین اولیه، پنبه توسط یک دندانه و دوک‌هایی با قطر کم چیده می‌شدند و وش پنبه توسط دو صفحه نزدیک به هم از دوک‌ها جدا می‌شدند. این طرح‌ها در پنبه‌های خشک و تمیز و با فواصل کاشت ۷۵ تا ۱۰۲ سانتی‌متر خوب کار می‌کردند اما در پنبه‌های مرطوب و مزارع پنبه با علف‌های هرز زیاد، کارایی بسیار پائینی داشتند [۳]. در هر حال اگرچه وش چین‌ها از فن‌آوری بالائی برخوردار می‌باشند اما به دلیل پیچیدگی دستگاه، عدم تناسب آنها با آرایش کاشت و ساختار مزارع در کشورهای در حال توسعه، و همچنین قیمت بالای دستگاه، مورد پذیرش چندانی قرار نگرفتند [۴].





شکل ۱- کمباین وش چین مجهز به سیستم بسته بندی وش

## ۲-۱-۱- ساختمان وش چین ها

قسمت های مختلف کمباین های وش چین شامل:

- ۱- واحد تغذیه (صفحه های هدایت بوته به قسمت پنبه چین و صفحه های فشاردهنده قابل تنظیم).
- ۲- واحد پنبه چین (استوانه های عمودی پنبه چین حامل سوزن مخروطی و صفحه های پنبه گیر).



۳- واحد انتقال وش به مخزن.

۴- واحد انبار یا سبد دستگاه .

## ۲-۲- قوزه چین ها

در راستای کاهش مسائل و مشکلات مطرح شده در مورد وش چین ها، کمباین- های قوزه چین به عنوان یک جایگزین مناسب معرفی شدند. این دسته از ماشین ها در مقایسه با وش چین ها، از ساختمان ساده تری برخوردار هستند و به نگهداری و تعمیر کمتری نیاز دارند و به همین دلیل ارزان تر نیز می باشند [۷]. قوزه چین ها با یک بار عبور، تمام قوزه های باز شده و باز نشده را از بوته پنبه جدا می کنند. قوزه- چین ها به دو دسته برسی و انگشتی دار تقسیم بندی می شوند.

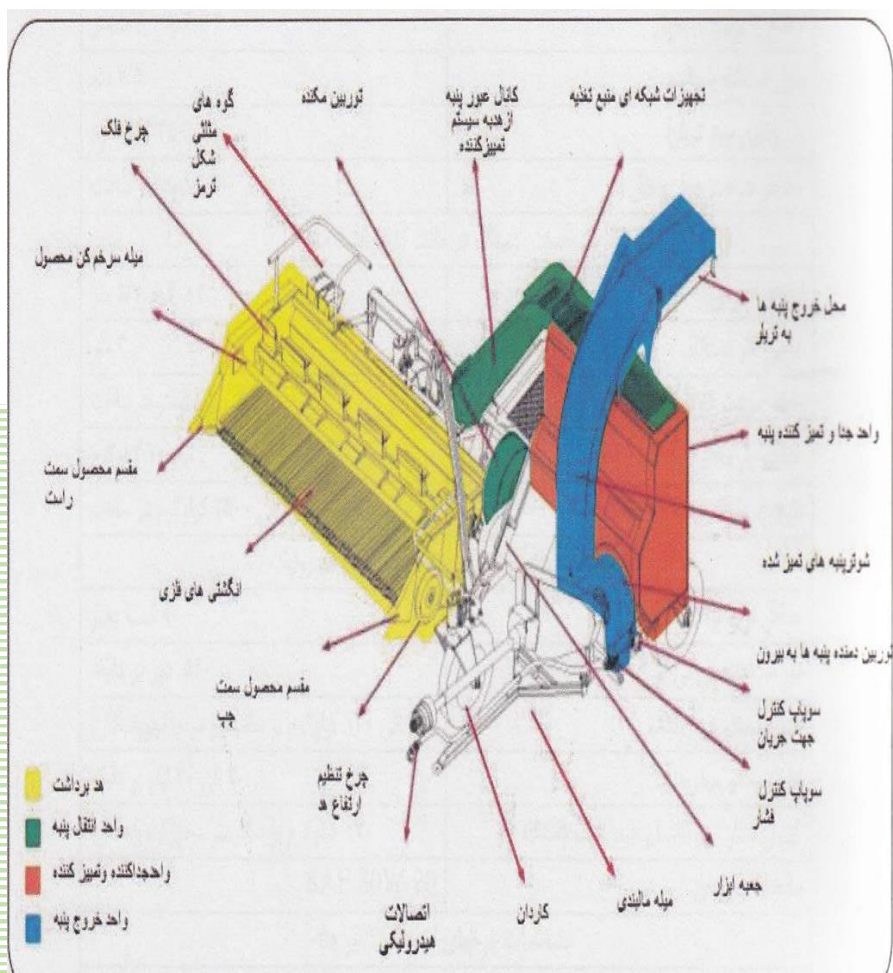
## ۲-۲-۱- ساختمان قوزه چین ها

قسمت های مختلف کمباین قوزه چین (شکل ۱) شامل:

۱- سکوی برش یا هد برداشت (انگشتی ها یا شانه، چرخ فلک پاروئی، ماریپیچ جمع کننده).



- ۲- واحد انتقال قوزه‌ها از سیستم تغذیه به سیستم جدایش.
- ۳- واحد جداکننده و تمیزکننده (استوانه توزیع قوزه‌ها، استوانه دندانه اره‌ای بالائی و پائینی، استوانه پنبه‌گیر).
- ۴- واحد انتقال وش (دمنده و کانال تخلیه).
- ۵- واحد جمع‌آوری وش (مخزن دستگاه یا تریلر کشنده).



شکل ۲- واحدهای مختلف کمباین قوزه چین پشت تراکتوری



### ۳- عوامل موثر بر کارائی کمباین قوزه چین

#### ۳-۱- عملیات زراعی و کنترل علف‌های هرز

به منظور دستیابی به حداکثر کارائی کمباین قوزه چین، توجه به نکات اولیه و

اساسی زیر در عملیات زراعی از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد [۱]:

\* در صورت استفاده از دستگاه ردیفکار، به منظور کاهش تلفات ساقه، عملیات

کاشت حتما به صورت پشته کاری انجام شود و نه کف کاری. (برای مناطق شور

فاروئرها باز شود).

\* در صورتی که آبیاری مزرعه به صورت نشتی یا فاروئی باشد، بیلچه‌ها یا

فاروئره‌های دستگاه، کوچک و عمق جویچه کم باشد.

\* در صورت استفاده از دستگاه کمبینات (عملیات کاشت مسطح کاری و آبیاری

ثقلی)، به هنگام عملیات مرزبندی، فاصله مرزها یا تیرهای راسته از یکدیگر

۴/۵ تا ۵/۵ متر انتخاب شود تا از قرارگیری چرخ‌های تثبیت ارتفاع سکوی

برش کمباین بر مرزها یا تیرها جلوگیری شود.



\* به هنگام عملیات مرزبندی مزرعه یا ایجاد تیرهای راسته، فاصله بشقاب-های مرزبند از یکدیگر نسبت به شرایط عادی، کمتر باشد تا از ایجاد مرز با پهنا و ارتفاع زیاد جلوگیری شود.

\* در صورت استفاده از دستگاه کشت مستقیم، در مزارعی که دارای مرز یا تیرهای راسته با پهنا و ارتفاع زیاد می‌باشند، ابتدا به وسیله گاواهن قلمی، مرزها را کوتاه نمائید تا در موقعیت قرارگیری هد کمباین نسبت به بوته‌های پنبه اختلال کمتری ایجاد نمایند.

\* در صورت امکان و متناسب با شکل زمین، هر اندازه که عملیات کاشت در راستای عرض زمین انجام و عملیات مرزبندی در جهت طولی انجام گیرد، کارائی کمباین مناسب‌تر و تلفات محصول کمتر خواهد بود

\* مبارزه و کنترل علف‌های هرز بویژه پیچک در مزارع پنبه، موجب افزایش ظرفیت مزرعه‌ای کمباین قوزه‌چین و افزایش کیفیت وش برداشتی خواهد شد.



### ۳-۲- خصوصیات رقم

انتخاب رقم به عنوان یک مولفه کلیدی در برداشت ماشینی پنبه به حساب می-آید. بر اساس نوع برداشت ماشینی، ارقام مختلف پنبه را می توان به دو دسته قابل برداشت با وش چین و قوزه چین تقسیم بندی نمود. در انتخاب رقم مناسب، بایستی به پارامترهای ارتفاع بوته، شکل بوته، تیپ گلدهی و فاصله اولین شاخه زایا از زمین توجه شود. بر اساس بررسی و آزمون های مزرعه ای انجام شده، ارقامی با انشعابات زایشی متراکم یا نیمه متراکم، ارتفاع ۹۰ الی ۱۰۰ سانتی متر، با شکل استوانه ای و شاخ و برگ کم، تیپ گلدهی نیمه بسته تا بسته و فاصله ۲۰ سانتی متری اولین شاخه زایا از زمین، برای برداشت توسط قوزه چین ها مناسب می باشند [۶,۸].

### ۳-۳- تعداد بوته و فاصله بین ردیف

پنبه به طور مرسوم در فواصل ردیف ۱۰۲، ۹۱ و ۷۲ سانتی متر کاشته می شود. در سال های اخیر، کاشت پنبه در ردیف های نزدیک و بسیار نزدیک (۳۸-۱۹ سانتی-متر) به منظور افزایش عملکرد و کاهش رقابت علف های هرز به ویژه در خاک های ضعیف مورد توجه قرار گرفته است [۵]. مشخصه مشترک این دسته از سیستم های



تولیدی، استفاده از تراکم بالای گیاه نسبت به ردیف‌های مرسوم می‌باشد [۲]. تراکم بوته برای این سیستم‌ها از ۱۹/۸ تا ۴۹/۴ بوته در متر مربع توصیه شده است [۲]. این میزان تراکم موجب کاهش شاخه‌دهی، تعداد انشعابات زایشی، تعداد گره و در نهایت امکان برداشت ماشینی به وسیله قوزه‌چین‌ها را فراهم می‌آورد.

### ۳-۴- مواد شیمیائی کمک برداشت

در هنگام استفاده از ماشین‌های برداشت پنبه، به‌ویژه قوزه‌چین‌ها، مواد شیمیائی کمک برداشت (برگریز، خشک‌کن، قوزه بازکن) به‌منظور دستیابی به اهداف زیر می‌بایستی به کار گرفته شوند:

\* ریزش برگ‌ها به‌منظور کاهش حجم برگ‌های ورودی به دستگاه.

\* جلوگیری از آلوده شدن الیاف پنبه به شیره گیاهی مربوط به برگ‌ها.

\* تسهیل عملیات قوزه‌چینی.

\* کاهش محتوای مواد خارجی (پوست قوزه، خرده‌برگ، ساقه) در پنبه‌های برداشت

شده.





### ۳-۴-۱- عوامل اثرگذار بر اثربخشی مواد کمک برداشت

وجود شرایط زیر از نظر اقلیم، خاک و گیاه در هنگام استفاده از مواد شیمیائی کمک برداشت تاثیر مثبتی بر اثر بخشی آنها خواهد داشت:

\* هوا گرم، آفتابی و آرام باشد. (بیشتر از ۱۵ درجه سانتی گراد)

\* رطوبت خاک نسبتا کم باشد. ( بدون ایجاد تنش رطوبتی برای گیاه)

\* سطح نیتروژن قابل استفاده خاک نسبتا کم باشد.

\* بیش از ۴۰ درصد قوزه‌ها رسیده و باز باشند.

همچنین عواملی که بر کارائی مواد کمک برداشت تاثیر منفی خواهند

داشت، عبارت‌اند از:

\* به‌کارگیری مواد در صورتی که هوا سرد و ابری باشد (دمای کمتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد).

\* در صورتی که بعد از استفاده از مواد کمک برداشت، بارندگی شود و یا دوره هوای مرطوب بعد از به‌کارگیری مواد طولانی گردد.



\* در صورتی که به هنگام استفاده از مواد شیمیائی کمک برداشت، مزرعه با تنش رطوبتی شدید مواجه شود.

\* در صورتی که محتوای رطوبت خاک و سطح نیتروژن قابل استفاده خاک زیاد باشد.

\* در صورتی که میزان ماده مصرفی و پوشش سم پاشی به درستی انجام نگرفته باشد.

#### ۴- آماده سازی کمباین قوزه چین

همان طور که ذکر شد مدیریت مناسب پیش از برداشت محصول (روش کاشت و آبیاری، فاصله بین ردیف، خصوصیات رقم، کنترل علف های هرز و استفاده از مواد کمک برداشت) نقش موثری در کارکرد صحیح واحدهای کاری کمباین خواهند داشت. علاوه براین، در مورد آماده سازی کمباین های کششی به منظور اطمینان از کارکرد درست هر یک از قسمت ها، توان تراکتور انتخابی باید حداقل ۸۰ اسب بخار، سرعت پیشروی ۲-۴ کیلومتر بر ساعت و مشخصات هیدرولیکی آن مانند



دبی و فشار هیدرولیک باید به ترتیب ۳۰-۲۳ لیتر در دقیقه و ۱۲۰-۱۰۰ کیلوگرم در سانتی متر مربع باشد.

## ۵- دستورالعمل تنظیم واحدهای مختلف کمباین قوزه چین

### ۵-۱- تنظیم های سکوی برش

#### ۵-۱-۱- ارتفاع سکوی برش

این تنظیم تابع شیوه کاشت، روش آبیاری، وجود مرزهای آبیاری و فاصله اولین شاخه زایای گیاه پنبه از زمین خواهد بود. به این منظور می توان از جک هیدرولیک، فنر تعدیل کننده و هم چنین با شل و سفت کردن پیچ های تغییر موقعیت چرخ تنظیم ارتفاع به حالت مطلوب دست یافت. هنگامی که تراکم بوته ها پائین و ارتفاع آنها نیز کم است، هد برداشت را تا آخرین حد پائین آورده شود.

#### ۵-۱-۲- زاویه سکوی برش نسبت به محصول

با توجه وضعیت بوته پنبه و قرارگیری اولین شاخه زایا نسبت به زمین، زاویه سکوی برش تغییر داده می شود. این تنظیم توسط جک های فولادی که در قسمت عقب سکوی برش قرار گرفته، قابل انجام می باشد.



### ۵-۱-۳- چرخ و فلک پاروئی

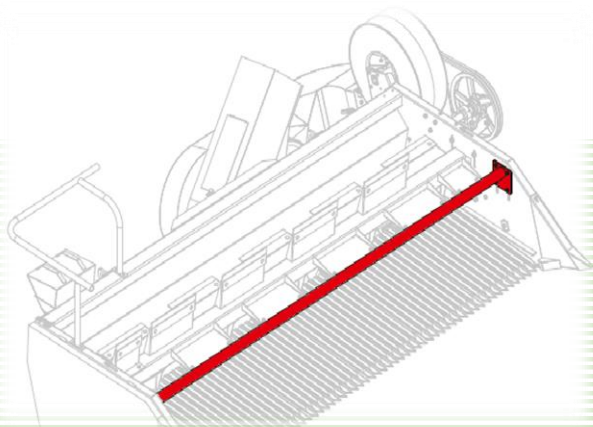
از آنجائی که وظیفه صفحه‌های لاستیکی موجود در چرخ و فلک، هدایت قوزه‌های جدا شده به محل ماریپیج جمع‌کننده قوزه‌ها و جلوگیری از انباشته شدن قوزه‌ها بر سطح انگشتی شانه هد می‌باشد بنابراین تنظیم این قسمت از اهمیت خاصی برخوردار است. در حالت کلی، فاصله لبه صفحه لاستیکی تا آخرین نقطه عقب انگشتی شانه بایستی ۱۵-۱۲ میلی‌متر باشد تا قوزه‌ها به‌طور پیوسته و بدون انباشتگی، به قسمت ماریپیج جمع‌کننده هدایت شوند.

### ۵-۱-۴- میله سر خم‌کن بوته

هدایت بوته‌های پنبه به سمت چرخ و فلک توسط این قسمت انجام می‌گیرد (شکل ۳). موقعیت میله باید به گونه‌ای باشد که به ساقه‌ها فشار بیش از حد وارد نشده و از شکستن و ورود آنها به واحد تمیزکننده جلوگیری شود. بنابراین باید در مزارع با بوته‌های بلند، موقعیت میله به سمت بالا و برای بوته‌های کوتاه، به سمت پائین آورده شود. این تنظیم با تغییر موقعیت عمودی



میله و به وسیله پیچ‌هایی که در سمت چپ و راست هد و به صورت کشویی قرار دارند انجام می‌گیرد.



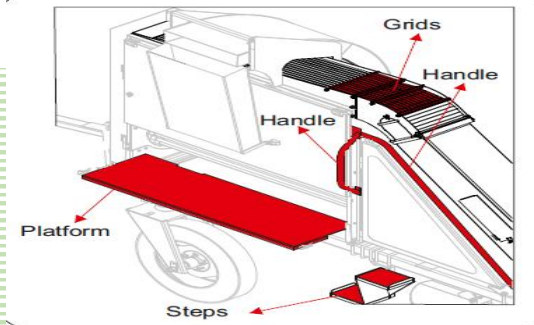
شکل ۳- میله سرخم کن بوته

## ۵-۲- واحد انتقال قوزه و دریچه مشبک

از آنجائی که در زمان برداشت مقدار قابل توجهی گرد و خاک، خرده‌برگ و ناخالصی‌های دیگر با جریان هوا وارد سیستم تغذیه می‌شود، در مسیر انتقال قوزه به واحد جداکننده، دریچه مشبک میله‌ای قرار دارد که ناخالصی‌ها از آن خارج شده و موجب تسهیل گردش هوا در واحد جداکننده می‌شود (شکل ۴). بنابراین در راستای افزایش کارائی واحد تمیزکننده، فاصله بین شبکه‌ها



متناسب با وضعیت قوزه‌ها، بایستی در محدوده ۱۰-۵ میلی‌متر تنظیم شود. برای پنبه‌های سبک‌وزن بهتر است که فاصله بین شبکه‌ها افزایش داده شود.



شکل ۴- دریچه مشبک میله‌ای

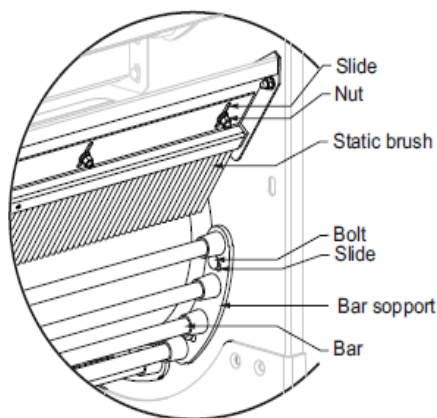
### ۵-۳- تنظیم‌های واحد جداکننده و تمیزکننده

#### ۵-۳-۱- استوانه دندان‌اره‌ای، برس‌های ثابت و میله‌های عرضی

دقت در تنظیم این واحد که در آن عمل بیرون کشیدن و جداسازی وش از قوزه‌ها توسط استوانه دندان‌اره‌ای و برس‌های ثابت انجام می‌شود، نقش اساسی در کنترل تلفات وش و کیفیت پنبه برداشتی خواهد داشت. تنظیم فاصله برس‌ها تا استوانه حامل تیغه، توسط پیچ‌های قابل تنظیم که به‌صورت کشویی در کنار



استوانه می‌باشد، انجام می‌گیرد (شکل ۵). باید توجه داشت که برس‌ها با تیغه‌های استوانه دندان‌اره‌ای، بدون اعمال فشار فقط مماس باشند. در مقابل استوانه بالائی و پائینی، میله‌های عرضی با قابلیت تنظیم کشویی وجود دارد که کار آنها جدا کردن ناخالصی‌ها (برگچه قوزه و دم‌برگ‌ها) و جلوگیری از فرار وش به بیرون می‌باشد، باید فاصله بین میله‌های عرضی تا راس تیغه‌های اره، معادل ۱۶ میلی‌متر تنظیم شود.



شکل ۵- برس ثابت و میله‌های عرضی استوانه دندان‌اره‌ای



### ۵-۳-۲- برس‌های دوار یا استوانه پنبه‌گیر

وظیفه برس دوار که در نزدیک استوانه دندانه اره‌ای قرار دارد، جدا کردن وش از دندانه‌های استوانه می‌باشد (شکل ۶). از آنجائی که سالم بودن این برس‌ها و هم‌چنین مناسب بودن فاصله آن تا راس تیغه‌ها بر کیفیت محصول برداشتی تاثیر زیادی دارد، لذا نیازمند مراقبت و بازررسی بیشتری نسبت به برس‌های ثابت می‌باشند. فاصله زیاد بین برس و راس تیغه موجب افزایش افت کیفی محصول و تماس بیش از حد آنها، استهلاک و فرسودگی زود هنگام برس‌ها را به دنبال خواهد داشت. بر این اساس باید که فاصله مناسب بین برس دوار و تیغه‌ها حدود ۲ میلی‌متر باشد. تنظیم این فاصله به وسیله یاتاقان‌های مربوط به استوانه برس دوار امکان پذیر می‌باشد.





شکل ۶- برس‌های دوار یا استوانه پنبه‌گیر

## منابع

- [۱] روزبه، مجید و حکمت. ممد حسن، تأثیر جهت حرکت کمباین و فاصله خطوط کاشت بر کارائی کمباین قوزده‌چین در پنبه آبی، گزارش نهائی پروژه تحقیقاتی (در دست چاپ)، ۱۳۹۴
- [2] Delaney, D.P., Monks, C.D., and Durbin, R.M. Plant population and planting dates for UNR cotton. In Proc . Beltwide Cotton Conf., Jan 7-12. 2002. Atlanta, Am. Memphis, TN. 2002.
- [3] Holley, D. The mechanical cotton picker, black migration and how they shaped the modern south. University of Arkansas press. 2000
- [4] Hongven, Z. and Min, K. Effects of speed ratio value of rubber-bar on cotton harvesting performance. Adva. Mate. Res. 383-390. 2012.
- [5] Reddy, K.N., Burke, J.C., Boykin, J, and Williford, J.R. Narrow-row cotton production under irrigated and non-irrigated environment: plant population and lint yield. J. Cott. Sci. 13: 48-55. 2009.



- [6] Sandhar, N.S. Mechanized picking of cotton in Punjab. Agri. Eng. Today. 23(5): 21-27. 1999.
- [7] Spurlock, S. R., Parvin, D. W. and Cooke, F. T. Impacts of scrapping on harvest costs. Proceedings of Beltwide Cotton Conference. San Antonio., TX. Jan 6-10. p. 417-419. 1991.
- [8] Wright, D.L., Marois, J.J. and Rhoads, F.M. Production of ultra narrow row cotton. SS-AGR-83. Agronomy Department, Florida Coop. Ext. Ser., Gainesville, F.L. 2000.





شورای انتشارات مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و  
منابع طبیعی استان فارس

نشانی: شیراز، بلوار جانبازان، خیابان استاد مردانی غربی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی  
و منابع طبیعی فارس

تلفن: ۳۷۲۰۹۳۳۲ (۰۷۱)، دورنگار: ۳۷۲۰۵۱۰۷ (۰۷۱)

نشانی وب‌گاه: <http://fars.arei.ir>