

اولین همایش ملی فناوری های نوین برداشت و پس از برداشت محصولات کشاورزی  
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

۳۰ و ۲۹ بهمن ماه ۱۳۹۳ - مشهد



بسمه تعالی

بدین وسیله گواهی می شود آقای محمود رحیمی  
بهمکاری عباس مهدی نیا، محمد حسین عباسپورفر، محمد حسین آق خانی، صمد نظر زاده اوغاز، مهدی  
جهاننخ، مرتضی برزگر و همت سلیمیکوچی

با ارائه مقاله به صورت پوستر تحت عنوان " معرفی و مقایسه غوزه چین و پنبه چین ها و انتخاب مناسب ترین ماشین  
برداشت پنبه " در اولین همایش ملی فناوری های نوین برداشت و پس از برداشت محصولات کشاورزی شرکت نموده اند.



اولین همایش ملی  
فناوری های نوین  
برداشت و پس از برداشت محصولات کشاورزی

دکتر سعید ظریف نشاط

دبیر علمی همایش

دکتر محمد حسین سعیدی راد

دبیر اجرایی همایش



## معرفی و مقایسه غوزه چین و پنبه چین‌ها و انتخاب مناسب‌ترین ماشین برداشت پنبه

محمود رحیمی<sup>۱</sup>، عباس مهدی نیا<sup>۲</sup>، محمد حسین عباسپور فرد<sup>۳</sup>، محمد حسین آق خانی<sup>۳</sup>، صمد نظر زاده اوغاز<sup>۳</sup>،

مهدی جهان تیغ<sup>۳</sup>، مرتضی برزگر<sup>۳</sup>، همت سلیمی کوچی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مکانیک بیوسیستم، دانشگاه فردوسی

۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و منابع طبیعی خراسان رضوی

۳- بترتیب استاد و دانشیار، گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه فردوسی

Mahmood.rahimi69@gmail.com

### چکیده

یکی از پرهزینه‌ترین مراحل تولید پنبه مرحله برداشت پنبه است؛ که حدود یک چهارم هزینه‌های تولید پنبه را شامل می‌شود. غوزه چین‌ها و پنبه چین‌ها دو ماشین رایج برداشت پنبه می‌باشند. ماشین برداشت پنبه یکی از پیچیده‌ترین و گران‌ترین ماشین‌های کشاورزی محسوب می‌شود. ماشین برداشت پنبه اگر مناسب با شرایط محصول و کشور انتخاب نشود، باعث افزایش تلفات، کاهش کیفیت و افزایش هزینه‌ها می‌شود. اکثر پنبه کاشته شده در ایران با کارگر برداشت می‌شود. کمبود کارگر و محدودیت در زمان برداشت ایجاب کرده بیشتر تولیدکنندگان به دنبال ساخت ماشینی برای برداشت پنبه باشند؛ با وجود اینکه چند دستگاه کمباین برداشت پنبه در ایران وجود دارد. به دلیل پیچیده بودن و نداشتن آشنایت کامل در زمینه ماشین‌های برداشت پنبه تولیدکنندگان در ساخت ماشین برداشت پنبه به طور موفق عمل نکرده‌اند. در این تحقیق در پاسخ به افزایش هزینه‌های تولید پنبه و به دنبال راه‌هایی برای کاهش هزینه‌ها، به مقایسه عملکرد و خصوصیات کیفی بین غوزه چین و پنبه چین از نقطه نظر: طرز کار، شاخص پاک‌کنندگی، درجه کیفیت پنبه، هزینه‌ها و تلفات مزرعه‌ای پرداخته شد.

**کلمات کلیدی:** برداشت پنبه، پنبه، پنبه چین، غوزه چین، مقایسه پنبه چین با غوزه چین

### مقدمه

پنبه یکی از محصولات مهم و استراتژیک لیفی در ایران می‌باشد به طوری که به دلیل اهمیت بالایی که این محصول در اشتغال زایی و کسب در آمد برای کشور داشته و دارد به طلای سفید شهرت پیدا کرده است. از مهمترین مشکلات پنبه، بالا بودن هزینه برداشت دستی می‌باشد. برداشت دستی پنبه نزدیک به یک چهارم هزینه‌های تولید را به خود اختصاص داده و در بیشتر موارد باعث از بین رفتن قدرت رقابت پنبه با سایر محصولات گردیده است. به طوری که در سال‌های گذشته شاهد کاهش سطح زیر کشت آن و در نتیجه کاهش تولید در ایران هستیم. استفاده از ماشین می‌تواند در کاهش هزینه‌های برداشت نقش موثری ایفا کند و از طرف دیگر با برداشت به موقع محصول، خسارات‌های ناشی از سرما و بارندگی‌های زودرس پاییزه نیز کاهش یابد. از مهمترین ماشین‌های برداشت پنبه می‌توان ماشین وش چین و غوزه چین را نام برد [نوروزیه و همکاران، ۱۳۸۲]. کمباین برداشت یا به صورت کششی بوده که توسط تراکتور کشیده شده و نیروی مورد نیاز خود را از موتور تراکتور تامین می‌نمایند؛ یا خودگردان می‌باشد. اولین پنبه چین مکانیکی در سپتامبر سال ۱۸۵۰ به نام اس. اس رمبرت و جی. پرسکات از اهالی ممفیس تنس به ثبت رسید. در ۲۸ مارس سال ۱۸۷۱ ماشینی برای جدا کردن کامل غوزه از



گیاه، از طریق لخت کردن توسط جان هوگز از اهالی نیوبرن در کارولینای شمالی اختراع شد. تحول حقیقی ماشین برداشت پنبه، از زمانی آغاز گردید که کشت خطی رواج یافت و تراکتور و موتورهای دیزلی، تکامل پیدا کردند. [طبایبی کلور و همکاران، ۱۳۹۰].

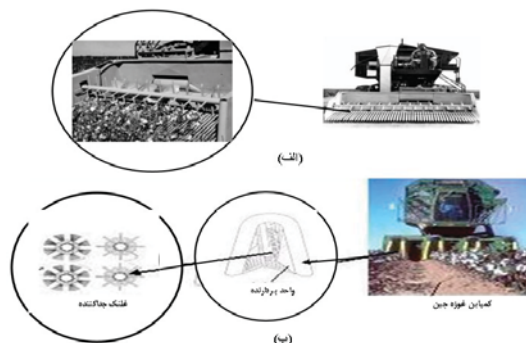
### ماشین‌های غوزه چین:

غوزه چین‌ها ماشین‌هایی هستند که با یک بار عبور تمام غوزه‌های باز شده و نشده را از ساقه‌های بوته پنبه می‌چینند و قادر هستند کلیه غوزه‌های پنبه اعم از غوزه باز و غوزه نارس را در یک مرحله برداشت کنند. بنابراین برداشت غوزه‌ها تا زمان رسیدن کلیه غوزه‌ها و ریختن برگ‌های بوته پنبه، حتی پس از اولین یخبندان زمستانه به تعویق می‌افتد. برای این که عمل غوزه‌چینی زودتر انجام شود می‌توان برای ریزش برگ‌ها و رسیدن همزمان غوزه‌ها از مواد شیمیایی استفاده نمود. از غوزه چین‌ها در مناطقی که بوته‌ها کوتاه و عملکرد محصول پایین است، استفاده می‌شود. در غوزه چینی، کندن غوزه‌های پنبه و لخت کردن بوته پنبه از طریق عبور اجباری بوته از ناحیه‌ای محدود حاصل می‌شود به طوری که غوزه‌های پنبه نتوانند از این ناحیه فرار کنند. غوزه چین‌ها معمولا براساس نوع وسیله ای که برای جداکردن غوزه‌ها از ساقه بوته پنبه به کار می‌رود بصورت زیر تقسیم بندی می‌شوند.

(۱) غوزه چین‌های دو غلتکی که به آنها غوزه چین بررسی هم گفته می‌شود، (۲) غوزه چین‌های انگشتی دار

عوامل موثر بر کار غوزه چینها عبارتند از: (شکل-۴)

۱- مشخصات گیاه ۲- زمان برداشت ۳- روش‌های زراعی ۴- سیستم انتقال ۵- سرعت پیشروی کمباین



شکل-۴ الف) غوزه چین انگشتی ب) غوزه چین بررسی.

### پنبه‌چین‌ها:

پنبه‌چین مکانیکی در واقع همان عمل چیدن پنبه توسط دست را به اجرا در می‌آورد، به طوریکه وش را از غوزه‌های باز شده بوته پنبه جدا می‌کند. غوزه‌های سبز و باز نشده بر روی ساقه‌های بوته باقی می‌مانند تا پس از رسیدن برداشت شوند. به این ترتیب، کشاورزان می‌توانند در چند مرحله عمل برداشت را انجام دهند. در مناطق با عملکرد بالا و در مناطقی که خطرات ناشی از بدی هوا موجب می‌گردد تا عمل برداشت پنبه هرچه سریعتر انجام گیرد. مناطقی که بارندگی زیاد است و عملکرد محصول در آن مناطق بالا است، از پنبه چین‌ها با موفقیت استفاده می‌شود. برداشت پنبه در این مناطق در دو نوبت یا بیشتر که روشی متداول است انجام شود. فاصله بین دو نوبت برداشت پنبه معمولا ۴-۶ هفته است. پنبه چین شکل-۲ از قسمت‌های زیر تشکیل می‌شود [منصوری راد، ۱۳۷۲]:

۱- هدایت کننده بوته‌های پنبه به قسمت پنبه چین



- ۲- مکانیزمی برای بیرون آوردن پنبه از غوزه‌های باز شده
- ۳- سیستم انتقال دهنده برای منتقل کردن پنبه‌های چیده شده
- ۴- سبد یا مخزنی که پنبه‌های چیده شده در آن جمع آوری می‌شود.



شکل ۲- ماشین پنبه چین

مقایسه غوزه چین با پنبه چین از نقطه نظر اقتصادی:

#### ۱- شاخص پاک کنندگی

شاخص پاک‌کنندگی معیاری است برای تجهیزات پنبه پاک کنی که عبارت از نسبت وزن الیاف بازیافت شده به وزن پنبه برداشت شده در مزرعه می‌باشد. وجود زیاد خاشاک و مواد خارجی دیگر، شاخص پاک کنندگی را کاهش داده و هزینه پنبه پاکنی را بالا می‌برد و کیفیت الیاف را کاهش می‌دهد.

واتسن در سال ۱۹۵۱ متوسط شاخص پاک‌کنندگی برای چیدن پنبه با دست ۳۷ درصد، ماشین پنبه‌چین ۳۶ درصد، ماشین غوزه چین ۲۳ درصد در جدول ۱- گزارش کرد. در مناطق دیگر نیز نتایج تقریباً مشابه هستند. در غوزه چین‌های دارای جداکننده به منظور تمیز کردن اولیه در مزرعه، شاخص پاک کنندگی افزایش می‌یابد.

جدول ۱- شاخص پاک کنندگی (واتسن، ۱۹۵۱)

روش برداشت	شاخص پاک‌کنندگی (درصد)
چیدن با دست	۳۷
ماشین پنبه چین	۳۶
ماشین غوزه چین	۲۳



با توجه به اهمیت بالایی که شاخص پاک‌کنندگی دارد، در تحقیقی که فولکنییر و همکاران در سال ۲۰۱۱ با سه ماشین مختلف برداشت بر روی ارقام مختلف انجام داد، متوسط شاخص پاک‌کنندگی با ماشین پنبه چین برابر ۳۵/۶ درصد، ماشین غوزه چین با تمیز کننده مزرعه ای ۳۰/۲ درصد، و ماشین غوزه چین بدون تمیز کننده ۲۶/۶ درصد شد)

جدول ۲-۰). بیشترین شاخص پاک‌کنندگی مربوط به ماشین پنبه چین می باشد به دلیل اینکه مواد خارجی کمتر برداشت می شود. در تحقیق گزارش شده بود که رقم پنبه بر روی شاخص پاک‌کنندگی تاثیرگذار می باشد، اما روش برداشت تاثیری بر شاخص پاک‌کنندگی نگذاشته است [فولکنییر و همکاران، ۲۰۱۱].

جدول ۲-۰ : درصد شاخص پاک‌کنندگی

پاک‌کنندگی	شاخص (درصد)	روش برداشت
	۳۵/۶	ماشین پنبه چین
	۳۰/۲	ماشین غوزه چین با تمیز کننده مزرعه
	۲۶/۶	ماشین غوزه چین بدون تمیز کننده

## ۲-درجه کیفیت پنبه

کیفیت پنبه برداشت شده با ماشین پایین‌تر از پنبه برداشت شده با دست می باشد. عواملی که باعث می شود کیفیت الیاف برداشت شده با ماشین در مقایسه با برداشت دستی کاهش یابد عبارت است از:

- ۱- تغییر رنگ الیاف پنبه توسط برگهای سبز یا روغن و گریس ماشین
- ۲- برداشت مقادیر بیشتر علف هرز و خاشاک
- ۳- افزایش رطوبت الیاف از مرطوب کردن سوزن‌ها برداشت کننده
- ۴- درهم پیچیدن پنبه در زمان برداشت و پاک کردن پنبه

روش برداشت و چیدن در کیفیت الیاف موثر می باشد. به این منظور فایرکلوس و همکاران در سال ۲۰۰۴ مقایسه خصوصیات کیفی الیاف اعم از طول، استحکام، کشش، ظرافت و یکنواختی برای پنبه‌چین و غوزه چین انجام دادند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که مقدار میکرونائر کاهش و درجه رنگ در کرت برداشت با روش غوزه چین نسبت به پنبه چین افزایش می یابد. این تفاوت‌ها احتمالاً در نتیجه برداشت قوزه پوسیده شده یا باز نشده است. افزایش مواد خارجی، الیاف نارس، گره و الیاف کوتاه، از ویژگی‌های منفی الیاف در برداشت



پنبه با غوزه‌چین گزارش شده است. با این وجود اختلاف معنی داری در خصوصیات کیفی پنبه در روش غوزه‌چینی و پنبه‌چینی مشاهده نشده است [فایرکلوس و همکاران، ۲۰۰۴].

در تحقیقی دیگر مقایسه بین برداشت پنبه‌چین و غوزه‌چین با تمیزکننده مزرعه ای و غوزه‌چین بدون تمیزکننده مزرعه ای بر روی کیفیت الیاف برای چند رقم پنبه تجاری در چند مکان با شرایط آب و هوایی مختلف در دشت تگزاس انجام گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که رقم پنبه و شرایط آب و هوایی فاکتور مهمی برای کیفیت پنبه می باشند. به طوری که ارقامی که الیاف آنها موقع برداشت رسیده تر باشند دارای کیفیت بهتر می باشند. با این وجود اختلاف در کیفیت به شرایط رشد پنبه یا رسیدگی الیاف و رقم پنبه بستگی دارد. برای کیفیت بیشتر الیاف از پنبه‌چین توصیه می شود. اما مقدار این اختلاف به عملکرد و شرایط رشد و رسیدگی الیاف بستگی دارد [فولکنییر و همکاران، ۲۰۱۱].

### ۳- هزینه‌های ماشین‌های برداشت پنبه

هزینه سرمایه‌گذاری اولیه ماشین برداشت پنبه، از هزینه‌های اصلی ماشین پنبه هستند. به همین دلیل یکی از پارامترهای مقایسه قرار گرفت. غوزه‌چین‌ها ماشین ساده تری نسبت به پنبه‌چین‌ها و بسته به نوع غوزه‌چین هزینه حدود ۲/۳ قیمت پنبه‌چین را دارا بوده و توان ۱/۴ تا ۱/۲ توان پنبه‌چین را لازم دارد و هزینه خرید و تعمیر و نگهداری آنها از پنبه‌چین‌ها کمتر است. بنابراین در مزارع کوچک‌تر نسبت به پنبه‌چین‌ها اقتصادی تر هستند [پورتر و همکاران، ۲۰۱۲].

### ۴- تلفات مزرعه ای

تلفات مزرعه ای ممکن است به شکل افتادن غوزه قبل از برداشت، پنبه بجا مانده روی بوته که توسط ماشین برداشت نشده‌اند، یا پنبه‌های ریخته شده روی زمین توسط ماشین باشند. نوع و مقدار تلفات در ارقام مختلف و شرایط و مناطق مختلف متفاوت است. وایلی فورد و همکاران در سال ۱۹۹۴ بازده پنبه‌چین را ۹۵ گزارش کردن اما نمونه‌هایی دارای بازده بین ۸۵ تا ۹۰ درصد می باشند و غوزه‌چین‌ها دارای بازده بیش از ۹۵ درصد را دارا می باشند. به طور کلی مشخصات فیزیکی غوزه و بوته پنبه می تواند تلفات در زمان برداشت را تعیین کند [وایلی فورد و همکاران، ۱۹۹۴].

در آزمایشی که در دشت‌های بزرگ تگزاس برای ارزیابی عملکرد پنبه‌چین و غوزه‌چین با توجه به ارقام و رطوبت پنبه و ارتفاع بوته انجام شد. افت ماشین پنبه‌چین برابر ۶/۸ درصد، غوزه‌چین با تمیزکننده مزرعه ای ۲ درصد و غوزه‌چین بدون تمیزکننده ۱/۳ درصد گزارش شد، رطوبت پنبه و ارتفاع بوته بر تلفات موثر نبودند اما رقم و محل برداشت بر تلفات تاثیر گذار بود. این تلفات همه به دلیل این بود که پنبه بصورت الیاف کاملا نرسیده در غوزه باقی می ماند و قابل برداشت نبودند [فولکنییر و همکاران، ۲۰۱۱].

### نتایج و بحث

ماشین برداشت پنبه به دو گروه رایج غوزه‌چینی و وش‌چین تقسیم می شوند. غوزه‌چین‌ها ماشین‌هایی هستند که با یک بار عبور تمام غوزه‌های باز شده و نشده را از ساقه‌های بوته پنبه می چینند و قادر هستند کلیه غوزه‌های پنبه اعم از غوزه باز و غوزه نارس را در یک مرحله برداشت کنند. پنبه‌چین در واقع همان عمل چیدن پنبه توسط دست را به اجرا در می‌آورد، به طوریکه وش را از غوزه‌های باز شده بوته پنبه جدا می‌کند. غوزه‌های سبز و باز نشده بر روی ساقه‌های بوته باقی می‌مانند تا پس از رسیدن برداشت شوند. با توجه به تحقیقات



صورت گرفته غوزه چین و پنبه‌چین از نظر عملکرد و خصوصیات کیفی چندان اختلافی ندارند. عوامل متعددی باعث استفاده بیشتر غوزه چین‌ها نسبت به پنبه‌چین شده است، عبارت‌اند از: هزینه خرید کمتر، هزینه تعمیر و نگهداری کمتر، سازگاری روش کشت، فاصله کمتر بین ردیف های محصول و سرعت برداشت بالا. برای انتخاب ماشینی که کمترین تلفات و بیشترین عملکرد را داشته باشد؛ باید تحقیقات بیشتر در زمینه ارقام و روش کاشت انجام شود.

#### منابع:

- ۱۰- کپنر، آ. آ. ای- روی بینر. ای. ال. بارگر. ترجمه رضاطباطیایی کلور و همکاران. ۱۳۹۰. اصول ماشین های کشاورزی، جلد ۲، انتشارات علم کشاورزی ایران
- ۱۱- منصوری راد. د، ( ۱۳۷۲ )، تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی، جلد ۲، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا
- ۱۲- نوروزیه. ش، ح. میلی، م. قنادها و ه. عقایی، (۱۳۸۲)، بررسی اثر پارامترهای سرعت پیشروی و ارتفاع دماغه بر میزان و کیفیت وش برداشت شده توسط ماشین وش چین برای پنبه رقم ورامین. مجله دانش کشاورزی، جلد ۱۳، شماره ۱.
- 13- Watson, L. J. 1951. The effect of mechanical harvesting on quality. In Proc. of the 5th Annual Cotton Mechanization Conf. pp.25\_26
- 14- Faulkner, W. B., J. D. Wanjura, E. F. Hequet, R. . Boman, B. W. Shaw, and C.B. Parnell. 2011a. EVALUATION OF MODERN COTTON HARVEST SYSTEMS ON IRRIGATED COTTON: HARVESTER PERFORMANCE. Vol. 27(4): 497-506
- 15- Faulkner, W. B., J. D. Wanjura, E. F. Hequet, R. . Boman, B. W. Shaw, and C.B. Parnell. 2011a. Evaluation of modern cotton harvest systems on irrigated cotton: Fiber quality. Applied Eng. in Agric. 27(4): 507-513.
- 16- Faircloth, J. C ., H. Robert, John. B, K. Paxson, A. Coco, and P. Price. 2004. An Evaluation of Alternative Cotton Harvesting Methods in Northeast Louisiana – A Comparison of the Brush Stripper and Spindle Harvester. The Journal of Cotton Science 8:55–61.
- 17- Williford, J. R., A. D. Brashears, and G. L. Barker. 1994. Harvesting. In Cotton Ginners Handbook, 11-16. Washington.
- 18- Porter, W. M., J. D. Wanjura, R. K. Taylor, M.D. Buser. 2012. Evaluating Cotton Stripper Field Performance. ASABE 269-932-7004