

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

کاشت، داشت و برداشت مکانیزه پنبه

عنوان و نام پدید آور	: کاشت، داشت و برداشت مکانیزه پنبه / نویسندگان محمدحسین سعیدی راد،... [و دیگران] تهیه شده در مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۳۲ ص: مصور.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۷۷-۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
پادداشت	: نویسندگان محمدحسین سعیدی راد، شهرام نوروزیه، سعید ظریف نشاط، عباس مهدی نیا و صمد نظرزاده اوغاز.
موضوع	: پنبه -- ایران -- کشت
موضوع	: Cotton growing -- Iran
موضوع	: پنبه -- ایران -- برداشت
موضوع	: Cotton picking -- Iran
موضوع	: کشاورزی صنعتی -- ایران
موضوع	: Farm mechanization -- Iran
شناسه افزوده	: سعیدی راد، محمدحسین، ۱۳۵۲ -
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
رده بندی کنگره	: SB ۲۵۱/الف۹۷۲۰۱۳۹۶
رده بندی دیویی	: ۶۳۳/۵۱۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۹۹۷۷۰۲

ISBN: 978-964-520-377-9

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۷۷-۹



نشر آموزش کشاورزی

عنوان: کاشت، داشت و برداشت مکانیزه پنبه

نویسندگان: محمدحسین سعیدی راد، شهرام نوروزیه، سعید ظریف نشاط،

عباس مهدی نیا و صمد نظرزاده اوغاز

ویراستار ترویجی: ام البنین تاجیک، حسام الدین غلامی

ویراستار ادبی: میثم یوسفی

مدیر داخلی: شیوا پارسانیک

سروراستار: وجیهه سادات فاطمی

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی - دفتر شبکه دانش و

رسانه‌های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۲۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۶

قیمت: رایگان

مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۲۷۴۲ به تاریخ ۹۶/۹/۲۹ است.

نشانی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، پلاک ۲۰۱، معاونت ترویج، ص.پ. ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵

تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

مخاطبان:

✓ کشاورزان، کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

اهداف آموزشی:

✓ شما با مطالعه این نشریه با ماشین‌های مناسب برای کاشت، داشت و برداشت مکانیزه پنبه مطابق با شرایط و الگوهای کشت داخل کشور آشنا می‌شوید.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹	مقدمه
۱۰	آماده‌سازی زمین
۱۱	مزایای سیستم مناسب خاک‌ورزی
۱۲	کاشت
۱۴	۱- تنظیم عمق بذرکار برای کاشت پنبه
۱۶	۲- عمق کاشت
۱۷	۳- کاشت مستقیم بر روی بقایای کشت قبلی
۱۸	داشت
۱۸	۱- وجین
۱۹	۲- سمپاشی و محلول‌پاشی
۲۰	برداشت ماشینی پنبه
۲۱	۱- ماشین‌های غوزه‌چین
۲۵	۲- ماشین‌های وش‌چین
۲۹	منابع

مقدمه

پنبه پرمصرف‌ترین لیف طبیعی و مهم‌ترین گیاه صنعتی دامنظوره جهان است. پنبه در میان دانه‌های روغنی جهان، بعد از سویا مقام دوم را به خود اختصاص داده‌است.

روغن تخم پنبه، یکی از مرغوب‌ترین روغن‌های گیاهی است. همچنین کنجاله پنبه دانه ۳۳ تا ۴۳ درصد پروتئین دارد و به‌عنوان مکمل پروتئین در جیره دام مصرف می‌شود.

در ایران نیز، پنبه یکی از محصولات مهم و استراتژیک صنعتی است. به دلیل اهمیت بالایی که در اشتغال‌زایی و کسب درآمد برای کشور دارد، به طلای سفید شهرت پیدا کرده‌است. سطح زیر کشت پنبه در کشور ما نسبت به سال‌های قبل کاهش یافته‌است. به نظر می‌رسد یکی از دلایل این مسئله کمبود نیروی کارگری در زمان داشت (وجین) و هزینه‌های بالای کارگری در زمان برداشت محصول است. حدود ۴۰ درصد از هزینه تولید پنبه را هزینه برداشت دستی به خود اختصاص داده‌است. امروزه در کشورهای توسعه‌یافته عملیات زراعی پنبه با ماشین انجام می‌شود. این امر منجر به افزایش سطح زیرکشت و کاهش هزینه تولید شده‌است. اما متأسفانه در کشور ما درجه مکانیزاسیون پنبه در عملیات کاشت حدود ۷۰ درصد، داشت ۱۰ درصد و برداشت کم‌تر از ۱ درصد است.

آماده‌سازی زمین

آماده‌سازی زمین و کاشت از مهم‌ترین عملیات تولید محصولات کشاورزی است، به طوری که بیش از ۶۰ درصد از انرژی مکانیکی مورد مصرف در کشاورزی مکانیزه صرف عملیات خاک‌ورزی و کاشت می‌شود، بنابراین مدیریت خاک‌ورزی عامل مهمی در کاهش انرژی مصرفی است. اثرات نامطلوب رفت‌وآمد بیش از حد تراکتورها در مزارع به‌هنگام تهیه بستر بذر باعث شده‌است مسائلی مانند انتخاب ادوات مناسب، روش‌های کاهش فشردگی خاک و افزایش بازدهی خردسازی خاک، هر روز بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد.

به منظور آماده‌سازی زمین برای کاشت پنبه در تناوب با غلات، به منظور مخلوط‌کردن بقایای گیاهی کشت قبلی با خاک و حفظ رطوبت، شخم پاییزه با استفاده از خاک‌ورزهای حفاظتی بهترین نتیجه را دربر خواهد داشت (شکل ۱). نگهداری بخشی از بقایای گیاهی در سطح خاک مشخصه‌ای است که خاک‌ورزی حفاظتی را از روش سنتی و مرسوم متمایز می‌کند و هدف آن حفظ حداقل ۳۰ درصد بقایای گیاهی محصول سال قبل است. متداول‌ترین ادوات خاک‌ورزی حفاظتی، گاواهن‌های قلمی و مرکب هستند.

ادوات خاک‌ورزی حفاظتی به گونه‌ای طراحی شده‌اند که ضمن انجام عملیات تهیه زمین، طوری عمل می‌کنند که حداکثر نزولات آسمانی در خاک نفوذ کنند و از طرف دیگر چون حفظ بقایای گیاهی از اهداف مهم خاک‌ورزی حفاظتی است؛ بنابراین وجود این بقایا از فشردگی خاک جلوگیری و نفوذ آب به داخل خاک را تسهیل می‌کند. در صورتی که کود پوسیده دامی در اختیار باشد، می‌توان آن را در هنگام شخم به میزان ۲۰ تا ۳۰ تن در هکتار به خاک اضافه کرد.

در ابتدای فصل بهار، خاک‌ورزی ثانویه در رطوبت مناسب خاک و با استفاده از ادواتی همچون کولتیواتور و در صورت نیاز دیسک، موجب فراهم‌شدن بستر مناسب کاشت می‌شود.



شکل ۱- خاک‌ورز حفاظتی بر روی بقایای کشت قبلی

مزایای سیستم مناسب خاک‌ورزی

- ۱- جلوگیری از فرسایش خاک
- ۲- صرفه‌جویی در مصرف آب
- ۳- صرفه‌جویی در مصرف سوخت
- ۴- کاهش هزینه‌های تولید
- ۵- افزایش عملکرد و پایداری تولید محصولات زراعی
- ۶- افزایش مواد آلی و بهبود ساختار خاک
- ۷- افزایش ذخیره رطوبتی خاک
- ۸- بهبود حاصل‌خیزی بیولوژیک خاک و کنترل آفات

کاشت

این گیاه مهم صنعتی بسیار گرما دوست است و به هوای گرم و یک فصل رشد، بدون یخبندان احتیاج دارد که حداقل ۲۰۰ روز ادامه داشته باشد (شکل ۲).



شکل ۲- یک مزرعه پنبه

استفاده از ماشین در کاشت پنبه با هدف کاهش هزینه‌های کارگری، صرفه‌جویی در مصرف بذر، افزایش ظرفیت مزرعه‌ای در مدت زمان محدود کاشت و فراهم‌شدن شرایط مناسب برای داشت و برداشت ماشینی توصیه می‌شود. اصولاً در کاشت محصولات زراعی عواملی از قبیل تاریخ کاشت، رقم محصول، الگوی کاشت، تراکم کاشت و روش آبیاری حائز اهمیت است که هر یک از این عوامل می‌توانند به نحوی روش کاشت (مکانیزه و غیر مکانیزه) را تحت تأثیر قرار دهند. عملکرد ماشین‌های کاشت، بسیاری از عواملی که در جوانه‌زدن و سبز شدن دانه‌های کشت شده مؤثر هستند را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در کشت پنبه از

دو نوع بذر یعنی کرکدار و کرک‌گیری شده (Delinte) استفاده می‌شود. میزان بذر مصرفی برای بذور کرکدار ۴۰ تا ۶۰ کیلوگرم و برای بذور کرک‌گیری شده ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم در هکتار توصیه می‌شود. استفاده از ماشین برای کاشت، موجب افزایش سرعت کشت، امکان کشت ردیفی محصول و همچنین کاهش مصرف بذر می‌شود. میزان بذر مصرفی در روش‌های غیر مکانیزه تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیز می‌رسد. در کاشت پنبه از ردیف‌کارهای دارای موزع مکانیکی یا نیوماتیکی (دقیق کار) استفاده می‌شود. با توجه به قیمت بالای بذر و نیاز این گیاه به فاصله دقیق بین بوته‌ها روی ردیف و همچنین هزینه و زمان زیاد تنک‌کردن، امروزه کشاورزان استفاده از بذور کارهای دقیق را ترجیح می‌دهند (شکل ۳). هرچند که در بعضی از مناطق، به دلیل دسترسی نداشتن به ردیف‌کار یا بذور کار دقیق، از خطی کارهای غلات نیز برای کشت بذور پنبه استفاده می‌شود.



شکل ۳- ماشین ردیف‌کار نیوماتیکی شش ردیفه

گرچه بذور کارهای نیوماتیکی دقیق کار هستند و باید در آنها از میزان بذر کم‌تری در مقایسه با بذور کارهای مکانیکی استفاده شود؛ ولی کشاورزان به علت

عدم رعایت و شناخت ویژگی‌های فنی در استفاده از این بذرها، بذر اضافی مصرف می‌کنند. برای استفاده از بذرها نیوماتیکی لازم است از بذور کرک‌گیری شده استفاده شود. ردیف‌ها به طریقی طراحی شده‌اند که بذرها را بر روی ردیف‌هایی که به اندازه کافی از یکدیگر فاصله دارند، قرار دهند. فاصله بین ردیف‌های کشت به اندازه‌ای است که عملیات وجین علف‌های هرز و سله شکنی به آسانی در بین ردیف‌های کشت انجام می‌گیرد و عملیات برداشت محصول با راندمانی بهتر اجرا می‌شود. بنابراین برای برداشت ماشینی لازم است فاصله بین ردیف‌های کشت بر اساس نوع ماشین برداشت تعیین شوند که از ۷۰ تا ۱۰۵ سانتی‌متر می‌تواند متغیر باشد. مناسب‌ترین تراکم کاشت حدود ۶۰ هزار بوته در هکتار توصیه می‌شود. چنانچه بخواهیم از ماشین غوزه‌چین (نوع انگشتی‌دار) استفاده کنیم، محدودیت فاصله بین ردیف‌ها وجود ندارد و تنها نکته مهمی که باید رعایت شود تراکم بوته در هکتار است.

۱- تنظیم بذرها برای کاشت پنبه

الف- تنظیم ریزش بذر

برای این تنظیم، یک واحد بذرها را از زمین بلند می‌کنیم و در انتهای لوله (زیر شیار بازکن) ظرفی را برای جمع‌آوری بذرها قرار می‌دهیم. اهرم تنظیم ریزش بذر آن واحد را، روی درجه موردنظر (به‌عنوان مثال: ۲۵ کیلوگرم در هکتار) تنظیم می‌کنیم. چرخ فشاردهنده را که به‌عنوان محرک واحد بذرها هم هست تا حدی می‌چرخانیم تا مساحتی به میزان ۰/۱ هکتار کشت شود. وزن بذر خارج شده از انتهای لوله سقوط باید برابر ۲/۵ کیلوگرم باشد. برای محاسبه تعداد دوران، کافی است تا عدد ۱۰۰۰ را بر فاصله بین ردیف‌های کشت (برحسب متر) تقسیم کرده و سپس حاصل آن را بر محیط چرخ (برحسب متر) تقسیم کنیم.

چنانچه کل وزن بذر کشت شده در هکتار (۲۵ کیلوگرم) را بر وزن هزاردانه تقسیم و حاصل آن را در عدد ۱۰۰۰ ضرب کنیم تعداد بذرهای کشت شده در یک هکتار (۱۰۰۰۰ متر مربع) به دست خواهد آمد (وزن هزار دانه جزء مشخصه‌های اصلی بذر است که اغلب بر روی بسته و یا جعبه بذر نوشته می‌شود). با تقسیم عدد ۱۰۰۰۰ بر فاصله بین ردیف‌های کشت (برحسب متر)، مسافت طولی برای کشت ۲۵ کیلوگرم بذر (وزن بذر در هکتار) به دست می‌آید. بنابراین برای محاسبه فاصله بین بذرهای کشت شده بر روی ردیف، باید این مسافت طولی را بر تعداد کل بذر در هکتار تقسیم کنیم.

مثال: چنانچه وزن هزاردانه ۱۶۰ گرم (۰/۱۶ کیلوگرم) و فاصله بین ردیف‌های کاشت ۷۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شود، فاصله بین بذرهای کشت شده بر روی ردیف به روش زیر محاسبه می‌شود.
تعداد بذرهای کشت شده در یک هکتار:

$$\frac{1000 \times 25}{0.16} = 156250$$

مسافت طولی برای کشت ۲۵ کیلوگرم بذر:

$$\frac{10000}{0.75} = 13333.33$$

فاصله بین بذرهای کشت شده بر روی ردیف

$$\frac{13333.33}{156250} = 0.085 \text{ M} = 8.5 \text{ cm}$$

ب- تنظیم طول علامت‌گذار

برای اینکه تمام سطح مزرعه کشت شود یا قسمتی دوباره کشت نشود، از علامت‌گذار (مارکر) استفاده می‌شود. همان‌گونه که در شکل (۲) مشاهده می‌شود، دو علامت‌گذار در دو انتهای بذرکار قرار دارند. در موقع کشت بذر (در هنگام رفت)

یکی از علامت‌گذارها روی زمین انداخته می‌شود. بشقاب این علامت‌گذار، ضمن حرکت بذرکار، شیاری در زمین ایجاد می‌کند. این شیار به منزله خطی راهنما برای راننده تراکتور (در برگشت) است. برای تنظیم طول علامت‌گذار از رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$D = \frac{B-A}{2} + C$$

که در آن:

D : طول علامت‌گذار برحسب سانتی‌متر

A : فاصله بین چرخ‌های جلو تراکتور برحسب سانتی‌متر

B : فاصله بین دو شیار بازکن انتهایی برحسب سانتی‌متر

C : فاصله بین دو شیار بازکن کنار هم برحسب سانتی‌متر

مثال: چنانچه فاصله بین چرخ‌های جلو تراکتور (وسط به وسط چرخ‌ها) ۱۶۰ سانتی‌متر باشد، طول علامت‌گذار (مارکر) برای یک ردیف کار شش ردیفه با فاصله‌های ۷۵ سانتی‌متری بین ردیف‌ها مطابق روش زیر محاسبه می‌شود.

فاصله بین دو شیار بازکن انتهایی

$$B = 5 \times 75 = 375 \text{ cm}$$

$$D = \frac{375 - 160}{2} + 75 = 182.5 \text{ cm}$$

۲- عمق کاشت

عمق کاشت عامل مهمی در جوانه‌زدن بذرها و بیرون آمدن یکنواخت جوانه‌ها از خاک محسوب می‌شود. برای تنظیم عمق کاشت در ردیف‌کارها از وسایل و روش مختلفی از قبیل شیاربازکن، چرخ فشاردهنده، چرخ تنظیم عمق و یا کفشک‌های تنظیم عمق استفاده می‌شود.

عمق کاشت برای بذر پنبه در زمین‌های رسی سه سانتی‌متر و در زمین‌های شنی پنج سانتی‌متر توصیه می‌شود. عمق کاشت با نوع خاک و میزان رطوبت

متفاوت است. نکته مهم در کشت پنبه این است که بذر پنبه باید در عمقی از خاک قرار گیرد که بتواند رطوبت را جذب کند.

۳- کاشت مستقیم بر روی بقایای کشت قبلی

پیشرفت فناوری در دهه‌های اخیر منجر به ساخت ماشین‌های کاشت مخصوص سیستم بی‌خاک‌ورزی شده‌است. این ماشین‌ها بقایای سطحی را حمل کرده، در خاک شیار ایجاد می‌کند، بذر و کود را در داخل آن قرار می‌دهد و خاک روی بذر را فشرده می‌کند. صرفه‌جویی در مصرف آب، افزایش مواد آلی خاک، بهبود ساختمان خاک، تعدیل درجه حرارت خاک و پیش‌رس کردن محصول از مزایای استفاده از این روش به‌عنوان جایگزینی مطلوب برای خاک‌ورزی مرسوم است. کشت بدون شخم، روشی است که در راستای اهداف کشاورزی پایدار است و باعث تعدیل و جلوگیری از برهم‌خوردن توازن اکوسیستم می‌شود. باقی ماندن بقایای گیاهان به‌صورت مالچ در سطح خاک فواید فراوانی دارد که می‌توان به جلوگیری از تابش مستقیم نور خورشید به سطح خاک، حفظ رطوبت، جلوگیری از فرسایش خاک، جلوگیری از افزایش درجه حرارت آن و مهیا شدن شرایط مناسب خاک برای رشد و نمو گیاه اشاره کرد. یکی دیگر از فواید کشت بدون شخم کاهش مصرف سوخت است، بدیهی است که کاهش تعداد دفعات خاک‌ورزی، موجب کاهش میزان سوخت مصرفی می‌شود. بنابراین کاهش آلودگی محیط زیست از نتایج استفاده از این روش کاشت است.

مقاومت بالای لایه سطحی خاک بخصوص در فصل تابستان به علت خشکی و سختی آن مانع نفوذ شیار بازکن‌های مورد استفاده در ماشین‌های کاشت معمول می‌شود. بنابراین در ماشین‌هایی که به منظور کار در شرایط بی‌خاک‌ورزی و در زمین‌های پوشیده از بقایای گیاهی ساخته شده‌است، از شیار بازکن‌های نسبتاً بزرگ دیسکی که لبه‌های آنها به صورت موج یا کنگره‌دار است، استفاده می‌شود.

این شیار بازکن‌ها با اعمال نیروی نسبتاً زیادی که به‌علت وزن سنگین دستگاه و فشار فنرهای مستقل به آنها وارد می‌شود، بقایای گیاهی را بریده و شیار باریکی در خاک ایجاد می‌کند. بقایای گیاهی در جلو این شیاربازکن‌ها جمع نمی‌شود و کود و بذر به نحو مطلوبی در دو عمق مختلف جایگذاری می‌شود. به منظور کاشت در بقایای غلات، پیش‌برهای موج تعبیه شده در جلوی هر واحد کاشت، قادر به برش بقایای گیاهی و سست کردن یک نوار باریک خاک به منظور حرکت شیار بازکن‌های اصلی دستگاه در عمق مطلوب است (شکل ۴).



شکل ۴- ردیف کار کشت مستقیم (۸ ردیفه) کشت روی بقایای کشت قبلی

داشت

۱- وجین

برای جلوگیری از کاهش عملکرد گیاه، کنترل علف‌های هرز در یک دوره ۵۰ روزه بسیار ضروری است. وجین یا کنترل دستی علف‌های هرز مؤثرترین و از لحاظ زیست محیطی، بی‌خطرترین روش مبارزه با علف‌های هرز پنبه است.

صرف‌نظر از شرایط رویشی پنبه در هر منطقه، حداقل یک مرتبه وجین برای تمام مزارع پنبه‌کاری ضروری است. بهترین زمان برای وجین، مرحله چهار برگی پنبه که معمولاً بین ۲۰ تا ۲۵ روز پس از سبزشدن گیاه است. برای وجین، اغلب از کولتیواتورهای ردیفی مجهز به پنجه‌غازی یا وجین‌کن‌های دوار استفاده می‌شود (شکل ۵). کولتیواتورهای دوار دارای چرخ‌های دنداندار مخصوصی هستند که در حین حرکت بر روی خاک ضمن چرخش، علف‌های هرز را بالا می‌آورند.



شکل ۵- وجین کن (کولتیواتور دوار)

۲- سمپاشی و محلول‌پاشی

سمپاش‌ها و وسایلی هستند که برای پخش مواد شیمیایی رقیق شده استفاده می‌شوند. این مواد شیمیایی به منظور کنترل انواع مختلف آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی و همچنین علف‌های هرز موجود در سطح مزرعه به‌کار می‌روند. کودهای شیمیایی مایع و هورمون‌های برگ‌ریز (قبل از برداشت) را نیز می‌توان با سمپاش‌ها پخش کرد.

یک سمپاش خوب باید مواد شیمیایی مورد نظر را به مقدار معین و به طور یکنواخت روی خاک یا برگ‌های گیاه بپاشد. ناکامی در این هدف به غیر از یکنواخت نکردن الگوی پاشش موجب به هدر رفتن مواد شیمیایی، آلودگی محیط زیست و بی‌اثر شدن مبارزه با آفات مورد نظر و احتمال آسیب رسیدن به گیاه در اثر غلظت زیاد سم می‌شود.

الف- سمپاش‌های کاربردی در مزرعه پنبه برحسب سطح زیر کشت و توانایی مالی و فنی کشاورز

- ۱- سم‌پاش‌های پشتی بدون موتور
- ۲- سم‌پاش‌های پشتی موتوردار
- ۳- سم‌پاش‌های بوم‌دار (شکل ۶).



شکل ۶- سمپاش بوم‌دار پشت تراکتوری در حال سمپاشی مزرعه پنبه

در مواردی که خطر بادبردگی وجود نداشته باشد، می‌توان از سمپاش‌های هوا کمک استفاده کرد.

برداشت ماشینی پنبه

پنبه در ماه‌های مهر، آبان و آذر برداشت می‌شود. فصل برداشت پنبه با فصل کاشت غلات و نیز برداشت بسیاری از محصولات نظیر زعفران و چغندر قند

همزمان است. بنابراین کمبود نیروی کارگری و همچنین تراکم کاری در این فصل زراعی مشکلاتی از قبیل تأخیر در زمان برداشت را برای کشاورزان به وجود می‌آورد. اگر برداشت پنبه با تأخیر مواجه شود، این محصول با افت کیفی و کاهش قیمت خرید مواجه می‌شود. استفاده از ماشین می‌تواند در کاهش هزینه‌های برداشت نقش مؤثری ایفا کند و از طرف دیگر با برداشت بموقع محصول، خسارت‌های ناشی از سرما و بارندگی‌های زودرس پاییزه را نیز کاهش دهد (شکل ۷).



ب- برداشت دستی پنبه

شکل ۷- الف- برداشت ماشینی پنبه

از مهم‌ترین ماشین‌های برداشت پنبه، غوزه‌چین^۱ و وش‌چین^۲ هستند.

۱- ماشین‌های غوزه‌چین

غوزه‌چین‌ها ماشین‌هایی هستند که با یک بار عبور، تمام غوزه‌های باز شده و نشده را از ساقه‌های بوته پنبه می‌چینند. بنابراین چیدن غوزه‌ها تا زمان ریختن برگ‌های بوته پنبه، حتی پس از اولین یخبندان زمستانه به تعویق می‌افتد. پایین‌آمدن کیفیت الیاف پنبه از معایب استفاده از این گونه ماشین‌هاست. از غوزه‌چین‌ها در مناطقی که دارای بوته‌های کوتاه و همچنین در مناطقی که دارای

1- Cotton stripper

2- Cotton picker

عملکرد پایین محصول هستند استفاده می‌شود. دو نوع متداول غوزه‌چین‌ها عبارتند از غوزه‌چین‌های دو غلتکی و غوزه‌چین‌های انگشتی‌دار (شکل‌های ۸ و ۹).



شکل ۸- کمباین غوزه‌چین دو غلتکی



شکل ۹- کمباین غوزه‌چین انگشتی‌دار

غوزه‌چین‌هایی که اخیراً به کشور ما وارد شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند از نوع انگشتی‌دار کشتی با عرض کار سه متر هستند و در مزارع استان‌های فارس، خراسان رضوی، خراسان جنوبی و سمنان استفاده می‌شوند (شکل ۱۰). ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای این نوع کمباین با توجه به عملکرد مزرعه از ۰/۲ تا ۰/۵ هکتار در ساعت متغیر است. مزیت اصلی این ماشین‌ها، کارایی برداشت انواع ارقام پنبه در الگوهای کشت مختلف و همچنین کشت درهم است. این ماشین‌ها مجهز به سیستم تمیزکن (Ginning) بوده که عمل جدا کردن وش‌ها از غوزه‌ها را انجام می‌دهد. اخیراً یک شرکت سازنده داخلی اقدام به عرضه یک مدل غوزه‌چین کشتی کرده که دارای مکانیزم و مشخصات فنی مشابه مدل وارداتی است.



شکل ۱۰- کمباین غوزه‌چین کشتی در حال کار

همچنین در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی دو دستگاه کمباین غوزه‌چین خودگردان با عرض کار ۲/۵ متر طراحی و بومی‌سازی شده‌است. یکی از این کمباین‌ها مجهز به سیستم تمیزکن بوده و

دستگاه دیگر تنها برداشت و انتقال غوزه‌ها را به مخزن انجام می‌دهد (شکل‌های ۱۱ و ۱۲). در طراحی و ساخت این دو کمباین از شاسی و اکسل کمباین‌های وش‌چین استفاده شده‌است. بنابراین علاوه بر دستیابی به دانش فنی تولید کمباین‌های غوزه‌چین خودگردان، امکان جایگزینی دماغه برداشت غوزه به جای دماغه برداشت وش، در کمباین‌های وش‌چین وجود دارد. ویژگی این ماشین امکان برداشت مزارع کرتی و ردیفی، برداشت یک مرحله‌ای و داشتن مانور بالا در اراضی کوچک و کاربری راحت‌تر توسط اپراتور است. این نوع ماشین‌ها برای غوزه‌های نیم بسته، بوته‌های دارای شاخه جانبی کم، و ارتفاع مناسب بوته (حداقل ۵۰ سانتی‌متر) بهترین کارایی را دارند.



شکل ۱۱- غوزه‌چین خودگردان مجهز به سیستم تمیزکن



شکل ۱۲- غوزه چین خودگردان (نصب شده بر روی شاسی کمباین وش چین اینترنشنال)

۲- ماشین های وش چین

وش چین ها فقط الیاف را از غوزه جدا می کنند و دارای یک یا چند استوانه عمودی دوار هستند که روی آنها سوزن های متعددی به نام انگشتی به صورت زیگزاگ تعبیه شده است. در حین چرخش استوانه ها، انگشتی ها در غوزه ها فرورفته و وش را از داخل آن بیرون آورده و به مخزن کمباین منتقل می کنند. شکل های ۱۳ و ۱۴ دو دستگاه کمباین وش چین خودگردان و کششی را در حال کار در مزرعه نشان می دهد.

در مزارع با عملکرد بالا و مناطقی که خطرات ناشی از بدی هوا برداشت سریع تر پنبه را ضروری می کند، این عملیات در دو نوبت یا بیش تر انجام می شود. فاصله دو نوبت برداشت پنبه معمولاً چهار تا شش هفته است.

هرچند که آمار دقیقی از تعداد ماشین‌های برداشت وش پنبه در کشور وجود ندارد اما شواهد نشان می‌دهد که اغلب دستگاه‌های موجود، به دلایل مختلف بدون استفاده مانده‌اند. از مهم‌ترین دلایل نداشتن کارایی مناسب ماشین‌های پنبه‌چین وارداتی در کشور می‌توان نامناسب بودن ماشین با الگوی کشت مناطق مختلف، کاربران آموزش ندیده، نبود مواد مصرفی ماشین و نبود برگ‌ریز مناسب را نام برد. مشخصات فنی و ویژگی‌های کاربردی انواع کمباین‌های برداشت پنبه موجود در کشور در جدول (۱) نشان داده شده‌است.

وش‌چین‌ها ماشین‌های پیشرفته و گران‌قیمتی هستند. از مهم‌ترین مزایای استفاده از کمباین‌های وش‌چین می‌توان به کیفیت بالای الیاف برداشت شده و نیاز نداشتن به سیستم جینینگ (سیستم جداکن وش از غوزه) و فرایندهای تکمیلی پنبه‌پاک‌کنی اشاره کرد. استفاده از این ماشین‌ها نیازمند مدیریت بالای زراعی و نیز اپراتوری تخصصی ماشین برای کاهش هزینه استهلاک و هزینه سرویس و نگهداری است. از طرف دیگر در کاربرد این نوع کمباین‌ها موارد زیر رعایت ضروری است:

۱- استفاده از ارقامی که دارای شاخه‌های جانبی کم‌تر و ارتفاع بالاتری هستند.

۲- رعایت الگوی کشت و فاصله بین ردیف‌ها بر اساس فاصله بین واحدهای وش‌چین

۳- استفاده از هورمون برگ‌ریز قبل از ورود کمباین به مزرعه و حذف برگ‌های گیاه

۴- ارتفاع پایین‌ترین غوزه‌ها از سطح خاک نباید کم‌تر از ۱۵ سانتی‌متر باشد.



شکل ۱۳- کمباین وش چین خودگردان جان دیر مدل ۹۹۷۰



شکل ۱۴- کمباین وش چین کششی جان دیر مدل ۷۲۶۰

جدول ۱- مشخصات کاربردی ماشین‌های برداشت پنبه موجود در کشور

ردیف	مدل ماشین	نوع ماشین	نوع برداشت	ردیف‌های برداشت	فاصله بین ردیف‌ها (cm)	عرض کار (m)
۱	دولبی (Javiyu)	کششی	غوزه‌چین	—	—	۳
۲	نمونه بومی سازی شده	خودگردان	غوزه‌چین	—	—	۲/۵
۳	جان دیر ۹۹۷۰	خودگردان	وش چین	۴	۷۵	۳
۴	جان دیر ۹۹۲۰	خودگردان	وش چین	۲	۹۵-۱۰۵	۲
۵	جان دیر ۷۲۶۰	کششی	وش چین	۲	۷۵-۹۵	۱/۵

منابع

- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۹۳. اداره کل آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی.
- بانیانی، ع.، ع. سلمانی، م. حکیمی و م. علائی. ۱۳۸۶. اصول بهزراعی پنبه. معاونت تولیدات گیاهی وزارت جهاد کشاورزی، اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی.
- حائری، ع. و آ. آسایش. ۱۳۸۸. بررسی وضعیت پنبه در ایران و جهان. دفتر مطالعات آماری و راهبردی صنعت نساجی.
- منصوری راد، د. ۱۳۷۰. تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی (جلد اول). انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان. ۶۸۴ صفحه.
- منصوری راد، د. ۱۳۷۲. تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی (جلد دوم). انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان. ۴۷۶ صفحه.
- مهدی‌نیا، ع.، م. سعیدی‌راد و س. ظریف‌نشاط. ۱۳۹۳. ارزیابی فنی و اقتصادی کمباین‌های پنبه وارداتی و معرفی فناوری‌های مناسب. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، شماره فروست: ۴۵۹۱۴.
- نوروزیه، ش. ۱۳۹۲. دستورالعمل فنی کاشت، داشت، برداشت و پس از برداشت پنبه. مؤسسه تحقیقات پنبه کشور، شماره ثبت: ۴۳۵۹۶.

