



نشریه گروچی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی



# کشت کلزا به روش بی خاک و رزی



## چند نکته مهم:

ضرورت های عملی در بکارگیری و اجرای بی خاکورزی:

- ♦ رعایت تناوب گیاهی مناسب
- ♦ انتخاب ادوات مناسب
- ♦ مدیریت صحیح بقایای گیاهی
- ♦ مدیریت صحیح آبیاری
- ♦ عملیات کنترل علفهای هرز مناسب



سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان غربی  
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی



# کشت کلزا به روش بی خاک ورزی



سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان غربی

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

۱۳۹۶

این نشریه به شماره ۱۰۲۰/۳۵۰۹۶۴ مورخه ۹۶/۷/۲۵ در سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی ثبت شده است.

## فهرست مطالب

### شناسنامه نشریه :

عنوان: کشت کلزا به روش بی خاک ورزی

نویسندگان:

کریم گرامی / عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی / مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان / سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی / ارومیه / ایران.

فریدامیر شقاقی / عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی / مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان / سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی / ارومیه / ایران.

محمود صفری / عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی / سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی / کرج / ایران

تکنولوژیست آموزشی: یداله محمدزاده (مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی)

ناشر: مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول

سال انتشار: ۱۳۹۶

نشانی:

ارومیه - کیلومتر ۳ جاده سلماس - ساختمان شماره ۲ - سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی تلفن: ۰۴۴-۳۲۷۲۰۲۳۰

صفحه	عنوان
۵	مقدمه
۶	اهمیت و جایگاه کلزا در ایران و جهان
۷	تناوب زراعی کلزا
۸	عملیات آماده سازی زمین کلزا
۱۱	عملیات کاشت کلزا
۱۳	کشاورزی حفاظتی
۱۴	خاک ورزی حفاظتی
۱۵	کشت مستقیم کلزا (بی خاک ورزی)
۱۶	ماشین های مورد استفاده در خاک ورزی حفاظتی
۱۹	نتیجه گیری و پیشنهادات
۲۰	منابع مورد استفاده

## مخاطبان و بهره برداران نشریه

- کلزاکاران
- دانش آموختگان علوم کشاورزی
- مروجین کشاورزی
- مددکاران ترویجی

## مقدمه

کلزا یکی از مهم ترین گیاهان روغنی است که دانه های کوچک آن حاوی ۴۸-۴۰ درصد روغن هستند و کنجاله آن حاوی ۳۵-۴۰ درصد پروتئین دارد. طی دهه های اخیر کشت کلزا در جهان گسترش یافته و تولید آن در بین گیاهان عمده تولید کننده روغن در جهان دارای رتبه سوم است. عملکرد دانه و روغن کلزا متأثر از عوامل مختلفی است. ایجاد تراکم گیاهی مطلوب در واحد سطح یکی از عوامل زراعی مؤثر و از راه های افزایش عملکرد کلزا محسوب می شود. علاوه بر تراکم بوته در واحد سطح، آرایش بوته ها نیز در یک تراکم معین، دارای اهمیت است. از جمله ویژگی های زراعی این گیاه را می توان به موارد زیر اشاره کرد.

کلزا دارای دو تیپ بهاره و پاییزه است بنابراین امکان کشت آن در شرایط متفاوت اقلیمی وجود دارد. فصل رشد کلزا با سایر دانه های روغنی معمول از جمله پنبه، سویا و آفتابگردان متفاوت بوده و در زمانی که ظرفیت واحدهای روغن کشتی خالی است این دانه برداشت می شود.

در کشت پاییزه نیاز به آبیاری کم و امکان استفاده از نزولات آسمانی زمستانه و بهاره وجود دارد. کشت پاییزه کلزا در تناوب زراعی با غلات به ویژه گندم موجب غنا بخشیدن به تناوب های زراعی می گردد. کشت کلزای پائیزه به دلیل گل های زرد رنگ بسیار جذاب برای زنبور عسل در مواقعی که هیچ گلی در منطقه نیست سبب توسعه زنبورداری می شود. با تولید مقدار قابل توجهی علوفه می تواند در تأمین خوراک دام ها در زمان کمبود علوفه (بهار) نقش مؤثری داشته باشد. کنجاله حاصل از ارقام اصلاح شده کلزا به آسانی جایگزین کنجاله سویا گردیده و مسائل نگهداری کنجاله نیز با توزیع در طول سال حل می گردد.

## هدف آموزشی

- آشنایی با روش های مدیریت بی خاک ورزی در کلزا

یکی از روش‌های مناسب در برنامه‌ریزی و مدیریت علف‌های هرز در مزارع به کار بردن برنامه تناوبی است. تناوب زراعی نقش مهمی در کاهش آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز دارد. تناوب کلزا - گندم یک برنامه تناوبی مطلوب است زیرا علاوه بر افزایش ۲۵ درصدی در عملکرد گندم موجب می‌شود در سالی که زمین به کشت کلزا اختصاص می‌یابد بتوان با علف‌های هرز باریک برگ همچون یولاف وحشی و جو دره که کنترل آنها در زراعت گندم مشکل است به راحتی با آبیاری قبل از کشت و سپس شخم و یا استفاده از سموم شیمیایی مبارزه نمود. همچنین در سالی که زمین به کشت گندم اختصاص می‌یابد نیز می‌توان با علف‌های هرز پهن‌برگ همچون خردل وحشی که در زراعت کلزا مبارزه با آن بسیار مشکل است در مزرعه گندم به سادگی و با استفاده از علف‌کش‌های انتخابی مبارزه نمود. به این ترتیب علاوه بر افزایش عملکرد ناشی از کاهش رقابت علف‌های هرز با محصول، از جمعیت علف‌های هرز در زراعت بعدی نیز کاسته خواهد شد. تناوب محصول اغلب به عنوان یک جزء مهم از مدیریت علف هرز شناخته می‌شود معمولاً تراکم علف‌های هرز در کشت متناوب نسبت به حالت تک‌کشتی، کمتر بوده و عملکرد نیز بالاتر است.



کشت کلزا به روش بی خاک ورزی در بقایای گندم

ویژگی خاص گیاه کلزا و سازگاری آن با شرایط آب و هوایی اکثر نقاط کشور سبب شده است که توسعه کشت این گیاه به عنوان نقطه امیددی جهت تأمین روغن خام موردنیاز کشور و رهایی و وابستگی به شمار می‌رود. کلزا در ۶ استان ایران از جمله قزوین، خوزستان، کرمانشاه، گلستان، کردستان و آذربایجان غربی کشت می‌شود. آب و هوای استان آذربایجان غربی در مقایسه با دیگر استان‌های کشور از وضعیت مطلوب تری برخوردار است. در سال ۱۳۹۵، ۴ هزار و ۴۰ تن دانه روغنی کلزا در استان تولید شد که در مقایسه با سال ۱۳۹۴ بیش از ۹ برابر افزایش یافته است. شهرستان‌های عمده تولیدکننده کلزا در استان به ترتیب شهرستان‌های پلدشت، نقده، میاندوآب، بوکان، شاهین دژ و خوی و مهاباد هستند. کلزا بعد از سویا و نخل روغنی مقام سوم را در تأمین روغن نباتی دارد. به طوری که حدود ۱۴/۷ درصد کل تولید روغن نباتی را در جهان به خود اختصاص داده است. میزان زیاد روغن در دانه کلزا (در بعضی از ارقام به ۴۸ درصد وزن خشک دانه می‌رسد) و همچنین ترکیب مناسب اسیدهای چرب روغن ارقام اصلاح شده موجب تسلط آن بر بازارهای روغن جهانی شده است. بنا بر اظهار مجری دانه‌های روغنی وزارت جهاد کشاورزی در سال زارعی ۹۶-۹۷ برنامه‌ریزی ۲۵۰ هزار هکتاری برای سطح زیر کشت دانه‌های روغنی صورت گرفته است، بیان کرد: این میزان سطح زیر کشت ۲/۵ برابر سطح زیر کشت کنونی است که در صورت تحقق پیش‌بینی می‌شود که تولید دانه‌های روغنی کلزا به ۵۰۰ هزار تن برسد. در راستای حمایت از تولیدکنندگان دانه‌های روغنی، یارانه بذر، ادوات کشاورزی، یارانه بیمه، کمک به آموزش، انتقال فناوری، به کارگیری کارشناسان خارجی در بخش، خرید تضمینی و پرداخت به موقع مطالبات از مهم‌ترین برنامه‌های حمایتی در جهت توسعه دانه‌های روغنی به شمار می‌رود.

آخرین آمار منتشره از سوی سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی (FAO) نشان می‌دهد کلزا پس از سویا و نخل روغنی سومین منبع تولید روغن نباتی در جهان به شمار می‌رود. کشت تجاری کلزا از سال ۱۹۴۲ در قسمت شمالی قاره آمریکا یعنی کانادا شروع شد و با افزایش سریع سطح زیر کشت آن، در حال حاضر چین و کانادا بزرگ‌ترین تولیدکنندگان کلزا به شمار می‌روند. در حال حاضر سطح زیر کشت آن حدود ۲۷ میلیون هکتار در سطح جهان است.



### شخم با گاو آهن قلمی:

حفظ بقایای گیاهی به مقداری کم در سطح خاک برای پایداری خاک و ریزی به همراه خراش دادن لایه سطحی خاک برای خارج ساختن خاک از حالت پیوستگی به وسیله گاو آهن قلمی امکان پذیر است. خاک و ریزی های سطحی به وسیله گاو آهن قلمی باعث تسریع در خشک شدن لایه سطحی گردیده و در نتیجه تغییر رطوبت یکنواخت تری را در سطح خاک ایجاد کرده و زمان لازم برای عملیات دیسک و خرد کردن کلوخه ها را کاهش می دهد. از طرف دیگر بستر خاک نرم تری را در سطح خاک درست می کند که برای بذرها ریزی مانند کلزا مناسب بوده و باعث استقرار بهتر بذر و تسریع در جوانه زنی می گردد. این شرایط در اراضی آبی مخصوصاً در هنگام بارندگی های پاییزی به پیوسته که زمان عملیات شخم بعد از برداشت سویا و پنبه بسیار محدود می شود بیشتر مشهود است.

### دیسک:

برای خرد کردن و نرم کردن لایه شخم و آماده سازی بستر بذر و همچنین مخلوط کردن کودهای شیمیایی با خاک از دیسک استفاده می شود کلوخه های خاک در رطوبت ۱۸ درصد بهتر از هم جدا شده و تعداد دفعات عملیات دیسک را کاهش می دهد. استفاده از پره های کنگره ای در ردیف جلوی دیسک در خرد کردن خاک تأثیر بیشتری دارد. در اراضی دیم کم باران برای حفظ رطوبت خاک می توان به جای شخم فقط از دیسک برای عملیات خاک و ریزی استفاده کرد.



شکل ۳- دیسک زنی بعد از عملیات شخم در مزرعه کلزا

از آنجایی که بذر کلزا ریز است، تهیه بستر بذر مناسب جهت سبز یکنواخت و ایجاد تراکم بوته کافی از اقدامات اولیه حصول عملکرد بالا می باشد که این کار با ایجاد پوشش گیاهی کافی در مزرعه برای استفاده بهینه از شرایط محیطی فراهم می شود؛ لذا برای تهیه مناسب بستر بذر، انجام عملیات زیر ضروری است: بعد از برداشت محصول قبلی، در صورت امکان، زمین مورد نظر آبیاری گردیده و پس از رسیدن به رطوبت مناسب، به وسیله گاو آهن برگردان دار شخم زده شود. کلوخه هایی با قطر بالای ۳ سانتی متر در بستر آماده کشت باعث عدم سبز مطلوب می شود. جهت خرد شدن کلوخه ها و بقایای محصول قبلی و همچنین یکنواختی خاک مزرعه، توصیه می گردد زمین مورد نظر دیسک و ماله زده شده و سپس اقدام به پخش کودهای فسفره و پتاسه مورد نیاز و علف کش تر فلان به طور یکنواخت در سطح مزرعه گردد و به وسیله دیسک سبک، کود و علف کش با خاک مخلوط شود.

### شخم با گاو آهن برگردان دار:

خارج کردن خاک از حالت پیوستگی و سست کردن منطقه نفوذ ریشه و انجام خاک و ریزی به منظور نرم کردن لایه سطحی خاک و آماده سازی بستر بذر به وسیله انجام عملیات شخم با گاو آهن برگردان دار صورت می گیرد. با خرد کردن بقایای گیاهی کشت قبلی به وسیله ساقه خردکن ها و برگردان کردن و مدفون ساختن این بقایا در خاک، مواد آلی در خاک پوسیده شده و به خاک باز می گردد. این عملیات در رطوبت خاک حدود ۲۰-۱۵ درصد بهترین شرایط را برای شخم ایجاد می کند به طوری که لایه خاک در حین برگردان شدن از هم گسسته می شود. شخم تابستانه در اراضی آبی در کنترل علف های هرز مؤثر بوده و در مدیریت زراعی یک محصول نقش مهمی دارد. برای انجام عملیات شخم مطلوب، تنظیمات درست و تراز بودن گاو آهن باعث یکنواختی عمق شخم می گردد (شکل ۱).



شکل ۲- شخم بقایای زراعت قبلی (گندم) و آماده سازی زمین برای کشت کلزا

## عملیات کاشت کلزا

### ماله کشی و تسطیح:

ماله جهت تسطیح مختصر زمین استفاده می‌شود ماله ۳-۱ بار در روی زمین کشیده می‌شود در هر صورت آخرین جهت کشیدن ماله می‌بایستی در جهت انجام آبیاری زمین باشد اگر ۳ بار ماله کشیده می‌شود باید بار اول در جهت آبیاری، بار دوم در جهت عمود و بار سوم در جهت آبیاری صورت گیرد. هرگز نمی‌بایستی از ماله در زمین‌هایی که دارای کلوخه‌های سخت و بزرگ هستند استفاده نمود. ماله کشی در زراعت کلزا از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. انجام آن بعد از پایان عملیات تهیه زمین و قبل از بذر کاری ضروری خواهد بود. چون اگر زمین کاملاً مسطح نباشد و پستی و بلندی داشته باشد:

۱- عملیات کاشت در سطوح ناصاف باعث عدم رعایت عمق کاشت شده و این مسئله باعث تفاوت و غیر همزمانی دررویش و سبز شدن بذر شده و ممکن است بعضی از بذور به‌طور کلی سبز نگردد که باعث غیریکنواختی در سبز مزرعه و خالی شدن بعضی از نقاط مزرعه و غلبه علف‌های هرز می‌شود.

۲- مزرعه به‌خوبی آبیاری نشده و در نقطه‌ای از مزرعه آب تجمع یافته و در نقطه‌ای دیگر آب کافی به بذور نمی‌رسد که باعث غیر همزمانی در جوانه‌زنی و سبز شدن بذر و ایجاد ماندابی در سطح مزرعه شده که با توجه به حساسیت کلزا به ماندابی و زه، آثار منفی این کار به‌صورت غیریکنواختی در رسیدن و نهایتاً کاهش عملکرد نمایان می‌گردد.



عملیات تسطیح جهت کاشت کلزا

کلزا از جمله گیاهانی است که به تاریخ کاشت حساس است، به منظور تولید حداکثر دانه کلزا باید در تاریخ کاشت توصیه شده کشت گردد. در صورتی که کاشت دیرتر از تاریخ مناسب انجام گیرد بوته‌های سبز شده فرصت کافی برای رشد در طی دوره قبل از یخبندان نخواهند داشت و رشد کم بوته‌ها باعث خسارت سرما به مزرعه در طی این دوره می‌شود و در صورت زنده ماندن بوته‌ها نیز، عملکرد و دانه به شدت افت می‌کند. کاشت در تاریخ مناسب باعث می‌شود بوته‌های کلزا قبل از شروع سرما به مرحله ۶-۸ برگی کامل رسیده و مقاومت خوبی به سرما پیدا نمایند. بنابراین تاریخ کاشت توصیه شده برای کلزا در مناطق مختلف استان از ۱۵ شهریور تا ۵ مهر ماه است.

با توجه به اینکه کلزا به زه و ماندابی حساس است، بایستی سعی گردد آن را به‌صورت جوی و پشته‌ای کشت کرد. بطوریکه چند ردیف کاشت روی یک پشته قرار گیرد که در این صورت علاوه بر کاهش تلفات بذر عملیات آبیاری نیز براحتی صورت گیرد. برای این منظور میتوان از بذر کارهای سه ردیفه و چهار ردیفه یا هر بذر کاری که بذر را روی پشته قرار دهد استفاده کرد. البته در کشت مسطح کلزا و روش آبیاری نواری می‌توان از بذر کارهای پنوماتیک و یا خطی کارهای غلات با فاصله ردیف‌های ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتری استفاده نمود.

کاشت با بذر کارهای غلات بدون بستن لوله‌های سقوط بذر و مشابه گندم امکان پذیر است. جهت افزایش یکنواختی سبز مزرعه و افزایش سرعت رشد بوته می‌بایست حتی المقدور بذر در عمق ۳-۱ سانتی متر خاک کشت گردد. در محصولات ریزدانه مانند کلزا به دلیل کوچک بودن بذر و ناهمواری سطح بستر بذر نباید کشت در عمق انجام گرفته بلکه خطی کارها باید برای کاشت سطحی در خاک تنظیم شوند و ترجیحاً از خطی کارهایی با موزع‌های ریزدانه کار (موزع استوانه‌ای مورب) استفاده شود که بتواند میزان بذر توصیه شده را با دقت بیشتری کشت نماید. میانگین تعداد بذر در یک کیلوگرم حدود ۲۵۰ هزار عدد است. کاربرد یک کیلوگرم بذر کلزا با اندازه متوسط در یک هکتار تراکمی حدود ۲۵ بوته در متر مربع ایجاد می‌کند.

به‌صورت عمومی در کشت بهاره به دلیل کوتاه‌تر بودن دوره رشد، میزان بذر مصرفی بیشتر در نظر گرفته می‌شود. در این حالت تراکم مطلوب ۱۰۰-۸۰ بوته در مترمربع است. در حالی که در کشت پاییزه، تراکم حدود ۸۰-۷۰ بوته در مترمربع توصیه می‌شود. تراکم کمتر از ۲۰ بوته در مترمربع باعث افزایش تراکم علف‌های هرز و کاهش شدید عملکرد می‌شود و تراکم بالاتر از ۱۰۰ بوته در مترمربع باعث افزایش خوابیدگی و حساسیت به سرما و کاهش عملکرد می‌شود.





شکل ۶- نمایی از سطح مزرعه در حین عملیات کاشت مکانیزه کلزا



## کشاورزی حفاظتی

مجموعه‌ای است از فنون از قبیل نگهداری بقایای گیاهی، کاربرد روش‌های کم خاک و بی خاک‌ورزی، تناوب زراعی، کاربرد کود سبز، کنترل عبور و مرور وسایل و ماشین‌های کشاورزی و استفاده از بسترهای یا پشته‌های عریض. وقتی ترکیبی از این فنون به کار برده می‌شود صرفه‌جویی در وقت و تقویت منابع آب و خاک را سبب می‌گردد. نگهداری بقایای گیاهی یک مشخصه‌ای است که کشاورزی حفاظتی را از کشاورزی سنتی متمایز می‌نماید و همگی سامانه‌های کشاورزی حفاظتی حداقل یک مقدار معینی از پوشش بقایای گیاهی را در سطح مزرعه شامل می‌گردد.

در روش کشت مسطح، بهتر است فاصله خطوط کشت ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود و در روش کشت ردیفی، فاصله ردیف‌ها ۶۰ سانتی‌متر و در روی هر ردیف، دو خط کشت در نظر گرفته می‌شود. در این شرایط بهتر است از بذر کار برزگر همدانی استفاده شود که در این صورت، توجه به نکات زیر ضروری است:

- ۱- در چجه روی مخزن بذر و زیر موزع‌ها در کمترین مقدار ریزش بذر قرار گیرد.
  - ۲- در چجه زیر موزع‌ها با موزع‌ها تماس شود.
  - ۳- قسمت کشویی یا قسمت دنده‌ای موزع‌ها در حداقل تماس با بذر باشد.
  - ۴- خطی کارهای (واحدهای کارنده) اضافه روی پشته حذف گردد، به این ترتیب که در چجه سقوط بذر را بسته، به وسیله طناب بالا کشیده و به شاسی دستگاه متصل کرد.
  - ۵- در صورت تنظیم دقیق دستگاه و مصرف بذر با میزان توصیه‌شده، می‌توان بدون بستن یک‌درمیان لوله‌های سقوط مشابه کشت گندم عمل کرد.
- در هر روش کاشت، استفاده از لولر قبل از کاشت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و عامل مهمی در سبز یکنواخت و آرایش مناسب بوته‌ها است

### نکته مهم:

منظور از تاریخ کاشت، تاریخ اولین آبیاری است؛ لذا زارعینی که کلزا را در سطح وسیع کشت می‌نمایند بایستی تاریخ عملیات آماده‌سازی زمین، ایجاد فارو و کشت بذر را طوری تعیین نمایند که در تاریخ کاشت توصیه‌شده کل قطعات کاشت شده آبیاری گردد. به‌طور کلی بر اساس تحقیقات انجام‌شده و تجربیات حاصل‌شده تاریخ کاشت مناسب کلزا در هر منطقه حداقل ۳ تا ۴ هفته قبل از تاریخ کاشت توصیه شده گندم است.



شکل ۵- نمایی از خطی کار کشت کلزا



## مهمترین مزایای کشاورزی حفاظتی

- ۱- کاهش انرژی مصرفی (خاک‌ورزی حفاظتی، مصرف سوخت را تا حدود ۵۰-۳۰٪ کاهش می‌دهد).
- ۲- کاهش فرسودگی ادوات
- ۳- کاهش تردد تراکتور و ادوات کشاورزی در مزرعه
- ۴- استفاده حداقل از ادوات و ماشین‌های کشاورزی و کاهش فرسودگی ادوات
- ۵- صرفه‌جویی در زمان انجام عملیات در مزرعه
- ۶- کاهش مصرف آب (حدود ۳۰٪) از طریق:  
الف) کاهش سرعت جریان (به‌خصوص در آبیاری شیاری) ب) افزایش امکان نگه داشتن بیشتر رطوبت با سطح غیریکنواخت و ناهموار ج) کاهش تبخیر سطحی د) کاهش دمای بستر بذر

## سیستم‌های خاک‌ورزی

به‌طور کلی سیستم‌های خاک‌ورزی را می‌توان به دودسته عمده خاک‌ورزی مرسوم و خاک‌ورزی حفاظتی تقسیم‌بندی نمود.

### خاک‌ورزی حفاظتی

یک سیستمی که در آن پس از عملیات بذرکاری محصول خاک‌ورزی حفاظتی حداقل ۳۰٪ سطح خاک به‌وسیله بقایای محصول قبلی پوشیده شده است.

### اهداف خاک‌ورزی حفاظتی

- اهداف عمده در استفاده از خاک‌ورزی حفاظتی عبارتند از:
- ۱- کاهش هزینه‌های کشاورزی، از طریق کاهش هزینه کاربرد ماشین‌آلات، سوخت، زمان و در نتیجه ایجاد فرصت کافی برای انجام فعالیت‌های کشاورزی؛
  - ۲- ایجاد امکانات فنی برای کاشت، کوددهی و مدیریت علف‌های هرز؛
  - ۳- افزایش عملکرد و پایداری تولید؛
  - ۴- محافظت خاک در مقابل فرسایش‌های آبی و خاکی؛
  - ۵- نگهداری رطوبت خاک و اقتصاد آب در نواحی خشک.

## انواع خاک‌ورزی حفاظتی

به‌طور معمول برای خاک‌ورزی حفاظتی از چهار روش زیر استفاده می‌شود:

- ۱- بی‌خاک‌ورزی
- ۲- حداقل خاک‌ورزی
- ۳- کاهش خاک‌ورزی
- ۴- خاک‌ورزی پشته‌ای

## کشت مستقیم کلزا (بی‌خاک‌ورزی)

خاک‌ورزی ممکن است به اسامی کشت مستقیم نامیده شود.

در روش کشت مستقیم، خاک از زمان برداشت محصول قبلی تا کاشت محصول بعدی، دست نخورده باقی می‌ماند مگر جهت قراردادن بذر و کود در داخل خاک. در این روش کارنده مستقیماً وارد زمین شده و با ایجاد شکافی با پهنای ۸-۳ سانتی‌متر (توسط شیاربازکن‌ها) در داخل خاک، بذر و کود را در داخل خاک قرار می‌دهد. کنترل علف‌های هرز در روش بی‌خاک‌ورزی از طریق علف‌کش‌ها و در ابتدای کاشت انجام می‌شود ولی ممکن است از عملیات خاک‌ورزی نیز جهت کنترل علف‌های هرز استفاده گردد. در کارنده‌های کشت مستقیم، در نواحی مرطوب، جایی که نسبت‌های بالایی از بقایای گیاهی محصول وجود دارد، غالباً باید از شیاربازکن‌های بشقابی به‌منظور تهیه خاک مورد استفاده قرار گیرد. در نواحی خشک و با خاک سخت و با بقایای کم محصول قبلی، یک شیاربازکن چاقویی، شیاری را در روی خاک‌های سخت و به‌منظور بذرکاری خوب باز می‌کند و این شیاربازکن‌ها بهتر از شیاربازکن‌های بشقابی هستند.

کاشت مستقیم در جمعیت بعدی علف‌های هرز در مقایسه با کشت پس از شخم تفاوتی ندارد و مهم‌ترین اشکال این است که در کشت مستقیم نمی‌توان از علفکشهایی که باید با خاک مخلوط شود استفاده نمود در حالی که این علفکشها اغلب موثرتر و ارزان‌ترند.

علفکش‌ها قبل از جوانه زدن برای کنترل تک‌لپه‌ای‌ها می‌تواند استفاده شود اما قیمت آنها بالاتر است. معمولاً کاشت مستقیم مورد علاقه کشاورزان است چرا که سریع‌تر انجام می‌شود و میزان هزینه استفاده از ماشین‌آلات را کاهش می‌دهد.

## مهمترین ماشین های مورد استفاده در خاک ورزی حفاظتی

بر اساس بررسی های انجام گرفته ظرفیت کار با دستگاه های کشت مستقیم در مناطق مختلف در حدود ۹ ساعت در هکتار است که با توجه به حذف عملیات مرسوم از جمله شخم، دیسک، کود پاشی، کاشت و... در کار با این دستگاه ها در زمان انجام عملیات آماده سازی و کاشت مزرعه، در حدود ۹ ساعت صرفه جویی و به تبع آن مصرف سوخت مورد نیاز نیز حدود ۷۵ درصد کاهش می یابد. البته با توجه به توان مورد نیاز دستگاه، ارتباط مستقیم بین کاهش زمان انجام عملیات و مصرف سوخت وجود ندارد.

مشخصات فنی کود کار بذر کار کشت مستقیم مدل: Shilan 2500	
No Of Cutlers	15 تعداد کارنده
Distance Between Of Rows	15cm - 17cm فاصله بین ردیفها
Working Width	225cm - 255cm عرض کار
Tire Size	14.9 R 24 سایز لاستیک
Type Of Opener	Wavy Disc (17") نوع یش بر
Type Of Sower	Double Flat Discs نوع کارنده
Seed Volume Tank	760 Litre ظرفیت مخزن بذر
Fertilizer Volume tank	800 Litre ظرفیت مخزن کود
Power Required	110 hp قدرت کشت مورد نیاز
Weight	3500Kg وزن با مخزنهای خالی



ب) بذر کار - کود کار (کشت مستقیم) مدل Shilan 2500

## کارنده کشت مستقیم سازه کشت کاوه بوکان :

- الف) بذر کار - کود کار (کشت مستقیم) مدل ASKE-2500
- ب) بذر کار - کود کار (کشت مستقیم) مدل Shilan 2500
- ج) بذر کار - کود کار (کشت مستقیم) مدل Shilan 2500 C

توضیحات:	
x	مخصوص کاشت مستقیم غلات و حبوبات و ریزدانه در مزارع دارای بقایای ایستاده
x	طراحی و ساخت شرکت سازه کشت کاوه بوکان
x	دستگاه شیلان C با سیستم کششی و چرخ ترانسپورت حمل جاده ای با عرض کار ۲/۵ متر بوده
x	دارای کارنده های تک دیسکی کنگره دار می باشد. فاصله بین کارنده ها ۱۵ سانتی متر بوده
x	دارای مخزن های جداگانه کود و بذر و قابلیت کشت کود زیر بذر را دارا می باشد.
x	دارای گیربکس ۱۶ سرعته کود و بذر دقیق جهت تنظیم میزان ریزش کود و بذر و امکان کشت غلات و حبوبات از جمله کلزا، گندم، جو، نخود و...
x	با امکان کاشت ۲ کیلو گرم کلزا در هکتار
x	دارای چرخ انتقال نیرو فلزی برای کود و بذر و چرخهای پرس شیار فلزی و پوشاننده های فنی در انتهای دستگاه بر روی جک هیدرولیکی
x	قابل کشش با تراکتورهای ۱۱۰ قوه اسب جفت دیفرانسیل



ج) بذر کار - کود کار (کشت مستقیم) مدل Shilan 2500 C

مشخصات فنی دستگاه کود کار بذر کار کشت مستقیم آسته	
عرض کار مفید	۲۵۰ سانتی متر
تعداد کارنده ها (شیار باطن ما)	۱۷
فاصله بین ردیفهای کاشت	۱۵ سانتی متر
نوع کارنده	کلاری T شکل
تعداد ردیف کارنده	۳
عمق کاشت بذر	۳ الی ۸ سانتی متر
عمق کاشت کود	۵ الی ۱۰ سانتی متر
مهم مخزن بذر	۳۲۵ لیتر
مهم مخزن کود	۲۶۰ لیتر
وزن دستگاه	۱۵۰۰ کیلو گرم (با مخزنهای خالی)
اندازه لاستیک های	۷۵۰ × ۱۶ اینچ ۱۲ لا با فشار باد ۲۵
ظرفیت (زاعی دستگاه)	۶ الی ۶/۵ هکتار در ساعت
قدرت تراکتور مورد نیاز	۱۱۰ قوه اسب
سرعت مناسب کاشت	۸ الی ۱۲ کیلو متر در ساعت



الف) بذر کار - کود کار (کشت مستقیم) مدل ASKE-2500

## بذرکار کشت مستقیم راک (ROCK) – تاکا

دستگاه کاشت مستقیم مدل راک جهت استفاده در زمین‌های دیم و آبی طراحی شده است. تعداد ردیف‌های کاشت بین ۹ تا ۱۷ و فواصل کاشت بین ۱۲ تا ۱۰۰ سانتیمتر قابل تنظیم است. این دستگاه مجهز به موزع شیاردار مورب بوده که ضمن یکنواختی و دقت بالا در ریزش، قابلیت کاشت انواع بذر از جمله: انواع ارقام گندم، جو، کلزا، یونجه، شبدر، اسپرس، یولاف، ارزن، کنجد، چاودار، لوبیا و نخود را دارا است. این دستگاه مجهز به پرس ویل یا پوشاننده بوده که با توجه به نوع کاشت (آبی یا دیم) و همچنین نوع بذر بنا به سفارش مشتری قابل ارائه است.



## نتیجه گیری و پیشنهادات

در روش خاک‌ورزی حفاظتی، حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک حائز اهمیت است. جهت خاک‌ورزی حفاظتی از چهار روش بی خاک‌ورزی، حداقل خاک‌ورزی، کاهش خاک‌ورزی و خاک‌ورزی پشت‌های استفاده می‌گردد. امروزه سیستم کاشت جهت خاک‌ورزی حفاظتی از خاک‌ورزی مرسوم (شخم با گاو آهن برگردان دار) به سمت بی خاک‌ورزی در حال تغییر است. از عوامل مهم در خاک‌ورزی حفاظتی نحوه مناسب مدیریت بقایای گیاهی است که با توجه به نوع محصول، تناوب، شرایط آب و هوایی، نوع خاک، حجم بقایا و امکانات در دسترس می‌توان از یکی از سه روش مخلوط کردن بقایای گیاهی با خاک، باقی گذاشتن کامل بقایای گیاهی در مزرعه و خارج کردن قسمتی از بقایای گیاهی در مزرعه استفاده کرد در صورتی که در زمان کاشت، تماس مناسب بین بذر و خاک به علت وجود بقایای گیاهی در سطح خاک حاصل نشود بهتر است از چرخ‌های فشاردهنده در عقب کارنده‌ها استفاده گردد و در صورت نیاز می‌توان بقایای گیاهی را در قبل از عملیات کاشت خرد نمود تا مشکلات بقایای گیاهی جهت کاشت محصول کمتر گردد. از آنجایی که وجود زیاد بقایای گیاهی در سطح خاک باعث کاهش دمای خاک و سرعت سبز شدن محصول می‌گردد، پیشنهاد می‌گردد که در مناطق سردسیر حجم کمتری از بقایای گیاهی سطح خاک حفظ گردد و یا تاریخ کاشت آن زودتر از تاریخ کاشت مرسوم منطقه باشد. با توجه به انجام آزمون‌های آزمایشگاهی و مزرعه‌ای انواع موزع بذر کارهای موجود در کشور توسط محققین موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی کرج، به این نتیجه دست یافتند که برای کاشت بذور ریزدانه مثل کلزا، موزع نوع استوانه‌ای مورب مناسب‌ترین است.

## بذرکار – کودکار کشت مستقیم ماشین زراعت همدان مدل SPDe



توان مورد نیاز (hp)	ظرفیت (زاغی) (ha/hr)	وزن کل (Kg)	فاصله ردیف ها (Cm)	تعداد ردیف ها (No)	مجموعه مخزن کود (Lit)	مجموعه مخزن بذر (Lit)	عرض کار (Cm)	عرض کل (Cm)	مدل
									SPDe3000
۹۵-۱۱۰	۲/۱-۳/۲	۳۴۰۰	۱۷	۱۶	۶۰۰	۶۰۰	۲۷۲	۳۶۰	SPDe3000
۸۰-۹۰	۱/۹-۲/۷	۲۷۶۵	۱۷	۱۳	۴۹۵	۴۹۵	۲۲۱	۳۱۵	SPDe2500

## منابع مورد استفاده

- آسودار، محمد امین و ه. سبزه وار. ۱۳۸۷. سیستم های خاکورزی حفاظتی. نشر آموزش کشاورزی
- افضل‌نی‌ا، صادق. ۱۳۹۵. دستورالعمل اجرایی کم خاک ورزی. نشریه ترویجی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس
- صلح جو، علی اکبر. ۱۳۹۵. معرفی روش های خاک ورزی حفاظتی. نشریه ترویجی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس
- گرامی، کریم. ۱۳۹۶. دوره آموزشی کشاورزی حفاظتی و روش های نوین خاک ورزی. مرکز آموزش کشاورزی ارومیه
- یوسفی، روح ا. ۱۳۸۶. ماشینهای خاک ورزی. انتشارات دانش بهید