

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



## دستورالعمل فنی تولید کلزای آبی در کشور

امیرحسین شیرانی راد<sup>۱</sup>، حمید جبّاری<sup>۱</sup>، بهرام عزیززاده<sup>۱</sup>، حسن امیری اوغان<sup>۱</sup>، تورج بنیادی بلاده<sup>۱</sup>، علی اکبر کیهانیان<sup>۲</sup>، مهدی مین باشی<sup>۲</sup>، نوشین نظام آبادی<sup>۲</sup>، سمیرا پیغامی آشنایی<sup>۲</sup>، امیر محسنی امین<sup>۲</sup>، فریدون نورقلی پور<sup>۳</sup>، محمدرضا مستوفی سرکاری<sup>۴</sup>، افشین ایوانی<sup>۴</sup>، ابوالقاسم خالقی زاده<sup>۴</sup>، جلیل علوی<sup>۵</sup>، سیامک رحمانپور<sup>۱</sup>، آرش تافته<sup>۳</sup>، فریبا وفایی اسکویی<sup>۶</sup> و حمید یدائی<sup>۶</sup>

<sup>۱</sup> مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، <sup>۲</sup> مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، <sup>۳</sup> مؤسسه تحقیقات خاک و آب، <sup>۴</sup> مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، <sup>۵</sup> مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی و <sup>۶</sup> سازمان حفظ نباتات (دفتر پیش آگاهی و کنترل آفات)

پاییز ۱۴۰۲

این اثر با شماره ۶۴۵۴۴ در تاریخ ۱۴۰۲/۰۹/۱۸ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ثبت شده است.



## فهرست

عنوان	شماره صفحه
۱- مقدمه.....	۳
۲- آماده سازی زمین و کاشت.....	۳
۳- اقلیم بندی مناطق کشور.....	۴
۳-۱- اقلیم گرم و مرطوب (سواحل خزر).....	۴
۳-۲- اقلیم گرم و خشک.....	۴
۳-۳- اقلیم معتدل سرد.....	۵
۳-۴- اقلیم سرد.....	۵
۴- تاریخ کاشت مناسب کلزا در مناطق مختلف کشور.....	۵
۴-۱- کشت پاییزه.....	۵
۴-۲- کشت انتظاری یا زمستانه.....	۹
۵- ارقام کلزا.....	۱۰
۵-۱- ارقام مناسب مناطق معتدل سرد و سرد (ارقام زمستانه).....	۱۰
۵-۲- ارقام مناسب مناطق گرم و معتدل گرم (ارقام بهاره).....	۱۲
۶- تراکم بوته، میزان بذر و عمق کاشت مورد نیاز.....	۱۳
۷- روش کاشت.....	۱۳
۸- نیاز کودی کلزا.....	۱۳
۸-۱- توصیه مصرف نیتروژن.....	۱۴
۸-۱-۱- برآورد کود اوره.....	۱۴
۸-۲- توصیه مصرف فسفر.....	۱۴
۸-۲-۱- برآورد کود سوپرفسفات تریپل.....	۱۵
۸-۳- توصیه مصرف پتاسیم.....	۱۵
۸-۴- توصیه مصرف گوگرد.....	۱۶
۸-۵- کاربرد عناصر کم مصرف.....	۱۶
۸-۶- مواردی که در توصیه کودی پیش از کشت و یا در دوره رویشی کلزا دارای اهمیت است.....	۱۶
۹- آبیاری.....	۱۹
۱۰- کنترل علفهای هرز.....	۲۰
۱۰-۱- کنترل زراعی.....	۲۱
۱۰-۱-۱- رعایت تناوب زراعی.....	۲۱
۱۰-۱-۲- مآخار کردن.....	۲۱
۱۰-۱-۳- کنترل مکانیکی.....	۲۱

- ۱۰-۱-۴- استفاده از بذر استاندارد..... ۲۱
- ۱۰-۲- کنترل شیمیایی..... ۲۲
- ۱۰-۲-۱- استفاده از علف‌کش‌های قبل از کشت..... ۲۲
- ۱۰-۲-۲- استفاده از علف‌کش‌های پس از کشت و قبل از سبز شدن..... ۲۲
- ۱۰-۲-۳- استفاده از علف‌کش‌های بعد از سبز شدن..... ۲۲
- ۱۰-۲-۴- نکات عمومی درباره سمپاشی علف‌کش‌ها..... ۲۳
- ۱۰-۳- انگل گل جالیز..... ۲۳
- ۱۱- کنترل بیماری‌های مهم کلزا..... ۲۴
- ۱۱-۱- پوسیدگی سفید ساقه..... ۲۴
- ۱۱-۲- ساق سیاه..... ۲۵
- ۱۱-۳- لکه برگی آلترناریایی..... ۲۵
- ۱۱-۴- پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و طوقه کلزا..... ۲۵
- ۱۲- کنترل آفات..... ۲۶
- ۱۲-۱- شته مومی..... ۲۶
- ۱۲-۲- سوسک گرده خوار ریز..... ۲۶
- ۱۲-۳- سوسک منداب..... ۲۸
- ۱۲-۴- کک چلیپاییان..... ۲۹
- ۱۲-۵- سرخرطومی‌های ساقه کلزا..... ۲۹
- ۱۲-۶- شب پره بید کلم (شب پره پشت الماسی)..... ۳۰
- ۱۲-۷- سنک بذر خوار کلزا..... ۳۱
- ۱۲-۸- پروانه‌های سفیده کلم..... ۳۲
- ۱۲-۹- پرندگان..... ۳۲
- ۱۳- برداشت..... ۳۴
- ۱۳-۱- برداشت مستقیم..... ۳۴
- ۱۳-۲- برداشت غیرمستقیم..... ۳۶
- ۱۴- انبار کردن..... ۳۶
- منابع..... ۳۷

کلزا (*Brassica napus* L.) با تولید جهانی ۸۴.۷۹ میلیون تن دانه در سال ۲۰۲۳ دومین گیاه روغنی پس از سویا با تولید ۳۸۸.۰۱ تن می‌باشد. تولید دانه روغنی کلزا بطور جدی در ایران از اواخر دهه هفتاد سده حاضر با هدف تأمین بخشی از نیاز روغن نباتی کشور و اصلاح تناوب زراعت غلات زمستانه آغاز گردید و تحقیقات برای شناسایی مکان‌های کشت، تعیین نیازهای رشدی گیاه و اصلاح و معرفی ارقام سازگار با مناطق کشت توسط مؤسسات تحقیقاتی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی با جدیت زیادی در دستور کار قرار گرفت. کلزا یکی از گیاهان روغنی است که دانه آن حاوی ۴۵-۴۲ درصد روغن و کنجاله آن حاوی ۴۰-۳۶ درصد پروتئین می‌باشد. روغن کلزا به دلیل داشتن مقادیر کافی اسیدهای چرب غیر اشباع اولئیک، لینولئیک و لینولنیک که شامل ترکیب مناسبی از اسیدهای چرب امگا ۳، امگا ۶ و امگا ۹ می‌باشد و داشتن پایین‌ترین میزان اسیدهای چرب اشباع (حدود ۰.۷٪) یک روغن خوراکی با کیفیت است. کنجاله کلزا نیز به عنوان یکی از مناسب‌ترین منابع در تغذیه دام و طیور می‌باشد. این گیاه دارای سه تیپ رشد بهاره (Spring type)، بهاره-زمستانه<sup>۱</sup> (Intermediate type) و زمستانه (Winter type) است. این تقسیم بندی بسته به نیاز سرمایی ارقام کلزا برای گل انگیزی انجام شده است که توسط چند مکان ژنی کنترل می‌شود و نباید با تاریخ کاشت اشتباه گرفته شود. به‌طور کلی در تمام اقلیم‌های ایران به‌جز در کشت انتظاری، کلزا یک زراعت پاییزه است. ارقام کلزا با تیپ رشدی زمستانه دارای بیشترین نیاز سرمایی (دماهای کمتر از ۳ درجه سلسیوس) برای آغاز دوره گل‌دهی می‌باشند. در اقلیم سرد ارقام با تیپ رشد زمستانه، در اقلیم معتدل سرد، ارقام با تیپ رشد زمستانه و بهاره-زمستانه و در اقلیم‌های گرم و مرطوب شمال و گرم و خشک جنوب، ارقام با تیپ رشد بهاره کشت می‌شوند. در صورتی که کلزا بعد از اتمام دوره یخبندان و در اواخر زمستان کشت گردد باید از ارقام با تیپ رشد بهاره استفاده شود تا گل‌دهی اتفاق بیفتد. کشت کلزا در تناوب با گندم دارای اثرات بسیار سودمندی از جمله کنترل علف‌های هرز و بیماری‌ها می‌باشد و باعث پایداری زراعت گندم نیز می‌شود لذا توصیه می‌شود ۲۵ درصد از اراضی زیر کشت گندم در الگوی کشت پایدار به کلزا اختصاص یابد. زراعت کلزا نیاز به دانش کافی و مدیریت خاص دارد. لذا توصیه می‌شود با رعایت دستورالعمل تولید کلزا که نتیجه فعالیت‌های تحقیقاتی و تجربیات کاربردی سالیان گذشته می‌باشد، دستیابی به پتانسیل تولید ارقام توصیه شده کلزا در هر منطقه را فراهم آوریم.

## ۲- آماده سازی زمین و کاشت

کلزا جزء گیاهان دانه ریز با وزن هزار دانه ۵-۳ گرم است لذا تهیه بستر بذر مناسب برای سبز یکنواخت و ایجاد تراکم بوته بهینه به‌منظور ایجاد پوشش گیاهی کافی و بهره برداری حداکثری از منابع تولید و شرایط محیطی از اقدامات اولیه برای رسیدن به عملکرد دانه بالا می‌باشد. برای تهیه مناسب بستر بذر و کنترل موثر علف‌های هرز در صورتی که آب کافی موجود است، زمین مورد نظر را بعد از برداشت محصول قبلی آبیاری کرده و پس از رویش علف‌های هرز و رسیدن به رطوبت مناسب، شخم سطحی (کم خاک ورزی) زده شود. قبل از کشت برای خرد کردن کلوخ‌ها و بقایای محصول قبلی و همچنین ایجاد سطحی یکنواخت در خاک، زمین مورد نظر دیسک زده شده و سپس

<sup>۱</sup> بینابین

قبل از کاشت و ایجاد جوی و پشته اقدام به پخش کودهای پایه (فسفره و پتاسه) مورد نیاز به طور یکنواخت<sup>۱</sup> در سطح مزرعه گردد. پس از این مرحله، کاشت کلزا با بذر کارهای مخصوص کلزا (ریز دانه کار کلزا) یا بذر کارهای غلات (اولویت با بذر کارهایی است که دارای موزع کلزا و تثبیت کننده عمق بذر است) انجام می‌شود. در صورت استفاده از دستگاه‌های بذرکار کودکار کلزا، مصرف کودهای پایه همزمان با کشت انجام می‌گیرد. برای افزایش یکنواختی سبز مزرعه و افزایش سرعت رشد بوته باید بذر در عمق ۲-۱ سانتی متری خاک کشت شود. امروزه به منظور حفظ بقایای گیاهی و رطوبت خاک، افزایش مواد آلی خاک و کاهش فرسایش، مصرف انرژی و سوخت، روش‌های سنتی کشت به سمت روش‌های نوین خاک‌ورزی سوق پیدا کرده و از ادوات کم‌خاک‌ورز و بی‌خاک‌ورز استفاده می‌شود. در صورت عدم دسترسی به کارنده‌های بی‌خاک‌ورز می‌توان با استفاده از خاک‌ورزهای مرکب با تیغه‌های بالدار که مناسب‌تر از سایر ادوات خاک‌ورزی است مبادرت به تهیه زمین برای کشت کلزا نمود. حرکت این نوع ادوات در سرعت‌های پیش روی بالای ۱۰ کیلومتر در ساعت باعث می‌شود که خاک و بقایای محصول قبلی بر روی تیغه‌ها به سمت بالا و طرفین پرتاب شده و از حالت پیوستگی خارج شود و سپس با عبور پره‌های دیسک خاک‌ورز کلوخه‌های تشکیل شده خرد شده و در نهایت غلتک انتهایی بستری نرم را بر روی سطح خاک ایجاد کند.

### ۳- اقلیم بندی مناطق کشور

بر اساس تقسیم‌بندی صورت گرفته توسط مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، اقلیم‌بندی مناطق کشور ایران شامل: گرم و مرطوب، گرم و خشک، معتدل سرد و سرد می‌باشد.

#### ۳-۱- اقلیم گرم و مرطوب (سواحل خزر)

اقلیم گرم و مرطوب شامل استان‌های گلستان، مازندران، گیلان و اردبیل (دشت مغان) می‌باشد که حداقل دمای هوا در زمستان تا ۷- درجه سلسیوس می‌رسد. در این اقلیم، میزان بارندگی در اکثر مناطق (به جز دشت مغان و شرق گلستان) نیاز آبی کلزا را در اغلب سال‌ها تامین می‌کند.<sup>۲</sup> در این استان‌ها کلزا را می‌توان در تناوب با گندم، برنج (شالیزار)، آیش و همچنین در مناطق میان بند دامنه‌های شمالی البرز کشت نمود. در این اقلیم کشت ارقام با تیپ رشد بهاره شامل ارقام آزاد گرده افشان آرام، بهاران، پیشرو، صفار، دلگان، ظفر و RGS003 و ارقام هیبرید بهاره مورد تایید توصیه می‌شوند.

#### ۳-۲- اقلیم گرم و خشک

اقلیم گرم و خشک شامل استان‌های جنوبی و برخی از استان‌های دیگر مانند بخش‌هایی از استان‌های قم، کرمان، اصفهان، فارس، یزد و خراسان جنوبی می‌باشد که حداقل دمای هوا در زمستان تا ۷- درجه سلسیوس می‌رسد. در این اقلیم کشت ارقام با تیپ رشد بهاره شامل ارقام آزاد گرده افشان آرام، آسا، روشنا، بهاران، پیشرو، صفار، دلگان، ظفر و RGS003 و ارقام هیبرید بهاره مورد تایید توصیه می‌شوند.

<sup>۱</sup> در صورتی که پس از پخش کودهای پایه لولر زده شود به دلیل جابجایی خاک کودها نیز جابجا می‌شوند لذا معمولاً کود پاشی قبل از کاشت با دستگاه بذرکار انجام می‌شود.

<sup>۲</sup> در بسیاری از سال‌ها این اقلیم و مناطقی مثل گنبد، کلاله و شمال استان گلستان که حدود ۳۰ درصد از کل کلزای کشور در این مناطق کشت می‌شود برای کشت به موقع و همچنین دوره پرشدن دانه نیازمند آبیاری می‌باشد.

### ۳-۳- اقلیم معتدل سرد

اقلیم معتدل سرد شامل مناطقی از کشور است که حداقل دمای هوا در زمستان ۱۴- درجه سلسیوس، دوره یخبندان کمتر از دو ماه و ارتفاع از سطح دریا پایین تر از ۱۲۰۰ متر می‌باشد. در این اقلیم کشت ارقام با تیپ رشد زمستانه در کشت پاییزه شامل ارقام آزاد گرده افشان اوکاپی، نیما، نفیس، نیلوفر، هامان و هوپا و ارقام هیبرید زمستانه مورد تایید توصیه می‌شوند. در مناطقی مانند خرم آباد، درود، بخش‌هایی از استان‌های قم، خراسان جنوبی، اصفهان، مرکزی (ساوه)، یزد، فارس و کرمان که تعداد روزهای یخبندان کم می‌باشد و طول دوره بهار کوتاه است می‌توان از ارقام بهاره-زمستانه مانند زرفام و یا ارقام بهاره دیررس مانند RGS003 استفاده کرد.

### ۳-۴- اقلیم سرد

اقلیم سرد شامل مناطقی از کشور است که حداقل دمای هوا در زمستان کمتر از ۱۴- درجه سلسیوس، دوره یخبندان بیشتر از دو ماه و ارتفاع از سطح دریا بالاتر از ۱۲۰۰ متر می‌باشد. در این اقلیم کشت ارقام با تیپ رشد زمستانه در کشت پاییزه شامل ارقام آزاد گرده افشان احمدی، اوکاپی، نیما، نفیس، نیلوفر، هامان و هوپا و ارقام هیبرید زمستانه مورد تایید توصیه می‌شوند.

## ۴- تاریخ کاشت مناسب کلزا در مناطق مختلف کشور

### ۴-۱- کشت پاییزه

کلزا از جمله گیاهانی است که عملکرد دانه آن بستگی زیادی به تاریخ کاشت (تاریخ اولین آبیاری - خاک آب) دارد. به منظور رسیدن به حداکثر عملکرد دانه، کشت باید در دامنه تاریخ کاشت توصیه شده در مناطق مختلف انجام شود. منظور از تاریخ کاشت، تاریخ اولین آبیاری - خاک آب (تامین رطوبت کافی برای سبز شدن بذر) یا کشت پس از تأمین رطوبت مناسب پس از بارندگی می‌باشد. بنابراین کشاورزانی که کلزا را در سطح وسیع کشت می‌نمایند باید عملیات آماده سازی زمین و کشت را طوری برنامه ریزی کنند که در تاریخ کاشت توصیه شده کل قطعات کاشته شده را آبیاری نمایند. قدرت بقاء در زمستان به شدت، تحت تأثیر میزان رشد گیاه در پاییز قرار می‌گیرد. برای افزایش قدرت بقاء در زمستان یک گیاه نیاز به طوقه بزرگ و سیستم ریشه گسترده برای ذخیره کربوهیدرات‌ها دارد که طی دوره خواب طولانی مواد غذایی را در اختیار گیاه قرار دهد.

کاشت در تاریخ توصیه شده در مناطق سرد و معتدل سرد سبب می‌شود بوته کلزا قبل از شروع سرما با روزت قوی و کامل (۶ تا ۸ برگ کامل، ۶ تا ۸ گرم ماده خشک، طول ریشه ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر و قطر طوقه ۱۰ تا ۱۲ میلی‌متر) وارد زمستان گذرانی شود و تحمل بسیار بالا به سرما و یخبندان پیدا نماید (شکل ۱). با داشتن اطلاعات دمای چندساله مناطق مورد کاشت، کارشناسان می‌توانند با محاسبه درجه روز رشد<sup>۱</sup> (GDD) برای نیاز دمایی کلزا تا مرحله ۶ تا ۸ برگی (نیاز دمایی کلزا تا مرحله روزت حداقل ۵۰۰ GDD است) تاریخ کاشت دقیق‌تری از منطقه خود را بدست آورند. لازم به ذکر است که گیاه کلزا در مرحله ۴ تا ۶ برگی که به روزت ناقص نیز معروف است قادر به تحمل سرما می‌باشد اما این میزان در مقایسه با روزت کامل (۶ تا ۸ برگ کامل) خیلی کمتر است. بسته به مرحله رشد و نمو، درجه سازگاری و رقم، گیاه کلزا سرمای ۲۰- تا ۲۵- درجه سلسیوس را تحمل می‌کند و در حالتی که زمین از برف پوشیده شده است تحمل به سرمای زمستانه بیشتر نیز خواهد شد (شکل ۱). دمای ۷- تا

<sup>۱</sup> Growth Degree Days (GDD)

۱۵- درجه سلسیوس برای برگ‌ها کشنده است، اما گیاهانی که سیستم ریشه‌ای توسعه یافته‌ای دارند و نقاط رشدی توسط برگچه پوشیده شده است، در دمای پایین نیز زنده می‌مانند. در زمستان برگ‌های کلزا اغلب تغییر رنگ داده و بنفش رنگ می‌شوند. در شرایط سرما و یخبندان شدید بافت‌های برگ گیاه یخ زده و خشک می‌شوند، اما تا زمانی که به جوانه مرکزی گیاه خسارت وارد نشده و جوانه مرکزی کلزا آسیب ندیده است، گیاه زنده است. در انتهای زمستان و اوایل بهار با افزایش دما و بلند شدن طول روز، رشد مجدد گیاه کلزا شروع می‌شود و از نقطه رشد گیاه برگ‌های جدید ظاهر می‌شوند. شدت تنش سرما و یخ‌زدگی به مرحله نمود گیاه کلزا وابستگی زیادی دارد که در جدول ۱ آستانه خسارت مراحل نمودی کلزای زمستانه به تنش سرما و یخ‌زدگی بیان شده است.

جدول ۱- آستانه خسارت تنش سرما و یخ‌زدگی براساس مراحل نمودی کلزای تیپ زمستانه

ردیف	مرحله نمودی کلزا	آستانه خسارت (درجه حرارت)
۱	کوتیلدونی	۱- درجه سلسیوس <sup>۱</sup>
۲	دو برگ حقیقی	۳- درجه سلسیوس
۳	سه برگ حقیقی	۶- درجه سلسیوس
۴	چهار برگ حقیقی	۱۰- درجه سلسیوس
۵	پنج برگ حقیقی	۱۵- درجه سلسیوس
۶	شش برگ حقیقی	۲۰- درجه سلسیوس
۷	هشت برگ حقیقی**	۲۵- درجه سلسیوس
۸	ساقه‌رفتن	۵- درجه سلسیوس
۹	گل‌دهی	۳- درجه سلسیوس

\* ۴۰ تا ۶۰ روز پس از تاریخ کاشت مناسب، کلزا به مرحله ۸ برگی (روزت کامل) می‌رسد.

\*\* اگر در مزرعه کلزا پوشش برف باشد تا ۵ درجه سلسیوس سردتر را نیز تحمل می‌کند.

کاشت در زمان مناسب در مناطق گرم سبب می‌شود گیاه کلزا به موقع با رشد رویشی مطلوب (شاخص سطح برگ برابر ۶، طول ریشه ۳۵ تا ۴۰ سانتی‌متر و قطر طوقه ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر) وارد مرحله زایشی شود و در مرحله بسیار حساس پرشدن دانه با گرماهای شدید آخر فصل مواجه نگردد.



شکل ۱- مرحله روزت در گیاه کلزا



به‌طور کلی بر اساس تحقیقات انجام شده و تجربیات حاصل شده تاریخ کاشت مناسب کلزا در هر منطقه حداقل ۳ هفته قبل از تاریخ کاشت توصیه شده گندم می‌باشد.  
 با توجه به دستورالعمل تاریخ کاشت کلزا در مناطق مختلف (اقلیم‌های مختلف کشور) تاریخ کاشت توصیه شده در استان‌ها به تفکیک اقلیم در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲- تاریخ‌های کاشت مناسب کلزا در مناطق مختلف کشور براساس شرایط اقلیمی

ردیف	استان	اقلیم گرم و خشک	اقلیم گرم و مرطوب	اقلیم معتدل سرد	اقلیم سرد
۱	آذربایجان شرقی	-	-	۲۰ شهریور تا ۱۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۲	آذربایجان غربی	-	-	۲۰ شهریور تا ۱۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۳	اردبیل	-	۱۰ مهر تا ۱۰ آبان	-	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۴	اصفهان	۱۰ مهر تا ۱۰ آبان	-	اول تا ۲۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۵	ایلام	اول مهر تا ۱۵ آبان	-	۲۰ شهریور تا ۲۰ مهر	-
۶	البرز	-	-	۲۰ شهریور تا ۱۵ مهر	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۷	بوشهر	۱۰ مهر تا ۲۰ آبان	-	-	-
۸	تهران	-	-	۲۰ شهریور تا ۲۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۹	چهارمحال و بختیاری	-	-	۲۰ شهریور تا ۲۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۱۰	خراسان شمالی	-	۱۰ مهر تا ۱۰ آبان	۱۵ شهریور تا ۱۵ مهر	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۱۱	خراسان رضوی	۱۵ شهریور تا ۲۰ مهر	-	۱۵ شهریور تا ۱۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۱۲	خراسان جنوبی	۱۰ مهر تا اول آبان	-	۱ تا ۲۰ مهر	-
۱۳	خوزستان	۳۰ مهر تا ۳۰ آبان	-	-	-
۱۴	زنجان	۱۰ مهر تا ۱۰ آبان	-	-	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۱۵	سمنان	-	-	اول تا ۲۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱۰ مهر
۱۶	سیستان و بلوچستان	۱۰ مهر تا ۲۰ آبان	-	-	-
۱۷	فارس	۱۰ مهر تا ۳۰ آبان	-	۲۰ شهریور تا ۲۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۱۸	قزوین	-	-	۲۵ شهریور تا ۱۵ مهر	۱۵ شهریور تا ۵ مهر
۱۹	قم	۲۰ مهر تا ۱۰ آبان	-	اول مهر تا ۳۰ مهر	-
۲۰	کردستان	-	-	-	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۲۱	کرمان	۲۰ مهر تا ۲۰ آبان	-	۲۰ شهریور تا ۲۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱۰ مهر
۲۲	کرمانشاه	۲۰ مهر تا ۲۰ آبان	-	۲۰ شهریور تا ۱۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۲۳	کهگیلویه و بویراحمد	۲۰ مهر تا ۲۰ آبان	-	اول تا ۲۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱۰ مهر
۲۴	گلستان	-	۱۰ مهر تا ۲۵ آبان	اول تا ۲۰ مهر	-
۲۵	گیلان	-	۱۰ مهر تا ۲۰ آبان	اول تا ۱۵ مهر	-
۲۶	لرستان	۱۰ مهر تا ۲۵ آبان	-	۲۰ شهریور تا ۲۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱۰ مهر
۲۷	مازندران	-	۱۰ مهر تا ۲۰ آبان	اول تا ۲۰ مهر	-
۲۸	مرکزی	-	-	۲۰ شهریور تا ۲۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۲۹	هرمزگان	اول آبان تا اول آذر	-	-	-
۳۰	همدان	-	-	۲۰ شهریور تا ۲۰ مهر	۱۰ شهریور تا ۱ مهر
۳۱	یزد	۱۰ مهر تا ۱۰ آبان	-	اول تا ۲۰ مهر	-

به دلیل اهمیت تاریخ کاشت در گیاه کلزا در جداول ۳، ۴ و ۵ رابطه بین تأخیر در کاشت با عملکرد دانه کلزا در اقلیم‌های مختلف کشور ارائه شده است. لازم به ذکر است که کاهش عملکرد دانه در شرایط کشت تأخیری در اقلیم سرد در مقایسه با اقلیم گرم بسیار چشمگیرتر است (جداول ۳، ۴ و ۵) که به دلیل خسارت تنش سرما و یخ‌زدگی در مناطق سرد کشور می‌باشد.

جدول ۳- رابطه بین تأخیر کاشت با عملکرد دانه کلزا در اقلیم گرم و مرطوب و گرم و خشک کشور

ردیف	تعداد روز از شروع تاریخ کاشت مناسب	خسارت تأخیر در کاشت بر عملکرد دانه (درصد)
۱	۰	۰
۲	۵	۳
۳	۱۰	۶
۴	۱۵	۹
۵	۲۰	۱۳
۶	۲۵	۱۶
۷	۳۰	۱۹
۸	۳۵	۲۲
۹	۴۰	۲۵
۱۰	۴۵	۲۸
۱۱	۵۰	۳۱
۱۲	۵۵	۳۴
۱۳	۶۰	۳۸

جدول ۴- رابطه بین تأخیر کاشت با عملکرد دانه کلزا در اقلیم معتدل سرد کشور

ردیف	تعداد روز از شروع تاریخ کاشت مناسب	خسارت تأخیر در کاشت بر عملکرد دانه (درصد)
۱	۰	۰
۲	۵	۲
۳	۱۰	۷
۴	۱۵	۱۴
۵	۲۰	۲۲
۶	۲۵	۲۸
۷	۳۰	۳۷
۸	۳۵	۴۱-۱۰۰
۹	۴۰	۴۵-۱۰۰
۱۰	۴۵	۴۸-۱۰۰
۱۱	۵۰	۵۱-۱۰۰
۱۲	۵۵	۵۳-۱۰۰
۱۳	۶۰	۵۳-۱۰۰

جدول ۵- رابطه بین تأخیر کاشت با عملکرد دانه کلزا در اقلیم سرد کشور

ردیف	تعداد روز از شروع تاریخ کاشت مناسب	خسارت تاخیر در کاشت بر عملکرد دانه (درصد)
۱	۰	۰
۲	۵	۴
۳	۱۰	۷
۴	۱۵	۱۱
۵	۲۰	۱۸
۶	۲۵	۲۳
۷	۳۰	۲۹-۱۰۰
۸	۳۵	۳۸-۱۰۰
۹	۴۰	۴۷-۱۰۰
۱۰	۴۵	۵۴-۱۰۰
۱۱	۵۰	۵۹-۱۰۰
۱۲	۵۵	۶۰-۱۰۰
۱۳	۶۰	۷۲-۱۰۰

#### ۴-۲- کشت انتظاری یا زمستانه

چنانچه در مناطق سرد و معتدل سرد به دلیل محدودیت منابع آب، کشت کلزا در پاییز و در تاریخ کاشت توصیه شده مقدور نباشد، می‌توان ارقام کلزا با تیپ رشدی بهاره را در اواخر زمستان و بلافاصله پس از سپری شدن خطر یخبندان کشت نمود. عملکرد دانه کلزا در کشت انتظاری ۵۰ تا ۶۰ درصد کشت پاییزه ارقام زمستانه می‌باشد. ارقام بهاره در کشت دومه‌ماهه آخر زمستان توانایی تولید دانه تا ۳۲۰۰ کیلوگرم در هکتار را دارند ولی بیشترین فراوانی عملکرد دانه در سطح وسیع میدانی بین ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار ثبت شده است. از میان ارقام بهاره کلزا توصیه شده برای کشت در اواخر زمستان می‌توان دلگان، هایولا ۵۰، تراپر، آگامکس و RGS003 را نام برد. عملیات تهیه بستر بذر باید در اواخر پاییز و قبل از شروع بارندگی‌ها باشد زیرا امکان انجام عملیات شخم سبک به دلیل رطوبت بالای خاک امکان پذیر نمی‌باشد. برای این کار زمین مورد نظر ابتدا باید شخم و دیسک زده شود، سپس تسطیح گردد و پس از افزودن کودهای پایه فسفره و پتاسه به میزان ۸۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم مجدداً دیسک سبک زده شود. در مناطق سرد در دامنه زمانی یک اسفند تا ۲۵ اسفند و در مناطق معتدل سرد در دامنه زمانی ۱۵ بهمن تا ۱۰ اسفند هر زمان که رطوبت خاک به حدی باشد که امکان کاشت بذر با بذر کار را فراهم آورد باید اقدام به کشت نمود. امکان کشت انتظاری کلزا فراتر از دامنه زمانی ذکر شده وجود دارد اما تجربیات میدانی نشان داده است که عملکرد دانه حاصله اقتصادی نمی‌باشد. بذر ارقام بهاره را می‌توان به وسیله دستگاه بذرکار ردیفی به صورت دو ردیف بر روی پشته با میزان بذر ۸ تا ۱۰ کیلوگرم در هکتار کشت نمود. برای این کار لازم است بذرکار را طوری تنظیم کرد که بذر در عمق مناسب (۲ سانتی‌متر) قرار گیرد. بهترین توصیه کودی باید مطابق آزمون خاک انجام شود اما به عنوان توصیه عمومی برای تولید ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار دانه، کود نیتروژن مورد نیاز باید به صورت سرک در سه نوبت، سه برگی (یا قبل از کاشت)، شروع ساقه‌دهی و غنچه‌دهی کامل هر کدام به ترتیب به میزان ۵۰، ۱۰۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره استفاده شود.

در کشت انتظاری کلزا به ویژه اگر زمستان ملایم باشد طغیان آفات نظیر شته مومی محتمل خواهد بود و کنترل به موقع آن‌ها بسیار حائز اهمیت و کلیدی می‌باشد. بسته به تاریخ کاشت، منطقه و رقم، طول دوره رشد تا رسیدگی محصول متفاوت خواهد بود. برداشت کلزا در کشت انتظاری در مقایسه با کشت پاییزه بسته به درجه حرارت بهار تا

دو هفته دیرتر آغاز می‌شود. حتی در مناطقی که طول دوره بهار کوتاه است و درجه حرارت به سرعت و ناگهانی افزایش می‌باید این اختلاف به یک هفته نیز می‌رسد.

## ۵- ارقام کلزا

### ۵-۱- ارقام مناسب مناطق معتدل سرد و سرد (ارقام زمستانه)

تاکنون ارقام داخلی و خارجی متنوعی که سازگار با مناطق معتدل سرد و سرد باشد معرفی و وارد کشور شده است. در سالیان اخیر به دلیل واردات گسترده ارقام خارجی بیشترین سطح زیر کشت کلزا در مناطق سرد و معتدل سرد کشور مربوط به ارقام هیبرید زمستانه وارداتی و تولید داخل بوده است. اما در بین ارقام معرفی شده داخلی رقم اوکاپی در گذشته بیشترین سطح زیر کشت کلزا را به خود اختصاص داده بود که اخیراً جای خود را به ارقام جدید نیما و نفیس داده است. همچنین رقم طلایه در مناطق سرد و بسیار سرد استان فارس مانند شهرستان اقلید و رقم SLM046 در مناطق شور سازگاری مناسبی با مناطق معتدل سرد و سرد کشور دارد اما از چرخه تولید خارج شده‌اند. برای برخی مناطق معتدل‌تر مانند جنوب استان تهران که از میانگین دمای بالاتر و بهار گرم‌تری برخوردار است پیشنهاد می‌شود از ارقام بهاره-زمستانه و زودرس مانند زرفام استفاده شود. طی چند سال اخیر برای مناطق معتدل سرد و سرد سه رقم کلزای آزادگرده افشان ایرانی (نیما، نفیس و نیلوفر) معرفی شده که به‌ویژه رقم نفیس و نیلوفر پتانسیل عملکرد بسیار خوبی برای کشت در مناطق سرد و معتدل سرد حتی در کشت‌های تأخیری داشته‌اند. همچنین اخیراً دو رقم کلزای زمستانه با نام‌های هامن و هوپا برای کشت در مناطق سرد و معتدل سرد کشور معرفی شده است که با طول دوره کاشت تا روزت کوتاه و سرعت رشد اولیه زیاد تحمل به سرما و یخ‌زدگی بسیار زیادی دارند. علاوه بر ارقام آزادگرده افشان ایرانی، برخی هیبریدهای فرانسوی، آلمانی و صربستانی همانند نپتون و غیره نیز طی سال‌های اخیر به کشور وارد و در مناطق سرد و معتدل سرد کشور کشت شده است. کلیه ارقام مناسب و توصیه شده کلزای زمستانه ایرانی و خارجی در جداول ۶ و ۷ ارایه شده است. همچنین برخی از ویژگی‌های مهم زراعی ارقام داخلی کلزا در جدول ۸ ذکر شده است.

جدول ۶- ارقام داخلی کلزا در مناطق مختلف کشور براساس شرایط اقلیمی

ردیف	رقم	تیپ رشد	مناطق گرم	مناطق سرد	کشور مبدأ	معرفی کننده
۱	RGS003	بهاره	■		ایران	
۲	ظفر	بهاره	■		ایران	
۳	دلگان	بهاره	■		ایران	
۴	صفار	بهاره	■		ایران	
۵	آرام	بهاره	■		ایران	
۶	آسا	بهاره	■		ایران	
۷	روشنا	بهاره	■		ایران	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
۸	بهاران	بهاره	■		ایران	
۹	پیشرو	بهاره	■		ایران	
۱۰	اوکاپی	زمستانه		■	ایران	
۱۱	زرفام	بینابین		■	ایران	
۱۲	احمدی	زمستانه		■	ایران	
۱۳	نفیس	زمستانه		■	ایران	
۱۴	نیما	زمستانه		■	ایران	

ردیف	رقم	تیپ رشد	مناطق گرم	مناطق سرد	کشور مبدأ	معرفی کننده
۱۵	نیلوفر	زمستانه		■	ایران	
۱۶	هامان	زمستانه		■	ایران	شرکت هامان بذر ره آورد دانش
۱۷	هوپا	زمستانه		■	ایران	
۱۸	مهتاب	بهاره	■		ایران	شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی
۱۹	زمان	بهاره	■		ایران	

جدول ۷- ارقام خارجی کلزا در مناطق سرد و معتدل سرد کشور

ردیف	نام رقم	نوع بذر	تیپ رشد	کشور مبدأ	شرکت تولید کننده
۱	دیفیوژن	هیبرید	زمستانه	آلمان	DSV
۲	ماراتون	هیبرید	زمستانه	آلمان	DSV
۳	بروتوس	هیبرید	زمستانه	آلمان	KWS
۴	تراویاتا	هیبرید	زمستانه	آلمان	KWS
۵	کودیاک	هیبرید	زمستانه	آلمان	KWS
۶	نپتون	هیبرید	زمستانه	فرانسه	اورالیس
۷	هیدرومل	هیبرید	زمستانه	فرانسه	اورالیس
۸	اکتانز	هیبرید	زمستانه	آلمان	سینجنتا
۹	مدیا	هیبرید	زمستانه	آلمان	سینجنتا
۱۰	هارناس	هیبرید	زمستانه	آلمان	سینجنتا
۱۱	وسویو	هیبرید	زمستانه	آلمان	سینجنتا
۱۲	زلاتنا	آزاد گرده افشان	بینابین	صربستان	نیوساد
۱۳	زوریکا	آزاد گرده افشان	بینابین	صربستان	نیوساد

جدول ۸- ویژگی‌های مهم زراعی ارقام داخلی کلزا

ردیف	رقم	ویژگی‌های مهم زراعی
۱	RGS003	بهاره، متوسطرس با پتانسیل عملکرد بالا، سازگار با اقلیم معتدل گرم و مرطوب شمال کشور (استان مازندران و جنوب استان گلستان)
۲	ظفر	بهاره، متوسطرس، پرمحصول، سازگار برای مناطق میان بند استان مازندران
۳	دلگان	بهاره، زودرس با رشد سریع اولیه، مناسب برای کشت تاخیری، سازگار با اقلیم معتدل گرم شمال (شمال استان گلستان) و گرم جنوب کشور
۴	صفار	بهاره، بسیار زودرس با رشد سریع اولیه، مناسب برای کشت در اراضی شالیزار (گیلان و مازندران و گلستان)، سازگار با اقلیم گرم جنوب کشور
۵	مهتاب	بهاره، مناسب برای کشت در مناطق معتدل کشور (شرایط آب و هوایی مازندران، گلستان و قم)، متوسط عملکرد دانه ۲۷۷۴ کیلو گرم در هکتار، تحمل نسبی به اسکروتینیا
۶	زمان	بهاره، مناسب برای کشت در استان‌های خوزستان و مازندران، متوسط عملکرد دانه حداقل ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار، متحمل به بیماری ساق سیاه کلزا (فوما)
۷	آرام	بهاره، پرمحصول پایدار، سازگار با اقلیم معتدل گرم شمال و گرم جنوب کشور
۸	آسا	بهاره، زودرس و پرمحصول، سازگار با اقلیم گرم جنوب کشور
۹	روشنا	بهاره، متحمل به شوری (۶/۸ دسی زیمنس بر متر)، سازگار با اقلیم گرم جنوب کشور
۱۰	بهاران	بهاره، متوسطرس، پرمحصول، سازگار با اقلیم گرم کشور، متحمل به خوابیدگی، تحمل نسبی به پوسیدگی سفید ساقه
۱۱	پیشرو	بهاره، زودرس، پتانسیل عملکرد زیاد، سازگار با اقلیم گرم کشور، متحمل به خوابیدگی، تحمل نسبی به پوسیدگی سفید ساقه

۱۲	هامان	زمستانه، متوسط رس، بسیار مقاوم به سرما و یخ زدگی، سرعت رشد زیاد و طول دوره کاشت تا روزت کوتاه، پتانسیل عملکرد دانه بسیار زیاد
۱۳	هوپا	زمستانه، متوسط رس، طول دوره کاشت تا روزت بسیار کوتاه (در مناطق معتدل سرد ۴۰-۳۵ روز)، متحمل به سرما، پتانسیل عملکرد دانه زیاد
۱۴	اوکاپی	زمستانه، متوسط رس، سازگار با اقلیم معتدل سرد و سرد کشور
۱۵	زرغام	بینابین (زمستانه-بهاره)، زودرس، رشد بسیار سریع اولیه، سازگار با اقلیم معتدل سرد با گرمای بهاره زودرس (بهار گرم)
۱۶	احمدی	زمستانه، متوسط رس تا دیررس، بسیار متحمل به سرما، سازگار با اقلیم سرد و بسیار سرد کشور
۱۷	نفیس	زمستانه، متوسط رس، سازگار با اقلیم معتدل سرد و سرد، متحمل به تنش خشکی آخر فصل و مناسب برای کشت تاخیری
۱۸	نیما	زمستانه، متوسط رس، سازگار با اقلیم معتدل سرد و سرد، متحمل به تنش خشکی آخر فصل و مناسب برای کشت تاخیری
۱۹	نیلوفر	زمستانه، متوسط رس، سازگار با اقلیم معتدل سرد و سرد، پرمحصول پایدار، متحمل به تنش خشکی آخر فصل و مناسب برای کشت تاخیری، کارایی بالای مصرف آب

## ۵-۲- ارقام مناسب مناطق گرم و معتدل گرم (ارقام بهاره)

تاکنون ارقام داخلی و خارجی متنوعی که سازگار با مناطق گرم و مرطوب و گرم و خشک کشور باشند معرفی و وارد کشور شده است. در سالیان اخیر بیشترین سطح زیر کشت کلزا در مناطق گرم کشور مربوط به ارقام هیبرید بهاره بوده است. با این حال در بین ارقام معرفی شده داخلی رقم RGS003 بیشترین سطح زیر کشت کلزا را به خود اختصاص داده است. رقم ظفر نیز سازگاری مناسبی با مناطق میان‌بند استان مازندران دارد و سطح زیر کشت زیادی در مناطق مذکور را به خود اختصاص داده است. ارقام دلگان (متوسط‌رس) و صفار (بسیار زودرس) نیز به ترتیب برای کشت تاخیری و کشت در اراضی شالیزار مناطق گرم و خشک (مانند خوزستان، طبس و ایلام و ...) و گرم و مرطوب مناسب هستند. اخیراً برای مناطق گرم و خشک و گرم و مرطوب کشور سه رقم کلزا آزاد‌گرده افشان ایرانی آرام، آسا و روشنا معرفی شده که به ترتیب پرمحصول، زودرس و متحمل به شوری می‌باشند. همچنین ارقام جدید بهاره با نام‌های بهاران و پیشرو که به ترتیب متوسط‌رس و زودرس هستند مناسب برای کشت در مناطق گرم و معتدل شمال و گرم و خشک جنوب کشور می‌باشند. علاوه بر ارقام آزاد‌گرده افشان ایرانی، برخی هیبریدهای استرالیایی نظیر انواع هایولا و هیبریدهای آلمانی همانند آگامکس و تراپر نیز طی سال‌های اخیر به کشور وارد و در مناطق گرم کشور کشت می‌شوند. ارقام مناسب و توصیه شده کلزای بهاره ایرانی و خارجی در جداول ۶ و ۹ ارائه شده است.

جدول ۹- ارقام خارجی کلزا در مناطق گرم و معتدل گرم کشور

ردیف	رقم	نوع رقم	تیپ رشد	منشاء	شرکت تولیدکننده
۱	آگامکس	هیبرید	بهاره	آلمان	NPZ
۲	تراپر	هیبرید	بهاره	آلمان	NPZ
۳	هایولا ۵۰	هیبرید	بهاره	استرالیا	Pacific seeds
۴	هایولا ۴۸۱۵	هیبرید	بهاره	استرالیا	Pacific seeds

## ۶- تراکم بوته، میزان بذر و عمق کاشت مورد نیاز

برای دسترسی به تراکم بوته مطلوب، در نظر گرفتن منطقه کشت، آماده سازی زمین، دستگاه کاشت، وزن هزار دانه، قوه نامیه و تاریخ کاشت ضروری است. تراکم مطلوب بوته و میزان بذر مصرفی به تفکیک مناطق و تیپ رشد کلزا در جدول ۱۰ ارائه شده است. بذر کلزا به دلیل ریز بودن می‌بایست در عمق کم کاشته شود. عمق مناسب برای

کاشت ۱ تا ۲ سانتی متر است. هرچند کلزا در عمق‌های پایین‌تر هم قادر به جوانه‌زنی است ولی عمق بیشتر از ۵ سانتی متر جوانه‌زنی را به تأخیر انداخته و بنیه بذر را ضعیف کرده و سبب کاهش شدید عملکرد می‌شود.

جدول ۱۰- تراکم مطلوب بوته و میزان بذر مصرفی توصیه شده در ارقام مختلف کلزا براساس شرایط اقلیمی

نوع رقم مورد استفاده*		مناطق کشت	
بهاره آزاد گرده- افشان	بهاره هیبرید	زمستانه آزاد گرده افشان	زمستانه هیبرید
-	-	۴۵-۴۰ بوته در متر مربع (۴-۵)	۳۵-۳۰ بوته در متر مربع (۳/۵-۴/۵)
-	-	خطر سرمازدگی و یخبندان	خطر سرمازدگی و یخبندان
۴۰-۵۰ بوته در متر مربع (۳/۵-)	۵۵-۵۰ بوته در متر مربع	-	-
۴/۵ کیلوگرم در هکتار)	(۴-۵ کیلوگرم در هکتار)	-	-

\* تراکم مطلوب بوته و میزان بذر مصرفی با توجه به وزن هزاردانه باید مورد توجه قرار گیرد.

## ۷- روش کاشت

با توجه به دانه ریز بودن کلزا کشت غالباً با استفاده از بذرکارهای خطی کار غلات<sup>۱</sup> که برای کاشت کلزا نیز اصلاح شده‌اند و ریزدانه کار هستند، انجام می‌شود. در اراضی آبی و در مناطقی از استان‌های سواحل خزری که خطر آب گرفتگی وجود دارد، کاشت به صورت جوی پشته‌ای توصیه می‌شود. بهتر است فاصله فاروها ۶۰ سانتی متر باشد و کشت به صورت دو ردیف روی پشته با فاصله خطوط ۲۵ تا ۳۰ سانتی متر و فاصله بوته روی خطوط ۵ تا ۱۰ سانتی متر انجام شود.

## ۸- نیاز کودی کلزا

در مقایسه با بسیاری از گیاهان زراعی، کلزا نیاز بیشتری به مواد غذایی برای دستیابی به عملکردهای بیشتر دارد به نحوی که در مقایسه با گندم، ۲۵ درصد بیشتر نیتروژن، فسفر و پتاسیم نیاز دارد و بیش از ۲ برابر نسبت به گندم، گوگرد نیاز دارد. قبل از تهیه بستر بذر باید آزمون خاک انجام شود و خواص فیزیکی و شیمیایی آن تعیین شود. سپس با توجه به نتایج این آزمون و مرحله رشد گیاه کلزا، توصیه کودی انجام شود. در جدول ۱۱ حدود بحرانی عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف برای گیاه کلزا ارائه شده است. در مقادیر پایین‌تر از حدود ارائه شده در خاک، نیاز به کاربرد کودها می‌باشد.

جدول ۱۱- حد بحرانی عناصر غذایی (میلی گرم در کیلوگرم) در خاک‌های زیر کشت کلزا

فسفر	پتاسیم	آهن	روی	منگنز	مس	بور
۱۵	۲۰۰	۵/۰	۱/۰	۵/۰	۰/۸	۰/۸

<sup>۱</sup> تمام بذر کارهای موجود غلات چه دستگاههای قدیمی و چه دستگاههای جدید مناسب کشت کلزا هستند.

## ۸-۱- توصیه مصرف نیتروژن

کود نیتروژن مورد نیاز در کلزا برای دستیابی به عملکرد مطلوب بسته به وضعیت خاک از ۵۰ تا ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (۱۱۰ تا ۵۲۵ کیلوگرم در هکتار اوره) متفاوت است. تقسیط کودهای نیتروژنی و مصرف کودها مطابق با نیاز حداکثری گیاه و توجه به مرحله رشدی آن برای کاهش هدر رفت نیتروژن و افزایش کارایی آن توصیه می شود. به طور کلی نیتروژن مورد نیاز کلزا بهتر است در سه نوبت مصرف شود: پایه (قبل از کشت)، ابتدای ساقه رفتن و قبل از مرحله گلدهی (غنچه‌دهی کامل). با توجه به کمبود مواد آلی در خاک‌های ایران، عدم کوددهی نیتروژن در مراحل اولیه رشد بخصوص در مناطق سرد و یا در کشت‌های تاخیری، باعث کاهش رشد گیاهچه کلزا شده و به دنبال آن افزایش خسارت ناشی از تنش سرما خواهد شد. برای کاهش هدر روی کود می‌توان کود نیتروژن پایه را پس از آبیاری اول و همراه با آبیاری دوم مصرف نمود. همچنین توصیه می‌شود کود سرک اول بهاره در مرحله ابتدای ساقه رفتن از نوع سولفات آمونیوم مصرف شود. با استفاده از میزان مناسب کود سولفات آمونیوم می‌توان علاوه بر تأمین نیاز کودی کلزا به نیتروژن و گوگرد، pH خاک را نیز در محدوده مورد نظر تنظیم نمود. بر اساس تحقیقات صورت گرفته استفاده از کود سولفات آمونیوم برای تأمین ازت و گوگرد مورد نیاز کلزا می‌تواند تا ۳۰ درصد موجب افزایش عملکرد دانه کلزا شود.

## ۸-۱-۱- برآورد کود اوره

در گیاه کلزا توصیه کودی نیتروژن به صورت اوره براساس درصد کربن آلی خاک صورت می‌گیرد و هر چقدر میزان کربن آلی خاک کمتر باشد میزان کود اوره مصرفی بیشتر خواهد بود (جدول ۱۲).

جدول ۱۲- میزان کود اوره مورد نیاز (کیلوگرم در هکتار) براساس درصد کربن آلی خاک در زراعت کلزا

کود اوره (کیلوگرم در هکتار)	درصد کربن آلی خاک
۴۰۰	<۰/۵
۳۵۰	۰/۵ - ۱
۲۵۰	۱ - ۱/۵
۲۰۰	>۱/۵

## ۸-۲- توصیه مصرف فسفر

شدت جذب فسفر در مراحل اولیه‌ی رشد کلزا زیاد بوده و تا هشت هفته این جذب ادامه دارد. بنابراین مصرف این عنصر برای رشد اولیه سریع و رسیدن به مرحله رشدی ۶ تا ۸ برگگی قبل از فرا رسیدن زمستان می‌تواند موثر باشد و کود فسفر باید بصورت پایه قبل از کشت یا هم‌زمان با کاشت مصرف شود. حد بحرانی فسفر خاک در مناطق سرد کشور می‌تواند تا سطح ۱۷ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک نیز باشد.

## ۸-۲-۱- برآورد کود سوپرفسفات تریپل

در گیاه کلزا توصیه کودی فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل و براساس اندازه‌گیری مقدار فسفر خاک به روش اولسن صورت می‌گیرد که مقادیر آن در جدول ۱۳ ارائه شده است.



جدول ۱۳- میزان کود سوپرفسفات تریپل (کیلوگرم در هکتار) توصیه شده براساس مقدار فسفر اولسن خاک در زراعت کلزا

مقدار فسفر اولسن خاک (میلی گرم در کیلوگرم)	کود سوپرفسفات تریپل (کیلوگرم در هکتار)
<۵	۲۰۰
۱۰-۵	۱۵۰
۱۱۵-۰	۱۰۰
>۱۵	۰

#### ۸-۳- توصیه مصرف پتاسیم

کلزا نیاز زیادی به پتاسیم دارد و نیاز آن به این عنصر در مقایسه با غلات بیشتر است. هرچند مقدار آن در دانه کم می‌باشد اما مقدار جذب آن زیاد است. پتاسیم نقش مهمی در سیستم‌های آنزیمی، متابولیسم مواد فتوسنتزی و تبدیل آن‌ها به روغن و نیز بالا بردن مقاومت گیاه به تنش‌های زنده (آفات و بیماری‌ها) و غیر زنده (خشکی، شوری و دما) دارد. این عنصر اثرات متقابل مثبتی با عناصر نیتروژن و فسفر و روی دارد. این عنصر در مراحل اولیه رشد به سرعت از خاک جذب می‌شود. نیاز به آن در طول دوره گل‌دهی به بیشترین مقدار در واحد سطح می‌رسد. برای توصیه سرک پتاسیم از منابع محلول آن بخصوص در مرحله خورجین‌دهی و پر شدن دانه استفاده گردد. در گیاه کلزا توصیه کودی پتاسیم به صورت سولفات پتاسیم براساس پتاسیم خاک صورت می‌گیرد که مقادیر آن در جدول ۱۴ ارائه شده است.

جدول ۱۴- میزان کود سولفات پتاسیم (کیلوگرم در هکتار) توصیه شده براساس پتاسیم خاک در زراعت کلزا

پتاسیم خاک (میلی گرم در کیلوگرم)	کود سولفات پتاسیم (کیلوگرم در هکتار)
<۱۰۰	۲۰۰
۱۵۰-۱۰۰	۱۵۰
۲۰۰-۱۵۰	۱۰۰
۲۲۰-۲۰۰	۵۰
>۲۲۰	۰

اعداد جداول فوق برای خاک‌های با بافت سبک تا متوسط است. در خاک‌های با بافت سنگین (مقدار رس بیش از ۳۰ درصد) مقدار ۱۰ درصد به ارقام فوق اضافه شود.

#### ۸-۴- توصیه مصرف گوگرد

در صورتی که کود سولفات آمونیوم در دسترس باشد می‌توان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات آمونیوم را در مرحله سرک اول و دوم نیتروژن جایگزین ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره نمود. البته باید توجه داشت در صورتی که برای جبران کمبود عناصر در خاک مثل پتاسیم، منیزیم، روی، منگنز، و مس از شکل سولفات این عناصر استفاده

گردد می‌تواند تأمین‌کننده گوگرد مورد نیاز گیاه نیز باشد. کود گوگردی به صورت پودری، بنتونیتی یا در ترکیب با مواد آلی پیش از کشت باید مصرف شود.

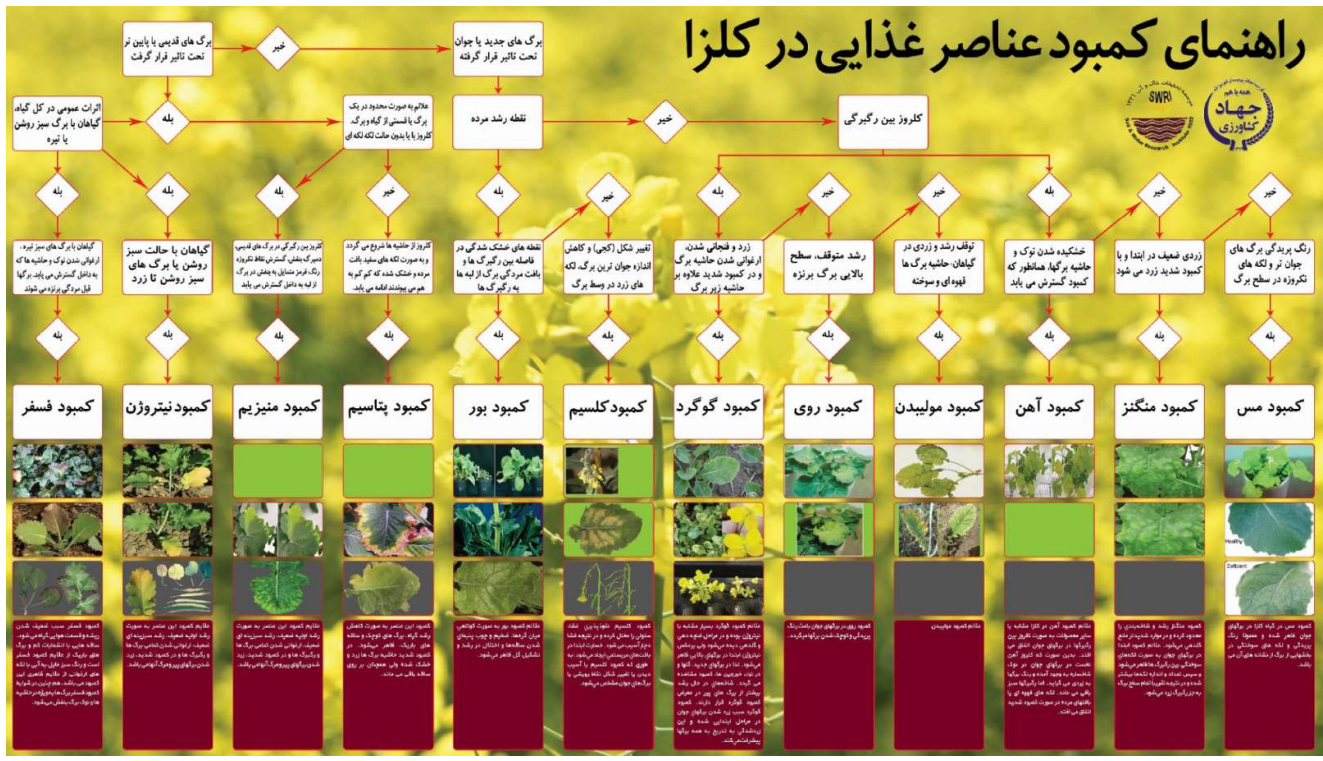
#### ۸-۵- کاربرد عناصر کم مصرف

در مواردی که کمبود شدید عناصر کم مصرف وجود داشته باشد، مصرف حاکی و محلول‌پاشی هر دو باید انجام گیرد. محلول‌پاشی سولفات روی، سولفات آهن و سولفات منگنز می‌تواند در دو مرحله: خروج از ریزش و قبل از گل‌دهی با غلظت سه تا پنج در هزار انجام گیرد. مصرف حاکی روی و منگنز به مقدار ۳۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کشت می‌باشد. در مورد مصرف حاکی آهن بهتر است از منابع کلاته این عنصر استفاده شود. به محلول کودی تهیه شده، ماده سیتوویت (سیتوگیت) یا مایع ظرفشویی به غلظت ۰/۲ در هزار (۲۰۰ میلی لیتر در ۱۰۰۰ لیتر آب) اضافه شود. این کار باعث کاهش نیروی کشش سطحی آب شده در نتیجه قطرات آب در سطح برگ پخش می‌شود و در نتیجه سطح تماس برگ با ذرات کودی و میزان جذب آن توسط برگ افزایش می‌یابد. در صورتی که کمبود چند عنصر کم مصرف همزمان در خاک وجود داشته باشد بهتر است از کود کامل میکرو استفاده نمود. البته در اراضی شور این نوع کود باید بدون عنصر بر باشد. علائم کمبود عناصر غذایی در گیاه کلزا به صورت مصور در شکل ۲ نشان داده شده است.

#### ۸-۶- مواردی که در توصیه کودی پیش از کشت و یا در دوره رویشی کلزا دارای اهمیت است

با توجه به مطالعات انجام‌شده در کشور و با توجه به یافته‌های حاصل از بازدیدهای میدانی سال‌های اخیر، نکات زیر برای توصیه‌های کودی و مدیریت تغذیه‌ای در مزارع کلزا قابل پیشنهاد است:

- انجام آزمون خاک به‌منظور مصرف متعادل کودهای نیتروژن، فسفر، پتاسیم، منیزیم و عناصر کم‌مصرف آهن، منگنز و روی ضروری است.
- کاربرد مواد آلی در مزارع کلزا از منابع مختلف مثل کود دامی، بخصوص در مناطق سرد و شرایط مواجه با تنش سرما بسیار مفید خواهد بود.
- توجه گردد که عناصر کودی مورد نیاز کلزا که بر اساس آزمون خاک، کمبود آن‌ها محرز شده، بهتر است در مرحله آماده‌سازی زمین به مقدار مناسب استفاده گردد چراکه در مراحل بعد ممکن است فرصت کافی برای جبران کمبود وجود نداشته باشد (غیر از نیتروژن که حتماً باید مصرف آن به صورت تقسیطی باشد).
- در مناطق مواجه با تنش‌های محیطی از جمله شوری، خشکی و سرما، از روش بذر مال، استفاده نموده و بذرها با ترکیبات مناسب کودی مخصوص بذر مال، آغشته گردند. ترکیب اصلی این مواد هیومیک می‌باشد. بذر مصرفی پس از آغشته شدن به کودها، روی یک سطح تمیز در سایه به مدت ۲۰ دقیقه پهن شده تا کمی خشک شود و بعد از آن اقدام به کشت گردد.



شکل ۲- راهنمای تصویری کمبود عناصر غذایی در گیاه کلزا

- توجه به مقدار و به‌ویژه مراحل مصرف کود نیتروژن برای کلزا بسیار حیاتی است. مصرف کود پایه نیتروژن در کشت کلزا در مناطق سرد و معتدل سرد به‌هیچ‌عنوان حذف نگردد. حذف نیتروژن در مرحله اولیه رشد، باعث تأخیر در رشد و دیر رسیدن گیاه به مرحله ۸ برگگی و احتمال افزایش سرمازدگی خواهد شد.
- اگر در زمان پیش از کشت کود نیتروژن مصرف نشده است، بهتر است در آبیاری دوم یا بعد از ظهور سه برگ حقیقی کلزا، مصرف شود. این موضوع باعث رشد سریع اولیه و افزایش سطح برگ و همچنین مقاومت به سرمای زمستانه می‌شود. در مصرف کودهای سرک در فصل بهار - ابتدای رشد رویشی اولیه (ابتدای ساقه دهی در بهار) - حتماً اوره همراه با سولفات آمونیوم مصرف گردد. توصیه اکید به مصرف سرک توأم سولفات آمونیوم و اوره طی حداقل این مرحله در طول دوره داشت (خروج از ریزت و انتهای غنچه‌دهی قبل از آغاز گل‌دهی) می‌باشد.
- در زمان کاربرد سرک کود نیتروژن به ازای هر ۵۰ کیلو کود اوره مقدار ۵-۱۰ کیلوگرم کود کلرور پتاسیم (در مناطق غیر شور) یا از منابع محلول دیگر همراه کود نیتروژن مصرف گردد (اگر چه مقدار پتاسیم در خاک بیشتر از ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم باشد).
- مصرف پتاسیم به‌صورت پیش کشت از منبع سولفات پتاسیم و نیز کاربرد پتاسیم از منابع محلول مثل سولو پتاس همراه با سرک نیتروژن در مراحل خروج از ریزت و انتهای غنچه‌دهی توصیه می‌گردد. در مناطق غیر شور کاربرد کلرور پتاسیم نیز قابل توصیه است بخصوص برای مواردی که زارع پیش از کشت پتاسیم مصرف نکرده است.

- با توجه به نتایج آزمون خاک حتماً در مرحله آماده‌سازی زمین از مقدار مناسب کود سوپر فسفات تریپل استفاده شود. مصرف کود فسفر در مناطق سرد برای رشد اولیه مناسب اندام هوایی و ریشه و افزایش تحمل به تنش سرما، ضروری است. کاربرد کود فسفر در مرحله پیش کشت اقتصادی‌تر می‌باشد چرا که برای فرایند جبران آن در دوره رشد رویشی نیاز به کاربرد منابع محلول می‌باشد که قیمت آن‌ها بیشتر است. بر اساس نمونه‌های خاک تهیه شده از استان‌های مختلف کشور پس از نیتروژن، بیشترین کمبود مربوط به عنصر فسفر است و وظایف این عنصر در گیاه قابل جایگزینی با عنصر دیگری نیست.
- در صورتی که در مرحله پیش کشت، کود فسفر از منبع و مقدار مناسب مصرف نشده، حتماً در مرحله ۴ برگی و یا خروج از روزت، کمبود آن با کودآبیاری یا محلول‌پاشی از منابع محلول جبران گردد زیرا در غیر این صورت افزایش احتمال سرمازدگی، کاهش گلدهی و کاهش عملکرد دانه، حتمی است.
- مصرف پایه ۲۵۰ کیلوگرم گوگرد بنتونیت دار یا آلی همراه با مایه تلقیح تیوباسیلوس توصیه می‌گردد (به ازای هر ۵۰ کیلوگرم گوگرد یک بسته تیوباسیلوس). در صورت عدم مصرف گوگرد در ابتدای کشت، حتماً در سرک‌ها (خروج از روزت و انتهای غنچه دهی) از سولفات آمونیوم همراه اوره استفاده گردد. در صورت عدم مصرف سولفات آمونیوم به صورت سرک، این کود می‌تواند به صورت محلول‌پاشی به مقدار ۳-۴ کیلوگرم از کود سولفات آمونیوم (برای تامین گوگرد) با ۳ کیلوگرم از کود فسفردار محلول (مثل ۲۵-۲۵-۵ یا ۱۰-۱۰-۵۲) مخلوط و برای هر هکتار (تانکر ۳۵۰-۴۰۰ لیتر) مصرف شود. برای این ترکیب و سایر ترکیبات معدنی استفاده شده برای محلول‌پاشی، نصف لیوان سر خالی (حدود ۸۰ سی سی) ماده سیتویت یا مایع ظرفشویی مصرف شود. برای تامین گوگرد در مرحله داشت کاربرد ترکیبات مایع این عنصر نیز قابل توصیه است.
- در مورد عناصر کم مصرف، در صورتی که نتایج آزمون خاک وجود دارد برای شرایط کمبود شدید علاوه بر مصرف حاکی پیش از کشت از محلول‌پاشی این ترکیبات نیز استفاده گردد. سولفات روی، منگنز و مس قابلیت کاربرد حاکی دارد ولی سولفات آهن فقط بصورت محلول‌پاشی استفاده شود. در صورتی که برای مزرعه آزمون خاک وجود ندارد، محلول‌پاشی کود کامل عناصر کم‌مصرف (حاوی روی، آهن و منگنز) از منبع سولفات یا کلات در مرحله خروج از روزت و نیز غنچه‌دهی توصیه می‌گردد. در مناطق شور، بور در ترکیب کودی نباشد.
- در کشت‌های تأخیری، مقدار ۱۵ درصد بر میزان مصرف کود اوره در مرحله قبل از کشت و یا آب آبیاری دوم افزوده شود. در مراحل بعدی رشد نیز به دستورالعمل‌های ارائه شده از مؤسسه تحقیقات خاک و آب توجه گردد.
- در اراضی شالیزاری مقدار ۱۰-۱۵ درصد بیشتر نیتروژن و فسفر مصرف گردد. در اراضی دچار آب ماندگی به علت عدم امکان تردد در مرحله مصرف سرک کودها، از محلول‌پاشی کودها برای جبران استفاده گردد (پس از رفع غرقابی).
- برای باز توانی کلزا پس از وقوع سرمازدگی، یا خسارت ناشی از پرندگان، بهتر است برای جبران از بین رفتن اندام هوایی گیاه، پس از شروع رشد در اواخر زمستان، نسبت به مصرف نیتروژن و پتاسیم اقدام گردد. در این وضعیت برای جبران خسارت حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد نیتروژن بیشتر، نسبت به شرایط عادی مصرف گردد تا رشد گیاه تسریع گردد. محلول‌پاشی ترکیبات حاوی عناصر کم‌مصرف از جمله عنصر روی نیز مفید خواهد بود. پس از کوددهی حتماً آبیاری انجام گیرد. در صورت بروز تگرگ کوددهی تکرار و آبیاری انجام شود.

- توصیه اکید آن است که از کودهای مورد تأیید وزارت جهاد کشاورزی و موسسه تحقیقات خاک و آب استفاده شود و از کاربرد کودهای متفرقه و بدون مشخصات ثبت خودداری گردد.
- انجام آبیاری صحیح و هماهنگی دوره کود دهی با مصرف آبیاری و جلوگیری از غرقاب کردن مزرعه توصیه می گردد. مصرف کود بدون آبیاری موثر نخواهد بود. مصرف کودهای پایه و سرک در مناطق دیم کشور بر اساس پیش‌بینی‌های هواشناسی استان و در صورت وجود بارش موثر (حداقل ۲۰-۱۵ میلی متر) صورت گیرد.

## ۹- آبیاری

در زراعت کلزا برای دستیابی به عملکرد دانه چهار تن در هکتار، با توجه به نوع خاک و مقدار بارش به ۴۰۰۰ تا ۶۰۰۰ مترمکعب آب در هکتار نیاز است. به عنوان مثال در مناطقی مانند لرستان که بارندگی موثر مناسب است، نزدیک به چهار هزار مترمکعب آب در هکتار کافی است، ولی در دیگر مناطق کشور که میزان و پراکندگی باران نامناسب است، باید کمبود بارندگی را با ۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰ مترمکعب در هکتار آبیاری، جبران کرد (برای کسب اطلاعات دقیق‌تر به سامانه نیاز آب مراجعه شود، <http://niwr.ir/Public/BookIR/Default.aspx>). آب مورد نیاز کلزا به شرایط آب و هوایی، رقم، نوع خاک و مدیریت زراعی بستگی دارد. مقدار آب آبیاری مصرفی کلزا از سه هزار مترمکعب در هکتار در روش‌های نوین آبیاری تا ۷۵۰۰ مترمکعب در هکتار در روش‌های آبیاری سطحی و سنتی متغیر است. روی هم رفته می‌توان گفت برای دستیابی به کارکرد مطلوب در کشت کلزای پاییزه به ۵ تا ۷ نوبت و در کشت کلزای بهاره به ۴ تا ۶ نوبت آبیاری، نیاز هست. تعداد نوبت آبیاری سطحی در مزارع کلزا، بسته به مقدار و پراکنش بارش‌ها می‌تواند از ۳ تا ۷ بار و در روش‌های آبیاری بارانی تا دو برابر این دفعات باشد

در شرایط آب و هوایی کشور انجام آبیاری دو الی سه مرتبه با مقدار آب کم موجب سبز شدن و استقرار بوته‌های کلزا می‌شود. براین اساس برای استقرار مطلوب و سبز یکنواخت مزرعه، پس از بذرکاری و آبیاری اول (خاک آب)، آبیاری دوم به فاصله ۵ تا ۷ روز (خیلی مهم) توصیه می‌شود. با توجه به تغییرات اقلیمی و کاهش محسوس بارندگی پاییزه در بسیاری از مناطق کشور آبیاری سوم پس از سبز شدن و استقرار گیاهچه در صورت نیاز با توجه به میزان خشکی خاک توصیه می‌شود. از این‌رو اگر در حد فاصل زمان آبیاری دوم (۳ تا ۷ روز پس از کاشت، با توجه به منطقه کاشت) و سوم (ساقه دهی) در کشت کلزای پاییزه، بارندگی کمی صورت گیرد و یا بارندگی خیلی دیر رخ دهد، برای حفظ گیاهچه‌های روزت، حتماً باید یک مرتبه آبیاری انجام شود. پس از مرحله روزت (۶ تا ۸ برگی) دور آبیاری ۱۵-۱۰ روزه تا مرحله گل‌دهی برای رشد کلزا کافی می‌باشد، اما مقدار آب آبیاری در زمان غنچه‌دهی باید افزایش یابد. آبیاری در مراحل ساقه‌دهی و غنچه دهی کامل همراه با مصرف کودهای اوره و سولفات آمونیوم به‌صورت سرک توصیه می‌شود.

حساس‌ترین مرحله کلزا به آبیاری مرحله گل‌دهی و شروع مرحله رشد خورجین‌ها می‌باشد که در این مراحل بایستی دوره آبیاری را نسبت به قبل کوتاه‌تر نمود و مقدار آب مصرفی را افزایش داد تا عملکرد دانه بیشتری حاصل شود. دور آبیاری در این مرحله بین ۸-۱۰ روز توصیه می‌شود و تا شروع رسیدگی گیاه دور آبیاری را زیاد کرده یعنی با فواصل بیشتری عمل آبیاری را انجام شود (در حدود ۱۵-۱۰ روز) و مقدار آب مورد نیاز نیز کاهش می‌یابد. بنابراین تأکید بر آبیاری کلزا در مرحله گل‌دهی تا خورجین‌دهی با مقدار آب کافی می‌باشد.

براین اساس سه نوبت آبیاری در مراحل گل‌دهی، خورجین دهی و پر شدن دانه ضروری است. آخرین آبیاری زمانی انجام می‌شود که خورجین‌های ساقه اصلی شروع به تغییر رنگ نمایند. اگر به دلیل مصادف شدن آبیاری آخر کلزا با آبیاری‌های اول زراعت‌های بهاره امکان انجام آخرین آبیاری کلزا در این موقع مقدور نباشد، می‌توان آخرین آبیاری را در مرحله خورجین‌دهی کامل انجام داد (حذف این مرحله آبیاری به کاهش ۲۵ درصدی عملکرد دانه منجر خواهد شد). در صورتی که در طول دوره رشد و نمو گیاه، حدود ۲۵ میلی‌متر نزولات جوی (هر میلی‌متر بارندگی در هکتار معادل ۱۰ متر مکعب آب در هکتار است) به طور یک جا حادث شود، می‌توان از انجام آبیاری در آن مرحله صرف نظر کرد مشروط بر این که دمای محیط بالای ۵ درجه سلسیوس باشد و این میزان بارندگی را به عنوان یک نوبت آبیاری تلقی نمود.

در شرایطی که زراعت کلزا در مراحل انتهایی رشد با تنش خشکی مواجه می‌شود بهتر است فواصل آبیاری طولانی تر شده تا گیاه کلزا برای برخورد با تنش‌های آخر فصل سازگاری پیدا نکرده و از افت زیاد عملکرد دانه جلوگیری شود.

در استان‌های گیلان، مازندران و غرب گلستان که باران‌های پاییزه برای تأمین نیاز آبی کلزا کافی است، انجام آبیاری لازم نیست. با این وجود در استان گلستان و شرق مازندران در صورت عدم بارندگی در تاریخ کاشت مناسب و دوره پر شدن دانه، در صورت امکان آبیاری مزرعه (آبیاری تکمیلی) توصیه می‌شود.

در مناطقی که آب به اندازه کافی وجود ندارد و یا الگوی کشت به گونه‌ای است که مدیریت مصرف آب با رعایت و شناخت دقیق مراحل رشدی و واکنش‌های گیاه لازم است، باید برنامه کم آبیاری در مزارع کلزا اجرا شود. براین اساس اگر تنها امکان دو نوبت آبیاری وجود داشته باشد، توصیه می‌شود یکی در زمان کاشت و دیگری در زمان آغاز گل‌دهی باشد که نوعی آبیاری تکمیلی است. اگر امکان سه نوبت آبیاری وجود داشته باشد یکی در زمان کاشت، دومی پیش از آغاز گل‌دهی و سومی در آغاز خورجین‌دهی انجام گیرد. بنابراین می‌توان گفت، اگر آب در دسترس در طول فصل رشد، کمتر از چهار هزار مترمکعب در هکتار باشد، کارکرد اقتصادی و مناسبی در کشت کلزا به دست نخواهد آمد. همچنین اگر مقدار بارندگی در فصل پاییز کم است و آب کافی برای دست کم دو آبیاری اضافه در پاییز در مزرعه کلزا وجود ندارد، باید از کشت پاییزه کلزا چشم‌پوشی کرد.

## ۱۰- کنترل علف‌های هرز

نتایج تحقیقات انجام شده در ایران نشان می‌دهد که ۷۰٪ علف‌های هرز مزارع کلزا را علف‌های هرز پهن‌برگ تشکیل می‌دهند که ۲۰٪ آن‌ها متعلق به خانواده شب بو (Brassicaceae- هم خانواده کلزا) و ۳۰٪ علف‌های هرز مزارع کلزای ایران باریک‌برگ می‌باشند. تعدادی از این علف‌های هرز دارای بذر هم‌اندازه کلزا می‌باشند و بنابراین در بوجاری از بذر کلزا جدا نمی‌شوند. این بذرها عبارتند از خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، شلمی (*Rapistrum rogusum*)، بی‌تی‌راخ یا شیر پنیر (*Galium spp.*)، شاه‌افسر (*Melilotus officinalis*)، تربچه وحشی (*Raphanus raphanistrum*)، منداب (*Eruca sativa*)، زبان پس‌قفا (*Consolida regalis*)، جفجفک یا صابونک (*Vaccaria spp.*)، ارشته‌خطایی (*Lepyrudiclis holosteoides*)، سنگدانه (*Lithospermum arvense*) و سرشکافته (*Cephalaria indicus*) بدین ترتیب باید به کنترل این علف‌های هرز توجه خاص شود تا محصول به دست آمده کلزا به آن‌ها آلوده نگردد.

## ۱-۱۰- کنترل زراعی

### ۱-۱-۱۰- رعایت تناوب زراعی

استفاده از تناوب زراعی مناسب به خصوص با غلات، بهترین روش زراعی کنترل علف‌های هرز می‌باشد. به دلیل اینکه کلزا گیاهی پهن برگ و غلات برگ باریک هستند کنترل علف‌های هرز باریک برگ در مزرعه کلزا با استفاده از علف‌کش‌های اختصاصی باریک برگ کش و علف‌های هرز پهن برگ در مزارع غلات با علف‌کش‌های اختصاصی پهن برگ کش موجود به راحتی امکان پذیر است. تناوب کلزا با محصولات وجینی تراکم علف‌های هرز را در مزارع کلزا به حداقل می‌رساند. راهنمای انتخاب محصولات در تناوب با کلزا در جدول ۱۵ ارائه شده است.

جدول ۱۵- راهنمای انتخاب محصولات در تناوب با کلزا

ملاحظات	تناوب (سال)	محصول
✓ هیچ بیماری مشترکی وجود ندارد. این گیاهان می‌توانند قبل یا بعد از کلزا کشت گردند. باقی‌مانده علف‌کش کشت را به تعویق می‌اندازد.	۰	گندم، یولاف و جو
✓ در مناطقی که آترازین برای کنترل علف هرز استفاده می‌شود.	۱	ذرت و سورگوم
✓ بیماری مشترک ریزوکتونیا و فوزاریوم ریشه.	۱	سیب زمینی، شبدر، لوبیا و پنبه
✓ بیماری مشترک ریزوکتونیا و فوزاریوم ریشه و پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه.	۲	یونجه و سویا
✓ بیماری مشترک ریزوکتونیا و فوزاریوم ریشه و پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه، برای جلوگیری از افزایش بیماری‌ها، آفات و علف‌های هرز، کلزا نباید بیش از یک مرتبه در یک دوره چهار ساله کشت گردد.	۳	آفتابگردان و کلزا

### ۱-۱-۲- ماخار کردن

آبیاری مزرعه قبل از کشت کلزا موجب سبز شدن علف‌های هرز شده و کنترل جمعیت آن‌ها بخصوص علف‌های هرز یکساله، به وسیله دیسک یا علف‌کش‌های عمومی فراهم می‌شود، که به این عملیات ماخار کردن گفته می‌شود. ضمناً خسارت ناشی از سله بستن با این روش به حداقل می‌رسد. در این روش نباید از شخم عمیق استفاده شود چون باعث بالا آمدن بذور علف‌های هرز دفن شده از اعماق خاک می‌شود.

### ۱-۱-۳- کنترل مکانیکی

کنترل مکانیکی علف‌های هرز مزرعه در بین ردیف‌ها توسط کولتیواتور سبک (یا پنجه غازی) و یا به صورت وجین دستی میسر است.

### ۱-۱-۴- استفاده از بذر استاندارد

استفاده از بذور گواهی شده و عاری از هر گونه بذر علف‌های هرز، یکی از فاکتورهای مهم در پیش‌گیری از خسارت اولیه علف‌های هرز به مزرعه می‌باشد که رعایت آن برای آلوده نشدن مزرعه، به علف‌های هرز جدید الزامی است.

### ۱۰-۲- کنترل شیمیایی

#### ۱۰-۲-۱- استفاده از علف‌کش‌های قبل از کشت

علف کش ترفلان (ترایفلورالین ۴۸٪ امولسیون) به مقدار ۲ لیتر در هکتار قبل از کاشت و مخلوط با خاک توسط دیسک (دو بار عمود بر هم) و یا روتیواتور (یک بار) بلافاصله پس از سمپاشی. می‌توان بجای استفاده از وسایل مکانیکی برای اختلاط ترفلان، مزرعه را بلافاصله پس از سمپاشی آبیاری نمود تا مانع تبخیر علف‌کش شد و علف‌کش وارد خاک شود. آبیاری می‌تواند بارانی باشد یا سنتی. برای آبیاری سنتی، باید زمین سمپاشی شده هرچه زودتر توسط آب آبیاری خیس شود و تأخیر بیش از ۲۴ ساعت مجاز نمی‌باشد. باید توجه شود که خاکی که روی آن ترفلان پاشیده شده باید یکدست و فاقد کلوخ باشد، زیرا علف‌کش وارد خاک کلوخ‌شده نمی‌شود و همین کلوخ‌ها منبع سبزشدن علف‌های هرز خواهند شد. جهت افزایش اثر علف‌کش بهتر است خاک مرطوب بوده و سم‌پاشی در هنگام صبح یا غروب انجام گیرد. این علف‌کش بخش عمده علف‌های هرز باریک برگ و طیف وسیعی از پهن برگ‌ها (به غیر از علف‌های هم خانواده کلزا و برخی علف‌های هرز سخت کنترل) را کنترل می‌کند. میزان مناسب کالیبراسیون سمپاش برای پاشش این علف‌کش ۳۰۰ تا ۴۰۰ لیتر در هکتار محلول سم می‌باشد.

#### ۱۰-۲-۲- استفاده از علف‌کش‌های پس از کشت و قبل از سبز شدن

بوتیزان استار ۴۱/۶٪ اس‌سی و بوتیزان تاپ ۵۰٪ اس‌سی (کوین‌مراک+متازاکلر) به ترتیب به میزان ۲/۵ و ۲ لیتر در هکتار بعد از کاشت، آبیاری اول و قبل از سبزشدن کلزا و علف‌های هرز می‌توانند در کنترل طیف وسیعی از علف‌های هرز نازک برگ و پهن برگ به ویژه علف‌های هرز هم خانواده کلزا نظیر خاکشیر (*Descurainia sophia*) و کیسه کشیش (*Capsella bursa-pastoris*) و خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) و شلمی (*Rapistrum rugosum*) موثر واقع شوند. طبق دستورالعمل شرکت سازنده پس از سمپاشی، بهتر است تا ۲ هفته آبیاری صورت نگیرد. این دو علف‌کش در زمان کوتیلدونی کلزا هم قابل استفاده است، اما کارایی آن کاهش می‌یابد. این دو علف‌کش کنترل‌کننده علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ در مرحله جوانه‌زنی می‌باشند. این دو علف‌کش برای کنترل علف هرز ارشته خطائی (*Lepyrodiclis holosteoides*) (به میزان ۳ لیتر در هکتار بوتیزان استار و ۲/۵ لیتر در هکتار بوتیزان تاپ) پس از آبیاری اول (خاک آب) و قبل از سبز شدن کلزا مؤثر هستند.

#### ۱۰-۲-۳- استفاده از علف‌کش‌های بعد از سبز شدن

علف کش کلوپیرالید (۳۰٪ اس‌ال با دو نام تجاری لونترو و واچ در ایران ثبت شده است) به مقدار ۱-۰/۸ لیتر در ۳۰۰-۲۰۰ لیتر آب در هکتار در زمان ۱۰-۵ سانتی‌متری علف‌های هرز حساس باید مصرف شود. مصرف بیش از یک لیتر کلوپیرالید ممکن است به کلزا صدمه وارد کند. این علف‌کش از دو برگی تا قبل از گلدهی کلزا قابل استفاده است و صرفاً علف‌های هرز پهن‌برگ تیره‌های خاصی از علف‌های هرز را کنترل می‌نماید، از جمله تیره‌های هفت‌بند (*Polygonaceae*)؛ چتریان (*Umbelliferae*) مانند وایه، نخودیان (*Papilionaceae*) مانند شاه‌افسر، شبدر، یونجه وحشی و ماشک؛ آفتابگردان (*Asteraceae*) مانند شیرتیغی، پییرگیاه و کاهوی وحشی و انواع کنگر؛ سیب‌زمینی



(Solanaceae) مانند تاجریزی. بر اساس اطلاعات بروشور علف‌کش، تک‌علف‌های هرزی مانند بی‌تی‌راخ از تیره (Rubiaceae)، سیاه تخمه یا علف چنگ (*Agrostema githago*) از تیره (Caryophyllaceae) با حداقل ۱-۰/۸ لیتر در هکتار، و پنیرک (*Malva Spp.*) از تیره (Malvaceae) با توقف رشد نیز کنترل می‌شوند. نکته مهم در مورد بقایای این علف‌کش در خاک است، بدین ترتیب، مزارع کلزایی که در آن‌ها از علف‌کش کلوپیرالید استفاده شده نبلید تا یک سال در تناوب با محصولات زراعی این تیره‌ها (تیره علف‌های هرز تحت اثر) قرار گیرند. در نتیجه، کشت پیاز، سیب‌زمینی، هویج، کاهو، سویا، نخود، شبدر، یونجه و لوبیا غیر مجاز خواهد بود.

برای کنترل علف‌های هرز باریک برگ استفاده از علف‌کش‌های **گالانت‌سوپر** (هالوکسی‌فوپ-آر-متیل استر ۱۰/۸٪ امولسیون) به مقدار ۰/۷۵ لیتر در هکتار، **فوکوس** (سیکلوکسیدیم ۱۰٪ امولسیون) به مقدار ۲ لیتر در هکتار، **پنتر** (کویزوفوپ-پی-تفوریل ۴۰٪ امولسیون) به مقدار ۲-۱/۵ لیتر در هکتار و سلکت سوپر (کتودیم امولسیون ۱۲٪) به میزان یک لیتر در هکتار از مرحله سه برگی تا روزت کامل کلزا و قبل از به ساقه‌رفتن علف‌های هرز باریک‌برگ توصیه می‌شود. در دماهای روزانه پایین‌تر از ۱۰ درجه سلسیوس و دماهای شبانه پایین‌تر از ۲ درجه سلسیوس تأثیر کاربرد علف‌کش گالانت سوپر کمتر از سایر باریک‌برگ‌کش‌های انتخابی در کلزا می‌باشد.

#### ۱۰-۲-۴- نکات عمومی درباره سمپاشی علف‌کش‌ها

آب مصرفی برای سموم توصیه‌شده در مزارع کلزا ۴۰۰-۳۰۰ لیتر در هکتار می‌باشد. در صورت استفاده از سمپاش پشتی و تک‌نازله، باید حتماً از نازل **شره‌ای (ایون)** و یا **آینه‌ای** استفاده شود. اگر از سمپاش پشت تراکتوری استفاده شود، نازل‌های **تی‌جت** توصیه می‌گردد. زارع باید قبل از سمپاشی، از کارکرد نازل‌ها مطمئن شود تا گرفتگی در آن‌ها وجود نداشته باشد. سمپاش پشتی باید حتماً از نوع تلمبه از بغل و یا اتوماتیک (برقی) باشد تا بتوان در حین سمپاشی با تلمبه‌زدن، فشار سمپاش را در حد نیاز حفظ نمود. برای این نوع سمپاشی‌ها فشار ۲ تا ۲/۵ بار توصیه شده است. سمپاش‌های دارای تلمبه از بالا، چون هنگام سمپاشی نمی‌توان برای حفظ فشار سمپاشی، تلمبه زد، توصیه نمی‌شوند.

#### ۱۰-۳- انگل گل جالیز

علف هرز انگلی گل جالیز اخیراً در برخی نقاط کشور از جمله استان‌های گلستان، ایلام (منطقه دهلران)، کرمانشاه، فارس، چهارمحال و بختیاری و خوزستان گسترش پیدا کرده است (شکل ۳) که سبب خسارت بسیار شدید و کاهش عملکرد دانه مزارع آلوده به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار شده است. دستورالعمل مدیریت تلفیقی گل جالیز در مزارع کلزا به شرح ذیل است.

**الف- کشت مخلوط:** ۴ کیلوگرم شبدر برسیم با ۵ کیلوگرم بذر کلزا در هکتار (مقدار بذر توصیه شده مناسب در هکتار برای کلزا).

**ب- کنترل شیمیایی:** علف‌کش رانداپ (گلایفوسیت) ۸۰ میلی لیتر در هکتار + سولفات آمونیوم یک درصد.

**زمان سمپاشی:**

- در ارقام با تیپ رشدی **زمستانه کلزا:** سه مرحله شامل اوایل رشد مجدد کلزا پس از سرمای زمستان، ۲۰ و ۴۰ روز بعد است.

- در ارقام با تیپ رشدی بهاره کلزا: سه مرحله شامل ۵ برگگی کلزا، ۲۰ و ۴۰ روز بعد است.
- در مناطق سردسیر با زمستان‌هایی که دمای هوا زیر ۵- درجه سانتی‌گراد می‌شود، امکان کشت شبدر برسیم وجود ندارد، لذا فقط از روش کنترل شیمیایی استفاده شود.
- اجتناب از کاشت مداوم کلزا و گیاهان زراعی که گل جالیز توانایی رشد و تولید مثل بر روی آن‌ها را دارد مثل باقلا، شبدر قرمز، ماش و ماشک گل خوشه‌ای.
- کاشت گیاهانی که میزبان گل جالیز مزارع کلزا نیستند مانند پنبه، سیر، کتان و لوبیا چشم‌بلبلی (گل جالیز توانایی اتصال به ریشه این گیاهان را ندارد و این گیاهان می‌توانند در مناطقی که خاک آن‌ها آلوده به گل جالیز است کشت شوند و در تناوب با کلزا نیز مورد استفاده قرار گیرند).
- استفاده از رقم متحمل هایولا ۴۲۰ و رقم نیمه متحمل ظفر در مناطق آلوده به گل جالیز
- اجتناب از کاشت ارقام حساس به گل جالیز نظیر هایولا ۵۰، جاکوما، احمدی، جولوس، RGS003، SLM046، نیما، نفیس، اوکاپی، لیکورد، جری و تراپر در مناطق آلوده به گل جالیز.
- در رابطه با کنترل شیمیایی، وقوع بارندگی ۶ تا ۲۴ ساعت پس از سمپاشی، کارایی علفکش را کاهش می‌دهد. در زمان بروز سرمای کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد و بر روی کلزای تحت تنش خشکی سمپاشی توصیه نمی‌شود.



شکل ۳- خسارت شدید گل جالیز به مزرعه کلزا در اراضی آلوده (راست) و اتصال گل جالیز به ریشه گیاه کلزا (چپ)

## ۱۱- کنترل بیماری‌های مهم کلزا

### ۱۱-۱- پوسیدگی سفید ساقه (پوسیدگی اسکروتینیایی کلزا)

این بیماری به نام‌های پوسیدگی ساقه، پوسیدگی اسکروتینیایی و حتی اسکروتینیا معروف است. نشانه این بیماری، زمانی قابل تشخیص است که فرصتی برای کنترل وجود ندارد. در مزرعه به صورت پوسیدگی‌های سفید در ساقه اصلی، شاخه‌ها و حتی خورجین‌ها دیده می‌شود. ساقه از داخل خالی شده و ورس و شکستگی ساقه و در نهایت زودرسی غیر عادی در مزرعه مشاهده می‌شود. مناطق آلوده و پرخطر از نظر آلودگی به این بیماری استان‌های مرطوب شمالی (گلستان و مازندران) و خوزستان می‌باشند. درصد بیماری هر چه باشد کاهش خسارت عملکرد ناشی از آن نصف میزان آلودگی بوته‌ها خواهد بود.

راه کار کنترل زراعی این بیماری شامل تناوب با گیاهان غیر میزبان مانند گندم و جو (حداقل چهارفصل زراعی فاصله بین دو کشت کلزا در مناطق آلوده)، شخم پس از برداشت و کنترل رطوبت خاک و خشک نگه داشتن ۵ سانتی متر فوقانی خاک می‌باشد. راه کار کنترل شیمیایی کاربرد قارچکش‌های تبوکونازول (فولیکور) به میزان ۱ لیتر در

هکتار، سایپروکونازول+کاربندازیم (آلتوکمبی) به میزان ۱ لیتر در هکتار و ایپرودیون+کاربندازیم (رورال تی اس) به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار در مرحله ۲۰ تا ۵۰ درصد گلدهی کلزا می‌باشد.

### ۱۱-۲- ساق سیاه

بیماری ساق سیاه به نام بیماری فوما نیز مشهور است. در استان‌های شمالی ایجاد خسارت می‌کند. ایجاد ترک‌ها و شکاف‌های عمیق ساقه که به شکستگی و ورس بوته‌ها منتهی می‌شود از علائم بارز و خسارت اصلی بیماری است. بیماری در زمان ۲ تا ۴ برگی به صورت لکه‌های کرم رنگ روی برگ‌های گیاهچه‌ها و لپه‌ها دیده می‌شود. در فصل‌های پر باران در این مقطع از رویش گیاه، شدت بیماری نیز بیشتر خواهد بود. راه کار کنترل زراعی این بیماری شامل تهیه و کشت بذور عاری از آلودگی، تناوب زراعی با گیاهان غیر میزبان شامل تناوب‌های ۲ تا ۳ ساله "کلزا-گندم-کلزا"، "کلزا-ذرت-کلزا"، "کلزا-آفتابگردان-کلزا"، "کلزا-آفتابگردان-گندم-کلزا"، کنترل علف‌های هرز خانواده چیلپائیان و استفاده از ارقام مقاوم و نسبتاً مقاوم شامل سمیلا، روهان، هایولا ۵۰، و رقم زودرس هایولا ۴۸۱۵ می‌باشد. راه کار کنترل شیمیایی نیز شامل کاربرد قارچکش‌های کاپتان (ارتوساید) به میزان ۱/۲۵ گرم در هر کیلوگرم بذر، ایپرودیون+کاربندازیم (رورال تی اس) به میزان ۱/۵ گرم در هر کیلوگرم بذر به صورت ضدعفونی بذر و کاربرد قارچکش‌های تبوکونازول (فولیکور) به میزان ۱ لیتر در هکتار، پروپیکونازول (تیلت) به میزان ۱ لیتر در هکتار و یا کاربندازیم (باویستین) به میزان ۱ لیتر در هکتار در مرحله روزت (محلول‌پاشی اندام‌های هوایی کلزا در مرحله ۲ تا ۶ برگی) می‌باشد. با توجه به شرایط اقلیمی سواحل خزر (به ویژه در استان گلستان) برای کنترل بیماری فوما، یک‌بار سمپاشی با فولیکور در کلیه مزارع کلزا ضروری می‌باشد.

### ۱۱-۳- لکه برگی آلترناریایی

بیماری لکه برگی آلترناریایی یا همان لکه سیاه آلترناریایی به صورت لکه‌های موج قه‌وای تیره تا روشن در مناطق دیده می‌شود. استان‌های مرطوب کشور شدت بالای بیماری را نشان می‌دهند. در صورت شدت بیماری لکه‌های مدور تیره در روی خورجین‌ها نیز دیده شده و چروکیدگی بذرها را به دنبال دارد. راه کار کنترل زراعی این بیماری شامل استفاده از بذور گواهی شده، اجتناب از آبیاری بارانی در مرحله گلدهی (خیس بودن سطح برگ حداقل به مدت ۴ ساعت سبب آلودگی و گسترش بیماری می‌شود) و مصرف کود پایه پتاسه می‌باشد. تاکنون قارچ‌کش مناسبی برای کنترل این بیماری توصیه نشده است.

### ۱۱-۴- پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و طوقه کلزا

راه کار کنترل زراعی این بیماری شامل استفاده از بذور با کیفیت بالا برای تسریع در جوانه زنی و رشد گیاهچه، اجتناب از کاشت در خاک‌های فشرده و سنگین و تناوب زراعی با گندم و نخود: تناوب‌های "کلزا-نخود-گندم-کلزا" و "کلزا-گندم-گندم-کلزا" در مناطق آلوده به این بیماری توصیه می‌گردد. قابل ذکر است که بایستی از کاشت کلزا بلافاصله بعد از لگوم‌های علوفه‌ای خودداری نمود. کاربرد قارچکش‌های کاربوکسین تیرام (ویتاواکس) به میزان ۲ گرم در هر کیلوگرم بذر، ایپرودیون+کاربندازیم (رورال تی اس) به میزان ۱/۵ گرم در هر کیلوگرم بذر و دیفنوکونازول (دیوی دند) به میزان ۲ میلی لیتر در هر کیلوگرم بذر به صورت ضدعفونی بذر نیز راه کار کنترل شیمیایی این بیماری می‌باشد. با توجه به اینکه عامل بیماری می‌تواند در تمام مراحل رشد گیاه کلزا به ریشه و طوقه حمله نماید، لذا

ضد عفونی بذر با قارچ کش های مذکور تنها می تواند گیاهچه ها را تا مرحله شش برگی در مقابل این بیماری محافظت نماید.

## ۱۲- کنترل آفات

### ۱۲-۱- شته مومی

شته مومی (*Brevicoryne brassicae*) از جمله آفات مهمی است که به برگ، ساقه، گل و خورجین های در حال رشد کلزا حمله نموده و با مکیدن شیره سلولی، باعث کاهش شدید رشد و ایجاد تغییر شکل می گردد (شکل ۴). جهت کنترل این آفت، استفاده از آفت کش های سیستمیک نظیر ایمیداکلو پراید (کنفیدر) به میزان ۱ لیتر در هکتار، پرمیکارب (پریمور) به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار و اسپیروترامات (مورانو) به میزان ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار توصیه می شود. در مزارعی که اطراف آن ها زنبور عسل پرورش داده می شود، بهتر است از سم پریمور استفاده شود. تأکید می شود از همان مراحل اولیه رشد، مزرعه تحت کنترل قرار گرفته و با مشاهده اولین بوته آلوده نسبت به سم پاشی مزرعه (شستشوی کامل کانون های آلوده اصطلاحاً بوته شور) اقدام شود. در صورت وجود شته، سم پاشی دوم به فاصله دو هفته بعد از سم پاشی اول ضروری می باشد. از آنجایی که حمله شته ها از حاشیه مزارع شروع می شود، از بین بردن علف های هرز اطراف مزارع بسیار مهم است. در صورت عدم سم پاشی مزرعه تا قبل از مرحله ساقه دهی کلزا به ویژه در سال های گرم و خشک و سال های کم باران کنترل شته بسیار دشوار خواهد بود. کنترل شته در مرحله روزت در کاهش شدید جمعیت این آفت مؤثر بوده و نیاز به سم پاشی با سموم شیمیایی را کاهش می دهد. استفاده از ارقام دیررس تر از ارقام توصیه شده هر منطقه خسارت شته و نیاز به سمپاشی را افزایش می دهد.



شکل ۴- شته مومی کلزا و کلنی آن ها بر گیاه کلزا

### ۱۲-۲- سوسک گرده خوار ریز

سوسک گرده خوار ریز (*Meligethes aeneus*) یکی دیگر از آفات مهم کلزا بالاخص در استان های شمالی است که در مراحل غنچه دهی و گل دهی به گیاه کلزا حمله کرده و با از بین بردن غنچه ها باعث کاهش عملکرد می گردد (شکل ۵). لارو و حشره کامل این آفت گرده خوار می باشند. هجوم حشره کامل به سمت گل ها و غنچه ها در درجه اول برای تغذیه از گرده و در درجه دوم برای تخمگذاری در داخل غنچه است. در صورت عدم وجود گرده کافی (گل کافی)

برای تغذیه، سوسک‌ها به سمت غنچه‌ها یورش برده و با تغذیه از اندام‌های داخلی غنچه‌ها و بساک موجب نابودی آن‌ها می‌شوند. خسارت این آفت به‌ویژه در مزارعی که به هر دلیل همچون سردی هوا، استفاده از ارقام دیرگل، عدم مدیریت صحیح در کاشت و داشت مزرعه، عدم رعایت تاریخ کاشت مناسب، خسارت سایر آفات همچون کک‌های چلیپائیان، شته مومی و ... شکفتن گل‌ها به تعویق افتد بسیار چشم‌گیر است. لازم به ذکر است که انواع دیگری از سوسک‌های گرده‌خوار نیز در مزارع کلزا مشاهده می‌شوند که مهمترین آن‌ها سوسک گرده‌خوار سیاه و بور می‌باشند. این دو سوسک عمدتاً به عنوان آفات درختان میوه و آفتابگردان به حساب می‌آیند (شکل ۶). این سوسک‌ها حشراتی نسبتاً تنبل بوده و خسارت آن‌ها عمدتاً محدود به حاشیه مزارع است در حالیکه سوسک گرده‌خوار ریز تمام مزرعه را فرا می‌گیرد.

با اعمال روش‌های صحیح مدیریت آفت در مزرعه، خسارت سوسک گرده‌خوار ریز ناچیز خواهد بود مگر اینکه کلزای زمستانه دیر کشت شده باشد و یا سوسک‌ها به دلیل شرایط آب و هوایی در مرحله تشکیل غنچه زودتر در مزرعه ظاهر شوند و یا مرحله غنچه‌دهی به دلایلی طولانی گردد. بهترین روش کنترل این آفت یکنواختی تاریخ کشت و استفاده از ارقام زودگل در کشت پاییزه می‌باشد که گل‌دهی آن‌ها قبل از خروج حشره کامل از محل زمستان‌گذرانی می‌باشد.

به دلیل مصادف بودن ظهور حشرات کامل گرده‌خوار با فعالیت سایر حشرات گرده‌افشان بخصوص زنبور عسل به هیچ وجه سم‌پاشی در مرحله گل‌دهی نباید صورت گیرد. در بعضی از کشورها در حاشیه مزارع کلزا از گیاهان تله نظیر ارقام زودگل کلزا، آفتابگردان، گل جعفری، کلم چینی و بروکلی و ... به منظور جلب و به تله انداختن این آفت استفاده می‌نمایند. آستانه خسارت این آفت وجود ۳-۲ عدد حشره کامل روی هر بوته کلزا در ابتدای مرحله غنچه‌دهی است و ۹-۶ عدد حشره کامل روی هر بوته کلزا در مرحله باز شدن غنچه‌ها است. چنانچه در زمان هجوم سوسک‌های گرده‌خوار ریز به مزارع کلزا حداقل ۵٪ غنچه‌ها شکفته باشند، خطری مزرعه را تهدید نخواهد کرد، زیرا به دلیل فراوانی گرده، سوسک‌ها برای تامین غذای مورد نیاز خود به غنچه حمله نخواهند کرد. ولی چنانچه میزان غنچه‌های باز شده کمتر از این میزان باشد ناگزیر به یک نوبت استفاده حشره‌کش‌هایی کم‌دوام با اثر ضربه‌ای نظیر تیاکلوپراید (بیسکایا)، به مقدار ۰/۳۵ لیتر در هکتار خواهیم بود. این سمپاشی به مدت چند روز مزرعه را از گزند آفت حفظ خواهد کرد و در این مدت گل بیشتری در مزرعه ظاهر خواهد شد. گل بیشتر یعنی گرده بیشتر و در نتیجه عدم هجوم سوسک‌ها به غنچه‌های کلزا.





شکل ۵- خسارت توام سوسک گرده‌خوار ریز و سوسک گرده‌خوار بور روی غنچه و گل کلزا



شکل ۶- سوسک‌های گرده‌خوار سیاه (راست) و بور (چپ)

### ۱۲-۳- سوسک منداب

سوسک منداب (*Entomoscelis adonidis*) از آفات مهم کلزا در مرحله ریز و قبل از آن می‌باشد که لارو و حشره کامل آن با تغذیه از برگ‌های گیاه در مرحله ریز، باعث کاهش مقاومت به سرما و در نهایت افت عملکرد گیاه می‌شود (شکل ۷). به منظور کنترل این آفت از سموم حشره کش از جمله فوزالون به مقدار ۲ لیتر در هکتار و مالاتیون به مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار استفاده می‌شود.



شکل ۷- سوسک منداب در حال تغذیه از برگ کلزا

### ۱۲-۴- کک چلیپاییان

خسارت ناشی از حمله کک چلیپاییان (*Phyllotreta corrugate*) در مراحل اولیه رشد (از مرحله کوتیلدون) در بعضی مناطق به‌ویژه در کشت‌های کرپه مشاهده می‌شود (شکل ۸). برای کاهش خسارت باید اولاً کشت به موقع صورت گیرد و ثانیاً از بذور ضدعفونی شده با حشره‌کش‌هایی نظیر کروزر به مقدار ۱۰-۷ میلی گرم در یک کیلوگرم بذر و یا گائوچو به مقدار ۱۲-۱۴ گرم در یک کیلوگرم بذر استفاده شود. در صورت تراکم بالای جمعیت کک، توصیه می‌شود مزرعه با آفت‌کش‌های مناسب نظیر مالاتیون به مقدار یک لیتر در هکتار، آلفاسایپرمترین به مقدار ۱۵۰ گرم در هکتار و ایمیداکلوپراید (کنفیدر) به مقدار ۴۰۰-۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار سم پاشی شود.



شکل ۸- کک چلیپاییان و ایجاد خسارت بر برگ‌های کوتیلدونی کلزا

## ۱۲-۵- سرخرطومی‌های ساقه کلزا

سرخرطومی‌ها (*Ceutorhynchus spp.*) در مرحله روزت به طرف مزارع کلزای تازه پرواز می‌کنند. بعد از دو هفته تغذیه کامل ماده‌ها تقریباً در قسمت‌های تحتانی ساقه شروع به تخم‌گذاری می‌نمایند که معمولاً از نیمه دوم آذر تا اواسط دی‌ماه در اکثر مناطق کلزاکاری کشور می‌باشد (شکل ۹). در گیاهان خسارت دیده لاروها با تغذیه از بافت گیاه، در داخل دم‌برگ و ساقه تونل ایجاد کرده و موجب ضعف و کاهش رشد رویشی گیاه و در نهایت کاهش بذر و عملکرد می‌گردند. در اثر حمله این سرخرطومی به گیاه کلزا علائم خسارت به صورت بدشکلی در قسمت بیرونی ساقه مشاهده می‌شود سوراخ‌های خروجی لاروها در قاعده ساقه‌ها مکان مناسبی جهت آلودگی عوامل ثانویه نظیر قارچ‌های *Phoma lingam* و *Verticillium dahliae* که عامل‌های شانکر ساقه و پوسیدگی می‌باشد. جهت مدیریت سرخرطومی‌های کلزا کشت به موقع کلزا، داشتن سطح سبز یکنواخت در مزرعه، مدیریت تغذیه و پایش آفت ضروری است. در برنامه‌ی مدیریت سرخرطومی‌های ساقه خوار کلزا، هدف اصلی کنترل حشرات کامل و لاروهای سن یک، قبل از نفوذ به عمق بافت می‌باشد. بنابراین پایش و بازدید مداوم مزارع و تعیین زمان ورود حشرات کامل به مزرعه حایز اهمیت می‌باشد. از آنجائی که لارو این سرخرطومی‌ها در داخل دم‌برگ، طوقه و ساقه کلزا فعالیت تغذیه‌ای دارند، کنترل شیمیایی این آفت با محدودیت زمانی روبروست و عموماً در یک دوره زمانی کوتاه (یعنی از زمان شروع تخم‌ریزی تا قبل از نفوذ لاروها به عمق بافت گیاه) باید عملیات سم‌پاشی انجام شود. در مناطق شمالی کشور به‌ویژه در استان مازندران و گلستان این دوره حدوداً اواسط آذرماه می‌باشد. یعنی از مرحله روزت تا شروع ساقه دهی کلزا زمان مناسب کنترل این آفت می‌باشد. این آفت را می‌توان با حشره‌کش‌هایی از قبیل مالاتیون ۱/۵ لیتر در هکتار،

تیاکلوپراید (بیسکایا) به مقدار ۳۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، ایمیداکلوپراید ۱ لیتر در هکتار و سایپرمترین به مقدار ۲۰۰ میلی‌لیتر در هکتار کنترل نمود.



شکل ۹- خسارت سرخرطومی ساقه کلزا

#### ۱۲-۶- شب پره بید کلم (شب پره پشت الماسی)

شب پره بید کلم (شب پره پشت الماسی) با نام علمی *Plutella xulostella* از آفات مهم در زراعت کلزا می‌باشد که در بعضی از سال‌ها ممکن است طغیان نموده و خسارت‌زا باشد. لاروهای آفت از برگ‌ها، جوانه‌ها، گل‌ها، خورجین‌ها و دانه‌های نارس کلزا تغذیه نموده و سبب ایجاد خسارت می‌شوند (شکل ۱۰). در خصوص مدیریت این آفت در اول فصل با توجه به احتمال ریزش بارش‌های فصلی و متعاقب آن کاهش دما، خسارت آن به میزان زیادی کاهش یافته و محسوس نخواهد بود. در هر صورت اگر در این مرحله از رویش کلزا افزایش دما در مناطق کشت کلزا باعث بالا رفتن جمعیت آفت شود، انجام نمونه‌برداری منظم برای تصمیم‌گیری جهت کنترل ضروری خواهد بود. جهت کنترل شیمیایی این آفت می‌توان از حشره‌کش‌های آتابرون ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، ایندوکساکارب (آوانت) به میزان ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، هگزافلومرون به میزان ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، مالاتیون به میزان ۱/۵ لیتر و روی اگر و (ماترین) به مقدار ۳۰۰ میلی‌لیتر در هکتار استفاده کرد. همچنین از فرآورده‌های تجاری Bt مانند آنتاریو و بلتیروول با دز یک کیلوگرم در هکتار و بایولپ با دز دو لیتر در هکتار جهت کنترل این آفت می‌توان استفاده کرد.



شکل ۱۰- حشره کامل شب پره بید کلم (راست) به همراه لاروها و خسارت آن‌ها روی برگ‌های کلزا

#### ۱۲-۷- سنک بذر خوار کلزا



سنگ بذرخوار کلزا (*Nysius cymoides*) جزو فون حشرات ایران است که قبل از گسترش کشت کلزا روی علف‌های هرز و گیاهان مختلف به‌ویژه گیاهان تیره کلمیان در جمعیت‌های پایین وجود داشته است. سنگ کلزا مانند اغلب سنگ‌های جنس *Nysius* عموماً از بذر گیاهان میزبان خود تغذیه می‌کند، اگرچه تغذیه از بافت‌های آوندی نیز در بین آن‌ها دیده می‌شود. این آفت در اواخر زمان رسیدگی و برداشت کلزا ظهور پیدا کرده و احتمالاً با توجه به خشکی دانه خسارت قابل توجهی وارد نمی‌کند. اما پس از برداشت در مزرعه باقی مانده و از بذور ریزش شده تغذیه می‌نماید (شکل ۱۱). به دلیل تغییرات شرایط اقلیمی و کاهش بارندگی‌های بهاره در بعضی از سال‌ها (غرب کشور)، سنگ بذرخوار پس از برداشت کلزا به مزارع همجوار (صیفی جات، جالیز، غلات) و باغات (درختان مثمر و غیرمثمر) و نهالستان‌های همجوار، هجوم آورده و موجب نگرانی زارعین و دست‌اندرکاران بخش کشاورزی می‌شود. به منظور مدیریت این آفت، جمع‌آوری بقایای گیاهی پس از برداشت محصول، انجام شخم عمیق بعد از برداشت (از آنجا که این سنگ تخم‌های خود را در خاک و یا بقایای گیاهی در سطح خاک قرار می‌دهد و حشرات کامل و پوره‌ها هم در شکاف‌های درون خاک رفت و آمد دارند، به هم خوردن این روزنه‌ها و شکاف‌ها باعث مرگ و میر سنگ‌ها می‌شود) و در صورت امکان آبیاری مزرعه توصیه می‌گردد.



شکل ۱۱- خورجین‌ها و بقایای بوته‌های کلزا مورد هجوم پوره‌ها و حشرات بالغ سنگ بذرخوار کلزا

علف‌های هرز حاشیه مزرعه حتماً باید وجین و یا با علف‌کش‌ها کنترل شوند. در صورت کنترل علف‌های هرز و مشاهده سنگ در حاشیه مزرعه بلافاصله سمپاشی حاشیه مزرعه با حشره‌کش‌های تماسی انجام گیرد و این سمپاشی می‌تواند چند مرتبه تا زمان برداشت اگر ضرورت داشت در این قسمت تکرار شود. سمپاشی حاشیه مزرعه از گسترش آفت جلوگیری می‌کند و باعث کاهش مصرف آفت‌کش می‌گردد. همچنین محلول‌پاشی مزارع آلوده و همچنین مزارع همجوار برای جلوگیری از صدمه سنگ با استفاده از حشره‌کش‌های فسفره مجاز نظیر مالاتیون ۲ لیتر در هکتار نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

این آفت در اوایل ظهور همه مزرعه را آلوده نمی‌کند و جمعیت انبوه آن روی تک بوته‌ها مشاهده می‌شود. بنابراین به منظور جلوگیری از گسترش آن لازم است بوته‌های آلوده به خوبی سمپاشی شوند. با توجه به مشکلات حرکت ادوات در مزارع کلزا، این کار می‌تواند با استفاده از یک سمپاش پشتی موتوری یا تلمبه‌ای و حرکت یک کارگر در داخل مزرعه انجام شود. لازم به ذکر می‌باشد در مناطق آلوده، خسارت این آفت به مزارع کلزای بهاره بسیار قابل توجه می‌باشد.

نکته قابل توجه دیگر در مورد این آفت و حتی سایر آفات آخر فصل کلزا این است که استفاده از پهباد برای سمپاشی مزارع کلزا به هیچوجه توصیه نمی‌شود زیرا معمولاً محل فعالیت عمده جمعیت سنک کلزا در پایین بوته یا در کف مزرعه است و با توجه به ارتفاع بالای بوته و همچنین تراکم بالای کشت در مزارع کلزا، عملاً هیچ محلولی به پایین بوته‌ها نمی‌رسد.

## ۱۲-۸- پروانه‌های سفیده کلم

پروانه‌های سفیده کلم شامل سفیده بزرگ کلم (*Pieris brassicae*) و سفیده کوچک کلم (*Pieris rapae*) هستند که در تمام مناطق کلزا کاری کشور وجود دارد و علاوه بر کلم روی کلزا کم و بیش خسارت می‌رساند (شکل ۱۲). زمستان‌گذرانی آفت به صورت شفیره روی گیاهان میزبان و یا پناهگاه‌ها می‌باشد. در بهار حشرات بالغ ظاهر شده و در ساعات آفتابی پرواز نموده و در روزهای بارانی و ابری خود را در زیر برگ‌ها مخفی می‌کنند. حشره ماده تخم‌های خود را بطور دسته‌ای پهلوی یکدیگر روی برگ قرار می‌دهد. لاروهای زرد رنگ کوچک از تخم‌ها خارج شده و دسته جمعی تغذیه می‌کنند. دامنه انتشار پروانه‌های سفیده کلم زیاد است. در مزارع کلزای استان‌های گلستان، مازندران و گیلان بیشتر از سایر استان‌ها دیده شده است. لارو این پروانه‌ها بر اثر حمله به برگ‌ها ممکن است گیاه را بکلی بی‌برگ نماید و رشد گیاه را به تعویق انداخته و آنرا ضعیف کند. با این وجود پروانه‌های سفیده کلم در مزارع کلزا چندان خسارت اقتصادی ندارند و به‌طور پراکنده در همه مزارع وجود دارند. تاکنون کنترل شیمیایی بر علیه این آفت در هیچ یک از مزارع کلزا انجام نشده است. این آفت دارای دشمنان طبیعی زیادی در طبیعت است که لاروهای سفیده‌های کلم را پارازیت می‌کنند. همچنین تخم‌های این آفت توسط زنبورهای پارازیتوئید مورد حمله قرار می‌گیرند. در صورت بروز طغیان توسط این آفت می‌توان با آفت‌کش بیولوژیک ترکیبات Bt این آفات را کنترل نمود.



شکل ۱۲- حشره کامل، دستجات تخم و لارو سفیده کلم

## ۱۲-۹- پرندگان

در دو دهه گذشته، خسارت ناشی از پرندگان بخصوص چکاوک‌ها (چکاوک آسمانی *Alauda arvensis*) در مراحل اولیه رشد بوته در بسیاری از مناطق کشور و کبوترها (به‌ویژه کبوتر جنگلی *Columba palumbus*) و زنگوله بال (*Tetrax tetrax*) (به‌ویژه در منطقه مغان و اراضی استان گلستان) در مرحله روزت کلزا و همچنین خسارت گنجشک‌ها (به‌ویژه گنجشک خانگی *Passer domesticus*) در مرحله رسیدگی دانه در برخی از مناطق کشور گزارش شده است (شکل‌های ۱۳ و ۱۴).

زمان آغاز خسارت پرندگان به مزارع کلزا معمولاً از زمان آغاز مهاجرت دسته‌های پرندگان از عرض‌های شمالی در آبان تا بهمن ماه می‌باشد. تجمع جمعیت پرندگان در سطح مزرعه، سبب خسارت‌های لکه‌ای در مزرعه می‌شود که

در صورت بی‌توجهی به آن، می‌تواند سبب بروز آسیب شدید و حتی جایگزینی با کشت محصول دیگر مانند گندم شود. بنابراین، پیش از هر چیز، تاریخ کاشت کلزا بسیار مهم است، یعنی اینکه در زمان هجوم پرندگان مهاجر، بوته‌ها باید به اندازه کافی دارای ریشه باشند تا بتوانند در برابر نوک‌زدن پرندگان مقاومت کافی داشته باشند و حتی در صورت کندن بخشی از پهنک برگ کلزا، بوته‌های جوان همراه با ریشه از خاک بیرون نیایند.

در مراحل اولیه رشد بوته‌ها، هرچه درصد تاج پوشش علفی مزرعه بیشتر باشد و سطح خاک بیشتر از برگ گیاهان بخصوص پهن‌برگ‌ها پوشیده شده باشد، چکاوک‌ها کمتر به بوته‌ها خسارت وارد می‌کنند. چکاوک‌ها به دلیل استتار رنگ بدنشان با رنگ خاک مزرعه، مزارع با پوشش گیاهی کمتر را ترجیح می‌دهند. از این‌رو بهتر است که وجین علف‌های پهن‌برگ پس از مرحله ریزش کلزا انجام شود. همچنین در مناطقی که خسارت پرندگان وجود دارد، بهتر است تراکم کاشت زیاد باشد (تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع) تا خسارت احتمالی پرندگان بتواند جبران شود. همچنین کاشت مزارع گندم و کلزا در کنار هم نیز سبب کاهش خسارت پرندگان می‌شود. در زمین‌هایی که کنار جاده‌ها قرار دارند و حضور و رفت‌آمد انسان بیشتر باشد، بوته‌های کلزا دارای خسارت کمتری هستند، چون چکاوک‌ها از زمین‌هایی که انسان و وسیله نقلیه درون یا اطراف آن رفت و آمد نماید، دوری می‌کند. همچنین در مزارع و مناطقی که دارای پرچین و درخت بیشتر باشند، خسارت چکاوک‌ها کمتر خواهد بود.

برای کاهش خسارت ایجاد شده می‌توان از کشت به موقع با تراکم مطلوب و روش‌هایی نظیر استفاده از افراد گنجشک‌پران و تفنگ‌دار در مزارع یکپارچه متعلق به کشت و صنعت‌های بزرگ، روش تورگذاری در مساحت‌های کوچک، ایجاد صدا و مترسک و پاشیدن گوگرد پودری در مزرعه استفاده کرد. اساساً کاربرد مواد شیمیایی و آفت‌کش‌ها برای کاهش خسارت پرندگان، به دلیل داشتن پیامدهای زیست‌محیطی و اثر مفید پرندگان در مهار زیستی آفات مزرعه توصیه نمی‌شود ولی می‌توان از مواد دورکننده پرندگان مانند اسید سینامیک و متیل آنترانیلات که دارای اثر سوء زیست‌محیطی نباشند، بهره‌گیری کرد.

ماکت پرندگان شکاری، مترسک انسان‌نما و توپ‌های صوتی گاز پروپانی نیز می‌توانند تا اندازه‌ای از میزان خسارت بکاهند. همچنین به کار بردن روش‌های ارزان‌قیمت مانند نوار دورکننده اسپانیایی و نصب پلاستیک‌های نایلونی دسته‌دار در ارتفاع یک‌متری با فاصله ۵-۱۰ متری از هم در سطح مزرعه، سبب ایجاد موانع فیزیکی دیداری و شنیداری در مزرعه می‌شود که برای دور کردن پرندگان و کاهش خسارت آن‌ها موثر هستند.

نکته بسیار مهم درباره کنترل خسارت پرندگان این است که پرندگان معمولاً به روش‌های ثابت و تکراری عادت می‌کنند. همچنین درباره روش‌های مکانیکی جابجایی آن‌ها مهم است، چه از طریق وزش باد باشد (برای روش‌های سبک‌وزن مانند نوارها و اشیاء دورکننده) و چه انسان آن‌ها را جابجا کند (برای روش‌های سنگین‌وزن مانند دستگاه‌ها و تجهیزات تولید صدا). بنابراین، باید تلاش کرد تا ترکیبی از روش‌های کنترل زراعی، زیستی، مکانیکی و شیمیایی را به کار برد.



شکل ۱۳- مقایسه اثر خسارت چکاوک (سمت راست) و کبوتر (وسط) و گنجشک (سمت چپ) به مزرعه کلزا



شکل ۱۴- خسارت کبوتر جنگلی به مزرعه کلزا و تغذیه از پهنک برگ

### ۱۳- برداشت

برداشت در کلزا مرحله حساسی است و به علت ریز بودن بذور و عادت رشدی نامحدود، عدم همزمانی رسیدگی مزرعه مشاهده می‌گردد. با این وجود یکی از مهم‌ترین فاکتورهای تعیین کننده کمیت و کیفیت عملکرد کلزا ردیابی دقیق زمان برداشت است. به طوری که برداشت زود هنگام کلزا به دلیل سبز بودن دانه و افزایش میزان کلروفیل، کیفیت محصول تولیدی را کاهش می‌دهد و برداشت دیر هنگام به دلیل ریزش دانه و خورجین‌ها و ایجاد مشکل در برداشت باعث کاهش عملکرد دانه می‌شود. به طور کلی می‌توان روش‌های برداشت کلزا را به دو روش برداشت مستقیم و غیرمستقیم یا دو مرحله‌ای تقسیم‌بندی کرد.

#### ۱-۱۳- برداشت مستقیم

در برداشت مستقیم، وقتی ۶۰ تا ۷۰ درصد دانه‌های خورجین‌های ساقه اصلی و شاخه‌های اولیه (در ارقام زمستانه شاخه‌های فرعی در تعیین میزان عملکرد و زمان برداشت از اهمیت بیشتری برخوردار هستند) به رنگ قهوه‌ای روشن یا تیره متمایل شدند (رطوبت دانه حداکثر ۱۲ درصد است)، می‌توان محصول را با کمباین برداشت نمود. در این حالت، تنظیمات کمباین باید به درستی انجام شود. چرخ و فلک (چرخ و فلک انگشتی‌دار کارایی بهتری دارد) و هد کمباین تا حد ممکن باید در بالاترین سطح قرار گیرد، به طوری که خورجین‌های کلزا را از پشت به داخل کمباین هدایت کند و ساقه کمتری وارد کمباین شود. ارتفاع هلیس از کف پلات فرم ۱۲ تا ۲۰ میلی‌متر و فواصل در طرفین باید کاملاً یکسان و دور استوانه کوبنده ۶۰۰ تا ۷۰۰ (در رطوبت ۱۲-۱۴ درصد دانه) و سرعت فن ۳۵۰ تا ۴۵۰ دور در دقیقه تنظیم شود. فاصله عرضی بین کوبنده (سیلندر) و ضد کوبنده در قسمت جلو حدود ۲۵ میلی‌متر و در

قسمت عقب بین ۳ تا ۱۳ میلی‌متر باید باشد. پیشنهاد می‌شود سرعت حرکت کمباین با توجه به بررسی وضعیت مزرعه و تراکم محصول باید تنظیم گردد و نباید از مقدار خاصی بیشتر شود چرا که بیش باری در خوراک‌دهی به کمباین، تلفات دانه را در کلزا بصورت تصاعدی افزایش می‌دهد. استفاده از هد مخصوص کلزا با تیغه برش عمودی (شکل ۱۵) و یا استفاده از کمباین‌های جدید (مانند کمباین هالدروپ) و فاقد هلیس انتقال دانه (تسمه نقاله انتقال دانه)، و فاقد منافذ در هد و بدنه در کاهش ریزش دانه بسیار موثر است. در محصولات پر پشت و دارای شاخ و برگ زیاد پیشنهاد می‌شود که از مقسم‌های بلند در کناره‌های هد برداشت استفاده شود تا به آرامی و ملایمت شاخه‌های در هم فرو رفته از هم جدا شده و ریزش خورجین و دانه به حداقل برسد (شکل ۱۶). در تنظیمات کمباین به تغییرات دما باید توجه شود چون ممکن است با تغییرات به‌صورت روزانه مجبور به تنظیم مجدد کمباین شویم.



شکل ۱۵- استفاده از هد مخصوص کلزا با تیغه برش عمودی



شکل ۱۶- مقسم‌های کوتاه و بلند در کناره‌های هد برداشت کمباین

نکته: آخرین آبیاری کلزا باید در مرحله شروع تغییر رنگ (۵۰ درصد) خورجین‌های ساقه اصلی صورت پذیرد و بر این مبنا در مناطق گرم معمولاً زمان مناسب برداشت مستقیم کلزا ۱۵-۱۰ و در مناطق سرد ۲۰-۱۵ روز بعد از آخرین آبیاری خواهد بود.

### ۱۳-۲- برداشت غیرمستقیم

زمان مناسب برداشت غیر مستقیم کلزا وقتی است که ۵۰ تا ۶۰ درصد خورجین‌های ساقه اصلی تغییر رنگ داده، ولی خورجین‌ها هنوز کمی سبز متمایل به زرد رنگ بوده و رطوبت دانه‌ها به حدود ۲۵ درصد برسد. در این روش پس از برداشت، بوته‌ها، با توجه به رطوبت هوا و دمای منطقه باید به مدت ۳ تا ۷ روز در شرایط مزرعه و در معرض آفتاب قرار می‌گیرند تا خورجین‌های سبز رنگ به رنگ تیره در آیند و پس از رسیدن رطوبت دانه به حدود ۱۲ درصد، عملیات خرمن کوبی انجام شود. برداشت معمولاً به وسیله دروگر مخصوص کلزا یا انواع دروگرهای موجود علوفه و جمع آوری محصول از مزرعه با کمباین‌های مجهز به پیکاپ کلزا به راحتی صورت می‌گیرد.

#### ۱۴- انبار کردن

برای انبار کردن ابتدا باید محصول را از مواد خارجی جدا کرد. درصد دانه‌های سبز در محصول تولیدی باعث کاهش کیفیت روغن و مدت انبارداری محصول می‌شود. رطوبت دانه بحرانی‌ترین فاکتور موثر در قابلیت نگهداری کلزا است و زمانی که رطوبت دانه در استان‌های شمالی به ۱۰ درصد و در سایر استان‌ها به ۹ درصد رسید می‌توان محصول را در انبارهای تمیز با تهویه مطلوب و دمای ۲۸-۲۷ درجه سلسیوس ذخیره و یا برای روغن‌کشی به کارخانه تحویل داد. در استان‌های گلستان، مازندران، گیلان و دشت مغان در صورتی که رطوبت بالا باشد باید از خشک‌کن استفاده شود. تمیز کردن انبار و ضدعفونی آن به منظور از بین بردن حشرات زیان‌آور قبل از ذخیره‌سازی الزامی است. کیسه‌گیری، نگهداری و حتی حمل محموله کلزا با رطوبت‌های بالای ۱۱ درصد باعث فساد و از بین رفتن دانه کلزا می‌شود.

## منابع

- افشاری آزاد، ه.، ع. ا. کیهانیان و پ. شیمی. ۱۳۹۵. کنترل آفات، بیماریها و علف های هرز کلزا. انتشارات موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۱۳۰ صفحه.
- امیری اوغان، ح. ۱۳۹۸. گزارش نام گذاری و آزادسازی لاین جدید پرمحصول کلزای بهاره SRL-93-12 (RGS3006×R308) مناسب برای کشت در مناطق گرم کشور (استان های گلستان، مازندران، اردبیل (مغان)، سیستان و بلوچستان، بوشهر، خوزستان و هرمزگان). مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۲۶ صفحه.
- امیری اوغان، ح. ۱۳۹۸. گزارش نام گذاری و آزادسازی لاین جدید زودرس نسبتاً پرمحصول کلزای بهاره SRL-93-4 (Modena×R308) مناسب برای کشت در مناطق گرم جنوب کشور (استان های سیستان و بلوچستان، بوشهر، خوزستان و هرمزگان). مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۲۶ صفحه.
- امیری اوغان، ح. ۱۳۹۸. گزارش نام گذاری و آزادسازی لاین موتانت جدید پرمحصول کلزای بهاره SRL-93-8 (RGS003) 700 Gy مناسب برای کشت مناطق گرم جنوب کشور (استان های سیستان و بلوچستان، بوشهر، خوزستان و هرمزگان). مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۳۰ صفحه.
- امیری اوغان، ح. ۱۴۰۱. دانش تولید کلزا در ایران (جلد اول). مرکز نشر دانشگاهی. ۷۶۶ صفحه.
- امیری اوغان، ح. ۱۴۰۱. دانش تولید کلزا در ایران (جلد دوم). مرکز نشر دانشگاهی. ۷۲۴ صفحه.
- جباری، ح. ۱۳۹۹. تعیین مقادیر درجه روز رشد (GDD) برای مراحل نمو ارقام و لاین های جدید کلزا. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۳۵ صفحه.
- خالقی زاده، ا.، خرمالی، س. و تقی زاده، م. ۱۳۹۴. تأثیر روش های به زراعی در کاهش خسارت پرنده گان به کلزا. دستورالعمل اجرایی، شماره فروست ۴۷۰۷۲، مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، ۱۲ ص.
- خالقی زاده، ا.، خرمالی، س. و تقی زاده، م. ۱۳۹۴. بررسی زیستگاهی چکاوک آسمانی (*Alauda arvensis*) و چکاوک کاکلی (*Galerida cristata*) در مزارع کلزای استان های گلستان، مازندران و اردبیل. مجله آفات و بیماری های گیاهی، ۸۳(۲): ۱۷۱-۱۸۰.
- دولت پرست، ب. ۱۳۹۵. زراعت کلزا زمستانه و بهاره. گزیده کارگاه های آموزشی تکنولوژی زراعت کلزا از سال ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵. معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی. ۵۰ صفحه.
- رضوی، ر. ۱۳۸۹. بررسی واکنش کلزا به حذف آبیاری در مراحل مختلف رشد و تعیین کارایی مصرف آب. گزارش نهایی. انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۲۸ صفحه.
- رودی، د.، مجد نصیری، ب. مالی، م. و خوش نظر پرشکوهی، ر. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر تاریخ کاشت و بذر بر عملکرد ارقام بهاره کلزا در کشت زمستانه. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۸۰ صفحه.
- سامانه نیاز آبی گیاهان کشور. ۱۴۰۲. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. <http://niwr.ir/Public/BookIR/Default.aspx>
- سلطانی، م. و توکلی، ع. ۱۴۰۰. مدیریت آبیاری و ارتقای بهره وری آب در زراعت کلزا. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی. ۸۶ صفحه.
- شیرانی راد، ا. ح. و دهشیری، ع. ۱۳۸۲. راهنمای کلزا (کاشت، داشت و برداشت). نشر آموزش کشاورزی. ۱۱۶ صفحه.

شیرانی‌راد، ا.ح.، عزیززی، م. فرجی، ا. مجد نصیری، ب. فناپی، ح.ر. رحمانپور، س. و بیگ محلاتی، ه. ۱۳۹۰. تدوین استانداردهای تعیین پتانسیل و ارزیابی خسارت به تفکیک عوامل مدیریتی و قهری در مزارع کلزا (همکاری وزارت جهاد کشاورزی - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی - مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر). انتشارات صندوق بیمه محصولات کشاورزی، گروه تحقیق و بازاریابی. ۳۵۰ صفحه.

شیرانی‌راد، ا.ح.، فرجی، ا. عزیززی، م. و مجد نصیری، ب. ۱۳۹۰. ارزیابی و برآورد میزان خسارت کشت تأخیری به مزارع کلزا. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، بخش تحقیقات دانه‌های روغنی. ۲۶۳ صفحه.

شیرانی‌راد، ا.ح.، جبّاری، ح. و دهشیری، ع. ۱۳۹۲. ارزیابی پاسخ ارقام بهاره کلزا (*Brassica napus* L.) به دو فصل کاشت پاییزه و بهاره. پژوهش‌های زراعی ایران. ۱۱ (۳): ۴۹۳-۵۰۵.

شیرانی‌راد، ا.ح.، علیزاده، ب. جبّاری، ح. امیری اوغان، ح. رحمانپوراووزان، س. صادقی گرمارودی، ح. صفوی فرد، ن. کیهانیان، ع. ا. نورقلی پور، ف. مستوفی سرکاری، م.ر. ایوانی، ا. رضایی، ح. عزیززی زهان، ع. ا. و رضوی، ر. ۱۴۰۰. جنبه‌های نوین زراعت کلزا در کشور. نشر آموزش کشاورزی. ۲۱۶ صفحه.

صفوی فرد، ن.، حیدری شریف آباد، ح. شیرانی‌راد، ا.ح. مجیدی هروان، ا. و دانشیان، ج. ۱۳۹۷. بررسی امکان کشت زمستانه ارقام بهاره کلزا در منطقه معتدل سرد کرج در شرایط تنش کم‌آبی آخر فصل. به‌زرایی نهال و بذر. ۲-۳۴: ۲۳-۳۸.

طهرانی، م.م.، بصیرت، م. و نورقلی پور، ف. ۱۳۹۵. مدیریت تغذیه گیاه گندم و کلزا در شرایط تنش سرما. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۹ صفحه.

عزیزی، م. ۱۳۹۸. توصیه‌های فنی برای موفقیت کشت بهاره کلزا. نشر آموزش (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی). ۳ صفحه.

علیزاده، ب. ۱۳۹۷. گزارش نام‌گذاری و آزاد سازی رقم کلزای زمستانه نیما "SW102" با پتانسیل عملکرد بالا برای کشت در مناطق سرد و معتدل سرد کشور. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۲۴ صفحه.

علیزاده، ب. ۱۳۹۷. گزارش نام‌گذاری و آزاد سازی لاین جدید و پرمحصول کلزای زمستانه رقم نفیس (Orient×Modena) L72 مناسب برای کشت در مناطق سرد و معتدل کشور. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۲۸ صفحه.

علیزاده، ب.، یزداندوست همدانی، م. رضایی زاد، ع. عزیززی نیا، ش. خیاوی، م. شیرانی راد، ا.ح. جاویدفر، ف. یاسبان اسلام، ب. مصطفوی راد، م. شریعتی، ف. رحمانپور، س. عالم خومرام، م.ح. مجد نصیری، ب. امیری اوغان، ح. و زارعی سیاه بیدی، ا. ۱۳۹۸. نیما، رقم جدید کلزای زمستانه برای کشت در مناطق سرد و معتدل سرد ایران. یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی. ۸ (۱): ۶۱-۷۶.

فرجی، ا. و امیری، ا.م. ۱۳۹۲. مدیریت تنش‌های محیطی در مزارع کلزا. انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۳۸ صفحه.

فرجی، ا. و همکاران. ۱۳۹۷. زراعت کلزا در استان گلستان. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان. ۲۲ صفحه.

فناپی، ح.ر.، امیری اوغان، ح. عالم خومرام، م.ح. دانایی، ا.خ. کازرانی، ن. عسکری، ع. رحمانپور، س. رودی، د. شریعتی، ف. قدرتی، غ. فرجی، ا. هزار جریبی، ا. رامعه، و.ا. صمدی، ب. سیف امیری، ص. اکبری مقدم،



- ح. و خواجه داد کشته گر، م. ۱۳۹۷. دلگان رقم جدید کلزا با پتانسیل عملکرد دانه بالا برای کشت در مناطق گرم و خشک جنوب کشور. یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی. ۷ (۲): ۱۶۱-۱۷۳.
- محیسنی، ع. (محسنی امین، ا) و داشادی، م. ۱۳۹۵. تأثیر نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر مدیریت شته *Brevicoryne brassicae* در مزارع کلزا. آفات و بیماری‌های گیاهی. ۸۴ (۱): ۱۸۶-۱۷۵.
- محیسنی، ع. (محسنی امین، ا) و ترکمانی، ع. ۱۳۸۷. بررسی مقاومت در ژنوتیپ‌های کلزا *Brassica napus* به شته *Brevicoryne brassicae*. هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. ۳ لغایت ۶ شهریور. همدان، ایران.
- نظام آبادی، ن. و م. مین باشی معینی. ۱۳۹۵. گل جالیز (بیولوژی و مدیریت). سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۶۰ صفحه.
- نورقلی پور، ف.، رضایی، ح. میرزاشاهی، ک. حقیقت نیا، ح. رمضانپور، م. ارزانش، م. رحمانی، ه. میرزاپور، م. زمانی، ص. محمدی کیا، ر. و افضلی، م. ۱۳۹۳. دستورالعمل مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه کلزا. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران.
- هزارجریبی، ا.، قدمی، ن. رامنه، و. ا. دلیلی، س. ع. علوی، س. و. امیری اوغان، ح. شریعتی، ف. فرهادی، ا. مظفری، س. شفیعی، ع. سلیمی، م. شعبانی، م. ق. قاسمپور، ع. ا. آگنج، ه. و آجودانی، ف. ۱۳۹۲. ظفر، رقم جدید کلزای تیپ بهاره مناسب کشت در مناطق میان‌بند استان مازندران و اقلیم‌های مشابه. یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی. ۲۲ (۱): ۱۳-۲۳.
- Broner, I. 2001.** Irrigation scheduling. Colorado State University Cooperative Extension. No. 4.708. Available online at: <http://www.ext.colostate.edu/pubs/crops/04708.html>. Accessed 12 November 2012.
- FAO. 2023.** Agricultural Data, FAOSTAT. Available at Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org/faostat/collections>.
- Steduto, P. et al. 2012.** Crop yield response to water. In: FAO Irrigation and Drainage Paper No. 66. Rome, FAO.
- USDA. 2019.** World Agricultural Production. (Service FA, ed.) pp: 33.
- Wang, N., Qian, W. Suppanz, I. Wei, L. Mao, B. Long, Y. Meng, J. Müller, A. E. and Jung, C. 2011.** Flowering time variation in oilseed rape (*Brassica napus* L.) is associated with allelic variation in the FRIGIDA homologue BnaA.FRI.a. Journal of experimental botany. 62(15): 5641-5658.