



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

نشریه ترویجی:

## زراعت کلزا در استان گلستان

(نکات کاربردی در مدیریت مزرعه)



تالیف:

ابوالفضل فرجی، سلیمان خرمالی، مریم غزائی یان، علیرضا کیانی، معصومه یونس آبادی،  
محمدعلی آقاجانی، حمیدرضا صادق نژاد، محسن باقری، ناصر باقرانی، ابراهیم هزارجریبی،  
علیرضا ساوری نژاد و لیلا حبیبیان

تابستان ۱۳۹۶

## مشخصات نویسندگان

**ابوالفضل فرجی**، دانشیار بخش زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

**سلیمان خرمالی**، مربی پژوهش بخش گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

**مریم غزائی‌یان**، محقق بخش خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

**علیرضا کیانی**، استاد بخش فنی مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

**معصومه یونس آبادی**، استادیار بخش گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

**محمدعلی آقاجانی**، استادیار بخش گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

**حمیدرضا صادق نژاد**، مربی پژوهش بخش فنی مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

**محسن باقری**، مربی پژوهش بخش زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

**ناصر باقرانی**، استادیار بخش گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

**ابراهیم هزارجریبی**، مربی پژوهش بخش زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

**علیرضا ساوری نژاد**، محقق بخش گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

**لیلا حبیبیان**، کارشناس بخش گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

## ۱- مقدمه

افزایش سطح کشت و عملکرد گیاهان دانه روغنی یکی از اهداف اصلی وزارت جهاد کشاورزی است. کلزا، یکی از مناسب ترین دانه های روغنی است که می تواند در سیستم های زراعی کشور قرار گیرد و علاوه بر تامین بخش قابل توجهی از روغن و کنجاله مورد نیاز، به عنوان یک گیاه تناوبی بسیار مفید در پایداری تولید سایر محصولات زراعی نظیر گندم مفید واقع شود. تناوب کلزا با غلات، در افزایش تولید و همچنین کنترل بیماری ها، آفات و علف های هرز مزارع موثر می باشد. این نشریه که به درخواست سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان تهیه و تنظیم شده است، خلاصه ای از موارد کاربردی در خصوص زراعت کلزا در استان است که امید می رود برای محققین، دانشجویان، کارشناسان، مروجین و به ویژه کشاورزان مفید باشد.

## ۲- تاریخ کاشت

در کلزا، رعایت تاریخ کاشت مناسب از مهمترین نکات در دستیابی به رشد رویشی و عملکرد مطلوب و همچنین کاهش ریسک از بین رفتن گیاه در اثر تنش های خشکی و سرمای ابتدای فصل رشد است. در این ارتباط، کشت کلزا در تاریخ کاشت مطلوب مهمترین ابزار مدیریتی در دستیابی به عملکردهای بالا است. به طور کلی نتایج آزمایشات صورت گرفته در استان گلستان نشان می دهد که به ازای هر روز تاخیر در کاشت از تاریخ کاشت بهینه (جدول ۱) حدود ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم در هکتار پتانسیل عملکرد دانه کاهش خواهد یافت. رعایت تاریخ کاشت مناسب سبب ایجاد سبز مطلوب و یکنواخت، کاهش احتمال خسارت آفات، بیماری ها و علف های هرز به ویژه در ابتدای فصل رشد، کاهش احتمال خسارت خشکی و سرمای ابتدا و اواسط فصل رشد، کاهش احتمال تنش خشکی و گرمای انتهایی فصل رشد و همچنین کاهش میزان بذر مصرفی خواهد شد. به طور کلی آزمایشات نشان داده است که در صورت داشتن آب آبیاری جهت کاشت و استقرار بوته های سبز شده و یا وجود رطوبت کافی و اطمینان از ادامه بارندگی ها، بهتر است کاشت کلزا در مناطق دشت استان گلستان در دهه سوم مهرماه صورت گیرد. در صورت عدم وجود چنین شرایطی بهتر است کشت کلزا در مناطق دیم میانی و شمالی استان ترجیحاً در نیمه دوم آبان ماه انجام شود تا خطر دونم شدن بذور سبز شده کاهش یابد. اگر در این شرایط گیاه زود کاشته شود، ممکن است رطوبت جهت استقرار گیاه و نگهداری گیاهچه ها تا بارندگی بعدی کافی نبوده و گیاهچه ها از بین بروند. از طرفی در مناطق کوهستانی و سردسیر کشت در دهه سوم شهریور تا دهه اول مهرماه (به شرط وجود رطوبت کافی در خاک) انجام شود تا گیاه بتواند عملکرد قابل قبولی تولید کرده و همچنین خطر از بین رفتن گیاهچه های سبز شده در اثر تنش خشکی و سرما به حداقل برسد. جدول ۱ دامنه تاریخ های کاشت مناسب کلزا در استان گلستان با توجه به شرایط مختلف را ارائه نموده است.

جدول ۱- تاریخ های کاشت کلزا در استان گلستان با توجه به شرایط و ارقام مختلف

ردیف	شرایط کشت و نوع رقم	تاریخ کاشت
۱	ارقام بهاره خیلی زودرس در تناوب شالیزار	۱ تا ۱۵ آبان
۲	ارقام بهاره زودرس در نواحی دشت آبی	۲۰ مهر تا ۵ آبان
۳	ارقام بهاره زودرس در نواحی دیم پرباران یا با بارندگی مطمئن	۲۰ مهر تا ۵ آبان
۴	ارقام بهاره زودرس در نواحی دیم کم باران	۱۰ تا ۳۰ آبان
۵	ارقام بهاره دیر رس و ارقام حد واسط در ارتفاعات بین ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ متر	۵ تا ۲۰ مهر
۶	ارقام پاییزه در ارتفاعات بالای ۱۰۰۰ متر	۲۰ تا ۳۱ شهریور

### ۳- میزان بذر و الگوی کاشت

به طور کلی با یک میزان بذر ثابت هرچه الگوی کاشت به سمت شرایط مربعی برود (الگوی کاشت ۱۰\*۱۲ سانتی متر) شرایط مناسب تری را برای کانوپی ایجاد خواهد نمود. لذا با توجه به تحقیقات انجام شده در ایستگاه های تحقیقات کشاورزی گرگان و گنبد و با توجه به ارقام موجود و شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه بهترین فاصله بین ردیف کاشت برای نواحی دیم و مناطق شرقی، شمالی و جنوب شرقی استان مانند شهرستان های آق قلا، گنبد و کلاله ۱۲ تا ۱۸ سانتی متر و برای نواحی غربی و میانی استان مانند شهرستان های بندرگز، کردکوی، گرگان، آزادشهر، علی آباد ۲۴ سانتی متر می باشد.

مناسبترین میزان بذر مصرفی برای ارقام موجود کلزا (با وزن هزار دانه حدود ۳ تا ۴ گرم) ۴ تا ۶ کیلوگرم در هکتار می باشد. بدیهی است برای خاک های با کیفیت مطلوب و مواد آلی مناسب، شرایطی که بستر بذر آماده و مطلوب باشد، شرایط کشت روی پشته و همچنین تاریخ کاشت های زود هنگام و ارقام با پتانسیل شاخه دهی بالا میزان بذر ۴ کیلوگرم در هکتار توصیه می شود. از طرفی با تاخیر در کاشت و همچنین وجود بستر های کاشت نامناسب میزان بذر تا ۶ کیلوگرم در هکتار قابل افزایش است.

با توجه به میزان بذر پیشنهادی، بهترین تراکم بوته کلزا برای مناطق کردکوی، بندرگز، گرگان، آزادشهر، رامیان و علی آباد حدود ۷۰-۶۰ بوته در متر مربع و برای مناطق آق قلا، گنبد و کلاله حدود ۸۰-۷۰ بوته در متر مربع می باشد. در مورد هیبریدهای جدید کلزا، با توجه به قدرت رشد و قابلیت شاخه دهی بالا این تراکم بوته در صورت رعایت تاریخ کاشت مناسب می تواند به ۶۰-۵۰ بوته در متر مربع کاهش یابد. همچنین بهترین عمق کاشت ۲-۳ سانتی متر است. بهتر است کاشت با ردیف کارهای پنوماتیک و یا خطی کارهای پیشنهادی موجود در منطقه صورت بگیرد.

#### ۴- ارقام مناسب استان گلستان

جدول ۲- مشخصات ارقام هیبرید کلزا مناسب کشت در استان گلستان

خصوصیت	ها یولای ۴۰	ها یولای ۴۱	ها یولای ۴۲	ها یولای ۵۰
منشا	کانادا	کانادا	کانادا	کانادا
کیفیت روغن	دو صفر	دو صفر	دو صفر	دو صفر
تیپ رشد	بهاره	بهاره	بهاره	بهاره
گروه رسیدگی	زودرس	خیلی زودرس	نسبتاً متوسط رس	زودرس
طول دوره کاشت تا برداشت (روز)	۱۸۵-۲۰۰	۱۶۰-۱۸۰	۱۸۵-۲۰۵	۱۸۵-۲۰۰
طول دوره سبزشدن تا رسیدگی (روز)	۱۶۵-۱۸۰	۱۴۵-۱۶۰	۱۷۰-۱۸۵	۱۶۵-۱۸۰
مناطق کشت	اراضی میانی و شمالی استان	اراضی در تناوب شالیزار	اراضی میانی استان	اراضی میانی و شمالی استان
تاریخ کاشت آبی	۲۰ مهر تا ۵ آبان	۱ تا ۱۵ آبان	۲۰ مهر تا ۵ آبان	۲۰ مهر تا ۵ آبان
تاریخ کاشت دیم	۱۰ تا ۳۰ آبان	-	۱۰ تا ۳۰ آبان	۱۰ تا ۳۰ آبان

جدول ۳- مشخصات ارقام آزادگرده افشان کلزا مناسب کشت در استان گلستان

خصوصیت ارقام	ظفر	آرجی اس ۰۰۳	زرغام	دلگان
منشا	ایران	آلمان	ایران	ایران
کیفیت روغن	دو صفر	دو صفر	دو صفر	دو صفر
تیپ رشد	بهاره	بهاره	حدواسط	بهاره
گروه رسیدگی	دیررس	زودرس	دیررس	زودرس
طول دوره کاشت تا برداشت (روز)	۱۹۰-۲۱۵	۱۸۰-۲۰۰	۲۰۰-۲۲۰	۱۷۵-۱۹۵
طول دوره سبزشدن تا رسیدگی (روز)	۱۷۵-۱۹۰	۱۶۵-۱۸۰	۱۸۰-۱۹۵	۱۶۰-۱۷۵
مناطق کشت	ارتفاع ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر با اقلیم معتدل (اراضی میان بند)	اراضی میانی و شمالی استان	ارتفاع ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر با اقلیم معتدل سرد	اراضی میانی و شمالی استان
تاریخ کاشت آبی	۵ تا ۲۰ مهر	۲۰ مهر تا ۵ آبان	۱ تا ۱۵ مهر	۲۵ مهر تا ۱۰ آبان
تاریخ کاشت دیم	-	۱۰ تا ۳۰ آبان	-	۱۰ تا ۳۰ آبان

## روش کاشت

کلزا دارای بذور ریز بوده که در بسترهای ناهموار و دارای کلوخه های درشت، به دلیل قرارگیری در زیر کلوخه ها و افزایش عمق کاشت و تاخیر در سبز شدن، معمولاً گیاهیچه ای ضعیف سر از خاک بیرون می آورد. در این حالت ذخیره مواد غذایی داخل بذر کاشته شده جوابگوی نیاز رشدی گیاه نبوده و باید ریشه و اندام های هوایی تامین کننده رشد اولیه گیاه باشند. به همین منظور بذر کاشته شده باید ضمن استقرار مناسب در خاک بتواند قبل از افزایش سرمای هوا گیاهیچه ای مقاوم تولید کند. برای استقرار مناسب بذر در خاک در روش های سنتی از گاوآهن برگردان دار و چندین بار دیسک در رطوبت مناسب و سپس کاشت با خطی کار در عمق کم استفاده می شد. اما امروزه به دلیل از بین رفتن مواد آلی خاک و فرسایش و کمبود میزان بارندگی و آب قابل دسترس و همچنین کاهش مصرف انرژی و سوخت و محدودیت های اقلیمی، روش های سنتی به سمت روش های نوین خاک ورزی سوق پیدا کرده و از ادوات کم خاک ورز و یا بی خاک ورز استفاده می گردد.

سطح خاک هموارتر، کاهش تعداد کلوخه های درشت و حفره های بزرگ بین آن ها (که منجر به قرارگیری بذر در عمق خاک و تاخیر در رشد گیاهیچه می گردد)، تماس بهتر بذر با خاک و یکنواختی سبز شدن بذور و افزایش درصد سبز از محاسن انواع خاک ورزی سطحی است که در صورت تامین رطوبت و عناصر غذایی، استقرار بهتر و بیشتر بوته های کلزا را به دنبال دارد. در مناطق مرطوب استفاده از گاوآهن برگرداندار برای شخم عمیق به دلیل افزایش تعداد کلوخه های درشت در سطح خاک، درصد سبز را کاهش داده و خاک ورزی سطحی با ایجاد بستری هموار، تماس بذر با خاک را افزایش و باعث یکنواختی سبز شدن می گردد. در این شرایط بکارگیری خاک ورزهای مرکب با تیغه های بالدار مناسب تر از سایر ادوات خاک ورزی است. حرکت این نوع ادوات در سرعت های پیش روی بالای ۱۰ کیلومتر در ساعت باعث می شود که خاک و بقایای محصول قبلی بر روی تیغه ها به سمت بالا و طرفین پرتاب شده و از حالت پیوستگی خارج شود و سپس با عبور پره های دیسک خاک ورز، کلوخه های تشکیل شده خرد شده و در نهایت غلتک انتهایی بستری نرم را بر روی سطح خاک ایجاد کند.

در اراضی دیم که میزان پوشش بقایای گیاهی آن کم است کاربرد ادوات کم خاک ورز که ترکیبی از شاخه های چیزل مانند و غلتک های خردکننده و تسطیح کننده دارند ضمن ایجاد خراش و به هم زدن خاک، لایه سطحی را سست کرده و بستر را آماده کشت بذور ریز می کنند. نکته مهم در خاک ورزی مناطق دیم، انتخاب رطوبت مناسب بین ۱۵ تا ۲۰ درصد خاک برای عملیات خاک ورزی است که از کلوخه ای شدن و یا فشردگی بیش از حد خاک جلوگیری شود.



اگرچه دیسک به عنوان یک خرد کننده و آماده کننده بستر بذر محسوب می شود ولی به دلیل تخریب ساختمان خاک توصیه نمی گردد. اما در صورت عدم تامین خاک ورزهای مرکب به دلیل انجام خاک ورزی سطحی برای آماده سازی بستر کلزا بهتر از روش سنتی بوده و با باقی گذاشتن بقایا در سطح خاک و ایجاد لایه ای نرم در سطح خاک می توان از آن استفاده نمود.



#### ۶- تغذیه

مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه کلزا یعنی مصرف توام منابع کودی شیمیایی، آلی و زیستی برای ارتقاء حاصلخیزی خاک به صورت ویژه ای مورد توجه است. کلزا پس از کشت، نیاز به شرایط تغذیه ای مناسب و بهینه دارد که این مهم زمانی حاصل می شود که عناصر غذایی مورد نیاز به میزان کافی و متعادل به شکل قابل دسترس در اختیار گیاه قرار گرفته باشد. برای شناخت میزان عناصر غذایی خاک و توصیه کودی مناسب نیاز به نمونه برداری از خاک و تفسیر نتایج حاصل از آن می باشد. بهترین زمان نمونه برداری خاک در کلزا کمی قبل از کاشت بوده و نمونه برداشت شده از هر قطعه زمین باید به گونه ای باشد که بتوان آن را نماینده خاک مزرعه دانست. به طور کلی تغذیه گیاه کلزا را می توان در دو مبحث کودهای شیمیایی و غیر شیمیایی مورد بحث و بررسی قرار داد.

## ۶-۱- کودهای شیمیایی

برای شناخت میزان عناصر خاک نیاز به نمونه برداری و تجزیه (شیمیایی و فیزیکی) نمونه ها می باشد. نمونه برداری صحیح خاک کاری مهم و حساس است. از آن جایی که وزن یک هکتار خاک به عمق ۲۵ سانتی متر بیش از سه میلیون کیلوگرم است، نمونه برداشت شده از یک قطعه زمین بایستی به گونه ای باشد تا بتوان آن را نماینده کامل خاک آن مزرعه دانست. بهترین زمان نمونه برداری خاک قبل از کاشت کلزا می باشد.

Comment [g1]: بهتر است آن حذف شود

Comment [g2]: در بخش مقدمه به این مورد اشاره شده و در این قسمت دوباره تکرار شده است.

### نیترژن

در مقایسه با بسیاری از گیاهان دانه ای، کلزا نیاز بیشتری به مواد غذایی برای دستیابی به عملکردهای بالا دارد بنابراین لازم است از طریق مصرف کودهای شیمیایی، زیستی و یا آلی نیاز تغذیه ای آن تامین شود. کاربرد نیترژن سبب تحریک رشد، افزایش سطح برگ، پوشش سریع سطح زمین، افزایش دریافت تشعشع، کاهش تبخیر، افزایش تعرق، کاهش خسارت آفات و علفهای هرز اوایل فصل، کاهش رواناب و افزایش نفوذ آب به خاک و در نتیجه افزایش تولید ماده خشک و عملکرد می شود. ریشه کلزا قادر است نیترژن را از عمق ۶۰ سانتی متری یا بیشتر جذب کند. کود نیترژن مورد نیاز در کلزا جهت دستیابی به عملکرد مطلوب بسته به وضعیت خاک از ۵۰ تا ۲۴۰ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار متفاوت است. واکنش گیاه نسبت به کود نیترژنی تحت تاثیر نوع خاک، رطوبت و تعادل عناصر غذایی قرار می گیرد. گیاه سالم کلزا با مقدار نیترژن کافی دارای برگ هایی به رنگ سبز تیره می باشد اما در شرایط کمبود، برگ ها پیرتر و ساقه ها علائم کمبود را به شکل کاهش رشد و زردی نشان می دهند.

به طور کلی نیترژن مورد نیاز کلزا بهتر است در ۳ نوبت پایه (قبل از کشت)، ابتدای ساقه رفتن و در مرحله غنچه دهی به صورت تقسیط مصرف شود. از آن جایی که بر اثر بارندگی های پائیزه و زمستانه امکان شسته شدن و خروج نیترژن از محدوده ریشه گیاه وجود دارد لذا مقدار مصرف نیترژن پایه اهمیت بالایی خواهد داشت. چنانچه میزان نیترژن پایه کم باشد رشد رویشی بوته ها کاهش می یابد. از طرفی زیادی مصرف نیترژن در زاعت کلزا می تواند سبب رشد رویشی و ارتفاع بوته زیاد، خوابیدگی بوته های کلزا، افزایش احتمال خسارت بیماری ها و در نتیجه کاهش شدید عملکرد دانه شود. بیشترین تاثیر نیترژن افزایش تعداد غلاف در بوته است. به طور کلی در صورت عدم وجود نتایج آزمون خاک مصرف ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره در زراعت کلزا توصیه می شود. در جدول زیر توصیه میزان مصرف کود اوره با توجه به مقدار عملکرد مورد انتظار کلزا در منطقه و نیز درصد کربن آلی خاک بدست آمده از آنالیز خاک بیان شده است. جدول ۴ مقدار توصیه کودی اوره برای کلزا در نواحی گرم و مرطوب استان گلستان را نشان می دهد.

جدول ۴- مقدار توصیه کودی اوره برای کلزا (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد مورد انتظار ( کیلوگرم در هکتار)		درصد کربن آلی خاک			
۰/۳-۰/۱	۰/۶-۰/۳	۰/۹-۰/۶	۱/۲-۰/۹	۱/۵-۱/۲	۱/۸-۱/۵
۱۰۰۰	۲۳۰-۲۴۰	۲۱۵-۲۳۰	۲۰۰-۲۱۵	۱۸۵-۲۰۰	۱۷۰-۱۸۵
۱۴۰۰	۲۴۰-۲۸۰	۲۳۰-۲۴۰	۲۱۵-۲۲۵	۲۰۰-۲۱۰	۱۸۵-۲۰۰
۱۸۰۰	۲۸۰-۳۲۰	۲۴۰-۲۸۰	۲۲۵-۲۳۵	۲۱۰-۲۲۰	۲۰۰-۲۰۵
۲۲۰۰	۳۲۰-۳۶۰	۲۸۰-۳۱۰	۲۳۵-۲۶۰	۲۲۰-۲۳۰	۲۰۵-۲۱۵
۲۶۰۰	۳۶۰-۴۰۰	۳۱۰-۳۶۰	۲۶۰-۳۰۰	۲۳۰-۲۴۰	۲۱۵-۲۲۵
۳۰۰۰	۴۰۰-۴۲۰	۳۶۰-۴۰۰	۳۰۰-۳۴۰	۲۴۰-۲۸۰	۲۲۵-۲۳۵
>۳۴۰۰	۴۲۰-۴۸۰	۴۰۰-۴۴۰	۳۴۰-۳۸۰	۲۸۰-۳۲۰	۲۳۵-۲۶۰

\*مناطق که دارای آب و هوای گرم و مرطوب بوده و حداقل دمای هوا در زمستان بیشتر از ۷- درجه سانتی گراد می باشد.

میزان عناصر غذایی مورد نیاز و مصرف گیاه به میزان رطوبت خاک و شرایط آن بستگی دارد. تحت شرایط دیم، به دلیل کاهش جهت جذب ریشه ای بهتر است بین یک دوم تا یک سوم کود مورد نیاز از طریق مصرف حاکی و مابقی آن به صورت محلول پاشی در اختیار گیاه قرار گیرد. در صورت محلول پاشی نیتروژن در کلزا، معمولاً غلظت ۱ تا ۳ درصد اوره ترجیحاً در شرایط رطوبتی مناسب خاک توصیه می شود.

دفعات دادن نیتروژن به میزان بارندگی و نوع خاک بستگی دارد. در خاک های سنگین یا در شرایط دیم می توان تعداد دفعات دادن نیتروژن را به دو مرحله کاهش داد و کود نیتروژن را زمانی داد که رطوبت مناسب در خاک وجود داشته یا احتمال بارندگی باشد. این عمل بایستی ترجیحاً در بعد از ظهرها و غروب صورت گیرد. زمانی که احتمال رواناب وجود داشته باشد بایستی در زراعت های ردیفی کود را در مسیر جوی ها قرار ندهیم، چون این عمل ممکن است سبب شستشوی بخشی از نیتروژن کاربردی و خروج آن از مزرعه شود

بیشتر خاک های استان گلستان از نظر مواد آلی ضعیف بوده و سوزاندن بقایای گیاهی و همچنین خشکی های اخیر به ویژه در شمال استان سبب شدت این امر شده است. کاهش مواد آلی خاک می تواند سبب نامطلوب شدن ساختمان خاک و در نتیجه تضعیف وضعیت رطوبتی خاک شود. بنابراین، بازگرداندن کاه و کلش به خاک به جای سوزاندن آن ها از اصول اولیه مدیریت بقایا است. توجه شود که بازگرداندن بقایا و افزایش کاه و کلش در خاک معمولاً با کاهش نیتروژن معدنی خاک همراه است. این مساله به این دلیل است که معمولاً نسبت نیتروژن به کربن در بقایای گیاهی بسیار کم است (حدود یک به سی) و در نتیجه میکروارگانیسم های خاک برای تجزیه این کاه و کلش نیتروژن معدنی خاک را استفاده کرده و به شکل ترکیبات آلی تثبیت می کنند.

بنابراین بایستی در مدیریت برگرداندن کاه و کلش توجه شود که این نیتروژن مصرف شده توسط میکروارگانیسم های خاک از طریق کاربرد مقادیر مناسبی از نیتروژن به شکل کود تامین شود.

### فسفر

از آن جایی که کلزا نیاز بالایی به فسفر دارد، رشد گیاه در خاک های با فسفر پائین، بسیار ضعیف می باشد . کمبود فسفر در کلزا توسعه و بلوغ ریشه را به تاخیر انداخته و نیز جذب مواد غذایی نظیر نیتروژن و گوگرد را کاهش می دهد. واکنش کلزا به مصرف کودهای فسفوری تحت تاثیر عواملی چون توسعه ریشه، روش مصرف کودهای فسفوری، مقدار فسفر قابل جذب خاک، مواد آلی، رطوبت و نوع بافت خاک و درصد کربنات کلسیم خاک می باشد لذا توصیه کود فسفر باید بر طبق نتایج حاصل از آزمون خاک صورت گیرد . کودهای فسفوری همزمان با کاشت مورد استفاده قرار می گیرند. کلزا در مراحل اولیه رشد به سرعت این عنصر را جذب کرده که این جذب تا ۸ هفته ادامه می یابد. کاربرد نواری و در زیر بذر قرار دادن کودهای فسفوری در خاک های آهکی بسیار مفید است زیرا سطح تماس کود و خاک را کاسته در نتیجه سرعت تبدیل فسفر به ترکیبات با حلالیت کم را کاهش می دهد . در این حالت میزان مصرف را می توان تا نصف پائین آورد در غیر این صورت پخش سطحی و دیسک زدن بهترین روش مصرف آن می باشد. در صورت فقدان نتیجه آنالیز خاک، مقدار ۷۵ تا ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار کود فسفوری از نوع سوپر فسفات تریپل یا فسفات آمونیوم قابل توصیه است. جدول ۵ میزان توصیه دی آمونیوم فسفات یا سوپر فسفات تریپل برای کلزا در نواحی گرم و مرطوب استان گلستان را نشان می دهد.

**جدول ۵- مقدار توصیه دی آمونیوم فسفات یا سوپر فسفات تریپل برای کلزا (کیلوگرم در هکتار)**

فسفر قابل استفاده خاک به روش اولسن (میلی گرم در کیلوگرم)				عملکرد مورد انتظار ( کیلوگرم در هکتار)
۱۱-۱۵	۷-۱۱	۳-۷	۱-۳	
۰-۵۰	۵۰	۵۰-۹۰	۹۰-۱۱۰	۱۰۰۰
۰-۵۰	۵۰-۷۰	۷۰-۱۱۰	۱۱۰-۱۴۰	۱۴۰۰
۰-۵۰	۵۰-۹۰	۹۰-۱۴۰	۱۴۰-۱۷۰	۱۸۰۰
۵۰-۷۰	۷۰-۱۱۰	۱۱۰-۱۷۰	۱۷۰-۲۰۰	۲۲۰۰
۵۰-۹۰	۹۰-۱۴۰	۱۴۰-۲۰۰	۲۰۰-۲۲۰	۲۶۰۰
۷۰-۱۱۰	۱۱۰-۱۷۰	۱۷۰-۲۲۰	۲۲۰-۲۴۰	۳۰۰۰
۹۰-۱۴۰	۱۴۰-۲۰۰	۲۰۰-۲۴۰	۲۴۰-۲۶۰	>۳۴۰۰

### پتاسیم

کلزا جهت رسیدن به حداکثر رشد و عملکرد مطلوب به میزان کافی پتاسیم در طول رشد نیازمند است . پتاسیم مقاومت گیاه را نسبت به آفات و بیماری ها و انواع تنش های محیطی همچون خشکی و سرما بالا برده و تولید نشاسته و کربوهیدرات را افزایش می دهد . پتاسیم در مراحل اولیه رشد به سرعت از خاک جذب شده و مقدار آن در طول دوره گلدهی به بیشترین مقدار در واحد سطح می رسد . در اثر کمبود پتاسیم رشد کاهش یافته و برگ ها و ساقه ها باریک تر می شوند . از طرفی کمبود پتاسیم سبب کاهش جذب عناصر غذایی دیگر مانند نیتروژن و فسفر و نیز پژمرده شدن گیاه می شود . در صورت عدم وجود نتیجه آنالیز خاک می توان مقدار ۷۵ تا ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاسیم توصیه نمود . جدول ۶ مقدار توصیه کودی سولفات پتاسیم برای کلزا در اقلیم گرم و مرطوب استان گلستان را نشان می دهد.

جدول ۶- توصیه کودی سولفات پتاسیم برای کلزا (کیلوگرم در هکتار)

پتاسیم قابل استخراج توسط روش استات آمونیوم (میلی گرم در کیلوگرم)						عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)
>۲۰۰	۱۶۰-۲۰۰	۱۲۰-۱۶۰	۸۰-۱۲۰	۴۰-۸۰	<۴۰	
۰	۱۰-۴۰	۲۰-۶۰	۶۰-۹۰	۹۰-۱۲۰	۱۲۰	۱۰۰۰
۰	۲۰-۵۰	۴۰-۷۵	۸۵-۱۱۵	۱۱۵-۱۴۵	۱۴۵	۱۴۰۰
۰	۳۰-۶۰	۶۰-۹۵	۱۱۰-۱۴۰	۱۴۰-۱۷۰	۱۷۰	۱۸۰۰
۰	۴۰-۷۰	۸۰-۱۱۵	۱۳۵-۱۶۵	۱۶۵-۱۹۵	۱۹۵	۲۲۰۰
۰	۵۰-۸۰	۱۰۰-۱۳۵	۱۶۰-۱۹۰	۱۹۰-۲۲۰	۲۲۰	۲۶۰۰
۰	۶۰-۹۰	۱۲۰-۱۵۵	۱۸۰-۲۰۵	۲۱۵-۲۳۵	۲۴۵	۳۰۰۰
۰	۱۰۰	۱۶۰	۲۱۰	۲۴۰	۲۷۰	>۳۴۰۰

### گوگرد

گوگرد چهارمین عنصر غذایی مورد نیاز کلزا است و برای رشد مناسب گیاه ضروری است . مقدار کافی گوگرد به شکل سولفات در خاک به صورت قابل توجهی تولید ماده خشک را افزایش می دهد و سبب افزایش تعداد غلاف و عملکرد همراه با افزایش پروتئین دانه می شود . کمبود گوگرد در کلزا می تواند عملکرد را تا ۸۰ درصد کاهش دهد. در هنگام کمبود گوگرد برگ های جوان به زردی متمایل شده، رشد آن ها ضعیف گردیده و فنجانگی شکل می شوند . علائم کمبود گوگرد در ابتدای فصل رشد در مناطقی که دارای بارندگی زیاد است

مشاهده می گردد. معمولاً کفبود در اوایل غنچه دهی و مرحله به گل رفتن مشاهده می شود. خاک هایی که دارای کمبود گوگرد هستند معمولاً دچار کمبود نیتروژن هم می شوند.

در حال حاضر کودهای مختلف گوگردی برای کشاورزان قابل استفاده است. ترکیبات سولفاتی را می توان هنگام کاشت مصرف نمود ولی اگر شکل عنصری گوگرد به صورت پودری و یا پاستیل استفاده شود باید گوگرد عنصری توسط ریزجانداران اکسیدکننده گوگرد در خاک که عمده آن ها باکتری های خانواده تیوباسیلوس می باشند به شکل سولفات درآمده تا قابل استفاده گیاه شوند. تبدیل گوگرد عنصری نیاز به چندین هفته شرایط گرم و مرطوب خاک دارد که در این شرایط کاربرد گوگرد همراه با باکتری های تیوباسیلوس توصیه می شود. چنانچه گوگرد عنصری در سطح خاک پخش شده و همراه با مواد آلی بلافاصله به زیر خاک برده شود عمل تبدیل در جوار رطوبت و باکتری های تیوباسیلوس سریع تر انجام خواهد شد.

### **کودهای ریز مغذی**

عناصر کم مصرف از طریق مصرف خاکی و یا محلول پاشی برگی برای جذب گیاه استفاده می شوند که نوع استفاده و مصرف آن ها منوط به سهولت کاربرد و مسائل اقتصادی است. محلول پاشی برگی بیشتر به عنوان یک ابزار موقتی و اضطراری مورد استفاده قرار می گیرد. بهترین زمان مصرف عناصر ریز مغذی به شکل مصرف خاکی و قبل از کاشت گیاه است. چنانچه محلول پاشی برگی انجام شود با توجه به مراحل رشد فنولوژیکی گیاه، مراحل شروع ساقه دهی و غنچه دهی مناسب ترین زمان مصرف می باشد. در صورت فقدان آنالیز خاک غلظت ۳ در هزار برای محلول پاشی کودهای میکرو با رعایت نکات فنی در مزارع توصیه می شود. توجه: در مصرف کودهای شیمیایی به منظور تغذیه تکمیلی در زراعت کلزا می توان از محلول پاشی کودهای محلول فسفر بالا و محلول حاوی پتاسیم بالا نیز استفاده کرد که بهترین زمان مصرفی آنها با توجه به مرحله رشد فنولوژیکی گیاه در مرحله خروج از روزت برای استفاده از فسفر و مرحله غنچه دهی جهت استفاده از پتاسیم می باشد.

### **کودهای آلی**

کودهای آلی با منشأ حیوانی، گیا هی و یا ترکیبی از آن ها علاوه بر تامین عناصر غذایی به بهبود ساختمان خاک و افزایش مقدار هوموس خاک نیز کمک می کنند. میزان مصرف کودهای آلی با توجه به درجه پوسیدگی، میزان عناصر غذایی و نسبت کربن به نیتروژن و نوع آن متفاوت است. اگر کود آلی نپوسیده باشد باید چندین ماه قبل از کشت با خاک مخلوط شده و با اعمال رطوبت مناسب، پوسانده شود. چنانچه درجه

پوسیدگی کود آلی کامل باشد می توان همزمان با کشت آن را مصرف نمود . بهتر است کود آلی با کمک دیسک در عمق موثر ریشه با خاک کاملاً مخلوط شود.

اسیدهای هیومیک تاثیر به سزایی در بهبود شرایط شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی خاک دارند و کاربرد محلول محتوی اسید هیومیک از طریق سیستم آبیاری، محلول پاشی و یا مصرف بذر مال امکان پذیر می باشد . مقدار، زمان و نحوه مصرف آن ها با توجه به دستورالعمل تهیه شده توسط کارخانه سازنده آن ها تعیین می شود. به طور کلی موثرترین و بهترین زمان مصرف این نوع کودها با توجه به مرحله رشد فنولوژیکی کلزا و در شرایط غیر بذر مال، زمان های ۲ تا ۳ برگی، شروع ساقه دهی و شروع غنچه دهی است.

### کودهای زیستی

امروزه انواع متفاوتی از کودهای زیستی در دنیا معرفی شده که توسط کشاورزان جهت کشت مورد استفاده قرار می گیرند. کودهای زیستی به شکل پودری، مایع و یا در برخی موارد زله ای حاوی انبوهی از یک و یا چند نوع ارگانسیم مفید خاکزی و یا فرآورده متابولیک آن ها بر روی حامل و یا ماده نگهدارنده تولید و عرضه می شوند. کودهای زیستی حاوی باکتری های محرک رشد گیاه مانند سودوموناس، فلاویباکتریوم، باسیلوس، ازتوباکتر و آزوسپریلوم از انواع شناخته شده و موثر در کشت کلزا می باشند که به وسیله مکانیسم های مختلف به طور مستقیم و یا غیر مستقیم سبب بهبود و یا افزایش رشد گیاه می شوند . تثبیت بیولوژیک نیتروژن، حالیت فسفات های نامحلول، تولید تنظیم کننده های رشد و ویتامین ها و تعدیل اثرات منفی تنش های زنده و غیر زنده از جمله موارد مثبت ناشی از مصرف کودهای زیستی در کشت کلزا می باشد.

مقدار و نحوه مصرف کودهای زیستی محرک رشد گیاه بستگی زیادی به نوع فرمولاسیون آن ها دارد که به شکل بذر مال و یا استفاده در نشا قابل مصرف می باشند . در روش بذر مال اگر کود زیستی مایع استفاده شود مقدار مصرف بستگی به میزان بذر دارد که در مورد کلزا به طور کلی هر یک کیلوگرم بذر نیاز به ۱۰۰ میلی لیتر مایه تلقیح مایع دارد . اگر نوع کود زیستی تهیه شده پودری یا جامد باشد، ابتدا متناسب با مقدار بذر مقدار مشخصی از محلول ماده چسباننده که معمولاً محلول ۲۰ درصد شکر است نیز اضافه می شود. پس از اطمینان از چسبناک شدن کلیه بذور، کود زیستی اضافه شده و مجدداً به خوبی هم زده می شود . در صورت امکان بهتر است قبل از کشت بذرها کمی هوا خشک شده (در سایه و سطحی تمیز) و بلافاصله کشت شود. باید توجه کرد نگهداری بذرها قبل از کشت نباید بیش از ۲۴ ساعت شود چون تاخیر در زمان کشت پس از تلقیح سبب کاهش کارایی کود و اثر بذر مال بر گیاه می شود . در شرایط کشت نشایی کلزا در زمان انتقال نشاها به مزرعه، ریشه ها به خوبی شسته می شود تا اثری از ذرات خاک وجود نداشته باشد . سپس ریشه ها به مدت ۲۰

دقیقه داخل محلول کود زیستی نگهداری شده و بلافاصله کشت می گردد. باین توجه داشت مقدار کود مصرفی بستگی به حجم ریشه گیاه و دستورالعمل ارائه شده تولید کننده کود متفاوت است.

## ۷- آبیاری

کلزا در مراحل مختلف رشد، به مقدار متفاوتی آب نیاز دارد . در اوایل رشد نیاز به آب در آن کم و در دوران گلدهی و طولیل شدن غلاف بیشتر است، بهطوری که در دوران ۸ برگی به حدود ۲ تا ۳ میلی متر در روز و در دوران گلدهی به ۷ تا ۸ میلی متر در روز آب نیاز دارد . درصد سبز شدن کلزا در رطوبت مناسب خاک بیشترین مقدار است. بذور کلزا برای جوانه زنی و سبز شدن درصد زیادی از وزن خود را جذب می کنند. در تمام مراحل رشد کلزا این مرحله که ساختار اولیه گیاه را تشکیل می دهد یکی از مراحل مهم آبیاری است.

**جدول ۷- تاثیر کمبود آب در مراحل مختلف رشد کلزا**

مراحل رشد	نوع حسایت	تاثیر
جوانه زنی	زیاد	عدم سبز یکنواخت
سبزینه ای	کم	کم
ساقه رفتن	متوسط	کاهش ارتفاع و کتوبی
گلدهی	خیلی زیاد	کاهش تعداد غلاف
طولیل شدن غلاف	خیلی زیاد	کاهش تعداد دانه در غلاف
دانه بستن	زیاد	کاهش وزن دانه

**جدول ۸- تعداد آبیاری تکمیلی مورد نیاز کلزا در استان گلستان**

نوع محدودیت آبی	تعداد آبیاری	زمان های آبیاری
بدون محدودیت آبی	۳ تا ۵ نوبت	کاشت + شروع گل + غلاف + دانه بستن
با محدودیت آبی	۲ نوبت	کاشت + شروع گلدهی (در صورت نیاز)
	۳ نوبت	کاشت + قبل از شروع گل + شروع غلاف

**جدول ۹- مقدار آب خالص مورد نیاز کلزا در استان گلستان (متر مکعب در هکتار)**

دوره رشد

مناطق	مهر و آبان (زمان کاشت یا بعد از کاشت)	آذر، دی و بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	فصل رشد
جنوبی	۴۰۰	-	۵۰۰	۷۵۰	۴۵۰	۲۱۰۰
میان دشت	۵۰۰	-	۵۵۰	۸۰۰	۵۲۰	۲۳۷۰
شمالی	۶۰۰	-	۶۰۰	۹۰۰	۵۲۰	۲۶۲۰

## ۸- آفات مهم کلزا در استان گلستان

### ۸-۱- آفات مرحله رویشی کلزا

کلزا بعد از سبز شدن، مورد حمله آفات متعددی از جمله کرم های مفتولی، عمدتاً گونه *Omoplussp*، کرم های طوقه بر یا اگروتیس، کک های نباتی، تشی، خرگوش، پرندگان و غیره قرار می گیرد. به این گروه آفات، آفات گیاهچه ای می گویند و در حال حاضر خسارت کک های نباتی و پرندگان بیش از سایر گروه ها می باشد. خسارت لاروهای سیمی در مزارع دیم، به خصوص بعد از کاشت گندم، زیاد می باشد ولی اغلب خسارت این آفات به صورت لگه ای بوده و در حال حاضر لزومی به مبارزه ندارند. در مزارعی که سابقه خسارت وجود دارد برای جلوگیری از خسارت و کاهش تعداد بومه در متر مربع، ضمن مدیریت کاه و کلش محصول سال قبل، بهتر است مقدار بذر در واحد سطح را افزایش داده و با کوددهی سریع موجبات تسریع در رشد کلزا را فراهم نمود.

از مرحله ظهور برگ های اولیه تا مرحله ساقه رفتن و گلدهی، کلزا مورد حمله آفات برگ خوار متعددی از جمله حلزون ها، راب ها، سوسک اسفناج و سایر سوسک های خانواده Chrysomelidae از جمله کک های نباتی قرار می گیرد. در بین آفات مذکور، در حال حاضر کک های نباتی دارای اهمیت زیادی می باشد. **کک های نباتی:** تاکنون ۵ گونه کک نباتی از مزارع کلزای ایران گزارش شده است. کک های کلزا، سوسک های جهنده ریزی هستند به طول ۱/۵ تا ۴/۵ میلیمتر، به رنگ سیاه براق، قهوه ای یا آبی تیره. گونه های فعال در مزارع کلزا به دو جنس *Phyllotretaspp* و *Psylliodes spp* از خانواده Chrysomelidae و زیر خانواده Alticinae تعلق دارند. در استان گلستان هردو گونه *Phyllotreta corrugate* و *Psylliodescuprea* به طور همزمان مشاهده و دارای خسارت مشابه می باشد. گونه های جنس *Phyllotreta* عمدتاً به برگ ها و کوتیلدون های کلزای پاییزه صدمه می زنند ولی گونه های جنس *Psylliodes spp* علاوه بر تغذیه حشرات کامل از برگ ها و کوتیلدون ها در پاییز، در فصل بهار به دمبرگ و ساقه های کلزا حمله می کند.

به طور کلی کک های نباتیاز پارانثیم برگ تغذیه می نمایند. برگ گیاهان خسارت دیده دارای ظاهری سوراخ سوراخ شده داشته و سپس بافت اطراف تغذیه شده برگ، دچار نکروز شده و از بین می رود. در صورت افزایش جمعیت سوسک ها و تغذیه از جوانه های مرکزی، سبب خشک شدن و از بین رفتن گیاهچه می شوند. خسارت کک ها خصوصاً در هوای گرم و خشک و فقدان رطوبت، شدت می یابد و در هوای سرد و بارانی، فعالیت و خسارت کک ها کاهش می یابد. مهم ترین مرحله خسارت کک ها در مزارع کلزا، در مرحله کوتیلدونی و یا لپه های در حال بیرون آمدن می باشد. این سوسک ها به صورت حشره کامل زمستان گذرانی کرده و معمولاً یک نسل در سال دارند. مهمترین روش کنترل کک های کلزا، استفاده از ارقام مقاوم، ضد عفونی بذر و یا استفاده از گرانول ها و محلول پاشی می باشد. در بعضی از سال ها با توجه شرایط جوی برای کنترل آن ها سمپاشی الزامی می باشد. برای این منظور می توان از سموم ایمیداکلوپراید (کنفیدر) به میزان ۰/۵-۱ لیتر، دیازینون به میزان ۱-۱/۵ لیتر، کلرپیریفوس (دورسبان) به میزان ۲-۲/۵ لیتر و مالاتیون ۱-۱/۵ لیتر در هکتار استفاده نمود. برای ضد عفونی بذر کلزا سموم تیامتوکسام (کروزر) به مقدار ۱۰ میلی لیتر و ایمیداکلوپراید (گاجو) ۱۴ گرم به ازای هر کیلوگرم بذر توصیه می شود.

**پرندهگان خسارت زای کلزا:** در بین پرندهگان خسارت زای استان گلستان، چکاوک کاکلی و گنجشک خانگی صدمات زیادی به کلزا وارد می کنند. پس از کاشت کلزا، چکاوک و سایر پرندهگان دانه خوار وارد مزارع (بخصوص مزارع زود کاشت و همجوار روستاها) شده و از برگ های کوتیلدونی (اولیه) گیاه تغذیه کرده و باعث تخریب و صدمات فراوان می شوند و در مواردی خسارات غیر قابل جبرانی وارد می کنند. روستاهای شمالی استان گلستان چکاوک آسمانی به تعداد بسیار زیاد مهاجرت نموده و به صورت گروهی در برخی از روستاهای شهرستان گنبد از جمله سید نیاز، گوزنی تپه و ... فعالیت کرده و صدماتی فراوانی وارد آورده است. علاوه بر این، در هنگام کپسول دهی نیز گنجشک ها به صورت گروهی و با پروازهای ک و تاه از غلاف های تازه تشکیل شده تغذیه می کنند.

برای دور کردن پرندهگان از روش های مختلفی از جمله توپ های مخصوص، پرندهگان شکاری، قوطی های خالی (بستن در امتداد یک طناب و تکان دادن آن و یا ضربه زدن به قوطی خالی توسط کارگر)، انواع مترسک ها، گنجشک پران، قرار دادن نوارهای کاست و ویدئو در حاشیه مزارع، استفاده از مواد شیمیایی دورکننده و ضد عفونی بذور مانند سایپرترین یا پرمترین استفاده می شود. بر اساس نتایج به دست آمده از پروژه بررسی زیستگاهی چکاوک آسمانی و چکاوک کاکلی در مزارع کلزای استان توصیه های زیر پیشنهاد می شود: کاشت کلزا با تراکم بذر بیشتر (تا ۱۰۰ بوته در متر مربع) در مناطق دارای خسارت پرندهگان، و جین علف های پهن برگ

بعد از رشد برگ‌های بوته‌های کلزا، کاشت مزارع گندم و کلزا در کنار هم، و کاشت کلزا در زمین‌های کنار جاده‌ها.

**سرخرطومی‌های کلزا:** در پاییز سال ۱۳۹۲ کک‌های کلزا خسارت شدیدی به مزارع کلزا خصوصاً مزارع دیر کاشت و بدسبز وارد نمودند. علوی در سال ۱۳۸۱ یک گونه سرخرطومی به نام *Barisocroculens* از مزارع کلزای استان گلستان شناسایی و گزارش نموده است. اما اخیراً محققین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سه گونه سرخرطومی از جنس *Ceutorhynchus* (Curculionidae) از مزارع کلزای استان مازندران شناسایی کرده‌اند. این سه گونه عبارتند از: *C. chalybaeus*، *C. sulcicollis*، *C. picatoris*. طبق بررسی آن‌ها حشرات کامل گونه‌های مذکور، بهار و تابستان را در خارج از مزارع کلزا در زیر بقایای گیاهی طی کرده و در اواسط فصل پاییز وارد مزارع کلزا می‌شوند و حشرات ماده تخم‌هایشان را در داخل بافت گیاه (دمبرگ، رگبرگ و طوقه) قرار می‌دهند. لاروها به رنگ سفید با سر قهوه‌ای و بدون پا می‌باشند. لاروها در طول زمستان و اوایل بهار در داخل دمبرگ، طوقه و ساقه کلزا تغذیه کرده و موجب خسارت می‌گردند. فعالیت حشرات کامل از نیمه دوم آبان ماه شروع و تا اواخر بهمن ادامه داشته و شکار حشرات کامل نسل جدید از ۹ اردیبهشت شروع و تا ۱۲ خرداد ادامه یافته و پیک پرواز آن‌ها در اواخر اردیبهشت رخ داده است. آن‌ها فعالیت تغذیه‌ای لاروها را از اوایل آذر ۱۳۸۹ تا اوایل اردیبهشت ۱۳۹۰ مشاهده نمودند.

در حال حاضر، در شرق استان گلستان گونه سرخرطومی ساقه‌خوار کلزا شناسایی نشده و به احتمال زیاد از جنس *Ceutorhynchus* می‌باشد. این آفت در دو شهرستان گنبد کاووس و کلالة دارای تراکم بالایی بوده و خسارت‌های زیادی رسانده است. خسارت به برگ‌ها و طوقه مشاهده و در صورت خسارت به طوقه و فعالیت لارو، تغییراتی در بوته کلزا ایجاد می‌شود. بر اثر خسارت آفت به طوقه، بوته بر اثر وزش باد و سنگینی غلاف و اندام زایشی، ورس کرده و شاخه‌های جانبی زیادی تشکیل می‌دهد. محل خسارت این آفت در طوقه، راه را برای ورود بیماری‌ها از جمله بیماری فوما و حشرات پوسیده‌خوار هموار کرده و خسارت وارده را مضاعف می‌کند. در بررسی مشاهده‌ای مشخص شد که در اکثر مزارع آلوده به سرخرطومی کلزا، ساق سیاه‌ناشی از بیماری فوما وجود داشت. این مشاهدات با یافته‌های محققین سایر کشورها مطابقت دارد. قابل ذکر است که خسارت سرخرطومی کلزا در محدوده جغرافیایی خاص از شرق استان فعالیت داشته و آلودگی‌ها یکنواخت و همسان نمی‌باشد. همچنین در برخی از ارقام کشت شده خسارت سرخرطومی شدی دتر است. کما این که سرخرطومی ساقه کلزا در اروپای غربی مهم و بیشتر از اروپای شرقی است.

بهترین زمان کنترل آفت در منطقه کیاسر مازندران اواخر آبان و اوایل آذر می باشد . زیرا این دوره بعد از پیک پرواز و زمان تخم‌ریزی آفت بوده و لاروهای جوان هنوز در بافت گیاه نفوذ نکرده و بیشتر تحت تاثیر حشره کش ها قرار می گیرند. برای کنترل شیمیایی از سمومی مانند کونفیدر، دیازینون و دورسپان استفاده می شود.

**سفیده کلم:** پروانه سفیده کلم پروانه روز پروازی است از جنس *Pieris* از خانواده *Pieridae* که از نیمه دوم فروردین به تدریج مشاهده می شوند. هر دو گونه سفیده کلم (یعنی سفیده بزرگ کلم و سفیده کوچک کلم ) در استان گلستان دیده می شود. پروانه ماده تخم ها را به صورت مجتمع روی بوته کلزا می گذارد و لذا لاروهای این آفت اغلب به صورت گروهی در یک بوته فعالیت می کنند. لاروها از برگ ها، در مواردی هم از ساقه و غلاف کلزا تغذیه می کنند. به دلیل بزرگ بودن و فعالیت دشمنان طبیعی خوشبختانه در شرق استان گلستان معضلی برای زراعت کلزا محسوب نمی شود. در صورت لزوم می توان از سموم دورسپان یا دیازینون به نسبت ۲-۱/۵ لیتر در هکتار استفاده نمود.

#### ۸-۲-آفات مرحله زایشی (گل و غنچه) کلزا:

به دلیل وجود گل زرد در کلزا، حشرات مضر و مفید زیادی از جمله حشرات گل خوار و گرده خوار جلب این گیاه می شوند ولی تعداد کمی از آنها خسارت زا هستند. طبق تحقیقات و بررسی های بعمل آمده از مزارع کلزای استان گلستان، در حال حاضر ۱۳ نمونه سوسک گلخوار و گرده خوار جمع آوری و شناسایی شدند . نمونه های جمع آوری شده به خانواده های *Meloidae* و *Alleculidae*، *Scarabaeidae*، *Nitidulidae* تعلق دارند. در بین آفات گل و غنچه، در اکثر مزارع کلزای استان گلستان، سوسک غنچه خوار کلزا (سوسک گرده خوار ریز) با نام علمی *Meligethesaeneus* دارای بیشترین فراوانی می باشد.

**سوسک غنچه خوار کلزا:** سوسک بسیار ریز و سیاه رنگی می باشد که اولین بار در سال ۱۳۷۶ در مزارع کلزای منطقه مشاهده شد و در حال حاضر در اکثر مزارع کلزا کم و بیش وجود داشته و بعضاً خساراتی را به کلزا وارد می کنند. این حشرات با توجه شرایط جوی اواخر بهمن و یا اوایل اسفند به تدریج وارد مزارع کلزای شوند. لاروها پس از تفریح درون غنچه ها و گل ها رشد و نمو می کنند. حشره کامل از غنچه و گرده (پلن) گل تغذیه کرده و اگر جمعیت آفت زیاد باشد، غنچه ها از بین رفته و موجب نارسایی و عقیمی گل می شود . در گیاهان صدمه دیده، دوره گل دهی طولانی تر شده و رسیدگی نیز نامنظم و با تأخیر انجام می شود . بعلاوه غلاف های کم تری در ساقه بخصوص ساقه انتهایی تشکیل می شود.

در دنیا آستانه خسارت این آفت وجود ۲-۳ عدد حشره کامل در هر بوته کلزای بهاره می باشد . ولی در کلزای زمستانه زود کاشت، نرم مبارزه ۱۵-۲۰ عدد و در کلزای زمستانه دیر کاشت ۵ عدد در هر گیاه می باشد . فعالیت آفت در بعضی شرایط جوئی (سرد و مرطوب و همراه با بارندگی و شبنم) به شدت کاهش می یابد، در چنین وضعیتی نیاز به مبارزه ندارد. البته در چنین شرایطی احتمالاً بیماری اسکال روتینائی کلزا تشدید یافته و خسارت زا می شود. برای جلوگیری از خسارت سوسک گرده خوار، کاشت زود هنگام و کشت ارقام زود رس، توصیه می گردد. در صورت ضرورت و بروز خسارت احتمالی، حتماً در مرحله غنچه دهی که ۸۰-۷۰ درصد گل ها باز نشده اند، با حشره کش توصیه شده مبارزه شود. در این راستا حشره کش بیسکایا به مقدار ۰/۳۵ لیتر می تواند گزینه مناسبی جهت کنترل این آفت باشد. همچنین می توان از سموم دیازینون به میزان ۱/۵-۱ لیتر، کلرپیریفوس (دورسبان) به میزان ۲-۲/۵ لیتر و مالاتیون ۱-۱/۵ لیتر در هکتار با رعایت کلیه اصول ایمنی حفظ حشرات گرده افشان استفاده نمود.

**سوسک های گلخوار:** در فروردین ماه همراه با گرم تر شدن هوا حشرات دیگری پس از سوسک غنچه خوار وارد مزارع کلزا می شوند . در بین آن ها سوسک گل خوار بور *Epicometishirta* و گل خوار *Pygopleuruspsilotrichus* از تراکم بیشتری برخوردار است . جمعیت این آفات در شمال گنبد، کلاله و پیشکمر بسیار زیاد ولی در آزادشهر، دلدن خان ببین و غرب گنبد خیلی کم است . در صورت تجمع و فعالیت سوسک گل خوار بور همه اندام زایشی و در مواردی حتی ساقه نیز مورد تغذیه قرار می گیرد. در مورد خسارت و زیست شناسی سوسک های گلخوار در مزارع کلزا تحقیقی انجام نشده است.

**شته مومی کلزا:** نام علمی این آفت *Brevicorynebrassicae* می باشد. پوره ها و حشرات کامل از شیره کلزا تغذیه می کنند. این شته ها اغلب در ساقه اصلی کلزا مستقر می شوند. مرحله گلدهی و غلاف دهی از حساس ترین مراحل رشدی کلزا برای حمله شته مومی می باشد. این آفت به صورت لگه ای در بعضی مزارع استان گلستان مشاهده می شود. بدلیل وجود دشمنان طبیعی مانند انواع کفشدوزک ها، مگس های گل و زنبورهای پارازیتوئید نیاز به مبارزه شیمیایی ندارد. در برخی از سال ها با افزایش بارش بهاری و ابرناک بودن هوا ممکن است نیاز به سمپاشی باشد که می توان با سمومی نظیر ایمیداکلوپراید (کنفیدر) به میزان ۱-۰/۵ لیتر، پرمیکارب (پرمور) به میزان ۱-۰/۵ کیلوگرم و تیموتون (اکاتین) به میزان ۲ لیتر در هکتار سمپاشی کرد.

## ۹) علف های هرز مزارع کلزا:

علف های هرز نه تنها در مصرف آب، نور و مواد غذایی با کلزا رقابت می کنند، بلکه اختلاط بذور هم خانواده ی کلزا، باعث پایین آمدن کیفیت روغن و کنجاله نیز می شود . بنابراین، جهت بهبود کمیت و کیفیت

کلزا، مبارزه با علف های هرز امری اجتناب ناپذیر است . وجود علف های هرز هم خانواده ی کلزا از مشکلات مهم این محصول تلقی می شود . علف هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، تاکنون در ۳۰ محصول زراعی از ۵۲ کشور جهان معرفی شده است . این گیاه در اغلب نقاط ایران پراکنده است و سبب خسارت به سایر محصولات پاییزه نیز می شود . در مطالعه علف های هرز محصول کلزا در سطح استان گلستان، تعداد ۳۹ گونه متعلق به ۱۶ خانواده گیاهی شناسایی شدند، که بیش ترین فراوانی نسبی را خانواده های گندمیان، شب بو و نخود به خود اختصاص دادند.

جدول ۱۰- فهرست علف های هرز ظاهر شده در مزارع کلزای استان گلستان (به ترتیب حروف الفبای خانواده)

نام علمی علف هرز	نام فارسی علف هرز	خانواده	فرم رویشی	سبکل رویشی	نوع برگ
<i>Daucus carrota</i>	هویج وحشی	Apiaceae	دولپه	دوساله	پهن برگ
<i>Scandix pecten-veneris</i>	سوزن چوپان	Apiaceae	دولپه	دوساله	پهن برگ
<i>Artemisia annua</i>	موره	Asteraceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Cirsium arvense</i>	کنگر صحرايي	Asteraceae	دولپه	چندساله	پهن برگ
<i>Lactuca seriola</i>	کاهوی وحشی	Asteraceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Sonchus sp.</i>	شیر تیغک	Asteraceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Anthemis cotula</i>	بابونه	Asteraceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Conyza sp.</i>	پیر بهار	Asteraceae	دولپه	یک ساله و دو ساله	پهن برگ
<i>Senecio vulgaris</i>	پیر گیاه	Asteraceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	کیسه کشیش	Brassicaceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Sinapis arvensis</i>	خردل وحشی	Brassicaceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Raphanus raphanistrum</i>	تربچه وحشی	Brassicaceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Erophila sp.</i>	بهار دوست	Brassicaceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Stellaria media</i>	گندمک	Caryophyllaceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Spergularia sp.</i>	داندالو	Caryophyllaceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Chenopodium album</i>	سلمه تره	Chenopodiaceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Chenopodium murale</i>	سلمک برگ گز نه ای	Chenopodiaceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Salsola sp.</i>	علف شور	Chenopodiaceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Atriplex sp.</i>	سلمکی	Chenopodiaceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Convolvulus arvensis</i>	پیچک صحرايي	Convolvulaceae	دولپه	چندساله	پهن برگ
<i>Melilotus officinalis</i>	پونجه وحشی	Fabaceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Vicia villosa</i>	ماشک گل خوشه ای	Fabaceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Fumaria officinalis</i>	شاه تره	Fumariaceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Malva neglecta</i>	پنیرک	Malvaceae	دولپه	چندساله	پهن برگ
<i>Papaver sp.</i>	شقایق	Papaveraceae	دولپه	یک ساله	پهن برگ
<i>Plantago sp.</i>	بارهنگ	Plantaginaceae	دولپه	چندساله	پهن برگ
<i>Avena ludoviciana</i>	یولاف وحشی زمستانه	Poaceae	تک لپه	یک ساله	باریک برگ

<i>Lolium rigidum</i>	چچم	Poaceae	تک‌لپه	یک‌ساله	باریک‌برگ
<i>Phalaris minor</i>	بذکرک	Poaceae	تک‌لپه	یک‌ساله	باریک‌برگ
<i>Phalaris paradoxa</i>	دانه قناری	Poaceae	تک‌لپه	یک‌ساله	باریک‌برگ
<i>Phalaris barachystachys</i>	خونی‌واش	Poaceae	تک‌لپه	یک‌ساله	باریک‌برگ
<i>Phragmites commonis</i>	نی	Poaceae	تک‌لپه	چندساله	باریک‌برگ
<i>Poa annua</i>	چمن یک‌ساله	Poaceae	تک‌لپه	یک‌ساله	باریک‌برگ
<i>Secale cereale</i>	چاودار	Poaceae	تک‌لپه	یک‌ساله	باریک‌برگ
<i>Polygonum convolvulus</i>	پیچک‌بند	Polygonaceae	دولپه	یک‌ساله	پهن‌برگ
<i>Polygonum aviculare</i>	علف هفت‌بند	Polygonaceae	دولپه	یک‌ساله	پهن‌برگ
<i>Rumex obtusifolia</i>	ترشک	Polygonaceae	دولپه	چندساله	پهن‌برگ
<i>Anagalis arvensis</i>	آناگالیس	Primulaceae	دولپه	یک‌ساله	پهن‌برگ
<i>Veronica persica</i>	سبزاب ایرانی	Scrophulariaceae	دولپه	یک‌ساله	پهن‌برگ

از علف‌های هرز ظاهر شده در استان، ۸۲ درصد یک‌ساله و بقیه چند ساله بودند. همچنین ۸۷ درصد علف‌های هرز گزارش شده جزو پهن‌برگان و ۱۳ درصد باقی‌مانده در گروه گندمیان جای می‌گیرند. علف خونی (*Phalaris minor*) مهمترین علف هرز از گروه گندمیان و یونجه زرد (*Melilotus officinalis*) مهمترین گونه از گروه پهن‌برگ‌ها می‌باشند. براساس نتایج این مطالعه، یونجه زرد، علف خونی، سبزاب ایرانی (*Veronica persica*)، پیچک‌بند (*Polygonum convolvulus*)، گونه‌های مختلف براسیکا (*Brassica sp.*)، خردل وحشی و هفت‌بند معمولی (*Polygonum aviculare*) به ترتیب بیشترین میانگین تراکم را در سطح استان گلستان داشتند. بیش‌ترین درصد یکنواختی به ترتیب به علف خونی، یونجه زرد، سبزاب ایرانی، گونه‌های براسیکا، خردل وحشی، یولاف وحشی زمستانه (*Avena ludoviciana*) و هفت‌بند معمولی اختصاص داشت.

## ۹-۱- روش‌های مهار علف‌های هرز کلزا:

### مهار مکانیکی علف‌های هرز

اعتقاد بر این است که مهار مکانیکی علف‌های هرز روشی علمی و موثر می‌باشد ولی این تاثیر بستگی به شرایط فیزیکی خاک، نوع و تراکم علف‌های هرز و نوع ادوات مورد استفاده دارد. مهار مکانیکی علف‌های هرز با استفاده از ادوات کششی تراکتوری علاوه بر اعمال شخم سطحی، علف‌های هرز کوچک را مهار می‌نماید. البته برهم زدن خاک می‌تواند باعث تحریک جوانه زنی و استقرار بذرها علف‌های هرزی شود که با شرایط رطوبتی بعد از وجین مکانیکی سازگاری دارند. به هر حال، این گیاهان در فاصله‌ی زمانی نسبتاً دیرتری بعد از استقرار محصول سبزی می‌شوند و توان رقابت ندارند. روش‌های مکانیکی موثر، منجر به دفن سطحی گیاهچه‌های علف‌های هرز می‌شوند. در این حالت ردیف‌های کاشت باید به اندازه‌ی کافی از هم فاصله‌دار باشند تا خاک ورزی در بین ردیف‌ها امکان‌پذیر باشد. در یک آزمایش در گلستان، نشان داده شد که خاک ورزی

دو اثر مستقیم و غیر مستقیم روی استقرار گیاه و تجزیه بقایا دارد. اثرات خاک ورزی به طور مستقیم در خرد کردن بقایا و توزیع آنها موثر است به نحوی که سبب می شود بذر در بستر مناسب قرار گیرد. اثرات غیرمستقیم شامل شرایط محیطی است که در تجزیه ی بقایای گیاهی، جوانه زنی و استقرار بوته ها تاثیر دارد. خاک ورزی، ساختار بستر بذر را ایجاد می کند به طوری که در خواص فیزیکی بقایای گیاهی یا فضای احاطه کننده بذر موثر است. تماس کافی و مناسب بذر با خاک، شرط لازم برای جوانه زنی سریع و استقرار خوب گیاه است. جوانه زنی زود، سریع، یکنواخت و کثامل بذور، باعث سبز شدن مطلوب و رشد اولیه و سریع گیاه زراعی می شود. رشد اولیه سریع در مراحل اولیه، قابلیت رقابت گیاه زراعی با علف های هرز را افزایش می دهد. بهترین دفاع برای مقابله با علف های هرز پهن برگ در زراعت کلزا، جوانه زنی سریع، استقرار و رشد محصول است. کاشت سطحی و یکنواخت همراه با رطوبت مناسب بذر را قادر می سازد که سریع تر جوانه زده و قابلیت رقابت با علف های هرز پیدا کند.

#### **مهاری زراعی علف های هرز**

کاشت کلزا در فاصله بین ردیف ۱۲ تا ۲۴ سانتی متر مجاز است. این فاصله کم می تواند فرصت جوانه زنی و رقابت را از علف های هرز به نحو موثری سلب نماید. روش ماکار مزرعه کلزا (آبیاری ۲۵ روز قبل از کاشت) و کولتیوار به عنوان یک راهکار زراعی برای مدیریت موفق علف های هرز در کلزا توصیه شده است. تناوب زراعی با محصولاتمانند گندم، جو، شبدر و در صورت امکان برنج، می تواند به کنترل علف های هرز به خصوص آنهایی که هم خانواده ی کلزا هستند، کمک نماید، زیرا در این محصولات امکان مصرف علف کش های موثر گیاهان تیره شب بو فراهم خواهد بود. یکی دیگر از راههای موثر در مهار علف های هرز در مدیریت تلفیقی علف های هرز، استفاده از ارقامی است که قدرت رقابت پذیری بالایی دارند. استفاده از این ارقام ضمن کاهش قدرت رقابت علف های هرز، مصرف علف کش ها، هزینه های کارگری و ماشین آلات را نیز کاهش می دهد. رقمی که توانایی رقابت آن بالا است، باید ضمن حفظ عملکرد خود، رشد و تولید بذر علف هرز را نیز کاهش دهد. در آزمایش های متعددی که انجام پذیرفته، مشاهده نموده اند که ارقام هیبرید نسبت به ارقام آلوگام به دلیل هتروزیس، قابلیت رقابت و عملکرد بالاتری داشتند. این برتری به دلیل سرعت بالای توسعه برگ، تجمع اولیه بیشتر بیوماس در اندام هوایی و بسته شدن سریعتر کانوپی گزارش شده است.

#### **مهاری شیمیایی علف های هرز کلزا:**

#### **علف کش های پیش از کاشت کلزا**

علف کشت های انتخابی تریفلورالین (ترفلان) و اتال فلورالین (سونالان) را به عنوان سموم پیش از کاشت کلزا می توان مصرف نمود. هر چند علف کشت های عمومی پاراکوات (گراماکسون) و گلیفوسیت (رانداپ) را نیز قبل از کاشت کلزا بویژه در کشت مستقیم آن می توان مصرف و در ردیف علف کشت های قبل از کاشت قلمداد نمود، ولی کاربرد آن ها در کشت کلزا با خاک ورزی مرسوم چندان متداول نیست. اعتقاد بر این است که علف های هرز در حین عملیات آماده سازی بستر بذر نابود می گردند. به هر حال، در اراضی که قبل از کاشت کلزا، زمین آیش بوده و مورد هجوم علف های هرز قرار گرفته اند (البته در صورت وجود فرصت کافی تا زمان کاشت) مصرف علف کشت عمومی (بسته به دوره زندگی علف های هرز موجود) مفید خواهد بود. تیمار ماخار همراه با مصرف علف کشت پاراکوات برای مهار موثر علف های هرز در کلزا توصیه شده است. نگرانی کشاورزان از بروز اثرات سوء ناشی از باقیمانده این علف کشت ها در خاک می باشد، زیرا هر دوی آن ها به دلیل ماهیت شیمیایی خاص خود به شدت جذب کلوئید های خاک می شوند. تریفلورالین با نام تجاری ترفلان و فرمولاسیون ۴۸ درصد امولسیون شونده ی غلیظ در ایران به ثبت رسیده است. مقدار مصرف این علف کشت بسته به محتوای ماده آلی و رس خاک بین ۲ تا ۲/۵ لیتر در هکتار است. با اینکه ترفلان طیف قابل قبولی از علف های هرز کلزا را مهار می نماید، ولی به دلیل عدم کارایی در مهار علف های هرز خانواده ی شب بو و نخود و نیز خطر ماندگاری در صورت عدم سبز کلزا، چندان مقبول کشاورزان نیست. در آزمایشات به عمل آمده، مصرف ۲/۵ لیتر در هکتار ترفلان، بهترین تاثیر را در مهار علف های هرز پهن برگ داشته است. ترفلان به تجزیه نوری و تصعید حساس است و به همین علت، اختلاط به موقع آن با خاک نقش تعیین کننده ای در میزان سم باقیمانده در خاک و خواص علف کشتی آن دارد. عمق اختلاط ترفلان با خاک حدود ۷ تا ۱۰ سانتی متر است، در حالیکه، به علت فقدان ادوات کافی و مناسب این عمق تا ۲۰ سانتی متر نیز افزایش یافته و سم در خاک رقیق می گردد. میزان فرار علف کشت، لزوم تسریع آمیخته سازی آن را با خاک توجیه می نماید. ترفلان اختلاط یافته با خاک توسط ریشه چه و ساقه چه در حال رشد جذب می گردد. جذب توسط ساقه چه بیش تر از ریشه چه است و به همین علت هم ساقه چه در حال رویش بیش تر از ریشه چه تحت تاثیر اثرات سوء علف کشت واقع می گردد. به هر حال، انتقال ترفلان در گیاه به کندی صورت می پذیرد. ظرف ۲۴ ساعت، ۸۰ درصد ترفلان می تواند به دلیل تجزیه ی نوری به ترکیبات دیگر تبدیل شود. سایر مواد قطبی تر ناپایدار بوده، در اثر حرارت ناشی از تشعشع تجزیه می شوند. باقیمانده ترفلان در سطح خاک، آن را در معرض تجزیه ی نوری قرار می دهد

اتال فلورالین با نام تجاری سونالان و فرمولاسیون ۳۳/۳ درصد امولسیون شونده ی غلیظ در ایران به ثبت رسیده است. مقدار مصرف این علف کشت نیز بسته به محتوای ماده آلی و رس خاک بین ۳ تا ۳/۵ لیتر در هکتار

است. گزارشاتی از اثرات سوء سونالان بر کلزا وجود دارند. به عنوان مثال، سونالان به میزان ۴ لیتر در هکتار به صورت پیش کاشت تا حدودی موجب تن ک شدن کلزا گردیده است. برتری سونالان بر ترفلان مربوط به قابلیت این علف کش در مهار علف های هرز خانواده ی سولاناسه و دوام کمتر آن در خاک است. علف های هرز سولاناسه در زراعت کلزا معمول نیستند و از طرفی نیز فاصله ی زمان مصرف علف کش تا کشت بعدی به قدر کافی زیاد است. به این ترتیب، با توجه به قیمت بالاتر این علف کش و اثرات سوء گزارش شده، لزومی برای جایگزینی سونالان با ترفلان احساس نمی شود.

### علف کش های پیش از سبز شدن کلزا

یکی از این علف کش ها که در دنیا در کنترل علفهای هرز مزارع کلزا توصیه می گردد علف کش استامپ (پندی متالین 33% EC) می باشد. این علف کش نیز همانند ترفلان متعلق به خانواده دی نیترو آنیلین ها می باشد ولی نیاز به اختلاط با خاک ندارد و بلافاصله پس از کشت کلزا به میزان سه لیتر در هکتار بر روی سطح خاک مصرف می گردد. گرچه این علف کش در ایران برای کنترل علف های هرز کلزا به ثبت نرسیده است. (Marvatet al. (2005 نشان دادند که تیمار استامپ (پندی متالین 33% EC) تراکم علف های هرز را ۱۳/۵ بوته در متر مربع و وزن تر علفهای هرز را به میزان ۱۵۷/۹ کیلوگرم در هکتار کاهش می دهد و در بررسی های ایشان بیشترین وزن هزار دانه و عملکرد دانه نیز در تیمار پندی متالین ثبت شد. طبق گزارشات، علف کش بوتیزان استار که مخلوطی از دو ترکیب کوئین مراک و م تازاکلر می باشد، توانسته است علف های هرز تیره ی شب بو را در استان تهران تا ۱۰۰ درصد و خردل وحشی را در مازندران و خوزستان به ترتیب تا ۹۴ و ۵۱ درصد مهار نماید. در صورت مصرف بوتیزان استار، نیازی به مصرف لونتزل نخواهد بود. مهار قطعی گونه های شیر پنیر (*Galium spp.*) با استفاده از متازاکلر (موجود در بوتیزان استار) امکان پذیر است. به علاوه، این علفکش قادر است یولاف وحشی، دم روباهی کشیده (*Alopecurus myosuroides*)، چمن یک ساله (*Poa annua*) و نیز برخی از پهن برگ های پاییزه مهم نظیر جنس های هفت بند، خردل، گندمک، سیزاب و بابونه را به خوبی مهار نماید. کوئین مراک از گروه شبه اکسین هامی باشد. کوئین مراک توسط برگ و ریشه قابل جذب است ولی به هر حال، ریشه ها قابلیت کمتری برای جذب علف کش دارند. برگ ه ای جوان و ریشه ها مخارن بزرگی برای علف کش مصرف شده در روی شاخ و برگ به حساب می آیند، ولی شاخ و برگ مقصد مطلوبی برای علف کش مصرف شده در محیط ریشه نیست. متازاکلر علف کش انتخابی از گروه بازدارنده های ساخت اسیدهای چرب زنجیره بلند است. جذب متازاکلر از طریق کولیپتیل گرامینه ها و هیپوکوتیل یا اپی کوتیل دو لپه ای ها انجام می شود. البته جذب توسط ریشه ی گیاهان

در حال ظهور نیز به میزان کمتری انجام می شود. متازاکلر حلالیت چندانی در آب ندارد و به همین علت انتقال نزدیک و دور آن (علیرغم خاک مصرف بودن) به جای آپوپلاستی، بیش تر از طریق سیمپلاستی صورت می گیرد. اندام هایی نظیر کولتوپتیل، هیپوکوتیل و اپی کوتیل برای این منظور مناسب تر از ریشه ها هستند. پس از جذب، علف کش به بخش های فوقانی گیاه انتقال یافته و در آنجا تجمع می یابد.

### علف کش های پس از سبز شدن کلزا

#### پهن برگ کش ها:

علاوه بر خردل وحشی، تعدادی از علف های هرز مانند گونه های هفت بند (*Polygonum aviculare*)، پیچک بند (*Polygonum convolvulus*)، ترشک (*Rumex spp.*) یونجه زرد (*Melilotus officinalis*)، ماشک (*Vicia spp.*)، کنگر وحشی (*Cirsium arvense*) و کنگر ابلق (*Silybum marianum*) در بسیاری از مزارع کلزای استان گلستان فراوان بوده و باعث کاهش عملکرد زیاد این محصول می گردند. در این هنگام علف کش جدید کلوپیرالید با نام تجاری لونتورل ۳۰۰ به صورت فرمولاسیون مایع حل شونده در آب و با مقدار مصرف ۰/۶ تا ۰/۸ لیتر در هکتار به ثبت رسید. در آزمایشات ثبت این علف کش گزارش شد که علف کش کلوپیرالید به میزان ۰/۶ لیتر در هکتار، علف های هرز ذکر شده به جز کنگر ابلق را در حد بالای ۹۰٪ مهار می نماید. مطالعه ی نحوه ی عمل کلوپیرالید نشان می دهد که این علف کش به آسانی توسط ریشه و شاخ و برگ جذب می گردد. کلوپیرالید نیز مانند سایر شبه اکسین ها تولید اتیلن را تحریک و موجب بروز علائم اپی ناستی مرتبط با آن می گردد. کلوپیرالید سریعاً توسط میکروارگانیزم های خاک تجزیه می گردد.

#### مهار کننده های گندمیان یا گراس کش ها

##### گراس کش های خانواده سیکلوهگزان دیون

تاکنون ۵ علف کش ستوکسیدیم سدیم (نابواس)، سیکلوکسیدیم (فوکوس)، کلتودیم (سلکت)، کوئیزالوفوپ پی تفوریل (پنترا)، و ترالکوکسیدیم (گراسپ) از خانواده سیکلوهگزان دیون در ایران به ثبت رسیده اند که همگی به جز گراسپ، قابلیت استفاده در کلزا را دارند. نابواس به صورت امولسیون شونده ی غلیظ ۱۲/۵ درصد و با مقدار توصیه شده ۳ لیتر در هکتار قابل استفاده است. فوکوس با ۱۰ درصد ماده موثره، به مقدار ۱ تا ۱/۵ لیتر در هکتار در کلزا قابل استفاده است. ثبت سلکت به صورت فرمولاسیون ۲۴ درصد و میزان مصرف ۱ لیتر در هکتار در ابتدا در زراعت سویا انجام شد. کلتودیم و سیکلوکسیدیم پس از مصرف به سرعت جذب شاخ و برگ شده و از طریق سیمپلاستی به نواحی مرستمی انتقال می یابند. ستوکسیدیم قادر است هم از طریق شاخ و برگ و هم ریشه جذب شود. محیط اسیدی بیرون سلول اجازه می دهد که بخش زیادی از علف

کش به شکل پروتونه (تفکیک نشده) باقی مانده و به این ترتیب به آسانی از عرض غشا به داخل سلول انتشار یابد.

### **گراس کش های خانواده ی آریل اکسی فنوکسی پروپیونیک اسید**

تعداد ۱۲ علف کش از این خانواده در ایران به ثبت رسیده اند که اکثر آن ها یا مناسب مصرف در گندم و جو هستند و یا اینکه از چرخه مصرف خارج شده اند. در حال حاضر، علف کش های فلوآزیفوپ - پی - بوتیل (فوزیلید)، هالوکسی فوپ متیل (گالانت سوپر) و کوپیزالوفوپ پی تفوریل (پنترا) را می توان جزو علف کش های موجود و قابل استفاده در کلزا معرفی نمود. در ایران، سابقه ی مصرف گالانت سوپر و فوزیلید در کلزا به بیش از یک دهه می رسد، اما مصرف پنترا در این زراعت به تازگی آغاز شده است. گالانت سوپر با فرمولاسیون ۱۰/۸ درصد امولسیون شونده غلیظ و پنترا با فرمولاسیون ۴ درصد امولسیون شونده غلیظ به ترتیب به میزان ۱ و ۲ لیتر در هکتار در زراعت کلزا توصیه شده اند.

نور خورشید اثر کمی بر ناپدید شدن این علف کش ها از روی سطح خاک خشک دارد. چنانچه خاک مرطوب باشد، ممکن است این ها به آرامی مورد تجزیه نوری واقع شوند. نیمه ی عمر این علف کش ها در خاک های لومی - شنی به خصوص وقتی که به طریقی با خاک آمیخته شوند، بین ۴۰ تا ۵۰ روز گزارش شده است، از آنجایی که بیشتر علف کش های خانواده ی آریل اکسی فنوکسی پروپیونیک اسید بر روی شاخ و برگ مصرف می شوند، تجزیه ی نوری اهمیت بیشتری پیدا می نماید و در بین آن ها نیز کوپیزالوفوپ نسبت به نور ماوراءبنفش خورشید عکس العمل بیشتری می دهد.

### **۹-۳- علف کش های پیش از برداشت کلزا**

چنانچه به هر دلیلی مهار علف های هرز در دوره ی رشد کلزا انجام نشده باشد، لازم است که رستنی های مزاحم قبل از برداشت محصول حذف شوند. این امر علاوه بر تسهیل برداشت، قابلیت انبارداری بذور برداشت شده را افزایش و از آلودگی آن ها به بذر علف هرز جلوگیری می نماید. با وجود این مزایا، هنوز آزمایشات مقبولی در خصوص شناخت جزئیات این کار به انجام نرسیده است. غالباً، استفاده از علف کش های عمومی برای مهار رستنی های قبل از برداشت مناسب تر هستند، ولی امکان ایجاد خسارت به محصولات هم جوار، ورود علف کش به جنین بذور تکثیری یا اندوخته ی بذور خوراکی، فقدان سمپاش های ویژه برای این کار، عدم امکان کالیبراسیون سمپاش های موجود و ملاحظات زیست محیطی مربوط را می توان از مشکلات عمده مبارزه در این زمان بر شمرد. بررسی کارایی غلظت های ۱ تا ۴ درصد علف کش پاراکوات در م راحل رسیدگی فیزیولوژیک تا رسیدگی برداشت کلزا مورد آزمایش قرار گرفته و نتایج نشان داده اند که مصرف غلظت ۲

درصد این علف کش در مرحله ی رسیدگی برداشت (یک هفته قبل از برداشت) قادر است علف های هرز خردل و یولاف وحشی را خشک و کلزا را آماده ی برداشت نماید. به هر حال، انجام آزمایشات تکمیلی در خصوص رهگیری سم در بذر از طریق روش های زیست سنجی یا آزمایشگاهی ضروری است.

#### ۹-۴- سموم پیشنهادی

در مطالعه علف های هرز محصول کلزا در سطح استان گلستان، تعداد ۳۹ گونه متعلق به ۱۶ خانواده گیاهی شناسایی شدند، که بیشترین فراوانی نسبی را خانواده های گندمیان، شب بو و نخود به خود اختصاص دادند. یونجه زرد، علف خونی، سیزاب ایرانی (*Veronica persica*)، پیچک بند (*Polygonum convolvulus*)، گونه های مختلف براسیکا (*Brassica sp.*)، خردل وحشی و هفت بند معمولی (*Polygonum aviculare*) به ترتیب بیشترین میانگین تراکم را در سطح استان گلستان داشتند. برای کنترل شیمیایی علف های هرز مزارع کلزا نیز می توان از سموم ذیل استفاده نمود:

جدول ۱۱- علف کش های پیش از کاشت کلزا

نام تجاری	میزان مصرف	علف های هرز حساس	زمان سمپاشی	ملاحظات
توفلان	۲-۲/۵ لیتر در هکتار	طیف وسیعی از علف های هرز به غیر از علفهای هرز خانواده ی شب بو و نخود	پیش از کاشت کلزا	این علف کش باید تا عمق ۱۰-۷ سانتی متر با خاک مخلوط شود

جدول ۱۲- علف کش های پیش از سبز شدن کلزا

نام تجاری	میزان مصرف (هکتار)	علف های هرز حساس	زمان سم پاشی	ملاحظات
بوتیزان استار	۲-۱/۵ لیتر	اکثر علف های هرز پهن و باریک برگ بویژه علف های هرز خانواده شب بو	به صورت پیش روی	در صورت مصرف بوتیزان استار، نیازی به مصرف لونتورل نخواهد بود
استامپ	۳ لیتر	اکثر علف های هرز پهن و باریک برگ	به صورت پیش روی	نیاز به اختلاط با خاک ندارد

جدول ۱۳- علف کش های پس از سبز شدن کلزا

نام تجاری	میزان مصرف (هکتار)	علف های هرز حساس	زمان سم پاشی	ملاحظات
لونتورل	۸۰۰ سی سی	اکثر علف های هرز پهن برگ بویژه علف های هرز خانواده های پلی گوناسه، آستراسه، فاباسه و فوماریاسه. این علف کش قادر به کنترل علف های هرز خانواده شب بو نمی باشد.	۴-۶ برگی علف هرز	این علف کش دارای قابلیت اختلاط با گالات و گالات سوپر می باشد.
سلکت سوپر	۱-۰/۸ لیتر	علف های هرز باریک برگ	پس از سبز کلزا و در مرحله ۴-۶ برگی علف هرز	

فو کوس	۱/۵ لیتر	علف‌های هرز باریک برگ	پس از سبز کلزا و در مرحله ۴-۶ برگی علف‌هرز	در حرارت‌های زیر ۵ درجه سانتی گراد از مصرف این علف‌کش خودداری گردد.
آژیل	۱ لیتر	علف‌های هرز باریک برگ	پس از سبز کلزا و در مرحله ۴-۶ برگی علف‌هرز	در حرارت‌های زیر ۵ درجه سانتی گراد از مصرف این علف‌کش خودداری گردد.
گالانت سوپر	۱-۰/۸ لیتر	علف‌های هرز باریک برگ	پس از سبز کلزا و در مرحله ۴-۶ برگی علف‌هرز	در حرارت‌های زیر ۵ درجه سانتی گراد از مصرف این علف‌کش خودداری گردد.
گالانت	۳-۲/۵ لیتر	علف‌های هرز باریک برگ	پس از سبز کلزا و در مرحله ۴-۶ برگی علف‌هرز	در حرارت‌های زیر ۵ درجه سانتی گراد از مصرف این علف‌کش خودداری گردد.
ناپواس	۳ لیتر	علف‌های هرز باریک برگ	پس از سبز کلزا و در مرحله ۴-۶ برگی علف‌هرز	در حرارت‌های زیر ۱۰ درجه سانتی گراد از مصرف این علف‌کش خودداری گردد.

#### ۱۰- بیماری های مهم کلزا در استان گلستان

بیماری مرگ گیاهچه که به وسیله ی قارچ‌هایی نظیر *Rhizoctonia* و *Fusarium* به وجود می آید، باعث از بین رفتن گیاهچه‌ها، قبل یا بعد از خروج از خاک شده، موجب ایجاد لکه هایی از بوته‌های سبز نشده و گیاهچه های ضعیف در سطح مزرعه می گردد. آلودگی بذرزاد کلزا به قارچ های یادشده و گونه های *Macrophomina* نیز منتهی به مرگ گیاهچه می گردد که در این مورد می توان از ضدعفونی بذر به وسیله ی قارچ کش های مناسب استفاده نمود.

بیماری سفیدک داخلی، ناشی از *Peronospora parasitica*، نیز به صورت لکه‌های کلروزه در سطح فوقانی برگ‌های پایین بوته‌ها در ماه های اولیه فصل رشد ظاهر می شود و در پشت برگ ها، پوشش سفید رنگ و کرک مانند قارچ دیده می شود. گسترش این بیماری وابستگی شدیدی به بارندگی و رطوبت بالا داشته، علایم آن با گرم شدن هوا در اوایل تا اواسط بهار محو می گردد و به کنترل شیمیایی نیاز ندارد.

بیماری ساق سیاه، ناشی از قارچ *Leptosphaeria maculans* (با مرحله ی جنسی *Phoma lingam*)، به صورت دو مرحله ی لکه برگي و شانکر ساقه بروز می کند و در بعضی مناطق دارای اهمیت می باشد. در سال‌های اخیر، این بیماری با شدت نسبتاً بالا در برخی مناطق استان مشاهده شده و جهت جلوگیری از مرحله ی اصلی خسارت‌زای بیماری (شانکر ساقه و طوقه)، بایستی در مرحله ی رزت و ابتدای رشد ساقه، اقدام به سمپاشی مزرعه نمود. از آن جایی که قارچ عامل بیماری از طریق بذر و بقایای آلوده، بقای خود را حفظ می کند، تلفیق روش های ضدعفونی بذر و مدیریتی بقایا می تواند گزینه ی مناسبی برای کنترل بیماری باشد. رعایت تناوب دو ساله در مزرعه ی آلوده و رعایت فاصله ی حداقل ۵۰۰ متری تا مزرعه ی آلوده برای کشت کلزا در مزرعه ای جدید، نیز موجب کاهش جمعیت زادمایه ی قارچ در مزرعه خواهد شد. برای کنترل شیمیایی بیماری، ضدعفونی

بذر به میزان ۱/۲۵ گرم به ازای هر کیلوگرم بذر با قارچکش کاپتان (یا رورال تی اس) و محلول پاشی مزرعه در مرحله ۶-۲ برگی به میزان ۱ لیتر در هکتار با قارچکش هایی نظیر فولیکور، تیلت و کاربندازیم پیشنهاد می گردد.

بیماری پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه کلزا ، ناشی از قارچ *Sclerotinia sclerotiorum*، مهم ترین بیماری کلزا در بسیاری از مناطق دنیا به شمار می رود که باعث پوسیدگی ساقه ها، خشکیدگی بوته ها و رسیدگی پیش از موقع کلزا می گردد و خسارت های کمی و کیفی را در محصول ایجاد می نماید. تناوب ۳ تا ۴ ساله با غلات، شخم عمیق و مدفون کردن بقایای آلوده و گنجاندن کشت شالی در زراعت تابستانه از روش های کاهش جمعیت اسکلرت های قارچ بوده، جهت کنترل شیمیایی بیماری می توان از سمپاشی مزرعه به وسیله قارچ کش های فولیکور، تیوفانات متیل یا کاربندازیم، قبل از ریزش گلبرگ ها، استفاده نمود.

بیماری های سفیدک سطحی و پوسیدگی ذغالی نیز از بیماری های کم اهمیت کلزا در اواخر فصل زراعی هستند که در استان گلستان، با توجه به اهمیت پایین آنها، نیازی به مبارزه شیمیایی با آنها نمی باشد. بیماری های زردی مینا (فیلودی) و کتابی شدن، که از عوارض شبه ما یکو پلاسمایی و ویروسی کلزا می باشند، در سال های اخیر روند روبه رشدی را در مزارع استان نشان داده اند، اما هنوز از اهمیت بسیار پایینی برخوردار می باشند.