



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

دستنامه ترویجی

# مدیریت تولید کلزا

استان آذربایجان شرقی



سال زراعی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



عنوان و نام پدیدآور: دستنامه ترویجی مدیریت تولید کلزا استان آذربایجان شرقی / نویسندگان بهمن پاسبان اسلام...  
او دیگران؛ رئیس کارگروه تهیه و تدوین احمد بابیوردی؛ دبیرخانه کارگروه تهیه و تدوین مرکز تحقیقات و آموزش  
کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی؛ بررسی و نظارت علمی-فنی حسن آقاجانی... (او دیگران).  
مشخصات نشر : تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش  
کشاورزی، ۱۴۰۳.

مشخصات ظاهری : ۴۳ ص: مصور (رتگی)، جدول، عکس (رتگی)؛ ۵/۹ × ۵/۱۹ س.م.  
شابک ۹۷۸-۶۲۲-۳۶۳-۰۷۲-۹

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت : نویسندگان بهمن پاسبان اسلام، علی چناری بوکت، رحیم مطلبی فرد، علی رشادصدقی، فرناز  
سیدی صاحبجاری، حسن پوروثوقی، سید کاظم کرمانی، مهدی اصلاحی فتمه سری، حامد معبودی بیله سوار،  
یادداشت : بررسی و نظارت علمی-فنی حسن آقاجانی، احمد بابیوردی، حسن پوروثوقی، حمید جباری،  
سیدعلیرضا دلیلی، علی اکبر کیهانیان، مهدی عزیزی، مرتضی نورعلیزاده اطاقسرا.  
یادداشت : کتابنامه: ص: ۳۹ - ۴۲.

کلزا -- ایران -- آذربایجان شرقی Rape (Plant) -- Iran -- Azerbaijan, East  
کلزا -- ایران Rape (Plant) -- Iran

شناسه افزوده : پاسبان اسلام، بهمن، ۱۳۴۹ -  
شناسه افزوده : آقاجانی، حسن، ۱۳۳۳ - ناظر  
شناسه افزوده : سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج. نشر آموزش کشاورزی  
رده بندی کنگره : SBT۹۹  
رده بندی دیویی : ۸۵۳/۶۳۳  
شماره کتابشناسی ملی: ۹۹۸۰۹۰۵  
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا



ISBN: 978-622-363-072-9

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۳۶۳-۰۷۲-۹



## عنوان: دستنامه ترویجی مدیریت تولید کلزا - استان آذربایجان شرقی

رئیس سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی: غلامرضا گل محمدی  
معاون سازمان و رئیس موسسه آموزش و ترویج کشاورزی: محمد مهدی قاسمی  
رئیس کارگروه تهیه و تدوین: احمد بابیوردی

اعضای کارگروه تهیه و تدوین: بهمن پاسبان اسلام (دبیر)، رحیم مطلبی فرد، فرناز سیدی صاحبجاری، علی  
چناری، علی رشاد صدقی، حمید عادل خواجه، اصغر همدست، شهلا نیکخوی، افشین مدادی (کشاورز خبره)،  
صفر زهدی (کشاورز خبره) و احمد رونده (کشاورز خبره)

نویسندگان: بهمن پاسبان اسلام (نویسنده مسئول)، علی چناری بوکت، رحیم مطلبی فرد، علی رشاد صدقی، فرناز  
سیدی صاحبجاری، حسن پوروثوقی، سید کاظم کرمانی، مهدی اصلاحی فتمه سری، حامد معبودی بیله سوار  
دبیرخانه کارگروه تهیه و تدوین: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی  
برنامه ریزی، هماهنگی، نظارت، ارزیابی ستادی و ویراستاری (معاونت علمی و فناوری موسسه آموزش و ترویج  
کشاورزی): سید کریم موسوی، هادی مصلی نژاد، مهدی عزیزی، احمد صادقی، علی خبیری، فیروزه سلیمانی امید  
بررسی و نظارت علمی - فنی (به ترتیب الفبا): حسن آقاجانی، احمد بابیوردی، حسن پوروثوقی، حمید جباری،  
سید علیرضا دلیلی، علی اکبر کیهانیان، مهدی عزیزی، مرتضی نورعلیزاده اطاقسرا

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

تهیه شده در: دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی

نظارت بر طراحی، تنظیم و نشر: عرفان علی میرزائی، ویدا همتی، فتحاله بهرامی

طراحی و صفحه آرایی: فتحاله بهرامی

شمارگان: محدود

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۳

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

برای غنا بخشیدن به محتوای این دستنامه لطفا نظرات، انتقادات و پیشنهادات را از طریق شماره تلفن و دورنگار ذیل

با ما در میان بگذارید. شماره تماس ۲ ۶۶۴۳۰۴۴۱ و شماره دورنگار: ۶۶۴۳۰۴۴۵

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۶۶۸۴۹ به تاریخ ۱۴۰۳/۱۱/۲۹ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، طبقه ۱۲

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۴۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۴۴ | اکد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

## پیشگفتار

معاونت آموزش و ترویج سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، با هدف ارائه الگوی مدیریت دانش مبتنی بر مشارکت کشاورزان، تدوین مجموعه دستنامه‌های ترویجی مدیریت تولید محصولات اساسی را با راه‌اندازی نهضت تولید محتوا در دستور کار قرار داده است.

در گام نخست این برنامه، مجموعه سی و دو جلدی "دستنامه‌های ترویجی مدیریت تولید کلزا" با شکل‌گیری کارگروه‌های استانی و بهره‌گیری از توان علمی و تجارب ۴۰۰ محقق و کارشناس اجرایی و همچنین مشارکت ارزشمند ۹۰ کشاورز خبره کلزاکار، با صرف بیش از هشت هزار نفرساعت کار کارشناسی تهیه و تدوین شد. تولید محتوای علمی منطبق بر شرایط و تنوع اقلیمی و ارائه راهکارها و توصیه‌های کاربردی برای استفاده کشاورزان و کارشناسان در حل مسائل فنی خاص هر استان با هدف ارتقای بهره‌وری عوامل تولید، از مهمترین اهداف انتشار مجموعه دستنامه‌های ترویجی استانی است.

**معاونت آموزش و ترویج کشاورزی**

۲	پیشگفتار
۵	مقدمه
۶	تبیین شرایط اقلیمی و منابع پایه آب و خاک مناطق مختلف استان آذربایجان شرقی
۹	توصیه‌های علمی - ترویجی برای بهبود فرآیند تولید کلزا
۹	تناوب زراعی
۱۰	تاریخ و آرایش کاشت (مقدار بذر مصرفی، تراکم بوته و نحوه کاشت)
۱۰	ارقام زراعی کلزا
۱۳	خاک و ماده آلی
۱۳	خاک‌ورزی اولیه و عملیات تهیه زمین
۱۵	ادوات و عملیات کاشت
۱۶	سامانه‌ها و مدیریت آبیاری
۱۶	مدیریت تغذیه گیاهی و کوددهی
۲۰	مدیریت علف‌های هرز
۲۱	مدیریت آفات
۲۴	مدیریت بیماری‌های گیاهی
۳۱	مدیریت تنش خشکی
۳۱	مدیریت تنش شوری
۳۲	مدیریت تنش سرما
۳۳	مدیریت تنش گرما
۳۴	ادوات و مدیریت برداشت کلزا
۳۷	مدیریت بقایای گیاهی
۳۷	مدیریت نگهداری و انبارداری کلزا
۳۹	منابع و مآخذ



## مقدمه

بخش عمده‌ای از روغن خوراکی مصرفی کشور از منابع خارجی تامین می‌شود. بنابراین توسعه کشت دانه‌های روغنی در راستای رسیدن به خود اتکایی در زمینه روغن‌های خوراکی با کیفیت مناسب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. کلزا در زمره معدود دانه‌های روغنی است که با داشتن تیپ‌های بهاره و پاییزه، در برابر شرایط محیطی متفاوت مانند اقلیم‌های معتدل، معتدل سرد و سرد از توانایی سازگاری گسترده‌ای برخوردار می‌باشد. در حال حاضر با بهبود کیفیت روغن و کنجاله در کلزا و معرفی ارقام با عملکرد بالا و روغن با کیفیت مطلوب از نظر داشتن اسیدهای چرب ضروری و حذف اسیدهای چرب و مواد نامطلوب، این گیاه جزو دانه‌های روغنی اصلی در جهان به‌شمار آمده و سطح زیر کشت و تولید آن به‌شدت رو به افزایش است. با توجه به شرایط اقلیمی استان آذربایجان شرقی که با زراعت این دانه‌روغنی سازگاری داشته و در بسیاری از شهرستان‌ها امکان تولید بهینه آن وجود دارد، آینده نوید بخشی برای توسعه کشت این محصول در استان به‌چشم می‌خورد. برای دستیابی به این مهم آموزش کشاورزان و آرایه اطلاعات علمی حاصل از نتایج تحقیقات بومی و هماهنگ با شرایط اقلیمی مناطق کشت، اهمیت بسزایی دارد. این دستنامه با هدف بهبود دانش کلزاکاران استان آذربایجان شرقی و آگاهی از روش‌ها و تکنیک‌های کاشت، داشت و برداشت کلزا و توصیه‌های ترویجی در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی تهیه شده است. در تدوین دستنامه حاضر اعضای هیات علمی و محققان مرکز، کارشناسان خبره ترویج و زراعت سازمان جهاد کشاورزی استان و کشاورزان خبره استان همکاری داشته‌اند. در این دستنامه روش‌های تهیه بستر کشت، کاشت، داشت، برداشت، کاربرد ادوات کشاورزی، مبارزه با علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها و تغذیه گیاهی و آبیاری آرایه گردیده است.

## تبیین شرایط اقلیمی و منابع پایه آب و خاک مناطق مختلف استان آذربایجان شرقی

به‌طور کلی آذربایجان شرقی جزو مناطق کوهستانی کشور محسوب می‌شود و آب و هوایی سرد و نیمه‌خشک دارد. همچنین اقلیم‌های گوناگونی در این محدوده وجود دارند. عوامل شکل‌دهنده اقلیم و آب و هوای آذربایجان شرقی را می‌توان در سه گروه برشمرد:

اول توپوگرافی که یکی از ویژگی‌های مهم اقلیم آذربایجان و عامل اصلی تنوع در آن می‌باشد. ارتفاع، تغییرات آن و جهت‌گیری رشته کوه‌ها در برابر جریانات هوایی، عوامل توپوگرافی شکل‌گیری اقلیم یک منطقه می‌باشند. اغلب رشته کوه‌های منطقه در جهت غربی شرقی کشیده شده‌اند و تنها مجتمع کوهستانی سه‌سهند و کوه‌های تخت سلیمان از این قاعده مستثنی هستند. ارتفاع عمومی استان نیز از ۱۶۰ تا ۴۸۱۱ متر متغیر است. بنابراین چنین اختلاف ارتفاعی خود به‌تنهایی می‌تواند تنوع چشمگیری در دمای مناطق مختلف استان بروز دهد.

عامل دیگر عرض جغرافیایی است. بیلان انرژی یا بیلان حرارتی یکی از عوامل اساسی اقلیم و آب و هوای یک منطقه می‌باشد. بنابراین دومین عامل مؤثر در خصوصیات اقلیمی زاویه تابش آفتاب و به‌عبارت دیگر عرض جغرافیایی است. آنجایی که استان آذربایجان شرقی در شمالی‌ترین قسمت ایران قرار گرفته است، این امر اختلاف زاویه ۱۳ درجه را با قسمت‌های جنوبی ایران، در زاویه‌ی تابش آفتاب سبب می‌شود.

عامل بعدی جریانات هوایی است. در مجموع سه جریان هوایی با خصوصیات متفاوت، اقلیم آذربایجان را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند. ۱- جریان مدیترانه‌ای با ماهیت معتدل و بحری قسمت اعظم بخارات خود را در کوهستان‌های ترکیه و زاگرس و آذربایجان غربی از دست می‌دهد. این جریان از سمت غرب، ایران و آذربایجان را متأثر می‌سازد. این جریان منشأ قسمت اعظم نزولات جوی ایران می‌باشد و ورود آن به منطقه با تعدیل درجه حرارت و رطوبت همراه است.

۲- جریان هوای سیبری و آسیای مرکزی که ماهیتی بری و سرد دارد، از سمت شمال و شمال شرق وارد شده و پس از عبور از دریای خزر و جذب بخارات آن آذربایجان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این جریان نیز قسمت اعظم بخارات خود را در دامنه‌های شرقی تالش برجای می‌گذارد. ورود این جریان در نواحی شمال شرقی و شرقی استان با سرما و افزایش رطوبت همراه است. در مناطق دیگر، به‌ویژه مناطق مرتفع حاکمیت سرما و یخبندانی خشک را سبب می‌شود. جریان هوایی سیبری در تابستان باعث کاهش شدت گرما و خنک شدن هوا می‌شود.

۳- جریان اطلس شمالی یا اسکاندیناوی، این جریان دارای ماهیتی سرد و بحری



می‌باشد. با وجود اینکه قسمت بزرگ بخارات خود را در سراسر اروپا و روسیه برجای می‌گذارد ولی در آذربایجان نیز ورود این جریان از سمت شمال و شمال غرب با سرمای شدید و بارش برف سنگین همراه است.

چهارمین عامل مؤثر در اقلیم آذربایجان، وجود دریای خزر در شرق، دریای سیاه در شمال غرب و دریاچه ارومیه در غرب منطقه می‌باشد. این دریاها با برخوردار کردن منطقه از بخارات خود در مناطق نزدیک و ساحلی عامل تعدیل درجه حرارت نیز می‌باشند. در نهایت می‌توان گفت تنوع شرایط اقلیمی در مناطق مختلف این استان مشخصه بارز آن است. به طوری که قسمت عمده‌ای از آن را اقلیم نیمه‌خشک و سرد، مناطقی از آن را اقلیم نیمه مرطوب سرد و قسمت دیگر را اقلیم نیمه‌خشک و معتدل تشکیل می‌دهد (جدول‌های ۱ و ۲).

منابع آب سطحی استان: رودخانه‌های آذربایجان شرقی در سه حوضه آبریز آن در جریان هستند. این سه حوضه شامل حوضه آبریز دریاچه ارومیه، ارس و قزل اوزن به ترتیب ۴۷، ۲۸ و ۲۵ درصد از مساحت استان را به خود اختصاص داده‌اند. علاوه بر رودخانه‌ها سایر منابع آب‌های سطحی استان در دریاچه ارومیه، سدها، مخازن و تالاب‌ها جای گرفته است. برطبق آمار استحصال بالفعل آب‌های سطحی استان از طریق ۱۴۳ سد و بند مخزنی و انحرافی، ۶ ایستگاه پمپاژ و ۲ شبکه آبیاری و زهکشی ۳۰۵۰ میلیون مترمکعب می‌باشد. از این میزان حجم حدود ۱۴۶۱ میلیون مترمکعب آن به مصرف بخش کشاورزی استان می‌رسد.

منابع آب زیرزمینی استان طبق برآورد سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی در کل بخش کشاورزی با وسعت ۱/۲۲ میلیون هکتار (۶/۱۲ درصد از کل اراضی قابل کشت کشور) ۸۴ درصد از منابع آب زیرزمینی (حدود ۱۴۲۸ میلیون مترمکعب) توسط چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق، قنات‌ها و چشمه‌ها برداشت می‌شود.

جدول ۱ شرایط و محدودیت‌های اقلیمی و منابع آب و خاک شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی برای کشت کازا

نوع اقلیم	شهرستان (ها)	میانگین بارش سالانه (میلی‌متر)	محدودیت‌های منابع آب	محدودیت‌های خاک	دماهای محدودکننده	سایر محدودیت‌ها								
نیمه خشک سرد	تبریز مرآغه میانه اهر مرند هریس چارویماق	۲۸۲/۴	اوایل پاییز نبود بارش موثر	مواد آلی و فسفر و عناصر کم‌مصرف پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس و ورش	نوسانات اقلیمی								
		۲۹۳/۸	مطمئن*	فسفر و عناصر کم‌مصرف پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اوایل پاییز		نوسانات اقلیمی							
		۲۷۷/۳	خشکی رودخانه‌های فصلی و اتمام بارش از اواخر بهار	پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اواخر بهار			نوسانات اقلیمی						
		۲۸۶/۷	اوایل پاییز نبود بارش موثر	فسفر و عناصر کم‌مصرف پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اوایل پاییز				نوسانات اقلیمی					
		۲۹۳/۶	مطمئن*	پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اواخر بهار					نوسانات اقلیمی				
		۳۶۶/۴	خشکی رودخانه‌های فصلی و اتمام بارش از اواخر بهار	پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اواخر بهار						نوسانات اقلیمی			
		۲۸۳/۹	اوایل پاییز نبود بارش موثر	فسفر و عناصر کم‌مصرف پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اوایل پاییز							نوسانات اقلیمی		
		۲۲۶/۶	مطمئن*	پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اوایل پاییز								نوسانات اقلیمی	
		۳۲۶/۵	خشکی رودخانه‌های فصلی و اتمام بارش از اواخر بهار	پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اواخر بهار									نوسانات اقلیمی
		۳۱۹/۶	اتمام بارش از اواخر بهار	پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اواخر بهار									
نیمه مرطوب سرد	جلفا شهرسهند بناب ملاکان عجب شیر شیشتر	۲۰۸/۲	اوایل پاییز نبود بارش موثر	شوری بالای خاک، مواد آلی و فسفر و عناصر کم‌مصرف پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اوایل پاییز	نوسانات اقلیمی								
		۲۰۸/۵	مطمئن*	شوری بالای خاک، مواد آلی و فسفر و عناصر کم‌مصرف پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اوایل پاییز		نوسانات اقلیمی							
		۲۶۵/۱	خشکی رودخانه‌های فصلی و اتمام بارش از اواخر بهار	شوری بالای خاک، مواد آلی و فسفر و عناصر کم‌مصرف پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اوایل پاییز			نوسانات اقلیمی						
		۲۶۶/۸	اتمام بارش از اواخر بهار	شوری بالای خاک، مواد آلی و فسفر و عناصر کم‌مصرف پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اوایل پاییز				نوسانات اقلیمی					
		۲۵۸/۴	اتمام بارش از اواخر بهار	شوری بالای خاک، مواد آلی و فسفر و عناصر کم‌مصرف پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اوایل پاییز					نوسانات اقلیمی				
۲۷۶/۶	اتمام بارش از اواخر بهار	شوری بالای خاک، مواد آلی و فسفر و عناصر کم‌مصرف پائین و آهک و PH بالا	سرماهای زودرس در اوایل پاییز	نوسانات اقلیمی										
۳۹۷/۵	کاهش معنی‌دار دبی آب رودخانه‌ها در اواخر بهار	کاهش معنی‌دار دبی آب رودخانه‌ها در اواخر بهار	فسفر و عناصر کم‌مصرف پائین و آهک و PH بالا		نوسانات اقلیمی									

## توصیه‌های علمی - ترویجی برای بهبود فرآیند تولید کلزا

نکات اساسی و توصیه‌های علمی - ترویجی کاربردی برای بهبود هر یک از مولفه‌های فرآیند مدیریت تولید و کشت کلزا در استان آذربایجان شرقی متناسب با شرایط اقلیمی، ویژگی‌های محلی، منابع و نهاده‌های در دسترس با هدف ارتقای بهره‌وری، بهبود عملکرد کمی و کیفی و بهره‌برداری پایدار از منابع پایه در ذیل مورد اشاره قرار گرفته است.

### تناوب زراعی

- از آنجایی که کلزا ریشه راست و عمیق دارد و غلات دانه‌ریز مانند گندم، جو و یولاف ریشه افشان و سطحی دارند، بنابراین از مواد غذایی طبقات مختلف خاک به‌طور یکنواخت استفاده می‌کنند. همچنین کنترل علف‌های هرز نازک‌برگ در مزارع پهن‌برگ و برعکس آسان‌تر است. توصیه بر این است که کشت دانه‌روغنی کلزا در تناوب با غلات پاییزه مانند گندم و جو انجام شود.
- در تنظیم برنامه‌های تناوبی بایستی دقت شود کلزا پس از زراعت‌های تابستانه که دیرتر مزرعه را تخلیه می‌کنند، کشت نشود. چون برداشت محصولاتی مانند سیب زمینی و پیاز در منطقه در طول مه‌ماه صورت می‌گیرد، بنابراین زمان مناسب کاشت کلزا سپری خواهد شد.
- کشت دانه‌های روغنی مانند گلرنگ قبل و پس از کشت کلزا در دو سال متوالی در یک مزرعه نادرست می‌باشد. این امر افت عملکرد محصول را در پی خواهد داشت.
- بهتر است گیاهان حساس به نماتد مانند چغندر قند پس از کلزا کشت نشود.

## تاریخ و آرایش کاشت (مقدار بذر مصرفی، تراکم بوته و نحوه کاشت)

- رعایت دقیق تاریخ کاشت (برای اقلیم‌های سردتر مانند شهرستان سراب ۱۰ تا ۱۵ شهریورماه، برای اقلیم‌های معمول استان مانند شهرستان مرند و تبریز ۲۰ تا ۲۵ شهریور ماه و برای اقلیم‌های سرد معتدل مانند خدافرین دهه اول مهر ماه زمان کاشت بهینه است).
- فاصله ردیف‌های کاشت در ۲۲ تا ۲۴ سانتی‌متر و فاصله دو بوته از هم روی ردیف کاشت در ۷ تا ۱۰ سانتی‌متر مناسب بوده و به‌طور کلی با توجه به شرایط خاک و اقلیم و آب در دسترس استان ۴ تا ۶ کیلوگرم بذر برای هر هکتار برای بذور آزاد گرده‌افشان و ۳ تا ۵ کیلوگرم بذر برای هر هکتار برای بذور هیبرید مورد توصیه است (شکل ۱).
- کاشت در عمق حدود یک تا دو سانتی‌متری خاک توصیه می‌شود و تماس کافی بذر با خاک در سبز شدن یک‌نواخت بذور نقش اساسی دارد.
- برای کشت‌های بهاره اواسط اسفندماه برای اقلیم‌های معتدل و اواخر اسفندماه برای اقلیم‌های معمول و سرد مورد توصیه است.



شکل ۱- تراکم مناسب کشت کلزا

## ارقام زراعی کلزا

- ارقام زراعی آزاد گرده‌افشان اکاپی و نفیس برای کشت پاییزه در اقلیم‌های سرد و معمول استان مانند شهرستان تبریز، سراب، اسکو، مرند و اهر توصیه می‌شود. این ارقام در مرحله رُزت ۶ تا ۸ برگگی از تحمل به سرمای بالاتری برخوردار هستند. رقم نیما و نیلوفر برای اقلیم‌های سرد معتدل‌تر استان مانند شهرستان‌های آذرشهر، عجب شیر و ملکان مورد توصیه است. نتایج تحقیقات نشان داده است این ارقام از شاخص برداشت بالاتری در اقلیم‌های سرد معتدل‌تر برخوردار بوده و عملکرد دانه بالایی دارند.
- برابر نتایج تحقیقات انجام گرفته در استان برای کشت بهاره رقم ار جی اس ۰۰۳ برای اقلیم‌های معمول و سرد استان و رقم دلگان برای مناطق مواجه با کمبود آب مانند حاشیه شرقی دریاچه ارومیه قابل توصیه می‌باشد.

جدول ۲ ویژگی‌های مهم ارقام کلزا برای کاشت در اقلیم‌های مختلف استان آذربایجان شرقی

طبقه‌بندی مناطق استانی	ارقام کلزا	نسب رشدی	نوع بذر	مقدار بذر	تاریخ کاشت	سایر ویژگی‌های زراعی مهم
سرد استان	اکایی	پاییزه	آزاد گردافشان	۶ تا ۸ کیلوگرم در هکتار	۱۰ تا ۱۵ شهریور ماه	سازگار با مناطق سرد، پرمحصول
سرد استان	مومنتو	پاییزه	هسیرید	۳ تا ۵ کیلوگرم در هکتار	۱۰ تا ۱۵ شهریور ماه	پرمحصول و پرشاخه و مقاوم به ریزش
سرد استان	هیدرومیل	پاییزه	هسیرید	۳ تا ۵ کیلوگرم در هکتار	۱۰ تا ۱۵ شهریور ماه	سرعت رشد زُرت بالاتر، پرمحصول
سرد استان	تاتالی	پاییزه	هسیرید	۳ تا ۵ کیلوگرم در هکتار	۱۰ تا ۱۵ شهریور ماه	پرمحصول و مقاوم به ریزش
سرد استان	نبتون	پاییزه	هسیرید	۳ تا ۵ کیلوگرم در هکتار	۱۰ تا ۱۵ شهریور ماه	پرمحصول و مقاوم به ریزش
سرد استان	انجلیکو	پاییزه	هسیرید	۳ تا ۵ کیلوگرم در هکتار	۱۰ تا ۱۵ شهریور ماه	پرمحصول
سرد استان	دیفوزون	پاییزه	هسیرید	۳ تا ۵ کیلوگرم در هکتار	۱۰ تا ۱۵ شهریور ماه	تحمل به سرمای بالا و پرمحصول
غالب استان	اکایی و نفیس	پاییزه	آزاد گردافشان	۴ تا ۸ کیلوگرم در هکتار	۱۵ تا ۲۰ شهریور ماه	سازگار با مناطق سرد، پرمحصول
غالب استان	مومنتو	پاییزه	هسیرید	۳ تا ۵ کیلوگرم در هکتار	۱۵ تا ۲۰ شهریور ماه	پرشاخه و مقاوم به ریزش
غالب استان	هیدرومیل	پاییزه	هسیرید	۳ تا ۵ کیلوگرم در هکتار	۱۵ تا ۲۰ شهریور ماه	سرعت رشد زُرت بالاتر، پرمحصول

جدول ۲ ویژگی‌های مهم ارقام کزرا برای کاشت در اقلیم‌های مختلف استان آذربایجان شرقی

طریق‌بندی مناطق استانی	ارقام کزرا	تنیب رشدی	نوع بنذر	مقدار بنذر	تاریخ کاشت	سایر ویژگی‌های زراعی مهم
غالب استان	تاتالی	پائیزه	هسیرید	۵ تا ۳ کیلوگرم در هکتار	۱۵ تا ۲۰ شهریور ماه	پر محصول و مقاوم به ریزش
معمول استان	نیتون	پائیزه	هسیرید	۵ تا ۳ کیلوگرم در هکتار	۱۵ تا ۲۰ شهریور ماه	پر محصول و مقاوم به ریزش
معمول استان	دیفیوژن	پائیزه	هسیرید	۵ تا ۳ کیلوگرم در هکتار	۱۵ تا ۲۰ شهریور ماه	تحمل به سرمای بالا و پر محصول
سرد معتدل	نیما، نفیس، بنلوفر	پائیزه	آزاد کرده افغان	۸ تا ۶ کیلوگرم در هکتار	۲۰ تا ۲۵ شهریور ماه	سازگار با مناطق معتدل سرد، پر محصول، نیما زود رس تر
سرد معتدل	نیتون	پائیزه	هسیرید	۵ تا ۳ کیلوگرم در هکتار	۲۰ تا ۲۵ شهریور ماه	پر محصول و مقاوم به ریزش
سرد معتدل	انجلیکو	پائیزه	هسیرید	۵ تا ۳ کیلوگرم در هکتار	۲۰ تا ۲۵ شهریور ماه	پر محصول
سرد معتدل	روهان	پائیزه	هسیرید	۵ تا ۳ کیلوگرم در هکتار	۲۰ تا ۲۵ شهریور ماه	مقاوم به ریزش

- چندین رقم خارجی نیز از سوی وزارت جهاد کشاورزی وارد و در سطح گسترده کشت می‌شود. این ارقام عمدتاً هیبرید هستند و برابر نتایج حاصل از آزمایش‌های انجام گرفته در سطح زارعین استان ارقام پاییزه هیبرید خارجی به شرح زیر در مناطق مختلف استان آذربایجان شرقی سازگاری و عملکرد دانه قابل قبولی دارند. این ارقام عبارتند از: هیدرومیل، ناتالی، مومنتو، نپتون، آنجلیکو، دیفیوژن و روهان

## خاک و ماده آلی

- ماده آلی نه تنها تأمین‌کننده بخشی از نیاز گیاه به عناصر غذایی می‌باشد، بلکه با تشدید فعالیت زیستی در خاک به سرعت چرخش مواد غذایی کمک می‌کند. کود دامی از لحاظ زیستی غیرهمگن بوده و مقدار عناصر غذایی به نوع حیوان، نوع تغذیه، روش جمع‌آوری و مدت زمان نگهداری در انبار بستگی دارد و برای تعیین مقدار واقعی مورد نیاز هر خاک بایستی اقدام به تجزیه کود نمود. شاخص‌های لازم برای اندازه‌گیری عبارتند از: درصد کربن آلی، نیتروژن کل، فسفر و پتاسیم کل، اسیدیته و شوری.
- متأسفانه ماده آلی خاک‌های استان آذربایجان شرقی بسیار پایین است. برای اینکه خاکی از نظر کربن آلی مناسب باشد باید بالای دو درصد کربن آلی داشته باشد. بیش از ۶۶ درصد خاک‌های استان آذربایجان شرقی کربن آلی زیر یک درصد دارند. بنابراین لازم است در چنین شرایطی قبل از کشت کلزا حداقل ۱۵ تن در هکتار کود حیوانی کاملاً پوسیده مصرف شود. استفاده از کود سبز و رعایت تناوب زراعی مناسب هم می‌تواند باعث افزایش ماده آلی خاک شود. این مسئله مخصوصاً در خاک‌های خیلی سنگین (مانند اطراف مایان در شهرستان تبریز) و خیلی سبک (مانند شهرستان جلفا) استان اهمیت ویژه‌ای دارد. البته هر چه مقدار کربن آلی خاک کمتر باشد، میزان مصرف کود حیوانی افزایش خواهد یافت. در طول فصل رشد استفاده از اسید هیومیک مایع به مقدار حداقل ده لیتر در هکتار در پاییز در آبیاری دوم و در تکمیل پنجه‌زنی بسیار در رشد و توسعه شاخ و برگ کلزا و در نهایت عملکرد موثر خواهد بود.

## خاک‌ورزی اولیه و عملیات تهیه زمین

- آماده‌سازی زمین و تهیه بستر مناسب یکی از شرایط اصلی موفقیت زراعت کلزا می‌باشد. بذور کوچک کلزا نیاز به بستر کاشت مرطوب با بافت مناسب دارد تا رطوبت کافی برای جوانه‌زنی و رشد را در اختیار داشته باشد. کلوخه‌هایی با قطر بالای ۳ سانتی‌متر در بستر آماده کشت باعث عدم سبز

شدن مطلوب گیاهچه‌ها می‌شود.

- خارج کردن خاک از حالت پیوستگی و سست کردن منطقه نفوذ ریشه و انجام خاک‌ورزی به‌منظور نرم کردن لایه سطحی خاک و آماده‌سازی بستر بذر به‌وسیله انجام عملیات شخم با گاوآهن برگردان‌دار صورت می‌گیرد. با خرد کردن بقایای گیاهی کشت قبلی به‌وسیله ساقه خردکن‌ها و برگردان کردن و مدفون ساختن این بقایا در خاک، مواد آلی پوسیده شده و به خاک باز می‌گردد. این عملیات در رطوبت خاک حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد بهترین شرایط را برای شخم ایجاد می‌کند. به‌طوری که لایه‌های خاک در حین برگردان شدن از هم گسسته می‌شود. شخم تابستانه در اراضی آیش در کنترل علف‌های هرز مؤثر بوده و در مدیریت زراعی یک محصول نقش مهمی دارد. برای انجام عملیات شخم مطلوب، تنظیمات درست و تراز بودن گاوآهن باعث یک‌نواختی عمق شخم می‌شود.

- حفظ بقایای گیاهی به‌مقدار کم در سطح خاک برای پایداری خاک‌ورزی به‌همراه خراش دادن لایه سطحی خاک برای خارج ساختن خاک از حالت پیوستگی به‌وسیله گاوآهن قلمی امکان‌پذیر است. خاک‌ورزی‌های سطحی به‌وسیله گاوآهن قلمی باعث تسریع در خشک شدن لایه سطحی گردیده و در نتیجه تغییر رطوبت یک‌نواخت‌تری را در سطح خاک ایجاد کرده و زمان لازم برای عملیات دیسک و خردکردن کلوخه‌ها را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر بستر خاک نرم‌تری را در سطح خاک درست می‌کند که برای بذرهای ریزی مانند کلزا مناسب بوده و باعث استقرار بهتر بذر و تسریع در جوانه‌زنی می‌شود. این شرایط در اراضی آبی مخصوصاً در هنگام بارندگی‌های پیاپی پاییزه که زمان عملیات شخم بسیار محدود می‌شود، بیشتر مشهود است.

- برای خرد کردن و نرم کردن لایه شخم و آماده‌سازی بستر بذر و همچنین مخلوط کردن کودهای شیمیایی با خاک از دیسک استفاده می‌شود. کلوخه‌های خاک در رطوبت ۱۸ درصد بهتر از هم جدا شده و تعداد دفعات عملیات دیسک را کاهش می‌دهد. استفاده از پره‌های کنگره‌ای در ردیف جلوی دیسک در خردکردن خاک تأثیر بیشتری دارد. در اراضی دیم کم باران برای حفظ رطوبت خاک می‌توان به‌جای شخم فقط از دیسک برای عملیات خاک‌ورزی استفاده کرد.

- در محصولات دانه‌ریز مانند کلزا به‌دلیل کوچک بودن بذر و ناهمواری سطح بستر بذر نباید کشت در عمق خاک انجام گیرد. بلکه خطی کارها باید برای کاشت سطحی در خاک تنظیم شوند و ترجیحاً از خطی‌کارهایی با موزع‌های ریزدانه‌کار استفاده شود که بتواند میزان بذر توصیه شده را با دقت بیشتری کشت نماید.



## ادوات و عملیات کاشت

- کاشت کلزا ممکن است روی زمین هموار به صورت بذرپاشی یا خطی کاری روی پشته به وسیله خطی کار جوی و پشته ساز در داخل شیار آبیاری توسط خطی کار کف کار (در شرایط آب و هوای خشک و خاک‌های شور) یا روی پشته‌های بلند و عریض توسط خطی کارهای ریز (Raised bed) انجام گیرد.
- ابتدایی‌ترین روش کاشت، بذر پاشی با دست یا به وسیله بذرپاش سانتریفوژ (گریز از مرکز) و سپس زیر خاک کردن بذر با دیسک است. در این روش چون بذور در عمق‌های مختلف خاک قرار می‌گیرند، سبز شدن بوته‌ها غیریک‌نواخت و کمتر می‌شود. در نتیجه، برای جبران آن باید میزان مصرف بذر افزایش یابد. روش دیگر کاشت استفاده از خطی کارهای ریزدانه است که بذور را به صورت حجمی اندازه‌گیری کرده و به صورت خطی به داخل شیارهای ایجاد شده در خاک می‌ریزند سپس بذور کاشته شده را با خاک پوشش می‌دهند.
- در کاشت بذور ریزدانه مانند کلزا برای جوانه‌زنی و سبز شدن بهتر بذور لازم است تماس کافی بین بذر و خاک ایجاد شود تا بذر بتواند رطوبت کافی را برای جوانه‌زنی از خاک جذب کند. بنابراین در ریزدانه‌کارها از چرخ‌های فشارنده خاک روی بذر یا چرخ‌های فشارنده بذر به کف شیار استفاده می‌شود.
- عمق کاشت کلزا بر اساس نوع بافت خاک بایستی بین ۱ تا ۲ سانتی‌متر تنظیم شود. در کشت کلزا معمولاً فواصل بین ردیف کاشت را ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند. در اکثر خطی کارها فاصله ردیف‌ها ۸ تا ۱۳ سانتی‌متر است (۳ تا ۴ ردیف روی هر پشته). بنابراین با مسدود کردن یک یا دو در میان درچه‌های ریزش بذر و کود کارنده‌ها نیز می‌توان فاصله بین ردیف را تنظیم کرد. نکته مهم این است که بعد از تغییر دادن فواصل، بذر کار برای شرایط جدید کالیبره شود زیرا میزان ریزش بذر و کود نسبت به حالت اولیه دستگاه فرق خواهد کرد.
- در خطی کارها برای اندازه‌گیری میزان مصرف بذر در واحد سطح از سازوکار تغییر سرعت چرخش موزع‌ها استفاده می‌شود که نشان‌دهنده مقدار بذری است که موزع در هر دور چرخش خود از مخزن بذر به لوله سقوط انتقال می‌دهد. پس هرچه تعداد دور این موزع‌ها در فاصله پیموده شده توسط تراکتور بیشتر باشد، مقدار بذر بیشتری در زمین کاشت می‌شود.

▪ ادوات دیگری که در کاشت کلزا دانه‌ریز می‌روند، دقیق کارها هستند که قادرند بذور را در فواصل معین بین بوته روی ردیف‌ها به کارند. موزع دقیق کارها در دو نوع مکانیکی (استوانه‌ای حفره‌دار) و پنوماتیکی (بادی) طراحی و ساخته شده‌اند. در بررسی روش‌های مختلف کاشت کلزا، بیشترین عملکرد با روش دقیق کاری در ردیف‌های باریک حاصل شده است.

### سامانه‌ها و مدیریت آبیاری

- بایستی کشاورزان در توزیع آرام و یکنواخت آب در اولین آبیاری دقت نمایند این امر در سبز شدن به‌موقع و یکنواخت مزرعه نقش اساسی دارد.
- آبیاری بارانی، کرتی و سیفونی به‌شرط رعایت نکات فنی در استان آذربایجان شرقی نتایج خوبی داشته و برای کشاورزان کلزا کار قابل توصیه است. از نکات فنی می‌توان به پاشش آب به اطراف مزرعه در اثر بادهای دائمی منطقه اشاره کرد که بایستی با تنظیم ادوات آبیاری مانند نوع آب‌فشان‌ها و ارتفاع پاشش آنها تلفات را به حداقل رساند و دقت نمود که همه جای مزرعه به‌طور یکنواخت آبیاری شود.
- توصیه می‌شود در آبیاری بارانی آبیاری در شب یا ساعات اولیه صبح و عصر صورت بگیرد. این امر در زمان گل‌دهی (فعالیت حشرات گرده‌افشان) و پرشدن دانه‌ها که هوا گرم است، اهمیت دوچندان دارد و از برگ‌سوزی و هدر رفت آب جلوگیری می‌کند.
- متوسط نیاز آبی کلزا ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر در دوره رشد است. در صورت بارش توام حدود ۲۵ میلی‌متر بارندگی، این بارش یک مرتبه آبیاری محسوب خواهد شد.
- برای آبیاری کلزا در استان آذربایجان شرقی و در شرایط جاری آبی اقلیم منطقه، ضرورت دارد حداقل دو مرتبه آبیاری در مرحله کاشت و زُرت پاییزه صورت بگیرد. در صورت عدم بارش در پاییز و گرم بودن هوا، آبیاری نوبت سوم هم ضرورت خواهد داشت. پس از سپری شده فصل زمستان و با شروع رشد بهاره ضمن این‌که آبیاری بایستی در صورت نیاز انجام بگیرد، آبیاری در زمان ساقه‌روی، گل‌دهی و پرشدن دانه بسیار مهم و ضروری است.

### مدیریت تغذیه گیاهی و کوددهی

- بهترین روش برای تعیین مقدار عناصر ماکرو و میکرو مورد نیاز کلزا، آزمون خاک است.
- میزان مصرف نیتروژن با توجه به شرایط آب و هوایی، نوع و ارقام گونه‌های گیاهی،

میزان عملکرد قابل انتظار، روش کاشت گیاه، خصوصیات خاک و آب، تناوب زراعی، دفعات آبیاری، میزان مصرف دیگر کودهای شیمیایی، نوع کود نیتروژنی و نیز روش مصرف آن متفاوت می‌باشد. خاک‌های استان آذربایجان شرقی عموماً آهکی بوده و از نظر ماده آلی و بسیاری از عناصر غذایی فقیر هستند. همچنین شوری منابع خاک و آب از دیگر خصوصیات بارز این منابع در استان می‌باشد.

▪ نیتروژن مورد نیاز کلزا بهتر است در سه نوبت: پایه (همراه با آب دوم)، خروج از رُزت و ابتدای ساقه رفتن و غنچه دهی (قبل از مرحله گل‌دهی) مصرف شود. مصرف نیتروژن در مرحله خروج از رُزت بهتر است از منبع سولفات آمونیم باشد چرا که در این مرحله به دلیل سردی دمای خاک آنزیم آورہ از قادر به تبدیل آورہ به فرم قابل جذب نیست و آورہ مصرف شده هدر می‌رود.

▪ در مورد زمان و چگونگی مصرف کودهای نیتروژنی در زراعت کلزا بایستی گفت که تقسیم کودهای نیتروژنی و مصرف کودها مطابق با نیاز حداکثری گیاه و توجه به مرحله رشدی آن می‌تواند روش خوبی برای کاهش هدر رفت نیتروژن و افزایش کارایی آن باشد.

▪ از آنجا که کلزا نیاز بالایی به فسفر دارد. رشد گیاه در خاک‌های با فسفر کم ضعیف بوده و باردهی ضعیفی دارد. در خاک‌های آهکی، فسفر با آهک تشکیل ترکیبات نامحلولی می‌دهد که برای گیاه قابل استفاده نیست. کودهای فسفره بیشترین قابلیت استفاده را دارند. کلزا در مراحل اولیه رشد به سرعت این عنصر را جذب کرده و تا هشت هفته این جذب ادامه دارد. بنابراین کود فسفر باید همزمان با کاشت مصرف شود. کاربرد نواری و در زیر بذر کودهای فسفر در خاک‌های آهکی بسیار مفید است زیرا سطح تماس کود و خاک را کاسته و سرعت تبدیل فسفر به ترکیبات با حلالیت کم را کاهش می‌دهد.

▪ منابع مایع فسفر مثل آمونیوم پلی فسفات یا اسید فسفریک به ویژه در خاک‌های قلیایی با ظرفیت بافری بالا مورد توجه می‌باشند. کمبود فسفر در کلزا توسعه و بلوغ ریشه را به تأخیر می‌اندازد. تغذیه ضعیف و حتی ملایم فسفر همچنین توانایی محصول را در پاسخ دادن به مواد غذایی نظیر نیتروژن و گوگرد می‌تواند کاهش دهد. در مناطق سردسیر استان کاربرد فسفر پیش از کشت تا سطح ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک نیز می‌تواند صورت گیرد چرا که این عنصر برای رشد اولیه سریع و رسیدن به مرحله رشدی ۶ تا ۸ برگه قبل از فرا رسیدن زمستان می‌تواند مؤثر باشد. یکی از راهکارهای مناسب برای کاهش مصرف کود فسفره علاوه بر روش جای گذاری کود، استفاده از ارقام فسفر کارا می‌باشد که تحقیقات در این زمینه روی ارقام کلزای رایج در

- کشور در موسسه تحقیقات خاک و آب در حال اجراء می‌باشد.
- کلزا برای حداکثر رشد و عملکرد مطلوب نیاز به مقدار کافی پتاسیم دارد. پتاسیم تحمل گیاه را نسبت به امراض، سرما و خشکی بیشتر و تولید نشاسته و کربوهیدرات‌ها را افزایش می‌دهد پتاسیم استحکام گیاه را افزایش داده و برای رشد بهینه مقدار مطلوب آن ضروری است.
  - در خاک‌هایی که میزان پتاسیم خاک کم است به دلیل تثبیت شدید ممکن است نسبت به مصرف کودهای پتاسیمی واکنشی دیده نشود در چنین خاک‌هایی بهتر است مصرف کودهای پتاسیمی به صورت سرک انجام گیرد. بدلیل تحرک کم پتاسیم در خاک بهتر است مصرف آن به روش نواری و نزدیک بذر انجام گیرد. در صورت مشاهده کمبود عناصر ریزمغذی توسط آزمون خاک بایستی نسبت به مصرف آنها در خاک یا محلول پاشی اقدام نمود.
  - گوگرد چهارمین عنصر غذایی مورد نیاز کلزا می‌باشد که برای رشد کافی و مناسب کلزا ضروری است. هر تن کلزا ۴ تا ۵ برابر گندم گوگرد از خاک خارج می‌کند. مقدار کافی گوگرد به شکل سولفات در خاک به صورت قابل توجهی رشد رویشی و تولید ماده خشک را افزایش می‌دهد و سبب افزایش تعداد خورجین در بوته و عملکرد بذر با افزایش مقدار پروتئین در بذرها می‌شود. گیاه گوگرد را به صورت سولفات از خاک جذب می‌کند. کودهای مختلف گوگردی در حال حاضر قابل استفاده می‌باشد. ترکیبات سولفاتی را می‌توان هنگام کاشت مصرف نمود. اما شکل گوگرد عنصری بایستی توسط ریز جانداران در خاک به شکل سولفات درآیند تا قابل استفاده گیاه شوند. تبدیل گوگرد عنصری معمولاً نیاز به چندین هفته شرایط گرم و رطوبت مناسب خاک دارد. به هر حال هنگامی که کمبود علائم خود را ظاهر می‌سازد بایستی از فرم‌های سولفاتی استفاده نمود. استفاده از گوگرد عنصری به صورت گرانوله قابل توصیه است. در صورتی که کود سولفات آمونیوم در دسترس باشد می‌توان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات آمونیوم را در مرحله کاشت 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 و سولفات این عناصر استفاده شود. می‌تواند تأمین‌کننده گوگرد مورد نیاز گیاه نیز باشد. بررسی‌های موجود نشان داده که کاربرد گوگرد به مقدار ۲۵۰ تا ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار برای مناطق مختلف استان قابل توصیه هست.
  - در مواردی که کمبود شدید عناصر کم‌مصرف وجود داشته باشد، مصرف خاکی و محلول‌پاشی هر دو قابل انجام است. محلول‌پاشی با غلظت ۳ تا ۵ در هزار می‌تواند در دو مرحله خروج از رُزت و قبل از گل‌دهی انجام گیرد و

مصرف خاکی هم به شکل پایه قابل استفاده می‌باشد. در مواردی که کمبود شدید عناصر کم‌مصرف به‌ویژه روی وجود داشته باشد، محلول‌پاشی با غلظت ۳ تا ۴ در هزار سولفات روی می‌تواند در دو مرحله خروج از رُزت و قبل از گل‌دهی انجام گیرد و مصرف خاکی آن ۴۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

- در خاک‌های دارای کمبود بور که دارای کمتر از ۰/۸ میلی‌گرم در کیلوگرم بور هستند مقدار ۱۰ تا ۱۵ کیلوگرم در هکتار اسید بوریک به‌صورت پخش یک‌نواخت توصیه می‌شود. هرگز بور به‌صورت نواری استفاده نشود. چنانچه بیشتر از مقدار مورد نیاز بور مصرف شود برای گیاه ایجاد مسمومیت خواهد کرد. تأکید می‌شود که فقط در صورت کمبود بور در خاک می‌توان اسیدبوریک مصرف نمود. در توصیه کودی بور علاوه بر مقدار آن در خاک (به‌خصوص در خاک‌های شور) باید مقدار آن در آب آبیاری نیز مدنظر قرار گیرد.
- برای مقابله با کمبود آهن می‌توان از روش‌های زیر استفاده نمود:

۱ انتخاب ارقام مقاوم در برابر کلروز آهن

۲ در مناطق دچار کمبود کاربرد کلات آهن در طی کشت توصیه می‌شود. از جمله این روش‌ها استفاده از کلات FeEDDHA در خاک می‌باشد. اما گرانی این کودهای آلی مصرف آن را محدود می‌سازد. مواد دیگری نیز همچون سولفات آهن در خاک قابل استفاده می‌باشد. اما با توجه به عدم کارایی این کود در خاک‌های آهنکی مصرف آن توصیه نمی‌شود.

۳ محلول‌پاشی ترکیبات حاوی آهن نیز در رفع کلروز مؤثر می‌باشد. محلول‌پاشی گیاهان دچار کلروز ۲ تا ۳ نوبت با فاصله ۱۵ روز با محلول چهار در هزار سولفات آهن بسیار مؤثر است. یعنی ۴ کیلوگرم سولفات آهن در ۱۰۰۰ لیتر آب حل شده و سپس استفاده شود. استفاده از غلظت‌های بالاتر اغلب سبب سوختگی برگ‌ها می‌شود. افزودن عوامل مرطوب‌کننده تجاری یا چند قطره مایع ظرفشویی پیش از محلول‌پاشی، الزامی است. در صورت ضرورت محلول‌پاشی بایستی قبل از ظهور زردی انجام گیرد و در صورت بروز کمبود چندین بار بایستی محلول‌پاشی نمود. همچنین بایستی در صبح یا غروب هنگامی که درجه حرارت هوا پایین است و رطوبت بالا و باد آرام است، محلول‌پاشی انجام گیرد.

- شوری خاک و آب به روش‌های مختلف روی نیازی غذایی گیاهان اثر می‌گذارند. با افزایش شوری خاک، جذب عناصر غذایی توسط گیاه کم شده و به‌علت خشکی فیزیولوژیکی، میزان فتوسنتز در گیاه کاهش یافته و در نتیجه عملکرد

کم می‌شود. از این دیدگاه نیاز کودی گیاه تقلیل می‌یابد. این مسئله در بسیاری از تحقیقات گذشته به اثبات رسیده و تجزیه و تحلیل مجدد روی داده‌های آزمایشی داخل کشور نیز مؤید همین مطلب می‌باشد. با افزایش شوری خاک، رشد ریشه گیاه کاهش یافته و در نتیجه سطح جذب ریشه کم می‌شود. لذا برای تأمین مواد غذایی لازم است غلظت عناصر غذایی نسبت به شرایط غیر شور کمی افزایش داده شود.

- در مواردی که کلزا در اول فصل بهار با مشکلاتی مانند سرمازدگی مواجه شود، می‌توان با راهکارهای تغذیه‌ای در جهت کاهش اثرات منفی آن اقداماتی انجام داد. گیاهانی که به‌اندازه کافی پتاسیم دریافت نکرده‌اند، اغلب به سرمازدگی حساس‌تر هستند که این امر به کمبود آب در سلول مربوط می‌شود. بنابراین کافی نبودن میزان پتاسیم، عاملی است که به افزایش خطر سرمازدگی منجر می‌شود. از طرفی با افزایش مواد آلی محلول از قبیل قندها و پروتئین‌ها به سلول‌های گیاهان زراعی، می‌توان مقاومت آنها را در برابر سرمازدگی افزایش داد. استفاده از محلول‌های محرک رشد گیاه در مراحل شروع مجدد رویش در اسفند می‌تواند کمک شایانی به افزایش مقاومت و بهبود وضعیت رویشی کلزا نماید.
- استفاده از مواد آلی و هیومیک اسید نیز با ساز و کارهایی می‌تواند تا حدودی مانع سرمازدگی شود. برای بازتوانی کلزا پس از وقوع سرمازدگی بهتر است برای جبران از بین رفتن اندام هوایی گیاه پس از شروع رشد در اواخر زمستان نسبت به مصرف نیتروژن اقدام نمود. در این وضعیت برای جبران خسارت حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد نیتروژن بیشتر به همراه محرک‌های رشد گیاهی از جمله هیومیک اسید و اسید آمینه توصیه می‌شود تا رشد دوباره گیاه تسریع شود. در صورتی که کودهای پتاسه و فسفات در زمان کشت مصرف نشده باشند، بهتر است این کودها به‌صورت سرک در آبیاری مصرف گردند. برای این کار می‌توان از کودهای محلول مانند کلرور پتاسیم، سولوپتاس، دی آمونیم فسفات و اسید فسفریک استفاده کرد.

### مدیریت علف‌های هرز

- بهترین راه مبارزه با علف‌های هرز پیشگیری از آن است. در این خصوص کاربرد بذور بوجاری شده و تمیز نقش مهمی دارد. یکی از مشکلات استان در زمینه علف‌های هرز ریزش محصول قبلی و مشکل‌ساز شدن در زراعت کلزا است. بنابراین برداشت صحیح محصول قبلی مانند گندم و سپس مآخار کردن مزرعه (آبیاری مزرعه برای جوانه‌زنی بذور ریزش کرده و علف‌های هرز) قبل از شخم نقش اساسی در کاهش خسارات علف‌های هرز خواهد داشت.
- کاربرد علف‌کش ترفلان پیش از کشت مورد توصیه است. این علف‌کش پس از دیسک تا عمق ده سانتی‌متری خاک مخلوط شده و حدود سه روز پس از آن کشت کلزا صورت بگیرد. در خاک‌های سبک ۱/۵ و در خاک‌های سنگین

۲/۵ لیتر در هکتار با حدود ۴۰۰ لیتر آب مخلوط و در خاک پخش می‌شود. این علف‌کش بذر بخش عمده‌ای از علف‌های هرز نازک‌برگ و پهن‌برگ‌های رایج منطقه را از بین می‌برد.

■ علف‌کش بوتیزان استار از علف‌کش‌های پس از کاشت و قبل از سبز شدن محصول اصلی است و کاربرد ۲/۵ لیتر در هکتار آن می‌تواند علف‌های هرزی مانند خاکشیر، کیسه کشیش، خردل وحشی و علف‌های هم تیره کلزا مانند شلمی را از بین ببرد.

■ برای کنترل علف‌های هرز نازک‌برگ می‌توان از علف‌کش سوپر سلکت (۱ لیتر در هکتار) یا سوپر گلانت (۰/۷۵ لیتر در هکتار) در پاییز قبل از فرا رسیدن فصل سرما یا اوایل بهار پیش از خروج کلزا از رُزت استفاده کرد. برای این منظور از علف‌کش‌های فوکوس (۲ لیتر در هکتار) و نابواس (۳ لیتر در هکتار) هم می‌توان استفاده کرد. این سموم از مرحله ۳ برگی کلزا و قبل از خروج از رُزت قابل استفاده است. علف‌های هرز نیز نباید به ساقه رفته باشند. در زمان کاربرد سموم مذکور و در دوره اثر بخشی سم نباید دما زیر صفر باشد و رشد گیاهان هرز متوقف شده باشد.

■ علف‌کش واچ (لونتال): علف‌کش کلوپیرالید یک پهن‌برگ‌کش مزارع کلزا می‌باشد که در ایران با نام‌های تجاری واچ و لونتال به ثبت رسیده است. این علف‌کش از خانواده پیریدین کربوکسیلیک اسید بوده و یک اکسین مصنوعی، انتخابی و سیستمیک می‌باشد. از طریق ریشه و اندام‌های هوایی وارد گیاه شده و در آن‌دها حرکت می‌نماید. زمان مصرف این علف‌کش پس‌رویشی بوده و علف‌های هرز تیره‌های آفتابگردان، نخود، چتریان، هفت بند، بادمجان و روناس را در مزارع کلزا به‌صورت انتخابی کنترل می‌نماید. از جنس‌های علف‌های هرز که توسط این علف‌کش کنترل می‌شوند می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: ماشک (*Vicia*)، یونجه وحشی با نام محلی یونجه اوتی (*Medicago*)، شبدر وحشی با نام محلی اوچ کولاخ (*Melilotus*)، جعفری وحشی (*Pimpinella*)، علف شیر با نام محلی سوتی اوت (*Sonchus*) و کاهوی وحشی (*Lactuca*)

## مدیریت آفات

■ کک نباتی (*Flea beetles*): برای مدیریت این آفت بایستی موارد زیر را رعایت نمود: تاریخ کاشت به‌موقع، استفاده از ارقام با سرعت رشد بالا در دوره رُزت، رعایت تراکم مناسب کاشت، عمق مناسب کاشت، کوددهی و تامین مواد مغذی مورد نیاز گیاه: استفاده از کودهای نیتروژنی به‌ویژه در اوایل کشت محصول سبب افزایش میزان رشد رویشی کلزا شده و کاهش میزان خسارت در واحد

بوته و فرار گیاه از مرحله خسارت زنی آفت را در پی دارد. مبارزه شیمیایی: استفاده از سموم با میزان کشندگی بالا و سریع مانند: ایمیداکلوپراید و تیمتوکسام

▪ شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae*): از شته مومی کلم با نام محلی شیرنه، که از سایر گونه‌های شته به دلیل توان رشد سریع و ایجاد جمعیت خسارت‌زا دارای اهمیت ویژه می‌باشد. برای مدیریت این آفت رعایت موارد زیر ضروری است:

رعایت تناوب زراعی: با عنایت به اختصاصی بودن آفت شته مومی رعایت تناوب کلزا-گندم سبب پایین آمدن جمعیت شته‌ها می‌شود. استفاده از ارقام مقاوم و ارقام زودرس: ارقام مقاوم معمولاً دارای میزان کم‌تری ترکیب گلوکوزینولات می‌باشند که شته‌ها علاقه زیادی به تغذیه از آن‌ها دارند. در عین حال، کشت ارقام زودرس که شروع و خاتمه گل‌دهی در آنها مصادف با فصل سرد است، در کاهش جمعیت شته‌ها موثر می‌باشد. رعایت تاریخ مناسب کاشت: کشت به موقع کلزا موجب رشد سریع‌تر و گریز از خسارت شته‌ها می‌شود.

استفاده بهینه از کود شیمیایی و آب آبیاری: استفاده بی‌رویه از کودهای ازته سبب رشد رویشی بیشتر و در معرض بودن بافت‌های رشد جدید در معرض شته‌ها گردد در مقابل، استفاده متعادل از کودهای پتاس و فسفره سبب افزایش ضخامت دیواره سلولی شده و مانع از تغذیه شته‌ها از بافت‌های گیاه می‌شود. شخم پس از برداشت: سبب از بین رفتن علف‌های هرز، معدوم و مدفون شدن میزبان‌های ثانوی شته‌ها و کاهش جمعیت آن‌ها می‌شود.

مبارزه شیمیایی: اگر آلودگی به صورت محدود باشد بایستی کانون کوبی صورت گیرد. اگر آلودگی حاشیه‌ای یا لکه‌ای باشد بایستی کنترل به صورت موضعی انجام شود و در صورتی که آلودگی در کل مزرعه باشد تمام سطح بایستی با سمومی مانند ایمیداکلوپراید، پرمیکارپ و پالیزین سمپاشی شود. فعالیت شته مومی کلم در مرحله رُزت به صورت کلنی زیر سطح برگ‌ها آغاز می‌شود. مقاومت این آفت در برابر سرمای زمستان بالاست و زاد و ولد آن با رسیدن دمای محیط به ۵ درجه سانتی‌گراد در فصل بهار شروع می‌شود. علائم خسارت به صورت پیچیدگی برگ‌ها، جوانه‌های انتهایی، ضعف و پژمردگی، زردی برگ‌ها، توقف رشد، خشک شدن جوانه‌های انتهایی و در نهایت تشکیل خورجین‌ها کوتاه‌تر نمایان می‌شود. کوتولگی نیز در اثر توکسین‌هایی ایجاد می‌شود که شته در زمان تغذیه وارد بافت گیاه می‌کند. آلودگی به صورت پراکنده و لکه‌ای از حاشیه مزرعه آغاز می‌شود.



- پروانه پشت الماسی (*Plutella xylostella*): اغلب خسارت چندان روی گیاه کلزای زمستانه ندارد ولی در مناطقی که کلزا دیر کشت شده باشد و به علت شرایط آب و هوایی زمان ظهور حشرات کامل مصادف با مرحله رویشی گیاه باشد، خسارت شدیدی وارد می‌سازد. در بعضی از مناطق استان که تراکم آفت زیاد است، بید کلم در مرحله خورجین‌دهی به خورجین‌ها حمله کرده و ایجاد خسارت می‌کند.
- لاروهای سفیده کلم با نام محلی تیرتیر (*Pieris sp*): در برخی مناطق استان فعالیت این آفت در مرحله رُزت در مزارع کلزا مشاهده می‌شود. زمستان‌گذرانی این آفات به صورت شفیره است و فعالیت لاروها بسته به شرایط آب و هوایی از اواسط فروردین در مزرعه آغاز می‌شود. لاروها از برگ‌ها و یا از ساقه و خورجین کلزا تغذیه می‌کنند.
- سن بذرخوار کلزا (*Nysius cymoides*): در اواخر بهار و اوایل تابستان هم‌زمان با مرحله پرشدن و رسیدگی خورجین‌ها، حشرات کامل به صورت دستجات بزرگ و کوچک در مزارع ظاهر شده و از شیره گیاهی ساقه‌ها و خورجین‌ها تغذیه می‌کنند. پس از برداشت محصول نیز زیر بقایای گیاهی از بذره‌های ریخته شده تغذیه کرده و تکثیر می‌شوند سپس با نامناسب شدن شرایط رشد و نمو در مزارع کلزا، پوره‌ها و حشرات کامل به مزارع هم‌جوار (صیفی جات، جالیز، غلات) مهاجرت می‌کنند.

## مدیریت بیماری‌های گیاهی

- بیماری رایزوکتونایی (قارچ بیمارگر *Rhizoctonia solani*): از بیماری‌های مهم در آذربایجان روی کلزا می‌باشد. مدیریت بیماری از روش‌های زیر فراهم می‌شود: (۱) فراهم نمودن شرایط تسریع در جوانه‌زنی و رشد قوی گیاهچه، از جمله استفاده از بذر با کیفیت خوب، کشت بذر در خاک گرم (تاریخ کشت مناسب)، کوددهی متعادل، تهویه خاک، اجتناب از آبیاری زیاد، حذف بقایای محصول قبل، اجتناب از کشت کلزا بعد از کشت لگوم‌های علوفه‌ای و تناوب با غلات. (۲) اضافه نمودن قارچکش‌های زیستی حاوی قارچ‌ها و باکتری‌های مفید به خاک، ضدعفونی بذر با قارچ‌کش‌های رایج مانند کاپتان، ایپرودیون و ...
- بیماری پژمردگی و پوسیدگی ریشه فوزاریومی (قارچ بیمارگر *Fusarium oxysporum*): از دیگر بیماری‌های مهم در آذربایجان روی کلزا می‌باشد. استفاده از ارقام مقاوم، کشت بذور با کیفیت بالا در خاک گرم و بستر مناسب، ضدعفونی با قارچکش‌های رایج تنها در اوایل رشد، برقراری تناوب ۵ ساله با گیاهان غیر میزبان نظیر غلات دانه‌ریز یا ذرت، حذف بقایای آلوده گیاهی، سله‌شکنی با ساب‌سویلر به عمق ۱۰-۲۰ سانتی‌متر بین ردیف‌ها از روش‌های مدیریت این بیماری است.
- پوسیدگی اسکروتینیایی (قارچ بیمارگر *Sclerotinia sclerotiorum*): با انتخاب تاریخ کاشت مناسب کلزا در مناطق مختلف می‌توان از مصادف شدن شروع مرحله گل‌دهی کلزا با آزاد شدن آسکوسپورهای قارچ جلوگیری نمود و میزان آلودگی و کاهش میزان عمل‌کرد محصول را مدیریت نمود.
- متعادل نمودن تراکم بوته در واحد سطح سبب ممانعت از بروز خوابیدگی و ایجاد ریزاقلیم مرطوب زیر بوته‌ها شده و به مدیریت بیماری کمک می‌کند.
- استفاده از بذور سالم و غیرآلوده به اسکروت عامل بیماری، استفاده از ارقام متحمل به بیماری و مقاوم به خوابیدگی، مدیریت علف‌های هرز و رعایت تناوب‌های زراعی میان‌مدت و بلندمدت می‌تواند نقش زیادی در مدیریت بیماری پوسیدگی ساقه کلزا داشته باشند.
- کاهش میزان استفاده از کودهای نیتروژنه و استفاده از کودهای حاوی بور، دفن نمودن بقایای محصول با استفاده از شخم عمیق.
- ساق سیاه یا شانکر ساقه (قارچ بیمارگر *Phoma lingam*): ناشی از قارچ فوما از طریق استفاده از ارقام متحمل یا مقاوم قابل مدیریت می‌باشد.
- انجام شخم عمیق و مدفون نمودن، جمع‌آوری و معدوم نمودن بقایای گیاهی آلوده، انتخاب بهترین تاریخ کاشت، ضدعفونی بذور کلزا، جداسازی مناسب مابین مزارع آلوده و سالم، رعایت گردش زراعی، مدیریت علف‌های هرز به‌ویژه کروسیفرها، تمیز نمودن تجهیزات و دستگاه‌های کشاورزی به مزرعه بسیار موثر در مدیریت بیماری خواهد بود.

- بیماری آلترناریایی (*Alternaria raphani*): با کشت بذور سالم و گواهی شده عاری از بیماری، گردش زراعی طولانی مدت و مدیریت علف‌های هرز امکان پذیر است.
- سمپاشی با قارچ‌کش‌هایی مانند رورال تی‌اس، کاپتان، تیوفانات متیل و کالیکسین (بر اساس توصیه سازمان حفظ نباتات) برای مدیریت این بیماری موثر می‌باشد.
- بیماری سفیدک درونی یا دروغی کلزا (*Peronospora parasitica*): با استفاده از روش‌های به زراعی مناسب، استفاده از بذور عاری از آلودگی و گواهی شده، کشت زود هنگام که سبب فرار از بیماری می‌شود سبب کاهش میزان بروز و شدت بیماری شده و در اغلب موارد مبارزه شیمیایی ضرورت ندارد.
- بیماری سفیدک سطحی یا پودری (*Erysiphe cruciferarum*): بایستی از مصرف زیاد کودهای ازته و تراکم کاشت بالا پرهیز نمود. در صورت شدت بیماری بایستی از سموم گوگردی و تیوفانات متیل برای کنترل شیمیایی بیماری بهره برد.
- بیماری‌های زیر جزو بیماری‌های عمده و اصلی محسوب نمی‌شوند بلکه به صورت موردی می‌توانند بروز نمایند:
- بیماری لکه برگ سفید مایکوسفرلایی (*Mycosphaeella capsellae*): با استفاده از ارقام مقاوم، گردش زراعی بلند مدت و استفاده از قارچ‌کش‌ها مدیریت می‌شود.
- بیماری ریشه‌گزی پلاسمودیوفورایی (*Plasmodiophora brassicae*): بالا بودن مواد آلی و رطوبت خاک سبب افزایش بروز آن می‌شود. استفاده از پودر آهک، افزایش کلسیم و رساندن پی‌اچ خاک به میزان ۷/۲، برقراری زهکش مطلوب در مزرعه و ایجاد گردش زراعی سبب کاهش میزان بروز این بیماری می‌شود.
- بیماری ویروسی موزاییک شلغم و موزاییک گل کلم: با توجه به اینکه طیف وسیعی از علف‌های هرز میزبان این بیماری‌ها هستند و شته‌ها نیز نقش بارزی در انتقال آن‌ها به گیاهان سالم دارند، لذا مدیریت علف‌های هرز و شته‌ها سبب کاهش میزان بروز بیماری می‌شود.



شکل ۲. تقویم زراعی اقدامات مدیریت مزرعه منطبق بر مراحل رشد کلزا

جدول ۳ مدیریت کاربرد علف‌کش‌های ثبت شده برای کنترل علف‌های هرز کلزا

گروه‌بندی اصلی علف‌کش‌ها	نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون درصد ماده (موثره)	روش کاربرد	مقدار مصرف در هکتار	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گیاه زراعی	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد علف‌های هرز	گونه‌های علف‌های هرز مهم قابل کنترل
باریک‌گرگ‌ها	هالوکسی فوب آر	گالات	٪ ۱۰/۱۸	پس‌رویشی	۰/۷۵ لیتر در هکتار	از ۳ برگی تا قبل از به ساقه رفتن علف‌های هرز	از ۳ برگی تا قبل از به ساقه رفتن علف‌های هرز	علف‌های هرز باریک‌گرگ
	سیکلو کسیدیم	فوکوس	٪ ۱۰	پس‌رویشی	۲ هکتار			علف‌های هرز باریک‌گرگ
علف‌های هرز باریک‌گرگ و یکساله و چندساله	کلتودینوم	سلاکت	٪ ۱۲	پس‌رویشی	۱-۱/۳ لیتر در هکتار	۲-۴ برگی		علف‌های هرز باریک‌گرگ و یکساله و چندساله
	کریزالوفلوپتی‌توریل	پیترا	٪ ۴۰	پس‌رویشی	۱/۵-۲ در هکتار			

### جدول ۳ مدیریت کاربرد علف‌کش‌های ثبت شده برای کنترل علف‌های هوز کرازا

گروه‌بندی اصلی علف‌کش‌ها	نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون درصد ماده (موثره)	روش کاربرد	مقدار مصرف در هکتار	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گیاه زراعی	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد علف‌های هوز	گونه‌های علف هوز مهم قابل کنترل
--------------------------	-----------	-----------	------------------------------	------------	---------------------	--	---	---------------------------------

علف شور،  
شیر تپتی،  
گاهوی وحشی،  
بی‌تیراخ، وایه،  
جارو

قبل از کاشت و جوانه زنی

قبل از کاشت

۲-۳/۵ لیتر در هکتار

قبل از کاشت و مخلوط با خاک توسط دیسک (۶ بار عمود بر هم) و یا روتواتور (۱ بارکشت) بلافاصله بعد از

دو منظوره /  
پهن برگ‌کش

شبنر، یونجه  
وحشی، ماشک،  
شیر تپتی،  
پیر گیاه،  
گاهوی وحشی،  
تاجریزی،  
بی‌تیراخ،  
پنیرک

از ۲ برگ تا قبل از گل‌دهی  
کرازا قابل استفاده است.

در زمان ۱۰-۵  
ساتی‌متری  
علف‌های هوز  
حساس

۰/۸-۱ لیتر  
در ۳۰۰-۳۰۰ لیتر آب

به‌صورت همراه با  
آب آبیاری

۳۰٪ اس ال

لوتنول

کلوپیر الید ۳۰٪  
اس ال

جدول ۴ راهکارهای مدیریت غیرشیمیایی و کنترل شیمیایی آفات مهم کزلا با استفاده از آفت‌کش‌های ثبت شده

مدیریت شیمیایی		مدیریت غیرشیمیایی		نام آفت		
زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گیاه زراعی	واحد	مقدار مصرف در هکتار	روش کاربرد	نام تجاری حشره‌کش	نام عمومی حشره‌کش	ملاحظات
زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد آفت						
لازرو و حشره کامل	۱۲ تا ۸ گرم در		ضدعفونی بذرها قبل از کاشت	ایمیداکلوپراید WS ۷۰	گانوچو	کاشت زود هنگام، رعایت عمق کاشت، رعایت تناوب زراعی
لازرو و حشره کامل	۷ میلی‌گرم در کیلوگرم بذر		ضدعفونی بذرها قبل از کاشت	تیامتوسام FS ۳۵۰	کروزور	کک‌های جلبانیان
بوره و حشره کامل	۱۲ تا ۸ گرم در کیلوگرم بذر		ضدعفونی بذرها قبل از کاشت	ایمیداکلوپراید WS ۷۰	گانوچو	
بوره و حشره کامل	۳۲ در هزار		سمپاشی		مووتزو	استیروتریامات
لازرو، بوره و حشره کامل	زرت، قبل از گل‌دهی و شکوفه دادن	کیلوگرم/هکتار	کانون کوبی و سمپاشی مزرعه	پریمیکارپ	پریمور	رعایت تناوب زراعی، کشت زودهنگام، کشت ارقام زودرس و مقاوم، کنترل علفهای هرز هم خانواده کزلا، حفظ و حمایت از دشمنان طبیعی
بوره و حشره کامل	زرت، قبل از گل‌دهی و شکوفه دادن	کیلوگرم/هکتار	کانون کوبی و سمپاشی مزرعه	ایمیداکلوپراید WS ۷۰	گانوچو	







## مدیریت تنش خشکی

- به‌طور کلی مقدار محصول تولیدی کلزا همبستگی مثبت و معنی‌داری با آب دریافت کرده در بازه نیاز آبی گیاه دارد. از نظر آبیاری علاوه بر حجم کافی آب، زمان مناسب آبیاری نیز دارای اهمیت است. در شرایط کمبود آب استفاده از آب در دسترس در دوره‌های بحرانی نیاز آبی گیاه کلزا در هر منطقه اهمیت دوچندان خواهد داشت. دوره‌های بحرانی نیاز آبی کلزا شامل: زمان کاشت یا آبیاری اول که به خاک آب موسوم است، شروع رشد بهاره یا ساقه‌روی (در صورت نبود بارش)، گل‌دهی و پرشدن دانه‌ها است.
- آبیاری در دوره گل‌دهی و پرشدن دانه بسیار مهم بوده و توصیه می‌شود کشاورزان در این مرحله در شرایط کمبود آب حداقل یک بار آبیاری انجام دهند. (شکل ۳) همچنین در گیاه دچار تنش خشکی مصرف کود سولفات پتاسیم محلول بسیار در مقاومت به تنش و بهبود پرشدن خورجین‌ها، وزن هزار دانه و عملکرد موثر خواهد بود. در شرایط تنش خشکی همچنین محلول‌پاشی با ترکیبات مناسب ضد تنش مانند سیلیکات پتاسیم و اسید آمینه بسیار موثر خواهد بود.
- در مناطق مواجه با کمبود آب آخر فصل یعنی دوره پرشدن دانه کاهش تراکم کاشت از مثلاً ۶۰ بوته به ۵۰ بوته در هکتار باعث حفظ تولید مزرعه و دستیابی به عملکرد قابل قبول اقتصادی خواهد شد. در صورت بروز خشکی در دوره گل‌دهی و پرشدن دانه که تنش رایج استان است، کاهش مقدار کود سرک نیتروژن تا نصف مقدار توصیه شده پیشنهاد می‌شود.



شکل ۳- مرحله گلدهی و اوایل پر شده دانه

## مدیریت تنش شوری

- کلزا تحمل خوبی در برابر شوری خاک دارد ولی عملکرد محصول در خاک‌های شور کاهش خواهد یافت.
- در صورت زراعت کلزا در خاک‌های شور (با شوری بالای ۶ دسی زیمنس بر

متر) بهتر است کشت به صورت ردیفی و در پشته‌های کوچک و یک سوم پایین پشته صورت بگیرد.

- مقدار بذر کاشته شده در هر هکتار افزایش یابد.
- در صورت شوری خاک و شور نبودن آب آبیاری دفعات آبیاری به خصوص در زمان‌های بحرانی نیاز آبی گیاه افزایش یابد.
- مقدار کودهای شیمیایی کاهش داده شوند.
- در کشت پاییزه زمان کاشت چند روز زودتر از تاریخ توصیه شده باشد چرا که بذرها در شرایط شور دیرتر سبز خواهند شد.
- در شرایط تنش شوری خاک مخصوصاً در شوری بالاتر از آستانه تحمل کلزا استفاده چند باره از اسید هیومیک در سیستم آبیاری و در هر مرحله حداقل ده لیتر در هکتار بسیار موثر خواهد بود. مانند تنش خشکی استفاده از ترکیباتی که در شرایط تنش به گیاه کمک می‌نمایند در رفع تنش موثر خواهد بود و بهترین ترکیبات برای این منظور محلول پاشی دو در هزار اسید آمینه و عصاره جلبک دریایی می‌باشد.

### مدیریت تنش سرما

- در مناطق سرد چون فاصله زمانی بین کاشت و رسیدن به رُزت شش برگی متحمل به سرما کوتاه است، افزایش سرعت رشد بوته‌ها در بازه زمانی مذکور دارای اهمیت زیادی است. توصیه می‌شود کود نیتروژنی در حدود ۵۰ کیلوگرم در هکتار در زمان نخستین آبیاری به کار رود که باعث تسریع رشد پاییزه خواهد بود. همچنین استفاده از ارقام با سرعت رشد پاییزه (مرحله رُزت) بالا در مناطقی با سرمای زودرس مورد توصیه است (شکل ۴). از این ارقام می‌توان به رقم هیبرید هیدرومیل اشاره کرد.



شکل ۴- کشت کلزا با دست یابی به مرحله رُزت مناسب

- در شرایط سرد حساسیت و نقش تاریخ کاشت دوچندان می‌شود. بنابراین رعایت دقیق تاریخ کاشت توصیه شده در جلوگیری از سرمازدگی بوته‌های کلزا نقش اساسی دارد (شکل ۵).



شکل ۵- اثر تنش سرمازدگی در مرحله روزت پاییزه

- استفاده از کودهای فسفره و پتاسه باعث ایجاد تحمل به سرما در گیاهان کلزا می‌شود.
- در صورت اطلاع از وقوع سرما قبل از شروع تنش حتماً از محلول‌پاشی دو در هزار اسید آمینه و سولفات پتاسیم استفاده شود و بعد از سپری شدن تنش، محلول‌پاشی با عصاره جلبک دو در هزار و مصرف سرک کود نیتروژنی در بازگشت سریع کلزای آسیب دیده به رشد طبیعی موثر خواهد بود.

### مدیریت تنش گرما

- معمولاً تنش گرما در استان آذربایجان شرقی در مرحله پرشدن دانه ممکن است رخ دهد. اثرات این تنش زمانی برجسته شده و منجر به خسارت می‌شود که با تنش کمبود آب همراه شود. در صورت بروز تنش گرما در دوره پرشدن دانه کلزا اگر آب کافی در دسترس باشد، آبیاری به‌هنگام و جلوگیری از بروز تنش ثانویه خشکی باعث کاهش اثرات تنش گرما خواهد شد. همچنین آبیاری در ساعات خنک شب یا روز قابل توصیه است. در شرایط تنش گرما انجام آبیاری در ساعات گرم روز می‌تواند باعث آسیب به عملکرد گیاه و کاهش محصول شود.
- امکان دارد در اواخر تابستان (اواخر شهریور) یا اوایل پاییز که بوته‌ها در مرحله رُزت یا حالت گیاهچه هستند، بادهای گرمی به‌خصوص در اقلیم‌های سرد معتدل بوزند که باعث خشک شدن و پلاسیدگی برگ‌ها و کند شدن رشد خواهند شد. این امر می‌تواند رسیدن گیاه به‌شکل رُزت متحمل به سرمای شش برگی را با تاخیر مواجه کرده و در طول زمستان دچار سرمازدگی کند.

کشت به‌هنگام و آبیاری در روزهای گرم نقش موثری در کاهش اثرات تنش گرما طی این مرحله خواهد داشت.

### ادوات و مدیریت برداشت کلزا

- زمان مناسب برداشت جهت ارتقای عملکرد کمی و کیفی دانه کلزا حائز اهمیت است. با توجه به تغییر رنگ دانه‌های کلزا هنگام رسیدگی، بازدید مزرعه کلزا هر ۲ تا ۳ روز یکبار در مرحله تغییر رنگ بذر در خورجین‌های تشکیل شده روی ساقه اصلی، برای تعیین زمان برداشت ضرورت دارد.
- هنگامی که حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد بذر خورجین‌های اصلی تغییر رنگ دادند و شروع به تغییر رنگ کردند و رطوبت بذر حاصل از کل بوته به ۳۰ تا ۳۵ درصد رسید، گیاه وارد مرحله رسیدگی فیزیولوژیک شده است و می‌توان محصول کلزا را برداشت نمود.
- تعیین زمان برداشت مزارعی که رسیدگی محصول آن غیریکنواخت است قدری مشکل است. در این صورت لازم است نسبت گیاهان رسیده به گیاهان نارس و جوان تعیین شود. این نوع مدیریت مزرعه به تولید کننده اجازه می‌دهد تا در مورد برداشت زودهنگام محصول و تاخیر در برداشت تا زمان رسیدگی گیاهان جوان تصمیم مناسبی اتخاذ نماید.
- زمان برداشت بر حسب نوع رقم می‌تواند اندکی متفاوت باشد. به‌طور مثال ارقام آرژانتینی با حداقل ۱۵ درصد تغییر رنگ و ارقام لهستانی با ۲۰ تا ۲۵ درصد تغییر رنگ بذر قابل برداشت می‌باشند.
- در سطح وسیعی از مزارع کلزا، هنگامی که ۲۰ تا ۲۵ درصد بذر تغییر رنگ داده باشند بایستی برداشت شروع شود. تاخیر در زمان برداشت مزرعه تا مرحله رسیدگی کامل محصول و زمانی که ۸۰ درصد بذر تغییر رنگ بدهند، میزان رطوبت بذر خیلی کاهش یافته و این امر سبب افزایش ریزش و خرد شدن دانه‌ها می‌شود. در چنین شرایطی، زمانی که هوا دارای رطوبت کافی باشد. مانند مواقع بعد از بارندگی یا شب‌نمن سنگین و شب هنگام، برداشت محصول توصیه می‌شود.
- به‌رغم این که رنگ بذر برای تعیین مرحله رسیدگی و برداشت محصول کلزا به‌مراتب مهم‌تر از رنگ کل مزرعه است، یکی از علائم رسیدگی بذر کلزا و نزدیک بودن مرحله برداشت محصول، زرد شدن طبیعی، پیری و ریزش برگ‌های بوته کلزا می‌باشد.
- در بین عوامل محیطی درجه حرارت و رطوبت محیط عامل مهمی در رسیدگی محصول کلزا به‌شمار می‌روند. به‌طوری که در شرایط آب و هوای

خشک و دمای حدود ۳۲ تا ۳۳ درجه سانتی‌گراد حدود ۱۰ تا ۵۰ درصد بذور کلزا در مدت ۳ الی ۵ روز تغییر رنگ می‌دهند. همچنین پس از خاتمه مرحله پرشدن دانه‌ها، بسته به شرایط آب و هوایی منطقه در هر روز ۲ تا ۳ درصد رطوبت بذور کلزا کاهش می‌یابد.

▪ همچنین پس از درو و برداشت محصول لازم است رطوبت دانه‌های کلزا کاهش یابد. اگر خرمن‌کوبی زودتر انجام شود احتمال افزایش دانه‌های سبز در محصول برداشت شده افزایش می‌یابد. بنابراین، بررسی دو عامل میزان رطوبت و تعداد بذور سبز قبل از شروع عملیات خرمن‌کوبی بسیار دارای اهمیت است.



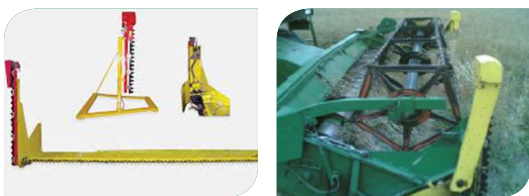
شکل ۶. برداشت مستقیم کلزا با کمباین

- برداشت کلزا به دو روش انجام می‌شود:
- برداشت غیر مستقیم: در این روش محصول در رطوبت بالا به‌وسیله دروگر یا سواتر از ارتفاع ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متری کف بر شده و به‌صورت ردیف قرار داده می‌شود تا در معرض آفتاب قرار گرفته و پس از ۷ تا ۱۰ روز که رطوبت دانه‌ها به حدود ۱۲ تا ۱۰ درصد رسید، توسط کمباین با هد بردارنده (پیک‌آپ) جمع‌آوری شده یا توسط خرمن‌کوب کوبیده می‌شود.
- برداشت مستقیم: در این روش برداشت با کمباین صورت می‌گیرد. بایستی تمامی دانه‌ها حداقل ۸۵ تا ۹۰ درصد آنها به‌رنگ سیاه درآیند و رطوبت دانه حدود ۱۰ تا ۱۲ درصد باشد. تعیین زمان برداشت با کمباین بسیار حائز اهمیت است. چون رسیدگی بیش از حد محصول کلزا منجر به ریزش بیشتر و افت قابل ملاحظه عملکرد دانه می‌شود. در چنین شرایطی باید سرعت سیلندر کمباین بسته به نوع محصول زراعی تنظیم و سرعت حرکت کمباین یکنواخت شود. به‌علاوه، سرعت باد برای جلوگیری از پرتاب شدن دانه کلزا همراه کاه و کلش به بیرون بایستی کم شود. در این شرایط عملیات

خرمن کوبی با سرعت باد کم امکان جدا شدن بیشتر بذور کلزا از کاه و کلس را فراهم می‌سازد و بذر کمتری به بیرون منتقل می‌شود (شکل ۶). برای برداشت کلزا به‌وسیله کمباین لازم است که رسیدگی خورجین‌ها یک‌نواخت و قطر ساقه‌ها ظریف‌تر باشد. برای نایل شدن به این هدف باید تراکم بوته در واحد سطح را تا حد مطلوب افزایش داد.

- در صورت عدم تنظیم دقیق کمباین، تلفات بذر در زمان برداشت مستقیم کلزا می‌تواند تا بیش از ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش یابد. در واقع، دلیل اصلی افزایش تلفات محصول کلزا به‌جز ارقام حساس به ریزش، تنظیم نادرست کمباین برداشت‌کننده محصول می‌باشد. به‌این ترتیب، استفاده از ارقام مقاوم در برابر ورس، ریزش خورجین و دانه و تنظیمات کمباین از عوامل مهم در جلوگیری از ریزش به‌شمار می‌روند.
- تنظیمات و تغییرات کمباین غلات برای برداشت کلزا:
  - هنگام استفاده از کمباین غلات برای برداشت کلزا باید از تیغه‌های لبه صاف روی شانه برش و چرخ و فلک انگشتی‌دار (چنگالی) استفاده کرد و تنظیمات زیر را به دقت انجام داد:
  - سرعت پیش‌روی کمباین باید کم باشد (حدود ۲/۳ سرعت برداشت در غلات)
  - ارتفاع برش تا حد ممکن بلند باشد.
  - چرخ و فلک کمباین تا حد ممکن در بالاترین سطح قرار گیرد، به‌طوری که خورجین‌ها از پشت به داخل کمباین هدایت شوند.
  - سرعت خطی چرخ و فلک تقریباً ۱۵ درصد بیشتر از سرعت حرکت کمباین باشد.
  - ارتفاع هلیس از کف سکو (پلاتفرم) ۱۲ تا ۲۰ میلی‌متر و در طرفین کاملاً یکسان باشد.
  - سرعت کوبنده بین ۵۰۰ تا ۷۰۰ دور در دقیقه باشد.
  - فاصله کوبنده و ضدکوبنده در قسمت جلو ۲۵ میلی‌متر و در قسمت عقب ۳ تا ۱۳ میلی‌متر تنظیم شود.
  - اندازه شبکه غربال‌ها ۶ تا ۱۰ میلی‌متر و الک‌ها حدود ۳ تا ۶ میلی‌متر تنظیم شوند.
  - در صورت وجود دنباله غربال، باید آن را حدود ۵ تا ۱۰ درجه بالا آورده و باز کرد تا امکان برگشت خورجین‌ها کوبیده نشده فراهم شود.
  - سرعت بادبزن بین ۳۵۰ تا ۴۵۰ دور در دقیقه باشد.
  - سکوه‌های برش مخصوص برداشت کلزا، که به هد یا دماغه کلزا معروفند،

دو نوع هستند و در آنها از شانه برش عمودی استفاده می‌شود که در کاهش ارتعاش و به تبع آن در کاهش ریزش دانه‌ها بسیار خوب عمل می‌کنند. نوع اول هد جویباری است که در داخل تولید می‌شود و دارای شانه برش عمودی در یک طرف هد است و نوع دوم هد وارداتی یا هد اتریشی است که دارای دو شانه برش عمودی در طرفین هد است و لرزش هد را بسیار کاهش داده و از انتقال ارتعاش به طرفین جلوگیری می‌کند. نتایج تحقیقات حاکی از این قضیه است که از نظر کاهش میزان تلفات دماغه به‌ترتیب دماغه‌های اتریشی، جویباری و معمولی قرار دارند (شکل ۷).



شکل ۷. هد مخصوص برداشت کلزا، هد جویباری (سمت راست) و هد اتریشی (سمت چپ)

### مدیریت بقایای گیاهی

- برای حفظ بقایای گیاهی در سطح زمین و ممانعت از تبخیر رطوبت در اثر برگرداندن خاک، بهتر است برای تهیه زمین به‌جای گاواهن برگردان‌دار از روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی به دو صورت کم‌خاک‌ورزی با ادواتی مانند چیزل و خاک‌ورز مرکب (چیزل پکر) یا کشت مستقیم با کارنده‌های مخصوص استفاده نمود.
- نتایج تحقیقات نشان داده است که در خاک‌ورزی حفاظتی چنانچه شرایط مناسب برای جوانه‌زنی و سبز شدن و استقرار اولیه بوته کلزا فراهم شود، ریشه گیاه توانایی رشد و توسعه در خاک‌های سبک و نیمه‌سنگین را دارد. در استفاده از خاک‌ورز حفاظتی هرچه فاصله ساق‌های چیزل از هم بیشتر باشد، عمق کار نیز باید افزایش یابد. سرعت کار خاک‌ورز حفاظتی متناسب با نوع خاک (رسی سنگین یا لومی و شنی) باید حداقل ۷ تا ۱۰ کیلومتر بر ساعت باشد.

### مدیریت نگهداری و انبارداری کلزا

- بذور کلزای انبار شده به خسارت ناشی از رطوبت بالا حساس می‌باشند. هنگام انبار کردن بذور کلزا، رطوبت بذر بایستی در حدود ۸ تا ۹ درصد، رطوبت نسبی

- و درجه حرارت انبار به ترتیب کمتر از ۶۵ درصد و ۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد.
- در دمای هوای کمتر از ۲۵ درجه سانتی‌گراد به‌ازای کاهش هر ۵ درجه سانتی‌گراد و در رطوبت بذر کمتر از ۹٪ به‌ازای کاهش هر یک درصد رطوبت بذر، طول عمر نگهداری بذر کلزا به ۲ برابر افزایش پیدا می‌نماید. بذر کلزا با رطوبت ۱۳٪ را می‌توان حدود ۵۰ روز ذخیره و نگهداری نمود.
- در حالت کلی، زمان قابل توصیه برای ذخیره بذر کلزا حدود ۷۰ روز است. بهینه‌سازی شرایط تهویه انبار از اقدامات مدیریتی مهم برای ذخیره بذر کلزا به شمار می‌رود.
- گرما نیز کیفیت پروتئین دانه را تقلیل می‌دهد و سبب افزایش اسیدهای چرب آزاد در روغن کلزا می‌شود و ارزش کیفی روغن را به‌مقدار زیادی کاهش می‌دهد. دانه‌های کلزا در ماه اول ذخیره سازی شدت تنفس بالایی دارند که این امر منجر به تولید حرارت و رطوبت می‌شود. بنابراین، تهویه دانه‌های انبار شده کلزا در این مرحله بسیار دارای اهمیت است.
- هر چه درجه حرارت بالا باشد رطوبت بذر کلزا به‌منظور نگهداری و ذخیره‌سازی بایستی کاهش یابد. رطوبت بالا سبب افزایش تنفس و دمای توده بذر انبار شده می‌شود و توان جوانه‌زنی بذر در اثر افزایش فعالیت قارچ‌ها و کپک‌زدگی محصول کاهش می‌یابد.
- بذر رسیده کلزا چنانچه در زمان برداشت با شرایط نامساعد محیطی نظیر بارندگی مواجه شوند، امکان دارد جوانه‌دار شوند. در چنین شرایطی روغن دانه تجزیه شده به آزادسازی اسیدهای چرب باعث می‌شود و بنابراین درصد روغن دانه کاهش یافته و میزان کلروفیل افزایش می‌یابد و هر دو عامل سبب کاهش کیفیت روغن کلزا می‌شود.



## منابع و مأخذ

- اداره کل هواشناسی آذربایجان شرقی، ۱۳۸۶، طرح پژوهشی «پیش بینی امکان وقوع خشک سالی در استان آذربایجان شرقی»، سال ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۷.
- اداره کل هواشناسی آذربایجان شرقی، ۱۳۹۷، اقلیم و گردشگری آذربایجان شرقی، همکاری مشترک اداره کل هواشناسی و شرکت سرمایه گذاری ایرانگردی و جهانگردی.
- افشاری آزاد، ه.، کیهانیان، ع.ا.، شیمی، پ. دستنامه گیاه پزشکی کلزا. ۱۳۹۵. موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. شماره ثبت: ۵۱۰۶۹. ۱۲۸ ص.
- پاسبان اسلام، ب. ۱۳۹۸. بررسی تاثیر تاریخ کاشت بهاره و میزان بذر بر عملکرد کلزای بهاره در استان آذربایجان شرقی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. شماره فروست ۵۶۴۵۲ تاریخ ۱۳۹۸/۰۸/۲۲. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. کرج. ۲۸ صفحه.
- پاسبان اسلام، ب. ۱۳۹۰. دانش و تکنولوژی بذر. انتشارات پرپور. تبریز. صفحات ۱۱۲ تا ۱۱۶.
- پاسبان اسلام، ب. ۱۳۹۷. پیشگیری، کنترل و مبارزه با علف های هرز. انتشارات پرپور. تبریز. ۱۱۶ صفحه.
- عزیزی، م.، سلطانی، ا. و خاوری خراسانی، س. کلزا (فیزیولوژی، زراعت، به نژادی و تکنولوژی زیستی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۳۰ صفحه.
- پاسبان اسلام، ب. ۱۳۹۸. تعیین زمان کاشت و میزان بذر کلزای بهاره (*Brassica napus L*) در دشت تبریز. دانش کشاورزی و تولید پایدار. جلد ۲۹. شماره ۲. صفحات ۹۷ تا ۱۰۵.
- پاسبان اسلام، ب. ۱۳۹۹. تاریخ کاشت و مقدار بذر بهینه کلزای بهاره در اراضی شور و کم باده حاشیه دریاچه ارومیه. دانش کشاورزی و تولید پایدار. جلد ۳۰. شماره ۳. صفحات ۷۷ تا ۸۶.
- تقی نژاد، ج. و مستوفی سرکاری، م. ۱۳۹۱. ارزیابی فنی و اقتصادی تلفات واحد برش کمباین در مراحل مختلف رسیدگی با ۳ دماغه متداول کلزا. نشریه ماشین های کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد. جلد ۲ شماره ۲.
- خادمی، ز.، ح. رضایی، م.ج.، ملکوتی و پ.، مهاجرمیلانی. ۱۳۷۹. تغذیه بهینه کلزا گامی مؤثر در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت روغن (توصیه کودی برای تولید کنندگان کلزا در خاک های کشور). نشریه شماره ۱۴۲، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
- رضایی زاد، ع. و زارعی سیاه بیدی، ا. ۱۳۹۴. دستورالعمل فنی کاشت، داشت و برداشت کلزا در استان کرمانشاه. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه.

سلیم پور، س.، ک. میرزاشاهی، ع. دریا شناس. م.، ج. ملکوتی و ح. رضایی. ۱۳۷۹. مقایسه اثرات جایگزینی نواری با پخش سطحی کودهای فسفاته در زراعت کلزا در صفی آباد دزفول. مجله خاک و آب. ویژه نامه کلزا، جلد ۱۲، شماره ۱۲، ص ۲۲۲۶.

علیزاده، ب.، شیرانی راد، اح.، امیری اوغان، ح.، جباری، ح.، رودی، د.، کیهانیان، ع. ا.، رحمانپور، س.، نورقلی پور، ف.، ایوانی، ا.، ملک احمدی، ه.، رضوی، ر. و دولت پرست، ب. ۱۳۹۹. دستورالعمل فنی تولید کلزا در کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. نشریه شماره ۵۷۸۵۵ مورخ ۱۳۹۹/۰۴/۲۳. ۳۴ صفحه.

علیزاده، ب.، پاسیان اسلام، ب.، رضایی زاد، ع.، یزدان دوست همدانی، م. و مصطفوی راد، م. ۱۳۹۹. بررسی پایداری عملکرد لاین های زمستانه کلزا در اقلیم سرد ایران با استفاده از روش امی. نشریه پژوهشی های تولید گیاهی. جلد ۲۷. شماره ۳. صفحات ۸۵ تا ۹۶.

گرامی، ک.، امیرشقایق، ف. و صفری، م. ۱۳۹۶. کشت کلزا به روش بی خاک و ریزی. مدیریت هماهنگی ترویج سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان غربی. ارومیه. مستوفی سرکاری، م. و ایوانی، ا. ۱۳۹۷. ۱. دستورالعمل اندازه گیری تلفات کمباینی برداشت کلزا، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

مصطفوی راد، م.، نوبهار، ا.، مژده ای، ع.، هوشیارفرد، م. ۱۳۹۷. شناخت و مدیریت آفات و بیماری های کلزا. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان. شماره ثبت: ۵۴۲۹۱. مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی. ۲۷ ص. مصطفوی راد، م.، نوبهار، ا.، یوسفی، ز. ۱۳۹۷. مدیریت برداشت و نگهداری محصول کلزا. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان. شماره ثبت: ۵۴۲۵۴. مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی. ۱۳ ص.

یوسفی، ر. ۱۳۹۷. شناخت و کاربری ماشین های کشت مستقیم ( بی خاک و ریزی). انتشارات موسسه آموزش عالی علمی کاربردی و مهارتی جهاد کشاورزی. تهران.

Ahuja, I., Jens Rohloff, J. and Magnar Bones, A. 2009. Defence mechanisms of Brassicaceae: Implications for plant-insect interactions and potential for integrated pest management. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. 30 (2010) 311–348.

Kutcher, H. R., Malhi, S. S. and Gill, K. S. 2005. Topography and management of nitrogen and fungicide effects disease and productivity of canola. *Agronomy Journal*, 97: 533-541.

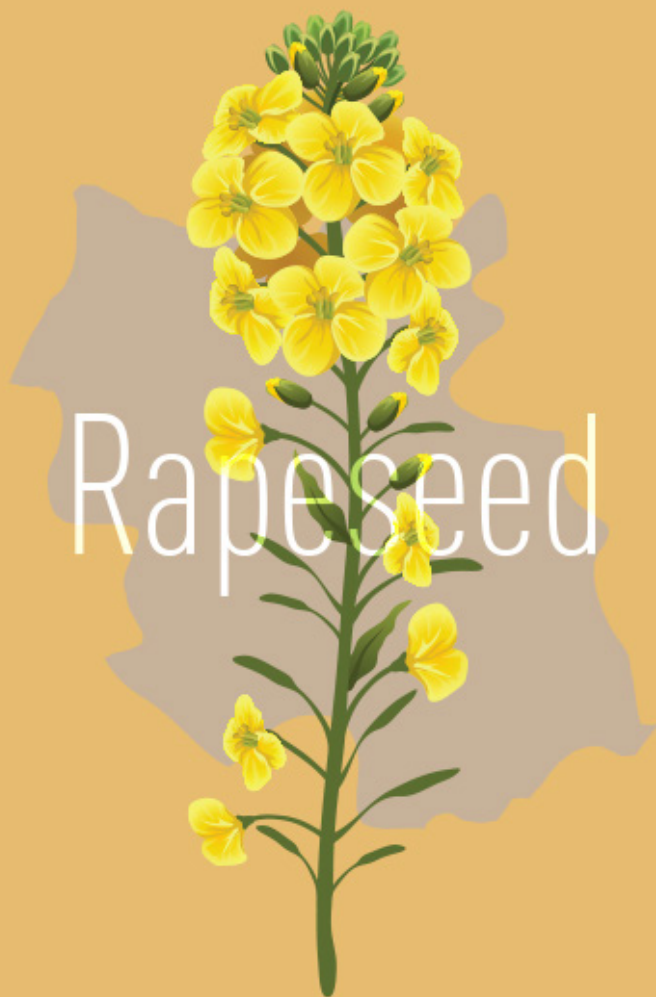
- Kumar, S., Yadav, S.P., Dalel Singh, D. and Prasad, R. 2016. Studies on powdery mildew of rapeseedmustard (*Brassica juncea L.*) caused by *erysiphe cruciferarum* and its management. *Journal of Pure and Applied Microbiology*. 9(2): 16.
- Mehta, N. 2014. Epidemiology and Forecasting for the Management of RapeseedMustard Diseases. *Journal of Mycology and Plant Pathology*, 44(2):131147.
- Pasban Eslam, B. and Shirani Rad, A. H. 2020. Agrophysiological parameters for improving drought tolerance in rapeseed genotypes to cultivate in saline soils. *Iran Agricultural Research Journal*. 39(2): 6978.
- Saharan G S and Mehta Naresh. 2008. *Sclerotinia Diseases of Crop Plants: Biology, Ecology and Disease Management*. Springer Science + Busines Media B.V. The Netherlands, 485 pp.
- Sangeetha CG and Siddaramaiah AL.2007. Epidemiological studies of white rust, downy mildew and *Alternaria* blight of Indian mustard. *African Journal of Agricultural Research*, 2: 305308.





AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION  
& EXTENSION ORGANIZATION

**AGRICULTURAL EDUCATION  
& EXTENSION INSTITUTE**



# Rapeseed

ISBN : 978-622-363-072-9



9 786223 630729



نشر آموزش کشاورزی