



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

دستنامه ترویجی
مدیریت تولید کلزا
استان همدان



سال زراعی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



عنوان و نام پدیدآور: دستنامه ترویجی مدیریت تولید کلزا استان همدان/نویسندگان محمد یزداندوست همدانی... و دیگران؛ تهیه شده در دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.

مشخصات نشر : تهران : سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴۰۴.

مشخصات ظاهری : ۵۷ص.

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۳۶۳-۰۸۹-۷

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت : نویسندگان محمد یزداندوست همدانی، بهروز دولت پرست، علی قدمی فیروزآبادی، سمیه اله ویسی، آژنگ جاهدی، محمدرضا بختیاری، مهدی احمدیان، عزیز باقری.

موضوع : کلزا -- کاشت -- ایران -- همدان (استان) -- دستنامه‌ها

Rape (Plant) -- Planting -- Iran -- Hamadan (Province) -- Handbooks, manuals, etc.

شناسه افزوده : یزدان دوست همدانی، محمد، ۱۳۵۰ -

شناسه افزوده : سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی

شناسه افزوده : سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج. نشر آموزش کشاورزی

رده بندی کنگره : SB۲۹۹

رده بندی دیویی : ۶۳۳/۸۵۳

شماره کتابشناسی ملی: ۱۰۱۵۲۶۶

اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا



ISBN: 978-622-363-089-7

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۳۶۳-۰۸۹-۷



عنوان: دستنامه ترویجی مدیریت تولید کلزا - استان همدان

رئیس سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی: غلامرضا گل محمدی

معاون سازمان و رئیس موسسه آموزش و ترویج کشاورزی: محمدمهدی قاسمی

رئیس کارگروه تهیه و تدوین: محمد یزداندوست همدانی

اعضای کارگروه تهیه و تدوین: علی قدمی فیروزآبادی (دبیر)، مهدی احمدیان، سمیه اله ویسی، عزیز باقری، آژنگ جاهدی، محمدرضا بختیاری، سعید کلامیان (کارشناس خبره)، بهروز دولت پرست (کارشناس خبره)، رحیم هاشملو (کشاورز خبره)، علیرضا سلگی (کشاورز خبره)، محسن ضحاک (کشاورز خبره)

نویسندگان: محمد یزداندوست همدانی (نویسنده مسئول)، بهروز دولت پرست، علی قدمی فیروزآبادی، سمیه اله ویسی، آژنگ جاهدی، محمدرضا بختیاری، مهدی احمدیان، عزیز باقری

دبیرخانه کارگروه تهیه و تدوین: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

برنامه‌ریزی، هماهنگی، نظارت، ارزیابی ستادی و ویراستاری (معاونت علمی و فناوری موسسه آموزش و ترویج کشاورزی): سیدکریم موسوی، هادی مصلی‌نژاد، مهدی عزیزی، احمد صادقی، علی خبیری، فیروزه سلیمانی امید

بررسی و نظارت علمی - فنی (به ترتیب حروف الفبا): محمدعلی آقاجانی، ناصر باقرانی، حسن براری، موسی خانی، بهرام علیزاده، فریدون نورقلی‌پور، ایرج یآوری

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

تهیه شده در: دفتر شبکه دانش و رسانه‌های 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، ۱۴۰۴

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۶۷۵۸۴ به تاریخ ۱۴۰۴/۰۴/۱۷ است.

برای غنا بخشیدن به محتوای این دستنامه لطفاً نظرات، انتقادات و پیشنهادات را از طریق شماره تلفن و دورنگار ذیل با ما در میان بگذارید. شماره تماس ۶۶۴۳۰۴۴۱ و ۶۶۴۳۰۴۴۵ و شماره دورنگار: ۶۶۴۳۰۴۴۵

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 همدان
۹	توصیه‌های علمی - ترویجی برای بهبود فرآیند تولید کلزا
۹	تناوب زراعی
۹	تاریخ و آرایش کاشت (مقدار بذر مصرفی، تراکم بوته و نحوه کاشت)
۱۰	ارقام زراعی کلزا
۱۲	خاک و ماده آلی
۱۴	خاک‌ورزی اولیه و عملیات تهیه زمین
۱۵	ادوات و عملیات کاشت
۱۷	سامانه‌ها و مدیریت آبیاری
۱۹	مدیریت تغذیه گیاهی و کوددهی
۲۶	مدیریت علف‌های هرز
۲۷	مدیریت آفات
۳۲	مهم‌ترین بیماری‌های زراعت کلزا
۴۱	مدیریت تنش خشکی
۴۱	مدیریت تنش شوری
۴۱	مدیریت تنش سرما
۴۲	مدیریت تنش گرما
۴۲	ادوات و مدیریت برداشت کلزا
۴۴	مدیریت بقایای گیاهی
۴۵	مدیریت نگهداری و انبارداری کلزا
۴۷	منابع و مأخذ



غذا و موضوع امنیت غذایی برای جوامع بشری همواره از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده است و امروزه نیز امنیت غذایی جزء مؤلفه‌های اصلی امنیت ملی کشورها محسوب می‌شود. واردات محصولات کشاورزی به‌خصوص محصولات کشاورزی استراتژیک مانند گندم، دانه‌های روغنی و ... علاوه بر آثار اقتصادی دارای پیامدهای منفی از نظر سیاسی و افزایش وابستگی کشورها می‌باشد. طی سال‌های گذشته بالغ بر ۸۵ درصد نیاز کشور به روغن‌های خوراکی از محل واردات تأمین شده و افزایش درصد خودکفایی در تولید این ماده غذایی ارزشمند به عنوان یکی از برنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی مطرح است.

کلزا از مهم‌ترین گیاهان روغنی در سطح جهان است که از دانه آن برای تولید روغن استفاده می‌شود. این گیاه پس از سویا و نخل روغنی سومین منبع تأمین روغن نباتی در سطح جهان است. ویژگی‌های زراعی قابل ملاحظه مانند نیاز آبی کم، دارا بودن تیپ‌های پاییزه و بهاره، سازگاری با شرایط اقلیمی مختلف، پتانسیل عملکرد و درصد روغن بالا و همچنین کیفیت مطلوب روغن کلزا، این محصول را به نقطه‌امیدی در افزایش تولید روغن خوراکی در داخل کشور تبدیل نموده است. کشت آزمایشی کلزا در ایران از سال ۱۳۶۸ و تحقیقات روی این محصول از سال ۱۳۷۳ آغاز شد، اما برنامه توسعه مدون آن از پاییز سال ۱۳۷۸ شروع شد. سطح کشت کلزا در استان همدان طی سالیان گذشته از نوسان زیادی برخوردار بوده است و در بهترین حالت از سطح ۱۰۰۰۰ هکتار فراتر رفت. شرایط اقلیمی مناسب استان همدان برای کشت کلزای پاییزه، وجود کشاورزان با تجربه، سطح وسیع مزارع گندم و جو آبی جهت ورود کلزا در تناوب با این محصولات و دستیابی به عملکردهای بالای ۵ تن در مزارع کلزاکاران برتر استان، نشان می‌دهد پتانسیل مطلوبی برای تولید کلزا در استان همدان وجود دارد.

دستنامه حاضر با هدف ارائه آخرین دستاوردها و توصیه‌های علمی به کارشناسان و تولیدکنندگان استان همدان و با همکاری جمعی از اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی و کشاورزان خبره تهیه شده است.

تبیین شرایط اقلیمی و منابع پایه آب و خاک مناطق مختلف استان همدان

موقعیت و اقلیم استان همدان

استان همدان با وسعت معادل ۱۹۵۴۶ کیلومترمربع در غرب فلات ایران در دو سوی نواحی کوهستانی کوه‌های زاگرس در محدوده طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۵۹ دقیقه با ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. اختلاف بلندترین و پست ترین نقطه آن بیش از ۲۰۰۰ متر می‌باشد و به دلیل قرار گرفتن در مجاورت رشته کوه‌های زاگرس دارای اقلیمی نیمه خشک سرد کوهستانی و آب و هوایی نسبتاً متغیر است و عناصر جوی آن به‌ویژه بارندگی و دما دارای نوسانات شدید می‌باشد. میانگین بارندگی سالانه حدود ۳۳۰ میلی‌متر و مجموع تبخیر و تعرق پتانسیل (بر مبنای روش بلینی- کریدل) برابر ۱۲۴۳ میلی‌متر و متوسط تعداد روزهای یخبندان ۱۴۲ روز می‌باشد.

وضعیت اراضی و خاک استان

استان همدان با مساحتی حدود ۱۹۰۰۰۰۰ هکتار دارای خاک‌های مستعد و حاصل خیز ولی محدود می‌باشد که بایستی از این امکانات خاک و آب به‌طور منطقی و صحیح استفاده شود و همزمان از اراضی غیر مستعد یا دارای استعداد کمتر برای استقرار صنایع وابسته به کشاورزی استفاده نمود. به‌طوری که خاک‌های مستعد و حاصل خیز استان همدان با وسعتی حدود ۵۴۷۰۰۰ هکتار در ۸ دشت استان در دشت‌های دامنه‌ای و رسوبی گسترده است.

اسیدیته حدود ۹۶ درصد از اراضی استان همدان بین ۷ تا ۸/۵ است و جزو خاک‌های قلیایی طبقه‌بندی می‌شود. این وضعیت مشکلات تغذیه‌ای زیادی برای محصولات کشت شده در چنین خاک‌هایی ایجاد می‌نماید. از کل اراضی کشاورزی استان همدان حدود ۴۴۰۰۰ هکتار دارای مشکل شوری خاک هستند که این مشکل در ۶۸ درصد از این اراضی شور شدید است. ولی سایر اراضی استان دارای مشکل شوری نیستند.

بافت غالب خاک‌های استان همدان لوم رسی (Clay Loam) است. که جزو بافت‌های متوسط تا نیمه سنگین بوده و لازم است در زمان شخم، رطوبت مناسب در خاک وجود داشته باشد تا با حفظ ساختمان خاک، حداکثر عملکرد در محصولات مختلف حاصل شود. مواد آلی بیش از ۶۲ درصد از اراضی استان زیر یک درصد است و تنها ۴ درصد از خاک‌های سطح استان همدان دارای مواد آلی بالای دو درصد است. درحالی که برای حاصل خیزی مناسب لازم است مواد آلی

خاک بالای دو درصد باشد. و کمبود مواد آلی یکی از معضلات اصلی خاک‌های استان همدان و بقیه استان‌های کشور است که لازم است در برنامه مدون دراز مدت با استفاده از منابع مختلف کودهای آلی سطح مواد آلی خاک‌های استان افزایش یابد.

وضعیت عناصر غذایی خاک‌های استان همدان

در بررسی کامل اراضی زراعی استان همدان، مشخص شد که بیش از ۶۵ درصد از اراضی آبی استان دچار کمبود فسفر، ۳۰ درصد دچار کمبود پتاسیم، بیش از ۸۴ درصد دچار کمبود روی، حدود ۹۰ درصد دچار کمبود آهن، حدود ۳۰ درصد مبتلا به کمبود مس و ۳۴ درصد دچار کمبود منگنز هستند و تقریباً تمام اراضی استان همدان کمبود نیتروژن دارند و برای افزایش عملکرد و بهره‌وری مصرف آب در استان لازم است کمبود این عناصر در هر کشتی برطرف گردد تا حداکثر بهره‌وری مصرف آب حاصل گردد.

شرایط و محدودیت‌های اقلیمی و منابع آب و خاک شهرستان‌های استان همدان برای کشت کلزا در جدول ۱ به‌صورت خلاصه ذکر شده است.

جدول ۱- شرایط و محدودیت‌های اقلیمی و منابع آب و خاک شهرستان‌های استان همدان برای کشت کلزا

نوع اقلیم	شهرستان (ها)	وضعیت و بارندگی	محدودیت‌های منابع آب	محدودیت‌های خاک	دماهای محدودکننده	سایر محدودیت‌ها
سرد و معتدل سرد	همدان	۳۱/۴	- استفاده از آب‌های زیر زمینی و عدم کنترل و برنامه‌ریزی در استفاده از آبهای سطحی - وجود چاه‌های مشارکتی -افت کیفیت آب‌های زیر زمینی ناشی از کف کنی و افزایش عمق چاه	- پایین بودن ماده آلی خاک - ساختمان متوسط تا ضعیف خاک - شور شدن خاک با توجه به محدودیت آب‌های زیر زمینی - درصد بالای آهک و وجود سخت کف‌های عمقی - نامناسب بودن بافت خاک - عدم تعادل عناصر غذایی	- کاهش ناگهانی دما در مهرماه در بعضی سال‌ها - کاهش ناگهانی دما در هفته آخر فروردین تا هفته اول اردیبهشت در بعضی سال‌ها	عدم توانایی آبیاری در دهه آخر شهریور (تاریخ کاشت مناسب کلزا) به دلیل وجود گشت محصولاتی مانند یونجه، چغندرقلند، سیب زمینی و ...
	ملایر	۳۵۰				
	توسرکان	۴۳۸/۷				
	نهایند	۴۰۹/۳				
	اسدآباد	۳۹۸/۷				
	رزن	۳۸۴/۵				
	فلمین	۲۷۷/۷				
	فیاوند	۲۷۸/۴				
	کبودآهنگ	۳۱۷/۸				
	سرد و معتدل	۳۲۲/۱				
	بهار					

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 همدان متناسب با شرایط اقلیمی، ویژگی‌های محلی، منابع و نهاده‌های در دسترس با هدف ارتقای بهره‌وری، بهبود عملکرد کتی و کیفی و بهره‌برداری پایدار از منابع پایه در ذیل مورد اشاره قرار گرفته است.

تناوب زراعی

- قرارگرفتن محصول کلزای زمستانه (*Brassica napus* L) در تناوب زراعی با غلات می‌تواند سیستم‌های کشاورزی فعلی را تنوع بخشد.

- در مقایسه با غلاتی مانند گندم و جو که ریشه سطحی و افشان دارند، کلزا دارای ریشه راست و عمیق است که می‌تواند مواد غذایی را از اعماق خاک جذب کند و همچنین باعث بهبود ساختمان و نفوذ پذیری بیشتر خاک شود. مطالعات مختلف حاکی از افزایش قابل توجه عملکرد محصولاتی مانند گندم پس از کشت کلزا می‌باشد.

- کشت کلزا در تناوب با غلات به کنترل بیمارهای قارچی خاک‌زاد در مزارع گندم کمک می‌کند. بدین ترتیب که پس از برداشت کلزا و با زیر خاک کردن و پوسیدگی بقایای آن، گلوکوزینولات موجود در بقایای کلزا تجزیه شده و برخی ترکیبات گازی تولید می‌شود که می‌تواند باعث کنترل عوامل بیماری‌زای داخل خاک مانند عامل بیماری قارچی پاخوره گندم شود.

- استفاده از تناوب زراعی مناسب به‌خصوص با غلات، بهترین روش زراعی کنترل علف‌های هرز است. به دلیل اینکه کلزا گیاهی پهن‌برگ و غلات باریک‌برگ هستند کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ در مزرعه کلزا با استفاده از علف‌کش‌های اختصاصی باریک‌برگ‌کش و علف‌های هرز پهن‌برگ در مزارع غلات با علف‌کش‌های اختصاصی پهن‌برگ‌کش موجود به راحتی امکان‌پذیر است. تناوب کلزا با محصولات وجینی تراکم علف‌های هرز را در مزارع کلزا به حداقل می‌رساند.

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

- یکی از عوامل بسیار مهم در موفقیت زراعت کلزا در اقلیم سرد و معتدل سرد، رعایت تاریخ کاشت مطلوب است. تاریخ کاشت مطلوب کلزا در شهرستان‌های استان همدان (جدول ۲) بر اساس متوسط درجه روز رشد چندساله محاسبه شده است. منظور از تاریخ کاشت در جدول فوق، تاریخ آبیاری اول است و کشاورزانی که کلزا را در سطح وسیع کشت می‌نمایند باید عملیات آماده‌سازی زمین و کشت را طوری برنامه‌ریزی کنند که در تاریخ توصیه شده کل قطعات کاشته شده را

آبیاری نمایند. تاریخ کاشت مناسب برابر با آماده‌سازی بوته‌ها برای زمستان‌گذرانی. توسعه ریشه سالم و رسیدن گیاه به حالت رُزت (مرحله ۸-۶ برگی، طول ریشه ۱۵ سانتی‌متر و قطر ریشه ۸ میلی‌متر) قبل از شروع سرمای زمستان است که برای مقاومت در مقابل یخبندان امری ضروری است. وارته‌هایی با ویگوریته بالا مثل ارقام هیبرید می‌تواند به سرعت قبل از زمستان به این مرحله برسند.

- برای رسیدن به عملکرد مطلوب و صرفه‌جویی در هزینه‌های کاشت مقدار بذر مصرفی بین ۴-۶ کیلوگرم توصیه می‌شود. بهترین تراکم ۴۰ تا ۴۵ بوته در مترمربع بعد از مرحله رُزت است. از دلایل اهمیت رعایت تراکم بوته می‌توان به کاهش رقابت بین بوته‌ای و افزایش رشد و افزایش تعداد شاخه فرعی و همچنین مقاومت بیشتر گیاه نسبت به سرما، رعایت تاریخ کاشت و تراکم بوته مطلوب نقش بسیار مهمی در عملکرد مزرعه کلزا دارد به طوری که تا قبل از مرحله رُزت حدود ۶۰ درصد عملکرد را تعیین می‌کند.

جدول ۲- تاریخ‌های کاشت مناسب کلزا در مناطق مختلف استان همدان براساس شرایط اقلیمی		
همدان	اقلیم معتدل سرد	اقلیم سرد
ملایر	۲۰ شهریور تا ۵ مهر	۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور
تویسرکان	۲۰ شهریور تا ۵ مهر	۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور
نهاوند	۲۰ شهریور تا ۵ مهر	۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور
کبودآهنگ	-	۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور
رزن	-	۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور
فامنین	-	۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور
قهاوند	-	۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور
اسدآباد	۲۰ شهریور تا ۵ مهر	۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور
بهار	۲۰ شهریور تا ۵ مهر	۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور

ارقام زراعی کلزا

تاکنون ارقام داخلی و خارجی زیادی که با مناطق معتدل سرد و سرد سازگار هستند معرفی و وارد شده است. طی چند سال اخیر برای مناطق معتدل سرد و سرد سه رقم کلزای آزاد گرده‌افشان ایرانی (نیم‌ا، نفیس و نیلوفر) معرفی شده که به‌ویژه رقم نفیس و نیلوفر پتانسیل عملکرد بسیار خوبی برای کشت در مناطق سرد و معتدل سرد حتی در کشت‌های تأخیری داشته‌اند. علاوه بر ارقام آزاد گرده‌افشان ایرانی، برخی هیبریدهای فرانسوی همانند نپتون، هیدرومل در مناطق سرد و معتدل سرد استان همدان کشت شده است. کلیه ارقام مناسب و توصیه شده کلزای زمستانه ایرانی و خارجی در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- ویژگی‌های مهم ارقام کلزا برای کاشت در اقلیم‌های مختلف استان همدان

(اطلاعات ارائه شده در این جدول فقط برای اطلاعاتی اولیه کشاورزان است و ممکن است بسته به شرایط کشاورزی و آب و هوا نیز متفاوت باشد)

طبقه‌بندی اقلیمی	ارقام کلزا	نوع بذر	مقدار بذر	تاریخ کاشت	سایر ویژگی‌های زراعی مهم
مناطق سرد و معتدل سرد	هیدرومل	زمستانه	۴-۶	۲۰ شهریور تا ۵ مهر و ۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور	زودرس- سازگار با اقلیم معتدل سرد و سرد - پرمحصول پایدار - مناسب برای کشت تاخیری
مناطق سرد و معتدل سرد	نیتون	زمستانه	۴-۶	۲۰ شهریور تا ۵ مهر و ۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور	متوسط رس-سازگار با اقلیم معتدل سرد و سرد - پرمحصول پایدار -مقاوم به باز شدن خورچین‌ها در برداشت دیر هنگام - مناسب برای کشت تاخیری
مناطق سرد و معتدل سرد	نیلوفر	زمستانه	۶-۸	۲۰ شهریور تا ۵ مهر و ۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور	متوسط رس، سازگار با اقلیم معتدل سرد و سرد، پرمحصول پایدار، متحمل به تنش خشکی آخر فصل و مناسب برای کشت تاخیری، کارایی بالای مصرف آب
مناطق سرد و معتدل سرد	نفیس	زمستانه	۶-۸	۲۰ شهریور تا ۵ مهر و ۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور	متوسط رس، سازگار با اقلیم معتدل سرد و سرد، متحمل به تنش خشکی آخر فصل و مناسب برای کشت تاخیری
مناطق سرد و معتدل سرد	نیما	زمستانه	۶-۸	۲۰ شهریور تا ۵ مهر و ۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور	متوسط رس، سازگار با اقلیم معتدل سرد و سرد، متحمل به تنش خشکی آخر فصل و مناسب برای کشت تاخیری
مناطق سرد و معتدل سرد	اکایی	زمستانه	۶-۸	۲۰ شهریور تا ۵ مهر و ۱۰ شهریور تا ۳۱ شهریور	متوسط رس، سازگار با اقلیم معتدل سرد و سرد

خاک و ماده آلی

مشکلات خاک‌های زراعی استان همدان

۱- پایین بودن ماده آلی خاک

ماده آلی خاک بر تولید غذا، چرخه عناصر غذایی، ذخیره آب در خاک، بهبود شرایط فیزیکی و کنترل فرسایش خاک، حفاظت و تنظیم اقلیم، چرخه انرژی، تراکم و فعالیت موجودات خاکزی، تنوع زیستی، تغییر، تحول و پویایی خاک تأثیرگذار است.

به دلیل اثرپذیری زیاد ماده آلی خاک از شرایط اقلیمی، خاکی و مدیریتی، حفظ و افزایش کربن آلی در خاک کاری سخت و زمان‌بر است. نتایج پژوهش‌های انجام شده در کشور نشان داده است که کاربرد کودهای آلی (کمپوست پسماند شهری، کود حیوانی، کود مرغی)، به عنوان نهاده بیرونی اثر قابل ملاحظه‌ای در افزایش کربن آلی خاک دارد. با این حال منابع آلی قابل دسترس (۱۵/۸ میلیون تن)، محدود بوده و برای افزایش کربن آلی خاک تا حد مطلوب و دست یافتنی در کل اراضی کشاورزی ایران کفایت نمی‌نماید. از این‌رو تغییر در نحوه عملیات زراعی به کشاورزی حفاظتی، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. در استان همدان بیش از ۶۲ درصد از خاک‌ها با مشکل کمبود ماده آلی مواجه هستند و میزان ماده آلی آنها کمتر از یک درصد است.

۲- ساختار نامناسب خاک

حدود ۶۲ درصد از خاک‌های استان همدان، دارای ساختمان ضعیف با دانه‌بندی ریز (۳۷ درصد) و بسیار ریز (۲۵ درصد) می‌باشند، که بخش عمده آن در مناطق شمالی و قسمت‌هایی از جنوب استان همدان پراکنش دارند. این درحالی است که بیشتر خاک‌های نیمه جنوبی استان همدان (۳۱ درصد) دانه‌بندی متوسط داشته و دانه‌بندی درشت خاک کمتر از ۱/۵ درصد از سطح استان همدان را تشکیل می‌دهند.

۳- درصد بالای آهک و وجود سخت کفه‌های عمقی

بر اساس مطالعات میدانی انجام شده و نتایج تجزیه نمونه‌های آزمایشگاهی، بخش عمده‌ای از خاک‌های استان همدان به‌ویژه در مناطق شمالی و جنوبی دارای ساختار آهکی بوده و مشکلات ناشی از تجمع آهک، موجب برهم خوردن تعادل تغذیه‌ای و پیدایش سخت کفه‌های آهکی شده که از مهم‌ترین چالش‌های موجود در این مناطق به شمار می‌رود. در چنین شرایطی از یک‌سو کمبود عناصر غذایی مورد نیاز گیاه به دلیل رسوب ترکیبات نامحلول و کم محلول و از سوی دیگر کاهش نفوذ ریشه، افت کیفیت و عملکرد محصول در واحد سطح را به همراه دارد.

۴- شور و سدیمی شدن اراضی

بر اساس مطالعات انجام شده در فاز اول شناسایی مناطق شور و سدیمی استان همدان، نوارهایی از خاک‌های شور - سدیمی و خاک‌های سدیمی در بخش‌های مرکزی و در دشت‌های مهم کشاورزی استان همدان مشاهده شد.

۵- نامناسب بودن بافت خاک

بر اساس مطالعات انجام شده، بافت بیش از ۵۰ درصد از خاک‌های استان همدان، سنگین بوده که در بخش‌های مختلف استان همدان پراکنش دارد. این خاک‌ها به دلیل پایین بودن ماده آلی و ساختمان‌سازی ضعیف با مشکل نفوذ آب همراه هستند. از طرف دیگر به دلیل بالا بودن مقاومت مکانیکی خاک، نفوذ ریشه‌ها کم بوده و متعاقباً تحت تاثیر تنش‌های محیطی قرار می‌گیرند. بخش اندکی از خاک‌های استان همدان (حدود ۱۲ درصد) نیز دارای بافت سبک و بسیار سبک هستند که عدم نگهداشت آب، کاهش محتوای رطوبتی خاک، آب‌شویی عناصر غذایی و متعاقباً بروز مشکلات تغذیه‌ای از جمله مهم‌ترین مشکلات کشاورزان در این مناطق است که با افزودن مواد آلی این مشکل تا حدودی برطرف خواهد شد.

۶- عمق کم خاک

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد بیش از ۳۰ درصد از مساحت خاک‌های استان همدان را خاک‌های کم عمق (۳۰-۶۰ cm) و خیلی کم عمق (کمتر از ۳۰ سانتی‌متر) تشکیل می‌دهند که به‌صورت یکنواخت در سطح استان همدان پراکنش دارند. این خاک‌ها غالباً در مناطق مرتفع قرار داشته که موجب افزایش فرسایش و محدود شدن عمق ریشه دوانی می‌شود. از دیگر محدودیت‌های این اراضی کمبود مواد آلی و عناصر غذایی ضروری گیاهان، هوازدگی کم، درصد بالای سنگ و سنگریزه، پایین بودن ظرفیت نگهداشت آب و بافت سبک است.

۷- عدم کنترل فرسایش

بیشتر زمین‌های کشاورزی استان همدان از نظر شدت فرسایش در کلاس فرسایش شدید خاک طبقه‌بندی می‌شوند. دلیل این امر تغییرات کاربری اراضی و از بین رفتن پوشش طبیعی سطح خاک، آیش گذاشتن زمین، عدم رعایت تناوب و الگوی کشت، بی‌توجهی به ظرفیت مجاز بهره‌برداری سالانه از منابع و چرای بی‌رویه مراتع است.

۸- عدم تعادل عناصر غذایی

در بررسی کاملی که روی اراضی آبی استان همدان انجام شد مشخص شده است بیش از ۶۵ درصد از اراضی آبی استان همدان دچار کمبود فسفر، ۳۰ درصد دچار کمبود پتاسیم، بیش از ۸۴ درصد دچار کمبود روی، حدود ۹۰ درصد دچار

کمبود آهن، حدود ۳۰ درصد مبتلا به کمبود مس و ۳۴ درصد دچار کمبود منگنز هستند و تقریباً تمام اراضی استان همدان کمبود نیتروژن دارند و برای افزایش عملکرد و بهره‌وری مصرف آب در استان همدان لازم است کمبود این عناصر در هر کشتی برطرف شود تا حداکثر بهره‌وری مصرف آب حاصل شود.

خاک‌ورزی اولیه و عملیات تهیه زمین

کلزا دارای بذور نسبتاً کوچک و ریز است و تهیه‌ی بستر کشت مناسب برای داشتن جوانه‌زنی سریع و همچنین یکنواختی سبز شدن و استقرار مناسب گیاه لازم و ضروری است. تهیه بستر مناسب بذر بستگی به نوع ماشین خاک‌ورز، بافت خاک و میزان رطوبت خاک در زمان عملیات خاک‌ورزی دارد تا بتوان بدون ایجاد فشردگی در خاک، بستر خوبی تهیه شود تا ریشه اصلی کلزا به راحتی به اعماق خاک نفوذ کند. با این روش، دسترسی به مواد غذایی موجود در خاک آسان‌تر و ریشه‌های فرعی در فضای خاک گسترش می‌یابند. بنابراین با توجه به نوع خاک‌ورزی، سه روش زیر برای تهیه بستر بذر کلزا پیشنهاد می‌شود:

۱) خاک‌ورزی مرسوم: بعد از برداشت محصول قبلی، زمین را آبیاری کرده و پس از رویش علف‌های هرز و رسیدن به رطوبت مناسب (گاورو)، با استفاده از ماشین خاک‌ورز اولیه مناسب، زمین شخم زده می‌شود. معمول‌ترین وسیله خاک‌ورز اولیه، گاوآهن برگردان‌دار است. بنابراین لازم است تا برای نرم و خرد کردن کلوخه‌ها، از ماشین‌های خاک‌ورز ثانویه نظیر دیسک استفاده شود. بهر حال برای خرد کردن کلوخه‌های ایجاد شده که بستگی به بافت خاک و میزان رطوبت خاک دارد، به یک یا چند بار دیسک زدن نیاز است. در آخر برای تسطیح زمین، لازم است تا زمین با ماله یا لولر تسطیح شود. بهتر است قبل از دیسک یا ماله، اقدام به پخش کودهای پایه مورد نیاز بر اساس آزمون خاک در سطح مزرعه نمود تا این کودها کاملاً با خاک مخلوط شوند. همچنین باید دقت کرد که بر اثر انجام دیسک و ماله‌های متعدد، خاک مزرعه پودر می‌شود و علاوه بر افزایش فرسایش خاک زراعی توسط باد یا آب، همچنین پس از کاشت کلزا و آبیاری مزرعه، باعث ایجاد سله در خاک می‌شود.

۲) خاک‌ورزی حفاظتی: این نوع خاک‌ورزی که در سیستم کشاورزی حفاظتی انجام می‌شود، با هدف اصلاح ساختمان و بهبود حاصل‌خیزی خاک، افزایش ماده آلی خاک، حفظ رطوبت و در نتیجه افزایش بهره‌وری محصول توصیه می‌شود. با ادامه روند کشاورزی حفاظتی دستیابی به افزایش عملکرد نیز دور از دسترس نیست. در سیستم کشاورزی حفاظتی باید سه اصل اساسی در نظر گرفته شود. ۱- خاک‌ورزی حفاظتی (کم‌خاک‌ورزی یا خاک‌ورزی پوششی یا بی‌خاک‌ورزی)، ۲- مدیریت بقایا و ۳- تناوب زراعی مناسب. بنابراین زمان انجام این سیستم بلافاصله از لحظه برداشت محصول

قبل شروع می‌شود. اگر کلزا در تناوب با محصولی است که دارای بقایا می‌باشد (مانند گندم). در این صورت برای انجام عملیات تهیه بستر بذر دو روش وجود دارد:

۱- کم خاک‌ورزی: بلافاصله پس از برداشت محصول قبل، برای جلوگیری از خشک و سفت شدن خاک، لازم است مزرعه با وسیله‌ای شخم‌زده شود که بقایای محصول قبل زیر خاک نرود (خاک‌ورزی پوششی). مناسب‌ترین خاک‌ورز در سیستم کشاورزی حفاظتی، گاواهن قلمی و گاواهن مرکب است که ضمن شکستن سطح خاک همچنین نفوذ به عمق خاک به منظور شکستن لایه‌های سخت احتمالی در زیر سطح خاک، بقایای گیاهی را به‌عنوان پوشش و مالچ در سطح مزرعه حفظ می‌کند. ضمناً گاواهن مرکب که ترکیبی از گاواهن قلمی به همراه غلتک است، ضمن انجام عملیات شخم، کلوخه‌ها را کوبیده و ضمن خرد کردن کلوخه‌ها، مزرعه را برای کاشت، مسطح‌تر می‌کند، اما این عیب هم وجود دارد که بقایای ایستاده را تا حدودی شکسته و روی سطح خاک می‌خواباند.

۲- بی خاک‌ورزی: در این روش پس از برداشت محصول قبل هیچ‌گونه عملیات خاک‌ورزی انجام نشده و کشت کلزا با کارنده‌های مخصوص در داخل بقایای محصول قبل انجام می‌شود. لازم است که قبل از کاشت، کود پایه مورد نظر در مزرعه پخش شود. در این حالت مقدار کود اوره باید کمی بیشتر از حالت طبیعی باشد تا در زمان پوسیدگی بقایا، میزان ازت کافی در خاک فراهم باشد (برای تعیین این میزان به توصیه کارشناسان مربوطه توجه شود) و بلافاصله عملیات کاشت بذر انجام شود.

ادوات و عملیات کاشت

الف) عمق و فاصله خطوط کشت

بذر کلزا را به‌دلیل ریز بودن باید در عمق کم کشت کرد. عمق کشت کلزا معمولاً بین ۱ تا ۳ سانتی‌متر با توجه به نوع رقم، بافت و ساختمان خاک، رطوبت خاک و اقلیم منطقه در نظر گرفته می‌شود. عمق کاشت بیش از ۵ سانتی‌متر، جوانه‌زنی را به تأخیر انداخته بنیه بذر را ضعیف نموده و تکامل گیاهچه را در پاییز به تأخیر می‌اندازد.

اگر بستر بذر سریع خشک شود جوانه‌زنی بذر از عمق‌های کم یکنواخت نخواهد بود. فاصله خطوط کشت می‌تواند روی کنترل علف‌های هرز، حساسیت به خوابیدگی، میزان مصرف آب و کود ازته و در نهایت عملکرد دانه اثر داشته باشد. فاصله خطوط ۱۵ تا ۳۵ سانتی‌متر که در اغلب بذرکارهای غلات دانه ریز قابل تنظیم است، برای کشت کلزا نیز مناسب می‌باشد. فاصله بوته‌ها روی ردیف ۳ تا ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. فاصله بین خطوط کمتر، رقابت علف‌های هرز را کاهش می‌دهد و ممکن است باعث کاهش ریزش بذر ناشی از باد شود.

ب) روش کاشت

کشت کلزا به دو روش دست‌پاش و مکانیزه امکان‌پذیر است. در کشت دست‌پاش بذر توسط کارگر یا کودپاش سانتریفوژ در سطح زمین پخش شده و سپس با استفاده از دیسک یا غلطک سبک با خاک مخلوط می‌شود. در این روش فاصله بذور و عمق قرارگرفتن بذر قابل کنترل نبوده و به دلیل تلفات بالای بذر، لازم است مقدار بذر بیشتری استفاده شود. آبیاری مزرعه باید با دقت زیادی انجام شود تا از شسته شدن و جابجایی بذور و عدم یکنواختی در سبز شدن مزرعه جلوگیری شود.

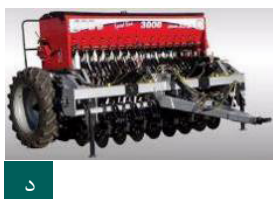
روش کاشت مکانیزه بر اساس نوع عملیات خاک‌ورزی و ماشین مناسب کاشت به شرح زیر متفاوت می‌باشد:

۱) ماشین و روش کاشت بذر در شرایط خاک‌ورزی مرسوم: برای کاشت کلزا در روش کشت مکانیزه با خاک‌ورزی مرسوم، می‌توان از ماشین‌های خطی کار غلات، خطی‌کارهای مخصوص کاشت بذور دانه ریز یا بذر کار پنوماتیکی (بادی) استفاده نمود.

۲) ماشین و روش کاشت بذر در شرایط خاک‌ورزی حفاظتی: در این نوع خاک‌ورزی که به دو روش کم خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی دسته‌بندی می‌شود، لازم است تا بقایای گیاهی روی سطح زمین به‌عنوان مالچ گیاهی حفظ شود. در این روش‌ها باید حداقل ۳۰ درصد سطح زمین پس از کاشت، توسط بقایای گیاهی پوشش داده شود. در این حالت می‌توان از اکثر ماشین‌های کشت مستقیم استفاده کرد، اما اگر در مزرعه علاوه بر بقایای ایستاده، بقایای خُرد شده که از پشت کمابین‌های معمولی در مزرعه ریخته شده هم وجود دارد، بهتر است برای جلوگیری از جمع شدن بقایا در جلوی شیاربازکن‌های ماشین کارنده و جلوگیری از اختلال در کار کاشت از ماشین‌های کشت مستقیم مجهز به دیسک‌های کنگره‌دار استفاده شود تا دیسک‌ها با غلتش و بُرش بقایا، عملیات کاشت را به نحو مناسب انجام دهند.

توجه ۱: باید دقت نمود که قبل از کار با ماشین‌های کاشت، اولاً این ماشین‌ها با همان بذری که قرار است کاشته شوند، کالیبره شوند، زیرا برای رسیدن به تراکم مناسب و در نتیجه عملکرد قابل قبول، کالیبره کردن ماشین ضروری است و ثانیاً عمق کاشت نیز تنظیم شود، زیرا عمق زیاد باعث می‌شود که بذور پس از جوانه‌زنی قادر به خروج از خاک نشوند و عمق کم نیز باعث خشک شدن سریع بستر بذر شده و موجب از بین رفتن جوانه‌ها می‌شود (شکل ۱).

توجه ۲- بهتر است از ماشین‌های کاشت هم زمان بذر و کود استفاده شود تا در یک بار تردد هم‌زمان عملیات کاشت بذر و کوددهی مزرعه انجام شود.



شکل ۱: ماشین‌های کاشت

الف: خطی کار مجهز به ریز دانه کار
ج: ماشین کشت مستقیم بیلچه‌ای
ب: جوی و پشته کار
د: ماشین کشت مستقیم دیسکی

سامانه‌ها و مدیریت آبیاری

سامانه‌های آبیاری کلزا

روش‌های آبیاری کلزا شامل روش‌های سطحی (کرتی، نواری، جویچه‌ای) و تحت فشار (بارانی و قطره‌ای (تیپ)) می‌باشند. روش‌های آبیاری سطحی به دلیل مشکلات کم‌آبی در کشور و همچنین تلفات تبخیری بالا، هدررفت آب، نیاز به نیروی کارگری زیاد، عدم یکنواختی توزیع آب در مزرعه و راندمان پایین‌تر آبیاری نسبت به روش‌های نوین آبیاری کمتر مورد توجه قرار می‌گیرند. در مقایسه با روش‌های آبیاری سطحی، روش‌های نوین آبیاری سازگاری بیشتری با شرایط کم‌آبی کشور داشته و قابلیت انجام کم‌آبیاری و مدیریت و برنامه‌ریزی مناسب‌تر آبیاری در آنها بیشتر است. آبیاری بارانی در زراعت کلزا بیشترین کاربرد را در سطح استان همدان دارد. در مناطقی که سرعت باد بالا نبوده یا شدت تبخیر ناشی از تابش نور خورشید بالا نیست و مشکل شوری آب آبیاری وجود ندارد، روش آبیاری بارانی توصیه می‌شود.

در برخی مناطق استان همدان از نوار آبیاری قطره‌ای تیپ برای آبیاری کلزا نیز استفاده می‌شود. مزیت مهم آبیاری بارانی و قطره‌ای، انعطاف بالای این سامانه‌ها در برنامه‌ریزی آبیاری و امکان انجام آبیاری با عمق دلخواه و اجرای مدیریت کم‌آبیاری با کاهش عمق آبیاری با توجه به شرایط گیاه است. در استفاده از سامانه آبیاری بارانی و قطره‌ای نسبت به سامانه آبیاری سطحی، می‌توان دور آبیاری را کوتاه و در نتیجه عمق آب آبیاری در هر نوبت را کمتر نمود ولی تعداد دفعات آبیاری افزایش می‌یابد.

بایستی توجه داشت که هزینه اولیه راه‌اندازی سامانه‌های آبیاری تحت فشار نسبت به سامانه آبیاری سطحی بیشتر است، در مواردی که شوری آب آبیاری بالا است و استفاده از سامانه آبیاری بارانی و قطره‌ای دارای مشکلاتی است، بایستی آبیاری سطحی انجام شود، در این حالت تغییر سامانه آبیاری کرتی و نواری به شیاری و استفاده از سیفون جهت انتقال آب به جویچه‌ها و کشت روی پشته‌های پهن (با آبیاری شیاری) نسبت به آبیاری کرتی و نواری ترجیح داده می‌شود. در روش آبیاری کرتی و نواری به دلیل آنکه حجم آب ورودی به کرت و نوار زیاد است و امکان شستشوی خاک و جابجایی بذرها وجود دارد، استفاده از آبیاری جویچه‌ای بجای آبیاری کرتی و نواری توصیه می‌شود. آب مورد نیاز کلزا بسته به نوع واریته، خاک، آب و هوا و مدیریت زراعی تفاوت دارد، ولی به‌طور متوسط در استان همدان نیاز آبی بین ۲۹۸ تا ۳۵۶ میلی‌متر است (جدول ۴).

جدول ۴: نیاز آبی کلزا در شهرستان‌های استان همدان

شهرستان	استاد	خسروشیر	کلی	کلی	کلی	کلی	کلی	کلی	کلی	کلی
نیاز آبی (میلی‌متر)	۳۲۷	۳۰۵	۳۵۹	۳۲۲	۳۵۶	۳۵۵	۳۱۰	۳۰۳	۳۰۰	۲۹۸

در شرایط آب و هوایی استان همدان انجام آبیاری دو الی سه مرتبه با مقدار آب کم موجب سبز شدن و استقرار بوته‌های کلزا می‌شود. براین اساس برای استقرار مطلوب و سبز یکنواخت مزرعه، پس از بذرکاری و آبیاری اول (خاک آب)، آبیاری دوم به فاصله ۵ تا ۷ روز (خیلی مهم) توصیه می‌شود. آبیاری سوم در پاییز پس از سبز شدن و استقرار گیاهچه در صورت نیاز با توجه به شرایط منطقه و میزان خشکی خاک توصیه می‌شود. پس از زمستان و با شروع رشد مجدد بوته‌های کلزا، در شرایط آب و هوایی استان همدان و با توجه به بارش‌های اواخر زمستان و اوایل بهار، تا شروع دوره گلدهی کلزا به‌صورت معمول نیازی به انجام آبیاری وجود ندارد. حساس‌ترین مرحله کلزا به آبیاری مرحله گل‌دهی و شروع مرحله رشد خورجین‌ها

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

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

مدیریت تغذیه گیاهی و کوددهی

مصرف کودهای آلی:

مواد آلی علاوه بر تامین بخشی از نیاز گیاه به عناصر غذایی، سبب تشدید فعالیت زیستی در خاک شده و به گردش بهتر مواد غذایی کمک می‌کند. مصرف مواد آلی در خاک، با تقویت ساختمان خاک و افزایش مقدار هوموس سبب بهبود وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک شده که این امر به نوبه خود موجب رشد و نمو بهتر گیاه می‌شود. کودهای آلی می‌تواند منشأ حیوانی یا گیاهی یا مخلوطی از آنها را داشته باشد. بسته به روش مورد استفاده برای جمع‌آوری و ذخیره، کود دامی به شکل‌های مختلف وجود دارد. کود دامی از لحاظ زیستی غیر همگن 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 بایستی اقدام به تجزیه کود نمود. استفاده از سایر منابع مواد آلی نظیر کود سبز، بقایای گیاهی و کمپوست هم برای تأمین بخشی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و هم به‌عنوان یک بهساز خاک امکان‌پذیر است. در صورتی که درجه رسیدگی کود آلی، مناسب باشد می‌تواند همزمان با کشت مصرف شود. بهتر است کودآلی در عمق مؤثر ریشه با خاک کاملاً مخلوط شود. با توجه به کمبود مواد آلی در بیشتر خاک‌های استان همدان،

مصرف ۱۰ تا ۲۰ تن کود دامی پوسیده در هر هکتار به منظور تامین مطلوب بخشی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و بهبود خصوصیات خاک توصیه می‌شود.

مصرف بهینه کودهای شیمیایی:

در مزارع، مصرف کود شیمیایی عامل مهمی برای افزایش تولید محصول و درآمد است. در شرایط و مواقعی که کمبود غذا مطرح می‌شود، هدف، تولید حداکثر محصول از طریق کوددهی است و بر عکس در مواقعی که غذا به‌طور فراوان یافت می‌شود، کارایی مصرف کود از لحاظ اقتصادی (نسبت درآمد به هزینه) مورد توجه است. معمولاً مصرف خیلی کم کود، غیراقتصادی است، زیرا هزینه آن بیشتر از درآمد حاصله خواهد شد (پایین تر از حد اقتصادی) و همچنین مصرف خیلی زیاد کود منجر به اتلاف منابع مالی می‌شود (بالتر از حد اقتصادی). تصمیم‌گیری در مورد کوددهی اقتصادی به حداکثر سوددهی یا حداکثر درآمد خالص بستگی دارد. برای محاسبه دقیق حد مطلوب این ارقام، لحاظ کردن ارقام مربوط به محصول و هزینه ضروری است.

۱- توصیه مصرف نیتروژن

مصرف نیتروژن در اغلب موارد سبب کاهش درصد روغن می‌شود؛ به عبارت دیگر هر عاملی که سبب افزایش پروتئین دانه شود کاهش مقدار روغن را به دنبال خواهد داشت. بنابر این همبستگی منفی بین میزان پروتئین و روغن دانه وجود دارد و با توجه به آنکه ارزش روغن کلزا چند برابر پروتئین کنجاله است، بنابراین مصرف بیش از حد نیتروژن توصیه نمی‌شود.

زمان و نحوه مصرف کود نیتروژن

تقسیم کودهای نیتروژنی و مصرف کود مطابق با نیاز حداکثری گیاه و متناسب با مرحله رشد کلزا می‌تواند روش خوبی برای کاهش هدر رفت نیتروژن و افزایش کارایی جذب آن باشد. به‌طور کلی نیتروژن مورد نیاز کلزا بهتر است در سه نوبت: پایه، ابتدای مرحله ساقه رفتن و قبل از مرحله گلدهی، مصرف شود. با توجه به کمبود مواد آلی در خاک‌های استان همدان، عدم کوددهی نیتروژن در مراحل اولیه رشد به‌خصوص در مناطق سرد استان همدان یا در کشت‌های تأخیری، کاهش رشد گیاهچه کلزا و به دنبال آن افزایش خسارت ناشی از تنش سرما را به دنبال خواهد داشت. برای کاهش هدررفت کود نیتروژن می‌توان مقدار مورد نیاز را پس از آبیاری اول و همراه با آبیاری دوم یا سوم مصرف نمود. در جدول‌های (۵) و (۶) توصیه مقدار کود اوره مورد نیاز کلزا براساس عملکرد مورد انتظار، اقلیم و میزان کربن آلی خاک ارائه شده است. با توجه به اینکه کلزا گیاهی دانه روغنی است و وجود سولفات و گوگرد در برنامه غذایی آن بسیار ضروری است بهتر است

در تامین بخشی از نیاز نیتروژن به جای اوره از سولفات آمونیوم استفاده شود. چون سولفات موجود در این کود در صورت جذب مناسب، پیش ساز تولید چربی در دانه را بوجود می آورد. شایان ذکر است به ازای مصرف هر ۱۰۰ کیلوگرم کود سولفات آمونیوم می بایست ۵۰ کیلوگرم اوره از سرجمع توصیه نیتروژن کم نمود.

جدول ۵: توصیه کودی اوره برای کلزا در اقلیم معتدل سرد (کیلوگرم در هکتار)						
عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	درصد کربن آلی خاک					
	۰/۱ - ۰/۳	۰/۶ - ۰/۳	۰/۶ - ۰/۹	۰/۹ - ۱/۲	۱/۲ - ۱/۵	۱/۵ - ۱/۸
۱۰۰۰	۲۰۰-۲۱۰	۱۸۵-۲۰۰	۱۶۰-۱۸۵	۱۵۵-۱۷۰	۱۴۵-۱۵۵	۱۴۵
۱۴۰۰	۲۱۰-۲۵۰	۲۰۰-۲۱۰	۱۸۵-۱۹۵	۱۷۰-۱۷۵	۱۵۵-۱۶۵	۱۴۵-۱۵۵
۱۸۰۰	۲۵۰-۲۹۰	۲۱۰-۲۵۰	۱۹۵-۲۰۵	۱۷۵-۱۹۵	۱۶۵-۱۷۵	۱۵۵-۱۶۵
۲۲۰۰	۲۹۰-۳۳۰	۲۵۰-۲۷۰	۲۰۵-۲۳۰	۱۹۵-۲۰۵	۱۷۵-۱۸۵	۱۶۵-۱۷۵
۲۶۰۰	۳۳۰-۳۷۰	۲۷۰-۳۱۰	۲۳۰-۲۷۰	۲۰۵-۲۱۵	۱۸۵-۱۹۵	۱۷۵-۱۸۵
۳۰۰۰	۳۷۰-۴۱۰	۳۱۰-۳۵۰	۲۷۰-۳۱۰	۲۱۵-۲۵۵	۱۹۵-۲۰۵	۱۸۵-۱۹۵
>۳۴۰۰	۴۱۰-۴۵۰	۳۵۰-۳۹۰	۳۱۰-۳۵۰	۲۵۵-۲۸۵	۲۰۵-۲۳۰	۱۹۵-۲۱۰

جدول ۶: توصیه کودی اوره برای کلزا در اقلیم سرد (کیلوگرم در هکتار)						
عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	درصد کربن آلی خاک					
	۰/۱ - ۰/۳	۰/۶ - ۰/۳	۰/۶ - ۰/۹	۰/۹ - ۱/۲	۱/۲ - ۱/۵	۱/۵ - ۱/۸
۱۰۰۰	۱۷۰-۱۸۰	۱۵۵-۱۷۵	۱۴۰-۱۵۵	۱۴۰	۱۳۵	۱۳۵
۱۴۰۰	۱۸۰-۲۲۰	۱۷۵-۲۱۰	۱۵۵-۱۷۵	۱۴۰-۱۵۰	۱۴۰	۱۳۵
۱۸۰۰	۲۲۰-۲۶۰	۲۱۰-۲۲۰	۱۷۵-۱۸۵	۱۵۰-۱۶۰	۱۴۰-۱۵۵	۱۳۵
۲۲۰۰	۲۶۰-۳۰۰	۲۲۰-۲۶۰	۱۸۵-۲۲۰	۱۶۰-۱۸۰	۱۵۵-۱۷۰	۱۳۵
۲۶۰۰	۳۰۰-۳۴۰	۲۶۰-۳۰۰	۲۲۰-۲۳۵	۱۸۰-۱۹۵	۱۷۰-۱۸۰	۱۳۵-۱۵۰
۳۰۰۰	۳۴۰-۳۸۰	۳۰۰-۳۴۰	۲۳۵-۲۵۰	۱۹۵-۲۱۰	۱۸۰-۱۹۰	۱۵۵-۱۶۵
>۳۴۰۰	۳۸۰-۴۳۰	۳۴۰-۳۸۰	۲۵۰-۳۰۰	۲۱۰-۲۳۰	۱۹۰-۲۱۰	۱۶۵-۱۸۰

۲- توصیه مصرف فسفر

کلزا نیاز بالایی به فسفر دارد، لذا در خاک‌هایی که فسفر کمی دارند رشد گیاه، ضعیف خواهد بود. از آنجا که در خاک‌های آهکی، فسفر با کلسیم و منیزیم، تشکیل ترکیبات نامحلول می‌دهد که برای گیاه قابل استفاده نیست، بنابراین میزان کود فسفر که گیاه در سال اول جذب می‌کند بین ۲۰-۵۰ درصد مقدار کل فسفر مصرفی است. از این رو تقسیط کود در مراحل مورد نیاز گیاه و کودآبیاری و محلول پاشی آن می‌تواند تا حد زیادی مشکل مربوطه را در این خاک‌ها برطرف

نماید. کلزا در مراحل اولیه‌ی رشد به سرعت این عنصر را جذب کرده و تا هشت هفته این جذب ادامه می‌یابد. بنابراین در تقسیط اول مصرف کود فسفر باید مقداری هم زمان با کاشت مصرف شود. کاربرد نواری و در زیر بذر کودهای فسفره در خاک‌های آهکی بسیار مفید است زیرا سطح تماس کود و خاک را کم کرده و سرعت تبدیل فسفر به ترکیبات با حلالیت کم را کاهش می‌دهد. در این حالت میزان مصرف کود فسفره را می‌توان تا نصف کاهش داد. کمبود فسفر در کلزا توسعه و بلوغ ریشه را به تأخیر می‌اندازد. تغذیه ضعیف فسفر منجر به کاهش توانایی محصول در پاسخ به مواد غذایی نظیر نیتروژن و گوگرد می‌شود. در مناطق سرد استان همدان، کاربرد فسفر پیش از کشت تا سطح ۱۷ میلی گرم در کیلوگرم خاک نیز می‌تواند صورت گیرد چرا که این عنصر برای رشد اولیه سریع و رسیدن به مرحله رشدی ۶ تا ۸ برگی قبل از فرا رسیدن زمستان مؤثر است.

در جدول‌های (۷) و (۸) توصیه مقدار فسفر مورد نیاز کلزا از منبع کود سوپر فسفات تریپل یا دی آمونیوم فسفات براساس عملکرد مورد انتظار در اقلیم‌های معتدل سرد و سرد ارائه شده است.

جدول ۷: توصیه کودی مصرف سوپر فسفات تریپل یا دی آمونیوم فسفات برای کلزا در اقلیم

معتدل سرد (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	فسفر قابل استفاده خاک به روش اولسن (میلی گرم در کیلوگرم)			
	۱-۳	۳-۷	۷-۱۱	۱۱-۱۵
۱۰۰۰	۱۰۰-۱۳۰	۵۰-۱۰۰	۵۰	۰-۵۰
۱۴۰۰	۱۳۰-۱۶۰	۷۰-۱۳۰	۵۰-۷۰	۰-۵۰
۱۸۰۰	۱۶۰-۱۹۰	۱۰۰-۱۶۰	۵۰-۱۰۰	۵۰
۲۲۰۰	۱۹۰-۲۱۰	۱۳۰-۱۹۰	۷۰-۱۳۰	۵۰-۷۰
۲۶۰۰	۲۱۰-۲۳۰	۱۶۰-۲۱۰	۱۰۰-۱۶۰	۵۰-۱۰۰
۳۰۰۰	۲۳۰-۲۴۰	۱۹۰-۲۳۰	۱۳۰-۱۹۰	۷۰-۱۳۰
>۳۴۰۰	۲۴۰-۲۵۰	۲۱۰-۲۴۰	۱۶۰-۲۱۰	۱۰۰-۱۶۰

جدول ۸: توصیه کودی مصرف سوپر فسفات تریپل یا دی آمونیوم فسفات برای کلزا در اقلیم سرد (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	فسفر قابل استفاده خاک به روش اولسن (میلی گرم در کیلوگرم)			
	۱۱-۱۵	۷-۱۱	۳-۷	۱-۳
۱۰۰۰	۰	۰-۶۰	۶۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۵۰
۱۴۰۰	۰-۳۰	۳۰-۹۰	۹۰-۱۵۰	۱۵۰-۱۸۰
۱۸۰۰	۰-۶۰	۶۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۸۰	۱۸۰-۲۱۰
۲۲۰۰	۳۰-۹۰	۹۰-۱۵۰	۱۵۰-۲۱۰	۲۱۰-۲۳۵
۲۶۰۰	۶۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۸۰	۱۸۰-۲۳۵	۲۳۵-۲۵۰
۳۰۰۰	۹۰-۱۵۰	۱۵۰-۲۱۰	۲۱۰-۲۵۰	۲۵۰-۲۶۰
>۳۴۰۰	۱۲۰-۱۸۰	۱۸۰-۲۳۵	۲۳۵-۲۶۰	۲۶۰-۲۷۰

۳- توصیه مصرف پتاسیم

پتاسیم سبب استحکام گیاه زراعی کلزا می شود و از یک سو تحمل گیاه را نسبت به بیماری ها، سرما و خشکی افزایش می دهد و از سوی دیگر تولید نشاسته، کربوهیدرات ها و روغن دانه کلزا را بهبود می بخشد. کمبود پتاسیم ضمن کاهش رشد گیاه زراعی سبب کاهش عکس العمل گیاه به کودهای نیتروژنه و فسفات می شود. در اثر کمبود شدید پتاسیم حاشیه برگ ها زرد شده و ممکن است برگ ها به طور کامل از بین بروند. همچنین، کمبود پتاسیم سبب عدم تبدیل گل های انتهایی به غلاف و کاهش تعداد غلاف روی ساقه می شود و غلاف های تشکیل شده نیز در مقایسه با شرایط بهینه کوچکتر می شوند. حد بحرانی پتاسیم برای نیل به حداکثر عملکرد حدود ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک گزارش شده است. برای تولید ۳ تن کلزا در خاکی با مقدار پتاسیم کمتر از ۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک، حدود ۱۵۰ کیلوگرم پتاسیم قابل جذب در هکتار لازم است و اگر میزان پتاسیم قابل جذب بیش از ۳۵۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک باشد، نیازی به کاربرد کود پتاسه وجود نخواهد داشت. در صورت کمبود شدید پتاسیم، بهتر است مصرف کودهای پتاسیمی به دو صورت کود پایه و سرک مورد استفاده قرار گیرد. برای افزایش کارایی مصرف بهتر است کودهای پتاسه در زیر و کنار ردیف های کاشت بذور کلزا قرار داده شوند.

در جدول های (۹) و (۱۰) توصیه مقدار پتاسیم مورد نیاز کلزا از منبع کود سولفات پتاسیم بر اساس عملکرد مورد انتظار در اقلیم های معتدل سرد و سرد ارائه شده است.

جدول ۹: توصیه کودی مصرف سولفات پتاسیم برای کلزا در اقلیم معتدل سرد (کیلوگرم در هکتار)						
عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	پتاسیم قابل استخراج توسط روش استات آمونیوم (میلی گرم در کیلوگرم)					
	<۴۰	۴۰-۸۰	۸۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۶۰	۱۶۰-۲۰۰	۲۰۰-۲۲۰
۱۰۰۰	۱۲۵	۹۵-۱۲۵	۷۰-۱۰۰	۲۵-۶۵	۱۰-۴۰	۰
۱۵۰۰	۱۵۰	۱۲۰-۱۵۰	۹۰-۱۲۰	۴۵-۸۰	۲۰-۵۰	۰
۲۰۰۰	۱۷۵	۱۴۵-۱۷۵	۱۱۵-۱۴۵	۶۵-۱۰۰	۳۰-۶۰	۰
۲۵۰۰	۲۰۰	۱۷۰-۲۰۰	۱۴۰-۱۷۰	۸۵-۱۲۰	۴۰-۷۰	۳۰
۳۰۰۰	۲۲۵	۱۹۵-۲۲۵	۱۶۰-۱۹۰	۱۰۵-۱۴۰	۵۰-۸۰	۵۰
۳۵۰۰	۲۵۰	۲۱۵-۲۴۰	۱۸۰-۲۱۰	۱۲۵-۱۶۰	۶۰-۹۰	۶۰
>۴۰۰۰	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۶۵	۱۰۵	۶۵

جدول ۱۰: توصیه کودی مصرف سولفات پتاسیم برای کلزا در اقلیم سرد (کیلوگرم در هکتار)						
عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	پتاسیم قابل استخراج توسط روش استات آمونیوم (میلی گرم در کیلوگرم)					
	<۴۰	۴۰-۸۰	۸۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۶۰	۱۶۰-۲۰۰	۲۰۰-۲۲۰
۱۰۰۰	۱۴۰	۱۰۰-۱۴۰	۷۵-۱۱۰	۳۰-۷۰	۱۵-۴۵	۰
۱۵۰۰	۱۷۰	۱۲۵-۱۶۰	۹۵-۱۳۰	۵۰-۸۵	۲۵-۵۵	۰
۲۰۰۰	۱۹۵	۱۵۰-۱۸۰	۱۲۰-۱۵۰	۷۰-۱۰۵	۳۵-۶۵	۲۰
۲۵۰۰	۲۱۵	۱۷۵-۲۰۵	۱۴۵-۱۸۰	۹۰-۱۲۵	۴۵-۷۵	۳۵
۳۰۰۰	۲۳۵	۲۰۰-۲۳۰	۱۶۵-۲۰۰	۱۱۰-۱۴۵	۵۵-۸۵	۵۵
۳۵۰۰	۲۶۰	۲۳۰-۲۵۰	۱۸۵-۲۳۰	۱۳۰-۱۶۵	۶۵-۹۵	۶۵
>۴۰۰۰	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۷۰	۱۱۰	۷۰

۴- توصیه مصرف گوگرد

در صورت تامین مقدار کافی گوگرد به شکل سولفات در خاک، رشد رویشی و تولید ماده خشک در کلزا افزایش می‌یابد و این امر به افزایش تعداد خورجین منجر شده و در نهایت عملکرد دانه افزایش خواهد یافت. معمولاً بیشتر گوگرد موجود در خاک به شکل آلی بوده و قابل جذب سریع توسط گیاه نیست. با توجه به اینکه معدنی شدن یک فرآیند زیستی است، بنابراین با شرایط محیطی از جمله جمعیت ریز جانداران اکسید کننده گوگرد (که از مهم‌ترین آنها می‌توان باکتری‌های خانواده تیوباسیلوس را نام برد) رطوبت، دما و ماده آلی مرتبط است.

استفاده از گوگرد عنصری در حالت پودری یا به شکل پاستیل قابل توصیه است. به علاوه می‌توان از گوگرد آلی گرانبه نیز استفاده کرد. این کودها پیش از کشت مصرف می‌شوند. در صورت استفاده از گوگرد عنصری می‌بایست با استفاده

از کود آبیاری ماده تلقیح تیوباسیلوس، شرایط لازم برای اکسیداسیون آن در خاک فراهم گردد. مصرف ۲۵۰ تا ۵۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار می‌تواند باعث واکنش مثبت گیاه به گوگرد شود. باید توجه داشت در صورتی که برای جبران کمبود عناصری نظیر پتاسیم، منیزیم، روی، منگنز و مس از شکل سولفات این عناصر استفاده شود می‌تواند تأمین کننده گوگرد مورد نیاز گیاه نیز باشد. در این صورت مصرف ۲۵۰ کیلوگرم گوگرد آلی گرانوله در هنگام کاشت و اضافه نمودن مایه تلقیح تیوباسیلوس با اولین آبیاری در مناطق مختلف استان همدان توصیه می‌شود. استفاده از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات آمونیوم در مرحله خروج از رُز و رشد مجدد ساقه به دلیل همراهی آنیون سولفات، اثربخشی بیش از ۲۵ کیلوگرم در هکتار کود گوگرد را به همراه دارد.

۵- توصیه کاربرد عناصر کم مصرف:

روی: در مواردی که کمبود شدید عناصر کم مصرف به ویژه روی وجود داشته باشد، مصرف خاکی و محلول پاشی هر دو باید مد نظر قرار گیرد. محلول پاشی سولفات روی با غلظت سه تا پنج در هزار می‌تواند در دو مرحله خروج از رُز و قبل از گلدهی انجام شود و مصرف خاکی کود سولفات روی به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار در زمان آماده سازی زمین و قبل از کاشت انجام شود.

بور: در خاک‌هایی که مقادیر بور کمتر از ۰/۸ میلی گرم در کیلوگرم است، مصرف ۱۵-۱۰ کیلوگرم در هکتار اسیدبوریک به صورت پخش یکنواخت توصیه می‌شود. باید از توزیع نوری بور پرهیز شود. چنانچه بیشتر از مقدار مورد نیاز بور مصرف شود برای گیاه ایجاد سمیت خواهد کرد. در توصیه کودی بور علاوه بر مقدار آن در خاک (به خصوص در خاک‌های شور) باید مقدار آن در آب آبیاری نیز مد نظر قرار گیرد، چرا که ممکن است مقدار آن در آب آبیاری کمبود آن در خاک را جبران نماید.

منگنز: اگر چه دادن سولفات منگنز به خاک می‌تواند مؤثر واقع شود ولی محلول پاشی آن کارایی بیشتری دارد. معمولاً محلول پاشی کود سولفات منگنز با غلظت ۵-۳ در هزار در هنگامی که بوته‌ها ۳۰ درصد سطح زمین را پوشانده باشند کافی است اما در موارد کمبود شدید منگنز در زراعت‌های پاییزه، محلول پاشی در اوایل بهار ضروری است.

آهن: برای مقابله با کمبود آهن می‌توان از کلات Fe-EDDHA در خاک یا به صورت محلول پاشی استفاده کرد. مواد دیگری همچون سولفات آهن در خاک قابل استفاده است، اما با توجه به عدم کارایی این کود در خاک‌های آهکی، مصرف آن توصیه نمی‌شود. محلول پاشی ترکیبات حاوی آهن نیز در رفع کلروز مؤثر است. محلول پاشی گیاهان دچار کلروز در ۳-۲ نوبت با فاصله ۱۵ روز با محلول چهار در هزار سولفات آهن بسیار مؤثر است.

مدیریت علف‌های هرز

علف‌های هرز، رقیب بسیار مهم و یکی از عوامل اصلی کاهش تولید در زراعت کلزا هستند، به‌طوری که علاوه بر تغذیه از مواد غذایی خاک، میزبان برخی آفات و بیماری‌های گیاهی بوده، همچنین علف‌های هرز هم خانواده کلزا مانند خردل وحشی و تربچه وحشی میزان اسید اروسیک و گلوکوزینولات بالایی داشته و اختلاط بذر آنها با کلزا سبب پایین آمدن کیفیت روغن و کنجاله کلزا می‌شود. بعد از جوانه زدن و در مراحل اولیه رشد، قدرت رقابت کلزا با علف‌های هرز بسیار ضعیف است. بنابراین کنترل موفق علف‌های هرز در ابتدای فصل کشت، خسارت آنها را در زراعت کلزا به حداقل می‌رساند. پس از سبز شدن و استقرار بوته‌ها در صورتی که کلزا پوشش مناسبی در سطح زمین ایجاد کند، قدرت رقابت خوبی با اغلب علف‌های هرز خواهد داشت، ولی اگر مزرعه تنک و دارای بد سبزی باشد، علف‌های هرز بهاره مشکل‌ساز خواهند شد.

اثرات ناشی از وجود علف‌های هرز در مزارع کلزا:

- کاهش عملکرد
- کاهش بهروری مصرف آب
- علف‌های هرز میزبانی برای آفات و بیماری‌ها می‌باشند.
- علف‌های هرز سبب رسیدگی غیریک‌نواخت مزرعه در زمان برداشت می‌شوند.
- در برداشت محصول ایجاد مزاحمت نموده و باعث افزایش ریزش محصول و کاهش کیفیت آن می‌شوند.

مهمترین علف‌های هرز مزارع کلزا در استان همدان شامل گندم و جو ریزش یافته از محصول سال قبل می‌باشد که در پاییز و هم‌زمان با آبیاری مزرعه کلزا سبز شده و در صورت عدم کنترل به موقع خسارت قابل توجهی ایجاد خواهند کرد. از طرف دیگر بسیاری از مزارع کلزا درگیر علف‌های هرز پهن‌برگ هستند که بعضاً در تراکم‌های زیاد رشد کرده و از آنجائی که کنترل این نوع علف‌های هرز دشوارتر از علف‌های نازک‌برگ است پتانسیل ایجاد خسارت زیادی را دارند. از مهم‌ترین علف‌های هرز این گروه می‌توان به خاکشیر، خردل وحشی، تربچه وحشی، پیچک، کنگر وحشی و کاهوی خاردار اشاره نمود. برای کنترل مطلوب علف‌های هرز کلزا باید تلفیقی از روش‌های مختلف به شرح زیر به کار گرفته شود:

پیشگیری:

رعایت تناوب زراعی به ویژه تناوب با غلاتی مانند گندم و جو از بهترین راه‌های مبارزه با علف‌های هرز مزارع کلزا می‌باشد. آبیاری مزرعه یک‌ماه قبل از کاشت (هیرم کاری) برای سبز شدن علف‌های هرز و سپس انجام شخم سطحی یا کاربرد علف‌کش‌های عمومی برای کنترل علف‌های هرز سبز شده.

رعایت عمق مناسب کاشت بذر باعث استقرار مناسب گیاهچه‌های کلزا و سطح سبز یکنواخت مزرعه می‌شود در صورتی‌که عمق کاشت زیاد باشد، غیر یکنواختی در مزرعه ایجاد شده و به علف‌های هرز فرصت رقابت می‌دهد. تراکم مناسب کلزا با پوشش سبز کافی باعث استفاده بیشتر بوته‌های کلزا از فضای رشد و مواد غذایی می‌شود و اجازه دسترسی علف‌های هرز به این منابع را محدود می‌کند.

استفاده از ارقام مناسب می‌تواند یکی دیگر از راه‌های کنترل علف هرز باشد. بعضی از ارقام با سطح برگ بیشتر در واحد سطح، ارتفاع بیشتر و سرعت رشد بیشتر توان رقابتی بهتری با علف‌های هرز دارند.

مبارزه مکانیکی:

این روش به منطقه، نوع علف هرز، روش کاشت و ادوات موجود و شرایط فیزیکی خاک در منطقه بستگی دارد. در این روش تراکم علف هرز مهم است و در صورتیکه تراکم علف هرز بالا باشد مبارزه مکانیکی کمی مشکل است. با توجه به اینکه در بعضی علف‌های هرز به دلیل تکثیر از طریق ریشه و ریزوم (مثل ترشک و کنگر وحشی) باید کل اندام گیاه از زمین حذف گردد. در صورتیکه روش کشت اجازه بدهد، می‌توان تا قبل از به ساقه رفتن کلزا، در بین خطوط کشت از کولتیواتور برای کنترل علف‌های هرز استفاده نمود.

مبارزه شیمیایی:

مبارزه شیمیایی یکی دیگر از راه‌های کنترل علف‌های هرز است. برای مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز در کلزا با توجه به نوع علف‌های هرز و زمان سبز شدن آنها از روش‌های پیش از کاشت، پیش از سبز شدن و پس از سبز شدن استفاده می‌شود. مدیریت کاربرد علف‌کش‌های ثبت شده برای کنترل علف‌های هرز کلزا در جدول ۱۲ آورده شده است.

مدیریت آفات

آفات کلزا موجب کاهش رشد و عملکرد کلزا در مزارع می‌شوند. با توجه به مراحل رشدی مختلف کلزا، هر مرحله (جوانه‌زنی، گیاهچه، رُزت، غنچه‌دهی، گلدهی و رسیدگی دانه‌ها) در معرض آفاتی هستند که باعث خسارت‌زایی می‌شوند. به‌طوری‌که در مرحله جوانه‌زنی کرم‌های مفتولی، در مرحله گیاهچه کک‌های کلزا، در مرحله رُزت کک‌ها، سرخ‌طومی‌ها و شته مومی، در مرحله غنچه‌دهی سرخ‌طومی‌ها، شته مومی و سوسک گرده‌خوار و در مرحله گلدهی شته مومی، سوسک گرده‌خوار و سنک کلزا می‌توانند باعث ایجاد خسارت شوند. در زیر به آفات مهم این محصول در استان همدان پرداخته می‌شود.

- شته مومی کلم:

شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* L.) یکی از مهم‌ترین آفات کلزا و دیگر گیاهان خانواده کلمیان است. در ایران چهارگونه شته به مزارع کلزا خسارت وارد می‌نماید که در میان آنها شته مومی کلم غالب و آفت کلیدی کلزا می‌باشد. شته مومی کلم معمولاً "به‌صورت کلنی روی سطح برگ، ساقه، جوانه ها، گل آذین و خورجین‌ها و هم چنین زیر برگ کلزا تجمع نموده (شکل ۲) و با خرطوم بسیار نازک خود از شیرۀ برگ‌ها، ساقه‌های جوان، غنچه‌های گل و غلاف‌ها تغذیه می‌نماید، که آثار این تغذیه به‌صورت پیچیدگی برگ‌ها و جوانه‌های انتهایی، ضعف و پژمردگی، زردی برگ‌ها، توقف رشد، خشک شدن جوانه‌های انتهایی و در نهایت تشکیل غلاف‌های کوتاه نمایان می‌شود. حساس ترین مرحله رشدی کلزا به شته مومی در مرحله تشکیل غنچه گل، باز شدن گل‌ها و غلاف‌دهی است. با تداوم تغذیه شته و ترشح عسلک باعث کثیف شدن اندام‌های گیاه شده و مشکلاتی را در برداشت بوجود می‌آورد.



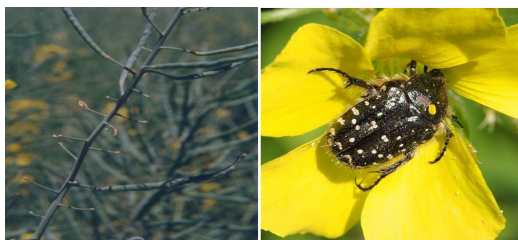
شکل ۲: شته مومی کلم روی کلزا

تعداد نسل شته مومی کلم به شرایط آب و هوایی محل بستگی دارد و ممکن است ۲۰-۱۵ نسل در سال تولید نماید. استفاده از روش‌های زراعی مانند حذف علف‌های هرز، استفاده از ارقام متحمل و مقاوم، مبارزه لکه‌ای و کانونی با آلودگی‌های حاشیه مزارع در کنترل این آفت بسیار موثر است، حساس‌ترین مرحله کلزا به شته مومی مرحله ساقه‌رفتن، تشکیل غنچه و گل و غلاف اولیه روی ساقه اصلی بوده که معمولاً مصادف با گرم شدن نسبی هوا است، لذا بایستی مزرعه به‌طور منظم بازدید و به محض مشاهده کانون‌های اولیه پشت برگ‌ها یا داخل جوانه‌های انتهایی یا غنچه‌ها با موتور سم‌پاش‌های اتومایزر ۱۲ لیتری یا

سم‌پاش‌های ۱۰۰ لیتری لانس دار به میزان ۲۵۰ تا ۳۰۰ لیتر آب در هکتار با سموم ذیل کانون کوبی شود. حشره‌کش ایمیداکلوپراید (کنفیدور ۳۵٪ SC) یک لیتر در هکتار، پرمیکارپ (پرمور ۵۰٪ WP) یک کیلوگرم در هکتار برای کنترل این آفت توصیه شده‌اند.

- سوسک گرده‌خوار:

سوسک گرده‌خوار (*Meligethes aeneus*) یکی دیگر از آفات مهم کلزا است. این سوسک‌ها در تمام مزارع کلزا پراکنده هستند و یکی از مهم‌ترین آفاتی است که به سرعت در مناطق کلزاکاری گسترش پیدا کرده‌اند. این آفت در کلزای زمستانه خسارت کمتری دارد مگر این که مزرعه کلزا دیر کشت شده باشد و یا حشرات کامل در مرحله غنچه کلزا ظاهر شوند، که در این‌صورت باعث ایجاد خسارت می‌شوند. هم حشرات کامل و هم لاروها با تغذیه از گرده گل‌ها موجب خسارت می‌شوند. این آفت به گل‌های زرد گیاهان زراعی و علف‌های هرز جلب می‌شود و روی چلیپائی‌ان خصوصاً کلزا، ترب، خردل سفید و سیاه، محصولات بذری کلم و شلغم، کلم صحرائی و نیز گونه‌های وحشی این خانواده، فعالیت تغذیه‌ای دارد. میزان خسارت این حشره روی کلزا به زمان حمله آفت و فنولوژی گیاه کلزا بستگی دارد. کلزا در مرحله غنچه‌دهی نسبت به مرحله گلدهی کامل، به خسارت آفت حساسیت بیشتری دارد. زیرا حشرات ماده (علاوه بر تغذیه از گرده گل‌ها) در داخل غنچه‌ها تخم‌ریزی کرده و لاروهای حاصل با تغذیه در درون غنچه‌ها و از بین بردن گرده و مادگی موجب ریزش غنچه‌ها شده و در نهایت باعث عدم تشکیل غلاف می‌گردند. غنچه‌های خسارت دیده به‌صورت خشک شده روی دم‌گل باقی مانده و توسط باد یا عوامل دیگر از بین رفته و فقط دم‌گل روی ساقه‌های میوه‌دهنده باقی می‌ماند که پس از رشد غلاف‌ها، به‌وضوح مشهود است (شکل ۳). با این وجود ریزش گل به عوامل دیگری نیز بستگی دارد و فقط در اثر خسارت سوسک گرده‌خوار نیست. برآورد میزان کاهش محصول از طریق تعداد دم‌گل‌های بدون گل نیز امکان‌پذیر نیست. زیرا وقتی کلزا در شرایط عاری از حشره نیز کاشته شود، تنها تا ۷۰ درصد گل‌ها باقی می‌مانند و با توجه به دوره گلدهی طولانی، بوته‌های کلزا می‌توانند تا حد قابل توجهی خسارت اولیه ناشی از فعالیت تغذیه‌ای این آفت را با تولید گل‌های جدید جبران کنند. بنابراین میزان خسارت آفت در زمانی که حمله اولیه حشرات مصادف با باز شدن اکثر گل‌های کلزا باشد چندان اهمیت ندارد.



شکل ۳: حشره کامل سوسک گرده‌خوار و خسارت آن روی ساقه کلزا

بهترین روش مبارزه با این آفت یکنواختی تاریخ کشت و استفاده از ارقام زودگل در کشت پائیزه می‌باشد که گل‌دهی آن‌ها قبل از خروج حشره کامل از محل زمستان‌گذرانی می‌باشد. در بعضی از کشورها در حاشیه مزارع کلزا از گیاهان تله نظیر آفتابگردان، گل جعفری، کلم چینی و بروکسلی و ... به‌منظور جلب و به تله انداختن این آفت استفاده می‌نمایند. همچنین نصب تله‌های تشش زرد رنگ (محلول آب و صابون) به‌منظور شکار حشرات کامل برای تعیین آستانه خسارت آفت مؤثر می‌باشد. آستانه خسارت این آفت وجود ۲-۳ عدد حشره کامل روی هر بوته کلزا در ابتدای مرحله غنچه‌دهی است و از ۶-۹ عدد حشره کامل روی هر بوته کلزا در مرحله باز شدن غنچه‌ها است. چنانچه آفت به دلایل شرایط آب و هوایی، قبل از باز شدن گل‌ها ظاهر شده و به غنچه‌های گل حمله نماید لازم است مبارزه شیمیایی با استفاده از حشره‌کش‌هایی نظیر تیاکلورپید (بیسکایا)، به مقدار ۰/۳ لیتر در هکتار، یا فوزالون ۳-۲ لیتر در هکتار انجام شود. در مرحله گل‌دهی کلزا، به‌دلیل مصادف بودن ظهور حشرات کامل گرده‌خوار با فعالیت سایر حشرات گرده‌افشان به‌خصوص زنبورعسل به هیچ وجه سم‌پاشی نباید انجام شود.

سنگ بذرخوار کلزا :

سنگ بذرخوار کلزا (*Nysius cymoides* (Het.: Lygidae)) به‌عنوان مهم‌ترین آفت کلزاکاری‌های استان همدان با طول ۳-۴ میلی‌متر و رنگ خاکستری و بال‌های شفاف جزو فون حشرات ایران است (شکل ۴). این حشره قبل از گسترش کشت کلزا روی علف‌های هرز و گیاهان مختلف به‌ویژه گیاهان تیره‌ی کلمیان در جمعیت‌های پایین وجود داشته است و اکنون در فهرست حشرات زیان آور کلزا گزارش شده است.

سنگ بذرخوار در سال‌های گذشته در مزارع کلزا به‌عنوان آفت پایان فصل فعالیت کرده و حشرات کامل آن در پایان فصل رشد کلزا و همزمان با رسیدن غلاف‌ها، دانه‌ها و حتی پس از برداشت با تراکم بالا در مزارع وجود دارد که به‌دلیل جمعیت زیاد، در بعضی مواقع به مزارع و باغات مجاور حمله کرده و باعث خسارت می‌شود. بدین ترتیب، مدیریت این آفت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.



شکل ۴: سنک بذرخوار کلزا و بوته مورد حمله آفت

حشرات کامل این آفت قبل از برداشت مزارع کلزا و همزمان با رسیدن غلاف‌ها به صورت دسته‌های کوچک و بزرگ وارد مزرعه شده و پس از برداشت، زیر بقایای گیاهی از بذره‌ای ریخته شده تغذیه می‌کنند و تکثیر می‌شوند (شکل ۵). پس از سپری شدن حداقل یک نسل، با توجه به نامناسب شدن شرایط رشد و نمو در مزارع فوق، پوره‌ها و حشرات کامل به مزارع اطراف مهاجرت می‌کنند و موجب خسارت شدید می‌شوند.

این آفت بعد از سال ۸۴ مجدداً از سال ۹۷ در کلزاکاری‌های استان همدان طغیان کرده و به شدت باعث کاهش عملکرد محصول شده است. از این‌رو پیش آگاهی و ردیابی آفت قبل از هر اقدامی از اصول مهم کنترل جامع این آفت است. با توجه به زمان آلودگی بوته، علایم خسارت به صورت ضعف و کوتاهی بوته، ریزش گل و غنچه، عدم رشد و کوچک ماندن غلاف‌ها، عدم تشکیل دانه در غلاف، پوک شدن یا ریز بودن دانه‌ها مشاهده می‌شود که بسیار شبیه به خسارت شته مومی است.



شکل ۵: خسارت سنک بذرخوار کلزا روی غلاف و دانه‌ها

تعیین آستانه زیان اقتصادی برای مبارزه با این آفت روی محصولات مختلف بسیار متفاوت است (شکل ۶). این زمان بر اساس مطالعات انجام شده روی کلزا، مشاهده ۵ تا ۲۰ عدد سنک در هر گیاه می‌باشد.



شکل ۶: استفاده از تله (کارت زرد) در مزرعه برای تعیین جمعیت آفت

راهکارهای کنترل این آفت شامل روش‌های کنترل زراعی، بیولوژیکی و شیمیایی است. امروزه با توجه به شرایط طغیانی این آفت، استفاده از حشره کش‌های مختلفی رایج‌ترین روش برای مبارزه با این آفت شده است. این آفت اگر در حواشی مزرعه کنترل نگردد در نسل بعدی، دوباره طغیان کرده و درون مزرعه کلزا یا به محصولات مزارع مجاور حمله می‌کنند. روش‌های مبارزه با این آفت شامل استفاده از آفت‌کش‌ها، استفاده از کاشت ارقام با حساسیت کمتر، تناوب، شخم خاک قبل از کاشت، شخم بقایای محصول پس از برداشت از بیرون به داخل مزرعه جهت کاهش جمعیت آفت ساکن در بقایای خاک و غرقابی کردن مزرعه پس از برداشت است. کلزا به دلیل دارا بودن سطح برگ زیاد و ایجاد شاخه‌های فرعی و رشد نامحدود آن و سایه اندازی زیاد در مزرعه، با مشکل رسیدن سم به آفت به‌ویژه در مرحله پورگی که در زیر خاک پای بوته‌ها فعال هستند، مواجه است و انتخاب نوع سمپاش اهمیت می‌یابد. استفاده از سموم مالاتیون ۵۷ درصد امولسیون به‌میزان ۲ لیتر در هکتار و دلتامترین به‌میزان ۱ لیتر در هکتار برای مبارزه با این آفت توصیه می‌شود.

مهم‌ترین بیماری‌های زراعت کلزا

از مهم‌ترین بیماری‌های کلزا می‌توان به بیماری‌هایی نظیر بیماری ریزوکتونیایی (قارچ *Rhizoctonia solani*)، بیماری پژمردگی و پوسیدگی ریشه فوزاریومی (قارچ *Fusarium oxysporum*)، پوسیدگی اسکروتینیایی (قارچ *Sclerotinia sclerotiorum*) و ساق سیاه یا شانکر ساقه (قارچ *Phoma lingam*) اشاره نمود (شکل ۷). با توجه به شرایط اقلیمی موجود در استان همدان، این عوامل بیماری‌زا فعالیت مشهود و

خسارت‌زایی ندارند و مشکل بیماری در مزارع کلزای استان همدان از عوامل محدود کننده کشت محسوب نمی‌شود.



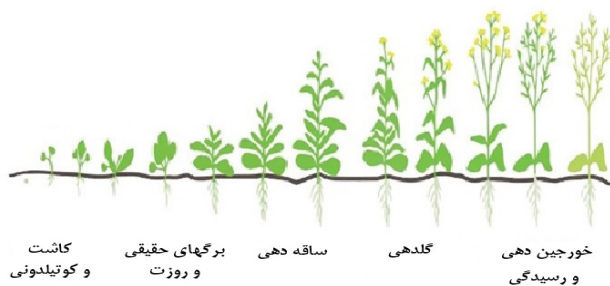
شکل ۷: ساقه کلزا آلوده به بیماری ساق‌سیاه

مدیریت بیماری‌های کلزا:

- شخم عمیق زمین زراعی
- کشت بذور سالم و عاری از بیماری
- کاشت ارقام مقاوم یا متحمل به بیماری‌ها
- رعایت تناوب زراعی مناسب ۳ الی ۴ سال با گیاهان غیر میزبان
- تراکم مناسب بوته‌ها سبب تاثیرگذاری بر عدم خوابیدن گیاه و جلوگیری از بیماری است
- رعایت بهداشت زراعی
- جمع‌آوری و خارج کردن بقایای محصول بعد از برداشت
- در صورت مصادف شدن تاریخ گلدهی با شیوع بیماری‌ها خسارت افزایش می‌یابد بنابراین باید به تاریخ کاشت توجه شود.
- کنترل علف‌های هرز
- کاربرد به اندازه کودهای نیتروژنه
- ضدعفونی بذر با قارچ‌کش‌هایی مانند کربوکسین تیرام یا رورال تی‌اس از روش‌های کاهش این بیماری‌ها است.
- استفاده از سموم قارچ‌کش مناسب به‌صورت سمپاشی در صورت بروز بیماری در مزرعه

جدول ۱۱: مراحل فنولوژی باتوجه به دامنه تاریخ کاشت کلزا در استان همدان جهت توصیه‌های زراعی

مرحله رشدی	ماه	روز
کاشت	شهریور و مهر	۱۵ شهریور تا ۱ مهر
سبز شدن	شهریور و مهر	۳۰ شهریور تا ۱۰ مهر
دوبرگی	مهر	۲۱ تا ۱۰
چهاربرگی	مهر و آبان	۲۵ مهر تا ۴ آبان
شش‌برگی	آبان	۱۳ تا ۶
هفت‌برگی	آبان	۲۲ تا ۱۵
هشت‌برگی	آذر	۲۵ آبان تا ۱ آذر
رزت	آذر	۸ تا ۲
رشد مجدد/ساقه‌روی	اسفند	دهه آخر اسفند
غنچه‌دهی	فروردین	دهه اول فروردین
شروع گلدهی	فروردین	دهه دوم فروردین
غلاف‌دهی	اردیبهشت	دهه اول اردیبهشت
اتمام گلدهی	خرداد	دهه اول خرداد
رسیدگی	تیر	دهه اول تیر
برداشت	تیر	دهه دوم تیر



شکل ۸: تقویم زراعی اقدامات مدیریت مزرعه منطبق بر مراحل رشد کلزا (مشابه الگوهای فوق)

جدول ۱: مدیریت کاربرد علف‌کش‌های ثبت شده برای کنترل علف‌های هرز کزرا (افشاری آزاد و همکاران، ۱۳۹۵)

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

باریکبرگ‌کش	هالوکسی فوپ-آر - متیل استر	گالانت سوپر	۰/۷۵ لیتر محلول باقی	۲ لیتر	حدوداً ۳ برگی تا ۴ برگی کزرا	از به ساقه رفتن علف‌های هرز باریکبرگ است	باریکبرگ‌ها	در صورت سمپاشی دیرتر، ممکن است فقط رشد علف‌های هرز باریکبرگ متوقف شود.
				۲ تا ۱/۵ لیتر	است	باریکبرگ است		

دو منظوره / پهن‌برگ‌کش	تریفلورالین	توفلان	۲ لیتر در هکتار محلول باقی	قبل از کاشت	(دو بار عمود بر هم) یا روتینواتور (یک بار)	جلوگیری از روپاشی سمپاشی.	سالمک، خرفه، گاوپیسه، ناسج خروس، هفت بند، جارخسک، کنف وحشی، شیرتیغی، ای تیراج، علف شور، آفتاب پرست، چارو، وایه، کاهووحشی، علف‌های هرز باریکبرگ مانند: سوروف، چچم، خونی واش، جومیش، ارزن وحشی، دم خردل وحشی و شلمی نمی‌باشد	این علفکش قادر به کنترل گندم و چو خودرو و علف‌هایهرز تیره شب بو مانند خردل وحشی و شلمی نمی‌باشد
				قبل از کاشت و مخلوط با خاک توسط دیسک	قبل از کاشت	قبل از کاشت و مخلوط با خاک توسط دیسک	سالمک، خرفه، گاوپیسه، ناسج خروس، هفت بند، جارخسک، کنف وحشی، شیرتیغی، ای تیراج، علف شور، آفتاب پرست، چارو، وایه، کاهووحشی، علف‌های هرز باریکبرگ مانند: سوروف، چچم، خونی واش، جومیش، ارزن وحشی، دم خردل وحشی و شلمی نمی‌باشد	این علفکش قادر به کنترل گندم و چو خودرو و علف‌هایهرز تیره شب بو مانند خردل وحشی و شلمی نمی‌باشد

جدول ۱: مدیریت کاربرد علف‌کش‌های ثبت شده برای کنترل علف‌های هرز کلزا (افشاری ازاد و همکاران، ۱۳۹۵)

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 علف هرز مهم قابل کنترل	ملاحظات
--------------------------	-----------	-----------	------------------------------	------------	---------------------	--	---	---------------------------------	---------

پس از سمپاشی، بهتر است تا ۳ هفته آبیاری صورت نگیرد. در صورت وجود گندم و جو خودرو از ۳ لیتر بوتیزان استار استفاده گردد

خاکشیر، خاکشیر تلخ، کیسه کشیش، گوش خرگوش، تربچه وحشی، قدومه، ماشک، گازران بدن، تاج خروس، سلمک، گندمک، سبزاب، توف، غریبلک، اوپا سلام، سوروف، چسبک، جونی وانی، چچم، دم روپاهی، جوموشک، قیاق بذری

بعد از کاشت کلزا و آبیاری اول و قبل از سبز شدن علف‌های هرز

بعد از کاشت کلزا و آبیاری اول و قبل از سبز شدن کلزا

۲/۵ لیتر در هکتار

محلول پاشی

اس سی (جوبن) بوتیزان استار مراک+منازااکلر)

دو منظوره /
به‌یونیک‌کش

مصرف بیش از یک لیتر لوتنرل ممکن است به کلزا صدمه وارد آورد.
یک سال کشت پیاز، سبزی‌مینی، هویج، کاهو، سویا، نخود، شبدر، یونجه و لوبیا غیر مجاز خواهد بود.

تیرهای هفت بند، چتریان (واپه)، یخودیان (دناه افسر)، یونجه وحشی و ماشک)، آفتابگردان (شیر نیغی، بئر گیاه، کاهو وحشی و انواع کدگر)، تاج بزری، نی تیراخ، سیاه دانه، توقف رشد بنیرک

در زمان ۵-۱۰ هفته‌ای سالی‌متری علف‌های هرز حساس.

حدوداً ۳ تا ۴ برگ کلزا است

۱ تا ۰/۷ لیتر در ۲۰۰-۳۰۰ لیتر آب در هکتار)

محلول پاشی

بسته به نوع علف هرز)

لوتنرل

کلونیرالید

جدول ۱۴: راهکارهای مدیریت غیرشیمیایی و کنترل شیمیایی آفات مهم کدو با استفاده از آفت‌کش‌های ثبت شده

مدیریت شیمیایی					
نام آفت	مدیریت غیرشیمیایی	نام عمومی	نام تجاری	نوع کاربرد	مقدار مصرف در هکتار
واحد (لیتر / میلی لیتر / کیلوگرم / گرم)	زمان کاربرد	زمان کاربرد	زمان کاربرد	مراحل رشد گیاه زراعی	رشدی آفت
ملاحظات					
پایش مرتب مزارع کدو همزمان با رسیدگی کدو همزمان با رسیدگی غلاف- جمع‌آوری بقایای گیاهی پس از برداشت محصول و شخم از بیرون به داخل مزرعه- شخم عمیق و آبیاری غرقایی مزرعه پس از برداشت محصول					
دستمای - EC %۲/۵ - دستمای - EC %۵/۷ - مالتوس					
۲۰۰ لیتر					
محل‌یابی					
همزمان با پایان گلدهی- رسیدگی غلاف‌های کدو (رسیدی فیزیولوژیک) و پس از برداشت					
در جاهاییکه مزارع گوجه فرنگی در مجاورت مزرعه کدو قرار دارد (به‌دلیل گیاهسوزی روی گوجه فرنگی) باید از کاربرد دوسرسان خودداری کرد. کاربرد مالتوس در مزارع کدو زمانی که در جوار آنها گیاهان تیره کدوینان قرار دارد به‌دلیل گیاهسوزی روی کدوینان ممنوع است.					

جدول ۱۴: راهکارهای مدیریت غیرشیمیایی و کنترل شیمیایی آفات مهم کزرا با استفاده از آفت‌کش‌های ثبت شده

مدیریت شیمیایی					
آفت	مدیریت غیر شیمیایی	نام عمومی	نام تجاری	کاربرد	واحد (لیتر / میلی لیتر / کیلوگرم / گرم)
آفت	مدیریت غیر شیمیایی	نام عمومی	نام تجاری	کاربرد	واحد (لیتر / میلی لیتر / کیلوگرم / گرم)
ملاحظات	مدیریت غیر شیمیایی	نام عمومی	نام تجاری	کاربرد	واحد (لیتر / میلی لیتر / کیلوگرم / گرم)

بازدید مرتب مزرعه و به محض مشاهده کانون‌های اولیه پشت برگ‌ها یا داخل جوانه های انتهایی یا غنچه ها با موتور سمپاش‌های اتوسایزر ۱۲ لیتری یا سمپاش‌های ۱۰۰ لیتری لاس دار به میزان ۲۵۰ تا ۳۰۰ لیتر در هکتار با سموم ذیل کانون کوئیی شود.

مرحله ساقه رقتن و تشکیل غنچه و گل و غلاف اولیه غلاف ساقه روی ساقه اصلی تا پایان گلدهی و شروع غلاف

لیتر

محلول پاشی

پرمیور-کنفیدور

یک کیلوگرم در هکتار

یک (WP۵۰٪) یک کیلوگرم در هکتار

یک (SC۴۵٪) یک لیتر در هکتار

ایمیپاکامپروپراید (کنفیدور)

حذف میزبان‌های دیگر مانند علف‌های هرز که شته‌ها روی آن تکثیر می‌یابند - استفاده از ارقام متحمل و مقاوم مانند ارقام طلایه - لیکورد و اکایی - حفاظت از جمعیت دشمنان طبیعی (گفتشوزک ۷ و ۱۱ نقطه ای و بال توری‌ها و ...)

مدیریت تنش خشکی

یکی از مؤثرترین تنش‌های غیرزیستی، تنش خشکی است که عامل اصلی محدود کننده تولید و عملکرد گیاهان زراعی است که امنیت غذایی را با تهدید مواجه می‌کند. تنش خشکی، به کاهش بهره‌وری محصولات زراعی و کیفیت دانه آن‌ها منجر می‌شود. اثرات منفی ناشی از تنش خشکی بر رشد و نمو گیاهان در مقایسه با سایر تنش‌های محیطی بسیار شدیدتر است. تنش خشکی عامل بسیار مهم و مؤثر در الگوی پراکنش گونه‌های زراعی است. آب به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی در تولید محصولات مختلف بسیار حائز اهمیت است، به گونه‌ای که در جریان تولید گیاهان کمبود آب می‌تواند صدمات بسیار سنگینی به رشد و نمو و همچنین کیفیت محصولات وارد کند. تنش خشکی بر سه مرحله مهم رشد کلزا شامل: پیدایش و تشکیل گل، گرده‌افشانی و لقاح و تشکیل دانه اثرات شدیدتری می‌گذارد. در این مراحل زایشی، گیاه حساسیت بیشتری به تنش کمبود آب دارد و دلایل زیادی وجود دارد که تنش خشکی از میزان ظهور سلول‌های بنیادی گل جلوگیری می‌کند.

مدیریت تنش شوری

گیاه کلزا تا اندازه‌ای به شوری خاک مقاوم است، ولی در زمانی که کشت کلزا در زمین‌های لب شور انجام می‌شود، باید به کیفیت آب آبیاری بیشتر توجه شود. همچنین مقدار آب داده شده به زمین باید بیشتر از نیاز گیاه باشد (نیاز آیشویی منظور شود)، تا با آیشویی، بخشی از نمک‌های موجود در خاک، از اطراف محل گسترش ریشه خارج شود. آبیاری قطره‌ای سبب تجمع نمک در سطح خاک می‌شود و نمک‌های موجود در سطح خاک با نخستین بارش، شسته شده و به عمق گسترش ریشه می‌رسد. در این شرایط بهتر است همزمان با بارندگی، آبیاری نیز انجام شود تا به خروج نمک از محل گسترش ریشه کمک شود. حد آستانه تحمل شوری کلزا در آزمایش مزرعه‌ای ۹ دسی زیمنس بر متر و درصد کاهش عملکرد در بالای حد آستانه ۱۳ درصد به ازای هر دسی زیمنس افزایش شوری است.

مدیریت تنش سرما

کشت کلزا بایستی در زمان مناسب صورت بگیرد، هرچه بوته‌های کلزا قوی‌تر و رشد رویشی بیشتری در دوره رُزت داشته باشند، نسبت به سرما و یخبندان مقاومت بیشتری دارند (جدول ۱۵). اگر گیاه کلزا قبل از فرا رسیدن سرمای زمستانه، ۸ برگه، دارای قطر طوقه ۸ میلی‌متر و طول ریشه ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر باشد. می‌تواند درجه حرارت ۱۸- تا ۲۲- درجه سلیسیوس را تحمل نماید. همانطور که در جدول ۱۵ ارائه شده است، حساس‌ترین مراحل رشدی کلزا به سرما مرحله کوتیلدونی تا سه‌برگ حقیقی، ساقه‌رفتن و گلدهی است.

جدول ۱۵: دامنه تحمل کلزای پاییزه به سرما در مراحل مختلف رشد	
مرحله رشد گیاه	دامنه تحمل (درجه سلسیوس)
برگ‌های کوتیلدونی	تا ۱-
دو برگ حقیقی	تا ۳-
سه برگ حقیقی	تا ۶-
چهار برگ حقیقی	تا ۱۰-
پنج برگ حقیقی	تا ۱۵-
شش برگ حقیقی	تا ۲۰-
هشت برگ حقیقی	تا ۲۵-
ساقه دهی	تا ۵-
گلدهی و گرده‌افشانی	تا ۳-

مدیریت تنش گرما

زمان پرشدن دانه کلزا حساس‌ترین مرحله به تنش گرمایی است، گرما در این مرحله سبب کوچک و چروک ماندن دانه‌های کلزا می‌شود. پیشنهاد می‌شود که با انجام آبیاری تکمیلی از خسارت تنش خشکی ناشی از تنش گرمایی به دانه‌های کلزا جلوگیری نمود. از آثار تنش گرما می‌توان به کاهش رشد بوته، کاهش شاخه‌های فرعی و ارتفاع بوته، کاهش طول خورجین، کاهش دوره حیات تخمک و تعداد گل اشاره کرد.

ادوات و مدیریت برداشت کلزا

با توجه به منطقه و شرایط آب و هوایی، روش‌های برداشت کلزا به دو شکل انجام می‌شود، که عبارتند از: برداشت غیر مستقیم (برداشت دو مرحله‌ای) و برداشت مستقیم (برداشت یک مرحله‌ای).

الف) برداشت غیر مستقیم

برداشت غیر مستقیم (برداشت دو مرحله‌ای)، زمانی انجام می‌شود که بعضی از کپسول‌ها یا دانه‌ها سبز هستند. در اینجا رنگ دانه‌ها در تعیین مرحله بلوغ مهم‌تر از رنگ کپسول است. در این روش ابتدا بوته‌های کلزا از زیر پایین‌ترین غلاف‌ها بریده شده و بین ۵ تا ۷ روز در مزرعه و روی بقایای کلزا به‌صورت ردیفی قرار داده می‌شوند. پس از خشک شدن محصول با استفاده از کمباین، خرمکوبی انجام می‌شود و دانه‌های کلزا از غلاف جدا می‌شوند. خرمکوبی معمولاً زمانی انجام می‌شود که رطوبت دانه‌ها بین ۱۲ تا ۱۵ درصد باشد. با توجه به اینکه در استان همدان این روش برداشت انجام نمی‌شود، بنابراین در ادامه فقط روش برداشت مستقیم (برداشت یک مرحله‌ای) توضیح داده می‌شود.

ب) برداشت مستقیم

برداشت مستقیم به هنگام رسیدگی یکنواخت محصول، چه به صورت طبیعی و چه به صورت مصنوعی (توسط خشک کننده‌ها) امکان پذیر است. هیبریدهای کلزا به دلیل رسیدگی یکنواخت و زودرس، برای برداشت مستقیم مناسب تر می باشند. انتخاب زمان مناسب برای برداشت مستقیم، جهت حصول عملکرد بالا بسیار مهم است. برداشت زود هنگام منجر به افزایش بذور سبز و نارس می شود، در حالی که برداشت دیر هنگام به دلیل ریزش، باعث کاهش عملکرد دانه می شود. بنابراین وقتی ۸۵ تا ۹۰ درصد دانه های غلافها (خارجین های) ساقه اصلی و شاخه های اولیه، به رنگ قهوه ای روشن یا تیره متمایل شدند (رطوبت دانه حداکثر ۱۲ درصد است)، در این حالت می توان محصول را با کمباین برداشت نمود. در برداشت مستقیم، ۱۰ تا ۱۵ درصد ریزش گزارش شده است، اما در صورت رعایت اصول صحیح برداشت، ریزش حدود ۵ درصد، امری عادی است. برای به دست آوردن بیشترین عملکرد دانه و به حداقل رساندن ریزش در برداشت مستقیم، باید تنظیمات کمباین به درستی به شرح زیر انجام شود:

سرعت پیشروی کمباین باید متناسب با میزان عملکرد محصول باشد. پیشنهاد می شود سرعت حرکت کمباین با توجه به بررسی وضعیت مزرعه تنظیم شود و نباید از مقدار خاصی بیشتر شود، چرا که بیش باری در خوراک دهی به کمباین، تلفات دانه را در کلزا به صورت تصاعدی افزایش می دهد.

سرعت پیشروی کمباین در حالت معمولی مزرعه، باید کم باشد (حدود ۷۰ درصد سرعت برداشت در غلات). یعنی حدود ۱/۵ تا ۳ کیلومتر در ساعت. ارتفاع برش تا حد امکان بالا باشد. یعنی حدود ۲۰ تا ۲۵ سانتی متر بالای سطح خاک. از تیغه های صاف به جای تیغه های مضرس استفاده شود.

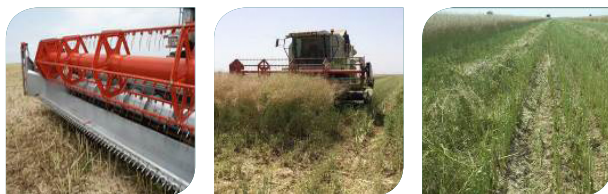
انگشتی های بلند کننده در قسمت جلو هد کمباین نصب شود. چرخ و فلک (چرخ و فلک انگشتی دار کارایی بهتری دارد) و هد کمباین تا حد ممکن باید در بالاترین سطح قرار گیرد، به طوری که غلافها (خارجین های) کلزا را از پشت به داخل کمباین هدایت کند و ساقه کمتری وارد کمباین شود.

سرعت چرخ و فلک تقریباً ۱۵ درصد بیشتر از سرعت حرکت کمباین باشد. ارتفاع هلیس از کف پلاتفرم، ۱۲ تا ۲۰ میلی متر باشد و فواصل آن در طرفین کاملاً یکسان باشد.

سرعت استوانه کوبنده بین ۵۰۰ تا ۸۰۰ دور در دقیقه باشد. فاصله کوبنده و ضد کوبنده در قسمت جلو، بین ۱۳ تا ۲۵ میلی متر و در قسمت عقب، بین ۳ تا ۱۳ میلی متر تنظیم شود.

سرعت بادبزن (فن) حدود ۳۵۰ تا ۴۵۰ دور در دقیقه تنظیم شود. اندازه الک های کاه درشت ۶ تا ۱۰ میلی متر باشد.

اندازه الک‌های دانه ۳ تا ۶ میلی‌متر باشد. بهتر است دنباله الک بالایی به اندازه ۵ تا ۱۰ درجه بالا بیاید و کاملاً باز باشد تا امکان برداشت غلاف‌های کوبیده نشده میسر شود. بهتر است از هد مخصوص برداشت کلزا استفاده شود. استفاده از هد مخصوص کلزا با تیغه بُرش عمودی یا استفاده از کمباین‌های جدید و فاقد منافذ در هد و بدنه در کاهش ریزش دانه بسیار موثر است. برداشت در اوایل صبح و عصر انجام شود. در محصولات پُر پشت و دارای شاخ و برگ زیاد، پیشنهاد می‌شود که از مقسم‌ها (جداکننده‌های) بلند در کناره‌های هد برداشت استفاده شود، تا به آرامی و ملایمت شاخه‌های در هم فرو رفته از هم جدا شده و ریزش غلاف‌ها و دانه‌ها به حداقل برسد. استفاده از تیغه‌های عمودی بُرش در طرفین هد کمباین می‌تواند از ریزش دانه‌ها جلوگیری کند. در تنظیمات کمباین به تغییرات دما باید توجه شود چون ممکن است با تغییرات به‌صورت روزانه مجبور به تنظیم مجدد کمباین شویم. بنابراین در برداشت مستقیم، دقت در تعیین زمان مناسب برداشت و تنظیم دقیق کمباین اثر فوق‌العاده‌ای در کاهش ریزش دانه دارد.



شکل ۹: استفاده از هد مخصوص کلزا با تیغه برش عمودی

جدول ۱۶: تاریخ‌های مناسب برداشت کلزا در مناطق مختلف استان همدان براساس شرایط اقلیمی		
استان	اقلیم معتدل سرد	اقلیم سرد
همدان	۲۵ خرداد تا ۵ تیر	اول تا ۲۰ تیر

مدیریت بقایای گیاهی

حفظ پوشش دائمی خاک با مواد آلی یکی از مهم‌ترین عناصر و ارکان کشاورزی حفاظتی است. بقایای گیاهی محصول برداشت شده شامل ساقه، کاه، برگ، پوسته دانه و ریشه مواد آلی با ارزشی است که برای تولید آنها، کود، آب، انرژی و هزینه مصرف شده است. حفظ این بقایا در سطح مزرعه ماده آلی خاک را افزایش می‌دهد؛

افزون بر این مزایای ارزشمند دیگری نیز دارد مانند: حفظ رطوبت، جلوگیری از سله بستن سطح خاک، جلوگیری از تراکم سطحی خاک و شست و شوی خاک با جذب انرژی ضربات قطره‌های باران و آبیاری بارانی، بهبود ساختمان خاک، جلوگیری از فرسایش خاک، جلوگیری از جابه‌جایی خاک و جلوگیری از تجمع نمک در سطح خاک حفظ بقایای گیاهی در سطح مزرعه بدون مدیریت مناسب ممکن است عملیات تهیه زمین، کشت بذر (به‌ویژه بذر ریز کلزا) و آبیاری مزرعه را با مشکلاتی مواجه کند؛ بنابراین مقدار، اندازه قطعات و نسبت بقایای ایستاده و بخش شده روی سطح خاک، باید به گونه‌ای مدیریت شود که هم از مزایای حفظ بقایای گیاهی در مزرعه حداکثر استفاده شود و هم عملیات خاک‌ورزی کشت و داشت به درستی انجام شود. به‌طور کلی در سامانه‌های مختلف زراعی چهار نوع رفتار با بقایای گیاهی امکان‌پذیر است: سوزاندن بقایای گیاهی، جمع‌آوری بقایای گیاهی، برگرداندن بقایای گیاهی به خاک و نگهداری بقایای گیاهی در سطح خاک بدون سوزاندن و برگرداندن آن، در کشاورزی حفاظتی باید مدیریت تلفیقی بقایای گیاهی اعمال شود که ترکیبی از جمع‌آوری بقایا، برگرداندن بقایا به خاک و حفظ بقایا در سطح خاک است

مدیریت نگهداری و انبارداری کلزا

ذخیره دانه‌های روغنی نسبت به غلات، دقت و حساسیت بیشتری نیاز دارد، ذخیره‌سازی نامناسب در کلزا باعث کاهش کیفیت دانه‌ها می‌شود. برای حفظ کیفیت روغن باید دانه‌ها را از خسارت کپک و حشرات و غیره دور کرد. تصمیم‌گیری در این باره نیاز به یک رویکرد برنامه‌ریزی شده، مدیریت دقیق و سیستم ذخیره‌سازی مناسب دارد و چندین عامل مانند رسیدگی و شرایط دانه، رطوبت دانه، دما، مدت ذخیره‌سازی، کپک‌ها، حشرات و کنه‌ها، محل نگهداری، نوع رقم، آب و هوا و روش‌های نگهداری و ذخیره‌سازی دخیل هستند.

در ابتدا که دانه تازه برداشت شده، دارای درصد رطوبت زیاد، دانه‌های سبز یا کلش است که می‌توانند طی دوران ذخیره‌سازی مشکل‌ساز باشند، بنابراین پیش از ذخیره‌سازی، دانه‌ها باید پاک و خشک شوند و رطوبت باید کمتر از ۹ درصد باشد. اگر دانه با رطوبت زیاد ذخیره شود، کیفیت روغن و بقای دانه کاهش خواهد یافت و قارچ‌ها می‌توانند رشد کنند. اگر برداشت محصول با رطوبت زیاد صورت گیرد، باید محصول به‌صورت طبیعی یا مصنوعی خشک شود. برای حفظ کیفیت دانه دمای ۴۳ درجه سلسیوس یا کمتر از آن برای خشک شدن هر چه بیشتر در تولید تجاری لازم است. دانه‌های خشک باید در یک انبار تمیز و تهویه شده ذخیره

شود. گرما نیز کیفیت پروتئین دانه را کاهش می‌دهد و سبب افزایش اسیدهای چرب آزاد در دانه‌های کلزا می‌شود.

دانه‌های کلزا در ماه اول ذخیره‌سازی شدت تنفس بالایی دارند که این امر سبب تولید حرارت و رطوبت می‌شود، بنابراین تهویه و پایش کلزا در این مرحله اهمیت زیادی دارد. بر اساس جدول ۱۷ هر چه درجه حرارت بالا باشد رطوبت دانه‌های کلزا به منظور نگهداری و ذخیره‌سازی باید کاهش یابد.

جدول ۱۷: تأثیر رطوبت دانه و درجه حرارت انبار بر مدت ذخیره‌سازی دانه کلزا			
دمای ذخیره‌سازی (C°)	محتوای رطوبت (%)		
	یک هفته	یک ماه	سه ماه
۵	۱۷	۱۴	۱۱
۱۵	۱۴	۱۳	۱۰
۲۵	۱۳	۱۰	۸

جدول ۱۸ نیز نشان می‌دهد که رطوبت زیاد سبب افزایش تنفس و دمای توده بذر انبارشده می‌شود و توان جوانه‌زنی بذر در اثر افزایش فعالیت قارچ‌ها و کپک‌زدگی محصول کاهش می‌یابد. به‌طور کلی، هنگام انبار کردن دانه‌های کلزا، رطوبت دانه باید در حدود ۸ تا ۹ درصد، رطوبت نسبی و درجه حرارت انبار به‌ترتیب کمتر از ۶۵ درصد و ۱۰ درجه سلسیوس باشد. در دمای هوای کمتر از ۲۵ درجه سلسیوس به ازای کاهش هر ۵ درجه سلسیوس و در رطوبت دانه کمتر از ۹ درصد به ازای کاهش هر یک درصد رطوبت دانه، طول عمر نگهداری دانه‌های کلزا به دو برابر افزایش می‌یابد.

جدول ۱۸: بیشترین زمان (روز) بدون مشاهده تجمع کپک‌ها					
رطوبت اولیه (%)	دما (درجه سلسیوس)				
	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵
۱۷/۰	۴	۴	۶	۱۱	۲۰
۱۵/۶	۴	۶	۶	۱۱	۲۸
۱۳/۷	۴	۶	۱۱	۲۰	۴۶
۱۲/۳	۸	۶	۱۸	۲۵	۱۰۹
۱۰/۶	۱۱	۱۸	۴۲	۴۲	۲۳۸
۸/۹	۲۳	۴۸	۱۱۶	۲۷۹	> ۳۰۰
۶/۷	۶۹	۱۸۰	> ۳۰۰	> ۳۰۰	> ۳۰۰

منابع و مأخذ

- احمدیان، م. ۱۳۸۵. گزارش نهائی پروژه مطالعه روند شوری خاک با استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای و بررسی‌های آب‌شناسی و سیستم اطلاعات جغرافیایی در دشت قهاوند. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان. شماره ثبت ۸۵/۸۵۹ مورخ ۱۳۸۵/۹/۶. همدان. ایران.
- احمدیان، م.، اسدیان، ق.، وجدانی، ح.، ر.، صادقی منش، م.، ر.، علیرضائی، ح.، امیری، م. ۱۳۸۸. گزارش نهائی طرح ملی ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی با روش فائو و یونپ در زیرحوضه آبخیز قره‌چای. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان. شماره ثبت ۴۰۲۶۷/۶۳ مورخ ۱۳۹۱/۱/۱۶. همدان. ایران.
- اسدی، م. ا.، افضل‌نیا، ص.، زارعی، ب. و علیجانی، خ. ۱۴۰۱. مبانی کشت حفاظتی. صفحات ۶۲۳-۵۵۵. امیری اوغان، ح (سرگروه مولفان). دانش تولید کلزا در ایران. چاپ اول، جلد اول، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۷۶۶ صفحه.
- افشاری آزاد، ه.، کیهانیان، ع. ا.، شیمی، پ. ۱۳۹۵. دستنامه گیاه‌پزشکی کشور. انتشارات موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.
- امیری اوغان، ح.، مهاجر، ع. ر.، شکاری، ش.، قلیزاده سرچشمه، پ. دولت پرست، ب و پاکدامن، م. ۱۴۰۱. تاریخ برداشت و فرآوری دانه. صفحات ۱۲۹۹-۱۲۷۷. امیری اوغان، ح (سرگروه مولفان). دانش تولید کلزا در ایران. چاپ اول، جلد دو، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۷۲۴ صفحه.
- آقاعلیخانی، م.، جباری، ح و ده شیر، ع. ۱۴۰۱. تنش شوری و مدیریت آن. صفحات ۹۷۱-۹۲۰. امیری اوغان، ح (سرگروه مولفان). دانش تولید کلزا در ایران. جلد دو، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۷۲۴ صفحه.
- باقرائی ترشیز، ن و نورعلیزاده اطاقسرا، م. ۱۴۰۱. تنش سرما و مدیریت آن. صفحات ۸۵۴-۷۶۷. امیری اوغان، ح (سرگروه مولفان). دانش تولید کلزا در ایران. چاپ اول، جلد دو، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۷۲۴ صفحه.
- براری، ح. و مافی، ش. ۱۳۸۱. سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا، نشریه‌ی ترویجی، شماره ۸۱/۲۱۱/۵ سازمان جهاد کشاورزی مازندران. ۱۱ صفحه.
- بی‌نام. ۱۴۰۱. گزارش سطح، تولید و عملکرد محصولات زراعی در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی. ۹۱ ص.
- پاسبان اسلام، ب. ۱۳۹۶. پایداری عملکرد و اجزای عملکرد دانه و روغن کلزا (*Brassica napus* L.) تحت تأثیر خشکی ابتدا و انتهای فصل. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، جلد ۲۵، شماره ۴، صفحات ۱۸۷-۱۷۷.
- حسین شیرانی‌راد، ا.، علیزاده، ب.، امیری اوغان، ح.، جباری، ح.، رودی، د.

کیهانیان، ع.ا. رحمانپور، س. نورقلی‌پور، ف. ایوانی، ا. ملک احمدی، ه. رضوی، ر. دولت پرست، ب. ۱۳۹۹، دستورالعمل فنی تولید کلزا در کشور، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۳۰ صفحه.

خادمی، ز.، ح. رضایی، م. ج. ملکوتی و مهاجر میلانی. پ. ۱۳۷۹ تغذیه بهینه کلزا گامی مؤثر در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت روغن (توصیه کودی برای تولید کنندگان کلزا در خاک‌های کشور). نشریه شماره ۱۴۲، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.

دهقانی، علی‌بخش، احمدعلی خواجه احمد عطاری و سعید فخاریان. ۱۳۸۰. گزارش سفر هیئت اعزامی معاونت زراعت به کشور کانادا، معاونت امور زراعت وزارت جهاد کشاورزی.

رضایی‌زاد، ع. یزداندوست همدانی، م و عزیزی، م. ۱۴۰۱. تنش سرما و مدیریت آن. صفحات ۹۷۲-۱۰۲۷. امیری اوغان، ح (سرگروه مولفان). دانش تولید کلزا در ایران. چاپ اول، جلد دو، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۷۲۴ صفحه.

زرقانی، س. ه و نسیمی، ز. ۱۴۰۰. تحلیلی بر بیوتروریسم و تهدید امنیت غذایی با تاکید بر ایران. اولین همایش بین المللی حکمرانی و کشاورزی در ایران. صفاری، ح.، مشیری، ف.، کشاورز، پ.، و زاهدی فرد، ن. ۱۴۰۰. ماده آلی خاک و جایگاه آن در کشاورزی ایران بررسی وضع موجود، تحلیل مسائل و محدودیتها، ارائه راهکارها. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. انتشارات سنا.

کسرای، ر. ۱۳۷۲. چکیده‌های درباره علم تغذیه گیاهی (ترجمه). چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. ۳۷۲ ص.

کیهانیان، ع.ا.، براری، ح. و خرمالی، س. ۱۳۹۲. معرفی حشره کش جدید روی سوسک گرده‌خوار کلزا. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران، ایران. شماره فروست: ۴۸۱۳۵۴.

کیهانیان، ع.ا. و همکاران. ۸۴ - ۱۳۸۳، طرح تحقیقاتی بررسی کارایی حشره کش های مختلف در کنترل شته مومی کلزا در مزارع کلزا، کنگره گیاهپزشکی سال (پوستر) ۱۳۸۵ - صفحه ۱ تا ۷.

کیهانیان، ع. ا.، تقی زاده، م.، تقدسی، م. و. و خواجه‌زاده، ی. ۱۳۸۴. بررسی فونستیک حشرات زیان‌آور و دشمنان طبیعی آنها در مزارع کلزای چند نقطه کشور. پژوهش و سازندگی، ۸ : ۸ - ۲.

محقق نیشابوری، ج.، پیرهادی، ا. و امینی خلف بادام، م. ع. ۱۳۹۸. مدیریت سنک بذر خوار کلزا. *Nysius cymoides* مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۱۱ ص.

- مدرس اول، م. ۱۳۷۴. بررسی فون حشرات زیرراسته (Pentatomomorpha (Heteroptera) در شمال استان خراسان. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۹ (۲): ۱۴۴-۱۲۱.
- مصطفوی‌راد، معرفت، امین نوبهار و زهرا یوسفی. ۱۳۹۷. مدیریت برداشت و نگهداری محصول کلزا. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان.
- لکوتی، م. ج. و ریاضی همدانی، ع. ح. ۱۳۷۰. کودها و حاصل خیزی خاک (ترجمه). چاپ اول. مرکز نشر دانشگاهی. تهران، ایران. ۸۰۱ ص.
- نورقلی پور، ف.، احمدیان، م.، کلامیان، س. ختار. م. ۱۴۰۲. گزارش منتشر نشده پروژه ملی مدیریت تغذیه فسفر و گوگرد کلزا به طریق محلول‌پاشی و کود آبیاری در مزارع زارعین. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، موسسه تحقیقات خاک و آب. کرج. ایران.
- نورقلی پور، ف.، طهرانی، م. م.؛ محمدی کیا، ر. زمانی، ص.، میرزاپور، م. ه. اسدی رحمانی، ه.؛ ارزانش، م. ح.؛ رمضانپور، م. ر.؛ حقیقت نیا، ح. غیبی، م. ن.، میرزاشاهی، ک. و رضایی، ح. ۱۳۹۳. دستورالعمل مدیریت تلفیقی حاصل خیزی خاک و تغذیه کلزا. برنامه جامع حاصل خیزی خاک و تغذیه گیاه در راستای افزایش خود ا تکایی محصولات زراعی راهبردی ۱۳۹۳-۱۴۰۴ جلد اول، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران.
- واحدی، عادل. ۱۳۹۳. مکانیزاسیون کلزا. انتشارات سخنوران.
- وفایی اسکویی، ف. و یدائی، ح. ۱۳۹۸. دستورالعمل اجرایی مبارزه با سنک بذرخوار کلزا *Nysius cymoides* سازمان حفظ نباتات، معاونت کنترل آفات، دفتر پیش آگاهی. ۶ ص.
- Afshar, A., Haghighatju, P., Karandish, F., Mohammadrezapour, O. and Kouhestani, S. 2020. The Effect of Deficit Irrigation on Yield and Water Use Efficiency of Several Main Crops in Jiroft. Iran J Soil Water Res, 51(8): 2137-2148.
- Afshari Azad, H., and Chegini, M.R. 2005. Management of Sclerotinia stem rot of canola. Institute of Plant Protection Research, Tehran, Iran. 34 pp.
- Aghajani, M. A., Safaei, N., and Alizadeh, A. 2008. Sclerotinia infection situation of canola in Golestan province. Page 52 in: Proceeding of the Iranian 18th Plant Protection Congress, Hamedan, Iran
- Appelqvist, L.A. and Loof, B. 1972. Post-harvest handling and storage of rapeseed. Elsevier, Amsterdam, 60-70.
- Barthet, V. J. 2016. Canola: Overview. Reference Module in Food Science. Reviewed 8 January 2016. 5p.
- Bradley, C. A., Henson, R. A., Porter, P. M., LeGare, D. G., del Río, L. E.,

- and Khot, S. D. 2006. Response of canola cultivars to *Sclerotinia sclerotiorum* in controlled and field environments. *Plant Dis.*, 90:215-219.
- Burrill, N. J. Knight, G. P. Armitage, D. M. and Hill, S. T. 1980. Determination of the time available for drying rapeseed before the appearance of surface moulds. *Journal of Stored Products Research*, 16(3-4), 115-118.
- Campbell, L., Rempel, C.B. and Wanasundara, J.P. 2016. Canola/rapeseed protein: Future opportunities and directions Workshop proceedings of IRC 2015.
- Carmody, P. 2009. Windrowing and harvesting in Canola best practice management guide for south-eastern Australia. Oklahoma Cooperative Extension Service. Oklahoma State University, Stillwater, OK. PSS-2154.
- Demirel, N. & Cranshaw, W. 2006. Plant yield response to artificial infestation of the false chinch bug, *Nysius raphanus*, confined on spring canola. *Phytoparasitica*. 34(5):477–485.
- Hangartner, S. & McDonald, G. 2015. Rutherglen bug – *Nysius vinitor*. [WWW document] (<http://cesaraustralia.com/sustainable-agriculture/pestnotes/insect/Rutherglen-bug>)
- Henson, B., Porter, P., LeGare, D., and Swanson, H. 2006. Evaluation of canola cultivars for resistance to *Sclerotinia*. ASA-CSSA-SSSA 2006 international meeting. p106.
- Koch, S., Dunke, S., Kleinhenz, B., Röhrig, M., and Tiedemann, A. V. 2007. A crop lossrelated forecasting model for *Sclerotinia* stem rot in winter oilseed rape. *Phytopathology* 97: 1186-1194.
- Kotecka-Majchrzak, K., Sumara, A., Fornal, E. and Montowska, M. 2020. Oilseed proteins–Properties and application as a food ingredient. *Trends in Food Science & Technology*, 106: 160-170.
- Royer, T.A & Giles, K. 2009. Current report – Management of insect and mite pests in Canola. Oklahoma State University, CR-7667. [WWW document]. <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-3045/CR-7667web2009.pdf>
- Scaccini, D. & Furlan, L. 2019. Outbreak of *Nysius cymoides* on second crop soybean *Glycine max* and proposal for Integrated Pest Management. *Bulletin of Insectology*, 72 (1): 29-34
- Shahsavari, N. 2019. Effects of zeolite and zinc on quality of canola (*Brassica napus* L.) under late season drought stress. *Communications in Soil*

Science and Plant Analysis. 50: 1117–1122.

Sheikhaliyan, M., Sohrabi, Y., Hossainpanahi, F. and Shirani-rad, A. 2021.

Effect of sodium nitroprusside on photosynthetic pigments and grain yield of rapeseed under different irrigation regimes. *Journal of Crops Improvement*, 23(2): 291-306.

Thomas, C. L., Alcock, T. D., Graham, N. S., Hayden, R., Matterson, S., Wilson, L., Young, S.D., Dupuy, L.X., White, P.J., Hammond, J. P. and Danku, J.M.C. 2016. Root morphology and seed and leaf ionomic traits in a *Brassica napus* L. diversity panel show wide phenotypic variation and are characteristic of crop habit. *BMC plant biology*, 16(1): 1-18.

یادداشت



AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION
& EXTENSION ORGANIZATION

**AGRICULTURAL EDUCATION
& EXTENSION INSTITUTE**

Rapeseed



ISBN : 978-622-363-089-7



نشر آموزشی کشاورزی