



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

دستنامه ترویجی

مدیریت تولید کلزا

استان زنجان



سال زراعی ۱۴۰۲-۰۳



سرشناسه	اسدی، علی اکبر، ۱۳۵۸-
عنوان و نام پدیدآور:	دستنامه ترویجی مدیریت تولید کلزا استان زنجان سال زراعی ۱۴۰۴ - ۱۴۰۳ نویسندگان علی اکبر اسدی ؛ دبیرخانه کارگروه تهیه و تدوین مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان؛ برنامه ریزی، هماهنگی، نظارت، ارزیابی ستادی و ویراستاری (معاونت علمی و فناوری موسسه آموزش و ترویج کشاورزی) سیدکریم موسوی ... او دیگران ؛ بررسی و نظارت علمی - فنی به ترتیب حروف الفبا محمدعلی آقاجانی ... او دیگران ؛ ابرای سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج کشاورزی.
مشخصات نشر	تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج، نشر آموزش کشاورزی: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی، ۱۴۰۴.
مشخصات ظاهری: ۵۴ص.	
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۳۶۳-۰۶۹-۹
وضعیت فهرست نویسی: فیا	
موضوع	کلزا -- کاشت -- ایران -- زنجان (استان) -- دستنامه ها Rape (Plant) -- Planting -- Iran -- Zanjanl (Province) -- Handbooks, manuals, etc
شناسه افزوده	موسوی، سیدکریم، ۱۳۵۱ -
شناسه افزوده	آقاجانی، محمدعلی، ۱۳۵۵ -
شناسه افزوده	سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	SB ۲۹۹ / ک۸
رده بندی دیویی	۶۳۳/۸۵۰۹۵۳۴۴
شماره کتابشناسی ملی	۹۹۷۳۳۲۵
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیا	



ISBN: 978-622-363-069-9

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۳۶۳-۰۶۹-۹



عنوان: دستنامه ترویجی مدیریت تولید کلزا - استان زنجان

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: نادر عباسی

اعضای کارگروه تهیه و تدوین: عارف معروف (دبیر)، علی اکبر اسدی، محمد هادی غفاریان مقرب، ندا زند، سینا دادوی، شهرزاد علی اکبر زنجان، مهرداد شفیعی، شمس الدین جعفری (کشاورز خبره)، حسین موسوی (کشاورز خبره)، کریم بیگلرو (کشاورز خبره)

نویسندگان: علی اکبر اسدی (نویسنده مسئول)، عارف معروف، هادی غفاریان مقرب، ندا زند

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

برنامه ریزی، هماهنگی، نظارت، ارزیابی ستادی و ویراستاری (معاونت علمی و فناوری موسسه آموزش و ترویج

کشاورزی): سیدکریم موسوی، هادی مصلی نژاد، مهدی عزیزی، احمد صادقی، علی خبیری، فیروزه سلیمانی امید

بررسی و نظارت علمی - فنی (به ترتیب الفبا): محمدعلی آقاجانی، ناصر باقرانی، حسن براری، موسی خانی،

بهرام علیزاده، فریدون نورقلی پور، ایرج باوری

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، فتح اله بهرامی

طراحی و صفحه آرایی: فتح اله بهرامی

شمارگان: محدود

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۳

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۶۶۷۴۶ به تاریخ ۱۴۰۳/۱۱/۱۳ 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 ۶۶۴۳۰۴۴۱ ۲ 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
۷	تبیین شرایط اقلیمی و منابع پایه آب و خاک مناطق مختلف استان زنجان
۹	توصیه‌های علمی - ترویجی برای بهبود فرآیند تولید کلزا
۹	تناوب زراعی
۱۲	تاریخ و آرایش کاشت (مقدار بذر مصرفی، تراکم بوته و نحوه کاشت)
۱۴	ارقام زراعی کلزا
۱۷	خاک و ماده آلی
۱۸	خاک‌ورزی اولیه و عملیات تهیه زمین
۱۹	ادوات و عملیات کاشت
۲۱	سامانه‌ها و مدیریت آبیاری
۲۲	مدیریت تغذیه گیاهی و کوددهی
۲۶	مدیریت علف‌های هرز
۲۷	مدیریت آفات
۲۹	مدیریت بیماری‌ها
۳۵	مدیریت تنش خشکی
۳۶	مدیریت تنش شوری
۳۷	مدیریت تنش سرما
۳۹	مدیریت تنش گرما
۴۰	ادوات و مدیریت برداشت کلزا
۴۱	مدیریت یقابای گیاهی
۴۳	ادوات نگهداری و انبارداری کلزا
۴۵	منابع و مآخذ



مقدمه

کلزا (*Brassica napus* L.) یکی از گیاهان روغنی است که دانه آن حاوی ۴۲ تا ۴۵ درصد روغن و کنجاله آن حاوی ۳۶ تا ۴۰ درصد پروتئین می‌باشد. روغن کلزا به دلیل ترکیب مناسب اسیدهای چرب غیراشباع اسید اولئیک، اسید لینولئیک، اسید آلفا لینولنیک و داشتن پایین‌ترین میزان اسیدهای چرب اشباع با کیفیت‌ترین روغن خوراکی است. کنجاله کلزا نیز به عنوان یکی از مناسب‌ترین منابع در تغذیه دام و طیور می‌باشد. این گیاه دارای دو تیپ رشد بهاره و زمستانه است. در اقلیم‌های معتدل سرد و سرد، ارقام با تیپ رشد زمستانه و در اقلیم‌های گرم و مرطوب شمال و گرم و خشک جنوب، ارقام با تیپ رشد بهاره کشت می‌شوند. همچنین امکان کشت ارقام با تیپ رشد بهاره در مناطق معتدل سرد و سرد بعد از رفع خطر یخبندان در اواخر زمستان وجود دارد. این محصول از بهترین گیاهان تناوبی با گندم می‌باشد و برای پایداری تولید گندم باید حتماً هر چهار سال یک‌بار کلزا در تناوب با گندم کشت شود؛ بنابراین باید ۲۵ درصد اراضی زیر کشت گندم در الگوی کشت پایدار به کلزا اختصاص یابد. رعایت دستورالعمل تولید کلزا که نتیجه فعالیت‌های تحقیقاتی و تجربیات کاربردی سالیان گذشته می‌باشد، دستیابی به پتانسیل تولید ارقام توصیه شده کلزا در هر منطقه را به دنبال خواهد داشت.

سطح زیر کشت کلزا در استان زنجان براساس برنامه‌های ابلاغی وزارت جهاد در سالیان اخیر روند کاهشی داشته و به ۱۰۰۰ هکتار رسیده است. میانگین عملکرد تولیدی در مناطق سرد و معتدل سرد استان به ۱/۸ تا ۲ تن در هکتار می‌رسد. بالاترین میزان عملکرد در استان در منطقه خدابنده با عملکرد ۷ تن در هکتار گزارش شده است. در تمامی مناطق استان، کلزا قابلیت کشت دارد به شرطی که مدیریت زراعی بخصوص تاریخ کاشت (۱۰ شهریور تا اوایل مهرماه) رعایت گردد.

▪ مزایای زراعت کلزا

- ۱- پاییزه بودن کلزا و امکان استفاده از نزولات آسمانی و نیاز کمتر به آبیاری.
- ۲- در رقابت قرار نگرفتن کلزای پاییزه با محصولات پر درآمد بهاره.
- ۳- افزایش عملکرد و کنترل بسیاری از بیماری‌ها و آفات غلاتی که در تناوب زراعی با کلزا قرار می‌گیرند.

- ۴- وجود تیپ‌های پاییزه و بهاره و دارا بودن سازگاری خوب با شرایط متفاوت آب و هوایی.
- ۵- دارا بودن نقش مهم در توسعه صنعت زنبورداری.
- ۶- افزایش میزان ماده آلی خاک به دلیل داشتن بقایای گیاهی زیاد و تأمین علوفه مورد نیاز دام‌های کشاورزان.
- ۷- درصد روغن بالا در مقایسه با دیگر دانه‌های روغنی.
- ۸- با اعمال مدیریت صحیح و استفاده از روش‌های ساده امکان کاشت، داشت و برداشت آن در شرایط مختلف و با امکانات محلی وجود دارد.
- ۹- فراهم‌سازی کشت دوم محصولات تابستانه در صورت وجود آب به دلیل تقدم برداشت در مقایسه با گندم.

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

- استان زنجان از قطب‌های مهم تولیدات کشاورزی در ایران محسوب شده و دو کاربری دیم و آبی بخش وسیعی از اراضی استان را در بر می‌گیرد.
- مساحت استان $2/2$ میلیون هکتار است که حدود نیمی از این مقدار ($1/1$ میلیون هکتار) را مراتع و اراضی ملی تشکیل می‌دهد. همچنین، حدود 850 هزار هکتار قابلیت کشاورزی دارد. از 850 هزار هکتار اراضی با قابلیت کشاورزی، سالانه نزدیک به یک‌سوم اراضی، یعنی معادل 350 هزار هکتار، به‌صورت آیش باقی و حدود 500 هزار هکتار کشت می‌شود. حدود 70 درصد اراضی کشت شده (350 هزار هکتار)، به‌صورت دیم و 30 درصد آن (165 هزار هکتار)، به‌صورت آبی است. حدود 85 درصد اراضی مربوط به محصولات زراعی و تنها 15 درصد مربوط به محصولات باغی است.
- وضعیت استان از نظر اقلیمی بسیار متنوع است. تغییرات دمای سالیانه استان بین دمای 30°C - درجه سانتی‌گراد در گرماب و 49°C درجه در آب‌بر است.
- کم‌ارتفاع‌ترین و بلندترین منطقه با ارتفاع 300 و 3200 متر به ترتیب در طارم و کوه‌های تخت سلیمان در ارتفاعات شهرستان ماه‌نشان قرار دارد.
- متوسط بارندگی سالیانه استان 200 تا 400 میلی‌متر (میانگین 323 میلی‌متر) و متوسط دمای سالیانه (9 تا 17 درجه سانتی‌گراد) و با اقلیم‌های بسیار متفاوت می‌باشد. متوسط 30 ساله اخیر بارش در استان حدود 316 میلی‌متر است.
- اوضاع جوی و شرایط اقلیمی استان برحسب پستی و بلندی‌ها سخت متغیر است و به‌طور کلی ارتفاعات دارای آب و هوای سرد کوهستانی، زمستان‌های پر برف و سرد و در تابستان معتدل و خشک می‌باشد.
- شهرستان زنجان با 293 میلی‌متر کمترین و خرم‌دره با 370 میلی‌متر بیشترین میزان بارندگی را دارند. بر این اساس و بر مبنای طبقه‌بندی اقلیمی، سه نوع اقلیم نیمه‌خشک سرد، خشک سرد و معتدل را می‌توان برای استان تعیین کرد به‌طوری‌که اقلیم مناطق زنجان، خرم‌دره، ابهر، ماه‌نشان، گرماب خشک سرد و قیدار نیمه‌خشک سرد و طارم معتدل است.
- بارندگی و آورد رودخانه‌ها مهم‌ترین منابع آبی استان را تشکیل می‌دهند. رودخانه قزل‌اوزن با متوسط آورد درازمدت در حدود 448 میلیون مترمکعب، پرآب‌ترین رودخانه استان محسوب می‌شود.
- شرایط ناپایدار اقلیمی مانند خشک‌سالی، تغییر میزان و الگوی بارش‌ها و افزایش دما از جمله عواملی هستند که وضعیت منابع آب را در استان بفرنج کرده‌اند. به‌دلیل موقعیت و شرایط خاص جغرافیایی استان اغلب رودخانه‌های این منطقه تحت تأثیر

عوامل طبیعی کم آب و سیلابی بوده به سبب ذوب شدن برف‌ها در بهار پر آب و در بقیه سال خشک و کم آب هستند.

- فرسایش خاک، کاهش توان تولید اراضی و آلودگی خاک مهم‌ترین تهدیدهای مرتبط با شرایط خاک در اراضی استان گزارش شده است و منابع خاک استان را دچار چالش جدی نموده است. روش‌های مدیریتی اجرا شده در اراضی کشاورزی می‌تواند یکی از عوامل مؤثر بر ایجاد مشکلات مربوط به منابع خاک در استان زنجان باشد. خاک‌های استان زنجان از نظر قابلیت اراضی، جزء خاک‌های دارای کربنات کلسیم بالا، اسیدیته زیاد، ماده آلی کم و در برخی از مناطق با محدودیت‌های فیزیکی مانند عمق کم و سنگریزه زیاد مواجه است. در این خاک‌ها کمبود عناصری مانند ازت و فسفر و عدم جذب عناصر ریزمغذی به چشم می‌خورد.
- برای کشت کلزا در اراضی استان زنجان علاوه بر کمبود عناصر، تنش‌های غیر زیستی مانند سرما عامل محدودکننده است؛ لذا در مدیریت تغذیه‌ای این اراضی به‌جز تأمین کودها بر مبنای آزمون خاک و گیاه، مدیریت تغذیه‌ای بر اساس ایجاد مقاومت القایی از طریق تغذیه گیاهی نیز الزامی است. جدول ۱ شرایط و محدودیت‌های اقلیمی شهرستان‌های استان زنجان را برای کشت کلزا مشخص کرده است.

توصیه‌های علمی - ترویجی برای بهبود فرآیند تولید کلزا

- نکات اساسی و توصیه‌های علمی - ترویجی کاربردی برای بهبود هر یک از مولفه‌های فرآیند مدیریت تولید کشت کلزا در استان زنجان متناسب با شرایط اقلیمی، اقتضائات 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

- کلزا در محدوده وسیعی از خاک‌ها رشد می‌کند، ولی مناسب‌ترین اراضی برای رشد کلزا، خاک‌هایی با بافت متوسط، زهکشی مناسب، مواد آلی کافی و pH حدود ۶/۵ می‌باشد. کلزا در شرایط ایستابی، سیلابی و زهکشی ضعیف زمین و pH پایین‌تر از ۵/۵ نباید کشت شود.
- کلزا در تناوب هر محصولی که اجازه تهیه بستر مناسب بذر را داده و از توسعه عوامل بیماری‌زای خاک‌زی جلوگیری کند، رشد می‌نماید. به‌ویژه در تناوب با غلات، عکس‌العمل مطلوبی نشان می‌دهد. این تناوب باعث کنترل بیماری‌ها، آفات و علف‌های هرز کلزا می‌گردد. تحقیقات نشان داده که عملکرد گندم پس از کلزا حدود ۲۵ درصد بیشتر از عملکرد گندم پس از آیش بوده است. در سالی که زمین به کشت کلزا اختصاص می‌یابد می‌توان با علف‌های هرز باریک‌برگ همچون یولاف وحشی و جو دره که کنترل آن‌ها در زراعت گندم مشکل است به‌راحتی با آبیاری قبل از کشت و سپس شخم و یا استفاده از سموم شیمیایی مبارزه نمود. همچنین در سالی که زمین به کشت گندم اختصاص می‌یابد نیز می‌توان با علف‌های هرز پهن‌برگ همچون خردل وحشی که در زراعت کلزا مبارزه با آن بسیار مشکل است در مزرعه گندم به‌سادگی با استفاده از علف‌کش‌های انتخابی مبارزه نمود.
- کشت متوالی کلزا در یک زمین یا کشت آن در تناوب با سایر گیاهان جنس براسیکا باعث تشدید بیماری‌های کلزا می‌گردد، چرا که در این حالت عامل بیماری‌زا می‌تواند در سال‌های متوالی در خاک و روی گیاه میزبان باقی بماند و جمعیت خود را افزایش دهد. بنابراین هنگام انتخاب یک منطقه برای تولید کلزا، توجه به تناوب زراعی منطقه بسیار مهم است.
- زراعت‌های متعددی هستند که بیماری مشترک با کلزا دارند؛ بنابراین توجه به گونه‌هایی که بیماری‌های مشترک دارند و نحوه استفاده از سموم جهت کنترل آن‌ها، در تناوب‌های مهم کلزا باید به این مهم توجه شود. از موارد مهم

دیگر علف‌های هرز و علف‌کش‌های مصرف‌شده در زراعت‌های قبلی مزرعه است. همیشه باید قبل از کشت کلزا یا هر محصول حساس دیگر به برچسب علف‌کش‌های مصرفی توجه نمود.

▪ در تناوب غلات با کلزا، هیچ بیماری مشترکی وجود ندارد. این گیاهان می‌توانند قبل یا بعد از کلزا کشت گردند. دقت شود باقی‌مانده علف‌کش در روی زمین در این تناوب‌ها کشت را به تعویق می‌اندازد.

▪ در تناوب ذرت و سورگوم با کلزا، در مناطقی که آترازین برای کنترل علف‌هرز استفاده می‌شود باید دقت کرد که باقی‌مانده علف‌کش در سطح خاک قابل‌ملاحظه نباشد.

▪ در تناوب با سیب‌زمینی، شبدر، لوبیا و پنبه به‌دلیل بیماری مشترک ریزوکتونیا و فوزاریوم ریشه و در تناوب با یونجه و سویا به‌دلیل بیماری مشترک ریزوکتونیا، فوزاریوم ریشه و پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه و در زراعت آفتابگردان به‌دلیل بیماری‌های مشترک ریزوکتونیا، فوزاریوم ریشه و پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه، برای جلوگیری از افزایش بیماری‌ها، آفات و علف‌های هرز، کلزا نباید بیش از یک‌مرتبه در یک دوره چهارساله کشت گردد.

جدول ۱- شرایط و محدودیت‌های اقلیمی و منابع آب و خاک شهرستان‌های استان زنجان برای کشت کزرا

نوع اقلیم	شهرستان (ها)	میانگین بارش سالانه (میلی‌متر)	محدودیت‌های منابع آب	محدودیت‌های خاک	دماهای محدودکننده	سایر محدودیت‌ها
نیمه خشک سرد	خدابنده	ناخالص بودن بارش بارش در موقع نیاز کزرا	نبود منابع آب کافی- کمبود راضی آبی	کربنات کلسیم بالا- عمق کم خاک رزایی شوری خاک-کربنات کلسیم بالا- عمق کم خاک رزایی	دماهای زودرس پاییزه قبل از رزرت سرماهای دیررس بهاره در مرحله ساقه	وجود محصولات رقیب مانند سیب زمینی- گستره وسیع علف‌های هرز شوری آب و خاک، دماهای بالا، باد گرم
خشک سرد	خمدره	ناخالص بودن بارش بارش در موقع نیاز کزرا	استفاده از منابع آب سطحی و شوری آب	کربنات کلسیم بالا	دماهای زودرس پاییزه قبل از رزرت سرماهای دیررس بهاره در مرحله ساقه	وجود محصولات رقیب مانند لوبیا- گستره وسیع علف‌های هرز وجود محصولات رقیب مانند علف و گوجه و ذرت- گستره وسیع علف‌های هرز
زنجان	زنجان	ناخالص بودن بارش بارش در موقع نیاز کزرا	نبود منابع آب کافی- وجود محصولات آبی رقیب کزرا	کربنات کلسیم بالا- عمق کم خاک رزایی	دماهای زودرس پاییزه قبل از رزرت سرماهای دیررس بهاره در مرحله ساقه	وجود محصولات رقیب مانند ذرت، پیاز و گوجه- گستره وسیع علف‌های هرز وجود محصولات رقیب مانند گوجه- گستره وسیع علف‌های هرز
ایجرود	ایجرود	ناخالص بودن بارش بارش در موقع نیاز کزرا	وجود محصولات آبی رقیب کزرا	کم خاک رزایی	دیررس بهاره در مرحله ساقه	گستره وسیع علف‌های هرز- باد گرم وجود محصولات رقیب مانند برنج، سیب، پاپایا، کرفس- گستره وسیع علف‌های هرز
معتدل	طارم	ناخالص بودن بارش بارش در موقع نیاز کزرا	وجود محصولات آبی رقیب کزرا	کربنات کلسیم بالا- عمق کم خاک رزایی- کم خاک رزایی	-	وجود محصولات رقیب مانند برنج، سیب، پاپایا، کرفس- گستره وسیع علف‌های هرز

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

- کلزا از جمله گیاهانی است که عملکرد آن بستگی کامل به تاریخ کاشت مناسب دارد و به منظور رسیدن به حداکثر عملکرد، کشت باید در تاریخ کاشت توصیه شده منطقه انجام شود.
- کاشت در تاریخ مناسب باعث می شود بوته کلزا قبل از شروع سرما به مرحله رزت (۶ تا ۸ برگی) (مرحله ای که قطر طوقه یک سانتی متر و طول ریشه ۱۵ سانتی متر خواهد بود) رسیده و مقاومت خوبی به سرما پیدا نماید. در غیر این صورت، بوته کلزا در مناطق سرد فرصت کافی جهت رشد نخواهد داشت و در این مرحله احتمال خسارت سرما افزایش می یابد.
- منظور از تاریخ کاشت، تاریخ اولین آبیاری (تأمین رطوبت بذر) می باشد. لذا کشاورزانی که کلزا را در سطح وسیع کشت می نمایند باید عملیات آماده سازی زمین و کشت را طوری برنامه ریزی کنند که در تاریخ کاشت توصیه شده کل قطعات کاشته شده آبیاری شود.
- به طور تجربی و بر اساس تحقیقات انجام شده تاریخ کاشت مناسب کلزا در هر منطقه ۳-۴ هفته قبل از تاریخ کاشت توصیه شده گندم می باشد. بر اساس مطالعات انجام شده هواشناسی کشاورزی آخرین تاریخ کاشت کلزا در شهرستان های استان زنجان در شکل ۱ و جدول ۲ نشان داده شده است.
- به طور کلی تراکم مناسب برای ارقام آزادگرده افشان زمستانه کلزا ۶۰ تا ۸۰ بوته در مترمربع و برای ارقام هیبرید زمستانه ۴۰ تا ۵۰ بوته در مترمربع در اواخر زمستان و پس از رفع سرما و یخ بندان می باشد. برای دسترسی به این تراکم با در نظر گرفتن وزن هزار دانه و قوه نامیه بذر، به طور متوسط ۴ تا ۶ کیلوگرم بذر در هکتار توصیه می شود.
- با توجه به دانه ریز بودن کلزا به طور کلی کشت با استفاده از بذرکارهای ردیف کار به صورت جوی و پشته ای در اراضی آبی توصیه می شود. فاصله فاروها ۶۰ سانتی متر و کشت ۲-۳ ردیف روی پشته به فاصله ۱۲/۵ سانتی متر توصیه می شود. عمق مناسب کاشت برای کلزا ۱/۵ تا ۲/۵ سانتی متر می باشد.

• ارقام زراعی کلزا

- یکی از موثرترین عوامل در افزایش تولید گیاهان زراعی، دسترسی به ارقام پرمحصول و سازگار با شرایط اقلیمی مناطق مورد نظر است، به بیان ساده‌تر برای توسعه کشت و افزایش تولید لازم است رقم مناسب و پرمحصول آن در اختیار کشاورز باشد.
- گیاه کلزا بومی ایران نیست و ارقام یا توده‌های بومی و محلی از این گیاه در کشور وجود ندارد تا بتوان از آنها در جهت تولید ارقام اصلاح شده جدید استفاده نمود؛ بنابراین منشاء تمامی ارقام موجود و معرفی شده از منابع وارداتی بوده و از کشورهای دیگر تأمین شده است.
- برای معرفی ارقام کلزا در اولین گام ارقام متعددی از کشورهایی نظیر کانادا، آلمان، فرانسه، ایتالیا، مکزیک، استرالیا و یوگسلاوی وارد و در ایستگاه‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته و ارقام برتر شناسایی و معرفی شدند.
- در گام بعدی همزمان با ورود ارقام خارجی، تنوع و غنای ژنتیکی کافی در کلکسیون کلزای کشور ایجاد شد و زمینه برای انجام تلاقی و تولید ارقام داخلی کلزا نیز فراهم شد.
- در بین ارقام خارجی، رقم اُکاپی تنها رقمی است که از سال ۱۳۸۰ مورد اقبال کشاورزان در استان زنجان بوده و همچنین در بسیاری از سال‌ها نیز رقم غالب کلزا در اقلیم سرد و معتدل سرد کشور بوده است. در سالیان اخیر از ارقام داخلی که به‌طور گسترده در استان زنجان کشت می‌شود می‌توان به ارقام نیما و نفیس اشاره کرد.
- علاوه بر ارقام فوق برخی هیبریدهای خارجی از جمله هیبریدهای نپتون، ناتالی، دانوب و آرشیکت نیز در استان کشت می‌شوند.
- از ارقام تولیدی داخلی قابل کشت در استان زنجان می‌توان به زرفام، احمدی، نیما، نفیس و نیلوفر اشاره کرد.
- ارقام و ویژگی‌های مهم آن‌ها برای کاشت در اقلیم‌های مختلف استان زنجان در جدول ۳ نشان داده شده است.

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

طبقه‌بندی اقلیمی	ارقام کلزا	تیب رشدی	نوع بذر	مقدار بذر (کیلوگرم در هکتار)	تاریخ کاشت	سایر ویژگی‌های زراعی مهم
سرد و معتدل سرد	زرقام	زمستانه	آزاد گردافشان	۴ تا ۶ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	رقم فرانسوی، آزاد گردافشان، تیب رشد پاییزه، میانگین ارتفاع ۱۶۰-۱۸۰ سانتی‌متر با دوره رشدی ۲۸۰-۲۸۰ روز ، تحمل نسبی به شوری و دارای سازگاری و عملکرد بالا در تمام مناطق سرد و معتدل سرد کشور
	زمستانه	آزاد گردافشان	۴ تا ۶ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	مناطق معتدل سرد: ۲۰ شهریور تا ۱۰ مهر	رقعی نیمه بهاره- نیمه پاییزه (بینابین)، مناسب کشت در مناطق معتدل سرد یا زمستانی‌های ملایم، میانگین وزن هزار دانه آن ۴۱/۵ گرم و میانگین درصد روغن دانه آن حدود ۴۲ درصد است، نسبت به ورس و سرما متحمل و دارای پایداری عملکرد زیادی - زودرس بوده و دوره رشد کوتاه‌تر نسبت به ارقام با تیب رشدی پاییزه
	زمستانه	آزاد گردافشان	۴ تا ۶ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	مناطق معتدل سرد: ۲۰ شهریور تا ۱۰ مهر	آزاد گردافشان، سازگار مناسبی در شرایط اقلیم سرد و معتدل سرد کشور، رقم دو صف (میزان گل‌گزیزنی‌والت کج‌جاله و اسپد اروسیک روغن در حد مجاز و استاندارد)، بالا بودن خلوص و یکدختی در رشد، در شرایط کشت تاخیری همچنین در شرایط وجود خشکی آخر فصل برتری نسبت به رقم آکایی
	زمستانه	آزاد گردافشان	۴ تا ۶ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	مناطق معتدل سرد: ۲۰ شهریور تا ۱۰ مهر	آزاد گردافشان، دو صف، سازگاری بسیار مناسب در شرایط اقلیم سرد و معتدل سرد کشور در شرایط تنش خشکی انتهایی فصل رشد و همچنین نسبت به کشت تاخیری تحمل بیشتری در مقایسه با رقم آکایی
نفس	زمستانه	آزاد گردافشان	۴ تا ۶ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	مناطق معتدل سرد: ۲۰ شهریور تا ۱۰ مهر	آزاد گردافشان دو صف و دارای سازگاری مناسب با شرایط آب و هوایی مناطق سرد و معتدل کشور - دارای تحمل بالا در مقابل بیماری بوسیدگی سفید ساقه - در شرایط تنش خشکی انتهایی فصل رشد در شرایط کشت تاخیری تحمل بهتری داشته و میزان افت عملکرد کمتر در مقایسه با رقم آکایی

جدول ۳- ویژگی های مهم ارقام کلزا برای کاشت در اقلیم های مختلف استان زنجان

طبقه بندی اقلیمی	ارقام کلزا	تیپ رشدی	نوع بذر	مقدار بذر (کیلوگرم در هکتار)	تاریخ کاشت	سایر ویژگی های زراعی مهم
منطقه بندی اقلیمی	نیلوفر	زمستانه	آزاد گرده افشان	۴ تا ۶ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	زمستانه آزاد گرده افشان، دوصفر، سازگار با شرایط آب و هوایی مناطق سرد و معتدل سرد کشور، نسبت به تاریخ کشت تاخیری و شرایط خنثی، انتهای فصل رشد در مقایسه با رقم آکایی، تحمل بیشتری داشته و دچار افت عملکرد کمتر
	نیتون	زمستانه	هسبرید	۴ تا ۵ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	
	ناتالی	زمستانه	هسبرید	۴ تا ۵ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	
	مازانون	زمستانه	هسبرید	۴ تا ۵ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	
	آرشیگکت	زمستانه	هسبرید	۴ تا ۵ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	
سرد و معتدل سرد	گارو	زمستانه	هسبرید	۴ تا ۵ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	
	روهان	زمستانه	هسبرید	۴ تا ۵ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	
	هیدرومل	زمستانه	هسبرید	۴ تا ۵ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	
	هیدرومل	زمستانه	هسبرید	۴ تا ۵ کیلوگرم	مناطق سرد: ۱۵ شهریور تا پایان شهریور	

● خاک و ماده آلی

- عدم توجه کافی به اهمیت مصرف مواد آلی در اراضی کشاورزی و پایین بودن میزان ماده آلی خاک‌های کشور که این امر کاهش محسوس حاصلخیزی خاک‌ها را به دنبال داشته است.
- ماده آلی نه تنها تأمین‌کننده بخشی از نیاز گیاه به عناصر غذایی می‌باشد بلکه با تشدید فعالیت زیستی در خاک به چرخش بهتر مواد غذایی کمک می‌کند. از سویی مصرف مواد آلی در خاک منجر به بهبود وضعیت فیزیکی خاک نیز می‌گردد که این امر به نوبه خود به رشد و نمو گیاه کمک می‌کند. با توجه به فقر شدید خاک‌های ایران از نظر مواد آلی و نیز اهمیت آن در توان تولیدی خاک، یک راه حل برای افزایش مقدار مواد آلی خاک‌های زراعی، استفاده از کودهای آلی از قبیل کود حیوانی و کود سبز است. استفاده از کودهای آلی جواب‌گوی نیاز خاک‌های کشور نخواهد بود. لذا استفاده از بقایای گیاهی از جمله کاه گندم، کمپوست حاصل از ضایعات آلی صنعتی نظیر باگاس و نیشکر می‌تواند در افزایش سطح مواد آلی خاک‌ها مؤثر باشد.
- در زراعت کلزا ضروری است پس از برداشت، کاه و کلش زراعت قبلی از زمین خارج شده و با استفاده از دیسک سنگین شرایط برای پوسیدن بقایا در خاک فراهم شود.
- اضافه کردن ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به خاک و انجام آبیاری، پوسیدن بقایا را تسریع می‌کند. وجود حجم زیاد کاه و کلش نپوسیده در خاک موجب افزایش تخلخل خاک شده و به این ترتیب مانع از تماس بذر کلزا با ذرات خاک و آبیگری بذر می‌گردد.
- قبل از آماده‌سازی خاک مزرعه، چنانچه پس از برداشت زراعت قبلی به‌منظور پوسیدن بقایا آبیاری انجام نگرفته باشد ضروری است ۱۵ تا ۲۰ روز قبل از کشت، زمین موردنظر را آبیاری نمود. آبیاری قبل از کاشت کلزا دارای دو مزیت عمده می‌باشد یکی اینکه با تأمین رطوبت به هنگام شخم، گاواهن به عمق خاک نفوذ کرده و از تشکیل کلوخه نیز جلوگیری شده و خاک به‌خوبی نرم می‌گردد و دیگر آنکه دانه‌های گندم ریخته شده از زراعت قبلی و سایر بذور علف‌های هرز پس از آبیاری سبز شده و با انجام شخم کنترل می‌شوند به‌طوری‌که معمولاً دیگر نیازی به سم‌پاشی مزرعه بر علیه علف‌های هرز باریک‌برگ نخواهد بود.
- از طرف دیگر برگ‌های کلزا با شروع مرحله رسیدن خشک شده و می‌ریزند. برگ‌های ریزش یافته به‌دلیل داشتن بافت اسفنجی در تماس با خاک مرطوب به‌سرعت تجزیه شده و به‌این ترتیب مقداری از مواد غذایی جذب شده از خاک مجدداً به خاک بر می‌گردد.

● خاک‌ورزی اولیه و عملیات تهیه زمین

- خارج کردن خاک از حالت سخت و سست کردن منطقه نفوذ ریشه و انجام خاک‌ورزی به‌منظور نرم کردن لایه سطحی خاک و آماده‌سازی بستر بذر به وسیله انجام عملیات شخم با گاوآهن برگردان‌دار جهت کشت کلزا صورت می‌گیرد.
- از آنجایی که بذر کلزا ریز می‌باشد، تهیه بستر بذر مناسب، جهت سبزی یکنواخت و ایجاد تراکم بوته کافی از اقدامات اولیه برای رسیدن به عملکرد بالا می‌باشد.
- برای تهیه مناسب بستر بذر، انجام عملیات صحیح تهیه زمین ضروری است.
- بعد از برداشت محصول قبلی، بقایای اضافی خارج و در صورت نیاز و امکان، زمین مورد نظر آبیاری گردیده و پس از رویش علف‌های هرز و رسیدن به رطوبت مناسب (گاورو شدن) شخم زده شود (شکل ۲).
- قبل از کشت جهت خرد شدن کلوخ‌ها (کلوخه‌هایی با قطر بالای ۳ سانتی‌متر در بستر آماده کشت که باعث عدم سبز مطلوب می‌شود) و بقایای محصول قبلی و همچنین یکنواختی خاک مزرعه توصیه می‌گردد که زمین موردنظر دیسک و ماله زده شده و سپس کودهای فسفره (ترجیحاً فسفات آمونیوم) و پتاسه (ترجیحاً سولفات پتاسیم) مورد نیاز به‌طور یکنواخت (قبل از آخرین دیسک یا ماله) در سطح مزرعه پخش گردد. با خرد کردن بقایای گیاهی کشت قبلی، به‌وسیله ساقه خردکن‌ها و برگردان کردن و مدفون ساختن بقایا در خاک، مواد آلی در خاک پوسیده شده و به خاک باز می‌گردد. این عملیات در رطوبت خاک حدود ۲۰-۱۵ درصد بهترین شرایط را برای شخم ایجاد می‌کند به‌طوری‌که لایه خاک در حین برگردان شدن از هم گسسته می‌شود.
- برای انجام عملیات شخم مطلوب، تنظیمات درست و تراز بودن گاوآهن باعث یکنواختی عمق شخم می‌گردد.
- 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 و استفاده از پره‌های کنگره‌ای در ردیف جلوی دیسک در خرد کردن خاک تأثیر بیشتری دارد.
- ماله جهت تسطیح مختصر زمین استفاده می‌شود. ماله ۳-۱ بار در روی زمین کشیده می‌شود. برای کشیدن ماله می‌بایستی در جهت انجام آبیاری زمین باشد. هرگز نمی‌بایستی از ماله در زمین‌هایی که دارای کلوخه‌های سخت و بزرگ هستند استفاده نمود. ماله‌کشی در زراعت کلزا از اهمیت فوق‌العاده‌ای

برخوردار است. ماله‌کشی باید بعد از پایان عملیات تهیه زمین و قبل از بذرکاری باشد. چون اگر زمین کاملاً مسطح نباشد و پستی و بلندی داشته باشد عملیات کاشت در سطوح ناصاف باعث عدم رعایت عمق کاشت شده و این مسئله باعث تفاوت و غیر هم‌زمانی در رویش و سبز شدن بذر شده و ممکن است بعضی از بذور به‌طور کلی سبز نگردند که باعث غیریکنواختی در سبز مزرعه و خالی شدن بعضی از نقاط مزرعه و غلبه علف‌های هرز می‌شود؛ همچنین مزرعه به خوبی آبیاری نشده و در نقطه‌ای از مزرعه آب تجمع یافته و در نقطه‌ای دیگر آب کافی به بذور نمی‌رسد که باعث غیر هم‌زمانی در جوانه‌زنی و سبز شدن بذر و ایجاد ماندابی در سطح مزرعه می‌شود که با توجه به حساسیت کلزا به ماندابی و زه، آثار منفی این کار به صورت غیریکنواختی در رسیدن و نهایتاً کاهش عملکرد نمایان می‌گردد.



شکل ۲. انجام آبیاری قبل از آماده‌سازی زمین و رویش بذور علف‌های هرز و گندم خودرو حاصل از ریزش کمباین

• ادوات و عملیات کاشت

- بستر کاشت در زراعت کلزا باید به‌گونه‌ای باشد که باعث جوانه‌زنی و استقرار سریع گیاه و ایجاد سبز مناسب و مهیا شدن شرایط لازم برای رقابت بهتر با علف‌های هرز احتمالی گردد.
- در هیرم کاری آبیاری پیش از کاشت از اهمیت خیلی زیادی برخوردار است. پس از جمع‌آوری و خارج نمودن بقایای محصول سال قبل، زمین مورد نظر بایستی آبیاری گردد که این کار سبب سهولت تهیه بستر بذر و افزایش کارایی ماشین‌آلات، جوانه زدن بذور علف‌های هرز باقیمانده از زراعت سال قبل و از بین رفتن آن‌ها در زمان کاشت، مؤثرتر بودن سم‌پاشی با علف‌کش ترفلان جهت تکمیل مبارزه با علف‌های هرز در خاک مرطوب و درنهایت ایجاد سبز یکنواخت در شرایط کشت در زمین مرطوب می‌شود.

- کاشت بسیار زود هنگام کلزا منجر به ظهور جوانه مرکزی و ساقه‌دهی قبل از شروع یخبندان شده و باعث حساسیت کلزا به سرما شده و با شروع یخبندان صدمه جدی دیده و کاهش تولید را به دنبال خواهد داشت.
- با توجه به اینکه شروع بارندگی‌های مؤثر پاییزه در استان زنجان عمدتاً از دهه دوم آبان‌ماه به بعد رخ می‌دهد لذا کاشت کلزای پاییزه در مناطق سرد و معتدل سرد به صورت دیم امکان‌پذیر نمی‌باشد.
- با توجه به اینکه کلزا به زه و ماندابی حساس می‌باشد، بایستی سعی گردد آن را به صورت جوی و پشته‌ای کشت کرد. به‌طوری‌که چند ردیف کاشت روی یک پشته قرار گیرد که در این صورت علاوه بر کاهش تلفات بذر، عملیات آبیاری نیز به راحتی صورت گیرد. برای این منظور می‌توان از کارنده‌های جوی و پشته کار سه و چهار ردیفه یا هر بذرکاری که بذر را روی پشته قرار دهد استفاده کرد.
- در کشت مسطح کلزا و روش آبیاری نواری می‌توان از خطی کارهای پنوماتیک و یا خطی کارهای غلات با فاصله خطوط کشت ۱۲ تا ۳۰ سانتی‌متری استفاده نمود.
- کاشت بذر با بذرکارهای مخصوص کلزا و یا بذرکارهای غلات (دارای موزع کلزا و تثبیت‌کننده عمق) امکان‌پذیر است. برای افزایش یکنواختی سبز مزرعه و افزایش سرعت رشد بوته بایستی بذور در عمق ۱/۵ تا ۲/۵ سانتی‌متری خاک کشت شود.
- در روش کشت مستقیم کلزا، خاک از زمان برداشت محصول قبلی تا کاشت محصول بعدی، دست نخورده باقی می‌ماند مگر جهت قرار دادن بذر و کود در داخل خاک. در این روش کارنده مستقیماً وارد زمین شده و با ایجاد شکافی با پهنای ۸-۳ سانتی‌متر (توسط شیار بازکن‌ها) در داخل خاک، بذر و کود را در داخل خاک قرار می‌دهد.
- کنترل علف‌های هرز در روش کشت مستقیم از طریق علف‌کش‌ها و در ابتدای کاشت انجام می‌شود ولی ممکن است از عملیات خاک‌ورزی نیز جهت کنترل علف‌های هرز استفاده گردد.
- در کارنده‌های کشت مستقیم، در نواحی مرطوب، جایی که نسبت‌های بالایی از بقایای گیاهی محصول وجود دارد، غالباً باید از شیار بازکن‌های بشقابی به منظور تهیه خاک مورد استفاده قرار گیرد.
- در نواحی خشک و با خاک سخت و با بقایای کم محصول قبلی، یک شیار بازکن چاقویی، شیار را در روی خاک‌های سخت و به منظور بذرکاری خوب باز می‌کند و این شیار بازکن‌ها بهتر از شیار بازکن‌های بشقابی هستند.

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

● سامانه‌ها و مدیریت آبیاری

- جهت استقرار مطلوب و سبز یکنواخت مزرعه، پس از بذرکاری و آبیاری اول (خاک آب) در صورت نیاز، با توجه به جنس خاک و دمای هوا آبیاری دوم به فاصله ۴-۶ روز توصیه می‌شود.
- آبیاری‌های بعدی در پاییز با توجه به شرایط منطقه و در زمان مصرف کود ازته سرک ضروری می‌باشد.
- در خاک‌های رسی، در صورت عدم انجام دومین آبیاری سله سطح خاک مانع از خروج گیاهچه شده و سطح سبز نامطلوبی در مزرعه مشاهده خواهد شد (شکل ۳).
- آبیاری در مراحل ساقه‌دهی و قبل از ظهور گل توصیه می‌شود. حداقل دو نوبت آبیاری دیگر در مراحل تشکیل غلاف و پرشدن دانه ضروری است.
- آخرین آبیاری زمانی انجام می‌شود که غلاف‌های اصلی شروع به تغییر رنگ نمایند.
- اگر به دلیل مصادف شدن آبیاری آخر کلزا با آبیاری‌های اول زراعت بهاره امکان انجام آخرین آبیاری کلزا در این موقع نباشد، می‌توان آخرین آبیاری را در مرحله غلاف‌دهی کامل انجام داد (حذف این مرحله آبیاری به کاهش ۳۰ - ۲۰ درصدی عملکرد دانه منجر خواهد شد).
- در شرایطی که زراعت کلزا در مراحل انتهایی رشد با تنش خشکی مواجه می‌شود بهتر است فواصل آبیاری طولانی‌تر شود تا گیاه کلزا برای برخورد با تنش‌های آخر فصل سازگاری پیدا نموده و از افت زیاد عملکرد دانه جلوگیری شود.
- تنش در مراحل اولیه رشد، مرحله گیاهچه‌ای، نه تنها باعث کاهش عملکرد دانه نمی‌گردد، بلکه سبب رشد قوی‌تر بوته می‌شود.
- بحرانی‌ترین زمان برای آبیاری مزارع کلزا شروع غنچه‌دهی، سرتاسر دوره گل‌دهی و نمو غلاف‌ها می‌باشد. کمبود آب در طی این زمان‌ها باعث کاهش شدید عملکرد کلزا می‌شود.
- در مناطق با بافت خاک شنی دفعات آبیاری به ۷ تا ۱۰ مرتبه و در مناطق با بافت متوسط تا نسبتاً سنگین لوم و لوم شنی ۵ تا ۶ مرتبه نیز می‌رسد.

- در استان زنجان اولین آبیاری در زمان کاشت، دومی ۴ تا ۶ روز بعد، سومی پایان زمستان قبل از به ساقه رفتن، چهارمی در مرحله غنچه‌دهی، پنجمی در مرحله گل‌دهی، ششمی در مرحله غلاف‌بندی و در نهایت آبیاری آخر، زمانی که ۲۰ درصد غلاف‌ها تغییر رنگ داده باشند انجام می‌شود.
- پس از کاشت اگر سبز یکنواخت و قابل قبولی در مزرعه ایجاد شده باشد، نیاز به آبیاری تا مرحله رُزت نمی‌باشد اما اگر سبز یکنواخت نباشد، در جهت ایجاد سبز یکنواخت باید آبیاری انجام شود،
 - در صورتی که در طول دوره رشد و نمو گیاه، حدود ۲۵ تا ۳۰ میلی‌متر نزولات جوی به‌طور یکجا حادث شود، می‌توان از انجام آبیاری در آن مرحله خودداری کرد و این میزان بارندگی را به‌عنوان یک نوبت آبیاری تلقی نمود.



شکل ۳. در صورت عدم انجام دومین آبیاری سله سطح خاک مانع از خروج گیاهچه می‌گردد

● مدیریت تغذیه گیاهی و کوددهی

▪ نیتروژن

- علائم کمبود نیتروژن به‌صورت رشد اولیه ضعیف، رشد سبزینه‌ای ضعیف، ارغوانی شدن تمامی برگ‌ها و رگبرگ‌ها و در کمبود شدید، زرد شدن برگ‌های پیر و مرگ آن‌ها می‌باشد. ساقه‌ها نازک شده و غنچه‌دهی و گل‌دهی کاهش می‌یابد کل مزرعه در اثر کمبود نیتروژن ظاهری زرد و رنگ‌پریده دارد.
- به‌دلیل پویایی کود شیمیایی نیتروژنه، مصرف یک‌باره آن قبل از کشت در هیچ شرایطی توصیه نمی‌شود.
- کودهای نیتروژنه باید حداقل در طی سه مرحله پایه، خروج گیاه از رُزت (ساقه‌دهی) و شروع گل‌دهی (تشکیل غنچه‌های گل) بکار برده شوند.
- اگر کاربرد کودهای نیتروژنه در یک مرحله مدنظر باشد بهتر است در بهار

و هنگام خروج گیاه از رُزت (ساقه‌دهی) مورد استفاده قرار گیرد.

- تنظیم و تطبیق برنامه کودپاشی نیتروژن (سرک) بر اساس مراحل رشد کلزا، آزمون خاک، شرایط آب و هوایی منطقه، نوع کشت و میزان عملکرد مورد انتظار متفاوت است. باین حال به‌طور میانگین ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره در سه مرحله (۷۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله ۳ برگی، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه‌دهی و ۸۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله غنچه‌دهی کامل) می‌تواند مصرف شود.

▪ فسفر

- از آنجایی که کلزا نیاز بالایی به فسفر دارد، رشد گیاه در خاک‌های با فسفر کم، ضعیف خواهد بود. کمبود فسفر سبب ضعیف شدن ریشه و قسمت هوایی گیاه، ایجاد ساقه‌هایی با انشعابات کم و برگ‌های باریک، ایجاد رنگ سبز مایل به آبی با لکه‌های ارغوانی و بنفش شدن برگ‌ها به‌ویژه در حاشیه‌ها و نوک برگ می‌شود. البته در مناطق سرد در زمستان نیز سرما می‌تواند باعث ارغوانی شدن برگ‌ها گردد.
- در خاک‌های آهکی مانند اکثر خاک‌های استان زنجان، فسفر با آهک تشکیل ترکیبات نامحلولی می‌دهد که برای گیاه قابل استفاده نیست.
- کلزا در مراحل اولیه رشد به سرعت این عنصر را جذب کرده و تا هشت هفته این جذب ادامه دارد؛ بنابراین بهترین زمان استفاده از کود فسفره هم‌زمان با کاشت است.
- ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم یا سوپر فسفات تریپل (۷۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص $P^{+}O^{-}$) به‌صورت پایه می‌تواند جهت استفاده به‌عنوان کود فسفات‌ه مورد استفاده قرار گیرد.

▪ پتاسیم

- پتاسیم سبب استحکام گیاه کلزا می‌شود و تحمل آن را نسبت به بیماری‌ها، سرما و خشکی افزایش می‌دهد و تولید نشاسته، کربوهیدرات‌ها و روغن دانه کلزا را بهبود می‌بخشد.
- کمبود پتاسیم ضمن کاهش رشد گیاه باعث کاهش عکس‌العمل گیاه به کودهای نیتروژنه و فسفات‌ه می‌شود. در اثر کمبود شدید حاشیه برگ‌ها زرد شده و ممکن است به‌طور کامل از بین برود. همچنین کمبود پتاسیم سبب عدم تبدیل گل‌های انتهایی به غلاف و کاهش تعداد غلاف بر روی ساقه می‌شود و غلاف‌های تشکیل‌شده نیز در مقایسه با شرایط بهینه کوچک‌تر می‌شوند.
- ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاسیم (معادل ۷۰ تا ۱۰۰

کیلوگرم در هکتار پتاس خالص) در زراعت کلزا برای رفع کمبود پتاسیم قبل از کشت به صورت پایه استفاده می‌شود.

▪ گوگرد

- هر تن کلزا ۴ تا ۵ برابر گندم گوگرد از خاک خارج می‌کند.
- مقدار کافی گوگرد به شکل سولفات سبب افزایش گل، تعداد غلاف و عملکرد دانه می‌شود.
- بهتر است فرم قابل دسترس گوگرد مانند سولفات آمونیوم استفاده شود. 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 اوره نمود.
- در هنگام شروع رشد مجدد کلزا (ابتدای ساقه‌دهی) پس از سرمای زمستان، می‌توان برای تأمین گوگرد مورد نیاز کلزا بخشی از اوره مورد نیاز گیاه را که به‌عنوان سرک داده می‌شود با سولفات آمونیوم جایگزین کرد.
- جدول ۴ کودهای مختلف مورد استفاده در مراحل مختلف رشدی در کلزا نشان داده شده است.

جدول ۴- کودهای مورد نیاز و مراحل استفاده از آنها در مراحل کشت کلرا

طبقه‌بندی اقلیمی	قبل از کاشت	جوانه‌زنی	دانه رست	مرحله رزت	مرحله ساقه دهی	مرحله غنچه دهی	مرحله گل‌دهی
کود نیتروژن	۳۰٪ توصیه‌شده به‌صورت نواری	-	-	-	۳۵٪ توصیه‌شده به‌صورت کود آبیاری	۳۵٪ توصیه‌شده به‌صورت کود آبیاری	-
کود فسفر	۱۰۰٪ توصیه‌شده به‌صورت نواری	-	-	-	-	-	-
کود پتاس	۱۰۰٪ توصیه‌شده به‌صورت نواری	-	-	-	-	-	-
کود آلی	مخلوط با خاک توسط دیسک	-	-	-	-	-	-
کودهای رزستی	بذر مال	-	کود آبیاری	-	-	-	-
ریزمغذی	-	-	-	محلول پاشی	-	محلول پاشی	-
اسید هیومیک	-	-	کود آبیاری	-	کود آبیاری	-	کود آبیاری
محرک‌های رشد گیاهی	-	-	-	-	محلول پاشی	-	-
کودهای محلول با پتاسیم بالا	-	-	-	-	-	محلول پاشی	-
کودهای محلول با پتاسیم بالا	-	-	-	محلول پاشی	-	-	-

• مدیریت علف‌های هرز

مهمترین علف‌های هرز مزارع کلزا در استان زنجان عبارتند از خردل وحشی، خردل برگ‌مومی، خاکشیر، از مک، شلمی، تربچه وحشی و کنگر وحشی.

▪ الف: کنترل زراعی:

▪ رعایت تناوب زراعی: استفاده از تناوب زراعی مناسب به‌خصوص با غلات، بهترین روش کنترل زراعی علف‌های هرز می‌باشد. کنترل علف‌های هرز نازک برگ در مزرعه کلزا و علف‌های هرز پهن‌برگ در مزارع غلات با علف‌کش‌های موجود به‌راحتی امکان‌پذیر است. تناوب کلزا با محصولات وجینی تراکم علف‌های هرز را در مزارع کلزا به حداقل می‌رساند.

▪ مآخار کردن: آبیاری مزرعه قبل از کشت کلزا موجب سبز شدن علف‌های هرز شده و کنترل جمعیت آن‌ها به‌وسیله دیسک یا علف‌کش‌های عمومی فراهم می‌شود. ضمناً خسارت ناشی از سله بستن با این روش به حداقل می‌رسد.

▪ کنترل مکانیکی: کنترل علف‌های هرز مزرعه در بین ردیف‌ها توسط کولتیواتور یا به‌صورت وجین دستی میسر است.

▪ ب- کنترل شیمیایی:

▪ استفاده از علف‌کش‌های قبل از کشت: پس از انجام عملیات شخم و دیسک، قبل از کاشت، مزرعه توسط علف‌کش ترفلان به میزان (۱/۵) لیتر در خاک‌های سبک و ۲ تا ۲/۵ لیتر در خاک‌های سنگین) در هکتار به همراه ۳۰۰ تا ۵۰۰ لیتر آب به‌طور یکنواخت سم‌پاشی و بلافاصله توسط دیسک سبک با خاک مخلوط گردد. جهت افزایش اثر علف‌کش بهتر است خاک مرطوب بوده و سم‌پاشی در هنگام صبح یا غروب انجام گیرد. این علف‌کش قسمت عمده علف‌های هرز نازک برگ و طیف وسیعی از پهن‌برگ‌ها و حدود ۲۰٪ علف‌های هرز هم‌خانواده را کنترل می‌کند.

▪ استفاده از علف‌کش‌های بعد از کشت و قبل از سبز شدن: علف‌کش بوتیزان استار به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار بعد از کاشت و قبل از سبز شدن کلزا می‌تواند در کنترل طیف وسیعی از علف‌های هرز نازک‌برگ و پهن‌برگ به‌ویژه علف‌های هرز هم‌خانواده کلزا مؤثر باشد.

▪ استفاده از علف‌کش‌های بعد از سبز شدن: برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ، استفاده از علف‌کش‌های گالانت (۲ لیتر در هکتار)، سوپر گالانت (۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار)، نابو-اس (۳ لیتر در هکتار) و فوکوس (۲ لیتر در هکتار) از مرحله ۳ برگی تا رُزت کامل کلزا توصیه می‌شود. در دماهای روزانه پایین‌تر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد و دماهای شبانه پایین‌تر از ۲ درجه سانتی‌گراد تأثیر کاربرد علف‌کش نابو-اس کمتر و سوپر گالانت بیشتر از

سایر علف‌کش‌ها است. جهت کنترل بعضی از علف‌های هرز پهن‌برگ نظیر ماشک، شبدر، یونجه وحشی، انواع کنگر، کاهو وحشی، بارهنگ، جعفری وحشی و انواع علف‌هفت‌بند توصیه می‌شود که از علف‌کش لونت‌رل به میزان ۸۰۰ - ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار زمانی که علف‌های هرز حدود ۱۰ سانتی‌متر می‌باشند، استفاده گردد.

- ج - دستورالعمل مدیریت گیاه انگلی گل جالیز:
- جمع‌آوری بقایای علف‌هرز گل جالیز قبل از ریزش بذور
- شعله افکنی در اراضی با آلودگی بالا
- شخم عمیق و مدفون نمودن بذور باقیمانده گل جالیز
- کشت برنج در اراضی آلوده (در صورت امکان)
- رعایت تناوب زراعی حداقل تا ۵ سال با محصولات زراعی میزبان انگل گل جالیز مانند: گوجه فرنگی، خیار، هندوانه، کنجد و ماش
- کنترل علف‌های هرز مزرعه کلزا به خصوص گشنیز و علف‌هفت‌بند
- رعایت بهداشت زراعی در مزارع آلوده
- پرهیز از نگهداری و کشت بذور برداشت شده کلزا در اراضی آلوده به گل جالیز
- رعایت تناوب زراعی و کشت غلات مانند: گندم و جو در تناوب با کلزا
- جلوگیری از فعالیت کمباین‌های برداشت مزارع کلزا مشکوک به آلودگی در سایر اراضی مزارع کلزا

● مدیریت آفات

مهم‌ترین آفات مزارع کلزا در استان زنجان عبارتند از کک کلزا، شته مومی کلم، سنک بذرخوار، سوسک گرده‌خوار سیاه و بور، تریپس توتون، شب‌پره پشت الماسی، مگس مینوز برگ، سوسک بذرخوار کلزا و سوسک منداب.

- **کک کلزا:** این آفت در مراحل اولیه رشد مرحله کوتیلدونی و برگ حقیقی اولیه بعضی مناطق به‌ویژه در کشت‌های کرپه مشاهده می‌شود. آفت با تغذیه از پهنک برگ موجب ایجاد سوراخ‌هایی در سطح برگ می‌شود و در نتیجه سطح برگ کاهش یافته و در حالت خسارت شدید موجب خشکی گیاه می‌گردد. برای کاهش خسارت باید اولاً کشت به‌موقع صورت گیرد و ثانیاً از بذور ضدعفونی شده با حشره‌کش‌هایی نظیر کروزر و گائوچو استفاده گردد. در صورت تراکم بالای جمعیت کک، توصیه می‌شود مزرعه با آفت‌کش‌های مناسب نظیر دلتامترین دو و نیم درصد به میزان نیم لیتر در هکتار و یا مالاتیون به میزان ۲ لیتر در هکتار سم‌پاشی گردد.

▪ **شته مومی (شته مومی کلزا):** این آفت از جمله آفات مهمی است که در استان زنجان از قبل از مرحله گل‌دهی تا زمان تشکیل غلاف‌ها و پر شدن آن‌ها به برگ، ساقه، گل و غلاف‌های در حال رشد کلزا حمله نموده و با مکیدن شیره سلولی، باعث کاهش شدید رشد و ایجاد تغییر شکل می‌گردد. برای کنترل این آفت، استفاده از آفت‌کش‌های سیستمیک نظیر دیمیتوات (یک ونیم لیتر در هکتار)، دیماکرون (نیم لیتر در هکتار) و یا پرمور (۱ کیلوگرم در هکتار) توصیه می‌شود. در مزارعی که اطراف آن‌ها زنبور عسل پرورش داده می‌شود، بهتر است از سم پرمور استفاده گردد. تاکید می‌شود از همان مراحل اولیه رشد، مزرعه تحت کنترل قرار گرفته و با مشاهده اولین بوته آلوده نسبت به سم‌پاشی مزرعه (شستشوی کامل کانون‌های آلوده اصطلاحاً به‌صورت بوته شور) اقدام شود. در صورت مشاهده مجدد شته بعد از سم‌پاشی، سم‌پاشی دوم به فاصله دو هفته بعد از سم‌پاشی اول ضروری می‌باشد. از آنجایی که حمله شته‌ها از حاشیه مزارع شروع می‌شود، از بین بردن علف‌های هرز اطراف مزارع بسیار مهم است. در صورت عدم سم‌پاشی مزرعه تا قبل از مرحله ساقه‌دهی کلزا به‌ویژه در سال‌های گرم و خشک و سال‌های کم باران کنترل شته بسیار دشوار خواهد بود. کنترل شته در مرحله زُرت در کاهش شدید جمعیت این آفت مؤثر بوده و نیاز به سم‌پاشی با سموم شیمیایی را کاهش می‌دهد.

▪ **سنگ بذرخوار کلزا:** سنگ بذرخوار کلزا در فصل بهار پس از مساعد شدن شرایط آب و هوایی روی علف‌های هرز و گیاهان مرتعی به‌ویژه گیاهان خانواده کلمیان تکثیر یافته و سپس به مزارع کلزا روی می‌آورد. به‌طور معمول این زمان مصادف با خردادماه و نزدیک به برداشت محصول است. پس از برداشت کلزا نیز زیر بقایای گیاهی از بذره‌های ریخته شده تغذیه کرده و تکثیر می‌یابد؛ آنگاه پوره‌ها و حشرات کامل به مزارع و باغات هم‌جوار مهاجرت و موجب خسارت شدید می‌گردد؛ اما گاهی هم با توجه به تغییرات آب و هوایی و تأخیر در تشکیل غلاف‌ها، هجوم آنان به مزارع کلزا زودتر و در مرحله تشکیل غلاف‌ها رخ می‌دهد؛ بنابراین برای مدیریت جمعیت سنگ بذرخوار، پایش مرتب مزارع کلزا به‌ویژه از آغاز تشکیل غلاف‌ها برای اطلاع از وجود و انبوهی آن ضروری است. از آنجا که این سنگ تخم‌های خود را در خاک قرار می‌دهد و حشرات کامل و پوره‌ها هم در شکاف‌های درون خاک رفت و آمد دارند، به هم خوردن این روزنه‌ها و شکاف‌ها باعث مرگ و میر آن‌ها می‌شود. از این‌رو به منظور کاهش جمعیت سنگ، جمع‌آوری بقایای گیاهی و خارج کردن آن‌ها از دسترسی سنگ و انجام شخم عمیق و در صورت

امکان آبیاری مزرعه بعد از برداشت توصیه می‌گردد. برداشت به‌موقع کلزا نیز از ریزش دانه و تغذیه بیشتر سنک جلوگیری می‌کند. کنترل شیمیایی این سنک با محلول‌پاشی مزارع آلوده و نیز مزارع هم‌جوار با دیمیتوات یک لیتر در هکتار و یا مالاتیون امولسیون ۵۷ درصد به نسبت ۲ در هزار و یا فوزالون به نسبت یک و نیم تا دو لیتر در هکتار قابل توصیه است. نرم جمعیت آفت سنک برای عملیات مبارزه شیمیایی، ۱۵ تا ۲۰ حشره کامل در ۲۰ تور در مزرعه می‌باشد. جدول ۶ راهکارهای مدیریت غیرشیمیایی و کنترل شیمیایی آفات مهم کلزا با استفاده از آفت‌کش‌های ثبت شده را نشان می‌دهد.

● مدیریت بیماری‌ها

- بیماری ساق سیاه کلزا (فوما): مدیریت این بیماری با تلفیق روش‌های به‌زراعی، به‌نژادی و شیمیایی به شرح زیر امکان‌پذیر است
- روش‌های به‌زراعی:

از آنجاکه بقایای آلوده محصول مهم‌ترین منبع آلودگی می‌باشند، کنترل بیماری به روش‌های به‌زراعی اهمیت خاصی دارد. انتقال بقایای محصول پس از برداشت به زیر خاک توسط شخم عمیق، غرقاب کردن مزرعه به مدت ۱۱ روز در مناطق شالی‌کاری، همچنین جمع‌آوری و سوزاندن بقایای محصول جهت ممانعت از تشکیل آسکوسپوره‌های عامل بیماری در کنترل بیماری بسیار مؤثر است.

انتخاب محل مناسب کشت برای جلوگیری از گسترش بیماری دارای اهمیت است. در مورد مزارع بذری کلزا رعایت ۵ کیلومتر فاصله از مزارعی که در سال قبل زیر کشت کلزا بوده‌اند، الزامی است.

استفاده از بذر سالم و ضدعفونی بذر با سموم قارچ‌کش توصیه شده کاپتان به مقدار ۱/۲۵ گرم در هر کیلوگرم بذر و قارچ‌کش رورال تی اس به مقدار ۱/۵ گرم در هر کیلوگرم بذر از آلودگی جلوگیری می‌کند.

پایداری عامل بیماری در مزرعه نسبتاً کم است و جمعیت آن در عرض یک تا دو سال به میزان زیادی کاهش پیدا می‌کند. لذا برقراری تناوب دو تا سه ساله با گیاهانی غیر از گیاهان هم‌خانواده کلزا مانند کلم می‌تواند روش کنترل مؤثری باشد.

کنترل علف‌های هرز خانواده کلزا که میزبان عامل بیماری هستند از میزان آلودگی می‌کاهد.

- روش به‌نژادی:

استفاده از ارقام مقاوم و تغییر ارقام در طی تناوب در کنترل این بیماری بسیار مؤثر است. متأسفانه بیشتر ارقامی که در ایران به صورت وسیع کشت می‌شوند حساس به بیماری هستند اما برخی ارقام از جمله هایولا ۵۰ به این بیماری متحمل می‌باشند.

▪ روش شیمیایی:

ضدعفونی بذر با کاپتان به میزان ۱/۲۵ گرم در هر کیلوگرم بذر و در صورت نیاز محلول‌پاشی اندام‌های هوایی در مرحله ۵ تا ۶ برگه با پروپیکونازول به میزان یک لیتر در هکتار یا تبوکونازول به میزان یک لیتر در هکتار یا کاربندازیم به مقدار یک کیلوگرم در هکتار

ضدعفونی بذر با رورال تی اس به میزان ۱/۵ گرم در هر کیلوگرم بذر و در صورت لزوم محلول‌پاشی اندام‌های هوایی در مرحله ۵ تا ۶ برگه با پروپیکونازول به میزان یک لیتر در هکتار

▪ بیماری پوسیدگی سفید ساقه (اسکلروتینیا)

▪ مدیریت بیماری پوسیدگی سفید ساقه کلزا بایستی روی دو مرحله از چرخه بیماری متمرکز شود

▪ کاستن تعداد اسکروت‌های عامل بیماری در خاک مزرعه

▪ جلوگیری از آلودگی توسط آسکوسپورهایی که در همان مزرعه تولید شده یا از مزارع مجاور منتقل می‌شوند

▪ روش‌های به‌زراعی:

از آنجاکه منبع اولیه آلودگی، پلاک‌های قارچ عامل بیماری هستند و بقایای گیاهی آلوده حاوی تعداد زیادی پلاک می‌باشد، جمع‌آوری و سوزاندن بقایای گیاه بعد از برداشت برای از بین بردن پلاک‌های توصیه می‌شود.

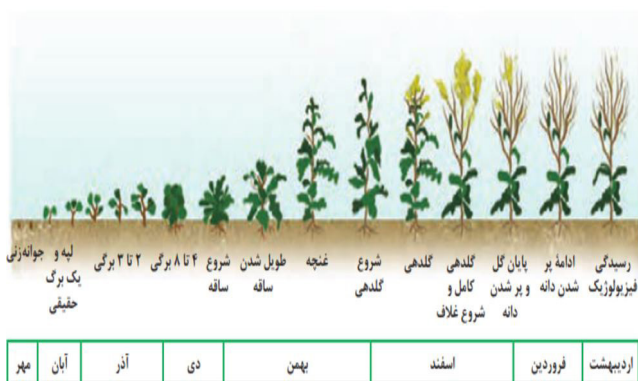
در هنگام کشت بایستی از بذر گواهی‌شده و عاری از پلاک‌ها استفاده شود. نظر به پایداری طولانی مدت پلاک‌ها در خاک، داشتن طیف میزبانی وسیع و هوازاد بودن اسپوره‌های عامل بیماری، برقراری تناوب کوتاه‌مدت تأثیر چندانی در کنترل بیماری ندارد. با این وجود برقراری تناوب زراعی (۳ تا ۴ ساله) با گیاهان غیر میزبان نظیر غلات توصیه می‌شود، زیرا رعایت تناوب باعث کاهش سایر بیماری‌های کلزا می‌شود.

اجرای شخم عمیق بعد از برداشت محصول باعث انتقال پلاک‌ها به عمق خاک و پوسیدن سریعتر آن‌ها می‌شود.

در مناطق شالی‌کاری، غرقاب نمودن کرت‌ها حداقل به مدت یک ماه باعث از بین رفتن پلاک می‌شود.

انتخاب تاریخ کشت مناسب برای کاستن مدت همزمانی مرحله فنولوژیکی حساس گیاه و اوج آزاد شدن آسکوسپورها مفید است. برای این منظور لازم است در هر منطقه تاریخ ظهور آپوتیسیومهای عامل بیماری تعیین شود.

- ارقام مقاوم:
- هرچند اختلاف حساسیت در بین ارقام کلزا وجود دارد، اما در حال حاضر همه ارقام تجاری پرمحصول کلزا حساس به اسکروتینیا می باشند.
- روش بیولوژیک:
- افزودن مواد آلی به خاک (کود دامی پوسیده، کمپوست و کود سبز) باعث افزایش فعالیت میکروارگانیسمهای مفید خاک شده و در نتیجه منجر به از بین رفتن سریع تر پلاکهای قارچ بیمارگر می شود.
- روش شیمیایی:
- با توجه به اینکه آلودگی از مرحله گل دهی به بعد اتفاق می افتد، ضد عفونی بذر با قارچ کشها تأثیری در جلوگیری از بیماری ندارد. مصرف یکی از قارچ کشهای زیر در مراحل ۲۰ تا ۳۰ درصد گل دهی قبل از ریزش گلبرگها توصیه می شود.
- قارچ کش تبوکونازول با نام تجاری فولیکور به میزان یک لیتر در هکتار
- قارچ کش رورال تی اس به میزان یک کیلوگرم در هکتار
- قارچ کش آلتوکمبی به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار



شکل ۴. مراحل رشد کلزا

جدول ۵- مدیریت کاربرد علف‌کش‌های ثبت شده برای کنترل علف‌های هرز کلزا

گروه‌بندی	نام عمومی	نام تجاری	نام فومولاسیون (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 مهم قابل کنترل	ملاحظات
باریک‌برگی‌کش	هالوکسی‌فوپ آرمیل	گلاریت سوپر	مایع امولسیون ۱۰/۸ شونده درص	محل‌پاشی	۲ لیتر در هکتار	مرحله ۳ برگی تا زرت کامل	مرحله ۳ برگی تا زرت کامل	علف‌های هرز باریک‌برگی	در دماهای روزانه پایینتر از ۱۰ درجه سانتی گراد و دماهای شبانه پایینتر از ۳ درجه سانتی گراد تاثیر کاربرد علف‌کش ناخواسته کمتری و کارآلودگی سوپر بیشتر از سایر علف‌کش‌ها می‌باشد
	ستوکسیدیم	اس-نابو-اس	امولسیون ۵/۱۲ رقیق درص	محل‌پاشی	۳ لیتر در هکتار	مرحله ۳ برگی تا زرت کامل	مرحله ۳ برگی تا زرت کامل	علف‌های هرز باریک‌برگی	
	سیکلوکسیدیم	فوکوس	امولسیون ۱۰ درص	محل‌پاشی	۲ لیتر در هکتار	مرحله ۳ برگی تا زرت کامل	مرحله ۳ برگی تا زرت کامل	علف‌های هرز باریک‌برگی	
	گون‌مراک - متازاکر	بوتیزان استار	۹۱/۶٪ اس سی	محل‌پاشی	دو و نیم لیتر در هکتار	بعد از کاشت و قبل از سبز شدن کلزا	بعد از کاشت و قبل از سبز شدن کلزا	علف‌های هرز باریک‌برگی و پهن‌برگی	این علف‌کش، به همراه ۳۰۰ تا ۵۰۰ لیتر آب به‌طور یکپارچه سم پاشی و بلافاصله تو سفا دستک سنگ یا خاک مخلوط گردد. جهت افزایش اثر علف‌کش بهتر است جاک مربوط بوده و سم پاشی به هنگام صبح یا غروب انجام گیرد
گرم‌دیرکن	کلوپیرالید	لوتیزل	۲۰٪ اس آل	محل‌پاشی	۸۰۰ میلی لیتر در هکتار	در ابتدای رشد	زمانی که ارتفاع بوته‌های غله‌ها حدود ۱۰ سانتی‌متر باشد	علف‌های هرز پهن‌برگی	

دو منظوره / پهن‌برگی‌کش

جدول ۷- راهکارهای مدیریت غیرشیمیایی و کنترل شیمیایی بیمارگرهای مهم کلزا با استفاده از آفت‌کش‌های ثبت شده

مدیریت شیمیایی					
نام بیماری گیاهی	نام عمومی بیمارگرکش	نام تجاری بیمارگرکش	روش کاربرد	مقدار مصرف در هکتار	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گیاه
					زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد آفت
پوسیدگی آقا	فولیکور	روال تی اس	ضلعونی بذور- محلول‌پاشی	یک لیتر در هکتار	در مرحله ۲۰ تا ۵۰ درصد گل‌دهی و یا ظهور ۸۵ تا ۹۰ درصد ساقه کل
				یک و نیم لیتر در هکتار	دهنده
				۱۵ گرم برای هر کیلوگرم بذر	گرم
				۲ گرم برای هر کیلوگرم بذر	گرم
پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و طوقه	دوبیند	دیفنوکانازول	ویناوکس	۲ میلی لیتر برای هر کیلوگرم بذر	ضلعونی بذور قبل از کاشت
				۲ میلی لیتر برای هر کیلوگرم بذر	ضلعونی بذور قبل از کاشت
				۲ میلی لیتر برای هر کیلوگرم بذر	ضلعونی بذور قبل از کاشت
				۲ میلی لیتر برای هر کیلوگرم بذر	ضلعونی بذور قبل از کاشت

● مدیریت تنش خشکی

- تأثیر تنش خشکی بر هر کدام از اجزای عملکرد کلزا بسته به مرحله و شدت تنش متفاوت بوده و در نتیجه می‌تواند تأثیر متفاوتی بر عملکرد داشته باشد. دماهای بالا سرعت نمو گیاه را زیاد کرده و طول دوره رشد و پتانسیل عملکرد را کم می‌کند.
- تنش شدید منابع فتوسنتزی را محدود کرده و طول دوره رشد زایشی را کم می‌کند. تنش خشکی می‌تواند از طریق تأثیر بر منابع و مقاصد مواد فتوسنتزی سبب کاهش عملکرد دانه شود.
- تنش خشکی بخصوص گرمای انتهای فصل رشد می‌تواند سبب کاهش تشکیل دانه، کاهش کارایی مصرف آب و در نتیجه کاهش عملکرد دانه شود.
- خشکی بستر بذر در زمان کاشت و کمبود آب در اوایل دوره رشد سبب تأخیر در جوانه‌زنی کلزا، سبز شدن غیریکنواخت و کاهش درصد سبز می‌شود.
- وقوع تنش خشکی در زمان سبز شدن منجر به کاهش تعداد بوته در واحد سطح می‌گردد همچنین افزایش شدید تراکم علف‌های هرز یکی از عواقب ناشی از کاهش بوته‌های سبز شده کلزا در اوایل فصل رشد است که می‌تواند سبب افزایش هزینه‌های تولید و همچنین کاهش کمیت و کیفیت محصول شود.
- مرحله رزت و چند هفته قبل از آن در کلزا نسبت به مراحل سبز شدن و همچنین مرحله رشد زایشی، حساسیت کمتری نسبت به خشکی دارد، ولی بروز تنش خشکی در مرحله رزت سبب کاهش سطح برگ، کاهش تولید ماده خشک، کاهش رشد رویشی و در نتیجه کاهش پتانسیل تولید دانه می‌شود. تنش خشکی در این مرحله باعث سبز تیره تا ارغوانی شدن و ایستاده قرار گرفتن برگ‌ها شود.
- کلزا در طی دوره گل‌دهی و تشکیل دانه بیشترین میزان تبخیر و تعرق و در نتیجه بیشترین نیاز آبی را دارد. این مسئله به این دلیل است که طی این دوره علاوه بر این که معمولاً دمای هوا نسبت به مراحل قبلی افزایش می‌یابد، کلزا بیشترین سطح برگ و در واقع بیشترین شاخص برگ را نیز داشته و در نتیجه بیشترین نیاز آبی و بیشترین میزان تبخیر و تعرق را دارد. پس از این مرحله با ریزش شدید برگ‌ها طی دوره پر شدن دانه، شاخص سطح برگ به شدت کاهش یافته و در نتیجه علیرغم افزایش دمای هوا طی اواسط و اواخر دوره پر شدن دانه نیاز تبخیر و تعرق کلزا معمولاً کمتر از دوره گل‌دهی است.

- میزان آب مصرفی توسط کلزا علاوه بر شاخص سطح برگ و تقاضای تبخیری اتمسفر به وضعیت گیاه از نظر سرعت رشد و نیاز آب و مواد غذایی، میزان آب قابل دسترس خاک، نوع سیستم آبیاری، عمق نفوذ ریشه، بافت، ساختمان خاک و خصوصیات رقم بستگی دارد.
- به دلیل طولانی بودن دوره گل دهی، گیاه می تواند در صورت تنش، با انجام آبیاری تا حدودی خود را باز یابی کند. به هر حال گیاه پتانسیل مشخصی برای تولید گل و غلاف و توانایی حفظ ظرفیت مشخصی از آن را دارد.

● مدیریت تنش شوری

- کلزا از گیاهان روغنی متحمل به شوری محسوب می شود اما خاک شور یا آبیاری با آب شور، پتانسیل تولید را کاهش می دهد.
- تنش شوری باعث تغییرات زیادی در گیاهان از جمله، هیدراتاسیون بافتی، سمیت یونی، عدم توازن مواد غذایی و... می گردد و گیاهان برای مقابله با این تغییرات، مکانیسم هایی را در سطح سلول، بافت، اندام و یا تمام سطح گیاه به کار می برند.
- شوری خاک، ظهور برگ ها و تشکیل اولین میانگه ها در کلزا را به تأخیر اندازد و پوشش سبز را کاهش می دهد. ادامه تنش در مراحل بعدی رشد، موجب کاهش ارتفاع گیاه، تعداد غلاف، تعداد دانه، عملکرد، وزن هزار دانه، تعداد ساقه اصلی و فرعی، تعداد دانه در غلاف اصلی و فرعی و طول غلاف ساقه اصلی می شود.
- مقاومت به شوری کلزا از گندم بیشتر و از جو کمتر است.
- آستانه خسارت ناشی از شوری در ارقام تجاری حدود ۶-۵ دسی زیمنس بر متر می باشد. البته در بعضی از تحقیقات انجام شده، آستانه تحمل به شوری ارقام مورد بررسی، حدود ۱۰ دسی زیمنس بر متر و کاهش عملکرد در بالای حد آستانه، حدود ۱۳٪ برآورد شده است.
- جوانه زنی، یکی از بحرانی ترین مراحل رشد گیاه در شرایط تنش شوری می باشد.
- عدم جوانه زنی گیاهان در خاک های شور، اغلب در اثر تجمع زیاد نمک در ناحیه کاشت بذر، به دلیل حرکت رو به بالای محلول خاک و متعاقب آن، وقوع تجمع نمک در سطح خاک می باشد.
- تحقیقات انجام یافته نشان می دهد که بیش از آنکه درصد جوانه زنی بذر کلزا در اثر شوری کاهش یابد، رشد جوانه، طول و وزن هیپوکوتیل و ریشه، تحت تأثیر شوری قرار می گیرد.
- شناسایی ارقامی که دارای مقاومت بیشتری به شرایط شوری هستند از نظر اقتصادی حائز اهمیت است. به هر حال کنترل شوری یکی از کلیدهای مهمی است که پایداری و ثبات تولید و استفاده بهینه از زمین را تضمین می نماید.

● مدیریت تنش سرما

- کلزا در مقایسه با غلات حساسیت کمتری به سرما و یخبندان بهاره دارد.
- به‌طور کلی مقاومت گیاه کلزا به سرما، به عواملی مانند میزان رشد پاییزه مرحله رشد و نمو، درجه سازگاری، نوع رقم، رطوبت خاک و طول مدت تنش سرما بستگی دارد.
- در مراحل اولیه رشد، بوته‌های کلزا تحمل کمتری به سرما دارند. در مرحله کوتیلدون و ۱ تا ۲ برگی وقوع سرمای کم (۳ تا ۴ درجه زیر صفر) به گیاهچه جوان کلزا آسیب می‌رساند اما در پاییز و با پیشرفت مرحله رشدی گیاه، به تدریج سازگاری به سرما افزایش پیدا می‌کند.
- کلزا در مرحله رُزت بیش‌ترین تحمل را به سرما دارد. در این مرحله، جوانه مرکزی گیاهچه‌های جوان در نزدیکی سطح خاک واقع بوده، برگ‌ها در اطراف آن قرار دارند و مواد غذایی به‌اندازه کافی در طوقه و ریشه گیاه ذخیره شده است.
- کلزا در تمام مراحل رشدی به سرما مقاوم است. ولی در مرحله رزت (۶ تا ۸ برگی) بیشترین مقاومت و در مرحله گل‌دهی کمترین مقاومت را دارد.
- برای جلوگیری از سرمازدگی در مرحله گیاهچه و برای سرعت‌دهی به جوانه‌زنی و افزایش مقاومت گیاهچه از بذرمال حاوی روی یا فسفر و یا ترکیب اسید هیومیک تقویت‌شده با روی استفاده می‌شود.
- بیش از ۹۰٪ بذر کلزا در دمای مطلوب ۲۰ تا ۲۵ درجه به مدت ۱ تا ۲ روز جوانه می‌زند پس در این دما می‌توان کلزا را کشت کرد.
- درجه حرارت پایه در کشت کلزا ۵ درجه سانتی‌گراد بوده و در صورت رشد کافی و قوی در پاییز در مرحله رزت تا دمای ۱۵- درجه سانتی‌گراد را بدون پوشش برف می‌تواند تحمل کند.
- در کشت به‌موقع به‌طور متوسط گیاهچه کلزا تا ۸ درجه (۸-۶) درجه زیر صفر را تحمل می‌کند ولی در کشت دیرنگام به‌طور متوسط گیاهچه کلزا تا ۴ درجه (۳-۳/۸) درجه زیر صفر را تحمل می‌کند.
- بوته‌های کلزا به علت اینکه نقطه رشدی آن‌ها در بالای سطح زمین است، در مقایسه با غلات تحمل نسبتاً کمتری به سرما و یخبندان دارند.
- طولیل شدن و رشد پاییزه ساقه در میزان تحمل کلزا در برابر سرما تأثیرگذار است. قبل از شروع زمستان و در حالت رُزت، اندازه مطلوب ساقه باید کمتر از ۲ سانتی‌متر باشد. هرچه طوقه به سطح خاک چسبیده‌تر باشد، میزان تحمل به سرما در کلزا افزایش می‌یابد. گیاهانی که بیش از اندازه رشد کرده باشند، اغلب در پاییز دچار رشد طولی ساقه می‌شوند. در این حالت نقطه

رشدی بوته در معرض سرما قرار می‌گیرد و گیاه در برابر سرمای زمستان حساس و آسیب‌پذیر می‌شود. کلزا در پاییز به‌تدریج سازگاری به سرما را افزایش می‌دهد.

- رکود زمستانه در کلزا از زمانی که درجه حرارت روزانه به کمتر از ۲ درجه می‌رسد شروع و در بهار وقتی که دمای هوا به ۵ درجه رسید پایان می‌پذیرد.
- بعد از رفع سرمای زمستان، اگر در نقطه مرکزی رُزت بافت سبز وجود داشته باشد، با بالا رفتن دما و افزایش طول روز، گیاه دوباره رشد خواهد کرد.
- در صورت از بین رفتن برخی از بوته‌ها در سطح مزرعه قدرت شاخه‌دهی کلزا می‌تواند کاهش تراکم بوته را جبران کند.
- تراکم مناسب در زمان برداشت بین ۴۰ تا ۵۰ بوته در مترمربع است. باین‌حال اگر در هر مترمربع حدود ۲۵ بوته هم سالم باقی‌مانده باشد، پتانسیل عملکرد تا حدودی کاهش می‌یابد، ولی می‌تواند به محصول مناسب در صورت مدیریت علف‌هرز منجر شود. تا زمانی که میزان تراکم مزرعه تا حد کمتر از یک‌سوم کاهش نیافته باشد، با اعمال مدیریت صحیح تغذیه‌ای، عملکرد برداشتی اقتصادی خواهد بود؛ زیرا در این شرایط برای گیاهان باقیمانده به‌واسطه کاهش رقابت شرایط بهتری از لحاظ دریافت نور، رطوبت و عناصر غذایی خواهد بود. جبران عملکرد از طریق ایجاد شاخه‌های فرعی، غلاف بیشتر و تعداد دانه بیشتر خواهد بود.
- با افزایش دما در بهار، رشد طولی ساقه آغاز شده و با ظهور غنچه‌ها در رأس ساقه، گیاه وارد مرحله غنچه‌دهی و گل‌دهی می‌شود.
- در بهار یخبندان به‌ندرت اتفاق می‌افتد اما بروز سرماهای نزدیک صفر درجه برگ‌ها را پژمرده می‌کند و بخش‌هایی از برگ‌ها دچار رنگ‌پریدگی و سفیدی می‌شوند که معمولاً باعث خسارت به گیاه نمی‌شود.
- سرمای بهاره در زمان گل‌دهی اغلب باعث رنگ‌پریدگی و سفید شدن برگ‌ها، خم‌شدگی ساقه و شاخه‌های جانبی می‌شود. با رفع سرما گیاهان به حالت عادی برمی‌گردند و رشد معمولی آن‌ها ادامه می‌یابد.
- دمای ۷- تا ۱۵- درجه برای برگ‌ها کشنده است ولی گیاهانی که سیستم ریشه‌ای توسعه‌یافته دارند و نقاط رشد آن‌ها توسط برگ پوشیده است در دمای پایین‌تر نیز زنده می‌مانند.
- یخبندان بهاره (دمای ۶- تا ۱۲-) با توجه به نزدیک شدن گیاه به فاز زایشی باعث خسارت بیشتری به محصول می‌شود. مزارع سرمازده کلزا با تأخیر یک‌هفته‌ای در زمان رسیدگی مواجه خواهند شد.
- گل‌دهی کلزا نامحدود است و در یک دوره طولانی ۳۰ تا ۴۰ روزه ادامه دارد

و تشکیل غلاف‌ها پس از رفع سرما ادامه پیدا می‌کند؛ بنابراین گیاه می‌تواند گل‌های از بین رفته را جبران کند. در مرحله گل‌دهی، وقوع دماهای نزدیک به صفر یا زیر صفر باعث ریزش گل می‌شود. گل‌های باز شده نسبت به سرما بیش‌ترین حساسیت را دارند، ولی غلاف‌های زود تشکیل شده و غنچه‌های باز نشده معمولاً صدمه نمی‌بینند.

- سرمازدگی در مرحله گل‌دهی، رسیدگی را به تأخیر انداخته و سبب کاهش عملکرد و کلاس بذری می‌شود.
- میزان خسارت سرما به غلاف‌های بالایی، بیشتر از غلاف‌های پایینی است؛ بنابراین غلاف‌های پایینی و غنچه‌های باز نشده به رشد خود ادامه می‌دهند.
- نبود غلاف‌ها در قسمتی از ساقه چند روز پس از بروز سرما، نشان‌دهنده خسارت سرما و ریزش گل‌هاست.

● مدیریت تنش گرما

- دمای هوا یکی از عوامل مهم توزیع گیاهان زراعی در مناطق مختلف جهان است. دما میزان فتوسنتز و تنفس گونه‌های گیاهی را کنترل کرده و بر گل‌دهی، توزیع مواد فتوسنتزی و رسیدن آن‌ها مؤثر است.
- تأثیر دما بر عملکرد به مرحله رشد گیاه که در طی آن دما تغییر می‌کند، بستگی دارد. میزان خسارت تنش گرما به نوع گیاه، مدت تنش و همچنین سرعت افزایش درجه حرارت نیز بستگی دارد. هنگامی که درجه حرارت هوا به بالاتر از حد آستانه خسارت افزایش پیدا کند، آسیب آن قطعی است.
- تنش گرما به‌ویژه تنش آخر فصل، یکی از محدودیت‌های تولید کلزا و اغلب محصولات زراعی در مناطق خشک و نیمه‌خشک به شمار می‌آید.
- درجه حرارت‌های بالا به‌صورت زودگذر یا دائمی، سبب تغییرات مورفولوژیک، آناتومیک، فیزیولوژیک و بیوشیمیایی در کلزا شده و در نتیجه باعث کاهش رشد و نمو و عملکرد آن می‌شود.
- تفاوت زیاد عملکرد کلزا در زراعت‌های مناطق گرم در مقایسه با همان زراعت‌ها در مناطق سرد و یا به‌عبارت‌دیگر برتری عملکرد زراعت‌های زمستانه به زراعت‌های بهار، علاوه بر اینکه از تأمین آب کافی در زمستان و طولانی بودن فصل رشد ناشی می‌شود، به تأثیر تنش گرما در کاهش محصول زراعت‌های بهار نیز باز می‌گردد.
- در چرخه زندگی کلزا، تنش گرما در طی گل‌دهی کلزا باعث خسارت بیش‌تری در مقایسه با مرحله رویشی می‌شود؛ همچنین این مرحله حساس‌ترین مرحله به درجه حرارت بالا است و بروز تنش گرما در این مرحله سبب افت عملکرد دانه می‌گردد.
- مطالعات نشان داده است که یک درجه سانتی‌گراد افزایش درجه حرارت

حداکثر هم‌زمان با گل‌دهی کلزای تابستانه کاهش ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه (حدود ده درصد از کل عملکرد دانه) را به دنبال دارد.

- تنش گرما باعث کاهش طول دوره رشد رویشی گیاه، کاهش پتانسیل گیاه برای ورود به فاز زایشی، کاهش تعداد گل‌های بارور و کوتاه شدن طول دوره گل‌دهی، کاهش تعداد غلاف در گیاه و درنهایت کاهش وزن هزار دانه می‌شود.

● ادوات و مدیریت برداشت کلزا

- رسیدگی فیزیولوژیک کلزا هنگامی رخ می‌دهد که ساقه اصلی و شاخه‌های فرعی به رنگ کاهی درآمده، غلاف‌ها زرد قهوه‌ای شده و دانه‌های درون غلاف به رنگ قهوه‌ای تیره یا سیاه دیده شوند.
- رسیدن دانه‌های کلزا از قسمت پایین ساقه شروع شده به سمت بالا گسترش می‌یابد. به همین دلیل جهت برداشت باید تا کاملاً رسیده و خشک شدن بوته‌ها صبر کرد.
- برداشت کلزا به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم انجام می‌گیرد. در برداشت به‌صورت غیرمستقیم وقتی که غلاف‌های ساقه اصلی زرد شده و ۲۰ تا ۳۰ درصد دانه‌های غلاف‌های ساقه اصلی رنگ شکلاتی به خود گرفتند با استفاده از دستگاه سواتینگ (موور کلزا) یا دستی می‌توان اقدام به برداشت کرد. در این حالت بوته‌ها در مزرعه به مدت ۵ تا ۷ روز باقی می‌مانند تا کل غلاف‌ها و بذور داخل آن‌ها به‌صورت یکنواخت خشک شوند؛ سپس عمل خرمن‌کوبی انجام می‌شود.
- از آنجائی که برداشت به‌صورت غیرمستقیم سبب افزایش هزینه برای کشاورز می‌گردد، توصیه می‌شود در زمان مناسب بودن ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، یکنواختی در رسیدگی و با وجود دستگاه‌های برداشت مستقیم کلزا و یا امکان استفاده از کمباین‌های برداشت غلات با انجام تنظیمات مخصوص کلزا، برداشت به‌صورت مستقیم در سطح استان انجام گیرد.
- زمان برداشت در زراعت کلزا یک زمان بحرانی محسوب می‌شود زیرا فرصت محدودی برای برداشت در اختیار خواهد بود.
- برداشت محصول با کمباین معمولاً زمانی صورت می‌گیرد که بیش از ۹۰ درصد غلاف‌ها رسیده و اکثر آن‌ها زرد و تقریباً خشک شده باشند. در این حالت رطوبت دانه کمتر از ۱۲ درصد است.
- در صورتیکه رطوبت دانه کمتر از ۸ درصد باشد، دانه شکننده شده و در اثر ضربات کوبنده دانه می‌شکند.

- بهترین زمان برداشت از صبح زود تا قبل از گرم شدن هوا و حدود ساعت ۱۰ صبح قبل از تبخیر رطوبت کامل شبنم روی بوته‌ها خواهد بود.
- تراکم زیاد بوته و آلودگی به شته باعث دیررسی و عدم رسیدگی یکنواخت محصول شده و غلاف‌ها سبز باقی می‌مانند.
- علاوه بر تراکم بالا، مصرف زیاد کود ازته نیز با افزایش ارتفاع گیاه موجب خوابیدگی بوته کلزا می‌گردد که این وضعیت به دلیل سایه‌اندازی بوته‌ها بر روی هم شده و دانه کوچک مانده و برداشت با کمباین نیز مشکل می‌شود.
- از مهم‌ترین عملیات پس از برداشت کلزا می‌توان خشک کردن و نگهداری دانه کلزا را نام برد که نه تنها بر میزان بلکه بر کیفیت روغن استحصالی تأثیر بسزایی دارد.
- دانه کلزا پس از برداشت خصوصاً در مناطق با رطوبت نسبی بالا برای نگهداری و فرآیند، بلافاصله باید خشک شود در غیر این صورت به دلیل فعالیت تنفسی بالای کلزا بعد از برداشت و گرمای ناشی از تنفس، رشد و فعالیت کپک‌ها و کلوخه شدن دانه‌ها را به همراه خواهد داشت که سبب تولید میکوتوکسین‌ها، افزایش اسیدهای چرب آزاد و اسیدیته روغن خواهد شد.
- خشک کردن بلافاصله دانه کلزا سبب می‌شود برداشت کلزا در رطوبت‌های بالاتر صورت گرفته و در نتیجه خسارت‌های ناشی از ضایعات برداشت و ریزش غلاف‌ها کمتر شود.
- زمان مناسب برداشت بوته‌ها هنگامی است که غلاف‌ها از رنگ سبز به قهوه‌ای تغییر یافته و بذور داخل آن‌ها به رنگ قهوه‌ای روشن تا سیاه متمایل باشند.
- مناسب‌ترین روش اندازه‌گیری رسیدگی بذور مطلع شدن از محتوای رطوبت آن‌ها است و هنگامی که رسیدن کلزا به تأخیر می‌افتد محتوای کلروفیل دانه معیار مناسبی برای تعیین زمان برداشت خواهد بود.

● مدیریت بقایای گیاهی

- مدیریت بقایای گیاهان زراعی یکی از ارکان اصلی تولید در کشاورزی است، زیرا این فرایند با تأثیر مستقیم بر ویژگی‌های خاک در بلندمدت نقش بسزایی در تغییرات عملکرد محصولات زراعی در یک منطقه دارند.
- از قدیم روش‌هایی مانند سوزاندن بقایای گیاهی، باقی گذاردن بقایا بر سطح خاک (مالچ کلسی)، جمع‌آوری بقایا از سطح مزرعه و شخم بقایا در خاک جهت مدیریت بقایای گیاهان زراعی مطرح بوده است.
- اندام‌های گیاهی حاوی مقادیر زیادی از عناصر مورد نیاز گیاه می‌باشند و

برگرداندن آن‌ها به خاک تأثیر مهمی در حاصلخیزی خاک دارد و باعث افزایش فعالیت میکروب‌های خاکری شده که خود سبب بهبود خواص فیزیکوشیمیایی خاک می‌گردد.

- نگهداری بقایای گیاهی در سطح خاک اغلب موجب افزایش عملکرد گیاه زراعی می‌گردد، اما در برخی شرایط به دلایل مختلفی چون کمبود ادوات خاک‌ورزی مناسب و ناکافی بودن دانش کشاورزان در مورد مدیریت بقایا، کاهش تهویه خاک و سرد و مرطوب شدن آن بر اثر باقی گذاشتن مقادیر زیاد بقایا و مشکلات ناشی از شیوع آفات و بیماری‌ها و کنترل علف‌های هرز و همچنین کاهش قابلیت دسترسی عناصر غذایی برای گیاه زراعی بعدی، موجب کاهش عملکرد گیاه زراعی می‌شود.
- بقایای گیاهی علاوه بر اینکه زمینه کنترل فرسایش خاک را فراهم می‌کنند، منبع ماده آلی خاک هم به حساب می‌آیند. ماده آلی، یکی از اجزای ضروری خاک حاصلخیز است. ماده آلی سبب بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک می‌شود و دارای مواد مغذی مورد نیاز خاک حاصلخیز است که این مواد پس از تجزیه، آزاد می‌شوند.
- ظرفیت نگهداری آب، دانه‌بندی، حاصلخیزی، نفوذپذیری آب، تهویه و قابلیت فرسایش خاک تحت تأثیر ماده آلی خاک است.
- تناوب کشت یکی از سامانه‌های مدیریتی برای افزایش بهره‌وری از زمین می‌باشد. تناوب کلزا - گندم یکی از موارد بارز این نوع سامانه‌های مدیریت می‌باشد. در این سیستم مدیریت بقایای گیاهی کلزا از اهمیت زیادی برای محصول دوم برخوردار است.
- تناوب زراعی باعث افزایش کربن آلی خاک، تعداد و فعالیت جامعه میکروبی خاک می‌شود.
- اضافه کردن کاه و کلش ذرت، گندم، جو و یا کلزا به خاک با عنایت به این که نسبت کربن به نیتروژن بالائی دارند، می‌تواند سبب افزایش جمعیت میکروبی شده و گیاه دوم را با کمبود نیتروژن مواجه کند، زیرا میکرو ارگانیسم‌های خاک برای تجزیه این بقایا نیاز به نیتروژن داشته که معمولاً از خاک تأمین می‌شود. برای پیشگیری از کمبود نیتروژن در خاک لازم است همراه بقایای گیاهی، مقداری کود نیتروژنی مصرف شود تا از آلی شدن نیتروژن جلوگیری به عمل آید.
- درخصوص تأثیر بقایای کلزا بر رشد و عملکرد گندم مشخص شده است که در صورت کشت این گیاه قبل از گندم، جذب نیتروژن در اندام هوایی و میزان پروتئین گندم نسبت به عدم کشت کلزا قبل از گندم افزایش می‌یابد.

• مدیریت نگهداری و انبارداری کلزا

- بذور رسیده کلزا چنانچه در زمان برداشت با شرایط نامساعد محیطی نظیر بارندگی مواجه شوند، جوانه‌دار می‌شوند. در چنین شرایطی روغن دانه که تنها منبع انرژی برای آن می‌باشد، تجزیه و منجر به آزادسازی اسیدهای چرب آزاد می‌شود و به‌تبع آن درصد روغن دانه کاهش و میزان کلروفیل دانه افزایش می‌یابد و هر دو عامل سبب افت کیفیت روغن کلزا می‌گردد.
- خشکاندن بذور کلزا در مقایسه با بذور غلات دانه‌ریز بایستی به‌صورت تدریجی و با سرعت کمتری انجام گیرد؛ به‌طوری‌که در رطوبت کمتر از ۱۲ درصد، همراه با عملیات همزنی دمای لازم برای خشک کردن بذور بایستی حدود ۸۰ درجه سانتی‌گراد باشد؛ ولی در رطوبت بالای ۱۲ درصد، درجه حرارت لازم برای خشک کردن بذور کلزا باید به حدود ۷۰ درجه سانتی‌گراد کاهش یابد. در چنین شرایطی اگر بذور بدون عملیات همزنی خشک شوند بایستی دما به ۶۰ درجه سانتی‌گراد کاهش داده شود.
- برای ذخیره کلزا جهت استفاده بذری باید عملیات خشکاندن بذور کلزا در دمای کمتر از حدود ۴۵ درجه سانتی‌گراد انجام شود.
- عدم رعایت دستورالعمل خشک کردن بذور کلزا پس از برداشت محصول، سبب کاهش چشمگیر درصد روغن دانه (حدود ۱/۵ درصد) می‌شود.
- بذور کلزا به رطوبت بالا حساس می‌باشد به‌همین دلیل بذور کلزا برای انبارداری باید از رطوبت کمتری در مقایسه با غلات دانه‌ریز برخوردار باشند.
- میزان رطوبت لازم برای ذخیره غلات دانه‌ریز و کلزا در شرایط دمایی یکسان، متفاوت است. مثلاً در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد رطوبت لازم برای ذخیره کلزا و گندم بایستی به ترتیب ۱۰ و ۱۵ درصد باشد.
- هنگام انبار کردن بذور کلزا، رطوبت بذر بایستی در حدود ۸ تا ۹ درصد، رطوبت نسبی ۶۵ درصد و درجه حرارت انبار کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد.
- بذور کلزا با رطوبت ۱۳ درصد را می‌توان حدود ۵۰ روز ذخیره و نگهداری نمود. به‌طور کلی، زمان قابل توصیه برای ذخیره بذور کلزا حدود ۷۰ روز است.
- بهینه‌سازی شرایط تهویه انبار از اقدامات مدیریتی مهم برای ذخیره دانه‌های کلزا به شمار می‌رود. بذور کلزا در ماه اول ذخیره‌سازی شدت تنفس بالایی دارد که این امر منجر به تولید حرارت و رطوبت می‌شود؛ بنابراین، تهویه و پایش کلزا در این مرحله بسیار حائز اهمیت است.
- گرما کیفیت پروتئین دانه را کاهش می‌دهد و سبب افزایش اسیدهای چرب آزاد در کلزا می‌شود و ارزش کیفی آن را به مقدار زیادی کاهش می‌دهد.

- هر چه درجه حرارت بالا باشد رطوبت بذور کلزا به منظور نگهداری و ذخیره سازی بایستی کاهش یابد. رطوبت بالا سبب افزایش تنفس و دمای توده بذر انبار شده می گردد و توان جوانه زنی بذر در اثر افزایش فعالیت قارچها و کپک زدگی محصول کاهش می یابد.

منابع و مأخذ

بررسی تاریخ کاشت کلزا از دیدگاه هواشناسی کشاورزی در کشور، سازمان هواشناسی کشور، مدیریت شبکه پایش هواشناسی، سامانه توسعه هواشناسی کاربردی (تهک) کشاورزی

حاتمی، م.، ۱۳۹۳. زراعت کلزا، سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه 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

شیرانی راد، ا.ج.، عزیزاده، ب. امیری اوغان، ح. و رحمانپور، س. ۱۳۹۷. دستورالعمل فنی تولید کلزا در اقلیم های مختلف کشور. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۱ صفحه.

فرجی، الف.، ۱۹۹۳. مدیریت کلزا تحت شرایط تنش خشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان.

فرجی، الف.، ۱۳۹۱. تأثیر تنش گرما طی دوره زایشی بر خصوصیات کمی و کیفی کلزا، مجله زیتون، ۳۲ (۲۲۶): ۶۸-۷۲.

قرنچیکی، ع و م. اسدپور گلوگاهی. ۱۳۸۶. تأثیر خاکورزی، بقایای گیاهی کلزا و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد کشت دوم پنبه. دهمین کنگره علوم خاک ایران. کرج. ایران.

محقق نیشابوری، ج. پیرهادی، ا. و امینی خلف، م.ح. ۱۳۹۸. مدیریت سنک بذرخوار کلزا *Nysius cymoides*، دستورالعمل فنی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، فروست ۵۶۴۶۵. ۱۰ صفحه

میرزاشاهی، ک.، ع. پاکنژاد و ش. امیدواری. ۱۳۹۵. تأثیر تناوب زراعی و مدیریت مصرف نیتروژن و پسماندگیاهی بر عملکرد ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ و برخی ویژگیهای شیمیایی خاک. نشریه پژوهشهای خاک (علوم خاک و آب). ۳۰ (۲): ۱۲۴-۱۱۵.

وفایی اسکویی، ف. و یدایی، ح. ۱۳۹۸. دستورالعمل اجرایی مدیریت تلفیقی سنک بذرخوار کلزا *Nysius cymoides*، سازمان حفظ نباتات کشور، شماره ۹۸۰۳۷۴، ۵ صفحه

Al-Khatib, K. and G. M. Paulsen. 1999. High temperature effects on photosynthetic processes in temperate and tropical cereals. Crop Sci., 39: 119-125.

Angadi, S. V., H. W. Cutforth, P. R. Miller, B. G. McConkey, M. H. Entz, S. A. Brant, and K. M. Volkmar. 2000. Response of three Brassica species to high temperature stress during reproductive growth. Can. J. Plant Sci. 80: 693-701.

- Faraji, A., N. Latifi, A. Soltani, and A. H. Shirani Rad. 2008. Effect of high temperature stress and supplemental irrigation on flower and pod formation in two canola (*B. napus* L.) cultivars at Mediterranean climate. *Asian J. Plant Sci.*, 7: 343-351.
- Farhoodi, R., M. Chaychi, N. Majnoon-Hoseini, and G. H. Savaghebi. 2008. Wheat residue management effects on soil properties and sunflower yield in a dual cropping system. *Iranian Journal of Field Crop Science* 39: 1-21.
- Francois, L. E. 1994. Growth, seed yield and oil content of canola growth under saline conditions. *Agron. J.*, 86: 233-237.
- Gan, Y. T., B. C. Liang, L. P. Liu, X. Y. Wang, and C. L. McDonald. 2011. C: N ratios and carbon distribution profile across rooting zones in oilseed and pulse crops. *Crop and Past. Sci.*, 62(6): 496.
- Kirkegaard, J. A., P. A. Gardner, J. F. Angus, and E. Koetz. 1994. Effect of Brassica breaks crops on the growth and yield of wheat. *Australian J. Agri. Res.*, 45(3) 529-545.
- Malhi, S. S., R. Lemke, Z. H. Wang, and B. S. Chhabra. 2006. Tillage, nitrogen and crop residue effects on crop yield. *Soil and Till. Res.*, 90: 171-183.
- Morison, M. J. 1993. Heat stress during reproduction in summer rape. *Can. J. Bot.*, 71: 303-308.
- Nuttal, W. F, A. P. Moulin, and L. J. Townley Smith. 1992. Yield response of canola to nitrogen, phosphorous, precipitation and temperature. *Agron. J.*, 84: 765-768.
- Porter, J. R. 2005. Rising temperatures are likely to reduce crop yields. *Nature* 436(7048), 174-174.
- Paulsen, G. M. 1994. High temperature responses of crop plants. In: K. J. Boote, J. M. Bennett, T. R. Sinclair, and G. M. Paulsen (Ed), *Physiology and determination of crop yield*. (pp. 365-389.). American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Shamsodin, M. 2006. Effect of salinity on germination, vegetative growth, yield and yield components of winter rapeseed cultivars.

- M.Sc. Thesis, College of agriculture, University of Shahid Bahonar.
Kerman. Iran.
- Stevenson, F. I. 1994. Humus chemistry. John Wiley and Sons Inc.,
NY, PP. 1- 20.
- Torbert, H. A., K. N. Potter, D. W. Hoffman, T. J. Gerik and C. W.
Richardson. 1999. Surface residue and soil moisture affect fertilizer
loss in simulated runoff on a heavy clay soil. Agronomy Journal, 91:
606-612.
- Zanjan Province Governorate. 2014. Report of the Strategic Development
Plan of Agricultural and Watershed of Zanjan Province Based on the
Meetings of Agricultural and Water Governance Room. Planning and
Budget Office, 11p.

یادداشت ها :



یادداشت ها :

Blank lined area for notes.



AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION
& EXTENSION ORGANIZATION

**AGRICULTURAL EDUCATION
& EXTENSION INSTITUTE**



ISBN : 978-622-363-069-9



نشر آموزش کشاورزی