



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

دستنامه ترویجی
مدیریت تولید کلزا
استان سمنان



سال زراعی ۱۴۰۴-۱۴۰۳



سرشناسه	: عابدینی اسفهلانی، محمد
عنوان و نام پدیدآور:	دستنامه ترویجی مدیریت تولید کلزا استان سمنان سال زراعی ۱۴۰۴ - ۱۴۰۳/ نویسندگان محمد عابدینی اسفهلانی (نویسنده مسئول) ... او دیگران؛ رئیس کارگروه تهیه و تدوین فتح‌اله نادعلی؛ اعضای کارگروه تهیه و تدوین علیرضا برجسته (دبیر) ... او دیگران؛ دبیرخانه کارگروه تهیه و تدوین مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان (شاهرود)؛ برنامه‌ریزی، هماهنگی، نظارت، ارزیابی ستادی و ویراستاری (معاونت علمی و فناوری مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی)؛ سیدکریم موسوی ... او دیگران؛ تهیه شده در دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی؛ [برای] سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج، وزارت جهاد کشاورزی.
مشخصات نشر	: تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴۰۴.
مشخصات ظاهری	: ۵۵۲ص: (رنگی)؛ ۱۹×۹/۵ س.م.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۵۹۵۶-۰۶-۳
وضعیت فهرست نویسی:	فبیا
یادداشت	: ۱: اعضای کارگروه تهیه و تدوین علیرضا برجسته (دبیر)، محمد عابدینی اسفهلانی، زین‌العابدین امیدمهر، علی ثابت‌خیرآبادی، روح‌الله حیدرایی (کارشناس خبره)، دانیال افتخاری (کشاورز خبره)
یادداشت	: ۲: نویسندگان محمد عابدینی اسفهلانی (نویسنده مسئول)، علیرضا برجسته، زین‌العابدین امیدمهر، احمد اخیانی، برنامه‌ریزی، هماهنگی، نظارت، ارزیابی ستادی و ویراستاری (معاونت علمی و فناوری مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی)؛ سیدکریم موسوی، هادی مصلی‌نژاد، مهدی عزیزی، احمد صادقی، علی خبیری، فیروزه سلیمانی‌امید.
یادداشت	: ۳: بررسی و نظارت علمی - فنی (به ترتیب حروف الفبا) محمدعلی آقاجانی ... او دیگران
یادداشت	: ۴: بررسی و نظارت علمی - فنی (به ترتیب حروف الفبا) محمدعلی آقاجانی، ناصر باقرانی، حسن براری، کمال پیغامزاده، حمیدرضا فنائی، فریدون نورقلی‌پور، ایرج یابوری.
موضوع	: کلزا -- کاشت -- ایران -- سمنان (استان) -- دستنامه‌ها
	: Rape (Plant) -- Planting -- Iran -- Semailan (Province) -- Handbooks, manuals, etc.
شناسه افزوده	: برجسته، علیرضا، ۱۳۴۹- امیدمهر، زین‌العابدین، ۱۳۵۳- Ahmad, Akhyani
شناسه افزوده	: آخیانی، احمد
شناسه افزوده	: سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج
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
شناسه افزوده	: ایران: وزارت جهاد کشاورزی
شماره کتابشناسی ملی:	۱۰۰۵۵۲۷۹
اطلاعات رکورد کتابشناسی:	فبیا



ISBN: 978-622-5956-06-3

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۵۹۵۶-۰۶-۳



عنوان: دستنامه ترویجی مدیریت تولید کلزا - استان سمنان

رئیس سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی: غلامرضا گل‌محمدی
معاون سازمان و رئیس مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی: محمد مهدی قاسمی

رئیس کارگروه تهیه و تدوین: فتح‌اله نادعلی
اعضای کارگروه تهیه و تدوین: علیرضا برجسته (دبیر)، محمد عابدینی اسفهلانی، زین العابدین امید مهر، علی ثابت خیرآبادی، روح الله حیدرایی (کارشناس خبره)، دانیال افتخاری (کشاورز خبره) نویسندگان: محمد عابدینی اسفهلانی (نویسنده مسئول)، علیرضا برجسته، زین العابدین امیدمهر و احمد اخیانی

دبیرخانه کارگروه تهیه و تدوین: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان (شاهرود)

برنامه‌ریزی، هماهنگی، نظارت، ارزیابی ستادی و ویراستاری (معاونت علمی و فناوری مؤسسه 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، کمال پیغامزاده، حمیدرضا فنائی، فریدون نورقلی‌پور، ایرج یابوری

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 صفحه‌آرایی: فتح‌اله بهرامی
شمارگان: محدود

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۴

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۶۷۲۰۶ به تاریخ ۱۴۰۴/۰۲/۰۳ 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 ۰۶۶۴۳۰۴۴۱ و ۰۶۶۴۳۰۴۴۵ شماره دورنگار: ۰۶۶۴۳۰۴۴۵
نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، طبقه ۱۲
تلفن: ۰۶۶۴۳۰۴۴۵ | تلفکس: ۰۶۶۴۳۰۴۴۶ | 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

۴	پیشگفتار
۷	مقدمه
۸	تبیین شرایط اقلیمی و منابع پایه آب و خاک مناطق مختلف استان سمنان
۱۲	توصیه‌های علمی – ترویجی برای بهبود فرآیند تولید کلزا
۱۲	تناوب زراعی
۱۳	تاریخ و آرایش کاشت (مقدار بذر مصرفی، تراکم بوته و نحوه کاشت)
۱۶	ارقام زراعی کلزا
۱۹	خاک و ماده آلی
۲۰	خاک‌ورزی اولیه و عملیات تهیه زمین
۲۱	ادوات و عملیات کاشت
۲۴	سامانه‌ها و مدیریت آبیاری
۲۴	مدیریت تغذیه گیاهی و کوددهی
۲۸	مدیریت علف‌های هرز
۳۰	مدیریت آفات
۳۲	مدیریت بیماری‌ها
۳۹	مدیریت تنش خشکی
۴۰	مدیریت تنش شوری
۴۰	مدیریت تنش سرما
۴۲	مدیریت تنش گرما
۴۳	ادوات و مدیریت برداشت کلزا
۴۵	مدیریت بقایای گیاهی
۴۷	مدیریت نگهداری و انبارداری کلزا
۴۹	منابع و مآخذ



مقدمه

کلزا (*Brassica napus*) یکی از گیاهان روغنی است که دانه آن حاوی مقادیر بالای روغن (۴۵-۴۲ درصد) و کنجاله آن حاوی ۳۶ تا ۴۰ درصد پروتئین است. روغن کلزا به دلیل ترکیب مناسب اسیدهای چرب غیراشباع و کمترین میزان اسیدهای چرب اشباع، با کیفیت‌ترین روغن گیاهی است. کنجاله کلزا نیز به عنوان غذای دام مورد استفاده قرار می‌گیرد. در استان سمنان کلزا عمدتاً به صورت پاییزه و در تناوب با محصولات پاییزه اصلی استان (گندم و جو) کاشته می‌شود. تاکید بر کشاورزی پایدار و ویژگی‌های خاص کلزا نظیر عدم اختلال در کاشت محصولات بهاره، هم زمانی رشد با بارش‌های پاییزه و زمستانه و سازگاری با اقلیم‌های مختلف، موجب اهمیت ویژه این گیاه شده است. مزارعی که زیر کشت کلزا هستند، مکان بسیار مناسبی برای زنبورداری هستند. از طرفی ساقه این گیاه بعد از برداشت محصول منبع بسیار خوبی برای تأمین خوراک چهارپایان بوده و همچنین کود سبز بسیار مناسبی برای زمین‌های کشاورزی به حساب می‌آید. طی سالیان اخیر سطح زیر کشت کلزا در استان سمنان نوسانات زیادی داشته است. سطح زیر کشت این محصول در سال زراعی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ در استان بیش از ۱۹۸۰ هکتار بود. شرایط اقلیمی، نحوه پشتیبانی از این زراعت و مسائل فنی از عوامل عمده تأثیرگذار بر این نوسانات بوده است. در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ سطح زیر کشت کلزا در استان سمنان ۳۴۱ هکتار بوده که از این سطح ۸۵۵ تن دانه کلزا به دست آمده است. عمده سطح زیر کشت کلزا در استان مربوط به شهرستان میامی است.

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

استان سمنان به علت همجواری با کویر مرکزی ایران و دامنه جنوبی البرز دارای تنوع آب و هوایی زیادی است به طوری که با کاهش ارتفاع از شمال به جنوب در سطح استان دما افزایش و بارش کاهش می یابد. در بررسی اجمالی دمای استان، می توان به دو دوره کاملاً متفاوت و مجزای سرد و گرم پی برد، به طوری که دوره سرد نسبتاً کوتاه و شامل ماه های دی، بهمن، اسفند و فروردین بوده و دوره گرم، بقیه ماه های سال را شامل می شود. تغییرات دما بین دو دوره شدید بوده و ضمن تغییر ناگهانی دما، شرایط اکولوژیکی منطقه تغییر می یابد. اکثر مناطق استان سمنان، به ویژه مناطق جنوبی و میانی آن به علت عوامل مختلف نظیر سیطره پرفشار جنب حاره ای در فصل تابستان، دوری از دریا (عدم دسترسی به منابع رطوبت)، باد پناه بودن و عدم وجود عامل صعود، از بارش اندک برخوردارند. رژیم بارش استان سمنان مانند اغلب استان های کشور مدیترانه ای است، به این مفهوم که فصل خشک و تقریباً فاقد بارش استان منطبق بر تابستان و ماه های گرم سال و فصل بارش، منطبق بر زمستان و ایام سرد سال است.

توده های هوای باران زا که از غرب و یا شمال غرب وارد کشور می شوند، در عبور از ارتفاعات زاگرس، آذربایجان و البرز، فرسایش رطوبتی شدیدی را متحمل می شوند و به تدریج که به مرکز و شرق کشور نزدیک می شوند، توان باران زایی آن ها کاهش می یابد. در چنین وضعیتی است، که بخش مرکزی و قسمت های وسیع کویر مرکزی دارای بارش سالیانه کمتر از ۵۰ میلی متر و بارش سالیانه مناطق وسیعی از استان به کمتر از ۲۰۰ میلی متر می رسد. با این وجود، بخشی از ریزش های جوی استان در ارتفاعات جنوبی البرز که در استان سمنان واقع شده اند، به صورت جامد است. میانگین سالانه روزهای برفی در ایستگاه های با ارتفاع ۱۲۰۰ متر، از ۴ تا ۹ روز در سال متفاوت است

با توجه به موقعیت عمومی استان می توان بیان نمود که شدیدترین تضاد آب و هوایی در محور شمالی - جنوبی یعنی اقلیم مدیترانه ای و مرطوب در شمال و در مقابل اقلیم گرم و خشک در جنوب استان وجود دارد. در واقع اقلیم غالب استان به جزء باریکه ای از مرز کوهستانی در شمال آن و در مجاورت استان های گلستان، مازندران و تهران، گرم و خشک است. ضمن اینکه مناطقی با اقلیم نیمه خشک، نیمه مرطوب، کوهستانی و حتی خزری نیز در این استان قابل شناسایی است.

در استان ۵ ناحیه اقلیمی قابل شناسایی است که عبارتند از:

(۱) گرم و خشک: عمدتاً قسمت جنوبی استان و شمال کویر مرکزی را در بر می گیرد. بازترین ویژگی اقلیمی این ناحیه به ترتیب اهمیت گرما، شدت و

مدت بالای تابش آفتاب و کمبود رطوبت نسبی است. مناطق گرمسار، بیارجمند، دستجرد، طرود، احمد آباد، حسینان و باغستان در این ناحیه واقع هستند.

۲) خشک و نیمه خشک گرم: در این ناحیه اثرات عامل گرما و بی نظمی های بارش را می توان مشاهده کرد. این ناحیه که قسمت مرکزی استان را در بر می گیرد شامل مناطق سمنان، ایوانکی، فرومد، کوهان و دامغان است.

۳) خشک و نیمه خشک سرد: این ناحیه محدوده ای بین ناحیه مرکزی و کوهستانی بوده و از شرایط معتدل تری نسبت به هر دو برخوردار است. در این ناحیه تأثیر عامل دما و رطوبت نسبی و بی نظمی های بارش کاملاً مشهود است. مناطق شاهرود و بسطام جزء این منطقه محسوب می شوند.

۴) اقلیم کوهستانی: کمربندی در شمال استان که با اقلیمی سرد و خصوصیات بارشی مناسب قابل تشخیص است. این محدوده با پارامترهای دمایی و رطوبتی قابل تفکیک می باشند که مناطق چهل دختر، شهمیرزاد، فولاد محله و مهدی شهر را در بر می گیرد.

۵) ناحیه متأثر از اقلیم خزری: بخش نسبتاً کوچکی از استان که واقع در البرز شمالی است و به صورت پراکنده در برخی از نقاط قابل مشاهده بوده و دارای ویژگی های اقلیمی مرطوب است. مناطق سوداغلن، مجن و نردین در این ناحیه واقع قرار دارند.

کلزا به عنوان کشت پاییزه برای مناطق معتدل و نیمه سرد شرایط خوبی دارد. وجود زمستان ملایم، روی شرایط عملکردی آن تأثیر بسزایی خواهد داشت. کلزا حساسیت زیادی به دماهای یخبندان دارد. این گیاه محصول مناطق معتدله است اما با اصلاح ارقام جدید، سازگاری این گیاه به مناطق سرد نیز گسترش یافته است. کلزا در تمام مراحل رشد تا حدودی نسبت به سرما متحمل است و در حالت رُزت تحمل آن بسیار زیاد می شود. درجه حرارت پایه این گیاه معمولاً ۵ درجه سانتی گراد در نظر گرفته می شود. درجه حرارت های بالا و پائین تأثیر منفی بر عملکرد دانه می گذارند و درجه حرارت مطلوب برای رشد و نمو کلزا ۳۰-۲۵ درجه سانتی گراد است، البته این گیاه قادر است برای دوره های کوتاه، دمای ۴۰ درجه سانتی گراد را نیز تحمل کند. چنانچه درجه حرارت مرحله رویشی بالاتر از مرحله گل دهی و دانه بستن باشد، عملکرد نهائی افزایش خواهد یافت. دامنه فتوپریود برای کلزا بسیار گسترده است به طوری که در دامنه ۱۰ الی ۲۴ ساعت روشنایی قادر به رشد و نمو است، به طور کلی کلزا یک گیاه روز بلند است و برای انتقال از مرحله رشد رویشی به زایشی نیاز به روزهای بلند دارد و با افزایش طول روز گل دهی تسریع می شود. کلزا به دامنه وسیعی از انواع خاک ها سازگاری دارند اما خاک های رُسی سنگین که پس از آبیاری و بارندگی سله می بندند در جوانه

زدن و سبز شدن مشکل ایجاد می‌کنند گلزا قادر است دامنه‌ای از pH بین ۵/۵ تا ۸ را تحمل کند و در برابر خاک‌های اسیدی بیش از قلیائی و شور مقاوم است. مناسب‌ترین اراضی برای کشت گلزا، خاک‌هایی با بافت متوسط، زه‌کشی مناسب و مواد آلی کافی است. در مجموع انتخاب خاک مناسب و همچنین تهیه بستر مناسب بذر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. شرایط و محدودیت‌های اقلیمی و منابع آب و خاک استان در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- شرایط و محدودیت‌های اقلیتی و منابع آب و خاک شهرستان‌های استان سمنان برای کشت کلزا

نوع اقلیم	شهرستان (ها)	وضعیت بارندگی	محدوده‌یت‌های منابع آب	محدودیت‌های خاک	دماهای محدود کننده	سایر محدودیت‌ها
گرم و خشک	گرمسار، شاهرود (بیلر چمنبد، دستختر) دامغان (طرود، احمد آباد، حسینان و باغستان)	ناکافی	ناکافی و کیفیت پایین	پایین بودن مواد آلی، شور و قلیا	گرمای آخر فصل	کمبود رطوبت نسبی و ریزش زیاد در صورت تاخیر در برداشت
خشک و نیمه‌خشک گرم	سمنان، گرمسار (ایوانکی)، میاهی (فرودند، کوهان) و دامغان	ناکافی	ناکافی و کیفیت پایین	پایین بودن مواد آلی	گرمای آخر فصل	کمبود رطوبت نسبی، باد شدید و ریزش زیاد در صورت تاخیر در برداشت
خشک و نیمه‌خشک سرد	شاهرود (بستلام)	ناکافی	ناکافی	پایین بودن مواد آلی	-	-
اقلیم کوهستانی	شاهرود (چهل دختر) مهدی‌شهر (شهبازراد، فولاد محله)	نسبتاً مناسب	ناکافی	پایین بودن مواد آلی	سرمای زمستان	سرمازدگی بالا به خصوص در کشت‌های تاخیری
ناحیه متأثر از اقلیم خزری	میاهی (سوداقلن و نردین)، شاهرود (مجن)	نسبتاً مناسب	-	-	سرمای زمستان	سرمازدگی بالا به خصوص در کشت‌های تاخیری

توصیه‌های علمی - ترویجی برای بهبود فرآیند تولید کلزا

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

با اجرای تناوب زراعی در مصرف آب، کود، بذر و سایر نهاده‌ها صرفه‌جویی می‌شود. استفاده از گیاهانی با گسترش ریشه مناسب نظیر کلزا در تناوب با غلات می‌توان به تدریج کشاورزی را پایدار، خاک را غنی و به تولید استاندارد مناسب کمک کرد. برای تولید پایدار گندم، کشت دانه روغنی کلزا ضروری است زیرا این دانه روغنی در تناوب کشت با گندم سبب تقویت خاک، کاهش آفات و بیماری‌ها، استفاده بهینه از آب و در نهایت افزایش تولید گندم می‌شود. کلزا با توجه به تفاوت خانواده گیاهی، نیازهای غذایی، عمق توسعه ریشه و ساختار اندام هوایی، گیاهی مناسبی برای گنجانده شدن در تناوب کشت پاییزه استان است. کاشت مداوم غلات (گندم و جو) منجر به کاهش کیفیت خاک زراعی می‌شود. با گنجاندن گیاهی مانند کلزا، برخی از اثرات نامناسب کشت پی در پی غلات بر خاک زراعی ارزشمند کاهش می‌یابد.

- کلزا می‌تواند باعث کاهش جمعیت علف‌های هرز و برخی آفات و بیماری‌های سایر گیاهان تناوب زراعی شود.
- افزایش عملکرد کشت‌های تابستانه مانند پنبه و غلات پاییزه مانند گندم پس از زراعت کلزا گزارش شده است.
- با توجه به این موارد، کلزا نقش مهمی در پایداری تولید و کاهش نوسانات عملکرد محصولات زراعی دارد.
- به‌علت بقایای گیاهی مطلوب، علاوه بر تأثیر مثبت در میزان ماده آلی خاک در تأمین علوفه مورد نیاز دامداران نیز موثر است.
- در توسعه صنعت زنبورداری نقش مهمی را می‌تواند ایفا کند.
- با توجه به وضعیت آفات و بیماری‌های مشترک، فراهمی ادوات کشاورزی مورد نیاز و تاریخ کاشت محصولات مختلف، برنامه تناوب مناسب استان به شرح زیر پیشنهاد می‌شود:

گندم و جو: هیچ بیماری مشترکی ندارند، می‌توانند پیش یا پس از کلزا کشت شوند. البته باقیمانده برخی علف‌کش‌ها ممکن است کشت بعدی را به تعویق

اندازد. از این رو در مصرف علف‌کش‌ها لازم است نوع علف‌کش، مقدار، زمان و چگونگی مصرف با راهنمایی گیاه‌پزشک مجرب تعیین شود.

ذرت، سورگوم: با توجه به اهمیت گیاهانی مانند ذرت علوفه‌ای، سورگوم و ارزن در الگوی کشت استان، گنجاندن آنها در تناوب با کلزا با لحاظ کردن موارد مدیریتی امکان‌پذیر است. به‌طور مثال در مزارعی که از علف‌کش آترازین و سایر آفت‌کش‌های با ماندگاری بالا برای کنترل علف‌هرز استفاده می‌شود، باقیمانده علف‌کش به دلیل احتمال خسارت به محصول بعدی در تناوب نباید بالا باشد. نکته مهم‌تر انتخاب رقم است. عمده کشت ذرت علوفه‌ای استان به ارقام دیررس اختصاص دارد. عمدتاً به صورت کشت دوم، کاشته می‌شوند، به دلیل تأخیر در برداشت این محصولات، تاریخ کاشت مناسب کلزا رعایت نمی‌شود. از این رو تأکید می‌شود که تاریخ کاشت و رقم ذرت علوفه‌ای به گونه‌ای انتخاب شود که باعث تأخیر در کاشت کلزا نشود.

سیب زمینی، شبدر، لوبیا و پنبه: این گیاهان دارای بیماری مشترک ریزوکتونیا و فوزاریوم ریشه با کلزا هستند، بنابراین بهتر است در تناوب بلافاصله پس از کلزا قرار نگیرند.

یونجه: یونجه با کلزا دارای بیماری مشترک ریزوکتونیا و فوزاریوم ریشه است که بهتر است کاشت کلزا با یک‌سال فاصله از این محصول در تناوب گنجانده شود. **آفتابگردان، کلزا:** کشت کلزا پس از کلزا یا دانه روغنی آفتابگردان می‌تواند منجر به گسترش بیماری‌های مشترکی مانند ریزوکتونیا، فوزاریوم ریشه و پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه شود.

▪ به‌طور کلی برای جلوگیری از افزایش بیماری‌ها، آفت‌ها و علف‌های هرز در مزرعه، نباید کلزا بیش از ۱ بار در یک دوره ۴ ساله کاشت شود.

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

▪ تاریخ و روش کاشت

انتخاب مناسب‌ترین تاریخ کشت کلزا یکی از عوامل کلیدی در موفقیت کاشت این محصول است و تأثیر مستقیمی بر رشد، عملکرد و مقاومت گیاه در برابر تنش‌های محیطی دارد. ارقام پاییزه کلزا به تاریخ کاشت بسیار حساس هستند و باید به مواردی مانند دمای محیط و دمای خاک به هنگام کاشت، میزان رشد رویشی لازم قبل از فرا رسیدن سرمای زمستان، توان تولید حداقل ۶ الی ۸ برگ قبل از شروع سرمای زمستان و اجتناب از هم‌زمانی گلدهی رقم مورد کاشت با سرمای اواخر فصل بهار و اوایل تابستان به منظور دستیابی به حداکثر عملکرد دانه توجه کرد. اگر کاشت در تاریخ مناسب انجام شود در مرحله رُزت (۸-۶ برگی) می‌تواند

سرماهای کوتاه مدت ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی گراد زیر صفر را تحمل کند. تحقیقات نشان داد تولید گل و خورجین (میوه کلزا) کافی در تشکیل عملکرد دانه کلزا نقش اساسی دارد. تاریخ کاشت مناسب در تشکیل خورجین در بوته کلزا نقش اساسی دارند. تأخیر در کاشت کلزا در فصل بهار به دلیل بر خورد دوره گلدهی با گرما باعث کاهش نمو گیاه و کاهش تعداد روز از کاشت تا گلدهی می شود. همچنین دمای بالای انتهای فصل رشد سبب کاهش عملکرد دانه کلزا می شود. با بالا رفتن دما در مراحل پر شدن دانه، میزان تنفس خورجین های کلزا به سرعت افزایش می یابد و این موضوع سبب اتلاف بیش از حد شیره پرورده می شود؛ بنابراین مواد غذایی کافی به دانه نرسیده و درصد دانه های سبک و پوک زیاد می شود. تأخیر در کاشت کلزا یکی از عواملی است که گیاه را با چنین شرایطی مواجه می سازد. به طور کلی بر اساس تحقیقات انجام شده و تجربیات موجود، تاریخ کاشت مناسب کلزا در هر منطقه حداقل ۳-۴ هفته پیش از تاریخ کاشت توصیه شده گندم است. در مناطق شاهرود، کالپوش میامی و شهمیرزاد با اقلیم سرد، تاریخ کاشت مناسب کلزا از ۱۰ شهریور تا ۱۰ مهرماه و در مناطق دامغان، گرمسار، سمنان، بیارجمند و آرادان با اقلیم معتدل سرد، تاریخ کاشت مناسب کلزا از اول تا ۲۰ مهر توصیه می شود.

جدول ۲- تاریخ های کاشت مناسب کلزا در استان سمنان بر اساس شرایط اقلیمی

اقلیم سرد	اقلیم معتدل سرد	اقلیم گرم و مرطوب	اقلیم گرم و خشک	اقلیم
۱۰ شهریور تا ۱۰ مهر	اول تا ۲۰ مهر	-	-	تاریخ کاشت مناسب سمنان



شکل ۱- وضعیت رشدی کلزای کاشت شده در زمان مناسب

▪ تراکم کاشت

تراکم کشت در کلزا به عنوان یکی از عوامل حیاتی در مدیریت زراعی، تأثیر مستقیمی بر عملکرد و بهره‌وری منابع و نهاده‌ها دارد. تراکم مناسب به معنای توزیع بهینه تعداد بوته‌ها در واحد سطح است که تعادل بین رقابت گیاهان برای منابع و حداکثر استفاده از پتانسیل محیطی را فراهم می‌کند. تحقیقات نشان داده است که وجود ۸۰-۱۰۰ بوته در مترمربع برای ارقام بهاره و ۷۰-۸۰ بوته در مترمربع برای ارقام پاییزه کلزا یک تراکم مطلوب است و در تراکم‌های کمتر از این، پوشش گیاهی مناسبی ایجاد نمی‌شود و در نتیجه گیاه در معرض رقابت علف‌های هرز قرار گرفته و در تراکم‌های بیشتر از مقدار ذکر شده، احتمال وقوع خوابیدگی نیز وجود دارد. افزایش تراکم بوته موجب افزایش ارتفاع بوته، افزایش طول میان‌گره‌های ساقه و کاهش قطر ساقه می‌شود و در زمان تشکیل خورجین، سنگینی بخش‌های بالایی ممکن است در گیاه موجب بروز خوابیدگی و ایجاد مشکلاتی در برداشت مکانیزه شود. چنانچه خوابیدگی در زمانی که گیاه از لحاظ متابولیکی فعال است، رخ دهد افت مستقیم عملکرد دانه را به دنبال خواهد داشت. با بررسی تأثیر تراکم بر عملکرد ارقام کلزا مشاهده شد که عدم رعایت تراکم بوته مناسب منجر به کاهش تعداد خورجین در بوته و دانه در خورجین کلزا می‌شود. تراکم بوته کلزا بر تعداد ساقه فرعی، تعداد خورجین در بوته و دانه در خورجین کلزا تأثیر دارد.

مقدار بذر:

کلزا به دامنه وسیعی از تراکم سازگاری دارد اما تراکم ۸۰-۶۰ بوته در مترمربع برای ارقام آزادگرده‌افشان ایده‌آل است. تراکم مناسب رقم‌های هیبرید حدود ۵۰ بوته در مترمربع است. تراکم کمتر از ۲۰ بوته در مترمربع باعث افزایش تراکم علف‌های هرز و کاهش شدید عملکرد می‌شود و تراکم بالاتر از ۱۰۰ بوته در مترمربع باعث افزایش خوابیدگی و حساسیت به سرما و نهایتاً کاهش عملکرد خواهد شد. فاصله ردیف ۳۵-۱۵ سانتی‌متر که در اغلب بذرکارهای غلات دانه‌ریز قابل تنظیم است، برای کاشت کلزا نیز مناسب است. فاصله ردیف در این محدوده، تأثیر کمی بر عملکرد نهایی محصول دارد. فاصله ردیف کم رقابت علف‌های هرز را کاهش می‌دهد و ممکن است باعث کاهش ریزش بذر ناشی از باد شود.

اگر مزرعه کلزا در زمستان با خسارت سرما مواجه شود، باید پیش از نابود کردن و شخم زدن مزرعه وضعیت آن را بررسی کرد و چنانچه در یک مترمربع مزرعه ۲۰-۱۰ بوته سالم کلزا وجود داشت، بوته‌ها می‌توانند با افزایش شاخه‌دهی فاصله‌های بین خود را پر نمایند. در این حالت عملکرد این مزرعه ۷۰-۶۰ درصد عملکرد مزرعه‌ای است که ۸۰-۶۰ بوته در مترمربع تراکم دارد. با این حال تراکم پائین در مزرعه باعث ایجاد پوشش تنک می‌شود که این مسئله تراکم علف‌های هرز و رقابت آنها

را افزایش می‌دهد و همچنین باعث ایجاد ساقه‌های محکم و قطور می‌شود که در این حالت برداشت مزرعه با مشکل مواجه خواهد شد. تراکم مناسب، باعث افزایش زودرسی و یکنواختی در رسیدگی می‌شود و ساقه‌های نازک ایجاد شده، راحت‌تر برداشت می‌شود. به‌هرحال تراکم بالاتر از ۱۵۰ بوته در مترمربع نیز علاوه بر اینکه عملکرد را افزایش نمی‌دهد، ممکن است خطر وقوع ورس و بیماری‌ها را نیز افزایش دهد. همچنین باعث ضعیف و کوچک شدن بوته‌ها و نهایتاً باعث افزایش خطر سرمازدگی در زمستان خواهد شد. میانگین تعداد بذر کلزا در یک کیلوگرم حدود ۲۵۰ هزار عدد است. کاربرد یک کیلو بذر کلزا با اندازه متوسط، در یک هکتار تراکمی حدود ۲۵ بوته در مترمربع ایجاد می‌کند. میانگین مصرف بذر در صورت وجود شرایط مناسب بستر بذر ۷-۵ کیلوگرم در هکتار است. برای شرایط خاک نامساعد (شوری، قلیایی، بافت و ساختمان نامناسب) برای جبران کاهش جوانه‌زنی، می‌توان تا دو کیلوگرم در هکتار به مقدار بذر توصیه شده، اضافه کرد.

عمق کاشت:

در خاک مرطوبی که بستر کاشت آن به خوبی آماده شده است عمق کاشت ۲/۵-۱/۵ سانتی‌متر است. البته کلزا قادر به جوانه‌زنی از عمق‌های بیشتر هم است، ولی کاشت در عمق بیش از پنج سانتی‌متر، جوانه‌زنی را به تأخیر می‌اندازد، بنیه بذر را ضعیف و تکامل گیاهچه را در پائیز به تعویق می‌اندازد. کلزا در خاک‌هایی که سطح سفت و یا قابلیت سله بستن دارند به سختی جوانه می‌زند. اگر بستر بذر سریع خشک شود، جوانه‌زنی بذر از عمق‌های کم هم یکنواخت نخواهد بود.

• ارقام زراعی کلزا

یکی از مؤثرترین عوامل در افزایش تولید گیاهان زراعی، دسترسی به ارقام پر محصول و سازگار با شرایط اقلیمی مناطق مورد نظر است، به بیان ساده‌تر برای توسعه کشت و افزایش تولید هر گیاه زراعی، ابتدا لازم است رقم مناسب و پر محصول آن در اختیار 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 اصلاح‌شده جدید استفاده نمود. بنابراین منشأ تمامی ارقام موجود و معرفی‌شده از منابع وارداتی بوده و از کشورهای دیگر تأمین شده است. از خصوصیات ارقام بذر هیبریدی کلزا می‌توان به تحمل آن در برابر ریزش، ضخامت ساقه، شاخه دهی بسیار مناسب، ساقه‌دهی فراوان و تولید زیاد و مناسب آن در هکتار اشاره کرد. استقبال بیشتر متخصصان و کشاورزان از ارقام هیبرید به عملکرد بالاتر آن‌ها نسبت به ارقام آزادگرده‌افشان، یکنواختی در رسیدگی خورجین‌ها، مقاومت به ورس، مقاومت به سرما و جوانه‌زنی سریع و یکنواخت برمی‌گردد. در ذیل به برخی

ارقام مورد استقبال بهره‌برداران استان به ترتیب اولویت می‌پردازیم:

۱- رقم روهان / تیپ رشدی زمستانه / رسیدگی میان‌رس / تراکم مطلوب در مترمربع ۴۰ تا ۵۰ پایه / گلدهی زود هنگام / مقاومت بالا به ورس و سیستم ریشه قوی

۲- رقم گارو / تیپ رشدی زمستانه / رسیدگی میان‌رس / تراکم مطلوب در مترمربع ۴۰ تا ۵۰ پایه / گلدهی زود هنگام / مقاومت بالا به ورس و سیستم ریشه قوی، مناسب برای هر کاشت، مقاومت مطلوب به استرس خشکی

۳- رقم دفیوژن / تیپ رشدی زمستانه / رسیدگی میان‌رس / تراکم مطلوب در مترمربع ۴۰ تا ۵۰ پایه / زمستان گذرانی بسیار مطلوب، مقاومت بالا به استرس خشکی

خصوصیات ارقام داخلی مناسب برای کاشت در اقلیم‌های مختلف استان در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- ویژگی‌های مهم ارقام داخلی کزرا برای کاشت در اقلیم‌های مختلف استان سمنان						
طبقه‌بندی اقلیمی	ارقام کزرا	تیب رشدی	نوع بذر	مقدار بذر (کیلوگرم در هکتار)		تاریخ کاشت
				سایر ویژگی‌های زراعی مهم	تحمل نسبی به شوری، سازگاری و عملکرد بالا در تمام مناطق سرد و معتدل سرد	
سرد و معتدل	اکایی	زمستانه	آزادگرده‌افشان	۶-۷	شهریور	نیمه دوم
	معتدل سرد	زرقام	آزادگرده‌افشان	۶-۷	نیمه اول مهر	زودرس، نسبت به ورس و سرما متحمل و پایداری عملکرد بالا
	سرد و معتدل	احمدی	آزادگرده‌افشان	۶-۷	شهریور	رسیدگی یکپوخت، پایداری عملکرد بالا و متحمل به سرما
سرد و معتدل	سرد	نیمه	آزادگرده‌افشان	۶-۷	شهریور	پایداری عملکرد بالا و متحمل به سرما و خشکی آخر فصل، نسبتا
	سرد و معتدل	نقیس	آزادگرده‌افشان	۶-۷	شهریور	متحمل به بیماری اسکروتینایی ساقه و فووما
	سرد و معتدل	سرد	آزادگرده‌افشان	۶-۷	شهریور	متحمل به کشت تاخیری و خشکی آخر فصل، متحمل به بیماری
سرد و معتدل	سرد	نقیس	آزادگرده‌افشان	۶-۷	شهریور	پوسیدگی سفید ساقه
	سرد و معتدل	نیلوفر	آزادگرده‌افشان	۶-۷	شهریور	پایداری عملکرد بالا و متحمل به کشت تاخیری و خشکی آخر فصل

• خاک و ماده آلی

- میزان ماده آلی خاک در حدود ۹۰ درصد از اراضی کشاورزی استان سمنان زیر یک درصد است و این مقدار در حدود ۴۰ درصد از اراضی زراعی استان زیر نیم درصد است.
- بذره‌های ریز کلزا برای جوانه‌زنی مناسب نیاز به شرایط مطلوب بستر بذر دارند. اگر شرایط خاک زراعی مطلوب نباشد، ممکن است تهیه بستر خوبی انجام نشود و هنگام شخم، کلوخه‌های بزرگی ایجاد شود که برای خرد کردن آنها چند نوبت دیسک لازم است. این عملیات ممکن است کلوخه‌ها را خرد کند، اما بخش زیادی از خاک را هم کوبیده و ساختمان خاک‌دانه‌ها را از هم می‌پاشد. وجود نمک‌های سدیمی یا قلیایی بودن خاک، این وضعیت را تشدید می‌کند.
- هر چند کاشت کلزا در خاک‌های با شوری نسبتاً بالا و با مدیریت زراعی مناسب انجام شده با عملکرد خوبی هم همراه بوده است، اما تا حد امکان باید شرایط مناسب برای جوانه‌زنی و استقرار بوته فراهم شود تا بستر مناسبی برای اعمال مدیریت‌های بعدی فراهم شود. خاک مناسب کلزا باید شوری پایین داشته باشد و به‌ویژه، شور و قلیا نباشد. بالا بودن مواد آلی به جلوگیری از ایجاد سله سخت کمک می‌کند. کلزا جوانه‌زنی «برون زمینی» دارد، یعنی اول برگ‌های لپه‌ای از خاک بیرون می‌آید و سپس جوانه انتهایی نمو یافته و آماده رشد و تولید برگ جدید می‌شود. اگر در خاک‌های با بافت سنگین، تعداد زیادی از برگ‌های لپه‌ای نمی‌توانند از خاک خارج شوند و مزرعه تراکم مناسبی نخواهد داشت.
- کلزا در خاک‌هایی که سطح سفت و یا سله بسته دارند به سختی جوانه می‌زند. اگر بستر بذر سریع خشک شود، جوانه‌زنی بذر حتی در عمق‌های کاشت کم، یکنواخت نخواهد بود.
- مواد آلی خاک بهتر است بالای یک درصد باشد. این مواد علاوه بر به‌سازی شرایط فیزیکی خاک و جلوگیری از تشکیل سله، منبعی برای تامین مواد غذایی هم هستند. مهم‌ترین عنصر یعنی نیتروژن مورد نیاز کلزا بستگی به مقدار بقایای خاک و نیتروژن معدنی شده در آن دارد. ماده آلی نقش مهمی در معدنی شدن و قابل جذب شدن نیتروژن و عناصر غذایی دیگر دارد.
- در خاک‌های شور و شور-قلیا، امکان جذب عناصر ریزمغذی به شدت کاهش می‌یابد. در این خاک‌ها ممکن است علایم کمبود عناصری مانند آهن و منگنز بروز کند. برعکس در خاک‌های اسیدی و شنی کمبود منیزیم و کلسیم وجود دارد.

● خاک‌ورزی اولیه و عملیات تهیه زمین

- **خاک‌ورزی اولیه** عبارت است از عملیات خاک‌ورزی در عمق‌های زیاد از خاک زراعی (حدود ۳۰ سانتی‌متر) مانند شخم عمیق با گاوآهن برگردان‌دار.
- **ویژگی‌های بستر کاشت مناسب کزلا:** زمین زراعی باید تسطیح شود تا بذر در عمق مناسب و یکنواخت کاشته شود و دسترسی به رطوبت مناسب پیدا کند. ساختمان سطح خاک باید دارای دانه‌بندی خوبی بوده و حاوی ۳۰ تا ۴۵ درصد ذرات ریز و مقداری کلوخه کوچک برای جلوگیری از فرسایش باشد. اگر بستر بذر دارای خاک با دانه بندی ریز باشد (تخریب ساختمان خاک)، رطوبت خاک از دسترس خارج می‌شود، بستر بذر سله می‌بندد و سطح بسیار محکمی را ایجاد می‌کند که این وضعیت باعث استقرار ضعیف گیاهچه و تخلیه رطوبت خاک خواهد شد. وجود مقدار مناسبی بقایای گیاهی در سطح خاک باعث کاهش فرسایش خاک می‌شود.
- **تهیه بستر بذر:** تهیه بستر بذر مناسب، سنگ بنای کشت موفق کزلا است. این مرحله نه تنها بر جوانه‌زنی و استقرار بوته‌ها تأثیر می‌گذارد، بلکه مدیریت آب، مواد مغذی، و آفات را در طول فصل رشد تسهیل می‌کند. معمولاً یک نوبت شخم با گاوآهن برگردان‌دار کفایت می‌کند. نکته مهم این است که عملیات خاک‌ورزی اولیه مانند شخم اول، در زمانی که رطوبت خاک بایستی مناسب است، انجام شود در غیر این‌صورت کلوخه‌های بزرگی ایجاد می‌شود که به راحتی با دیسک خرد نمی‌شوند و در نتیجه بستر ناهموار تشکیل می‌شود که برای کاشت کزلا مناسب نیست. برای حفظ رطوبت خاک هر یک از عملیات شخم نسبت به قبلی سطحی‌تر انجام شود. خطر کلوخی شدن در خاک‌های شور و قلیایی بیشتر است. پس از شخم عمیق، در صورت وجود کلوخ و بقایای گیاهی و همچنین به منظور یکنواخت شدن سطح مزرعه، با یک یا دو نوبت دیسک (اگر دیسک دوم زده می‌شود، بهتر است عمود بر جهت دیسک اول زده شود)، کلوخه‌ها خرد شود و بقایای گیاهی به زیر خاک برده شود تا هم در زیر خاک پوسیده و به تقویت ماده آلی خاک کمک کند و هم در کاشت کزلا ایجاد اختلال نکند. پس از کودپاشی (کود نیتروژن و تمامی کود فسفر و پتاس مورد نیاز) و در صورت استفاده از علف‌کش ترفلان با استفاده از دیسک کود و علف‌کش با خاک مخلوط می‌شود. در صورت وجود پستی و بلندی در سطح زمین از لولر برای تسطیح نسبی زمین و جلوگیری از آب‌ماندگی استفاده شود و پس از آن اقدام به کاشت می‌شود. پس از کاشت، جوی‌های آبیاری و مرز قطعات تعیین می‌شود. با توجه به این‌که عمده آبیاری به صورت نشتی است، بهتر است طول قطعات زمین از ۵۰ تا ۶۰ متر بیشتر نبوده تا آب سریع‌تر به

انتهای مرز هر قطعه برسد. به این ترتیب از نفوذ بیش از حد آب به زمین در ابتدای مزرعه و کم شدن آب در انتهای مزرعه جلوگیری می‌شود و در مصرف آب صرفه‌جویی خواهد شد. این موضوع در خاک‌های سبک به دلیل نفوذ عمقی بیشتر و سرعت حرکت کمتر اهمیت بیشتری دارد. برای آماده‌سازی بستر بذر از خاک‌ورزی حفاظتی نیز می‌توان استفاده کرد. در این روش پس از برداشت محصول قبلی، در تاریخ کاشت مناسب با استفاده از ماشین‌های مرکب مخصوص، کاشت بذر درون بقایای محصول قبلی انجام می‌شود.

• ادوات و عملیات کاشت

عملیات کاشت کلزا به روش سنتی (دست‌پاش) یا مکانیزه (استفاده از ریزدانه‌کار یا خطی‌کار) انجام می‌شود (شکل ۲).

- **کاشت دستی (دستپاش):** توسط کشاورز مجرب و ماهر در مناطقی که دسترسی به دستگاه کارنده و کاشت مکانیزه میسر نیست با پخش بذر به صورت دستی انجام شده و توسط چنگه یا شاخه پوشش بذر با خاک انجام می‌شود. استفاده از روش کاشت دستپاش به دلیل عدم امکان ورود ماشین‌آلات به مزرعه برای سایر عملیات مرحله داشت، توصیه نمی‌شود.
- **کاشت مکانیزه:** برای کاشت کلزا باید از ردیف‌کارهای پنوماتیک و یا ریزدانه کارهای دقیق استفاده شود.



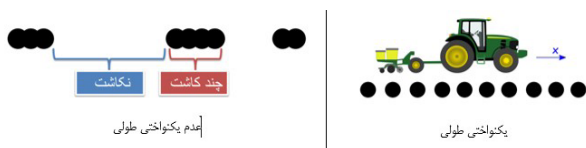
شکل ۲- انواع ماشین‌آلات کاشت مکانیزه کلزا (به ترتیب از راست ماشین ردیف‌کار و خطی‌کار)

کاشت با استفاده از ریزدانه‌کار یا خطی‌کار غلات به صورت جوی پشته‌ای انجام می‌شود. فاصله فاروها ۶۰ سانتی‌متر و کشت ۲-۳ ردیف روی پشته به فاصله حداقل ۱۲/۵ سانتی‌متر توصیه می‌شود. عمق کاشت مناسب برای کلزا ۲/۵-۱/۵ سانتی‌متر است. عمق کاشت در شرایط کلزاکاری استان از اهمیت زیادی برخوردار است. به علت گسترش علف‌های هرز در مزارع و کیفیت پایین خاک زراعی (از نظر بافت سنگین و نیز شور و قلیایی) گیاهچه‌های کلزا توان رقابت ضعیفی در برابر علف‌های هرز دارند. در صورتی که عمق کاشت رعایت نشود، جوانه‌زنی و استقرار

محصول کاهش می‌یابد، تراکم پایین می‌آید و در زمان برداشت اختلال ایجاد خواهد شد مانند دیررسی، رسیدگی غیریکنواخت و ساقه‌های ضخیم که امکان برش مناسب توسط تیغه‌های کمباین را ندارند و با لرزش بوته موجب افزایش ریزش خواهند شد. عواملی مانند خشکی زیاد با پایین بودن رطوبت سطحی خاک در زمان کاشت، فشردگی خاک (حتی متأثر از وسایل شخم و کاشت)، سله و غرقاب بودن آن از استقرار خوب کلزا جلوگیری می‌کند و از همان شروع فصل، منجر به کاهش عملکرد در زمان برداشت خواهد شد.

یکنواختی کاشت (طولی و عمقی)

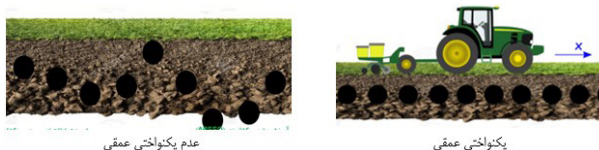
یکنواختی در کاشت بذر کلزا نسبت به سایر محصولات کشاورزی از اهمیت خاصی برخوردار است. چنانچه روی خطوط کاشت یکنواختی ریزش بذر وجود نداشته باشد، کاهش تراکم (خالی ماندن زمین) یا افزایش بیش از حد بوته‌های سبز شده در سطح مزرعه اتفاق می‌افتد (شکل ۳).



شکل ۳- یکنواختی و عدم یکنواختی طولی کاشت بذر

یکنواختی عمقی یا یکنواختی سبز

با توجه به ریز بودن بذر کلزا (کم بودن ذخایر بذر) و همچنین نوع جوانه‌زنی و سبز شدن کلزا (اپی ژیل) که با خروج لپه‌ها از خاک همراه است، عمق کاشت اهمیت ویژه‌ای در سبز شدن بذر و دستیابی به تراکم مناسب در زراعت کلزا دارد. عمق کاشت زیاد موجب کاهش درصد سبز و در نتیجه موجب کاهش عملکرد محصول می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- یکنواختی و عدم یکنواختی عمقی کاشت بذر

▪ نحوه تنظیم دستگاه همدانی یا خطی کار برای کاشت کلزا:

تنظیم عمق کشت، علاوه بر تنظیمات معمول دنباله‌بند (تنظیم بازوهای تراکتور) از طریق چرخ تنظیم ارتفاع بذرکار انجام می‌شود. بذرکار همدانی قابلیت کاشت بیش از دو ردیف روی هر پشته را دارد ولی در کاشت کلزا روی هر پشته بین دو تا سه ردیف کاشت در نظر گرفته می‌شود به همین منظور خروجی بذر ردیف‌های کاشت اضافی قبل از تنظیم بذرکار برای کاشت میزان مشخصی بذر، بسته می‌شود. برای تنظیم میزان ریزش بذر، بعد از اتصال بذرکار به تراکتور، بذرکار را در محلی صاف و تراز قرار داده و اهرم تنظیم ریزش بذر روی درجه ۲۰-۱۵ قرار داده شود. سپس بذر در مخزن مخصوص بذر کلزا ریخته شود. پس از قرار دادن یک نایلون یا سینی در زیر موزع‌ها یا لوله‌های سقوط، چرخ محرک مربوطه ۱۷ دور به‌طور کامل چرخانده شود و بذور ریخته شده جمع‌آوری و وزن شود.

برای تعیین مقدار بذر مورد نیاز یک هکتار که بین ۱۰-۶ کیلوگرم است، از یک تناسب ساده استفاده می‌شود. با ۱۷ دور چرخش چرخ محرک و با در نظر گرفتن عرض کار دستگاه، بذر ریخته شده از لوله‌های سقوط بذر، مربوط به مقدار برابر با ۱۰۰ مترمربع کاشت در مزرعه است که با ضرب وزن این مقدار بذر در عدد ۱۰۰، مقدار بذر کاشته شده با این تنظیمات در هکتار بدست خواهد آمد. به عنوان مثال اگر پس از ۱۷ دور چرخاندن چرخ محرک، مقدار ریزش بذر کلزا ۱۰۰ گرم بود، یعنی در ۱۰۰ مترمربع در مزرعه مقدار ۱۰۰ گرم بذر ریخته می‌شود و این بذرکار برای کاشت ۱۰ کیلوگرم در هکتار تنظیم است که می‌توان با کم کردن اندازه خروجی درپچه موزع بذر، مقدار بذر را به مقدار مناسب کاهش داد.

▪ کاشت با کمبینات

کمبینات‌ها ماشین‌آلاتی هستند که از ترکیب ادوات خاک‌ورزی و کاشت برای تسریع در آماده‌سازی زمین و استقرار بذر در خاک به صورت مستقیم طراحی شده‌اند. استفاده از سیکلوتیلر در جلوی کارنده، ضمن به هم زدن خاک و خرد کردن کلوخ‌ها، بستر یکنواختی را آماده کرده و شیار بازکن‌های خطی کار، بذر را در خاک قرار می‌دهند. بنابراین در زمان کمتری، اراضی بیشتری با این ادوات به زیر کشت می‌رود. در خاک‌های بسیار مرطوب به دلیل نفوذ تیغه‌های دوار عمودی در خاک و بیرون آوردن گل و تشکیل کلوخه‌های مرطوب، آماده‌سازی مطلوب بستر بذر امکان‌پذیر نبوده و استفاده از کمبینات در این مناطق توصیه نمی‌شود.

● سامانه‌ها و مدیریت آبیاری

برای استقرار مطلوب و سبز یکنواخت مزرعه، پس از بذرکاری و آبیاری اول (خاک آب) در صورت نیاز، آبیاری دوم به فاصله ۵ تا ۷ روز توصیه می‌شود. آبیاری‌های بعدی در پاییز با توجه به شرایط منطقه و در زمان مصرف کود نیتروژنه سرک ضروری است. مرحله خروج از رُزت و شروع ساقه‌دهی از نظر مدیریت کلزا از اهمیت زیادی برخوردار است. آبیاری این مرحله که در مناطق مختلف استان سمنان از اوایل دهه دوم تا پایان اسفند رخ می‌دهد، نقش زیادی در رشد مطلوب بعدی مزرعه دارد. آبیاری در مراحل ساقه‌دهی و قبل از ظهور گل، همراه با کود نیتروژنه سرک توصیه می‌شود. دست‌کم دو نوبت آبیاری دیگر در مراحل تشکیل خورجین و پر شدن دانه ضروری است. آخرین آبیاری زمانی انجام می‌شود که خورجین‌های ساقه اصلی شروع به تغییر رنگ نمایند. اگر به‌دلیل هم‌زمان شدن آبیاری آخر کلزا با آبیاری‌های اول زراعت‌های بهاره، امکان انجام آخرین آبیاری کلزا در این زمان نبود، می‌توان آب آخر را در مرحله خورجین‌دهی کامل انجام داد (حذف این مرحله آبیاری به کاهش ۳۰-۲۰ درصدی عملکرد دانه منجر خواهد شد). در شرایطی که زراعت کلزا در مراحل پایانی رشد با تنش خشکی مواجه شود (مانند بیشتر مناطق جنوب و جنوب شرق استان)، بهتر است فواصل آبیاری‌ها طولانی‌تر شود تا گیاه کلزا برای برخورد با تنش‌های آخر فصل سازگاری پیدا کند و از افت عملکرد دانه تا حد امکان جلوگیری شود. حساس‌ترین مرحله رشد کلزا به تنش خشکی برای تولید دانه، مرحله خورجین‌دهی و برای تولید بذر، مرحله پر شدن دانه است. به‌طور کلی ۵ مرحله حساس به خشکی در کلزا وجود دارد که در صورت کمبود آب در هر کدام از این مراحل کاهش زیادی در عملکرد دانه ایجاد می‌شود، پس بهتر است به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که مزارع کلزا در این مراحل در شرایط تنش قرار نگیرند. این مراحل عبارتند از:

مرحله جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه، مرحله ساقه‌رویی، مرحله گل‌دهی، مرحله رشد غلاف و مرحله پر شدن دانه.

● مدیریت تغذیه گیاهی و کوددهی

مقادیر مختلف کود که برای تولید بهینه مورد استفاده قرار می‌گیرد به عواملی از قبیل پتانسیل تولید گیاه، روش و شکل کاربرد کود و همچنین سطوح مواد غذایی قابل دسترس در خاک بستگی دارد. به‌دلیل نیازهای کودی نسبتاً بالا در کلزا، اکثر خاک‌هایی که این گیاه در آن رشد می‌کند قادر به فراهم کردن مواد غذایی مورد نیاز برای دستیابی به عملکرد بالای دانه و روغن نیستند.

تغذیه و کود کلزا قبل از کاشت: تغذیه و مصرف کود در مزارع کلزا قبل از کاشت که به کودهای پایه معروف است، برای فراهمی عناصر غذایی در خاک بسیار مناسب است. این کودها شامل کودهای دارای پتاسیم، فسفر و گوگرد است. همچنین برخی از فرم‌های کود نیتروژنی نیز قابل مصرف خواهد بود. در میان کودهای پایه، گوگرد نقش مهم‌تری دارد زیرا کلزا یک گیاه روغنی است و گوگرد پیش ساز تبدیل ماده اولیه ساخته شده در گیاه به فرم روغن ذخیره شده در دانه خواهد شد. نکته بسیار کلیدی که در راهکارهای پیشنهادی کشاورزان نمونه نیز آورده شده، استفاده از کودهای زیستی قبل از کاشت است. کود زیستی نیتروباکتر، فسفوباکتر، سولفو باکتر و پتاس باکتر برای تأمین عناصر غذایی خاک، تنظیم pH خاک، جذب بهتر کودهای پایه و افزایش پتانسیل خاک تأثیر زیادی داشته است.

تغذیه و کود کلزا در مرحله رُزت برگ: در زمان استقرار کامل گیاه و قبل از به ساقه رفتن، برگ‌ها به حالت خوابیده روی زمین هستند که در برابر سرما مقاومت خوبی دارند. این مرحله در کلزا رُزت نام دارد. در این مرحله می‌توان با محلول‌پاشی کودهای پتاس بالا، مقاومت بیشتری در گیاه در مقابل تنش‌های محیطی القاء کرد. تغذیه و کود کلزا در مرحله رشد ساقه: مرحله ساقه‌روی یا رشد ساقه در کلزا زمانی شروع خواهد شد که دمای هوا رو به گرم شدن برود. در این زمان گیاه تمام توان خود را برای رشد رویشی به کار می‌گیرد در تغذیه کلزا از این مرحله به بعد کودهای نیتروژنه اهمیت بیشتری دارند و مصرف آنها افزایش می‌یابد افزایش می‌یابد. در این مرحله رشد سطح برگ افزایش و تعداد برگ‌ها قابل مشاهده است که مسلماً نیاز به کودهای نیتروژنی مثل اوره یا سولفات آمونیوم افزایش خواهد یافت. توصیه می‌شود برای افزایش کیفیت و عملکرد بهتر است از کودهای پتاسیم و اسیدآمین نیز در این مرحله استفاده شود.

تغذیه و کود کلزا در مراحل اولیه تشکیل غلاف: در این مرحله لازم است برای افزایش تعداد غلاف، افزایش تعداد دانه در غلاف و تأمین نیاز فتوسنتزی برگ‌ها، از محلول‌پاشی ریزمغذی‌ها استفاده شود. همچنین با توجه به حضور گل در این مرحله محلول‌پاشی کمک خواهد کرد تا گرده استقرار مناسبی روی کلاله‌ی خامگی داشته و لوله گرده با کیفیت بالاتری تشکیل شود که سرانجام منجر به ایجاد تلقیح درست در گیاه و در نتیجه تشکیل غلاف خواهد شد. شایان ذکر است که استفاده از ۹ عدد کندوی زنبور عسل برای یک هکتار با رعایت مصرف سموم، کمک فوق‌العاده‌ای به گرده‌افشانی کلزا خواهد کرد.

تغذیه و کود کلزا در مرحله پر شدن غلاف: در این مرحله با انتقال مواد از برگ به دانه، ماده خشک دانه افزایش خواهد یافت و وزن دانه‌های داخل غلاف افزایش می‌یابد. در این مرحله پیشنهاد می‌شود که از کود سیلیکات پتاسیم به میزان ۲ لیتر در هکتار به صورت محلول‌پاشی استفاده شود. این کود می‌تواند پیام‌رسان

بسیار مؤثری برای افزایش انتقال مواد از برگ به دانه بوده و باعث پر شدن دانه‌ها و افزایش میزان روغن در دانه شود.

توصیه کودی عمومی برای رسیدن به عملکرد مناسب (۳ الی ۴ تن دانه در هکتار) به شرح زیر است:

۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص تقریباً برابر با ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره (۶۰ کیلو نیتروژن خالص برای هر تن دانه تولیدی)

۷۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص (P_2O_5) تقریباً برابر با ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم یا سوپر فسفات تریپل (۱۵-۱۲ کیلوگرم فسفر خالص برای هر تن دانه تولیدی)

۱۰۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم خالص (K_2O) تقریباً برابر با ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم

۷۵ کیلوگرم در هکتار گوگرد خالص (SO_3) از منابع کودی موجود. در مناطقی از جنوب و جنوب شرق استان که میزان نمک‌های سولفات در خاک بالاست، مصرف گوگرد از نظر منبع و میزان مصرف با آزمون خاک و نظر کارشناس مدیریت شود. به منظور استفاده بهینه از کود نیتروژنه بهتر است آن را در سه مرحله به شرح زیر در اختیار گیاه قرار داد:

یک سوم کود نیتروژنه همراه با کودهای پایه فسفاته، پتاسه و گوگردی، یک سوم در مرحله شروع ساقه‌دهی و یک سوم پایانی در مرحله غنچه‌دهی کامل تا شروع گلدهی (جدول ۴)

محللول‌پاشی مزارع کلزا با کودهای مایع مکمل و کم مصرف در مرحله رشدی اواسط رُزت و اوایل گلدهی بر مبنای توصیه شرکت سازنده کودهای کم مصرف سبب افزایش عملکرد و بالا رفتن کیفیت دانه می‌شود. توصیه می‌شود میزان کود با توجه به آزمون خاک و عملکرد دانه مورد انتظار تعیین و مصرف شود. در خاک‌هایی که قلیایی هستند، کمبود برخی عناصر ریزمغذی مانند آهن و منگنز ممکن است اتفاق بیافتد. هر تلاشی برای تعدیل اسیدیته یا pH خاک، نقش مهمی در بهبود شرایط جذب عناصر غذایی خواهد داشت. یکی از این مدیریت‌ها، کاربرد کود دامی است. مصرف کود دامی کاملاً پوسیده، علاوه بر افزایش مواد آلی، بهبود قابلیت حفظ رطوبت خاک و اصلاح شرایط فیزیکی آن، در بهبود جذب عناصر غذایی نیز مؤثر خواهد بود.

بذر مال: یکی از مشکلات زراعت کلزا، جوانه‌زنی و استقرار ضعیف در شرایط نامناسب خاک است. برای بهبود جوانه‌زنی، تیمارهای بذر مال گوناگونی توصیه شده است. بر اساس تجارب کشاورزان پیشرو، بذر مال کودهای زیستی فسفاته، کلات روی، کلات آهن و اسید هیومیک و اسیدهای آمینه در شرایط خاک‌های شور اثرات مناسبی بر عملکرد نهایی کلزا داشته است.

جدول ۴- تقویم زراعی اقدامات مدیریت تغذیه منطبق بر مراحل رشد گاو
مراحل یا گام های رشدی

نوع کود	پیش از کاشت	پایان رُزت	سبز شدن	گل دهی
کود نیتروژنی	۳۰ درصد توصیه	۲۵ درصد	۳۵ درصد توصیه	۳۵ درصد توصیه
کود فسفره	۱۰۰ درصد توصیه ترجیحا به صورت نواری			
کود پتاسه	۱۰۰ درصد توصیه ترجیحا به صورت نواری			
کود آلی	توسط دیسک با خاک مخلوط شود			
کودهای زیستی	بذرمال شود			
ریزمغذی		محل پاشی	محل پاشی	محل پاشی
اسید هیومیک		کود آبیاری	محل پاشی	کود آبیاری
پتاس بالا			محل پاشی	محل پاشی
فسفر بالا			محل پاشی	

● مدیریت علف‌های هرز

▪ کنترل علف‌های هرز در زراعت کلزا با توجه به خسارت مستقیم روی عملکرد دانه و تاثیر نامطلوب دانه آنها به‌ویژه علف‌های هرز هم‌خانواده روی کیفیت روغن تولیدی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. علف‌های هرز هم‌خانواده بیشترین خسارت را به زراعت کلزا در مرحله رُزت تا ساقه‌دهی وارد می‌کنند. مهم‌ترین علف‌های هرز کلزا در استان عبارتند از: شلمی (*Rapistrum rugosum*)، منداب (*Eruca sativa*)، ارشته خطایی (*Lepyrodictis holosteoides*)، کنگر (*Cirsium arvense*) و علف‌های باریک‌برگی مانند یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*)، خونی واش (*Phalaris minor*) و چچم (*Lolium spp.*) که کنترل آنها ساده‌تر از کنترل علف‌های پهن‌برگ به ویژه انواع هم‌خانواده است. پیش‌گیری از آلودگی، یک اصل در کنترل علف‌های هرز است. برای پیش‌گیری از گسترش علف‌های هرز در مزارع استان، موارد زیر توصیه می‌شود:

- عدم چرای بقایا توسط گوسفندانی که قبلاً در مزارع آلوده چرانده شده‌اند.
- پاک‌سازی تیغه ادوات مختلف خاک‌ورزی پیش از ورود به مزرعه
- پاک‌سازی ادوات برداشت مانند کمباین و بیلر پیش از ورود به مزرعه. در کمباین، لازم است هلیس‌های برگشت کزل (کمباین‌داران بعضاً به این قسمت آشغال‌دان می‌گویند)، روی الک‌ها، سطح پلت‌فرم و بین تیغه‌ها و داخل مخزن به خوبی کنترل شود.
- پاک‌سازی جوی‌های آبیاری.

پس از رعایت اصول پیش‌گیری، بهتر است مدیریت تلفیقی علف‌های هرز اعمال شود. برخی از اجزای این مدیریت شامل روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز در زراعت کلزا به شرح زیر است:

الف- کنترل غیر شیمیایی:

۱- رعایت تناوب زراعی: تناوب زراعی مناسب به‌ویژه با غلات، بهترین روش زراعی کنترل علف‌های هرز است. کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ در مزرعه کلزا و علف‌های هرز پهن‌برگ در مزارع غلات با علف‌کش‌های موجود به راحتی امکان پذیر است. تناوب کلزا با محصولات وجینی تراکم علف‌های هرز را در مزارع کلزا به حداقل می‌رساند.

۲- مازار کردن: آبیاری مزرعه پیش از کاشت کلزا موجب سبز شدن علف‌های هرز شده و امکان کنترل جمعیت آنها به‌وسیله دیسک یا علف‌کش‌های عمومی فراهم می‌شود. ضمناً خسارت ناشی از سله بستن با این روش به حداقل می‌رسد.

۳- کنترل مکانیکی: کنترل علف‌های هرز مزرعه در بین ردیف‌ها توسط کولتیواتور سبک یا به صورت وجین دستی میسر است.

ب- کنترل شیمیایی:

۱- استفاده از علف‌کش‌های قبل از کاشت: پس از انجام عملیات شخم و دیسک، قبل از کاشت، مزرعه توسط علف‌کش ترفلان به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار خاک‌های سبک و ۲-۲/۵ لیتر در هکتار خاک‌های سنگین، به همراه ۵۰۰-۳۰۰ لیتر آب به‌طور یکنواخت سم‌پاشی و بلافاصله توسط دیسک سبک با خاک مخلوط شود. جهت افزایش اثر علف‌کش بهتر است خاک مرطوب بوده و سمپاشی در هنگام صبح یا غروب انجام شود. این علف‌کش قسمت عمده علف‌های هرز باریک‌برگ و طیف وسیعی از پهن‌برگ‌ها و حدود ۲۰ درصد علف‌های هرز هم خانواده کلزا را کنترل می‌کند (جدول ۵).

۲- استفاده از علف‌کش‌های پس از کاشت و پیش از سبز شدن: علف‌کش بوتیزان استار به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار پس از کاشت و پیش از سبز شدن کلزا می‌تواند در کنترل طیف وسیعی از علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ به‌ویژه، علف‌های هرز هم خانواده کلزا موثر واقع شود.

۳- استفاده از علف‌کش‌های پس‌رویشی: برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ استفاده از علف‌کش‌های سلکتویدیم (۱ لیتر در هکتار)، سوپرگلانت (۱ لیتر در هکتار)، نابو- اس (۳ لیتر در هکتار) و فوکوس (۲ لیتر در هکتار) از مرحله ۳ برگی تا رُزت کامل کلزا توصیه می‌شود. بهتر است سمپاشی در مرحله ۲ تا ۴ برگی علف‌هرز انجام شود. در دماهای روزانه پایین‌تر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد و دماهای شبانه پایین‌تر از ۲ درجه سانتی‌گراد تأثیر کاربرد علف‌کش نابو-اس کمتر و سوپرگلانت بیشتر از سایر علف‌کش‌ها است. برای کنترل بعضی از علف‌های هرز پهن‌برگ نظیر ماشک (*Vicia vilosa*)، شبدر شیرین (*Melilotus officinalis*)، یونجه وحشی (*Medicago sativa*)، انواع کنگر (*Cirsium spp*)، کاهو وحشی (*Lactuca serriola*)، بارهنگ (*Plantago spp*) و انواع علف هفت بند (*Polygonum spp*) توصیه می‌شود که از علف‌کش لونترل به میزان ۶۰۰-۸۰۰ میلی لیتر در هکتار زمانی که علف‌های هرز حدود ۱۰ سانتی متر هستند، استفاده شود (جدول ۵).

توجه: در مناطق سرد کاشت کلزا در اوایل محدوده مناسب کاشت سبب به گل رفتن علف‌های هرز هم خانواده و از بین رفتن آنها در اثر سرمای زمستان می‌شود.

- انتخاب علف‌کش بر اساس علف‌های هرز غالب مزرعه انجام شود.
- در مصرف علف‌کش‌ها باید به تناوب علف‌کش‌ها خصوصاً عدم استفاده از باریک‌برگ‌کش‌های متعلق به یک خانواده به صورت متوالی توجه شود.
- هیچکدام از علف‌کش‌ها در کشت پاییزه کلزا، زمانی که درجه حرارت در طول شبانه روز کمتر از ۵ درجه سانتی‌گراد است، استفاده نشود.
- علف‌کش‌ها را مطابق میزان توصیه شده (مطابق برچسب یا توصیه کارشناس) مصرف نمایید.

- اختلاط علف کش لونتزل با باریک برگ کش های گالانت سوپر، نابو اس و فوکوس امکان پذیر است (مقدار علف کش لونتزل را در زمان اختلاط می توان تا ۲۰ درصد کاهش داد).
- از مصرف همزمان سایر آفت کش ها مانند حشره کش ها با علف کش ها خودداری شود.
- از آب های سخت (حاوی عناصر کلسیم، منیزیم)، شور و کدر (حاوی ذرات معلق) برای کاربرد علف کش استفاده نشود.
- از سمپاش ها (پشت تراکتوری بوم دار) و نازل های مناسب برای کاربرد علف کش ها استفاده شود.
- دوره زمانی عاری از بارش ۴ تا ۶ ساعت پس از کاربرد علف کش ها برای کارایی بیشتر علف کش ها ضروری است.

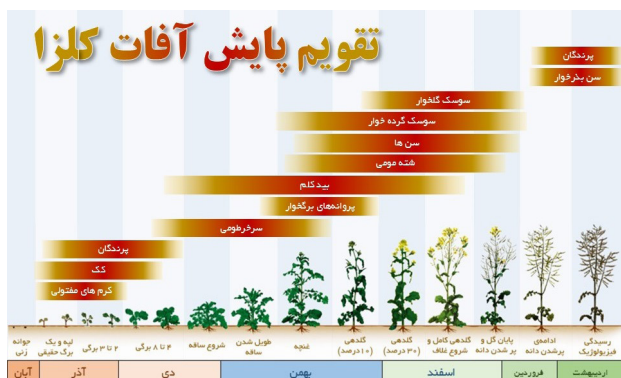
• مدیریت آفات

آفات مهم کلزا در استان سمنان عبارتند از شته مومی، کک کلزا و سوسک گل خوار. پایش دقیق آفات در برآورد لزوم مبارزه و تعیین زمان مناسب آن نقش زیادی دارد. با پایش و ارزیابی دقیق، می توان از تحمیل هزینه به مدیریت مزرعه و محیط زیست جلوگیری کرد. از زمان کاشت باید آفات کلزا به صورت ۲ هفته یکبار و در صورت مشاهده آفت، به صورت هفتگی پایش شود. آفات مهم و بازه زمانی احتمال آلودگی آنها روی کلزا در شکل پنج نشان داده شده است.

شته مومی: در حالت کلی انواع مختلفی از آفات در کلزا خسارت ایجاد می کنند اما شته مومی از مهمترین آفات دانه های روغنی به خصوص کلزا محسوب می شود. عوامل محیطی و طبیعی مختلف از جمله درجه حرارت می تواند به صورت غیرمستقیم خسارت به بار آمده توسط این آفت کلزا را تا حدود زیادی افزایش دهد. با توجه به اینکه فرآیند تخم گذاری و تولیدمثل این آفت کلزا در آب و هوای گرم و خشک افزایش پیدا می کند و بهتر انجام می شود، خسارت ایجاد شده توسط این آفت کلزا بیشتر در مناطقی که هوا گرم و خشک دارند به چشم می آید. همچنین این آفت کلزا در برابر سرمای زمستان، مقاومت بسیار مناسبی از خود نشان داده و به راحتی می تواند در دمای کمتر از ۵ درجه سانتی گراد نیز فرآیند تولیدمثل و تکثیر نسل خود را به راحتی انجام دهد. می توان برای کنترل شیمیایی و مبارزه با این آفت کلزا از شته کش هایی مانند متاسیتوکس، کنفیدور، پیریمور و ... استفاده نمود (جدول ۶).

سوسک کک مانند کلزا: یکی دیگر از انواع آفات کلزا، سوسک کک مانند کلزا نام دارد، این موجودات سوسک های ریزی هستند و با توجه به این که قدرت پرش بسیار زیادی دارند، کک نامیده می شوند. حشرات کامل کک ها در مراحل

اولیه رویش کلزا یعنی مرحله کوتیلدونی تا دو برگ اصلی با تغذیه از گیاهچه کلزا موجب خسارت می‌شوند، علائم خسارت آنها به صورت سوراخ‌های ریز روی برگ‌ها و کوتیلدون‌ها مشاهده می‌شود. برای کنترل شیمیایی و مبارزه با این آفت کلزا پیشنهاد می‌شود تا از انواع مختلف سم‌های شیمیایی مانند کلرپیریفوس یا کونفیدور استفاده شود (جدول ۶).



شکل ۵- آفات مهم کلزا و بازه زمانی احتمال آلودگی آنها



سوسک گرده‌خوار:

این سوسک‌ها بسته به منطقه در اوایل فصل بهار (فروردین ماه) ظاهر می‌شوند و در مراحل غنچه‌دهی و گل‌دهی به گیاه حمله کرده و با تغذیه از گرده گل‌ها و سایر قسمت‌های گل و گاهی حتی جوانه‌های گل از گرده‌افشانی و تشکیل میوه جلوگیری می‌کنند و باعث کاهش عملکرد دانه می‌شوند. در مزارع کلزای مناطقی که سابقه خسارت آفت وجود دارد می‌توان ردیف‌های کاشت نشده یا شخم زده شده را برای نصب تله‌های آبی رنگ (ظروف آبی رنگ روشن حاوی آب و مایع ظرفشویی) در نظر گرفت. تله‌ها را می‌توان از رنگ‌آمیزی ظروف غذای یک‌بار مصرف ساده (نه فوم‌های درب‌دار) با رنگ آبی براق (آبی نیسانی روشن) به روش اسپری‌پاشی رنگ یا غوطه‌وری ظرف‌ها در مخلوط رنگ‌آبی تهیه کرد. برای کنترل سوسک‌های گرده‌خوار می‌توان از سموم کم‌خطر برای زنبورهای عسل نظیر فوزالون و بیسکایا استفاده کرد (جدول ۶). زمان این سمپاشی را در صبح‌ها و غروب‌ها می‌توان طوری تنظیم کرد که کمترین خطر برای زنبور عسل ایجاد شود.

• مدیریت بیماری‌ها

بیماری‌هایی مانند مرگ گیاهچه پیتیومی، پژمردگی و پوسیدگی فوزاریومی ریشه، پوسیدگی سفید ساقه، پوسیدگی اسکروتینیایی، ساق سیاه، لکه برگ‌ی آلترناریایی، سفیدکرکی و پودری و ویروس موزاییک کلم گل در مناطق مختلف به زراعت کلزا خسارت می‌زند. به‌علت شرایط آب و هوایی و عدم گستردگی عوامل بیماری‌زا در استان، خسارت بیماری‌های کلزا معمولاً پایین‌تر از آستانه زیان اقتصادی است. مهم‌ترین اصل در کنترل بیماری‌ها، پیش‌گیری است چون پس از ابتلای گیاه به بیماری، کنترل آن مشکل است و در هر حال، تاثیر منفی بر عملکرد خواهد داشت. ضدعفونی بذر با سموم قارچ‌کش مناسب و بذرمال کردن می‌تواند احتمال ابتلا به بیماری را کاهش دهد (جدول ۷). تسطیح زمین و جلوگیری از آب‌ماندگی هم نقش زیادی در کاهش ابتلا به بیماری‌های قارچی دارد. رعایت اصول کنترل تلفیقی از جمله تناوب زراعی نیز نقش مهمی در کاهش عوامل بیماری‌زا دارد. پرهیز از کاشت متراکم، شخم عمیق و تاریخ کاشت مناسب به منظور فرار مراحل حساس از اوج تکثیر عوامل بیماری‌زا از دیگر عوامل موثر در کنترل است. مبارزه با علف‌های هرز هم‌خانواده، تغذیه متعادل و کنترل آفات مکنده هم در کنترل بیماری‌های ویروسی نقش مهمی دارد.

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

گروه‌بندی اصلی علف‌کش‌ها	نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون (درصد ماده موثره)	روش کاربرد	مقدار مصرف در هکتار	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گیاه زراعی	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد علف‌های هرز	گونه‌های علف‌هرز مهم قابل کنترل	ملاحظات
باریک برگ‌کش	گالات سوبر	هالوکسی فوپ بی متیل	EC %۱۰/۸	پس‌رویشی	۰/۷ تا ۰/۱۵ لیتر	زُرت	۲-۵ برگ	طیف وسیعی از باریک برگ‌ها	علف‌هرز چچم را کنترل نمی‌کند.
	ناپو اس	سیتوکسیدیم	EC %۱۲/۵	پس‌رویشی	۲-۳ لیتر	زُرت	۲-۵ برگ	سوروف، ازن وحشی، قلاق	
	سلکودیم	کلتودیم	EC %۱۲	پس‌رویشی	۱ لیتر	زُرت	۲-۴ برگ	طیف وسیعی از باریک برگ‌ها	از آب شور و گل آلود استفاده نشود.
فوکوس	سیکلوکسیدیم	EC %۱۰	پس‌رویشی	۲-۳ لیتر	زُرت	۴-۵ برگ	طیف وسیعی از باریک برگ‌ها	فاصله تا کاشت محصول بعدی ۸ هفته	

جدول ۶- راهکارهای مدیریت غیر شیمیایی و کنترل شیمیایی آفات مهم کلزا با استفاده از آفت کش های ثبت شده

مدیریت شیمیایی									
نام آفت	مدیریت غیر شیمیایی	نام عمومی	نام تجاری	روش کاربرد	مقدار مصرف در هکتار	فرمولاسیون	اساس مرحله رشد گیاه زمانی	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشدی آفت	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشدی آفت
نام آفت	کشت به موقع، تراکم کافی	مالاتیون	مالاتیون	محلول پاشی	۱ لیتر	EC/۵۷	از خروج لپه ها تا (رُزت)	گیاهچه‌ای (پس)	حشره کامل
سوسک	کاشت به موقع، تراکم کافی	آلفاسیپرمترین	آلفامین	محلول پاشی	۳۰۰ گرم در آلودگی زیاد	WG/۱۵	از خروج لپه ها تا (رُزت)	گیاهچه‌ای (پس)	حشره کامل
کشک به موقع، تراکم کافی	۱۴۰۰ تا ۱۲۰۰	اِمیداکلوپراید	گاجو	اختلاط با بندر	۱۰۰ گرم برای کلونبدر	WS/۷۰	ضعیفی بندر	بندر	بندر
کشک به موقع، تراکم کافی	۱ کیلوگرم	WP/۵۰	پس از رُزت	حشره کامل	بندر	بندر	بندر	بندر	بندر

جدول ۶- راهکارهای مدیریت غیر شیمیایی و کنترل شیمیایی آفات مهم کلزا با استفاده از آفت کش های ثبت شده

مدیریت شیمیایی									
نام آفت	مدیریت غیر شیمیایی	نام عمومی	نام تجاری	روش کاربرد	مقدار مصرف در هکتار	فرمولاسیون	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشدی آفت	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشدی آفت	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشدی آفت
پاش و پیشگیری	پاش و پیشگیری	ایمیداکلوپراید	کنفیدور/ ایمیداگر	محل‌پاشی	۱ لیتر	SC/۳۵	پس از زرت	حشره کامل	کانون‌های اولیه حشره کامل
				اسپروترامات	مورانو	محل‌پاشی	نیم دره‌زار	پس از زرت	کانون‌های اولیه حشره کامل
				پاش و پیشگیری	پاش و پیشگیری	محل‌پاشی	پس از زرت	حشره کامل	کانون‌های اولیه حشره کامل
سوسک گرده‌خوار	کاشت به موقع	تیاکوپرید	زیلون	محل‌پاشی	۲-۳ لیتر	EC/۳۵	غنیچه‌دهی	حشره کامل	حشره کامل
				بیسکایا	۳۰۰ میلی لیتر	OD/۲۴	غنیچه‌دهی	حشره کامل	حشره کامل

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

مدیریت شیمیایی

نام بیماری گیاهی	مدیریت غیر شیمیایی	نام عمومی بیمارگرکش	نام تجاری	روش	مقدار واحد (لیتر) / میلی لیتر / کیلوگرم (گرم)	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گیاه زراعی	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشدی بیماری گیاهی
مهم در مناطق مرطوب	* تناوب با گیاهان غیر میزبان مثل گندم و جو	آبیردیزن + کاربندازیم	فولیکور یا راکسیل	محلول پاشی	یک لیتر در هکتار	۵۰ تا ۲۰ درصد گلدهی	مرحله تولید آسکوسپور در بهار
	پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه	* شخم بعد از برداشت	روال تی اس	محلول پاشی	یک کیلوگرم در هکتار	۲۰ تا ۵۰ درصد گلدهی	مرحله تولید آسکوسپور در بهار
	* در تناوب از گندم و جو استفاده شود.	کاربندازیم +اسایپر کوناژول	آلتوکسمی	محلول پاشی	یک و نیم کیلوگرم در هکتار	۲۰ تا ۵۰ درصد گلدهی	مرحله تولید آسکوسپور در بهار
	* تاریخ کاشت مناسب						
مهم در مناطق مرطوب	* کنترل آلودگی بذر	کاپتان	ارتوساید	ضد عفونی بذر	یک و نیم گرم در هر کیلوگرم بذر	قبل از کاشت	-
	* تناوب ۲ یا ۳ ساله						
	* استفاده از ارقام سهپلاد، روهان، گاروه، هایولا						

● مدیریت تنش خشکی

▪ تنش خشکی در مراحل مختلف رشد اثرات متفاوتی بر رشد و نمو و عملکرد کلزا دارد. خشکی بستر کاشت و کمبود آب در مراحل اولیه رشد منجر به کاهش جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه، کاهش تراکم بوته و غیریکنواختی در سبز شدن بوته‌ها می‌شود. کاهش تعداد بوته در واحد سطح مهم‌ترین خسارت تنش آبی در مراحل اولیه رشد است که باعث کاهش شدید عملکرد می‌شود. با کاهش تراکم بوته کلزا، امکان رشد و نمو علف‌های هرز افزایش می‌یابد که با توجه به مقاومت بالاتر آنها، در ادامه رشد می‌توانند در رقابت با کلزا بهتر عمل کنند.

مرحله رُزت نسبت به مراحل قبل و بعد، از حساسیت بیشتری به تنش خشکی برخوردار است. کاهش سطح سبز، کاهش تولید ماده خشک و کاهش رشد رویشی از اثرات تنش در این مرحله است که باعث کاهش عملکرد خواهد شد. در مرحله ساقه‌روی، رشد سریع بوته و افزایش فاصله بین میان‌گره‌ها آغاز می‌شود که نیاز به تامین آب و مواد غذایی کافی دارد. در صورت تنش آبی، انتقال مواد غذایی هم با مشکل مواجه می‌شود. تنش خشکی در این مرحله تعداد برگ، رشد رویشی، ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی و آغازه‌های گل را کاهش می‌دهد که منجر به کاهش تعداد غلاف در بوته و در نتیجه، افت شدید عملکرد خواهد شد.

تنش خشکی در مرحله گل‌دهی و پر شدن غلاف، باعث کاهش سطح و طول عمر برگ، کاهش تعرق بوته، کاهش فتوسنتز، کاهش طول دوره گل‌دهی و کاهش تعداد گل در بوته می‌شود که نقش مهمی در کاستن از تعداد غلاف در بوته دارد. کاهش طول غلاف و تعداد دانه در غلاف و وزن هزاردانه از تبعات دیگر تنش در این مرحله است. حساس‌ترین مرحله رشد کلزا به تنش خشکی، مرحله گل‌دهی است. برای مدیریت تنش موارد زیر توصیه می‌شود:

- کاشت در شرایط رطوبت کافی خاک یا آبیاری بلافاصله پس از کاشت؛
- استفاده از رقم‌های زودرس ذرت برای آزاد شدن به‌موقع زمین و آب برای تامین آب اول کلزا یا کاشت کلزا در زمین آیش؛
- تنظیم تاریخ کاشت برای فرار از تنش خشکی پایان فصل (رعایت تاریخ کاشت توصیه شده برای مناطق مختلف استان)؛
- ادامه آبیاری تا زمان تغییر رنگ بیشتر غلاف‌های روی بوته؛
- کاربرد رقم‌های مقاوم یا دارای قابلیت فرار از تنش خشکی پایان فصل (احمدی، زرفام، دلگان، SLM۰۴۶) و رقم‌های زودرس زمستانه؛
- 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 عملکرد دانه جلوگیری شود.

● مدیریت تنش شوری

- شوری آب و خاک علاوه بر اثرات مستقیم بر رشد و نمو گیاه، باعث کاهش جذب آب و اختلال در جذب عناصر غذایی نیز می‌شود. همچنین، شوری باعث کاهش دوره رشد گیاه می‌شود. با افزایش شوری خاک، رشد ریشه گیاه کاهش می‌یابد و در نتیجه سطح جذب ریشه کم می‌شود. بنابراین برای تأمین مواد غذایی کافی، لازم است غلظت عنصر غذایی نسبت به شرایط غیرشور تا حدودی افزایش یابد و از این دیدگاه برای رسیدن به یک تولید معین در شرایط شور نسبت به شرایط غیر شور، مقدار بیشتری کود بایستی مصرف شود.
- در شرایط شور توصیه می‌شود بر اساس آزمون خاک، نوع نمک‌ها تعیین و بر اساس آن با استفاده از گچ، گوگرد، آبشویی و افزایش مواد آلی خاک و سایر مدیریت‌های علمی نسبت به اصلاح آن اقدام شود؛
- مصرف کودهای نیتروژنی در شرایط شور افزایش یابد (۳۷۰ تا ۴۲۰ کیلوگرم اوره در هکتار) و تقیسط کود رعایت شود؛
- در آب شور به علت رسوب فسفر، مصرف کودهای فسفره افزایش یابد (۲۰۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل)؛
- استفاده از محرک‌های رشد مثل هیومیک اسید (به میزان ۱۰ لیتر در هکتار در آب دوم یا سوم)، اسید آمینه (۲ تا ۳ لیتر در هکتار در مرحله رُزت) و عصاره جلبک دریایی (به میزان ۱/۵ در هزار در اواسط رُزت تا اوایل ظهور ساقه)؛
- با توجه به اثرات منفی شوری در جذب عناصر کم‌مصرف، محلول‌پاشی این عناصر جدی گرفته شود؛
- کاربرد ارقام مقاوم و زودرس در این شرایط توصیه می‌شود.

● مدیریت تنش سرما

تنش سرما باعث کاهش سرعت رشد و تکمیل نشدن مراحل رشد و نمو بوته‌ها می‌شود. در صورت وقوع سرما در مراحل اولیه رشد، برگ‌های لپه‌ای و برگ‌های اولیه به قرمز قهوه‌ای تغییر رنگ می‌دهند و ممکن است گیاهچه به‌طور کامل از بین برود. کاهش تراکم و سبز غیریکنواخت از اثرات تنش سرما در مراحل ابتدایی رشد است. در شرایط استان سمنان و در صورت کاشت به موقع، خسارت سرما در مراحل بعدی رشد قابل توجه نیست، با این حال، سرما و یخبندان‌های ناگهانی از اواخر اسفند تا اواسط فروردین ممکن است به اندام‌های زایشی خسارت وارد نماید و منجر به کاهش تعداد غلاف در بوته شود.

- کاشت در تاریخ مناسب باعث می‌شود بوته کلزا پیش از شروع سرما به مرحله ۸-۶ برگه (رُزت) برسد و مقاومت خوبی به سرما پیدا نماید. در غیر این‌صورت، بوته کلزا در مناطق سرد مانند شاهرود، فرصت کافی برای رشد نخواهد داشت و احتمال خسارت سرما افزایش می‌یابد.
- آفاتی مانند کک و سایر برگ‌خوارها در مرحله رُزت و پیش از آن، با تغذیه از برگ‌ها، باعث کاهش مقاومت به سرما و در نهایت افت عملکرد گیاه می‌شوند.
- کاشت دیرهنگام باعث کوچک ماندن گیاه و کاهش ذخیره مواد غذایی در ناحیه طوقه می‌شود. این موضوع باعث می‌شود که حساسیت کلزا به تنش سرما افزایش یابد (شکل ۶). چنانچه پیش از شروع زمستان، بوته‌ها ۸ برگه، قطر طوقه ۸ میلی‌متر و طول ریشه اصلی گیاه ۲۰-۱۵ سانتی‌متر بود، درجه حرارت ۱۸- تا ۲۲- درجه سانتی‌گراد برای بوته‌ها قابل تحمل است. اگر بوته‌ها پیش از شروع زمستان در مرحله ۴ برگه، با قطر طوقه ۵ میلی‌متر و طول ریشه اصلی ۹-۷ سانتی‌متر بود، درجه حرارت ۱۳- تا ۱۷- درجه سانتی‌گراد را تحمل خواهند کرد.



خسارت سرمازدگی در کلزا



شکل ۱- مرحله رُزت در گیاه کلزا



شکل ۶- خسارت سرما به کلزا در مرحله رشدی رُزت

- تراکم بالاتر از ۱۰۰ بوته در مترمربع باعث افزایش خوابیدگی و حساسیت به سرما و نهایتاً کاهش عملکرد می‌شود. اگر مزرعه کلزا در زمستان با خسارت سرما مواجه شده است، باید قبل از نابود کردن و شخم زدن مزرعه وضعیت آن را بررسی کرد و چنانچه در یک مترمربع مزرعه ۲۰-۱۰ بوته سالم کلزا وجود داشت، بوته‌ها می‌توانند با افزایش شاخه‌دهی فاصله‌های بین خود را پر نمایند و تا حدی اثرات خسارت را جبران کنند.
- تغذیه متعادل گیاهی نقش مهمی در کاهش خسارت سرما دارد. با بهبود تغذیه، شیره سلولی از غلظت کافی برخوردار خواهد بود و در اثر سرما خسارت کمتری خواهد دید، مصرف بیش از حد نیتروژن در پائیز رشد رویشی را افزایش می‌دهد و مقاومت گیاه به سرما را در زمستان کاهش می‌دهد، با این حال اگر علایم کمبود مواد غذایی در اوایل رشد دیده شد، به شرط وجود نداشتن خطر سرما در آینده نزدیک، نسبت به محلول‌پاشی نیتروژن اقدام شود تا در مراحل بعدی مقاومت گیاه افزایش یابد.
- کمبود فسفر منجر به کاهش مقاومت به سرما می‌شود. همچنین استفاده از کود پتاسه نقش زیادی در کاهش خسارت تنش‌های محیطی از جمله سرما دارد. کاربرد ۱۰ تا ۱۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم محلول در مرحله رُزت به شکل کود آبیاری و یا محلول‌پاشی ۲ تا ۳ لیتر در هکتار سولفات پتاسیم محلول به همراه ۲ تا ۳ لیتر در هکتار اسید آمینه در اواخر مرحله رُزت باعث افزایش تحمل به سرما می‌شود.

● مدیریت تنش گرما

- دماهای خارج از حد تحمل گیاه در محدوده گرم، منجر به تنش گرما می‌شوند. در مراحل مختلف رشد کلزا، دماهای بین صفر تا ۳۰ درجه مناسب هستند. افزایش دما بیش از این حدود، منجر به کاهش یک یا چند مورد از اجزای عملکرد می‌شود. تنش در مراحل ابتدایی منجر به کاهش تعداد بوته در متر مربع و در مراحل نهایی باعث کاهش تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف و وزن هزاردانه می‌شود.
- تنش گرما به ویژه تنش آخر فصل، یکی از محدودیت‌های تولید کلزا در مناطق غرب استان سمنان است که معمولاً با تنش خشکی آخر فصل همراه می‌شود. درجه حرارت‌های بالا، به‌صورت زودگذر یا دائمی، سبب تغییرات مورفولوژیک، آناتومیک، فیزیولوژیک و بیوشیمیایی در گیاهان و در نتیجه کاهش رشد و نمو و عملکرد می‌شوند. تفاوت زیاد عملکرد در زراعت‌های مناطق گرم در مقایسه با همان زراعت‌ها در مناطق سرد و یا به عبارت دیگر

برتری عملکرد زراعت‌های زمستانه به زراعت‌های بهاره، علاوه بر این که از تأمین آب کافی در زمستان و طولانی بودن فصل رشد ناشی می‌شود، به تأثیر تنش گرما در کاهش محصول زراعت‌های بهاره نیز مربوط است.

- تأخیر در کاشت کلزا سبب روبه رو شدن دوره رسیدن گیاه با دمای بالای محیط می‌شود که نتیجه آن کاهش ذخیره مواد فتوسنتزی، کاهش وزن دانه‌ها و در نهایت کاهش عملکرد گیاه است. به ازای هر ۳ درجه سانتی‌گراد افزایش دما، عملکرد کلزا تا ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار کاهش می‌یابد. بنابراین، مدیریت تنش گرما نقش مهمی در رسیدن به عملکردهای بالا دارد. برای مدیریت این تنش موارد زیر توصیه می‌شود:
- مدیریت مزرعه در راستای کاهش تنش آبی و جلوگیری از اثرات هم‌افزای این دو تنش
- کاشت به موقع و استفاده از رقم‌های زودرس به منظور جلوگیری از هم‌زمانی مراحل پایانی رشد با تنش گرمای پایان فصل
- تغذیه متعادل و تأمین پتاسیم کافی. مصرف ۱۰ تا ۱۵ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم محلول به صورت کود آبیاری و یا محلولپاشی ۲ تا ۳ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم محلول توصیه می‌شود.
- محلولپاشی کودهای کم مصرف حاوی منگنز قبل از گلدهی بر اساس مقدار توصیه شده شرکت سازنده توصیه می‌شود.
- کاربرد ارقام مقاوم یا زودرس مانند هایولا ۵۰، هایولا ۴۲۰، دلگان، مهتاب

• ادوات و مدیریت برداشت کلزا

برداشت کلزا به دو روش مستقیم و غیرمستقیم انجام می‌شود. در مناطق خشک توصیه می‌شود برداشت محصول در ساعات اولیه صبح یا عصر انجام شود.

- برداشت غیرمستقیم یا دو مرحله‌ای، که به دلایل مختلف (کاهش ریزش محصول، طغیان علف‌های هرز و ...) ابتدا بوته‌ها توسط انواع دستگاه‌های برداشت، چیده می‌شود و پس از خشک شدن، توسط سواتر برداشت (کمباین‌های مجهز به هد بردارنده) و عملیات کوبیدن، جداسازی و تمیز کردن توسط آن انجام می‌شود و یا اینکه محصول توسط کمباین معمولی غلات کوبیده می‌شود. بدین ترتیب با توجه به چیده شدن در زمان سبزی بوته‌ها، ریزش دانه به حداقل می‌رسد. ادوات مورد استفاده در برداشت غیرمستقیم عبارتند از کمباین و سایر دروگرهای مناسب. برای جلوگیری از بادبردگی و تسریع در خشک شدن، از له کننده ساقه و غلتک‌های فشرده کننده ساقه‌های برداشت شده، روی بقایا هم استفاده می‌شود.

زمان مناسب برداشت غیر مستقیم کلزا وقتی است که ۴۰ تا ۵۰ درصد

خورجین‌های ساقه اصلی تغییر رنگ داده و رطوبت دانه‌ها به حدود ۲۵ درصد برسد. در این روش پس از برداشت، بوته‌ها به مدت ۷-۳ روز در شرایط مزرعه و در معرض آفتاب قرار می‌گیرند تا بذور سبز به رنگ تیره درآمده و پس از رسیدن رطوبت دانه به حدود ۱۲ درصد، عملیات خرمن‌کوبی انجام می‌شود (شکل ۷). محصول معمولاً به وسیله دروگر مخصوص یا انواع دروگرهای موجود از ارتفاع بالاتر برش داده شده و روی ساقه‌های باقیمانده قرار داده می‌شود و پس چند روز که رطوبت آن به ۱۲ درصد رسید، توسط کمباین‌های مجهز به هد بردارنده (سواتر) از سطح مزرعه برداشته شده و عملیات کوبیدن، جداسازی و تمیزکردن انجام می‌شود.



استفاده از کمباین معمولی به عنوان خرمن‌کوب



استفاده از خرمن‌کوب غلات برای خرمن‌کوبی کلزا

🌻 شکل ۷- ادوات خرمن‌کوبی کلزا (در روش برداشت غیر مستقیم)

▪ برداشت مستقیم: برداشت مستقیم یا یک مرحله‌ای، به‌وسیله کمباین و پس از رسیدگی کامل محصول انجام می‌شود (شکل ۸). رعایت زمان برداشت و استفاده از کمباین مناسب (عمر کمباین کمتر از ۱۰ سال) و تنظیم صحیح کمباین قابل توصیه است. برداشت مستقیم کلزا را می‌توان با انجام تغییرات جزئی در کمباین غلات (اضافه کردن هد مخصوص برداشت کلزا و بعضاً تعویض الک‌ها) توسط کمباین غلات انجام داد.

در این روش، وقتی ۹۰-۸۵ درصد دانه‌های خورجین‌های ساقه اصلی و شاخه‌های اولیه به رنگ قهوه‌ای روشن یا تیره متمایل شدند (رطوبت دانه حداکثر ۱۴٪ است)، می‌توان محصول را با کمباین برداشت نمود. در این حالت، تنظیمات کمباین باید به درستی انجام شود:

چرخ فلک و هد کمباین تا حد ممکن باید در بالاترین سطح قرار گیرد، به‌طوری که خورجین‌های کلزا را از پشت به داخل کمباین هدایت کند و ساقه کمتری وارد کمباین شود (شکل ۸).



شکل ۸- برداشت مستقیم کلزا با کمباین

● مدیریت بقایای گیاهی

بقایای گیاهی موادی است که پس از برداشت محصول در مزرعه باقی می‌ماند. این باقیمانده‌ها شامل ساقه‌ها، برگ‌ها و غلاف و دانه‌ها می‌شود. باقیمانده را می‌توان مستقیماً درون زمین شخم زد و یا آنها را سوزاند. همچنین روش‌هایی مانند شخم نزدن، خرد کردن یا باقی گذاشتن آنها تا زمان استفاده، از روش‌های معمول مدیریت بقایای گیاهی در مزرعه محسوب می‌شوند. با انجام صحیح مدیریت بقایای گیاهی می‌توان باعث افزایش راندمان آبیاری و کنترل فرسایش شد. بقایای محصول بعد از برداشت یک منبع مناسب مواد مغذی برای خاک است.

روش‌های مختلف مدیریت بقایای گیاهی

۱- مخلوط کردن بقایا با خاک سطحی: باقیمانده‌های گیاهی برخی از محصولات زراعی به دلیل انباشت آنها غالباً باعث ایجاد مشکلاتی می‌شوند، بنابراین توصیه می‌شود، ابتدا باقیمانده‌های گیاه خرد شده، سپس با اضافه کردن کود اوره و آنها را تا عمق ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر خاک با استفاده از گاوآهن مخلوط کرد. اوره برای تجزیه سریع‌تر باقیمانده محصولات زراعی، افزایش فعالیت میکروبی خاک و در نتیجه بهبود نسبت کربن به نیتروژن C/N افزوده می‌شود. برای جلوگیری از کاهش نیتروژن در اثر فعالیت میکرو ارگانیسم‌های خاک، باید اوره اضافه شود. بخشی از ماده آلی تازه تجزیه شده، با فعالیت میکرو ارگانیسم‌ها، به هوموس تبدیل می‌شوند. هوموس برای حفظ ساختار خاک و بهبود شرایط هوا و آب خاک، خصوصیات حرارتی و شیمیایی خاک و ظرفیت بافر آن از اهمیت بسیاری برخوردار است؛ بنابراین شخم زدن باقیمانده‌های محصول به‌ویژه در خاک‌هایی که امکان استفاده از کودهای آلی وجود ندارد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

۲- حفظ بقایای گیاهی در سطح: یکی از روش‌های مدیریت بقایای گیاهی، باقی گذاشتن بقایای گیاهی در سطح خاک است. مخصوصاً در مناطق خشک این روش

می‌تواند به حفظ رطوبت خاک کمک زیادی کند. با این وجود می‌توان در کاشت محصول بعدی از آب کمتری استفاده کرد. همچنین به گیاهانی که حساس به سله و خشکی خاک هستند کمک زیادی می‌شود. در این روش زمین شخم زده نمی‌شود و فقط در محل قرارگیری، بذر خاک کمی سست می‌شود. همچنین تجزیه بقایا فقط در قسمت زیرین که در تماس با خاک هستند انجام می‌شود. در نتیجه منجر به کاهش شدید نیتروژن خاک نمی‌شود و عوارض کمبود نیتروژن به نسبت روش مخلوط کردن بقایا با خاک، کمتر است.

۳- دفن بقایا در زیر لایه شخم: در این روش با استفاده از گاوآهن برگردان‌دار بقایا با خاک سطحی مخلوط نمی‌شوند و در زیر لایه شخم قرار می‌گیرند. در این حالت به دلیل کمبود اکسیژن در زیر سطح خاک، تجزیه بقایا با سرعت کمتری انجام می‌شود. از آنجایی که بیشتر حجم ریشه گیاه در لایه سطحی خاک قرار دارد، بنابراین در جذب نیتروژن بین ریشه گیاه و پوسیدن بقایا رقابتی صورت نمی‌گیرد. از طرف دیگر در اثر آبشویی، کود نیتروژن به سطوح پایین‌تر خاک نفوذ می‌کند و به میکروارگانیزم‌ها در تجزیه بقایا کمک می‌کند. با برگرداندن خاک در مرحله بعدی، مواد آلی تولید شده به سطح خاک می‌آیند و در اختیار گیاه قرار داده می‌شوند.

نقش عوامل مختلف در انتخاب روش‌های مدیریت بقایای گیاهی

از جمله عوامل مهم در انتخاب روش مدیریت بقایای گیاهی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- شرایط اقلیمی: در مناطقی که با کمبود آب مواجه هستند، در مناطق دیم و مناطقی که به دلیل گرمای هوا تبخیر و تعرق شدید است می‌توان از روش حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک استفاده کرد. باقی گذاشتن بقایای گیاهی، علاوه بر اینکه رطوبت خاک را حفظ می‌کند، باعث کاهش تبخیر آب از طریق کاهش درجه حرارت سطح خاک می‌شود.

۲- نوع خاک: استفاده از روش‌های بی خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی که منجر به حفظ بقایا در سطح و یا در نزدیک سطح خاک می‌شود، در خاک‌هایی با زهکشی مناسب با بافت سبک تا متوسط و میزان کم هوموس موفقیت‌آمیز است. در مناطقی که خاک شور دارند، برگرداندن خاک از عملیات تهیه بستر بذر به حساب می‌آید. در این شرایط، روش حفظ بقایا در سطح امکان‌پذیر نیست.

۳- کنترل علف‌های هرز: یکی از عوامل مهم در انتخاب روش مدیریت بقایای گیاهی، کنترل علف‌های هرز است. افزایش جمعیت علف‌های هرز یکی از مشکلات سیستم‌های کم خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی است. دانه‌های باقی‌مانده از محصول قبل و همچنین بذر علف‌های هرز، به دلیل عدم برگرداندن خاک و

قرار گرفتن در شرایط مناسب رشد، شرایط مساعدی برای سبز شدن به دست می‌آورند. در این صورت از علف‌کش‌های شیمیایی استفاده می‌شود که خطرات زیست محیطی را به همراه دارد. در صورتی که با اعمال روش‌های مدیریتی صحیح بتوان از گسترش علف‌های هرز جلوگیری کرد می‌توان از روش کم خاک‌ورزی و یا بدون خاک‌ورزی استفاده کرد.

۴- دسترسی به فناوری و ماشین‌آلات مناسب: دسترسی به ماشین‌هایی که قادر به انجام عمل کاشت در زمین‌های پوشیده از بقایای گیاهی باشند، یکی دیگر از عوامل مهم در انتخاب روش مدیریت بقایای گیاهی محسوب می‌شود. این ماشین‌ها باید بقایای سطحی را بریده و در خاک شیار ایجاد کنند سپس بذر و کود را درون این شیارها قرار دهند و خاک را روی بذر و کود فشرده کنند. این ماشین‌ها معمولاً مجهز به شیار بازکن‌های نسبتاً بزرگ دیسکی هستند که لبه‌های آن‌ها به صورت موج یا کنگره‌دار است.

● مدیریت نگهداری و انبارداری کلزا

برداشت کلزا در مرحله مناسبی از رسیدگی محصول می‌تواند کیفیت لازم برای افزایش تقاضا و قیمت کالا را تضمین کند. بنابراین، سرکشی مزرعه کلزا هر دو تا سه روز در مرحله تغییر رنگ بذور در خورجین‌های تشکیل‌شده بر روی ساقه اصلی، برای تعیین زمان برداشت آسان محصول، خیلی ضرورت دارد. برای این منظور لازم است گیاهانی از قسمت‌های مختلف مزرعه انتخاب و مورد ارزیابی قرار داده شوند. چون مرحله رسیدگی در داخل مزرعه ممکن است از یک گیاه به گیاه دیگر و از یک منطقه به منطقه دیگر متفاوت باشد. هنگامی که حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد بذور خورجین‌های اصلی تغییر رنگ دادند و یا شروع به تغییر رنگ کردند و یا رطوبت بذور حاصل از کل بوته به ۳۰ تا ۳۵ درصد برسد، گیاه وارد مرحله رسیدگی فیزیولوژیک شده است و می‌توان محصول کلزا را برداشت نمود. فرآیند خشک‌کردن مصنوعی بذور کلزا از جایگاه بسیار مهمی برخوردار است. خشکاندن بذور کلزا در مقایسه با بذور غلات دانه‌ریز بایستی به صورت تدریجی و با سرعت کمتری انجام شود. به‌طوری که در رطوبت کمتر از ۱۲ درصد، دمای لازم برای خشک‌کردن بذور کلزا توأم با عملیات هم‌زنی بذور بایستی حدود ۸۰ درجه سانتی‌گراد باشد. ولی در رطوبت بالای ۱۲ درصد، درجه حرارت لازم برای خشک‌کردن بذور کلزا باید به حدود ۷۰ درجه سانتی‌گراد تقلیل داده شود. در چنین شرایطی اگر بذور بدون عملیات هم‌زنی خشک شوند بایستی دما به ۶۰ درجه سانتی‌گراد کاهش داده شود. همچنین، 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 می‌شود. 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 به ترتیب ۱۰ و ۱۵ درصد است. ذخیره‌سازی بذور کلزا به خسارت ناشی از رطوبت بالا حساس است. به همین دلیل بذور کلزا برای انبارداری باید از رطوبت کمتری در مقایسه با غلات دانه‌ریز برخوردار باشند. به‌طور کلی، هنگام انبار کردن بذور کلزا، رطوبت بذر بایستی در حدود ۸ تا ۹ درصد، رطوبت نسبی و درجه حرارت انبار به ترتیب کمتر از ۶۵ درصد و ۱۰ درجه سانتی‌گراد شود. در دمای هوای کمتر از ۲۵ درجه سانتی‌گراد به ازای کاهش هر ۵ درجه سانتی‌گراد و در رطوبت بذر کمتر از ۹ درصد به ازای کاهش هر یک درصد رطوبت بذر، طول عمر نگهداری بذور کلزا به دو برابر افزایش می‌یابد. ذخیره 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. گرما نیز کیفیت پروتئین دانه را تقلیل می‌دهد و سبب افزایش اسیدهای چرب آزاد در کلزا می‌شود و ارزش کیفی آن را به مقدار زیادی کاهش می‌دهد. بذور کلزا در ماه اول ذخیره‌سازی، شدت تنفس بالایی دارند که این امر منجر به تولید حرارت و رطوبت می‌شود؛ بنابراین، تهویه و پایش کلزا در این مرحله بسیار حائز اهمیت است. در درجه حرارت‌های بالاتر رطوبت بذور کلزا به‌منظور نگهداری و ذخیره‌سازی بایستی کاهش یابد. رطوبت بالا سبب افزایش تنفس و دمای توده بذر انبار شده می‌شود و توان جوانه‌زنی بذر در اثر افزایش فعالیت قارچ‌ها و کپک‌زدگی محصول کاهش می‌یابد. 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 است، تجزیه و منجر به آزادسازی اسیدهای چرب آزاد می‌شود و به تبع آن درصد روغن دانه کاهش و میزان کلروفیل دانه افزایش می‌یابد و هر دو عامل سبب افت کیفیت روغن کلزا می‌شود.

منابع و مأخذ

احتشامی، محمد رضا، تهرانی عارف، آرش، صمدی فیروزآباد، بصیر. (۱۳۹۱).
تأثیر تاریخ کاشت بر فیزیولوژی عملکرد ارقام مختلف کلزا در منطقه ورامین.
فرآیند و کارکرد گیاهی. (۱۱): ۷۱-۸۷.

افشاری آزاد، همایون، کیهانیان، علی اکبر، مین‌باشی، مهدی، دلیلی، س. علیرضا،
براری، حسن، نورعلیزاده، مرتضی، رامنه، ولی اله. (۱۳۹۵). دستورالعمل
اجرایی مدیریت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز کلزا در استان‌های گلستان و
مازندران. دستورالعمل شماره ۵۰۱۷۰، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور،
سازمان تات، تهران ایران. ۵۴ صفحه.

افشاری آزاد، همایون، کیهانیان، علی اکبر، شیمی، پرویز. (۱۳۹۵). دستنامه
گیاهپزشکی کلزا، شماره ۵۱۰۶۹. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور،
سازمان تات، تهران، ایران، ۱۲۸ صفحه.

رضایی زاده، احمد، محمدی، ولی اله، زینالی، حسن، زالی، عباسعلی. (۱۳۹۸).
پاسخ‌های فیزیولوژیکی ارقام متحمل و حساس کلزا به تنش گرما. مجله علوم
گیاهان زراعی ایران (علوم کشاورزی ایران)، ۵۰ (۴)، ۸۹-۹۸.

شیرانی راد، ا. ح.، امیری اوغان، ح.، علیزاده، ب.، جباری، ح.، رحمانپور، س.،
صادقی گرمارودی، ح.، صفوی فرد، ن.، کیهانیان، ع. ا.، نورقلی پور، ف.،
مستوفی سرکاری، محمد رضا، ایوانی، افشین، رضایی، حامد، عزیزی زهان،
علی اکبر، رضوی، رقیه. (۱۴۰۰). جنبه‌های نوین زراعت کلزا در کشور. نشر
آموزش کشاورزی، موسسه تحقیقات اصلاح و نهال بذر، سازمان تات، کرج،
ایران. ۲۲۰ صفحه.

فتحی ق.، مرادی تلاوت، م.ر. و نادری عارفی، ع. (۱۳۸۹). فیزیولوژی کلزا.
انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲۴۸ صفحه
فرجی، ابوالفضل. (۱۳۹۳). مدیریت کلزا تحت تنش خشکی. نشریه ترویجی، مرکز
تحقیقات و آموزش کشاورزی استان گلستان، سازمان تات، گرگان، ایران.
۱۴ صفحه.

قبادی، مختار، بخشنده، عبدالمهدی، فتحی، قدرت اله، قرینه، محمدحسین،
عالمی سعید، خلیل، نادری، احمد. (۱۳۸۵). اثر تاریخ کاشت و تنش گرما
در مرحله گلدهی بر عملکرد دانه و اجزا عملکرد رقم‌های کلزا (Brassica
napus L). مجله علوم زراعی ایران، ۸ (۱ (پیاپی ۲۹))، ۴۶-۵۷.
صمدی فیروزآباد، بصیر، فراهانی، ابراهیم، نادری، غلامرضا. (۱۳۹۵). اثر آرایش
کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا رقم زرفام. بوم‌شناسی گیاهان
زراعی. ۱۲ (۴) (شماره پیاپی)، ۷۰-۶۳.
محمدی، ولی اله، فتحی هفشجانی، حجت، معالی امیری، رضا، علیزاده، هوشنگ.

(۱۳۹۷). شناسایی واریته های کلزای مقاوم به تنش گرمای آخر فصل به روش گلخانه پلاستیکی. علوم گیاهان زراعی ایران، ۴۹(۲)، ۱۶۱-۱۷۰.

مین‌باشی معینی، مهدی. سعیدی، هرمز. (۱۳۹۸). مدیریت علف هرز ارشته خطایی در مزارع گندم و کلزا. دستورالعمل فنی شماره ۵۵۷۵۰، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تات، تهران، ایران، ۱۱ صفحه.

نادری عارفی، علی، عابدینی اسفهلانی، محمد. (۱۳۹۳). اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد رقم های مختلف کلزا. پژوهش های کاربردی زراعی، ۲۷(۱۰۵)، ۱۶۷-۱۷۱.

نورقلی‌پور، فریدون، رضایی، حامد، میرزاشاهی، کامران، غیبی، محمد نبی، حقیقت‌نیا، حسن، رضا پناه، محمد، ارزانش، محمد حسین، اسدی رحمانی، هادی، میرزاپور، محمد هادی، زمانی، محمد. صادق. طهرانی، محمد مهدی. (۱۳۹۴). مدیریت تلفیقی تغذیه کلزا. انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تات، کرج ایران. ۵۶ صفحه.

یزدان دوست همدانی، محمد. (۱۳۹۹). معرفی ارقام داخلی کلزا مناسب کشت در اقلیم معتدل سرد کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، تهران، ایران. ۲۰ صفحه.

یادداشت



AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION
& EXTENSION ORGANIZATION

**AGRICULTURAL EDUCATION
& EXTENSION INSTITUTE**

Rapeseed



ISBN : 978-622-5990-06-3



نشر آموزش کشاورزی