



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج

کشت کلزا

شاخه کاردانش (گروه تحصیلی کشاورزی)
رشته‌ی زراعت گیاهان علوفه‌ای و صنعتی

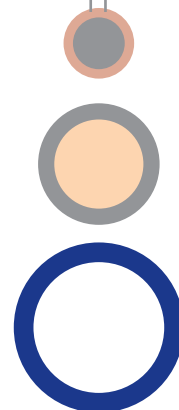
ارزشیابی استانداردهای مهارتی کشاورزی
(خاص بزرگسالان)



معاونت آموزشی موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج



کشت کلزا

شاخه: کاردانش کشاورزی
گروه تحصیلی: کشاورزی
رشته: زراعت گیاهان علوفه‌ای و صنعتی
استاندارد مهارتی: کشت کلزا
کد استاندارد: ۶۱۱۲۱۵۱

سرشناسه	ساکی انتظامی، وحیده، ۱۳۶۰-
عنوان و نام پدیدآور	کشت کلزا شاخه: کاردانش کشاورزی گروه تحصیلی کشاورزی رشته زراعت گیاهان علوفه‌ای و صنعتی استاندارد مهارتی کشت کلزا کد استاندارد ۶۱۱۱۲۱۵۱/ مؤلف وحیده ساکی انتظامی، نادر آزادبخت؛ ویراستار علمی سعیده ساکی انتظامی؛ تهیه شده در معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	۳۶ ص: مصور(رنگی)، جدول: ۲۹×۲۲ س.م.
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۵۹۵۶-۹۰-۲
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	کتابنامه ص. ۳۶.
موضوع	کلزا -- کاشت -- راهنمای آموزشی (متوسطه)
	Rape (Plant) -- Planting -- Study and teaching (Secondary)
	کلزا -- بیماری‌ها و آفت‌ها -- راهنمای آموزشی (متوسطه)
	Rape (Plant) -- Diseases and pests -- Study and teaching (Secondary)
شناسه افزوده	آزادبخت، نادر، ۱۳۴۸ -
شناسه افزوده	ساکی انتظامی، سعیده، ۱۳۵۳-، ویراستار
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
رده بندی کنگره	SB۲۹۹
رده بندی دیویی	۶۳۳/۸۵۳
شماره کتابشناسی ملی	۹۱۱۴۵۳۴
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا	

ISBN: 978-622-5956-90-2

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۵۹۵۶-۹۰-۲



نشر آموزش کشاورزی

عنوان: کشت کلزا

برنامه‌ریزی و نظارت بررسی و تصویب محتوا: معاونت آموزشی موسسه آموزش و ترویج، سازمان

تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مؤلف: وحیده ساکی انتظامی، نادر آزاد بخت

ویراستار علمی: سعیده ساکی انتظامی

مدیر داخلی: ویدا همتی

اعضای کارگروه نظارت: ارکیده حیدرث‌زاد، حسین نیک فرجام، بیژن جواد، سمیه غلامحسینی، اعظم رحیمی،

سکینه باقری

سر ویراستار: نصیبه پور فاتح

ویراستار ادبی: مریم کبیری

طراح: فتح اله بهرامی

صفحه‌آرا: نادیا اکبری

شمارگان: محدود

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۱

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

تهیه شده در: معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی به ۶۲۵۱۴ تاریخ ۱۴۰۱/۰۸/۲۸ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

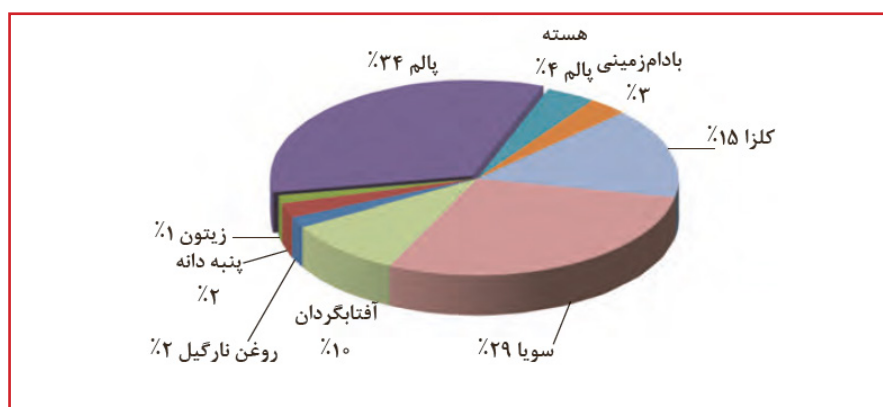
تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱۱-۱- تعیین زمان آبیاری.....	۱۸
۱۳-۱- کنترل زراعی.....	۲۳
۱۳-۲- کنترل شیمیایی.....	۲۴
۱۳-۳- انگل گل جالیز.....	۲۵
۱۴-۱- کنترل آفات.....	۲۶
۱۴-۱-۱- شته مومی کلزا.....	۲۶
۱۴-۱-۲- سوسک غنچه‌خوار (گرده خوار).....	۲۷
۱۴-۱-۳- سوسک منداب.....	۲۸
۱۴-۱-۴- کک کلزا.....	۲۹
۱۴-۱-۵- پرندگان.....	۳۰
۱۴-۱-۶- سرخرطومی ساقه‌ی کلزا.....	۳۱
۱۴-۱-۷- شب‌پره بید کلم (شب‌پره پشت الماسی).....	۳۲
۱۴-۱-۸- پروانه‌های سفید کلم.....	۳۳
۱۴-۲- کنترل بیماری‌های مهم کلزا.....	۳۴
۱۴-۲-۲- ساق سیاه.....	۳۵
۱۴-۲-۳- لکه برگی آلترناریایی.....	۳۶
۱۵-۱- برداشت مستقیم.....	۳۷

۱- مقدمه

کلزا که در بسیاری از کشورها رشد می‌کند، در حال حاضر سومین منبع تأمین روغن بعد از سویا و نخل روغنی در جهان است. کلزا بعد از سویا دومین منبع بزرگ کنجاله پروتئینی در جهان است که سالانه به‌طور متوسط ۱۵ درصد از روغن موردنیاز انسان را تأمین می‌کند. تولید دانه روغنی کلزا به‌طور جدی در ایران از اواخر دهه‌ی هفتاد با هدف تأمین بخشی از نیاز روغن نباتی کشور و اصلاح تناوب زراعت غلات زمستانه آغاز شد. نمودار (۱) سهم برخی از منابع مختلف تأمین روغن را در جهان نشان می‌دهد. براساس جدول (۱) کلزا یکی از گیاهان روغنی است که دانه آن دارای ۴۰-۴۸ درصد روغن است و کنجاله آن ۳۶-۴۰ درصد پروتئین دارد. روغن کلزا به دلیل داشتن کم‌ترین میزان اسید چرب اشباع‌شده (۷ درصد) و همچنین برخورداری از ترکیبات مناسب اسیدهای چرب غیراشباع اسید اولئیک (امگا ۹)، اسید لینولئیک (امگا ۶)، اسید آلفا لینولنیک (امگا ۳) باکیفیت‌ترین روغن خوراکی محسوب می‌شود. کنجاله کلزا نیز به‌عنوان یکی از مناسب‌ترین منابع در تغذیه دام و طیور است.



نمودار ۱- سهم هرکدام از دانه‌های روغنی در تأمین روغن جهانی (۲۰۱۷)

جدول ۱- میزان روغن و کنجاله دانه‌های روغنی

ردیف	نام دانه روغنی	درصد روغن	درصد کنجاله
۱	کلزا	۴۰ - ۴۸	۵۷
۲	سویا	۱۸ - ۲۳	۷۵
۳	آفتابگردان	۴۶ - ۵۰	۵۶
۴	گلرنگ	۳۲ - ۳۷	۶۷
۵	کنجد	۵۱	۴۵

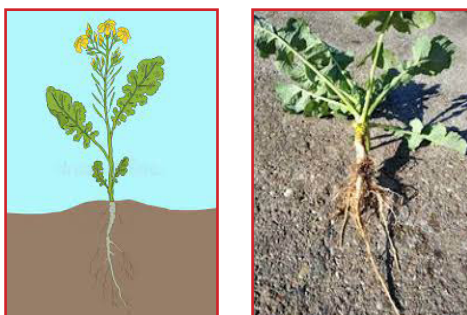


جدول ۲- بزرگ‌ترین کشورهای تولیدکننده دانه کلزا (منبع فائو)

ردیف	کشور	تولید (تن)
۱	کانادا	۱۸/۴۲۳/۶۰۰
۲	چین	۱۵/۲۸۱/۶۲۴
۳	هند	۶/۷۹۷/۰۰۰
۴	فرانسه	۴/۷۲۷/۹۶۱
۲۸	ایران	۱۳۸/۴۸۹
تولید جهانی		۶۸/۸۵۵/۴۴۶

۲- ویژگی‌های گیاه شناختی کلزا

کلزا با نام علمی *Brassica napus* به تیره شب بو یا چلیپاییان تعلق دارد و از گیاهان زراعی روغنی یک‌ساله محسوب می‌شود که به دلیل انعطاف‌پذیری و سازگاری با شرایط مختلف، در بیش‌تر نقاط کشور قابل کشت است. کلزا دارای تیپ رشد بهاره و زمستانه است که در ایران معمولاً هر دو تیپ آن در پاییز کشت می‌شوند. تیپ زمستانه برای گل‌انگیزی (شروع فرآیند گلدهی)، نیاز سرمایی دارد و با مناطق سرد سازگار است. تیپ بهاره نیاز سرمایی ندارد و برای مناطق گرم و معتدل مناسب است که فاقد زمستان سرد هستند. کلزا دارای یک ریشه اصلی، ضخیم و قوی با تعداد زیادی ریشه فرعی است. طول ریشه اصلی به حدود ۱/۵ متر می‌رسد. ارتفاع نهایی گیاه بسته به نوع رقم تا ۱۸۰ سانتی‌متر هم می‌رسد. کلزای زمستانه در اوایل پاییز/اواخر تابستان کاشته می‌شود. برگ‌ها در مرحله ابتدایی رشد گیاه به صورت روزت بر روی سطح خاک باقی می‌مانند. در این مرحله برگ‌ها به شکل طویل، عریض با حاشیه گرد هستند. این گیاه در بهار آینده یک ساقه عمودی بلند و به دنبال آن شاخه‌ی جانبی تولید می‌کند. به‌طور کلی در اواخر بهار گل می‌دهد. روند رشد و رسیدن غلاف در یک دوره ۶ تا ۸ هفته‌ای تا اواسط تابستان اتفاق می‌افتد. کلزا در کانادا، اروپای شمالی و استرالیا در بهار کشت می‌شود، چون به سرمای زمستان مقاوم نیست و نیازی به بهار شدن ندارد. این محصول در بهار کاشته می‌شود و رشد ساقه بلافاصله پس از جوانه‌زنی اتفاق می‌افتد. کشت کلزای زمستانه به علت عملکرد بالاتر و آفات کم‌تر دارای مزیت بالاتری است. همچنین برداشت زودهنگام کلزای (کانولا) زمستانه، کشت دوم را پس از برداشت کلزا با محصولاتی مانند سویا یا آفتابگردان امکان‌پذیر می‌کند.



شکل ۱- ریشه کلزا

گل‌های کلزا بیش‌تر به رنگ زرد روشن هستند. به میوه کلزا غلاف یا خورجین گفته می‌شود. غلاف‌ها به ترتیب از پایین به بالا تشکیل می‌شوند و هم‌زمان با توسعه گل تکامل می‌یابند. دانه‌ها در زمان تشکیل سبزرنگ هستند و موقع برداشت از کرم روشن تا سیاه تغییر رنگ می‌دهند. وزن هزار دانه کلزا بین ۵/۵-۳ گرم متغیر است.



شکل ۲- گل‌آذین و بذر کلزا

۳- آماده‌سازی زمین برای کاشت کلزا

آماده‌سازی زمین و تهیه بستر مناسب یکی از شرایط اصلی موفقیت زراعت کلزا است. بستر کاشت در زراعت کلزا باید به گونه‌ای باشد که باعث جوانه‌زنی، استقرار سریع گیاه و سبز شدن یکنواخت مزرعه شود تا شرایط برای رقابت گیاه زراعی کلزا با علف‌های هرز و دیگر خطرات احتمالی مناسب‌تر گردد. از آنجایی که بذر کلزا ریز است، تهیه بستر بذر مناسب جهت سبز شدن یکنواخت و ایجاد پوشش گیاهی کافی اهمیت ویژه‌ای دارد. به‌طور کلی عملیات تهیه زمین این محصول به گندم و جو



شباهت دارد و شامل شخم، دیسک، تسطیح (لولر) و کاشت با بذرکار است. در سیستم‌های نوین کشاورزی که در سال‌های اخیر در کشور ما نیز توسعه پیدا کرده است (کشاورزی حفاظتی) با حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک و بدون انجام عملیات تهیه زمین، از بذرکارهای فاقد شخم برای کشت استفاده می‌گردد. با این حال، باید برای دستیابی به عمق کاشت یکنواخت مدیریت هرگونه آفتی که ممکن است به نهال‌های کلزای در حال ظهور حمله کند موردتوجه قرار گیرد.

برای تهیه مناسب بستر بذر و کنترل مؤثر علف‌های هرز در صورتی که آب کافی موجود است، زمین موردنظر را بعد از برداشت محصول قبلی آبیاری می‌کنند و پس از رویش علف‌های هرز و رسیدن به رطوبت مناسب، آن را شخم می‌زنند. قبل از کشت جهت خرد کردن کلوخه‌ها و بقایای محصول قبلی و همچنین ایجاد یکنواختی در خاک، زمین موردنظر را دیسک می‌زنند. در ادامه پیش از کاشت و ایجاد جوی و پشته کودهای پایه (فسفره و پتاسه) موردنیاز را به‌طور یکنواخت در سطح مزرعه پخش می‌کنند. پس از این کاشت کلزا با بذرکارهای مخصوص این گیاه یا بذرکارهای غلات (دارای موزع کلزا و تثبیت‌کننده عمق) انجام می‌شود. در صورتی که پس از پخش کودهای پایه لولر بزنند به دلیل جابجایی خاک، کودها نیز جابجا می‌شوند لذا معمولاً کودپاشی را قبل از کاشت با دستگاه بذرکار انجام می‌دهند.



شکل ۳- عملیات شخم و دیسک

۴- مراحل رشد گیاه کلزا

مراحل رشدی گیاه کلزا را می‌توان به ۷ مرحله‌ی زیر تقسیم کرد:

۱. مرحله جوانه‌زنی و سبز شدن (خروج گیاه از خاک).
۲. مرحله تشکیل برگ‌ها و روزت (۶ تا ۸ برگ).
۳. مرحله ساقه‌دهی که در این مرحله گیاه شروع به ساقه‌دهی می‌نماید و میان گره‌های آن قابل دیدن هستند.
۴. مرحله غنچه دهی.
۵. مرحله گل‌دهی در این مرحله ابتدا غنچه‌های گل از هم جدا می‌گردند و اولین گل‌ها باز می‌شوند. به تدریج بر تعداد گل‌های باز شده افزوده می‌شود.

۶. مرحله شکل گیری و تشکیل غلاف‌ها.

۷. مرحله تشکیل و رسیدگی دانه‌ها.



شکل ۴- گام به گام مراحل رشد دانه روغنی کلزا

۵- اهمیت کلزا در برنامه تناوب زراعی

به طور کلی، کلزا از نظر سازگاری جغرافیایی مشابه گندم است و اغلب جایگزین گندم در تناوب می‌شود. کشت کلزا در تناوب غلات به ویژه گندم دارای اثرات بسیار سودمندی از جمله کنترل علف‌های هرز و کاهش جمعیت آفات، بیماری‌ها است و باعث پایداری زراعت گندم می‌شود. افزایش عملکرد محصولات بعد از کلزا (گندم تا ۲۷ درصد، ذرت تا ۲۳ درصد، پنبه تا ۲۰ درصد و غیره) گزارش شده است. لذا توصیه می‌شود ۲۵ درصد از اراضی زیر کشت گندم در الگوی کشت پایدار به کلزا اختصاص یابد. در مناطق شالیزاری کشور، کشت دوم کلزا بعد از برنج منبع درآمد خوبی برای شالیکارها است. به طور کلی بهتر است در صورت امکان بیش از هر سه سال یکبار کلزا را در یک مزرعه کشت نشود. کلزا به علت قابلیت کشت پاییزه و بهاره (به صورت دیم و آبی) و استفاده از نزولات آسمانی اهمیت ویژه‌ای دارد. تناوب زراعی معمول مناطق مختلف کشور بر اساس نوع کشت و اقلیم متفاوت است. برای نمونه:

گندم - کلزا - گندم - کلزا

گندم - سویا - گندم - کلزا

برنج - کلزا - برنج - کلزا

راهنمای انتخاب محصولات در تناوب با کلزا در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- راهنمای انتخاب محصولات در تناوب با کلزا

ملاحظات	تناوب (سال)	محصول
✓ هیچ بیماری مشترکی وجود ندارد. این گیاهان می‌توانند قبل یا بعد از کلزا کشت گردند. باقی‌مانده علف‌کش کشت را به تمویق می‌اندازد.	۰	گندم، یولاف و جو
✓ در مناطقی که آترازین برای کنترل علف هرز استفاده می‌شود.	۱	ذرت و سورگوم
✓ بیماری مشترک ریزوکتونیا و فوزاریوم ریشه.	۱	سیب زمینی، شیدر، لوبیا و پنبه
✓ بیماری مشترک ریزوکتونیا و فوزاریوم ریشه و پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه.	۲	یونجه و سویا
✓ بیماری مشترک ریزوکتونیا و فوزاریوم ریشه و پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه، برای جلوگیری از افزایش بیماری‌ها، آفات و علف‌های هرز، کلزا نباید بیش از یک مرتبه در یک دوره چهار ساله کشت گردد.	۳	آفتابگردان و کلزا



۶. تاریخ کاشت کلزا

منظور از تاریخ کاشت، تاریخ اولین آبیاری (تأمین رطوبت بذر) است. کلزا از جمله گیاهانی است که عملکرد دانه آن بستگی زیادی به تاریخ کاشت (تاریخ اولین آبیاری) دارد. تاریخ اولین آبیاری (تأمین رطوبت کافی برای سبز شدن بذر) یا کشت پس از تأمین رطوبت مناسب بعد از بارندگی است. بنابراین کشاورزانی که کلزا را در سطح وسیع کشت می‌نمایند باید عملیات آماده‌سازی زمین و کشت را طوری برنامه‌ریزی کنند تا در تاریخ کاشت توصیه‌شده کل قطعات کاشته شده را آبیاری نمایند. قدرت بقاء در زمستان به‌شدت، تحت تأثیر میزان رشد گیاه در پاییز قرار دارد. کاشت در زمان مناسب در مناطق سرد و معتدل سرد سبب می‌شود بوته کلزا قبل از شروع سرما به مرحله‌ای از رشد به نام روزت برسد که بیش‌ترین مقاومت به سرما و یخبندان را داشته باشد. برای افزایش قدرت بقاء در زمستان یک گیاه نیاز به طوقه بزرگ و سیستم ریشه گسترده برای ذخیره کربوهیدرات‌ها دارد تا طی دوره‌ی خواب طولانی، مواد غذایی را در اختیار گیاه قرار دهد. در این مرحله قطر طوقه گیاه حدود ۰/۸ تا ۱ سانتی‌متر است و گیاه ۶ تا ۸ برگ کامل و ضخیم دارد. کاشت در زمان مناسب در مناطق سرد و معتدل سرد سبب می‌شود که بوته کلزا قبل از شروع سرما با روزت قوی و کامل وارد زمستان گذرانی شود و تحمل بسیار بالا به سرما و یخبندان پیدا نماید (۶ تا ۸ برگ کامل، ۶ تا ۸ گرم ماده خشک، طول ریشه ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر و قطر طوقه ۱۰ تا ۱۲ میلی‌متر). کلزا در مرحله ۴ تا ۶ برگی که به‌عنوان روزت ناقص نیز شناخته می‌شود، توانایی تحمل سرما را دارد اما این میزان در مقایسه با روزت کامل (۶ تا ۸ برگ کامل) خیلی کم‌تر است. در مناطق سرد بسته به مرحله رشد و نمو، درجه سازگاری و رقم، گیاه کلزا با ۴ تا ۶ برگ (روزت ناقص) تا ۱۵- درجه سلسیوس و با ۸ برگ کامل (روزت کامل) و پوشش برف تا ۲۵- درجه سلسیوس را تحمل می‌کند. در حالتی که زمین از برف پوشیده شده است تحمل به سرمای زمستانه بیش‌تر نیز خواهد شد. دمای ۷- تا ۱۵- درجه سلسیوس برای برگ‌ها کشنده است، اما گیاهانی که سیستم ریشه‌ای توسعه‌یافته‌ای دارند و نقاط رشدی آن‌ها توسط برگچه پوشیده شده است، در دمای پایین نیز زنده می‌مانند. در زمستان برگ‌های کلزا اغلب تغییر رنگ می‌دهند و بنفش‌رنگ می‌شوند. در شرایط سرما و یخبندان شدید بافت‌های برگ‌ی گیاه یخ‌زده و خشک می‌شوند، اما تا زمانی که طوقه نمیرد، گیاه زنده می‌ماند. در انتهای زمستان و اوایل بهار با افزایش دما و بلند شدن طول روز، رشد مجدد شروع می‌گردد و از نقطه رشد گیاه برگ‌های جدید ظاهر می‌شوند. شدت تنش سرما و یخ‌زدگی به مرحله نمو گیاه کلزا وابستگی زیادی دارد.

چنانچه در مناطق سرد و معتدل سرد به دلیل محدودیت منابع آب، کشت کلزا در پاییز و در تاریخ کاشت مناسب مقدور نباشد، می‌توان ارقام کلزا با تیپ رشدی بهاره را در اواخر زمستان و بلافاصله پس از سپری شدن خطر یخبندان کشت نمود (کشت انتظاری). عملکرد دانه‌ی کلزا در کشت انتظاری ۵۰ تا ۶۰ درصد کشت پاییزه ارقام زمستانه است. ارقام بهاره در کشت دوماهه آخر زمستان توانایی تولید دانه تا ۳۲۰۰ کیلوگرم در هکتار را دارند ولی بیش‌ترین عملکرد دانه در سطح وسیع میدانی

بین ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار ثبت شده است. از میان ارقام بهاره کلزا که برای کشت در اواخر زمستان توصیه شده‌اند می‌توان دلگان، هایولا ۵۰، تراپر، آگامکس و RGS003 را نام برد. عملیات تهیه بستر بذر باید در اواخر پاییز و قبل از شروع بارندگیها باشد، زیرا انجام عملیات شخم به دلیل رطوبت بالای خاک امکان‌پذیر نیست. برای این کار زمین موردنظر ابتدا باید شخم و دیسک زده شود و سپس تسطیح گردد. پس از افزودن کودهای پایه فسفره و پتاسه به میزان ۸۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم زمین مجدداً دیسک سبک زده شود. در مناطق سرد در بازه‌ی زمانی ۱ اسفند تا ۲۵ اسفند و در مناطق معتدل سرد در دامنه‌ی زمانی ۱۵ بهمن تا ۱۰ اسفند هر زمان که رطوبت خاک به حد ممکن برای کاشت بذر با بذرکار برسد باید اقدام به کشت نمود. امکان کشت انتظاری کلزا فراتر از دامنه‌ی زمانی ذکرشده وجود دارد اما تجربیات میدانی نشان داده است که عملکرد دانه‌ی حاصله اقتصادی نیست. بذر ارقام بهاره را می‌توان به‌وسیله‌ی دستگاه بذرکار ردیفی به‌صورت دو ردیف بر روی پشته با میزان بذر ۸ تا ۱۰ کیلوگرم در هکتار کشت نمود. برای این کار لازم است بذرکار را طوری تنظیم کرد که بذر در عمق مناسب (۲ سانتی‌متر) قرار بگیرد. بهترین توصیه کودی باید مطابق آزمون خاک انجام شود اما به‌عنوان توصیه عمومی برای تولید ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار دانه، کود نیتروژن موردنیاز باید به‌صورت سرک در سه نوبت، سه برگی یا قبل از اوره استفاده شود. برداشت کلزا در کشت انتظاری در مقایسه با کشت پاییزه بسته به درجه حرارت بهار تا دو هفته دیرتر آغاز می‌شود. حتی در مناطقی که طول دوره بهار کوتاه است و درجه حرارت به‌سرعت و ناگهانی افزایش می‌یابد، این اختلاف به یک هفته نیز می‌رسد.

در مناطق گرم کاشت در زمان مناسب سبب می‌شود که گیاه کلزا به‌موقع با رشد رویشی خوبی (طول ریشه ۳۵ تا ۴۰ سانتی‌متر و قطر طوقه ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر) وارد مرحله زایشی گردد و قبل از فصل گرما مرحله پر شدن دانه را بدون خسارت سپری نماید.



شکل ۵- بوته‌ی کلزا در مرحله روزت

تاریخ کاشت در مناطق مختلف متفاوت است. به‌طور کلی بر اساس تحقیقات انجام شده و تجربیات حاصل‌شده تاریخ کاشت مناسب کلزا در هر منطقه ۳ تا ۴ هفته زودتر از تاریخ کاشت توصیه‌شده گندم و در مناطق سرد حداقل ۴۵ روز قبل از اولین یخبندان است. تاریخ‌های کاشت زیر برای مناطق مختلف توصیه می‌شود.



مناطق سردسیر کشور: ۱۰ شهریور تا ۱۰ مهرماه
مناطق معتدل سرد: ۱۵ شهریور تا ۱۵ مهرماه
مناطق سواحل خزر (گرگان، مازندران و مغان): ۱۰ مهر تا ۳۰ آبان ماه
مناطق گرمسیر: ۱۵ مهر تا آخر آبان ماه

۷. ارقام کلزا

اهمیت کلزا به عنوان گیاه دانه روغنی مهم، باعث آزادسازی ارقام زیادی در کشور شده است که هر رقم سازگار به یک یا چند اقلیم خاص است. یک سری از ارقام کلزا نیز وارداتی به کشور هستند که قبل از کاشت در سطح وسیع باید برای سازگاری با شرایط اقلیمی مناطق داخلی بررسی شوند. موضوع مهم دیگر این است که کشت کلزا در کشور به صورت زمستانه و بهاره است و برای هر منطقه و شرایط اقلیمی آن باید رقمی که مناسب کشت بهاره یا زمستانه است کاشته شود.

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ۱. کلزا طلایه | ۲. کلزا ساری گل |
| ۳. کلزا زرفام | ۴. کلزا ظفر |
| ۵. دلگان | ۶. کلزا احمدی |
| ۷. کلزا هایولا ۴۰۱ | ۸. کلزا نیما |
| ۹. کلزا هایولا ۳۰۸ | ۱۰. کلزا هایولا ۴۲۰ |

۸. تراکم بوته و میزان بذر مورد نیاز

کلزا در دامنه وسیعی از تراکم بوته سازگاری دارد، اما تراکم مناسب به شرایطی مانند منطقه کشت، آماده سازی زمین، روش و دستگاه کاشت، زمان کاشت، وزن هزار دانه و درصد جوانه زنی (قوه نامیه) و رقم بستگی دارد که با چگونگی توزیع بوته یا آرایش گیاهان در سطح زمین تعیین می گردد. تراکم مناسب ارقام زمستانه آزاد گرده افشان (op) ۶۰ تا ۸۰ بوته، ارقام هیبرید ۴۰ تا ۵۰ بوته و ارقام بهاره ۷۰ تا ۹۰ بوته در مترمربع است. به طور کلی میزان بذر مورد نیاز کلزا در هر هکتار برای ارقام زمستانه ۲/۵ تا ۴ کیلوگرم و برای ارقام بهاره ۴ تا ۶ کیلوگرم است. کشت کلزا معمولاً در ردیف هایی با فاصله ۶۰ تا ۷۵ سانتی متر با دو تا سه ردیف روی پشته انجام می گیرد.



شکل ۶- تراکم مناسب (مقاوم تر به سرما و خشکی) - رشد نابه جای ساقه در تراکم بالا (حساس به سرما و خشکی)

تراکم پایین بوته در مزرعه کلزا سبب افزایش تراکم علف‌های هرز می‌شود. همچنین موجب تولید ساقه‌های ضخیم در کلزا می‌شود و هنگام برداشت با برخورد هد کمباین به این ساقه‌ها دانه‌ها دچار ریزش شدید می‌گردند. از طرفی تراکم زیاد بوته علاوه بر تحمیل هزینه اضافی، سبب افزایش خوابیدگی بوته‌ها، حساسیت به سرما، تشدید بیماری‌ها و نهایتاً کاهش عملکرد در کلزا می‌شود.



تراکم کم

تراکم زیاد

شکل ۷- مقایسه اثر تراکم بوته کلزا

۹. عمق کاشت

عمق مناسب کاشت یکی از عوامل بسیار مؤثر در ایجاد سطح سبز کلزا است. کلزا به دلیل ریز بودن باید در عمق کم کاشته شود. عمق مناسب برای کاشت، بسته به شرایط به صورت سطحی، بین ۱ تا ۳ سانتی‌متر است. هرچند کلزا در عمق‌های پایین‌تر هم قادر به جوانه‌زنی است ولی عمق بیش‌تر از ۵ سانتی‌متر جوانه‌زنی را به تأخیر می‌اندازد و بُیه بذر را ضعیف می‌کند. علاوه بر این عمق زیاد سبب کاهش شدید عملکرد می‌شود.

۱۰. روش کاشت

با توجه به دانه‌ریز بودن کلزا کشت آن غالباً با استفاده از بذرکارهای خطی کار غلات که برای کاشت کلزا نیز اصلاح شده‌اند و یا ردیف‌کارهای ریزدانه کار انجام می‌شود. برای کاشت ارقام زمستانه کلزا می‌توان از بذرکارهای یک تا دو ردیفه بهره گرفت. از بذرکار سه تا چهار ردیفه می‌توان برای ارقام بهاره کلزا یا هر بذرکاری استفاده نمود که بذر را روی پشته بکارد. با توجه به این‌که کلزا به شرایط ماندابی حساس است، کاشت به صورت جوی پشته‌ای در اراضی آبی و مناطقی از استان‌های سواحل خزر توصیه می‌شود که خطر آب‌گرفتگی وجود دارد. کاشت در این مناطق به گونه‌ای انجام می‌شود که چند ردیف کاشت روی یک پشته قرار گیرد. با این روش علاوه بر کاهش تلفات بذر عملیات آبیاری نیز راحت‌تر انجام می‌شود. بهتر است فاصله فاروها ۶۰ سانتی‌متر باشد و کشت به صورت دو ردیف روی پشته با فاصله‌ی خطوط ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر و فاصله‌ی بوته روی خطوط ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر انجام شود. آرایش کاشت مناسب برای پوشش سطح خاک و کنترل رشد علف‌های هرز اهمیت ویژه‌ای دارد.



شکل ۸- کشت فاروئی یا جوی و پشته‌ای کلزا

البته در کشت مسطح کلزا و روش آبیاری نواری، بارانی و قطره‌ای می‌توان از بذرکارهای کمبینات، پنوماتیک و یا خطی کارهای ریزدانه کار بافاصله خطوط ۱۲ تا ۳۰ سانتی‌متری هم استفاده کرد. در اراضی شور که جوانه‌زنی بذرهای کلزا با محدودیت مواجه می‌شود، استفاده از بذرکارهای کف کار مناسب‌تر است.



شکل ۹- کشت مسطح کلزا

۱۱. آبیاری

با توجه به مشابهت دوره‌ی رشد کلزا با گندم، مقدار نیاز آبی آن نیز به هم شبیه است. آب موردنیاز کلزا بسته به نوع واریته، خاک، آب‌وهوا و مدیریت زراعی تفاوت دارد، ولی به‌طور متوسط بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر است. کمبود آب و کاهش تدریجی منابع آبی باکیفیت مناسب، از مهم‌ترین عوامل محدودکننده تولیدات زراعی در کشور ما به شمار می‌رود. استفاده‌ی بهینه از آب، انتخاب روش آبیاری، ارقام و تغذیه مناسب از راهکارهای کلیدی افزایش تولید است.

۱۱-۱- تعیین زمان آبیاری

در روش خشکه‌کاری برای تأمین رطوبت لازم جهت جوانه‌زنی بذر، پس از بذرکاری حتماً باید آبیاری مزرعه صورت بگیرد. این مرحله از آبیاری خاک‌آب نامیده می‌شود. نکته مهم در آبیاری خاک‌آب تلاش در حفظ موقعیت بذرها است. در این مرحله مزرعه باید طوری آبیاری شود که در اثر جریان آب، جابه‌جایی خاک و فرسایش محل استقرار بذر و یا عمق آن تغییر نکند. برای استقرار مطلوب گیاه و سبز شدن یکنواخت مزرعه، پس از بذرکاری و آبیاری اول (خاک‌آب)، آبیاری دوم به

فاصله ۵ تا ۷ روز (خیلی مهم) توصیه می‌شود. دور آبیاری‌های بعدی با توجه به شرایط اقلیمی و پوشش مزرعه متفاوت است. آبیاری سوم در صورت نیاز در پاییز پس از سبز شدن و استقرار گیاهچه با توجه به شرایط منطقه و میزان خشکی خاک توصیه می‌شود. پس از مرحله رزت (۶ تا ۸ برگ) دور آبیاری ۱۵-۱۰ روزه تا مرحله گلدهی برای رشد کلزا کافی است، اما مقدار آب آبیاری در زمان غنچه دهی باید افزایش یابد. آبیاری در مراحل ساقه‌دهی و غنچه‌دهی کامل همراه با کودهای اوره و سولفات آمونیوم سرک توصیه می‌شود. تأمین رطوبت در مراحل زیر بسیار اهمیت دارد:

مرحله ساقه رفتن پس از سپری شدن فصل سرما همراه با اولین کود سرک

مرحله ظهور گل همراه با کود سرک دوم

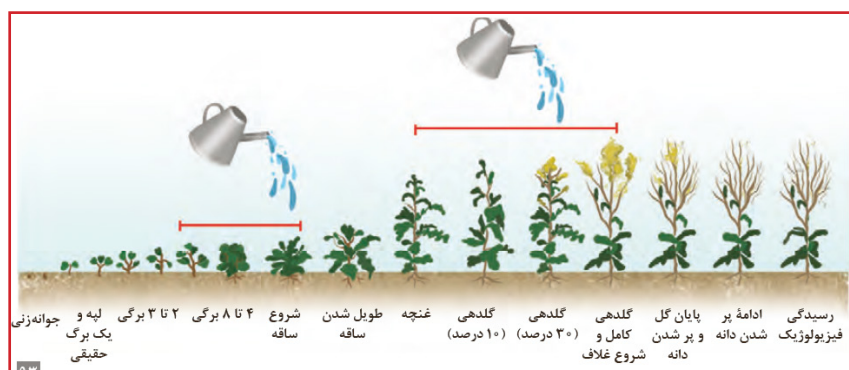
مرحله تشکیل غلاف

مرحله پر شدن دانه

زمانی که ۲۰ درصد غلاف‌های ساقه قهوه‌ای شده‌اند.

هر ۲۰ تا ۳۰ میلی‌متر بارندگی با توجه به شرایط معادل یک نوبت آبیاری محسوب می‌شود. بنابراین می‌توان این میزان بارندگی را به‌عنوان یک نوبت آبیاری تلقی نمود و از انجام آبیاری در آن مرحله صرف‌نظر کرد. حساس‌ترین مرحله کلزا مربوط به آبیاری مرحله گل‌دهی و شروع مرحله رشد خورجین‌ها است که در این مراحل باید دوره‌ی آبیاری را نسبت به قبل کوتاه‌تر نمود و مقدار آب مصرفی را افزایش داد تا عملکرد دانه‌ای بیش‌تری حاصل شود. در این مرحله دور آبیاری بین ۱۰-۸ روز توصیه می‌شود و تا شروع رسیدگی گیاه می‌توان دور آبیاری را زیاد کرد. یعنی با فواصل بیش‌تری عمل آبیاری را انجام می‌شود (در حدود ۱۵-۱۰ روز) و مقدار آب مورد نیاز نیز کاهش می‌یابد بنابراین تأکید بر آبیاری کلزا در مرحله‌ی گلدهی تا خورجین‌دهی با مقدار آب کافی است. براین اساس سه نوبت آبیاری در مراحل گل‌دهی، خورجین‌دهی و پر شدن دانه ضروری است. آخرین آبیاری زمانی انجام می‌شود که خورجین‌های ساقه اصلی شروع به تغییر رنگ نمایند. اگر به دلیل مصادف شدن آبیاری آخر کلزا با آبیاری‌های اول زراعت‌های بهاره امکان انجام آخرین آبیاری گیاه در این موقع مقدور نباشد، می‌توان آن را در مرحله خورجین‌دهی کامل انجام داد (حذف این مرحله آبیاری به کاهش ۲۵ درصدی عملکرد دانه منجر خواهد شد). در صورتی که در طول دوره‌ی رشد و نمو گیاه، حدود ۲۵ میلی‌متر نزولات جوی به‌طور یکجا حادث شود، می‌توان از انجام آبیاری در آن مرحله صرف‌نظر کرد (هر میلی‌متر بارندگی در هکتار معادل ۱۰ مترمکعب آب در هکتار است). حذف آبیاری مشروط به این است که دمای محیط بالاتر از ۵ درجه سلسیوس باشد و این میزان بارندگی را بتوان به‌عنوان یک نوبت آبیاری تلقی نمود.

تنش در مرحله‌ی رشد رویشی در بهار و تنش در مرحله‌ی گلدهی و تشکیل غلاف بیش‌ترین تأثیر را در کاهش عملکرد دانه کلزا دارد. بنابراین باید برنامه‌ریزی آبیاری به‌گونه‌ای تنظیم شود که گیاه در این مراحل با کم‌آبی روبه‌رو نشود. در صورت کم‌آبی بهتر است تنش در مرحله رسیدگی کلزا اعمال شود تا تأثیر کم‌تری در کاهش عملکرد داشته باشد.



شکل ۱۰- مراحل رشد کلزا که تنش خشکی سبب کاهش عملکرد آن می‌شود

در شرایطی که زراعت کلزا در مراحل انتهایی رشد با تنش خشکی مواجه می‌شود بهتر است فواصل آبیاری طولانی‌تر شود تا گیاه کلزا با نفوذ بیش‌تر، برای برخورد با تنش‌های آخر فصل سازگاری پیدا نموده و از کاهش شدید عملکرد دانه جلوگیری به عمل آید. در استان‌های گیلان، مازندران و غرب گلستان که باران‌های پاییزه جهت تأمین نیاز آبی کلزا کافی است، آبیاری لازم نیست. در شرق استان گلستان و شرق مازندران در صورت نبود بارندگی در تاریخ کاشت مناسب و دوره پر شدن دانه، در صورت امکان آبیاری مزرعه توصیه می‌شود. کلزا را متناسب با شرایط به روش‌های سطحی (ثقلی) و تحت فشار (بارانی و نوار تیپ) آبیاری می‌کنند.



شکل ۱۱- روش‌های آبیاری کلزا

۱۲. نیازهای غذایی کلزا

از مهم‌ترین عناصر ضروری موردنیاز کلزا در مراحل مختلف رشدی می‌توان به کودهای پرمصرف

مانند نیتروژن (ازت)، فسفر و پتاس اشاره نمود. در مقایسه با بسیاری از گیاهان دانه‌ای، کلزا برای دستیابی به عملکردهای بالاتر نیاز بیش‌تری به مواد غذایی دارد. به‌نحوی که کلزا ۲۵ درصد بیش‌تر از گندم به نیتروژن، فسفر و پتاسیم نیاز دارد و احتیاج آن به گوگرد نیز بیش از ۲ برابر گندم است. قبل از تهیه بستر بذر باید آزمون خاک انجام شود و خواص فیزیکی و شیمیایی آن تعیین گردد. سپس با توجه به نتایج این آزمون و مرحله رشد گیاه کلزا، توصیه کودی انجام می‌شود.

به‌طور کلی برای عملکرد مناسب دانه (۴ تن دانه در هکتار) متوسط مقادیر کودی موردنیاز به شرح زیر است:

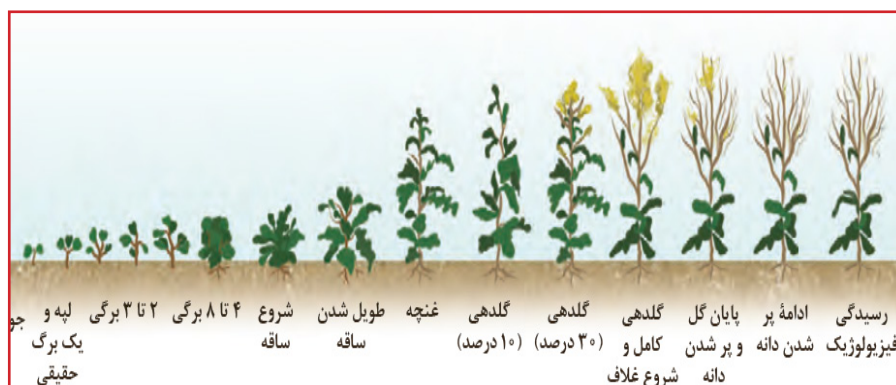
۱۴۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص تقریباً معادل ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره (در گیاه کلزا توصیه کودی نیتروژن به‌صورت اوره براساس درصد کربن آلی خاک صورت می‌گیرد و هرچقدر میزان کربن آلی خاک کم‌تر باشد میزان کود اوره مصرفی بیش‌تر خواهد بود). کوددهی در سه مرحله مطابق با نیاز حداکثری گیاه و توجه به مرحله رشدی آن برای کاهش هدر رفت نیتروژن و افزایش کارایی آن توصیه می‌شود. به‌طور کلی نیتروژن مورد نیاز کلزا بهتر است در سه نوبت مصرف شود: پایه (۷۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله ۳ برگی)، ابتدای ساقه رفتن (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه‌دهی) و قبل از مرحله گلدهی (غنچه دهی کامل) (۸۰ کیلوگرم در هکتار و در مرحله غنچه‌دهی کامل). با توجه به کمبود مواد آلی در خاک‌های ایران، ندادن کود نیتروژنی به گیاه در مراحل اولیه رشد به‌خصوص در مناطق سرد و یا در کشت‌های تأخیری، باعث کاهش رشد گیاهچه کلزا می‌شود و به دنبال آن خسارت ناشی از تنش سرما افزایش می‌یابد. برای کاهش هدرروی می‌توان کود نیتروژن پایه را پس از آبیاری اول و همراه با آبیاری دوم مصرف نمود. همچنین توصیه می‌شود کود سرک نیتروژن در ابتدای مرحله ساقه رفتن به‌صورت سولفات آمونیوم مصرف شود. با استفاده از میزان مناسب کود سولفات آمونیوم می‌توان علاوه بر تأمین نیاز کودی کلزا به نیتروژن و گوگرد، pH خاک را نیز در محدوده موردنظر تنظیم نمود. بر اساس تحقیقات صورت گرفته استفاده از کود سولفات آمونیوم برای تأمین نیتروژن (ازت) و گوگرد موردنیاز کلزا می‌تواند تا ۳۰ درصد موجب افزایش عملکرد دانه کلزا شود.

شدت جذب فسفر در مراحل اولیه رشد کلزا زیاد است و این عمل تا هشت هفته ادامه دارد. بنابراین مصرف این عنصر به میزان ۷۰ کیلوگرم فسفر خالص (۲۰) تقریباً معادل ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم یا سوپرفسفات تریپل به‌صورت پایه برای رشد اولیه سریع و رسیدن به مرحله رشدی ۶ تا ۸ برگی قبل از فرارسیدن زمستان می‌تواند مؤثر باشد. کود فسفر باید هم‌زمان با کاشت مصرف شود. حد بحرانی فسفر خاک در مناطق سرد کشور می‌تواند تا سطح ۱۷ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک نیز باشد. کلزا نیاز زیادی به پتاسیم دارد و نیاز آن به این عنصر در مقایسه با غلات بیش‌تر است. هرچند دانه مقدار پتاسیم در کمی دارد اما مقدار جذب آن زیاد است. پتاسیم نقش مهمی در سیستم‌های آنزیمی،



متابولیسم مواد فتوسنتزی و تبدیل آنها به روغن و همچنین بالا بردن مقاومت گیاه به تنش‌های زنده (آفات و بیماریها) و غیرزنده (خشکی، شوری و دما) دارد. این عنصر اثرات متقابل مثبتی با عناصر نیتروژن، فسفر و روی دارد. این عنصر در مراحل اولیه رشد به سرعت از خاک جذب می‌شود. نیاز به آن در طول دوره‌ی گلدهی به بیش‌ترین مقدار در واحد سطح می‌رسد. برای توصیه سرک پتاسیم از منابع محلول آن به خصوص در مرحله خورجین‌دهی و پر شدن دانه استفاده می‌گردد. در گیاه کلزا توصیه کودی پتاسیم به صورت ۷۰ کیلوگرم پتاس خالص (KO)، تقریباً معادل ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار است. استفاده از سولفات پتاسیم به صورت پایه ۷۰ کیلوگرم در هکتار و براساس پتاسیم خاک صورت می‌گیرد. در صورتی که کود سولفات آمونیوم در دسترس باشد می‌توان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات آمونیوم را در مرحله سرک اول و دوم نیتروژن جایگزین ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره نمود. البته باید توجه داشت در صورتی که برای جبران کمبود عناصر در خاک مثل پتاسیم، منیزیم، روی، منگنز و مس از شکل سولفات این عناصر استفاده گردد، این ترکیب می‌تواند تأمین‌کننده گوگرد مورد نیاز گیاه نیز باشد. گوگرد خالص (SOF) که در مرحله غنچه‌دهی کامل استفاده می‌شود، تقریباً معادل ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آمونیوم است. کود گوگردی به صورت پودری، بنتونیتی یا در ترکیب با مواد آلی باید پیش از کشت مصرف شود.

در مواردی که کمبود شدید عناصر کم‌مصرف وجود داشته باشد، مصرف حاکی و محلول‌پاشی هر دو باید انجام گیرد. محلول‌پاشی با غلظت ۳ تا ۵ در هزار سولفات روی، سولفات آهن و سولفات منگنز می‌تواند در دو مرحله خروج از رزت و قبل از گل‌دهی انجام گیرد. مصرف حاکی روی و منگنز ۳۰ کیلوگرم در هکتار است. در مورد مصرف حاکی آهن بهتر است از منابع کلاته این عنصر استفاده شود. به محلول کودی تهیه‌شده، ماده سی توویت یا مایع ظرف‌شویی به غلظت ۰/۲ در هزار (۲۰۰ میلی‌لیتر در ۱۰۰۰ لیتر آب) اضافه شود. این کار باعث کاهش نیروی کشش سطحی آب می‌شود. در نتیجه قطرات آب در سطح برگ پخش می‌گردد و سطح تماس برگ با ذرات کودی و میزان جذب آن توسط برگ افزایش می‌یابد. در صورتی که کمبود چند عنصر میکرو هم‌زمان در خاک وجود داشته باشد بهتر است از کود کامل میکرو استفاده نمود. البته در اراضی شور این نوع کود باید بدون عنصر بر باشد.



شکل ۱۲- مراحل رشد کلزا در زمانی که کوددهی انجام می‌شود.

جدول ۴- زمان مصرف عناصر غذایی کلزا

قبل از کاشت	شروع ساقه‌دهی	غنچه‌دهی کامل و شروع گلدهی	بعد از گلدهی
$\frac{1}{3}$ کود نیتروژن $\frac{3}{3}$ کود فسفات کود پتاس کود گوگرد	$\frac{1}{3}$ کود نیتروژن (برای تأمین $\frac{3}{3}$ گوگرد مورد نیاز ترجیحاً سولفات آمونیوم)	$\frac{1}{3}$ کود نیتروژن محلول پاشی عناصر میکرو	-
استفاده از کودهای آلی			

۱۳. مهار علف‌های هرز

مهار علف‌های هرز در زراعت کلزا با توجه به خسارت مستقیم آن‌ها بر روی عملکرد دانه و همچنین تأثیر نامطلوب دانه‌های علف‌های هرز به‌ویژه اگونه‌های هم‌خانواده بر روی کیفیت روغن تولیدی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. علف‌های هرز هم‌خانواده بیش‌ترین خسارت به زراعت کلزا را تا مرحله ساقه‌دهی وارد می‌کنند. علاوه‌براین در برداشت و انبار کردن مشکلات جدی به‌وجود می‌آورند. روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز در زراعت کلزا به شرح زیر است:

۱۳-۱. کنترل زراعی

۱. رعایت تناوب زراعی: استفاده از تناوب زراعی مناسب به‌ویژه با غلات، بهترین روش زراعی کنترل علف‌های هرز است. کنترل علف‌های هرز نازک برگ در مزرعه کلزا و علف‌های هرز پهن‌برگ در مزارع غلات با علف‌کش‌های موجود به‌آسانی امکان‌پذیر است. کلزا گیاهی پهن‌برگ است و غلات برگ باریک هستند. بنابراین کنترل علف‌های هرز نازک برگ در مزرعه کلزا با استفاده از علف‌کش‌های اختصاصی باریک برگ‌کش و علف‌های هرز پهن‌برگ در مزارع غلات با علف‌کش‌های اختصاصی پهن برگ‌کش موجود به‌راحتی امکان‌پذیر است. تناوب کلزا با محصولات وجینی تراکم علف‌های هرز را در مزارع کلزا به حداقل می‌رساند.

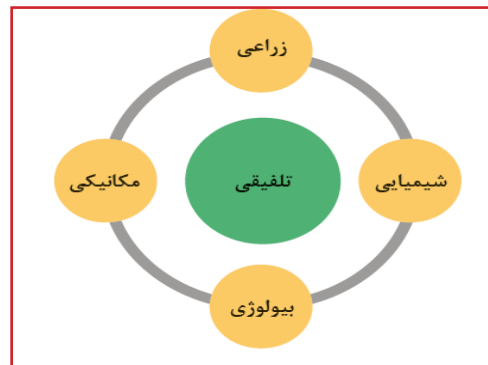
۲. رعایت تاریخ کاشت: کشت کلزا در تاریخ کاشت توصیه‌شده موجب رشد سریع آن و تولید پوشش گیاهی مناسب می‌شود و محدودیت جدی برای رشد علف‌های هرز ایجاد می‌کند. با رعایت تاریخ کاشت در مناطق سردسیر، علف‌های هرز هم‌خانواده کلزا که زودتر به گل می‌روند با وقوع اولین یخبندان خشک می‌شوند و از بین می‌روند.

۳. نم‌کاری (هیرم‌کاری، ماخار): آبیاری مزرعه قبل از کشت کلزا به هیرم‌کاری یا ماخار کردن معروف است. این عمل موجب سبز شدن علف‌های هرز می‌گردد و کنترل جمعیت آنها به‌خصوص علف‌های هرز یک‌ساله، به‌وسیله دیسک یا علف‌کش‌های عمومی ممکن می‌شود. ضمناً خسارت ناشی از سله بستن با این روش به حداقل می‌رسد. در این روش از شخم عمیق استفاده نمی‌شود چون باعث بالا آمدن بذور علف‌های هرز دفن شده در اعماق خاک می‌شود.



۴. کنترل مکانیکی: کنترل علف‌های هرز مزرعه در بین ردیف‌ها توسط کولتیواتور سبک (پنجه غازی) یا به صورت وجین دستی امکان‌پذیر است.

۵. استفاده از بذر استاندارد: استفاده از بذور گواهی شده و عاری از هرگونه علف هرز، یکی از فاکتورهای مهم در پیشگیری از بروز خسارت اولیه علف‌های هرز به مزرعه است که رعایت آن برای آلوده نشدن مزرعه، به علف‌های هرز جدید ضرورت دارد.



۲-۱۳. کنترل شیمیایی

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

- استفاده از علف‌کش‌های پس 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 نازک برگ و پهن برگ به‌ویژه علف‌های هرز هم‌خانواده کلزا نظیر خاکشیر و کیسه کشیش و تاحدی خردل وحشی مؤثر واقع شود. این علف‌کش به میزان ۳ لیتر در هکتار پس از آبیاری اول (خاک‌آب) و قبل از سبز شدن کلزا مؤثر است.

- استفاده از علف‌کش‌های بعد از سبز شدن: برای کنترل علف‌های هرز نازک برگ استفاده از علف‌کش‌های بعد از سبز شدن از مرحله ۳ برگی تا روزت کامل کلزا و قبل از به ساقه رفتن علف‌های هرز باریک برگ توصیه می‌شود. برخی از این علف‌کش‌ها عبارتند از: گالانت (۲ لیتر در هکتار)، سوپر گالانت (۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار)، سلکت سوپر (۲-۱/۵ لیتر در هکتار)، نابو-اس (۳ لیتر در هکتار) و فوکوس (۲ لیتر در هکتار) و غیره.

در دماهای روزانه پایین‌تر از ۱۰-۲۰ درجه سلسیوس و دماهای شبانه پایین‌تر از ۲ درجه سلسیوس اثر علف‌کش‌ها کاهش پیدا می‌کند. با این حال تأثیر کاربرد علف‌کش نابو-اس کم‌تر و سوپر گالانت

بیشتر از سایر علف‌کش‌ها است. جهت کنترل بعضی از علف‌های هرز پهن‌برگ مانند ماشک، شبدر، یونجه وحشی، انواع کنگر، کاهو وحشی، بارهنگ، جعفری وحشی و انواع علف هفت‌بند توصیه می‌شود که از علف‌کش لونتrel به میزان ۸۰۰ میلی‌لیتر در هکتار زمانی استفاده شود که علف‌های هرز حدود ۱۰ سانتی‌متر باشند (مرحله دو برگی تا قبل از گلدهی کامل کلزا).

۳-۱۳. انگل گل جالیز

علف هرز انگلی گل جالیز اخیراً در برخی نقاط کشور از جمله استان‌های کرمانشاه، گلستان و خوزستان گسترش زیادی پیدا کرده است. این علف هرز خسارت بسیار شدید کرده و عملکرد دانه در مزارع آلوده به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کاهش داده است. دستورالعمل کنترل و کاهش آلودگی به علف هرز انگلی گل جالیز در مزارع کلزا به شرح ذیل است:

- 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 گوجه‌فرنگی، خیار، کلزا، هندوانه، کنجد و ماش.
- کنترل علف‌های هرز مزرعه کلزا به‌خصوص گشنیز و علف هفت‌بند.
- رعایت بهداشت زراعی در مزارع آلوده.
- پرهیز از نگهداری و کشت بذور برداشت‌شده 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 کلزای مشکوک به آلودگی در سایر اراضی مزارع این گیاه.



شکل ۱۳- خسارت شدید گل جالیز به مزرعه کلزا در اراضی آلوده شکل ۱۴- اتصال گل جالیز به ریشه گیاه کلزا



۱۴. کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه کلزا

۱-۱۴. کنترل آفات

۱۴-۱-۱. شته مومی کلزا

شته مومی یکی از آفت‌های کلزا در ایران است. این حشره از جمله آفات مهمی است که به برگ، ساقه، گل و خورجین‌های در حال رشد کلزا حمله می‌کند و با مکیدن شیره سلولی، باعث کاهش شدید رشد گیاه و تغییر شکل آن می‌گردد. حمله‌ی این آفت از ابتدای فصل که بوته‌های کلزا مرحله روزت را می‌گذرانند آغاز می‌شود و فعالیت تغذیه‌ای آنها در مرحله ساقه‌دهی، تشکیل غنچه‌های گل و گلدهی تا رسیدن غلاف‌ها ادامه می‌یابد. پوره‌ها و حشره‌ی کامل از شیره کلزا تغذیه می‌کنند. این شته‌ها بیش‌تر در ساقه اصلی کلزا مستقر می‌شوند. گلدهی و غلاف‌دهی از حساس‌ترین مراحل رشدی کلزا برای آلودگی به شته مومی است. این حشره در صورت کنترل به‌وسیله دشمنان طبیعی مانند انواع کفشدوزک‌ها، مگس گل و زنبورهای پارازیتوئید نیاز به کنترل شیمیایی ندارد. با این حال در برخی سال‌ها با افزایش بارش‌های بهاری و ابری شدن هوا ممکن است نیاز به سم‌پاشی باشد. جهت کنترل این آفت، استفاده از آفت‌کش‌های سیستمیک نظیر ایمیداکلو پراید (کونفیدر) به میزان ۱ لیتر در هکتار مو پرمیکارب (پریمور) به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار توصیه می‌شود. در مزارعی که اطراف آنها زنبورعسل پرورش داده می‌شود، بهتر است از سم پریمور استفاده گردد. تاکید می‌شود از همان مراحل اولیه رشد، مزرعه تحت کنترل قرار گیرد و با مشاهده اولین بوته آلوده نسبت به سم‌پاشی مزرعه اقدام شود (شستشوی کامل کانون‌های آلوده اصطلاحاً بوته شور). در صورت وجود شته، سم‌پاشی دوم به فاصله دو هفته بعد از سم‌پاشی اول ضروری است. از آنجایی که حمله شته‌ها از حاشیه مزارع شروع می‌شود، از بین بردن علف‌های هرز اطراف مزارع بسیار مهم است. کنترل شته در صورت عدم سم‌پاشی مزرعه تا قبل از مرحله ساقه‌دهی کلزا به‌ویژه در سال‌های گرم و خشک و کم باران بسیار دشوار خواهد بود. کنترل شته در مرحله روزت در کاهش شدید جمعیت این آفت مؤثر است و نیاز به سم‌پاشی با سموم شیمیایی را کاهش می‌دهد. استفاده از ارقام دیررس‌تر از ارقام توصیه‌شده برای هر منطقه خسارت شته و نیاز به سم‌پاشی را افزایش می‌دهد.



شکل ۱۵- شته مومی بالغ کلزا و کلنی آنها بر گیاه کلزا

۱-۲-۱۴. سوسک غنچه‌خوار (گرده خوار)

سوسک غنچه‌خوار یکی دیگر از آفات مهم کلزا در فصل بهار است که در مراحل غنچه دهی و گل دهی به گیاه کلزا حمله می‌کند و با از بین بردن غنچه‌ها باعث کاهش عملکرد می‌گردد. خسارت این آفت به‌ویژه در سال‌هایی بسیار چشم‌گیر است که به علت سردی هوا، باز شدن گل‌ها به‌کندی صورت می‌گیرد و دوره گل‌دهی طولانی می‌شود. این آفت سوسک ریز (به طول حدود دو میلی‌متر) و سیاه‌رنگی است. این حشره با توجه به شرایط جوی در پایان بهمن و یا ابتدای اسفندماه کم‌کم وارد مزرعه کلزا می‌شود. لاروها پس از خارج شدن از تخم درون غنچه‌ها و گل‌ها رشد و نمو می‌کنند. حشره کامل از غنچه و گرده گل تغذیه می‌کند. اگر جمعیت آفت زیاد باشد، غنچه‌ها از بین می‌روند و سبب نارسایی و عقیمی گل‌ها می‌شود. در گل‌های آسیب‌دیده دوره گل‌دهی طولانی‌تر است و رسیدن گیاه نیز نامنظم و دیرتر انجام می‌شود. همچنین غلاف‌های کم‌تری در ساقه به‌ویژه ساقه انتهایی تشکیل می‌شود. با اعمال روش‌های صحیح مدیریت آفت در مزرعه، خسارت سوسک گرده خوار ناچیز خواهد بود، مگر این که کلزای زمستانه دیر کشت‌شده باشد، یا سوسک‌ها به دلیل شرایط آب و هوایی در مرحله تشکیل غنچه زودتر در مزرعه ظاهر شوند و یا مرحله غنچه‌دهی به دلایلی طولانی گردد که در این صورت خسارت قابل توجه است.

در صورت نیاز و احتمال وارد شدن خسارت حتماً در مرحله غنچه‌دهی که ۷۰ تا ۸۰ درصد گل‌ها باز نشده‌اند، سوسک غنچه‌خوار با استفاده از حشره‌کش‌های سفارش شده توسط کارشناسان کنترل گردد. بهترین روش مبارزه با این آفت یکنواختی تاریخ کشت، کاشت زودهنگام و استفاده از ارقام زودگل (کشت رقم‌های زودرس) در کشت پاییزه است که زمان گل‌دهی آن‌ها قبل از خروج حشره کامل از محل زمستان‌گذرانی است. هجوم حشرات کامل روی گل‌های کلزا همیشه ارتباط مستقیمی با خسارت آفت ندارد علاوه بر آن در گرده‌افشانی هم بی‌تأثیر نیست. سم‌پاشی در این مرحله به دلیل مصادف بودن آن با فعالیت حشرات گرده‌افشان خصوصاً زنبور عسل به‌هیچ‌وجه توصیه نمی‌شود. در بعضی از کشورها به‌منظور جلب و به تله انداختن این آفت در حاشیه مزارع کلزا از گیاهانی نظیر آفتابگردان، گل جعفری، کلم چینی و بروکسلی و غیره استفاده می‌نمایند. علاوه بر این نصب تله‌های تشش زردرنگ (محلول آب و صابون) در شکار حشرات کامل جهت تعیین آستانه خسارت آفت مؤثر



است. آستانه خسارت این آفت وجود ۲-۳ عدد حشره کامل روی هر بوته کلزای بهاره در ابتدای مرحله غنچه دهی و ۶-۹ عدد حشره کامل روی هر بوته کلزا در مرحله باز شدن غنچه‌ها است. آستانه مذکور در کلزای زمستانه زود کاشت، شامل وجود ۱۵ تا ۲۰ عدد و در کلزای دیر کاشت ۵ عدد در هر گیاه است. چنانچه آفت به دلیل شرایط آب و هوایی، قبل از باز شدن گل‌ها ظاهر شود و به غنچه‌های گل حمله نماید ناگزیر به مبارزه شیمیایی با استفاده از یکی از حشره‌کش‌ها نظیر بیسکایا، به مقدار ۰/۳۵ لیتر در هکتار و یا فوزالون ۳-۲ لیتر در هکتار خواهیم بود. به دلیل مصادف بودن ظهور حشرات کامل گرده‌خوار با فعالیت سایر حشرات گرده‌افشان به خصوص زنبور عسل سم‌پاشی به هیچ‌وجه نباید در مرحله گل‌دهی صورت گیرد.



شکل ۱۶- تغذیه سوسک گرده‌خوار از گرده‌های گل کلزا

لازم به ذکر است که نوع دیگری از سوسک گرده‌خوار نیز در مزارع کلزا مشاهده می‌شود که بیش‌تر مربوط به درختان میوه است. این سوسک که شامل دو گونه سیاه و بور است، از آفات آفتابگردان به حساب می‌آید. اکثراً گونه سیاه آن که توسط تله‌های آبی شکار می‌شود، ممکن است به مزارع کلزایی که در کنار باغات میوه در حال گل‌دادن هستند به هم هجوم بیاورد. با این حال گرده‌خوار اصلی که روی کلزا فعالیت می‌کند و به آن غنچه‌خوار هم می‌گویند بانام انگلیسی (Pollen beetle) و نام علمی *Meligethes aeneus* شناخته می‌شود. سوسک گرده‌خوار در ایران در استان‌های گلستان و مازندران و اروپا از آفات اصلی کلزا به‌شمار می‌رود.



شکل ۱۷- سوسک‌های گرده‌خوار سیاه (راست) و بور (چپ) که آفت اصلی کلزا به حساب نمی‌آیند

۳-۱-۱۴ سوسک منداب^۱

سوسک منداب از آفات مهم کلزا در مرحله روزت و قبل از آن است. لارو و حشره کامل این آفت با

1- *Entomoscelis adonidis*

تغذیه از برگ‌های گیاه در مرحله روزت، علاوه بر کم کردن مقاومت گیاه به سرما، در نهایت عملکرد محصول کلزا را نیز کاهش می‌دهند. این آفت معمولاً در طول پاییز و زمستان روی کلزا و بیش‌تر در مناطق کوهپایه و جنگلی دیده می‌شود. خسارت سوسک منداب روی کلزا در پاییز و در مرحله روزت کلزا بیش‌تر است. با توجه به این‌که این آفت بیش‌تر به‌صورت لکه‌ای به مزرعه حمله می‌کند، بهتر است با مشاهده آلودگی، با سم‌پاشی لکه‌ها این آفت را کنترل کرد. برای مبارزه با این آفت از سموم حشره‌کش از جمله فوزالون به مقدار ۲ لیتر در هکتار و کلر پیریفوس به مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار استفاده می‌شود.



شکل ۱۸- سوسک منداب

۴-۱-۱۴. کک کلزا

کک کلزا سوسک‌های جهنده ریزی هستند که خسارت ناشی از حمله این آفت در مراحل اولیه رشد (از ۴ تا ۵ برگی) در بعضی مناطق به‌ویژه در کشت‌های کرپه مشاهده می‌شود. برای کاهش خسارت باید اولاً کاشت کلزا به‌موقع انجام شود و ثانیاً از بذور ضدعفونی شده با حشره‌کش‌هایی نظیر کروزر به مقدار ۷-۱۰ میلی گرم در یک کیلوگرم بذر و یا گائوچو به مقدار ۱۴-۱۲ گرم در یک کیلوگرم بذر استفاده شود.

خسارت کک‌ها به‌ویژه در هوای گرم و خشک و در صورت نبود رطوبت زیادتر می‌شود و در هوای سرد و بارانی فعالیت و خسارت این آفت کاهش می‌یابد. در تراکم بالای جمعیت کک، توصیه می‌شود مزرعه با آفت‌کش‌های مناسب نظیر مالاتیون به مقدار یک لیتر در هکتار، الفاسایپرترین به مقدار ۱۵۰ گرم در هکتار و ایمیداکلوپراید (کونفیدر) به مقدار ۴۰۰-۲۵۰ میلی لیتر در هکتار سم‌پاشی گردد.



شکل ۱۹- حشره‌ی کامل کک و خسارت بر برگ‌ها

۵-۱-۱۴. پرندگان

اخیراً خسارت ناشی از پرندگان به‌خصوص چکاوک‌ها (چکاوک آسمانی)، کبوترها (به‌ویژه کبوتر جنگلی) و زنگوله بال (به‌ویژه در منطقه مغان و اراضی استان گلستان) در مراحل اولیه رشد و روزت و زمان دانه بستن کلزا (در بعضی مناطق کشور به‌ویژه مناطق جنوبی و غربی کشور) در بعضی مناطق کشور بسیار مشهود شده است. زمان خسارت پرندگان به مزارع کلزا از آبان تا دی ماه است. در این هنگام هرچه درصد تاج پوشش علفی مزرعه بیش‌تر باشد و سطح خاک بیش‌تر از برگ گیاهان به‌خصوص پهن‌برگ پوشیده شده باشد چکاوک‌ها کم‌تر به مزرعه خسارت وارد می‌کنند. چکاوک‌ها مزارع با پوشش گیاهی کم‌تر را ترجیح می‌دهند، از این‌رو بهتر است وجین علف‌های پهن‌برگ بعد از ساقه‌دهی کلزا انجام شود. همچنین در مناطقی که خسارت پرندگان وجود دارد بهتر است تراکم کاشت کم نباشد و به ۱۰۰ بوته در مترمربع افزایش یابد تا خسارت احتمالی جبران شود. همچنین کاشت مزارع گندم و کلزا در کنار هم نیز منجر به کاهش خسارت پرندگان می‌شود. در زمین‌هایی که کنار جاده‌ها قرار دارند، بوته‌های کلزا خسارت کم‌تری می‌بینند زیرا چکاوک‌ها از زمین‌هایی که انسان و وسیله‌ی نقلیه درون یا اطراف آن رفت و آمد نمایند، دوری می‌کنند.

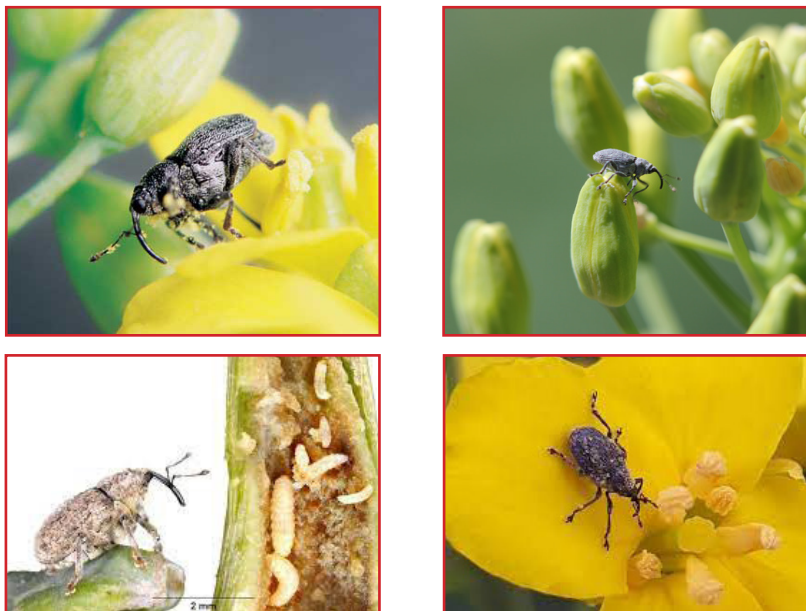
برای کاهش خسارت ایجادشده می‌توان از شیوه‌های مختلفی بهره گرفت از جمله کشت به‌موقع و روش‌هایی نظیر استفاده از افراد گنجشک پَران و تفنگ‌دار در مزارع یکپارچه متعلق به کشت و صنایع بزرگ، روش تور گذاری در مساحت‌های کوچک، ایجاد صدا، گذاشتن مترسک و پاشیدن گوگرد پودری روی برگ‌ها به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار در هر مرحله.





سرخرطومی ساقه در مرحله روزت به طرف مزارع کلزای تازه پرواز می کند. بعد از دو هفته تغذیه کامل، ماده ها تقریباً در قسمت های تحتانی ساقه شروع به تخم گذاری می نمایند که معمولاً از نیمه دوم آذر تا اواسط دی ماه در اکثر مناطق کلزا کاری کشور ادامه دارد. در گیاهان خسارت دیده لاروها با تغذیه از بافت گیاه، در داخل دم برگ و ساقه تونل ایجاد می کنند و موجب ضعف و کاهش رشد رویشی گیاه و در نهایت کاهش بذر و عملکرد آن می گردند. در اثر حمله این سرخرطومی به گیاه کلزا علایم خسارت به صورت بدشکلی در قسمت بیرونی ساقه مشاهده می شود. سوراخ های خروجی لاروها در قاعده ی ساقه ها مکان مناسبی جهت آلودگی عوامل ثانویه نظیر قارچ *Phoma lingam* و *Verticillium dahliae* هستند که عوامل شانکر ساقه و پوسیدگی محسوب می شوند. جهت مدیریت سرخرطومی های کلزا کشت به موقع این گیاه، داشتن سطح سبز یکنواخت در مزرعه، مدیریت تغذیه و پایش آفت ضروری است. در برنامه مدیریت سرخرطومی های ساقه خوار کلزا، هدف اصلی کنترل حشرات کامل

و لاروهای سن یک قبل از نفوذ آن‌ها به عمق بافت گیاه است؛ بنابراین پایش و بازدید مداوم مزارع و تعیین زمان ورود حشرات کامل به مزرعه حائز اهمیت است. از آنجایی که لارو این سرخرطومی‌ها در داخل دمبرگ، طوقه و ساقه کلزا فعالیت تغذیه‌ای دارند، کنترل شیمیایی آن‌ها با محدودیت زمانی روبرو است و عموماً عملیات سم‌پاشی باید در یک دوره‌ی زمانی کوتاه انجام شود (از زمان شروع تخم‌ریزی تا قبل از نفوذ لاروها به عمق بافت گیاه). در مناطق شمالی کشور به‌ویژه در استان مازندران و گلستان این دوره حدوداً اواسط آذرماه است. به‌عبارتی زمان مناسب کنترل این آفت از مرحله روزت تا شروع ساقه‌دهی کلزا است. سرخرطومی را می‌توان با حشره‌کش‌هایی از قبیل کلرپیریفوس به میزان ۲-۱/۵ لیتر در هکتار، تیاکلوپراید (بیسکایا) به مقدار ۳۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، ایمیداکلوپراید ۱ لیتر در هکتار و سایپرمترین به مقدار ۲۰۰ میلی‌لیتر در هکتار کنترل نمود.



شکل ۲۲- سرخرطومی ساقه‌ی کلزا

۷-۱-۱۴. شب‌پره بید کلم (شب‌پره پشت الماسی)^۱

شب‌پره بید کلم (شب‌پره پشت الماسی) از آفات مهم در زراعت کلزا به‌شمار می‌آید که در بعضی از سال‌ها ممکن است طغیان کند و خسارت‌زا شود. لاروهای آفت از برگ‌ها، جوانه‌ها، گل‌ها، خورجین‌ها و دانه‌های نارس کلزا تغذیه می‌کنند و سبب ایجاد خسارت می‌شوند. در خصوص مدیریت شب‌پره بید کلم در اول فصل با توجه به احتمال ریزش بارش‌های فصلی و متعاقب آن کاهش دما، خسارت آفت به میزان زیادی کاهش می‌یابد و محسوس نخواهد بود. در هر صورت اگر در این مرحله از رویش کلزا افزایش دما در مناطق کشت کلزا باعث بالا رفتن جمعیت آفت شود، انجام نمونه‌برداری منظم برای تصمیم‌گیری درمورد کنترل آن ضروری خواهد بود. جهت کنترل شیمیایی این آفت می‌توان از حشره‌کش‌های

1- *Plutella xylostella*

مختلفی استفاده کرد از جمله آتابرون ۷۵۰ میلی لیتر در هکتار، ایندوکساکارب به میزان ۲۵۰ میلی لیتر در هکتار، هگزافلومرون به میزان ۱۰۰۰ میلی لیتر در هکتار، کلرپیریفوس به میزان ۲-۱/۵ لیتر و روی اگرو به مقدار ۳۰۰ میلی لیتر در هکتار. علاوه بر این از فرآورده های تجاری Bt مانند آنتاریو و بلتیروول با دُز یک کیلوگرم در هکتار و بیولپ با دُز دو لیتر در هکتار نیز می توان برای کنترل این آفت استفاده کرد.



شکل ۲۳- حشره کامل و لارو شب پره بید کلم (شب پره پشت الماسی)

۸-۱۴. پروانه های سفید کلم

پروانه های سفید کلم شامل سفید بزرگ کلم^۱ و سفید کوچک کلم^۲ هستند که در تمام مناطق کلزا کاری کشور وجود دارند و علاوه بر کلم به کلزا نیز کم و بیش خسارت می رسانند. زمستان گذرانی آفت به صورت شفیره روی گیاهان میزبان و یا پناهگاه ها است. در بهار حشرات بالغ ظاهر می شوند و در ساعات آفتابی پرواز می نمایند اما در روزهای بارانی و ابری خود را در زیر برگ ها مخفی می کنند. حشره ماده تخم های خود را به طور دسته های پهلوی یکدیگر روی برگ قرار می دهد. لاروهای زرد رنگ کوچک از تخم ها خارج می شوند و دسته جمعی تغذیه می کنند. دامنه ی انتشار پروانه های سفید کلم زیاد است. در مزارع کلزای استان های گلستان، مازندران و گیلان بیش تر از سایر نواحی کشور دیده شده است. لارو این پروانه ها بر اثر حمله به برگ ها ممکن است کلزا را به کلی بی برگ نماید، رشد گیاه را به تعویق بیندازد و آن را ضعیف کند. با این وجود پروانه های سفید کلم در مزارع کلزا چندان خسارت اقتصادی وارد نمی کنند و به طور پراکنده در همه مزارع وجود دارند. تاکنون مبارزه شیمیایی بر علیه این آفت در هیچ یک از مزارع کلزا انجام نشده است. این آفت دارای دشمنان طبیعی زیادی در طبیعت است که لاروهای سفید کلم را پارازیت می کنند. همچنین تخم های این آفت توسط زنبورهای پارازیتوئید مورد حمله قرار می گیرند. در صورت طغیان این آفت می توان با آفت کش بیولوژیک ترکیبات Bt آن را کنترل نمود.

1- *Pieris brassicae*

2- *Pieris rapae*



شکل ۲۴- پروانه‌های سفید کلم

۱۴-۲. کنترل بیماری‌های مهم کلزا

۱۴۱، ۲-۱۴. پوسیدگی سفید ساقه (پوسیدگی اسکروتینیایی)

این بیماری به نام‌های پوسیدگی ساقه، پوسیدگی اسکروتینیایی و حتی اسکروتینیا نیز معروف است. که عامل پوسیدگی سفید ساقه قارچ خاکزاد *Sclerotinia sclerotiorum* است و یکی از مهم‌ترین بیماری‌های اصلی کلزا در بیش‌تر نقاط دنیا محسوب می‌شود که به‌طور جدی بر عملکرد و کیفیت روغن محصولات کلزای آلوده تأثیر می‌گذارد. نشانه‌ی بیماری زمانی قابل تشخیص می‌شود که دیگر فرصتی برای مبارزه وجود ندارد. در مزرعه به‌صورت پوسیدگی‌های سفید در ساقه اصلی، شاخه‌ها و حتی خورجین‌ها دیده می‌شود. ساقه از داخل خالی می‌گردد و ورس و شکستگی ساقه و درنهایت زودرسی غیرعادی در مزرعه مشاهده می‌شود. اولین علائم این بیماری مدتی پس از گلدهی به‌صورت لکه‌های کوچک خاکستری‌رنگ و آب سوخته روی برگ‌های کلزا آشکار می‌گردد. بیماری کم‌کم توسعه می‌یابد و در شرایط مرطوب ریشه‌های سفید و پنبه‌ای بر روی آن نمایان می‌شود. برای مبارزه با بیماری در مناطق آلوده و پرخطر از جمله استان‌های مرطوب شمالی و همچنین خوزستان اگر در زمان شروع گلدهی کلزا رطوبت هوا اشباع و دمای روزانه به مدت ۵ روز بین ۱۲ تا ۱۵ درجه سلسیوس باشد، سم‌پاشی مزرعه با سمومی مثل فولیکور به میزان ۱ لیتر در هکتار طی دو مرحله لازم خواهد بود. لازم به توجه است که درصد بیماری هر چه باشد کاهش خسارت عملکرد ناشی از آن نصف میزان آلودگی بوته‌ها خواهد بود. کنترل این بیماری به روش‌های زیر انجام می‌گیرد:

۱. جمع‌آوری و از بین بردن بقایای گیاهی بعد از برداشت.
۲. استفاده از بذره‌های گواهی شده.
۳. برقراری تناوب زراعی ۳ تا ۴ ساله با گیاهان غیرمیزبان مشترک مانند غلات.
۴. انتخاب تاریخ کاشت مناسب.
۵. افزودن مواد آلی به خاک (کود دامی پوسیده، کمپوست و کود سبز).
۶. سم‌پاشی مزارع با سموم سفارش شده توسط کارشناسان.



شکل ۲۶- لکه‌های آبکی به رنگ قهوه‌ای روشن روی ساقه که در اثر چسبیدن گلبرگ‌ها توسط قارچ عام بیماری ایجاد شده



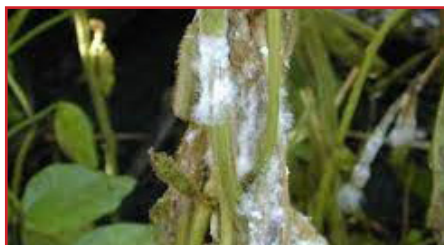
شکل ۲۵- غلاف‌های آلوده به بیماری پوسیدگی سفید ساقه با پوشش میسلیومی پشم مانند به رنگ سفید



شکل ۲۸- چسبیدن گلبرگ‌های کلنیزه شده توسط قارچ عامل بیماری به برگ و ایجاد پوسیدگی



شکل ۲۷- شدت بالای پوسیدگی که موجب شکستگی ساقه و ورس می‌شود



شکل ۳۰- پوسیدگی‌های سفید در ساقه اصلی



شکل ۲۹- پوسیدگی‌های سفید در ساقه اصلی

۲-۱۴. ساق سیاه

ساق سیاه به نام فوما نیز مشهور است. این بیماری در استان‌های شمالی ایجاد خسارت می‌کند. ایجاد ترک‌ها و شکاف‌های عمیق ساقه که به شکستگی و ورس بوته‌ها منتهی می‌شود از علائم بارز

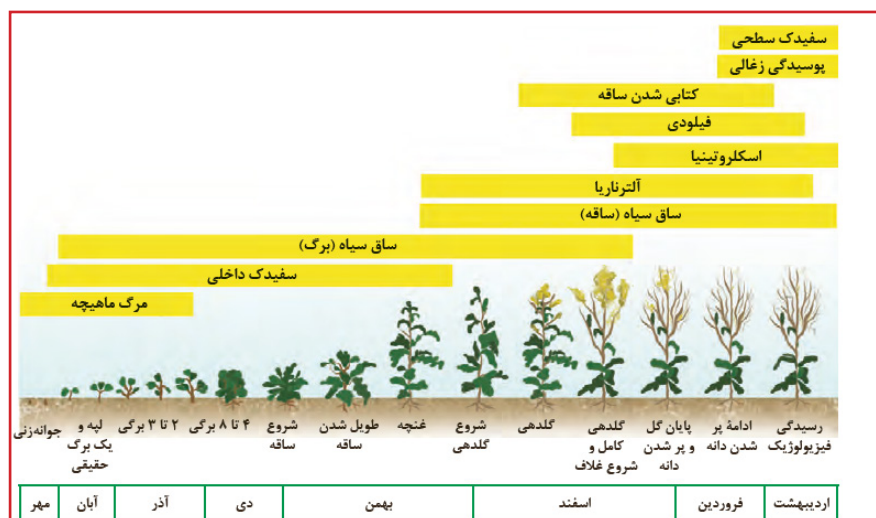
بیماری و خسارت اصلی آن است. بیماری در زمان ۲ تا ۴ برگی به صورت لکه‌های کرم‌رنگ روی برگ‌های گیاهچه‌ها و لپه‌ها دیده می‌شود. شدت بیماری در فصل‌های پرباران در این مقطع از رویش گیاه شدت بیش‌تر خواهد بود. استفاده از ارقام مقاوم و سموم توصیه‌شده مانند فولیکور به میزان ۱ لیتر در هکتار طی دو مرحله می‌تواند خسارت بیماری را کاهش دهد. در این زمان استفاده از سموم توصیه‌شده مانند فولیکور می‌تواند خسارت بیماری را کاهش دهد.



شکل ۳۱- ساق سیاه کلزا

۳-۲-۱۴. لکه برگی آلترناریایی

بیماری لکه برگی آلترناریایی به صورت لکه‌های موج به رنگ قهوه‌ای تیره تا روشن در مناطق مختلف دیده می‌شود. استان‌های مرطوب شدت بالای بیماری را نشان می‌دهند. در صورتی که شدت بیماری زیاد باشد می‌توان از سموم توصیه‌شده استفاده کرد تا از کاهش شدید سطح برگ و به دنبال آن عملکرد دانه جلوگیری شود. در صورت شدید بودن بیماری لکه‌های مدور تیره در روی خورجین‌ها نیز دیده می‌شود و چروکیدگی بذر را به دنبال دارد. سمومی مانند کریوکسین - تیرام یا رورال به میزان یک در هزار برای کاهش خسارت توصیه می‌شوند. با توجه به شرایط اقلیمی سواحل خزر (به‌ویژه در استان گلستان) جهت کنترل بیماری فوما، یک‌بار سم‌پاشی با فولیکور در کلیه مزارع کلزا ضروری است.



شکل ۳۲- تقویم پایش بیماری‌های کلزای زمستانه

۱۵. برداشت

برداشت در کلزا مرحله حساسی است و به علت ریز بودن بذور و عادت رشدی نامحدود آنها، عدم همزمانی رسیدگی در مزرعه مشاهده می‌گردد. با این وجود یکی از مهم‌ترین فاکتورهای تعیین‌کننده کمیت و کیفیت عملکرد کلزا ردیابی دقیق زمان برداشت است. به‌طوری‌که برداشت زودهنگام کلزا به دلیل سبز بودن دانه و افزایش میزان کلروفیل، کیفیت محصول تولیدی را کاهش می‌دهد. برداشت دیرهنگام نیز به دلیل ریزش دانه و خورجین‌ها و همچنین ایجاد مشکل در برداشت باعث کاهش عملکرد دانه می‌گردد. اجزای عملکرد کلزا شامل تعداد غلاف، دانه در غلاف و وزن هر دانه است. به‌طور کلی می‌توان روش‌های برداشت کلزا را به دو روش مستقیم و غیرمستقیم یا دو مرحله‌ای تقسیم‌بندی کرد.

۱-۱۵. برداشت مستقیم

در برداشت مستقیم، زمانی می‌توان محصول را با کمباین برداشت نمود که ۸۵ تا ۹۰ درصد دانه‌های خورجین‌های ساقه اصلی و شاخه‌های اولیه (در ارقام زمستانه شاخه‌های فرعی در تعیین میزان عملکرد و زمان برداشت از اهمیت بیش‌تری برخوردار هستند) به رنگ قهوه‌ای روشن یا تیره متمایل شوند (رطوبت دانه حداکثر ۱۲ درصد است). در این حالت، تنظیمات کمباین باید به‌درستی انجام شود. چرخ و فلک (چرخ‌وفلک انگشتی‌دار کارایی بهتری دارد) و هد کمباین تا حد ممکن باید در بالاترین سطح قرار گیرند، به‌طوری‌که خورجین‌های کلزا را از پشت به داخل کمباین هدایت کنند تا ساقه کم‌تری وارد کمباین شود. ارتفاع هلیس از کف پلات فرم ۱۲ تا ۲۰ میلی‌متر و فواصل در طرفین باید کاملاً یکسان باشد. همچنین دور استوانه‌ی کوبنده ۸۰۰ تا ۹۰۰ و سرعت فن ۳۵۰ تا ۴۵۰ دور در دقیقه تنظیم شود. فاصله عرضی بین کوبنده (سیلندر) و ضد کوبنده در قسمت جلو اید حدود ۲۵ میلی‌متر و در قسمت عقب بین ۳ تا ۱۳ میلی‌متر باشد. پیشنهاد می‌شود سرعت حرکت کمباین با توجه به بررسی وضعیت مزرعه تنظیم گردد و نباید از مقدار خاصی بیش‌تر شود زیرا که بیش باری در خوراک‌دهی به کمباین، تلفات دانه را در کلزا به‌صورت تصاعدی افزایش می‌دهد. استفاده از هد مخصوص کلزا با تیغه برش عمودی و یا کاربرد کمباین‌های جدید و فاقد منافذ در هد و بدنه در کاهش ریزش دانه بسیار مؤثر است. در محصولات پرپشت و با شاخ و برگ زیاد پیشنهاد می‌شود که از مقسم‌های بلند در کناره‌های هد برداشت استفاده گردد تا شاخه‌های در هم فرو رفته به آرامی و با ملایمت از هم جدا شوند و ریزش خورجین و دانه به حداقل برسد. در تنظیمات کمباین به تغییرات دما نیز باید توجه کرد چون ممکن است با تغییرات به‌صورت روزانه مجبور به تنظیم مجدد کمباین شویم.



شکل ۳۳- استفاده از هد مخصوص کلزا با تیغه برش عمودی



شکل ۳۴- مقسم‌های کوتاه و بلند در کناره‌های هد برداشت کمباین

نکته: آخرین آبیاری کلزا باید در مرحله شروع تغییر رنگ (۵۰ درصد) خورجین‌های ساقه اصلی صورت پذیرد و بر این مبنا در مناطق گرم معمولاً زمان مناسب برداشت مستقیم کلزا ۱۵-۱۰ و در مناطق سرد ۲۰-۱۵ روز بعد از آخرین آبیاری خواهد بود. ۲-۱۵. برداشت غیرمستقیم

زمان مناسب برداشت غیرمستقیم کلزا وقتی است که ۴۰ تا ۵۰ درصد خورجین‌های ساقه اصلی تغییر رنگ دهند و رطوبت دانه‌ها به حدود ۲۵ درصد برسد. بوته‌ها در این روش پس از برداشت، با توجه به رطوبت هوا و دمای منطقه باید به مدت ۳ تا ۷ روز در شرایط مزرعه و در معرض آفتاب قرار بگیرند تا بذور سبز به رنگ تیره درآیند. پس از رسیدن رطوبت دانه به حدود ۱۲ درصد، عملیات خرمن‌کوبی انجام می‌شود. برداشت معمولاً به وسیله دروگر مخصوص کلزا یا انواع دروگرهای موجود انجام می‌شود و جمع‌آوری محصول از مزرعه به راحتی با کمباین‌های مجهز به پیک آپ کلزا صورت می‌گیرد.

۱۶. انبار کردن

جهت انبار کردن ابتدا باید محصول را از مواد خارجی جدا کرد. درصد دانه‌های سبز در محصول تولیدی باعث کاهش کیفیت روغن و مدت انبارداری محصول می‌شود. رطوبت دانه بحرانی‌ترین فاکتور مؤثر در قابلیت نگهداری کلزا است. زمانی که رطوبت دانه در استان‌های شمالی به ۱۰ درصد و در سایر استان‌ها به ۹ درصد رسید می‌توان محصول را در انبارهای تمیز با تهویه مطلوب و دمای ۲۷-۲۸ درجه سلسیوس ذخیره کرد و یا جهت روغن‌کشی به کارخانه تحویل داد. در استان‌های گلستان، مازندران، گیلان و دشت مغان در صورتی که رطوبت بالا باشد باید از خشک‌کن استفاده شود. به‌منظور از بین بردن حشرات موذی تمیز و ضدعفونی کردن انبار قبل از ذخیره‌سازی الزامی است. کیسه‌گیری، نگهداری و حتی حمل محموله کلزا با رطوبت‌های بالای ۱۱ درصد باعث فساد و از بین رفتن دانه‌ی کلزا می‌شود.



فهرست منابع و مآخذ

آریان پور، عابدین. اکبرلو، حسین. بیدار مغز، محمدمهدی. پاد، بهنام. حسن پناه، داوود. دانشیان، جهانفر. رشنو، میرزاحسین. زند، بهنام. سرشاد، اسدالله. شکاری، شاپور. غفاری، مهدی. سلیمانی، عبدالله. ۱۳۹۹. پرورش و تولید غلات و گیاهان صنعتی. رشته‌ی امور زراعی، شاخه فنی و حرفه‌ای. پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه.

شیرانی راد، امیرحسین. علیزاده، بهرام. امیری اوغان، حسن. جباری، حمید. رودی، داود. کیهانیان، علی‌اکبر. رحمان پور، سیامک. نورقلی پور، فریدون. ایرانی، افشین. ملک احمدیه، همایون. رضوی، رقیه. دولت‌پرست، بهروز. ۱۳۹۹. دستورالعمل تولید فنی کلزا در کشور. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

Li-Na Ding, Teng Li, Xiao-Juan Guo, Ming Li, Xiao-Yan Liu, Jun Cao, Xiao-Li Tan. 2021. Sclerotinia Stem Rot Resistance in Rapeseed: Recent Progress and Future Prospects. J. Agric. Food Chem. 2021, 69, 10, 2965–2978.

Nadia Raboanatahiry, Huaixin Li, Longjiang Yu and Maoteng Li. 2021. Rapeseed (*Brassica napus*): Processing, Utilization, and Genetic Improvement. Department of Biotechnology, College of Life Science and Technology, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China.

Ti Zhang , Sally Vail, Hema SN Duddu , Isobel AP Parkin , Xulin Guo , Eric N. Johnson and Steven J. Shirtliffe. 2021. Phenotyping Flowering in Canola (*Brassica napus* L.) and Estimating Seed Yield Using an Unmanned Aerial Vehicle-Based Imagery. ORIGINAL RESEARCH article. Front. Plant Sci. 17 June 2021 | <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.686332>

