



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

سرمازدگی در کلزا و راهکارهای مقابله با آن



مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی
استان همدان
۱۳۹۸





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

سرمازدگی در کلزا و راهکارهای مقابله با آن

سرشناسه	یزدان دوست همدانی، محمد، ۱۳۵۰ -
عنوان و نام پدیدآور	سرمازدگی در کلزا و راهکارهای مقابله با آن/نویسندگان محمد یزدان دوست همدانی؛ تهیه شده در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	۳۲ص: مصور.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۵۹۳-۳
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	یادداشت: کتابنامه.
موضوع	کلزا -- اثر سرما
موضوع	Rape (Plant) -- Effect of cold on
موضوع	کلزا
موضوع	Rape (Plant)
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	SB۲۹۹
رده بندی دیویی	۶۳۳/۸۵۳
شماره کتابشناسی ملی	۵۸۷۸۷۰۷

ISBN: 978-964-520-593-3

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۵۹۳-۳



نشر آموزش کشاورزی

عنوان: سرمازدگی در کلزا و راهکارهای مقابله با آن
نویسنده: محمد یزدان دوست همدانی
مدیر داخلی: شیوا پارسانیک
ویراستاران ترویجی: سعیده اجاقی، نصیبه پورفاتح
ویراستار ادبی: سمیرا میرنظامی
تهیه شده در: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۸
قیمت: رایگان
مسئولیت درستی مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۶۲۸۱ به تاریخ ۹۸/۰۷/۱۴ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، ساختمان دکتر حسایی، طبقه ۱۲

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸

مخاطبان:

♦ کلزاکاران، کارشناسان، و مروجان مسئول پهنه.

اهداف آموزشی:

♦ شما پس از مطالعه این نشریه با مشخصات کلزای پاییزه، نحوه رشد آن، سازگاری و سخت شدن کلزای پاییزه نسبت به سرما، سایر عوامل مؤثر در سرمازدگی و پیشگیری از سرمازدگی کلزای پاییزه آشنا می شوید.

فهرست

صفحه	عنوان
۹	مقدمه
۱۰	شرایط مناسب اقلیمی برای کلزا
۱۰	مراحل رشد کلزای پاییزه
۱۱	اثر میزان رشد پاییزه کلزا در مقاومت به سرما
۱۳	سازگاری و سخت شدن کلزای پاییزه نسبت به سرما
۱۵	سایر عوامل مؤثر در سرمازدگی زمستانه
۱۶	طویل شدن ساقه در پاییز
۱۷	دلایل طویل شدن و رشد بیش از اندازه ساقه در پاییز
۱۹	علائم و نشانه های سرمازدگی
۱۹	تغییر رنگ و ایجاد رنگ ارغوانی در گیاه
۲۰	فنجانی شدن برگ های اولیه
۲۱	پژمردگی و مرگ بافت گیاهی
۲۲	بازیابی و جبران سرمازدگی بعد از زمستان
۲۳	سرماى بهاره
۲۷	پیشگیری از سرمازدگی
۲۷	رعایت تاریخ کاشت مناسب
۲۷	تراکم گیاهی مناسب
۲۸	مصرف متعادل کودهای پایه در زمان کاشت
۲۹	مدیریت تغذیه کلزا پس از سرمازدگی

مقدمه

کلزا یکی از گیاهان روغنی مهم در جهان است که کشت و تولید آن در سال‌های اخیر افزایش زیادی پیدا کرده است. دانه کلزا دارای بیش از ۴۰ درصد روغن است و مقادیر زیادی پروتئین در کنجاله آن وجود دارد؛ موضوعی که در تغذیه دام و طیور از اهمیت بسیاری برخوردار است. روغن کلزا دارای کم‌ترین میزان اسیدهای چرب اشباع است و یکی از بهترین و باکیفیت‌ترین روغن‌های خوراکی محسوب می‌شود. این گیاه دارای تیپ رشد بهاره و زمستانه است و با اغلب شرایط آب‌وهوایی کشور سازگاری بالایی دارد. به دلیل دارابودن ویژگی‌های خاص، به ویژه درصد روغن بالا، امکان کشت در شرایط آب‌وهوایی مختلف و نیاز آبی کم، توسعه کشت کلزا در راستای تأمین روغن خوراکی کشور مورد توجه قرار گرفته است.

شرایط مناسب اقلیمی برای کلزا

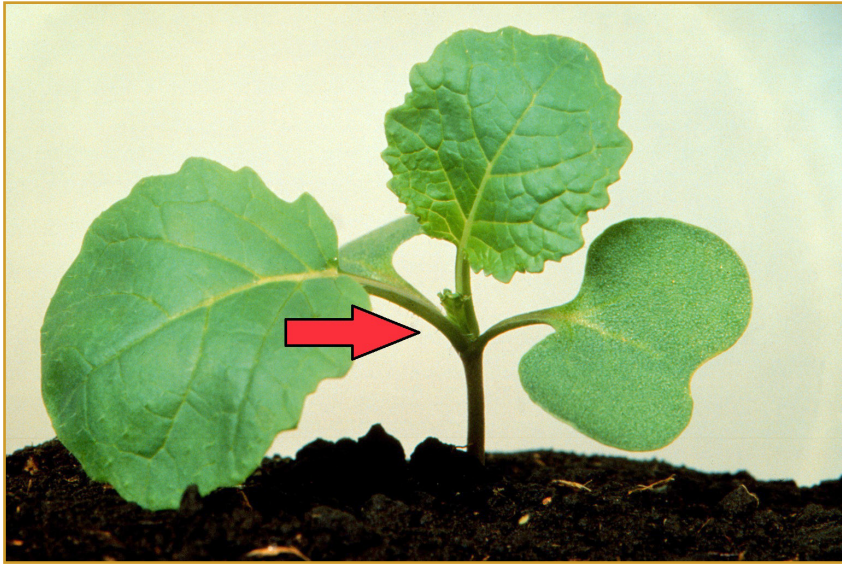
کلزا گیاهی است سرما دوست و یکی از محدود گیاهان روغنی است که امکان کشت پاییزه آن، به خصوص در مناطق سردسیر کشور، وجود دارد. کلزا در بین گیاهان روغنی مهم بیشترین تحمل را در برابر سرما دارد و در صورت برخورداری از شرایط رشدی مناسب می تواند زمستان های سخت را تحمل کند. با این حال، این گیاه نسبت به مدیریت مزرعه بسیار حساس است و رعایت نکردن نکات کلیدی در زمان کشت، باعث حساسیت این محصول به سرما می شود و خطر خسارت زمستانه را به شدت افزایش می دهد، تاجایی که ممکن است مزرعه به صورت کامل از بین برود. خسارت سرما به مرحله رشدی گیاه، شدت سرما و مدت زمان دوام سرما بستگی دارد.

مراحل رشد کلزای پاییزه

کلزا دارای دو تیپ رشد بهاره و پاییزه است. در مناطق سرد و معتدل سرد که ارقام پاییزه کلزا کشت می شوند، با کاهش دما در زمستان رشد گیاه متوقف می شود و گیاه وارد دوره رکود زمستانه می شود. درجه حرارت پایه برای رشد کلزا بین ۰ تا ۵ درجه سانتی گراد گزارش شده است. بنابراین، از زمانی که درجه حرارت روزانه به نزدیک صفر می رسد، دوره رکود زمستانه شروع می شود و در اواخر زمستان با افزایش دمای هوا به پایان می رسد. بر این اساس، دوره رشد فعال کلزای پاییزه در دو مرحله قبل از زمستان و بعد از زمستان انجام می شود که این دو مرحله شامل مراحل زیر است:

◀ **قبل از زمستان:** قبل از زمستان رشد رویشی گیاه اتفاق می افتد، برگ های حقیقی گیاه تشکیل می شوند و سطح برگ گیاه به سرعت توسعه پیدا می کند. در این مرحله ساقه و جوانه مرکزی رشد طولی ندارد و ارتفاع آن افزایش نمی یابد و در نزدیکی سطح خاک باقی می ماند. طرح اولیه شاخه های جانبی در مجاورت برگ های حقیقی تشکیل می شود.

◀ **پس از زمستان:** پس از زمستان و با آغاز دوره رشد بهاره، گیاه کلزا وارد مرحله رشد زایشی می‌شود. در پاییز به تدریج سازگاری کلزا به سرما افزایش پیدا می‌کند. بوته‌های کلزا به علت اینکه نقطه رشدی آن‌ها در بالای سطح زمین است، در مقایسه با غلات تحمل نسبتاً کم‌تری به سرما و یخ‌بندان دارند (شکل ۱).



شکل ۱- قرارگرفتن نقطه رشدی کلزا در بالای سطح خاک و حساسیت بیش‌تر در برابر عوامل نامساعد محیطی

اثر میزان رشد پاییزه کلزا در مقاومت به سرما

میزان مقاومت کلزا در برابر سرما به مرحله رشدی بوته‌ها و میزان رشد پاییزه گیاه بستگی دارد. در مراحل اولیه رشد، بوته‌های کلزا تحمل کم‌تری به سرما دارند و در مرحله کوتیله‌دونی و ۱ تا ۲ برگی وقوع سرمای کم (۳ تا ۴ درجه زیر صفر) نیز به گیاهچه جوان کلزا آسیب می‌رساند (شکل ۲)؛ اما در پاییز و با پیشرفت مرحله رشدی گیاه، به تدریج سازگاری به سرما افزایش پیدا می‌کند.



شکل ۲- خسارت سرما در گیاهچه‌های جوان کلزا که به مرحله رشدی مناسب نرسیده‌اند و حساسیت بیش‌تری نسبت به سرما دارند.

کلزا در مرحله «روزت» بیش‌ترین تحمل را به سرما دارد. در این حالت، جوانه مرکزی در نزدیکی سطح خاک است، برگ‌ها در اطراف آن قرار دارند و مواد غذایی به اندازه کافی در طوقه و ریشه گیاه ذخیره شده است. در مرحله روزت کامل و برای حداکثر مقاومت در برابر دماهای زیر صفر، بوته کلزا باید دارای شرایط ذکرشده در جدول ۱ باشد (شکل ۳).

جدول ۱- شرایط بوته کلزا در مرحله روزت کامل و برای حداکثر مقاومت در برابر دماهای زیر صفر

تعداد برگ حقیقی	۶-۸ برگ
قطر طوقه بر حسب میلی‌متر	۱۰-۱۲ میلی‌متر
طول ریشه بر حسب سانتی‌متر	حدود ۲۵-۲۰ سانتی‌متر
ارتفاع جوانه انتهایی گیاه از طوقه یا سطح خاک بر حسب میلی‌متر	حداکثر ۲۰ میلی‌متر

✓ **نکته:** کلزایی که دیر سبز شود و رشد اندام هوایی کم تر و سیستم ریشه‌ای ضعیفی داشته باشد، در معرض بیش‌ترین خطر خسارت زمستان قرار دارد.



شکل ۳ - بوته کلزا در مرحله روزت کامل با رشد مناسب اندام هوایی و ریشه

سازگاری و سخت‌شدن کلزای پاییزه نسبت به سرما

برای زمستان‌گذرانی مناسب، کلزا باید فرایند مقاوم‌شدن یا سخت‌شدن را طی کند. این فرایند در مرحله روزت و در اواخر پاییز زمانی اتفاق می‌افتد که کلزای پاییزه چند روز در معرض دماهای نزدیک به صفر قرار گیرد. اگر فرایند سخت‌شدن به‌خوبی انجام شود، به گیاهان امکان می‌دهد در برابر سرما مقاوم شوند و سرماهای زیر صفر را بدون خسارت جدی تحمل کنند. در این شرایط، رشد گیاه آهسته می‌شود و سلول‌های کوچک‌تر با غلظت بیش‌تر مواد محلول ایجاد می‌شوند که مقاومت بالاتری به سرما و یخ‌بندان دارند. سرماهای ملایم زیر صفر (تا ۳- درجه سانتی‌گراد) رشد برگ‌ها

را متوقف می‌کند و فرایند سخت‌شدن را سرعت می‌بخشد. هرچه دوره سازگاری و تطابق طولانی‌تر باشد و نوسانات دمایی در این دوره کم‌تر باشد، فرایند سخت‌شدن بهتر انجام می‌شود و تحمل گیاهان به سرما و یخ‌بندان افزایش می‌یابد. مطالعات نشان داده است که گیاهچه‌های کلزا برای سازگاری با سرما حداقل باید ۷ روز در معرض سرماهای نزدیک به صفر باشند.

کلزای پاییزه چنانچه در مرحله رشدی مناسب باشد و فرایند مقاوم‌شدن در آن اتفاق افتاده باشد، می‌تواند سرمای کوتاه‌مدت ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد زیر صفر را تحمل کند (شکل ۴).



شکل ۴- مزرعه کلزا با رشد رویشی مناسب و آماده زمستان‌گذرانی

سایر عوامل مؤثر در سرمازدگی زمستانه

سایر عوامل مؤثر در سرمازدگی زمستانه به شرح زیر است:

◀ **بروز سرمای ناگهانی:** اگر وقوع سرما به صورت ناگهانی باشد، احتمال بروز خسارت بیش تر است. در صورتی که سرما به صورت تدریجی ایجاد شود، به دلیل ایجاد سازگاری در گیاهان، بافت گیاه به تدریج در برابر سرما مقاوم می شود و می تواند سرما را تحمل کند و احتمال خسارت کاهش می یابد.

◀ **دوام سرما:** مدت زمان یا دوام سرماهای زیر صفر در میزان خسارت به کلزا بسیار مهم است. افت شدید دما اگر کوتاه مدت باشد، ممکن است باعث خسارت به بوته های کلزا نشود. اما سرمای ملایم چند درجه زیر صفر اگر تمام طول شب دوام داشته باشد می تواند خسارت شدیدی بزند.

◀ **نوسان زیاد دما:** چنانچه دمای هوا در طول شب به زیر صفر برسد و سپس طی روز هوا خیلی گرم شود، می تواند به گیاه شوک وارد کند و باعث ایجاد خسارت شود. به عبارت دیگر ممکن است سرما باعث مرگ گیاهان نشود، اما نوسانات شدید دما گیاهان را از بین ببرد.

◀ **رطوبت خاک:** رطوبت مطلوب خاک کمک می کند که خاک در طول روز گرمای آفتاب را جذب کند و در طول شب خاک را از سرما حفظ کند. خاک خشک در طول شب به سرعت گرما را از دست می دهد؛ اما خاک مرطوب آهسته تر خنک می شود، در نتیجه احتمال سرمازدگی کاهش می یابد.

◀ **روزهای آفتابی همراه با وزش باد:** در حالتی که خاک یخ زده است و امکان جذب رطوبت وجود ندارد، از دست رفتن آب در روزهای آفتابی یا همراه با وزش باد می تواند باعث از بین رفتن گسترده بوته ها شود، حتی اگر بوته ها رشد پاییزه و روزت مطلوبی داشته باشند و به طور کامل مقاوم شده باشند.

◀ پوشش برف: وجود پوشش برف در سطح زمین با ایجاد یک لایه عایق سرما می‌تواند خسارت به ناحیه طوقه گیاه را کاهش دهد و تحمل به سرما را افزایش دهد (شکل ۵).



شکل ۵- وجود پوشش برف تحمل به سرما در بوته‌های کلزا را افزایش می‌دهد و به زمستان‌گذرانی کمک می‌کند.

طویل شدن ساقه در پاییز

طویل شدن و رشد پاییزه ساقه در میزان تحمل کلزا در برابر سرما تأثیرگذار است. قبل از شروع زمستان و در حالت روزت، اندازه مطلوب ساقه باید «کم‌تر از ۲ سانتی‌متر» باشد. به طور کلی هرچه طوقه به سطح خاک چسبیده‌تر باشد، میزان تحمل به سرما افزایش می‌یابد. گیاهان کلزایی که بیش از اندازه رشد کرده باشند، یعنی ارتفاع پوشش

مزرعه بیش از ۴۵ سانتی‌متر باشد و تعداد برگ بیش‌تری داشته باشند، اغلب در پاییز دچار رشد طولی ساقه می‌شوند. در این حالت نقطه رشدی بوته در معرض سرما قرار می‌گیرد و گیاه در برابر سرمای زمستان حساس و آسیب‌پذیر می‌شود (شکل ۶).



شکل ۶- تاریخ کاشت زود و هوای گرم باعث رشد رویشی بیش‌ازحد کلزا در پاییز می‌شود و ممکن است پوشش گیاهی بیش از ۴۵ سانتی‌متر رشد کند.

دلایل طول‌شدن و رشد بیش از اندازه ساقه در پاییز

رشد یا طول‌شدن ساقه در پاییز ممکن است به چند دلیل اتفاق افتد. این دلایل عبارت‌اند از:

- ۱- کشت بسیار زود هنگام محصول یا تراکم خیلی زیاد مزرعه؛
 - ۲- حاصلخیزی زیاد خاک؛
 - ۳- گرمای غیرطبیعی هوا در پاییز؛
 - ۴- ترکیب این عوامل.
- برای مثال، در تراکم‌های بسیار زیاد، رقابت بین گیاهان برای نور افزایش پیدا می‌کند.

رشد گیاه و حرکت برای رسیدن نور ممکن است به افزایش طول ساقه و بالا آمدن نقطه رشدی از سطح خاک منجر شود. وقتی نقطه رشدی گیاه از سطح خاک بالاتر برود، احتمال خسارت سرما افزایش پیدا می‌کند (شکل ۷).



شکل ۷- تراکم زیاد در کلزای پاییزه موجب رقابت برای دسترسی به نور و افزایش طول ساقه می‌شود و نقطه رشدی انتهای ساقه را از سطح زمین بالا می‌آورد.

صرف نظر از تاریخ کاشت و تراکم گیاهی، ارقام مختلف نیز ممکن است از نظر میزان رشد ساقه در پاییز متفاوت باشند. در این صورت ارقامی که در شرایط یکسان زراعی، طول ساقه کوتاه‌تری دارند و بوته به سطح خاک چسبیده است، از نظر مقاومت به سرما دارای برتری هستند.

علائم و نشانه‌های سرمازدگی

تغییر رنگ و ایجاد رنگ ارغوانی در گیاه

وقوع سرماهای زیر صفر در ابتدا باعث ایجاد رنگ بنفش در برگ‌های کلزا می‌شود. ارغوانی شدن برگ‌ها در هر دو سطح زیرین و بالایی برگ اتفاق می‌افتد و ممکن است کل سطح برگ را در بر بگیرد. ارغوانی شدن برگ نتیجه تولید آنتوسیانین‌ها^۱ است که در اثر وقوع سرما ایجاد می‌شوند. این پدیده باعث ایجاد خسارت به بوته نمی‌شود و در صورتی که هوا گرم شود، از شدت آن کاسته می‌شود. آنتوسیانین‌ها به عنوان رنگ‌دانه‌های محافظت‌کننده از نور عمل می‌کنند و در واکنش به سرما در ساقه و برگ گیاه تولید می‌شوند و تجمع پیدا می‌کنند و باعث محافظت گیاه در برابر شدت نور زیاد در دماهای پایین اواخر پاییز و زمستان می‌شوند (شکل‌های ۸ و ۹).



شکل ۸- ارغوانی شدن برگ‌ها در اثر سرما

۱- آنتوسیانین مهم‌ترین رنگ‌دانه گیاهان آوندی و ترکیباتی هستند.



شکل ۹- اثر سرما و ارغوانی شدن برگ در شرایط مزرعه

فنجانی شدن برگ‌های اولیه

یکی دیگر از تأثیرات سرما در گیاهچه‌های جوان کلزا، ایجاد حالت فنجانی شکل در برگ‌های اولیه است. با گرم شدن هوا این حالت به سرعت از بین می‌رود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- فنجانی شدن برگ‌های اولیه در اثر سرما

پژمردگی و مرگ بافت گیاهی

خسارت سرما و یخبندان بر برگ‌ها به شکل پژمردگی برگ، سفیدشدن و در مراحل شدیدتر مرگ گیاه بروز می‌کند. پژمردگی به دلیل خروج آب از داخل سلول‌ها و سفیدشدن برگ ناشی از تخریب رنگ دانه‌های برگ ایجاد می‌شود. بافت‌های مرده گیاه کاملاً سفیدرنگ هستند (شکل ۱۱). گیاهانی که نقطه رشد انتهایی آن‌ها در مرکز برگ‌های روزت سالم باقی مانده باشد، قادر به رشد مجدد هستند (شکل ۱۲).



شکل ۱۱- سفیدشدن و ازبین رفتن بافت‌های گیاه در اثر سرمازدگی



شکل ۱۲- خسارت سرما در مرحله روزت کلزا، از بین رفتن برگ‌های اولیه و سالم ماندن جوانه انتهایی

بازیابی و جبران سرمازدگی بعد از زمستان

بعد از رفع سرمای زمستان، اگر در نقطه مرکزی روزت بافت سبز وجود داشته باشد، با بالا رفتن دما و افزایش طول روز، گیاه دوباره رشد خواهد کرد (شکل ۱۳). اگر برخی بوته‌ها در اثر سرمای زمستان از بین رفته باشند، قدرت شاخه‌دهی کلزا می‌تواند کاهش تراکم بوته را تا حدود زیادی جبران کند. تراکم مناسب در زمان برداشت بین ۴۰ تا ۵۰ بوته در مترمربع است. با این حال اگر در هر مترمربع حدود ۲۵ بوته هم سالم باقی مانده باشد، پتانسیل عملکرد تا حدودی کاهش می‌یابد، اما هنوز می‌تواند به محصول مناسب و معقول منجر شود، البته در صورتی که علف‌های هرز به خوبی مدیریت شوند.



شکل ۱۳- شروع رشد جوانه انتهایی ساقه پس از رفع سرمای زمستان

سرمای بهاره

در پایان زمستان و با افزایش دما، رشد طولی ساقه آغاز می‌شود و با ظهور غنچه‌ها در رأس ساقه، گیاه وارد مرحله غنچه‌دهی و گل‌دهی می‌شود. در این مراحل یخ‌بندان به ندرت اتفاق می‌افتد. اما بروز سرماهای نزدیک صفر درجه، ممکن است تا حدودی برگ‌ها را پژمرده کند و بخش‌هایی از برگ‌ها دچار رنگ‌پریدگی و سفیدی شوند (شکل ۱۴). این عوارض معمولاً باعث خسارت به گیاه نمی‌شوند.



شکل ۱۴- اثر سرمای بهاره و رنگ‌پریدگی بخشی از برگ

سرمای بهاره در زمان گل‌دهی اغلب باعث رنگ‌پریدگی و سفیدشدن برگ‌ها می‌شود، همچنین خم‌شدگی ساقه و شاخه‌های جانبی نیز ممکن است مشاهده شود (شکل ۱۵). با رفع سرما گیاهان به حالت عادی برمی‌گردند و رشد معمولی آن‌ها ادامه می‌یابد.



شکل ۱۵- بروز عوارض سرما و خم‌شدن ساقه در آغاز مرحله گل‌دهی

در مرحله گل‌دهی، وقوع دماهای نزدیک به صفر یا زیر صفر باعث ریزش گل می‌شود. گل‌های باز شده نسبت به سرما بیش‌ترین حساسیت را دارند، درحالی‌که غلاف‌هایی که زودتر تشکیل شده‌اند و غنچه‌هایی که هنوز باز نشده‌اند معمولاً صدمه نمی‌بینند. چند روز پس از بروز سرما، فقدان غلاف‌ها در قسمتی از ساقه مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده خسارت سرما و ریزش گل‌هاست (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- ریزش گل و تشکیل نشدن غلاف در قسمتی از ساقه در اثر بروز سرما

کلزا در مقایسه با غلات حساسیت کم‌تری به سرما و یخ‌بندان بهاره دارد. گل‌دهی کلزا نامحدود است و در یک دوره طولانی ۳۰ تا ۴۰ روزه ادامه دارد و تشکیل غلاف‌ها پس از رفع سرما ادامه پیدا می‌کند. بنابراین گیاه می‌تواند گل‌های ازبین رفته را جبران کند (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- ازبین رفتن و سقط گل‌ها و غلاف‌ها در اثر سرما

در اثر سرمای بهاره در زمان گل دهی ممکن است ساقه‌ها ترک بردارند و شکافته شوند. با این حال کلزا می‌تواند به رشد طبیعی ادامه دهد. اگر شدت ترک خوردگی ساقه زیاد باشد، احتمال ورس گیاه افزایش پیدا می‌کند. به علاوه، شکاف‌های روی ساقه ممکن است محل ورود قارچ‌های بیماری‌زایی باشند که پوسیدگی ساقه را ایجاد می‌کنند. شکافته شدن ساقه زمانی رخ می‌دهد که درون ساقه یخ تشکیل می‌شود و باعث ترکیدگی ساقه می‌شود (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- ترک خوردگی شدید ساقه در اثر یخبندان بهاره

پیشگیری از سرمازدگی

رعایت تاریخ کاشت مناسب

مدیریت صحیح مزرعه و انجام عملیات زراعی با شیوه صحیح و در زمان مناسب، بهترین روش برای اطمینان از بقاء زمستانه کلزا و پیشگیری از خسارت سرماست. «کشت به موقع کلزا مؤثرترین عامل است». کشت کلزا در زمان مناسب، شرایط را برای رشد مطلوب بوته‌ها فراهم می‌کند و بوته‌های کلزا در مرحله روزت کامل با ایجاد اندام هوایی کافی، ذخیره مواد غذایی در طوقه و سیستم ریشه‌ای گسترده وارد مرحله زمستان‌گذرانی می‌شوند و بیش‌ترین مقاومت را به سرمای زمستان خواهند داشت. در بیش‌تر موارد تأخیر در کاشت می‌تواند خطر سرمازدگی و خسارت‌های ناشی از آن را افزایش دهد. در کشت‌های دیر هنگام، جوانه زنی و رشد اندام هوایی و ریشه گیاه به سبب سرد شدن هوا کاهش می‌یابد. در مقایسه با اندام هوایی، ریشه‌ها حساسیت بیش‌تری به سرما نشان می‌دهند. کاهش رشد ریشه ظرفیت جذب آب و مواد غذایی را کاهش می‌دهد و باعث تضعیف گیاه و اختلال در رشد آن می‌شود. کشت‌های زود هنگام نیز باعث افزایش حساسیت کلزا به سرما و یخ‌بندان و کاهش بقاء زمستانه می‌شود. باتوجه به تنوع اقلیمی گسترده در مناطق سردسیر کشور و در استان‌های مختلف بهتر است برای تعیین دقیق زمان مناسب کشت کلزا در هر منطقه از نظرها و توصیه‌های محققان و کارشناسان محلی و دستورالعمل‌های ارائه‌شده استفاده شود. با این حال، به صورت کلی نیمه دوم شهریور را می‌توان تاریخ کشت مناسب در مناطق سرد و معتدل سرد کشور در نظر گرفت.

تراکم گیاهی مناسب

مصرف بیش از اندازه بذر و ایجاد تراکم بیش از حد در مزرعه، باعث افزایش رقابت بین بوته‌ها می‌شود و رشد گیاهان به شدت کاهش پیدا می‌کند؛ با تضعیف گیاه،

حساسیت به سرمازدگی افزایش می‌یابد. میزان مناسب بذر مصرفی برای ارقام هیبرید و غیرهیبرید در اقلیم سرد و معتدل سرد کشور به ترتیب حدود ۴ و ۶ کیلوگرم در هکتار توصیه می‌شود، به طوری که تراکم بوته در حدود ۴۰ تا ۵۰ بوته در مترمربع باشد.

مصرف متعادل کودهای پایه در زمان کاشت

مقدار مصرف پاییزه کود نیتروژن در جلوگیری از خطر سرمازدگی می‌تواند مؤثر باشد. کمبود نیتروژن در اوایل فصل رشد، میزان رشد پاییزه گیاه را محدود می‌کند و باعث تأخیر در رشد و نرسیدن گیاه به مرحله روزت کامل (۶ تا ۸ برگ) خواهد شد. از طرف دیگر، مصرف بیش‌ازحد کود نیتروژن پاییزه ممکن است در زمستان‌های سخت بر مقاومت به سرمای کلزا تأثیر منفی داشته باشد و گیاه را مستعد سرمازدگی کند. مصرف کود نیتروژن موجب افزایش رشد رویشی می‌شود و در صورت رشد بیش‌ازحد گیاه در پاییز، به ویژه اگر رشد طولی ساقه اتفاق افتد، بافت‌های نرم گیاه ممکن است در اثر سرما و یخ‌بندان آسیب ببینند یا از بین بروند.

کمبود فسفر نیز رشد کلزا در مرحله روزت را بسیار محدود می‌کند. مصرف مقادیر کافی فسفر برای رشد سریع اندام هوایی و سیستم ریشه‌ای گیاه در مراحل اولیه رشد لازم است و می‌تواند بر مقاومت به سرما نیز اثر مثبت داشته باشد. از طرفی، مصرف کافی پتاسیم برای افزایش مقاومت به تنش‌های محیطی و به خصوص سرمازدگی ضروری است.

مصرف کودهای شیمیایی بهتر است بر اساس نمونه‌گیری خاک و نتایج آزمون خاک باشد؛ هرچند، در صورت دسترسی نداشتن به نتایج آزمون خاک، برای تولید عملکرد دانه مناسب (۴ تن دانه در هکتار) توصیه عمومی برای مصرف کودهای پایه در زمان کاشت به شرح جدول ۲ است.

جدول ۲- توصیه عمومی برای مصرف کودهای پایه در زمان کاشت کلزا

نام کود	نوع کود مقدار مصرفی برحسب کیلوگرم در هکتار	زمان مصرف
نیتروژن پایه	۷۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره	در زمان کاشت یا همراه آبیاری دوم
کود فسفر	۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل یا فسفات آمونیم (معادل ۷۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5)	در زمان کاشت
کود پتاس	۱۵۰-۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم (معادل ۷۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار پتاس خالص)	در زمان کاشت

مدیریت تغذیه کلزا پس از سرمازدگی

در شرایط معمول توصیه می‌شود پس از زمستان دو نوبت کود سرک نیتروژن بدین ترتیب مصرف شود: با شروع رشد بهاره و در ابتدای ساقه‌دهی مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، و در مرحله غنچه‌دهی کامل نیز مقدار ۸۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره مصرف شود. پس از وقوع سرمازدگی و به منظور جبران خسارت وارده به اندام‌های هوایی گیاه که طی زمستان از بین رفته‌اند، لازم است با شروع رشد بهاره برای تقویت گیاه اقدام شود. به همین منظور توصیه می‌شود کود سرک نیتروژن در مراحل ساقه‌رفتن و غنچه‌دهی ۱۰ تا ۱۵ درصد بیش‌تر مصرف شود. همچنین به منظور توصیه‌های مدیریت تغذیه‌ای برای عملکرد بهتر کلزا پس از سرمازدگی طبق جدول ۳ عمل کنید.

جدول ۳- توصیه‌های مدیریت تغذیه‌ای برای عملکرد بهتر کلزا پس از سرمازدگی

نوع کود مصرفی	مقدار مصرف	نوع و زمان مصرف
استفاده از محرک‌های رشد گیاهی مانند هیومیک اسید و اسید آمینه	۵ تا ۶ لیتر در هکتار (که بهتر است در دو نوبت ۳ لیتری مصرف شود)	در آب آبیاری در مرحله ساقه‌رفتن
مصرف کودهای قابل حل با پتاسیم و فسفر زیاد (مانند سولو پتاس یا نیترات پتاسیم و...)	میزان ۵ تا ۱۰ کیلوگرم در هکتار	همراه با آب آبیاری در زمان خروج از روزت
مصرف کودهای ریزمغذی به‌ویژه سولفات روی، سولفات منگنز و سولفات آهن	با غلظت ۳ تا ۵ در هزار	در اوایل گل‌دهی محلول پاشی شود

✓ **نکته:** به سبب نیاز فراوان کلزا به گوگرد، مصرف ۷۰ تا ۹۰ کیلوگرم گوگرد خالص در هکتار، تقریباً معادل ۱۵۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم سولفات آمونیوم در هکتار در مرحله غنچه دهی کامل توصیه می‌شود.

یادداشت

یادداشت

کلزا گیاهی است سرما دوست که در بین گیاهان روغنی مهم، بیشترین تحمل را در برابر سرما دارد و باین‌حال نسبت به مدیریت مزرعه بسیار حساس است.



ISBN: 978 964 520 593 3



978 964 520 593 3