



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان
معاونت بهبود تولیدات گیاهی

کلزای علوفه‌ای

تهیه و تنظیم:

غلامرضا شریفی جهان تیغ (کارشناس زراعت و اصلاح نباتات)

محمدرضا عباسی (کارشناس تغذیه)

چاپ دوم ۱۳۸۸

عنوان: کلزای علوفه‌ای

مؤلفین: غلامرضا شریفی جهان‌تیغ و محمدرضا عباسی

ص: ۴۱ ISBN: ۹۷۸-۹۶۴-۱۵۱-۰۸۱-۹

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیپا

فهرست نویسی براساس جلد اول. ۱۳۸۷

گرگان - انتشارات نوروزی

گ ۹۷۷۵/م ۱۶۴/RS ۶۱۵/۳۲۱

کتابخانه ملی ایران ۱۱۱۶۵۹۶

- عنوان: کلزای علوفه‌ای
- مؤلفین: غلامرضا شریفی جهان‌تیغ و محمدرضا عباسی
- ویرایش علمی و ادبی: محمدحسن ادهمی مجرد
- نوبت چاپ: دوم - ۱۳۸۸
- چاپ و صحافی: چاپخانه افست مکی
- ناشر: عشق دانش
- قیمت: ۳۵۰۰۰ ریال
- شمارگان: ۲۰۰۰
- شماره شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۵۱-۰۸۱-۹
- تعداد صفحه: ۴۱
- گرگان، خیابان شهید بهشتی، سازمان جهاد کشاورزی، مدیریت زراعت
- حق چاپ برای مؤلفین محفوظ می‌باشد

تقدیر و تشکر:

بدین وسیله از جناب آقای مهندس محمدحسن ادهمی مجرد و سرکار خانم فاطمه سادات حاجی میرقاسمی که در ویرایش و ساده نویسی و تایپ این مجموعه نهایت همکاری را داشته اند تقدیر و تشکر می گردد.

نویسندگان

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	مقدمه.....
۲.....	کلزای علوفه‌ای.....
۸.....	تولید جهانی.....
۸.....	اهمیت و جایگاه کلزا در ایران.....
۱۰.....	ارقام کلزا.....
۱۱.....	مشخصات گیاه‌شناسی.....
۱۵.....	مراحل مختلف رشد و نمو.....
۱۷.....	شرایط محیطی کلزا.....
۲۰.....	آماده‌سازی زمین و تهیه بستر مناسب.....
۲۲.....	مصرف کودهای شیمیایی.....
۲۵.....	آبیاری.....
۲۵.....	تاریخ کشت.....
۲۶.....	بذر (مقدار، فاصله، عمق و تراکم).....
۲۶.....	ترکیبات شیمیایی.....
۲۷.....	آفات کلزا.....
۲۸.....	بیماری‌های کلزا.....
۲۹.....	علف‌های هرز.....
۳۰.....	برداشت.....
۳۲.....	زمان برداشت علوفه کلزا.....
۳۳.....	سیلو کردن کلزا.....
۳۶.....	استفاده از سیلو در تغذیه دام.....
۳۷.....	منابع مورد استفاده.....

مقدمه

با افزایش روزافزون جمعیت، توسعه دامداری‌ها و بهبود وضعیت تغذیه مردم نیاز به منابع جدید غذایی خصوصاً چربی‌ها و پروتئین‌های گیاهی بیشتر احساس می‌شود. از این نظر جهت تأمین علوفه دام، تحقیقات گسترده‌ای در زمینه زراعت کلزا شروع شده، و کشورهای چین، فرانسه، انگلستان، هند و کانادا پیشگامان کشت و توسعه آن می‌باشند. ارقام اولیه کلزا به‌علت داشتن «اسید اوراسیک» در روغن و گلوکزینولیت‌های سمی در کنجاله کمتر مورد استفاده قرار می‌گرفت. اما هم‌اکنون ارقام یک صفر، دو صفر که در ارقام سه صفر اسید اوراسیک کمتر از دو درصد و گلوکزینولیت‌های سمی کنجاله به ۱۸ تا ۳۰ میکرومول در هر گرم کنجاله رسیده است، برای تهیه علوفه دام مناسب می‌باشند. در مصرف علوفه کلزا ملاحظاتی نظیر زمان برداشت علوفه مد نظر قرار می‌گیرد که مهمترین آن قطع در اوایل غلاف‌بندی گیاه و مصرف آن توسط دام است، زیرا بعد از تشکیل غلاف (محل اصلی سنتز گلوکزینولیت‌ها) درصد مواد سمی علوفه بالا می‌رود. همچنین بعد از خشک شدن علوفه، و در موقع جمع‌آوری ساقه‌های خشک، باید از خشک بودن علوفه اطمینان حاصل نمود، زیرا چنانچه علوفه مرطوب برداشت شود، قارچ‌ها رشد کرده و باعث کپک‌زدگی می‌شود. علوفه کلزا در رژیم غذایی دام‌ها منبع پروتئینی خوبی به‌شمار می‌رود و به‌همین دلیل دام‌داران برای جلوگیری از تأثیرات سوء «گلوکزینولیت‌ها» مجازند ۵۰ تا ۶۰ درصد از علوفه کلزا در جیره غذایی دام‌ها استفاده کنند. افزایش بیشتر از مقدار فوق برای دام‌ها مشکلاتی ایجاد می‌نماید. به‌طور کلی تغذیه انحصاری نشخوارکنندگان از علوفه سبز و تازه کلزا به‌خاطر بالا بودن مقدار پروتئین خام و کم بودن فیبر مشکلاتی را به‌وجود می‌آورد.

کلزای علوفه‌ای

بسیاری از گونه‌های جنس براسیکا و سایر جنس‌های خانواده کروسیفر دارای ارقام علوفه‌ای هستند که به صورت مکمل غذایی تازه سیلو شده مصرف می‌گردد. همچنین ارقام اصلاح شده این گونه از جمله کلزا در تعلیف دام‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. از مزایای این ارقام زمان تولید علوفه در تیپ‌های پاییزه آن‌هاست که مصادف با کمبود شدید علوفه مخصوصاً در شرایط آب و هوای ایران می‌باشد. گذشته از ارزش و اهمیت غذایی، بالا بودن مقدار روغن و پروتئین در دانه کلزا این امکان را فراهم می‌سازد تا با کشت این گیاه مقدار قابل توجهی روغن و پروتئین‌های گیاهی استحصال گردد. برداشت ۳ تن دانه از یک هکتار زمین معادل تولید ۱۲۰۰ کیلوگرم روغن نباتی و ۱۶۵۰ کیلوگرم کنجاله در هر هکتار بوده و این درحالی است که برداشت این مقدار روغن و پروتئین از سایر دانه‌های روغنی مقدور نخواهد بود. کنجاله کلزا در ارقام جدید از نظر کیفی نزدیک به کنجاله سویا و حدود ۴۰ درصد پروتئین دارد. از این رو یکی از منابع بسیار غنی پروتئین گیاهی در تغذیه دام و طیور شناخته شده است. همچنین کنجاله کلزا حاوی ۱۳ درصد فیبر می‌باشد. وجود مقدار نسبتاً زیاد فیبر در کنجاله یک عامل محدودکننده در استفاده از آن به عنوان خوراک دام محسوب شده زیرا توان تولید انرژی را در جیره غذایی کاهش می‌دهد. حدود ۵۰-۵۸ درصد وزن خشک دانه کلزا را کنجاله تشکیل می‌دهد. پروتئین موجود در کنجاله حاوی ترکیب مناسبی از اسیدهای آمینه بوده و قابل مقایسه و رقابت با کنجاله سایر دانه‌های روغنی می‌باشد.



کلزا و خردل قهوه‌ای یا زرد آسیایی به تدریج در برنامه تغذیه دام‌ها وارد شده، اما در مصرف آنها احتیاط‌هایی صورت می‌گیرد. این گیاهان غذای خوش طعمی برای دام‌ها مخصوصاً گاوها بوده و بهتر است چند روز به مقدار کم به دام خورانده شده تا با طعم و مزه‌ی آن سازگار شوند. میانگین پروتئین خام بر پایه ماده خشک آن ۱۰ تا ۱۲ درصد و حداکثر ۱۶ درصد و میانگین کل مواد معدنی قابل هضم، ۵۰ تا ۵۵ درصد یا بالاتر است.

برای به دست آوردن حداکثر ماده خشک و حفظ پروتئین با سطح انرژی بالاتر، گیاهان در مرحله ابتدای غلاف‌بندی و قبل از ریزش گل‌ها برداشت می‌گردند. اکثر تولیدکنندگان علوفه کلزا اظهار دارند که عدل‌بندی گیاهان در رطوبت مناسب مشکل بوده، خرد کردن علوفه را راه‌حل مناسبی جهت خشک کردن یکنواخت پیشنهاد می‌دهند. کلزا و خردل به‌عنوان علوفه قصبیلی (سیلویی) مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این گیاهان میزان رطوبت در زمان برداشت بالا بوده (۷۵-۸۰ درصد) لذا مشکلاتی در علوفه سیلو شده به‌وجود می‌آید. خرد کردن فرآیند (خشک شدن) علوفه را تسریع خواهد نمود. بعضی از

تولیدکنندگان زمانی که سیلو علوفه کلزا یا خردل با لایه‌های متناوب از کلزا و قصبیل (تر) غلات پر شده باشد، نتایج خوبی گرفتند. همچنین تجمع باکتری‌های تلقیح‌کننده در علوفه سیلو شده ممکن است برای گیاهانی که کربوهیدرات محلول کمی دارند، مفید باشد. بعضی از تولیدکنندگان علوفه معتقدند که دام‌ها فقط از یک نوع علوفه کلزا تغذیه شوند و اگر علوفه خشک باشد بهتر است. ذکر این نکته نیز ضروری است که ۵۰ تا ۶۰ درصد از کل تغذیه روزانه دام‌ها از علوفه خشک کلزا یا خردل مجاز بوده و بیشتر از آن توصیه نشده زیرا در اثر رژیم غذایی طولانی مدت دام‌ها از این منبع غذایی، ممکن است شرایط کم‌خونی (همولیتیک) توسعه یابد. تغذیه نزدیک به ۵۰ درصد یا کمتر از علوفه کلزا یا خردل در رژیم غذایی روزانه دام‌ها از کم‌خونی همولیتیک جلوگیری می‌کند. تغذیه گاو‌ها از علوفه‌های خانواده براسیکا در دوره‌های طولانی مدت به مقدار ناچیز مانع از جذب مواد معدنی مخصوصاً مس و سلینیوم شده، بنابراین اطمینان از وجود مقادیر توصیه شده مواد معدنی مخصوصاً مس و سلینیوم در جیره غذایی گاو‌ها ضروری می‌باشد. همچنین به مقدار ناچیز باعث معدنی شدن نمک و مکمل‌های معدنی مانند مس و سلینیوم می‌شود. این ماده (مس و سلینیوم) باید به نسبت‌های لازم به محتویات علوفه خانواده براسیکا اضافه شوند. هوپ ۲۰۰۱ اظهار می‌دارد که چاپر به موقع و مناسب علوفه برای جلوگیری از کاهش کیفیت علوفه ضروری می‌باشد. حداکثر تولید ماده خشک در علوفه خشک شده زمانی است که کلزا در ابتدای مرحله غلاف‌بندی است (بعد از تشکیل غلاف، میزان گلوکز ینولیت‌ها در علوفه بالا می‌رود زیرا غلاف‌ها محل اصلی سنتز گلوکز ینولیت‌ها هستند). ضرورت مساعدت آب و هوا به هنگام برداشت علوفه کلزا الزامی است. در موقع جمع‌آوری ساقه‌های خشک شده، باید از خشک بودن علوفه اطمینان حاصل نمود، زیرا در اثر رطوبت، قارچ‌ها رشد کرده و باعث کپک‌زدگی می‌شود. همچنین اگر علوفه خشک شده بعد از شبنم عدل‌بندی شود از ریزش و خرد شدن برگ‌ها تا حدودی جلوگیری می‌گردد. همچنین هوپ ۲۰۰۱ اظهار

می‌دارد که کلزا منبع پروتئینی خوبی در رژیم‌های تغذیه حیوانات می‌باشد. نمونه‌های (علوفه خشک کلزا) که از شمال آمریکا (داکوتا) برداشت شده حاوی ۱۶ درصد رطوبت و ۹۲/۱۰۶ کیلوگرم تی‌دی‌ان (KTDN) ماده خشک بوده است. همچنین علوفه کلزای سیلو شده از نظر ارزش غذایی رقیبی برای (علوفه خشک یونجه) تلقی می‌گردد. علوفه خشک شده برای دام‌ها خوش طعم بوده اما برای سازگاری دام‌ها با مزه و بوی آن ابتدا مصرف آن به تدریج افزایش می‌یابد به طوری که در اولین روزهای استفاده دام از علوفه خشک کلزا حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد جیره غذایی روزانه دام‌ها را تشکیل می‌دهد.

ورن رکز (۲۰۰۱) از دانشگاه مرکزی (ساسکا چوان کانادا) اظهار می‌دارد که کیفیت تغذیه کلزا وابسته به زمان بلوغ گیاه به هنگام برداشت است. کلزا در زمان گل‌دهی حدود ۱۴ درصد پروتئین براساس ماده خشک دارد که حجم انرژی آن با علوفه سبز غلات مشابه است. همچنین ورن رکز (۲۰۰۱) پیشنهاد می‌کند که در اثر سرما و بالا بودن رطوبت هوا، چون خشک کردن علوفه با مشکل روبرو می‌گردد، سیلو کردن علوفه دارای برتری نسبی نسبت به مصرف تازه و سبز خواهد داشت. علوفه سبز کلزا جهت سیلو کردن، نیاز به سطوح کربوهیدرات برای باکتری‌های تخمیرکننده دارد. سیلوی کلزا مانند سایر علوفه‌ها به صورت لایه لایه ذخیره شده و اگر به صورت لایه‌های متناوب با علوفه سبز غلات در سیلو قرار گیرد، کمک به فرآیند تخمیر سیلو می‌شود. در بعضی از مزارع، کلزا به همراه یولاف وحشی برداشت شده و بعد از خرد کردن به صورت توام سیلو می‌شوند. فایده این عمل داشتن سطح بالاتر از قندهای محلول در گیاه (یولاف وحشی) می‌باشد. همچنین گروهی از تولیدکنندگان علوفه سیلویی از اسپرس ماده تلقیحی خشک تولید و برای کمک به عمل تخمیر در سیلو استفاده می‌کنند. محل سیلو کاملاً پوشیده شده تا هوا به داخل آن نفوذ نکند. همچنین براساس نظر رکز (۲۰۰۱) تنها ۴۰ درصد جیره غذایی روزانه دام‌ها باید از علوفه کلزا تأمین شود.

بریان دویگ (۲۰۰۲) اظهار می‌دارد که زمان برداشت علوفه کلزا هنگامی است که برگ‌ها کاملاً خشک شده باشد. برای تغذیه دام استفاده از علوفه کلزا عدل‌بندی شده مناسب‌تر است، برای بهره‌برداری ابتدا علوفه و ساقه‌های آن توسط خردکننده‌ها، شکسته شده تا دام‌ها تا حد امکان به‌طور کامل علوفه را مصرف کنند. به نظر دویگ (۲۰۰۲) در کلزا مقدار سولفور بالا بوده که میزان آن مناسب با مس و سلنیوم است. همچنین از معدنی شدن نمک‌ها و مکمل‌های معدنی محتوی مس و سلنیوم اجتناب می‌گردد. به نظر دویگ ۵۰ تا ۶۰ درصد از جیره غذایی دام‌ها باید از علوفه کلزا تامین شود و در غیر این صورت مشکلاتی برای دام‌ها ایجاد می‌گردد.

در تناوب زراعی اگر، به سطوح بالای ازت نیاز باشد، کلزا به‌عنوان محصول در تناوب مناسب نمی‌باشد، زیرا (کاه و کلش) آن محتوی مقادیر نسبتاً زیادی ازت بوده که پس از برداشت در مزرعه باقی مانده و معدنی می‌شود. افزایش مقدار ازت در کاه و کلش کلزا تا حدودی نگران‌کننده بوده و احتمال وجود نیترات سمی در علوفه بالا خواهد بود. در کلزا نیترات مثل بعضی از گیاهان علوفه‌ای تجمع نمی‌یابد، اما پتانسیل آن مخصوصاً زمانی که گیاه تحت تنش خشکی، گرما و آب‌گرفتگی پای بوته‌ها یا آب و هوای سرد قرار می‌گیرد، وجود دارد. بقایای کلزا در طی زمان اثر سمی بودن خود را از دست می‌دهد. دماهای پایین در طی زمستان، باعث به تعویق افتادن فرآیند (تجزیه میکروبی) و (سمیت‌زدایی) می‌شود. رکز (۲۰۰۱) اظهار می‌دارد که ممکن است جهت تغذیه علوفه کلزا توسط دام‌ها به آنالیز آلی جهت تعیین نیترات نیاز باشد و اگر علوفه کلزا بعد از سرمازدگی برداشت شود نیترات‌ها تا حدودی محدود می‌شوند. قطع و برداشت علوفه سریعاً بعد از سرمازدگی دارای اهمیت زیادی می‌باشد زیرا در این زمان نیترات‌ها در ریشه تجمع می‌یابند. انتظار مساعد شدن هوا بعد از بارندگی برای برداشت علوفه کلزا به گیاه اجازه فتوسنتز مجدد را داده و گیاه می‌تواند از مقادیر بالای نیترات‌ها در خاک استفاده نموده و سطح نیترات آن افزایش یابد. به‌طور کلی باید پذیرفت که تغذیه انحصاری (نشخوارکنندگان) با علوفه سبز و

تازه کلزا صحیح نیست. زیرا از ترکیب غذایی نامناسبی برخوردار است: مقادیر بسیار زیاد (پروتئین) و مقادیر کم (الیاف) علت این موضوع می‌باشد.

کنجاله کلزا علوفه‌ای با پروتئین بالا و نسبت مناسب لیزین به سیستئین است. این گونه با گیاهان خانواده لگومینوز ترکیب خوبی ساخته و علاوه بر اینکه خود به تنهایی گیاه علوفه‌ای مناسبی است، با سویا و دیگر گیاهان نیز مکمل غذایی مطلوبی برای دام فراهم می‌آورد.

اگرچه اینکه قرن‌ها از روغن کلزا برای مصارف خوراکی در آسیا، شبه قاره هند و مردم فقیر اروپا استفاده شده است اما بهره‌برداری گسترده آن بعد از جنگ جهانی دوم رواج یافت. مصارف صنعتی روغن کلزا زیاد و احتمالاً اهمیت بیشتری نیز پیدا خواهد کرد. هر چند در برخی کشورهای آسیایی از کنجاله کلزا به شکل کود استفاده می‌شود، ولی ارزش این گیاه زراعی به‌عنوان یک ماده غذایی غنی از پروتئین برای دام‌ها افزایش یافته است. مصارف مختلف کلزا باعث شده ارقام ویژه‌ای از این گیاه تولید شوند که تفاوت سه نوع اصلی آن از لحاظ کیفیت بذر طبقه‌بندی شده است.

ارقام دارای اسید اروسیک بالا (HEAR)، ارقام دارای اسید اروسیک پایین (LEAR) و کنولا (اصطلاح کنولا به بذر یا فرآورده‌های بذوری اطلاق می‌شود که حاوی کمتر از ۲ درصد اسید اروسیک در روغن و کمتر از ۳۰ میکرومول بر گرم گلوکوسینولات‌های آلیفاتیک در کنجاله خود می‌باشند). به‌همراه بذور کوچک و کروی شکل کلزا معمولاً حاوی بیش از ۴۰ درصد روغن هستند. در همین حال بقایای حاصل از روغن کشتی کنجاله ۳۶ تا ۴۴ درصد پروتئین دارا است.

در یکی از مطالعات انجام شده در خصوص انواع مقادیر مواد معدنی زراعت کلزا در کشور فرانسه مواد مهم غذایی استخراج شده از خاک در یک هکتار زراعت کلزا با تولید ۳/۵ تن محصول به‌شرح زیر بوده است:

مقادیر مصرفی (کیلوگرم در هکتار)	مقداری که با محصول برداشت شده (کیلوگرم)	مقدار برگشتی به زمین (کیلوگرم)	مواد معدنی
۲۱۰	۹۵	۱۱۵	ازت
۷۵	۴۰	۳۵	فسفر
۳۰۰	۳۰	۲۷۰	پتاس
۱۵۰	۱۵	۱۳۵	آهک
۷۵	۱۲	۶۳	منیزیم
۱۸۵	۶۲	۱۲۳	گوگرد

تولید جهانی

ارقام ویژه برای بازارهای خاص صنعتی، کشت و کار این گیاه را افزایش داده است. اکثر کشورهای تولیدکننده کلزا، محصول خود را به مصرف داخلی می‌رسانند. حدود ۹۰ درصد تجارت جهانی کلزا در اختیار کانادا و اتحادیه اروپا است که تقریباً به نسبت مساوی در اختیار دارند و این در حالی است که در ژاپن ۴۰ درصد واردات را در اختیار داشته و مهمترین واردکنندگان روغن کلزا عبارتند از: چین، اتحادیه اروپا، هند و آمریکا می‌باشند.

اهمیت و جایگاه کلزا در ایران

دانه کلزا از سال‌های گذشته وارد کشور شده و تحقیقات متعددی بر روی آن انجام گرفته است. در سال‌های اخیر به دلیل توجه بیشتر به توسعه و ترویج کلزا، سطح زیر کشت آن افزایش قابل ملاحظه‌ای یافته و در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ به بیش از ۷۰ هزار هکتار رسیده است. ویژگی‌های خاص گیاه کلزا و سازگاری آن با شرایط مختلف آب و هوایی، اهمیت این محصول را بیشتر نموده و به‌عنوان نقطه امیدی

جهت تأمین روغن خوراکی مورد نیاز کشور به‌شمار آمده است. در این خصوص می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- کلزا در تناوب با زراعت گندم و جو قرار گرفته، از تراکم بیماری‌ها، آفات و علف‌های هرز کاسته و باعث افزایش عملکرد دانه این محصولات می‌گردد.

- دارا بودن تیپ‌های بهاره، زمستانه و حد واسط، امکان کشت این گیاه را در شرایط متفاوت اقلیمی به‌وجود آورده است.

- در کشت پاییزه نیاز به آبیاری کمتری بوده و امکان استفاده از نزولات آسمانی پاییزه و زمستانه وجود دارد.

- کلزا دارای پتانسیل عملکرد بالا بوده و در بین دانه‌های روغنی از درصد روغن بالایی (۴۰ تا ۴۵ درصد) برخوردار است.

- در اراضی شالیزار بعد از برداشت برنج از ارقام بسیار زودرس کلزا جهت کشت استفاده می‌گردد.

- فصل رشد کلزا با سایر دانه‌های روغنی متفاوت بوده و زمانی که ظرفیت واحدهای روغن‌کشی خالی است این گیاه برداشت می‌شود.

- کلزا با تقدم برداشت در مقایسه با گندم، زمینه لازم برای کشت دوم محصولات تابستانه را فراهم می‌سازد.

- با اعمال مدیریت صحیح و استفاده از روش‌های ساده، امکان کاشت، داشت و برداشت آن در شرایط مختلف و با امکانات محلی وجود دارد.

- به‌علت بقایای گیاهی مطلوب، علاوه بر تأثیر مثبت در میزان ماده آلی خاک، در تأمین علوفه مورد نیاز زارعین نیز مؤثر است.

- در توسعه صنعت زنبورداری نقش مهمی را ایفا می‌نماید.
- به‌علت پاییزه بودن کشت، برخلاف دانه‌های روغنی بهاره در رقابت با محصولات پر درآمد بهاره قرار نمی‌گیرد.
- در مناطقی که در فصل بهار محدودیت آب وجود دارد و مصرف آن نیز حداکثر می‌باشد، با کشت کلزا به‌ویژه ارقام زودرس، با این مشکل تا حدی مبارزه می‌گردد.
- با کشت ارقام زودرس کلزا در مناطق دیم که بارندگی پاییزه مطلوب دارند، استفاده بهتری از عرصه در مقایسه با سایر محصولات می‌گردد.

ارقام کلزا

- کلزاهای سنتی (HEAR): کلزای سنتی حاوی ۲۲ تا ۶۰ درصد اسید اروسیک در روغن و ۱۰۰ تا ۲۰۵ میکرومول گلوکوزینولات در هر گرم کنجاله بوده و در حال حاضر نیز کشت می‌گردد.
- ارقام یک صفر (LEAR): از انواع وارسته‌های کانادایی بوده و حاوی کمتر از ۵ درصد اسید اروسیک در روغن و ۱۰۰ تا ۲۰۵ میکرومول گلوکوزینولات در هر گرم کنجاله می‌باشند.
- ارقام دو صفر: نوع تکامل‌یافته ارقام یک صفر بوده و حاوی کمتر از ۲ درصد اسید اروسیک در روغن و ۱۸ تا ۳۰ میکرومول گلوکوزینولات در هر گرم کنجاله می‌باشند.
- ارقام سه صفر: نوع اصلاح شده ارقام شلغم روغنی بوده و اصطلاحاً Candle نامیده شده و دارای حداقل میزان اسید اروسیک، گلوکوزینولات و فیبر می‌باشد.
- هیبرید ۳۰۸ Hyola (زودرس‌ترین رقم)
- رقم ساری گل ۷۰۴۵,۹۱ Pf، رقم Okapi، رقم Oreint (ارقام میان‌رس)

- هیبرید ۴۰۱ Hyola، رقم طلایه Talaye، رقم SIM OAG (ارقام دیررس)
 - ارقام هیبرید با عملکردی حدود ۱۰ درصد بیشتر از ارقام معمولی ترجیح داده می‌شوند. و به ترتیب ارقام
 ۴۰۱ Hyola، RGSOO، ۴۲۰ HYola عملکرد بهتری در شرایط نیمه‌خشک تا نیمه‌مرطوب نشان
 داده و علاوه بر داشتن خصوصیات زراعی مطلوب از عملکرد بالایی نیز برخوردارند. لازم به ذکر است که
 در تولید کلزا، دارا بودن قوه نامیه، خلوص و سلامت بذور در شرایط مزرعه از اهمیت بسیار بالایی
 برخوردار است، لذا در این ارتباط لازم است دقت لازم در خریداری از منابع معرفی شده به عمل آید.

مشخصات گیاه‌شناسی

کلزا یک هیبر آمفی دیپلوئید طبیعی، روز بلند و با مسیر فتوسنتزی C_3 می‌باشد. کلزا در گونه‌های
 گیاهی به تیره چلیپائیان (Cruciferae) و جنس Brassica (براسیکا) تعلق دارد. در جنس براسیکا
 انواع گیاهان نوع کلم مثل کلم غده‌ای و خردل سیاه و... نیز وجود دارد. تنوع گونه در خانواده به دلیل
 امکان گرده‌افشانی خارجی گیاهان آن است. آلودگی بیماری در این گیاهان نیز گاهی یکنواخت می‌باشد.
مشخصات گیاه کلزا Brassica napus L.: کلزا معمولاً به دو صورت پاییزه و بهاره کشت
 می‌شود. یکی از مشخصات انواع جنس براسیکا (Brassica) دارا بودن مواد ثانویه مثل گلوکوزینولات
 می‌باشد که دارای استرامینو اسید گوگرد دار با ساختمان زنجیره‌های جانبی مختلف است. کلزا به‌طور
 طبیعی از دو رگ‌گیری و اضافه شدن کروموزوم شلغم روغنی Brassica campestris و یک کلم
 وحشی به نام Brassica oleracea به دست می‌آید. به طوری که از شلغم روغنی ۱۸ کروموزوم و از
 طرف کلم وحشی ۲۰ کروموزوم دریافت کرده است. کلزای متداول در زراعت مرسوم گیاهی است
 دیپلوئید با بیش از ۳۸ کروموزوم. دو رگ‌گیری‌های دیگری در کلزا در مناطق جنوب‌غربی اروپا و مدیترانه
 و یا سواحل آتلانتیک انجام شده است. این نوع تولید برای اصلاح کلزا در واحدهای تولید بذر بسیار

مناسب است. دانه‌های کاملاً رسیده کلزا قهوه‌ای تا سیاه رنگ‌اند. قوه نامیه این گیاه بیش از چندین سال باقی مانده و علف‌های هرز برای تولید دانه مشکلات زیادی ایجاد می‌کنند.



رشد کلزا

از گیاهچه این گیاه بعد از رشد و جوانه‌زنی ابتدا ۱۲-۸ برگ سبز تیره در مرحله روزت رشد می‌کند. این مرحله رشد گیاه را در مقابل سرمای زمستان مقاوم می‌سازد. در زمستان یا قبل از زمستان لازم است که گیاه به مرحله ۴ برگی برسد. در مرحله روزت این گیاه از مرحله رویشی به مرحله زایشی تغییر می‌کند. رشد قبل از زمستان برای استحکام گیاه و نیز تولید محصول لازم است.

ریشه

در شرایط آب و هوایی مطلوب و زمین مناسب ریشه‌های جانبی رشد کرده و به شدت منشعب می‌شوند. ریشه این گیاه تا عمق ۱۲۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر در زمین فرو می‌رود. البته نفوذ ریشه در زمین محدود بوده و در زمین‌های سفت و بدون مواد آلی و رطوبت کم ریشه‌های جانبی خوب رشد نمی‌کنند.

ریشه مناسب در زمستان علاوه بر ایجاد مقاومت در برابر سرما روی میزان محصول نیز اثر دارد. گیاه قوی، سالم و با ریشه‌های مناسب مواد غذایی را در دیگر قسمت‌های گیاه جمع‌آوری و ذخیره می‌کند، ریشه‌های جانبی غذایی را در خود ذخیره و در بهار برای رشد گیاه در اختیار آن می‌گذارند. قطر حداقل ریشه کلزا قبل از زمستان ۸-۵ میلی‌متر و ریشه اصلی نیز به بلندی ۲۰ سانتی‌متر می‌باشد. برای رشد ریشه در پاییز ازت کافی به زمین داده شده و در صورتی که ازت بیش از حد در اختیار گیاه گذاشته شود، کاهش رشد ریشه را در پی خواهد داشت.

ساقه

کلزا در تراکم باز، ساقه‌های افراشته و قوی و نیز انشعابات زیادی تولید می‌کند، به طوری که در ارقام متفاوت ارتفاع ساقه‌های اصلی تا ۲ متر رشد می‌کنند. بیماری و آلودگی نقش مهمی در رشد کلزا و به‌ویژه ساقه داشته و گیاه سالم تا زمان برداشت سبز تیره دیده می‌شود.

برگ



برگ‌های کلزا به رنگ سبز مایل به آبی بوده و فاقد تار هستند. کاهش برگ در زمستان کمتر دیده می‌شود. در تراکم‌های تنک برگ‌های کلزا در زمان گلدهی و رسیدن دانه در سایه قرار گرفته، به طوری که وظیفه کربن‌گیری بر عهده ساقه و خورجین‌ها گذاشته می‌شود.

برگ‌ها معمولاً قبل از برداشت خشک و ریزش می‌نمایند که مبنای فیزیولوژیکی داشته و چگونگی آن هنوز ناشناخته است. ولی معروف است که هرگاه نسبت برگ به خورجین ۳ تا ۱ به ۴ باشد گیاه حداکثر محصول را تولید می‌کند.

گل



متشکل از ۴ کاسبرگ، ۴ گلبرگ، ۶ پرچم (۲ پرچم کوتاه‌تر از بقیه) و یک مادگی ۲ برچه‌ای است. اعضای زایشی کلزا دارای تعداد زیادی گل بوده (در تراکم متوسط ۲۰۰۰-۴۰۰۰) و ۵ تا ۲۰ درصد آنها قابل لقاح بوده و ۴۰ تا ۶۰ درصد خورجین را می‌سازند. گل‌آذین کلزا خوشه‌ای باز است. در گل‌های باز غنچه‌ها به صورت افراشته ظاهر شده و تخمدان نیز رشد می‌کند.

در شاخه‌های فرعی بعد از رشد زمینه گل‌سازی فراهم می‌گردد. روند ظاهر شدن گل معمولاً در یک روز به اتمام می‌رسد. گلدهی تمامی گیاه ۳ تا ۵ هفته به طول می‌انجامد. در این دوره آب و هوای خنک باعث طولانی شدن و حرارت بالا موجب سرعت گلدهی می‌شود. در این گیاه ظهور گل‌ها بعد از زمان معین نیز صورت می‌گیرد، زیرا دانه‌ها تا زمان برداشت به‌طور کامل نرسیده و در اثر تابش نور، ساقه‌های این گیاه انشعابات جدیدی می‌سازند. در این جریان تأمین ازت در ساخت ساقه‌ها کمک زیادی می‌کند. دیر ظاهر شدن گل‌ها باعث کاهش محصول شده و انشعابات جدید گاهی بعد از برداشت در گیاه باقی مانده و ریشه نیز تولید می‌کنند. کلزا گیاهی است غیر و خود لقاح که گرده‌افشانی آن به‌وسیله حشرات

انجام می‌شود ولی گاهی بیش از ۷۰ درصد خود لقاح می‌شود. معمولاً محیط خنک و مرطوب باعث کاهش دانه و خورجین در این گیاه می‌گردد. خورجین‌های رشد کرده از دو تخمدان با یک دیواره میانی تشکیل می‌شوند که هر یک دارای دانه هستند. در ازای خورجین ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر و تعداد دانه هر خورجین نیز ۱۶ تا ۲۰ عدد است، در خورجین‌های بزرگ تعداد دانه تا ۴۰ عدد می‌رسد. شروع گلدهی تا رسیدن دانه‌ها در کلزای پاییزه ۶۰ روز طول می‌کشد. البته طول زمان مراحل رشد، نمو و رسیدن دانه در واریته‌های مختلف گیاه متفاوت است.

دانه

دانه کلزا دارای شکل کروی و معمولاً به رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه می‌باشد. دانه‌ها هر چه نارس‌تر، روشن‌تر خواهند بود. پوسته دانه از سه لایه اپیدرم، پارانشیم و پیگمان تشکیل شده است. در قسمت زیر پوست دانه، آندوسپرم قرار دارد که اغلب از یک سلول تشکیل و در زیر آن جنینی قرار دارد که لپه‌های درشت و پر روغن آن را احاطه کرده‌اند. وزن هزاردانه کلزا بین ۳ تا ۷ گرم متغیر می‌باشد.

مراحل مختلف رشد و نمو

کلزا از کاشت تا برداشت دارای اشکال مختلف در مراحل رشد و نمو می‌باشد که هر مرحله دارای شرایط مدیریتی خاص خود می‌باشد. مصرف علف‌کش، حشره‌کش و نیز مصرف کود و زمان استفاده آنها اثر زیادی بر روی محصول دارد. دارا بودن اطلاعات کافی در مورد مراحل مختلف رشد کلزا در به زراعی و به‌کارگیری و تکنیک‌های آن مفید واقع می‌گردد. در برانشوگ اروپا مرکز جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت انواع محصولات منجمله کلزا افتتاح و مشغول به کار شده است.



مرحله جوانه‌زنی: بذر خشک، ورم کردن دانه (۲۰-۱۶ درصد آب)، خروج ریشه‌چه اولیه، اندازه ساقه دو برابر طول دانه.

مرحله رشد اولیه: شکاف لپه‌ها و شکافتن سطح خاک، رشد برگ‌های اولیه.

مرحله ساخت ساقه‌چه، برگ و روزت: مرحله ۴-۵-۶-۷-۸ (۹-۱۱) تا ۱۲ برگ یا بیشتر.

مرحله رشد طولی: ایجاد فاصله بین لپه‌ها و نقاط رشد.

مرحله تولید غنچه: شروع ساخت غنچه‌ها بعد از تقریباً اتمام رشد برگ‌هاست. قطر گل‌آذین یک سانتی‌متر (غنچه به‌وسیله برگ‌چه‌ها احاطه شده‌اند) اندازه بزرگترین غنچه ۲ میلی‌متر، آغاز رشد طولی گل‌آذین.

مرحله گلدهی: اولین گل، با ظهور تعداد کمی گل بر روی انشعابات اصلی و گل‌های زیاد بر روی انشعابات دیگر همراه است. ریزش برگ‌ها و ظهور خورجین‌ها، در مرحله بعدی گل‌ها کاملاً ساخته می‌شوند. همچنین تعداد زیادی خورجین‌های بسته وجود دارد.

مرحله تولید خورجین: ساخت اولین خورجین بر روی محور اصلی با دانه همراه است. بر روی آن دانه‌ها به رشد خود ادامه می‌دهند و خورجین‌های محور اصلی بزرگ‌تر هستند.

مرحله رسیدن: خورجین‌های محور اصلی و محورهای فرعی به حد کافی می‌رسند، خورجین‌های انتهایی شاخه‌ها کوچک و ناقص هستند. در این مرحله تمام خورجین‌ها و دانه‌ها دارای رشد کامل می‌باشند، دانه‌های اولیه از یک طرف سیاه رنگ هستند، دانه‌های سخت و تیره رنگ خورجین‌ها نسبتاً خشن به نظر می‌رسند.

مرحله مرگ گیاه: دانه‌ها کاملاً خشک و رسیده می‌شوند.

شرایط محیطی کلزا

کلیه گیاهان تحت تأثیر شرایط محیطی (فیزیکی و شیمیایی) دارای عملکرد متفاوتی بوده و به شدت تابع عوامل محیط زیست خود می‌باشند. از مهمترین فاکتورهای محیطی می‌توان به درجه حرارت، میزان بارندگی، نوع اقلیم، خاک، شرایط اقتصادی و... اشاره کرد.

درجه حرارت

کلزا محصول مناطق معتدل ساحلی است، اما با اصلاح ارقام جدید و سازگاری این گیاه در مناطق سرد نیز گسترش یافته است. تحقیقات نشان داده‌اند که بیش از ۹۰ درصد بذور کلزا در دمای مطلوب ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد در مدت ۱ تا ۲ روز جوانه می‌زنند. کلزا در تمام مراحل رشد تا حدودی نسبت به سرما مقاوم است، ولی تحمل آن به سرما در حالت روزت، بسیار زیاد و در مرحله گلدهی بسیار کم می‌باشد. این گیاه در صورت رشد کافی در پاییز و ایجاد روزت قوی، دمای ۱۵- درجه سانتی‌گراد را بدون پوشش برف به خوبی تحمل می‌نماید. بوته‌های تکامل یافته قوی کمتر از بوته‌های دیر کاشت و تراکم بالا در معرض خطر سرمازدگی قرار می‌گیرند. در صورت بروز سرمای شدید، برگ‌های بزرگ‌تر از بین

می‌روند، ولی طوقه ساقه سالم می‌ماند و رشد مجدد توسط برگ‌های جوان یا از طریق مریستم طوقه انجام می‌شود.

درجه حرارت پایه برای این گیاه معمولاً ۵ درجه سانتی‌گراد و درجه حرارت مطلوب برای رشد و نمو کلزا، ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. البته این گیاه قادر است برای دوره‌های کوتاه، دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد را نیز تحمل کند. با افزایش سن گل‌ها، قابلیت جوانه‌زنی دانه‌گرده کاهش می‌یابد. در ۴- درجه سانتی‌گراد، هیچ لوله‌گرده‌ای وجود ندارد که رشد کند و در ۳ درجه سانتی‌گراد نیمی از دانه‌های گرده ایجاد یک لوله‌گرده کوچک می‌کنند. درجه حرارت ۱۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد سبب بیشترین سرعت جوانه‌زنی دانه‌گرده می‌شود. دماهای بالای ۳۵ درجه سانتی‌گراد سبب از بین رفتن قابلیت جوانه‌زنی و قابلیت حیات دانه‌گرده گردیده و شکل دانه‌گرده از بیضوی به حلقوی تغییر می‌کند.

نور

دامنه فتوپریود برای کلزا بسیار گسترده است. به طوری که در دامنه ۱۰ تا ۲۴ ساعت روشنایی، قادر به رشد و نمو می‌باشد. به طور کلی کلزا یک گیاه روز بلند است و برای انتقال از مرحله رویشی به زایشی نیاز به روزهای بلند دارد. با افزایش طول روز، گلدهی تسریع می‌شود. در گیاهان حساس به طول روز برای اینکه بتوان طول روز را در برآورد سرعت نمو وارد کرد، از واحدی به نام فتوترمال استفاده می‌شود که از حاصل ضرب درجه حرارت در طول روز به دست می‌آید. نور در جوانه‌زنی ارقام اصلاح‌شده کلزا تأثیری ندارد، ولی رشد رویشی کلزا تحت تأثیر نور قرار می‌گیرد.

رطوبت

کمبود رطوبت سبب کوتاه شدن عمر گیاه کلزا و کاهش تولید ماده خشک و باردهی محصول می‌شود. تحقیقات نشان داده است که آبیاری از مرحله ساقه رفتن تا گلدهی در افزایش سطح برگ حائز

اهمیت است. کپسول‌های نارس کلزا در اثر خشکی خاک به زمین می‌ریزند، همچنین نقل و انتقال مواد فتوسنتزی از ساقه به دانه متوقف، در نتیجه، عملکرد دانه و شاخص برداشت کاهش می‌یابد. تأمین ۷۰ تا ۷۵ درصد کل آب مصرفی گیاه در زمان گلدهی برای تولید حداکثر ماده خشک و ارتقاء شاخص برداشت ضروری است. حساس‌ترین مرحله رشد و نمو کلزا نسبت به کمبود آب در مرحله گلدهی است. کمبود آب در این مرحله سبب افت شدید تعداد گل، کپسول، دانه و وزن هزار دانه شده و میزان روغن دانه را کاهش می‌دهد. کلزا در خاک‌هایی که دارای رطوبت زیاد است، دچار ورس می‌شود. رطوبت زیاد سبب توسعه بیماری‌های قارچی گردیده و مقاومت به سرما را کاهش می‌دهد. بنابراین در خاک‌های سنگین با رطوبت زیاد زهکشی خاک برای خارج ساختن آب اضافی مورد توجه قرار می‌گیرد.

خاک

کلزا در گستره وسیعی از خاک‌های رسی نسبتاً سنگین تا خاک‌ها شنی سبک کشت می‌شود. زمین‌هایی که پس از باران سله می‌بندند برای این گیاه مناسب نیستند، زیرا بذر آن کوچک است و گیاهچه حاصل نمی‌تواند از چنین خاک‌هایی خارج شود. از ویژگی‌های عمده خاک مناسب زهکشی مناسب آب در خاک است، زیرا مردابی شدن زمین در طول دوره خروج گیاهچه و مرحله رویشی برای رشد و نمو گیاه زیان‌آور است. این گیاه را می‌توان در خاک‌هایی کشت کرد که PH آنها از ۵/۵ تا ۸ متغیر است. کلزا در خاک‌های اسیدی بیش از قلیایی مقاوم است. به‌طور کلی خاک‌هایی که دارای PH خیلی پایین و مقادیر بالای یون‌های فعال (Mn^{2+} , Al^{3+}) می‌باشند، رشد کلزا مخصوصاً ریشه‌های آنرا محدود نموده و بر روی استفاده گیاه از آب و عناصر غذایی اثر منفی دارند. مناسب‌ترین PH برای رشد و نمو کلزا حدود ۶/۵ می‌باشد، زیرا در این PH همه عناصر غذایی به سادگی در دسترس گیاه قرار می‌گیرد.

آماده‌سازی زمین و تهیه بستر مناسب

آماده‌سازی زمین و تهیه بستر مناسب یکی از شرایط اصلی زراعت کلزا می‌باشد. بذور کوچک کلزا نیاز به بستر کاشت مرطوب با بافت مناسب داشته تا رطوبت کافی برای جوانه‌زنی و رشد را در اختیار داشته باشد. کلوخه‌هایی با قطر بالای ۳ سانتی‌متر در بستر آماده کشت باعث عدم رویش مطلوب می‌شود.

شخم با گاواهن برگردان‌دار

خارج کردن خاک از حالت پیوستگی و سست کردن منطقه نفوذ ریشه و انجام خاک‌ورزی به‌منظور نرم کردن لایه سطحی خاک و آماده‌سازی بستر بذر به‌وسیله انجام عملیات شخم با گاواهن برگردان‌دار صورت می‌گیرد. با خرد کردن بقایای گیاهی کشت قبلی به‌وسیله ساقه خردکن‌ها و برگردان کردن و مدفون ساختن این بقایا در خاک، مواد آلی در خاک پوسیده شده و به خاک باز می‌گردد. این عملیات در رطوبت خاک حدود ۲۰-۱۵ درصد بهترین شرایط را برای شخم ایجاد می‌کند به‌طوری‌که لایه خاک در حین برگردان شدن از هم گسسته می‌شود. شخم تابستانه در اراضی آیش در کنترل علف‌های هرز مؤثر بوده و در مدیریت زراعی یک محصول نقش مهمی دارد. برای انجام عملیات شخم مطلوب، تنظیم درست و تراز گاواهن باعث یکنواختی عمق شخم می‌گردد. لازم به ذکر است در اراضی دیم و خشک استفاده از گاواهن برگردان‌دار برای خاک‌ورزی توصیه نمی‌شود.

شخم با گاواهن قلمی

حفظ بقایای گیاهی به‌مقدار کم در سطح خاک برای پایداری خاک‌ورزی به‌همراه خراش لایه سطحی برای خارج ساختن خاک از حالت پیوستگی به‌وسیله گاواهن قلمی امکان‌پذیر است. خاک‌ورزی‌های سطحی به‌وسیله گاواهن قلمی باعث تسریع در خشک شدن لایه سطحی گردیده و در نتیجه تغییر

رطوبت یکنواخت‌تری را در سطح خاک ایجاد کرده و زمان لازم برای عملیات دیسک و خرد کردن کلوخه‌ها را کاهش می‌دهد. از طرف دیگر بستر خاک نرم‌تری را در سطح خاک فراهم می‌کند که برای بذره‌های ریزی مانند کلزا مناسب و باعث استقرار بهتر بذر و تسریع در جوانه‌زنی می‌گردد. این شرایط در اراضی آبی مخصوصاً در هنگام بارندگی‌های پاییزی پاییزه که زمان عملیات شخم بعد از برداشت سویا و پنبه بسیار محدود می‌شود بیشتر مشهود است.

دیسک

برای خرد و نرم کردن لایه خاک شخم و آماده‌سازی بستر بذر و همچنین مخلوط کردن کودهای شیمیایی با خاک از دیسک استفاده می‌شود. کلوخه‌های خاک در رطوبت ۱۸ درصد بهتر از هم جدا شده و تعداد دفعات دیسک را کاهش می‌دهد. استفاده از پره‌های کنگره‌ای در ردیف جلوی دیسک در خرد کردن خاک تأثیر بیشتری دارد. در اراضی دیم کم‌باران برای حفظ رطوبت خاک می‌توان به‌جای شخم فقط از دیسک برای عملیات خاک‌ورزی استفاده کرد.

کاشت با خطی کار

در محصولات ریز دانه مانند کلزا به دلیل کوچک بودن بذر و ناهمواری سطح بستر نباید کشت در عمق انجام گرفته بلکه خطی کارها باید برای کاشت سطحی در خاک تنظیم و ترجیحاً از خطی کارهایی با موزع ریز دانه کار استفاده شود که بتواند میزان بذر توصیه شده را با دقت بیشتری کشت نماید.

کاشت با کمینات

جهت تسریع در آماده‌سازی زمین و استقرار بذر در خاک استفاده از ادوات ترکیبی یکی از روش‌هایی است که محدودیت زمان کشت را کاهش داده و به‌کارگیری دستگاه‌هایی مانند کمینات به‌ویژه در اراضی وسیع دشت و زمین‌های بزرگ در جلوگیری از کاشت تأخیری کلزا تأثیر مهمی دارند. استفاده از سیکلوتیلر در جلوی کارنده، ضمن به‌هم زدن خاک و خرد کردن کلوخه‌ها، بستر یکنواختی را آماده کرده و

شیار بازکن‌های خطی کار، بذر را در خاک قرار می‌دهد. بنابراین در زمان کمتری، اراضی مورد نظر کشت می‌گردند. در خاک‌های بسیار مرطوب، نفوذ تیغه‌های دوار عمودی در خاک و بیرون آوردن گل و کلوخه‌های مرطوب، باعث عدم آماده‌سازی مطلوب بستر بذر گردیده و عمق کاشت را غیریکنواخت می‌کند لذا در این مناطق استفاده از دستگاه سیکلوتیلر توصیه نمی‌شود.

مصرف کودهای شیمیایی

کودهای شیمیایی مورد نیاز بر اساس آزمون خاک تعیین می‌گردد. در صورت فراهم نبودن امکانات آزمایشگاهی در یک توصیه کلی و برای هر هکتار مقادیر ۱۰۰-۷۵ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل، ۱۵۰-۱۰۰ کیلوگرم اوره، ۲۰-۱۰ تن کود آلی پوسیده و ۲۵۰ کیلوگرم گوگرد پیشنهاد می‌گردد.

(۱) ازت: کلزا غالباً به‌عنوان گیاهی که نیاز به میزان زیادی ازت (بیشتر از گندم) دارد، مورد توجه است. هر بذر کلزا، حدود دو برابر نیاز یک دانه گندم از خاک برداشت می‌کند. گیاه کلزا ازت مورد نیاز خود را از سه منبع ازت قابل جذب که در زمان کاشت در خاک وجود دارد، تأمین می‌کند. ازت آزاد شده از مواد آلی خاک در طول دوره رشد و کودهای ازته و مقدار ازت معدنی شده در خاک‌های مناطق مختلف کشور با توجه به مقدار ماده آلی خاک متفاوت می‌باشد. واکنش محصول نسبت به مصرف کود ازته تحت‌تأثیر تیپ خاک، رطوبت و تعادل عناصر قرار می‌گیرد. در کشت‌های آبی در شرایط مطلوب رشد کلزا، مصرف بالای ازت شاید لازم و اقتصادی باشد، ولی در شرایط خشک که پتانسیل تولید کلزا پایین است مقدار کود کمتری مورد نیاز بوده و واکنش نسبت به کود ازته نیز، کمتر خواهد بود.

(۲) فسفر: به‌دلیل عدم گسترش ریشه، مقدار فسفر قابل جذب اولیه خاک و همچنین مقدار کود فسفاته مصرفی، بسیار مهم است. واکنش کلزا به مصرف کودهای فسفاته تحت‌تأثیر چندین عامل قرار می‌گیرد که به‌طور عمده به سیستم توسعه و توزیع ریشه‌های فعال، مقدار فسفر قابل جذب خاک، رطوبت خاک،

درصد کربنات کلسیم و مواد آلی خاک بستگی دارد. کلزا در مراحل اولیه رشد به فسفر نیاز دارد و مقدار آن در برگ‌ها در حد ۰/۲۰ درصد ماده خشک است. برای تولید دو تن کلزا به ۵۰ کیلوگرم فسفر (P_2O_5) نیاز است که این مقدار، برای تولید میزان مشابه گندم به ۳۰ کیلوگرم (P_2O_5) نیاز دارد.

۳) پتاسیم: کلزا مانند ازت برای حداکثر رشد و عملکرد مطلوب، به مقدار کافی پتاسیم نیاز دارد. پتاسیم استحکام گیاه را افزایش داده و برای رشد بهینه مقدار مطلوب آن ضروری است. پتاسیم در مراحل رشد به سرعت از خاک جذب شده و مقدار آن در طول دوره گلدهی به بیشترین مقدار در واحد سطح می‌رسد. حداکثر مقدار پتاسیم موجود در ماده خشک گیاهی در هنگام گلدهی برای عملکرد مطلوب، ۲/۵ درصد است. در مرحله بلوغ مقدار کل ماده خشک گیاهی شامل یک درصد پتاسیم خواهد بود. مقدار جذب پتاسیم توسط دو تن کلزا حدود ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. اما برای تولید همین مقدار گندم به ۷۰ کیلوگرم پتاسیم نیاز است. به عبارت دیگر نیاز ازت، فسفات و پتاسیم کلزا، ۱/۵ برابر نیاز گندم می‌باشد. از مجموع پتاسیم مورد نیاز برای عملکرد دو تن دانه کلزا در هکتار، ۲۰ کیلوگرم در دانه و ۷۰ کیلوگرم در کاه تجمع می‌یابد. پتاسیم برخلاف فسفر و ازت با دیگر ترکیبات آلی در بافت گیاهی آمیخته نشده و مقدار زیادی از آن به خاک برمی‌گردد. در کمبود پتاسیم، رشد گیاه کاهش یافته و برگ‌ها کوچک‌تر و ساقه‌ها باریک‌تر می‌شوند. همین‌طور در اثر کمبود پتاسیم واکنش گیاه نسبت به مصرف فسفر و ازت نیز کاهش و برگ‌ها به سمت پژمرده شدن متمایل می‌شوند. در اثر کمبود شدید پتاسیم حاشیه برگ‌ها زرد شده و ممکن است به‌طور کامل از بین برود، ولی همچنان روی شاخه باقی می‌مانند. در صورت نبود پتاسیم به مقدار کافی در خاک، مصرف کودهای پتاسیمی ضروری است.

۴) گوگرد: گوگرد چهارمین عنصر مورد نیاز گیاه کلزا است. دانه گیاه کلزا دارای مقدار زیادی پروتئین است. پروتئین کلزا از آمینو اسیدهای ساده محتوی گوگرد تشکیل شده و زمانی توسط گیاه تولید می‌شود که نسبت ازت به گوگرد معادل ۸ به ۱ باشد ممکن است در مزارعی که در مرز کمبود گوگرد می‌باشند،

علایم ظاهری کمبود مشاهده نشود، ولی عملکرد دانه به طور جدی کاهش می‌یابد. در هنگام ظهور علایم کمبود گوگرد بسیار شدید است. معمولاً ظهور کمبود در اوایل غنچه‌دهی و مرحله به گل رفتن مشاهده می‌گردد، زیرا در این مراحل گیاه به شدت به گوگرد نیاز دارد. گوگرد جزئی از پروتئین بوده و در گیاه متحرک نیست، از این رو نمی‌تواند به راحتی از برگ‌های پایین به برگ‌های جوان‌تر بالایی حرکت کند. به همین دلیل برگ‌های جدید، گل‌ها و غلاف‌های شاخه‌های جوان بیشتر از برگ‌های پیر در قسمت پایین گیاه دچار کمبود می‌شوند. کمبود گوگرد به دلیل نقش گوگرد در تشکیل کلروفیل به زرد شدن برگ‌های جوان‌تر در مراحل ابتدایی رشد منجر شده و به تدریج تمامی برگ‌ها را فرا خواهد گرفت. با کمبود شدید رشد، برگ‌ها ضعیف و پشت برگ‌ها ارغوانی می‌شود. این علایم در قسمت‌های بالایی گیاه شدیدتر است. در کمبود متوسط قسمت‌های بالایی گیاه ضعیف می‌شود، در حالی که قسمت‌های پایین گیاه سالم به نظر می‌رسد. گل‌ها به جای زرد پر رنگ، زرد کم‌رنگ و تقریباً سفید به نظر می‌رسند. گل‌دهی به تأخیر افتاده و در نتیجه مرحله رسیدن طولانی‌تر می‌شود. در این بخش گیاه دارای غلاف‌های بالغ و رسیده و غلاف‌های سبز را با هم بوده و لکه‌های ارغوانی مایل به قرمز در برگ‌ها، ساقه‌ها و غلاف‌ها مشاهده می‌شود. تعداد غلاف‌ها به سمت قسمت بالای گیاه و نیز تعداد دانه در غلاف‌ها کاهش یافته و یا غلاف‌ها کاملاً خالی از دانه می‌شوند.

۵) روی (Zn): کلزا در مقایسه با گندم، روی (Zn) بیشتری از خاک برداشت کرده که گاهی به دو برابر مقدار جذب شده گندم می‌رسد. مقدار ۳۰ میلی‌گرم روی برای عملکرد مطلوب کلزا کافی و چنانچه مقدار آن در گیاه به کمتر از ۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم برسد، مصرف خاکی سولفات روی و یا محلول پاشی آن توصیه می‌شود.

۶ بُر (B): کلزا، مقدار زیادی بُر، نیاز دارد. در خاک‌های با کمتر از یک میلی‌گرم در کیلوگرم بُر، مقدار ۲۵ کیلوگرم در هکتار اسید بوریک به صورت پخش یکنواخت توصیه شده و هرگز به صورت نواری استفاده نمی‌گردد. چنانچه بیشتر از مقدار مورد نیاز بر مصرف شود، برای گیاه ایجاد سمیت خواهد کرد.

آبیاری

کمبود آب اثر سویی بر عملکرد کلزا دارد. تأخیر در آبیاری دوم موجب تأخیر در رشد اولیه و نرسیدن کلزا به روزت مناسب و کاهش مقاومت آن به سرما می‌گردد. حساس‌ترین زمان برای آبیاری، مرحله گلدهی و اوایل کپسول‌بندی بوده و کمبود آب در این مرحله موجب کاهش تعداد کپسول و دانه‌بندی و نیز کوچک ماندن دانه‌ها و کاهش درصد روغن دانه می‌گردد. در بیشتر مناطق، ۲ تا ۳ نوبت آبیاری در پاییز و ۳ تا ۴ نوبت آبیاری در بهار (مراحل ساقه‌دهی، گل‌دهی، کپسول‌دهی و پر شدن دانه) مورد نیاز است. زمان آخرین آبیاری در زراعت کلزا از اهمیت به‌سزایی برخوردار بوده، توصیه می‌شود حداکثر آخرین آبیاری در زمان ۲۰ درصد رسیدگی کپسول‌های ساقه اصلی صورت پذیرد.

تاریخ کاشت

با توجه به شرایط خاص آب و هوایی منطقه اقلیمی نیمه‌مرطوب تا نیمه‌خشک بهترین تاریخ کاشت هیبرید هایولا ۴۰۱، هایولا ۴۲۰ رقم RGS۰۰۳ نیمه اول آبان ماه بوده و در صورتی که شرایط آبیاری فراهم باشد، در دهه آخر مهر ماه می‌توان نسبت به کشت آن اقدام نمود. در شرایط دیم و عدم وجود آب جهت آبیاری، اگر گیاه زود کاشته شود، ممکن است رطوبت جهت استقرار و نگهداری گیاهچه‌ها تا بارندگی بعدی کافی نبوده و گیاهچه‌ها از بین بروند.

کاشت گیاه تا اول آذر ماه انجام می‌گیرد ولی با تأخیر تاریخ کاشت از عملکرد آن کاسته می‌شود. براساس آزمایشات انجام شده به ازاء هر روز تأخیر کاشت، حدود ۲۵-۳۰ کیلوگرم در هکتار کاهش عملکرد دانه به‌وجود می‌آید.

بذر (مقدار، فاصله، عمق و تراکم)

میزان بذر مصرفی ۶-۸ کیلوگرم در هکتار و فاصله ردیف‌های کاشت کلزا ۱۲-۲۴ سانتی‌متر، بهترین عمق کاشت ۲-۳ سانتی‌متر، بهترین فاصله روی ردیف ۵ سانتی‌متر و بهترین تراکم ۷۰-۸۰ بوته در مترمربع می‌باشد.

ترکیبات شیمیایی

در یک طرح تحقیقاتی ایستگاه Schothoest «هلند» مشاهده شد که تغذیه حیوانات با علوفه خانواده براسیکا یخ زده موجب مسمومیت با علایم زیر شده است.



بی‌قراری، ازدیاد حرکات تنفسی، حرکات غیرارادی، سیانوز، مخاطات، سقط جنین به‌ویژه در مزارعی که میزان ازت نیتريت خاک زیاد باشد، بیشتر مشاهده می‌شود. در نشخوارکنندگان نیتريت در شکمبه حیوان تبدیل به نیتريت دو سود و سپس تبدیل به آمونیاک می‌شود. اما ممکن است نیتريت وارد خون شده، موجب تغییر هموگلوبین گردیده و در صورت افزایش مقدار آن موجب مسمومیت حیوان شود. در این نوع مسمومیت خون نمی‌تواند اکسیژن را به بافت‌ها و سلول‌ها برساند. دانه در خانواده براسیکا حاوی ماده ضدتیروئیدی به‌مقدار تقریبی ۸ گرم در هر کیلو دانه می‌باشد، که این ماده مانع رشد حیوان شده و ایجاد گواتر می‌نماید. برای درمان مسمومیت باید بلافاصله رژیم غذایی حیوان را تغییر داده و مواد قندی بیشتری به حیوان خورانده شود. اضافه کردن دانه غلات به جیره غذایی به‌مدت طولانی بسیار مفید است. دانه در کلزا حاوی گلوکزید *allylique* و میروزین است. مسمومیت ناشی از تغذیه کلزا موجب می‌شود که معده و قسمتی از روده باریک متورم و در پاره‌ای اوقات در کبد و طحال لکه‌های بزرگ نکروزی و احتقان به‌وجود آید. علائم مسمومیت با خستگی و بی‌حالی و جاری شدن ترشحات مخاطی از بینی و دهان شروع، سپس قولنج حاد روده و معده ظاهر می‌گردد. در زمان بروز مسمومیت از مسهلات روغنی، مواد لعاب‌دار، مقویات عمومی و قلبی برای درمان دام‌های مسموم استفاده می‌شود.

آفات کلزا

از مهمترین آفات کلزا در ایران می‌توان به شته مومی، کک، سوسک گرده‌خوار، سوسک منداب، سفیده کلم، پرندگان، حلزون، سرخرطومی کپسول کلم، کرم‌های کل، بیدها و لاروهای حلقوی و حلزون اشاره کرد. در مواردی که خسارت شدید باشد، نسبت به سم‌پاشی مزرعه علیه آفات در زمان مناسب اقدام نموده، همچنین تناوب زراعی مناسب می‌تواند در کنترل آفات کلزا مفید واقع شود.

بیماری‌های کلزا

سه بیماری به شرح زیر از سایر بیماری‌های کلزا مهم‌تر است.

(۱) پوسیدگی اسکروتینیایی: اولین علائم آن بعد از گلدهی و بررسی گلبرگ‌های ریخته شده شناسایی می‌گردد. زخم‌ها روی برگ‌ها متمایل به رنگ خاکستری با اشکال نامنظم بوده و اغلب همراه با به هم چسبیدگی گلبرگی است. زخم‌های روی ساقه به رنگ سفید یا تقریباً سفید بوده و گاهی حلقه‌های تیره‌تری در آن دیده می‌شود که نشان‌دهنده رشد مرحله‌ای قارچ‌ها است. بخش‌های آلوده ساقه ضعیف‌تر شده و تمایل به خوابیدگی در محل آلودگی دارند.

کنترل: کنترل بیماری در طول زمان بروز مشکل صورت گرفته که به‌طور عمده توسط مواد شیمیایی نظیر بنومیل، ایپرودیون و نیکوزولین خواهد بود.

روش دیگر کنترل بیماری استفاده از روش نمونه‌گیری از درصد گلبرگ‌های آلوده و آزمایش گلبرگ‌های آلوده در محیط کشت محتوی آنتی‌بیوتیک و تعیین درصد گلبرگ آلوده به *S.Sclerotiorum* است. استفاده از برخی نژادهای کلزا که فاقد گلبرگ هستند نیز در برخی شرایط مورد توجه قرار می‌گیرد.

(۲) شانکر ساقه: قارچ‌های مولد این بیماری علائمی را روی برگ‌ها در دوره رشد رویشی گیاه ایجاد می‌کند. زخم‌های برگ به رنگ خاکستری یا زرد-قهوه‌ای همراه با پیکنیده‌های سیاه رنگ می‌باشند. علائم آن بعد از گلدهی ظاهر شده و در قاعده ساقه گیاه بیمار نوعی پوسیدگی خشک چوب پنبه‌ای ایجاد نموده و روی ساقه زخم‌های نکروزه کم‌رنگ با حواشی تیره تشکیل می‌شود. ساقه از محل آلوده ورس می‌کند.

کنترل: استفاده از ارقام مقاوم، تناوب زراعی، کنترل علف‌های هرز پیر و از خانواده شب‌بو، ضدعفونی بذر و استفاده از قارچ‌های رویش‌های برشی، کاهش اولیه آلودگی از روش‌های کنترل بیماری شانکر ساقه هستند.

۳) آلترناریای برگ‌گی و غلاف: روی برگ‌ها، لکه‌های کم و بیش متحدالمرکز، قهوه‌ای و بافت مرده و محاط در هاله‌ای زرد رنگ (روی برگ‌های زرد) به‌وجود می‌آید. لکه‌های روی ساقه، دراز و تقریباً سیاه و روی غلاف‌ها تیره و دایره‌ای شکل و گاهی با بافت مرده می‌باشند. برخی اوقات نیز در وسط لکه‌های تیره، نقاط قهوه‌ای رنگ دیده می‌شود. آلودگی شدید ممکن است باعث باز شدن غلاف‌ها و ریزش بذر شود.

کنترل: یکی از مهمترین روش‌های پیش‌گیرانه کنترل بیماری رعایت فاصله زمانی و مکانی محصولات آلوده است. ضدعفونی بذر، قارچ‌کش دی کابوکسیمید، ایپرودیون یا قارچ‌کش سیستمیک فن پرو پیمورف در دو گونه *A. brassicicola* و *A. brassica* بیماری را به‌خوبی کنترل می‌کند. ایپرودیون برای کنترل آلترناریا یک‌بار استفاده شده و بعد از ریزش گلبرگ‌ها به‌طور مؤثری بیماری را تا زمان برداشت کنترل و باعث عملکرد مطلوب می‌شود.

حساسیت ارقام روغنی کلزا به آلترناریا زیاد و ارقام اصلاح‌شده کم‌تر می‌باشد. کاهش گلوکوزینولات و افزایش مواد ترش‌چی برگ هم‌زمان با پیر شدن آن باعث افزایش ابتلاء به بیماری می‌گردد.

علف‌های هرز

۱- برای کنترل پهن برگ‌ها و گراس‌های یک‌ساله شامل: تاج خروس، خرفه، سلمه، سوروف، دم روباهی و... از علف‌کش ترفلان ۴۸ درصد به‌میزان ۲-۲/۵ کیلوگرم (لیتر) در هکتار و به‌طریقه پیش‌کشتی و

خاک مخلوطی استفاده می‌شود. سمپاشی در سطح خاک آماده شده، نرم و فاقد کلوخه‌های درشت و نسبتاً خشک انجام گرفته، سپس به وسیله دیسک دو ردیفه یا کالتیواتور دوار با نیروی محرکه در قشر فوقانی خاک مخلوط و سرانجام اقدام به کشت محصول می‌گردد. در زمین‌های دارای سابقه آلودگی به تاج ریزی به جای ترفلان از اتالفورالین ۳۳/۵ درصد به میزان ۳-۴ لیتر در هکتار استفاده می‌شود.

۲- برای کنترل علف‌های هرز یک‌ساله شامل خردل وحشی و شلمبیک (که از مهمترین علف‌های هرز کلزا است) از علف‌کش سیانازین ۵۰ درصد به میزان ۳-۲/۵ لیتر در هکتار و به طریقه پیش رویشی استفاده می‌گردد.

۳- برای کنترل گراس‌های یک‌ساله و دائمی شامل: سوروف، درنه سرخه، چسبک، مرغ، چایر، قیاق، یولاف وحشی، خونی واش، چچم، از چند نوع علف‌کش به نام‌های (فلوآزیفوپ- پی - سیکلوسیدیم ۱۰ درصد) استفاده کرده که میزان مصرف همه آنها ۲-۴ لیتر در هکتار است (مقدار علف‌کش فلوآزیفوپ- پی - بوتیل ۲-۶ لیتر در هکتار توصیه می‌گردد).

برداشت

زمان برداشت دانه

زمان برداشت جهت دست‌یابی به عملکرد بیشتر دانه اهمیت زیادی دارد. برداشت زود هنگام کیفیت محصول را به علت وجود بذره‌های کوچک، نارس و کلروفیل‌دار کاهش می‌دهد. برداشت دیر هنگام کلزا نیز به دلیل رشد کپسول و دانه‌ها منجر به نقصان عملکرد می‌گردد. از نقطه نظر علمی، محصول زمانی می‌رسد که تمام بذور سیاه رنگ شده و رطوبت بذر به کمتر از ۱۵ درصد رسیده باشد. به منظور کاهش ریزش بذر، عمل برداشت در اوایل صبح و یا عصر انجام می‌شود.



رسیدن دانه‌ها از قسمت پایین ساقه شروع شده و به سمت بالا گسترش می‌یابد، در شرایط بالا بودن دمای هوا و عدم تأمین رطوبت کافی یا وزش بادهای گرم و بادزدگی، خشک شدن کپسول‌ها از بالا شروع شده و تعیین زمان صحیح برداشت را با مشکل مواجه می‌نمایند. از آنجایی که دانه‌های این گونه کپسول‌ها، کوچک و سبک می‌باشند، معمولاً از انتهای کمباین ریزش نموده و درصد افت مزرعه را بالا می‌برد. در نتیجه زمان مناسب برداشت براساس کپسول‌های سالم تعیین می‌گردد.

روش برداشت

کلزا به دو روش غیرمستقیم و مستقیم برداشت می‌شود.

برداشت غیرمستقیم

به منظور کاهش ریزش دانه، برداشت غیرمستقیم هنگامی صورت می‌گیرد که بعضی کپسول‌ها و دانه‌ها سبز هستند. زمانی که ۴۰ تا ۵۰ درصد دانه‌ها به رنگ قهوه‌ای روشن تا سیاه در می‌آیند، محصول برداشت شده و برای خشک شدن به محل خرمن‌کوبی حمل می‌گردند. در اکثر کشورهای تولیدکننده

کلزا، به‌طور معمول برداشت غیرمستقیم انجام می‌گیرد. در کانادا تقریباً تمام انواع کلزا با کف‌بر کردن درو می‌شوند و حداقل ریزش دانه را به‌خاطر وزش باد خواهد داشت. در این روش، گیاه از پایین‌ترین نقطه دارای کپسول یعنی ارتفاع حدود ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر بریده می‌شود. خرمن‌کوبی نیز با استفاده از کمباین، معمولاً زمانی انجام می‌گیرد که رطوبت دانه ۱۲ تا ۱۵ درصد باشد.

برداشت مستقیم

هیبریدهای کلزا به‌دلیل یکنواختی در زمان رسیدن و زودرس بودن، برای برداشت مستقیم مناسب می‌باشند. انتخاب زمان برای برداشت مستقیم بسیار مهم است. برداشت زود هنگام منجر به افزایش بذور سبز در محصول و کاهش کیفیت و برداشت دیر هنگام به‌دلیل ریزش، باعث کاهش عملکرد دانه می‌گردد. وجود ۸۵ تا ۹۰ درصد بذر سیاه، بهترین زمان برداشت می‌باشد.

تلفات بذر در زمان برداشت

تلفات بذر در زمان برداشت به ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار نیز رسیده و مهمترین علت آن تنظیم نامناسب کمباین می‌باشد. همچنین ارقام مقاوم که در زمان برداشت، ایستاده هستند، در برابر بادهای شدید، آسیب‌پذیر و تلفات بذر آنها زیاد است. ارقام مناسب در زمان رسیدن، ساقه‌هایشان کمی خم شده و پوشش نسبتاً مقاومی به ریزش ایجاد می‌کنند.

زمان برداشت علوفه کلزا

زمان برداشت کلزا جهت علوفه از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد زیرا برداشت زود هنگام به‌علت رطوبت بالا کیفیت محصول را کاهش داده و برداشت دیر هنگام کلزا به‌دلیل کاهش رطوبت گیاه عملیات سیلو کردن آن را با مشکل مواجه می‌سازد. بهترین زمان برداشت کلزا جهت سیلو کردن زمانی است که

گیاه به گل نشست و بیش از ۲۰ درصد به کپسول رفته باشد در این مرحله مزرعه از سطح ۱۰-۵ سانتی‌متری سطح خاک برداشت و حمل می‌گردد. در صورت پایین بودن رطوبت سیلو استفاده از قصیل غلات باعث بالا رفتن کیفیت سیلو می‌شود.

سیلو کردن کلزا

تنوع شرایط آب و هوایی در کشور موجب گشته تا در بعضی نواحی به علت وجود فصول نامساعد و طولانی، استفاده از علوفه سبز و تازه محدود گردیده، به طوری که جهت ذخیره علوفه روش‌هایی نظیر خشک نمودن و سیلو کردن و... مدنظر قرار می‌گیرد. در بین روش‌های موجود استفاده از علوفه سیلو شده به دلیل کیفیت بالا، تنوع ویتامین‌ها و ارزش غذایی فوق‌العاده به روش خشک کردن که سبب تلفات مواد غذایی بالاخص پروتئینی می‌گردد، ارجحیت داشته و به همین دلیل در سال‌های اخیر سطح زیر کشت محصولات سیلویی به طور چشمگیری افزایش یافته است.

علاوه بر کلزا محصولات نظیر گندم، جو، ذرت، سویا و... سیلو و در تغذیه دام‌ها استفاده می‌گردد. بدین رو کمک بزرگی به مسأله کمبود علوفه در دامداری‌ها بالاخص در فصول نامساعد سال می‌شود.

مواد سیلو کردن

توده سیلو شده مواد گیاهی با رطوبت بالا هستند که در محیط غیرهوازی تخمیر شده‌اند. هدف از سیلو کردن تهیه علوفه آبدار با حداقل تلفات می‌باشد که این عمل به کمک اسید لاکتیک حاصل از گلوکوسیدها و یا با افزودن مستقیم اسیدها به علوفه صورت می‌گیرد. اغلب مواد گیاهی که برای سیلو کردن استفاده می‌گردد شامل قسمت‌های هوایی و مخلوطی از شاخ و برگ، گل‌آذین میوه (بذر و دانه) در نسبت‌های مختلف بسته به گونه‌های زراعی و محل برداشت آنها می‌باشد.

فواید سیلو کردن کلزا

کلزا گیاهی سریع‌الرشد، خوشخوراک و مغذی بوده که به‌صورت تازه و سیلو شده مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیلو کردن علوفه‌های سبز آبدار نسبت به علوفه خشک دارای مزایای زیادی به‌شرح ذیل است: الف- علوفه سیلو شده حاوی مقادیر زیادی از مواد غذایی بوده و تلفات مواد خشک در این روش از ۱۵-۱۰ درصد تجاوز نمی‌کند. در صورتی که در روش خشک کردن تلفات علوفه به ۳۰-۲۵ درصد می‌رسد و کمترین تلفات ماده خشک مربوط به تهیه علوفه نیمه‌خشک سیلو شده می‌باشد.

ب- هدر رفت مواد پروتئینی در علوفه‌های سیلو شده بسیار کم می‌باشد.

ج- علوفه سیلو شده دارای مقادیر زیادی از انواع ویتامین‌ها و مقدار کمی از بذور علف‌های هرز می‌باشد در صورتی که علوفه خشک اغلب دارای مقادیری بذور علف‌های هرز است.

د- علوفه سیلو شده آبدار و ارزان بوده و در طول فصل زمستان و در نواحی معتدله در تابستان هم در صورت لزوم قابل استفاده می‌باشد.

ه- تلفات مواد غذایی در روش سیلو کردن به مراتب کمتر از خشک نمودن علوفه در مزرعه است.

و- عملیات برداشت، انتقال، تهیه مواد سیلویی و مصرف (تخلیه مواد سیلویی) علوفه می‌تواند کاملاً مکانیزه و با حداقل هزینه انجام پذیرد.

ز- علوفه سیلو شده فضای کمتری نسبت به علوفه خشک اشغال می‌نماید به‌طوری که در یک مترمکعب ۶۰۰-۵۰۰ کیلوگرم علوفه نگهداری می‌گردد (۱۵۰ کیلوگرم ماده خشک). در صورتی که در روش خشک نمودن ۱۲۵ کیلوگرم علوفه خشک (۱۰۵ کیلوگرم ماده خشک) در یک مترمکعب ذخیره می‌شود.

اهداف سیلو کردن کلزا

۱- بالا بردن ارزش غذایی علوفه از طریق افزودن مواد مختلف و یا حداقل ثابت نگهداشتن ارزش غذایی علوفه در هنگام برداشت.

۲- جلوگیری از هدر رفت مواد مغذی علوفه با دقت در نگهداری و تهیه.

۳- تهیه علوفه با درجه خوشخوراکی بالا.

۴- تهیه علوفه در زمان مورد نیاز و فصل سرد و زمستان با حداقل هزینه.

روش پر کردن سیلو کلزا علوفه‌ای

روش پر کردن سیلو بر روی کیفیت مواد اثری بسیار مهم و اساسی داشته، لذا در این امر دقت زیادی به کار می‌رود.

کلزا در مرحله گلدهی و دانه‌بندی به کمک دستگاه چاقر به اندازه یک بند انگشت خرد نموده و آنها را به داخل سیلو می‌ریزند. توده علوفه در تمام کف سیلو به‌طور یکنواخت و به ارتفاع ۲۵ الی ۵۰ سانتی‌متر پهن نموده به کمک غلطک یا تراکتور آن را در تمام قسمت‌ها کوبیده و این عمل تا پر شدن کامل سیلو ادامه می‌یابد. سطح بالایی سیلو با شیب مناسب به شکل گرده ماهی درآمده و با پلاستیک پوشیده شده تا از نفوذ آب و هوا به داخل آن جلوگیری شود. برای این منظور بهتر است سطح خارجی را با کاه و کلش کافی به قطر ۱۰ سانتی‌متر پوشانده و روی آن به مقدار کافی خاک و سنگ ریخته شود. مواد سنگین به فشرده شدن بیشتر محتویات سیلو کمک خواهد کرد. بعد از ۱۰ هفته توده علوفه سیلو شده مناسب و ارزان قابل مصرف می‌باشد.

گنجایش سیلو

هر مترمکعب از فضای سیلو بین ۶۰۰-۵۰۰ کیلوگرم گنجایش علوفه تازه را دارد. بنابراین با توجه به تعداد دام و همچنین میزان مصرف روزانه گنجایش سیلو و تعداد ساختمان برآورد می‌گردد. قبل از برداشت مواد از سیلو باید نسبت به آماده بودن توده علوفه مطمئن شد. رنگ علوفه سیلو شده کلزا سبز زیتونی مایل به قهوه‌ای روشن و بوی علوفه سبز سیلو شده ترش مطبوع همراه با بویی شبیه الکل بوده و نباید رنگ علوفه تهیه شده سیاه، لزج و چسبنده باشد.

اگر ماده خوب سیلو شده باشد حدود ۱۰ الی ۱۲ ماه به همان صورت کاملاً پوشیده و دست‌نخورده باقی می‌ماند.

به هنگام برداشت سیلو ابتدا پوشش خارجی به اندازه مصرف ۲ تا ۳ روز برداشت می‌شود. معمولاً آثار کپک‌زدگی در سیلو مشاهده شده که باید آنرا به‌دقت برداشت نموده و از مصرف آن خودداری گردد. عمل برداشت به صورت عمودی انجام گرفته و پس از برداشت بقایای سیلو با نایلون پوشانده شده تا فاسد نگردد.

استفاده از سیلو در تغذیه دام

موادی که خوب سیلو شده باشند مطلوب تمام حیوانات هستند. به‌طور کلی نباتات علوفه‌ای سبز سیلو شده یک ماده خوراکی ایده‌آل برای نشخوارکنندگان به‌خصوص ماده گاوهای شیری است. سیلوی کلزا به‌عنوان ماده غذایی با هضم‌پذیری خوب، مواد مغذی و مؤثر غنی به گوساله‌ها نیز داده می‌شود. مواد سیلو شده در مقادیر زیاد به گاوهای پرواری داده شده که بهتر است همراه با مواد خشبی باشد، زیرا مصرف مواد سیلو شده به تنهایی افزایش وزن دام را در اکثر موارد موجب نمی‌گردد. در تغذیه گوسفند از علوفه سیلو شده به‌خوبی و در هر سنی استفاده می‌گردد. اگر مواد سیلو شده از نباتات علوفه‌ای جوان باشد حیوان به‌خوبی از آن استفاده کرده و به سرعت به مصرف آن عادت می‌کند، برای قوچ‌ها روزانه ۱ تا ۱/۵ کیلوگرم کلزا سیلو شده پیشنهاد شده و میش‌ها به تنهایی قادرند، روزانه تا ۶ کیلوگرم از این نوع مواد را مصرف نمایند. برای بره نیز به‌میزان ۰/۵ تا یک کیلوگرم در روز می‌باشد.

منابع مورد استفاده

۱. دهشیری، ع. ۱۳۷۸. زراعت کلزا، دفتر تولید برنامه‌های ترویجی و انتشارات فنی.
۲. شماع، م. و ساعدی، ه. ۱۳۷۰. گیاهان سمی و تأثیر مسمومیت آنها در حیوانات، انتشارات دانشگاه تهران.
۳. عزیززی، م. و سلطانی، ا. و خاوری، س. ۱۳۷۸. کلزا، فیزیولوژی، زراعت، به نژادی، تکنولوژی زیستی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۴. Doig, Berayan. ۲۰۰۲. brassica crops for hay and silage (canola and mustard).
۵. Mcmillam, D.A. ۲۰۰۲. canola gets new life as feed silage. google search.
۶. Hoppe. ۲۰۰۱. voluntree camola a good forage google search, مجله دامداری شماره ۱۶۱۸.