



مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

دستنامه گیاه پزشکی کلزا مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

نگارندگان:

همایون افشاری آزاد، علی اکبر کیهانیان، پرویز شیمی

شماره فروست:

51069

1395

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شناسنامه:

عنوان: دستنامه گیاه پزشکی کلزا

نگارندگان: همایون افشاری آزاد، علی اکبر کیهانیان، پرویز شیمی

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

چاپ نخست: 1395

شمارگان:

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی 51069 به تاریخ 1395/10/29 می باشد. کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور است.

فهرست مطالب

مقدمه

فصل اول - بیماری‌های کلزا

الف- بیماری‌های قارچی اندام‌های هوایی

پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه

ساق سیاه

لکه سیاه آلترناریایی

سفیدک کرکی

سفیدک پودری

زنگ سفید

ب- بیماری‌های قارچی ریشه و طوقه

پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و طوقه

پژمردگی و پوسیدگی فوزاریومی ریشه

مرگ گیاهچه پیتیومی

ورتیسلیوز

ریشه گریزی

پ- بیماری‌های ویروسی

ویروس موزائیک شلغم

ویروس موزائیک کلم گل

ویروس زردی غربی چغندر قند

ت- بیماری‌های باکتریایی و فیتوپلاسمایی

فیلودی یا گل سبز

ج- اختلالات تغذیه‌ای

کمبودها

کمبود ازت

کمبود فسفر

کمبود پتاسیم

کمبود گوگرد

کمبود کلسیم

کمبود منیزیم
کمبود بر
کمبود منگنز
کمبود روی
کمبود مس
کمبود آهن
کمبود مولیبدن
مسمومیت‌ها
مسمومیت ناشی از منگنز
مسمومیت ناشی از آلومینیوم
مسمومیت ناشی از بر
اختلال‌های ناشی از عوامل محیطی
سرمازدگی
خسارت تگرگ
استرس خشکی
خسارت گرما
آب گرفتگی
منابع فصل اول

فصل دوم – آفات کلزا

کک‌ها
کک‌برگی کلزا
کک ساقه کلزا
شته مومی کلم
سوسک گرده‌خوار (غنچه‌خوار)
سوسک منداب
سرخرطومی‌های ساقه کلزا
زنبور برگ‌خوار شلغم (آتالیا)
شب‌پره بید کلم
سفیده بزرگ کلم
سفیده کوچک کلم
سفیده شلغم
مگس ریشه کلم

پرندگان

راب‌ها

راب مشبک یا راب خاکستری

راب بزرگ خانگی

منابع فصل دوم

فصل سوم – علف‌های هرز کلزا

مهم‌ترین علف‌های هرز کلزا در ایران

مدیریت علف‌های هرز در مزارع کلزای ایران

مدیریت غیرشیمیائی

مدیریت شیمیائی

نکات عمومی درباره سمپاشی علف‌کش‌ها

تصاویر علف‌های هرز کلزا

منابع فصل سوم

مقدمه :

از شروع توسعه کشت کلزا به عنوان یکی از مهم‌ترین گیاهان روغنی کشور، بیش از دو دهه می‌گذرد. زراعت کلزا در طی سال‌های نخست به دلیل کمبود اطلاعات و تجربه کارشناسان و کشاورزان با مشکلات متعددی در زمینه کاشت، داشت و برداشت مواجه بوده است. از جمله مشکلاتی که باعث ناپایداری تولید کلزا می‌شوند، تشخیص به موقع و مدیریت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز می‌باشد. هرچند اکنون براساس نتایج تحقیقات متعددی که در داخل کشور صورت گرفته است، مشکلات و راه‌حل‌ها مشخص شده‌اند، اما لازم است اطلاعات به دست آمده در اختیار کلیه مروجین و کلزاکاران کشور قرار گیرد.

آفات متعددی از جمله حشرات زیان‌آور، نرم‌تنان و پرندگان از عوامل محدود کننده تولید در واحد سطح هستند که به کلزا صدمه می‌زنند و در بین آن‌ها حشرات زیان‌آور از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند. اغلب حشراتی که بطور اختصاصی از گیاهان جنس براسیکا تغذیه می‌کنند، به دلیل وجود ترکیباتی به نام گلوکوزینولات یا مشتقات آن در اعضای مختلف گیاهان این جنس است که برای این گروه از حشرات به عنوان عامل جلب کننده و محرک تغذیه و یا تخم‌ریزی عمل می‌کنند. حشرات در مراحل مختلف رویشی گیاه کلزا یعنی مرحله گیاهچه، رشد رویشی، مرحله گلدهی و مرحله تشکیل غلاف در مزارع کلزا ظاهر می‌شوند. تقسیم‌بندی اشاره شده این امکان را فراهم می‌سازد که حشرات موجود در مزارع کلزا در هر یک از این مراحل به طور جداگانه مورد بررسی قرار گیرند، هر چند که مرز کاملاً مشخصی در بین این مراحل وجود نداشته و علاوه بر آن برخی از گونه‌های حشرات در طی همه مراحل رشدی گیاه کلزا حضور دارند. تا کنون 36 گونه آفت از مزارع کلزاکاری مناطق مختلف کشور جمع‌آوری و شناسایی گردیده است، اما تعداد معدودی از آن‌ها مهم و از نظر اقتصادی حائز اهمیت هستند که در فصل اول این مجموعه شرح داده می‌شود. عوامل بیماری‌زا، شامل قارچ‌ها، باکتری‌ها و فیتوپلاسماها، ویروس‌ها و نماتدها نیز از عوامل مهم محدود کننده در تولید کلزا می‌باشند. تاکنون وجود حداقل 9 عامل قارچی، 5 عامل ویروسی و 1 عامل فیتوپلاسمایی در مزارع کلزا مشاهده و گزارش شده است. در بین این عوامل، اهمیت قارچ‌های بیماری‌زا، بخصوص عامل بیماری پوسیدگی

سفید ساقه و ساق سیاه بیشتر است. اهمیت این دو بیماری به حدی است که حتی اگر تمام شرایط بهینه برای کشت کلزا فراهم باشد، اپیدمی این دو بیماری می‌تواند منجر به خسارت سنگین شود. علاوه بر عوامل پاتوژنیک ذکر شده، بعضی از عوامل غیرزنده (اختلالات تغذیه‌ای و اختلال‌های ناشی از عوامل محیطی) نیز ممکن است باعث خسارت اقتصادی قابل توجه گردند. در بخش دوم این دستنامه به معرفی و مدیریت این عوامل می‌پردازد.

علف‌های هرز نیز از معضلات مهم کشت کلزا محسوب می‌شوند، زیرا رشد کند اولیه این محصول رقابت با علف‌های هرز را ضعیف نموده و سبب می‌شود که علف‌های هرز در مزرعه غلبه نمایند. علف‌های هرز کنترل نشده که معمولاً دیرتر از کلزا می‌رسند و سبز هستند، در هنگام برداشت کلزا، ضمن اینکه به علت گره خوردن بین تیغه‌های کمباین، برداشت را با مشکل مواجه می‌سازد، رطوبت بذر را افزایش داده منجر به کپک زدن و فاسد شدن آن می‌شوند. بدین ترتیب، از کیفیت و قیمت محصول کاسته شده و درآمد کمتری نصیب زارع می‌گردد. علاوه بر موارد فوق، نظر به اینکه علف‌های هرز میزبان انواع آفات و بیماری‌های مشترک با کلزا می‌باشند، از این طریق نیز می‌توانند سبب خسارت به کلزا گردند. به طور میانگین، خسارت علف‌های هرز در مزارع کلزای ایران حدود 27% گزارش شده که بین 16 تا 46 درصد در نقاط و شرایط مختلف متفاوت می‌باشد. در مواردی نیز کنترل علف‌های هرز منجر به افزایش 300 درصدی محصول کلزا گردیده است. مطالب مربوط به علف‌های هرز در فصل سوم گنجانده شده است.

نگارندگان:

همایون افشاری‌آزاد – علی‌اکبر کیهانیان - پرویز شیمی

فصل اول

بیماری‌های کلزا

بیماری‌های قارچی اندام‌های هوایی

پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه (Sclerotinia stem rot)

بیماری پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه با عامل *Sclerotinia sclerotiorum* یکی از خسارت‌زاترین بیماری‌های کلزا به ویژه در استان‌های شمال کشور می‌باشد (افشاری‌آزاد، 1380).

علائم بیماری

اولین علائم بیماری بعد از ریزش گلبرگ‌ها روی پهنک برگ‌ها (شکل 1) یا محل اتصال دمبرگ به ساقه ظاهر می‌شود (شکل 2). در محل آلودگی، نخست لکه‌های بی‌شکل آب‌سوخته به وجود می‌آید، سپس پوشش سفیدرنگ پنبه‌مانندی متشکل از ریشه‌های قارچ در سطح لکه‌ها ظاهر می‌شود. محل آلودگی در اثر فعالیت قارچ پوسیده و متلاشی می‌شود. علائم بیماری ممکن است روی تمام اندام‌های هوایی گیاه ظاهر شود، اما خسارت شدید زمانی اتفاق می‌افتد که بخش‌های پائین ساقه مورد حمله قرار گیرند. محل آلودگی روی ساقه پوشیده از ریشه‌های سفید قارچ می‌شود و به تدریج دور تا دور ساقه را احاطه می‌کند. در صورت شدید بودن پوسیدگی، ممکن است ساقه در محل آلودگی بشکند (شکل 3). بخش‌های واقع در بالای محل آلودگی خشک می‌شوند. از علائم دیگر بیماری تشکیل سختینه‌های درشت و سفید خاکستری تا سیاه رنگ قارچ در داخل ساقه‌های آلوده به ویژه در بخش طوقه می‌باشد که با شکافتن ساقه به راحتی قابل مشاهده هستند (شکل 4). در صورت تداوم شرایط مساعد برای پیشرفت بیماری، ممکن است غلاف‌ها نیز آلوده شده و بپوسند و روی آنها سختینه‌های قارچ تشکیل شود.



4- سختینه داخل ساقه



3- شکستن ساقه



2- محل اتصال دمبرگ



1- علائم روی پهنک برگ

چرخه بیماری

قارچ عامل بیماری سال‌ها به صورت سختینه‌های مقاوم در خاک زنده می‌ماند. سختینه‌ها هنگام برداشت از سطح و داخل گیاه آلوده جدا شده و در سطح خاک پخش می‌شوند. سختینه‌ها هم چنین ممکن است همراه بذر منتقل شده و موقع بذرپاشی وارد خاک شوند. در شرایط عادی سختینه‌ها حداقل به مدت 3 سال در خاک زنده می‌مانند. تقریباً هم زمان با گلدهی کلزا، سختینه‌های موجود در چند سانتی‌متری سطح خاک جوانه زده و آپوتسیوم‌های کوچک ظاهر می‌شوند (شکل 5). آسکوسپورها منبع آلودگی گیاه می‌باشند. آسکوسپورها نخست روی گلبرگ‌های پژمرده جوانه زده و آنها را آلوده می‌کنند. گلبرگ‌های آلوده پس از افتادن روی برگ‌ها یا محل اتصال برگ‌ها به شاخه‌ها موجب آلودگی محل تماس می‌شوند. به دنبال آن آلودگی به شاخه‌ها و ساقه اصلی سرایت کرده و گسترش پیدا می‌کند (Rimmer *et al.*, 2007).



5- جوانه زنی سختینه و ظهور آپوتسیوم

مدیریت بیماری

- از آنجا که منبع اولیه آلودگی سختینه‌های قارچ عامل بیماری هستند و بقایای گیاهی آلوده حاوی تعداد زیادی سختینه می‌باشد، جمع‌آوری و سوزاندن بقایای گیاه بعد از برداشت برای از بین بردن سختینه‌ها توصیه می‌شود (افشاری‌آزاد، 1380).

- در هنگام کشت بایستی از بذر گواهی شده و عاری از سختینه‌ها استفاده شود.

نظر به پایداری طولانی مدت سختینه‌ها در خاک، داشتن طیف میزبانی وسیع و هوازاد بودن اسپوره‌های عامل بیماری، برقراری تناوب کوتاه مدت تاثیر چندانی در کنترل بیماری ندارد. با این وجود برقراری

تناوب زراعی (3 تا 4 ساله) با گیاهان غیرمیزبان نظیر غلات توصیه می‌شود، زیرا رعایت تناوب باعث کاهش سایر بیماری‌های کلزا می‌شود (افشاری آزاد، 1380).

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

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

- انتخاب تاریخ کشت مناسب، برای کاستن از مدت همزمانی مرحله فنولوژیکی حساس گیاه و اوج آزاد شدن آسکوسپورها، مفید است. برای این منظور لازم است در هر منطقه تاریخ ظهور آپوتسیوم‌های عامل بیماری تعیین شود (افشاری آزاد، 1380).

- هرچند حساسیت ارقام مختلف کلزا در مقابل این بیماری قدری متفاوت است، اما در حال حاضر همه ارقام تجاری پرمحصول کلزا حساس به اسکروتینیا می‌باشند (Bradley *et al.*, 2006).

- افزودن مواد آلی به خاک (کود دامی پوسیده، کمپوست، کود سبز) باعث افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های مفید خاک شده و در نتیجه منجر به از بین رفتن سریع تر سختینه‌ها در خاک می‌گردد.

- با توجه به اینکه آلودگی از مرحله گلدهی به بعد اتفاق می‌افتد، ضد عفونی بذر با قارچ‌کشها تاثیری در جلوگیری از بیماری ندارد. مصرف یکی از قارچکش‌های زیر در مراحل 20 تا 50 درصد گلدهی کلزا و قبل از شروع آلودگی توصیه می‌شود (دلیلی و همکاران، 1389):

- قارچکش تبوکونازول (Tebuconazole 250 EW) به میزان 1 لیتر در هکتار

- قارچکش رورال تی اس (Rovral TS 52.5% WP) به میزان 1 کیلوگرم در هکتار

- قارچکش آلتوکمبی (Alto combi(420 SC) به میزان 1/5 لیتر بر هکتار

ساق سیاه (Blackleg)

بیماری ساق سیاه با عامل *Phoma lingam* یکی دیگر از بیماری‌های مهم و خسارت‌زای کلزا در کشور می‌باشد که به ویژه در استان‌های گلستان، مازندران، گیلان، اردبیل و خوزستان شایع است (افشاری‌آزاد، 1387).

علائم بیماری

در مرحله گیاهچه علائم بیماری نخست روی کوتیلدون‌ها و برگ‌های واقعی به صورت لکه‌های گرد تا نامنظم به رنگ سفید تا خاکستری با نقاط ریز فراوان به رنگ سیاه ظاهر می‌شوند (شکل‌های 6 و 7). در مراحل بعد روی ساقه به صورت لکه و شانکرهای کشیده مشاهده می‌شوند (شکل 8). آلودگی پائین ساقه باعث ایجاد شانکر طوقه می‌شود که خسارت‌زاترین حالت بیماری است (شکل 9). شانکر طوقه معمولاً منجر به خوابیدن ساقه گیاه می‌شود. پیکنیدها به صورت نقاط سیاه رنگ به فراوانی در ناحیه شانکرها تشکیل می‌شوند. عامل بیماری به غلاف‌ها نیز حمله می‌کند. در صورت آلودگی شدید غلاف‌ها، دانه‌ها نیز آلوده می‌شوند. دانه‌های آلوده چروکیده هستند.



9- شانکر طوقه



8- شانکر ساقه



7- لکه های نامنظم

روی برگ



6- لکه های گرد روی

کوتیلدون‌ها

چرخه بیماری

عامل بیماری پس از برداشت محصول روی بقایای کلزا و گیاهان خانواده کلم به حالت انگلی به زندگی ادامه می‌دهد. در آب‌وهوای مرطوب و معتدل روی بقایای گیاه آلوده اندام باردهی جنسی قارچ (سودوتسیوم‌ها) تشکیل می‌شوند که منبع اصلی پایداری قارچ هستند و تولید آسکوسپور می‌کنند. عامل بیماری همچنین در بذر آلوده زنده می‌ماند. آسکوسپورهای قارچ که روی بقایای کشت سال قبل تشکیل می‌شوند، منبع اصلی آلودگی اولیه به حساب می‌آیند. آسکوسپورها معمولاً به دنبال یک

بارندگی از سودوتسیوم ها خارج شده و توسط باد منتشر می‌شوند و می‌توانند بوته‌های مزارع اطراف را تا فاصله 5 کیلومتری از منبع اصلی آلوده سازند. آسکوسپورها روی کوتیلدون ها و برگ های جوان کلزا در دماهای بین 5 تا 20 درجه سانتی گراد جوانه می‌زنند و از طریق روزنه‌ها یا مستقیماً از طریق زخم‌ها به بافتها رخنه کرده و باعث آلودگی می‌شوند. اولین علائم ظاهری را چند روز بعد از وقوع آلودگی می‌توان مشاهده کرد. در محل آلودگی اولیه پیکنیدیوم‌های قارچ تشکیل می‌شوند. پیکنیدیوسپورها نیز قادر به ایجاد آلودگی هستند، اما نمی‌توانند به صورت هوازاد به فواصل دور منتقل شوند و اغلب در اثر برخورد قطرات باران به بوته‌های مجاور منتقل می‌شوند. از اینرو به نظر می‌رسد که در ایجاد آلودگی اولیه پیکنیدیوسپورها از اهمیت کمتری برخوردار هستند (Salam et al., 2003).

مدیریت بیماری

- از آنجا که بقایای آلوده کلزا مهمترین منبع آلودگی می‌باشد، لازم است بقایای محصول پس از برداشت با شخم عمیق به زیر خاک منتقل یا سوزانده شود. همچنین غرقاب کردن مزرعه به مدت 10 روز در از بین بردن منبع آلودگی بسیار موثر است (Petrie, 1995).

- تاریخ کشت بایستی به صورتی انتخاب شود که ظهور گیاهچه‌ها هم زمان با اوج آزاد شدن آسکوسپورهای عامل بیماری نباشد (McGee, 1977).

- درمورد مزارع بذری رعایت 5 کیلومتر فاصله از مزارعی که در سال قبل زیر کشت کلزا بوده اند، الزامی است.

- پایداری عامل بیماری در مزرعه نسبتاً کم است و جمعیت آن در عرض یک تا دو سال به میزان زیادی کاهش پیدا می‌کند. لذا برقراری تناوب دو تا سه ساله با گیاهانی غیر از خانواده چلیپائی‌ان می‌تواند روش کنترل موثری باشد. لازم به ذکر است که بقایای گیاهی کلزای بهاره می‌تواند به عنوان منبع اولیه آلودگی برای کشت پائیزه عمل کند (Petrie, 1994).

- کنترل علف‌های هرز خانواده چلیپائیان که میزبان عامل بیماری هستند، از میزان آلودگی می‌کاهد (Petrie, 1994).

- استفاده از ارقام مقاوم و تغییر ارقام در طی تناوب توصیه می‌شود (Kutcher *et al.*, 2008).
- برای کنترل شیمیایی بیماری ضد عفونی بذر با کاپتان (WP 50%) به مقدار 1/25 گرم در هر کیلوگرم بذر یا رورال تی اس (WP 52.5%) به مقدار 1/5 گرم در هر کیلوگرم بذر، سپس محلول پاشی اندام‌های هوایی در مرحله 2 تا 6 برگ با تبوکونازول، (EW 250) به مقدار یک لیتر در هکتار یا پروپیکونازول (EC 250) به مقدار یک لیتر در هکتار یا کاربندازیم (WP 60%) به مقدار یک کیلوگرم در هکتار توصیه می‌شود (دلیلی، 1394).

لکه سیاه آلترناریایی (Alternaria black spot)

لکه سیاه آلترناریایی یکی دیگر از بیماری‌های قارچی مخرب و رایج گیاهان جنس براسیکا از جمله کلزا و خردل در سراسر دنیا می‌باشد که توسط گونه‌های مختلف آلترناریا (*Alternaria brassicae* A. *alternata*، *A. raphani*، *A. brassicicola*) ایجاد می‌شود. در ایران، تقریباً در تمام مناطق کشت و در تمام مراحل رشد روی برگ و ساقه کلزا مشاهده می‌شود. ظهور بیماری در مراحل اولیه رشد ممکن است منجر به مرگ گیاهچه شود. در مراحل بعد با تخریب برگ و ساقه موجب کاهش سطوح فتوسنتزی گیاه شده و از میزان عملکرد می‌کاهد. میزان خسارت بستگی به شدت آلودگی دارد (افشاری‌آزاد و همکاران، 1387).

علائم بیماری

علائم بیماری به صورت لکه‌های تیره رنگ (با هاله زرد یا بدون هاله) روی تمام اندام‌های هوایی ظاهر می‌شود. ظهور علائم روی گیاهچه‌ها بلافاصله بعد از جوانه زنی ممکن است باعث مرگ یا کوتاه ماندن گیاهچه شود. رنگ لکه‌ها برحسب گونه بیمارگر ممکن است خاکستری یا دودی سیاه باشند. علائم بیماری نخست روی برگ‌های پائین ظاهر می‌شود که به تدریج بزرگتر شده و به شکل لکه‌های گرد با

خطوط متحدالمرکز به ابعاد مختلف در می‌آید. ضمن پیشرفت بیماری برگ‌های پائین می‌ریزند، سپس علائم به صورت لکه‌های کوچک روی برگ‌های میانی و فوقانی گیاه ظاهر می‌شود (تصویر 10). علائم روی ساقه و غلاف به صورت لکه‌های فرو رفته به رنگ گرد به رنگ سیاه ظاهر می‌شود (شکل های 11 و 12). متصل شدن این لکه ها ممکن است منجر به سیاه شده کامل غلاف گردد. آلودگی شدید غلاف‌ها باعث پوسیدگی دانه ها در مجاورت محل آلودگی می‌شود. آلودگی برگ‌های مسن موجب خسارت چندانی نمی‌شود و با حذف کامل برگ‌های آلوده کنترل می‌شود، اما آلودگی غلاف ها منجر به باز شدن غلاف‌ها و ریزش دانه می‌شود.



12- لکه‌های روی غلاف



11- لکه‌های روی ساقه



10- لکه‌های روی برگ

چرخه بیماری

عامل بیماری در مناطق معتدل روی بذر آلوده یا بقایای گیاهان آلوده زنده می‌ماند، اما انتقال بیماری از یک فصل به فصل بعد در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری به طریق مزبور اتفاق نمی‌افتد، زیرا در این مناطق در کل فصول سال مزارع زیر کشت بوده و سایر میزبان‌های بیمارگر، آلودگی را از فصلی به فصل دیگر منتقل می‌کنند (Mehta, 2002). در مناطق اخیر اسپوره‌های هوازاد قارچ بیمارگر منبع اولیه آلودگی این بیماری پلی سیکلیک را تشکیل می‌دهد. *A. raphani* و *A. brassicae* تولید کلامیدوسپور می‌کنند که در مقابل شرایط نامساعد بسیار مقاوم هستند، به طوری که حتی در اثر یخبندان طولانی زنده می‌مانند. کلامیدوسپوره‌های *A. raphani* به فراوانی روی ساقه، غلاف و دانه گیاه آلوده تولید می‌شوند. همچنین کنیدی‌های *A. brassicae* می‌توانند تبدیل به ریز سختینه (میکرواسکلروت) شوند.

ریز سختینه‌ها اندام‌های کروی شکل و تیره رنگ هستند که مقاوم به شرایط نامساعد بوده و روی اندام‌های آلوده و در حال پوسیدن تشکیل می‌شوند. در اثر جوانه ریز سختینه‌ها، تعداد زیادی کنیدی به وجود می‌آید که منبع آلودگی اولیه هستند. آلودگی اولیه توسط اسپورهایی صورت می‌گیرد که روی بقایای محصول سال قبل یا علف‌های هرز زمستان گذران تولید شده و توسط باد منتشر می‌شوند. در مورد *A. brassicae* و *A. raphani* کلامیدوسپورها نیز می‌توانند به عنوان منبع آلودگی اولیه عمل کنند. در مناطق معتدل معمولاً بذور آلوده منبع آلودگی اولیه هستند. کنیدی‌های گونه‌های آلترناریا در صورت وجود رطوبت و دمای مناسب با تولید لوله تندش جوانه می‌زنند. گاهی ممکن است همه سلولهای اسپور جوانه زده و هر اسپور لوله‌های تندش متعدد تولید نماید. *A. brassicae* تنها از طریق روزنه‌های هوایی به داخل بافت گیاه نفوذ می‌کند، اما *A. brassicicola* هم به طور مستقیم و هم از طریق استمات‌ها نفوذ نموده و *A. raphani* به طور مستقیم وارد بافت گیاه می‌شود. 3-4 روز بعد از تلقیح، در محل آلودگی لکه‌ای ظاهر می‌شود و به دنبال آن اسپوره‌های جدید عامل بیماری تشکیل شده و توسط باد منتشر می‌شوند و باعث ایجاد آلودگی‌های ثانوی می‌شوند (Tsunda and Skoropad, 1977).

مدیریت بیماری:

- در حال حاضر ارقامی که کاملاً مقاوم به لکه سیاه آلترناریایی باشند، در دسترس نمی‌باشد، اما برخی ارقام متحمل هستند (Meena et al., 2010).
- کشت زود هنگام بذر سالم بعد از شخم عمیق، حذف بموقع علف‌های هرز و رعایت تراکم مناسب بوته در واحد سطح، اجتناب از آبیاری در مرحله گلدهی و غلاف بندی توصیه می‌شود. همچنین مصرف پتاسیم به صورت کود پایه از آلودگی می‌کاهد (Sharma and Kolte, 1994).
- در صورت نیاز استفاده از قارچ‌کش‌های مانکوزب، ریدومیل ام زد و ترکیب کاربندازیم + کاپتان توصیه می‌شود (Khan et al., 2007).

سفیدک کرکی (Downy Mildew)

سفیدک کرکی با عامل *Peronospora brassicae* کلزا در سراسر مناطق کشت این گیاه در دنیا گسترش دارد. در ایران نیز در اکثر استانها و اغلب در مرحله گیاهچه مشاهده می‌شود (افشاری‌آزاد، 1380).

علائم

علائم بیماری ممکن است در تمام اندام‌های هوایی مشاهده شود، اما معمولاً روی روی کوتیلدون‌ها یا اولین برگ‌های واقعی به صورت لکه‌های کوچک زاویه‌دار به رنگ سبز روشن ظاهر گیاهچه می‌شود. لکه‌ها سپس بزرگتر شده و به صورت نکروز به رنگ سفید خاکستری و بی‌شکل در سطح رویی برگ دیده می‌شوند (شکل 13). در سطح زیرین برگ کنیدیوفورها و کنیدیهای قارچ ظاهر می‌شود (شکل 14). در صورت آلودگی شدید، برگ چروکیده شده و خشک می‌شود. در شرایط مزرعه علائم مزبور بندرت از برگ اول فراتر می‌رود. از این رو به نظر می‌رسد که مرحله حساس گیاه، مرحله اول رشد گیاهچه می‌باشد. در صورت شدید بودن آلودگی، علائم بیماری روی شاخه گل نیز ظاهر می‌شود (شکل 15). علائم روی شاخه گل به صورت ضخیم شدن و پیچ‌خوردگی و پوشش سفید رنگ در این ناحیه بروز می‌کند که در نتیجه بزرگ شدن بیش از اندازه (هیپرتروفی) سلول‌های مورد حمله می‌باشد. شاخه گل تولید غلاف نمی‌کند و یا غلاف‌های غیرطبیعی تولید می‌کند که فرم خمیده دارند و فاقد دانه هستند. در مراحل اول آلودگی در شاخه گل، اندام‌های رویشی قارچ و اسپور دیده نمی‌شود، اما در مراحل بعد کنیدی‌ها در سطح بافتهای آلوده تولید می‌شوند.



15- شاخه گل آلوده



14- علائم در سطح زیرین برگ



13- علائم در سطح رویی برگ

چرخه بیماری

عامل بیماری هم خاکزاد و هم بذرزاد است و می‌تواند در خاک به مدت طولانی زنده بماند. بیمارگر هم چنین توسط اسپوره‌های تولید شده در بافت‌های آلوده کلزا و نیز سایر میزبان‌ها، پایدار می‌ماند (McMeekin, 1969). آلودگی اولیه معمولاً توسط اسپوره‌های خاکزاد صورت می‌گیرد. اسپور پس از جوانه زدن تولید لوله تندش نموده و مستقیماً به گیاهچه رخنه می‌کند. نقش بذر آلوده در شروع آلودگی مشخص نیست. ممکن است آلودگی اولیه در اثر توسعه سیستمیک آلودگی در گیاه باشد، اما این حالت در شرایط طبیعی بندرت دیده می‌شود. در اثر آلودگی اولیه در گیاهچه، کنیدی‌های قارچ روی کوتیلدون ظاهر می‌شود که به عنوان منبع آلودگی ثانوی عمل می‌کنند. معمولاً برگ‌های اصلی گیاه توسط کنیدی‌های هوازاد آلوده می‌شوند و به دنبال آن با وقوع آلودگی‌های ثانوی، بیماری گسترش می‌یابد. در صورت وجود شبنم در سطح میزبان، کنیدی‌ها جوانه زده و با ایجاد لوله تندش به صورت مستقیم یا از طریق استمات‌ها به بافت میزبان رخنه کرده و با رشد بین سلولی در بافت میزبان توسعه یافته و با ایجاد چنگک داخل سلولی (هاستوریوم)، تماس خود را با سلول میزبان تثبیت می‌کند. اطلاعات دقیق در زمینه ارتباط بین آلودگی برگ و گل‌ها وجود ندارد، اما تحت شرایط طبیعی در گیاهانی که برگ‌های واقعی آنها آلوده باشد، ممکن است گل‌ها نیز آلوده و یا عاری از آلودگی باشد. بیشتر آلودگی گل‌ها در اثر آلودگی ثانوی ناشی از کنیدی‌های هوازاد می‌باشد.

مدیریت بیماری

- سفیدک کرکی معمولاً باعث کاهش عملکرد نمی‌شود، لذا به اقدامات کنترل خاص نیاز ندارد، مگر این که باعث کاهش شدید تراکم بوته شود.

- در مناطقی که خسارت بیماری زیاد است، تناوب زراعی با گیاهان غیرمیزبان و کنترل علف‌های هرز خانواده کروسیفردر فاصله بین کشت‌های کلزا، انهدام بقایای گیاهی بعد از برداشت، حذف شاخه‌های گل هیپرتروفی شده به ویژه در مزارع بذری و انتخاب تاریخ کشت مناسب توصیه می‌شود (Bains and Jhooity, 1979).

- - از نظر واکنش ارقام کلزا به سفیدک کرکی اختلاف زیادی وجود دارد. استفاده از ارقام مقاوم توصیه می‌شود (Ebrahimi et al., 1976).

- تیمار بذر با متالاکسیل موثر است. علاوه بر این مصرف قارچ‌کش کاپتافول با دز 2 تا 3 در هزار یا متالاکسیل با دز 1 در هزار در زمان ظهور علائم بیماری روی تعدادی از شاخه‌های گل توصیه می‌شود. 2 تا 3 بار سمپاشی، برحسب زودرس یا دیر رس بودن رقم به فواصل 10 تا 15 روز صورت می‌گیرد (Sharma, 1980).

سفیدک پودری (Powdery Mildew)

سفیدک پودریبا عامل *Erysiphe cruciferarum* از بیماری‌های رایج کلزا در کشور می‌باشد که معمولا خسارت چندانی وارد نمی‌سازد، مگر این که به صورت اپیدمی درآمد و تمام برگ‌ها و غلاف‌ها پوشیده از اندام‌های قارچ گردد (افشاری آزاد، 1380).

علائم بیماری

علائم بیماری روی تمام اندام‌های هوایی گیاه دیده می‌شود، اما معمولا روی گیاهان مسن ظاهر می‌شود. علائم نخست به صورت لکه‌های آردی سفید مایل به خاکستری به شکل گرد در هر دو سطح برگ‌های پائینی گیاه آلوده ظاهر می‌شود. تحت شرایط محیطی مساعد (دمای نسبتا بالا) اندازه لکه‌ها افزایش یافته و به هم متصل شده و تمام برگ‌ها و ساقه را می‌پوشاند (شکل 16). علائم بیماری روی ساقه مشابه علائم روی برگ‌ها می‌باشد و تمام سطح ساقه نخست پوشیده از توده سفید رنگ شده سپس با گذشت زمان به رنگ قهوه‌ای درمی‌آید (شکل 17). آلودگی شدید باعث ضعف رشد و کاهش تعداد غلاف‌ها می‌شود. در غلاف‌های سبز در مراحل اولیه آلودگی لکه‌های سفید دیده می‌شود. غلاف‌های آلوده سپس با توده سفید رنگ میسلیم و کنیدی‌های قارچ پوشیده می‌شوند. غلاف‌های آلوده کوچک مانده، نوک آنها پیچیده شده، در قاعده دارای تعداد کمی دانه بوده و در نوک فاقد دانه هستند (شکل 18). در

شرایط مساعد با گذشت زمان کلیستوتسیوم های قارچ در هر دو طرف برگ، ساقه و غلاف‌های آلوده تشکیل می‌شوند که به صورت اجسام کوچک سیاه رنگ پراکنده یا متمرکز قابل مشاهده هستند.



18- علائم روی غلاف‌ها



17- علائم روی ساقه



16- علائم روی برگ

چرخه بیماری

قارچ عامل بیماری در پایان فصل زراعی تولید کلیستوتسیوم می‌کند و پایداری آن از فصلی تا فصل دیگر توسط کلیستوتسیوم‌ها صورت می‌گیرد. بیمارگر ممکن است به صورت میسلیوم نیز در گیاهان میزبان پایدار بماند. آلودگی اولیه توسط آسکوسپورها صورت می‌گیرد. رخنه قارچ محدود به سلولهای اپیدرم است و در آنها چنگک (هاستوریوم) تشکیل می‌شود. بعد از تثبیت بیمارگر، در سطح اپیدرم گیاه کنیدیوفورهای قارچ روی آنها ظاهر می‌شوند. پوشش سفید رنگ آرد مانند ایجاد شده در سطح گیاه، در واقع کنیدیوفورها و کنیدی‌های قارچ می‌باشد. آلودگی‌های ثانوی توسط کنیدی‌ها صورت می‌گیرد (افشاری آزاد، 1380).

مدیریت بیماری

- از آنجا که میزان رطوبت نسبی هوا در وقوع و گسترش بیماری تعیین کننده است، لذا انتخاب تاریخ کاشت مناسب راهکار خوبی برای کنترل بیماری است. حداکثر جوانه زنی کنیدی‌ها در 40 درصد رطوبت نسبی صورت می‌گیرد. بالای 60 درصد و کمتر از 30 درصد رطوبت نسبی، جوانه زنی اتفاق نمی‌افتد (Saharan and Sheoran, 1988).

- هرچند سطوح مختلفی از مقاومت به سفیدک پودری در بین ارقام کلزا وجود دارد، اما مصونیت کامل مشاهده نمی‌شود (Cebrat et al., 1995).

- در صورت لزوم می توان از طریق پخش گوگرد یا پاشیدن قارچکش‌های گوگردی و تابل اقدام به کنترل بیماری نمود. مصرف سه بار کاراتان به فاصله 10 روز نتیجه خوبی ببار می‌آورد (Singh and Solanki, 1974).

زنگ سفید (White Rust)

زنگ سفید با عامل *Albugo candida* از بیماری‌های نسبتاً کم اهمیت کلزا در ایران است.

علائم بیماری

آلودگی به زنگ سفید ممکن است سیستمیک یا موضعی باشد. در آلودگی موضعی جوش‌های برجسته به قطر 1-2 میلی متر، به رنگ سفید یا زرد متمایل به کرم در سطح فوقانی (شکل 19) و زیرین (شکل 20) برگ‌ها ظاهر می‌شوند که بعداً ممکن است به صورت لکه‌هایی به یکدیگر متصل شوند. جوش‌ها پس از بلوغ خرد شده و پودر گچ مانندی حاوی اسپورانژیوم‌ها آزاد می‌شود. بعد از مسن‌تر شدن جوش‌ها، برگ‌های آلوده می‌ریزند. در صورتی که بوته از طریق ساقه یا در مرحله گلدهی مورد حمله قرار گیرد، آلودگی به صورت سیستمیک در می‌آید و سبب ضخیم ساقه و شاخه گل می‌شود (شکل 21). گل‌های آلوده نیز تغییر فرم داده، گلبرگ‌ها تبدیل به اندامی شبیه کاسبرگ‌ها می‌شوند و پرچم‌ها ممکن است به اندام‌هایی برگ مانند یا میوه مانند تغییر شکل دهند.



21- شاخه گل



20- سطح زیرین برگ



19- سطح رویی برگ

چرخه بیماری

پایداری عامل بیماری توسط اسپورها صورت می‌گیرد. اسپورهایی که در بافتهای متورم تشکیل می‌شوند، به عنوان منبع پایداری بیمارگر در بقایای آلوده گیاه وارد خاک می‌شوند. با فراهم شدن شرایط

مساعده اسپورها جوانه زده و توليد زئوسپورمي کنند که منبع اوليه آلودگي در کلزا هستند. اسپورها همراه بذر نيز منتقل مي شوند. آلودگي بذر ممکن است موجب آلودگي موضعي شود يا منجر به آلودگي سيستمیک گردد که شروع آن در مرحله گياهچه است. برگهاي مسن (پائيني) در مقايسه با برگهاي جوان (بالايي) از حساسيت بيشتري برخوردار هستند. محتمل ترين محل آلودگي اوليه، کوتيلدونهاي در حال خروج از خاک است. پس از آلودگي کوتيلدونها در روي آنها اسپورانژيومها ظاهر مي شوند که بعد از بلوغ به صورت توده پودر سفيد رنگ آزاد مي شوند و به راحتی توسط باد پراکنده شده و آلودگي هاي ثانوي را به وجود مي آورند. در صورتي که اسپورانژيومها در سطح برگ يا ساقه خيس فرود آيند، در طي چند ساعت جوانه زده و توليد زئوسپور مي کنند. زئوسپورها بعد از مدتي شنا کردن به صورت مدور با ديواره محکم (کيست) درآمده و سپس با توليد لوله تندش به اپيدرم ميزبان رخنه مي کنند. اسپورانژيومهاي جديد ممکن است در طي 10 روز بعد به وجود آيد (Petrie, 1975).

مدیریت بیماری

- از آنجا که وقوع و شدت بیماری برحسب زمان کشت فرق مي کند، از اين رو انتخاب تاريخ کشت مناسب اقدام موثر در کنترل بیماری به حساب مي آيد (Virendra *et al.*, 1995).

- استفاده از ارقام مقاوم و متحمل (Rao & Raut, 1994)

- اغلب قارچکشهايي که بر عليه سفيدک کرکي موثر هستند (نظير متالاکسيل، کاپتافول، مانکوزب، بنوميل، کلروتانيل)، در کنترل زنگ سفيد نيز موثر مي باشند. از آنجا که ممکن است بذر مورد استفاده آلوده به اسپورهاي زنگ سفيد باشد، لذا ضد عفوني بذر با قارچکشهاي تماسي مي تواند موثر باشد (Jalaluddin *et al.*, 1993).

بیماری‌های قارچی ریشه و طوقه

پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و طوقه (Rhizoctonia Rot and Crown Rot)

بیماری پوسیدگی ریزوکتونیایی با عامل *Rhizoctonia solani* از بیماری‌های مهم ریشه و طوقه کلزا در استان‌های آذربایجان غربی، مازندران، مرکزی، فارس، کردستان، کهگیلویه و بویر احمد، گلستان و خوزستان می‌باشد (افشاری‌آزاد و همکاران، 1387).

علائم بیماری

آلودگی ممکن است در مراحل مختلف رشد کلزا اتفاق بیفتد. حمله عامل بیماری به گیاهچه‌ها موجب پوسیدگی و مرگ آنها قبل یا بعد از خروج از خاک می‌شود. علائم پوسیدگی هیپوکوتیل و طوقه در گیاهچه‌ها به صورت لکه‌های قهوه‌ای تیره آب‌سوخته ظاهر می‌شود که بعداً دور تا دور هیپوکوتیل را فرا گرفته و به طرف بالا پیشروی می‌کند اغلب بافت خارجی هیپوکوتیل متلاشی شده و هیپوکوتیل ضعیف و باریک می‌شود و قادر به سرپا نگهداشتن گیاهچه نخواهد بود، در نتیجه گیاهچه افتاده و می‌میرد (شکل 22). پوسیدگی ریشه گیاهچه‌ها از علائم دیگری این بیماری در مزارع کلزا می‌باشد. در گیاهان مسن ممکن است علائم بیماری به صورت زخم‌های قهوه‌ای تا قرمز رنگ در پای بوته نزدیک سطح خاک ظاهر شود. آلودگی شدید منجر به پوسیدگی قهوه‌ای دور ریشه می‌شود. در گیاهان مسن همچنین ممکن است علائم به صورت پوسیدگی پای ساقه مشاهده شود، که در این صورت موجب رسیدن پیش از موعد گیاهان می‌شود (شکل 23). ایجاد لکه‌های نکروزه روی برگ‌ها و حتی ریزش برگ نیز ممکن است دیده شود. آلودگی ممکن است در تک بوته یا تعداد زیادی بوته در یک محل ایجاد شود، در این صورت لکه‌های خالی در مزرعه مشاهده می‌شود (شکل 24). بوته‌های آلوده‌ای که زنده مانده‌اند، معمولاً به کندی به رشد ادامه دهند.



24- آلودگی لکه‌ای مزرعه



23- پوسیدگی ریشه



22- پوسیدگی هیپوکوتیل

چرخه بیماری

عامل بیماری به صورت سختینه (اسکلروت) در خاک، روی بقایای کلزا و سایر میزبان‌ها زنده می‌ماند. بذور کلزا ممکن است به محض جذب آب، حتی قبل از جوانه زنی، مورد حمله قارچ قرار گیرند. قارچ عامل بیماری با مساعد شدن شرایط محیطی یا در اثر ترشحات بذور جوانه زده یا ریشه‌های گیاهان میزبان فعال شده و شروع به رشد می‌کند. عامل بیماری معمولاً به ریشه‌های جوان و آبدار و بافت‌های هیپوکوتیل حمله کرده و به دنبال مرگ سلول‌های گیاه تولید اندام‌های پایدار کوچک در داخل یا سطح بافت‌های آلوده می‌کند. اندام‌های پایدار قارچ به صورت خواب در خاک زنده می‌مانند تا گیاه میزبان حساس دیگری در کنار آنها شروع به رشد نماید (Schwartz and Gent, 2009).

مدیریت بیماری

- فراهم کردن شرایط تسریع در جوانه زنی و رشد قوی گیاهچه، از جمله استفاده از بذر با کیفیت خوب، کشت بذر در خاک گرم (تاریخ کشت مناسب)، کوددهی متعادل، تهویه خاک، اجتناب از آبیاری زیاد، حذف بقایای محصول قبل، اجتناب از کاشت کلزا بعد از کشت لگوم‌های علوفه‌ای و تناوب با غلات (Soon et al., 2005).

- اضافه کردن مواد بیولوژیک (حاوی باکتری‌های باسیلوس، سودوموناس یا قارچ تریکودرما) به خاک و ضدعفونی بذر با قارچکش‌های رایج کاربوکسین، ایپرودیون، دیویدند، کاپتان و تیرام (Schwartz & Gent, 2009)

پژمردگی و پوسیدگی ریشه فوزاریومی (Fusarium wilt and Root Rot)

پژمردگی فوزاریومی کلزا با عامل *Fusarium oxysporum* تاکنون از آمریکا، کانادا، هند، فرانسه گزارش شده است، اما تاکنون در ایران از اهمیت چندانی برخوردار نبوده است (افشاری آزاد و همکاران، 1387).

علائم بیماری

علائم اولیه روی اندام‌های هوایی به صورت زرد شدن و پژمردگی برگ‌های پائین ظاهر می‌شود که به تدریج به سمت بالا و برگ‌های جوان پیشروی می‌کند (شکل 25). حاشیه برگ‌های آلوده به رنگ قهوه‌ای درآمده، لکه‌ها به هم پیوسته و تشکیل لکه‌های بزرگ را داده و در نهایت ریزش برگ‌ها از پائین شروع می‌شود. پژمردگی دائمی و ریزش قبل از موعد برگ‌ها در بوته‌های شدیداً آلوده مشاهده می‌شود. ساقه اصلی به رنگ قهوه‌ای روشن در می‌آید. تغییر رنگ دور تا دور ساقه را احاطه کرده و از پائین ساقه به سمت بالا پیشروی می‌کند (شکل 26). بافت ریشه، ساقه و دمبرگ به قهوه‌ای قرمز تغییر رنگ می‌دهد (شکل 27). تغییر رنگ آوندها در ساقه اصلی جزو علائم مهم تشخیص بیماری است و معمولاً بعد از ظهور علائم اولیه در برگ‌ها به وجود می‌آید. بوته‌های آلوده بخصوص در صورتی که آلودگی و استرس در طی مرحله گیاهچه اتفاق بیفتد، کوتاه مانده و غلاف‌ها کوچک و فاقد دانه هستند (شکل های 28) و گاهی خشک شده و از بین می‌روند.



28- علائم روی غلاف



27- علائم روی ریشه



26- علائم روی ساقه



25- علائم روی برگ

چرخه بیماری

عامل بیماری در فواصل کشت کلزا به صورت کلامیدوسپور روی بقایای محصول آلوده زنده می‌ماند. در شرایط مناسب اسپورها جوانه زده به صورت مستقیم یا ترک‌های ناشی از خروج ریشه‌های فرعی به ریشه رخنه می‌کنند. پیشروی میسلیم منجر به آلودگی بافت آوندی و تغییر رنگ و انسداد آنها می‌شود. انسداد آوندها باعث پژمردگی می‌شود. اسپورها روی بخش‌های هوایی نیز تشکیل شده، روی خاک ریخته و مجدداً خاک را آلوده می‌کنند. گاهی دانه‌ها از طریق بافت آوندی آلوده می‌شوند، اما معمولاً آلودگی دانه قبل از این زمان اتفاق از بین می‌رود (Schwartz & Gent, 2004).

مدیریت بیماری

- استفاده از ارقام مقاوم بهترین راه حل کنترل پژمردگی فوزاریومی کلزا می‌باشد.

- کشت بذر با کیفیت بالا در خاک گرم، تهیه خوب بستر بذر بطوری که سرعت سبز مزرعه افزایش یابد، ضد عفونی بذر با قارچکش‌های رایج، استفاده از ارقام مقاوم، اجتناب از کشت در مزرعه‌ای که سابقه پوسیدگی ریشه یا پژمردگی دارد، برقراری تناوب 5 ساله با گیاهان غیر میزبان نظیر غلات دانه ریز یا ذرت، حذف بقایای گیاهی آلوده، سله شکنی (با ساب سوپلر) به عمق 10 تا 20 سانتی متر بین ردیف‌ها، اجتناب از کشت متراکم، تنظیم فاصله کشت 5 تا 7 سانتی متر روی ردیف‌ها برای کاهش رقابت برای آب، توصیه می‌شود (Schwartz and Gent, 2004).

- ضد عفونی بذر با قارچکش‌های رایج چندان موثر نیست و تنها در اوایل رشد موجب حفاظت می‌شود، در حالی که بیماری بیشتر در اواخر فصل به گیاه حمله می‌کند. استفاده از قارچکش‌های تدخینی در کنترل پژمردگی فوزاریومی بسیار موثر است، اما از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی‌باشد (Lange and McLaren, 2003).

مرگ گیاهچه پیتیومی (Pythium Damping-off)

این بیماری که توسط گونه های قارچ پیتیوم (*Pythium debaryanum* و *P. irregulare*) ایجاد می شود، در ایران روی کلزا از اهمیت چندانی برخوردار نیست و تنها در مزارعی که قبلا زیر کشت میزبان های اصلی عامل بیماری بوده اند، دیده می شود (افشاری آزاد و همکاران، 1387).

علائم

علائم بیماری به صورت سبز غیر یکنواخت مزرعه مشاهده می شود (شکل 29). پوسیدگی بذر، باریک شدن ریشه (شکل 30) و مرگ گیاهچه قبل از خروج گیاهچه از خاک، از علائم دیگر این بیماری است.



30- باریک شدن ریشه



29- مرگ گیاهچه

چرخه بیماری

گونه های مختلف این قارچ خاکزی هستند و سالها به صورت اسپور در خاک زنده می مانند و در شرایط مناسب جوانه زده و تولید لوله تندش، سپس زئوسپورانژیوم می کنند که با پاره شدن آن زئوسپورها آزاد شده و همراه آب آبیاری در مزرعه حرکت کرده و گیاهچه ها را آلوده می سازند. در خاک های سنگین و مرطوب شرایط برای توسعه این بیماری مساعد است (Schwartz and Gent, 2009).

مدیریت بیماری

- در مورد ارقام مقاوم اطلاعات چندانی در دسترس نیست.

- استفاده از بذر با کیفیت خوب و کشت در بستر خوب تهیه شده‌ای که سرعت جوانه‌زنی و خروج گیاهچه از خاک را تقویت می‌کند. اجتناب از کشت در خاک متراکم و زهکشی نشده. جلوگیری صدمه علف‌کش‌ها، و سایر استرس‌هایی که جوانه زنی را به تاخیر انداخته و فرصت آلودگی بذر و گیاهچه را افزایش می‌دهد. تناوب زراعی روی کنترل پیتیوم تاثیر چندانی ندارد، زیرا عامل بیماری دارای طیف میزبانی وسیع است. افزایش میزان بذر مصرفی تا حدی محل خالی بذور از بین رفته را جبران می‌کند. همچنین استفاده از مواد بیولوژیک تجاری حاوی تریکودرما برای کنترل پیتیوم و ضدعفونی بذر با قارچ‌کش‌های کاپتان، متالاکسیل/متوکسونام یا تیرام برای کنترل بیماری در مراحل اول رشد گیاه توصیه می‌شود. توصیه می‌شود (Schwartz and Gent, 2009).

ورتیسلیوز (Verticillium wilt)

ورتیسلیوز یا پژمردگی ورتیسلیومی با عامل *Verticillium dahliae* یکی از بیماری‌های مهم کلزا در برخی از کشورهای اروپایی از جمله سوئد و آلمان است. این بیماری هنوز در ایران مشاهده و گزارش نشده است (افشاری‌آزاد و همکاران، 1387).

علائم بیماری

کوتولگی یکی از علائم بیماری در ابتدای رشد است (شکل 31). برگ‌های مسن از زمان گلدهی به بعد به علت پر شدن آوندها با میسلیم قارچ به صورت یکطرفه زرد می‌شوند (شکل 32). ریشه اصلی و طوقه به رنگ خاکستری تیره درآمده، درحالی که ریشه‌های جانبی اغلب به طور کامل پوسیده‌اند و بوته‌ها به راحتی از خاک کنده می‌شوند. برعکس سایر بیماری‌های ورتیسلیومی، عامل این بیماری باعث پژمردگی نشده و عمدتاً باعث پیش‌رس شدن محصول و کاهش شدید عملکرد می‌شود. اغلب در یک طرف ساقه نوارهای قهوه‌ای روشن تا سیاه در محل آوندهای چوبی آلوده وجود دارد (شکل 33). در زیر اپیدرم ساقه تعداد زیادی اندام استراحتی قارچ (ریز سختینه) تولید می‌شود. گاهی ریزسختینه‌ها در

سطح بافت ها نیز تشکیل شده و گیاه آلوده به رنگ خاکستری تیره در می‌آیند و کوتیکول ساقه پاره می‌شود. بافت‌های ساقه به نظر می‌رسد که با گرد سیاه رنگی پر شده‌اند و رنگ آوندهای داخل آن سیاه خاکستری است (شکل 34).



34- ریز سختینه‌ها



33- علائم روی ساقه



32 - علائم روی برگ



31- کوتولگی

چرخه بیماری

عامل بیماری به صورت ریز سختینه‌های روی بقایای گیاه و در خاک زنده می‌ماند. در شرایط مساعد ریزسختینه‌ها جوانه زده و میسلیوم حاصله منبع اصلی آلودگی در ریشه‌های گیاهان جوان است. کنیدی‌ها بندرت در سطح میزبان تشکیل می‌شوند، لذا در گسترش بیماری دخالت کمتری دارند. گرچه آلودگی ممکن است خیلی زود در پائیز شروع شود، اما علائم اولیه معمولاً تا اواخر بهار مشاهده نمی‌شود. عامل این بیماری همانند سایر عوامل بیماری‌های آوندی در بافت‌های آوندی گیاهان آلوده گسترش می‌یابد و علائم خشکیدگی ساقه را تنها در مراحل پیشرفته بیماری ایجاد می‌کند. منبع آلودگی دیگر که اهمیت کمتری دارد، آلودگی بذر تولید شده در غلاف‌های آلوده است (Thiedemann, 2008).

مدیریت بیماری

تناوب زراعی به دلیل پایداری طولانی مدت سختینه‌های قارچ در خاک، تاثیر چندانی در کاهش بیماری ندارد. استفاده از ارقام متحمل تنها راه کنترل بیماری است. تاکنون هیچ قارچ‌کشی برای کنترل بیماری پژمردگی ورتیسلیومی کلزا معرفی نشده است (Thiedemann, 2008).

ریشه گری (Club Root)

بیماری ریشه گری با عامل *Plasmodiophora brassicae* یکی از بیماری‌های مهم کلزا در اروپا، امریکا، کانادا و نیوزلند است. این بیماری هنوز در ایران مشاهده نشده است و جزو بیماری‌های قرنطینه‌ای است. به طور کلی بیماری در مناطق سردسیر و خاک‌های اسیدی و فاقد زهکشی دارای اهمیت است (Strelokov and Dixon, 2014).

علائم بیماری

گیاه آلوده در مراحل اولیه رشد دارای رشد طبیعی و ظاهری سالم است، اما بتدریج با توسعه بیماری گیاه کوتوله مانده و برگ‌های مسن قبل از موعد به رنگ زرد یا قرمز در می‌آیند. روی ریشه اصلی و ریشه‌های فرعی گال یا برجستگی‌های نامنظم دوکی یا کروی شکل، نخست به رنگ سفید سپس قهوه‌ای قرمز با سطح ناصاف مشاهده می‌شود (شکل 35). داخل این برجستگی‌ها به رنگ سفید و توپر است و از این رو به راحتی از گال‌های ناشی از سرخرطومی کلم که توخالی و دارای شکل منظم هستند، متمایز می‌گردند.



35- گال‌های گری شکل ریشه

چرخه بیماری

قارچ عامل بیماری به صورت اسپوره‌های استراحتی (اسپورها) در خاک پایدار مانده و به عنوان منبع اولیه آلودگی عمل می‌کند. انتقال اسپورها از خاک یک مزرعه به مزارع دیگر ممکن است از طریق ابزارهای کشت، کفش یا جریان آب صورت گیرد. اسپورها در خاک آلوده بدون این که میزبان وجود داشته باشد تا 10 زنده می‌مانند. عامل بیماری می‌تواند روی علف‌های هرز خانواده چلیپائیان نظیر

کیسه کشیش پایدار بماند. میزبان در صورتی آلوده می‌شود که زئوسپوره‌های اولیه در اثر جوانه‌زنی اسپوره‌های استراحتی، آزاد شوند. زئوسپورها سپس آنکیسته شده و به سلول‌های اپیدرم تارهای کشنده ریشه رخنه می‌کنند پروسه رخنه به سلول‌ها ظاهراً به طور مستقیم است. بعد از ورود بیمارگر به تارهای کشنده، پلاسمودیوم‌ها و به دنبال آن زئوسپورانژیوم‌های اولیه در بافت آلوده به وجود می‌آیند. سپس زئوسپوره‌های حاصله از زئوسپورانژیوم‌های اخیر مجدداً ریشه بخش‌های دیگر را آلوده کرده و پلاسمودیوم‌های ثانوی را به وجود می‌آورند. پلاسمودیوم‌های ثانوی تولید چندین میلیون اسپور استراحتی می‌کنند، سپس گال‌های ریشه به سرعت متلاشی شده و اسپوره‌های استراحتی را در خاک رها می‌کنند (Strelokov and Dixon, 2014).

مدیریت

- کنترل بیماری به دلیل پایداری طولانی مدت اسپوره‌های استراحتی عامل بیماری در خاک مشکل است. استفاده از ارقام مقاوم موثرترین روش می‌باشد. لازم است از کشت کلزا در مزارعی که وجود عامل ریشه گریزی در آنها محرز گردیده است، خودداری شود. از آنجا که اسپوره‌های *P. brassicae* در خاک‌های قلیایی جوانه نمی‌زنند و یا جوانه زنی آنها بسیار ضعیف است، بدین جهت اضافه کردن آهک به خاک مزرعه توصیه شده است. مقدار آهک بایستی تا حدی ادامه یابد که pH خاک به 7/2 برسد. همچنین فعالیت اسپوره‌های قارچ به وجود آب در بین ذرات خاک بستگی دارد، لذا زهکشی مزرعه برای کاهش آلودگی توصیه می‌شود. با توجه به پایداری طولانی مدت اسپوره‌های استراحتی قارچ در خاک، تناوب کوتاه مدت تاثیری در کاهش بیماری ندارد و از آنجا که عامل بیماری به علف‌های هرز خانواده چلیپائی‌ان از جمله کیسه کشیش نیز حمله می‌کند، لذا کنترل آنها در کاهش بروز بیماری حائز اهمیت است (Donald, and Porter, 2009).

بیماریهای ویروسی

ویروس موزائیک شلغم، ویروس موزائیک کلم گل و ویروس زردی غربی چغندر قند از مهم‌ترین ویروس‌های بیماری‌زای کلزا در ایران بشمار می‌روند (شهرآیین و همکاران، 1380).

ویروس موزائیک شلغم (Turnip yellow mosaic virus, TuMV)

انتقال این ویروس توسط شته‌ها (از جمله شته سبز هلو شته کلم) صورت می‌گیرد و بذر زاد نیست. آلودگی بعد از رزت خسارت زیادی وارد نمی‌سازد. آلودگی زود هنگام و شدید به این ویروس باعث کوتولگی، چروکیدگی و پریده رنگ شدن برگ‌ها می‌شود (شکل 36). برگ‌ها ممکن است دارای خال‌های سبز یا لکه‌های نکروز و نقوش خطی باشند (شکل 37). کم شدن تعداد غلاف‌ها، چروکیدگی غلاف‌ها و تولید دانه کمتر از عواقب آلودگی است.



37- لکه های نکروز برگ



36- پریدگی رنگ و چروکیدگی برگ

مدیریت

از بین بردن علف‌های هرز بویژه علف‌های هرز هم خانواده کلم، اجتناب از کشت زود هنگام در پائیز و کنترل ناقلین توصیه می‌شود.

ویروس موزائیک کلم گل (Cauliflower mosaic virus, CaMV)

یک بیماری شته زاد است که در صورت آلودگی در مراحل اول رشد، می‌تواند خسارت قابل توجهی به محصول وارد نماید. آلودگی قبل از ساقه رفتن موجب کوتولگی، کاهش تعداد گل و دانه می‌شود. وجود لکه‌های حلقوی پریده رنگ روی برگ‌های مسن از علائم بارز بیماری است (شکل 38).



38- لکه های حلقوی روی برگ

مدیریت

مبارزه با علف‌های هرز خانواده براسیکا، از بین بردن بقایای کلزای بهاره، هر گونه اقدامی که مانع تغذیه شته از گیاهچه‌ها شود، از جمله به تاخیر انداختن تاریخ کشت برای کاهش آلودگی توصیه می‌شود.

ویروس زردی غربی چغندر قند (Beet western yellows virus, BWYV)

این ویروس که اکنون ویروس زردی شلغم (Turnip yellow virus, TuYV) نامیده می‌شود، یک ویروس شته زاد است که سبب کاهش عملکرد و کیفیت محصول می‌شود. در صورت آلودگی در مراحل اول رشد کلزا ممکن است تا 50 درصد خسارت وارد نماید.

علائم: اولین علائم به صورت قرمز، زرد یا بنفش رنگ شدن نوک یا حاشیه برگ‌ها ظاهر می‌شود، سپس زردی در در وسط برگ اتفاق می‌افتد (شکل 39). دمبرگ‌ها و رگبرگ‌ها سبز یا پریده رنگ هستند. برگ‌های تغییر رنگ یافته ضخیم شده و ممکن است فنجانی شوند. بوته‌های آلوده کوتوله مانده و تولید گل و دانه کمتری می‌کنند. آلودگی در مراحل بعدی رشد موجب کوتولگی نمی‌شود و خسارت کمتری وارد می‌سازد.



39- زرد و بنفش رنگ شدن برگ‌ها

مدیریت: همانند بیماریهای ویروسی قبلی

بیماری‌های باکتریایی و فیتوپلاسمایی

بیماری‌های باکتریایی در برخی از گیاهان خانواده کلم حائز اهمیت می‌باشند، از جمله بیماری پوسیدگی سیاه با عامل *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* لکه برگ‌گی با عامل *Xanthomonas campestris* pv. *raphani* پوسیدگی غلاف با عامل *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola*، پوسیدگی نرم با عامل *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*، اسکب با عامل *Streptomyces scabies* و گال طوقه با عامل *Agrobacterium tumefaciens*. این بیمارگرها هرچند در برخی از کشورها روی کلزا گزارش شده اند، اما تاکنون در ایران روی کلزا حائز اهمیت نبوده‌اند.

فیلودی یا گل سبز (Phyllody)

بطور کلی از اهمیت اقتصادی چندان‌ی برخوردار نیست. عامل بیماری یک نوع فیتوپلازما می‌باشد که توسط زنجبرک منتقل می‌شود. مهمترین علائم بیماری تغییر اندام‌های گل به اندام‌های برگ مانند است. علائم آلودگی بطور پراکنده از اواسط فصل به بعد ظاهر می‌شود. در غلاف‌های آلوده دانه تشکیل نمی‌شود (شکل 40).



40- علائم فیلودی کلزا

مدیریت

کنترل علف‌های هرز اطراف مزرعه، انتخاب تاریخ کاشت مناسب و مبارزه شیمیایی با ناقل

اختلالات تغذیه ای

کمبودها

کمبود ازت

علائم: علائم کمبود ازت نخست روی برگ‌های مسن پائین به صورت پریدگی رنگ و زرد شدن ظاهر می‌شود. گاهی ارغوانی شدن برگ‌ها نیز مشاهده می‌شود (شکل 41). بطور کلی رشد گیاه کاهش یافته، اندازه سطح برگ کم شده، ساقه اصلی باریک و ضعیف و شاخه بندی کاهش می‌یابد. زمان گلدهی کوتاه، تعداد غلاف و اندازه آنها کم می‌شود (تصویر). بعضی از علائم کمبود ازت مشابه کمبود گوگرد و کلسیم است.



41 - علائم کمبود ازت روی برگ های پایین

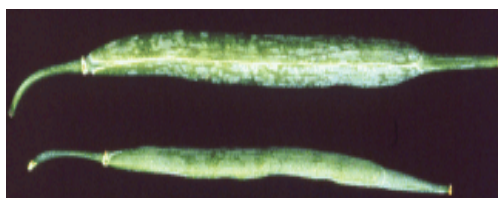
مدیریت

کلزا برای تولید هر تن دانه، 60 تا 70 کیلوگرم ازت خالص از خاک جذب می‌کند. برای تولید 3 تن دانه کلزا مصرف 150 کیلوگرم در هکتار ازت خالص توصیه می‌شود که البته باید پس از آزمون خاک مقدار ازت موجود در خاک از مقدار توصیه شده کسر شود. 33% ازت هنگام کاشت، 33% قبل از ساقه رفتن و 33% باقیمانده قبل از شروع گلدهی (پایان مرحله تشکیل غنچه ها) مصرف می‌شود (شیرانی و

دهشیری، 1381، Dreccer *et al.*, 2000).

کمبود فسفر

علائم: تیره تر شدن رنگ برگ (سبز تیره متمایل به آبی) و بعد ارغوانی شدن نوک و حاشیه برگ که بعداً به کل سطح برگ گسترش می‌یابد، از علائم بارز کمبود فسفر است (شکل 42). رنگ ساقه نیز ممکن است به رنگ سبز مایل به آبی درآمده و برخی مواقع به رنگ ارغوانی یا متمایل به قرمز مشاهده شود. گاهی ممکن است همانند کمبود ازت ته رنگ نارنجی در برگ‌ها مشاهده شود با این تفاوت که برگ‌های جوان رنگ سبز تیره دارند. کوتاه ماندن ریشه، کوتولگی، کوچک ماندن غلاف‌ها از علائم دیگر کمبود فسفر است (شکل 43).



تصویر 43 - کوچک ماندن غلاف در اثر کمبود فسفر



تصویر 42 - کمبود فسفر روی برگ

مدیریت: کلزا به ازای هر تن دانه حدود 12 تا 15 کیلوگرم در هکتار فسفر از خاک جذب می‌کند. برای تولید 3 تن کلزا در هکتار مصرف 70 کیلو در هکتار فسفر خالص (P_2O_5) توصیه می‌شود که باید مقدار توصیه شده را پس از آزمون خاک و کسر مقدار فسفر موجود در خاک در زمان کاشت مصرف نمود (شیرانی و دهشیری، 1381، Bolland, 1997).

کمبود پتاسیم

علائم: کمبود پتاسیم باعث کاهش رشد می‌شود. علائم اختصاصی تر عبارتند از: گرایش گیاه به پژمردگی، زرد کم رنگ شدن نوک و حاشیه برگ‌های مسن که به تدریج به سمت رگبرگ میانی گسترش پیدا می‌کند (شکل 44). متعاقباً نقاط نکروتیک در حاشیه برگ‌ها ظاهر می‌شود (شکل 45). در صورت کمبود شدید، برگ‌ها بطور کامل می‌میرند. کمبود پتاسیم در خاک‌های شنی اسیدی در نواحی پر باران مشاهده می‌شود.



45- نكروز حاشيه برگ ناشی از كمبود پتاسيم



44- زرد شدن حاشيه برگ در اثر كمبود پتاسيم

مدیریت: کلزا مقدار زیادی پتاسیم از خاک جذب می‌کند. برای تولید 3 تن کلزا در هکتار مصرف 100 کیلو گرم در هکتار پتاس خالص (K_2O) در زمان کشت توصیه می‌شود (Doyle and Cowell, 1993).

كمبود گوگرد

علائم: كمبود گوگرد معمولاً به صورت لکه‌ای در مزرعه ظاهر می‌شود، اما در خاک‌هایی كه كمبود شدید گوگرد دارند در كل مزرعه دیده می‌شود. علائم مشخص كمبود گوگرد در كلزا در مرحله اول رشد فنجان‌ی شدن (شكل 46) و ارغوانی رنگ شدن حاشیه و پشت برگ‌ها (شكل 47) می‌باشد. اغلب زرد شدن برگ‌های جوان (شكل 48) نیز مشاهده می‌شود. برگ‌ها ضخیم و شکننده شده و انعطاف‌پذیری خود را از دست می‌دهند. در مرحله زایشی كم رنگ شدن غنچه‌ها و گل‌ها ممكن است نشانه كمبود گوگرد باشد. در مراحل بعد به صورت ارغوانی شدن، كوچك ماندن و ضعیف پر شدن غلاف‌ها ظاهر می‌شود (شكل 49).



49- ارغوانی شدن غلاف



48 - زرد شدن برگ



47- ارغوانی شدن



46- فنجان‌ی شدن برگ

مدیریت: کلزا به دلیل داشتن پروتئین‌های حاوی گوگرد، نیاز به مقادیر قابل توجهی گوگرد دارد. استفاده از کودهای ازته حاوی گوگرد (سولفات آمونیوم) از بروز کمبود گوگرد جلوگیری می‌کند (احمدی و فرزادفر، 1377، Malhi and Leach, 2001).

کمبود کلسیم

علائم: علائم کمبود کلسیم معمولا به صورت لکه‌ای ظاهر می‌شود. پژمردگی و خم شدن ساقه گل دهنده به طرف پائین و خشک شدن گل آذین در بالای محل خسارت دیده و ایجاد لکه‌های کلروز در بخش میانی برگ از علائم بارز کمبود کلسیم است (شکل‌های 50 و 51). کمبود کلسیم معمولا در خاک‌های اسیدی، شنی با مواد آلی اندک و اراضی ماندابی مشاهده می‌شود.



مدیریت: اضافه کردن آهک به خاک برای بالا بردن واکنش خاک و زهکشی اراضی ماندابی (Karamanos and Flore, 2001)

کمبود منیزیم

علائم: زرد شدن بین رگبرگ‌ها در برگ‌های مسن (شکل 52). در صورت کمبود شدید برگ‌ها خشک شده و پیش از رسیدن می‌ریزند. کمبود منیزیم در خاک‌های اسیدی مشاهده می‌شود.

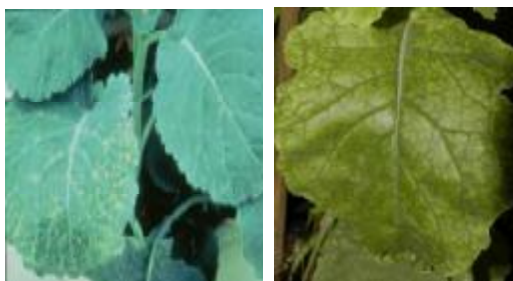


52- کلروز بین رگبرگ

مدیریت: استفاده از کودهای سولفات پتاس حاوی منیزیم

کمبود بر

در بین عناصر کم مصرف، نیاز کلزا به عنصر بر زیادتر است. کمبود بر در خاک‌های اسیدی مناطق پرباران دیده می‌شود. اغلب این خاکها دارای بر کمتری هستند و اضافه کردن آهک برای افزایش pH خاک و مناسب کردن آن برای رشد کلزا، می‌تواند باعث تشدید کمبود بر گردد. علائم: پیچیده شدن برگ‌ها به طرف پائین، زردی بین رگبرگ، ایجاد خال‌های کم رنگ در سطح برگ‌ها از علائم مشخصه کمبود بر می‌باشد (شکل 53). بوته‌هایی که در مرحله ساقه رفتن بر دریافت نکنند، دانه تولید نمی‌کنند.



53- زردی بین رگبرگ‌ها پیچیده شدن برگ و خال‌های کم رنگ

مدیریت: کمبود بر با مصرف برات سدیم یا محلولپاشی با حدود 2 کیلوگرم در هکتار برطرف می‌شود (Pageau *et al.*, 1999).

کمبود منگنز

علائم: زرد شدن بین رگبرگ‌ها (مشابه کمبود آهن) بخصوص در برگ‌های جوان و رنگ پریدگی کل گیاه از علائم کمبود منگنز است. در خاک‌های خیلی قلیایی و شنی مشاهده می‌شود (شکل 54).



54- زرد شدن بین رگبرگ ناشی از کمبود منگنز

مدیریت: محلولپاشی سولفات منگنز به مقدار 10 کیلوگرم در هکتار در هنگامی که بوته ها 30 درصد زمین را پوشانده باشند.

کمبود روی

در بین عناصر کم مصرف، کلزا نیازمند به مقدار بیشتری روی دارد. در خاک‌های قلیایی کربناتی و مزارعی که کود فسفره زیاد مصرف شده باشد، دیده می‌شود. علائم: کوچک ماندن و ضعف عمومی بوته‌ها، پریدگی رنگ برگ‌ها (شکل 55) و توقف گلدهی از علائم بارز کمبود روی می‌باشد.



55 - پریدگی رنگ برگ‌ها

مدیریت: محلولپاشی سولفات روی در زمانی که بوته ها 25 درصد سطح زمین را پوشانده‌اند (Grewal et al., 1997, Huang et al., 1995).

کمبود مس

در خاک‌های شنی با مواد آلی کم، همچنین در خاک‌هایی که مواد آلی خیلی زیاد دارند (بیش از 30 درصد به عمق 30 سانتی متر)، دیده می‌شود. علائم: کلرزه شدن بین رگبرگی بلافاصله بعد از خروج گیاهچه از خاک، برنزه شدن سطح فوقانی برگ در برگ‌های جوان است، پژمردگی برگ، تاخیر در گلدهی و تولید شاخه‌های گل دهنده کوتاه.

مدیریت: محلولپاشی سولفات مس یا اکسی کلرور مس به میزان یک کیلو گرم در هکتار در مرحله رزت زمانی که ارتفاع بوته ها 10 سانتی متر است (Kruger *et al.*, 1985).

کمبود آهن

کمبود آهن در کلزا گزارش نشده است، اما احتمال دارد در خاک‌های قلیایی به صورت زردی شدید برگ ها قابل مشاهده باشد.

کمبود مولیبدن

کمبود مولیبدن بندرت در کلزا بروز می کند. کمبود مولیبدن مشکل خاک‌های اسیدی یا بازالتی است.

علائم: باریک شدن پهنک برگ و ضخیم شدن رگبرک اصلی از علائم این عارضه در گیاهان خانواده کلم است. با اضافه کردن سدیم مولیبدات قبل از کشت می توان از بروز این عارضه جلوگیری نمود (Gupta and Lipsett, 1981).

مسمومیت ها

مسمومیت ناشی از منگنز: در خاک‌های خیلی اسیدی (pH پائین تر از 5) و سنگین دیده می شود. علائم به صورت زردی کوتیلدون ها و حاشیه برگ ها دیده می شود (شکل 56). حاشیه برگها در نهایت خشک شده و رشد گیاه کاهش پیدا می کند (Moroni *et al.*, 2009).



56- زردی حاشیه برگ ها

مسمومیت ناشی از آلومینیوم: در خاک‌های اسیدی با ظرفیت بافری پائین و بالا بودن یون آلومینیوم قابل تبادل دیده می‌شود (شکل 57). (Clune and Copeland, 1999)



57- مسمومیت ناشی از آلومینیوم

مسمومیت ناشی از بر: مسمومیت ناشی از زیاد بودن بر بویژه در خاک‌های رسوبات دریایی دیده می‌شود. تحمل کلزا به ویژه خردل هندی (*Brassica juncea*) در مقایسه با گندم و جو بیشتر است (Brennan et al., 2014).

علائم: به صورت سوختگی نوک برگ گیاهچه‌ها دیده می‌شود (شکل 58).



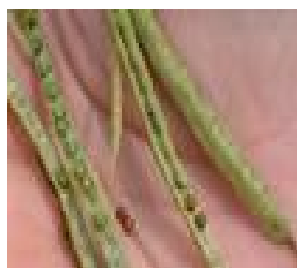
58- سوختگی نوک برگ ناشی از بر

اختلال‌های ناشی از عوامل محیطی

سرمازدگی

حساسیت کلزا به سرما و علائم سرمازدگی در مراحل مختلف رشد بسیار متفاوت است. در مرحله جوانه زدن تا مرحله 6 برگ حساس، از مرحله رزت تا گلدهی نسبتاً مقاوم و از زمان گلدهی به بعد تا زمانی که دانه‌ها آبدار هستند، کمترین مقاومت به یخبندان را دارد.

علائم: وقوع سرمای شدید در مرحله جوانه زدن باعث خشک شدن گیاهچه می‌شود. گیاهچه‌های کلزا چنانچه در دماهای نسبتاً خنک رشد کرده باشند، می‌توانند چند روز سرمای قابل توجه (5- تا 8- درجه سانتی‌گراد را تحمل می‌کنند. اما گیاهچه‌هایی که در شرایط گرم رشد کرده‌اند، نسبت به سرما حساس بوده و ممکن است در اثر سرمای ناگهانی 2- تا 3- درجه سانتی‌گراد نیز از بین بروند. در این مرحله در صورتی که جوانه مرکزی خسارت ندیده باشد، گیاهچه پس از برطرف شدن سرما مجدداً شروع به رشد می‌کند (شکل 59). سرمای شدید در مرحله رزت و بعد از ساقه رفتن باعث خسارت به سرشاخه‌ها می‌شود (شکل 60). در این مرحله بوته‌ها پس از افزایش دما می‌توانند با ایجاد شاخه‌های فرعی جدید، خسارت را جبران نمایند (شکل 61). یخبندان در مرحله گلدهی باعث عقیم ماندن گلها می‌شود. گل‌های باز شده به یخبندان حساس‌تر هستند و غنچه‌های باز نشده معمولاً از سرمازدگی می‌گریزند. یخبندان می‌تواند در مرحله تشکیل غلاف و دانه‌بندی (با بیش از 60 درصد رطوبت در دانه) خسارت زیادی وارد نماید. سبز مایل به زرد بودن غلاف‌ها، ترکیدگی سطح خارجی غلاف، چروکیدگی شدن و ریزش غلاف از علائم سرمازدگی است (شکل 62). یخبندان از پر شدن دانه جلوگیری می‌کند. دانه‌های صدمه دیده رنگ سبز و تورم طبیعی خود را از دست می‌دهند. چروکیدگی دانه یا عدم تشکیل دانه از عوارض سرمازدگی است (White, 2000). یخبندان شدید قبل از اینکه رطوبت دانه کاهش یافته باشد، باعث کاهش کیفیت روغن نیز می‌شود. دانه‌های نارس (دارای رطوبت بیش از 20 درصد) معمولاً صدمه می‌بینند، اما دانه‌هایی که کمتر از 20 درصد رطوبت دارند، بطور طبیعی از خسارت می‌گریزند. رشد دانه در اثر یخبندان متوقف شده و کلروفیل در دانه‌ها باقی می‌ماند. سبز ماندن دانه موقع برداشت باعث سبز رنگ شدن روغن استحصالی و کاهش کیفیت می‌شود (Moisey *et al.*, 2010).



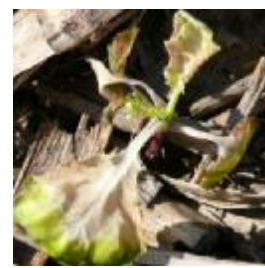
62- زودرس شدن دانه‌ها



61- رشد جوانه‌های جانبی



60- خسارت سرشاخه



59- رشد مجدد گیاهچه

مدیریت: چند روز بعد از وقوع یخبندان و قبل از اقدام به هر عمل، لازم است میزان خسارت ارزیابی شود. برای این منظور بایستی جوانه وسط رزت را از نظر سبز بودن مورد بررسی قرار داد. در گیاه سالم کوتیلدون ها و سایر برگ ها ممکن است سیاه شده باشند، اما جوانه وسط رزت هنوز سبز است. برحسب شرایط آب و هوایی، رشد مجدد گیاه در طی 4 تا 10 روز بعد شروع می شود. در صورتی که نیاز به مصرف علفکش باشد، قبل از اقدام به کنترل علفهای هرز بایستی مجددا تراکم بوته های زنده ارزیابی شود. قبل از مصرف هر فرآورده ای، لازم است 1 تا 2 روز دیگر به گیاهان باقی مانده فرصت داد تا بهبودی خود را باز یابند. در صورتی که خسارت سرمازدگی زیاد باشد، بهتر است 4 تا 5 روز برای ارزیابی بوته های زنده و رشد مجدد صبر نمود. گیاهانی که دارای برگهای جدید هستند بهتر قادر به متابولیزه کردن علفکش هستند، حتی اگر مقاوم به علفکش باشند. همچنین مزرعه را از نظر فعالیت کک برگی باید مورد بررسی قرار داد. گرچه جمعیت کک ممکن است موقع ارزیابی کم باشد، اما در دماهای بالا (بالتر از 15 درجه سانتی گراد) و هوای آفتابی به سرعت افزایش می یابد (Moisey et al., 2010).

خسارت تگرگ

خسارت تگرگ برحسب شدت و مرحله رشد کلزا متفاوت است. پاره شدن برگها، زخمی شدن و حتی قطع ساقه اصلی و شاخه ها، ریزش گلها و غلافها در اثر بارش تگرگ اتفاق می افتد (شکل 63). خسارت تگرگ در مراحل اول رشد به راحتی توسط گیاه جبران می شود. روی شاخه های باقی مانده شاخه های جانبی جدید با گل و غلاف تشکیل می شود. اما در صورتی که قبل از برداشت اتفاق بیفتد، باعث شکافته شدن غلاف ها و ریز دانه شده و در نتیجه به خسارت سنگین منجر می شود (شکل 64).



64- شکافته شدن غلاف و ریزش دانه



63- زخمی شدن ساقه در اثر تگرگ

استرس خشکی

استرس خشکی در تمام مراحل رشد تاثیر سوء روی رشد گیاه برجای می گذارد، اما میزان خسارت برحسب مرحله رشد گیاه و شدت آن متفاوت است. در مراحل اولیه رشد، کمبود آب علاوه بر تاثیر مستقیم روی میزان رشد گیاهچه، باعث تاخیر رشد و نرسیدن آن به مرحله رزت قبل از شروع سرما شده و در نتیجه گیاهچه ها در طی فصل سرما دچار سرمازدگی می شوند. علائم خشکی در مرحله رزت و قبل از ساقه رفتن به صورت سبز تیره تا ارغوانی شدن برگ ها مشاهده می شود. برگ ها حالت ایستاده دارند، برگهای مسن تر زرد شده و خشک می شوند. در مرحله زایشی، غنچه های گل ضعیف می شوند، تعداد گل ها و نتیجتاً تعداد غلاف ها کاهش می یابد. طول غلاف های تشکیل شده کم می شود و تعداد دانه در غلاف کاهش می یابد. خشکی دیر هنگام در زمان دانه بندی باعث تولید دانه های چروکیده می شود. استرس خشکی بخصوص در مرحله گلدهی هم در عملکرد و هم در میزان روغن دانه دارد (Champolivier and Merrien, 1996). میزان خسارت خشکی علاوه بر آب موجود، به نوع خاک نیز بستگی دارد. کلزای کشت شده در خاک حاصلخیز به دلیل توسعه سیستم ریشه از آب موجود به نحو بهتری استفاده می کند علاوه بر این تحمل ارقام نسبت به استرس خشکی نیز متفاوت است (Buttar et al., 2006).

خسارت گرما

اوایل گلدهی حساس ترین مرحله است. استرس گرما در دماهای بیش از 25 درجه سانتی گراد در طی گلدهی و اوایل پر شدن غلاف ها خسارت زیاد وارد می کند. استرس گرما تحت شرایط خشکی تشدید می شود. بارندگی کافی و بالا بودن رطوبت نسبی هوا روی استرس خشکی اثر کاهنده دارد.

آب گرفتگی

علائم آب گرفتگی شبیه علائم کمبود ازت است. برگهای پائین زرد و ارغوانی می شود و به حالت ایستاده رشد می کنند. کاهش رشد بعد از رفع آب گرفتگی مشاهده می شود (شکل 65).



کلزا نسبت به آب گرفتگی حساس است و تنها 3 روز آب گرفتگی باعث کاهش عملکرد می شود. بوته های مسن در مقابل آب گرفتگی نسبت به گیاهچه ها متحمل تر هستند. تحقیقات چینی ها نشان داده است که مرحله گیاهچه حساس ترین مرحله و بعد از آن مرحله طویل شدن ساقه و غلاف بندی می باشد، درحالی که کمترین آسیب پذیری مرحله گلدهی می باشد. خیس بودن خاک باعث کمبود اکسیژن و نتیجتا کاهش تنفس و رشد ریشه می شود. خیس بودن خاک همچنین باعث ازدست رفتن ازت خاک می شود. چنانچه کوددهی قبل از کشت انجام شده باشد، کشاورز باید بداند که احتمالاً مقدار زیادی از کود مصرفی از بین رفته است. در طی 2 تا 3 هفته خیس بودن خاک، تقریباً نصف ازت مصرفی در اثر شستشو و دنیتریفیکاسیون از بین می رود.

مدیریت: در مورد مزرعه کشت شده، تا هنگامی که خاک مزرعه خشک نشده است، هیچگونه اقدامی نمی توان انجام داد. حتی بعد از خشک شدن مزرعه بایستی چند روز منتظر بازیابی سلامت گیاهان شد. ریشه ها تا وقتی خاک خیس است، نمی توانند مواد غذایی را جذب کنند. پاشیدن مستقیم مواد غذایی روی برگها نیز فایده ای ندارد، زیرا جذب مواد غذایی از برگ ها محدود است. حتی وقتی که خاک خشک شده و گیاهان سلامتی خود را بازیافته اند، لازم است در مورد میزان کود مصرفی بخصوص در آخر فصل دقت کرد. مصرف کود ازت زیاد باعث تحریک رشد رویشی و رسیدن محصول را به تاخیر می اندازد (Hammond, 2010, Hartman, 2011).

منابع

- افشاری آزاد، همایون، 1380. بیماریهای مهم کلزا. نشر آموزش کشاورزی، 99 صفحه.
- افشاری آزاد، همایون، میرابوالفتحی، منصوره، دلیلی، علیرضا، صلاتی، منصور، آزادبخت، نادر 1387. تعیین عوامل مرگ گیاهچه و پوسیدگی ریشه و طوقه کلزا در مناطق مهم کلزا کاری کشور. خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، 6-3 شهریور 1387، ص 14.
- افشاری آزاد، همایون، دلیلی، سید علیرضا، صلاتی، منصور، امینی خلف، محمد علی 1387. پراکنش بیماری ساق سیاه کلزا در ایران. خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، همدان، ص 199.
- احمدی، محمدرضا، جاویدفر، فرزاد 1377. تغذیه گیاه روغنی کلزا. ناشر کمیته دانه های روغنی شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه های روغنی، 194 صفحه.
- دلیلی، سید علیرضا، افشاری آزاد، همایون، براری، حسین 1389. بررسی تاثیر قارچکش های مختلف و زمان مصرف در کنترل بیماری پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه کلزا. خلاصه مقالات نوزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، 12-9 مرداد 1389، ص 835.
- دلیلی، سید علیرضا 1394. بررسی اثر چند قارچ کش به صورت ضدعفونی بذر و محلول پاشی اندام های هوایی در کنترل بیماری ساق سیاه کلزا. گزارش پژوهشی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور.
- دهشیری، عباس، 1378. زراعت کلزا. نشریه ترویجی، دفتر تولید برنامه های ترویجی و انتشارات فنی معاونت ترویج، 64 صفحه.
- زنده دل، نیر، افشاری آزاد، همایون، زارع، رسول، قوستا، یوبرت 1387. جداسازی و بررسی بیماریزایی عوامل قارچی بذرزاد و همراه بذر کلزا. خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، شهریور 1387، ص 152.
- شهرآیین، نوح، فرزادفر، شیرین، کامران، رضا، ناصری بیتا 1380. گزارش وقوع بیماری های ویروسی دانه روغنی کلزا در ایران (گزارش کوتاه علمی). نشریه آفات و بیماریهای گیاهی، دوره 69، شماره 2، صفحات 189-191.

شیرانی راد، امیر حسین، دهشیری، عباس 1381. راهنمای کلزا کاشت، داشت، برداشت. نشر آموزش کشاورزی، 113 صفحه.

Bains, S. S., and Jhooty, J. S. 1979. Mixed infection by *Albugo candida* and *Peronospora parasitica* on *Brassica juncea* inflorescence and their control. *Indian Phytopath.* 32: 268.

Bolland, M. D. A. 1997. Comparative phosphorus requirement of canola and wheat. *J. Plant Nutrition* 20:813-829.

Bradley, C.A., Henson, R.A., Porter, P.M., and LeGare, D.G., del Río. L.E., and Khot, S.D. 2006. Response of Canola Cultivars to *Sclerotinia sclerotiorum* in Controlled and Field Environments. *Plant Disease* 90 (2): 215-219.

Brennan, R. F., Bell, R. W., and Frost, K. 2014. Risks of Boron Toxicity in Canola and Lupin by Forms of Boron Application in Acid Sands of South-Western Australia. *Journal of Plant Nutrition* 38(6): 920-937.

Brenner H, and Hochstrasser, M, 2015. Pflanzenschutzmittel im Feldbau. Fachstellen Pflanzenschutz Thurgau und Strickhof. 103 S.

Buttar, G.S., Thind, H. S., and Aujla, M. S. 2006. Methods of planting and irrigation at various levels of nitrogen affect the seed yield and water use efficiency in transplanted oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Agric. Water Manage.*, 85: 253-260.

Cebat, J., Pawlowska, H., and Skuchinska, B. 1995. Anatomical structure of leaf sectors with different resistance to powdery mildew (*Erysiphe cruciferarum* Opiz ex. L.) in winter rapeseed chimera. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 64(2): 113-119.

Champolivier L, Merrien A (1996). Effects of water stress applied at different growth stages to *Brassica napus* L. var. *oleifera* on yield, yield components and seed quality. *Eur. J. Agron.* 5(3-4): 153-160.

- Clune, T. S., and Copeland, L. 1999. Effects of aluminium on canola roots. *Plant and Soil* 216(1): 27-33.
- Doyle, P. J. and Cowell, L. E. 1993. Potassium. In: *Impact of Macronutrients on Crop Responses and Environmental Sustainability on the Canadian Prairies*. pp. 171-201. Eds. D. A. Rennie, C. A. Campbell and T.L. Roberts. Published by Canadian Society of Soil Science.
- Dreccer, M.F., Schapendonk, A.H.C.M., Slafer, G.A. and Rabbinge, R. 2000. Comparative response of wheat and oilseed rape to nitrogen supply: absorption and utilisation efficiency of radiation and nitrogen during the reproductive stages determining yield. *Plant and Soil* 220:189-205.
- Ebrahimi, A. G., Delwiche, P. A., and Williams, P. H. 1976. Resistance in *Brassica juncea* to *Peronospora parasitica* and *Albugo candida* race 2. *Abst. Am. Phytopathol. Soc.* 3: 273.
- Grant, C. A. and Bailey, L. D. 1993. Fertility management in canola production. *Can. J. Plant Sci.* 73:651-670.
- Grewal, H. S., Stangoulis, J. C. R., Potter, T. D. and Graham, R. D. 1997. Zinc efficiency of oilseed rape (*Brassica napus* and *B. juncea*) genotypes. *Plant and Soil* 191:123-132.
- Gupta, U.C. and Lipsett, J. 1981. Molybdenum in soils, plant and animals. *Adv. in Agron.* 34:73-115.
- Hammond, D. 2010. Excess moisture restricts nutrient uptake, speeds N loss. <hammondd@canolacouncil.org>
- Häni, F. J., Popow, G., Reinhard, H., Schwarz, A. und Voegeli, U. 2008. *Pflanzenschutz im nachhaltigen Ackerbau*. Edition LMZ, 7. Auflage. 466 S.
- Hartman, M. 2011. How waterlogging hurts canola. Alberta Agriculture and Rural development. <<http://www.Canolawatch.org>>
- Holmes, M. R. J. 1980. Nutrition of the oilseed rape crop. Applied Science Publishers LTD, London. 158 pp.

- Huang, L., Hu, D. and Bell, R.W. 1995. Diagnosis of zinc deficiency in canola by plant analysis. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 26:3005-3022.
- Jalaluddin, M., Ali, A., and Anwar, Q.M.K. 1993. Foliar and floral diseases of rapeseed and Mustard: their vectors and control. *Pakistan Journal of Phytopathology* 5(1-2): 29-39.
- Karamanos, R.E. and Flore, N.A. 2001. Soil absorption of and plant response to applied calcium. In: *Proc. Soil & Crops 2001*, Saskatoon, Sask.
- Karamanos, R. E. Goh, T. B. and Poisson, D. P. 2005. Nitrogen, Phosphorus and Sulfur Fertilization of Hybrid Canola. *J. Plant Nutr.* 28: 1145 - 1161.
- Khan, M.M., Khan, R.U., and Mohiddin, F.A. 2007. Studies on the cost-effective management of *Alternaria* blight of rapeseed-mustard (*Brassica* spp.). *Phytopathol. Mediterr.* 46: 201- 206.
- Kruger, G. A., Karamanos, R. E. and Singh, J. P. 1985. The copper fertility of Saskatchewan soils. *Can. J. Soil Sci.* 65:89-99.
- Kutcher, H.R., Rimmer, S.R., Balesdent, M.H., Rouxel, T., and Brun, H. 2008. Detection of specific resistance genes against *Leptosphaeria maculans* in *Brassica napus*. *Can. J. Plant Pathol.* 30: 386.
- Lange, R., and McLaren, D. 2003. Fusarium wilt-A New Disease of Canola. Crop and Plant Management Business Unit, Alberta Research Council, P.O. Bag 4000, Vegreville, AB T9C 1T4.
- Malhi, S. S. and Leach, D. 2001. Effectiveness of foliar applications of various sulphate-S fertilizers to correct sulphur deficiency on canola in the growing season. In: *Soils and Crops 2001 Proceedings*, Saskatoon, Sask.
- McGee, D.C. 1977. Blackleg (*Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces and de Not) of rapeseed in Victoria, Crop losses and factors which affect disease severity. *Austr. J. Agric. Res.* 28: 47.
- McMeekin, D. 1969. Other hosts for *Peronospora parasitica* from cabbage and radish. *Phytopathology* 59: 693.

- Meena, P. D., Awasthi, R. P., Chattopadhyay, C., Kolte, S. J., and Kumar, A. 2010. *Alternaria* blight: a chronic disease in rapeseed-mustard. *Journal of Oilseed Brassica*, 1(1): 1-11.
- Mehta, Naresh, Sangwan, M.S., Srivastava, M.P. and Kumar, Rakesh. 2002. Survival of *Alternaria brassicae* causing *Alternaria* blight in rapeseed mustard. *J. Mycol Pl Pathol.*, 32: 64-67.
- Moisey, D., Mayko, J., Brock, E., Prosofsky, T., Bessel, J., Martinka, T., Jurke, C., Hammond, D. 2010. Check crops today after frost. Alberta Canola Producers Commission; SaskCanola; Manitoba Canola Growers Association; Canola Council of Canada; Peace River Agriculture Development Fund; B.C. Ministry of Agriculture & Lands.
- Moroni, J. S., Conyers, M., Poile, G., and Wratten, N. 2009. Quantifying the impact of high manganese (Mn) on canola under field conditions. 16th Australian Research Assembly on Brassicas. Ballarat Victoria 2009.
- Pageau, D., Lafond, J. and Tremblay, G.F. 1999. The effects of boron on the productivity of canola. In: GCIRC 10th Congress Proceedings.
- Petrie, G. A. 1975. Prevalence of oospores of *Albugo cruciferarum* in Brassica and seed samples from Western Canada. *Can. Plant Dis. Surv.* 55:19.
- Petrie, G. A. 1994. Effects of temperature and moisture on the number, size and septation of ascospores produced by *Leptosphaeria maculans* (blackleg) on rapeseed stubble. *Can. J. Plant Dis. Sur.* 74(2): 141-151.
- Petrie, G. A. 1995. Long-term survival and sporulation of *Leptosphaeria maculans* (blackleg) on naturally-infected rapeseed/canola stubble in Saskatchewan. *Can. Plant Dis. Sur.* 75(1): 23-34.
- Donald, C., and Porter, I. 2009. Integrated control of clubroot. *Journal of Plant Growth and Regulation*, 28(3): 289-303.
- Rao, M. V. B., and Raut, R. N. 1994. Inheritance of resistance to white rust (*Albugo candida*) in an interspecific cross between Indian mustard (*Brassica juncea*) and rapeseed (*B. napus*). *Indian J. Agri. Sci.* 64(4): 249-251.

- Rimmer, S. R., Shattuck, V. I., Buchwaldt, L., 2007. Compendium of *Brassica* Diseases. The American Phytopathological Society Press, St. Paul: 117pp.
- Saharan, G. S., Mehta, N., Sangwan, M. S. 2005. Diseases of oilseed crops. Indus Publishing Co, N. Delhi, 475pp.
- Salam, M.U., Khangura, R.K., Diggle, A.J., Barbetti, M.J. 2003. Blackleg Sporacle: A model for predicting onset of pseudothecia maturity and seasonal ascospore showers in relation to blackleg of canola. *Phytopathol.* 93: 1073-1081.
- Schwartz, H. F., and Gent, D. H. 2004. Fusarium wilt. In: Canola and Mustard. High Plains IPM Guide, a cooperative effort of the University of Wyoming, University of Nebraska, Colorado State University and Montana State University. wiki.bugwood.org.
- Schwartz, H. F., and Gent, D. H. 2009. Foot Rot, Crown Rot, and Wirestem. wiki.bugwood.org
- Sharma, K. D. 1980. Symptomatology, yield losses and control of downy mildew and white rust of rapeseed and mustard. M. Sc. (Agriculture) Thesis, G. B. Pant Univ. Agric. Tech., Pantagar (India).
- Sharma, S.R., and Kolte, S.J. 1994. Influence of nutritional factors on phytotoxic effects of *Alternaria brassicae*. *Indian Phytopathol.*, 47: 186-187.
- Saharan, G. S., and Sheoran, B. S. 1988. Conidial germination, germ tube elongation and appressorium formation of *Erysiphe cruciferarum*. *Indian Phytopathology* 41(1): 157-159.
- Singh, R. R., and Solanki, J. S. 1975. Fungicidal control of powdery mildew of *Brassica juncea*. *Indian J. Mycol. Plant Pathol.* 4: 210.
- Soon, Y. K., Klein-Gebbinck, H. W., and Arshad, m. A. 2005. residue management and crop sequence effects on the yield and brown girdling root rot of canola. *Can. J. Plant Sci.*85: 67- 72.

- Strelokov, S. E., and Dixon, G.R. 2014. Clubroot (*Plasmodiphora brassicae*) on canola and other Brassica species-disease development, epidemiology, and management. *Can. Journal Plant Pathol.* 36(1):1-4.
- Thiedemann, A. 2008. *Verticillium longisporum* on oilseed rape. Department of Crop Sciens, Division of Plant Pathology and Crop Protection, Georg-August University Göttingen, Germany.
- Tsunda, A., and Skoropad, W.P.1977. Formation of microsclerotia and Chlamydospores from conidia of *Alternaria brassicae*-*Nectria inventa* host-parasite interface. *Can. J. Bot.* 55: 448.
- Virendra, K., Kaushik, C. D., Gupta, P. P., and Kumar, V. 1995. Role of various factors in development of white rust disease of rapeseed-mustard. *Indian Journal of Mycology and Plant Pathology* 25(3): 145-148.
- White, C. 2000. Pulse and Canola – Frost Identification: The Back Pocket Guide. Department of Agriculture and Food, Western Australia. Bulletin 4401.

فصل دوم

آفات كلزا

کک‌ها (Flea Beetles)

Phyllotreta spp. & *Psylliodes* spp. (Col.: Chrysomelidae)

سوسک‌های کک مانند یا کک‌های کلزا، جزو مهمترین آفات کلزا می‌باشند، که در اوایل رشد گیاه در مرحله کوتیلدونی و گیاهچه کم و بیش به گیاهان خانواده چلیپائی‌ان خصوصاً کلزا خسارت وارد می‌کنند. ران پاهای عقبی آن‌ها قوی و متورم و در هنگام خطر به سرعت می‌جهند. طبق بررسی‌های بعمل آمده در ایران بیشترین خسارت مربوط به جنس‌های *Phyllotreta* spp. و *Psylliodes* spp. که جنس اولی به برگ‌های کلزا و دومی علاوه بر برگ به ساقه کلزا نیز خسارت وارد می‌کند.

کک برگ‌ی کلزا *Ph. corrugata* Reiche

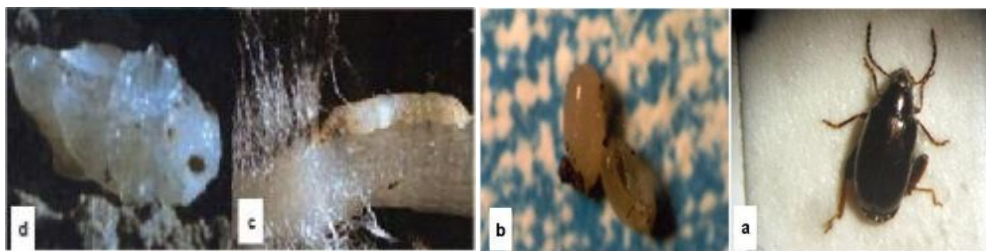
مشخصات آفت

حشرات کامل *Ph. corrugata* بیضی شکل و به طول $8/1$ تا $2/3$ میلی‌متر بوده، شاخک ده مفصلی و قطعات دهانی در قسمت جلوی سر واقع شده، پی ژیديوم توسط بالپوش‌ها پوشیده است. ران پاهای عقبی ضخیم شده که در هنگام خطر به حشره توان جهیدن می‌دهند. بالپوش‌ها معمولاً سخت و دارای خطوط نقطه چین می‌باشد. ساق‌پا، پنجه‌ها و بندهای یک تا شش شاخک به رنگ حنائی (کهربایی) و بقیه قسمت‌های بدن سیاه متالیک و متمایل به سبز و آبی می‌باشد (شکل 1a-).

تخم‌ها بسیار ریز، بیضی‌شکل، نرم، سطح آن صاف و زردکمرنگ و شفاف و به طول $0/42$ تا $0/56$ و عرض $0/25$ تا $0/18$ میلی‌متر می‌باشند. تخم‌ها به صورت انفرادی و یا دسته‌های چندتایی (3-4 عدد) در مجاورت ریشه گیاهان میزبان قرار داده می‌شوند (شکل 1b-).

دارای سه سن لاروی و به رنگ سفید متمایل به کرم و اندازه آن‌ها در سن اول $0/85$ تا $1/17$ و در سن آخر به $2/8$ تا $5/85$ میلی‌متر افزایش می‌یابد. سر و سینه لاروها قهوه‌ای تیره، دارای سه جفت پای سینه‌ای ظریف و روی بدن نقاط تیره‌ای به طور پراکنده وجود دارند (شکل 1c-).

شفیره به رنگ سفید شفاف و دارای چشم‌های سیاه رنگ، به طول 1/6- تا 2/9 میلی‌متر و ضمامم داخلی بدن از بیرون مشخص است (شکل 1d-)(کیهانیان و براری، 1389).



شکل 1- مراحل مختلف زیستی کک کلزا از راست به چپ به ترتیب حشره کامل (a)، تخم (b)، لارو (c) و شفیره (d)

زیست‌شناسی

این آفت دارای یک نسل در سال بوده و به صورت حشره کامل در زیر برگ‌های اطراف پرچین‌ها، بادشکن‌ها، مناطق جنگلی و بقایای گیاهی زمستان‌گذرانی می‌کند. سپس در فروردین تا اوایل اردیبهشت‌ماه وقتی دمای محیط مناسب شد، از محل‌های زمستان‌گذران خارج و ابتدا از برگ‌های کلم، تربچه، شلغم، خردل وحشی، کلزا و سایر گیاهان این تیره تغذیه می‌نمایند. این حشرات در طول دوره تغذیه (بهار) جفت‌گیری نموده و تخم‌ها تقریباً در اواسط خردادماه به صورت انفرادی و یا دسته‌های چندتایی (به طور متوسط تعداد 25 عدد تخم) در عمق 1-2 سانتیمتری خاک و در مجاورت ریشه گیاه کلزا و یا سایر گیاهان تیره کلمیان گذاشته می‌شود و عمل تخم‌ریزی در دماهای پایین متوقف می‌گردد. فعالیت حشرات کامل زمستان‌گذران تا تیر ماه ادامه پیدا می‌کند. تخم‌ها تقریباً پس از 12 روز تفریخ می‌شوند و لاروها از ریشه‌های فرعی گیاهان میزبان تغذیه می‌کنند. لاروها هر سه مرحله پوست‌اندازی را در داخل خاک می‌گذرانند و دوره لاروی بین 25-35 روز طول می‌کشد. آخرین مرحله زندگی این آفت شفیره می‌باشد که معمولاً بین هفت تا نه روز به طول می‌انجامد و این دوره مصادف با اوایل تا اواسط تیرماه می‌باشد. نسل جدید حشرات کامل از شفیره‌ها خارج و این مرحله با اوایل تیر ماه تا اواسط آذرماه در کشور مصادف می‌باشد. حشرات کامل نسل جدید از اپیدرم برگ‌های سبز گیاهان کلزا، خردل هندی و علف‌های هرز تیره کلمیان در کشت بهاره تغذیه می‌نمایند.

با رسیدن فصل سرما معمولاً خسارت ناشی از تغذیه به حداقل می‌رسد و در اواخر پاییز بسته به شرایط آب و هوایی مناطق مختلف، سوسک‌های کامل به مناطق زمستان گذران پناه می‌برند (کیهانیان، 1387).

کک ساقه کلزا *Psylliodes persicus*

مشخصات ظاهری آفت

حشرات کامل سوسک‌ها به رنگ سیاه آبی، به طول 3-4/5 میلی متر (شکل 2)، در بعضی مواقع بالپوش‌ها به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود. لاروها سفید کرم و در پشت بدن لارو دارای لکه‌های تیره متعددی می‌باشد. طول لاروهای بالغ تا 7 میلی متر و دارای 3 جفت پای سینه‌ای و رنگ سر قهوه‌ای تیره است (کیهانیان و همکاران، 1384).



شکل 2- حشره کامل کک کلزا گونه *Psylliodes persicus*

طرز خسارت

در ایران بیشترین خسارت این آفت در کشت‌های پائیزه اتفاق می‌افتد و این زمانی است که حشرات کامل آفت روی کوتیلدون‌ها (گیاهچه‌ها) تغذیه می‌نمایند، این آفت در ابتدا از بافت برگ‌های اولیه تغذیه می‌کند و این عمل تقریباً پس از ظهور گیاهچه‌ها صورت می‌گیرد. در این شرایط برگ گیاهان خسارت دیده دارای ظاهری سوراخ سوراخ هستند که در ادامه بافت اطراف مناطق تغذیه شده برگ‌ها از بین می‌روند (شکل 3).



شکل 3- علائم خسارت کک روی گیاهچه و کوتیلدون‌های کلزا

آب و هوای گرم و خشک و آفتابی، شرایط مناسبی جهت تغذیه این آفت می‌باشد و در چنین شرایطی مزرعه به سرعت آلوده شده و گیاهچه‌های کلزا از بین می‌روند. ولی در شرایط آب و هوایی خنک، نمناک و بادی فعالیت تغذیه‌ای سوسک‌ها کم شده و در داخل مزرعه پناه می‌گیرند. تغذیه آفت به گیاهچه‌های حاشیه مزرعه محدود می‌شود و رشد گیاهچه‌های کلزا در داخل مزرعه افزایش پیدا می‌کند. گیاهچه‌های خسارت دیده کلزا پس از نابودی قادر به رشد مجدد نیستند. بیشترین خسارت از اواخر مهر تا اواسط آذرماه یعنی زمانی که گیاه در مرحله کوتیلیدونی و یا چند برگگی می‌باشد اتفاق می‌افتد. در همین حال، در اوایل فصل رشد، اگر تراکم جمعیت حشره پائین باشد، گیاه کلزا می‌تواند مقداری از خسارت آفت را جبران نماید. زمانی که تراکم جمعیت آفت بسیار زیاد باشد حمله سوسک‌ها به قسمت انتهایی بوته (یافت مریستم)، مرگ کامل گیاه را موجب می‌شود (Maurya, 1998). تغذیه حشرات کامل از گیاهچه‌ها موجب کاهش رشد گیاه، کاهش تراکم گیاه، افزایش قدرت رقابت علف‌های هرز، ورود عوامل بیماری‌زا به داخل گیاه و در نهایت، تأخیر در رسیدن بذر، افزایش مقدار کلروفیل در بذر و پایین آمدن مقدار تولید بذر می‌گردد. افزایش مقدار کلروفیل در بذر باعث می‌شود که جدا کردن رنگ سبز کلروفیل از روغن هزینه زیادی را دربر داشته باشد (Lamb, 1989). لازم به ذکر است که خسارت کک ساقه کلزا *Psylliodes pericis* بدین صورت است که حشرات کامل همانند سوسک کک مانند *Phyllotreta* spp از کوتیلدون‌ها تغذیه کرده و در برگ‌های اولیه باعث ایجاد سوراخ‌های گرد مشخص می‌نمایند. در این صورت اپیدرم بالایی و زیری برگ باقی می‌ماند (تغذیه پنجره‌ای). خسارتی که به وسیله لاروهای این سوسک ایجاد می‌شود از نظر اقتصادی دارای اهمیت زیادی است. لاروها دم‌برگ برگ‌های اولیه (برگ‌های مسن) گیاه را سوراخ کرده و دالان‌هایی را ایجاد می‌نمایند. بعد از آن لاروها به طرف ساقه گیاهان مهاجرت کرده و خود را به نقطه رشد گیاه (قسمت انتهایی گیاه) می‌رسانند (Nilsson, 1990) در صورتی که لارو سوسک کک مانند *Phyllotreta* spp از ریشه کلزا و هم خانواده آن تغذیه می‌نماید (Burgess, 1977).

مدیریت انبوهی کک‌های کلزا

در ایران به دلیل متداول بودن کشت‌های پاییزه، این سوسک‌ها در اواخر مهر یا اوایل آبان‌ماه پس از کاشت ظاهر می‌شوند و پس از استقرار، شروع به تغذیه نموده و خسارت می‌زنند.

برای مدیریت مؤثر جمعیت این سوسک‌ها و آفات دیگر، کشت‌کاران کلزا می‌بایستی از یک برنامه مدیریت تلفیقی آفات (IPM) استفاده نمایند تا با کاهش جمعیت آفت، خسارت به حداقل برسد. مزارع کلزا بایستی به طور منظم در هفته‌های اول کشت جهت تعیین سطح آلودگی و خسارت احتمالی مورد بازدید قرار گیرند.

1- ردیابی و نمونه‌برداری از مزرعه

در کشت‌های پاییزه، حشرات کامل نسل زمستان‌گذران در اوایل فصل فعال می‌باشند، بنابراین لازم است ردیابی مزرعه‌ای برای فعالیت آن‌ها در این زمان شروع گردد. در مزارعی که تازه کلزا سبز شده است با رسیدن دمای هوا به حداقل مناسب (14 درجه سلسیوس)، از تله‌های چسبی و بشقابی زرد رنگ (شکل 4)



شکل 4- تله بشقابی و چسبی زرد رنگ جهت ردیابی و برآورد جمعیت سوسک‌ها

می‌توان برای پایش جمعیت آفت استفاده نمود (این عملیات برای مبارزه با آفت نمی‌باشد). خسارت ناشی از تغذیه این سوسک‌ها معمولاً در هفته‌های اول رویش گیاه از اهمیت بیشتری برخوردار است. از مرحله کوتیلدونی تا چهار برگی، مزارع باید روزانه برای تشخیص خسارت بررسی شوند. حشرات کامل در شرایط آب و هوایی گرم، آفتابی، آرام و خشک اکثراً فعال بوده و برعکس، در شرایط آب و هوایی خنک و مرطوب و بادی به طور قابل ملاحظه‌ای از فعالیت آن‌ها کاسته می‌شود که در چنین شرایطی

از ردیابی آن‌ها در مزرعه باید اجتناب کرد. مقدار خوردگی برگ (خسارت) توسط این سوسک‌ها معیاری برای تعیین اعمال مدیریت این آفت می‌باشد. در بیشتر مواقع، خسارت این آفت در حاشیه مزارع مشهود است، بویژه وقتی که حاشیه مزرعه بوسیله کمربندی از پناهگاه‌های علفی احاطه شده باشد. هنگامی که دمای هوا به بیش از 17 درجه سلسیوس می‌رسد، سوسک‌ها از حاشیه مزرعه به داخل مزرعه حرکت می‌کنند (Burgess, 1977).

برای تعیین وسعت و میزان انتشار خسارت در ابتدا از حاشیه مزرعه شروع به بازدید می‌شود و سپس بوته‌های داخل مزرعه به طور تصادفی و در فواصل معین انتخاب شده و مقدار خسارت آن‌ها بررسی و درصد برگ‌خوردگی برای هر بوته برآورد می‌شود. وقتی به طور متوسط 25 درصد از سطح برگ‌های حقیقی گیاه یا کوتیلدون‌ها خسارت دیده باشند، آستانه اقتصادی برای سم‌پاشی برگ‌ها است. اگر سطح خسارت برگ‌ها کمتر از 25 درصد باشد محصول رو به رشد بوده و خسارت وارده را می‌تواند جبران نماید (کیهانیان و خواجه زاده، 2002، 1386). اگر سطح خوردگی برگ‌ها بیش از 25 درصد باشد، سم‌پاشی برگ می‌بایستی فوری انجام شود. در شرایط فشار جمعیت و خسارت شدید سوسک‌ها، یک تاخیر یک تا دو روزه در سم‌پاشی باعث بروز خسارت غیر قابل جبران خواهد شد.

در آب و هوای گرم و خشک جمعیت کک‌ها به سرعت افزایش یافته در این صورت، بازدید روزانه مزرعه ضروری می‌باشد (Maurya, 1998). اگر خسارت فقط به حاشیه مزرعه محدود شده باشد می‌توان با سم‌پاشی حاشیه مزرعه جمعیت کک‌ها را کاهش داد. در هوای گرم و آفتابی که حشرات کامل در سطح خاک و گیاه فعال هستند، از سموم حشره‌کش برای سم‌پاشی شاخ و برگ استفاده می‌شود. در صورت وجود کندوی زنبور عسل در حاشیه مزرعه بهتر است سم‌پاشی صبح زود و یا هنگام غروب آفتاب انجام شود. بوته‌های کلزایی که مرحله چهارم برگ‌ها را گذرانده‌اند قادر هستند خسارت بیشتری را تحمل نمایند، مگر اینکه سوسک‌ها از جوانه مرکزی تغذیه کرده باشند (Burgess, 1977).

2- کنترل زراعی

الف - تاریخ کاشت: کاشت به موقع و رعایت عمق مناسب کاشت کمک می‌کند که بذرها زودتر جوانه-زده و بوته‌ها به سرعت استقرار یابند و در نتیجه تا اندازه‌ای در برابر خطر حمله سوسک‌ها مصون بمانند (خواجه زاده و کیهانیان، 1388).

ب- تناوب زراعی: جهت جلوگیری از طغیان این آفت در مناطقی که جمعیت آن زیاد باشد، بایستی یک برنامه تناوب زراعی (گندم-کلزا، جو-کلزا و ...) به خصوص در مناطقی که میزبان‌های متعددی وجود ندارد، پیش‌بینی شود.

ج- آبیاری: در مناطق خشک و نیمه خشک دو نوبت آبیاری به فواصل کم در اوایل رشد کلزا، می‌تواند ضمن تسریع در گریز از مرحله حساس گیاه (کوتیلدونی) رطوبت مزرعه نیز بیشتر شده و شرایط برای نشو نما و خسارت کک‌های کلزا نامناسب گردد.

3- کنترل شیمیایی

بر اساس بررسی‌های انجام گرفته در کشور ما، ضدعفونی بذرها با حشره کش‌های، گائوچو (ایمیداکلوپراید WS70) به مقدار 12 تا 14 گرم به ازای یک کیلوگرم بذر و یا کروزر (تیامتوکسام FS350) به مقدار 10 تا 12 میلی گرم در یک کیلوگرم بذر توصیه می‌شود (کیهانیان و خواجه زاده، 1386). ضدعفونی بذر با این حشره کش سیستمیک می‌تواند به عنوان یک روش جلوگیری کننده و حفاظت کننده مورد استفاده قرارگیرد. در سایر کشورها علاوه بر سم گائوچو همچنین از سموم Helix و Helix Xtra که ترکیبی از سموم حشره کش و قارچ کش می‌باشد، جهت ضدعفونی بذر استفاده می‌شود (Knodel and Olson, 2002). علاوه بر ضدعفونی بذر، وقتی جمعیت سوسک‌ها به سطح زیان اقتصادی (با نظر کارشناسان) رسیده باشد، سم‌پاشی گیاهچه‌های کلزا نیز با استفاده از سموم مالاتیون (EC50) به مقدار یک لیتر در هکتار، دیازینون (EC60) به مقدار 1200 میلی لیتر در هکتار و کونفیدور (Sc 35%) به مقدار 250-400 میلی لیتر در هکتار توصیه شده است (کیهانیان و خواجه زاده، 1386).

شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* L. (Hom.:Aphididae))

یکی از عوامل محدودکننده تولید کلزا در کشور ما شته‌ها می‌باشند. در مزارع کلزا سه گونه شته به نام‌های *Myzus persicae* و *Lipaphis erysimi*، *Brevicoryne brassicae* وجود دارد که شته مومی کلم *B. brassicae* تقریباً در اکثر مناطق ایران دارای جمعیت بیشتری بوده ولی گونه *L. erysimi* به نام شته خردل در مناطق جنوبی کشور اهمیت بیشتری دارد.

مشخصات آفت

رنگ بدن این شته سبز یا آبی مایل به خاکستری با پوشش گرد سفید مومی، بیضی شکل و در افراد بی بال 8 لکه قهوه‌ای تیره اسکلیتی نسبتاً بزرگ روی بندهای شکمی و اکثراً به صورت نوار عرضی هستند. طول بدن بین 1/6 تا 2/8 میلی متر است. ماده‌های بالدار در بعضی مواقع کوچکتر از بی بال‌ها و با رگبال‌های مشخص می‌باشند. سر و قفس سینه، قهوه‌ای تیره تا سیاه و شکم زرد متمایل به سبز و دارای دو لکه تیره در قسمت جلویی بندهای شکم، شاخک شش بندی و قهوه‌ای تیره و در طرفین شکم دو زائده (کورنیکول) لوله‌ای شکل وجود دارد. دم مثلثی شکل که در وسط دو زائده مزبور قرار دارد. پوره‌ها گلابی شکل و سبز روشن که در اواخر مرحله پورگی به رنگ خاکستری مومی در می‌آیند (شکل 5) (کیهانیان، 1387، Blackman, and Eastop, 2000).



شکل 5- شته مومی بالدار، بی بال، پوره و جلد پورگی

زیست شناسی

تولید مثل شته مومی به دو صورت می‌باشد. در آب و هوای معتدل و گرم کلنی شته مومی شامل افراد ماده بی بال می‌باشد که دائماً به طریق زنده‌زائی و بدون دخالت افراد نر تولید پوره‌هایی را می‌نمایند که از آن‌ها ماده‌های زنده‌زا به وجود آمده و بدین ترتیب چندین نسل به وجود می‌آید. در زمستان

در این مناطق، شته هم به صورت پوره و هم افراد کامل ماده دیده می‌شود. در مناطق سرد روش تولیدمثل شته تغییر نموده و در فصل پائیز با توجه به کاهش شدید درجه حرارت و طول دوره روشنایی، نرها به وجود آمده و با ماده‌ها جفت‌گیری نموده و پس از آن تخم‌گذاری در زیر یا روی بقایای گیاهی کلزا، سطح خاک و یا روی سطح برگ‌های پیر صورت می‌گیرد. در اواخر اسفند و اوایل بهار پس از گرم شدن هوا تخم‌ها باز شده و شته ماده از آن خارج که با توجه به شرایط محیطی شروع به تولید مثل می‌نماید. یک دوره زندگی شته مومی معمولاً 30-40 روز به طول می‌انجامد. سرعت رشد پوره 8-12 روز بوده و معمولاً 5-6 پوره توسط هر ماده در روز تولید می‌شود. پوره‌های تازه متولد شده از ماده‌ها معمولاً مدتی در قسمت پشتی بدن ماده‌ها باقی مانده و شبیه حشرات کامل مادر بوده و فقط از نظر جثه از آن کوچکتر و دارای 0/5 میلی‌متر طول می‌باشند. پوره‌ها دارای 4 مرحله پورگی می‌باشند؛ تعداد نسل این آفت در شرایط مرطوب تا 20 نسل گزارش شده است (کیهانیان، 1387). بعد از سرمای زمستانه (بهمن - اسفند) و بستگی به شرایط آب و هوای بیشترین جمعیت شته مومی کلم روی کلزا در اواخر فروردین و اردیبهشت مشاهده شده و سپس بتدریج روبه کاهش می‌رود. شته مومی معمولاً شبیه غنچه‌های گل بوده و در لابه‌لای این غنچه‌ها مخفی می‌شوند. این شته شرایط سخت سرمای زیر صفر را مدتی در زیر برگ‌های پیچ خورده کلزا تحمل می‌کند. جمعیت شته مومی در هوای گرم و خشک افزایش پیدا نموده ولی در هوای خنک و سرد و بارانی کاهش پیدا می‌نماید. عوامل آب و هوایی، سخت شدن بافت‌های میزبان و پائین بودن کیفیت غذایی در مهاجرت شته‌ها نقش دارد. در این صورت حشرات بالدار به مناطق دیگری که دارای میزبان مناسب (علف‌های هرز و سایر گیاهان زراعی خانواده کلم) جهت تغذیه وجود دارد هجوم می‌برند (کیهانیان و همکاران، 1384).

نحوه خسارت

شته مومی کلم در تمام مناطق کلزاکاری کشور وجود دارد ولی سطح آلودگی و کاهش عملکرد وابسته به شرایط محیطی بوده و هر ساله متفاوت می‌باشد. ولی معمولاً شیوع آن در مناطق گرم خشک و معتدل کشور نظیر تهران، مرکزی، اصفهان، فارس، آذربایجان و کردستان بالاتر می‌باشد. شته مومی فقط به گیاهان زراعی خانواده کلم نظیر کلزا، کلم، شلغم، خردل، تربچه، خردل هندی و منداب و

همچنین به علف‌های هرز از جمله تربچه وحشی، خردل وحشی، کیسه کشیش، شلمی و قدومه حمله می‌نمایند. ولی حساس‌ترین میزبان آن‌ها کلزا و کلم می‌باشد. زمان شروع آلودگی و استقرار کلنی اولیه شته مومی روی کلزا در مناطق مختلف ایران متفاوت است؛ این مرحله در تعدادی از مناطق هم‌زمان با چند برگی بوته کلزا در طول ماه‌های پاییز بوده و در تعدادی دیگر اواخر زمستان و یا اوایل بهار می‌باشد. شته مومی کلم معمولاً به صورت کلنی روی سطح برگ، ساقه و جوانه‌ها و همچنین زیر برگ کلزا تجمع نموده و با خرطوم بسیار نازک خود از شیره برگ‌ها، ساقه‌های جوان، غنچه‌های گل و غلاف‌ها تغذیه می‌نمایند (شکل 6) و آثار این تغذیه به صورت پیچیدگی برگ‌ها و جوانه‌های انتهایی، ضعف و پژمردگی، زردی برگ‌ها، توقف رشد، خشک شدن جوانه‌های انتهایی و در نهایت تشکیل غلاف‌های کوتاه‌تر نمایان می‌شود. حساس‌ترین مرحله حمله شته مومی به کلزا در مرحله تشکیل غنچه گل، باز شدن گل‌ها و غلاف‌دهی می‌باشد. با تداوم تغذیه شته و ترشح عسلک اندام‌های گیاه کثیف شده و مشکلاتی را در برداشت به وجود می‌آورد (کیهانیان، 1387، کیهانیان و همکاران، 1384). شته مومی ناقل 20 بیماری ویروسی در گیاهان خانواده کلم می‌باشد که توسط هر دو فرم بالدار و بی‌بال انتقال صورت می‌گیرد (Blackman, and Eastop, 2000).



شکل 6- کلنی شته مومی در انتهای غنچه‌های کلزا

روش‌های مدیریتی جهت کنترل شته مومی در زراعت کلزا

1- حمایت از دشمنان طبیعی شته مومی

شته مومی کلم دشمنان طبیعی متعددی دارد و به دلیل اهمیت و شناخت آن‌ها به گونه‌های مهم

اشاره می‌گردد.

الف: لارو و حشره کامل گونه‌های مختلف کفشدوزک *Coccinella septempunctata* و *C. undecimpunctata* (شکل 7) و *Hippodamia variegata*



شکل 7- حشره کامل و لارو کفشدوزک

ب: لارو گونه‌های مختلف مگس سیرفید *Episyrphus balteatus*, *Eupoedes corollae*, *Paragus* و *Leucopis* sp. (شکل 8) *compeditu*.



شکل 8- حشره کامل و لارو مگس سیرفید

ج: بالتوری *Chrysopa* spp. & *Chrysoperla* spp. (شکل 9)



شکل 9- حشره کامل و لارو بالتوری

د: زنبور های مختلف پارازیتوئید خصوصا گونه *Diaeretiella rapae* می باشند (شکل 10).



شکل 10- شته های مومیایی شده توسط زنبور پارازیتوئید گونه *Diaeretiella rapae*

این حشرات مفید هم زمان با فعالیت شدید شته مومی شروع به فعالیت نموده و تا حدی نقش عمده ای در کاهش جمعیت آفت دارند. لذا با توجه به اهمیت و نقش کنترل کننده دشمنان طبیعی جهت جلوگیری از افزایش جمعیت شته ها و با در نظر گرفتن این موضوع که دشمنان طبیعی نیز در برابر سموم شیمیایی حساس می باشند، ضروری است در موقع سم پاشی به گونه ای عمل شود که تلفات کمتری را به این دشمنان طبیعی وارد سازد (کیهانیان، 1387 و کیهانیان و همکاران، 1384).

2- حمایت از حشرات مفید

در مزارع کلزا گونه های بسیار زیادی از حشرات مفید خصوصا زنبور عسل *Apis mellifera* L. وجود دارند. گرچه کلزا گیاه خودگشن است و برای تولید بذر احتیاج به زنبور عسل و یا حشرات مشابه جهت گرده افشانی ندارد، ولی در طی فعالیت زنبور عسل استقرار بذر در داخل غلافها ممکن است افزایش پیدا نماید. کلزا یک منبع خوبی از شهد است و مورد توجه بسیار زیاد برای زنبور داران شده است و همچنین افزایش سطح زیرکشت کلزا توسعه زیادی در صنعت زنبورداری داشته است. بسیاری از ترکیبات شیمیایی در فرمولاسیون سموم برای کنترل آفت در کلزا به زنبور عسل سمی هستند و در این رابطه بایستی تمهیداتی برای روش های کنترل آفات بکار گرفته شود.

3- کنترل علف های هرز داخل و حاشیه مزرعه

کنترل علف های هرز شامل خردل وحشی *Sinapsis arvensis* L. ، کیسه کشیش *Capsella bursa-pastoris* (L.) ، قدومه *Thlaspi arvense* L.، تربچه وحشی *Raphanus raphanistrum* L. و شلمی

Rapistrum rugosum (L.) که میزبان شته مومی می‌باشند، در داخل مزرعه و حاشیه مزرعه صورت گیرد (کیهانیان و همکاران، 1384).

4- کاشت به موقع

با توجه به سابقه آلودگی شته مومی در منطقه و رعایت تناوب زراعی، کاشت به موقع کلزا خسارت تغذیه‌ای شته مومی را در اوایل فصل کاهش می‌دهد.

5- نمونه‌برداری مداوم جهت کنترل شیمیایی

نمونه‌برداری باید در خلاف جهت باد و از حاشیه مزرعه و به صورت زیگزاگی انجام شود. جمعیت انبوه شته مومی اغلب در داخل مزرعه روی بوته‌ها به صورت متراکم وجود دارد. حساس‌ترین مراحل آلودگی کلزا به شته مومی شامل مرحله روزت گیاه (3 تا 6 برگی)، تشکیل ساقه، تشکیل غنچه و تشکیل غلاف‌های اولیه است. در صورت مساعد بودن هوا (گرم و خشک)، بایستی چندین بار (دست کم دوبار) در هفته جمعیت و خسارت احتمالی شته مومی بررسی گردد. لازم به ذکر است که در ابتدای امر، تراکم شته‌ها معمولاً در حاشیه مزرعه بالاتر بوده و بتدریج در کل مزرعه پراکنده می‌شوند. بنابراین، می‌توان با تمهیداتی نظیر، آبیاری بارانی، کانون کوبی و سم‌پاشی به موقع حاشیه مزرعه از خسارت آفت به کل مزرعه جلوگیری نمود. نرم مبارزه برای آفت مذکور وجود ندارد. ولی معمولاً اگر 20 درصد مزرعه آلوده به شته مومی بود بایستی سم‌پاشی صورت گیرد. در صورت نیاز به سم‌پاشی کل مزرعه با شته‌کش‌های اختصاصی نظیر پریمیکارب به مقدار 0/7 در هزار، ایمیداکلوپراید به مقدار 0/5 تا 0/7 در هزار و یا فلونیکامید به مقدار 2 در هزار، که برای سایر حشرات کم‌خطر هستند، می‌توان کل مزرعه را سم‌پاشی نمود (کیهانیان، 1387، کیهانیان و همکاران، 1388).

سوسک گرده خوار (غنچه خوار) (*Meligethes aeneus* F.(Col.: Nitidulidae)

مشخصات آفت

حشره کامل سوسک کوچک بیضی شکلی است به طول 2/7 - 1/5 میلی‌متر، به رنگ سیاه تا قهوه‌ای، قسمت پشتی بالپوش‌ها در انعکاس نور به رنگ سبز تا آبی فلزی پر رنگ و براق دیده می‌شوند. بالپوش‌ها در انتهای بدن تمام مفاصل را پوشانده و فقط قسمت Pygidium از بالا دیده می‌شود. سینه هم عرض بالپوش‌ها ولی در قسمت جلوئی آن کم عرض می‌باشد. قسمت روئی بدن (سر و بالپوش‌ها) منقوط می‌باشد. پاها سیاه رنگ و ران وسطی در قسمت داخلی بدون دندانه؛ شاخک گرزنی شکل، کشیده و 11 مفصلی است (شکل 11) (Bhowmik, 2003، Nilsson, 1994).



شکل 11 - حشرات کامل سوسک گرده خوار *Meligethes aeneus* روی گلپای کلزا و از نمای نزدیک

تخم‌ها بیضی کشیده و در طرفین پخ (مسطح) می‌باشد و ظاهری شیشه‌ای به رنگ سفید شیری یا کرم دارند و طول آن‌ها در حدود 0/6-0/8 میلی‌متر می‌باشد (شکل 12).



شکل 12- تخم‌های گذاشته شده در داخل غنچه‌ها توسط سوسک گرده خوار

لارو این سوسک به طول 3-4 میلی‌متر و رنگ آن سفید متمایل به زرد، سر و سه جفت پای سینه‌ای آن قهوه‌ای تا سیاه است. تعداد مفاصل بدن لارو 12 عدد با موهای ریز بسیار ظریف و در هر مفصل در سطح بالایی دو تا سه لکه کوچک سیاه رنگ وجود دارد (شکل 13). شفیره شبیه تخم‌ها بوده و رنگ آن شیری تا سفید زرد رنگ است، طول آن در حدود 2 میلی‌متر است (شکل 13) (Bhowmik, 2003, Nilsson, 1994).



شکل 13- لارو و شفیره سوسک گرده خوار کلزا

زیست‌شناسی

این آفت در حاشیه جنگل‌ها، پرچین‌ها و در شیب‌های گودال‌ها در داخل حفره‌های خاک به صورت حشره کامل زمستان‌گذرانی می‌کند و محیط جنگل بهترین مکان برای زیست و زمستان‌گذرانی این آفت می‌باشد. ولی در مزارع بزرگ که در جوار آن‌ها جنگل یافت نمی‌شود، این حشره خود را درون کرت‌های بلند با پوشش گیاهی هوموسی و درختکاری شده بین این مزارع پناه داده و زمستان‌گذرانی می‌نماید. با رسیدن درجه حرارت مکان‌های زمستان‌گذرانی به 9 الی 11 درجه سانتی‌گراد، این حشره فعال شده و با رسیدن درجه حرارت هوا به 15 - 13 درجه سانتی‌گراد در طی اسفند ماه به طور انفرادی شروع به پرواز کرده و روی علف‌های هرز خانواده چلیپائییان (Brassicaceae)، چتریان (Umbelliferae) و گل سرخیان (Rosaceae) مستقر و از گرده گل گیاهان مذکور تغذیه می‌کند. این حشره گرده گل خانواده چلیپائییان خصوصاً جنس کلم (*Brassica*) را جهت تغذیه به هر نوع ماده غذایی دیگری ترجیح می‌دهد. سپس این حشرات بطور گروهی به مزارع کلزا که در فاز زایشی قرار دارند، مهاجرت کرده و از گرده گل‌ها تغذیه می‌کنند. پس از جفت‌گیری، حشرات ماده قاعده غنچه‌ها را جویده و با ایجاد سوراخی (به قطر 3 میلی‌متر) در آن تخم‌ریزی می‌کنند. تخم‌ها را به طور انفرادی

و یا در دسته‌های 5-8 عددی در داخل غنچه قرار می‌دهند. یک حشره ماده به طور متوسط تعداد 40 عدد تخم می‌گذارد ولی در منابع، این تعداد را تا 250 عدد تخم هم گزارش نموده‌اند. طول دوره جنینی و زمان تفریخ تخم‌ها به درجه حرارت محیط بستگی دارد. در درجه حرارت 18-19 درجه سانتی‌گراد بیش از 62 درصد تخم‌ها بعد از سه روز تفریخ می‌شوند و تفریخ بقیه آن‌ها 4 تا 9 روز طول می‌کشد. لاروها پس از ظاهر شدن شروع به تغذیه از گرده گل کرده و طول دوره لاروی 2-4 هفته می‌باشد. این آفت دارای دو سن لاروی است. لاروها پس از تغذیه کامل به روی زمین می‌افتند و در حفره‌های خاکی به عمق 2-3 سانتی‌متر به شفیره تبدیل می‌شوند. طول دوره شفیرگی 14 تا 18 روز می‌باشد (Nilsson, 1994). سوسک‌های جوان در ماه‌های خرداد تا تیر از خاک خارج می‌شوند. این حشرات کامل تا ماه‌های تیر و مرداد از گرده گل مزارع مختلف و نباتات وحشی تغذیه نموده و پس از تغذیه کافی جهت بقای خود در زمستان به محل‌های مناسب زمستانی خود مهاجرت می‌کنند. سوسک گرده‌خوار غالباً یک نسل در سال دارد (کیهانیان و براری، 1389).

نحوه خسارت

سوسک‌های گرده‌خوار در تمام مزارع دانه روغنی کلزا پراکنده هستند و یکی از مهم‌ترین آفات است که به سرعت در مناطق کلزاکاری گسترش پیدا کرده است. اما در کلزای زمستانه خسارت کمتری دارند مگر اینکه دیر کشت شده باشد و یا حشرات کامل در مرحله ظاهر شدن کلزا به صورت غنچه باشد که در این صورت به کلزا خسارت ببار آورده و یا کلزا در سالهای متمادی در این مناطق کشت و آفت بخوبی مستقر شده باشد. خسارت در کلزای بهاره خیلی جدی است که قابل جبران نیست و این خسارت متوجه غلاف‌ها هم می‌شود (کیهانیان و براری، 1389).

هم حشرات کامل و هم لاروها با تغذیه از گرده گلها موجب خسارت می‌گردند. این آفت به گل‌های زرد گیاهان زراعی و علف‌های هرز جلب می‌شود و روی چلیپائیان خصوصاً کلزا، ترب، خردل سفید و سیاه، محصولات بذری کلم و شلغم، کلم صحرایی و نیز گونه‌های وحشی این خانواده فعالیت تغذیه‌ای دارد. میزان خسارت این حشره روی کلزا به زمان حمله آفت و فنولوژی گیاه کلزا بستگی دارد. کلزا در

مرحله غنچه‌دهی به خسارت آفت بیشتر حساس است تا در مرحله گلدهی کامل. اگر زمان ورود حشرات کامل به مزارع کلزا با مرحله غنچه‌دهی کلزا مصادف گردد میزان خسارت افزایش می‌یابد. زیرا حشرات ماده (علاوه بر تغذیه از گرده گل‌ها) با تخم‌ریزی در داخل غنچه‌ها، و لاروهایشان با تغذیه درون غنچه‌ها و از بین بردن گرده و مادگی موجب ریزش غنچه‌ها گشته و در نهایت باعث عدم تشکیل غلاف می‌گردند. غنچه‌های خسارت دیده بصورت خشک شده روی دمگل باقی مانده و یا توسط باد یا عوامل دیگر از بین رفته و فقط دمگل روی ساقه‌های میوه دهنده باقی می‌ماند، که پس از رشد غلاف‌های معمولی به وضوح مشهود است (شکل 14) (Bhowmik, 2003 و Nilsson, 1994).



شکل 14- غنچه‌های خسارت دیده و خشک شده بوسیله سوسک گرده‌خوار

غالباً در مرحله باز شدن کامل گل‌های کلزا، حشرات کامل از روی گل‌های سایر گیاهان اعم از گیاهان زراعی، علف‌های هرز، درختان میوه و جنگلی به سوی گل‌های کلزا هجوم آورده و از گرده گل تغذیه می‌نمایند. گاهی در این مرحله جمعیت این حشرات به قدری است که موجب جلب توجه کشاورزان می‌شود البته به دلیل باز شدن اکثر گلها و سپری شدن مرحله حساس (غنچه) کلزا قبل از ورود آفت به مزرعه، خسارت چندانی متوجه محصول نبوده بعلاوه آن که در گرده افشانی هم می‌توانند موثر باشند. آستانه زیان اقتصادی در کشورهای اروپائی برای سوسک گرده‌خوار متفاوت و از 1-20 عدد سوسک روی هر گیاه، در مرحله‌ای که جوانه‌ها باز نشده‌اند می‌باشد. با این وجود ارتباط دادن مستقیم تعداد دمگل‌های بدون گل به هجوم *Meligethes* یا کاهش محصول امکان پذیر نمی‌باشد. زیرا در آزمایشاتی که کلزا در شرایطی عاری از حشره نیز کاشت شود، تنها تا 70 درصد گل می‌دهد و درصد باقی مانده به پایه‌های مشخص بدون غلاف اختصاص دارد. ضمن اینکه بوته‌های کلزا تا حد قابل

توجهی می‌توانند خسارت اولیه را جبران نمایند. بنابراین میزان خسارت آفت در زمانی که حمله اولیه حشرات مصادف با باز شدن اکثر گل‌های کلزا باشد چندان اهمیت ندارد. آزمایش‌ها نشان داده است هنگامی که خسارت وارده به گل‌ها تا 50 درصد بوده هیچ کاهش قابل ملاحظه‌ای در محصول مشاهده نشده است (35). گیاه کلزا همانند دیگر گونه‌های جنس *Brassica spp* قادر است تا حدودی خسارت وارده ناشی از فعالیت تغذیه‌ای این آفت را با تولید گل‌های جدید جبران کند (Nilsson, 1994). (۳۶C.1994).

مدیریت سوسک گرده‌خوار

خسارت سوسک‌های گرده‌خوار به کلزای بهاره بیشتر از کلزای زمستانه می‌باشد اما خوشبختانه در کشور ما کشت کلزای زمستانه بیشتر متداول است و از این نظر با اعمال روش‌های صحیح مدیریت آفت در مزرعه، خسارت سوسک گرده‌خوار ناچیز خواهد بود مگر اینکه کلزای زمستانه دیر کشت شده باشد و 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 خسارت از این جهت قابل اهمیت است. بهترین روش مبارزه با این آفت یکنواختی تاریخ کشت و استفاده از ارقام زود گل در کشت پائیزه می‌باشد که گل‌دهی آنها قبل از خروج حشره کامل از محل زمستان‌گذرانی باشد. هجوم حشرات کامل روی گل‌های کلزا همیشه ارتباط مستقیمی با خسارت آفت ندارد علاوه بر آن در گرده‌افشانی هم بی‌تاثیر نیست و در این مرحله به دلیل مصادف بودن با فعالیت حشرات گرده‌افشان خصوصا زنبور عسل به هیچ وجه سمپاشی توصیه نمی‌شود. در بعضی از کشورها در حاشیه مزارع کلزا از گیاهان تله نظیر آفتابگردان، گل جعفری، کلم چینی و بروکسلی و ... به منظور جلب و به تله انداختن این آفت استفاده می‌نمایند.

گونه‌های مختلف سوسک‌های *Coccinellid* و زنبورهای *Ichneumonidae* به عنوان مهمترین شکارچی‌ها و یا پارازیتوئیدهای سوسک‌های گرده‌خوار می‌باشند. همچنین نماتدها و عوامل بیماری‌زای قارچی در کاهش جمعیت سوسک گرده‌خوار نقش دارند (Nilsson, 1994 , Bhowmik, 2003).

در جهت تصمیم‌گیری مبارزه شیمیایی، با اطمینان از ایجاد خسارت اقتصادی فقط در مرحله غنچه‌دهی می‌توان برنامه‌ریزی نمود. بنابراین تصمیم‌گیری برای عملیات کنترل شیمیایی بر علیه سوسک گرده‌خوار کلزا به ارزیابی دقیق میزان فعالیت تغذیه‌ای این آفت در مزرعه با توجه به فنولوژی گیاه کلزا (که مرحله غنچه‌دهی مرحله حساس به آفت می‌باشد) و به آشنایی میزان تراکم حشرات مفید از قبیل زنبور عسل منوط می‌گردد. چنانچه آفت به دلایل شرایط آب و هوایی قبل از باز شدن گل‌ها ظاهر شده و به غنچه‌های گل حمله نماید ناگزیر به مبارزه شیمیایی با استفاده از یکی از حشره کش‌ها نظیر بیسکایا، به مقدار یک در هزار، دیازینون به میزان 1 در هزار، ایمیداکلوپراید به مقدار 5/0 در هزار خواهیم بود (کیهانیان و همکاران، 1392).

سوسک منداب *Entomoscelis adonidis* Pall. Coleoptera: Chrysomelidae

مشخصات آفت

سوسک منداب بدن محدب و به اندازه 6-10/3 میلی‌متر و شاخک‌ها تسبیحی و دارای 11 بند و بندهای 7 و 8 کشیده است. به رنگ نارنجی تیره و روی قاعده سر یک لکه قهوه‌ای تیره متمایل به سیاه وجود دارد. روی سینه اول یک نوار عرضی و روی بالپوش‌ها سه نوار طولی به رنگ تیره وجود دارد. یکی از نوارها در حد فاصل دو بالپوش قرار گرفته و دو نوار دیگر در طرفین جانبی قرار گرفته است. پنجه پاها ساده و سیاه رنگ و چهاربندی است و تخم حشره بیضی کشیده به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز و اندازه آن 0/7 تا 1/6 میلی‌متر (شکل 15) است (Gerber, 1989).



شکل 15- حشره کامل و تخم‌های سوسک منداب

لاروها ابتدا به رنگ متمایل به زرد و در نهایت به رنگ قهوه‌ای تیره و سیاه در قسمت پشتی و در سطح شکمی به رنگ زرد متمایل به قرمز و در سطح بدن لاروها موهای ظریف چماقی شکل پوشیده شده است. طول آخرین سن لاروی 13 تا 14 میلی‌متر می‌باشد. سر لاروها سیاه و پاهای سینه‌ای قوی و در قسمت پشتی بدن لاروها بر جستگی‌هایی وجود دارد و شفیره به رنگ زرد کهربایی و طول آن به 8-10 میلی‌متر می‌رسد (شکل 16) (Gerber, 1989).



شکل 16- لاروها و شفیره های سوسک منداب

زیست‌شناسی

سوسک منداب زمستان را به صورت تخم‌هایی به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز (شکل 15) در عمق 1-2 سانتیمتری خاک و یا زیر بقایای گیاهی بسر می‌برد. تخم‌ها معمولا به صورت دسته‌ای و بندرت انفرادی از شهریور تا دی‌ماه توسط حشرات کامل ماده گذارده می‌شود. هر حشره ماده به طور متوسط 895 عدد و روزانه 92 عدد تخم می‌گذارد. طول دوره جنینی تخم‌ها بسته به شرایط محیطی متفاوت است. معمولا خروج لاروهای سن یک در نقاط مختلف از دی تا اسفندماه صورت می‌گیرد و لاروها به محض خروج، از برگ میزبان‌های وحشی و یا زراعی خانواده کلمیان تغذیه می‌کنند. تغذیه آن‌ها اغلب در شب انجام می‌شود ولی در روز هم مشاهده شده است. در صورت فقدان غذا قادر به تحمل گرسنگی طولانی مدت می‌باشند. به علاوه شب‌ها که دمای محیط پائین است و یا به هنگام وزش باد و بارش باران خود را به زمین انداخته و داخل شکاف‌ها یا زیر کلوخه‌های پای بوته‌ها پنهان می‌شوند. لاروهای سن چهارم پس از تکمیل تغذیه و رشد خود به داخل خاک رفته و در عمق سانتیمتری اتاقکی را برای استراحت و سپری کردن مرحله شفیرگی ایجاد می‌کنند. آنگاه چند روزی را در حالت توقف باقی مانده و سپس در همان جا به شفیره تبدیل می‌شوند. دوره لاروی بسته به دمای محیط

54- 24 روز و دوره شفیرگی 2-3 هفته طول می‌کشد و پس از آن حشره کامل خارج می‌گردند. حشرات کامل پس از تغذیه به حالت دیپوز در عمق 22-15 سانتیمتری خاک به تابستان گذرانی می‌پردازند. این حشرات در اواخر تابستان از خواب بیدار شده و پس از خروج از خاک جفت‌گیری نموده و بعد از 4 تا 10 روز بعد شروع به تخم‌ریزی می‌کنند. این حشره یک نسل در سال دارد (علوی، 1353 و Gerber, 1989).

نحوه خسارت

سوسک منداب در اغلب مناطق ایران وجود داشته و جمعیت آن بسته به میزبان و عوامل آب و هوایی کم و بیش متغیر است. به طوری که در مناطق کلزا خیز و مرطوب این آفت بیشتر به چشم می‌خورد. خسارت آفت در مرحله روزت کلزا توسط لاروهای این آفت در استان‌های مازندران، گیلان و زنجان در ماه‌های دی و بهمن‌ماه چشمگیر است. حشرات کامل و لاروهای این آفت با تغذیه از برگ‌های کلزا و خصوصا پارانثیم آن باعث خسارت اقتصادی می‌شود (شکل 17).



شکل 17- خسارت لاروهای سوسک منداب روی برگ‌های کلزا

مدیریت سوسک منداب

یکی از کاراترین روش‌ها جهت کاهش جمعیت آفت در مزارع کلزا در سال‌های بعد تناوب زراعی خصوصا بعد از کلزا گندم می‌باشد. با توجه به این که زمستان‌گذرانی آفت به صورت تخم می‌باشد و کلزا یک زراعتی پائیزه می‌باشد و این آفت همزمان با شروع کشت کلزا در پائیز از مرحله تابستان گذرانی خارج و جفت‌گیری و تخم‌ریزی می‌کند و تخم‌ها پس از زمستان‌گذرانی در طی 2 تا 3 ماه و

در بعضی از مناطق از جمله طارم زنجان، رحمت آباد گیلان و کوهپایه‌های مازندران، لاروهای خارج شده از تخم در دی‌ماه از برگ‌های کلزا تغذیه می‌کنند.

سوسک منداب دارای دشمنان طبیعی متعدد می‌باشد که مهمترین آن‌ها مگس *Meiginia mutabilis* Fall. از خانواده Tachinidae که روی لاروهای آفت زندگی انگلی دارد (علوی، 1353).

برای مبارزه شیمیایی با این آفت اگر جمعیت لارو یا حشره کامل بالا باشد با یکی از سموم توصیه شده به نام های فوزالن EC35% به مقدار 2-3 لیتر در هکتار، دیازینون EC 60% 2/1 لیتر در هکتار، کلرپیریفوس EC40.8% به مقدار 5/2-2 لیتر در هکتار و تیودیکارب DF80% به مقدار 1 کیلوگرم در هکتار با نظر کارشناسان حفظ نباتات منطقه استفاده نمود (خانجانی، 1384).

سرخرطومی های ساقه کلزا (*Ceutorhynchus* spp., (Col.: Curculionidae)

سرخرطومی ساقه کلزا چندین گونه دارد و مهمترین گونه‌ای که در کشور تا کنون شناسایی شده است عبارت بودند از: *C. pallidactylus*; *C. picitarsis*; *C. sulcicollis*; و *C. chalybaeus* که در این مجموعه فقط به مشخصات گونه *C. pallidactylus* پرداخته می‌شود (براری و همکاران، 1389 و Keyhanian and Barari. 2010).

مشخصات آفت

حشرات کامل به طول 3/5 - 2/5 میلی‌متر، به رنگ خاکستری متمایل به قهوه‌ای با موهای نامنظم و پراکنده سفید متمایل به خاکستری در سطح بدن می‌باشند. این موها در قاعده بالپوش‌ها یک لکه روشن و واضح ایجاد می‌کنند. خرطوم باریک و به طرف پائین سر خم شده است. ساق و پنجه پاها به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز می‌باشد (شکل 18). تخم‌ها صاف و شفاف به طول 0/7 و عرض 0/6 می‌باشند. تخم‌ها در داخل بافت دمبرگ و ساقه قرار داده می‌شوند (شکل 18). سوراخ‌های تخم‌ریزی

حشره ماده، علائم اولیه خسارت این آفت روی دمبرگ و ساقه کلزا می‌باشد که به صورت لکه‌های کوچک و ناهموار مشاهده می‌شوند (شکل 18).

لاروها به طول 4-6 میلی‌متر با بدنی خمیده، به رنگ سفید کرم و با کپسول سر زرد متمایل به قهوه‌ای می‌باشند (شکل 19). شفیره در حدود 2 میلی‌متر و در داخل لانه گلی در داخل خاک تشکیل می‌شود. شفیره در ابتدا به رنگ سفید ولی بعداً به رنگ زرد در می‌آید (شکل 19) (براری و همکاران، 1389، *Vaitelyte et al.*, 2013).



شکل 18- حشره کامل، تخم‌ها و سوراخ تخم‌ریزی سرخرطومی ساقه کلزا



شکل 19- لارو، شفیره و لانه گلی سرخرطومی ساقه کلزا

زیست‌شناسی

حشرات کاملی که به حد نهائی رشد خود در بهار رسیده در داخل پیله‌هایی در خاک تابستان‌گذرانی می‌نمایند. به محض اینکه درجه حرارت خاک 7-5 درجه سانتی‌گراد در عمق 2 سانتیمتری خاک رسید (بر اساس متوسط درجه حرارت روزانه هوا از 10 تا 15 سانتی‌گراد) سرخرطومی‌ها به طرف مزارع کلزای تازه پرواز می‌کنند. بعد از دو هفته تغذیه کامل ماده‌ها تقریباً در قسمت‌های تحتانی ساقه شروع به تخم‌گذاری می‌نمایند که معمولاً از نیمه دوم آذر تا اواسط دی‌ماه در اکثر مناطق کلزاکاری کشور می‌باشد (Volker and Rawlinson, 1992, *Vaitelyte et al.*, 2013).

در محل تخم‌گذاری لکه‌های کوچک مانند به وجود می‌آید (شکل 18). طول دوره جنینی 6-11 روز است. لاروها داری سه سن لاروی می‌باشند که لاروهای سن یک و دو معمولا از دمبرگ و رگبرگ اصلی تغذیه می‌کنند ولی در سن سوم لاروی با ایجاد تونل داخل ساقه اصلی و ریشه می‌شوند. لاروها در داخل ساقه تغذیه نموده و به حد نهایی رشد کامل می‌رسند و سپس گیاه را ترک نموده و در داخل خاک به شفیره تبدیل می‌شوند. سرخرطومی‌های جوان از پوست شفیره‌گی جدا نشده و تا فصل بهار به همین صورت باقی می‌مانند. در اکثر شرایط آب و هوایی ایران سرخرطومی ساقه کلزا دارای یک نسل در سال می‌باشد (Vaitelyte et al., 2013).

نحوه خسارت

سرخرطومی ساقه کلزا یک آفت عمومی در مناطق کلزاکاری کشور بوده و خسارت منظمی نداشته و تراکم آن در بعضی از سال‌ها زیاد می‌باشد. در گیاهان خسارت دیده لاروها با تغذیه از بافت گیاه، در داخل دمبرگ و ساقه تونل ایجاد کرده (شکل 20) و موجب ضعف و کاهش رشد رویشی گیاه و در نهایت کاهش بذر و عملکرد می‌گردند. در اثر حمله این سرخرطومی به گیاه کلزا علائم خسارت به صورت بدشکلی در قسمت بیرونی ساقه مشاهده نمی‌شود سوراخ‌های خروجی لاروها در قاعده ساقه‌ها مکان مناسبی جهت آلودگی عوامل ثانویه نظیر قارچ *Phoma lingua* و *Verticillium dahliae* که عامل‌های شانکر ساقه و پوسیدگی می‌باشد و در حمله شدید این عوامل باعث کاهش در رشد محصول و در نهایت تولید بذر می‌گردد (Indić et al., 2009).



شکل 20- خسارت لارو سرخرطومی روی طوقه کلزا

مدیریت سرخرطومی های کلزا

در منابع گزارش شده است که تعدادی گونه‌های زنبور Ichneumonidae لاروهای سرخرطومی کلزا را پارازیت می‌نمایند که به عنوان دشمنان طبیعی سرخرطومی ساقه کلزا اشاره شده است (Büchi, 1998). جهت برآورد تراکم آفت معمولا، شکار حشرات کامل سرخرطومی به وسیله تله‌های زرد طشتکی آبی مورد نیاز است. خسارت اصلی در اثر تغذیه لاروها از داخل رگیبگ اصلی، دمبگ برگ‌های پایینی و یا از ناحیه طوقه و ساقه حادث می‌گردد. با توجه به تراکم کم این آفت در بعضی از سال‌ها خسارت اقتصادی ندارد و توصیه می‌شود در مناطق آلوده حتما تناوب زراعی رعایت گردد و همچنین کاشتن کلزاهای زود گل در حاشیه مزرعه اصلی و در نتیجه پس از استقرار سرخرطومی‌ها روی این رقم‌ها اقدام به سمپاشی نمود. جهت کنترل شیمیایی این آفت در صورت مشاهده حشرات کامل آفت و وقوع تخم‌ریزی آن روی بیش از 20 درصد بوته‌های کلزا، با نظر کارشناسان منطقه با یکی از سموم حشره کش نظیر کلرپیریفوس به میزان 2- 1/5 در هزار، ایمیداکلوپراید به میزان 0/5 در هزار و دیازینون به میزان 2/1 در هزار می‌توان اقدام به کنترل نمود (براری و همکاران 1392).

زنبور برگ‌خوار شلغم (آتالیا) (*Athalia rosae* L.(Hymenoptera:Tenthredinidae.)

Synonym: *A. colibri* Christ.

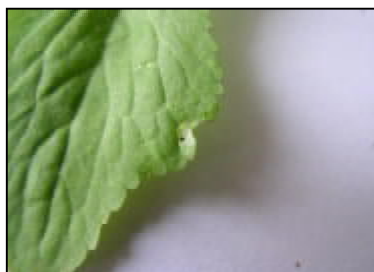
مشخصات آفت

طول حشره کامل 6 تا 8 میلی‌متر، نرها کوچکتر از ماده‌ها، سر و اطراف قفس سینه سیاه و براق، قسمت پشتی بدن زرد تا نارنجی، بدون فشردگی مابین شکم و قفس سینه و به عبارت دیگر سینه و شکم هم قطر است. شاخک 11 بندی و در انتها چماقی، بال‌ها شفاف و غشایی با یک لکه تیره در قسمت حاشیه بال جلویی و در ماده‌ها انتهای شکم باریک و نوک تیز و در نرها گرد می‌باشد. ماده‌ها دارای تخم ریز اره‌ای کاملا مشخص در زیر شکم خود هستند (شکل 21) (کمانگر و همکاران 1390)



شکل 21- حشره کامل زنبور برگخوار

تخم‌ها شفاف، بیضی شکل و شیشه‌ای مانند بوده که ماده‌ها توسط تخم‌ریز اره مانند خود برگ‌ها را بریده و حفره‌ای بین پارانشیم و اپیدرم به وجود آورده و تخم‌ها را به صورت تک تک در داخل آن‌ها قرار می‌دهند (شکل 22) (کمانگر و همکاران 1390).



شکل 22- محل‌های تخم‌ریزی زنبور برگخوار

لاروهای تازه تفریخ شده در ابتدا به رنگ خاکستری روشن تا سبز روشن و در مراحل بعدی به رنگ سبز و تیره تا سیاه مخملی تبدیل می‌شوند. سن آخر لاروی به طول 16-18 میلی‌متر می‌باشد. کپسول سر سیاه براق و قسمت سطحی جلد (پوست) چروکیده و دارای موهای ظریف، با 3 جفت پا در قفس سینه و هفت جفت پای شکمی و یک جفت پای اضافی یا مخرجی. سطح شکمی و جانبی لاروها خاکستری رنگ است (کمانگر و همکاران 1390).

اولین مرحله لاروی با تغذیه روی گیاهان جوان باعث سوراخ شدن کامل برگ می‌گردد. علائم ظاهری تغذیه حالت پنجره‌ای شدن برگ می‌باشد. تغذیه لاروهای مسن تر محدود به حاشیه برگ‌ها شده و بعضی و گاهی رگبرگ اصلی را مورد حمله قرار می‌دهند (شکل 23) (کمانگر و همکاران 1390).



شکل 24- لاروهای زنبور برگخوار شلغم

شفیره از نوع آزاد و به طول 6-7 میلی‌متر، ابتدا به رنگ زرد مایل به سبز روشن بوده و به تدریج رنگ آن تیره‌تر می‌گردد و داخل پیله ابریشمی پوشیده از ذرات ماسه و خاک در عمق 1-5 سانتیمتری خاک تشکیل می‌شود. در شرایطی که در داخل ظروف آزمایشی خاک در دسترس لارو آفت وجود نداشت، لارو بدون اینکه لانه‌ای از ذرات خاک و ماسه درست کند، فقط پیله نازک ابریشمی تنیده و در داخل آن تبدیل به شفیره می‌شود (شکل 24) (کمانگر و همکاران 1390).



شکل 24- شفیره و لانه گلی محل تشکیل شفیره

زیست‌شناسی

آخرین سن لاروی زنبور برگخوار کلزا در یک پیله ابریشمی زمستان‌گذرانی نموده و در بهار (اواسط فروردین) تبدیل به شفیره شده و حشرات کامل در اردیبهشت و خرداد خارج شده و در همان روز جفت‌گیری می‌نمایند. تغذیه و تخم‌گذاری این آفت فقط روی گیاهان زراعی و وحشی خانواده کلمیان *Brassicaceae* صورت می‌گیرد (کمانگر و همکاران 1390). حشرات ماده پس از چند روز تغذیه با تخم‌ریزانه مانند خود برگ‌ها (ترجیحا برگ‌های پیر و زرد شده) را بریده و تخم‌های انفرادی خود را

در داخل حفره‌ای که بین پارانشیم و اپیدرم برگ به وجود آورده می‌گذارند. هر حشره ماده تا 35 عدد تخم در هر برگ می‌گذارد. تخم گذاری تا یک هفته طول کشیده و در طول دوره زندگی حد اکثر تا 300 عدد و به طور متوسط 7/131 عدد تخم می‌گذارد. طول عمر ماده کمی بیشتر از نرها می‌باشد و تخم‌های بارور نشده تبدیل به حشرات نر می‌شوند. تفریح تخم‌ها در طبیعت 4-8 روز و در آزمایشگاه با دمای 17-18 درجه سلسیوس بین 7 تا 10 روز می‌باشد که بسته به درجه حرارت محیط تفریح تخم متغیر می‌باشد (Alford et al., 2003). به محض خروج لاروها از تخم، شروع به تغذیه از سطح پائین برگ‌های کلزا نموده و به تدریج خود را به سطح بالایی و حاشیه برگ جهت تغذیه می‌رسانند. لاروها طی مدت یک شبانه روز و در حرارت 20 درجه سانتیگراد به اندازه دو برابر وزن بدن تغذیه می‌نمایند. در طی دوره لاروی 5 بار پوست‌اندازی نموده و بقایای جلد خارج شده روی برگ‌ها مشاهده می‌شود. لاروها در ساعات گرم روز به پائین بوته‌های کلزا افتاده و در ساعات خنک و اولیه صبح روی بوته‌ها مستقر و تغذیه می‌نمایند. طول دوره لاروی 10-13 روز طول می‌کشد. لاروها بعد از تغذیه کامل خود را به داخل خاک که رطوبت آن 4-15 درصد می‌باشد، انداخته و پس از تنیدن پيله‌ای به دور خود در عمق 1-5 سانتی متری خاک به سفیره می‌شوند. طول دوره سفیره‌گی در فصل بهار 4-8 روز طول می‌کشد. درجه حرارت و طول روز نقش عمده‌ای در طول دوره زندگی و تنظیم جمعیت این حشره دارد. آب و هوای مرطوب و سرد شرایط نامناسبی برای تمام مراحل زندگی این آفت می‌باشد. در تیر و مرداد نسل دوم حشرات روی علف‌های هرز چلیپائیان و یا خردل تغذیه می‌کنند و نسل سوم این آفت با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه، سیکل زندگی خود را روی کلزاهای جوان سپری می‌کنند که در منطقه مریوان مصادف با کشت پائیزه این محصول (نیمه اول مهر ماه) می‌باشد. تغذیه لاروهای این آفت در نسل سوم روی کوتیلدون‌های کلزا و علف‌هرز خردل وحشی مشاهده می‌شود (کمانگر و همکاران 1390).

نحوه خسارت

فرحبخش در سال 1340 این آفت را از تبریز گزارش داده است که لاروهای آن از برگ‌های کلم، تربچه، خردل، کلزا و شلغم تغذیه می‌کردند (فرحبخش، 1340). در حال حاضر آفت فقط در منطقه کردستان شهرستان مریوان و رود بار از استان گیلان روی کلزا به صورت قابل توجه وجود دارد ولی در سایر مناطق کلزا کاری کشور دیده شده است که خسارت خیلی کمی به این محصول وارد ساخته است ولی در آینده ممکن است جمعیت آن افزایش پیدا کرده و مشکل ساز باشد. در قاره اروپا کلزا و خردل را که به عنوان علوفه و یا کود سبز کشت می‌نمایند، در این صورت در اغلب موارد حمله لاروهای زنبور باعث خسارت شدید می‌شود خصوصاً "اگر هوا در پائیز گرم و خشک باشد. در هر صورت این آفت از اروپا تا شرق دور، شمال و جنوب آفریقا و همچنین شمال آمریکا انتشار دارد (Winfield, 1992, Volker and Rawlinson, 1992).

مدیریت زنبور برگ‌خوار

جمعیت لاروهای زنبور برگ‌خوار کلزا به وسیله انواع مختلف مگس‌های Tachinid و زنبورهای Ichneumonid و نماتدهای پارازیت کنترل می‌شود (Winfield, 1992). با در نظر گرفتن اینکه مصرف سموم شیمیایی همیشه همراه با خطرات زیست محیطی می‌باشد و در حال حاضر جمعیت این آفت در منطقه آلوده به گونه ای نیست که همیشه اقدام به مبارزه شیمیایی نمود ولی با بازدیدهای مداوم و اجرای روش های مدیریتی زیر به طور کامل و به موقع از افزایش جمعیت آفت و خسارت اقتصادی آن می توان پیش‌گیری نمود . 1- در قطعات کوچک جمع آوری لاروها با دست در اوایل صبح، 2- شخم عمیق بعد از برداشت محصول که شفییره‌های موجود در خاک را در اواخر بهار از بین می‌برد. 3- کشت به موقع در پائیز که در زمان بروز و حمله آفت گیاه رشد خوبی کرده و خسارت کمتری ببیند . 4- آبیاری به موقع مزرعه نیز باعث کاهش فعالیت آفت و از بین رفتن لاروها می‌گردد. 5- ضد عفونی بذر با حشره‌کش‌های سیستمیک که گیاهچه‌ها را تا 40 روز پس از سبز شدن مصون نگه می‌دارد

(Winfield, 1992). 6- در صورت عدم ضدعفونی بذر کلزا، و وجود گزارش‌های کارشناسی، فقط با یک نوبت سمپاشی در اوایل صبح و یا عصر با سموم فسفره متداول نظیر دیازینون 60% به مقدار 1 در هزار، فوزالون 35% به مقدار 5/1 در هزار و مالاتیون به مقدار 2 در هزار توصیه می‌شود (صلاح‌الدین و همکاران، 1389، Jotwani et al., 1968).

شب پره بید کلم (*Plutella xylostella* Schrank. (Lep. Plutellidae)

این آفت به پروانه پشت الماسی نیز معروف است .

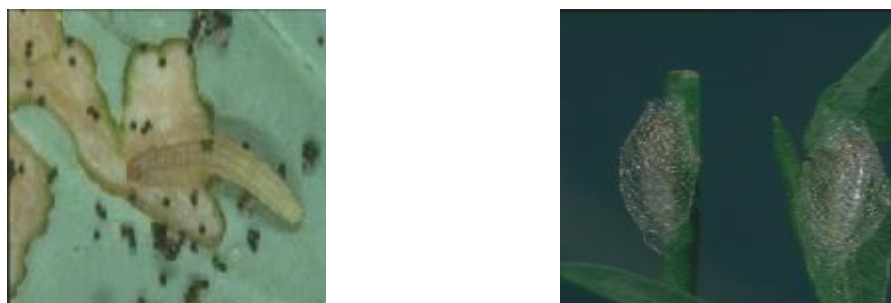
مشخصات آفت

شب پره کوچک، بال‌های جلو باریک و کشیده و کناره‌های آن ریشک‌دار است. طول بدن پروانه تا 7 میلی‌متر و عرض آن با بال‌های باز تا 17 میلی‌متر می‌باشد. رنگ بدن پروانه خاکستری تیره و رنگ بال‌های جلویی قهوه‌ای متمایل به زرد همراه با نقطه‌ها یا لکه‌های سیاه می‌باشد. در حاشیه عقبی بال‌های جلویی نوار سفید رنگ موجداری قرار دارد. وسط بال‌های جلویی حشره ماده روشن‌تر از حشرات نر می‌باشد. بال‌های عقبی به رنگ خاکستری تیره، باریک و در حاشیه خود مجهز به ریشک‌های بلند و متراکم می‌باشد (شکل 25). تخم‌ها بیضوی و پهن و طول آن 0/44 و عرض آن 0/26 میلی‌متر است. تخم‌ها در ابتدا به رنگ زرد و سبز کم رنگ و در زمان تفریخ تیره رنگ می‌باشند. تخم‌ها به صورت تکی و یا در دسته‌های 2 تا 8 عددی در پشت برگ‌ها و نزدیک رگبرگ‌ها گذارده می‌شوند (شکل 25).



شکل 25- حشره کامل و تخم‌های بید کلم

لاروها پس از تکمیل رشد، به طول 8 تا 10 میلی‌متر و در وسط کمی قطور و دوکی شکل می‌باشد. رنگ لاروها سبز و منقوش به لکه‌های کوچک سیاه که ظاهری خاکستری رنگ به لارو می‌دهد. روی سر و بدن لارو موهای ریز و پراکنده‌ای وجود دارد. در لاروهای جوان یک نوار سبز تیره در امتداد پشت و در طرفین دو نوار کم رنگ‌تر وجود دارد (شکل 26). شفیره ظریف و به طول میلی‌متر و به رنگ زرد روشن و متمایل به قهوه‌ای و در داخل پیله نازکی قرار گرفته و به پشت برگ چسبیده است (شکل 26) (خانجانی، 1384، Talekar, and Shelton, 1993).



شکل 26- لارو و شفیره های بید کلم

زیست شناسی

زمستانگذرانی آفت به صورت شفیره روی نباتات میزبان و یا پناهگاه‌های زمستانی می‌باشد. بید کلم شب فعال بوده و در شب جفت‌گیری نموده و پروانه‌های ماده تخم‌های خود را در سطح زیرین برگ‌ها و کنار رگبرگ‌ها قرار می‌دهد. هر شب‌پره ماده در طول عمر خود جمعا 200-150 عدد تخم می‌گذارد. تخم‌ها در شرایط مساعد ظرف مدت 3-4 روز در حرارت مساعد تفریخ و لاروهای ریز در سطح زیرین برگ از پارانشیم برگ تغذیه می‌کند. با رشد لاروها و تغذیه آفت باعث سوراخ شدن برگ‌ها می‌شوند. لاروها روی برگ‌ها و یا گلبرگ‌ها تبدیل به شفیره شده و سپس حشرات بالغ ظاهر می‌شوند. بید کلم در شرایط مساعد به مدت یک سال تعدادی زیادی نسل ایجاد نماید (خانجانی، 1384، Talekar, and Shelton, 1993).

نحوه خسارت

این آفت در تمام مناطق کلزاکاری کشور حضور دارد. یکی از مهمترین آفات گیاهان خانواده کلم که تولیدکننده ماده گلوکوسینولات می‌باشند، شامل کلزا، کلم، گل کلم، کلم قمری، تربچه و شلغم

می‌باشد (کیهانیان و همکاران 1384، Talekarand Shelton, 1993). بیولوژی آفت به صورتی است که خسارت چندانی روی گیاه کلزای زمستانه ندارد. به همین علت در مناطقی که کلزا دیر کشت شده باشد و یا به علت شرایط آب و هوایی زمان ظهور حشرات کامل مصادف با مرحله رویشی گیاه باشد در این صورت روی گیاه کلزا تخم گذاری نموده و لاروهای آن از برگ‌های کلزا تغذیه و خسارت آن شدید می‌باشد. لاروهای جوان پس از خروج از تخم رگبرگ‌های اصلی را سوراخ کرده و یا اینکه در سطح زیرین برگ‌ها به تغذیه می‌پردازد. اگر حمله آفت شدید و بوته‌ها جوان باشند، گیاه ممکن است بکلی از بین برود و این حالت ممکن است در اواخر تابستان زمانی که شرایط آب و هوایی مساعد و بوته‌ها نیز جوان و نرم هستند اتفاق افتد. در مزارع کلزا معمولاً در مرحله غلاف‌دهی در بعضی از مناطق از جمله لرستان و گلستان تراکم آفت زیاد شده و به غلاف‌ها حمله می‌کند به طوری که لاروها داخل غلاف‌ها رفته و ایجاد خسارت می‌کند.

مدیریت بید کلم

بید کلم دارای دشمنان طبیعی زیادی در طبیعت می‌باشد. از موثرترین پارازیتوئیدهای بیدکلم به نام‌های *Cotesia plutellae* و *Diadromus semiclausum* می‌باشند (خانجانی، 1384). در خصوص مدیریت این آفت در اول فصل با توجه به احتمال ریزش بارش‌های فصلی و متعاقب آن کاهش دما، خسارت آن به میزان زیادی کاهش یافته 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 جهت کنترل ضروری خواهد بود. حشره‌کش‌های مناسب جهت کنترل شیمیایی آفت به شرح زیر می‌باشند: حشره‌کش آتابرون 750 میلی لیتر در هکتار، ایندوکساکارب به میزان 250 میلی لیتر در هکتار، هگزا فلومرون به میزان 1000 میلی لیتر در هکتار، کلرپیریفوس به میزان 2 در هزار (رضایی و همکاران، 1394). همچنین از فرآورده‌های تجاری Bt مانند آنتاریو و بلتیروول با دز یک کیلوگرم در هکتار و بیولپ با دو لیتر در هکتار برای کنترل این آفت می‌توان

استفاده کرد. لازم به یاد آوری است که چنانچه عملیات سمپاشی در مرحله لاروی سن یک انجام گیرد حساسیت آفت به حشره کش بالا رفته و تلفات موثرتری در پی خواهد داشت. با توجه به سابقه ظهور مقاومت در این حشره نسبت به گروه‌های مختلف حشره کش ها و حتی فرآورده‌های تجاری Bt، رعایت احتیاط در پرهیز از سمپاشی‌های گسترده و بی رویه کاملاً ضروری است (رضایی و همکاران، 1394).

سفیده بزرگ کلم (*Pieris brassicae* L. (Lep. Pieridae))

مشخصات آفت

پروانه بالغ نسبتاً بزرگ، سفید، عرض با بال‌های باز 40-50 میلی‌متر می‌باشد. بال‌های جلو سفید در کناره بالایی دارای لکه بزرگ سیاه رنگی است. وسط بال‌های جلویی حشرات ماده دو خال سیاه و در حشرات نر بدون خال سیاه است. بال‌های عقبی سفید و دارای یک خال سیاه است (شکل 27). تخم‌ها استوانه‌ای، زرد و به قطر نیم و طول یک میلی‌متر بوده و روی آن شیارهای طولی دیده می‌شود (شکل 27) (خانجانی، 1384).



شکل 27- حشره کامل و تخم‌های پروانه سفیده بزرگ کلم

لارو خاکستری مایل به سبز و دارای سه نوار طولی زرد رنگ در امتداد بدن آن، یکی در وسط و دو تای دیگر در قسمت جانبی قرار دارد. روی هر یک از حلقه‌های بدن لارو دو نقطه بزرگ سیاه رنگ در دو طرف و دو نقطه سیاه کوچکتر در نزدیکی نوار وسطی دیده می‌شود. سر لارو در ناحیه جلو سیاه و در ناحیه عقب خالدار و سینه اول سیاه است. تمام بدن لارو از موهای نرمی پوشیده شده است (شکل 28) (خانجانی، 1384).



شکل 28- لارو کامل و شفیره پروانه سفیده بزرگ کلم

شفیره بدون پيله، سه گوش، خاکستری متمایل به سبز با خال های سیاه است. قسمت عقبی بدن آن طوری است که به محل اتصال خود بوسیله رشته ابریشمی می چسبد (شکل 28) (خانجانی، 1384).

زیست شناسی

زمستانگذرانی آفت به صورت شفیره روی نباتات میزبان و یا پناهگاه ها می باشد. در بهار حشرات بالغ ظاهر شده و در ساعات آفتابی پرواز نموده و در روزهای بارانی و ابری خود را در زیر برگ ها مخفی می کنند. پروانه های نر و ماده پس از چند روز جفتگیری حشره ماده تخم های خود را بطور دسته ای و در هر دسته 100-50 پهلوی یکدیگر روی برگ قرار می دهد. پروانه ماده در طول عمر خود 300-200 تخم و به طور متوسط 150 عدد تخم روی بوته گیاهان خانواده کلمیان می گذارد. پس از 7-10 روز لاروهای زرد رنگ کوچک از تخم ها خارج شده و دسته جمعی تغذیه می کنند. لارو این حشره ایجاد پيله نمی کند بلکه روی گیاه میزبان شفیره می شود. این آفت بسته به شرایط آب و هوایی دارای 2-4 نسل در سال می باشد (خانجانی، 1384).

سفیده کوچک کلم (*Pieris rapae* L. (Lep. Pieridae))

این آفت در تمام مناطق کشور وجود دارد و بیشتر علاوه بر کلم روی تربچه خسارت می رساند و به همین جهت آن را سفیده تربچه نامیده می شود. کلزا، ترب، شلغم و همه خانواده کلمیان مورد حمله این آفت قرار می گیرند.

شکل شناسی

پروانه بالغ نسبتاً کوچکتر از سفیده بزرگ و سفید رنگ می‌باشد. بال‌های جلو سفید در کناره بالایی دارای لکه بزرگ سیاه رنگی است که از لکه پروانه قبلی کوچکتر است. وسط بال‌های جلویی حشرات ماده دو خال سیاه و در حشرات نر یک خال سیاه است. طول بدن حشره کامل 10-15 میلی‌متر و عرض پروانه با بال‌های باز 50 میلی‌متر می‌باشد. بال‌های عقبی سفید است (شکل 29). تخم‌ها استوانه‌ای، زرد و روی آنها شیارهای طولی و شبیه تخم‌های سفیده بزرگ کلم می‌باشد (خانجانی، 1384).



شکل 29- حشره کامل و لاروسفیده کوچک کلم

طول لارو کامل 30 میلی‌متر و شکل ظاهری آن تفاوت زیادی با لارو پروانه سفید بزرگ دارد. رنگ لارو سبز و بدن آن از تعداد زیادی موهای ریز و ظریف پوشیده شده است. به طوریکه بدن لارو مخملی به نظر می‌رسد. یک نوار زرد کم رنگ در وسط پشت دو نوار زرد در طرفین بدن لارو قرار دارد (شکل 29). شفیره این پروانه مانند سفیده بزرگ بوده و رنگ آن برحسب شرایط محیطی از خاکستری تا خاکستری متمایل به سبز یا خاکستری متمایل به زرد تغییر می‌نماید (خانجانی، 1384).

زیست شناسی

زمستانگذرانی آفت به صورت شفیره روی نباتات میزبان و یا پناهگاه‌ها می‌باشد. در بهار حشرات بالغ ظاهر شده و پروانه ماده روی گیاهان خانواده کلمیان تخم می‌گذارد. پروانه ماده این آفت تخم‌های خود را بر خلاف سفیده بزرگ بطور انفرادی می‌گذارد. یک پروانه ماده ممکن است به طور متوسط 50

عدد تخم بگذارد. این آفت دارای 4-6 نسل در سال بسته به شرایط آب و هوایی است (خانجانی، 1384).

سفیده شلغم (*Pieris napi* L. (Lep.: Pieridae))

مشخصات آفت

پروانه بالغ نسبتاً کوچکتر از سفیده بزرگ و سفید رنگ می‌باشد. بال‌های جلو سفید در کناره بالایی دارای لکه بزرگ سیاه رنگی است که از لکه پروانه قبلی کوچکتر است. وسط بال‌های جلویی حشرات ماده دو خال سیاه و در حشرات نر یک خال سیاه است. عرض پروانه با بال‌های باز 45 میلی‌متر می‌باشد. بال‌های سفید است. رگبال‌ها مشخص تر از دو گونه دیگر سفیده کلم می‌باشد (شکل 30). تخم‌ها استوانه‌ای، زرد و روی آن‌ها شیارهای طولی دیده می‌شود. لارو سبز و بسیار شبیه سفیده بزرگ است. روی حلقه‌های بدن لکه‌های زردی دیده می‌شود که با هم نوارهای زرد رنگی در طول بدن ایجاد می‌کنند (خانجانی، 1384).



شکل 30- حشره کامل سفیده شلغم

زیست‌شناسی

زمستان‌گذرانی آفت به صورت شفیره روی نباتات میزبان و یا پناهگاه‌ها می‌باشد. در بهار حشرات بالغ ظاهر شده و پروانه ماده روی گیاهان خانواده کلمیان تخم می‌گذارد. این آفت دارای 4-6 نسل در سال بسته به شرایط آب و هوایی است (خانجانی، 1384).

نحوه خسارت

دامنه انتشار پروانه‌های سفیده کلم زیاد است. در مزارع کلزا استان‌های گلستان، مازندران و گیلان بیشتر از سایر استان‌ها دیده شده است. لار این پروانه‌ها بر اثر حمله به برگ‌ها ممکن است گیاه را بکلی بی‌برگ نماید و بدینوسیله رشد گیاه را به تعویق انداخته و آنرا ضعیف کند. تراکم این سه گونه سفیده کلم در مزارع کلزا کم و ناچیز است ولی همیشه چندین لار روی بوته‌های کلزا در حال تغذیه در طبیعت دیده می‌شوند و بدین صورت خسارت ناچیز است (شکل 31).



شکل 31- لاروهای سفیده بزرگ کلم روی کلزا

مدیریت پروانه‌های سفیده کلم

پروانه‌های سفیده کلم در مزارع کلزا چندان خسارت اقتصادی ندارند و بطور 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 مهمترین آن زنبور *Apanteless glomeratus* Reinh. است که لاروهای سفیده‌های کلم را پارازیت می‌کنند. همچنین تخم‌های این آفت توسط زنبورهای پارازیتوئید مورد حمله قرار می‌گیرند. در صورت بروز طغیان توسط این آفت می‌توان با ترکیبات Bt این آفات را کنترل نمود (خانجانی، 1384، Winfield, 1992).

مگس ریشه کلم (*Delia* spp., (Diptera: Anthomyiidae)

چندین گونه مگس در روی کلم هستند که مهمترین یا عمومی ترین آن‌ها که در گیاه کلزا در مزارع کلزای استان‌های گلستان و مازندران وجود دارد به نام مگس ریشه کلم (*D. platura* (Meigen) نام دارد. مگس ریشه کلم روی کلم یا کلزا، کلم برگي شلغم و بقایای شلغم و همچنین روی چلیپائیان زندگی می‌کنند (خانجانی، 1384).

مشخصات ظاهری آفت

حشره کامل دارای 5-6 میلی‌متر طول و حشرات کامل شبیه مگس خانگی ولی کوچکتر از آن می‌باشد. در روی سر سفید مایل به نقره‌ای دارای چشمانی قرمز دارد. نرها سیاه خاکستری و ماده‌ها قهوه‌ای متمایل به خاکستری رنگ و یک نوار تیره در پشت شکم و با موهای سیاه پوشیده شده است. لاروها بدون پا (Maggot) و دارای 7-8 میلی‌متر طول می‌باشند و شفیره‌ها قهوه‌ای مایل به قرمز، 4-7 میلی‌متر طول و بشکه‌ای شکل هستند (شکل 32) (خانجانی، 1384).



شکل 32- حشره کامل و لارو مگس ریشه کلم

زیست‌شناسی

بعد از زمستان‌گذرانی به صورت شفیره در داخل خاک حشرات کامل مگس در ماه‌های فروردین یا اردیبهشت از خاک خارج شده و یک هفته بعد ماده‌ها تخم‌های به اندازه یک میلی‌متر می‌گذارند، تخم‌ها سفید رنگ و در دسته‌هایی بیش از یک صدتایی مستقیماً در درون شکاف‌های ریشه‌ها گذاشته و لاروها ی خارج شده 4 تا 8 روز بعد تغذیه می‌کنند در ابتدا روی ریشه‌ها ی جانبی کوچک و بعد

روی ریشه‌های اصلی مستقر و بعد از 3 تا 4 هفته لاروها در داخل خاک تبدیل به شفیره می‌شوند (شکل 33). بعضی وقت‌ها این لاروها در بافت‌های مورد حمله گیاه تبدیل به شفیره می‌شوند. همچنین یک نسل دوم در تیر و مرداد و نسل سوم شهریور و مهر ظاهر می‌شود. نسل آخری ممکن است محصول تازه ریشه‌های را کلزا آلوده نماید. طول دوره آلودگی حشره کامل از 8 تا 15 روز می‌باشد (خانجانی، 1384).



شکل 33- لاروهای مگس روی ریشه کلزا

نحوه خسارت

در ارتفاعات اولین نسل مگس ریشه کلم در طول ماههای خرداد و تیر وقتی که هوا خشک است می‌تواند خسارت ایجاد کند. شدت حمله پائیزه در صورتی است که نیمی از ریشه‌های سطحی گیاه ممکن است از بین رفته و به احتمال زیاد گیاهان ممکن است در اثر سرمای زمستان از بین بروند. طوقه ریشه‌ها خصوصاً در گیاهان جوان به رنگ قهوه‌ای و دارای رگه‌های پوسیده می‌باشد و قسمت‌های ریشه جانبی ممکن است از بین رفته و اگر قسمتی از گیاه را از خاک خارج کنیم، معمولاً تغذیه لاروها مشاهده می‌شوند. در قسمت لایه خارجی قسمت‌های حمله دیده دانال‌های متعدد لاروی و بافت‌های نکروره مشاهده می‌شوند که باعث پوسیدگی می‌شوند (شکل 33). در بعضی مواقع لاروها در دالان‌های تغذیه‌ای که بوسیله دیگر حشرات دیگری مانند سوسک کک مانند ساقه کلم (*P. chrysocephala*) ایجاد کرده است زنده می‌مانند. چندین گونه دیگر از سرخرطومی‌ها (*Ceutorhynchus spp.*) باعث افزایش خسارت می‌شوند. گیاهان خسارت دیده به شدت کوتاه شده و یا ممکن است از بین برود (خانجانی، 1384).

مدیریت مگس ریشه کلزا

مگس ریشه کلم دشمنان طبیعی زیادی دارد. سوسک‌های کارابید مهمترین شکارچی‌های تخم مگس ریشه کلم می‌باشند. تناوب زراعی، شخم عمیق، کنترل علف‌های هرز، رعایت تاریخ کاشت از تمهیداتی می‌باشند، که باعث کاهش چشم‌گیر جمعیت مگس ریشه کلم می‌شوند. کنترل شیمیایی برای این آفت توصیه نمی‌شود (خانجانی، 1384).

پرندگان

خسارتی که بوسیله پرندگان در مزارع کلزا ایجاد می‌شود خیلی شایع است از اواخر پاییز تا بهار پرندگان باعث خسارت قابل توجهی به شاخ و برگ کلزا می‌شوند و یکی از علل بازدارنده سطح زیرکشت محصول کلزا خسارت پرندگان مختلف در زمان رویش اولیه تا رشد پنجه‌ای بوته‌های این گیاه است. بوته‌های کلزا در اوایل رشدشان، از مواد غذایی مطلوب برای پرندگان محسوب می‌شود. به همین دلیل خسارت سنگینی از طریق پرندگان به مزارع این محصول وارد می‌شود.

در زمان رویش بوته‌های کلزا (پاییز و زمستان) در استانهای مازندران، گلستان و خوزستان چکاوک آسمانی (*Alauda arvensis*) در مراحل دو برگی تا پنجه‌زنی گیاه و تا قبل از مرحله ساقه‌زنی خسارت‌زا بوده است (شکل 34) (خالقی زاده، 1385).



شکل 34- چکاوک آسمانی

در منطقه مغان گونه‌های چکاوک آسمانی (*A. arvensis*) و زنگوله‌بال (*Tetrax tetrax*) به این مزارع خسارت وارد می‌کنند. بر اساس این بررسی‌ها، چکاوک آسمانی دارای پرواز گروهی و مهاجرت پاییزه و

زمستانه در مناطق کشت کلزا بود. چنانچه پرندگان به صورت دسته جمعی در نقطه‌ای تجمع و تغذیه کنند، باعث خسارت لکه‌ای در سطح مزرعه می‌گردند. در زمان رسیدن بذر کلزا (فصل بهار) علی‌رغم اینکه گونه غالب در استان خراسان، زردپره سرسرخ (*Emberiza bruniceps*)، در مغان، زردپره سرسیاه (*E. melanocephala*)، و در مازندران و گلستان گنجشک خانگی (*Passer domesticus*) است ولی هیچیک از این گونه‌ها، در زمان رسیدن کلزا خسارت‌زا نبوده و از این مزارع فقط به عنوان مکانهای امنی برای جوجه‌آوری استفاده می‌نمایند (خالقی زاده، 1385).

تشخیص خسارت پرندگان

تشخیص خسارت پرندگان به دو صورت است

- بررسی آثار خسارت (بررسی غیر مستقیم) که به تمایز خسارت پرندگان از دیگر آفات و تشخیص خسارت گونه های مختلف پرندگان از یکدیگر و نیز بررسی فضله پرندگان
بررسی مشاهده ای خسارت (بررسی مستقیم) که بیشتر به شناسایی گونه های خسارت زا و همچنین بیولوژی و اکولوژی آن‌ها (رژیم غذایی، رفتارهای تغذیه‌ای، حرکتی، تولید مثلی و....)
در زراعت کلزا بر اساس ماهیت خسارت (خسارت ناشی از حشره، پستاندار یا پرنده)، ردپا، حضور فضله و هر نوع علامت آشکار دیگر، جانور خسارت‌زا تعیین و تشخیص داده می‌شود. برای مثال آیا در محصول خسارت دیده آثار منقار یا ضربه آن دیده می‌شود یا آثار مربوط به سایر جانوران مانند کرم‌ها، نرم‌تنان، جوندگان (اثر جویدن) یا دیگر پستانداران است (Hammond, 1977). در این مورد مهم ترین نکته، تمایز نحوه ایجاد خسارت پرندگان به محصولات نسبت به سایر گونه های خسارت‌زا مانند خرگوش و غیره است. مثلا در زراعت کلزا علامت خسارت کک‌ها به صورت سوراخ‌های ریز و متعدد و خسارت خرگوش و دیگر پستانداران، به صورت برش‌های هلالی شکل در برگ‌ها مشاهده می‌شود. در مورد پرندگان، خسارت با کندن فقط قسمتی از برگ‌ها که متفاوت از خسارت دو مورد قبلی است انجام می‌شود. همچنین خسارت پرندگان، در هر نقطه از برگ و گیاه صورت می‌گیرد و

میزان خسارت به برگ‌ها، حداکثر تا دمبرگ می‌باشد و دمبرگ‌ها سالم باقی می‌مانند و برخلاف خسارت خرگوش، مقطع برش وجود ندارد (شکل 35).



شکل 35- خسارت پرندهگان

همچنین تشخیص خسارت بین گونه‌های پرندهگان نیز مسئله مهم دیگر در تشخیص خسارت است. با استفاده از علائم موجود در روی برگ کلزا می‌توان خسارت چکاوک‌ها را از خسارت زنگوله بال تفکیک نمود. زیرا زنگوله بال‌ها به علت داشتن جنه و پاهای بزرگتر، موجب له شدن برگ‌های کلزا می‌شوند در حالی که در مورد خسارت چکاوک‌ها، آثار له شدگی دیده نمی‌شود. به علاوه فرم فضله در زنگوله بال به صورت بی‌شکل و به رنگ سبز تیره ولی فضله چکاوک‌ها به صورت باریک و بلند و به رنگ سبز روشن است (خالقی زاده، 1385).

مدیریت خسارت پرندهگان

کنترل خسارت بسیار ناچیز پرندهگان در زراعت کلزا مقرون به صرفه نمی‌باشد و نباید انتظار داشت که میزان خسارت به صفر برسد. همچنین باید به بر آورد واقعی میزان خسارت پرندهگان که درصد سطح سبز محصول بیان می‌شود دقت داشت. برای این کار می‌توان از نمونه‌برداری تصادفی از سطح سبز گیاهچه‌های کلزا و محاسبه درصد میزان خسارت استفاده کرد. در این صورت هزینه کنترل در مقابل هزینه خسارت کمتر باشد تا کنترل پرندهگان مقرون به صرفه باشد تا روش‌های کنترل بکار روند (Hone, 1994). اگر چنانچه مزرعه‌ای نیاز به کنترل دارد، نباید اقدامات کنترلی را به تاخیر

انداخت و پس از شروع خسارت قابل ملاحظه، دست به اقدامات کنترلی زد تا پرندگان به مزرعه عادت نکنند. باید توجه داشت که پرندگان بر خلاف آفات دیگر کشاورزی، دارای هوش و به علاوه قدرت پرواز در مسافت‌های زیاد هستند. به همین دلایل، کنترل آن‌ها نسبت به بقیه آفات بسیار مشکل‌تر است و معمولاً یک روش به تنهایی نمی‌تواند موثر واقع شود بلکه باید از تلفیق روش‌های مختلف استفاده شود (خالقی زاده، 1385).

الف- روش زراعی

در روش‌های زراعی با استفاده از تغییر در سیستم‌های کاشت، ویژگی‌های ارقام و رعایت مسایل زراعی می‌توان خسارت پرندگان را در زراعت کلزا کاهش داد و لی مستقیماً با خود پرندگان مواجه نمی‌شویم. اولین مرحله، بالا بردن میزان بذر افشاننده در نقاطی که خسارت پرندگان در زمان کاشت بذر زیاد است (Hurst, 1974). دومین مرحله تاریخ کاشت مناسب است بدین صورت قبل از اینکه پرندگان مهاجر به مرحله حساس گیاه جهت صدمه و خسارت به مزرعه هجوم بیاورند زراعت کلزا از این دوره بحرانی گذشته و برگ‌های کلزا خشبی شده باشند. سومین مرحله از کاشت محصولات جذاب و جالب توجه برای پرندگان در مجاورت محل‌های استراحت یا تجمع پرندگان خسارت زا جلوگیری شود (کاشت مزارع گندم و کلزا در کنار هم منجر به کاهش خسارت پرندگان می‌شود). چهارمین مرحله کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ (با مصرف علف‌کش) بعد از رشد برگ‌های بوته کلزا انجام شود. پنجمین مرحله حتی‌الامکان از ارقام مقاوم تر برای کاشت استفاده شود. معمولاً کاشت کلزا در زمین‌های کنار جاده دارای خسارت کمتر خواهد بود (خالقی زاده، 1385).

ب- روش مکانیکی

به منظور کاهش خسارت پرندگان در زراعت کلزا از ابزارهای مختلفی استفاده می‌شود که به مواردی از آن‌ها اشاره می‌شود: استفاده از روش‌های بصری عبارتند از روش کاملاً سنتی نصب مترسک در سطح مزرعه، استفاده از نخ‌ها و طناب‌های رنگی، زوروق و نوارهای مغناطیسی روی مزرعه، نصب

پرچم‌های نایلونی در سطح مزرعه با فواصل مختلف، استفاده از وسایل انعکاس نور، آویزان کردن بالون و ماکت پرندگان شکاری مانند قوش و تورگذاری روی ارقام آزمایشی و تحقیقاتی (خالقی زاده، 1385).

روش‌های صوتی نیز عبارتند از: استفاده از قوطی‌های کنسرو حلبی، گشت و تیرانداز با تفنگ توسط افراد گنجشک‌پران، پخش صداهای هشدار، ترس و وحشت گونه‌های دارای پرواز گروهی با استفاده از ابزارهای صوتی الکترونیک. نکته بسیار مهم در مورد کاربرد روش‌های مکانیکی، عادت کردن سریع پرندگان به تصاویر و اصوات یکنواخت و دایمی با تکرار منظم است. بنابراین حتما باید محل استقرار ابزارهای مکانیکی بصری و صوتی تغییر یابد و زمان استفاده از وسایل صوتی نیز نامنظم و غیر قابل پیش‌بینی باشد تا پرندگان سریع به آن‌ها عادت نکنند (خالقی زاده، 1385).

ج- روش شیمیایی

استفاده از مواد شیمیایی به منظور دور کردن پرندگان نیز می‌تواند باعث کاهش خسارت آن‌ها گردد. مواد شیمیایی از طریق اختلال در سیستم‌های بویایی و چشایی و حتی هاضمه باعث دور کردن یا کاهش تغذیه پرندگان می‌شوند. در گذشته در بسیاری از مناطق دنیا، از مواد شیمیایی کشنده استفاده می‌شد اما بتدریج با شناخت تاثیرات نامطلوب این سموم بر روی محیط زیست، موجودات و اکوسیستم‌ها و حتی خود انسان، استفاده از آن‌ها ممنوع شده است. یکی از مهم‌ترین آن‌ها اسید سینامیک است (Watkin, R. W. 1996)، ولی هزینه زیاد آن باعث به صرفه نبودن آن برای کشاورزان می‌شود. از بعضی از حشره‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها نیز با دز معین به عنوان دورکننده پرندگان به کار می‌برند. به عنوان مثال، استفاده از ظروف محتوی اکاتین و قرار دادن آن‌ها در نقاط مختلف مزرعه تا حدودی موثر است. در سال‌های اخیر با توسعه فرآورده های گیاهی بخصوص چریش، پیش‌بینی می‌شود که این مواد به تدریج جایگزین مواد شیمیایی صنعتی شوند (خالقی زاده، 1385).

راب‌ها (Slugs)

راب‌ها از شاخه نرم‌تنان (Mollusca) جانوری، رده شکم‌پایان (Gastropoda)، زیر رده Pulmonata و خانواده لیسک‌ها Limacidae می‌باشند. چندین گونه در جهان وجود دارد که بر اساس بررسی منابع دو گونه‌ی زیر بیشتر به کلزا خسارت می‌زنند:

1- راب خاکستری *Deroceras reticulatum* Mull. 2- راب بزرگ خانگی *Parmacella ibera* Eichw. (Winfield, 1992 ، Volker and Rawlinson , 1992).

مشخصات راب مشبک یا راب خاکستری

راب مشبک *Deroceras reticulatum* Mull. به طول بیش از 40-60 میلی‌متر و معمولا اندازه آن متغیر است. رنگ آن سفید مایل به زرد خاکستری یا قهوه‌ای مایل به قرمز و دارای لکه‌های سیاه و طرح شبکه مانند در پشت بدن می‌باشد. بدن از انتها به سمت قدامی باریک می‌شود و ترشحات لزج به رنگ سفید شیری می‌باشد (شکل 36).



شکل 36- راب خاکستری

مشخصات راب بزرگ خانگی *Parmacella ibera*

به رنگ قهوه‌ای تا خاکستری و معمولا رنگ این راب هم متغیر می‌باشد. طول بدن بین 70-110 میلی‌متر و پوشش بدن بزرگ، تقریبا بیضی شکل و گوشتی که قسمت جلویی پشت حیوان را می‌پوشاند و سطح خارجی آن دانه دانه است. هنگامی که جانور بدن خود را در حالت استراحت یا ترس

جمع و منقبض می‌نماید تمام اندام‌های بدن در زیر پوشش بدن (مانتل) قرار می‌گیرد و بدین‌وسیله خود را از خطرات احتمالی محفوظ نگه می‌دارد. در قسمت تحتانی بدن پا قرار دارد. کف پا با دو نوار طولی به سه قسمت تقسیم شده است و حرکت نرم‌تن در اثر حرکات موجی پا صورت می‌گیرد (شکل 37) (احمدی، 1377).



شکل 37- راب بزرگ خانگی

زیست‌شناسی راب‌ها

راب‌ها جانوران دو جنسی (هرمافروdit) هستند بدین معنی که جفت‌گیری شان دو طرفه می‌باشد. در طی مدت بهار تا پائیز این جفت‌گیری صورت می‌گیرد. هر یک از طرفین نر و ماده به صورت گروهی 10-30 عدد تخم به رنگ سفید شفاف و به قطر میلی‌متر در داخل شکاف زمین، زیر کلوخه‌ها زیر سنگ‌ها و چوب‌ها و بقایای گیاهی می‌گذارند. هر جانور قادر است تا 300 عدد تخم بگذارد. لاروها بعد از 3-4 هفته از تخم خارج شده و اندازه شان 4 تا 5 میلی‌متر و به رنگ صورتی متمایل به ارغوانی می‌باشد. و بسته به شرایط محیطی (حرارت و رطوبت) بعد از 6 هفته از نظر جنسی بالغ می‌شوند. طول دوره زندگی این راب‌ها 8-6 ماه می‌باشد. زمستان‌گذرانی این جانور به صورت تخم می‌باشد، اما ممکن است بعضی وقتها افراد کامل در زمستان که هوا یخبندان نیست زنده بمانند. جمعیت راب‌ها در مزارع بعد از گرمای زمستان در فصل رطوبتی و نمناک افزایش پیدا کرده و اما در تابستان‌های گرم و خشک رو به کاهش می‌رود. رشد و نمو راب‌ها در شرایط طبیعی وقتی رطوبت خاک بین 40 تا 80 درصد و درجه حرارت 5 تا 20 درجه می‌باشد اتفاق می‌افتد (احمدی، 1377).

نحوه خسارت

یکی از آفات مهم کلزا در کشورهای کلزاکار و در مناطقی که بیشتر خاک‌های سنگین و بارندگی زیاد دارد مشکل‌ساز است. راب‌ها در مزارع کلزای مازندران و گلستان به عنوان یکی از آفات درجه دوم می‌باشد. خسارت راب‌ها در کلزا محدود به دوره نمناک و یا دارای میکروکلیمای رطوبتی باشد خصوصاً در مناطقی که بقایای گیاهی بعد از برداشت انباشته شده باشد که در این صورت لازم است بعد از برداشت شخم عمیق انجام شود. راب‌های مزرعه میزبان خاصی ندارند و باعث خسارت به بافت‌های ترد (نرم) و جوان بسیاری از گونه‌های گیاهی نظیر کلزا، شلغم علوفه‌ای، کلم، کاهو، غلات، ذرت، سیب‌زمینی و غیره می‌شوند. راب‌ها در پائیز از سطح خاک خارج شده و از زمان تشکیل کوتیلدونها (گیاهچه‌ها) تا تشکیل برگ‌های اول و دوم کلزا را به شدت مورد حمله قرار داده و از آن‌ها تغذیه می‌نمایند. برگ‌های خسارت دیده به طور نامنظم سوراخ شده و اثر کمی در حاشیه برگ‌ها باقی گذاشته و رگبرگ‌ها دست نخورده باقی می‌مانند. در مسیر حرکت راب‌ها یعنی روی سطح گیاهان و خاک، نوار ژلاتینی براق به جا گذاشته می‌شود. در آب و هوای خشک راب‌ها فقط در شب روی گیاهان فعالیت دارند و در یک شب 10 تا 15 متر حرکت می‌نمایند. در شرایط آب و هوایی خیلی نمناک و یا بارانی آن‌ها همچنین ممکن است در صبح زود و یا اوایل شب فعال باشند. مهمترین عاملی که موجب علاقه راب‌ها به تغذیه از گیاهچه‌های کلزا می‌شود پائین بودن مقدار گلوکوزینولیت در بعضی از رقم‌های کلزا می‌باشد. گلوکوزینولیت دارای خاصیت ضد تغذیه‌ای (Antifeedant) می‌باشد که وجودشان در براسیکاهای روغنی باعث حفاظت از عوامل خسارت‌زا از جمله راب‌ها می‌شوند (Bhowmik, 2003).

مدیریت راب‌ها در مزارع کلزا

جمعیت راب‌ها معمولاً به وسیله شکارچی‌های متعددی نظیر سوسک‌های کارابیده (Carabidae)، وزغ‌ها، جوجه‌تیغی و دیگر جانوران چندخوار تا حدودی کنترل می‌شوند.

جهت مبارزه رابها در مزارع کلزا یکبار طعمه‌پاشی خصوصا در حاشیه مزارع با استفاده از دانه‌های تیود یکارب 4% به مقدار 5 کیلوگرم در هکتار به سهولت رابها را کنترل می‌نماید. همچنین دانه‌های مزورول (متیوکارب) به مقدار 3-4 کیلوگرم در مقایسه با تیودیکارب و متالدئید کارایی بیشتری دارد .

علاوه بر روش‌های شیمیایی جمعیت رابها به وسیله روش‌های کاربردی زراعی بر اساس 5 اصل زیر کاهش پیدا می‌نماید. 1- تناوب زراعی و کشت محصولاتی که مورد علاقه رابها نمی‌باشد. 2- پاک‌سازی مزرعه بعد از برداشت، شخم زدن و شکستن کلوخ‌های سفت خاک علاوه بر این‌که ساختمان خاک را بهبود و اصلاح می‌نماید، تخم‌ها و رابها در معرض شرایط نامساعد محیطی و شکارچی‌ها قرار گرفته و بدین صورت از بین می‌روند. 3- شرایط مساعدی را فراهم نموده که کلزا بعد از کاشت سریع رشد نماید. 4- ضد عفونی بذر با قارچ‌کش‌ها. 5- استفاده از ارقام مقاوم (Bhowmik, 2003).

منابع:

- 1- احمدی، ا. 1377. اهمیت نرم تنان در کشاورزی ایران. نشر آموزش کشاورزی. 29 صفحه.
- 2- براری، ح. کیهانیان، ع. سری، س. برومند، ه. ابراهیمی، س. ر. و گرامی، ق. 1389. شناسایی سوسک‌های برگ‌خوار و ساقه‌خوار کلزا و بررسی مقدماتی بیولوژی آنها در استان‌های مازندران و گلستان. گزارش نهایی شماره فروست. 992/89: 50 صفحه.
- 3- براری، ح. کیهانیان، ع. ا. مافی، ش. مظفری، س. شفیع‌ی، ع. و ابراهیمی، س. ر. 1392. بررسی کارایی چند حشره‌کش رایج در کنترل شیمیایی سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا (*Ceutorhynchus* spp) در مازندران گزارش نهایی شماره فروست. 5038: 23 صفحه.
- 4- خالقی زاده، ا. 1385. آشنایی با روش‌های خسارت‌زایی پرندگان و چگونگی تشخیص و کنترل خسارت آنها در کشاورزی. موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی. نشریه ترویجی. 24 صفحه.
- 5- خانجانی، م. 1384. آفات گیاهان زراعی ایران. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا، همدان، 731 صفحه.
- 6- خواجه زاده، ی. کیهانیان، ع. ا. 1388. بررسی اثر تاریخ کاشت و رقم بر جمعیت و خسارت سوسک کک‌مانند *Psylliodes persicus* در مزارع کلزای خوزستان. نشریه آفات و بیماری‌های گیاهی. جلد 88، شماره 1، 131-114.
- 7- رضایی، م. کریم‌زاده اصفهانی، ج. بشارت نژاد، م. ح. شیخی گرجان، ع. مرزبان، ر. 1394. کارایی چند حشره‌کش بیولوژیک و شیمیایی در کنترل بید کلم در مزرعه. اولین کنگره بین‌المللی حشره‌شناسی ایران.
- 8- صلاح‌الدین، ک. کیهانیان، ع. ا. مرادی، ب. مرادی، م. 1389. بررسی تاثیر گائوچو و کروزر به صورت تیمار بذری در کنترل کرم برگ‌خوار کلزا *Athalia rososae*. نوزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران.
- 9- کمانگر، ص. ابراهیمی، 1. کیهانیان، ع. ا. 1390. زیست‌شناسی و تغییرات فصلی جمعیت زنبور برگ‌خوار شلغم (*Athalia rosae* (Hym.:Tenthredinidae)). نشریه آفات و بیماری‌های گیاهی. جلد 79، شماره 2، 181-198.

- 10- علوی، ا. 1353. خشخاش. نشریه وزارت کشاورزی و منابع طبیعی، 306 صفحه.
- 11- فرحبخش، ق. 1340. فهرست آفات مهم نباتات و فرآورده‌های کشاورزی ایران، نشریه شماره 1. انتشارات سازمان حفظ نباتات کشور، 92 صفحه.
- 12- کیهانیان، ع. ا. براری، ح. خرمالی، س. 1392. ارزیابی کارایی حشره‌کش Biscaya 24% OD جهت کنترل سوسک گرده‌خوار کلزا *Meligethes aeneus*. گزارش نهایی، شماره 43859، 24 صفحه.
- 13- کیهانیان، ع. ا. براری، ح. 1389. بررسی بیولوژی صحرایی سوسک گرده‌خوار (غنچه‌خوار) *Meligethes aeneus* روی کلزا در استان‌های مازندران و گلستان. گزارش نهایی، شماره 885، 27 صفحه.
- 14- کیهانیان، ع. ا. 1387. شته مومی کلم روی کلزا. موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور. نشریه ترویجی. 9 صفحه.
- 15- کیهانیان، ع. ا. شیخی گرجان، ع. امینی خلف، م. ع. 1388. بررسی کارایی چند حشره‌کش در کنترل شته مومی کل در مزارع کلزا. مجله پژوهش و سازندگی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ویژه نامه 21. 167-163.
- 16- کیهانیان، ع. ا. 1387.7. بیولوژی کک کلزا *Phyllotreta corrugate* Reiche در منطقه ساوه. نشریه آفات و بیماری‌های گیاهی. جلد 76 (1 و 2). 103-91.
- 17- کیهانیان، ع. ا. خواجه زاده، ی. 1386. بررسی اثر چند حشره‌کش به صورت ضدعفونی بذر به منظور کنترل کک‌های کلزا. گزارش پژوهشی، شماره ثبت 693/86.
- 18- کیهانیان، ع. ا. براری، ح. 1389. بررسی بیولوژی سوسک گرده‌خوار *Meligethes aeneus* F. (Col.: Nitidulidae) روی کلزا. نوزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران.
- 19- کیهانیان، ع. تقی زاده، م. تقدسی، م. و. خواجه زاده، ی. 1384. بررسی فونستیک حشرات زیان‌آور و دشمنان طبیعی آن در مزارع کلزای نقاط مختلف ایران. مجله پژوهش و سازندگی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. شماره 68.

20- کیهانیان، ع.ا. علوی؛ ج. خواجه زاده، ی. رنجی، ح. بررسی بیواکولوژی شته مومی *Brevicoryne*

brassicae (L.) روی کلزا در مناطق مختلف ایران. گزارش نهایی، شماره 589. 42 صفحه.

- 21- Alford, D. V., Nilsson, C. & Ulber, B. 2003. Insect pests of oilseed rape crops. In Biocontrol of Oilseed Rape Pests, pp. 9-41. Edited by D. V. Alford. Oxford, UK: Blackwell Science.
- 22- Burgess, L. 1977. Flea beetles (Coleoptera:Chrysomelidae) attacking rape crops in the Canadian Prairie Provinces. *Can. Entomol.* 109: 21-32.
- 23- Blackman, R. L. and Eastop, V. F. 2000. Aphids on the Worlds Crops, An Identification and Second Edition. Willey. pp. 466. Information Guide.
- 24- Bhowmik, T.P. 2003. *Oilseed Brassicas, Constraints and their management*, 1st edn., P.254. New Delhi :CBS Publishers & Distributors.
- 25- Büchi, W. 1998. Strategies to control the cabbage stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus*) and the oilseed rape stem weevil (*Ceutorhynchus napi*) by a reduced input of insecticides. *Integrated Control in Oilseed Crops IOBC Bulletin* 21 (5): 205-220.
- 26- Hammond, N. 1977. *Looking at wildlife*. The Hamlyn Publishing Group Limited. 159pp.
- 27- Hone, J. 1994. *Analysis of vertebrate pest control*. Oxford University Press. 258 pp.
- 28- Hurst, A.D. 1974. Bird damage and control at Iran shellcott (unpublished). Seminar on bird control, Khuzestan. 6 pp.
- 29- Indić D., S. Vuković, M. Grahovac, V. Bursić and D. Šunjka 2009. Problems in *Ceuthorrhynchus* spp. Control on Rapeseed in the Region of Serbia. *Pestic. Phytomed.* (Belgrade), 24(4), 309-313.
- 30- Jotwani, M. G., Yadov, T. D., Sircar, P., and Mookherjee, P. B. 1968. Treatment of mustard and radish seeds for the control of mustard sawfly *Athalia proxima* Klug., at seedling stage. *Indian J. Ent.* 30:133-136.
- 31- Keyhanian, A.A. and H. Barari. 2010. Report of cabbage stem weevil, *Ceutorhynchus pallidactylus* (Col.:Curculionidae) on oilseed rape from Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 30(1), 61-62.
- 32- Knodel, J. J. and Olson, D. L. 2002. Crucifer Flea Beetle in Canola, North Dakota State University, U.S.A. available at:
<http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/pests/e1234.pdf>.
- 34- Lamb, R.J. 1989. Entomology of oil seed crops, *Ann. Rev. Entomol.* 34: 211-223.

- 35- Maurya, R.P. 1998. Entomological problems oilseed crops and extension strategy, 1st edn.,P.217.New Delhi :Venus publishing house.
- 36- Nilsson, C. 1994. Pollen beetle (*Meligethes* spp.) in oil seed rape crops (*Brassica napus* L.): Biological interaction and crop losses. Ph.D. Thesis submitted to Swedish university of agricultural sciences .p.308.
- 37- Nilsson, C. 1990. Yield losses in winter rape caused by cabbage stem flea beetle larvae (*Psylliodes chrysocephala* L.). Bulletin IOBC/wprs Integrated Control in Oilseed Crops 13, 53-56.
- 38- Talekar, N. S. and Shelton, I. S. 1993. Biology , ecology, and management of the diamondback moth . Annual Review of Entomology 38 : 275-301.
- 39- Vaitelyte, B., Brazauauskiene,I. Petraitiene, E. 2013. Species diversity of weevils (*Ceutorhynchus* spp.), migration.activity and damage in winter and spring oilseed rape. Zemdirbyste-Agriculture 100(3): 293-302.
- 40- Volker, H. P. and Rawlinson ,C. J. 1992 .Diseases and Pests of Rape. P. 132. England: Verlagth.
- 41- Watkin, R. W. 1996. Efficacy of Cinnamamide as a repellent for vertebrate and invertebrate pests. Pesticide outlook. 7(4): 21-24.
- 42- Winfield, A. L. 1992. Management of oilseed rape pests in Europe. Agricultural Zoology Reviews 5: 51-95.

فصل سوم

علف‌های هرز

مهم ترین علف‌های هرز کلزا در ایران

بر اساس تحقیقات به عمل آمده در ایران، 70 درصد علف‌های هرز مزارع کلزا را علف‌های هرز پهن‌برگ تشکیل می‌دهند که 20 درصد آنها متعلق به تیره چلیپائیان یا هم‌تیره کلزا می‌باشند. سایر علف‌های هرز (30 درصد) از تیره باریک‌برگ‌ها (Poaceae) می‌باشند. بنا بر این آمار، بیشترین آلودگی به علف‌های هرز هم‌تیره کلزا در استان‌های آذربایجان شرقی (38%)، تهران (37%) و فارس (35%) و کمترین در استان‌های هرمزگان (2%) و خوزستان (4%) مشاهده گردید. بیشترین آلودگی به علف‌های هرز پهن‌برگ (بجز تیره چلیپائیان) در خوزستان (88%) و زنجان (75%) و کمترین در گلستان (14%) به ثبت رسید. در مورد علف‌های هرز باریک‌برگ نیز بیشترین آلودگی در استان‌های گلستان (64%)، هرمزگان (49%)، سمنان (48%) و فارس (39%) و کمترین در استان‌های خوزستان (8%)، آذربایجان شرقی (11%)، زنجان (13%)، تهران (13%) و خراسان (13%) مشاهده گردید.

تعدادی از این علف‌های هرز دارای بذر هم‌اندازه کلزا می‌باشند و بنابراین در بوجاری از بذر کلزا جدا نمی‌شوند. این بذرها عبارتند از خردل وحشی، شلمبیک، بی‌تی‌راخ، شاه‌افسر و پنیرک. بذر تعدادی از علف‌های هرز دیگر که در برخی از مزارع کلزا شایع هستند مانند تربچه وحشی (*Raphanus raphanistrum*)، منداب (*Eruca sativa*)، زبان پس‌قفا (*Consolida regalis*)، جغجغه (*Vaccaria spp.*)، ارشته‌خطائی (*Lepyridiclis holosteoides*)، سنگدانه (*Lithospermum arvense*) و سرشکافته (*Cephalaria indicus*) نیز هم‌اندازه بذر کلزا بوده و در بوجاری جدا نمی‌شوند. بدین ترتیب باید به کنترل این علف‌های هرز توجه خاص شود تا محصول بدست آمده کلزا به آنها آلوده نگردد. ضمناً روغن خردل وحشی دارای مقادیر زیادی اسید اروسیک، اسید لینولنیک و گلوکوزینولات است که برای مصرف انسان زیان‌آور می‌باشند. لذا، آلودگی کلزا به بذر خردل وحشی موجب کاهش کیفیت روغن آن می‌گردد. در حقیقت روغن استحصال‌شده از کلزائی که بیش از 5% به بذر خردل وحشی آلوده باشد، غیر قابل خوراکی اعلام شده است.

مهمترین علف‌های هرز کلزا ی ایران در جدول 1 و تصویر آنها در پایان فصلارائه شده است.

جدول 1- مهمترین علف‌های هرز کلزا در ایران

نام فارسی	نام علمی	نام انگلیسی*	تیره	دوره زندگی
خردل وحشی	<i>Sinapis arvensis</i>	wild mustard	Brassicaceae	یکساله
شلمبیک	<i>Rapistrum rugosum</i>	turnipweed	Brassicaceae	یکساله
خاکشیر	<i>Descurania sophia</i>	flixweed	Brassicaceae	یکساله
کیسه‌کشیش	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	shepherdspurse	Brassicaceae	یکساله
هفت‌بند	<i>Polygonum spp.</i>	knotweed	Polygonaceae	یکساله
بی‌تی‌راخ	<i>Galium spp.</i>	bedstraw	Rubiaceae	یکساله
کنگر وحشی	<i>Cirsium arvense</i>	canada thistle	Asteraceae	چندساله
کنگر ابلق (خار مریم)	<i>Silybum marianum</i>	milk thistle	Asteraceae	چندساله
شیرتیغک	<i>Sonchus spp.</i>	sowthistle	Asteraceae	یکساله
کاهو وحشی	<i>Lactuca spp.</i>	wild lettuce	Asteraceae	یکساله
پیرگیاه	<i>Senecio spp.</i>	groundsel	Asteraceae	یکساله
ماشک	<i>Vicia spp.</i>	wild vetch	Papilionaceae	یکساله و دو ساله
یونجه زرد (شاه افسر)	<i>Melilotus spp.</i>	sweet clover	Papilionaceae	یکساله و دو ساله
پنیرک	<i>Malva spp.</i>	mallow	Malvaceae	یکساله، دو ساله و چندساله
واپه	<i>Ammi majus</i>	greater ammi	poaceae	یکساله
یولاف وحشی	<i>Avena spp.</i>	wild oats	poaceae	یکساله
خونی‌واش	<i>Phalaris spp.</i>	canarygrass	poaceae	یکساله
چچم	<i>Lolium spp.</i>	ryegrass	poaceae	یکساله
دم‌روباهی	<i>Alopecurus myosuroides</i>	slender foxtail	poaceae	یکساله
گندم خود رو	<i>Triticum spp.</i>	Volunteer wheat	poaceae	یکساله
جو خود رو	<i>Hordeum spp.</i>	Volunteer barley	poaceae	یکساله

* بر اساس نام گذاری انجمن علوم علف‌های هرز آمریکا (Davis, 1984).

مدیریت علف‌های هرز در مزارع کلزای ایران

کلزا در اوایل رویش، نسبت به علف‌های هرز حساس است. لذا باید علف‌های هرز در مراحل اولیه کاشت

کلزا کنترل گردند. مدیریت علف‌های هرز کلزا در دو بخش غیر شیمیایی و شیمیایی بیان خواهد شد:

مدیریت غیر شیمیایی

تناوب: تناوب با غلات مانند گندم، برنج، ذرت و غیره، بخصوص برای کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ (از جمله خردل وحشی و سایر علف‌های هرز تیره شب‌بو که هم تیره کلزا هستند) مفید است.

کشت به‌موقع: بخصوص در اوایل زمان توصیه‌شده، رقابت کلزا با علف‌های هرز را بهبود می‌بخشد. این عمل، بخصوص در رابطه با کنترل خردل وحشی بسیار مفید می‌باشد.

بذر گواهی شده: تضمین می‌دهد کلزای کاشته‌شده، آلوده به علف‌های هرز نمی‌باشد. برای بذره‌ای تهیه شده به صورت متفرقه، هیچ تضمین قانونی نظر تمیز بودن بذر از علف‌های هرز، داشتن قوه نامیه مناسب، رقم اعلام شده و یا سایر موارد نیست. زارعی‌نی که به صورت خودکفایی از بذر تولیدی خود استفاده می‌نمایند نیز با مشکلات مشابهی مواجهند. در این موارد، اگر از بذر هیبرید استفاده شده باشد، بذر تولیدی خالص نمی‌باشد. ضمناً علف‌های هرز مخلوط با بذر نیز در زرع تکثیر شده مشکلات علف‌هرز را تشدید می‌نمایند.

رعایت اصول زراعی: رعایت عمق کاشت توصیه‌شده، کاشت با تراکم توصیه‌شده، استفاده از رقم مناسب، آبیاری صحیح و مدیریت به‌موقع آفات و بیماریها، کوددهی توصیه‌شده و رعایت سایر اصول زراعی سبب می‌شود تا مزرعه پُر و بدون فضای خالی باشد و مجال رشد به علف‌های هرز داده نشود..

عدم رعایت تمام موارد فوق باعث ضعیف‌شدن کلزا شده و رقابت آن در مقابل علف‌های هرز کاهش می‌یابد. در نتیجه علف‌های هرز بر مزرعه غلبه می‌یابند.

هیرم کاری (ماخار): برای آماده‌سازی مزرعه و پاکسازی خاک از علف‌های هرز (بخصوص یک‌ساله‌ها) مفید است. حدود یک ماه قبل از کاشت کلزا، زمین آبیاری می‌شود و به علف‌های هرز اجازه داده می‌شود سبز شوند. علف‌های هرز پس از سبز شدن، با یک شخم سطحی مانند دیسک، حذف می‌شوند. شخم عمیق سبب بالا آمدن بذر دفن‌شده در اعماق خاک خواهد شد که زمین را با سبز شدن علف‌های هرز جدید مواجه خواهد نمود. بنابراین، شخم عمیق توصیه نمی‌گردد مگر برای حذف ریشه علف‌های هرز چندساله مانند کنگر وحشی

شعله افکن: اگر بلافاصله پس از برداشت محصول استفاده شود، با سوزاندن بذور علف‌های هرز که در سطح زمین ریخته شده‌اند، از جمله خردل وحشی و بویژه در مناطق سرد سیر، سودمند است. ضمناً عبور شعله افکن روی خاک مزرعه، قبل از کشت کلزا، می‌تواند بذور علف‌های هرز موجود در سطح خاک را نابود سازد. کنترل مکانیکی: یک یا حداکثر دو بار وجین دستی و یا مکانیکی توسط ابزار مناسب در طول فصل، معمولاً مزرعه را از علف‌های هرز پاک نگه می‌دارد. اولین وجین می‌تواند پاییز، هنگام رویش اولیه علف‌های هرز، و وجین دوم اواخر اسفند و یا بهار، پس از رویش علف‌های هرز جدید، انجام شود.

کنترل شیمیایی

در صورت عدم امکان استفاده از کنترل غیر شیمیایی به هر دلیل، استفاده از علف‌کش‌های اختصاصی کلزا که قبلاً آزمایش و در مزارع کلزا توصیه شده‌اند، پیشنهاد می‌گردد. علف‌کش‌ها هر یک خواص علف‌کشی خود را دارند و زارع باید آنها را بر اساس علف‌های هرز موجود در مزرعه مصرف نمایند. به عنوان مثال، اگر غالبیت علف‌های هرز مزرعه را باریک‌برگ‌ها تشکیل می‌دهند، بهتر است صرفاً باریک‌برگ‌کش‌ها استفاده نمایند. باید قبل از برنامه‌ریزی برای مصرف علف‌کش‌ها در مزرعه، علف‌های هرزی که علف‌کش‌ها آنها را کنترل نمایند مطالعه نمود.

علف‌کش‌های توصیه شده در مزارع کلزای ایران به شرح زیر می‌باشند:

1- **ترفلان** (تراپفلورالین 48% امولسیون) به مقدار 2 لیتر در هکتار قبل از کاشت و مخلوط با خاک توسط دیسک (دو بار عمود بر هم) و یا روتیواتور (یک بار) بلافاصله پس از سمپاشی. می‌توان بجای استفاده از وسایل مکانیکی برای اختلاط ترفلان، مزرعه را بلافاصله پس از سمپاشی آبیاری نمود تا مانع تبخیر علف‌کش شد و علف‌کش وارد خاک شود. آبیاری می‌تواند بارانی باشد یا سنتی. برای آبیاری سنتی، باید زمین سمپاشی شده هرچه زودتر توسط آب آبیاری خیس شود و تاخیر بیش از 24 ساعت مجاز نمی‌باشد. باید توجه شود که خاکی که روی آن ترفلان پاشیده شده باید یکدست و فاقد کلوخ باشد، زیرا علف‌کش وارد خاک کلوخ‌شده نمی‌شود و همین کلوخ‌ها منبع سبز شدن علف‌های هرز خواهند شد. این علف‌کش قادر به

کنترل گندم و جو خودرو و علف‌های هرز تیره شببو مانند خردل وحشی و شلمی نمی‌باشد. در صورت اجبار به برگرداندن کلزای ترفلان خورده و کشت گندم بجای آن، این کار هرچه سریع‌تر انجام شود. ضمناً یک شخم عمیق حضور ترفلان در خاک را رقیق‌تر می‌نماید. بهر صورت، چون گندم دیرتر از موعد کشت می‌شود، نباید انتظار عملکرد معمول را از آن داشت.

این علف‌کش کنترل‌کننده علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ در مرحله جوانه‌زنی می‌باشد و با مقدار توصیه شده می‌تواند علف‌های هرز زیر را کنترل نماید: پهن‌برگ‌ها مانند: سلمک (*Chenopodium album*)، تاج‌خروس (*Amaranthus spp.*)، گاوپنبه (*Abutilon theophrasti*)، خرفه (*Portulaca oleracea*)، کنف وحشی (*Hibiscus trionum*)، خارخسک (*Tribulus terrestris*)، هفت‌بند (*Polygonum spp.*)، آفتاب‌پرست (*Heliotropium europium*)، علف شور (*Salsola spp.*)، بی‌تی‌راخ (*Galium spp.*)، شیرتیغی (*Sonchus asper*)، کاهوی وحشی (*Lactuca Spp*)، وایه (*Ammi majus*)، جارو (*Kochia scoparia*)، علف‌های هرز باریک‌برگ مانند: سوروف (*Echinochloa spp.*)، چچم (*Lolium spp.*)، خونی‌واش (*Phalaris spp.*)، دم‌روباهی (*Alopecurus myosuroides*)، ارزن وحشی (*Setaria spp.*)، جومیش (*Bromus spp.*)، چمن یک‌ساله (*Poa annua*) و یولاف وحشی (*Avena spp.*).

2- بوتیزان استار 41/6% اس‌سی (کوین‌مِراک+ممتازاکلر) به میزان 2/5 لیتر در هکتار بعد از کاشت، آبیاری اول و قبل از سبزشدن کلزا و علف‌های هرز. طبق دستورالعمل شرکت سازنده پس از سمپاشی، بهتر است تا 3 هفته آبیاری صورت نگیرد. این علف‌کش در زمان کوتیلدونی کلزا هم قابل استفاده است، اما کارایی آن کاهش می‌یابد. در صورت وجود گندم و جو خودرو از 3 لیتر بوتیزان استار استفاده گردد. این علف‌کش کنترل‌کننده علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ در مرحله جوانه‌زنی می‌باشد.

بوتیزان استار با مقدار توصیه‌شده 2/5 لیتر در هکتار، قادر است برخی از علف‌های تیره شببو از جمله خاکشیر، خاکشیر تلخ (*Sysimbrium irio*)، کیسه کشیش (*Capsella bursa-pastoris*)، گوش خرگوش (*Conringia orientalis*)، تربچه وحشی (*Raphanus raphanistrum*)، و قدومه (*Thlaspi arvense*) را

کنترل نماید. سایر علف‌های هرز پهن‌برگ که این علف‌کش کنترل می‌نماید، عبارتند از ماشک (*Vicia* spp.)، گاوزبان بدل (*Anchusa* spp.)، تاج‌خروس (*Amaranthus* spp.)، سلمک (*Chenopodium album*)، گندمک (*Centaurea* spp.)، سیزاب (*Veronica* spp.)، توق (*Xanthium* spp.)، غربیلک (*Lamium* spp.) و اوپارسلام (*Cyperus esculentus*). علف‌های هرز باریک‌برگ قابل کنترل نیز عبارتند از سوروف (*Echinochloa crus-Galli*)، چسبک (*Setaria verticilata*)، خونی‌واش (*Phalaris* spp.)، چچم (*Lolium* spp.)، دُم روباهی (*Alopecurus myosuroides*)، جوموشک (*Bromus* spp.)، چچم (*Lolium* spp.) و قیاق بذری (*Sorghum halepense*).

3- لونترو (کلوپیرالید 30% اس‌ال) به مقدار 1-0/8 لیتر در 200-300 لیتر آب در هکتار در زمان 5-10 سانتی‌متری علف‌های هرز حساس. مصرف بیش از یک لیتر لونترو ممکن است به کلزا صدمه وارد آورد. این علف‌کش از دو برگی تا قبل از گلدهی کلزا قابل استفاده است و صرفاً علف‌های هرز پهن‌برگ تیره‌های خاصی از علف‌های هرز را کنترل می‌نماید، از جمله تیره‌های هفت‌بند (*Polygonaceae*)؛ چتریان (*Umbelliferae*) مانند وایه، نخودیان (*Papilionaceae*) مانند شاه‌افسر، شبدر، یونجه وحشی و ماشک؛ آفتابگردان (*Asteraceae*) مانند شیرتیغی، پیرگیاه و کاهوی وحشی و انواع کنگر؛ سیب‌زمینی (*Solanaceae*) مانند تاجریزی. بر اساس اظهار بروشور علف‌کش، تک‌علف‌های هرزی مانند بی‌تی‌راخ از تیره (*Rubiaceae*)، سیاه‌دانه (*Agrostema githago*) از تیره (*Cariophyllaceae*) با حد اقل 0/7 لیتر در هکتار، و پنیرک (*Malva* spp.) از تیره (*Malvaceae*) با توقف رشد نیز کنترل می‌شوند. بدین ترتیب، مزارع کلزائی که در آنها از علف‌کش لونترو استفاده شده نباید تا یک سال در تناوب با محصولات این تیره‌ها قرار گیرند. در نتیجه، کشت پیاز، سیب‌زمینی، هویج، کاهو، سویا، نخود، شبدر، یونجه و لوبیا غیر مجاز خواهد بود.

باریک برگ کش ها. سه باریک برگ کش در مزارع کلزای ایران توصیه شده اند که عبارتند از:

گالانت سوپر (هالوکسی فوپ-آر- متیل استر 10/8% امولسیون) به مقدار 0/75 لیتر در هکتار

فوکوس (سیکلوکسیدیم 10% امولسیون) به مقدار 2 لیتر در هکتار

پنترا (کویزالوفوپ-پی-تفوریل 40% امولسیون) به مقدار 2-1/5 لیتر در هکتار.

زمان مصرف این سه علف کش از 3 برگی تا قبل از به ساقه رفتن علف های هرز باریک برگ می باشد. در صورت

سمپاشی دیرتر، ممکن است فقط رشد علف های هرز باریک برگ متوقف شود.

نکات عمومی در باره سمپاشی علف کش ها

آب مصرفی برای سموم توصیه شده در مزارع کلزا 300-400 لیتر در هکتار می باشد.

در صورت استفاده از سمپاش پشتی و تک نازل، باید حتما از نازل شراهی (ایون) و یا آینه ای استفاده شود.

اگر از سمپاش پشت تراکتوری استفاده شود، نازل های تی جت توصیه می گردد. زارع باید قبل از سمپاشی، از

کارکرد نازل ها مطمئن شود گرفتگی در آنها وجود نداشته باشد. سمپاش پشتی باید حتما از نوع تلمبه از

بغل و یا اتوماتیک (برقی) باشد تا بتوان در حین سمپاشی با تلمبه زدن، فشار سمپاش را در حد نیاز حفظ

نمود. برای این نوع سمپاشی ها فشار 2 تا 2/5 بار توصیه شده است. سمپاش های دارای تلمبه از بالا، چون

هنگام سمپاشی نمی توان برای حفظ فشار سمپاشی، تلمبه زد، توصیه نمی شوند.



نازل آینه ای



نازل ایون



نازل تی جت



سمپاش پشت تراکتور



سمپاش تلمبه از بغل



سمپاش تلمبه از بالا



سمپاش برقی

تصاویر علف‌های هرز کلزا



Alopecurus myosuroides
دم روباهی کشیده



Alopecurus myosuroides
دم روباهی کشیده



Ammi majus
وايه



Ammi majus
وايه



Avena spp
يولاف وحشى



Avena spp
يولاف وحشى



Capsella bursa-pastoris
کیسه کشیش



Capsella bursa-pastoris
کیسه کشیش



Capsella bursa-pastoris
کیسه کشیش



Capsella bursa-pastoris
کیسه کشیش



Cephalaria syriaca
سرشکافته



Cephalaria syriaca
سرشکافته



Cephalaria syriaca
سرشکافته



Cirsium arvense
کنگر وحشی



Cirsium arvense
کنگر وحشی



Consolida regalis
زبان پس قفا



Consolida regalis
زبان پس قفا



Consolida regalis
زبان پس قفا



Descurania sophia
خاکشیر



Descurania sophia
خاکشیر



Eruca sativa
منداب



Eruca sativa
منداب



Eruca sativa
منداب



Galium tricornutum
بی تی راخ



Galium tricornered
بی‌تیراخ



Galium tricornered
بی‌تیراخ



Lactuca scariola
گاوچاق‌کن



Lactuca scariola
گاوچاق‌کن



Lactuca scariola
گاوچاق‌کن



Lactuca scariola
گاوچاق‌کن



Lepyrödiclis holosteoides
ارشته‌خطایی



Lepyrödiclis holosteoides
ارشته‌خطایی



Lithospermum arvense
سنگدانه وحشی



Lithospermum arvense
سنگدانه وحشی



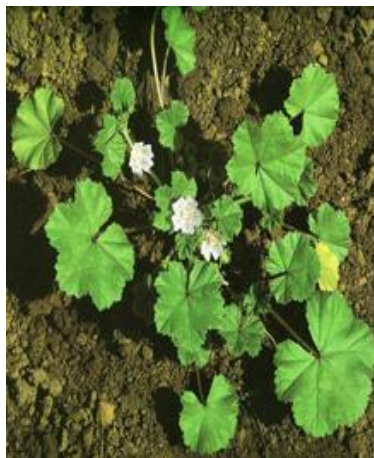
Lithospermum arvense
سنگدانه وحشی



Lolium rigidum
چچم



Lolium rigidum
چچم



Malva neglecta
پنیرک



Malva neglecta
پنیرک



Melilotus officinalis
شاهافسر (یونجه زرد)



Melilotus officinalis
شاهافسر (یونجه زرد)



Melilotus officinalis
شاهافسر (یونجه زرد)



Phalaris minor

خونی‌واش



Phalaris minor

خونی‌واش



Polygonum aviculare

هفت‌بند



Polygonum aviculare

هفت‌بند



Polygonum aviculare

هفت‌بند



Raphanus raphanistrum

تربچه وحشی



Raphanus raphanistrum

تربچه وحشی



Raphanus raphanistrum

تربچه وحشی



Rapistrum rugosum

شلمی



Rapistrum rugosum

شلمی



Rapistrum rugosum

شلمی



Senecio vulgaris

پیر گیاه



Senecio vulgaris

پیر گیاه



Senecio vulgaris

پیر گیاه



Senecio vulgaris

پیر گیاه



Silybum marianum

کنگر ابلق



Silybum marianum

کنگر ابلق



Sinapis arvensis

خردل وحشی



Sinapis arvensis
خردل وحشی



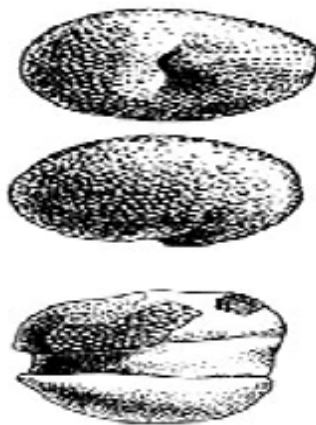
Souchus oleraceus
شیر نرم



Souchus oleraceus
شیر نرم



Vaccaria pyramidata
جنجفک



Vaccaria pyramidata
جنجفک



Vicia villosa
ماشک گل خوشه‌ای



Vicia villosa
ماشک گل خوشه‌ای



Vicia villosa
ماشک گل خوشه‌ای



گندم و جو خودرو

منابع

- درویش متولی، نصرالله، میقانی، فریبا، شیمی، پرویز و دانشیان، جهانفر. 1387. بررسی کارایی علف‌کش بوتیزان‌استار در مزارع کلزای دشت قزوین. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان.
- سلیمی، حمیرا، سماوات، سعید و شیمی، پرویز. 1390. بررسی امکان کاربرد شعله‌افکن در کاهش تراکم بذر خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) و تاثیر آن بر جمعیت میکروارگانسیم‌ها و برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک. بوم‌شناختی کشاورزی. زیر چاپ.
- شیمی، پرویز و باقرانی‌ترشیز، ناصر. 1377. مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز کلزا. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی - موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.
- شیمی، پرویز، باقرانی‌ترشیز، ناصر، نورو زاده، شهرام و فریدونپور، محمد. 1381. مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز کلزا (*Brassica napus* L.) با تاکید روی تیره شببو. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی - موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.
- شیمی، پرویز، جاهدی، آژنگ، باقرانی‌ترشیز، ناصر، قنبری بیرگانی، داریوش و ابطالی، یحیی. 1383. آزمایش علف‌کش‌های جدید در مزارع کلزا با تاکید روی کنترل خردل وحشی (*Sinapis arvensis*). گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی - موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.
- شیمی، پرویز، جعفرزاده، ناصر، جاهدی، آژنگ. 1-1385. بررسی کارایی علف‌کش ایزوکس‌ابن در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ و خردل وحشی در مناطق سردسیر کشت کلزا. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی - موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.
- شیمی، پرویز، جمالی، محمد، پورآذر، رضا و باقرانی‌ترشیز، ناصر. 2-1385. ارزیابی علف‌کش کلوپیرالید در مبارزه با علف‌های هرز خانواده‌های کمپوزیته، لگومینه، چتریان و هفت بند ها در مزارع کلزا. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی - موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی.

شیمی، پرویز، ابطالی، یحیی، پورآذر، رضا و حسینی، سید حسین. 3-1385. آزمایش علفکش متازاکلر (بوتیزان تاپ) در مزارع کلزا. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی - موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی.

شیمی، پرویز، ابطالی، یحیی، جمالی، محمد و ماکنالی، آذر. 1-1386. بررسی علفکش‌های جدید مزارع کلزا. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی - موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.

شیمی، پرویز. 1386. امکان استفاده از شعله‌افکن در کنترل علف‌های هرز مزارع ذرت دانه‌ای. مجموعه مقالات دومین همایش ملی بوم‌شناختی ایران. گرگان. صفحه 65.

شیمی، پرویز، ابطالی، یحیی و پورآذر، رضا. 1-1387. آزمایش علفکش بوتیزان استار در مزارع کلزای استان‌های تهران، مازندران و خوزستان. گزارش نهایی طرح تحقیقی-اجرایی. موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان حفظ نباتات و معاونت تولیدات گیاهی وزارت جهاد کشاورزی.

شیمی، پرویز، جعفرزاده، ناصر و حقیقی، عبدالعزیز. 2-1387. بررسی امکان کنترل شیمیائی علف‌های هرز غالب تیره شب‌بو در مزارع کلزا. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی - موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.

شیمی، پرویز، بازوبندی، محمد، فریدونپور، محمد و حقیقی، عبدالعزیز. 1389. بررسی باریک‌برگ کش پنترا (کویزالوفوپ‌پی تفوریل) 4% امولسیون در مزارع کلزا. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.

شیمی، پرویز، پورآذر، رضا و خانیزاد، عباس. 1390. بررسی کاشت گندم بعد از استفاده از علفکش ترایفلورالین در مزارع کلزای برگردان شده. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.

شیمی، پرویز، سعیدی، هرمز، میقانی، فریبا و لبافی، محمدرضا. 1392. کارایی علفکش‌های جدید در کنترل علف‌های هرز تیره شب‌بو در مزارع کلزا. مجله پژوهش‌های به‌زراعی: جلد 5(4)، صفحه 311-325.

شیمی، پرویز، درویش، نصر... و میقانی، فریبا. 1-1393. بررسی کارایی علفکش جدید بوتیزان استار (کوپین‌مراک + متازاکلر) در کنترل علف‌های هرز و عملکرد کلزا. مجله پژوهش‌های به‌زراعی: جلد 6(1)،

صفحه 31-39.

شیمی، پرویز، پورآذر، رضا، قزلی، فرخ دین، ساسان فر، حمیدرضا. 2-1393. کارایی مقادیر مختلف دو نوع تجاری علف کش کلوپیرالید در مهار علف‌های هرز کلزا. مجله دانش علف‌های هرز، 10 (2) صفحه 145-153.

صمدانی، بتول، شیمی، پرویز، ریوند، محسن و دیه‌جی، احمد. 1388. بررسی تاریخ کاشت و کارایی ماخار در مدیریت علف‌های هرز کلزا در ورامین. سومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. صفحه 145-147.

عطری، علیرضا، جاهدی، آژنگ، نورعلیزاده، مرتضی، حقیقی، عبدالعزیز، شریفی زیویه، پرویز، قزلی، فرخ‌دین و حاتمی، سپیده. 1394. بررسی خسارت علف‌های هرز در مزارع کلزا کشور. گزارش نهائی پروژه تحقیقاتی. موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور. 55 صفحه.

ماکنالی، آذر و احمد کلانتر. 1385. ارزیابی علف کش ها و آرایش کاشت بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد دانه کلزا. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد-دزفول.

Anonymouse, 2015. Weed Management. Canola Encyclopedia. Canola Council of Canada.

www.canadacouncil.org/canola-encyclopedia/weeds/weedmanagement.

Davies, K. 2005. Technical note: Weed management in winter oilseed rape crops. Cited Jan. 30, 2012:

<http://www.sac.ac.uk/mainrep/pdfs/tn578/weedwinterosr.pdf>.

MacBean, C. (ed.). 2015. The Pesticide Manual, a world compendium (16th edition). BCPC Publishers, UK, pp.1439.

Pilorge, E. and Mircovich, C. 1999. Control of Brassicaceae weeds in winter oilseed rape. 10th International Rapeseed Congress, Australia.



**Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection**

Canola Handbook (Plant Protection)

Authors:

**Homayoun Afshari Azad
Ali Akbar Keyhanian
Parviz Shimi**

Registration No.

51069

2016