



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

مدیریت تلفیقی آفات و بیماری‌های برنج



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارت‌زا

تهیه و تنظیم: سعیده نوربخش و ولی الله رضایی - بازنگری مهرماه ۱۴۰۳

مصوب: کمیته تصویب دستورالعمل‌های فنی-اجرایی

دستورالعمل شماره: ۴۰۱۰۶۱۶۸

بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست مطالب

مقدمه	۴
بخش اول: حشرات آفت برنج	۵
کرم ساقه‌خوار نواری برنج	۵
شب‌پره تک نقطه‌ای برنج	۱۵
کرم سبز برگ‌خوار برنج	۲۲
کرم‌های ساقه‌خوار سزامیا	۲۷
مگس‌های خزانه	۳۳
سرخرطومی ریشه برنج	۳۶
زنجرک سبز برنج	۳۸
بخش دوم: بیماری‌های برنج	۴۱
بلاست برنج	۴۱
سوختگی غلاف یا شیت بلایت برنج	۴۸
لکه قهوه‌ای برنج	۵۲
پوسیدگی طوقه و ریشه برنج	۵۵
سیاهک دروغی برنج	۵۹
نماتدهای برنج	۶۲
نمات‌عامل نوک سفیدی برنج	۶۲
منابع	۶۵

مقدمه:

برنج، گیاهی است که به علت نیاز زیادی که اغلب مردم جهان به آن دارند، در بین غلات بعد از گندم در سطح بسیار وسیعی از زمین‌های زراعی برخی از کشورهای مختلف جهان کشت می‌گردد. کشت و کار برنج در دنیا و تولید آن از نظر کیفیت و کمیت دارای اهمیت خاصی است زیرا برنج یکی از نباتاتی است که دانه آن برای تامین غذای اصلی بیش از نصف مردم جهان به کار می‌رود. حدود ۹۵ درصد برنج آسیا به مصرف داخلی رسیده و تنها حدود ۵-۴ درصد تولید در تجارت جهانی وارد می‌شود. برنج یکی از کالاهای پرمصرف در سبد غذایی ایرانیان است. با توجه به افزایش جمعیت و در پی آن افزایش نیاز به مواد غذایی توجه به روش‌هایی که به افزایش تولید منجر شود حائز اهمیت است.

برنج متعلق به رده نهاندانگان، راسته گلپوشینه‌ای‌ها، تیره گندمیان و جنس *Oryza* می‌باشد. این جنس از ۲۵ گونه مختلف تشکیل شده است که معروفترین آن‌ها *O. sativa* است. برنج، گیاهی یک ساله است که در جاهای گرم و مرطوب می‌روید و از نظر گیاهشناسی، برگ‌های برنج باریک و دراز، نوک تیز و گل‌های آن به صورت سنبلک‌هایی با دم کوتاه در اطراف محور گل دهنده گیاه ظاهر می‌شود و میوه آن به شکل خوشه‌ای متشکل از سنبلک‌ها در انتهای ساقه تولید می‌گردند. در بعضی از ارقام، خوشه برنج دارای ریشک است. در هر سنبلک سه گل وجود دارد که یکی از گل‌ها که در راس واقع شده کامل و بارور و دو گل دیگر که در طرفین آن قرار دارند، عقیم هستند. میوه را که یک دانه برنج در آن قرار دارد شلتوک می‌نامند. از نظر شکل ظاهری به طور کلی دو نوع برنج وجود دارد، نوع هندی که دانه دراز است و باریک و خیلی مرغوب که قسمت عمده برنج‌های مرغوب صدری ایران از آن نوع است. نوع دوم ژاپنی که دانه گرد و ریز است که در ایران به نام برنج گرده معروف است.

دانه برنج یکی از غذاهای اصلی است و همراه با گندم مهمترین غله تامین کننده کالری مردم به شمار می‌آید و به‌رغم سطح زیر کشت کم آن نسبت به گندم سهم مهمی در تامین امنیت غذایی کشور دارد. برنج چون دارای نشاسته فراوان است از نظر اصولی از غلات مناسب برای نان است ولی چون مقدار گلوتن آن خیلی کم است چسبندگی آرد گندم را ندارد و بنابراین نمی‌توان نان معمولی از آن تهیه کرد، اما در صنعت شیرینی سازی از آن نان‌های شیرینی با قطع و اندازه کوچک تهیه می‌کنند. برنج نظیر سایر دانه‌ها منبع غنی از مهار کننده‌های پروتئاز است که در به تاخیر انداختن رشد سرطان بسیار موثر است.

بر اساس آخرین آمار منتشر شده در سال ۹۹ سطح زیر کشت برنج از ۶۰۵ هزار هکتار با رشدی ۸۳ درصدی به سطحی بالغ بر ۸۵۰ هزار هکتار افزایش و به تبع آن نیز تولید شلتوک از ۳ میلیون و ۷۷ هزار تن به چهار میلیون و ۵۶۰ هزار تومان افزایش یافت. اما در سال ۱۴۰۰ مجدد سطح زیر کشت برنج به ۵۸۹۹۸۴ هکتار کاهش یافت و استان خوزستان در سال ۱۴۰۰ به علت کمبود منابع آبی از برنامه کشت برنج حذف شد. ۱۹ استان کشور اختصاص به کشت برنج دارد. استان‌های مازندران، گیلان، خوزستان و گلستان استان‌های مهم تولید برنج هستند و بیشترین سطح زیر کشت برنج را به خود اختصاص داده‌اند. میانگین عملکرد برنج در هکتار نیز ۵/۳ تن بود.

بخش اول: حشرات آفت برنج

کرم ساقه خوار نواری برنج (*Chilo suppressalis* (Walker)

Lepidoptera: Crambidae

کرم ساقه خوار نواری، یکی از آفات مهم و همه جایی محصول برنج در جهان می باشد. این حشره، گیاه برنج را از مرحله نشاء تا رسیدگی محصول مورد حمله قرار می دهد. اگر چه این آفت در سراسر جهان پراکنده است ولی بیشترین خسارت آن در قاره آسیا می باشد. این گونه مهمترین آفت شالیزارهای شمال ایران و برخی مناطق دیگر کشور محسوب می شود.

شکل شناسی:

حشره بالغ، طول حشره بالغ ۱۳ - ۱۰ میلی متر و عرض آن با بال های باز در ماده ها ۳۵ و در نرها ۲۳ - ۲۰ میلی متر است. رنگ عمومی در زرد مایل به قهوه ای یا زرد روشن است. بال های جلو دارای رنگ زمینه از سفید کثیف تا زرد قهوه ای متغیر است و به طور متغیر با فلس های خاکستری قهوه ای رنگ آمیزی می شود. هیچ فلس دارای جلای فلزی وجود ندارد و خط قهوه ای میانی به خصوص در نمونه های رنگ روشن اغلب تحلیل رفته است. در بال های جلو چد لکه نقره یا رنگ و در حاشیه هر بال ۵ لکه قهوه ای دیده می شود. بال های عقبی سفید تا قهوه ای مایل به زرد است و بال ها در حاشیه دارای ریشک هستند. تخم، تخم های تازه گذاشته شده سفید متمایل به زرد بوده که توسط یک ماده چسبناک کف مانند پوشش داده می شوند. تخم ها قبل از تفریح کاملاً تیره و سیاه هستند.

لارو، قهوه ای متمایل به خاکستری و دارای پنج نوار تیره است که سه نوار در قسمت پشتی و دو نوار در قسمت پهلوها قرار دارند. نوارهای پشتی کمرنگ ترند. طول لاروهای کاملاً رشد یافته ۱۷ تا ۲۶ میلی متر می باشد.

شفیره، در ابتدای تشکیل قهوه ای روشن بوده و سپس به رنگ قهوه ای تیره در می آید. یک سوم انتهای بدن شفیره به سمت پشت خمیده است و قسمت انتهایی آن دارای دو زایده قلاب مانند می باشد. طول شفیره ۱۲ تا ۱۵ میلی متر و قطر آن ۳/۵ - ۲/۵ میلی متر می باشد.



شکل ۱- حشره کامل کرم ساقه خوار نواری برنج



شکل ۲- کرم ساقه خوار نواری برنج



شکل ۳- شفیره کرم ساقه خوار نواری برنج

خسارت:

خسارت اصلی این آفت مربوط به مرحله لاروی آن می‌باشد. که ضمن تغذیه از بافت‌های مختلف گیاه برنج، چهار علائم مشخص در میزبان ایجاد می‌کند:

- **خسارت پارانشیمی:** که همزمان با تغذیه لاروهای سن اول هر نسل روی برگ گیاه برنج در مرحله خزانه و زمین اصلی رخ می‌دهد. این علامت به صورت خطوط موازی و سفید رنگ ناشی از تغذیه پارانشیم برگ برنج توسط لارو آفت می‌باشد.

- **خسارت غلاف برگ:** که با تغذیه لاروهای سنین اولیه هر نسل رخ می‌دهد. این علامت با تغذیه لاروها از قسمت درونی غلاف برگ برنج و زردی عمومی غلاف برگ قابل مشاهده بوده و معمولاً دو تا سه هفته بعد از نشاکاری در زمین اصلی دیده می‌شود.
- **خسارت مرگ جوانه مرکزی:** که همزمان با تغذیه لاروهای سنین مختلف نسل اول در زمین اصلی رخ می‌دهد. این علامت مربوط به زمانی است که لاروها وارد ساقه اصلی برنج شده و با تغذیه از بافت درونی ساقه موجب زرد و خشک شدن آن خواهند شد. این علامت را به اصطلاح dead hearts گویند و در مرحله رویشی گیاه رخ می‌دهد.
- **خسارت سر سفیدی خوشه:** این علامت مربوط به خسارت نسل دوم آفت است که مصادف با خوشه رفتن و گل دادن گیاه برنج در مرحله زایشی می‌باشد. تغذیه لارو از قسمت درونی ساقه مانع حرکت شیره گیاهی و پر شدن دانه‌ها شده و همین امر منجر به سفید شدن خوشه می‌شود که به اصطلاح white heads گویند. خوشه‌های سفید و پوک شده برنج در مزرعه به حالت افراشته نسبت به خوشه‌های سالم قابل مشاهده می‌باشند.



شکل ۴- علائم خسارت کرم ساقه خوار نواری برنج از راست: Dead sheat، Whitehead و Dead heart



شکل ۵- سوراخ ایجاد شده روی ساقه برنج توسط کرم ساقه‌خوار

زیست‌شناسی:

این آفت زمستان را به صورت لاروهای بالغ داخل ساقه‌های باقی مانده برنج و یا علف‌های هرز داخل و اطراف مزرعه سپری می‌کند. از اوایل فروردین و با گرم شدن هوا، لاروها در داخل ساقه‌های باقی مانده از سال قبل در کنار سوراخی که

توسط لارو ایجاد شده تبدیل به شفیره‌های بدون پيله شده می‌گردند. حرارت لازم برای شفیره شدن ۱۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و دمای بالای ۳۵ درجه سانتی‌گراد به شفیره‌ها آسیب می‌رساند.

شب‌پره‌ها بعد از خروج از پوسته شفیرگی، پرواز جفت‌گیری را انجام داده و بعد از جفت‌گیری روی میزبان اصلی در پشت یا روی برگ و در ابتدا در گلبرگ‌ها به صورت دسته جمعی تخمگذاری می‌کنند. یک شب پره ماده می‌تواند از ۳۰ تا ۲۵۰ عدد تخم بگذارد. دوره جنینی آفت در طبیعت برحسب درجه حرارت متفاوت است و در اردیبهشت ماه ۱۱ روز و حداقل آن در مرداد ماه ۵ روز می‌باشد. دوره لاروی معمولاً در شرایط مطلوب تا ۳۵ روز طول کشیده و سپس شفیره تشکیل می‌شود. مدت شفیرگی از ۶ تا ۱۲ روز بسته به حرارت محیط متغیر است. طول عمر حشرات بالغ حدود یک هفته می‌باشد. این آفت شب پرواز بوده و گرایش شدید به نور نشان می‌دهد. این شب‌پره‌ها معمولاً روزها روی ساقه و برگ برنج و علف‌های هرز حاشیه مزرعه به استراحت می‌پردازند.

در مازندران در ابتدای ظهور نسل‌های اول و دوم، تعداد نرها نسبت به تعداد ماده‌ها بیشتر بود اما به تدریج تعداد ماده‌ها افزایش یافته و در نهایت نسبت جنسی در تمام نسل‌ها به نفع ماده‌ها است.

حشرات کامل این آفت قادرند مسافت‌های طولانی را پرواز نموده (۲ تا ۱۶ کیلومتر) و باد نیز به این حرکت کمک می‌کند. این آفت چند نسلی است و در شمال ایران عموماً سه نسل ایجاد می‌نماید ولی با رواج کشت مجدد و برداشت مضاعف برنج (راتون) در برخی از مناطق شمالی کشور به ویژه استان مازندران حداقل یک نسل به تعداد نسل‌های قبلی افزوده می‌شود بنابراین با مساعد شدن شرایط اقلیمی و افزایش سطح کشت برنج در این مناطق، خطر افزایش نسل و در نتیجه خسارت قابل پیش‌بینی است.

روش‌های پایش و ردیابی:

به منظور ردیابی آفت و تعیین زمان مناسب مبارزه با آفت از تله‌های دلتا یا جکسون و یا بالی شکل با کارت چسبنده به همراه فرمون استفاده می‌شود. این نوع از تله‌ها به فاصله ۷۰ متر از یکدیگر در مزرعه نصب می‌شوند. تله‌ها از اوایل کشت برنج در مزرعه نصب شده و نمونه برداری دو بار در هفته تا آخرین شکار پروانه ادامه می‌یابد. چسب تله‌ها به دلیل خشک و غیر موثر شدن هر یک یا دو ماه و رهاسازها هر ۲۰ الی ۳۰ روز تعویض می‌شوند. تله‌های فرمونی در ارتفاع بالاتر از ارتفاع بوته برنج نصب می‌شوند.

استفاده از تله‌های نوری یا فانوسی در مزارع برنج نیز در بررسی حضور و تعیین جمعیت آفت کاربرد دارد. استفاده از تله‌های نوری با استفاده از انرژی خورشیدی (فوتوسل) توصیه می‌شود. نصب تله‌ها در ارتفاع ۱۷۰ سانتی‌متری از سطح زمین برای جلب بیشتر شب‌پره‌ها است. این تله‌ها روی یک قیم نصب می‌شوند.



شکل ۶- تله‌های دلتا و بالی شکل حاوی فرمون

مدیریت:

روش‌های کنترل کرم ساقه‌خوار برنج در کشت اول برنج

با توجه به مصرف بی‌رویه و غیر اصولی حشره‌کش‌ها و آسیب پذیر شدن زیست بوم شالیزار استفاده از روش‌های غیر شیمیایی سازگار با محیط زیست و سلامت جامعه بسیار مورد توجه است.

کنترل زراعی: عملیات برداشت محصول برنج به صورت سنتی به دلیل بریده شدن ساقه‌های محصول و سپس قرار گرفتن در معرض آفتاب که این عمل باعث خروج لاروها از ساقه‌ها، مهاجرت به حاشیه مزارع و از بین رفتن آن‌ها توسط دشمنان طبیعی می‌شود اما برداشت مکانیزه برنج و کوبیده شدن ساقه‌ها حین برداشت محصول توسط ادوات ماشینی روشی موثر در کاهش جمعیت لاروهای زمستان‌گذران می‌باشد. شخم‌های اول و دوم، یخ‌آب پاییزه و زمستانه و رها سازی ماکیان در اراضی شالیزاری، تناوب کشت با محصولات غیر از برنج مانند گیاهان علوفه‌ای، محصولات روغنی و سبزی‌ها به عنوان کشت جایگزین، تقسیط کودهای ازته در فصل زراعی، کاشت همزمان گیاه برنج، کاشت ارقام زودرس و میان‌رس توصیه می‌شود.

کنترل مکانیکی:

-کنترل مکانیکی در خزانه : حداث خزانه ایستگاهی (جوی- پشته) به عرض دو و طول ۲۰ متر در بهترین مکان از زمین اصلی مناسب از نظر حاصلخیزی و تابش تشعشع خورشیدی، تهیه بذور خالص و ضد عفونی شده (جوانه‌دار) برای تهیه نشاهای سالم و قوی و متحمل به تغذیه لاروهای سنین اولیه لاروی، نصب نی یا لوله پولیکا (پلی اتیلنی) برای نصب پوشش پلاستیکی روی خزانه برای جلوگیری از ورود شب‌پره‌های نسل زمستان‌گذران ساقه‌خوار و نیز جلوگیری از سرمازدگی، برداشتن پوشش پلاستیکی به منظور تهویه بهتر و جلوگیری از گیاه‌سوزی نشاها و حذف برگ‌های آلوده به دستجات تخم در خزانه و سپس انتقال نشاهای سالم به زمین اصلی توصیه می‌گردد.

-کنترل مکانیکی در زمین اصلی: حذف و انهدام پنجه‌های آلوده به ساقه‌خوار در زمین اصلی در هفته‌های سوم، پنجم و هفتم بعد از نشاکاری تا مرحله حداکثر پنجه زنی و نیز از بین بردن علف‌های هرز روی مرزها، وجین علف‌های هرز در زمین اصلی توصیه می‌گردد.

کنترل فیزیکی: بدام اندازی انبوه با نصب تله‌های نوری (الکتریکی و فانوسی) در مزرعه همراه تشت آب همراه مایع شوینده و یا استفاده از شیشه‌های حاوی محتوی سیانید سدیم یا پتاسیم در زیر تله‌های نوری و یا کنترل شیمیایی لکه‌ای آفت در اطراف تله‌های فوق

ارقام مقاوم: کشت ارقام برنج نسبتاً مقاوم به ساقه خوار مانند شیروودی، طلوع، نعمت و ندا در شالیزارهای با جمعیت بالای ساقه خوار یکی از روش‌های مهم کاهش جمعیت آفت و در نتیجه کاهش مصرف حشره‌کش‌ها می‌باشد. همچنین کشت مخلوط ارقام حساس محلی با ارقام نسبتاً مقاوم به طوری که ارقام حساس در کرت‌های وسط و ارقام نسبتاً مقاوم در کرت‌های اطراف کشت شوند، توصیه می‌شود. استفاده از ارقام با ویژگی‌های پاکوتاهی، زودرس، میان رس و ارقامی که در بافت گیاهی خود از میزان سیلیس بیشتری برخوردار هستند به عنوان ارقام با مقاومت اکولوژیک (غیر ذاتی) در مدیریت انبوهی آفت موثر است.

استفاده از فرمون‌های جنسی:

- **اختلال در جفتگیری (Mating disruption)** همزمان با ظهور شب پره‌ها در شالیزار، تعداد ۱۰۰ عدد رهاساز فرمونی (Dispenser) در هر هکتار با فواصل ۱۰ در ۱۰ متر از همدیگر که حاوی ۰/۴ گرم فرمون جنسی حشره (مجموعاً ۴۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) قابل استفاده می‌باشد. رهاسازهای فوق روی قیم‌های چوبی درون مزرعه و حاشیه‌ها نصب شده و لازم است همواره بالاتر از ارتفاع بوته‌ی برنج قرار داده شوند. به منظور اطمینان از تأثیر روش اختلال در جفت یابی، از تله‌های دلتا با کارت چسبنده به همراه فرمون استفاده می‌شود.



شکل ۷- رهاسازهای فرمونی اختلال در جفت‌گیری

- **شکار انبوه (Mass trapping):** استفاده از تله‌های فرمونی با کارت چسبنده در راستای شکار انبوه حشرات کامل ساقه‌خوار برنج می‌باشد که با توجه به جلب کنندگی فرمون‌های جنسی برای حشرات نر، تا حدودی می‌تواند در کاهش جمعیت حشرات بالغ نر نقش داشته باشد اما تأثیر این روش به عنوان یک روش موثر در مدیریت آفت جای سوال است.

کنترل بیولوژیکی: بسیاری از دشمنان طبیعی کرم ساقه‌خوار و سایر آفات برنج به طور طبیعی در مزارع برنج وجود دارند که شکارچیان، پارازیت‌ها و پارازیتوئیدها از مهمترین عوامل کنترل کننده طبیعی می‌باشند. شکارچیان تخم مانند

جیرجیرک‌ها، سوسک‌های استافیلینیده و شکارچیان حشره بالغ مانند قورباغه‌ها، سنجاقک‌ها، آسیابک‌ها، خفاش‌ها و عنکبوت‌ها می‌باشند. از پارازیتوئیدهای مهم تخم آفات برنج زنبور تریکوگراما و از عوامل بیمارگر مهم لاروها، می‌توان باکتری‌ها و قارچ‌ها را نام برد.

یکی از روش‌های مرسوم در کنترل بیولوژیک در زراعت برنج استفاده از توانایی انگلی کردن تخم آفات مختلف برنج به ویژه ساقه‌خوار برنج توسط زنبور تریکوگراما است. براساس تحقیقات انجام شده بهترین زمان مناسب رهاسازی زنبور تریکوگراما هنگام تخم‌گذاری حشرات کامل بر روی بوته‌های برنج می‌باشد. برای اثر بخشی اجرای این تاکتیک در شالیزار آگاهی از زیست‌شناسی آفت و فنولوژی گیاه برنج حائز اهمیت می‌باشد. برای این کار لازم است از ابتدای ظهور این آفت، تله‌های نوری، فانوسی و یا تله دلتا حاوی فرمون در مزارع برنج نصب شوند. با توجه به تنوع وسیع دشمنان طبیعی در زیست بوم شالیزار، حمایت از دشمنان طبیعی و کاربرد هوشمندانه آفت‌کش‌های زیست سازگار باید مورد توجه بیشتر قرار گیرد.

- رهاسازی در خزانه کشت اول: بعد از برداشتن پوشش پلاستیکی از خزانه کشت اول برنج، برای هر هکتار خزانه به تعداد یک صد عدد تریکوکارت (یک‌صدم گرمی) با فاصله ۱۰ متر از هم رهاسازی انجام می‌شود.

- رهاسازی در زمین اصلی کشت اول:

• رهاسازی زنبور برای کنترل نسل اول ساقه‌خوار با توجه به بررسی وضعیت زیست‌شناسی آفت در مراحل پیش پرواز، پیک پرواز و پس پرواز و در نظر گرفتن فنولوژی گیاه برنج در کمیت پیش‌آگاهی برنج بررسی و تصمیم‌گیری می‌گردد. براین اساس رهاسازی زنبور برای کنترل نسل اول کرم ساقه‌خوار به تعداد یک صد عدد تریکوکارت برای هر هکتار با فاصله ۱۰ متر از هم انجام می‌شود.

• رهاسازی زنبور برای کنترل نسل دوم ساقه‌خوار، اولین رهاسازی در زمان پیک شفیره یا مشاهده اولین پروانه ماده شکار شده در حال تخم‌ریزی یا تخم‌ریزی کرده انجام می‌شود.

• دومین مرحله رهاسازی در زمان پیک پرواز (۷-۱۰ روز بعد از رهاسازی نوبت اول) با توجه به فنولوژی گیاه (قبل از مرحله خمیری شدن دانه‌های برنج) انجام می‌شود.

یکی از ویژگی‌های این روش تعداد تریکوکارت مصرفی و تعداد دفعات رهاسازی بسته به انبوهی جمعیت است. در جمعیت‌های بالا معمولاً در نسل دوم حداقل سه نوبت رهاسازی برای کنترل آفت توصیه می‌شود. در کاربرد زنبور تریکوگراما رعایت نکات مهم برای جلوگیری از کاهش کارایی زنبور شامل عدم رهاسازی در شرایط آب و هوایی نامساعد محیطی مانند بارندگی، دماهای بالا، هنگام سمپاشی و بادبردگی سم از مزارع مجاور ضروری است.

کنترل شیمیایی: در خزانه برنج معمولاً با توجه به اینکه در اغلب موارد تهیه نشاء در زیر پوشش پلاستیکی انجام می‌گیرد، آلودگی به کرم ساقه‌خوار و سایر آفات کاهش یافته و نیازی به سمپاشی نخواهد بود اما در صورت مشاهده آلودگی گیاهچه‌ها به دستجات تخم، می‌توان نشاء آلوده را با دست جمع‌آوری و آنها را از بین برد.

در مرحله رویشی گیاه برنج و مصادف با نسل اول آفت، چنانچه خشک شدن جوانه مرکزی در ارقام دیررس تا سه درصد و در ارقام زودرس تا دو درصد (بر اساس فرمول‌های ذیل) باشد، سمپاشی با حشره‌کش‌های گرانوله توصیه می‌گردد. اطلاع از زیست‌شناسی آفت و شرایط رشدی گیاه حائز اهمیت است. چنانچه در مرحله رویشی گیاه، آفت در سنین بالای لاروی و یا شفیره باشد، سمپاشی لازم نبوده بلکه با وجین و کندن پنجه‌های آلوده می‌توان از پیشرفت خسارت جلوگیری نمود. در این مرحله همچنین برای ارقام زودرس با توجه به اوج پرواز پروانه ساقه‌خوار برنج (شکار توسط تله نوری یا فرمونی) در منطقه و همچنین تاریخ کاشت، یک بار سمپاشی ولی برای ارقام دیررس یا دیرکاشت با توجه به تداخل نسل‌های دوم و سوم و در نظر گرفتن وضعیت رشدی گیاه و آفت و تحلیل کارشناس حفظ نباتات، حداکثر دو بار سمپاشی با حشره-کش گرانول (کارتاپ (پادان) ۴ درصد و یا فیرونیل ۰/۲ درصد) توصیه می‌گردد. در صورت برخورد با نسل سوم این آفت، چنانچه مرحله رشدی گیاه در اوایل مرحله‌ی زایشی باشد لازم است یک نوبت دیگر از حشره‌کش مایع استفاده گردد.

نحوه محاسبه درصد آلودگی Dead heart و White head:

$$\text{تعداد بوته های آلوده} \times \text{تعداد ساقه های آلوده} \times 100 = \frac{\text{W.H یا D.H}}{\text{مجموع بوته های شمارش شده} \times \text{تعداد ساقه در بوته های آلوده}}$$

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز مصرفی در هکتار	توضیحات
کارتاپ	پادان	G 4 %	۳۰-۴۰ کیلوگرم	برای نسل اول و دوم
فیرونیل	ریجنت	G 0.2 %	۲۰ کیلوگرم	
فیرونیل	چیلوکیل	SC 5 %	۱-۰/۵ لیتر	نسل دوم
ماترین		SL 0.6 %	۲ لیتر	برای نسل اول و دوم
تبوفنوزاید	میمیک	SC 20 %	۱ لیتر	
تیوسیکلام هیدروژن اکسالات	اویسکت	G 4%	۱۵-۱۲/۵ کیلوگرم	۱۲/۵ کیلوگرم در مرحله پنجه زنی برای کنترل نسل اول و ۱۵-۱۲/۵ کیلوگرم در مرحله زایشی بسته به تراکم آفت برای کنترل نسل دوم

- برای کنترل شیمیایی ساقه خوار نواری برنج توجه به زیست‌شناسی آفت، فنولوژی گیاه برنج و تعیین میزان آلودگی بوته‌های برنج توسط کارشناس حفظ نباتات و اطلاع رسانی به کشاورزان در زمان مناسب الزامی است. برای سمپاشی در مرحله رویشی گیاه برنج ترجیحاً از فرمولاسیون گرانول و در مرحله زایشی از فرمولاسیون‌های مایع استفاده شود. این امر در کاهش تلفات موجودات مفید و غیر هدف در زیست بوم شالیزار موثر است.

- به منظور کارایی بیشتر حشره‌کش‌های گرانوله لازم است ورودی و خروجی آب در مزرعه بعد از تنظیم ارتفاع آب به ۵-۷ سانتی‌متر مسدود گردد و سپس حداقل تا ۴۸ ساعت پس از گرانول پاشی اقدام به آبیاری مجدد در مزرعه نشود.
- در مزارعی که مشکل کم‌آبی وجود دارد و برنج به صورت مستقیم کشت می‌شود استفاده از یکی فرمولاسیون‌های مایع به مقداری که تعیین شده است ضروری است.
- ماترین برای سن شکارگر *Andrallus spinidens* که از دشمنان طبیعی این آفت است، بسیار خطرناک است و ضرورت دارد توصیه‌های الزم به مصرف کننده در زمان مصرف بشود
- استفاده از سموم شیمیایی رعایت نکاتی مانند زمان مناسب مبارزه، خرید از فروشگاه مجاز سموم، تاریخ تولید و انقضای سم، مقدار سم، زمان سمپاشی، در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی الزامی است.

روش‌های کنترل ساقه‌خوار نواری برنج در کشت مجدد برنج

الف: مدیریت گام به گام کرم ساقه‌خوار نواری برنج در خزانه (کشت مجدد برنج)

- برای خزانه‌گیری مجدد پس از برداشت اول برنج و جلوگیری از ورود حشرات کامل ساقه‌خوار به داخل خزانه از تور پارچه‌ای با قابلیت تهویه و با کمان‌هایی از جنس فلز، چوب و یا پلاستیک (لوله پولیکا) استفاده شود.
- در اطراف خزانه‌های کشت مجدد می‌توان به ازای هر ده متر خزانه یک عدد تله فرمونی با هدف ردیابی نصب نمود.
- به دلیل تراکم بالای دسته جات تخم ساقه‌خوار در این نسل و به منظور انگلی نمودن دسته‌های تخم ساقه‌خوار برنج، قبل از برداشتن پوشش پارچه‌ای از خزانه، به ازای هر پنج متر طول خزانه در طرفین خزانه، یک عدد تریکو کارت نصب شود.
- در هنگام انتقال نشاء از خزانه به زمین اصلی در صورت مشاهده آلودگی نشاها به تخم و لارو سن یک آفت ساقه‌خوار، برگ و نشاهای آلوده منهدم شوند.
- برای کنترل لاروهای سن اول در خزانه از یکی از گرانول‌های کارتاب ۴ درصد (۹۰۰ گرم) و فیپرونیل ۰/۲ درصد (۶۰۰ گرم) به ازای ۳۰۰ مترمربع خزانه استفاده شود. لازم است قبل از گرانول‌پاشی، آب کافی در خزانه وجود داشته باشد. همچنین در صورت فقدان گرانول‌های فوق از تریکب‌های مایع استفاده شود. با توجه به وضعیت رشدی آفت، بهتر است زمان سمپاشی یک هفته قبل از انتقال نشاها به زمین اصلی صورت گیرد.

ب- مدیریت گام به گام کرم ساقه‌خوار در زمین اصلی (کشت مجدد برنج)

- کنترل رفتاری با استفاده از تله فرمونی و اخلاص در جفت‌گیری: در این روش می‌توان در ابعاد ۱۰×۱۰ مترمربع و نصب ۳۰-۴۰ عدد رهاساز فرمونی با هدف اختلال در جفت‌گیری در هکتار استفاده نمود. استفاده از این رهاسازها، موجب کاهش جفت‌گیری شب‌پره‌ها و در نتیجه کاهش آلودگی بوته‌ها به ساقه‌خوار خواهد شد. استفاده از رهاسازهای فرمونی اختلال در جفت‌گیری با قدرت انتشار زیاد و تعداد کمتر در هکتار که از فن‌آوری‌های جدید می‌باشد، توصیه می‌شود.
- مبارزه مکانیکی: حذف پنجه‌های آلوده به ساقه‌خوار توصیه می‌شود.

مبارزه فیزیکی: استفاده از تله‌های نوری در اطراف مزرعه برنج برای بدام اندازی انبوه جمعیت شب‌پره‌ها و سپس مبارزه شیمیایی به صورت لکه‌ای با حشرات کامل شکار شده در اطراف تله‌ها به هنگام شب که در این روش محلول‌پاشی به مقدار یک در هزار (نیم لیتر سم در هکتار بر مبنای ۴۰۰ لیتر آب) از سموم مجاز و رایج امکان پذیر است.

مبارزه بیولوژیک: در این روش می‌توان به تعداد ۱۲۰ تا ۱۵۰ عدد تریکوکارت حاوی زنبور تریکوگراما در هکتار استفاده نمود.

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز مصرفی در هکتار	توضیحات
کارتاپ	پادان	G 4 %	۴۰ کیلو گرم	بر اساس ردیابی و نظر کارشناس
فیرونیل	ریجنت	G 0.2 %	۲۵ کیلو گرم	

نمود.

مبارزه شیمیایی: بر اساس بررسی‌های میدانی، معمولاً میانگین زمانی انتقال نشاهای برنج به زمین اصلی در دهه اول تا دوم مردادماه بر حسب شرایط آب و هوایی می‌باشد. این زمان مصادف با اوج پرواز شب‌پره‌های ساقه‌خوار در مزارع برنج است. بنابراین دو تا سه هفته بعد از انتقال نشاء به زمین اصلی، وضعیت آلودگی به کرم ساقه‌خوار (درصد بوته‌های آلوده همراه با وضعیت رشدی آفت) باید بررسی شود و در صورت نیاز می‌توان از یکی از حشره‌کش‌های گرانوله زیر استفاده نمود:

- در این مرحله میزان مصرف حشره‌کش به دلیل تراکم بالا و شدت خسارت حدود ۲۵ درصد بیش‌تر از مقدار توصیه شده در نسل اول در نظر گرفته می‌شود.

- توصیه می‌شود زمان دومین گرانول‌پاشی علیه آفت با توجه به وضعیت رشدی گیاه برنج، اطلاعات مربوط به شکار شب‌پره‌ها، وضعیت رشدی آفت و گیاه برنج بررسی و معمولاً ۱۰ روز بعد از اولین گرانول‌پاشی انجام شود.

- ممکن است یکبار محلول‌پاشی با حشره‌کش‌های با قابلیت نفوذی بالا به مقدار ۲ - ۱/۵ لیتر در هکتار بعد از حداکثر پنجه زنی نیاز باشد که معمولاً با بررسی وضعیت آلودگی گیاه به آفت و وضعیت رشدی آفت که توسط کارشناسان حفظ نباتات انجام می‌گیرد نیاز باشد.

نکته

از آنجا که دوره اوج پرواز شب‌پره ساقه‌خوار و تخم‌گذاری آن در کشت مجدد برنج حدود یک ماه به طول می‌انجامد و بیشترین نگرانی در این دوره زمانی است لذا به کارگیری توصیه‌های فوق موجب استفاده کمتر از سموم شیمیایی خواهد شد. این فرآیند موجب کاهش اثرات سوء و زیان بار سموم شیمیایی روی سلامت مصرف کنندگان برنج، محیط زیست، آب و خاک و حتی موجودات غیر هدف و مفید زیست‌بوم شالیزار خواهد شد.

شب پره تک نقطه ای برنج *Mythimna unipuncta* Haworth

= *Pseudaletia unipuncta* (Haworth)

= *Cirphis unipuncta* Haworth

Lepidoptera: Noctuidae

گرچه هر ساله نوسانات جمعیتی شب پره تک نقطه ای وجود دارد، اما شیوع آن به صورت پراکنده در مقیاس محلی یا گسترده ممکن است رخ دهد و در صورت عدم وجود برنامه های ردیابی منظم و مبارزه به موقع، گاهی ممکن است خسارت قابل توجهی به محصول وارد شود. گیاهان مورد حمله ممکن است بیش از ۲۵ درصد دچار بیرگی شوند بدون آن که خسارت قابل توجه به عملکرد وارد گردد. تغذیه لارو با توجه به شرایط محیطی و زمان آلودگی متفاوت خواهد بود. اجرای شیوه های خاک ورزی حفاظتی برای کاهش فرسایش خاک و حفظ انرژی ممکن است بر جمعیت آفت تأثیر بگذارد و شرایط بدون خاک ورزی یا کم خاک ورزی بهترین شرایط را برای رشد جمعیت آفت فراهم می کند. این آفت در شالیزارهای شمال از جمله آفات درجه دو و سه می باشد و در برخی از سال ها به علت مساعد بودن شرایط محیطی روی ارقام دیر کاشت، کشت مجدد و راتون ایجاد خسارت می کند.

شکل شناسی:

حشره بالغ: شب پره ای به طول ۱۵ تا ۱۷ میلی متر می باشد. عرض بدن افراد ماده با بال های باز بین ۳۸-۴۲ و در نرها ۳۳-۳۵ میلی متر می باشد. شاخک ها نخ و ش و رنگ عمومی بدن حشره بالغ قهوه ای خاکستری تا مایل به زرد خاکستری است. بال - های جلویی خاکستری مایل به زرد قهوه ای روشن که دارای یک لکه کوچک سفید رنگ روی هر بال می باشد به همین سبب این حشره را شب پره تک نقطه ای می نامند. به علاوه در لبه کناری بال های جلویی ۷ تا ۸ نقطه سیاه و کوچک با نوار اصلی مشخص در دو ردیف وجود دارد. بال های عقبی تیره به نظر می رسند و در حاشیه دارای ریشک می باشند.

تخم: تخم های این حشره کروی، در ابتدا به رنگ سفید تا زرد کم رنگ بوده و طی مراحل جنینی تیره تر شده و قبل از تفریخ تیره و خاکستری فلزی است. تخم ها دارای نقوش مشبک می باشند. این حشره تخم ها را به صورت دسته ای و تا ۴۰۰ عدد در ردیف های طولی در برگ ها قرار می دهد. روی تخم ها با ماده لزجی پوشانده می شود. اندازه تخم ها به ۰/۵ تا ۰/۶ میلی متر می رسد.

لارو: لاروهای جوان به رنگ سبز روشن (زیتونی) در حالی که لاروهای مسن قهوه ای مایل به زرد تا سبز خاکستری بسته به تغذیه و شرایط اقلیمی هستند. سر لارو قهوه ای مایل به سبز با تعدادی شبکه تیره می باشد. لاروها با علامت شبیه A در جلوی پیشانی تشخیص داده می شوند. لاروهای بالغ با چند نوار خاکستری تا سیاه در طول بدن مشخص می شوند. در طرفین بدن دو نوار روشن کم رنگ طولی وجود دارد که از پشت قفسه سینه شروع و تا بخش انتهایی ادامه دارد. اندازه لاروهای کامل ۳۳ تا ۴۰ میلی متر است.

شفیره: به رنگ خرمایی تیره تا خرمایی روشن و ۱۷ تا ۲۰ میلی متر طول دارد. در انتهای بدن شفیره ۴ عدد خار دیده می شود که ۲ عدد آن در وسط قرار گرفته و بلندتر از خارهای جانبی است. دوره شفیرگی تا ۱۶ روز طول می کشد.



شکل ۸- حشرات بالغ؛ حشره ماده (راست) و حشره نر (چپ)



شکل ۹- حاشیه سر در حشرات بالغ؛ حشره ماده (راست) و حشره نر (چپ)



شکل ۱۰- دسته تخم شب پره تک نقطه ای برنج



شکل ۱۱- لارو شب پره تک نقطه ای



شکل ۱۲- شفیره شب پره تک نقطه ای برنج

خسارت

لارو این آفت از قسمت‌های مختلف گیاه برنج از قبیل برگ، خوشه و سایر اندام‌های هوایی محصول تغذیه می‌کند. در سنین اول، لارو فقط از پارانسیم برگ ولی در سنین بالا از تمام قسمت‌های برگ تغذیه می‌نماید. آلودگی این حشره در اواخر فصل زراعی برنج به خصوص ۳ تا ۴ هفته قبل از خوشه دهی اتفاق می‌افتد. خسارت تغذیه‌ای این حشره عموماً از قسمت‌های انتهایی برگ‌های برنج می‌باشد. در صورت تغذیه از برگ‌ها چنانچه به طور متوسط ۲۵ تا ۳۰ درصد گیاه برنج بدون برگ شوند، عملکرد بیش از ۵۰ درصد کاهش خواهد یافت.

تغذیه لارو آفت از خوشه‌های برنج به دفعات دیده شده است و در تراکم بالا ممکن است حتی جوانه انتهایی نیز قطع شود. خسارت آفت در شالیزارهای شمال ایران به خصوص در استان گیلان در اواخر مرداد یا اوایل شهریورماه که مصادف با

ظهور خوشه برنج است، اتفاق می‌افتد. در این هنگام لاروها خوشه‌های برنج را شدید مورد حمله قرار داده و در اثر تغذیه از خوشه‌ها موجب قطع و ریزش آن‌ها می‌شود در نتیجه خوشه‌های زیادی به همراه دانه به زمین می‌ریزند. با توجه به اینکه در سال‌های اخیر پرورش گیاه برنج پس از برداشت (برنج رتون) رونق یافته است، محصول فوق می‌تواند به عنوان میزبان اصلی مورد حمله این حشره قرار گیرد و خسارت زیادی به محصول برنج وارد نماید.



شکل ۱۳- خسارت ناشی از تغذیه لارو شب پره تک نقطه ای روی برگ برنج، ابتدای تشکیل خوشه و خوشه های کامل برنج

زیست شناسی

این حشره زمستان را به صورت لارو کامل و در مواردی شفیره در داخل خاک سپری می‌نماید. حشرات کامل در بهار ظاهر شده و از شهد گل‌ها و ترشحات عسلک و حتی اندام‌های زایشی برنج تغذیه می‌کنند. شب پره‌ها شب فعال بوده و به سوی نور جلب می‌شوند. حشرات کامل در تمام روز غیر فعال هستند و جفت‌گیری و تخم‌ریزی بعد از غروب آفتاب صورت می‌گیرد. عمر حشرات نر کوتاه بوده و مدت کوتاهی پس از جفت‌گیری می‌میرند. حشرات ماده پس از جفت‌گیری، تخم‌گذاری می‌نمایند. معمولاً تخم‌ها در دستجات ۲۰ تا ۸۰ تایی و گاهی صد تایی در رو یا سطح زیرین برگ‌ها قرار داده می‌شوند. حشرات ماده پس از تخم‌گذاری روی تخم‌ها را با ماده لزجی می‌پوشانند. هذ حشره ماده ۵۰۰ تا ۷۰۰ عدد تخم می‌گذارد و تخم‌ریزی ۴ روز طول می‌کشد. شب پره‌های ماده اکثراً در مزارعی که حاشیه آنها از علف‌های هرز متراکم بیشتری برخوردار باشد، تخم‌ریزی می‌کنند. دوره جنینی تخم‌ها ۴ تا ۱۰ روز است. لاروهای سن اول بیشتر اوقات در بین

غلاف‌های برگ مخفی می‌شوند ولی حالت مخفی شدن لاروها در سنین دوم و سوم تدریجاً از بین می‌رود. لاروها روزها گیاه میزبان را ترک کرده و در زیر کلوخه‌های در سطح خاک و زیر برگ‌ها مخفی شده و در هنگام شب به فعالیت می‌پردازند. لاروهای تازه از تخم خارج شده ابتدا از پارانشیم بین رگبرگ‌های سطوح فوقانی برگ‌ها تغذیه نموده اما لاروهای سنین بعدی از همه قسمت‌های برگ تغذیه می‌کنند. لاروهای بالغ اغلب جهت جستجوی غذا به صورت دسته جمعی (armyworms) یا انفرادی از مزرعه‌ای به مزرعه دیگر راه پیمائی می‌نمایند. دوره رشد لاروها ۳۰ تا ۳۲ روز طول می‌کشد. پس از طی این دوره، لارو برای شفیره شدن به زیر کلوخه‌ها و بقایای گیاهی می‌رود. در شمال لاروهای نسل اول در اواسط تیر ماه در عمق ۱-۳ سانتی متری سطح خاک تبدیل به شفیره می‌شوند. دوره شفیرگی ۱۰ تا ۲۰ روز به طول می‌انجامد. حشرات کامل نسل اول در اوایل مرداد ماه ظاهر شده و پس از مدتی پرواز، جفت‌گیری و تخم‌ریزی می‌نمایند. دوره رشد و نمو نسل دوم ۲۵-۱۹ روز به طول می‌انجامد و لاروهای نسل سوم در اواسط مهر ماه دیده می‌شوند. این حشره ۳ تا ۴ نسل در سال دارد.

روش‌های پایش و ردیابی:

تله‌های گودالی یا خاکی (Pit fall trap) در مزارع برنج برای بدام اندازی لاروهای در حال حرکت آفت در بررسی حضور و تعیین جمعیت آفت کاربرد دارد. به منظور آگاهی از وجود آفت، بازدید هفتگی از تله‌ها (مرحله رویشی) و بازدید روزانه از خوشه‌ها به طور منظم و مرتب (مرحله زایشی) صورت گیرد. نظارت منظم بر مزارع و بررسی مراحل رشدی آفت توسط اکیپ‌های شبکه مراقبت و پایش آگاهی بسیار اهمیت دارد. برنامه‌های ردیابی و پایش آگاهی آفت با انجام نمونه‌برداری‌های منظم مزرعه‌ای اجرا می‌گردد. استفاده از تله‌های نوری به خصوص نور ماوراء بنفش (نور سیاه) برای ردیابی و بررسی تغییرات جمعیت حشرات بالغ در اوایل فصل نیز توصیه می‌شود. فرمون جنسی آفت نیز شناسایی شده و می‌توان از آن برای نظارت بر جمعیت استفاده کرد. در صورتی که تله‌های نوری یا فرمونی بدام اندازی داشته باشند، بررسی میدانی در سحر یا غروب توصیه می‌شود زیرا لاروها در این زمان فعال هستند. الک کردن سطح بالایی خاک و زیر بقایای گیاهی طی روز برای بررسی لاروهای در حال استراحت توصیه شده است. از طعمه‌های حاوی سبوس گندم یا تفاله میوه سیب آغشته به حشره‌کش‌ها می‌توان برای جلب و بررسی وضعیت لاروهای آفت استفاده نمود.

اطلاعات حاصل از تله‌ها برای هشدار دادن به کشاورزان در مورد خسارت احتمالی آفت طی ۴-۶ هفته آینده استفاده می‌شود و در صورت لزوم، مبارزه شیمیایی قبل از اینکه سن بالاتر لاروی آسیب بیشتری وارد کنند اعلام می‌شود.

مدیریت

کنترل زراعی: روش‌های زراعی به دلیل رفتار بسیار پراکنده آفت، تأثیر محدودی بر فراوانی آن دارند زهکشی مزرعه و خشک نمودن چمنزارها یا باتلاق‌ها برای جلوگیری از تجمع لاروها، زهکشی مزرعه برای جذب بیشتر کلسیم توسط گیاه از خاک شده و در نتیجه سبب سخت شدن بافت و مقاومت گیاه توصیه می‌شود. کشاورزی حفاظتی با خاک‌ورزی حداقل نسبت

به مزارع با خاکورزی معمولی مشکلات بیشتری را با این آفت تجربه می کنند. شخم، آب تخت و جمع آوری بقایای گیاهی در حاشیه مزارع و روی مرزها در کاهش جمعیت لاروهای زمستانگذران موثر است. پرهیز از کشت محصولات غیر برنج (سبزی و صیفی) در اطراف مزارع برنج در کاهش جمعیت آفت موثر است.

مبارزه مکانیکی: از بین بردن علف های هرز به خصوص سوروف حاشیه مزارع برنج در زمان فعالیت آفت توصیه می گردد. بدام اندازی انبوه آفت با ایجاد تله های گودالی و حفر کانال به عمق ۳۰ سانتی متر در حاشیه مزارع با ایجاد شیارهای عمیق با طرف های شیب دار در اطراف مزارع و ریختن طعمه مسموم داخل آن برای جلوگیری از تهاجم و پراکنش لاروها توصیه شده است اما این رویکرد به ندرت در عمل استفاده می شود. جمع آوری لارو و شفیره آفت در پای بوته از روش های کنترل مکانیکی آفت است. رهاسازی اردک و ماهی در اراضی غرقاب توصیه می شود.

مبارزه فیزیکی: نصب تله های نوری (الکتریکی و فانوسی) در مزرعه برای بدام اندازی انبوه حشرات بالغ نیز توصیه می شود. استفاده از تله های نوری به صورت یک تله به ازای ۲/۳ هکتار برای شکار شب پره استفاده می شود. برای این منظور به منظور کاهش هزینه برق توصیه می شود که چند ساعت بعد از غروب آفتاب لامپ ها روشن شود و لازم نیست لامپ ها تا صبح روشن باشد.

مبارزه بیولوژیکی: از پارازیتوئیدهای مهم تخم آفات برنج زنبور تریکوگراما است. رهاسازی زنبور تریکوگراما ۷ روز پس از اولین شکار حشرات کامل طی سه نوبت به فاصله هر هفته توصیه می شود. علاوه بر زنبور تریکوگراما، زنبور پارازیتوئید دیگری به اسم *Telenomus minimus* Ashmead موجب پارازیت شدن دستجات تخم آفت می گردد. مگس پارازیتوئید *Winthemia* sp. از خانواده Tachinidae از دشمنان شب پره تک نقطه ای بوده که لارو شب پره را پارازیت می کند. زنبورهای جنس *Apanteles* sp. نیز روی این حشره فعالیت دارد. فعالیت زنبور پارازیتوئید *Meteorus gyrator* Thunberg از خانواده Braconidae از روی لاروهای انگلی شده شب پره تک نقطه ای برنج در نشتارود، تنکابن و رامسر گزارش شده است. زنبور مذکور پارازیتوئید داخلی سنین مختلف لاروی شب پره تک نقطه ای برنج است. این پارازیتوئید لارو سن سوم این آفت را ترجیح می دهد و هر زنبور قادر است ۸۰ عدد لارو را در دوره زندگی یک ماهه خود پارازیت کند. همچنین علاوه بر این سه گونه پارازیتوئیدهایی که در مرحله لاروی این آفت انگلی فعالیت می کنند شامل:

Compsilura concinnata (Meigeu) (Diptera: Tachinidae)

Peribaea tibialis (Diptera: Tachinidae)

Cotesia ruficornis (Haliday) (Hymenoptera: Braconidae)

فعالیت گونه های مذکور روی لارو شب پره تک نقطه ای برنج و از غرب مازندران گزارش شده است. بیشترین درصد پارازیتسم روی لارو نسل سوم آفت مشاهده می شود. در برخی از سال ها این پارازیتوئیدها تا ۵۰ درصد لاروها را از بین می برند. هر سه گونه پلی فاژ بوده و در صورت عدم دسترسی به لارو شب پره تک نقطه ای، به لارو سایر میزبان های خود حمله می کند.

در زمینه کنترل بیولوژیک، با توجه به فعالیت بسیار خوب گونه‌هایی از مگس‌های Tachinidae و زنبورهای از خانواده Braconidae، سن‌های شکارگر Andrallus و عنکبوت‌ها، پس از بررسی‌های تکمیلی امیدواری زیادی در به کارگیری این عوامل مفید علیه آفت وجود دارد.

باکتری *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki* جهت کنترل لاروهای سنین پایین آفت موثر است.

مبارزه شیمیایی: معمولاً در خردادماه به صورت محدود و در شهریورماه و ماه‌های مهر و آبان به طور نامحدود جمعیت لاروها افزایش می‌یابد و چنانچه مزارع در تابستان با گرما و خشکی شدید مواجه شوند، جمعیت لاروها به صورت طغیانی افزایش می‌یابد. به دلیل فعالیت تغذیه‌ای لاروها از بوته‌های برنج، محلول‌پاشی در غروب و شب‌ها توصیه می‌شود. ترجیحاً توصیه می‌شود که سمپاشی بر علیه این آفت با کرم ساقه خوار برنج و برگ‌خوارها تلفیق شود. استفاده از طعمه مسموم و گردپاشی در مسیر حرکت لاروها، اطراف مزرعه و روی مرزها در هنگام غروب توصیه می‌گردد.

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز مصرفی در هکتار	توضیحات
فیرونیل	ریجنت	G 0.2 %	۲۰ کیلوگرم	به محض مشاهده اولین علائم خسارت
تریکلروفن		SP 80 %	۱ کیلوگرم	
مالاتیون	مالاتیون	EC 57 %	۲ لیتر	

کرم سبز برگخوار برنج *Naranga aenescens* Moore

Lepidoptera: Noctuidae

کرم سبز برگخوار برنج یک حشره تک‌خوار و آفت درجه دوم برنج محسوب می‌شود. این آفت به گیاهان خانواده Poaceae (گندمیان یا گرامینه) حمله می‌کند. این آفت هم اکنون در استان‌های گیلان و مازندران انتشار دارد. کرم سبز برگخوار برنج در برخی از سال‌ها به علت تغییرات شرایط آب و هوایی به خصوص افزایش رطوبت و طولانی تر شدن شرایط ابرناکی به عنوان آفت اقتصادی و مخرب ظهور می‌یابد.

شکل شناسی

حشره کامل: حشره نر به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز، عرض بدن با بال باز ۱۶ میلی‌متر، سر، قفس سینه و بال جلویی به رنگ زرد تیره تا قرمز مایل به قهوه‌ای است. در مجموع روی بال جلویی، سه خط مکسر و موازی به شکل عدد ۸ دیده می‌شود. بال جلویی در قسمت قاعده به رنگ مایل به قرمز و دارای یک نوار اریب میانی به رنگ قرمز است که حاشیه خارجی آن در تا خوردگی‌های نیمه میانی گوشه دار شده است. یک نوار اریب دیگر به همان رنگ از نوک بال شروع و تا گوشه عقبی بال ادامه یافته است. سطح زیرین بال جلویی قهوه‌ای است. شب پره ماده دارای رنگ روشن بوده و لکه‌های تیره رنگی در ابتدا، میانه و انتهای بال جلویی آن وجود دارد در حقیقت هر دو نوار قرمز موجود در بال شب پره نر، در شب پره ماده نیز وجود دارد با این تفاوت که در شب پره ماده این نوارها محو شده و به صورت لکه‌های قرمز متمایل به قهوه‌ای روشن دیده می‌شوند.

تخم: کروی و دارای خطوط طولی موازی روی آن بوده که در زیر استریومیکروسکوپ تقریباً پیازی شکل است. تخم‌ها ابتدا زرد رنگ و سپس تیره می‌شوند که ناشی از رشد و نمو جنینی است.

لارو: در سنین اولیه به رنگ سبز روشن یا سبز مایل به زرد می‌باشند، اما با افزایش سن، به رنگ سبز تیره در می‌آیند. لاروها از تیپ اروسیفرم است اما یکی در این آفت تنها ۳ جفت پای شکمی دارد (بر خلاف سایر بالپولکداران که دارای ۵ جفت پای شکمی هستند) لذا راه رفتن لارو حالت وجبی و با حرکات موجی صورت می‌گیرد.

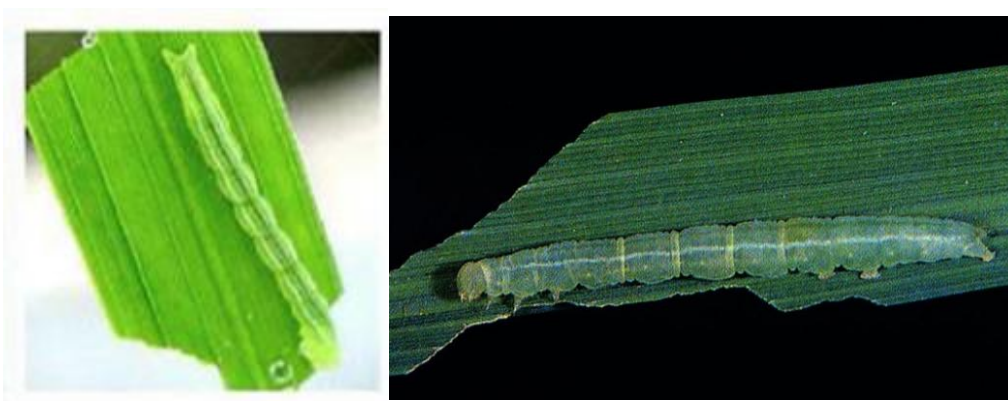
شفیره: طول شفیره نر ۸/۵ میلی‌متر و شفیره حشرات ماده ۱۰ میلی‌متر می‌باشد.



شکل ۱۴- حشره بالغ کرم سبز برگخوار برنج: حشره نر (راست) و حشره ماده (چپ)



شکل ۱۵- تخم کرم سبز برگخوار برنج



شکل ۱۶- لارو کرم سبز برگخوار برنج



شکل ۱۷- شفیره کرم سبز برگخوار برنج

خسارت:

این آفت دارای سه سن لاروی است که همه سنین از برگ برنج تغذیه می‌کنند. لاروهای جوان کم تحرک بوده و از پارانشیم رویی برگ تغذیه می‌کنند و سبب بوجود آمدن لکه‌های طولی باریک و زرد تا سفید رنگ می‌گردند. لاروهای سنین بالا از حاشیه برگ شروع به تغذیه کرده حالت کنگره‌ای به برگ می‌دهند. چنانچه سن و تراکم لارو افزایش یابد از

تمام قسمت‌های برگ به استثنای رگبرگ اصلی تغذیه می‌نمایند. اساساً تغذیه لاروهای این آفت موجب اختلال در فرآیند فتوسنتز می‌گردد.



شکل ۱۸- خسارت کرم سبز برگ‌خوار برنج: بالا: خسارت لارو سن اول (راست) و سن دوم (چپ)
پایین: خسارت لارو سن سوم (راست) و تارهای ابریشمی تولید شده توسط لارو آفت (چپ)

زیست‌شناسی

کرم سبز برگ‌خوار برنج در شرایط آب و هوایی شمال کشور این حشره در سال ۳-۴ نسل ایجاد می‌کند. شب‌پره‌های نسل اول بطور معمول در فروردین ماه ظاهر می‌گردند اما پرواز شب‌پره‌های نسل دوم آفت از اوایل خرداد ماه و در اواخر همین ماه به حداکثر خود می‌رسد. شب‌پره‌های نسل سوم نیز از اوایل تیر ماه و همزمان با شروع نسل دوم کرم ساقه‌خوار نواری برنج قابل مشاهده است و در اواخر تیر ماه و گاهی اوایل مرداد ماه به حداکثر تراکم خود می‌رسند. در زمان فعالیت لاروهای نسل سوم این آفت، گیاه برنج در مرحله ظهور خوشه بوده و در صورت خسارت بوته‌ها، برگ‌های جدیدی تولید نمی‌کنند. تراکم آفت نیز در طی سه نسل افزایش یافته و خسارت شدیدتری به گیاه برنج وارد می‌کند. دوره هر نسل تقریباً چهار هفته طول می‌کشد. آفت در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر فعال بوده و در مرداد ماه وارد دیپوز اجباری شده و عملاً فعالیت تغذیه‌ای ندارد و تا بهار سال بعد بصورت شفیره زمستان‌گذرانی می‌کند. بیشترین فعالیت تغذیه‌ای این حشره در ماه‌های خرداد و تیر است اما این رفتار ممکن است بعلت تغییرات آب و هوایی تغییر نماید.

حشرات کامل آفت بعد از سپری نمودن فصل زمستان در اواسط فروردین تا اوایل اردیبهشت از پوسته شفیره خارج شده و پس از جفت‌گیری، شب‌پره‌های ماده در خزانه‌های تهیه‌شده ظاهر شده و روی برگ‌های نشاها در صورتی که فاقد

پوشش پلاستیکی باشند تخمگذاری می نمایند. حشرات ماده تخم های خود را روی برگ و بندرت زیر برگ برنج در دو ردیف موازی یا یک ردیف به طور منفرد و یا به صورت دسته ای در کنار هم قرار می دهند. دسته های تخم بطور عمده ۲۱- ۳ عددی بوده و در بیشتر موارد روی برگ های انتهایی بالایی گیاه گذاشته می شوند. هر حشره ماده قادر است تا ۲۰۰ عدد تخم بگذارد.

طول دوره تفریخ بین پنج تا شش روز بر حسب شرایط آب و هوایی به طول می انجامد. لاروها پس از تغذیه کامل به طرف نوک برگ حرکت می نمایند و در آنجا با چسباندن برگ ها به همدیگر پيله ای ساخته و درون آن به شفیره تبدیل می شوند. لارو سن آخر قبل از پیچاندن نوک برگ خط برشی در قاعده آن ایجاد نموده که باعث جدا شدن آن از پهنک برگ گردیده و به کف مزرعه شالیزاری می افتند. دوره شفیره گی بطور معمول ۶ - ۴ روز طول می کشد. اما پس از برداشت برنج، شفیره های آخرین نسل آفت روی خاک مزرعه و یا بقایای بوته های برنج زمستانگذرانی می نمایند.

روش های پایش و ردیابی:

نظارت منظم بر مزارع و بررسی مراحل رشدی آفت توسط اکپ های شبکه مراقبت و پایش آگاهی بسیار اهمیت دارد. برنامه های ردیابی و پایش آگاهی آفت با انجام نمونه برداری های منظم مزرعه ای اجرا گردد. استفاده از تله های نوری برای ردیابی و بررسی تغییرات جمعیت حشرات بالغ کاربرد دارد. بررسی و شناسایی علائم آلودگی از جمله توری شدن و از بین رفتن یک لایه از برگ و تغذیه از پارانشیم آن و ایجاد لکه های طولی باریک و زرد تا سفید رنگ روی برگ ها توصیه می شود.

مدیریت:

این حشره به ندرت باعث کاهش عملکرد محصول برنج می گردد و در اغلب موارد احتیاج به کنترل این آفت نمی باشد. در تراکم کم تا متوسط این آفت در مزرعه لارو این حشره باعث ایجاد تعادل بیولوژیکی و کاهش توده گیاهی (تنک شدن گیاه برنج) شده و به عنوان یکی از اجزای مهم زنجیره غذایی برای دشمنان طبیعی در حفاظت از این دشمنان می تواند موثر باشد. علاوه بر این لارو آفت برای تغذیه ماکیان و ماهی در صورت کشت مخلوط برنج- اردک یا برنج- ماهی می تواند استفاده شود.

مبارزه زراعی - بهداشتی: مصرف بهینه و تقسیتی کودهای نیتروژنه (اوره) در شالیزار از خسارت بیشتر آفت جلوگیری خواهد نمود. زیرا در صورت استفاده بیش از حد توصیه کارشناسی، گیاه برنج سبزتر و لطیف تر شده و لاروها به راحتی از برگ ها تغذیه کرده و شرایط را برای رشد و نمو لاروها مطلوب تر می نماید.

کنترل بیولوژیکی: تخم های این حشره بوسیله زنبوران تریکوگراما *Trichogramma* sp. پارازیت می شوند. در ایران زنبور پارازیتوئید تخم به نام *T. rhenana* و یک زنبور از خانواده Ichneumonidae با نام علمی *Itopectis naranyae* پارازیت لارو و شفیره آفت گزارش شده است. این زنبور روی شفیره های زمستانگذران جمع آوری شده است. درصد پارازیتسم حاصل از فعالیت این زنبور روی شفیره های این آفت بیش از ۷۰ درصد بوده است. همچنین از مهمترین دشمنان

طبیعی کرم سبز برگ‌خوار برنج در مزارع برنج سن شکاری *Andrallus spinidens* می‌باشد. پوره و حشرات بالغ این سن از لارو آفت مذکور تغذیه می‌نماید. همچنین قارچ *Beauveria bassiana* هم به صورت طبیعی و هم استفاده به عنوان یک عامل بیولوژیک می‌تواند لارو آفت را بیمار نماید.

کنترل شیمیایی: معمولاً این آفت نیاز به کنترل شیمیایی در نسل‌های مربوط به ماه‌های فروردین و اردیبهشت ندارد. در نسل‌های خرداد و تیر و چنانچه شرایط آب و هوایی مساعد و تراکم آفت بالا باشد، با نظارت کارشناسان حفظ نباتات در صورت ضرورت می‌توان از سموم مجاز و ثبت شده استفاده نمود اما چنانچه کنترل شیمیایی علیه کرم ساقه خوار در مزارع

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز مصرفی در هکتار	توضیحات
تریکلروفن	دیپترکس	SP 80 %	۱ کیلوگرم	به محض مشاهده اولین
مالاتیون	مالاتیون	EC 57 %	۲ لیتر	علائم خسارت

برنج مصادف با زمان مبارزه شیمیایی با کرم سبز برگ‌خوار باشد می‌توان از سمپاشی مجزا صرف‌نظر نمود. البته در چند سال اخیر انبوهی این آفت به شدت در مزارع برنج کاهش یافته و در حال حاضر نیاز به مبارزه شیمیایی حتی به محض مشاهده اولین علائم خسارت نیست.

کرم‌های ساقه خوار سزامیا
Sesamia cretica Lederer
Sesamia nonagrioides Lefebvre
 Lepidoptera: Noctuidae

کرم‌های ساقه خوار جنس سزامیا در ایران در اکثر مناطق کشت ذرت با میزان خسارت متفاوت وجود دارد. این ساقه خواران قادر هستند به انواع گیاهان تک لپه ای حمله کنند ولی ذرت خوشه ای، ذرت بلال، نیشکر، برنج و سودان گراس را به سایر میزبان ها ترجیح می‌دهند. این حشره در بهار به گندم و جو و در تابستان و پاییز به برنج و ذرت حمله کرده و بین میزبان های ثانوی، لوئی، سوروف، یولاف وحشی، چچم، مرغ و قیاق را ترجیح می‌دهد.

شکل شناسی:

- گونه *S. cretica*

حشره کامل، شب پره‌ای به طول ۱۲ میلی‌متر و عرض بدن با بال‌های باز ۲۶-۳۲ میلی‌متر است. رنگ عمومی بال‌های جلو در این حشره، کرمی روشن و بال‌های عقبی سفید رنگ است و بدن آن پوشیده از فلس‌ها و موهای بلند است. شاخک شب‌پره نر دارای یک ردیف دندانه‌های اره مانند کوتاه دارد ولی شاخک در حشره ماده از نوع نخعی می‌باشد.

تخم‌ها، گرد، پهن و به رنگ سفید شیری بصورت ردیفی زیر غلاف برگ قرار داده می‌شوند.

لارو، لارو سنین بالا به رنگ صورتی و در حداکثر رشد ۳۰-۳۵ میلی‌متر طول دارد. این لاروها دارای سر و سوراخ های تنفسی به رنگ قهوه‌ای می‌باشند.

شفیره‌ها، قهوه ای رنگ و به طول ۲۴ میلی‌متر که در سوراخ محل تغذیه و یا کانال مربوطه تشکیل می‌شود.

- گونه *S. nonagrioides*

حشره کامل، شب پره به طول ۱۵ تا ۱۷ میلی‌متر و متوسط اندازه بال‌های باز ۲۳ تا ۳۰ میلی‌متر می‌باشد. بال‌های جلویی به رنگ طلایی متمایل به قرمزی آجری است که در حاشیه خارجی دارای یک ردیف لکه پیوسته سرتاسری است که نواری را تشکیل می‌دهد. بال‌های عقبی سفید نباتی رنگ و بدون نقش و لکه است. شب‌پره‌های نر کوچکتر و شاخک پرورش دارند اما شب پره های ماده بزرگتر و شاخک آنها نخ و ش می‌باشد.

تخم‌ها، ابتدا به رنگ لیموئی روشن هستند که به تدریج با رشد جنین تیره شده و کروی شکل با قطبین پخ است و در سطح جانبی آنها خطوط برجسته و فرورفته متعدد وجود دارد. این نقوش به دو قطب تخم نمی‌رسند و در قطب‌ها، تخم صاف و بدون نقش است

لارو سن یک به رنگ صورتی روشن و حدود یک میلی‌متر می‌باشد. متوسط اندازه لاروها در مرحله رشد حداکثر بین ۳۰ تا ۳۵ میلی‌متر است. لارو رشد کرده صورتی رنگ با کپسول سر قهوه‌ای است. لارو کامل قبل از شفیره شدن پيله ظرفی با بزاقت دهان و فضولات لاروی می‌سازد و سپس در این پيله شفیره می‌شود.

راه تشخیص لارو کرم ساقه خوار برنج از سزامیا این است که کپسول سر لارو ساقه خوار برنج قهوه ای متمایل به خاکستری است. در صورتی که کپسول سر لارو سزامیا سیاه رنگ می باشد. همچنین در پشت لارو ساقه خوار برنج ۵ نوار طولی به رنگ قهوه ای دیده می شود و لارو سزامیا فاقد این نوارها می باشد.

شفیوه از نوع نیمه آزاد به رنگ قهوه ای روشن است و در مراحل آخر تکامل قهوه‌ای تیره می شود.



شکل ۱۹- حشرات بالغ سزامیا: *Sesamia nonagrioides* (راست) و *Sesamia cretica* (چپ)



شکل ۲۰- لارو *Sesamia nonagrioides* (راست) و لارو *S. cretica* (چپ)



شکل ۲۱- شفیره‌های نر و ماده سزامیا: *S. cretica* (راست) و *S. nonagriodes* (چپ)

خسارت:

لارو آفت پس از خارج شدن از پوسته تخم به صورت گروهی، با جویدن ساقه و قسمت‌های داخلی غلاف تغذیه خود را آغاز می‌کند. با رشد گیاه به ساقه نفوذ کرده و با ایجاد سوراخ‌های گرد، شروع به تغذیه از داخل ساقه می‌نمایند در نتیجه، استقامت ساقه‌های آلوده بسیار کم می‌شود، به طوری که با نسیم و باد می‌شکنند. تاثیر فعالیت‌های تغذیه‌ای این آفت در مرحله تولید پنجه اتفاق افتاده و تغذیه از قاعده بوته باعث پژمردگی می‌شوند در این حالت برگ‌های مرکزی به سهولت جدا می‌گردند و باعث ایجاد خسارت dead heart می‌شود. این فعالیت تغذیه‌ای باعث افزایش شدید تعداد پنجه‌ها می‌شود اما در زمان برداشت گیاهان غیر آلوده دارای تعداد بیشتری از پنجه می‌باشند که نشان می‌دهد افزایش ابتدایی تعداد پنجه در گیاهان آلوده منجر به افزایش تعداد پنجه در زمان برداشت نمی‌شود. تولید پنجه‌های جبرانی منجر به افزایش عملکرد محصول نمی‌شود زیرا آنها تولید گل آذین و خوشه نمی‌کنند. تغذیه لارو آفت همچنین باعث کاهش شدید تعداد دانه‌های پر شده می‌گردد. آلودگی برنج به لارو این آفات در مرحله آبستنی (booting) با کاهش تعداد پنجه‌های تولید شده در زمان تشکیل طی whitedead باعث کاهش عملکرد محصول می‌گردد.



شکل ۲۲- خسارت لاروهای سزامیا روی برنج: whitedead

زیست‌شناسی روی گیاه برنج:

S.cretica:

آفت تخم‌های خود را در محل اتصال دم‌برگ به ساقه برنج در ردیف‌های ۵-۱ تائی می‌گذارد و بندرت تخم‌های حشره در روی سطح برگ مشاهده شده است. تعداد تخم در یک دسته به طور متوسط حدود یکصد عدد می‌باشد. با مساعد شدن شرایط آب و هوایی، تخم‌های تفریخ شده و لاروهای آفت در حدود یک هفته به طور دسته جمعی در داخل غلاف در بغل جوانه انتهائی برنج زندگی می‌کنند. پس از این مدت لاروهای جوان به طرف پائین ساقه حرکت کرده و تعدادی از لاروها در بین راه ساقه را سوراخ نموده و به بوته‌های دیگر منتقل می‌شوند، به طوری که در سنین آخر بیش از یک عدد لارو در داخل ساقه باقی نمی‌ماند. این حشره دارای ۵ سن لاروی می‌باشد. این آفت در شرایط آب و هوایی فیروزآباد دارای ۳-۴ نسل می‌باشد. لاروهای آفت تا آخر اردیبهشت در طول ساقه فعالیت می‌نمایند. با گرم شدن هوا، لاروها در داخل ساقه شفیره می‌شوند. از اواخر خرداد ماه شب‌پره‌های نسل دوم به تدریج در طبیعت ظاهر می‌شوند و تخم‌ریزی آنها در اواسط تیرماه در زراعت برنج انجام می‌گیرد. شب‌پره‌های نسل سوم از اواخر دهه دوم مرداد ماه ظاهر و در اوایل شهریورماه در راعت برنج تخم‌ریزی می‌کنند. لاروهای درشت نسل مذکور در طول زمستان در روی ریشه برنج در عمق ۱۰-۵ سانتی متری خاک زمستان‌گذرانی می‌کنند. این آفت دارای ۵-۴ نسل در سال می‌باشد.

اثر دما بر رشد کرم ساقه خوار صورتی بررسی شده است و نتایج نشان داده که دما از نظر آماری تأثیر معنی‌داری بر زمان رشد تمام مراحل رشد دارد. آستانه دمای پایین ۱۰/۸۲، ۱۱/۸۱، ۹/۳۵ و ۱۰/۶۷ درجه سانتی‌گراد، دمای بهینه ۳۵/۵۰، ۳۱/۸۰، ۳۳/۳۵ و ۳۲/۲۲ درجه سانتی‌گراد و آستانه دمایی بالا ۳۸/۹۳، ۳۹/۱۹، ۳۷/۴۱ و ۳۶/۵۵ درجه سانتی‌گراد، به ترتیب برای دوره جنینی، لارو، شفیره و در کل مراحل نابالغین آفت می‌باشد.

S. nonagrioides

تخم‌ها بر روی برگ در نزدیکی لیگول‌ها گذاشته می‌شوند. دوره جنینی ۱۰-۷ روز است و لارو سن اول پس از خروج از تخم به سمت نوک برگ حرکت می‌کند و از یک تار ابریشمی آویزان می‌شود و سپس به برگ دیگری از همان گیاه یا به گیاه دیگری هجوم می‌برد. پس از این انتقال هوایی، لارو به سمت ساقه گیاه حرکت نموده و از نزدیکترین میان‌گره به ساقه نفوذ و درون آن تغذیه می‌کند. آفت شش سن لاروی دارد و کل دوره لاروی از ۴۰ تا ۵۰ روز به طول می‌انجامد. شفیره شدن در فضای میان‌گره‌ها نزدیک به قاعده گیاه رخ می‌دهد و در هر ساقه فقط یک شفیره وجود دارد. دوره شفیرگی از ۱۰ تا ۱۲ روز است. در شرایط مساعد فصل زراعی یک دوره نشو و نمای آفت سزامیا از مرحله تخم تا ظهور حشره کامل از ۴۵-۴۰ روز به طول می‌انجامد. به طور کلی سزامیا آفت چند نسلی است و با توجه به منطقه در سال از ۳ تا ۵ نسل متوالی در ایران ایجاد می‌کند. در مزارع ذرت استان‌های اصفهان و تهران این آفت ۳/۵-۳ نسل و در خوزستان آفت دارای ۴ نسل کامل و یک نسل ناقص است. برنج در نسل‌های دوم، سوم و چهارم آفت مورد هجوم قرار می‌گیرد.

روش‌های پایش و ردیابی:

نظارت منسجم بر مزارع و بررسی مراحل رشدی آفت توسط اکپ‌های شبکه مراقبت و پایش آگاهی بسیار اهمیت دارد. استفاده از انواع تله‌های نوری و فرمونی، جهت مشخص کردن زمان دقیق مبارزه و همچنین آگاهی یافتن از وضعیت جمعیت آفت توصیه می‌شود. بررسی مشاهده‌ای وضعیت محصول در مزرعه و مشاهده علائم آلودگی از جمله وجود سوراخ همراه فضولات در ساقه برنج، پژمردگی، dead heart، وجود پنجه‌های بیش از حد و whitedead توصیه می‌شود. این علائم گاهی با علائم سایر آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی از جمله بیماری‌های قارچی ممکن است اشتباه گردد، لذا بررسی عامل ایجاد خسارت توصیه اکید می‌شود.

مدیریت:

مبارزه زراعی: قطع بوته‌های برنج در محل طوقه در زمان برداشت، یخ آب زمستانه، شخم زمستانه در اسفند ماه وقتی که اکثریت لاروها به سطح آمده و در داخل کلش برنج به شفیره تبدیل می‌گردند، از بین بردن علف‌های هرز میزبان نظیر لوئی، نی و غیره در اطراف مزارع برنج، جمع‌آوری و معدوم باقیمانده گیاهی با رعایت کامل اصول فنی و صحیح با نظارت کارشناسان فنی توصیه می‌شود.

مقاومت ارقام: از کشت ارقام متفاوت در مناطق آلوده خودداری و منحصرأرقام نسبتاً مقاوم کشت گردند.

کنترل بیولوژیکی: در میان دشمنان طبیعی این کرم‌های ساقه‌خوار، *Telenomus basselae* با قدرت جستجوگری بالا و تخصص میزبانی ز اهمیت خاصی برخوردار است بر این اساس توصیه شده است در اوایل فصل برای پرورش انبوه و رهاسازی این زنبور در مزارع اهتمام ویژه داشت. رهاسازی زنبور یاد شده به صورت تلقیحی فصلی بر اساس شکار تله‌های فرمونی همزمان با اوج گرفتن جمعیت حشرات بالغ نسل اول آفت شروع شود. اگر رهاسازی اول فصل با تراکم مناسبی از جمعیت زنبور انجام شود، در نسل‌های بعد نیازی به رهاسازی در سطح وسیع و اشباعی نیست. زنبور پارازیوتوئید

Platytenomus hylas Nixon (در خوزستان) و زنبور پارازیتوئید *Habrobracon hebetor* و *H. pinto* (در دشت مغان و اردبیل) نیز از دشمنان طبیعی گزارش شده از ایران می‌باشند که کنترل مطلوبی بر آفت داشته‌اند.

مبارزه شیمیایی: پس از بازدیدهای مرتب و ردیابی با استفاده از تله‌های فرمونی یا نوری، زمان تخم‌ریزی آفت مشخص و پس از خروج لاروهای سن یک از پوسته تخم و قبل از ورودشان به ساقه، سمپاشی توصیه می‌گردد. برای این آفات روی برنج ترکیب شیمیایی ثبت شده وجود ندارد اما در مزارع ذرت ترکیب زیر ثبت و قابل استفاده هستند.

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز مصرفی در هکتار	توضیحات
فوزالون	زولون	EC 35 %	۳ لیتر	به محض مشاهده اولین علائم خسارت

مگس های خزانه
Ephydra spp.
Ephydra afghanica Dahl
 Diptera: Ephydriidae

مگس های خزانه مهم ترین آفت هنگام خزانه گیری برنج است و در برخی از سال ها موجب از بین رفتن بسیاری از خزانه برنج شده و منجر به تجدید کشت می شود.

شکل شناسی

حشره بالغ: بدن این حشره حدود چهار میلی متر طول دارد، سر عریض و چشم ها کوچک و به رنگ قهوه ای تیره می باشند. روی بدن آفت را گرد خاکستری رنگی می پوشاند. سپرچه در امتداد محور میانی به رنگ آبی متمایل به سبز متالیک براق است. پیشانی براق و معمولاً دارای یک جفت موی صلیب در نزدیکی لبه کناری است. بند سوم شاخک فاق موی طویل بیرونی است و موی انتهای شاخک (آریستا) کرکدار می باشد. پیش ران پاهی میانی و عقبی خاکستری و سایر بخش های پاها زرد رنگ می باشند. رگبال ها زرد، شکم قهوه ای و خاکستری و بند ۵ شکمی در سطح پشتی در حشرات نر ۲/۵ برابر حلقه چهارم شکمی سطح پشتی است.

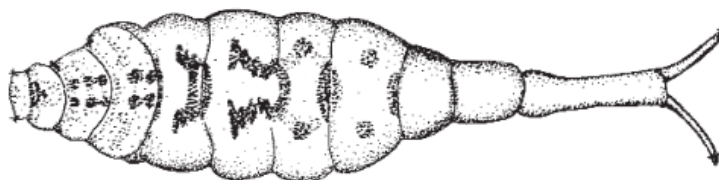
تخم: تخم های تازه گذاشته شده به رنگ مایل به سفید و بیضی کشیده و با پوسته سفت بوده و ۰/۶۵ میلی متر طول و تا ۰/۲ میلی متر عرض دارد.

لارو: شکل لاروها تقریباً استوانه ای، سر و بند اول سینه قابل جمع شدن هستند. لاروهای سن اول کرم روشن و اندازه آنها تا حدود یک میلی متر است. لاروهای کامل مایل به زرد رنگ و اندازه آنها حداکثر تا ۱۲ میلیمتر می رسد. قسمت انتهایی بدن لاروها به یک لوله تنفسی استوانه ای شکل با انتهای دو شاخه ختم می شود.

شفیره: شفیره به رنگ قهوه ای و صفحه پشتی قفس سینه دارای زائده مشخصی است که در موقع خروج حشره بالغ باعث شکاف برداشت پوپاریوم می شود. شفیره این حشره به وسیله قلاب انتهای شکم به ریشه های جوان برنج در خزانه چسبیده و شناور می مانند.



شکل ۲۳- حشره کامل مگس خزانه برنج



شکل ۲۴- نمای شماتیک لارو مگس خزانه برنج

خسارت:

لاروهای مگس خزانه به ریشه گیاهچه‌ها حمله می‌کنند و با تغذیه از آنها باعث زردی و پژمردگی آنها گردیده و پس از تکمیل رشد در همان جا به شفیره تبدیل می‌شوند. در مواقعی که جمعیت زیاد باشد تمام گیاهچه‌های داخل خزانه زرد شده و از بین می‌روند.



شکل ۲۵- خسارت مگس خزانه برنج

زیست‌شناسی:

زمستان گذرانی آفت به صورت تخم در داخل خاک است. زمان ظهور حشره کامل در هر نسل در مناطق مختلف متفاوت است. در مناطق شمالی فعالیت لاروها در خزانه از اوایل تا اواسط اردیبهشت ماه شروع می‌شود و پس از انتقال نشاء به بستر اصلی، فعالیت در مزارع اصلی ادامه می‌یابد. با توجه به نحوه زندگی آفت در شمال ایران یک نسل این مگس در خزانه و در سایر مناطق ۱ - ۲ نسل را در خزانه می‌گذرانند. این مگس نیمه آبی است و در مزارعی که آبیاری می‌شود زندگی کرده و در مرحله رویشی از برگ‌های مرکزی برنج تغذیه می‌کند. حشرات کامل طی روز فعال بوده و روی برگ‌های برنج نزدیک آب قابل مشاهده هستند. این مگس در آب‌های راکد اطراف و داخل خزانه زندگی می‌کند. حشرات ماده تا ۲۰ عدد تخم به طور انفرادی و در قسمت سطح روئی برگ برنج قرار می‌دهند. دوره جنینی تخم ۲ تا ۶ روز بوده و لاروهای نئونات این مگس از برگ‌های مرکزی تغذیه می‌کنند. شفیرگی ۵ تا ۱۰ روز طول می‌کشد. آفت در اصفهان چهار نسل در سال دارد که نسل اول در اوایل خردادماه، نسل دوم از اواخر خردادماه، نسل سوم اواخر تیرماه و چهارم اواسط مردادماه ظاهر می‌گردد.

روش‌های پایش و ردیابی:

نظارت منظم بر مزارع و بررسی مراحل رشدی آفت توسط اکیپ‌های شبکه مراقبت و پایش آگاهی بسیار اهمیت دارد. برنامه‌های ردیابی و پایش آگاهی آفت با انجام نمونه‌برداری‌های منظم مزرعه‌ای اجرا گردد. استفاده از تله‌های نوری برای ردیابی کاربرد دارد. بیشترین تاثیر در جلب و شکار حشرات بالغ سزامیا توسط تله‌های نوری با رنگ سبز دیده شده و بعد از آن رنگ سفید مهتابی بیشترین و رنگ‌های سفید آفتابی و نارنجی کمترین تاثیر را دارند.

مدیریت:

مبارزه زراعی: تهیه نشا از خزانه‌های زیر پلاستیک (دارای پوشش) استفاده شده و سعی شود از خزانه سنتی نشاء تهیه نشود. در صورت آلودگی خزانه تهیه نشا به مگس خزانه برنج، ابتدا با خشکاندن آب خزانه به مدت ۲۴ ساعت و سپس خشکاندن آب خزانه در شب و آبیاری ملایم کمتر از یک سانتی‌متر در روز به مدت دو روز می‌توان باعث مرگ تعداد زیادی از لاروهای مگس خزانه برنج در خزانه شد.

مبارزه بیولوژیکی: مبارزه طبیعی با وجود عوامل کنترل بولوزیکی این آفت در مزارع در شمال کشور امکان پذیر است. زنبور پارازیتوئید شفیره *Uroleis maritina* از زنبوران Pteromalidae در ایران تا حدود زیادی (تا ۵۵ درصد) شفیره‌های آفت را پارازیت می‌کنند.

مبارزه شیمیایی: معمولاً این آفت نیاز به کنترل شیمیایی ندارد ولی در صورت لزوم و نظر کارشناس می‌توان به صورت محلول‌پاشی با فشار ملایم از تری کلروفن 80% SP به میزان یک کیلوگرم در هکتار استفاده نمود.

سرخرطومی ریشه برنج *Hydronomus sinuaticollis* Faust. Coleoptera: Curculionidae

این آفت به‌طور گسترده‌ای در جنوب بخش اروپایی روسیه، قفقاز، آسیای میانه و جنوب قزاقستان انتشار دارد اما در ایران انتشار آن محدود به جنوب فارس و خوزستان است. این آفت از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردار نمی‌باشد.

شکل‌شناسی:

حشره بالغ، طول بدن این حشره ۷-۴/۵ میلی‌متر و به رنگ سیاه و خاکستری تیره، پوشیده شده با فلس‌های خاکستری مایل به قهوه‌ای می‌باشد. شاخک و پنجه‌های پا قرمز، پیش‌گرده (سطح پشتی بند اول قفسه سینه) گاهی با یک خط میانی روشن و دو خط جانبی می‌باشد. بالپوش‌ها دارای حاشیه‌های موازی و لکه‌هایی نامنظم بوده گاهی با دو لکه سفید رنگ در خط میانی در دو طرف شیار است. خرطوم شاخک کمی در انتها متورم شده تا حدی کوتاه‌تر از بند اول سینه و بخشی از شاخک در شیاری روی آن قرار دارد. چشم‌ها در پهلوی سر قرار دارد. پیش‌قفسه سینه دارای طول و عرض مساوی و بیشترین عرض در میانه آن، سرچه بسیار مشخص، ساق پاها منحنی، حاشیه داخلی آنها دارای ردیف‌هایی از موهای بلند، پنجه پاها باریک، بندهای اول و سوم کشیده و دارای عرضی همسان با ناخن که گاهی بلندتر از مجموع بندهای دوم و سوم بوده، ناخن‌ها بلند و آزاد هستند.

تخم این حشره سفید رنگ و کشیده و کمی خمیده شبیه دانه برنج، طول آن ۰/۷ و عرض آن ۰/۳ میلی‌متر می‌باشد. **لارو** بدون پا، سن آخر سفید با سر مایل به قرمز است. طول بدن ۷-۸ میلی‌متر، سمت پشتی بندهای ۵-۳ شکمی با دندان‌های کوچک مثلی در هر طرف است.

شغیره، به طول ۶-۴ میلی‌متر و عرض ۳-۲ میلی‌متر، به رنگ شیری در ابتدا و سپس قهوه‌ای روشن و هنگام خروج حشرات بالغ به قهوه‌ای تیره تغییر رنگ می‌دهد. روی حلقه‌های بدن موهای قهوه‌ای رنگی دیده می‌شود.



شکل ۲۶- حشره بالغ سرخرطومی ریشه برنج

خسارت:

حشره بالغ و لارو این آفت هر دو خسارت وارد می‌نمایند. افراد بالغ از برگ‌ها و پارانشیم برگ و عمدتاً گیاهچه‌های دیرکاشته شده برنج در شب و از ساقه در طول روز تغذیه می‌نمایند. خسارت اصلی این آفت مربوط به مرحله لاروی آن می‌باشد.

باشد که از ریشه و طوقه تغذیه می‌نماید. این آفت در خزانه فعالیتی نداشته و به محض انتقال نشاء به زمین اصلی جمعیت آن ازدیاد پیدا کرده به طوری که در مرداد ماه جمعیت آن به اوج خود می‌رسد. خسارت این آفت زمانی که میزان بارندگی در بهار از ۵۰۰ میلی متر تجاوز می‌کند نسبتاً شدید بوده و ۲۰ تا ۲۵ درصد محصول برنج می‌رسد.

زیست‌شناسی:

آفت در دنیا تک نسلی ولی در استان فارس دارای دو نسل در سال و الیگوفاز است. دوره شفیرگی این آفت نسبتاً طولانی از اواسط فروردین ماه تا اواسط خردادماه می‌باشد. اولین نسل این آفت در اواسط مردادماه ظهور پیدا کرده که مصادف با ظهور خوشه‌های برنج می‌باشد. به همین منظور خسارت نسل اول بیش از نسل دوم است. نسل دوم این آفت در مهرماه ظاهر شده که مصادف با سفت و سخت شدن دانه‌ها و زمان برداشت محصول است. سرخرطومی‌های حاصل از نسل اول جهت تولید مثل در اواسط شهریورماه جفت‌گیری و به قسمت ریشه مهاجرت کرده و اواخر شهریورماه تخم‌ریزی می‌کنند.

حشرات ماده با پرواز و یا آب آبیاری در کانال‌های آب منتقل می‌شوند. بیشترین مهاجرت حشرات بالغ در عصرگاه پس از رسیدن دما به ۳۰-۲۸ درجه سانتیگراد اتفاق می‌افتد. حشرات بالغ بیشتر عمر خود را زیر آب می‌گذرانند. آنها زیر آب از پارانشیم بساقه‌ها و ریشه‌ها تغذیه می‌کنند. اینها تخم‌های خود را در قاعده ساقه‌ها با مواد چسبناکی می‌چسبانند و تعداد تخم ۱۵-۵ عدد متفاوت است. روی برنج در شرایط مزرعه‌ای و زیر آب، لاروها کنار ریشه زندگی نموده و هوای مورد نیاز خود را از بافت‌های گیاهی تامین می‌کنند. لارو پس از خروج آب از مزرعه گیاهان میزبان را ترک نموده و ریشه‌ها را از بیرون می‌خورند. بعداً آنها لانه‌های خاکی برای دیپوز در اطراف ریشه‌ها تشکیل می‌دهند. لارو آفت ۴ سن دارد. تراکم لارو گاهی به ۱۰-۴۰ عدد در هر گیاه میزبان می‌رسد. عمدتاً لاروهای سن آخر و در میزانی کمتر حشرات بالغ همراه با لاروهای نابالغ از اواسط مهرماه به عمق ۲۵ تا ۳۰ سانتی متری خاک به خواب زمستانی می‌روند.

روش‌های پایش و ردیابی:

استفاده از تله‌های نوری برای ردیابی حشرات بالغ در دنیا معمول است.

مدیریت:

مبارزه زراعی: شخم پاییزه که اکثر لاروها سطح خاک تجمع داشته، و شخم زمین اصلی قبل از انتقال نشاءها و در زمان شفیرگی، باعث از بین رفتن آنها می‌گردد. کاشت زود هنگام برنج، تناوب زراعی با محصولات علوفه‌ای یا جالیزی و آیش گذاشتن زمین مؤثرترین روش مبارزه علیه سرخرطومی ریشه برنج می‌باشد. حذف علف‌های هرز میزبات به خصوص مرغ (*Cynodon dactylon*) و شبدر وحشی (*Trifolium Pratenes*) در صورت تناوب و یا آیش توصیه می‌شود.

مبارزه شیمیایی: در صورت رعایت اصول کنترل زراعی نیاز چندانی به مبارزه شیمیایی با این آفت وجود نخواهد داشت. برای این آفت همچنین ترکیب شیمیایی ثبت شده ای وجود ندارد.

زنجرک سبز برنج *Cicadella viridis* L.

Hemiptera: Cicadellidae

این آفت در بسیاری از مناطق برنج خیز جهان از جمله جنوب اروپا، سواحل شرقی و جنوبی دریای مدیترانه و جنوب و جنوب شرق آسیا وجود دارد و یکی از آفات مزارع برنج شمال کشور است. آفت پلی فاژ بوده و علاوه بر برنج روی سایر گیاهان علفی تغذیه می‌کند. این آفت به دلیل انتقال بیماری‌های ویروسی مانند بیماری کوتولگی برنج و بیماری زرد ویروسی برنج و همچنین گسترش بیماری‌های قارچی و باکتریایی از آفات نسبتاً مهم در دنیا محسوب می‌گردد.

شکل شناسی:

حشره کامل، زنجره ای با بدنی باریک، کشیده و معمولاً به رنگ سبز، حشره کامل نر زنجرک ۷ - ۵ میلی‌متر و حشرات ماده ۹ - ۷ میلی‌متر می‌باشد. چشم‌های مرکب بزرگ و به رنگ قهوه‌ای مایل به خاکستری است. شاخکها موئی، سه بندی، به طوری که بندهای انتهایی مویی و باریکتر می‌شوند. این حشره در پیشانی دارای دو چشم ساده با لکه لوزی می‌باشد. خرطوم نسبتاً باریک و بلند به رنگ قهوه ای است. بال‌ها غشایی و نیمه شفاف، بال‌های جلویی ماده به رنگ سبز فیروزه‌ای روشن است، اما بال‌های جلویی حشرات نر به رنگ آبی - بنفش تیره و حتی ممکن است مایل به سیاه باشد. بال - های عقبی مثلثی شکل و شفاف هستند. طول بال‌ها از انتهای شکم حشره تجاوز می‌کند و کل شکم را می‌پوشاند. شکم سبز رنگ و از ۷ حلقه مجزا تشکیل یافته است.

تخم‌ها، سفید تا سبز شفاف، استوانه ای، ۰/۸ - ۰/۲ میلی‌متر می‌باشند.

پوره‌ها، ابتدا شفاف بوده ولی بعداً رنگ آنها به سفید مایل به زرد، و لارو کاملاً رشد یافته به تدریج به زرد مایل به سبز با لکه‌های سیاه در سر و قفسه سینه تغییر رنگ می‌دهند. دو نوار قهوه‌ای رنگ از سر تا انتهای شکم دیده می‌شود. این حشره دارای ۵ سن پورگی می‌باشد. پوره جوان ۰/۹ - ۰/۴ میلی و اندازه پوره رشد یافته ۳/۱ - ۱ میلی‌متر است.



شکل ۲۷- حشره بالغ و پوره زنجرک سبز برنج



شکل ۲۸- حشره بالغ زنجرك سبز برنج ماده (چپ) و حشره بالغ نر (راست)

خسارت:

زنجرك سبز خرطوم خود را گياه وارد کرده و از مواد غذایی آن تغذيه می کند. علائم خسارت توسط این آفت به صورت ضعیف شدن بوته ها و خشک شدن آنها می باشد. تزریق زاق سمی باعث زردی و پیچ خوردگی برگ های آلوده شده و برگ حالت سوختگی به خود می گیرند. گاهی در مرحله شیری شدن دانه، زنجرك به گیاه حمله کرده و باعث لاغری دانه، پوک شدن و کاهش وزن دانه های برنج می شود. انتقال بیماری های ویروسی خسارت غیر مستقیم و مهمتر آفت را تشکیل می دهد.

زیست شناسی:

این حشره، زمستان را به صورت تخم زیر پوست درختان میوه و در مکان های مرطوب به سر می برد. تخم ها در اطراف رگبرگ میانی و یا غلاف برنج یا گراس های سبز شده گذاشته می شود. آنها در دسته های ۱۰ تا ۱۵ مرتب شده در یک ردیف گذاشته می شوند. زنجرك ها سبز در محیط های مرطوب و پر باران و تالاب ها رایج هستند. در مزارع برنج کوهستانی و در اراضی بالادست گسترش ندارند. آنها برای تغذیه کناره برگ را به جای غلاف برگ و وسط برگ ترجیح می دهند. آنها همچنین بوته های برنجی که مقدار زیادی کود نیتروژنه مصرف نموده اند را نیز ترجیح می دهند.

روش های پایش و ردیابی:

استفاده از کارت ها و تشت های زرد رنگ حاوی آب در کنار مزرعه برای تعیین جمعیت و حضور آفت بسیار مهم است.

مدیریت:

خسارت این آفت در حال حاضر جدی نمی‌باشد و روش‌های توصیه شده زراعی نیز که برای کنترل سایر آفات برنج در نظر گرفته می‌شود ممکن است در مدیریت آفت نقش داشته باشند هر چند برای کنترل اختصاصی آفت کارایی چندانی ندارند.

مبارزه زراعی: استفاده از ارقام مقاوم به زنجرك و بیماری‌های ویروسی، کاهش کشت برنج در سال و کشت هم‌زمان چند محصول در مزارع آلوده به زنجرك، اجتناب از کاشت برنج در اوج فعالیت (با استفاده از آمار دراز مدت منطقه) برای جلوگیری از آلودگی بیشتر، مصرف بهینه کود نیتروژنه و جلوگیری از مصرف بیش از حد نیتروژن، کنترل علف‌های هرز و میزبان‌های زنجرك مانند اویارسلام و سوروف، انجام تناوب زراعی با یک محصول غیر برنج و کشت مخلوط برنج با سویا توصیه می‌شود.

مبارزه بیولوژیکی: تعداد زیادی از شکارگرهای مزارع برنج از قبیل سن‌های آبی جنس *Microvelia* sp.، سنجاقک‌ها، آسیابک‌ها و عنکبوت‌ها دشمنان طبیعی زنجرك‌ها بوده و از این حشره تغذیه می‌کنند.

مبارزه شیمیایی: با کنترل شیمیایی کرم ساقه‌خوار برنج معمولاً این آفت هم کنترل می‌گردد ولی تاکنون برای کنترل این آفت به صورت اختصاصی ترکیب شیمیایی ثبت نشده است.

بخش دوم: بیماری‌های برنج

بلاست برنج (*Magnaporthe oryzae* B.C. Couch (teleomorph)

***Pyricularia oryzae* Cavara (anamorph)**

Fungi: agnaphorhales: Magnaporthaceae

بلاست برنج به عنوان مهمترین بیماری برنج در اکثر کشورهای برنج خیز از جمله ایران، محسوب می‌گردد. اگر گیاه در مرحله نشاء و یا پنجه‌زنی مورد حمله قرار گیرد، ممکن است از بین برود. در حال حاضر این بیماری به علت کشت ارقام حساس محلی و موقعیت خاص میکروکلیمایی در بعضی از مزارع کشورمان و بویژه در گیلان و مازندران که شرایط مناسبی برای توسعه بیماری فراهم می‌شود، هر ساله موجب خسارت و کاهش محصول شده و در صورت مساعد بودن شرایط و اپیدمی شدن، کاهش عملکرد تا بیش از ۶۰ درصد تخمین زده می‌شود. مهمترین میزان این بیماری گیاه برنج بوده و سایر گندمیان از جمله جنس‌های زیر نیز ممکن است به این بیماری آلوده شوند.

Agropyron, Agrostis, Alopecurus, Anthoxanthum, Avena, Bromus, Chikusichloa, Dactylis, Digitaria, Echinochloa, Eleusine, Festuca, Glyceria, Hierochloe, Holcus, Hordeum, Leersia, Lolium, Oplismenus, Oryza, Panicum, Phalaris, Phleum, Poa, Secale, Setaria, Triticum, Zea, Zizania.

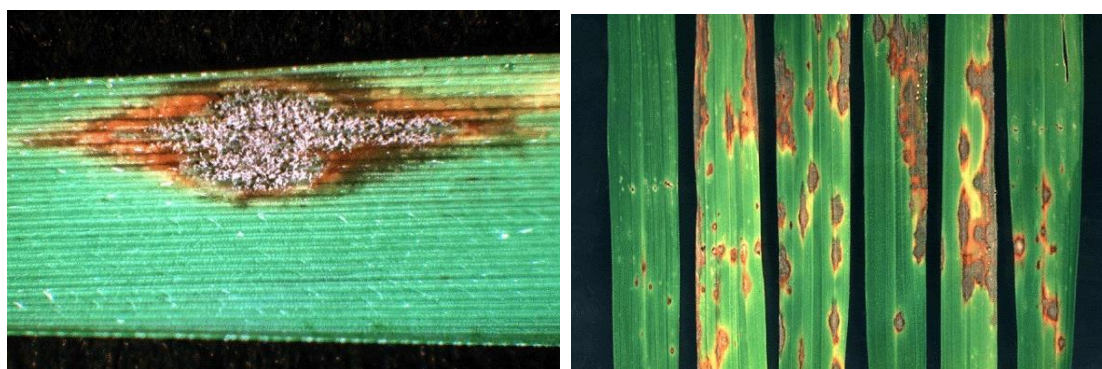
خسارت:

بیماری بلاست برنج به تمام قسمت‌های هوایی بوته برنج مانند برگ، غلاف برگ، گره‌های میانی ساقه، گردن خوشه و خوشه حمله نماید. لکه‌ها روی برگ، ابتدا به صورت نقاط آب‌سوخته و خاکستری ظاهر شده و سپس به صورت لوزی شکل با حاشیه قهوه‌ای رنگ که در دو انتها نوک‌دار است، در می‌آیند. وجود لکه‌های کشیده خاکستری با حاشیه روشن‌تر روی پهنک برگ یکی از علائم اصلی شناسایی این بیماری در مراحل اولیه می‌باشد. لکه‌های موجود روی ارقام حساس و در شرایط مساعد به سرعت بزرگتر شده و به هم متصل می‌شوند و در نتیجه منجر به سوختگی برگ می‌گردند. روی گردن خوشه، لکه‌های قهوه‌ای رنگ از محل بند کردن شروع شده و در دو طرف پیشروی می‌نمایند. در این حالت به بلاست گردن معروف است و خوشه از همین نقطه شکسته و آویزان می‌شود و نهایتاً پس از خشک شدن، در مرحله برداشت از ساقه جدا می‌گردند.



شکل ۲۹- علائم خسارت بلاست روی نشا در خزانه

خسارت اصلی بیماری بلاست در مرحله خوشه می‌باشد و میزان آن بستگی به زمان آلودگی دارد به طوری که اگر آلودگی بلافاصله پس از ظهور خوشه اتفاق بیافتد، خوشه کاملاً پوک و به رنگ سفید در می‌آید که مشابه حالت خوشه سفیدی در خسارت نسل دوم کرم ساقه‌خوار برنج می‌باشد، ولی علائم قهوه‌ای شدن گردن خوشه، آن را از خسارت خوشه سفیدی کرم ساقه‌خوار جدا می‌کند. در عوض هر چه آلودگی دیرتر ظاهر شود خسارت وارده کمتر خواهد بود و دانه‌های کمتری پوک می‌شوند ولی اندازه دانه‌ها کوچکتر خواهد شد و در مرحله تبدیل شلتوک به برنج سفید منجر به افزایش خرده برنج (نیم‌دانه) می‌شود. بنابراین علاوه بر خسارت کمی، خسارت کیفی نیز ایجاد می‌شود. علائم بیماری روی بند ساقه به صورت لکه‌های خاکستری مایل به سیاه است. بروز شدید این علائم و پوسیده شدن بند ها و منجر به ورس در مزرعه می‌گردد. غلاف برگ پرچم و سنبلچه‌ها هم ممکن است مورد حمله قارچ عامل بلاست قرار گیرند.



شکل ۳۰- علائم بلاست روی برگ برنج و وجود کنیدیوفورهای قارچ روی زخم ناشی از بیماری در شرایط مرطوب و سایه



شکل ۳۱- باز ماندن از رشد و مرگ گیاهان آلوده، غلاف برگ خشک می شود و ممکن است گیاهان کامل از بین بروند. مزارع مورد حمله ظاهری سوخته دارند.



شکل ۳۲- علائم بلاست گردن خوشه

چرخه بیماری:

زمستان گذرانی عامل بیماری به صورت کنیدیوم و میسلیم در بقایای گیاهی و یا روی بذر شلتوک می باشد. در فصل رشد، انتشار بیماری معمولاً توسط کنیدی‌ها (اسپور غیر جنسی و غیر متحرک قارچ) با باد انجام می‌شود. کنیدی‌ها پس از استقرار روی برگ و یا دم خوشه، با وجود رطوبت بالا به خصوص در هنگام شب جوانه زده و به داخل بافت میزبان نفوذ می‌کنند. معمولاً چهار تا پنج روز پس از نفوذ، لکه‌ها ظاهر می‌شوند. میسلیم قارچ در شرایط خشک تا یک سال در کلش و روی گره‌ها ۲-۴ سال باقی مانده می‌ماند. کنیدی‌ها پس از استقرار بر روی برگ و یا دم خوشه و در صورت وجود رطوبت کافی و قشر نازکی از آب، جوانه زده و لوله زایای حاصل به داخل بافت نفوذ می‌کند و بدین ترتیب چرخه زندگی قارچ سریعاً هرچند روز یک بار تکرار می‌گردد. توسعه و گسترش بیماری به رطوبت، درجه حرارت، آفتاب، مه، مقاومت ارقام، عوامل محیطی (باران، باد، نور، حرارت و رطوبت) شرایط تغذیه‌ای (نیتروژن، فسفر، پتاسیم و سیلیس)، میزان حساسیت میزبان و شدت بیماری زایی قارچ عامل بیماری بستگی دارد که بر سرعت گسترش و همه گیر شدن بیماری بلاست مؤثر هستند.

بهترین درجه حرارت جهت جوانه‌زنی اسپورها ۲۵-۲۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت بالای ۹۲ درصد است. باد با ایجاد آسیب روی گیاه، باعث افزایش نفوذ عامل بیماری شده و همچنین با انتشار اسپورهای قارچ به گسترش بیماری در مزرعه و منطقه کمک می‌کند. کاهش میزان نور آفتاب در مرحله حساس باعث افزایش آلودگی می‌گردد و لکه‌های کوچک و فعال در تاریکی و هوای ابری تشکیل می‌شود. باران به پراکنده شدن اسپورهای قارچ عامل بیماری کمک کرده و سبب افزایش رطوبت در مزرعه می‌شود. اثر مه آلود بودن هوا و مدت خیس ماندن برگ‌ها در رابطه با بیماری نیز بررسی شده است و رشد قارچ در حرارت ۲۶ درجه سانتی‌گراد، چنانچه برگ به مدت ۱۲ ساعت خیس بماند بخوبی انجام می‌شود.

در مواقعی که بیماری در مزرعه شدت داشته باشد روزانه حدود ۱۵ میلیون کنیدی در سطح یک متر مربع مزرعه می‌افتد، کنیدی‌ها تا ارتفاع ۲۵ متر از سطح خاک و به طور افقی تا ۲۰ کیلومتری مزرعه قابلیت انتقال دارند. وجود کنیدی‌ها حتی تا فاصله ۲۱۰۰ متری سطح زمین که توسط هواپیما نمونه برداری شده است، وجود داشته‌اند.

روش‌های پایش و ردیابی:

یکی از روش‌های مؤثر پایش و ردیابی این بیماری، دسترسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات دقیق هواشناسی و استفاده از وسایل هشدار دهنده از جمله اسپورتراپ است. در طول مدت رشد گیاه، با توجه به متوسط درجه حرارت، رطوبت نسبی هوا و تعداد اسپور قارچ عامل بیماری در هوا، می‌توان چگونگی پیشرفت بیماری را مشخص نمود.

بالارفتن حداکثر رطوبت نسبی هوا (بیش از ۹۰ درصد) با بروز بیماری بلاست و افزایش میزان آلودگی همراه است و نکته مهم در این مورد، مجموع ساعات رطوبت نسبی بیش از ۹۰ درصد در طی چند روز متوالی می‌باشد. با پائین آمدن متوسط درجه حرارت محیط تعداد اسپور بیشتری شمارش می‌شود. بعد از بارندگی و در صورت کافی بودن میزان اسپور، میزان آلودگی بلاست برگ به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. به کمک دستگاه اسپورتراپ تراکم اسپورهای هوازاد در مزارع به صورت روزانه اندازه‌گیری می‌شود.

در شرایط کشور ما، کارشناسان حفظ نباتات بدنال بازدیدهای مستمر خود از مزارع، در دوره پنجه دهی و ظهور خوشه و تجزیه و تحلیل اخبار هواشناسی منطقه، مناسب‌ترین زمان مبارزه را در قالب اطلاعیه‌های فنی به اطلاع کشاورزان می‌رسانند.

مدیریت:

کنترل زراعی و بهداشت گیاهی:

- **کوددهی مناسب:** مصرف بیش از حد نیتروژن بدون توجه به میزان مصرف فسفر و پتاسیم باعث تشدید بیماری بلاست گردیده و شدت آن به خاک و شرایط آب و هوایی و روش مصرف بستگی دارد. کود از ته بهتر است در سه مرحله شامل: ۴۰ درصد کود پایه قبل از نشاکاری مخلوط با خاک، ۳۰ درصد کود سرک در اوایل پنجه‌زنی و قبل از وجین اول (حدوداً سه هفته پس از نشاکاری) و ۳۰ درصد در اواخر مرحله پنجه‌زنی یا مرحله ظهور سنبله جوان (حدوداً ۳۰ تا ۳۵ روز پس از نشاکاری) استفاده شود. فسفر معمولاً روی بیماری بلاست تأثیری ندارد ولی در مواقعی که مصرف نیتروژن

زیاد باشد، افزایش مصرف فسفر موجب تشدید بیماری بلاست می‌شود. وقتی مقدار پتاسیم در برگ گیاه کم است افزایش مصرف آن در ایجاد مقاومت گیاه تأثیر دارد ولی معنی‌دار نیست. افزایش سیلیس (کاه و کلش ارقام برنج با محتوای سیلیکون بالا) باعث افزایش مقاومت گیاه و کاهش علائم بیماری می‌گردد. سیلیس موجود در اپیدرم، گیاه را از نفوذ مکانیکی قارچ محافظت می‌کند.

- **زمان کاشت:** توسعه بیماری بلاست در مزارع زود کاشت کمتر از مزارع دیر کاشت بوده اما مزارع زود کاشت در مرحله خوشه‌دهی در معرض آلودگی بیشتری قرار دارند و امکان خسارت در آنها بیشتر است.

- **تناوب:** تناوب زراعی یک روش ساده و بسیار مؤثر در کاهش آلودگی به بیماری است.

- **شخم زدن و حذف بقایای گیاهی** در اواخر پائیز و یا اوائل زمستان و از بین بردن علف‌های هرز خانواده غلات در کاهش آلودگی مؤثر است.

- **تنظیم فاصله کاشت:** تراکم زیاد باعث بالا رفتن رطوبت در سطح پوشش گیاهی و گسترش بیشتر بیماری می‌گردد.

- **کنترل آب آبیاری:** استفاده از آب سرد بویژه در هوای گرم، می‌تواند بیماری را تشدید کند. همچنین شیوع بیماری در اراضی مرتفع و شیب‌دار (Upland) بیشتر است. زیرا حساسیت به بیماری بلاست رابطه معکوسی با میزان رطوبت خاک دارد. طول دوره تشکیل شبنم، در خاک خشک بیشتر از خاک مرطوب است. بنابراین خشک نگه داشتن زمین باعث تشدید بیماری بلاست می‌شود.

- **استفاده از بذور سالم:** عامل بیماری می‌تواند در قسمت‌های مختلف بذر، زمستان‌گذرانی کند و این بذور آلوده معمولاً گیاهچه‌های آلوده و غیرطبیعی ایجاد می‌کنند و عامل انتقال بیماری به فصل زراعی جدید می‌شوند.

مقاومت ارقام: براساس آزمایشات انجام شده همه ارقام اصلاح شده پر محصول معرفی شده توسط موسسه تحقیقات برنج در مازندران و گیلان در شمال کشورمان نیز کلیه ارقام اصلاح شده مقاوم به این بیماری می‌باشند این ارقام شامل خزر، سپیدرود، بجار، نعمت، کادوس، درفک و شفق می‌باشند که مقاومت آنها در برابر بلاست کامل تشخیص داده شده‌اند. هرچند مقاومت برخی از این ارقام پرمحصول ممکن است بعد از چند سال کشت در منطقه شکسته شده و حتی نیاز به انجام مبارزه شیمیایی هم پیدا کنند از آن جمله رقم ندا در مازندران که شکستن مقاومت در آن مشاهده شده است. رقم خزر به بلاست خوشه حساس می‌باشد ولی در مرحله برگ کاملاً مقاوم است. کاشت توأم ارقام متحمل و حساس به صورت نواری و یا مخلوط باعث کاهش بیماری بلاست می‌شود.

کنترل بیولوژیکی: تحقیقات انجام شده در مؤسسه بین‌المللی تحقیقات برنج (IRRI) نشان داده که محلول‌پاشی قبل از خوشه‌دهی با استفاده از برخی جدایه‌های تعدادی از باکتری‌های موجود در اکوسیستم برنج از جمله *Pseudomonas fluorescens* و *Bacillus spp.* منجر به کاهش ۳۰ الی ۸۰ درصدی شدت بیماری بلاست در برخی از ارقام شده است. استفاده از *Bacillus subtilis* (کانگک می) WP به میزان ۱۸۰ گرم در هکتار برای کنترل بیماری توصیه می‌شود.

کنترل شیمیایی: استفاده از مبارزه شیمیایی علیه این بیماری در کنار دیگر روش‌های مدیریتی از جمله اقداماتی است که در سطح وسیعی از مناطق برنج کاری انجام می‌گیرد و به منظور جلوگیری از بروز مقاومت در سوش‌های قارچ عامل بیماری،

استفاده از قارچ کش های متنوع و جدید با نحوه و محل اثر متفاوت در دستور کار برنامه های مدیریت تلفیقی این بیماری قرار می گیرد. مبارزه شیمیائی با این بیماری اغلب به سه صورت زیر انجام می شود.

- **ضد عفونی بذر با قارچ کش های مناسب:** به منظور ضد عفونی بذور، ابتدا آن ها را در محلول آب نمک سبک و سنگین کرده و سپس در آب ولرم به مدت ۲۴ ساعت می خیسانیم. پس از آن بذور را در محلول سمی قارچ کش های توصیه شده، مانند تیوفانات متیل تیرام (پودر و تابل ۸۰٪ به میزان ۳ در هزار)، کاربوکسین تیرام (۷۵٪ پودر و تابل به میزان ۲ در هزار)، فلودیوکسونیل (مایع قابل حل ۲/۵٪ به میزان ۲ در هزار) و تری فلو میزول (امولسیون ۱۵٪ به میزان ۳/۳ در هزار) به مدت ۲۴ ساعت خیسانده و سپس برای جوانه زدن در گرم خانه نگهداری شود. این عملیات برای مبارزه با بیماری های مهم بذرزاد مانند پوسیدگی طوقه، لکه قهوه ای، بلاست و پوسیدگی غلاف برگ پرچم توصیه می گردد.
- **سمپاشی نشاها در خزانه:** در صورت مشاهده آلودگی در خزانه، سمپاشی نشاها با قارچ کش مناسب توصیه می گردد.
- **سمپاشی بوته ها در مزرعه:** در حال حاضر قارچ کش هایی که در کشور برای کنترل بیماری بلاست، براساس آخرین فهرست سموم ثبت شده سازمان حفظ نباتات کشور در جدول زیر نشان داده شده اند. مبارزه شیمیائی در ارقام حساس و محلی در صورت لزوم طی دو مرحله توصیه می گردد.

۱- در مرحله رویشی اواسط پنجه زنی تا حداکثر پنجه زنی و مشاهده علائم بیماری روی برگ ها

۲- در مرحله زایشی با ظهور ۲۵ تا ۳۵ درصد خوشه ها از غلاف تا قبل از سفت شدن دانه ها

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز مصرفی در هکتار	توضیحات
تری سیکلازول	ییم	WP 75 %	۰/۵ کیلو	در خزانه به محض مشاهده اولین علائم خسارت و در مزرعه پس از ظهور ۴۰-۳۰ درصد خوشه ها
کارپروپامید	وین	SC 30 %	۴۰۰ میلی لیتر	
تیوفانات متیل + تری - سیکلازول	ویستا	WP 72.5 %	۰/۴ - ۰/۵ کیلو گرم	
تری فلو کسی - استروبین + تبوکونازول	ناتیوو	WG 75 %	۱۶۰ گرم	
ایزو پرو تیولون	فوجی وان	EC 40 %	۱/۲۵ لیتر	
تری فلو کسی استروبین + تبوکونازول	تیلما	SC 37.5 %	۳۲۰ میلی لیتر	

- کاربرد تری فلوکسی‌استروبین + تبوکونازول به صورت حداکثر دو نوبت سمپاشی در سال و در تناوب با سایر قارچ‌کش‌ها توصیه می‌شود.
- حداقل دو بار سمپاشی به ترتیب برای بلاست برگ و خوشه نیاز می‌باشد.
- بهترین زمان مصرف قارچ‌کش تری‌سیکلازول و کارپروپامید قبل از شروع آلودگی و یا با مشاهده اولین علائم آلودگی در مرحله برگ و آغاز ظهور خوشه می‌باشد.
- غوطه‌ور کردن ریشه نشاءهای برنج در محلول قارچ‌کش کارپروپامید به نسبت ۴ میلی‌لیتر در یک لیتر آب به مدت دو الی سه ساعت، گیاه برنج را در مقابل بیماری بلاست برگ بطور کامل محافظت می‌کند و نیازی به سمپاشی در مزرعه در مرحله برگ نمی‌باشد.
- سمپاشی مزرعه برنج در ساعات خنک روز (ترجیحاً عصر) توصیه می‌گردد.
- از اختلاط سموم و محلول‌های کودی خودداری گردد و در صورت لزوم اختلاط سموم مختلف بنا به توصیه شرکت سازنده و کارشناسان مربوطه صورت گیرد.

سوختگی غلاف یا شیت بلایت برنج

Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk (teleomorph)

= *Rhizoctonia solani* (anamorph)

Fungi: Magnaporthales: Magnaporthaceae

بیماری شیت بلایت یا سوختگی غلاف برنج تقریباً از همه کشورهای تولید کننده برنج گزارش شده است ولی در مناطق پرباران و گرم ((۲۸-۳۲ درجه سانتی گراد) خسارت بیشتری وارد می‌نماید. در ارقام حساس تا ۵۰ درصد خسارت نیز پیش بینی شده است. خسارت این بیماری پس از بلاست برنج در درجه دوم اهمیت قرار دارد. بروز بیماری سوختگی غلاف برنج به عنوان یک بیماری مهم و اقتصادی، مربوط به تداوم سیستم کشت برنج و توسعه ارقام جدید پاکوتاه، پرنجه، پرمحصول، کشت متراکم و افزایش مصرف نیتروژن می‌باشد. به علاوه کشت ارقام زودرس و زود کاشت و فراهم بودن رطوبت ۱۰۰ - ۸۵ درصدی نیز سبب افزایش بیماری می‌شود.

عامل بیماری:

عامل بیماری *Rhizoctonia solani* و از گروه اناستوموزی AG1-IA و در فرم جنسی *Thanatephorus cucumeris* از بازیدیومیست‌ها می‌باشد. میسلیم‌های جوان این قارچ بی رنگ بوده و با افزایش سن به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد می‌شوند.

خسارت:

معمولاً علائم بیماری تا اواخر پنجه زنی و یا اوایل طویل شدن میانگره‌ها دیده نمی‌شود ولی گاهی علائم روی گیاهان جوان دیده می‌شود. علائم اولیه شامل لکه‌های آبرشته، مدور، کشیده و یا بیضوی، سبز مایل به خاکستری به طول حدود یک سانتی‌متر روی غلاف‌های برگ نزدیک سطح آب دیده می‌شود. لکه‌ها به تدریج بزرگ‌تر شده تا دو تا سه سانتی‌متر طول و یک سانتی‌متر عرض می‌رسند و مرکز آن‌ها سبز رنگ پریده و یا سفید شده و به وسیله یک حاشیه ارغوانی تا قهوه‌ای رنگ احاطه می‌شوند.

روی لکه‌ها توده‌های میسلیمی خاکستری مایل به سفید دیده می‌شود. همراه با توسعه و بزرگ شدن لکه‌های اسکروت‌های قارچ در کناره و یا روی لکه‌ها تشکیل می‌گردد. اسکروت‌ها نزدیک بافت آلوده پس از ظهور اولین لکه‌ها ظاهر می‌شوند. گیاهان شدیداً آلوده دانه‌های ضعیفی خصوصاً در قسمت‌های تحتانی خوشه تولید می‌کنند. حدود یک هفته پس از مشاهده علائم اولیه ذکر شده، اسکروت‌های قارچ ابتدا به رنگ سفید با بافت پنبه‌ای شکل و سپس به رنگ قهوه‌ای و بافت بسیار سفت دیده می‌شوند که به صورت خیلی سست به بدنه گیاه متصل هستند که می‌توانند از گیاه جدا شوند و روی خاک و یا آب مزارع شناور شوند و بیماری را در تمام شالیزار منتقل کنند. در نتیجه مرگ ساقه، افزایش ورس و یا کاهش تولید، به وجود می‌آید. میزان آلودگی خوشه ارتباط مستقیم با میزان خسارت بیماری دارد و میزان آلودگی خوشه نیز بستگی به زمان آلودگی غلاف برگ انتهایی بوته‌ها دارد به طوری که اگر آلودگی غلاف برگ انتهایی زمانی صورت گیرد که خوشه‌ها کاملاً از داخل غلاف بیرون آمده باشند، خوشه حالت طبیعی داشته و دانه نیز تشکیل می‌شود ولی اندازه و وزن دانه -

ها کاهش می‌یابد. اگر آلودگی غلاف برگ انتهایی زمانی صورت گیرد که هنوز خوشه‌ها از داخل غلاف خارج نشده باشند، خوشه حالت طبیعی خود را از دست می‌دهد و روی دانه‌ها لکه‌های قهوه‌ای مایل به خاکستری ظاهر می‌شود و دانه‌ها اکثراً پوک می‌شوند.



شکل ۳۳- علائم سوختگی غلاف ناشی از شیت بلایت روی برگ



شکل ۳۴- آلودگی شدید به شیت بلایت

چرخه بیماری:

در استان مازندران عامل بیماری می‌تواند روی بذر به حالت زنده و فعال در پاییز و زمستان باقی بماند و به سال بعد منتقل و باعث بوته‌میری در گیاهچه‌های ناشی از جوانه زنی بذور آلوده شود و از این طریق خساراتی به خزانه‌ها وارد کند بنابراین زمستان‌گذرانی قارچ به صورت اسکروت و میسلیم در خاک یا بقایای گیاهی آلوده می‌باشد. اسکروت‌ها در خاک‌های مرطوب بهتر از خاک‌های خشک بقای خود را حفظ می‌کنند. اسکروت‌ها در موقع آماده شدن زمین برای کاشت به سطح زمین می‌آیند و همراه آب به صورت شناور از نقطه‌ای به نقطه دیگر منتقل می‌گردند. نشاهای برنج با شروع فصل زراعی از طریق میسلیم یا اسکروت‌های موجود در خاک آلوده می‌گردند. اسکروت‌های شناور غالباً به غلاف‌های پایین نشاء چسبیده و بدین طریق آلودگی در حرارت ۲۸-۳۲ درجه سانتیگراد و رطوبت ۹۶ درصد ظرف ۱۸ ساعت ظاهر می‌شود. دوره کمون این بیماری ۷-۱۰ روز است.

در شرایط مساعد جوی میسلیم قارچ ممکن است در مدت ۲۴ ساعت بتواند در سطح غلاف‌های برگ تا چندین سانتی-متر گسترش یابد. در اواخر فصل رشد پس از نامساعد شدن شرایط اقلیمی از به هم بافته شدن هیف‌های قارچ در بخش آلوده، سختینه یا اسکروت‌هایی به شکل گرد متمایل به سفید و به اندازه ۱/۵-۱ میلی‌متر تشکیل می‌شوند. اسکروت‌ها به تدریج به رنگ قهوه‌ای تیره درمی‌آیند و با کمترین ضربه و تماس از لکه‌ها جدا شده به زمین می‌ریزند. این یکی از طرق تشخیص این بیماری است. اسکروت‌ها تا ۲۱ ماه قادر هستند در سطح یک سانتی متری خاک شالیزار و یا آب باقی بمانند بنابراین برای پیش بینی صحیح بیماری شیت بلایت در مزرعه، به وجود یا عدم وجود آنها دقت کنید و برای تخمین شدت بیماری می‌توانید آنها را شمارش کنید.

بیماری در کشتزار، دارای گسترش افقی و عمودی است. گسترش افقی بیماری در همه مراحل رشدی به ویژه در زمانی که تراکم بوته‌ها بیشتر است (مرحله حداکثر پنجه‌زنی و ساقه‌دهی) و گسترش عمودی بیماری در مرحله زایشی یا پس از پیدایش خوشه‌ها دیده می‌شود.



شکل ۳۵- اسکروت‌های جوان (سفید رنگ و پنبه‌ای شکل) و بالغ (قهوه‌ای و سخت) شیت بلایت برنج

روش‌های پایش و ردیابی:

نظارت منظم بر مزارع و بررسی مراحل رشدی آفت توسط اکیپ‌های شبکه مراقبت و پایش آگاهی بسیار اهمیت دارد. برنامه‌های ردیابی و پایش آگاهی آفت با انجام نمونه‌برداری‌های منظم مزرعه‌ای اجرا گردد. براساس سیستم پایش آگاهی، زمان سمپاشی علیه شیت بلایت برنج غالباً موقعی انجام می‌شود که میزان آلودگی مزرعه ۲۰-۱۵ درصد و مصادف با ۱۰ تا ۱۲ روز قبل از خوشه‌دهی برنج باشد. در تمام دوره رشدی برنج مجموع روزهایی که حداقل حرارت هوا بالای ۲۵ درجه سانتیگراد است و هم مجموع ساعت‌هایی که حرارت هوا بالای ۲۵ درجه سانتیگراد استبه خوبی با میزان توسعه بیماری همبستگی دارد.

مدیریت:

کنترل زراعی و بهداشت گیاهی: روش‌های معدودی که برای کنترل این بیماری ارائه شده است که به جزء روش شیمیایی عمدتاً قابلیت اجرا ندارند. از بین بردن اینوکولوم بیماری از طریق سوزاندن کلش در از بین بردن اسکلوته‌ها و یا غیرفعال کردن آنها بقدرکافی موثر نیست و تناوب طولانی مدت با محصولات دیگر نیز از نظر اقتصادی عملی نیست. به علاوه به دلیل این که بیمارگر میزبان‌های زیادی دارد و اینوکولوم بیماری در بسیاری از علف‌های هرز حضور دارد، تناوب با گیاهان زراعی غیر میزبان نمی‌تواند اثر بخش باشد. حفظ تراکم مناسب کاشت بسته به نوع رقم برنج (به خصوص ارقام پرپنجه) رعایت شود. در صورت کشت ارقام پر پنجه فاصله میان نشاها بیشتر در نظر گرفته شود. مصرف و تقسیط دوبار کودهای نیتروژنه براساس نوع رقم برنج و آزمون خاک و توزیع یکنواخت آن در مزرعه، حذف بقایا و علف‌های هرز میزبان آلوده از داخل کشتزار و پیرامون آن، شخم بقایای گیاهی و غرقاب کردن کشتزار پس از برداشت و کاشت برنج در زمان مناسب توصیه می‌شود.

مقاومت ارقام: ارقام پا بلند و کم پنجه معمولاً آلودگی کمتری نسبت به ارقام پاکوتاه و پرپنجه دارند. ارقام با حساسیت بالا: ارقام پاکوتاه و نیمه پاکوتاه (مانند شیروودی و فجر) نسبت به ارقام پابلند (مانند ارقام محلی) حساس‌تر هستند. در مناطق آلوده از کشت ارقام پاکوتاه و پرپنجه خودداری شود.

مبارزه شیمیایی: مبارزه شیمیایی باید با در نظر گرفتن زمان دقیق حساسیت قارچ، درصد آلودگی و رشد گیاه و زیست شناسی و فنولوژی عامل بیماری و گیاه میزبان انجام شود. چنانچه شرایط گسترش بیماری فراهم باشد، با رعایت تناوب در کاربرد قارچکش‌ها، سمپاشی ۱۵-۱۰ روز بعد تکرار شود. قارچ‌کش‌های ثبت شده برای این بیماری شامل موارد زیر می‌باشند.

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز مصرفی در هکتار	توضیحات
ایپرودیون + کاربندازیم	رورال	WP 52.2 %	یک کیلو	در صورت آلودگی ۲۰ درصد ساقه‌ها
پروپیکونازول	تیلت	EC 25 %	یک کیلو	
تری‌فلوکسی‌استروبین + تبوکونازول	ناتیوو	WG 75 %	۱۶۰ گرم	
تیفلوزامید	آچمز	SC 24 %	۳۰۰ میلی لیتر	

لکه قهوه‌ای برنج

Cochliobolus miyabeanus (Ito & Kurib.) Drechsler ex Dastur (teleomorph)
 = *Drechslera oryzae* (Breda de Haan) Subram. & Jain
 = *Bipolaris oryzae* (Breda de Haan) Shoem.
Fungi: Pleosporales: Pleosporaceae

این بیماری خاکزاد و بذرزاد در بیشتر مناطق کشت برنج دنیا شیوع دارد. بیماری در کلیه مراحل رشد گیاه از خزانه تا مزرعه دیده می‌شود و از جنبه کیفی و کمی به محصول خسارت می‌زند. بیماری در خزانه و مزرعه هم به نشاء و هم به گیاه بالغ خسارت وارد می‌سازد. بیماری علاوه بر برنج، گندم، جو، ذرت، یولاف، چاودار، نیشکر، تعدادی از علف‌های هرز و همچنین سیب زمینی و بادام زمینی را نیز آلوده می‌کند.

علائم:

این بیماری به صورت لکه‌های ریز قهوه‌ای رنگ روی برگ دیده می‌شود که گاهی لکه‌ها اطراف کلئوپتیل را فرا گرفته و باعث پیچیدگی برگ‌های اولیه و ثانویه شده و گاهی نیز ریشه‌ها سیاه و پیچیده می‌شوند. گیاهچه‌های آلوده کوتاه مانده و سرانجام می‌خشکند. لکه‌های قهوه‌ای رنگ گرد تا بیضی شکل روی برگ و گلوم بوته‌های بالغ ظاهر می‌شوند که در مرکز به رنگ قهوه‌ای روشن تا خاکستری و با هاله‌ای قهوه‌ای مایل به قرمز می‌باشند. در آلودگی شدید لکه‌ها به هم پیوسته و قسمت‌های زیادی از برگ و گلوم‌ها را پوشانده و تعداد دانه‌ها و وزن آن‌ها به شدت کاهش می‌یابد. روی برگ‌های غلاف، لکه‌ها از لحاظ شکل و اندازه متغیر هستند و از نقاط کوچک قهوه‌ای و گرد تا لکه‌های درشت در تمام سطح برگ پراکنده می‌باشند.

در موقع آلودگی ۱۰۰ درصدی بوته‌ها، سوختگی نشاها و نیز پوک شدن دانه‌ها روی می‌دهد و در اثر آلودگی برگ‌ها و گلوم‌ها، بذرها ارزش چندانی نداشته و در خرمکوبی خرد می‌شوند. آلودگی در مزارع اصلی نیز با فراهم شدن شرایط جوی مطلوب برای ایجاد گسترش بیماری، شدت پیدا می‌کند و حتی در بعضی مواقع ممکن است با بیماری بلاست اشتباه شود.



شکل ۳۶- علائم بیماری لکه قهوه‌ای برنج



شکل ۳۷- علائم لکه قهوه‌ای دانه برنج و مقایسه آن با دانه‌های سالم

عامل بیماری:

این قارچ روی محیط کشت، ایجاد سیلیوم‌های خاکستری تا قهوه‌ای تیره رنگ نموده و کنیدی‌های آن قهوه‌ای، کمی خمیده، استوانه‌ای است و چند حجره‌ای می‌باشد که منحصراً دیواره‌های عرضی متعدد دارد. میسلیم‌های قارچ به قطر ۸-۱۰ میکرومتر و قهوه‌ای تیره متمایل به زیتونی بوده که دارای دیواره‌های عرضی و انشعابات فراوان می‌باشند کنیدیوفورها نازکتر و به عرض ۵ تا ۹ میکرومتر متغیر بوده و به طول ۱۵۰ تا ۶۰۰ میکرومتر است. رنگ آنها هر چه به انتها نزدیک‌تر می‌شود، کمرنگ‌تر می‌گردد. کنیدی‌های قارچ روی بوته‌های برنج آلوده به ابعاد ۳۵ تا ۱۷۰ در ۱۱ تا ۱۷ میکرومتر بوده و تا ۱۳ دیواره عرضی دارند. کنیدی‌هایی که روی گلوله‌های دانه تولید می‌شوند طویل‌تر هستند این اسپورها کمی خمیده و در دو انتها مختصری باریک‌تر از قسمت‌های میانی می‌باشد و به رنگ قهوه‌ای هستند.

چرخه بیماری:

بیماری لکه قهوه‌ای برنج می‌تواند به مدت ۲ تا ۳ سال در بقایای بوته‌های بیمار و بذر زنده بماند. بیماری بیشتر از راه بذر آلوده منتقل و پخش می‌شود و گیاهچه‌هایی که از بذرهای آلوده تولید می‌شوند علائم سوختگی نشان می‌دهند. بررسی‌ها نشان داده که کنیدی‌های قارچ در تمام طول سال در فضای اطراف مزرعه برنج پراکنده بوده و می‌توانند موجب آلودگی اولیه گیاهچه شوند. علف‌های هرز تیره گندمیان به عنوان میزبان‌های طبیعی قارچ گزارش شده‌اند و قارچ عامل بیماری می‌تواند پاییز و زمستان را روی این علف‌های هرز و یا در بقایای گیاهی آلوده و بذور بگذرانند. در بهار سال بعد کنیدی‌هایی که از این منبع و یا گیاهچه‌های بیمار حاصل از بذرهای آلوده، تولید می‌شوند توسط باد منتشر و موجب آلودگی برگ‌های مسن‌تر و سپس دانه‌ها می‌گردند. قارچ عامل بیماری نه تنها در بذرهای به ظاهر آلوده، بلکه در بذرهای تغییر رنگ نیافته نیز ممکن است یافت شود و بقایای قارچ در ۳۰ درجه تا حدود ۳ سال در روی بذر گزارش شده است.

برای جوانه زدن اسپور، حرارت ۲۵ درجه و رطوبت نسبی بیش از ۹۲ درصد و وجود آب آزاد در سطح برگ لازم است. محققین ۱۰ ساعت رطوبت کافی را لازم می‌دانند تا در حرارت ۲۲ درجه آلودگی صورت گیرد. قارچ در سطح برگ‌ها تولید اپروسوریم می‌کند که مستقیماً از کوتیکول یا از طریق روزنه‌ها به درون گیاه نفوذ می‌کند، اولین علائم آلودگی در مدت ۲۴

ساعت پس از نفوذ قارچ ظاهر شده و پس از چند روز نسل جدیدی از اسپورها تولید می‌شود بدین ترتیب در شرایط مساعد شیوع ثانویه قارچ به سرعت صورت می‌گیرد.

وجود شرایط سایه و خشکی خاک شدت آلودگی را افزایش می‌دهد و گیاهانی که در خاک‌های شنی، هوموسی و یا خاک‌های کم عمق با زهکشی ضعیف یا در خاک‌های فقیری کاشته می‌شوند به بیماری بسیار حساس هستند. کمبود عناصر غذایی از جمله ازت، فسفر و پتاس گیاه را مستعد به این بیماری می‌کند. زهکشی ضعیف و یا خاک نامناسب که دچار کمبود عناصر غذایی است. شدت آلودگی نسبت مستقیم با استرس آبی، سایه شدید، کمبود پتاسیم و شوری خاک دارد.

روش‌های پایش و ردیابی:

ردیابی مشاهده ای و مشاهده علائم آلودگی در مزرعه از جمله وجود لکه‌های قهوه‌ای روی برگ‌ها توصیه می‌شود. لارم به ذکر است که لکه‌های برگ بسیار شبیه به علائم بلاست برنج هستند اما معمولاً دیرتر ظاهر می‌شوند و این لکه‌ها از نظر طرح منظم‌تر و دارای مراکز روشن‌تری هستند.

مدیریت:

کنترل زراعی و بهداشتی: استفاده از بذر بوجاری شده و سالم تهیه شده از مزارع سالم و عاری از عوامل بیماری‌زا، احداث خزانه در محلی که بافت خاک سبکی داشته، ز لحاظ مواد غذایی غنی و عاری از بیماری باشد، احداث خزانه به صورت جوی پشته ای، کاشت بذر در خزانه در درجه حرارت‌های حداقل ۱۲ الی ۱۴ درجه سانتیگراد، در نظر گرفتن میزان مناسب تراکم بذر در واحد سطح (تنک در نظر گرفتن بذر هنگام کاشت آن)، جلوگیری از حالت غرقابی و ماندابی دائم آب در خزانه (آبیاری به طریق گردشی و تناوب خشکی و آبیاری در خزانه رعایت شود)، تهویه مرتب خزانه‌ها در هوای گرم و آفتابی، استفاده صحیح از کودهای ازته، پتاسه و فسفره و خودداری از مصرف بیش از حد کود ازته و حذف بقایای گیاهی و علف‌های هرز توصیه می‌شود.

مقاومت ارقام: در مرحله بذر (خوشه)، ارقام ندا، سپیدرود، خزر، بینام با کمترین میزان آلودگی را نشان می‌دهند. **مبارزه فیزیکی:** ضدعفونی بذور با آب داغ (دمای بین ۵۳ تا ۵۴ درجه سانتی گراد) برای ۱۰ تا ۱۲ دقیقه می‌تواند در کاهش آلودگی موثر باشد.

مبارزه شیمیایی:

قارچ می‌تواند تا ۴ سال روی بذرها دوام بیاورد، بنابراین ضدعفونی بذور قبل از کاشت با قارچ کش توصیه شده به مدت ۲۴ ساعت، می‌تواند منجر به کاهش آلودگی شود. در صورت ثبت تریکب قارچکش، استفاده از محلول پاشی مزرعه ای در کنترل بیماری موثر می‌باشد به خصوص اگر همراه با ضدعفونی بذر باشد.

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز مصرفی در هکتار	توضیحات
کربوکسین تیرام	ویتاواکس تیرام	WP 75 %	دو در هزار	ضدعفونی بذر (به مدت ۲۴ ساعت)

پوسیدگی طوقه و ریشه برنج
***Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenw. (teleomorph)**
Fungi: Hypocreales: Nectriaceae

این بیماری در حال حاضر در مزارع استان‌های گیلان، مازندران، اصفهان، فارس، آذربایجان شرقی، زنجان و خراسان وجود دارد. قد کشیدگی از علائم بارز این بیماری است که در اثر تولید هورمون جیبرلین توسط بیمارگر ظاهر می‌شود. عامل بیماری علاوه بر برنج روی حبوبات، توت فرنگی، پنبه، خرما، سوزنی برگان، بادمجان، گندم، بادام زمینی، خیار، انجیر، سویا، کنف، انبه، موز، پسته، نیشکر، گوجه فرنگی، سورگوم و ذرت ایجاد بیماری می‌کند.

خسارت:

علائم بارز بیماری در خزانه شامل پوسیدگی و کشیدگی قد نشاها می‌باشد. در این حالت نشاها معمولاً چند سانتی متر از نشاهای سالم بلندتر هستند. ساقه‌ها در این بیماری لاغر و بدون استحکام بوده، در ابتدا زرد و کمرنگ و سپس قهوه‌ای می‌شوند. اولین علائم در مزرعه شامل خشک شدن برگ‌های اولیه برنج است. مرگ ناگهانی پنجه‌ها نیز از علائم دیگر بیماری می‌باشد. در برخی موارد تغییر زاویه برگ پرچم نیز دیده می‌شود. طویل شدن غیر طبیعی بوته‌های برنج نیز در مزرعه بخوبی مشهود است. گیاهچه‌های آلوده نازکتر و سبز روشن می‌باشد. این زردی از انتهای بوته شروع می‌شود و تعدادی از این گیاهچه‌ها در خزانه و تعدادی پس از جابجایی می‌میرند. همه گیاهچه‌های آلوده چنین نشانه‌ای نداشته و حتی تعدادی از آنها کوتاهتر و گاهی احتمالاً طبیعی هستند که به نژاد عامل بیماری و شرایط آب و هوایی مانند حرارت و رطوبت بستگی دارد. نشاءهای به ظاهر سالم که به مزرعه منتقل می‌شوند بتدریج به رنگ سبز روشن گراییده و سریعاً رشد نموده، بوته‌های باریک و دراز تولید می‌نمایند. بوته‌های آلوده در مواقع بارندگی خفیف و تابش نور خورشید به آسانی از بوته‌های سالم متمایز و قابل تشخیص می‌باشند. تعداد پنجه در بوته‌های آلوده کم و برگ‌های آن از پایین به رنگ قهوه‌ای در آمده، لوله‌ای شده و می‌میرند.

گاهی بوته‌های آلوده تا مرحله بلوغ بقاء خود را حفظ کرده ولی چند خوشه کوچک و تو خالی و یا حاوی بذر چروکیده تولید می‌کنند. در مزارع با آب فراوان محل طوقه سیاه شده ولی در مزارع با آب کم علاوه بر سیاه شدگی محل طوقه، قارچ به صورت قشر متراکم سفید رنگ یا ارغوانی مشاهده می‌شود که میسلیم‌های قارچ می‌باشند و تعداد زیادی کنیدی هم روی آن تشکیل می‌گردند. غالباً از محل بند اول ساقه، ریشه‌های نابجا ایجاد می‌شوند. این ریشه‌ها ابتدا به رنگ سفید کرمی رنگ بوده ولی بعداً به رنگ قهوه‌ای تیره در می‌آیند در حالی که ریشه‌های بوته در خاک سفید رنگ هستند. بندهای دوم و سوم از قسمت پایین ساقه که در زیر غلاف برگ هستند دارای جوانه‌های متعددی از این ریشه‌های نابجا می‌شوند که رشد نکرده‌اند. اگر به ساقه برش طولی داده شود مغز ساقه در قسمت گره‌ها دارای بافت اسفنجی قهوه‌ای رنگ می‌باشد که رشته‌های سفید رنگ قارچ آنها نیز دیده می‌شود.



شکل ۳۸- علائم پوسیدگی طوقه و ریشه برنج



شکل ۳۹- علائم جیبرلا: از راست: ظهور ریشه روی گره‌های پایینی گیاه، مقایسه گیاه آلوده و گیاه سالم، خشکیدگی گیاه و بوته‌های کاملاً خسارت دیده

عامل بیماری:

فرم غیر جنسی قارچ عامل بیماری *Fusarium moniliforme* می‌باشد که میکروکنیدی‌های ۱-۲ سلولی کم و بیش چسبنده داشته که بطور زنجیری یا متصل بهم هستند و روی قشر زرد روشن یا سفید قرمز رنگ سیلوم قارچ تشکیل می‌شوند. ماکروکنیدی‌ها تقریباً کشیده و در دو انتها باریک هستند که ۳-۵ دیواره گاهی ۶-۸ حجره‌ای است و به رنگ روشن یا کمی زرد رنگ می‌باشد که در (Sporodochia) تشکیل می‌گردند. کلامیدوسپور نداشته و اسکروت‌های آبی تیره رنگ گرد ۸۰-۱۰۰ میکرومتری می‌باشند. استروما به رنگ‌های مختلف زرد، قهوه‌ای، بنفش و غیره است.

چرخه بیماری و اپیدمیولوژی:

این بیماری از راه بذر منتقل می‌شود و آلودگی جنین بذور در مرحله گل صورت می‌گیرد. چنانچه آلودگی‌ها شدیدتر باشد، تغییر رنگ و قرمز شدن در اثر وجود کنیدی‌های قارچ در شالی مشاهده می‌شود. گاهی از بذوری که به ظاهر سالم هستند نیز قارچ جدا می‌گردد. از بذور به ظاهر سالم ولی آلوده گیاهچه‌هایی تولید می‌شوند که طویل بوده و از بذور قرمز رنگ گیاهچه‌های کوتاه تولید می‌گردد.

آلودگی دانه‌ها در مرحله گلدهی و از طریق اسپورها، کنیدی‌های غیرجنسی و آسکوسپورهای جنسی که در مرحله پنجه‌دهی (روی ساقه‌ها و غلاف‌های برگ) تشکیل شده‌اند، صورت می‌گیرد. بذورهای آلوده هنگامی که کشت می‌شوند سبب تشکیل بوته‌های طویل شده و آلودگی‌های خاکزاد منجر به پوسیدگی ریشه و طوقه می‌گردد. قارچ‌ها از ریشه به پنجه‌ها منتقل شده و تولید اسپور می‌کنند که این اسپورها به دانه‌های جدید و یا خاک منتقل می‌شوند. اسپورها همچنین به مقدار زیاد روی کاه و کلش تشکیل می‌شوند و خوشه‌ها را در زمان برداشت آلوده می‌کنند. مناطق خشک و هوای گرم (بالای ۳۰ درجه سانتی‌گراد) بیشتر جهت رشد بیش از اندازه بوته‌ها و هوای خنک‌تر و خاک‌های بسیار خشک برای پوسیدگی ریشه مناسب هستند.

اسپورها توسط باد و آب جا به جا می‌شوند اما انتقال بیماری در مسافت‌های طولانی توسط بذورهای آلوده اتفاق می‌افتد. اسپورها به مدت ۱ تا ۲ سال در بذورهای آلوده و برای ۱ سال در خاک زنده باقی می‌مانند. به طور کلی عامل بیماری به صورت میسلیم و کنیدیوم در روی سطح بذر باقی می‌ماند و موقعی که بذر آلوده کاشته می‌شود، گیاهچه را آلوده می‌کنند و به صورت سیستمیک در گیاه در می‌آید. بیماری در بقایای گیاهی و خاک به صورت ماکرو کنیدیوم باقی مانده ولی در خاک دوام زیادی ندارد. دمای مناسب رشد قارچ ۲۷-۳۰ درجه سانتی‌گراد است.

روش‌های پایش و ردیابی:

ردیابی مشاهده ای و مشاهده علائم آلودگی در مزرعه و خزانه از جمله قد کشیدگی بوته‌ها، لاغر و بدون استحکام بودن، زرد و کمرنگ و سپس قهوه‌ای ساقه‌ها و خشک شدن برگ‌های اولیه برنج توصیه می‌شود.

مدیریت:

مبارزه کنترل زراعی و بهداشتی: رعایت اصول به زراعی و تناوب ، بعد از دو سال کشت پیاپی برنج آن را در تناوب با یک گیاه غیرمیزبان مانند سبزیجات و یا گیاهان ریشه‌ای، حذف گیاهان آلوده پس از مشاهده، سوزاندن کاه و کلش بلافاصله بعد از برداشت و بوجاری بذور و تهیه بذر از مزارع سالم توصیه می‌شود.

مبارزه بیولوژیکی: جدایه‌های *Trichoderma harzianum* و *T. virens* به ترتیب با کاهش شدت بیماری به میزان ۸۳ و ۷۹ درصد مؤثرترین قارچ‌ها در کنترل این بیماری در بررسی‌های گلخانه‌ای بوده‌اند.

کنترل شیمیایی:

- بذور به مدت ۲۴ ساعت در محلول سمی خیسانده و سپس برای جوانه‌زدن در گرمخانه نگهداری شود.
- تیوفانات متیل تیرام، تری‌فلومیزول و فلودیوکسونیل منحصراً جهت کاربرد در شمال کشور ثبت شده است.

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز مصرفی در هکتار	توضیحات
کربوکسین تیرام	ویتاواکس تیرام	WP 75 %	دو در هزار	ضد عفونی بذر
تیوفانات متیل تیرام	همایکت	WP 80 %	سه در هزار	
تری‌فلومیزول	تریفمین	EC 15 %	۳۳۰ میلی لیتر برای ۱۰۰ کیلوگرم بذر	
فلودیوکسونیل	سلسست	FS 2.5 %	۲۰۰ میلی لیتر برای ۱۰۰ کیلوگرم بذر	
اکسید مس	نوردوکس	WG 75 %	۱۲۰ گرم برای ۱۰۰ کیلوگرم بذر	

سیاهک دروغی برنج

Ustilaginoidea virens (Cke.) Tak. (1896) (anamorph)
= *Claviceps oryzae-sativae* Hashioka (1971) (teleomorph)
(Fungi: Hypocreales: Incertae sedis)

علیرغم این که این بیماری در دهه های گذشته از آفات قرنطینه داخلی کشور محسوب می گردید ولی در حال حاضر نسبت به سایر بیماری های این محصول اهمیت کمتری دارد با این وجود عواملی مانند تغییر در شرایط آب و هوایی و یا میزان نیتروژن خاک می تواند سبب گسترش این بیماری و ایجاد خسارت گردد. میزان آلودگی به این بیماری در مزارع برنج معمولاً بین ۱ تا ۱۰ درصد است اما در صورت شدت خسارت تا ۶۰ درصد مزرعه ممکن است آلوده و بیش از ۷۵ درصد دانه های در خوشه ها پوک شوند.

این بیماریان قارچ می تواند سمومی تولید کند که می تواند از جوانه زنی بذر و رشد جوانه جنین را تا ۳۵ درصد جلوگیری کند. قارچ عامل بیماری علاوه بر خسارت مستقیم به محصول، میکوتوکسینی با نام اوستیلاتوکسین (ustiloxins) و اوستیلاجینوایدین (ustilaginooids) در دانه های آلوده تولید می کند که این توکسین برای انسان و سایر پستانداران بسیار سمی بوده و می تواند سلامتی افراد را به خطر اندازد.

خسارت:

بیماری سیاهک دروغی برنج به دلیل اختصاصی بودن علائم آن با هیچ بیماری دیگری مشابه نبوده و سریعاً قابل شناسی است. بیماری معمولاً در اوایل مرحله گلدهی به اجزای گل برنج حمله کرده ولی نشانه های اندکی بعد از گلدهی و یا در طی پر شدن دانه ها قابل مشاهده است. عائم بیماری در زمان رسیدن دانه ها رویت می شود لذا جزء بیماری های خوشه محسوب می گردد. در ابتدا توده ای آلوده به شکل دانه هایی نارنجی رنگ، مخملی و تخم مرغی شکل و به قطر تقریباً یک سانتی متر که توسط یک لایه نازک پوشیده شده اند، جایگزین دانه های خوشه می شوند. در ادامه توده ها به رنگ سبز مایل به زرد و یا سبز تیره تغییر رنگ پیدا می کنند و معمولاً چند دانه در خوشه ها این توده ها و یا اسپوربال ها را تشکیل می دهند اما ممکن است تمامی خوشه نیز آلوده شوند. اسپوربال ها بیشتر در پایین خوشه ها دیده می شوند و دانه هایی که در مجاورت آنها قرار دارند پوک می شوند.

عامل بیماری:

کلامیدوسپورهای سیاهک دروغی برنج به دو نوع زرد و سیاه تقسیم می شوند و سطح هر دو دارای برآمدگی بوده که در کلامیدوسپورهای سیاه تعدا آنها بسیار زیاد است. در شرایط کشت نرمال، کلامیدوسپورهای زرد جوانه می زنند اما نوع سیاه آنها جوانه نمی زنند. هنگامی که کلامیدوسپورهای زرد در دمای ۴ درجه سانتی گراد و ۲۵ درجه نگهداری می شوند، توانایی جوانه زنی آنها به ترتیب برای ۱ سال و ۸۰ روز حفظ می شود. مقدار pH بهینه جوانه زنی ۸-۵ بوده و دمای بهینه جوانه زنی برای کلامیدوسپورهای زرد ۲۵-۳۰ درجه سانتی گراد است. نور می تواند تولید کلامیدوسپور را افزایش دهد.

اسکلروتیوم جمع آوری شده از مزرعه می‌تواند جوانه بزند و استرومای بالغ، پریستیا و آسکوسپور را در شرایط آزمایشگاهی تولید کند.



شکل ۴۰- اسپوربال روی خوشه‌های برنج، اسپوربال جوان نارنجی (راست) و اسپوربال بالغ تیره (چپ)



شکل ۴۱- علائم سیاهک دروغی برنج: دانه‌های برنج پر شده با اسپور و اسکلروتیای قارچ عامل بیماری

چرخه بیماری:

رطوبت بالا (بیش از ۹۰ درصد)، بارندگی‌های متوالی و دمای بین ۲۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد برای گسترش بیماری ایده‌آل است. همچنین میزان بالای نیتروژن خاک نیز از دیگر شرایط مساعد برای گسترش سیاهک دروغی برنج محسوب می‌شود. قارچ عامل بیماری هم خاکزاد و هم بذرزاد بوده و زمستان‌گذرانی آن به صورت کلامیدوسپور و اسکلروت می‌باشد. ظهور بیماری به دو صورت ممکن است اتفاق بیفتد؛ در حالت اول در مراحل اولیه گلدهی، تخمدان مورد حمله قرار می‌گیرد و توسط توده اسپور پوشیده می‌شود و حالت دیگر هنگامی رخ می‌دهد که دانه‌ها رسیده باشند و قارچ پس از رسیدن به آندوسپرم تمامی دانه را در بر می‌گیرد.

روش‌های پایش و ردیابی:

بازرسی مزرعه‌ای برای مشاهده علائم بیماری شامل اسپوربال‌های نارنجی و قهوه یا رنگ توصیه می‌شود. لازم به ذکر است که این علائم در مراحل اولیه آلودگی قابل مشاهده نمی‌باشند.

مدیریت:

مبارزه زراعی و بهداشت: کاشت بذور سالم و گواهی شده، استفاده از ارقام مقاوم موجود، کشت زودهنگام برای فرار از بیماری، تناوب خشکی و رطوبت شالیزار به جای آبیاری غرقابی دائمی (کاهش رطوبت)، مصرف متعادل و در چند نوبت کودهای ازته، تمیز نگه داشتن مرزها و نهادهای مزرعه، مبارزه با علف‌های هرز و حذف بقایای گیاهی و خوشه‌ها و بذرها، آلوده از مزرعه پس از مرحله برداشت، شخم عمیق و آفتابدهی مزرعه پس از برداشت، شخم حفاظتی در صورت امکان و اجرای تناوب دو یا سه ساله با گیاهان غیر میزبان توصیه می‌شود.

مبارزه فیزیکی: ضدعفونی بذور با قرار دادن بذرها در برنج تحت دمای ۵۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه نیز توصیه می‌شود.

مبارزه شیمیایی:

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز مصرفی در هکتار	توضیحات
کربوکسین تیرام	ویتاواکس تیرام	WP 75 %	یک کیلوگرم	

نماتدهای برنج

در ایران نماتدهای مختلفی از بستر کشت محصول برنج جداسازی و شناسایی گردیده‌اند که مهمترین گونه از این نماتدها، نماتد نوک سفیدی برگ برنج ناشی از گونه *Aphelenchoides besseyi* است سایر نماتدهای گزارش شده شامل *Filenchus vulgaris*، *Helicotylenchus* spp.، *Hirischmaniella oryzae* و *Tylenchorhynchus* sp. می‌باشند.

بیماری نوک سفیدی برنج *Aphelenchoides besseyi* Christie 1942

Nematoda: Aphelenchoididae

این نماتد در استان‌های مازندران، گیلان و گلستان شیوع داشته و باعث زود رس شدن، سفید شدن نوک برگ‌های برنج و پوک شدن دانه‌ها می‌شود. این نماتد نه تنها از نظر اقتصادی روی میزبان اصلی خود ایجاد خسارت می‌کند، بلکه به جهت قابلیت پراکنش وسیع نیز حائز اهمیت است. این عامل برای اولین بار در ایران اولین بار توسط خیری از حمام و لاهیجان و سپس از رشت گزارش شد. اخیراً به علت مساعد شدن شرایط در شمال کشور، خسارت نماتد فوق در استان‌های مازندران و گیلان زیاد شده است. این نماتد علاوه بر برنج، روی توت فرنگی، داودی، فیکوس و گیاهی دیگر نیز تغذیه می‌کند.

خسارت:

واضح ترین علائم بیماری، پدید آمدن برگ‌های جدید با نوک سفید شده به طول سه تا پنج سانتی متر در طی مراحل ابتدایی رشد است. در این صورت ممکن است بخش‌های پایینی برگ حالت طبیعی خود را حفظ کنند یا سبزتر باشند. سفید شدن برگ به دلیل ممانعت نماتد از حرکت شیره گیاهی و قطع ارتباط سلول‌ها با آوند آبکش است. در صورت آلودگی رشد سلول‌های برگ کندتر شده و کلروپلاست از بین می‌رود و با پیشرفت بیماری، نکرور ایجاد می‌شود. برگ‌های بالایی بیشتر تحت تاثیر قرار گرفته و برگ پرچم اغلب پیچیده شده و مانع ظهور خوشه می‌گردد. علائم دیگر شامل کاهش در طول خوشه، کاهش در تعداد دانه، عقیم شدن گل‌ها، بدشکلی بذور، کوتولگی بوته، عقب افتادن بلوغ و رسیدگی می‌باشند. علائم نوک سفید برگ ممکن است شبیه صدمات حشرات و یا در اثر نماتدهای دیگر باشد. کاهش عملکرد در اثر این بیماری متغیر بوده و بستگی به رقم، سال، دما، شیوه‌های کشت و دیگر عوامل دارد. در مزارع آلوده، تلفات به‌طور متوسط از ۱۰ تا ۳۰ درصد است. کاهش عملکرد حداکثر از ۷۰ درصد برای ارقام حساس و حداقل ۲۰ درصد برای ارقام مقاوم گزارش شده است. ضعیف تر بودن، له شدگی و پیچ خوردگی دانه‌های آلوده پس از پخت مشاهده می‌شود که این ظاهر نامناسبی به برنج پخته شده داده و با توجه به ذائقه مصرف کننده ایرانی، مورد پسند نخواهند بود.



شکل ۴۲- علائم خسارت نماتد مولد نوک سفیدی برگ روی برنج



شکل ۴۳- دانه های برنج آلوده به نماتد (راست) و دانه های سالم (چپ)

چرخه زندگی و اپیدمیولوژی:

نماتد نوک سفیدی برگ، پرازیت داخلی و خارجی گیاه برنج است. این نماتد از طریق گل به زیر پوسته شلتوک وارد شده و سن چهارم لاروی می‌تواند حتی در شرایط خشک ۲ تا ۳ سال در زیر پوسته شلتوک بقای خود را حفظ کند ولی در خاک بیش از ۴ ماه دوام نمی‌آورد لذا نماتد در خاک نمی‌تواند از سالی به سال بعد منتقل شود. این نماتد بذرزاد بوده و می‌تواند به مدت چندین سال در بذور برنج زنده بماند. بالا بودن اینوکلوم اولیه نماتد در بذر و ایجاد شرایط اقلیمی مساعد در یک فصل می‌تواند به وجود آورنده اپیدمی و خسارت قابل توجه نماتد در منطقه باشد. نماتد طی فصل رشد برنج تا ۵ نسل در سال تولید می‌کند. حرارت مناسب برای رشد و نمو نماتد ۲۵ - ۲۱ درجه سانتی گراد بوده و فعالیت نماتد در دمای زیر ۱۳ درجه سانتی گراد متوقف می‌شود. تولید مثل به صورت جنسی و در صورت نبود جنس نر، به صورت بکرزایی انجام می‌شود.

عامل بیماری:

نماتد عامل نوک سفیدی برنج با داشتن خصوصیات مرفولوژیک نظیر حباب میانی بزرگ و استایلت ظریف با گره‌های نامشخص و دم مخروطی با زائده انتهایی قابل تشخیص می‌باشد. بدن نماتدهای نر و ماده استوانه‌ای، مستقیم یا کمی قوسی شکل در هنگام استراحت، ماده‌ها ۰/۷-۰/۶ میلی‌متر و نرها ۰/۷-۰/۴ میلی‌متر هستند. حد فاصل سر با تنه با یک فرورفتگی متمایز می‌شود. حباب وسطی مری بزرگ و بیضی شکل و مجهز به یک دریچه مشخص است. تعداد خطوط جانبی چهار، استایلت باریک و مجهز به گره انتهایی متورم کوچک به طول حدود ۱۰ میکرون، مری کشیده و در پشت قرار دارد. منفذ ترشحاتی روبروی حلقه عصبی باز می‌شود. ماده دارای یک تخمدان و اسپرماتیکا کشیده و بیضی شکل و معمولاً حاوی اسپرم است تخمدان کوتاه و معمولاً به مری نمی‌رسد. تخمدان عقبی خوب رشد نکرده و فاقد اسپرم است. کیسه عقبی تخمدان نسبتاً طویل بوده به طوری که سه برابر عرض بدن طول دارد. دم مخروطی و در انتها به زائده ستاره‌ای شکل ۳ یا ۴ شاخه ختم می‌شود. نماتدهای نر شبیه ماده‌ها بوده و در انتهای بدن و نزدیک مخرج حدود ۱۸۰ درجه خمیده می‌شوند. دم مخروطی و در انتها به زائده ستاره‌ای شکل ۲ تا ۴ شاخه ای ختم می‌شود بیضه تکی و کشیده است.

روش‌های پایش و ردیابی:

بازرسی‌های مزرعه‌ای و مشاهده علائم آلودگی از جمله برگ‌های جدید با نوک سفید شده به طول سه تا پنج سانتی‌متر در طی مراحل ابتدایی رشد می‌تواند در شناسایی سریع آلودگی کمک نماید اگرچه سایر عوامل خسارت‌زا نیز ممکن است این علائم را نشان دهند. کاهش در طول خوشه، کاهش در تعداد دانه، عقیم شدن گل‌ها، بدشکلی بذور، کوتولگی بوته، عقب افتادن بلوغ و رسیدگی نیز از علائم مشخصه جهت ردیابی حضور نماتد در مزرعه است.

مدیریت:

مبارزه زراعی - بهداشتی: سوزاندن بقایای گیاه و علف‌های هرز پس از برداشت در مزارع آلوده، کشت ارقام مقاوم و کشت مستقیم بذر در مزرعه غرقاب توصیه می‌شود.

مبارزه فیزیکی: از آنجا که نماتد *A. besseyi* بذرزاد است، شستشوی بذر با آب گرم بهترین روش کنترل برای آن است. برای مقادیر کم بذر، قرار دادن بذر خشک در آب گرم به مدت ۵۰-۱۰ دقیقه در دمای ۶۱-۵۵ درجه سانتی‌گراد و برای مقادیر زیاد بذر، به مدت ۲۴ ساعت قرار دادن بذر خشک در آب سرد و سپس ۱۵ دقیقه در آب با درجه حرارت ۵۳-۵۱ درجه سانتی‌گراد بدون تأثیر بر جوانه زنی، نماتد را از بین می‌برد.

مبارزه شیمیایی: ضدعفونی بذر با نماتدکش‌ها در دنیا توصیه شده است اما در ایران برای کنترل این نماتد تاکنون ترکیب شیمیایی ثبت نشده است.

منابع:

- احمدی، ع. و عسکریان زاده، ع.ر. ۱۳۹۷. تعیین مناسب‌ترین رنگ چراغ ال ای دی در تله نوری برای شکار انبوه حشرات بالغ ساقه خوار *Sesamia cretica*. دومین همایش ملی دانش و فناوری علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست ایران.
- اسعدی، س. ز.، جمالی، س.، حبیبی، ف. و صبوری، ص. ۲۰۱۴. تأثیر نماتد نوک سفیدی برگ برنج (*Aphelenchoides besseyi*) روی خصوصیات کیفی رقم هاشمی. تحقیقات غلات، دوره ۴، شماره ۱، ۶۹-۷۶.
- اسکوت، ت.، مجیدی شیلسر، ف. و دریاباری، س. ا. ۱۳۹۰. توسعه راهبرد مدیریت ساقه خوار نواری (*Chilo suppressalis*) در برنج هیبرید در مازندران. دانش گیاهپزشکی ایران (علوم کشاورزی ایران) دوره ۴۲، شماره ۲: ۳۳۰-۳۲۵.
- باروتی، ش. و علوی، ا. ۱۳۸۱. کتاب نماتدشناسی گیاهی، اصول و نماتدهای انگل و قرنطینه ایران. نشر علوم کشاورزی کاربرد. ۱۶۶-۱۶۰.
- توکلی، ف.، آقاجانی، م.ع.، اعتباریان، ح.ر. و رستی، م. ۲۰۱۳. بررسی وضعیت بیماری سوختگی غلاف برنج در شالیزارهای استان مازندران. فصلنامه تحقیقات بیماریهای گیاهی، دوره ۱، شماره ۴.
- چراغی، ا.، شیشه بر، پ.، کچیلی، ف.، راسخ، آ. و جمشیدنیا، ا. ۱۳۹۷. اثر سن تخم *Sesamia cretica* (Lepidoptera: Noctuidae) روی پارازیتسم، نمو و تولیدمثل زنبور (*Telenomus busseolae* (Hymenoptera: Platygasteridae)). گیاهپزشکی: دوره ۷، شماره ۲: ۱۲۵-۱۳۳.
- خسروی، و.، ولایی، ا. و رستمی، م. ۱۳۹۷. دستورالعمل اجرایی ضدعفونی بذر برنج. سازمان حفظ نباتات (www.ppo.ir).
- دامادزاده، م.، فضل‌ی، م. ج. و مقدس، ح. معرفی زنبور *Urolepis* sp پارازیت مگس خزانه برنج *Ephydra afghanica* در ایران. دهمین کنگره گیاهپزشکی ایران.
- صفری مطلق، م. ر. و روشنی، ح. ۱۳۹۹. مهار زیستی بیماری پوسیدگی طوقه برنج با استفاده از برخی قارچ‌های آنتاگونیست. مهار زیستی در گیاهپزشکی، دوره ۸، شماره ۱، ۷۲-۵۷.
- عمواقلی طبری، م.، نوربخش، س.، رضایی، و. ا.، ولایی، ا. و زاغی، ع. ۱۴۰۰. دستورالعمل اجرایی مدیریت کرم ساقه خوار برنج *Chilo suppressalis* (Walker) (Rice striped stem borer), Lepidoptera: Crambidae. سازمان حفظ نباتات (www.ppo.ir).
- قهاری، ح. و عمواقلی طبری، م. ۱۳۹۰. تغییرات جمعیت کرم ساقه خوار برنج *Chilo suppressalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) در مؤسسه تحقیقات برنج مازندران. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۵، شماره ۳: ۳۰۵-۲۹۶.
- مجیدی، ف. و پاداشت، ف. ۱۳۸۹. راهنمای آفات و بیماری‌های برنج. دفتر پنبه، دانه‌های روغنی، نباتات صنعتی و مجری طرح برنج کشور، دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی.
- محقق نیشابوری، ج. و نجفی نوایی، ا. ۱۳۸۲. بررسی میزان شکارگری سن (*Andrallus spinidens* (F) (Het.: Pentatomidae)) روی کرم سبز برگ خوار برنج (*Naranga aenescens* (Moore)) (Lep.: Noctuidae) در شرایط گلخانه و مزرعه. آفات و بیماری‌های گیاهی، دوره ۷۱، شماره ۱: ۶۸-۵۷.
- ملکی زیارتی، ح.، آقاجانی، م. ع. و کلاسنگیانی، م. ع. ۱۳۸۹. معرفی برخی از نماتدهای انگل گیاه برنج در استان گلستان. ترویج گیاه پزشکی (گیاه پزشک و غذا). دوره ۴، شماره ۶: صفحه ۵۲.
- نوربخش گیلگو، ل.، الهی‌نیا، س. ع.، پاداشت دهکایی، ف. و پورعبداله، ش. ۱۳۹۰. پراکنش بیماری سیاهک دروغی برنج *Ustilaginoidea virens* (cooke) Takah در استان گیلان، اولین کنگره ملی علوم و فناوریهای نوین کشاورزی، زنجان، <https://civilica.com/doc/146087>.
- نوربخش گیلگو، ل.، پاداشت دهکایی، ف. ۱۳۹۰. بررسی جنبه‌های زیستی و پراکنش بیماری سیاهک دروغی برنج *Ustilaginoidea virens* (cooke) takah در استان گیلان. پایان نامه، دانشگاه گیلان.

- نوربخش، س. ۱۴۰۲. فهرست آفات، بیماریها و علفهای هرز مهم محصولات عمده کشاورزی، آفت‌کش‌ها و روش‌های توصیه شده جهت کنترل آنها. سازمان حفظ نباتات (www.ppo.ir).

- نوربخش، س.، رضایی، و. ا. و عموقلی طبری، م. ۱۴۰۰. دستورالعمل اجرایی مدیریت شب پره تک نقطه ای برنج *Mythimna unipuncta* Haworth (Lepidoptera: Noctuidae). سازمان حفظ نباتات (www.ppo.ir).

- ولایی، ا. و خسروی، و. ۱۳۹۶. دستورالعمل اجرایی مدیریت بلاست برنج *Pyricularia oryzae*, Rice Blast. سازمان حفظ نباتات (www.ppo.ir).

- CABI, 2021, Plant pests datasheets. CABI International.
- Fazeli-Dinan, M., Kharazi-Pakdel, A. and Alinia, F. 2012. Field biology of the green semi-loopers, *Naranga aenescens* Moore (Lepidoptera: Noctuidae) and efficiency determination of *Beauveria bassiana* isolates. SOAJ of Entomological Studies, Vo.: 1: 68 -80.
- Heinrichs, E., A., Nwilene, E., Stout, M. J., Hadi, B. A. R. and Freitas, T. 2017. Rice insect pests and their management. Burleigh dodds Science Publishing. 347 pp.
- Hui, F., Li-hui, W., Mao-song, L. And Yi-jun, Z. 2014. Assessment of Rice Cultivars in China for Field Resistance to *Aphelenchoides besseyi*. Journal of Integrative Agriculture, 13(10): 2221-2228
- Jackson, G. 2019. Rice brown leaf spot, Pacific Pests & Pathogens, Full Size Fact Sheets. Available in: http://apps.lucidcentral.org/ppp/text/web_full/entities/rice_brown_leaf_spot_427.htm.
- Soltani Orang, F., Ranjbar Agham, H., Abbasipour, H. and Askarianzadeh. 2014. Effect of Temperature on Developmental Rate of *Sesamia cretica* (Lepidoptera: Noctuidae) Immature Stages. Journal of Insect Science 14 (1).
- Ou. S. H. 1985. Rice diseases, Second Edition. Common Wealth Mycological Institute. CAB Publications.