



سازمان حفظ نباتات
دستورالعمل اجرایی

کنترل، آفات، بیماری هاو علف های هرز ذرت ایران



نگارش: مهندس محبوبه امیر نظری، دکتر حسن مومنی، مهندس مصطفی عربی،

دکتر عارف معروف، دکتر نوشین نظام آبادی

با همکاری:

مهندس یحیی ابطالی و دکتر کاوه بناج

سال ۱۳۹۴



بِسْمِ تَعَالِي



دستورالعمل اجرایی کنترل، آفات، بیماری هاو علف های هرز ذرت ایران

نگارش:

مهندس محبوبه امیر نظری، دکتر حسن مومنی، مهندس مصطفی عربی،

دکتر عارف معروف، دکتر نوشین نظام آبادی

با همکاری:

مهندس یحیی ابطالی

دکتر کاوه بناج

سال ۱۳۹۴

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۴۷۴۸۲ در تاریخ ۱۴/۶/۹۴ می باشد.

دستورالعمل اجرایی کنترل آفت ، بیماری ها و علف های هرز ذرت در ایران

نگارندگان: مهندس محبوبه امیر نظری^۱، دکتر حسن مومنی^۲، مهندس مصطفی عربی^۳،

دکتر عارف معروف^۲، دکتر نوشین نظام آبادی^۲

با همکاری: مهندس یحیی ابطالی^۱، دکتر کاوه بنانج^۲

(۱- سازمان حفظ نباتات^۲، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی^۳، وزارت جهاد کشاورزی).

سال نشر: مرداد سال ۱۳۹۴

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۴۷۴۸۲ به تاریخ ۹۴/۶/۱۴

بزرگراه چمران - خیابان یمن - سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی - مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵.....	مقدمه
۵.....	اهمیت ذرت
۶.....	ویژه گی های ذرت
۶.....	اکولوژی ذرت
۱ دستورالعمل اجرایی و مدیریت آفات مهم زراعت ذرت در ایران	
۱۰.....	مقدمه ای از آفات خسارتزا در ذرت
۱۲.....	کرم های طوقه بر <i>Agrotis spp</i> (Lep. , Noctuidae)
۱۵.....	کرم برگخوار ذرت <i>Spodoptera exigua</i> Hb. (Lep. , Noctuidae)
۱۸.....	شب پره تک نقطه ای ذرت <i>Mythimna loreyi</i> Dup (Lep. , Noctuidae)
۲۱.....	کرم ساقه خوار اروپایی ذرت <i>Ostrinia nubilalis persica</i> Hubner (Lep., Pyraustidae)
۲۶.....	کرم ساقه خوار ذرت <i>Sesamia cretica</i> Led (Lep., Noctuidae)
۲۹.....	شته های ذرت
۳۰.....	زنجرک (<i>Laodelphax striatellus</i> Fallen (Hom., Delphacidae)
۳۴.....	تریپس (<i>Anaphothrips spp.</i> (Thys.; Thripidae)
۳۶.....	نکات ضروری در کنترل آفات ذرت
۲ دستورالعمل اجرایی و مدیریت علف های هرز غالب زراعت ذرت در ایران	
۴۰.....	مقدمه
۴۰.....	دوره ی بحرانی کنترل علف های هرز ذرت
۴۱.....	روشهای مدیریت تلفیقی (IPM) در کنترل علف های هرز ذرت
۴۳.....	جدول علف کش های توصیه شده از سوی سازمان حفظ نباتات روی علف های هرز شایع در مزارع ذرت
۴۷.....	تاج خروس وحشی <i>Amaranthus retroflexus</i> L.
۴۸.....	سلمه تره <i>Chenopodium album</i> L.
۴۹.....	پیچک صحرايي <i>Convolvulus arvensis</i> L
۵۰.....	قیاقُ <i>Sorghum halepense</i> (L.) pers.
۵۱.....	سوروف <i>Echinochloa crus – galli</i> (L.) P. Beauv.
۵۲.....	خرفه <i>Portulaca oleracea</i> L.
۵۳.....	ارزن وحشی <i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.
۵۴.....	تاجریزی <i>Solanum nigrum</i> L.
۵۵.....	مرغ <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
۵۶.....	گاوپنبه <i>Abutilon theophrasti</i> Medic.
۵۷.....	هفت بند <i>Polygonum aviculare</i> L
۵۸.....	خارشتر <i>Alhagi pseudalhagi</i> jpg
۵۹.....	پنیرک <i>Malva neglecta</i> wallr.
۶۰.....	اویار سلام <i>Cyperus difformis</i> L.
۳ دستورالعمل اجرایی و مدیریت بیماریهای مهم ذرت در ایران	
۶۳.....	پوسیدگی خوشه ذرت (<i>Fusarium verticillioides</i> (= <i>Fusarium moniliforme</i>)
۶۹.....	سیاهک معمولی ذرت (<i>Ustilago maydis</i> (DC.) Cda.(syn: <i>Ustilago zae</i> Ung.)
۷۴.....	سیاهک خوشه ذرت <i>Sphacelotheca reiliana</i>
۷۷.....	ویروس کوتولگی زبردت د ویروس موزاییک ایرانی ذرت IMMV و MRDV
۸۰.....	منابع

بنام خداوند جان و خرد

مقدمه

در بیش از ۶۴ کشور از ۱۰۵ کشور مورد مطالعه مشخص گردید که تولید مواد غذایی نتوانسته همپای رشد جمعیت افزایش یابد. بنابر گزارش مجمع جهانی محیط زیست، جمعیت کشورهای در حال توسعه تا سال ۲۰۲۵ به ۸٫۵ میلیارد نفر خواهد رسید و این رقم ۸۳ درصد از جمعیت کل کره زمین را شامل خواهد شد (ناصریان و علی زاده ۱۳۸۰). از اینرو نیاز به محصولاتی چون ذرت روز به روز افزایش می یابد. ذرت اصلی ترین زراعت جهان جهت تامین مواد غذایی در آمریکای شمالی، مرکزی، و جنوبی قبل از کشف قاره جدید بوده است.

ذرت گیاهی یکساله، یک پایه و دگرگشن، از تیره غلات و از جنس *Zea* می باشد بدلیل ویژگی هایی به ویژه سازگاری با شرایط اقلیمی گوناگون این گیاه نتوانسته است در سرتاسر دنیا کسترش زیادی یابد. این گیاه از تنوع ژنتیکی بیشتری نیز در مقایسه با سایر غلات برخوردار است. از نظر تولید جهانی بعد از گندم و برنج مقام سوم و در برخی از سال ها مقام دوم را به خود اختصاص داده است. سطح زیر کشت و مقدار تولید ذرت در دنیا پیوسته رو به افزایش است. ذرت از جمله محصولات زراعی است که نسبت به سایر غلات از طول دوره رشد کمتری برخوردار بوده و این در حالی است که عملکرد آن نیز به مراتب بالاتر می باشد. از نظر طول دوره رشد، بین ۷۵ تا ۱۷۵ روز متغیر بوده و ذرت ها را در این ارتباط به ۳ گروه شامل ارقام زودرس، متوسط رس، ارقام دیررس، طبقه بندی می کنند.

در صورت فراهم بودن رقم و شرایط زراعی مناسب این گیاه قابلیت تولید بیش از ۱۰ تن عملکرد دانه یا حدود ۱۰۰ تن در هکتار علوفه سبز را دارد.

اهمیت ذرت

تولید ذرت اعم از دانه ای و سیلویی برای تامین پروتئین، پس از گندم که غذای اصلی مردم ایران است از دیگر محصولات علوفه ای پیشی گرفته است. ذرت بیشتر جهت استفاده از دانه و سیلو کردن آن که دارای مصارف مختلف می باشد، کشت می گردد. نزدیک به ۲۵-۲۰ درصد تولیدات جهانی ذرت به صورت مستقیم در شکل های مختلف در تغذیه انسان (آرد ذرت، شیرینی، کنسرو) و همچنین ۶۰-۷۵ درصد آن به صورت های مختلف مانند دانه، خمیر، پودرو سیلو به مصرف غذای دام می رسد. به علاوه، حدود ۵ درصد تولید ذرت نیز جهت فرآورده های صنعتی مورد استفاده قرار می گیرد. در صنعت، دانه های ذرت دارای مصارف زیادی است کارخانجات نشاسته سازی از ذرت، نشاسته، خوراک دام، شربت قند و روغن استخراج کرده و در صنایع تقطیری از ذرت تخمیر شده الکل و از جوانه ذرت روغن به دست می آید.

ویژگی های ذرت

- ۱- ذرت از جمله محصولات زراعی است که نسبت به سایر غلات از طول دوره رشد کوتاه تری برخوردار بوده و این در حالی است که عملکرد آن نیز به مراتب بالاتر می باشد.
- ۲- امکان کشت تابستانه ذرت وجود دارد و لذا بدون تعارض با کشت محصولات اساسی به عنوان کشت دوم، توسعه آن در صورت تأمین آب میسر خواهد بود.
- ۳- قدرت تطابق و سازگاری مناسب ذرت به شرایط اقلیمی به گونه ای است که ذرت را می توان در تمامی نقاط کشور از اواخر فصل زمستان تا اواخر فصل تابستان کشت نمود
- ۴- اکثر نیاز بذر هیبرید ذرت در داخل کشور تهیه و تأمین می گردد.
- ۵- ماشین آلات اختصاصی ذرت و دستگاه های ذرت خشک کنی در داخل کشور ساخته می شوند.
- ۶- مهارت کشاورزان در انجام عملیات زراعی و استفاده بهینه از نهاده های تولید این محصول باعث گردیده که متوسط عملکرد ذرت به ۷۸۵۰ کیلوگرم در هکتار برسد. و این در حالی است که رکورد کشوری مربوط به کشاورزان نمونه ۱۶۵۰۰ کیلوگرم در سال ۸۷ اعلام شده است.

اکولوژی ذرت

ذرت از غلات گرمسیری بوده و احتیاج به گرما و حرارت زیاد خورشید دارد. در مناطقی که تابستان گرم و تابش خورشید کافی و پاییز خشک دارند. بهترین عملکرد را از نظر تولید دانه می دهد. در صورتی که حداقل درجه حرارت زمین به ۶-۱۰ درجه سانتی گراد برسد ذرت جوانه می زند و بهترین رشد را در حرارت هوای طبیعی ۲۰-۳۰ درجه دارد. ذرت پس از سبز شدن تحمل دمای صفر درجه سانتیگراد را ندارد.

معمولاً طول دوره رشد و نمو برای تولید محصول ۱۱۰ الی ۱۳۰ روز می باشد. ذرت در طول رشد و نمو احتیاج به رطوبت دارد و میزان بارندگی ۶۰۰ تا ۷۰۰ میلیمتر با پراکندگی مناسب زمانی، برای رشد و نمو ذرت کافی است. (کریمی ۱۳۷۵). ذرت در نیمکره شمالی تا ۵۸ درجه عرض جغرافیایی در کانادا، روسیه، و در نیمکره جنوبی تا عرض جغرافیایی ۴۲-۴۳ درجه درزاندنو کشت می گردد. همچنین در مناطقی از پایین تر از سطح دریا تا ارتفاع ۴۰۰۰ متری قابل کشت است. (مظا هری و آقاعلیخانی، ۱۳۷۹، نورمحمدی، ۱۳۷۶).

بخش اول

دستورالعمل اجرایی و مدیریت آفات مهم زراعت ذرت در ایران

(بخش اول)

دستورالعمل اجرایی و مدیریت آفات مهم زراعت ذرت در ایران



مقدمه ای بر آفات خسارتزا در ذرت کاری های ایران:

مدیریت تلفیقی عوامل غالب خسارتزا در زراعت ذرت با بکارگیری روش های مختلف مبارزه اعم از اجرایی، فنی و اقتصادی در کنترل آفات، بیماری و علف های هرز در زمان مناسب و منطبق با شرایط اقلیمی هر استان از اهمیت بالایی برخوردار است. در این میان سازمان حفظ نباتات نقش اساسی در حفظ محصول از گزند این عوامل خسارتزا را برعهده دارد. چنانکه با نظارت مستمر افراد آگاه در اکیپ های شبکه ی مراقبت و پیش آگاهی می توان کوچکترین تغییرات در فون گیاهی و جانوری را ثبت نموده تا ابزاری جهت تولید محصول سالم در کشور گردد.

آفات:

ذرت گیاهی است که از مرحله ی کاشت تا برداشت و انبار می تواند مورد حمله آفات مختلف قرار گیرد. برای مثال خسارت آفات انباری سبب کاهش سطح سبز اولیه و قوه ی نامیه بذر شده ونهایتاً از قدرت رویشی گیاه می کاهند.

خسارت آفات مکنده سبب کاهش قوه ی نامیه و قدرت رویشی ذرت در مراحل اولیه ی رشد "Vegetative stages" می گردد و در بسیاری از موارد و در صورت بالا بودن تراکم تریپس ها و زنجرفک هایی مانند *Laodelphax striatellus*، بوته های ذرت به بیماری ویروسی مبتلا شده که در آن صورت پتانسیل ایجاد خسارت بالای اقتصادی فراهم می شود. نمونه ی آن خسارت ویروس کوتولگی زیر ذرت در استان های فارس و اصفهان در چند ساله ی نچندان دور است که متحمل هزینه های هنگفت پیشگیری و مبارزه بوده اند. آفات برگخوار مانند *Mythimna loreyi Dup* که سبب کاهش سطح فتوسنتز در برگ ها، مرگ سطح سبز گیاه و ضعف عمومی گیاه می گردند. لاروهای *Spodoptera spp* در مراحل اولیه ی رشد ذرت و حتی در رشد کامل بوته ها با تغذیه از برگ ها سبب ایجاد سوراخ در آنها شده سپس وارد قیف ذرت (محل غلاف برگ ها) شده و با تغذیه از آن باعث خسارت می گردند.

کرم های طوقه بر *Agrotis spp*، سبب از بین رفتن جوانه مرکزی و در صورت ایجاد شرایط مناسب برای آفت سبب مرگ گیاه می شوند. این آفات از مهمترین آفات ذرت در تمامی مراحل رشد می باشند که از برگ ها، ساقه و طوقه ذرت تغذیه می کنند و با ایجاد حفره ای در طوقه باعث قطع ریشه ها از ساقه می گردند. کرم

ساقه خوار اروپایی ذرت *Ostrinia nubilalis* از دیگر حشرات مهم مزارع ذرت مناطق شمالی و شمال غرب کشور محسوب می گردد که از نسل دوم به بعد روی ذرت ظاهر می گردد و همچنین آفت *Sesamia cretica* Led. را می توان نام برد که در قالب نقاط مهم ذرت کاری کشور وجود دارد. گونه های متعددی از شته ها در مزارع ذرت فعال هستند. از مهمترین آنها می توان به گونه های *Rhopalosiphum maidis* F و *R. padi* L از خانواده Aphididae اشاره نمود. این شته ها بسیار پللی فاژ بوده و در تمام مناطق کشور با تراکم های متفاوت انتشار دارند و در مناطقی خسارت این شته ها به حدی است که لزوم مبارزه ی شیمیایی را طلب می نمایند. در زیرضمن معرفی و شناخت این عوامل خسارتزا به دستورالعمل کنترل آفات غالب (خصوصی) مزارع ذرت اشاره می گردد.

کرم های طوقه بر

Agrotis spp (Lep. , Noctuidae):

Agrotis ipsilon Rotten

Agrotis segetum Schiff.

Agrotis nigrum L.

Agrotis pronuba L.

شکل شناسی:

حشره کامل: پروانه های نسبتاً بزرگی به طول ۱۵-۱۷ میلیمتر و عرض بدن با بال های باز ۴۵-۵۰

میلیمتر است . بال های جلویی تیره با سه لکه ی مشخص (مثلثی ، گرد، لوبیایی شکل) و بال های عقبی

سفید رنگ است. اطراف بال ها ریشک های بلند دیده می شود.



حشره کامل *Agrotis ipsilon*

تخم:

تخم ها بشکل نیم کروی، در ابتدا شیری که به مرور تیره رنگ می گردد.



تخم *Agrotis segetum*

لارو:

لاروها به رنگ های خاکستری یا حتی سیاه دیده می شود. در حالت رشد کامل، قطور و به طول ۴۰-۵۵ میلیمتر می گردد. سطح پشتی لارو با یک عدد نوار باریک و روشن است. روی پیش گرده دارای یک لکه پهن تیره و روی دیگر حلقه های بدن دارای خال های سیاه زگیل مانند، حاوی مو دیده می شود.



لارو *Agrotis segetum*

شفیره:

شفیره خرمایی رنگ و درون لانه گلی در خاک وجود دارند. انتهای آن ها مجهز به خارهای مشخص است.



شفیره آگروتیس

نحوه خسارت آفت:

خسارت آفت بیشتر در اوایل فصل رویش دارای اهمیت است زیرا در این زمان بوته ها از قدرت ترمیم کمتری برخوردارند. لاروهای سن یک از برگ های تازه و جوان تغذیه کرده و سوراخهایی روی آنها ایجاد می کند و با افزایش رشد، لاروها از طوقه گیاهان میزبان تغذیه کرده و با ایجاد حفره ای روی آن می تواند منجر به قطع ریشه از ساقه شود. خسارت بصورت پژمردگی گیاه و نهایتاً مرگ بوته های جوان است. پروانه ها در بهار زودتر از دیگر شب پره ها ظاهر می شوند.

این آفت میزبان های مختلفی دارد، علاوه بر ذرت به چغندر قند، سیب زمینی، پنبه، آفتابگردان، سویا، گوجه فرنگی، خیار، کدو، بادمجان، هویج، گندم های پاییزه، انواع کدوئیان تا جوانه های بوته های مو حمله می کند.

مدیریت تلفیقی آفت:

- اجرای شخم عمیق (۱۰ تا ۲۵ سانتیمتری) جهت کاهش ذخیره جمعیت زمستانه آفت.
- انجام یخ آب زمستانه پس از انجام شخم و چند هفته قبل از کشت.
- کشت هراکش، با این کار همزمانی بین مرحله خسارتزای آفت با مراحل حساس گیاه به هم خورده از گیاه محافظت می گردد.
- وجین علفهای هرز که خود به عنوان میزبان آفت می باشد.
- شکار حشرات بالغ با استفاده از تله های فرمونی و نوری، این کار بیشتر از جنبه ردیابی و اطلاع از جمعیت آفت صورت می گیرد.
- حمایت از دشمنان طبیعی مثل *Trichogramma euproctidis* و انواع بالتوری ها و سوسک های کارابید ، مؤثر در تقلیل جمعیت آفت.

مبارزه شیمیایی:

با نظر کارشناسی، چنانچه ۶-۳ درصد بوته های جوان علائم خسارت را نشان داده و لاروهای آفت مشاهده گردند (به ازای هر ۱۰۰ بوته به طور متوسط ۱۰ تا ۱۲ عدد لارو وجود داشته باشد) سم پاشی با حشره کش توصیه شده از سوی سازمان حفظ نباتات اجرا می شود. باید توجه نمود که محلولپاشی و طعمه گذاری در بعدازظهر و غروب صورت گیرد. تهیه ی طعمه مسموم ۴ تا ۵ درصد برای مبارزه زمستانه که لارو ها درشت هستند با سموم مجاز، توصیه می شود.

کرم برگ‌خوار ذرت
Spodoptera exigua Hb. (Lep. , Noctuidae)
Syn: *Caradrina exigua* Hb.
Laphigma exigua Hb.

شکل شناسی:

حشره کامل پروانه‌ی نسبتاً کوچک به طول ۱۰-۱۴ میلی‌متر و عرض بدن با بال‌های باز ۲۵-۳۰ میلی‌متر با بال‌های جلویی به رنگ قهوه‌ای تا خاکستری مجهز به دو لکه، یکی لوبیایی شکل و تیره دیگری گرد و زرد رنگ و بال عقبی سفید متمایل به خاکستری با حاشیه‌های قهوه‌ای رنگ است. حشرات کامل در انتهای شکم دارای دسته مویی شبیه به قلم مو است. حشرات ماده در موقع تخم گذاری روی تخم‌ها را با آن می‌پوشانند.



حشره کامل *Spodoptera exigua*

تخم:

تخم‌ها گرد و کوچک به قطر ۰,۵ میلی‌متر، برنگ زرد کم رنگ تا متمایل به سبز است. بصورت دسته‌ای در سطح زیرین برگ قرار دارد. و رویشان با ترشحات و دسته موهای سفید و زرد پوشیده می‌شود.



دسته تخم *Spodoptera exigua*

لارو:

لاروها عموماً به رنگ سبز بدون مو با سه نوار طولی و باریک به رنگ های سیاه ، نارنجی ، و سفید در دو طرف بدن دیده می شوند. طول بدن آنها در حداکثر رشد به حدود ۲۵ تا ۳۰ میلیمتر می رسد.



لارو *Spodoptera exigua*

شفیره:

لاروهای سن آخر در زیر کلوخه ها و یا داخل خاک لانه ای از گل درست کرده و درون آن به شفیره تبدیل می شوند. شفیره ها به طول ۱۲-۱۴ میلیمتر به شکل کله قندی مجهز به ۴ خار در انتها بوده که البته ۲ تای آن بسهولت دیده می شود.



پوسته شفیرگی *Spodoptera exigua*

نحوه خسارت:

هر یک از ۵ سن لاروی آفت تغذیه خاص خود را دارد، لارو سن اول (نئونات) بصورت دسته جمعی از اپیدرم و مختصری پارانشیم برگ تغذیه می کند و سطح سفید و بی رنگ و یکدستی را از خود باقی می گذارد. تغذیه لاروهای سن دوم از برگها شدیدتر است و با تغذیه لاروهای سن سوم برگها سوراخ شده، لارو سن چهارم با تغذیه خود از برگ گاهی قطع پهنک برگ از وسط یا انتها را باعث می گردد. لارو سن پنجم فعالیت

کمتری داشته و غالباً در جوانه مرکزی باعث قطع آن می گردد. این آفت در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت ظاهر می شود، تغذیه لارو سن یک و دو کم ولی از سن سه به بعد شدت یافته، تغذیه در شب شدیدتر است. اگر تراکم جمعیت لارو و شفیره در پاییز بالا باشد و زمستان سرد و یخبندان و مقدار بارندگی در زمستان و بهار زیاد باشد در این صورت آفت پتانسیل آن را دارد تا در بهار سال بعد با جمعیتی بالاتر دیده می شود.

مدیریت تلفیقی IPM:

- شخم به عمق ۵ تا ۱۰ سانتیمتر، اجرای شخم زمستانه باعث تلفات شفیره ها و کاهش جمعیت برای سال آتی است.
- اجرای تناوب کشت با گیاهان غیرمیزبان.
- از بین بردن علفهای هرز، اینکار در اوایل زمستان و اوایل بهار می تواند از انتقال جمعیت سال قبل روی گیاه زراعی مؤثر باشد.
- به خاطر گرایش مثبت پروانه ها به سمت نور می توان از تله نوری برای شکار آنها استفاده کرد. همچنین برای انجام پیش آگاهی های لازم می توان از تله فرمونی نیز بهره گرفت.
- حفظ و حراست از دشمنان طبیعی مثل زنبورهای پارازیتوئید هابروبراکون و یا مگس های خانواده تاکینیده و شکارگرهایی مثل *Chrysoperla carnea* بسیار اهمیت دارد.
- زمانیکه ۲۵ درصد بوته ها علائم اولیه خسارت را نشان دهند و لاروهای آفت نیز روی بوته ها مشاهده گردد مبارزه شیمیایی با سموم مجاز، قابل توصیه و اقدام است.
- استفاده از (*Bt*) *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki* بر اساس اطلاعات درج روی برچسب جهت کنترل لاروهای سنین پایین آفت در تلفیق با سایر عوامل بیولوژیک توصیه گردیده است.

شب پره تک نقطه ای ذرت
Mythimna loreyi Dup (Lep. , Noctuidae)
Syn: *Acantholeucania loreyi* (Dup. ۱۸۳۷)

شکل شناسی:

حشره کامل پروانه های شب پرواز ، به طول ۱۵-۱۷ میلیمتر و عرض با بال های باز ۳۳-۳۸ میلیمتر و با بال های جلویی قهوه ای یا زیتونی با یک لکه کوچک سفید و بالهای عقبی سفید کدر با حاشیه روشن دیده می شود.



حشره کامل *Mythimna loreyi*

تخم:

تخم ها کروی شکل و زرد رنگ به قطر ۰,۵-۰,۷ میلیمتر روی برگ یا درون غلاف برگ و یا روی ساقه گذاشته می شوند. و توسط ترشحات سفید رنگ حشرات ماده پوشانده می شود.



دسته ی تخم *Mythimna loreyi*

لارو:

این آفت دارای شش سن لاروی است. لارو کامل به طول ۳۲-۳۴ میلیمتر و رنگ زرد، صورتی یا سبز است. با خطوط خاکستری و صورتی در طرفین بدن. لاروهای این حشره قادرند در وضعیت کمبود غذا به صورت دسته جمعی از مزرعه ای به مزرعه دیگر حرکت کنند.



لارو *Mythimna loreyi*

شفیره:

شفیره به رنگ خرمایی و به طول ۱۷-۲۰ میلیمتر در انتها مجهز به ۴ خار عصامانند است که دوخار وسطی بلندتر می باشد. شفیره ها درون محفظه ی گلی در عمق ۲-۶ سانتی متری خاک تشکیل می شوند.

نحوه خسارت:

هر لارو درطول زندگی خود حدود ۴ گرم سبزینه را مورد تغذیه قرار می دهد. لاروهای سنین ۵ و ۶ در صورت کمبود غذا به صورت گروهی مهاجرت می کنند که به آنها Army worm گویند، از نسل ۳ و به بعد روی ذرت رفته و به تغذیه از برگ های ذرت و در سنین بالاتر از تمامی پهنک برگ می پردازد گل های نر و ماده را نیز مورد تغذیه قرار می دهد.

مدیریت تلفیقی:

فعالیت و تغذیه این آفت همزمان با فعالیت کرم ساقه خوار اروپایی و کرم بلال است. که در صورت مبارزه شیمیایی علیه آنها این آفت نیز کنترل می شود. این گونه علاوه بر ذرت ، محصولات زراعی دیگر از جمله برنج ، گندم، و بعضی از علف های هرز نظیر مرغ را نیز مورد حمله قرار می دهد.

- در مدیریت تلفیقی با آفت فوق، توجه به اینکه حشرات شب پرواز بوده و نسبت به منبع نور گرایش مثبت دارند با اهمیت بوده و می توان از این موضوع برای شکار حشرات با استفاده از تله های نوری بکار آید.
- از آنجائیکه میزبان اولیه این آفت سوروف است و در مزارعی که تراکم این علف هرز بالا باشد خسارت زیادی وارد می گردد، از بین بردن این علف درون مزارع و حواشی آن بسیار با اهمیت است.
- در زمینه کنترل بیولوژیک، با توجه به فعالیت بسیار خوب گونه هایی از مگس های Tachinidae و زنبورهایی از خانواده Braconidae پس از بررسی های تکمیلی امیدواری زیادی در به کارگیری این عوامل مفید علیه آفت وجود دارد.
- استفاده *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstak* (Bt) بر اساس اطلاعات برچسب آن
- استفاده از طعمه مسموم در مسیر حرکت لاروها در هنگام غروب و همچنین محلولپاشی با سم مناسب علیه لاروها توصیه می گردد.

کرم ساقه خوار اروپایی ذرت

Ostrinia nubilalis persica Hubner (Lep., Pyraustidae)

Syn: *Pyrausta nubilalis* Hubner

این حشره در حال حاضر مهمترین آفت ذرت مناطق شمالی و شمال غرب کشور محسوب می گردد که از نسل دوم به بعد روی ذرت ظاهر می گردد. لازم به ذکر است که یکی از استان هایی که در این چند ساله اخیر شاهد تراکم بالایی از جمعیت آفت بودیم استان اردبیل است و از آنجایی که حدود ۸۰٪ از تولید بذر کشور مربوط به این استان (پارس آباد مغان) است، کنترل آن در حقیقت رابطه ی مستقیم با امنیت غذایی کشور را رقم می زند.

شکل شناسی: حشره کامل شب پره هایی با عرض بدن با بالهای باز ۲۷-۳۱ میلیمتر و طول ۱۵ میلیمتر. رنگ زرد متمایل به قهوه ای و در حاشیه بیرونی بال های جلودارای دو نوار موجدار مقطع یا شکسته است.



حشره نر *Ostrinia nubilalis*

تخم:

تخم های این آفت به شکل گرد، پهن، و به قطر ۰,۵ نیم میلیمتر است که در ابتدا سفید و سپس تیره می شود.



تخم *Ostrinia nubilalis*

لارو:

لاروها سفید کرمی و در حداکثر رشد ۱۸-۲۴ میلیمتر طول دارند. سرقهوه ای و در طول بدن دارای نواریهای ارغوانی رنگ است. روی هر حلقه چهار لکه حاوی مو است.



لارو *Ostrinia nubilalis*

شفیره:

شفیره درون پیله ای نازک درون ساقه ذرت تشکیل می شود. رنگ آن قهوه ای و به طول ۱۲-۱۵ میلیمتر است.



شفیره *Ostrinia nubilalis*

نحوه خسارت:

لاروها از برگ، ساقه و گل های نر و ماده (بلال) و دانه های بلال تغذیه می کنند. اولین آثار آلودگی در مراحل اولیه تشکیل قیف ذرت ظاهر می شود. لاروهای درشت با تغذیه از محل Whorl وارد ساقه شده و درون ساقه دالان ایجاد می کنند. این کانال ها استقامت ساقه ها را در نگهداری وزن بوته ها و مقاومت در برابر وزش باد را کاهش می دهند. فضولات در محل غلاف و محور برگ جمع شده. همچنین لاروها گل

های نرو ماده در حال رشد را سوراخ و وارد آن شده که در حالت آلودگی شدید، ساقه و گل‌های نر شکسته می‌شوند.



آثار خسارت *Ostrinia nubilalis* (Hubner) در مراحل مختلف رشد ذرت

مدیریت تلفیقی:

اجرای اصولی مدیریت تلفیقی آفت شامل کنترل زراعی و مکانیکی و کنترل شیمیایی و بیولوژیک می‌باشد که هر یک از روشهای کنترلی در جایگاه خود از اهمیت فراوانی برخوردار است.

کنترل زراعی

- برداشت سریع مزارع گندم آلوده به آفت که در جوار مزارع ذرت قرار دارند.

- برداشت به موقع و سریع مزارع ذرت.

- برداشت ذرت حتی الامکان نزدیک به سطح زمین.

- استفاده از ساقه خردکن پس از برداشت ذرت.

- چرانیدن بقایای مزرعه پس از برداشت.

- حذف بقایا و کاه و کلش ذرت پس از برداشت.

- شخم عمیق مزرعه پس از برداشت ذرت.

- حذف علفهای هرز میزبان آفت در حاشیه مزارع.

کنترل بیولوژیک

الف- استفاده از زنبور تریکوگراما (مانند *Trichogramma brassicae* و *T. pintoi*) که پارازیتوئید تخم آفت می باشند. تخم های پارازیته شده توسط این زنبور سیاه رنگ بوده و سوراخ خروجی زنبور به شکل دایره دیده می شود. استفاده از ۱ تا ۲ گرم زنبور تریکوگراما یا معادل ۱۰۰ تا ۲۰۰ عدد تریکو کارت (با توجه به تراکم جمعیت آفت) برای هر هکتار از مزرعه ذرت در هر نوبت رهاسازی توصیه می شود. سه نوبت رهاسازی زنبور تریکو گراما (پارازیتوئید تخم آفت) برای هر نسل آفت توصیه می شود. نوبت اول رهاسازی زنبور باید در زمان مشاهده اولین تخم های آفت در مزرعه انجام گیرد. نوبت دوم رهاسازی، در زمان حداکثر (پیک) تخم آفت در مزرعه و نوبت سوم رهاسازی، ۴ تا ۵ روز بعد از نوبت دوم باشد.

باید توجه نمود که رهاسازی زنبور تریکو گراما باید در ساعات اولیه صبح انجام شود و تریکو کارت ها در فواصل ۱۰ متر از یکدیگر در روی بوته های ذرت نصب شوند.

ب- استفاده از زنبور براکون (*Habrobracon hebetor*) که پارازیتوئید لاروهای آفت می باشند. این زنبور تخم های خود را داخل بدن لارو آفت بخصوص لاروهای درشت (لاروهای سنین ۴ یا ۵) می گذارد و آنها را از بین می برد. انجام یک نوبت رهاسازی زنبور براکون به تعداد ۱۰۰۰ عدد زنبور ماده در هر هکتار از مزرعه ذرت علیه لاروهای کرم ساقه خوار اروپایی ذرت توصیه می گردد.

نکته: بهتر است مزارع ذرت که در آنها عملیات رهاسازی زنبورهای پارازیتوئید انجام می شود از باد بردگی (Drift) سموم شیمیایی مصون باشند، هم چنین حتی الامکان باید از مصرف سموم آفت کش بخصوص حشره کشها در این مزارع خودداری شود.

ج- آفت کش بیولوژیک B.T (*Bacillus thuringiensis*) به مقدار ۲ کیلوگرم در هر هکتار برای کنترل لاروهای آفت بخصوص لاروهای ریز (لاروهای سنین ۱ و ۲) بکار می رود. کاربرد ماده بیولوژیک B.T به هنگام عصر توصیه می گردد (بدلیل بی اثر شدن سریع این ترکیب در برابر نور خورشید) هم چنین اضافه نمودن یک ماده خیس کننده و محافظ به B.T باعث افزایش درصد تاثیر و نیز دوام آن در محیط می شود. توصیه می شود برای کنترل کامل آفت، از هر سه عامل بیولوژیک فوق الذکر بصورت تلفیقی استفاده شود.

کنترل شیمیایی:

با توجه به نحوه رفتار حشره و رژیم ساقه خواری آن، مبارزه شیمیایی با این آفت مشکل است از آنجایی که لاروهای آفت پس از تفریح از تخم پس از مدتی کوتاه وارد ساقه ذرت می شوند، لذا چنانچه جمعیت آفت در حد خسارت اقتصادی باشد (مشاهده یک دسته تخم روی ۱۲-۱۰ درصد از بوته های ذرت و یا وجود ۱/۵- ۱ لارو در هر بوته) می توان با استفاده از سم توصیه شده اقدام به مبارزه شیمیایی نمود. در صورت نیاز به تکرار سمپاشی، ۱۰ روز پس از سمپاشی اول توصیه می شود.

استفاده از انواع تله های نوری و فرمونی، جهت مشخص کردن زمان دقیق مبارزه و همچنین آگاهی یافتن از وضعیت جمعیت آفت و از طرفی شکار حشرات کامل توصیه می شود.

کرم ساقه خوار ذرت
Sesamia cretica Led (Lep., Noctuidae)

شکل شناسی:

حشره کامل:

حشرات کامل، شب پره ای به طول ۱۲ میلیمتر و عرض بدن با بال های باز ۲۶-۳۲ میلیمتر است. بال های جلویی سفید مایل به کرم و بال های عقبی سفید رنگ است.



حشره کامل *Sesamia cretica*

تخم:

تخم ها گرد، پهن، و به رنگ سفید شیری است.

لارو:

لارو رشد کرده به رنگ صورتی و در حداکثر رشد ۳۰-۳۵ میلیمتر طول دارد. و در سوراخ محل تغذیه ویا کانال مربوطه به آن تشکیل می شود.



لارو *Sesamia cretica*

شفیره:

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

نحوه خسارت:

نحوه و میزان خسارت آفت بستگی به سن گیاه دارد. بدین ترتیب که در بوته های جوان (۴ تا ۶ برگی) لاروهای نسل اول آفت (از قاعده برگ مرکزی تغذیه می کند. اگر همزمان با تشکیل گل آذین گیاه توسط لاروهای نسل دوم مورد حمله قرار گیرد، رشد بوته ها متوقف شده و در صورت تشکیل ساقه ها لاروها وارد آنها شده و تغذیه می کنند.

محل سوراخ لارو جای مناسبی جهت نفوذ انواع قارچهای ساپروفیت می گردد.

بطور کلی علائم خسارت آفت عبارتند از :

- پژمردگی برگ میانی
 - تشکیل ردیفهای چهارسوراخه روی برگ
 - ایجاد سوراخ تغذیه ای روی ساقه که از آن اغلب شیره گیاهی خارج می شود.
 - پوک شدن ساقه در اثر تغذیه لاروهای سنین بالا از بافت داخل ساقه ها و پرشدن ساقه ها از فضولات لاروی که خود منجر به پوسیدگی ناشی از حمله عوامل قارچی به ساقه های آسیب دیده است.
 - عدم رشد کامل و صدمه به گل آذین.
 - از بین رفتن مریستم انتخابی که در این زمان منجر به رشد ساقه های جانبی و جارویی شدن بوته ها می گردد. این حالت بیشتر در زمان خسارت آفت در مرحله ی ۴ تا ۶ برگی بوته ها است.
 - کاهش میزان محصول.
 - در مواردی نیز خشک شدن کامل بوته ها.
- این آفت در اغلب نقاط مهم ذرت کاری کشور وجود دارد. مبارزه شیمیایی علیه آفت در اوایل زمان رویش بوته های ذرت (۳ تا ۴ برگی) و در مرحله شروع باروری بوته ها (ارتفاع ۳۰ تا ۵۰ میلیمتر) متفاوت است. میزان آلودگی بوته ها به تخم و لاروهای سنین اولیه برای شروع مبارزه در نوبت اول (مرحله اول) ۱۰٪ و در نوبت دوم ۱۵ تا ۲۰ درصد می باشد.

مدیریت تلفیقی آفت:

استفاده از ارقام مقاوم: از کشت ارقام متفاوت در مناطق آلوده خودداری و منحصرأ ارقام نسبتاً مقاوم کشت کردند، در شرایط حاضر رقم سینگل کراس ۷۰۴ دارای مقاومت نسبی به ساقه خوارها است.

- کشت بموقع ذرت تابستانه: در مناطقی که کشت ذرت علوفه ای بعد از برداشت گندم صورت می گیرد کاشت محصول باید حداکثر یک ماه بعد از برداشت گندم انجام شود.

- از کاشت دیرهنگام گندم پائیزه در مناطق ذرت کاری خودداری شود.

- اجرای عملیات مبارزه زراعی (شخم و دیسک) بموقع و دقیق جهت کاهش تراکم جمعیت زمستان گذران بعد از برداشت محصول و خرد کردن ساقه های باقیمانده ذرت در مزرعه و زیرخاک نمودن آنها با انجام شخم عمیق و نیز جمع آوری و انهدام بقایای گیاهان میزبان.

- اجرای بموقع عملیات مبارزه غیرشیمیایی در مزارع برنج بعد از برداشت محصول (طبق دستورالعمل های مربوطه)

- برقراری شبکه های مراقبت و پیش آگاهی با هدف جلوگیری از خسارت احتمالی، حفاظت و حمایت دشمنان طبیعی و در صورت لزوم انجام مبارزه به موقع.

- حمایت و بهره گیری از دشمنان طبیعی: از دشمنان طبیعی فعال در برخی مناطق کشور بخصوص زنبور پارازیتوئید *Platytenomus hylas* Nixon (در خوزستان) و زنبور پارازیتوئید *Habrobracon hebetor* و *H. pintoi* (در دشت مغان و اردبیل) می توان نام برد که کنترل مطلوبی بر آفت داشته اند.

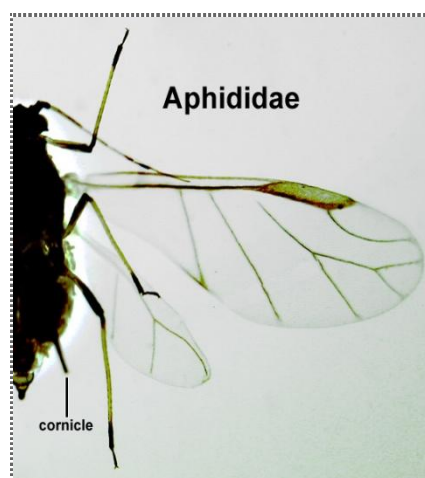
- با توجه به اینکه این آفت روی برخی علف های هرز نظیر لویی و نی فعال است، ضمن توصیه بر عدم کشت در مناطق همجوار این قبیل علفهای هرز، در صورت کشت به مراقبت های بیشتری نیاز می باشد.

- جمع آوری و آتش زدن باقیمانده گیاهی با رعایت کامل اصول فنی و صحیح با نظارت کارشناسان فنی. - انجام مبارزه شیمیایی در صورت لزوم.

(مبارزه شیمیایی زمانی نتیجه بخش است که پس از بازدیدهای مرتب مزرعه و یا با استفاده از تله های فرمونی یا نوری، زمان تخم‌ریزی آفت مشخص گردیده و پس از خارج شدن لاروهای سن یک از پوسته تخم قبل از ورودشان به ساقه در صورت تراکم آفت در حد نرم های توصیه شده صورت گیرد).

شته های ذرت

گونه های فراوانی از شته ها در زراعت ذرت مشاهده می گردند، که از مهمترین آنها می توان به گونه هایی مانند *Rhopalosiphum maidis* F و *R. padi* L از خانواده Aphididae اشاره نمود.



این شته ها بسیار پلی فاژ بوده و در تمام مناطق کشور با تراکم های متفاوت انتشار دارند. معمولاً در سالهای خشک جمعیت آن ها زیاد تر از سالهای با بارندگی زیاد است. شته ها بصورت مستقیم با تغذیه از شیره نباتی و بصورت غیرمستقیم در انتقال عوامل بیماریزای گیاهی در ایجاد خسارت به گیاه نقش دارند، اما غالباً جمعیتشان تحت تاثیر سمپاشی هایی است که علیه سایر آفات صورت می گیرد و از سویی تحت تاثیر عوامل طبیعی کنترل کننده قرار گرفته و عوامل فوق موانعی در بالارفتن جمعیت این آفات بشمار می آید.

مدیریت تلفیقی

با توجه به اینکه شته ها از سیکل زندگی کوتاهی برخوردارند و به سرعت جمعیتشان افزایش می یابد ضروری است مزارع ذرت بطور مستمر تحت نظارت بوده و موارد زیر رعایت گردد.

- رعایت اصول بهداشت مزارع و عاری بودن مزارع و حاشیه آن از علفهای هرز با اعمال وجین دستی علفهای هرز در مراحل اولیه رشد، استفاده از کولتیواتور در زمانهای مناسب و در صورت نیاز سمپاشی علفهای هرز در زمان مناسب.

- حذف بقایا و کاه و کلش ذرت پس از برداشت

مبارزه شیمیایی در صورتی که قبل از مرحله Tassel، ۵۰ درصد بوته ها آلودگی نشان دهند و یا ۳٪ از بوته ها در مرحله Tassel روی برگهای بالایی و گل آذین نر آلودگی شدید ایجاد کنند با استفاده از حشره کش های توصیه شده انجام می گردد.

زنجرک

Laodelphax striatellus Fallen (Hom., Delphacidae)

شکل شناسی:

حشره بالغ:

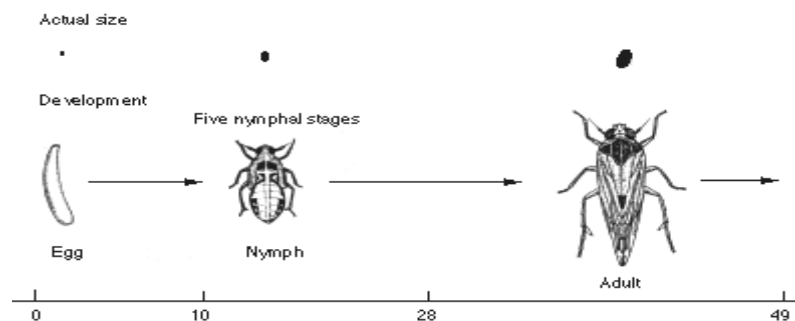
افراد بالغ حشرات نسبتاً کوچک به طول تقریبی ۳ میلیمتر هستند که در ابتدا سفید و با رشد حشره تیره رنگ می گردند. بال ها بجز در قسمت نوک دارای نقاط قهوه ای و سیاه و بقیه آن شفاف است. زنجرک های بالغ دارای یک خار بزرگ روی ساق پای عقب می باشند.



حشره کامل *Laodelphax striatellus*

تخم:

تخم ها استوانه ای و به طول ۰.۸ میلیمتر می باشد که در اپیدرم زیرین برگ و بین رگبرگ ها گذاشته می شود.



پوره:

این حشره دارای ۵ سن پورگی است. پوره بدون بال با پا های عقبی قوی که آن را قادر به جهیدن می کند.



حشره بالغ و پوره *Laodelphax striatellus*

نحوه ی خسارت:

پوره و بالغین این حشره با تغذیه از شیره برگهای ذرت سبب خسارت مستقیم شده و از طریق انتقال بیماری های ویروسی خسارت غیر مستقیم وارد می کنند. میزان و نحوه ی این خسارتهای بسته به میزان حساسیت ارقام و مراحل رشدی گیاه میزبان دارد. در ارقام حساس ابتدا لکه های زرد در قاعده ی برگها ایجاد شده سپس قیف ذرت به رنگ زرد در می آید و علائمی شبیه کمبود مواد ریز مغذی بوجود می آید. در مراحل رشدی بالاتر برگها به رنگ قرمز و از رشد باز می مانند. در صورت تشکیل گلهای نر، آنها کوچکتر و بلالها با دانه های کم تشکیل می گردند.

این زنجربک ناقل بیماری ویروس کوتولگی زبر ذرت *Maiz rough dwarf virus (MRDV)* و ویروس موزائیک نواری برگ ذرت می باشد.

مدیریت تلفیقی:

به منظور کنترل زنجربکهای ناقل که در واقع منجر به کاهش آلودگی به بیماری ویروسی در ذرت می گردد، لازم است روشهای مختلف مبارزه در قالب برنامه تلفیقی مدیریت مبارزه بدنبال نظارت منظم و هفتگی توسط اکیپ های شبکه مراقبت و پیش آگاهی درخصوص انجام موارد زیر صورت گیرد.

- شخم پس از برداشت محصول

- اجرای تناوب زراعی و حذف علفهای هرز که پناهگاههای زمستانه آفت می باشند.

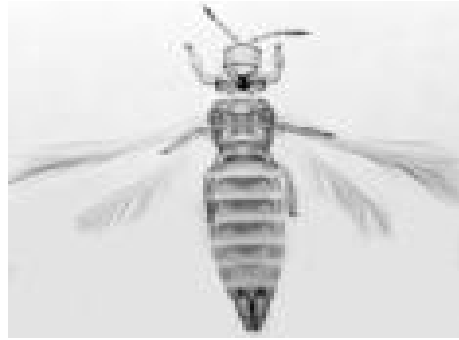
- انجام کشت به موقع به نحوی که از تداخل مراحل اولیه رشد ذرت با تراکم جمعیت آفت تا جای امکان جلوگیری گردد.
- استفاده از ارقام مقاوم به زنجبرک.
- آگاه نمودن کارشناسان و مروجین کشاورزی جهت انتقال دانسته ها به کشاورزان در امر مشارکت مردمی جهت جلوگیری از شیوع بیماری الزامی است.
- در مناطقی از کشور که خسارت مستقیم و غیر مستقیم این آفت بوضوح باعث زیان اقتصادی گردیده است (فارس و اصفهان) ضدعفونی بذور با سم حشره کش توصیه شده انجام می گردد.
- سمپاشی حاشیه ی مزارع و در مزارعی که تراکم جمعیت آفت بالای سطح زیان اقتصادی است که این زمان معمولاً مصادف با ۴ تا ۶ برگی ذرت است علیه زنجبرک ها با سموم حشره کش توصیه شده از سوی سازمان حفظ نباتات صورت می گیرد .

تریپسی

Anaphothrips spp. (Thys.; Thripidae)

شکل شناسی:

حشرات کامل به رنگ زرد تا قهوه ای روشن به طول ۱-۱,۵ میلی‌متر بوده که در پشت برگ ها دیده می شوند.



تخم:

تخم ها روی برگ های ذرت و در زیر اپیدرم یا ناحیه قیف ذرت به صورت انفرادی قرار دارد.

پوره:

این آفت زمستان را بصورت پوره داخل درزو شکاف های خاک یا زیر بقایای گیاهی سپری می کند. این آفت دارای دو سن پورگی است.

خسارت:

در اوایل رشد ذرت این آفت روی برگ ها ظاهر شده و با گرم شدن هوا در بهار فعالیت آن زیاد می شود. با تغذیه از شیره گیاهی برگ های مرکزی باعث پژمردگی گیاه می شود.



آثار خسارت تریپس در ذرت

مدیریت تلفیقی:

تحت شرایط معمول این آفت از جمعیت بالایی برخوردار نیست و معمولاً جمعیت آن در سال های خشک بیشتر قابل توجه است. و براحتهی در مبارزه با آفات دیگر از بین رفته و نیازی به مبارزه ی اختصاصی ندارد. گرچه استفاده از کارت های چسبدار آبی رنگ در جلب آفت بسیار موثر است همچنین رعایت اجرای آیش و تناوب نیز می تواند کمک موثری در کنترل آفت باشد.

توجه به نکات زیر در امر کنترل آفات ذرت ضروری است:

- در مبارزه شیمیایی با آفات ذکر شده به سموم توصیه شده در فهرست مجاز سموم کشور که همه ساله از طرف سازمان حفظ نباتات پس از به روز شدن چاپ می گردد مراجعه شود.
- در کنترل کنه ها، ارزیابی میزان خسارت جهت اقتصادی بودن مبارزه شیمیایی با گونه های کنه تارتن *Tetranychus spp.* توصیه می شود. زمان مبارزه با مشاهده خسارت اولیه (زرد و سفید شدن برگ به صورت نواری) است.
- در کنترل کرم های طوقه بر *Agrotis ipsilon* و *Agrotis segetum* در اوایل فصل رویش رعایت نکات زیر ضروری است
 - . استفاده از تله های فرمونی جهت ردیابی و تعیین زمان مبارزه توصیه می شود.
 - . استفاده از علف های هرز تله در حاشیه مزارع و بعد سمپاشی آن ها
 - . طعمه گذاری (طعمه مسموم ۴-۵ درصد در عصر و غروب صورت گیرد) طعمه برای مبارزه زمستانه که لاروها درشت هستند توصیه می شود.
- مبارزه با کرم قوزه *Helicoverpa spp.* بر اساس موازین پیش آگاهی و نظر کارشناس با رعایت موارد زیر صورت گیرد.
 - . استفاده از تله های فرمونی جهت ردیابی و تعیین زمان مبارزه توصیه می شود.
 - . انجام اصولی مبارزه بیولوژیک توسط زنبورهای تریکوگراما و براکون طبق دستورالعمل.
 - . کاربرد Bt جهت کنترل لاروهای سنین پایین آفت در تلفیق با سایر عوامل بیولوژیک .
 - . در مورد این آفت مبارزه زراعی با انجام شخم عمیق و یخ آب زمستانه بسیار اهمیت دارد.
- کنترل شته ها که عمدتاً شامل گونه های *Rhopalosiphum maidis* و *R. padi* است براساس نظر کارشناس و رعایت اصول بهداشت مزرعه و عاری بودن مزرعه از علف های هرز میزبان در مراحل اولیه رشد توصیه می گردد. همچنین مبارزه شیمیایی در صورتی که قبل از مرحله ی Tassel ۵۰٪ بوته ها آلودگی نشان دهد و یا ۳٪ از بوته ها در مرحله تاسل روی برگ های بالایی و گل آذین نر آلودگی شدید نشان دهد انجام گیرد.
- کنترل ساقه خوار اروپایی ذرت *Ostrinia nubilalis* (*Pyrausta nubilalis*) بر اساس نظر کارشناس منطقه با مشاهده تخم های تیره رنگ و یا لاروهای سن یک و رعایت موازین زیر ضروری است.
 - . با توجه به دستورالعمل اجرایی انجام مبارزه بیولوژیک با استفاده از زنبور تریکوگراما و براکون
 - . کاربرد Bt جهت کنترل لاروهای سنین پایین آفت در تلفیق با سایر عوامل بیولوژیک و استفاده از تله های فرمونی مناسب جهت جلب پروانه ساقه خوار اروپایی ذرت
 - . انجام مبارزه زراعی شامل تنظیم تاریخ کاشت، از بین بردن بقایا، استفاده از ارقام متحمل (در صورت امکان) و استفاده از ساقه خرد کن .
- زمان مبارزه شیمیایی و کاربرد سم با ساقه خوار سزامیا *Sesamia cretica* و ساقه خوار *S. nonagrioides* پس از بازدید های مرتب و ردیابی با استفاده از تله های فرمونی یا نوری و قبل از نفوذ لارو ها به داخل ساقه است که این زمان از اهمیت بالایی برخوردار است.
- . در کنترل آفت از بین بردن علف های هرز و استفاده از ساقه خرد کن توصیه می گردد.

- کنترل شیمیایی آفت برگخوار کارادرینا *Spodoptera exigua* با نظر کارشناس و مشاهده آثار خسارت اقتصادی، است. استفاده از تله های فرمونی جهت ردیابی و تعیین زمان مبارزه اهمیت دارد. همچنین استفاده از زنبور براکون باید با توجه به دستورالعمل اجرایی باشد. کاربرد Bt جهت کنترل لاروهای سنین پایین آفت نیز در تلفیق با سایر عوامل بیولوژیک توصیه گردیده است.
- برای کنترل آفت برگخوار *Mythimna loreyi* توجه شود که میزبان اولیه این آفت سوروف است از اینرو دفع آن با اهمیت است.
- به منظور کنترل زنجبرک ها *Empoasca decipiens* و *Circulifer spp.* و ناقل ویروس، اجرای مبارزه زراعی و ضد عفونی بذور اهمیت دارد. *Laodelphax striatellus*

بخش دوم

دستورالعمل اجرایی و مدیریت علف های هرز غالب در مزارع ذرت ایران

(بخش دوم)
دستورالعمل اجرایی و مدیریت
علف های هرز غالب در مزارع ذرت ایران



علف های هرز ذرت

مقدمه

از جمله عوامل محدود کننده افزایش تولیدات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه، تداخل علف های هرز است که باعث خسارت (بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد) می گردد. گیاه ذرت اگر چه گیاهی قوی است ولی به رقابت با علف های هرز حساس بوده و کاهش عملکرد بالای ۳۰ درصد در این گیاه هنگام تداخل با علف های هرز گزارش شده است (James et al. ۲۰۰۰). ذرت یک گیاه پابلند و قوی است، اما بدلیل زیاد بودن فاصله خطوط کشت آن از هم و همین طور در بین خطوط، لذا در مراحل اولیه رشد که نور خورشید به فضای خالی می رسد، نسبت به رقابت با علف های هرز در دریافت عناصر غذایی و رطوبت، آسیب پذیرتر است و عملکرد آن کاهش می یابد.

بر اساس عواملی مانند گونه و میزان فراوانی و تراکم علف هرز، شرایط آب و هوایی، تاریخ کاشت، رقم ذرت، فاصله ردیف ها و شیوه کاشت، میزان تأثیر علف های هرز در عملکرد ذرت متغیر می باشد. بین فراوانی علف هرز و کاهش عملکرد ذرت یک رابطه وجود دارد که متناسب با افزایش تراکم آنها عملکرد ذرت کاهش می یابد (Wilson et al. ۱۹۹۱). از اینرو شناخت و تعیین دوره بحرانی و همچنین شناخت علف های هرز غالب در مزارع ذرت اهمیت زیادی دارد که به آن اشاره می گردد.

دوره ی بحرانی کنترل علف های هرز ذرت

دوره ی بحرانی در زمان کنترل دوره ای است که در آن حذف علف هرز از اهمیت و کارایی بیشتری برخوردار است. قابل توجه است که میزان خسارت علف های هرز به ذرت بیشتر مربوط به اوایل دوره رویشی آن می گردد. بطوری که پس از مرحله گلدهی بدلیل برتری رویشی، کمتر تحت تأثیر علف هرز قرار می گیرد (Woolley et al. ۱۹۹۳).

دوره بحرانی رقابت علف های هرز با ذرت ۲ تا ۶ هفته پس از کاشت آن تعیین شده است. بنابراین کنترل علف های هرز در اوایل دوره رویش ذرت از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. در صورتی که در این دوره علف های هرز به خوبی کنترل گردند، ذرت بدون رقیب، از عناصر غذایی و آب، به خوبی بهره برده و رشد آن تسریع می شود و بدین ترتیب با سایه اندازی روی علف های هرز بر آنها چیره می گردد (Buhler, ۲۰۰۲).

انجام مطلوب و موفقیت آمیز هرگونه مدیریت علف های هرز با تأکید بر پایداری تولید در ابتدا مستلزم شناخت غالبترین و شایع ترین علف های هرز به خصوص در مراحل اولیه رشد رویشی ذرت است، از اینرو سعی گردیده تا نسبت به شناسایی علف های هرز غالب مزارع ذرت از سوی اکیپ های شبکه مراقبت و پیش آگاهی فعال (دولتی و خصوصی) حفظ نباتات مستقر در هر استان، اقدام گردد.

امروزه علف کش ها یکی از نهاده های مهم و ضروری در سیستم های کشت کشورهای پیشرفته محسوب شده و بخش قابل توجهی از عملکرد محصولات زراعی مرهون مصرف آن ها می باشد (زند و همکاران ۱۳۸۱). از زمان معرفی اولین علف کش های انتخابی (توفوردی و ام سی پی آ در سال ۱۹۴۷). علف کش ها تاثیر زیادی را در تولید کشاورزی جهان، ابتدا در کشورهای توسعه یافته و سپس در کشورهای در حال توسعه داشته اند. با این وجود مجموعه ای از مشکلات بدلیل کاربرد علف کش ها بوجود آمده است، که آینده استفاده از این مواد را با چالش های جدی روبرو کرده است.

در سال های اخیر مشکل بقایای علف کش، سلامت مواد غذایی، تاثیر در محیط زیست و همچنین بروز پدیده جهانی مقاومت به علف کش ها در اثر مصرف مداوم آن، باعث عدم کارایی علف کش ها در کنترل علف های هرز شده است (Lebaron and Gressel, ۱۹۸۲).

روشهای مدیریت تلفیقی (IPM) در کنترل علف های هرز ذرت

کنترل زراعی (روشهای به زراعی)

رعایت اصول به زراعی در دو مرحله کاشت و داشت به قرار زیر می باشد :

مرحله کاشت

- کاهش فواصل ردیف کاشت تا حد ممکن
- کاشت به موقع و در عمق مناسب
- رعایت تراکم مناسب برای سبز شدگی یکنواخت

مرحله داشت

- مصرف کودهای پایه به میزان کافی و به موقع به منظور تقویت گیاه و افزایش قدرت رقابت با عوامل زیان رسان (در صورت امکان مصرف بصورت نواری).

- مصرف کودهای میکرو به شکل محلولپاشی
- آبیاری منظم و به میزان کافی
- انجام عملیات کولیتواتور به منظور دفع علفهای هرز بین ردیف ها و بهبود شرایط خاک.
- رعایت تناوب مناسب نظیر : ذرت - کلزا ؛ این تناوب در کنترل علفهای هرز باریک برگ ذرت مؤثر می باشد.

رعایت بهداشت زراعی

رعایت مواردی که از افزایش ذخیره بذر علف های هرز در خاک مزرعه و یا حاشیه مزارع جلوگیری کند، عدم استفاده از کود حیوانی تازه و رعایت بهداشت و عاری بودن ماشین آلات و ادوات به بذور علفهای هرز از جمله این تمهیدات به شمار می آید.

کنترل مکانیکی

اولین وجین مزرعه ذرت بایستی در مراحل اولیه رشد رویشی گیاه و قبل از چهار برگی شدن علفهای هرز صورت گیرد زیرا در این زمان بذور علفهای هرز دائمی که رویش یافته باشند مثل پیچک هنوز حالت دائمی به خود نگرفته و به راحتی از بین می روند.

استفاده از کولیتواتور (با تیغه های ثابت و یا دوار) این کار در دو مرحله انجام پذیر است، مرحله اول: قبل از ۴ برگی شدن ذرت که معمولاً مصادف با ۱۰ تا ۱۵ سانتی متری گیاه می باشد و مرحله دوم : ۷ تا ۱۰ روز بعد بسته به شرایط رشد گیاه زراعی و علف هرز خواهد بود. باید توجه نمود، که از انجام کولیتواتور در خاک با رطوبت زیاد، عمق زیاد و زمانی که ارتفاع گیاه به حدود ۵۰ سانتیمتر برسد، جداً ممانعت شود.

با کاربرد اصولی کولیتواتور سه بار به فاصله ۷ تا ۱۰ روز از یکدیگر می توان معادل با مبارزه شیمیایی در کنترل علفهای هرز یک ساله ذرت عمل نمود.

مبارزه شیمیایی

در مبارزه شیمیایی با علفهای هرز ذرت استفاده از علف کشها به شکل پیش کشت، پیش رویش و پس رویشی انجام پذیر می باشد، البته نتیجه گیری مطلوب از مبارزه شیمیایی به عوامل متعددی از جمله موارد زیر بستگی دارد:

- انتخاب صحیح علفکش با توجه به فلور غالب و علفهای هرز مهم مزرعه

« در انتخاب نوع علف کش ها باید به پوشش علف های هرز غالب منطقه توجه ویژه نمود و از سمومی استفاده گردد که مؤثر بر فلور علف هرز غالب منطقه باشد »

- کیفیت سموم بکار رفته
 - استفاده از سمپاش مناسب، انجام تنظیمات لازم و رعایت اصول صحیح سمپاشی (کالیبراسیون)
 - زمان مناسب مصرف علف کش
 - رعایت مقدار (دز) توصیه شده و سایر ملزومات فنی ذکر شده در برچسب سم
 - لزوم توجه به توصیه های کارشناسی کاربرد علفکشها
- جدول علف کش های توصیه شده از سوی سازمان حفظ نباتات روی علف های هرز شایع در مزارع ذرت

علف هرز (نام محلی - نام علمی)	علف کش - فرمولاسیون - مقدار مصرف
تاج خروس وحشی <i>Amaranthus retroflexus</i>	<p>• آترازین (۸۰٪ WP) - مقدار مصرف ۱/۵ - ۱ کیلوگرم</p> <p>• ای پی تی سی + ایمن کننده دی کلرامید (EC ۸۲٪) - مقدار مصرف ۶-۴ کیلوگرم</p> <p>• توفوردی (SL ۷۲٪) - مقدار مصرف ۱/۵ - ۱ لیتر (فقط برای کنترل هلف های هرز پهن برگ)</p> <p>• توفوردی + ام سی پی آ (SL ۶۷.۵٪) - مقدار مصرف ۱/۵ - ۱ لیتر (فقط برای کنترل هلف های هرز پهن برگ)</p> <p>• استوکلر (EC ۵۰٪) - مقدار مصرف ۵-۴ لیتر</p> <p>• استوکلر (EC ۷۶٪) - مقدار مصرف ۵.۳ - ۷۵.۲ لیتر</p> <p>• فورام سولفورون (OD ۲۲.۵٪) - مقدار مصرف ۵.۲ لیتر</p> <p>• نیکوسولفورون (SC ۴٪) - مقدار مصرف ۲ لیتر</p> <p>• ریم سولفورون (DF ۲۵٪) - مقدار مصرف ۴ گرم</p> <p>• نیکوسولفورون + ریم سولفورون (WG ۷۵٪) - مقدار مصرف ۱۷۵ گرم</p> <p>• مزوتریون + اس متالاکلر + تربوتیلازین (SE ۵۳.۷۵٪) - مقدار مصرف ۵.۴ لیتر</p> <p>• فورام سولفورون + یدوسولفورون + ایزوگزادیفن (ایمن کننده) (OD ۳.۱٪)</p>
سلمک <i>album Chenopodium</i>	
پیچک صحرائی <i>Convolvulus arvensis</i>	
قیاق <i>Sorghum halepense</i>	
سوروف <i>Echinochloa crus-galli</i>	
خرفه <i>Portulaca oleracea</i>	
ارزن وحشی <i>Setaria viridis</i>	
تاج ریزی <i>Solanum nigrum</i>	
مرغ <i>Cynodon dactylon</i>	
گاو پنبه <i>Abutilon theophrasti</i>	
هفت بند <i>Polygonum aviculare</i>	
خارشتر <i>Alhagi pseudalhagi</i>	
پنیرک <i>Malva neglecta</i>	
اویارسلام <i>Cyperus difformis</i>	

(در جدول فوق تعدادی از علف های هرز شایع در ، طی چند سال پایش مزارع ذرت از سوی شبکه های مراقبت و پیش آگاهی مستقر در استان های ایران به همراه سموم توصیه شده، ذکر گردیده است. بدیهی است بسته به زمان و شرایط آب و هوایی و آگرواکوسیستم هر منطقه می تواند علف های هرز دیگری به لیست فوق اضافه گردد و بر حسب ضرورت سمومی به لیست فوق اضافه و یا از آن حذف گردد).

در مدیریت مقاومت به علف کش از روش های مختلفی برای کاهش بروز علف های هرز مقاوم به علف کشها استفاده می شود. یکی از مهمترین روش ها در مدیریت مقاومت به علف کش به حداقل رساندن مصرف مداوم علف کش هایی است که مکانیزم عمل آنها مشابه است.

برای رسیدن به این هدف، عمدتاً از تناوب علف کش ها و یا مخلوط کردن علف کش ها استفاده می شود. البته برای عملی نمودن این روش ها در درجه اول اطلاع از محل عمل علف کش های مختلفی که استفاده می شود ضروری است و در درجه دوم باید علف کش هایی با محل عمل مختلف در اختیار کشاورز قرار دارد.

ملاحظات:

- زمان مصرف آترازین ۸۰٪ WP قبل از کاشت ذرت مخلوط با خاک یا بلافاصله بعد از کاشت و قبل از رویش علف هرز می باشد توجه کنید که برای علف‌های کشیده‌برگ یک‌ساله و پهن‌برگ در تناوب پس از مصرف آترازین گیاه حساس کشت نگردد.
- ای پی تی سی + ایمن کننده ی دی کلرامید ۸۲٪ EC قبل از کشت و مخلوط با خاک در عمق ۱۰ سانتی متری مصرف گردد.
- ای پی تی سی برای کنترل علف‌های هرز کشیده برگ و پهن برگ یکساله و اویار سلام موثر است.
- آترازین و ای پی تی سی بیش از هشت سال متوالی مصرف نشود
- در مصرف توفوردی ۷۲٪ SL و توفوردی + ام سی پی آ ۶۷٫۵٪ SL به زراعت‌های حساس همجوار توجه شود. این سم بعد از رویش علف هرز و ۷-۵ برگی ذرت مصرف می شود.
- استوکلر، ۵۰٪ EC و استوکلر ۷۶٪ EC ، علف‌های هرز پهن‌برگ به خصوص تاج‌خروس را به خوبی کنترل می‌کند. زمان مصرف آن قبل از رویش ذرت و علف‌ها ی پیش‌رویشی و پیش از کاشت می باشد.
- در صورتی که مزرعه فقط به پهن‌برگ‌ها آلوده است نیازی به استفاده از فورام‌سولفورون، نیکوسولفورون، ریم‌سولفورون و نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون نبوده و می‌توان توفوردی + ام سی پی آ استفاده نمود.
- از فورام‌سولفورون ۲۲٫۵٪ OD، نیکوسولفورون ۴٪ SC، ریم‌سولفورون ۲۵٪ DF و نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون ۷۵٪ WG حداکثر چهار سال متوالی بیشتر استفاده نشود.
- (زمان مصرف برای سموم " فورام سولفورون و نیکو سولفورون و ریم سولفورون و نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون ۳-۴ برگی ذرت می باشد).
- نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون علف‌کشی دومانظوره با کارایی بهتر برای کنترل باریک‌برگ‌ها می‌باشد.
- مزوتریون + اس متالاکلر + تربوتیلازین ۵۳٫۷۵٪ SE برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ به غیر از شیرین بیان و قیاق بصورت پس‌رویشی کاربرد دارد.
- فورام‌سولفورون + یدوسولفورون + ایزوگزا دیفن (ایمن کننده) ۳٫۱٪ OD برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ به صورت پس‌رویشی استفاده شود.

• فورام سولفورون + یدوسولفورون + ایزوگزادیفن (ایمن کننده) ۰.۱٪ OD برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ به صورت پس‌رویشی استفاده شود.

توجه به نکات زیر در عملیات کنترل علف‌های هرز ذرت ضروری است :

در کشورمان نگرشی به سطوح مبارزه با عوامل خسارت‌زای ذرت نشانگر آن است که بیشترین هزینه در میان مبارزه با عوامل خسارت‌زا صرف مبارزه‌ی شیمیایی با علف‌های هرز می‌گردد .

قابل توجه است که میزان خسارت علف‌های هرز به ذرت بیشتر مربوط به اوایل دوره رویشی آن می‌گردد. بطوری که پس از مرحله گلدهی بدلیل برتری رویشی ذرت، کمتر تحت تأثیر علف‌هرز قرار می‌گیرد (Woolley, BL et al. ۱۹۹۳).

توجه به این امر از اهمیت فراوانی برخوردار است که دوره بحرانی رقابت علف‌های هرز با ذرت ۲ تا ۶ هفته پس از کاشت آن تعیین شده است.

بنابراین کنترل علف‌های هرز در اوایل دوره رویش ذرت از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد .

آنچه قابل تأکید است انجام کنترل زراعی و رعایت بهداشت مزرعه است که در صورت رعایت زمان درست مبارزه (Timing) می‌تواند مانع مصرف علف‌کش در مزرعه و یا صرفه‌جویی در هزینه‌های مصرف علف‌کش گردیده و به حفظ محیط زیست بیا نجامد .

لازم به یادآوری است که تا سال ۱۳۸۶ حدود ۹ علف‌کش برای مبارزه با علف‌های هرز ذرت در ایران توصیه شده بود. علف‌کشی‌هایی مثل آترازین - ای پی تی سی - مخلوط توفوردی و ام سی پی آ و نیکوسولفورون سال‌هاست که در مزارع ذرت مصرف می‌شوند و علاوه بر خطرات بیوسنوتیک ، خطر مقاوم شدن علف‌های هرز رایج نسبت به برخی از آنها (آترازین) زیاد است .

تعدادی نیز مثل نیکو سولفورون و دیگر باز دارنده‌های استولاکتات سنتاز ALS ، (ریم سولفورون ، فورام سولفورون) که سابقه‌ی مصرف بالا ندارند بلکه بالا بودن خطر مقاومت آن‌ها مصرفشان را محدود به زیر ۵ سال متوالی نموده است که در غیر اینصورت و مصرف پیاپی آنها بروز مقاومت امری حتمی خواهد بود. در زیر به شناخت تعدادی از مهمترین علف‌های هرز مزارع ذرت اشاره می‌گردد.

تاج خروس وحشی - باروتک - اشکنه

Amaranthus retroflexus L.

نام علمی:

(Amaranthaceae)

نام خانواده:

Redroot pigweed

نام انگلیسی:

مشخصات گیاهشناسی

گیاهی نر ماده، کرکدار، ساقه ساده و یا منشعب، دارای کرکهای پشمی، غالباً به رنگ سبز و گاهی به رنگ قرمز، برگها لوزی، تخم مرغی، تخم مرغی کشیده تا نيزه ای، کم و بیش گوه ای یا سه گوش، بریده در قاعده، در حاشیه تقریباً موج دار و کرکدار، دارای رگه های برجسته، دمبرگ به بلندی یا کمی کوتاهتر از پهنک برگ، کرکدار، گل آذین دارای گل های متراکم، منشعب، سفید - سبز، براكثول ها سخت، درفشی شکل در پایه زورقی و در راس خاردار، پوشش گل ۵ عدد اغلب برابر و یا بلندتر از میوه، خطی - گوه ای، در راس دارای خار، میوه از پوشش گل کوتاهتر، شکوفا، در بالا دارا یچین های ظریف، دانه اغلب سیاه رنگ، صاف، براق. با دوره رویشی کند که در تابستان جوانه می زند و گلها اغلب در ماههای خرداد تا آذر ظاهر می شوند.



سلمک - سلمه تره - پویی

Chenopodium album L.

نام علمی:

(Chenopodiaceae)

نام خانواده:

Fathen, Common Lamb's quarters

نام انگلیسی:

مشخصات گیاهشناسی

گیاهی علفی یکساله، کم و بیش آرد آلود، سفید - خاکستری، ساقه راست، منشعب نسبتاً سخت گاهی قرمز رنگ. برگهای پایینی و میانی لوزی شکل، تخم مرغی یا اغلب مستطیلی یا سرنیزه ای، برگهای بالایی مستطیلی - نیزه ای تا خطی، همیشه کامل با سطح زیرین آردی. گلها خوشه ای متراکم، بشدت مجتمع، درگل آذینی با شاخه های طویل پانیکول مانند.

کاسبرگها در برگبرنده میوه، به رنگ سبز - دانه ها به قطر ۱/۵ میلی متر، عدسی شکل با لبه های کند، با شیارهای کم عمق، به رنگ سیاه.

زمان گلدهی معمولاً ماههای خرداد تا آذرماه است.



پیچک صحرائی

Convolvulus arvensis L.

(Convolvulaceae)

Field bindweed

نام علمی:

نام خانواده :

نام انگلیسی:

مشخصات گیاهشناسی

گیاهی علفی چندساله، گسترده روی زمین، قسمت زیرزمینی تقریباً چوبی. شاخه ها گسترده، از قاعده منشعب، بدون کرک یا با کرکهای کم، بندرت با کرکهای متراکم، برگها دارای دمبرگ نسبتاً بلند، پیکانی شکل، گوشوارک دار، تخم مرغی تا مستطیلی تخم مرغی، نوک کند یا نوک تیز، در سطح تحتانی با رگه های مشبک و سه رگبرگ برجسته، گلها محوری سفید یا صورتی با دمگل نخی شکل و بلند. کاسبرگها غشایی، بدون کرک یا با کرکهای پراکنده و لبه های مژه دار، نامساوی.

جام گل سفید یا صورتی، ۴ تا ۵ برابر اندازه کاسه گل، پرچم ها نامساوی. تخمدان تخم مرغی بدون کرک، بندرت با کرکهای کم، خامه نخی شکل - میوه کپسول فاقد کرک، تقریباً کروی، بلندتر از کاسه گل. دوره رویشی در مناطق معتدل و گرم در سراسر سال ولی در مناطق سرد از بهار تا اوایل پاییز است. این گیاه به ندرت از طریق بذر انتشار می یابد، بیشتر از قطعه قطعه شدن ریشه و ریزوم ازدیاد می یابد.



قیاق، سهر، قمیش، گالش، هلیط، علف گاو

نام علمی:	<i>Sorghum halepense</i> (L.) pers.
نام خانواده:	(Poaceae)
نام انگلیسی:	Johnson grass

مشخصات گیاهشناسی

گیاهی علفی چندساله، با ریزوم های فلسی که به طور عرضی گسترش می یابد، ساقه ها افراشته، دارای پرزهای نقره ای در گره های ساقه، پهنک برگ پهن، خطی - نوکدار، رگبرک میانی سفید و نوکدار، زبانک غشائی، گل آذین پانیکول راست و تنک، با شاخه های فراهم. سنبلچه ها دوتایی، یکی زایا بدون پا یک تخم مرغی شکل با موهای ابریشمی و ریشک پیچیده و دیگری نازا، پایکدار، سرنیزه ای، خیلی باریکتر از سنبلچه های بدون پایک، فاقد ریشک می باشند.

گلدهی معمولاً اواخر فروردین تا اواسط مهر می باشد.



سوروف، درنه، درژگال، دانه ترنگ

<i>Echinochloa crus – galli</i> (L.) P. Beauv.	نام علمی:
(Poaceae)	نام خانواده:
Panicgrass, barnyardgrass	نام انگلیسی:

مشخصات گیاهشناسی

گیاهی علفی یکساله و پرپشت، ساقه خزان، راست، از قاعده منشعب بدون کرک، اغلب محکم و ضخیم، در گره ها بدون پرز، پهنک برگها پهن، بدون پرز، افتان، فاقد زبانک (لیگول). پانیکول شامل شاخه های گل دهنده فاصله دار، تک تک و یا دو تا سه تایی راست یا خم شده، سنبلیچه تخم مرغی، بیضوی، یک طرفی و لمای پایینی ریشکدار و یا بدون ریشک.



خرفه

Portulaca oleracea L.
(Portulacaceae)
Common purslane

نام علمی:

نام خانواده :

نام انگلیسی:

مشخصات گیاهشناسی

گیاه علفی یکساله یا چندساله، ساقه گسترده روی زمین تا نیم افراشته، گوشتی، بدون کرک، برگها متناوب یا تقریباً متقابل، قاشقی یا واژ تخم مرغی تا خطی - مستطیلی، با قاعده باریک شونده، بدون دمبرگ، نوک کند یا سربریده، اغلب فاقد گوشوارک، در صورت وجود ابریشم وار یا به صورت دسته ای از مو ظاهر می شود. گل آذین گرزنی - گوی مانند، بندرت گلها منفرد، بدون پایه، گلها به قطر ۸-۵ میلی متر، بدون دمگل، غالباً زرد، با برگهای تخم مرغی، غشایی و نوکدار، کاسبرگها تقریباً هم اندازه، گلبرگها ۵ عددی که در پایین بهم چسبیده و از کاسه تجاوز می نماید. پرچم ۷-۱۳ عدد با قاعده ای تا حدودی پیوسته، چسبیده به گلبرگ، تخمدان در انتهای محل استقرار کاسبرگها و گلبرگها، تخم مرغی، میوه کپسول، پردانه، دانه ها کلیدی شکل، سیاه، درخشان، زگیل دار.



ارزن وحشی - چسبک - یا پوشقان

Setaria viridis (L.) P. Beauv.
(Poaceae)
Green foxtail

نام علمی:

نام خانواده :

نام انگلیسی:

مشخصات گیاهشناسی

گیاهی علفی یکساله ، کمی دسته ای و نسبتاً کم دوام، ساقه ها راست یا زانویی، پهنک برگها نرم، چروک شده، به شکل سرنیزه ای نوک تیز و به رنگ سبز تیره، پانیکول یک سنبل کاذب، راست و استوانه ای، سنبلچه ها یک یا چندتایی و گلوم فوقانی به اندازه طول لمای فوقانی می باشد. دوره گلدهی تابستان تا اوایل پاییز است.



تاجریزی

Solanum nigrum L.

(Solanoceae)

Black nightshade

نام علمی:

نام خانواده:

نام انگلیسی:

مشخصات گیاهشناسی

گیاهی یکساله، سمی با ریشه کوتاه، علفی با بن تقریباً چوبی شده ظاهراً فاقد کرک یا کمی کرکدار، به رنگ سبز تیره، ساقه از پایین منشعب، ایستاده یا افتان با شاخه های گسترده، برگها تخم مرغی یا مثلثی - لوزی، زاویه دار یا سینوسی و دنداندار و نوکدار - گلها کوچک سفید، درگل آذین های محوری شامل ۵-۸ عدد گل، دمگل اصلی ۱۵-۳۰ میلیمتر پایه گلها کرکدار است. کاسه پنج قسمتی، جام بلندتر از کاسه با تقسیمات سرنیزه ای زمان گلدهی معمولاً اردیبهشت تا خرداد می باشد.



مرغ، چایر، هریر

Cynodon dactylon (L.) Pers.
(Poaceae)
Bermudagrass

نام علمی:
نام خانواده:
نام انگلیسی:

مشخصات گیاهشناسی

گیاهی علفی چندساله (پایا)، با ساقه های زیرزمینی (ریزوم های) خزنده، ساقه ها متعدد، ایستاده یا غالباً خوابیده روی خاک، خزنده یا خیزان، دارای انشعابات فراوان، بدون کرک. برگها دوردیفی، سبزمات، خطی - نوک تیز، با دو سطح صاف، لبهای زبر، بدون کرک یا با دو سطح کرکدار، گل آذین سنبله ای - پنجه ای، ۴-۷ تایی، یک طرفی، باریک، خطی و گسترده، سبز کم رنگ یا ارغوانی. سنبلچه ها در پهلو فشرده، تک گل با گل های ناقص عقیم و کوچک، منفرد، تقریباً بدون پایک، دو ردیفه و واقع بر سطح تحتانی محور، پرچم ها سه عدد، کلاله انتهایی و آزاد - بذر یا گندمه فاقد کرک، پهن دراز، فشرده و قرصی شکل. (زمان گلدهی معمولاً اواسط بهار تا پاییز (در مناطق گرم تمام سال).
(عصاره این علف هرز از جوانه زنی با استقرار گیاهان نورسته جلوگیری می کند).



گاوپنبه، شال کنف، گندکنف

Abutilon theophrasti Medic.

(Malvaceae)

American velvet leaf

نام علمی:

نام خانواده :

نام انگلیسی:

مشخصات گیاهشناسی

گیاهی علفی یکساله، با کرکهای نرم پوشیده شده است. ساقه محکم، ایستاده، ضخیم، غالباً منشعب برگها تخم مرغی مدور، عمیقاً قلبی شکل و در انتها دارای نوکی بلند و تقریباً سیزمات می باشند. گلها به رنگ زرد، بادمگلی بسیار کوتاهتر از دمبرگ دارای یک مفصل در نزدیک کاسبرگ کاسه گل ۵ قسمتی، گلبرگها بلندتر از کاسه، برچه ها کرکدار و در قاعده بهم پیوسته و در نوک مقطع با دو زائده سیخک مانند بلند، طویل تر از کاسبرگها. گلها معمولاً در ماههای تیر تا شهریور ظاهر می شوند.



هفت بند

Polygonum aviculare L.
(Polygonaceae)
Knotgrass

نام علمی:
نام خانواده:
نام انگلیسی:

مشخصات گیاهشناسی

گیاهی علفی یکساله، خوابیده بر خاک و تقریباً پخش شده، در قاعده منشعب با شاخه های طویل کم و بیش محکم، برگ تخم مرغی - سرنیزه ای - کمی دمبرگذار. غلاف دو شکافه با رگبرگ پیدا، در حاشیه پاره شده، در بخش گلدار بسیار کوتاهتر از گل. گل بسیار کوچک، محوری، متمایل به قرمز یا صورتی متمایل به سفید. با دمگل بسیار کوتاه یا فاقد آن، منفرد یا سه تایی، در طول محور ساقه به صورت یک گل آذین طویل برگدار فندقه به رنگ تیره.

دوره رویش بهار و اواخر تابستان است ولی در مناطق گرم و معتدل در سراسر سال مشاهده می شود. این گیاه بعنوان یک علف هرز عمومی و بیشتر در زراعت گندم و زراعت های زمستانه می روید.



خارشر

Alhagi pseudalhagi jpg
(Leguminosae)
Camel thorn

نام علمی:
نام خانواده:
نام انگلیسی:

مشخصات گیاهشناسی

گیاهی برهنه، تقریباً بوته ای، با ساقه های انبوه و خاردار به طول ۱-۲ سانتی متر، برگها کامل، مستطیلی یا سرنیزه ای یا تخم مرغی، دارای گوشوارکهای آزاد و درفشی، با گلهای ریز مایل به صورتی، کاسه با ۵ دندانه ریز، نیام در انتها مدور، کند، کمی بلندتر از بال ها، محدب، صاف، ناشکوفه. تولید مثل آن از طریق بذر و ریشه های عمیق عمودی و افقی و ریزوم ها صورت می گیرد.



پنیرک ، کوکار، سار

Malva neglecta wallr.

(Malvaceae)

Dwarf mallow, Common mallow

نام علمی:

نام خانواده:

نام انگلیسی:

مشخصات گیاهشناسی

گیاهی چندساله (پایا)، پوشیده از کرکهای نرم، ساقه ها خوابیده و یا گسترده بر سطح زمین، برگها همگی تقریباً مدور و در حاشیه بطور سطحی کنگره دار، گلها سفید یا سفید مایل به بنفش کوچک، مجتمع به صورت دسته های چندتایی در کنار برگها، قطعات کاسچه باریک - خطی و غیرپوشاننده برچه ها، جام گل یک تا دو بار بلندتر از کاسه و قسمت پایین گلبرگها دارای تارهای بلند، حاشیه برچه ها صاف و رنگ آنها در حالت رسیدگی زرد است. زمان گلدهی در تابستان تا پاییز است.



اویارسلام، مول، پی زول

Cyperus difformis L.
(Cyperaceae)
Nutsedge

نام علمی:
نام خانواده:
نام انگلیسی:

مشخصات گیاهشناسی

گیاهی علفی یکساله، با ساقه های متعدد، با تعداد کمی برگهای قاعده ای، برگها کوتاهتر از ساقه، نوک دار، با غلافی قرمز رنگ، برگها ۲-۳ عدد، گسترده بلندترین آنها از گل آذین بلندتر، مشابه برگها ولیکن اغلب پهن تر، گل آذین شامل ۳-۶ کپه متراکم، متشکل از سنبلچه ها. سنبلچه ها خطی - نوک کند، کم و بیش متورم با ۱۰-۴۰ گل، محور گل آذین (سنبلچه ها) بدون بال. فلس ها تقریباً متراکم هم پوش، واژ تخم مرغی - دایره ای، محدب، ناودار با کناره های قرمز، منتهی به سیخکی کوتاه، لبه های غشایی. فندقه تقریباً مساوی فلس، واژ تخم مرغی - بیضوی، سه گوشه، سبز مایل به زرد با انتهای کوتا، کلاله سه تایی.



بخش سوم

دستورالعمل اجرایی و مدیریت بیماریهای مهم ذرت در ایران

(بخش سوم)

دستورالعمل اجرایی و مدیریت بیماریهای مهم ذرت در ایران



اهمیت

عوامل بیماریزای قارچی یکی از دلایل اصلی کاهش عملکرد ذرت در کشورمان می باشند. در این میان سه بیماری پوسیدگی خوشه ذرت، سیاهک معمولی و نیز سیاهک خوشه ذرت از اهمیت بیشتری برخوردار هستند.

پوسیدگی خوشه ذرت

یکی از عوامل عمده قارچی بیماریزا در ذرت *Fusarium verticillioides* است. این گونه یکی از عامل اصلی پوسیدگی فوزاریومی خوشه در مناطق اصلی کشت ذرت در ایران می باشد. قارچ مذکور عامل پوسیدگی ساقه و ریشه ذرت در بسیاری از مناطق دنیا محسوب می شود و سطح انتشار وسیعی داشته، در اندامهای مختلف گیاه تولید بیماری می کند. بیمارگر قارچی مذکور علاوه بر پوسیدگی خوشه ذرت به عنوان عامل مرگ گیاهچه، پوسیدگی ریشه و پوسیدگی ساقه ذرت نیز گزارش شده است. این قارچ با تولید زهرابه های قارچی اثرات زیانباری روی سلامت عمومی دارد. یکی از مهمترین این زهرابه ها فومانیزین است. فومانیزین B بصورت مستقیم روی حیواناتی که از اندامهای گیاهی آلوده تغذیه می کنند و بصورت مستقیم و غیر مستقیم روی انسان اثرات سوء دارد.

علائم بیماری

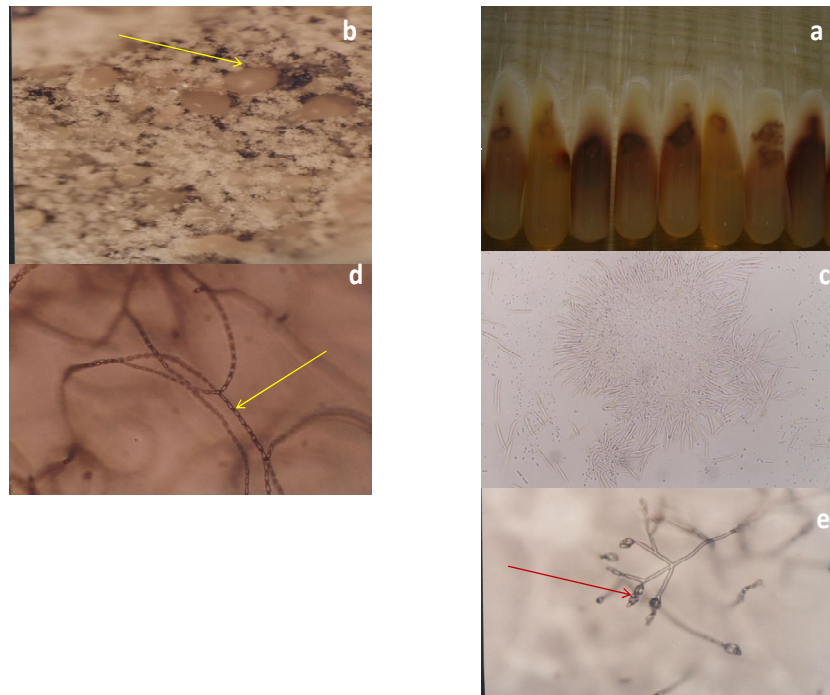
در سطح بلالهای آلوده به قارچ کپکهای سفید مایل به صورتی مشاهده می شود (شکل 1a) که گاهی رگه های سفید یا ترک های ستاره ای شکل (شکل 2b) هم روی سطح بذور آلوده دیده می شود. دانه های بلال بصورت منفرد یا در تعدادی به صورت گروهی آلوده می شوند. اندامهای رویشی قارچ روی پوشش های بلال هم دیده می شوند (شکل 3c). از آنجا که بلال های آلوده سبک تر می شوند، بیماری سبب کاهش عملکرد محصول نیز می شود (شکل 4d).



شکل ۱: علایم بیماری پوسیدگی فوزاریومی خوشه ذرت با عامل *Fusarium verticillioides*. کپک سفید متمایل به صورتی روی بلال ذرت (a)، رگه های سفید یا ترک های ستاره ای روی سطح بذر (b)، بلالهای آلوده ذرت در اندازه های مختلف (c)، مقایسه بلال سالم (بالا) و آلوده (پایین) (d)

عامل بیماری

قارچ *Fusarium verticillioides* (= *Fusarium moniliforme*) می باشد که از عوامل عمده قارچی بیماریزا در ذرت است. الگوی رشد قارچ بسته به نوع محیط کشت ممکن است تا حدودی فرق کند. قارچ روی محیط کشت PDA ابتدا دارای میسلیم سفید رنگ است اما به تدریج با افزایش عمر قارچ، رنگ آن به بنفش (شکل ۲a) گرایش پیدا می کند. اسپورودوخیوم های تولید شده روی محیط کشت CLA کرم رنگ تا پرتقالی رنگ هستند (شکل ۲b). هیفهای قارچ دیواره دار و بی رنگ هستند. کنیدیوفورها از لحاظ اندازه طول متوسطی داشته، ساده یا منشعب می باشند. سلولهای تولید کننده کنیدی، مونوفیالید می باشند. ماکروکنیدیومها تا حدودی خمیده و مستقیم به نظر می رسند و دارای ۳ تا ۵ دیواره اند (شکل ۲c). میکروکنیدیومها به فراوانی در محیط کشت تولید شده معمولاً "تخم مرغی تا چماقی بوده و به صورت زنجیرهای بلند (شکل ۲d) و نیز بصورت سرهای دروغین (شکل ۲e) تشکیل می شوند. کلامیدوسپور تولید نمی شود هر چند گاهی سلولهای متورمی در هیفها تشکیل می شوند که ظاهری شبیه کلامیدوسپور دارند.



شکل ۲: مشخصات قارچ *Fusarium verticillioides* قارچ مولد پوسیدگی خوشه ذرت. رنگ بنفش تیره قارچ درون لوله آزمایش حاوی محیط کشت PDA (a)، اسپورودوخیوم (b)، ماکروکنیدیوم (c)، زنجیره میکروکنیدیوم قارچ (d)، سرهای دروغین (e).

قارچ عامل بیماری بصورت میسلیوم در بقایای گیاهی و بذر زمستانگذرانی می کند. میسلیوم و کنیدیوم ها به عنوان مایه آلوده کننده اولیه عمل می کنند. این اسپورها توسط باد یا حشرات به خوشه منتقل می شوند و از طریق مجرای کاکل و زخمهای ایجاد شده و حتی بافت های بدون زخم وارد گیاه می شود. شرایط آب و هوایی مناسب برای ایجاد و توسعه بیماری شامل آب و هوای خشک قبل از ظهور کاکل و آب و هوای گرم و مرطوب ۲ تا ۳ هفته بعد از ظهور کاکل ها می باشد. انتقال عامل بیماری از طریق بذر و بقایای گیاهی است. بلال های آلوده سبک و مملو از میسلیوم قارچ هستند.

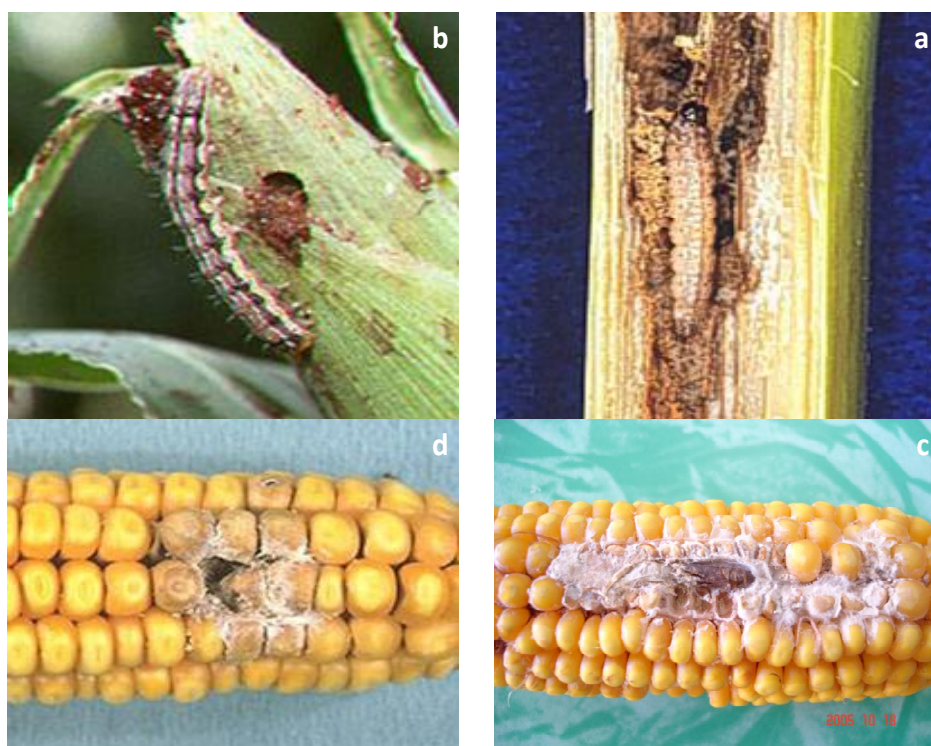
دستورالعمل کنترل بیماری

به منظور کاهش آلودگی و کنترل بیماری پوسیدگی فوزاریومی خوشه ذرت موارد زیر توصیه می گردد:

- ۱- استفاده از ارقام مقاوم به جای ارقام حساس به بیماری، رقم SC (دهقان) یک رقم متوسط-زودرس متحمل به بیماری است. ارقام SC۲۶۰ (فجر)، ۷۰۴ و ۷۰۵ نیمه مقاوم و رقم ۷۰۶ مقاوم به بیماری است.

۲- بقایای گیاهی بعد از ذرت جمع آوری گردد. شخم و مدفون ساختن بقایا نیز تا حدودی موثر است. با توجه به اینکه بقای قارچ فوزاریوم عمدتاً روی بقایای گیاهی موجود در خاک بوده و این قارچ در عمق ۵-۱۵ سانتی متری خاک به سر می برد، لذا شخم باید عمیق باشد تا بقایای گیاهی تا حد امکان از دسترس قارچ دور بماند.

۳- مبارزه بموقع و موثر با آفات ذرت بخصوص ساقه خوار اروپایی که شیوع بیشتری دارد، صورت گیرد. این آفات به چند دلیل سبب گسترش بیماری در مزرعه می شوند. اولاً، زخم هایی که در گیاه توسط آفات ایجاد می شود راه ورود قارچ فوزاریوم است. ثانياً، لاروهای حشرات می توانند مستقیماً ناقل قارچ باشد. ثالثاً، لاروهای حشرات با ایجاد خسارت گیاه را تحت شرایط تنش قرار می دهند که این شرایط، گیاه را به آلودگی و بیماری مستعدتر می کند. زخم های ایجاد شده توسط پرندهگان نیز از جمله راههای ورود قارچ به گیاه می باشد.



شکل ۳: علایم خسارت لارو ساقه خوار اروپایی که موجب تشدید خسارت بیماری است. خسارت لارو ساقه خوار اروپایی ذرت (*Ostrinia nubilalis*) (a)، خسارت لارو کرم ساقه خوار ذرت (*Sesamia cretica*) روی بلال (b)، گسترش بیماری از محل زخم حشرات (c و d).

۴- اگرچه آلودگی بلال ذرت عمدتاً از طریق مایه آلوده کننده هوازاد رخ می دهد، ولی استفاده از بذر سالم و ضدعفونی شده در کاهش آلودگی موثر است. معمولاً ضدعفونی بذور ذرت با کربوکسین - تیرام ۷۵٪ WP به میزان ۲/۵ در هزار قبل از کشت صورت می گیرد. قارچکشهای تبوکونازول (راکسیل ۲٪ DS) و دی نیکونازول (سومی ایت ۲٪ WP) هر دو به میزان ۲ در هزار جهت ضدعفونی بذور ذرت قبل از کشت کارایی خوبی از خود نشان داده اند. البته باید از کیفیت مناسب دستگاههای ضدعفونی بذر و نحوه صحیح اجرای عملیات نیز اطمینان حاصل کرد.

۵- اجرای تناوب زراعی مناسب با برخی محصولات غیر میزبان نظیر پنبه و کلزا توصیه می گردد.

۶- تنش خشکی به خصوص پس از ظهور کاکل اهمیت خاصی دارد و در شروع و گسترش بیماری فوزاریومی بلال بسیار موثر است. لذا می بایست با یک برنامه منظم آبیاری، این گونه تنش ها را به حداقل رساند. طبق منابع علمی گیاهان مبتلا به بیماری فوزاریومی حتماً در دوره ای از زندگی خود دچار تنش شده اند. در مغان تنش اوایل فصل و رطوبت زیاد آخر فصل در شیوع بیماری اثر زیادی دارد. با توجه به وجود شرایط مساعد توسعه بیماری در منطقه مغان باید مکانهای مناسب دیگری نیز جهت تولید ذرت بذری طی یک برنامه هدفمند مد نظر قرار گیرد. در برخی مزارع تولید بذر متاسفانه پایه های پدری به جای خروج از مزرعه صرفاً روی زمین خوابانده می شود که با توجه به رطوبت زمین، خود می تواند منشأ گسترش بیماری باشد. لذا ضمن رعایت کامل بهداشت زراعی باید نسبت به خروج آنها در موعد مقرر اقدام کرد.

۷- توجه گردد که مصرف بیش از اندازه کود ازته و مصرف اندک کود پتاسه مقاومت گیاه را در برابر بیماری کم می کند. لذا ضروری است برنامه کوددهی گیاه بر طبق آزمایشات انجام شده از خاک مزرعه تنظیم شود.

۸- کمباین ها با ایجاد ترک در بذر، راه ورود فوزاریوم را هموار می کنند. در صورت امکان از ماشین های مخصوص برداشت بلال ذرت (picker husker) استفاده گردد. با کمک این ماشین ها کمترین صدمه به بذر وارد شده و در ضمن بذر تمیزتری برداشت می گردد. در صورت عدم دسترسی به ماشین آلات مناسب، برداشت بلال با دست در مزارع تولید بذر بخصوص در مناطقی که بیماری شایع است توصیه می گردد.

۹- تراکم بیش از حد بوته، سبب افزایش رطوبت و مهیا شدن شرایط مناسب برای رشد و توسعه بیشتر قارچ می شود. تراکم بوته متناسب با مقدار توصیه شده برای هر رقم باشد.

۱۰- برداشت ذرت به محض اینکه رطوبت بذر مناسب برداشت می شود، باید صورت گیرد. طبق یک برنامه زمان بندی مشخص ابتدا مزارع آلوده برداشت گردد، تا از توسعه بیشتر آلودگی ممانعت بعمل آید. برای این کار بازدیدهای منظم هفتگی لازم است. رطوبت زیر ۱۸٪ برای خوشه و ۱۳-۱۵٪ برای بذر در هنگام برداشت مناسب می باشد.

۱۱- بذور ذرت باید کاملا تمیز و عاری از هر گونه ذرات گیاهی باشند. مواد اضافی همراه بذر در شروع و گسترش آلودگی موثر است. کیسه هایی که بذر در آنها ریخته و انبار می گردد، باید تمیز بوده و از نفوذ آب و حشرات به داخل آن ممانعت به عمل آورد. محیط مرطوب و حشرات انباری در گسترش بیماری موثر است.

۱۲- از انبار کردن بذور کپک زده باید جدا خودداری کرد. تمیز کردن انبار و کنترل مناسب شرایط دمایی و رطوبتی انبار قبل از انبار کردن بذور انجام گیرد. در صورت مصرف این بذور به عنوان خوراک دام باید میزان و نوع زهرابه قارچی در آنها ارزیابی گردد.

۱۳- تاریخ مناسب کشت ذرت در منطقه مشخص گردد. گاهی کشت زود هنگام سبب می شود گیاه از زخم های حاصل توسط حشرات بگریزد و لذا میزان بیماری کاهش یابد.

سیاهک معمولی ذرت

سیاهک معمولی ذرت از جمله بیماری های شایع در اغلب مناطق ذرت خیز ایران است. سیاهک معمولی ذرت که در انگلیسی به آن Common smut گفته می شود سالیان متمادی در مناطق ذرت کاری دنیا وجود داشته و شناسایی شده است. ذرت در مناطق آلوده دنیا به این بیماری خسارات شدیدی را متحمل می شود و در شرایط مساعد توسعه بیماری درصد قابل توجهی از خوشه ها ممکن است کاملا آلوده شده و از بین بروند. اخیرا شیوع و گسترش بیماری سیاهک معمولی در ذرت کاری های کشور بخصوص در مکان های تولید بذر نگرانی های جدی به همراه داشته است. روش شیمیایی مشخصی برای کنترل بیماری وجود ندارد ولی روشهای ارابه شده در این دستورالعمل از جمله استفاده از واریته مقاوم، تناوب و بهداشت زراعی و نیز کاربرد بهینه کودهای شیمیایی از خسارت بیماری به طرز قابل توجهی می کاهد.

علائم بیماری

بیماری موجب ایجاد گال روی اندام های هوایی گیاه از قبیل خوشه، ساقه و برگ می شود (شکل های ۴a، ۴b، ۴c و ۴d). گال های ایجاد شده موجب کاهش عملکرد محصول می شوند که این مقدار کاهش عملکرد در هر منطقه با توجه به شدت بیماری فرق می کند. کاهش عملکرد در سال های شیوع بیماری به ۱۰٪ یا بیشتر هم می رسد که این مقدار خسارت بستگی به عوامل متعددی از جمله سن گیاه در موقع ابتلا به بیماری و نیز محل و تعداد گال های ایجاد شده در اثر بیماری دارد. اندازه و محل قرار گرفتن گال نیز تاثیر زیادی در میزان کاهش عملکرد دارد. بیماری در قسمت های جوان گیاه که فعالانه رشد می کنند، شدیدتر است. کاهش محصول در بوته های آلوده در برخی مواقع بالای ۵۰٪ گزارش شده است. ظهور گال های متعدد در بلال گاهی کاهش عملکرد را به ۱۰۰٪ می رساند. طی پاره ای از ارزیابی های صورت گرفته، بلال های آلوده به بیماری نسبت به بلال های سالم ۳۵٪ کاهش وزن نشان داده اند.

گال ها ابتدا کوچک و به اندازه یک نخود بوده ولی نهایتا به قطر ۱۵ سانتیمتر می رسند. گال ها اغلب در نوک خوشه ذرت تشکیل می شود ولی ممکن است در نقاط دیگر خوشه نیز تشکیل گردند. گاهی کل بلال توسط گال های سیاهک جایگزین می شود که معمولا به صورت کامل یا ناقص توسط پوشش بلال پوشیده می شود. قسمت های آلوده پر از ریشه قارچ می شوند و سلول های گیاه تحریک به تقسیم بیشتر شده که

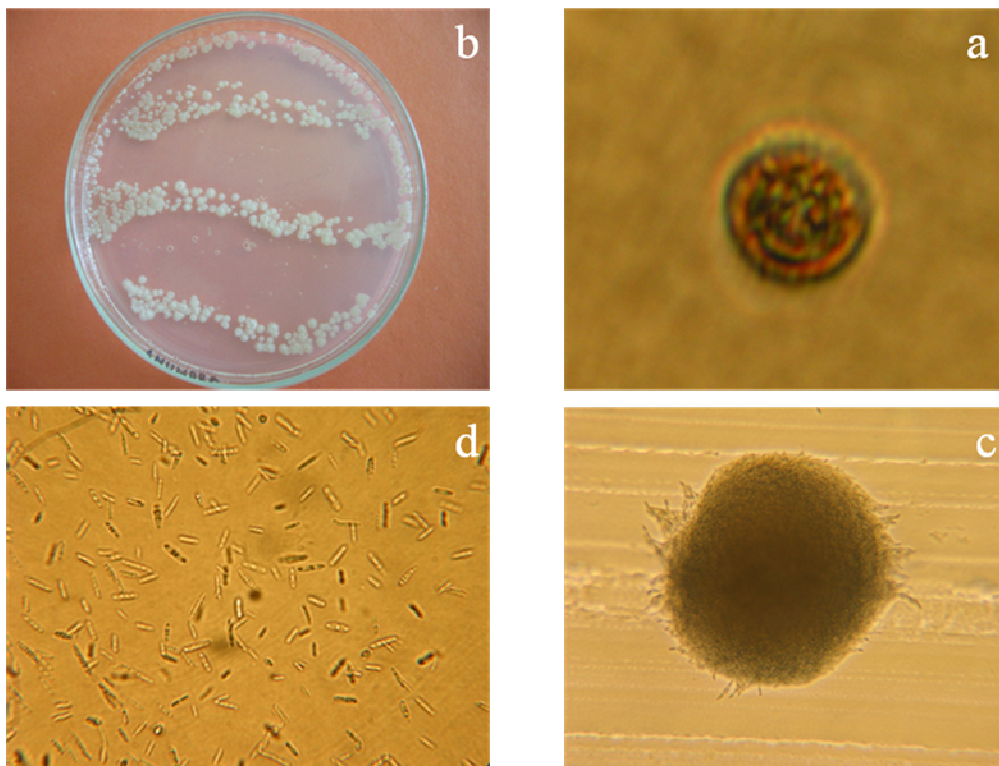
باعث ایجاد گال می شود. پوشش سفید یا نقره ای رنگی توده اسپوره های گال را در بر می گیرد. درون گال پر از تلیوسپوره های سیاه رنگ قارچ است که با پاره شدن گال ها در فضا پخش شده و پراکنده می شوند (شکل های ۴b و ۴d).



شکل ۴- تولید گال عامل بیماری سیاهک معمولی روی قسمت های مختلف گیاه ذرت (a, b, c و d)، با پاره شدن گال ها تلیوسپوره های عامل بیماری پخش می شوند (b و d).

عامل بیماری

قارچ *Ustilago maydis* (DC.) Cda. (syn: *Ustilago zae* Ung.) می باشد که از جمله قارچ های گروه بازیدیومیست است. میسلیوم قارچ بی رنگ و دیواره دار بوده و هر سلول آن دارای دو هسته مجزا می باشد. تلیوسپوره های قارچ به اندازه ۸-۱۱ میکرون بوده و در سطح خارجی خود دارای برجستگی های خارمانندی هستند (شکل ۵a). این اسپورها قهوه ای زیتونی تا سیاه بوده، کروی تا بیضوی می باشند. از جوانه زدن تلیوسپوره های دو هسته ای و با تشکیل پرومیسلیوم ۴ تا اسپوریدی دوکی شکل (بازیدیوسپوره های تک هسته ای) (شکل های ۵b، ۵c و ۵d) به وجود می آید که از لحاظ سازگاری با هم تفاوت دارند. برای ایجاد یک میسلیوم دو هسته ای بیماریزا باید دو ریشه حاصل از دو بازیدیوسپور سازگار با هم تماس حاصل نمایند. آلودگی بلال ها معمولاً از طریق اسپورهایی است که روی سیلک ها جوانه می زنند و میسلیوم ها به سمت پایین سیلک ها رشد کرده تا دانه های ذرت را آلوده کنند.



شکل ۵- اندام های تکثیری قارچ *Ustilago maydis*:

(a) تلیوسپور قارچ (تصویر میکروسکوپی) (b) پرگنه اسپوریدی های قارچ بر سطح محیط کشت
 (c) PDA اسپوریدی های مجتمع (تصویر میکروسکوپی) (d) اسپوریدهای قارچ
 (b) (تصویر میکروسکوپی)

دستورالعمل کنترل بیماری

راه حل قطعی یا روش شیمیایی مشخصی برای کنترل این بیماری وجود ندارد و هر یک از روش هایی که در زیر ارایه شده است، تنها درصدی از خسارت را کاهش می دهد. با اعمال روش های زیر تا حدودی خسارت تقلیل پیدا خواهد کرد.

۱- استفاده از هیبریدها و وارپته های مقاوم عملی ترین و موثرترین راه کنترل بیماری است. هیچ رقمی نسبت به این بیماری مصون نیست اما برخی از هیبریدهای پیشنهاد شده جهت کشت در مزرعه تا حدودی مقاومت از خود نشان داده اند. تغییرپذیری بالای بیمارگر و بروز نژادهای جدید عملاً کار استفاده از ارقام مقاوم را دچار مشکل می نماید. نتایج اخیر بررسی واکنش هیبریدهای دیررس و متوسط رس ذرت نسبت به عامل بیماری نشان می دهد که رقم ۷۰۷ KSC جزو متحمل ترین ها نسبت به بیماری می باشد. رقم متوسط-زودرس سینگل کراس ۴۰۰ مقاوم و ارقام سینگل کراس ۷۰۵ و ۷۰۶ به عنوان نیمه مقاوم

معرفی شده است. رقم زودرس سینگل کراس ۲۶۰ حساس و رقم سینگل کراس ۷۰۴ نیمه حساس می باشد. ارقام ذرت شیرین حساسیت بیشتری نسبت به بیماری دارند.

۲- سیاهک ذرت یک بیماری بذرزاد نیست بنابراین ضدعفونی بذور اثر کنترلی چندانی ندارد؛ هرچند که بسیاری از بذور تجاری قبل از عرضه به بازار توسط یک قارچکش و یا گاهی حشره کش ضدعفونی می شوند که تا حدودی در از بین بردن اسپوره‌های اندک موجود در سطح بذر می تواند موثر باشد. تیمار بذور با کروکسین- تیرام فقط از جنبه بهداشتی مهم است و مانع گسترش بیشتر بیماری می گردد. بنابراین استفاده از قارچکش ها باید همراه با یک برنامه تلفیقی کنترل بیماری باشد. بیماری سیاهک معمولی ذرت یک بیماری سیستمیک نیست. بنابراین ضدعفونی بذور با قارچکش ها در کنترل بیماری در گیاهان بالغ موثر نیست. محلولپاشی قسمت هوایی با قارچکش های محافظتی نیز تاثیر چندانی ندارد زیرا آلودگی های هوایی در گیاه توسط اسپوریدی هایی حاصل می شود که در عمق قسمت های قیف مانند گیاه یا بین غلاف برگی و ساقه ها قرار دارند و به همین دلیل از دسترس سم دور هستند.

۳- جلوگیری از وارد آمدن صدمات مکانیکی به گیاه و ممانعت از زخم شدن ریشه، ساقه و برگ در طی عملیات خاک ورزی تا حدی از ورود بیمارگر به گیاه جلوگیری کرده و در کاهش خسارت تاثیر مهمی دارد.

۴- مبارزه با حشراتی که در گیاه ایجاد زخم می کنند و استفاده از ارقام مقاوم به این حشرات یکی دیگر از راهکارهای کاهش خسارت است. چنانچه جمعیت حشرات بالا باشد، در جهت کاهش آلودگی حاصل از زخم های حشرات باید به محض ظهور سیلک های اولیه با کمک حشره کش های مناسب اقدام به مبارزه با آفت شود.

۵- کوددهی متعادل و پرهیز از مصرف بی رویه کود ازته؛ وقتی بافت های گیاهی رسید و بالغ و سخت شد قارچ عامل سیاهک قادر به آلوده کردن این بافت ها نیست. دادن کود مکرر و بیش از حد بخصوص کودهای ازته باعث می شود گیاهان تولید بافت های گوشتی و آبدار جدید کنند که این بافت ها نسبت به آلودگی قارچی حساسیت بالایی دارند. بنابراین شدت و میزان بیماری در این گیاهان بیشتر است. خاک هایی که سرشار از کود هستند ممکن است محیط بسیار مناسبی برای زمستانگذرانی و جوانه زنی اسپوره‌های سیاهک و تشدید بیماری در فصل زراعی بعدی شوند. از طرف دیگر گیاهانی که تحت تنش کمبود کود و مواد غذایی قرار می گیرند هم مستعد آلودگی هستند. مصرف مناسب کود فسفاته میزان وقوع بیماری را کاهش می دهد.

استفاده از کود حیواناتی که از بذور آلوده به سیاهک تغذیه شده اند موجب گسترش و پراکنش بیشتر بیماری می‌گردد.

۶- تناوب زراعی با گیاهان غیر میزبان متناسب با هر منطقه، حداقل سه ساله تا حدی میزان زادمایه قارچ را در خاک کاهش خواهد داد و در نتیجه شدت بیماری را در فصل زراعی بعدی کمتر می‌کند. به دلیل اختصاصی بودن این بیمارگر روی ذرت در بسیاری از مناطق می‌توان از گیاهان زراعی دیگر متعارف در هر منطقه بصورت متناوب با ذرت استفاده کرد.

۷- شخم عمیق و مدفون کردن بقایای گیاهی آلوده باعث مدفون شدن اسپوره‌های زمستانگذران شده و موجب کاهش آلودگی در فصل کشت بعدی می‌شود.

۸- جمع آوری بقایای گیاه آلوده نیز در جهت کاهش میزان آلودگی موثر است.

۹- خسارت ناشی از علف کش ها موجب تشدید آلودگی می‌شود. اگر علفکش ها درست و به موقع استفاده نشوند با وارد کردن تنش و خسارت به گیاه موجبات تشدید بیماری را نیز فراهم خواهند کرد. تنش های گیاهی امکان بروز آلودگی را بیشتر می‌کند. بنابراین باید از بروز عوامل تنش زا در طول کشت ذرت ممانعت کرد.

۱۰- در برخی مزارع کوچک تولید بذر می‌توان قبل از اینکه گال ها شکافته و پاره شوند آنها را با دست جمع آوری کرد و سوزاند. البته در یک منطقه این کار در سطح کلیه مزارع کوچک تولید بذر صورت گیرد تا نتیجه خوبی دست آید. بدیهی است این کار در سطوح وسیع قابل اجرا نیست.

۱۱- رعایت بهداشت زراعی در مزرعه: ابزار آلات کشاورزی نیز در گسترش عامل بیماری نقش دارند. در حین برداشت محصول با کمباین اسپورها در منطقه توسط باد پخش می‌شوند و از مزرعه ای به مزرعه دیگر می‌روند. اسپوره‌های سیاهک توسط آب های زهکشی زمین آلوده نیز جابجا شده و موجب گسترش آلودگی می‌شود.

سیاهک خوشه ذرت

این بیماری در حال حاضر از گسترش زیادی در کشور برخوردار نیست و هر از چند گاهی بصورت پراکنده در برخی نقاط مشاهده می گردد، ولی با توجه به اینکه می تواند بذرزاد هم باشد اهمیت دارد. هرچند اینوکولوم بذرزاد بیماری نسبت به اینوکولوم خاکزاد آن از اهمیت بسیار کمتری برخوردار است. خسارت این بیماری معمولاً اندک است ولی مزارعی که به بیماری آلوده می شوند ممکن است ۵۰٪-۳۰٪ کاهش عملکرد داشته باشند. شدت بیماری مرتبط با میزان تلیوسپوره‌های عامل بیماری داخل خاک می باشد. ذرت شیرین حساسیت بیشتری نسبت به بیماری دارند.

علائم بیماری

بیماری تنها در برخی از گیاهان یک مزرعه دیده می شود و سایر گیاهان را آلوده نمی کند. عامل بیماری قابلیت انتقال از گیاه آلوده به سالم را در مزرعه ندارد. خوشه ها و تاسل ها توسط اسپوره‌های سیاهک جایگزین می شوند. گیاهان آلوده ممکن است علائم عجیبی روی خوشه ها و تاسل ها تولید کنند شامل گسترش سیم مانند دستجات آوندی در تاسل ها یا انشعابات انگشت مانند در خوشه (شکل‌های ۶a و ۶b). خوشه های آلوده با توجه به ظاهر شان که شبیه به قطره اشک است شناسایی می شوند که فاقد تاسل بوده و داخل پوشش بلال مملو از تلیوسپوره‌های قارچ است (شکل‌های ۶c و ۶d). گیاهان آلوده تولید گرده نمی کنند. اثرات ثانویه بیماری شامل کوتولگی، عقیم شدن و شاخ و برگ شدن گیاه است. یکی از تفاوت‌های عمده این سیاهک با سیاهک معمولی ذرت آن است که بیماری قادر است بصورت سیستمیک گیاه را آلوده کند. آلودگی ممکن است در زمان گیاهچه اتفاق بیافتد ولی علائم بیماری در زمان بلوغ گیاه مشاهده می گردد. برعکس در مورد سیاهک معمولی ذرت بیماری بصورت سیستمیک نیست و معمولاً بیماری در همان محلی که آلودگی اتفاق افتاده، مشاهده می گردد. معمولاً اسپورزایی قارچ در خوشه ها اتفاق می افتد.



شکل ۶: علایم بیماری سیاهک خوشه ذرت (a, b, c و d)

عامل بیماری

عامل بیماری قارچ *Sphacelotheca reiliana* می باشد. این قارچ تولید تلیوسپور به اندازه ۹-۱۲ میکرون می کند، ولی اسپورها مانند سیاهک معمولی درون گال های گوشتی قرار نمی گیرند. گیاه بصورت سیستمیک در مرحله گیاهچه ای آلوده می شود هر چند این آلودگی در زمان گلدهی واضح دیده می شود. عامل بیماری بر خلاف سیاهک معمولی که عمدتاً هوازاد است، خاکزاد می باشد. تلیوسپورهای قارچ عامل بقا و زمستانگذرانی قارچ می باشند. البته به میزان کمی بذرزاد هم می باشد. عامل بیماری به گیاهچه های ذرت حمله کرده و میسلیوم قارچ بصورت سیستمیک داخل گیاه توسعه پیدا می کند و بافتهای غیرتمایز یافته گل را تحت تاثیر قرار می دهد. قسمتی یا تمام بافتهای مورد حمله تبدیل به توده های سیاهک می شوند.

دستورالعمل کنترل بیماری

زمانی که بیماری در گیاه اتفاق می افتد روش موثری برای کاهش یا حذف آلودگی در آن گیاه وجود ندارد، بنابراین کاربرد روشهای پیشگیری از بروز بیماری بسیار مهم است. بسیاری از موارد مدیریتی مطرح شده در خصوص دو بیماری مهم فوزاریوم و سیاهک معمولی ذرت از جمله شخم عمیق و مدفون کردن و از بین بردن

بقایای گیاهی آلوده و نیز تناوب زراعی با گیاهان غیر میزبان، در مورد این بیماری نیز کاربرد دارد. سایر موارد کنترل بیماری به شرح زیر می باشد:

۱- هیبرید های مقاوم در صورت امکان: در حال حاضر ارقام زیادی در این خصوص در کشور موجود نیست. معمولاً هیبریدهایی که قدرت جوانه زنی و ظهور سریع تری دارند به دلیل اینکه مرحله گیاهچه ای را به سرعت سپری می کنند، اصطلاحاً می توانند از بیماری بگریزند.

۲- ضد عفونی بذور قبل از کشت با کمک کربوکسین تیرام ۷۵٪ WP به میزان ۲/۵ در هزار توصیه می گردد.

۳- کوددهی یکنواخت و متعادل در این بیماری مهم است. گاهی مشاهده شده بیماری در مناطقی از زمین بیشتر است که کاربرد کود ازته محدود شده و یکنواخت نبوده است. بنابراین کمبود نیتروژن می تواند موجب تشدید بیماری گردد.

۴- تغییر تاریخ کشت در برخی مناطق و کشت زودتر جهت گریز از دمای مناسب برای جوانه زدن اسپور: دمای خاک معادل ۲۸-۲۱ درجه سانتیگراد و رطوبت اندک خاک برای آلودگی گیاهچه های ذرت بسیار مناسب است. بنابراین پرهیز از کشت در دمای مناسب توسعه قارچ و نیز آبیاری منظم به مدت ۲۱-۱۸ روز پس از کشت ذرت جهت تامین رطوبت مناسب زمین در مرحله گیاهچه ای تا حد زیادی از شیوع بیماری ممانعت می کند.

۵- رعایت عمق مناسب کاشت: معمولاً در مزارع آلوده با افزایش عمق کاشت میزان بیماری نیز بیشتر می شود.

ویروس کوتولگی زبرذرت Maize rough dwarf virus (MRDV)

و

ویروس موزاییک ایرانی ذرت (Iranian Maize Mosaic Virus: IMMV)

از جمله مهمترین بیماری های ویروسی ذرت می توان به ویروس کوتولگی زبرذرت و ویروس موزاییک ایرانی ذرت اشاره نمود که دامنه میزبانی وسیعی در خانواده گرامینه دارد و بسیاری از گیاهان زراعی مثل برنج - ارزن - جو و گیاهان غیرزراعی مثل پنجه انگشتی - سوروف - مرغ میزبان آن بشمار می روند. ویروس کوتولگی زبر ذرت توسط آفات مکنده ای چون زنجره هایی از خانواده ی *Delphacidae* منتقل می گردد. پوره و حشرات بالغ زنجرک *Laodelphax striatellus* با تغذیه از گیاهان آلوده می تواند ناقل ویروس بوده و تا پایان عمر آن را حفظ کند و چون ویروس قابلیت تکثیر در بدن ناقل را دارد. زنجرک ناقل بیماری بعنوان ذخیره مهم ویروس و آلودگی در اوایل فصل دوره رویشی ذرت بشمار می آید. گیاهان دیگر چون مرغ *Cynodon dactylon* نیز ممکن است به عنوان منبع ویروس عمل کند. لذا توجه به فنولوژی گیاه زراعی ، انواع علف های هرز مزرعه و وجود حشرات ناقل اهمیت بسزایی دارد.



تورم و کتابی شدن
و کوتاه شدن ساقه

گیاه سالم

گیاه آلوده

مقایسه علائم بیماری ویروس کوتولگی زبرذرت در گیاه آلوده و سالم

بسته به زمان و مرحله آلودگی گیاه ذرت علائم و شدت بیماری متفاوت است. چنانچه آلودگی در مراحل اولیه گیاهچه صورت گیرد. شدت بیماری زیاد بوده و باعث کوتولگی شدید و گاهاً مرگ گیاهچه می گردد. ولی اگر آلودگی بعد از مرحله گیاهچه ای ایجاد شود کوتولگی ایجاد شده ضعیف تر بوده و ارتفاع ساقه ذرت ممکن است به ۵۰ سانتیمتر نیز برسد. اگر آلودگی در مراحل دیرتر صورت گیرد، کوتولگی خفیف تر بوده و ممکن است بوته ذرت تولید بلال نیز بکند ولی معمولاً بالالها خیلی کوچک و بدشکل می باشند بطور کلی علائم بیماری عبارتند از :

- کاهش شدید رشد بوته ها و کم شدن فاصله میان گره ها
- کوتاه ماندن و راست ایستادن برگها
- تولید برجستگی های کوچک در روی برگها و در پشت برگهای آلوده
- ضخیم و کتابی شدن و تورم ساقه ذرت آلوده



علائم آلودگی به ویروس کوتولگی زیر ذرت (MRDV) در مزرعه

علائم بیماری ویروس موزاییک ایرانی ذرت

علائم بیماری ناشی از IMMV به صورت خطوط ظریف است. که به طور موازی با هم در تمامی یا قسمتی از سطح برگ ها ، ساقه و پوشش بلال های بوته آلوده مشاهده می شود (تصویر زیر)



کنترل با این بیماری ها از طریق زیر امکان پذیر است.

- انجام با تاخیر کشت برای مدت ۱۴-۱۰ روز بسته به شرایط آب و هوایی منطقه
- ضدعفونی بذور با سموم توصیه شده بنحوی که سم تمامی سطح بذر را پوشش دهد. توسط دستگاههای ضدعفونی مناسب.
- حذف علفهای هرز حاشیه مزارع که بعنوان پناهگاههای زمستانه زنجبرک بوده
- سمپاشی حاشیه مزارع علیه زنجبرک ناقل بیماری با حشره کش های مناسب
- اطلاع رسانی از طریق برنامه های رادیویی و تشکیل کارگاه ها و کلاسهای آموزشی برای کشاورزان

منابع

- آقا علیخانی، م.، ۱۳۸۰. جنبه های اکو فیزیولوژیک رقابت تاج خروس و ذرت دانه ای ، پایان نامه دکتری دانشگاه تربیت مدرس.
- احمدوند، ر.، ع. رحیمیان. ۱۳۸۴. بررسی تنوع فنوتیپی و الکتروفورزی پکتو باکتریومهای بیماریزا روی ذرت در استان مازندران، جلد ۴۱ شماره ۲، نشریه بیماریهای گیاهی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.
- ایزدپناه، ک.، م. تقی زاده، م. صالحی، م. معصومی. ۱۳۸۲. ویروس کوتولگی زبردت، دانشگاه شیراز مرکز تحقیقات بیماریهای ویروسی گیاهان.
- بهداد، ا.، آفات گیاهان زراعی، ۱۳۶۸. اصفهان.
- بهزادی، ش.، ۱۳۷۴، ترجمه راهنمای بیماریهای گیاهان زراعی "ذرت" ، حفظ نباتات بوشهر.
- تقی زاده، م.، غ.ح. بصیری. ۱۳۹۲. کرم ساقه خوار اروپایی ذرت *Ostrinia nubilalis* و مدیریت تلفیقی آن، نشریه فنی شماره ۴۳۱۴۰، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.
- خانجانی، م.، آفات گیاهان زراعی ایران (حشرات و کنه ها) ، ۱۳۸۳ ، دانشگاه بوعلی سینا همدان.
- خدابنده، ن.، ۱۳۷۴، زراعت غلات انتشارات دانشگاه تهران، ۵۰۶ صفحه.
- راشد محصل، م.ح. ح.، نجفی، و.، اکبر زاده، م.، ۱۳۸۰. بیولوژی و کنترل علف های هرز ، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۴۰۴ صفحه.
- زمانی، م.، ف. مهریان. ۱۳۸۴. مقایسه واکنش تعدادی از ارقام و لاین های برگزیده ذرت نسبت به بیماری لکه برگی ذرت *Bipolaris maydis* ، نشریه نهال و بذر، جلد ۲۱ شماره ۴.
- زند، ا.، باغستانی، م.ع.، بیطرفان، م.، شیمی، پ.، ۱۳۸۶. راهنمای علف کش های ثبت شده در ایران با رویکرد مدیریت مقاومت علف های هرز به علف کشها، جهاد دانشگاهی مشهد.
- زند، ا.، ۱۳۸۶. کارگاه آموزشی مدیریت عوامل خسارتزا در مزارع ذرت با هدف کاهش مصرف سموم، مشهد.

- امیر نظری، م. ۱۳۹۲. کنترل عوامل خسارتزای گیاهی در زراعت ذرت (کارنمای استانی سطوح عملکرد طی سه سال ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۲). سازمان حفظ نباتات.
- زنده، ا.، م. ع. باغستانی، پ. شیمی، ن. نظام آبادی، م. ر. موسوی، ک. موسوی. ۱۳۹۱. راهنمای کنترل شیمیایی علف های هرز محصولات مهم زراعی و باغی ایران، با رویکرد کاربرد صحیح و کاهش مصرف علف کش ها (ویراست چهارم)، جهاد دانشگاهی مشهد.
- سیاهپوش، ع.، م. اسماعیلی. ۱۳۷۲. بررسی بیولوژی پره تک نقطه ای ذرت در مزارع ذرت استان خوزستان، یازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران.
- شیخی گرجان، ع.، ا. زنده، ۱۳۸۵. کاربرد آفت کش ها در محصولات کشاورزی؛ موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.
- شیمی، پ.، ف. ترمه. ۱۳۸۵. اطلس علف های هرز مهم ایران، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.
- کوچکی، ع.، ح. ظریف کتابی، ع.، نخ فروش. ۱۳۸۹. رهیافتهای اکولوژیکی مدیریت علف های هرز؛ انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- مصلائی، ک.، ع. کاربر. ۱۳۸۵. گزارش وضعیت و مبارزه با بیماری ویروسی کوتولگی زبردت استان فارس، حفظ نباتات.
- مصلائی، ک.، ع. کاربر. ۱۳۸۴. گزارش وضعیت و مبارزه با بیماری کوتولگی زبر ذرت در استان فارس، حفظ نباتات شیراز.
- مظفریان، و.، ۱۳۷۸. فلور خوزستان، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و اموردام استان خوزستان.
- موسوی، س.م.ر.، ۱۳۸۰. مدیریت تلفیقی علفهای هرز "اصول و روشها"، نشر میعاد.
- مهریان، ف.، ع. بامدادیان. ۱۳۶۹. بیماریهای مهم قارچی نباتات علوفه ای در ایران، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.
- مهریان، ف.، س.ج. زاد، ق.ع. حجارود، ع. شریفی تهرانی. ۱۳۷۹. بررسی بیماری لکه برگ ذرت در استانهای مازندران، گیلان و گلستان، نشریه آفات و بیماریهای گیاهی. شماره ۱ و ۲ جلد ۳۶.

- مومنی، ح.، ۱۳۸۶. روشهای پیشگیری و کنترل بیماری پوسیدگی فوزاریومی خوشه ذرت، دفتر ذرت وزارت جهاد کشاورزی.

- ناصریان، ع.ر.، علیزاده، ۱۳۸۰. نگرشی بر وضعیت غذا در قرن بیستم، زیتون شماره ۱۵۰، صفحه ۷-۴.

- نوربخش، س. و همکاران. ۱۳۹۰. فهرست آفات، بیماریهای گیاهی، علفهای هرز مهم و سموم توصیه شده. سازمان حفظ نباتات.

- نعیم، ع.، ۱۳۵۸. ذرت مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور.

- Buhler, D.D. ۲۰۰۲. Challenges and opportunities for integrated weed management. *Weed Sci.* ۵۰: ۲۷۳-۲۸۰.
- Foy, C.L. and H.L. Witt. ۱۹۹۷. San ۵۸۲, alachlor, and metholachlor control triazine. Resistant (TR) smooth pigweed (*Amaranthus hybridus*) in no tillocrn (*Zea mays*) *Weed Technol.* ۱۱: ۶۲۳ - ۶۲۵.
- James, T.K.A. Rahman and J. Mellsop. ۲۰۰۰. Weed competition in *maize*-Different timings for post emergence Weed Control .New Zealand Plant Protection, ۵۳: ۲۶۷-۲۷۲.
- Lebaron, H.M. and J. Gressel. ۱۹۸۲. *Herbicide Resistance in Plants* John Wiley & Sons, Inc. New York. pp. ۴۰۱۱.
- Vengris, J., W.G. Colby, and M. Drake. ۱۹۵۵. Plant nutrient competition between weeds and corn. *Agron. J.* ۴۶: ۲۱۳ - ۲۱۶.
- Wilson, R.G., P. Westra, ۱۹۹۱. Wild-proso millet (*Panicum miliaceum*) interference in corn (*Zea mays*). *Weed Sci.* ۳۹: ۲۱۷-۲۲۰.
- Woolley, B.L., T.E. Michaels, M.R. Hall, and C.J. Swanton. ۱۹۹۳. The critical period of weed control in white bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Sci.* ۴۱: ۱۸۰-۱۸۴.