

بیماری موزائیک ذرت



PTMP/SK/R&D/A/ MIMV 01 /29092023

مقدمه

ذرت بعد از گندم و برنج مهمترین گیاه زراعی جهان است. ذرت نیز مانند سایر گیاهان در معرض آفات و بیمارگرهای گوناگون از جمله ویروس‌ها قرار می‌گیرد. در سال‌های اخیر این عوامل با تغییر رژیم‌های زراعی گسترش فراوانی یافته‌اند به همین دلیل شاهد خسارت و زیان‌های اقتصادی چشمگیری ناشی از این عوامل هستیم. از طرف دیگر، گسترش کشت ذرت در دنیا و ایران با بروز و شیوع بیماری‌های ویروسی همراه بوده است که اساساً منشاء غیر زراعی داشته‌اند. تقریباً می‌توان گفت که در ایران اکثر ویروس‌هایی که در ذرت بیماری ایجاد می‌کنند منشاء گیاهی غیر از ذرت دارند.

طغیان بیماری‌های کوتولگی زبر ذرت و موزائیک ایرانی ذرت در اوایل دهه هشتاد، هشداری به دست‌اندرکاران تولید ذرت برای وارد کردن این فاکتورها در معادلات و محاسبات مربوط به توسعه کشت این محصول بود. به‌دنبال وقوع متوالی اپیدمی‌ها در چند سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ و همین‌طور به‌تناوب در طی بیست سال گذشته در استان‌های فارس، اصفهان و استان‌های همجوار، مطالعات گسترده‌ای از جنبه ویروس‌شناسی، انتقال، اپیدمیولوژی و مدیریت این ویروس‌ها در مرکز تحقیقات ویروس‌شناسی شیراز و مراکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس و چهارمحال و بختیاری و اصفهان انجام شد و نتایج ارزنده‌ای به‌دست آمد. با وقوع این اپیدمی‌ها، تلاش‌های فراوانی در جهت کنترل اپیدمی صورت گرفت که خوشبختانه موفقیت‌آمیز بود و در سال ۱۳۸۳ در منطقه مرودشت استان فارس با همکاری حفظ نباتات، کنترل این دو ویروس زیانبار به کشاورزان آموزش داده شد. به‌دنبال آن در استان‌های چهارمحال و بختیاری و اصفهان نیز توصیه‌های مدیریتی برای کنترل این ویروس توام با ویروس کوتولگی گال سیاه برنج انجام شد.

بیماری موزائیک ذرت

بیماری موزائیک ذرت اولین بار در ایران در سال ۱۳۴۷ در یکی از مزارع منطقه رامجرد (شمال شیراز) و سپس در مناطق دیگر استان فارس در مزارع ذرت علوفه‌ای و ذرت دانه‌ای مشاهده گردید. این اولین و مهمترین بیماری ویروسی روی ذرت است که در ایران توصیف شده است. از گیاهان بیمار یک رابدوویروس جدا شد و ویروس موزائیک ایرانی ذرت نامیده شد. این ویروس اکنون در استان‌های جنوبی کشور شامل اصفهان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد، چهارمحال و بختیاری و کرمان وجود دارد. اخیراً از خوزستان نیز گزارش شده است. دامنه میزبانی MIMV محدود به گندمیان است. MIMV در اکثر مناطق آلوده روی ذرت اهمیت دارد ولی در



بیماری موزائیک ذرت



PTMP/SK/R&D/A/ MIMV 01 /29092023

استان کهگیلویه و بویراحمد روی برنج و گندم نیز خسارت وارد می‌کند. این ویروس بومی ایران است و در طبیعت با زنجربک‌های *Laodelphax striatellus* و *tanasijevici Unkanodes* به روش پایا و تکثیری منتقل می‌شود. بر اساس خصوصیات مورفولوژیک، سرولوژیک، بیولوژیک، مولکولی و نحوه انتقال از سایر رابدوویروس‌های گیاهی متمایز شده و به‌عنوان یک گونه جدید معرفی شده است.

این بیماری در بعضی سال‌ها بسیار محدود است و میزان شیوع این ویروس روی ذرت از ۲,۵ تا ۷ درصد متغیر بود و در بعضی سال‌ها میزان آلودگی از ۳۰ تا ۹۰ درصد نیز گزارش شده است. در صورت آلودگی زود هنگام، گیاهان بلال ضعیف با تعداد دانه کم تولید می‌کنند. با ۲۰٪ آلودگی در سطح مزرعه، ۱۵٪ خسارت تخمین زده شده است. در اوایل دهه هشتاد چندین سال به‌طور متوالی MIMV به‌همراه بیماری کوتولگی زیر ذرت منجر به خسارت قابل توجهی گردید.

نشانه‌های بیماری

علائم این ویروس روی ذرت خطوط زرد و سبزرزد پیوسته و ناپیوسته به موازات رگبرگ‌ها در تمام طول برگ و غلاف برگ و خوشه است که ممکن است به‌صورت خطوط نکروتیک قرمز یا ارغوانی و قهوه‌ای روی برگ‌ها و غلاف بلال نیز ظاهر شوند. نوارهای کلروتیک در بعضی موارد روشن‌تر از رنگ سبز برگ و یا زرد هستند در برگ‌های قدیمی گاهی نوارها قهوه‌ای می‌شوند این علائم با کاهش رشد گیاه همراه است. کاهش رشد از علائم بارز بیماری است. در صورت آلودگی زود هنگام گیاهان آلوده، بلال‌ها بدشکل و ضعیف شده و تعداد دانه کمتری تولید می‌کنند.



شکل ۱- علائم بیماری موزائیک ذرت ایرانی

در گندم این نشانه‌ها به‌صورت زرد، سبزرزد و ارغوانی یا قهوه‌ای در طول پهنک برگ روی رگبرگ‌ها، لکه‌های سبزرزد و قهوه‌ای روی سنبله‌ها همراه با کاهش رشد به‌وجود می‌آید. در برنج نیز علائم بیماری شبیه به گندم



بیماری موزائیک ذرت



PTMP/SK/R&D/A/ MIMV 01 /29092023

است. علائم MIMV روی برنج به صورت خطوط کلروتیک و نکروتیک قهوه‌ای روی رگبرگ‌های برگ و غلاف برگ است، به طوری که اکثر قسمت‌های برگ قهوه‌ای شده و از بین می‌رود. روی پوشش دانه نیز رگه‌های قهوه‌ای رنگ ایجاد می‌شود. در هر دو محصول موجب کاهش تعداد پنجه‌ها و ضعیف شدن دانه‌ها شده و میزان تولید و کیفیت دانه‌ها کاهش پیدا می‌کند. در سودانگراس نوارهای نکروتیک و کاهش رشد نیز مشاهده می‌شود. در صورتی که گیاه ذرت تواما به بیماری کوتولگی زبر آلوده شده باشد، علائم کوتولگی شدید، زبری پشت برگ‌ها مربوط به بیماری فوق است که همراه با علائم بیماری موزائیک ذرت ظاهر می‌شود. علائم بیماری در گیاه به عوامل مختلفی بستگی دارد. گونه گیاه، رقم، سویه ویروس و شرایط محیطی در نوع و شدت علائم تأثیر می‌گذارند.

عامل بیماری

MIMV ویروسی از تیره رابدوویریده و جنس آلفانوکلئورابدوویروس است. پیکره‌های ویروس باسیلی شکل با فشنگی کل به ابعاد ۱۸۰ در ۱۸۰ نانومتر می‌باشند. این ویروس داخل سلول‌های میزبان عمدتاً در هسته تجمع پیدا می‌کند. ژنوم ویروس آر.ان.ا تک‌لای منفی است و همراه پیکره‌ها آنزیم پلیمرز است که از روی نسخه منفی، نسخه مثبت می‌سازد.

MIMV با هیچکدام از رابدوویروس‌های دیگر رابطه سرولوژیک ندارد. این ویروس با روش سرولوژیکی الیزا و آزمون واکنش زنجیرهای پلیمرز با آغازگرهای اختصاصی به سهولت قابل تشخیص است. به علاوه ابعاد پیکره‌های ویروس در میکروسکوپ الکترونی آن را از بسیاری از ویروس‌های دیگر متمایز می‌سازد. ژنوم رابدوویروس‌های گیاهی از پنج ژن متعارف تشکیل شده است. که به ترتیب از انتهای ۳ به ۵ پروتئین نوکلئوکسپید (N)، فسفو پروتئین (P)، پروتئین ماتریکس (M)، گلیکوپروتئین (G) و ژن پلیمرز (L) هستند. ژنوم کامل MIMV شامل ۱۲۳۸۱ نوکلئوتید است که شش چارچوب ژنی دارد که شش پروتئین را کد می‌کند. مانند سایر رابدوویروس‌ها در دو طرف ژنوم ترادف‌های Leader و trailer قرار دارند.

دامنه میزبانی

دامنه میزبانی ویروس موزائیک ایرانی ذرت محدود به تیره گندمیان است. علاوه بر ذرت، به طکور طبیعی گندم و برنج و تعدادی از گیاهان تیره غلات را آلوده می‌کند. اگرچه این ویروس ابتدا در ذرت مشاهده و توصیف شد، ولی شواهدی در دست است که نشان می‌دهد به احتمال بسیار زیاد این ویروس بومی ایران است و در اصل بومی مناطق جنوب مرکزی ایران می‌باشد و منشاء آن گیاهان غیرزراعی گندمیان است. ذرت میزبان طبیعی اصلی و مهم این ویروس است، در صورتی که ذرت بومی ایران نیست و در دهه‌های اخیر کشت آن



بیماری موزائیک ذرت



PTMP/SK/R&D/A/ MIMV 01 /29092023

تعاونی پترو تمدن مهمام پارس

گسترش پیدا کرده است. از طرف دیگر ذرت میزبان مناسبی برای زنجربک‌های ناقل نیست و زنجربک‌های ناقل روی ذرت نمی‌توانند زاد و ولد کنند. بنابراین به احتمال بسیار زیاد میزبان اصلی MIMV گیاه بومی دیگری است که روی آن تکامل پیدا کرده و در عین حال میزبان مناسبی نیز برای زنجربک می‌باشد. دامنه میزبانی ویروس وابسته به دامنه میزبانی زنجربک ناقل است. چون تنها راه انتقال ویروس در طبیعت، انتقال با زنجربک است. اگرچه دامنه میزبانی و گستره جغرافیایی زنجربک وسیعتر است، ولی دامنه میزبانی ویروس نیز در میان گیاهان تیره گندمیان خیلی محدود نیست. موزائیک برنج در یاسوج و اطراف آن به‌وفور یافت می‌شود. آلودگی گندم نیز در بعضی نقاط از جمله منطقه سیسخت در استان کهگیلویه و بویراحمد فراوان دیده شده است. سودانگراس، دژگال، لولیوم، و برخی دیگر از علفهای تیره غلات جزو میزبانان ویروس گزارش شده‌اند.

زنجربک ناقل

MIMV به‌روشنی مکانیکی قابل انتقال نیست. در طبیعت زنجربک‌های *Unkanodes tanasijevisci* و *L.striatelhus Fallen* به عنوان ناقل این ویروس گزارش شده‌اند. زنجربک دوم کارایی بیشتری در انتقال ویروس دارد و غیر از MRDV و MIMV، ناقل چندین ویروس در غلات است. رابطه بین زنجربک و ویروس تکثیری است.

این زنجربک‌ها از خانواده *Delphacidae* و راسته *Homoptera* هستند. حشره بالغ زنجربک نر و ماده *L.STRIATELHUS* شکل و رنگ متفاوتی دارند. این حشره جثه کوچکی دارد. بالغ این زنجربک از نظر ظاهری دارای دو فرم بال بلند و بال کوتاه می‌باشد. بال‌ها شفاف هستند و روی دو بال زنجربک نر یک لکه سیاه کوچک در قسمت وسط وجود دارد که با هم جفت شده بال‌ها متناظر می‌شوند و یک لکه دیده می‌شود. این از شاخصه‌های ظاهری تشخیص این زنجربک است. یکی دیگر از مشخصه‌های این زنجربک وجود دو خط موازی روی فرق سر زنجربک است. هر دو فرم در کنار یکدیگر در جمعیت موجود در مزرعه دیده می‌شود. طول بدن حشره ماده بال کوتاه ۲,۵ تا ۳ میلی‌متر و بال بلند ۳ تا ۴,۵ میلی‌متر و بلندی ۲ میلی‌متر است. افراد بال کوتاه از نظر جنسی زودتر بالغ می‌شوند و تعداد تخم بیشتری تولید می‌کنند. عوامل محیطی و ژنتیکی می‌توانند در این تفاوت تأثیر داشته باشند.

زمستان‌گذرانی در مناطق گرم و معتدل به‌صورت پوره سن پنجم و یا حشره بالغ و در مناطق سرد اروپا به‌صورت تخم می‌باشد. حشره ماده پس از زمستان‌گذرانی تغذیه و جفت‌گیری کرده و تخم‌گذاری می‌کند. تخم‌ها



بیماری موزائیک ذرت



PTMP/SK/R&D/A/ MIMV 01 /29092023

به صورت تک تک و یا در دستجات کوتاه چندتایی توسط تخم‌ریز ماده‌ها ۶۰ تا ۲۶۰ تایی در سطح زیرین برگ در درون بافت گیاه (غلاف برگ و یا ساقه) گذاشته می‌شود.

طول عمر متوسط حشره در دمای بین ۲۰ تا ۳۰ درجه سلسیوس، ۱۹ تا ۳۰ روز متغییر است. در طول این مدت حشره ماده بالغ حدود ۷۰ تا ۱۸۰ تخم می‌گذارد. ۶ تا ۱۴ روز طول می‌کشد تا تخم‌ها تفریخ شوند. پوره‌ها چهار پوست‌اندازی دارند تا بالغ گردند. برای جفتگیری حشرات ماده سیگنال‌های ویبره منتشر می‌کنند. تعداد نسل در سال به طول فصل رشد بستگی دارد مثلاً در سوئد دو نسل بیشتر ندارد. تعداد نسل‌های آن در نواحی گرم ممکن است به ۱۲ - ۱۰ نسل در سال نیز برسد. به‌طور کلی نوسان جمعیت زنجرک‌های خانواده Delphacidae در سال‌های مختلف و در طول فصل با تغییرات وسیع همراه بوده و افزایش جمعیت آن‌ها تحت شرایط مناسب زیستی بسیار سریع می‌باشد. در زمستان پوره‌های زمستان‌گذران لابلائی گیاهان و بقایای گیاهی در اطراف مزارع به حالت دیپوز می‌روند. با شروع فصل رشد حشرات زمستان‌گذران به گیاهان گندم، جو، علف‌های هرز گندمیان رفته و تغذیه می‌کنند سپس به حالت تابستانه برمی‌گردند. این حشره به شرایط نور زیاد، رطوبت بالا مانند شالیزارها علاقه دارد.

اهمیت آسیب این حشره به گیاهان بیشتر به انتقال ویروس مربوط می‌شود تا به‌عنوان یک آفت، ولی در هر صورت با قطعات دهان مکنده‌ای که دارد از آوندهای آبکش تغذیه می‌کند. در زمان برداشت گندم با کاهش منبع غذایی زنجرک‌ها شروع به مهاجرت می‌کنند. این زنجرک می‌تواند مهاجرت‌های طولانی حتی قاره‌ای انجام دهد.

چرخه بیماری

بیولوژی و دامنه میزبانی MIMV و چرخه ویروس به طور کامل به حشره ناقل وابسته است. دامنه میزبانی زنجرک نیز نسبتاً وسیع است و در زنجرک‌های Delphacidae به تیره گندمیان محدود می‌شود. برخی از گیاهان چندساله و یا محصولات زمستانه مثل گندم به این ویروس آلوده می‌شوند و می‌توانند به‌عنوان گیاهان میزبان زمستان‌گذران برای ویروس عمل کنند. در برخی مناطق مانند سی سخت (استان کهگیلویه و بویر احمد) گندم و برنج به شدت به این ویروس آلوده می‌شوند و می‌توانند چرخه بیماری را کامل کنند. MIMV که ناقل اصلی آن *L.striatellus* است. زمستان را می‌تواند در بدن پوره‌های زمستان‌گذران سپری کند. زنجرک‌های ناقل ویروس‌دار، زمستان را به‌صورت پوره سن آخر در زیر علف‌ها و بقایای گیاهی می‌گذرانند. در بهار ویروس با اولین تغذیه زنجرک به میزبان گیاهی منتقل می‌شود. در اوایل فصل رشد زنجرک‌ها فعال شده و شروع به تغذیه و جفتگیری کرده و زاد و ولد می‌کنند. دمای معتدل در بهار قبل از کشت ذرت موجب افزایش جمعیت



بیماری موزائیک ذرت



PTMP/SK/R&D/A/ MIMV 01 /29092023

زنجربکها می شود. در کشت زود هنگام، هم رشد ذرت کند است و هم فعالیت زنجربکها زیاد است، بنابراین آلودگی بیشتر خواهد بود اما در کشت دیر هنگام که در مناطق معتدل، تقریباً مصادف با نیمه دوم خرداد به بعد خواهد بود با گرم شدن هوا از طرفی جمعیت زنجربکها کاهش پیدا می کند و از طرف دیگر رشد ذرت زیاد خواهد بود، بنابراین ذرت از مرحله حساس گیاهچه گی فرار می کند و آلودگی کمتر اتفاق می افتد. این در واقع یک اجتناب زمانی است.

با این توضیح میتوان فهمید که در شرایط آب و هوای خنک بهاری در شرایط خرداد ماه نیز اگر هوا خنک باشد، زنجربکها فعال بوده و بیماری افزایش پیدا می کند. هر چند در ابتدای فصل سردی هوا مانع فعالیت زنجربکها است ولی امکان کشت ذرت فراهم نیست. بنابراین آلودگی در کشت های زود هنگام در اردیبهشت ماه زودتر اتفاق می افتد، در نتیجه شدت بیماری و خسارت آن بیشتر خواهد بود. اگر پس از سبز شدن بوته ها دما بین ۲۰ - ۱۵ درجه سلسیوس باشد، ویروس گسترش زیادی پیدا می کند، بنابراین نقطه حساس چرخه بیماری که بتوان اقدام مؤثری انجام داد اردیبهشت تا خرداد ماه است. از عوامل مؤثر در بروز اپیدمی این بیماری، علاوه بر وجود ارقام حساس، تراکم زنجربک *L.striatellus* و تاریخ کاشت اهمیت دارد.

اصولاً ذرت میزبان مناسبی برای زنجربکهای ناقل نیست و تنها برای تغذیه این حشرات مورد استفاده قرار می گیرد، ولی گندم و برنج میزبان خوبی برای زاد و ولد و تکثیر جمعیت زنجربکها هستند. لذا در صورت وجود شالیزار در مناطق آلوده جمعیت این حشرات افزایش یافته، انتقال و توسعه بیماری نیز افزایش می یابد.

بدیهی است که علفهای هرز دائمی می توانند منبع خوبی برای نگهداری MIMV در صورت نبودن ذرت باشند. زنجربکهای *Delphacidae* عمدتاً در بین علفهای هرز حاشیه جاده ها و مزارع زندگی می کنند و تمام مراحل سنی شامل بالغ و سنین مختلف پوره گی در آنجا یافت می شود حتی زمستان گذرانی به صورت پوره در پای بوته ها و زیر خاشاک صورت می گیرد و تا حدودی در بهار نیز این وضعیت ادامه دارد.

در بعضی مناطق، زنجربک *L.striatellus* زمستان را در مزرعه گندم سپری می کند و بعد از برداشت گندم به فواصل طولانی مهاجرت می کند. در مهاجرت زنجربکها عوامل محیطی مانند دما، باد و جریانات جوی تأثیر دارد.

مهاجرت در حشرات یک امر عادی و متداول است مانند زنجربک *Dalbulus maidis* که ناقل ویروس ریادوفینو ذرت در آمریکای مرکزی و جنوبی است، ممکن است چند صد کیلومتر این حرکت مداومت داشته باشد. برخی از حشرات حتی از قاره ای به قاره دیگر حرکت می کنند. در شته ها و زنجربکها بسیار مشاهده می شود ولی در مورد حشرات ناقل ویروس اهمیت آن افزایش می یابد. این حرکت یا مهاجرت عموماً برای یافتن غذا است. در



بیماری موزائیک ذرت



PTMP/SK/R&D/A/ MIMV 01 /29092023

تعاونی پترو تمدن مهمام پارس

کشور چین پس از برداشت گندم برای یافتن منبع غذایی حرکت زنجیرکها آغاز می‌شود. ردیابی این حشرات و جهت حرکت آنها می‌تواند برای پیش‌آگاهی وقوع بیماری استفاده شود. این زنجیرک در شرایط سرد دارای یک یا دو نسل است ولی در مناطق معتدل و گرم دوره زندگی کوتاه می‌شود و تعداد نسل افزایش می‌یابد. نوسانات جمعیت ناقل در طول سال تابع فاکتورهای مختلف اقلیمی و تغذیه‌ای است. وجود دشمنان طبیعی، بروز شرایط نامساعد، تغییرات ناگهانی اقلیمی و آب و هوایی و پدیده مهاجرت در جمعیت این زنجیرک تأثیر زیادی دارد. در اواخر فصل کشت ذرت مجدداً با خنک شدن هوا زنجیرکها فعال شده و MIMV را از ذرت به گیاهان دیگر انتقال می‌دهند. به همین ترتیب ویروس زمستان را در ناقل و میزبان‌های زمستانه سپری می‌کند.

علت وقوع بیماری در ایران

در مورد ویروس‌های ذرت در ایران اولین پرسش این است که منشأ این بیماری کجاست و اینکه چرا و چگونه بروز کرده و همه‌گیر شده است؟ MIMV ویروسی است که منشأ آن گیاهان غیرزراعی است، قبلاً در ایران وجود داشته و با گسترش کشت ذرت بروز کرده است. این پدیده هنوز هم در مورد سایر ویروس‌ها در حال وقوع است نکته دیگر شیوع ناگهانی آن با شدت بالاست. در جواب این مسئله تنها به چند فرضیه می‌توان اکتفا کرد:

۱- گسترش وسیع کشت ذرت که در چهار دهه گذشته به شدت رخ داده است. بطور مثال در برخی مناطق همانند استان چهارمحال و بختیاری که در دهه‌های اخیر مبادرت به کشت ذرت شده است میزان بیماری در گندم نیز افزایش یافته است، دلیل این موضوع احتمالاً نقش مزارع ذرت به‌عنوان میزبان تابستان گذران ویروس و ناقل بوده که همانند پل سبزی بیماری را از سال زراعی قبل به بعد منتقل می‌کند.

۲- تغییر رژیم‌های زراعی (تغییر آگرو اکوسیستم) و گذار از آگرو اکوسیستم‌های سنتی به مدرن و مکانیزه

۳- تناوب غلات (گندم- جو- ذرت- برنج)

۴- همپوشانی کشت‌ها

۵- جلو انداختن تاریخ کاشت به جهت بهره‌برداری بیشتر از محصول

۶- ایجاد شرایط مناسب برای زاد و ولد ناقل. در این رابطه تغییر دمای محیط و گرم شدن کره زمین به‌ویژه ایران اهمیت دارد.

۷- گسترش کشت برنج در استان بالأخص در مناطقی که بیماری شایع شده است.

۸- استفاده از ارقام حساس گندم و ذرت به ویروس



بیماری موزائیک ذرت



PTMP/SK/R&D/A/ MIMV 01 /29092023

تعاونی پترو تمدن مهمام پارس

بنابراین تنها با نگرشی درست در مدیریت بیماری و قرار دادن آن در درون مدیریت تولید می‌توان به نتیجه منطقی رسید. در این رابطه تجربه دیگران روی ویروس‌های با چرخه و رفتار مشابه می‌تواند مفید واقع گردد. بهترین روش مدیریت بر اساس نگرش همه جانبه به بیماری با درک صحیح اپیدمیولوژی بیماری امکانپذیر خواهد بود. در اعمال مدیریت صحیح بایستی اقدامات همه جانبه صورت گیرد یعنی اعمال چند روش در چند زمان.

آنچه که مسلم است با اطلاعات موجود پیش‌بینی بیماری در سال‌های آتی امکانپذیر نیست. پرواضح است که با وضعیت موجود و توسعه کشت در منطقه بایستی انتظار بروز این بیماری و سایر بیماری‌ها را داشته باشیم. در مورد موزائیک ایرانی ذرت پیش‌بینی بیماری منوط به درک وضعیت زنجرک ناقل، نوسانات جمعیت، مهاجرت، آلودگی منطقه و بالأخص گیاهان غیرزراعی است. با این توصیف اگر شرایط برای طغیان زنجرک فراهم گردد بیماری شایع خواهد شد. به‌طورمثال اگر اولین نسل زنجرک‌های بالغ در اول فصل به‌مدت ۱۵ روز پس از ظهور در دمای 20°C و بالاتر قرار گیرد حالت طغیانی را بایستی انتظار داشته باشیم و اگر کمتر از 20°C باشد رشد جمعیت زنجرک کمتر خواهد بود.

پیش‌آگاهی وقوع بیماری منوط به ردیابی جمعیت زنجرک است. اگر حرکت جمعیت زنجرک‌ها درست ردیابی شود، وقوع اپیدمی قابل پیش‌بینی خواهد بود.

روش‌های مبارزه با بیماری موزائیک ایرانی ذرت

در حال حاضر با اطلاعات موجود امکان پیش‌آگاهی وجود ندارد ولی با مطالعه اجزاء پاتوسیستم شاید در آینده این امر امکان پذیر شود. به‌طورکلی روش‌های مبارزه با این بیماری که در ایران به‌کار رفته است و خوشبختانه موفقیت آمیز بوده است در اینجا ذکر می‌شود:

تأخیر در کاشت ذرت: تغییر تاریخ کاشت یعنی تأخیر در کشت به‌طوری‌که حداقل دو هفته از تاریخ کاشت متداول در منطقه دیرتر کشت شود. کشت زودهنگام به‌دلیل انطباق دوره حساس گیاه با ظهور، گسترش و زاد و ولد زنجرک ناقل، آلودگی بیشتری را به‌دنبال خواهد داشت. نکته دیگر این که گیاه مدت زمان طولانی‌تری در معرض آلودگی قرار می‌گیرد. لذا بیماری شدیدتر خواهد بود. بنابراین تأخیر در کشت با تنظیم تاریخ مناسب برای هر منطقه، آلودگی را کاهش خواهد داد. تأخیر در کاشت در بیماری‌هایی که ناقل آن‌ها رابطه پایا با ویروس دارد بسیار مؤثر می‌باشد. همان‌طور که ذکر شد زنجرک *L.striatellus* ناقل چند ویروس است که در مبارزه با آن‌ها، اعمال تأخیر در تاریخ کاشت موفقیت آمیز بوده است.



بیماری موزائیک ذرت



PTMP/SK/R&D/A/ MIMV 01 /29092023

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

جلوگیری از همپوشانی کشت‌ها و ایجاد تناوب: به دلیل عدم کشت همزمان، آلودگی و بقای زنجرک امتداد می‌یابد، لذا بایستی همپوشانی کشت‌ها را در محصول کاهش داد و از طرف دیگر بهتر است گیاهان دیگر را در چرخه تناوب غلات قرار داد.

از بین بردن علف‌های هرز: این ویروس در تیره گندمیان دامنه میزبانی نسبتاً وسیعی دارد و در طبیعت غیر از علف‌های هرز چند گیاه مهم مانند گندم، برنج و سودانگراس به این ویروس آلوده می‌شوند. ابتدا بایستی کشت ذرت در کنار این مزارع آلوده صورت نگیرد دوم این که علف‌های هرز میزبان از حاشیه مزارع که هم، محل بقای ناقل است و هم ویروس، حذف شود.

مبارزه شیمیایی با ناقل: تاکنون مطالعات زیادی در دنیا برای کنترل زنجرک و نهایتاً کنترل ویروس با حذف ناقل صورت گرفته است. در حال حاضر بهترین روش که در کنترل این ویروس مؤثر بوده است و در سال‌های ۱۳۸۳ به بعد آموزش داده و استفاده شده، ضدعفونی بذر ذرت با سم سیستمیک گاجو (ایمیداکلوپرید) بوده است.

بنابراین ضدعفونی بذور، بالأخص اگر همراه با استفاده از ارقام مقاوم باشد مؤثرترین روش مدیریت کنترل بیماری‌های ویروسی ذرت است. در زمینه کنترل ویروس‌هایی که با ناقل خود رابطه پایا دارند مانند کوتولگی زیر ذرت و ویروس‌های مشابه از تیره رئوویروس‌ها روی ذرت و کوتولگی زرد جو در گندم مطالعات زیادی صورت گرفته است که این روش‌های پیشنهادی بسیار مؤثر بوده است. تأکید عمده اکثر این مطالعات در تنظیم تاریخ کاشت و استفاده از حشره‌کش‌ها برای کنترل حشره ناقل بود.

در ایران در طول سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴ ضدعفونی بذر ذرت با سم گاجو (ایمیداکلوپرید) در استان فارس و استان‌های همجوار توصیه شد و به کار رفت که در کنترل بیماری بسیار مؤثر بود. سم ایمیداکلوپرید با نام تجاری گاجو جزو لیست سموم مجاز سازمان حفظ نباتات کشور برای آفات مکنده از جمله زنجرک‌ها می‌باشد که برای ضدعفونی بذر ذرت جهت کنترل آفات مکنده توصیه شده است و بر اساس آزمایش‌های انجام شده، ضدعفونی بذر توأم با تأخیر در کاشت ذرت مؤثرترین روش برای کنترل بیماری محسوب می‌شود.

منبع

معصومی، محمود؛ حدائق، مریم. (۱۴۰۲). بیماری موزائیک ایرانی ذرت و مدیریت آن. تهران: موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

