

## مقدمه

بیماری‌های ویروسی سیب زمینی در کاهش کیفیت و کمیت محصول، جهت عرضه به بازار اثرگذار هستند. ویروس وای سیب زمینی (PVY) یکی از مهم‌ترین ویروس‌های شناخته شده در مزارع سیب زمینی سراسر دنیا گزارش شده است. از آنجایی که سیب زمینی به طریق رویشی تکثیر می‌یابد بنابراین استفاده از غده‌های مادری آلوده باعث گسترش آلودگی به غده‌های دختر و نسل‌های بعدی می‌شود. در صورتی که مدیریت مناسب برای کنترل این بیماری به کار گرفته نشود، وقوع آلودگی در توده‌های بذری سیب زمینی پس از چند دوره کشت پی‌پی ممکن است به ۱۰۰ درصد نیز برسد. آلودگی تدریجی غده‌های بذری به ویروس‌ها طی چند سال کشت متوالی، از طریق حمله ناقلین آلوده به بوته‌های سالم، منجر به افزایش سرعت زوال غده‌ها در نسل‌های بعدی می‌شود، بنابراین در صورتی که بوته‌های آلوده به ویروس از مزرعه حذف نشوند، یک مزرعه بذری پاک و غیر آلوده بعد از چند نسل درصد بالایی از آلودگی‌های ویروسی را خواهد داشت. توسعه آلودگی PVY در مزارع سیب زمینی تا کاهش ۶۰ درصدی محصول را به همراه داشته است و در صورت کاشت غده‌های بذری آلوده، کاهش ۸۰ درصدی محصول نیز گزارش شده است. آلودگی ویروس وای سیب زمینی ویژگی‌های خاصی به همراه دارد که کنترل آن را بیش از سایر بیماری‌های ویروسی سیب زمینی دشوار می‌سازد و همین امر منجر به بقاء و پراکنش جهانی این بیماری شده است که در متن حاضر به برخی از این ویژگی‌ها و راهکارهای کنترل مؤثر این بیماری ویروسی

## زراعت و باغبانی



## ویروس وای سیب زمینی چالش مهم مزارع سیب زمینی و استراتژی‌های موفق کنترل آن در ایران

کبری مسلم خانی و فرشید حسینی

اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال،  
سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

### چکیده

ویروس وای سیب زمینی بیش‌ترین پراکنش و درصد وقوع آلودگی را در توده‌های بذری کشور دارد. این ویروس از طریق ایجاد استرین‌های جدید و ظهور علائم متفاوت یا عدم ظهور علائم بیماری باعث ایجاد اختلال در سیستم گواهی بذر می‌شود. استفاده از بذور گواهی شده روش بسیار مهمی برای کنترل این بیماری و ویروس‌های ویروسی مشابه به شمار می‌رود، اما با وجود تمام روش‌های کنترلی مؤثر، این ویروس همچنان مهم‌ترین دلیل رد مزارع بذری سیب زمینی در فرایند گواهی بذر در بسیاری از کشورهای تولیدکننده شناخته شده است. تخمین دقیق شیوع بیماری و درک تأثیرات آلودگی این ویروس در میزان تولید اهمیت ویژه‌ای در توسعه استراتژی‌های دفاعی در برابر آن خواهد داشت.

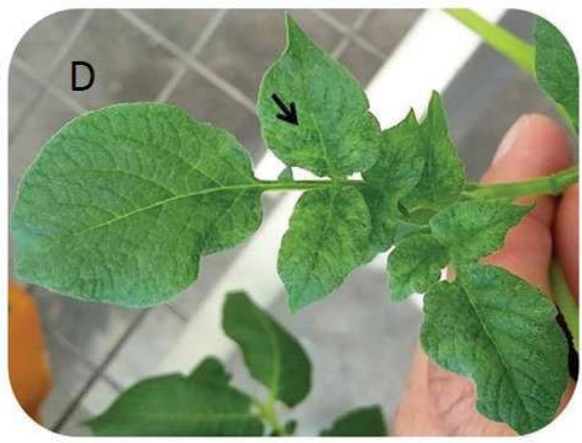
مهم اشاره می‌شود.

## عوامل محدود کننده موفقیت در کنترل ویروس وای سیب‌زمینی

### ۱- انتقال ناپایا ویروس وای سیب‌زمینی به وسیله شته‌های گذرا و شته‌هایی که روی گیاه سیب‌زمینی تجمع می‌یابند.

بیش از ۵۰ گونه شته به صورت ناپایا قادر به انتقال ویروس وای سیب‌زمینی هستند که تنها تعداد اندکی از آن‌ها قابلیت تجمع روی گیاه سیب‌زمینی را دارند و اکثر گونه‌های شناخته شده به صورت گذرا از مزارع سیب‌زمینی با هدف یافتن میزبان مناسب (از طریق فرو بردن نیش در بافت گیاه و تغذیه جزئی) عبور می‌کنند. در این نوع انتقال ویروس

در فرایند تغذیه به لایه‌های خارجی نیش شته‌ها متصل می‌شود و شته‌های آلوده تنها طی چند ثانیه در فرایندی مشابه قادر به انتقال ویروس به گیاه سالم است که همین امر یکی از دلایل عدم موفقیت سموم در کنترل این بیماری است. زیرا استفاده از حشره کش‌های سیستمیک و غیر سیستمیک، سرعت کافی برای از بین بردن شته قبل از انتقال ویروس‌ها (که تنها طی چند ثانیه رخ دهد) را ندارد. همچنین از آن‌جایی که جذب و آلوده‌سازی بسیار سریع رخ می‌دهد، ناقلین برای انتقال ویروس نیازی به تجمع روی گیاه سیب‌زمینی ندارند، بنابراین شته‌های عامل پراکنش ویروس وای سیب‌زمینی می‌توانند از سایر محصولات، درختچه‌ها، بوته‌ها و علف‌های هرز اطراف



شکل ۱: ظهور علائم مختلف در گیاه سیب‌زمینی ناشی از آلودگی ویروس وای سیب‌زمینی. A و D: علائم موزائیک و کلروز با شدت‌های مختلف، B و C: نکروز آوندی

مزرعه مجدداً وارد مزرعه سیب زمینی شوند. و کشاورزان قادر به تشخیص علائم و حذف بوته های آلوده نباشند.

### ۳- دامنه وسیع میزبانی

ویروس وای سیب زمینی دامنه میزبانی وسیعی دارد و تقریباً ۱۲۰ گونه گیاهی در شرایط آزمایشگاهی از طریق انتقال مکانیکی به این ویروس آلوده شده اند. همچنین گیاهانی نظیر گوجه فرنگی، توتون، فلفل، بادمجان و علف های هرز از خانواده سولاناسه توسط این ویروس آلوده می شود. وجود گیاهان میزبان این ویروس در اطراف مزارع بذری احتمال شیوع آلودگی را افزایش می دهد.

### راهکارهای موفق کنترل ویروس وای سیب زمینی در مزارع بذری

#### ۱- مدیریت ویروس وای سیب زمینی از طریق سیستم تولید بذر گواهی شده

تأمین غده بذری سالم و استاندارد از ارقام مناسب و جلوگیری از شیوع و ورود بیماری های خسارت زای بذرزاد به سایر مناطق تولید سیب زمینی از برنامه های مهم ملی در بخش کشاورزی بسیاری از کشورهای جهان محسوب می شود. مهم ترین ابزار مدیریت ویروس وای سیب زمینی کشت غده های بذری سالم است با توجه به اینکه منشأ شروع آلودگی از خارج مزرعه ضعیف تر است و شته هایی که وارد مزرعه می شوند عمدتاً حامل ویروس نیستند، لذا مزارع حاصل از کشت غده های بذری سالم سطوح آلودگی کم تری نسبت به مزارع حاصل از کشت بذر آلوده نشان می دهند. در راستای دستیابی به منابع اولیه عاری از آلودگی های ویروسی در ایران و بسیاری از کشورهای دنیا، ارقام تجاری سیب زمینی در شرایط کشت بافت، از آلودگی ویروسی عاری سازی و سپس مستقر می شوند و گیاهچه های عاری از ویروس در سیستم های

#### ۲- وجود استرین های متعدد ویروس وای سیب زمینی و عدم ظهور علائم مشهود بیماری در برخی ارقام

ویروس وای سیب زمینی طیفی از علائم را در گیاهان آلوده ایجاد می کند که ظهور این علائم بسته به ارقام متفاوت است، اگرچه در برخی از ارقام علائم بسیار خفیف بوده یا اصلاً ظاهر نمی گردند (آلودگی پنهان). معمولاً این ارقام که بیماری را به صورت پنهان در خود حفظ می کنند به عنوان حامل های مهم در پراکنش ویروس وای سیب زمینی ایفای نقش می نمایند. ژنوم ویروس وای سیب زمینی درجات زیادی از تغییر پذیری ژنتیکی را دارد و همین امر باعث وجود گزارشات زیادی از تغییرپذیری ژنتیکی و ظهور استرین های جدید در این ویروس شده است.

برخی از استرین های جدید این ویروس ظهور علائم بسیار خفیفی را در گیاه باعث می شوند که کار تشخیص بازرسی مزارع را با سختی و بروز اشکال همراه می سازد و به عنوان یکی از عوامل گسترش هر چه بیش تر بیماری در توده های بذری شناخته شده است. بروز خطا در تشخیص چشمی آلودگی دقت را در فرایند گواهی دچار اختلال می نماید. همچنین کشاورزان به دلیل عدم تفکیک گیاهان آلوده از سالم قادر به حذف بوته های آلوده نخواهند بود و سطح آلودگی در نسل های بعدی به سرعت افزایش می یابد. نکته بسیار حائز اهمیت در بازدیدهای چشمی این است که ممکن است علائم موزاییک در دمای زیر ۱۰ درجه سانتی گراد یا بالای ۲۵ درجه سانتی گراد و نیز شرایط نور شدید آفتاب محو شده و بازرسی فنی





شکل ۳: گواهی غده‌های بذری سیب زمینی تحت نظارت مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر ونهال

مختلف کنترل شده گلخانه‌ای (آب کشت، هوا کشت یا کشت در بسترهای مختلف) به منظور تولید هسته‌های اولیه منتقل می‌شوند (شکل ۲).



شکل ۲: تکثیر گیاهچه‌های عاری از ویروس با استفاده از سیستم‌های هوا کشت (دو تصویر بالا) و آب کشت (دو تصویر پایین).

## ۲- حذف کامل گیاهان آلوده از مزرعه و فضای اطراف آن

حرکت در مزرعه و حذف بوته‌های آلوده مشاهده شده، راهکار بسیار کارآمدی در کنترل توسعه این بیماری و کاهش سطح منابع آلودگی به شمار می‌رود. هرچه بوته‌های آلوده سریع‌تر از مزرعه حذف شوند میزان پراکنش بیماری کم‌تر خواهد بود. همچنین نکته حائز اهمیت دیگر اینکه با افزایش جمعیت علف‌های هرز میزبان آلوده یا سایر گیاهان میزبان این ویروس در اطراف مزرعه احتمال شیوع آلودگی نیز افزایش می‌یابد، لذا قویاً توصیه می‌شود این نوع گیاهان میزبان (علف هرز یا گیاهان زراعی هم خانواده) از اطراف مزارع حذف شوند.

استفاده از سیستم ریز ازدیادی تحت شرایط کنترل شده منجر به تولید غده‌هایی با کم‌ترین ریسک پراکنش بیماری می‌گردند. غده‌های حاصل از این فرایند به مدت چند سال تنها برای کشت و به صورت غده بذری مورد استفاده قرار می‌گیرند و پس از چند دوره کشت پیاپی، محصول نهایی جهت استفاده تازه خوری تکثیر می‌شود. تکثیر و تولید غده‌های بذری گواهی شده در مزارعی با رعایت شرایط مناسب ایزولاسیون از منابع آلوده کننده، طی چندین مرحله بازرسی در مزرعه و نیز ارزیابی‌های آزمایشگاهی تحت نظارت مستقیم مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال انجام می‌شود (شکل ۳).

### ۳- رعایت فاصله مناسب ایزولاسیون از منابع آلوده کننده

یکی از ابزارهای کاهنده شیوع آلودگی ویروسی رعایت فاصله ایزولاسیون مناسب از منابع آلوده کننده و میزبان های مهم شته های ناقل می باشد. در ایران با توجه به طبقه بندی مورد نظر، مجاورت مزارع تولید غده بذری سیب زمینی با کشتزارهای یونجه، صیفی جات، سیب زمینی خوراکی و درختان میوه هسته دار در فواصل ۴۰۰ متر و حداقل ۱۰۰ متری منع می شود.

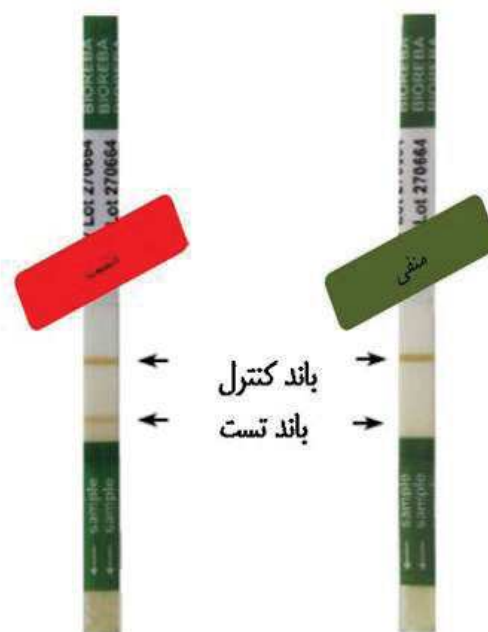
### ۴- استفاده از تکنیک های تشخیص سریع در مزرعه

همان طور که گفته شد استرین های مختلف ویروس وای سیب زمینی طیف متعددی از علائم

متفاوت خفیف تا شدید را نشان می دهند و حتی گزارشاتی از وقوع آلودگی بدون ظهور علائم نیز وجود دارد، لذا وجود یک سیستم خود ارزیابی سریع در مزرعه بدون نیاز به امکانات آزمایشگاهی می تواند کشاورزان را در اطمینان از تشخیص و حذف صحیح منابع آلوده کننده کمک نماید. استفاده از فلش کیت های تشخیصی سریع شرکت های تجاری تولید کننده آنتی بادی (شکل ۳) راهکار بسیار موثری است که استفاده از آن برای شناسایی بیماری و کنترل آلودگی این ویروس توصیه می شود.

### ۵- تله گذاری و استفاده از سیستم مانیتورینگ و کنترل به موقع شته ها

اگرچه کاربرد حشره کش ها در کنترل موفق ویروس وای سیب زمینی کارایی کافی ندارند، اما تعیین زمان حداکثر فعالیت ناقلین این امکان را



شکل ۳: استفاده از روش AgriStrip برای ردیابی ویروس وای سیب زمینی در مزارع بذری سیب زمینی. وجود آلودگی به صورت یک باند در پایین دست باند کنترل مشخص می شود. دو باند موجود در نمونه آلوده مربوط به باند کنترل و باند آلودگی ویروس است (سمت چپ). در نمونه سالم تنها یک باند کنترل روی نوار وجود دارد (سمت راست).

برای کشاورزان فراهم می کند تا با استفاده به موقع از سموم بازدارنده به صورت مؤثری فعالیت کارآمد شته های ناقل را مختل نماید و تا حدی شیوع بیماری را کاهش دهند.

#### ۶- سرزنی به موقع بوته های سیب زمینی

سرزنی به موقع میزان انتقال آلودگی های ویروسی جدید را از قسمت های هوایی به غده ها کاهش می دهد. معمولاً انتقال ویروس وای سیب زمینی از گیاه بسیار جوان به غده به طور متوسط ۱۴ روز و در گیاهان مسن و بالغ ۲۶ روز طول می کشد. نکته قابل توجه این است که سرزنی زودهنگام در صورتی که گیاه هنوز به صورت فعال در حال رشد است می تواند منجر به کاهش محصول شود، اما در مقابل کاهش میزان آلودگی به ویروس وای سیب زمینی می تواند این کاهش محصول جبران نماید.

#### ۷- کشت گیاهان زراعی غیر هم خانواده به عنوان گیاهان تله

کشت گیاهانی نظیر سورگوم و ذرت در مجاورت مزارع بذری سیب زمینی به عنوان گیاهان تله در مواردی که امکان برقراری کامل فاصله مناسب ایزولاسیون وجود ندارد، از دیگر روش هایی است که می تواند مورد توجه قرار گیرد، خصوصاً در مواردی که آلودگی با منشاء داخلی در مزرعه وجود نداشته باشد، استفاده از این روش موفقیت های بیش تری به همراه خواهد داشت.

#### نتیجه

در مجموع به حداقل رساندن میزان پراکنش ویروس یکی از اصول و راهکارهای مهم کنترل بیماری های ویروسی مختلف از جمله ویروس وای در مزارع سیب زمینی است. برای رسیدن به این مهم، دستیابی به اطلاعاتی نظیر میزان فاصله ایزولاسیون مناسب مزارع، منابع آلودگی، تعیین جمعیت و زمان پرواز ناقلین به

همراه شناسایی گونه های غالب آن ها اهمیت بسیار زیادی در کنترل تلفیقی ویروس ها دارد که تا کنون مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال اقدامات مؤثری در راستای دستیابی به این اطلاعات در مناطق مختلف کشت سیب زمینی در کشور انجام داده است و زمینه های لازم برای به حداقل رسیدن میزان آلودگی ویروسی در توده های بذری سیب زمینی در ایران فراهم شده است.

#### منابع

Karasev ,A.V .and Gray ,S.M.2013 . Continuous and emerging challenges of Potato virus Y in potato .Annual Review of Phytopathology586-571 :51 .

Khurana ,S .2004 .Potato viruses and their management .Disease of fruit and vegetables.2:389-440 .

Lorenzen JH ,Nolte P ,Martin D ,Pasche JS ,Gudmestad NC .2008 ,NE 11-represents a new strain variant class of Potato virus Y. Archives of Virology.25-517 ,153

Sigvald ,K .R .1998 .Forecasting aphid borne virus disease in plant virus disease control .A .Hadidi ,R.K .Khetarpal and H. Koganezawa eds .APS Press684 .pp.

Whitworth ,J ,.Nolte ,P ,.McIntosh ,C. and Davidson ,R .2006 .Effect of potato virus Y on yield of three potato cultivars grown under different nitrogen levels .Plant disease90:73-76 .