



ارزیابی فراوانی ویروس‌های مهم گوجه فرنگی در استان بوشهر

عباس شرزهای^{۱*}، سارا حیدری^۲، لیلا شهبازی^۳، فریبا رفوفی^۴، زهرا مهندسی^۵

^۱ استادیار، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان، گروه حشره شناسی و بیماری‌های گیاهی، ^۲ کارشناس ارشد، دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی، بخش گیاه پزشکی، ^۳ کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مرودشت، دانشکده کشاورزی، گروه گیاه پزشکی، ^۴ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی، گروه گیاه پزشکی، ^۵ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان، گروه حشره شناسی و بیماری‌های گیاهی

چکیده

سابقه و هدف: استان بوشهر از مهمترین مناطق تولید گوجه فرنگی به صورت خارج از فصل می باشد. این مطالعه با هدف شناسایی ویروس‌های مهم گوجه فرنگی و تعیین پراکندگی آنها به دنبال مشاهده گسترده علائم و خسارت بیماری‌های ویروسی در مزارع به دلیل اتخاذ تصمیمات مدیریتی صحیح تر انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه به صورت مقطعی بر روی ۲۵۰ نمونه با علائم موزائیک، زردی، بدشکلی و پیچیدگی در برگ‌ها و کوتولگی بوته از مزارع گوجه فرنگی استان بوشهر انجام شد. به منظور تشخیص ویروس‌های آلوده کننده، نمونه‌ها با روش سرولوژیکی الایزا غیر مستقیم و با استفاده از پادتن‌های چند همسانه‌ای مربوط به ویروس‌های مهم گوجه فرنگی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: در نمونه‌های بررسی شده آلودگی به ویروس‌های پیچیدگی برگ زرد گوجه فرنگی (TYLCV)، موزائیک زرد کدو (ZYMV)، کوتولگی پیسه‌ای بادنجان (EMDV)، موزائیک خیار (CMV)، موزائیک یونجه (AMV)، ایکس سیب زمینی (PVX) و موزائیک گوجه فرنگی (ToMV) به ترتیب به میزان ۹۴/۵٪، ۷۲٪، ۶۵٪، ۵۶/۷٪، ۲۷٪، ۵/۴٪ و ۵٪ مشاهده گردید. اما آلودگی به ویروس‌های موزائیک کدو (SMV)، موزائیک هندوانه (WMV)، وای سیب زمینی (PVY) و برگ قاشقی سیب زمینی (PLRV) مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه حاکی از آلودگی بسیار شدید (بین ۵۰ تا ۹۵ درصد) مزارع عمده کشت گوجه فرنگی در استان بوشهر به ویروس‌های پیچیدگی برگ زرد گوجه فرنگی، موزائیک زرد کدو، کوتولگی پیسه‌ای بادنجان و موزائیک خیار می باشد. بنابراین ضرورت اقدام فوری به منظور مدیریت بیماری‌های ویروسی و کنترل گسترش آلودگی، به ویژه به وسیله ی بذور و نشاهای آلوده و حشرات ناقل وجود دارد.

واژگان کلیدی: AMV، CMV، EMDV، ZYMV، TYLCV.

پذیرش برای چاپ: فروردین ماه ۹۳

دریافت مقاله: دی ماه ۹۲

مقدمه
دارد. بررسی‌های انجام شده در نقاط مختلف ایران حاکی از آلودگی گوجه فرنگی به ویروس‌های پیچیدگی برگ زرد گوجه فرنگی (Tomato yellow leaf curl virus=TYLCV) در قسمت‌های جنوبی، مرکزی، شمالی و شمال شرق کشور (۱-۳)، ویروس کوتولگی پیسه‌ای بادنجان (Eggplant mottled

استان بوشهر یکی از مهم ترین مناطق تولید گوجه فرنگی خارج از فصل در ایران می باشد. تولید این محصول همواره تحت تاثیر عوامل بیماری‌زای گیاهی مانند ویروس‌ها قرار

(* آدرس برای مکاتبه: تهران، پاکدشت، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، گروه حشره شناسی و بیماری‌های گیاهی. تلفن: ۰۹۱۷۷۱۳۱۴۲۰ پست الکترونیک: asharze@ut.ac.ir

گردیدند. میزان ۱۰۰ میکرولیتر از روماندر حفرات میکروپلیت ریخته شد. از گیاه گوجه‌فرنگی سالم کشت شده در گلخانه به عنوان شاهد (کنترل منفی) استفاده گردید. پس از سپری شدن یک شب در دمای چهار درجه سیلیسیوس، میکروپلیت سه مرتبه و هر بار به مدت سه دقیقه با بافر شستشو گردید. آنتی‌بادی پس از رقیق شدن در بافر Blocking با رقت ۱ به ۱۰۰۰ در مقادیر ۱۰۰ میکرولیتری درون حفرات ریخته شد. پلیت‌ها پس از چهار ساعت قرارگرفتن در دمای ۳۷ درجه سیلیسیوس یا یک شب در دمای ۴ درجه سیلیسیوس، بار دیگر به ترتیب قبلی شستشو شدند. در ادامه آنتی‌بادی ضد خرگوش متصل به آنزیم (anti-rabbit IgG) با رقت ۱ به ۳۰۰۰ در بافر Blocking تهیه و به میزان ۱۰۰ میکرولیتر در هر چاهک ریخته شد. پس از سپری شدن ۴ ساعت در ۳۷ درجه سیلیسیوس یا یک شب در دمای ۴ درجه سیلیسیوس، پلیت مطابق قبل شستشو شد.

پس از آبیگری کامل پلیت و خشک شدن آن، محلول ۱ mg/ml از ۴-نیتروفنیل فسفات (4-nitrophenyl-phosphate) در بافر زمینه تهیه و به میزان ۱۰۰ میکرولیتر در حفرات ریخته شد. پس از یک تا دو ساعت نگهداری در دمای اتاق، میزان واکنش‌های انجام شده با تعیین میزان جذب نور در طول موج ۴۰۵ نانومتر با دستگاه (MR700 Microplate Reader Dynatech) اندازه‌گیری گردید. نمونه‌ای مثبت شناخته شد که میزان جذب

جدول ۱: فهرست ویروس‌هایی که از آنتی‌بادی تهیه شده علیه آن‌ها برای ردیابی آلودگی بوته‌های گوجه‌فرنگی در آزمون الایزا استفاده شد و درصد آلودگی گیاهان به هر ویروس در استان بوشهر.

| درصد آلودگی | نام ویروس |
|-------------|--|
| ۹۴/۵٪ | ویروس پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی (TYLCV) |
| ۷۲٪ | ویروس موزائیک زرد کدو (ZYMV) |
| ۶۵٪ | ویروس کوتولگی پیسه‌ای بادنجان (EMDV) |
| ۵۶/۷٪ | ویروس موزائیک خیار (CMV) |
| ۲۷٪ | ویروس موزائیک یونجه (AMV) |
| ۵/۴٪ | ویروس ایکس سیب زمینی (PVX) |
| ۵٪ | ویروس موزائیک گوجه‌فرنگی (ToMV) |
| ۰ | ویروس موزائیک هندوانه تیپ ۲ (WMV2) |
| ۰ | ویروس برگ قاشقی سیب زمینی (PLRV) |
| ۰ | ویروس وای سیب زمینی (PVY) |
| ۰ | ویروس موزائیک کدو (SMV) |

dwarf virus= EMDV در استان چهارمحال و بختیاری و ورامین (۶-۴)، ویروس پژمردگی لکه‌ای گوجه‌فرنگی (*Tomato spotted wilt virus=TSWV*) در شمال شرق (۷) و ورامین (۸)، ویروس CMV (۸ و ۹) و ویروس‌های موزائیک گوجه‌فرنگی (*Tomato mosaic virus=ToMV*) و موزائیک یونجه (*Alfalfa mosaic virus=AMV*) در منطقه ورامین (۸) می‌باشد.

با توجه به اهمیت گیاه گوجه‌فرنگی و سطح زیر کشت آن در استان بوشهر، لزوم تحقیق بر روی عوامل ویروسی بیمارگر این محصول که از مهم‌ترین عوامل خسارت‌زای آن محسوب می‌شود احساس می‌گردد. شناسایی این عوامل و بررسی کلیدی‌ترین و خسارت‌زا‌ترین آنها به منظور انجام تحقیقات بعدی و ارائه راهکارهای مناسب اجتناب‌ناپذیر به نظر می‌رسد.

به دنبال مشاهده گسترده‌علائم و خسارت بیماری‌های ویروسی در مزارع استان بوشهر این مطالعه با هدف شناسایی ویروس‌های مهم گوجه‌فرنگی و تعیین پراکندگی آنها در استان بوشهر انجام شد.

مواد و روش‌ها

الف) نمونه برداری: این مطالعه به صورت مقطعی بر روی ۲۵۰ نمونه با علائم موزائیک، زردی، بدشکلی و پیچیدگی در برگ‌ها و کوتولگی بوته انجام گرفت. نمونه‌ها از مزارع گوجه‌فرنگی استان بوشهر، شامل مناطق اسماعیلخانی، برازجان، بوشهر، خورموج، دشتی، دیر، زیارت ساحلی و کنگان جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند.

ب) آزمون‌های سرولوژیک: تشخیص آلودگی‌های ویروسی به روش الایزای غیر مستقیم (۱۰)، با استفاده از آنتی‌بادی‌های چند همسانه‌ای تهیه شده علیه ویروس‌های رایج گوجه‌فرنگی انجام شد (جدول ۱). برای این منظور، برگ گیاهان پس از توزین در پنج حجم بافر سترات آمونیوم (۰/۱ M) عصاره‌گیری و کلورفرم (۳۰ درصد) به آن اضافه گردید. نمونه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه در دور ۶۵۰۰ g سانتریفیوژ



شکل ۲: علائم موزائیک، بدشکلی و پیچیدگی در برگ‌های گیاه گوجه فرنگی دارای آلودگی مخلوط به ویروس‌های EMDV و TYLCV در شهرستان کنگان.



شکل ۱: علائم موزائیک، بدشکلی و پیچیدگی در برگ‌های گیاه گوجه فرنگی آلوده به ویروس TYLCV در شهرستان برازجان.

آن بزرگتر یا مساوی $\bar{X} \pm 3SD$ باشد. در این رابطه \bar{X} میانگین جذب و SD انحراف معیار چاهک‌های سالم است. در مواردی سه برابر میانگین جذب گیاه سالم به عنوان مثبت در نظر گرفته شد.

تایید گردید (جدول ۱). طیف علائم شامل موزائیک خفیف، موزائیک شدید همراه بدشکلی، موزائیک همراه با پیچیدگی و لوله شدن برگ و نیز زردی و گاه ریز ماندن برگ‌ها بود. شکل‌های ۱ تا ۴ نمونه‌هایی از علائم ویروسی در گوجه فرنگی‌های جمع‌آوری شده را نشان می‌دهند. در اغلب موارد آلودگی توأم به دو ویروس در نمونه‌ها دیده می‌شد.

یافته‌ها

در این مطالعه هیچ یک از نمونه‌های جمع‌آوری شده از مناطق مختلف استان بوشهر، به ویروس‌های SMV، PVY،



شکل ۴: علائم زردی و پیچیدگی در برگ‌های گیاه گوجه فرنگی دارای آلودگی مخلوط به ویروس ZYMV در شهرستان بوشهر.



شکل ۳: علائم موزائیک، بدشکلی و پیچیدگی در برگ‌های گیاه گوجه فرنگی دارای آلودگی مخلوط به ویروس‌های TYLCV و ZYMV در شهرستان خورموج.

بحث

برخی از مزارع گوجه‌فرنگی دشت اردن بین ۹۳ تا ۱۰۰ درصد گزارش شده است (۱۴). این ویروس در سایر قسمت‌های جنوبی کشور نیز وجود داشته و در سال‌های اخیر به استان‌های مرکزی، شمالی و شمال شرق گسترش یافته است (۳-۱). متأسفانه تمامی ارقام گوجه‌فرنگی مورد کشت در ایران به ویروس TYLCV حساس هستند. هر چند گزارشات مبنی بر وجود ژن‌های مقاومت در ارقام وحشی گوجه‌فرنگی وجود دارد (۱۵).

ویروس کوتولگی پیسه‌ای بادنجان (EMDV) متعلق به جنس نوکلئورابدوویروس (*Nucleorhabdovirus*) و خانواده رابدوویریده (*Rhabdoviridae*) می‌باشد (۱۶). در ایران ویروس کوتولگی پیسه‌ای بادنجان برای اولین بار در سیب زمینی از استان چهارمحال و بختیاری (۱۷) و به دنبال آن از مزارع گوجه‌فرنگی و بادنجان ورامین گزارش شده است (۴ و ۵). دامنه میزبانی این ویروس در استان چهارمحال و بختیاری شامل سیب زمینی، بادنجان، گوجه‌فرنگی، تنباکو، خیارچنبر و خیار می‌باشد. دامنه میزبانی EMDV در بین صیفی‌جات، به گسترش آن در کشور از طریق نشا و غده‌های آلوده و توسعه آن در مزارع هر منطقه از طریق زنجیرک‌های ناقل کمک کرده است (۶).

ویروس پژمردگی لکه‌ای گوجه‌فرنگی (TSWV) متعلق به جنس توسپوویروس (*Tospovirus*) از خانواده بانیاویریده (*Bunyaviridae*) و یکی از شایع‌ترین ویروس‌های گوجه‌فرنگی در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری دنیاست. TSWV سبب بیماری در محصولات مهم در ۳۵ خانواده گیاهی می‌شود. این دامنه وسیع میزبانی شامل گیاهان زراعی، علف‌های هرز و گیاهان زینتی است. این ویروس در طبیعت به وسیله چند گونه تریپس منتقل می‌شود. وجود این ویروس در مزارع گوجه‌فرنگی شهرستان‌های تربت حیدریه و مشهد در استان خراسان رضوی با انجام آزمون‌های ایزا به اثبات رسیده است (۷). خوشبختانه در تحقیق حاضر وجود آلودگی به این ویروس در گوجه‌فرنگی مشاهده نگردید. هرچند احتمال آلودگی در سایر میزبان‌ها و خطر انتقال آن به گوجه‌فرنگی

نتایج این مطالعه نشان داد که بیشترین آلودگی مزارع گوجه‌فرنگی استان بوشهر مربوط به ویروس‌های پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی (TYLCV) (۹۴/۵٪) و ویروس موزائیک زرد کدو (ZYMV) (۷۲٪) و کمترین آن مربوط به موزائیک گوجه‌فرنگی (ToMV) (۵٪) می‌باشد.

مطالعات سال‌های گذشته (۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵) در پنج استان کرمان، هرمزگان، سیستان و بلوچستان، یزد و بوشهر نشان داد که بیشترین میزان آلودگی در مزارع و گلخانه‌های کشت گوجه‌فرنگی را ویروس‌های موزائیک آرابیس (*Arabis mosaic virus = ArMV*) (۳۴/۷ درصد) و موزائیک خیار (CMV) (۲۳/۴ درصد) به خود اختصاص داده بودند. سایر ویروس‌ها مانند ویروس‌های TYLCV، ویروس اس سیب زمینی (*Potato virus S = PVS*)، وی سیب زمینی (PVY)، موزائیک گوجه‌فرنگی (ToMV)، موزائیک توتون (*Tobacco mosaic virus = TMV*)، ویروس پژمردگی لکه‌ای گوجه‌فرنگی (TSWV)، پیچیدگی بوته چغندر (*Beet curly top virus = BCTV*) و لکه زرد گوجه‌فرنگی (*Tomato chlorotic spot virus = TCSV*)، به میزان بسیار کم، به ترتیب با فراوانی ۶/۱، ۵/۸، ۵/۶، ۵، ۴/۸، ۴/۷، ۱/۶ و ۰/۲ درصد در نمونه‌ها ردیابی گردیدند (۱۱). به نظر می‌رسد در سال‌های اخیر با توسعه کشت‌های خارج از فصل، الگوی گسترش برخی از ویروس‌ها تغییر یافته است. به طوری که ویروس‌هایی مانند TYLCV که در گذشته کم‌اهمیت محسوب می‌شدند، اکنون به تهدید جدی علیه مزارع گوجه‌فرنگی تبدیل شده‌اند.

ویروس پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی (TYLCV) یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش میزان محصول در مزارع گوجه‌فرنگی است. این ویروس باعث ایجاد خسارت گسترده‌ای در بسیاری از نواحی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری در دنیا می‌شود (۱۲ و ۱۳). این ویروس از جنس بگوموویروس (*Begomovirus*) است که با *Bemisia tabaci* انتقال می‌یابد. خسارت ناشی از بیماری پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی در

نتیجه‌گیری

یافته‌های این مطالعه حاکی از آلودگی بسیار شدید (بین ۵۰ تا ۹۵ درصد) مزارع عمده کشت گوجه‌فرنگی در استان بوشهر به ویروس‌های پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی (TYLCV)، موزائیک زرد کدو (ZYMV)، کوتولگی پیسه‌ای بادنجان (EMDV) و موزائیک خیار (CMV) می‌باشد. عدم کنترل مناسب حشرات ناقل و استفاده از ارقام حساس توأم با کشت سایر میزبان‌های حساس به ویروس‌های یاد شده به بقا و گسترش آلودگی‌ها دامن زده است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت به دلیل حمایت مالی و همکاری صمیمانه در اجرای این پژوهش کمال امتنان را دارند.

وجود دارد. این وضعیت در مورد ویروس موزائیک خیار (CMV) در گذشته در ورامین (۸) و در حال حاضر در مزارع گوجه‌فرنگی استان بوشهر اتفاق افتاده است و آلودگی حدود نیمی از نمونه‌ها (به ترتیب ۵۶٪ و ۴۳٪) به این ویروس گواه این ادعا می‌باشد.

در بررسی کوهی حبیبی (Kohi-Habibi) و همکاران در سال ۱۳۷۷ در منطقه ورامین درصد آلودگی ویروس‌های ToMV، CMV، TSWV و AMV به ترتیب ۴۸/۳، ۴۳/۳۷، ۱۷/۱، ۰/۸۳ گزارش گردید (۸). با مقایسه این اطلاعات با نتایج تحقیقات سال‌های اخیر، به نظر می‌رسد که کشت گوجه‌فرنگی اکنون با تهدیدهای جدید و شدیدتری روبرو می‌باشد. بنابراین اقدام فوری به منظور مدیریت بیماری‌های ویروسی و کنترل گسترش آلودگی، به ویژه از طریق بذور و نشاهای آلوده و حشرات ناقل ضروری است.

References

1. Bananej K, Kheyr-Pour A, Ahoonmanesh A, Gronenborn B. 2000. Cloning and sequencing of *Tomato yellow leaf curl virus* isolated from Iran (TYLCV-Ir). Proceedings of 14th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, Iran. 110.
2. Hajimorad MR, Kheyr-Pour A, Alavi V, Ahoonmanesh A, Bahar M, Rezaian MA, Gronenborn B. Identification of whitefly transmitted *Tomato yellow leaf curl* geminivirus from Iran and a survey of its distribution with molecular probes. *Plant Pathol.* 1996; 45(3): 418-425.
3. Jafarpour B, SabokKhiz MA. 2009. A survey on Tomato yellow leaf curl and Tomato bushy stunt viruses in fields of Khorasan Razavi Province, Iran. Proceedings of 1st National Congress on Tomato Production and Processing Technology. 11-12 Feb, Mashhad, Iran. 83.
4. Ghorbani S. 1993. Identification of *Tomato vein yellowing virus* (TVYV) in Tehran province. Proceeding of the 11th Iranian Plant Protection Congress. 28 Aug -2 Sep, Rasht, Iran, 158.
5. Ghorbani S. 1995. Identification of *Eggplant mottled dwarf virus* (EMDV) in Tehran province. Proceeding of the 12th Iranian Plant Protection Congress. 2-7 Sep, Karaj, Iran, 178.
6. Babaie G, Izadpanah K. 2002. Host range, distribution, isolation and transmission trials of *Eggplant mottled dwarf virus*. *Iran. J Plant Pathol.* 38(3-4): 235-250.
7. Shooshtari, S., Jafarpour, B. and FalahatiRastegar, M. 2009. Identification of *Tomato spotted wilt virus* in fields of KhorasanRazavi Province, Iran. Proceedings of 1st National Congress on Tomato Production and Processing Technology. 11-12 Feb., Mashhad, Iran. 36.

8. Kohi-Habibi M, Mosahebi G, Okhovvat M. 1998. Identification of viruses infecting tomato in Varamin. Proceedings of 13th Iranian Plant Protection Congress. 23-27 Aug, Karaj, Iran. 195.
9. Shaabani M, Salajeghe S, Heydarnejad J. 2005. Determination of the spread of *Cucumber mosaic virus* in tomato and cucurbits growing fields and greenhouses of some parts of Iran, based on serological and molecular methods. Proceedings of 4th National Biotechnology Congress of Iran. 14-16 May, Kerman, Iran. 472.
10. Converse RH, Martin, RP. ELISA methods for plant viruses. In: Hampton R, Ball E, De Boer S, editors. Serological methods for detection and identification of viral and bacterial plant pathogens, a laboratory manual. APS Press. 1990: 179-196.
11. Massumi H, Shemshiri N, Heydarnejad J, Hosseini Nejad, A. 2009. Determination of the spread of some tomato infecting viruses in central and south east Iran. Proceedings of 1st National Congress on Tomato Production and Processing Technology. 11-12 Feb, Mashhad, Iran. 39.
12. Bananej K, Ahoonmanesh A, Shahraeen N. 1998. Occurrence and identification of *Tomato yellow leaf curl virus* from Khorasan province of Iran. Proceedings of 13th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, Iran. 193.
13. Moriones E, Navas-Castillo J. *Tomato yellow leaf curl virus*, an emerging virus complex causing epidemic world-wide. Virus Res. 2000; 71(1-2): 123-134.
14. Al-Musa A. Incidence, economic importance, and control of *Tomato yellow leaf curl* in Jordan. Plant Dis. 1982; 66(7): 561-563.
15. Navas-Castillo J, Fiallo-Olive E, Sanchez-Campos S. Emerging virus diseases transmitted by whiteflies. Annu Rev Phytopathol. 2011; 49: 219-248.
16. Martelli GP, Russo M. *Eggplant mottled dwarf virus*. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses. No. 115. 1973.
17. Danesh D, Lockhart BEL. *Eggplant mottled dwarf virus* in potato in Iran. Plant Dis. 1989; 73 (10): 856-858.



Identification and frequency of most important Tomato viruses in Bushehr province

Abbas Sharzei¹, Sara Heidary², Leila Shahbazi³, Fariba Raoufi⁴, Zahra Mohandesy⁵

¹Assistant Professor, Department of Entomology and Plant Pathology, Aburaihan campus, University of Tehran, Tehran, Iran.

²M.Sc., Department of Plant Protection, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.

³M.Sc., Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Marvdasht branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran.

⁴M.Sc. Student, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.

⁵M.Sc. Student, Department of Entomology and Plant Pathology, Aburaihan campus, University of Tehran, Tehran, Iran.

Abstract

Background & Objectives: Bushehr province is one of the major out of season tomato growing centres in Iran. The present study aimed to identify the most important tomato viruses and to determine their frequency following observation of the massive damages in these farms.

Materials & Methods: This cross-sectional study was conducted on 250 tomato samples collected from fields in Bushehr province, which showed signs of leaf mosaic, vein clearing, mottling, and stunting. The samples were tested by DAS-ELISA using polyclonal antibodies against major known tomato viruses to identify the viruses.

Results: The results showed that tomato fields were infected with Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV), Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV), Eggplant mottled dwarf virus (EMDV), Cucumber mosaic virus (CMV), Alfalfa mosaic virus (AMV), Potato virus X (PVX) and Tomato mosaic virus (ToMV) with a frequency of 94.5, 72, 65, 56.7, 27, 5.4 and 5%, respectively. No infections were observed with Squash mosaic virus (SMV), Potato virus Y (PVY), Watermelon mosaic virus (WMV) and Potato leaf roll virus (PLRV).

Conclusion: The results of this study showed highly contamination (50-95%) of these fields to TYLCV, ZYMV, EMDV and CMV. Therefore, application of precautionary operations, especially at the level of purchasing the spores and tracking the signs of diseases and vector insects, looks necessary to control the distribution of these viruses.

Keywords: TYLCV, ZYMV, EMDV, CMV, AMV.

Correspondence to: Abbas Sharzei

Tel: +989177131420

E-mail: asharze@ut.ac.ir

Journal of Microbial World 2015, 7(4): 339-345.