



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

نشریه ترویجی
شناسایی و روشهای کنترل ویروس کوتولگی زرد
کدوبیان

نگارندگان:

طیبه کشاورز

کاوه بنانج

شماره ثبت:

۵۰۰۳۸

۱۳۹۵

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

شناسایی و روشهای کنترل ویروس کوتولگی زرد کدوبیان

نگارندگان:

طیبه کشاورز و کاوه بنانج

اعضاء هیات علمی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

۱۳۹۵

مخاطبان نشریه ترویجی: مروجین و کارشناسان ارشد مراکز آموزشی، پژوهشی و
اجرائی وابسته به جهاد کشاورزی

موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، نشریه ترویجی

شناسایی و روشهای کنترل ویروس کوتولگی زرد کدو بیان

نگارندگان: طیبه کشاورز، کاوه بناج

ناشر: موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

سال نشر: ۱۳۹۵

مورخ: ۱۳۹۵/۵/۲۵

شماره و تاریخ ثبت نشریه: ۵۰۰۳۸

نشانی مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی: تهران، بزرگراه چمران، خیابان یمن، پلاک

۱، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۵	پیشگفتار
۵	مقدمه
۶	مناطق انتشار
۷	علائم
۸	دامنه میزبانی
۸	ریخت شناسی
۱۱	انتقال
۱۲	روش های ردیابی ویروس
۱۲	اپیدمیولوژی ویروس
۱۳	روش های کنترل
۱۳	کنترل زراعی
۱۴	کنترل شیمیایی ناقل
۱۶	کنترل بیولوژیکی ناقل
۱۶	استفاده از ارقام مقاوم
۱۶	فهرست منابع

پیش گفتار

بیماری‌های زردی ناشی از ویروس‌های قابل انتقال با سفیدبالکک در مزارع و گلخانه‌های کشت کدویان اهمیت زیادی داشته و به کدویان مناطق وسیعی از جهان خسارت زیادی وارد می‌کنند. این بیماری‌ها به دلیل داشتن علائم مشابه با علائم ناشی از کمبود مواد غذایی، کمبود رطوبت، تغذیه حشرات و پیری، برای مدت‌های طولانی مورد توجه بیماری‌شناسان گیاهی از جمله ویروس‌شناسان و همچنین کشاورزان قرار نگرفته بودند. ویروس کوتولگی زرد کدویان یکی از این ویروس‌هاست که موجب آلودگی کدویان در مناطق وسیعی از دنیا از جمله ایران شده و کاهش میزان محصول بین ۳۰ تا ۵۰ درصد در اثر آلودگی به این ویروس در کدویان گزارش شده است. با توجه به انتقال این ویروس توسط سفیدبالکک و از طرف دیگر افزایش جمعیت سفیدبالکک ناشی از تغییرات شرایط آب و هوایی در سال‌های اخیر، استفاده بی‌رویه از حشره کش‌ها، ویروس کوتولگی زرد کدویان در دو دهه اخیر در بسیاری از مناطق دنیا گسترش و انتشار یافته است. تشخیص به موقع آلودگی و به کارگیری به هنگام روش‌های مختلف در کاهش میزان خسارت نقش مهمی را ایفا می‌نماید.

مقدمه

از سال ۱۹۸۰ تعدادی ویروس جدید بر روی کدویان (*Cucurbitaceae*) از سراسر دنیا گزارش و توصیف شده که برخی از این ویروس‌ها بدلیل افزایش شیوع ناقلین آنها گسترش و شیوع زیادی داشته و موجب خسارت اقتصادی زیادی در این گروه از محصولات می‌شوند (Lecoq et al., 1998).

ویروسهای مولد زردی قابل انتقال با سفید بالک از جمله ویروس کوتولگی زرد کدویان (*Cucurbit yellow stunting disorder virus, CYSDV*) از این گروه از ویروس‌ها در کدویان بوده و خسارت اقتصادی زیادی به این گروه از محصولات وارد می‌کند (Wisler *et al.*, 1998). در اثر آلودگی گیاهان تیره کدو به ویروس کوتولگی زرد کدویان تعداد، وزن و اندازه میوه شدیداً کاهش یافته و نهایتاً "کیفیت و کمیت آن تحت تاثیر قرار می‌گیرد. کاهش محصول به میزان ۳۰ تا ۵۰ درصد در اثر این بیمارگر گزارش شده است (Lopez-Sese and Gomez-Guillamon, 2000; Abou-Jawdahet, 2000; al., 2000) ویروس کوتولگی زرد کدویان اولین بار در سال ۱۹۹۰ در امارات متحده عربی توسط Hassan و Duffus شناسایی و گزارش شد (Hassan and Duffus, 1991). در سال ۱۹۹۶ توسط Ce'lix و همکاران از اسپانیا گزارش و تحت نام *Cucurbit yellow stunting disorder virus* نام‌گذاری گردید (Ce'lix *et al.*, 1996). در ایران این ویروس در سال ۱۳۸۱ برای اولین بار از مزارع کدویان در استان بوشهر گزارش شد (کشاورز، ۱۳۸۱).

مناطق انتشار

مناطق انتشار این ویروس در دنیا تکراس و مکزیکو (Kao *et al.*, 2000)، آفریقا، لبنان، عربستان سعودی و اسرائیل، اردن و ترکیه، مراکش، پرتغال، فرانسه (CABI/EPPO, 2004)، تونس (Yakoubi *et al.*, 2007)، کالیفرنیا و آریزونا (Kuo *et al.*, 2007)، مکزیک (Brown *et al.*, 2007)، چین (Liu *et al.*, 2010) و ایران (Keshavarz and Izadpanah, 2005) می‌باشد. در ایران این ویروس اولین بار از مزارع کدویان استان

بوشهر گزارش شد (کشاورز، ۱۳۸۱). در مطالعات بعدی آلودگی کدویان مناطق جنوبی و مرکزی ایران به این ویروس مشخص شد (Keshavarz et al., 2013). همچنین آلودگی گلخانه‌های خیار (*Cucumis sativus*) استان تهران (ورامین)، سمنان، یزد، اصفهان، کرمان، هرمزگان و خراسان رضوی نیز به ویروس تایید شده است (Bananej et al., 2015).

علایم

در گیاهان آلوده نقاط زرد رنگی ظاهر می شود که بتدریج این نقاط به هم پیوسته و ویروس ایجاد زردی کامل برگ می کند به نحوی که تنها رگبرگ‌ها سبز می ماند. علایم به سمت برگ های جوان تر گسترش می یابد ولی در چهار تا پنج برگ انتهایی هیچ گونه علایمی مشاهده نمی شود (شکل ۱). علایمی از قبیل پیچیدگی و شکنندگی برگ‌ها نیز در گیاهان آلوده ظاهر می شود (شکل ۲). میوه‌ها در گیاهان آلوده هرچند ظاهر طبیعی دارند اما کیفیت میوه شدیداً تحت تاثیر قرار می گیرد و عملکرد، اندازه میوه و میزان قند آن کاهش شدید یافته و بازار پسندی لازم را ندارد. علاوه بر این، علایم زردی و کوتولگی بر روی خربزه (*C. melo*) و خیار (*C. sativus*) نیز گزارش شده است (شکل ۲). گاهی اوقات علایم اولیه در برگ به صورت لکه‌های شعاعی زرد است که به تدریج پیشرفت کرده و باعث زردی تمام برگ به جز رگبرگ و لوله شدن و شکنندگی برگ ها می شود. علایم ویروس کوتولگی زرد کدویان غیر قابل تشخیص از اختلالات فیزیولوژیک، کمبود عناصر، کم آبی، علایم ناشی از خسارت حشره، پیری و علایم ناشی از کاربرد حشره کش ها می باشد. در مزارع آلوده گیاهان آلوده به صورت بوته‌های با رنگ زرد طلایی دیده می شوند (شکل ۳).

دامنه میزبانی

میزبان‌های طبیعی این ویروس غالباً " تیره‌ی کدویان از قبیل خیار، خربزه، طالبی، هندوانه کدو وسایر کدویان می‌باشد (Ce'lix et al., 1996). مطالعات اخیر نشان داده است که این ویروس نه تنها قادر به آلوده کردن اعضاء تیره کدویان بلکه گیاهانی چون یونجه (*Medicago sativa*)، کاهو (*Lactuca sativa*)، لوبیا (*Phaseolus vulgaris*)، نیز میزبان این ویروس هستند (Wintermantel et al., 2009).

ریخت شناسی

پیکره‌های رشته‌ای خمش پذیر مشخصه کلستروویروس‌ها در گیاهان آلوده به CYSDV دیده شده است. پیکره‌های این ویروس دارای دو دامنه طولی متفاوت شامل ۸۲۵ تا ۸۵۰ و ۸۷۵ تا ۸۹۰ نانومتر می‌باشد. (شکل ۴)





B

شکل ۱- علائم ویروس کوتولگی زرد کدوییان بر روی ط البی در مزرعه (A) و خربزه گلخانه (B) (کشاوری و همکاران، ۱۳۹۲)



شکل ۲- پیچیدگی و شکنندگی برگ ها و کوتولگی شدید در خربزه ناشی از ویروس کوتولگی زرد کدوییان



شکل ۳- علایم بوته های آلوده به ویروس کوتولگی زرد کدویان بصورت زرد
طلایی



شکل ۴- تصویر الکترون میکروسکوپی پیکره رشته ای خمش پذیر ویروس
کوتولگی زرد کدویان (کشاورز، ۱۳۸۱)

انتقال

ویروس کوتولگی زرد کدویان به صورت نیمه پایا و غیرگردشی توسط سفیدبالک *Bemisia tabaci* منتقل می شود (شکل ۵). بیوتیپ Q و B این سفیدبالک قادر به انتقال این ویروس با کارایی بالا می باشد با این حال انتقال آن به میزان کمتری با بیوتیپ A نیز صورت می گیرد. این ویروس قابلیت انتقال با سفیدبالک گلخانه یعنی *Trialeurodes vaporariorum* را ندارد و تلاش در جهت انتقال آن به صورت مکانیکی ناموفق بوده است. مطالعات نشان داده است که ویروس در ناقل به مدت طولانی پایدار می ماند. آستانه گیرش این ویروس ۴۸ ساعت و آستانه تغذیه دهش ۷۲ ساعت می باشد. با این حال با تغذیه گیرش و دهش دو ساعته نیز انتقال ۵۰ درصدی صورت می گیرد اگر چه تغذیه از گیاه آلوده به مدت ۲۴ ساعت جهت انتقال ۱۰۰ درصدی ویروس لازم است (Ce'lix et al., 1996).



شکل ۵- بیوتیپ B سفیدبالک *B. tabaci* ناقل ویروس کوتولگی زرد کدویان (کشاورز، ۱۳۸۱)

روش های ردیابی ویروس

ویروس کوتولگی زرد کدویان در بافت آلوده با استفاده از روش های مولکولی واکنش زنجیره ای پلیمرز به طریق نسخه برداری معکوس (Reverse transcription polymerase chain reaction, RT-PCR) و هیبریدیزاسیون با استفاده از پروب اختصاصی CYSDV قابل شناسایی و تشخیص می باشد (Tian *et al.*, 1996; Rubio *et al.*, 1999; Célix *et al.*, 1996). آنتی بادی این ویروس نیز تولید و در آزمون های سرولوژیکی از قبیل ELISA و tissue blot immunoassay (TBIA) به طور وسیعی جهت تشخیص این ویروس مورد استفاده قرار گرفته است (کشاورز، ۱۳۸۱، Hourani and Abou-Jawdah, 2005; Cotillon *et al.*, 2005).

اپیدمیولوژی ویروس

انتقال توسط ناقل عامل انتشار ویروس در فواصل کوتاه می باشد. با اینحال انتقال در فواصل طولانی عمدتاً از طریق جابجایی مواد گیاهی آلوده بویژه نشاء کدویان صورت می گیرد. از آنجایی که از زمان ایجاد آلودگی تا ظهور علائم مدت زمان سه تا چهار هفته طول می کشد، لذا مواد گیاهی آلوده بدون داشتن علائم جابجا شده و منجر به انتشار بیشتر ویروس می شوند. از آنجایی که این ویروس در بدن ناقل به مدت ۹ روز باقی می ماند، راه دیگر انتشار در فواصل طولانی، سفید بالک های حامل ویروس هستند که توسط مواد گیاهی و همچنین باد به فواصل طولانی منتقل می شوند.

روش های کنترل

کنترل زراعی

کنترل زراعی از قبیل تناوب، تغییر تاریخ کشت، حذف علف‌های هرز و استفاده از مالچ می‌تواند در کاهش جمعیت سفیدبالک موثر باشد. یکی از مهمترین اقدامات زراعی در جهت کاهش شیوع و خسارت ویروس استفاده از نشاءهای عاری از ویروس و حشره ناقل می‌باشد. هم چنین از تولید نشاءهای کدویان در مناطقی که آلودگی به ویروس وجود دارد، خودداری شود. برای کنترل زراعی، حذف کدویان آلوده و حذف محصولاتی که زمستان‌گذرانی سفیدبالک بر روی آنها صورت می‌گیرد در ابتدای بهار قبل از ظهور سفیدبالک‌های بالغ می‌تواند مفید واقع شود. برای مؤثر واقع شدن کنترل، حذف بقایای گیاهی بلافاصله بعد از برداشت محصول توصیه می‌شود. مطالعات زیادی بر روی استفاده از مالچ‌ها جهت کنترل بیماری‌های قابل انتقال با حشره صورت گرفته است. مالچ‌های پلاستیکی رنگی در رنگ‌های متنوع شامل آلومینیومی، نقره‌ای، شفاف، سفید و زرد در کاهش شیوع سفیدبالک موثر بوده است

(Abd- Rabou and Simmons, 2012; Abou- Jawdah *et al.*, 2000). پوشاندن خاک با مالچی از خاک اره، کاه تازه یا ورقه‌های پلی اتیلن زرد نیز جمعیت سفیدبالک را کاهش داده است (Wisler *et al.* , 1998). کاشت گونه‌هایی از گیاهان که میزبان خوبی برای ناقل بوده اما برای ویروس میزبان خوبی نیستند در فصل کشت در بین گیاهان تیره کدو می‌تواند شیوع بیماری را کاهش دهد (Abou-Jawdah *et al.*, 2000). استفاده از توری‌های مانع عبور حشره (insect-proof nets) یکی از موثرترین روش‌های کنترل ویروس

در لبنان است و به طور چشمگیری باعث تاخیر در بروز آلودگی و حفاظت گیاهان علیه ویروس‌های عامل زردی از قبیل

CYSDV، *Cucurbit aphid borne yellows virus*، CABYV و سایر ویروس‌های مهم شده و افزایش عملکرد را بدنبال داشته است (Abou-
Jawdah et al., 2000).

تنظیم تاریخ کشت یکی دیگر از موارد مهم در کنترل آلودگی‌های ویروسی می‌باشد. با توجه به میزان جمعیت حشره ناقل در زمین اصلی، انتقال نشاء به زمین اصلی در زمانی که جمعیت حشره ناقل بالا می‌باشد، توصیه نمی‌شود.

کنترل شیمیایی ناقل

میزان شیوع CYSDV وابسته به میزان جمعیت حشره ناقل *B. tabaci* می‌باشد. کنترل شیمیایی ناقل در حدی که منجر به کاهش چشمگیر در شیوع بیماری شود مشکل است. کلاً کنترل شیمیایی ناقلین کلستر ویروس‌ها در جلوگیری از گسترش بیماری ناشی از آنها مؤثر نبوده است. مشکلات موجود در راه کنترل مربوط به دامنه میزبانی وسیع ناقل، استقرار سفیدبالک در پشت برگها، تحرک خیلی زیاد حشرات بالغ و بروز مقاومت به بیشتر حشره‌کش‌های موجود می‌باشد. بعضی از حشره‌کش‌ها مانند ترکیبات فسفره آلی، کارباماتها و پیرتروئیدها به طور مؤثر جمعیت سفیدبالک را کاهش داده‌اند اما حتی زمانی که ۲ یا ۳ بار در هفته از آنها استفاده شده است به دلیل کارایی بالای سفیدبالک در انتقال ویروس تنها به میزان جزئی باعث کاهش میزان آلودگی شده‌اند (Nakhla And Maxwell, 1998). کلاس جدیدی از نوروتوکسین‌ها شامل نورونیکوتینیل ها (مثل imidacloprid

سیستمیکی هستند که در مزارع سبزی و صیفی و گلخانه ها مورد استفاده قرار می گیرند با این حال مقاومت به این دسته از سموم نیز در *B. tabaci* گزارش شده است (Cahill et al., 1996). تنظیم کننده های رشد حشره (insect growth regulators) شامل buprofezin (ممانعت کننده سنتز کیتین) و pyriproxyfen نقش مهمی در کنترل سفیدبالک در مزارع پنبه در آمریکای شمالی و اسرائیل داشته اند. با این حال استفاده وسیع از این دسته از آفت کش ها نیز منجر به کاهش حساسیت سفیدبالک به آنها شده است (Palumbo et al., 2001). از بین رفتن شکارچیان طبیعی و پارازیت ها به دنبال استفاده مکرر از حشره کش ها به افزایش جمعیت سفیدبالک کمک کرده است. بنابراین برای کنترل، مدیریت تلفیقی باید انجام شود.

کنترل بیولوژیکی ناقل

یک زنبور پارازیتوئید به نام *Encarsia formosa* و یک قارچ پارازیت به نام *Verticillium lecanii* در کنترل بیولوژیکی سفیدبالک بکار رفته اند (Mau and Lee, 1995) با اینحال گزارشی از تاثیر آن ها در کاهش شیوع ویروس وجود ندارد.

استفاده از ارقام مقاوم

بکارگیری ارقام مقاوم بهترین راه کنترل CYSDV می باشد. در اسپانیا واریته TGR-1551 و *Cucumis metuliferus* به عنوان واریته های مقاوم به این ویروس معرفی شده است. با اینحال ارقام مذکور بازار پسندی لازم را ندارند (Lopez-Sese and Gomez-Guillamon, 2000). در مطالعه ای که

به منظور ارزیابی توده‌های بومی خربزه در ایران از نظر واکنش به ویروس کوتولگی زرد کدویان صورت گرفت ژنوتیپ‌های تیل زرد و چروک زرد مقاومت نسبی به این ویروس نشان دادند (کشاورز و همکاران، ۱۳۹۲).

فهرست منابع:

کشاورز، ط. ۱۳۸۱. اتیولوژی زردی کدویان در استان بوشهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس ۱۸۳ صفحه.

کشاورز، ط، شمس بخش، م، ایزدپناه، ک. ۱۳۹۲. ارزیابی واکنش برخی توده‌های بومی خربزه به ویروس کوتولگی زرد کدویان در ایران. مجله بیماری‌های گیاهی. جلد ۹ صفحه ۲۲۹-۲۳۹.

Abd-Rabou, S., and Simmons, A. M. 2012. Some cultural strategies to help manage Bemisiatabaci (Hemiptera: Aleyrodidae) and whitefly-transmitted viruses in vegetable crops. *African Entomology*, 20: 371-379.

Abou-Jawdah, Y., Sobh, H., Fayad, A., Lecoq, H., Delecolle, B. and Trad-Ferre, J. 2000. Cucurbit yellow stunting disorder virus-a new threat to cucurbits in Lebanon. *Journal of Plant Pathology*, 82:55-60.

Bananej, K., Menzel, W. and Glasa, M. 2015. Current status of Cucurbit aphid-borne yellows virus in Iran. *Applied Entomology and Phytopathology*, 82: 13-20.

Brown, J. K., Guerrero, J. C., Matheron, M., Olsen, M. and Idris, A. M. 2007. Widespread outbreak of Cucurbit yellow stunting disorder virus in melon, squash, and watermelon crops in the Sonoran Desert of Arizona and Sonora, Mexico. *Plant Disease*, 91:773.

CABI/EPPO 2004. *Cucurbit yellow stunting disorder virus*. Distribution Maps of Plant Dis.s No 910. CAB International, Wallingford, UK.

Cahill, M., I. Denholm, G. Ross, K. Gorman, and D. Johnston. 1996. Relationship between bioassay data and the simulated field performance of insecticides against susceptible and resistant adult Bemisiatabaci (Homoptera: Aleyrodidae). *Bulletin of Entomology Research*. 86: 109116.

Ce'lix , A., Lopez-Sese, A., Almarza, N., Gomez-Guillamon, M. L. and Rodriguez-Cerezo, E. 1996. Characterization of Cucurbit yellow stunting disorder virus, a Bemisiatabaci -transmitted closterovirus. *Phytopathology*, 86:1370-1376.

Cotillon, A. C., Desbiez, C., Bouyer, S., WipfScheibel, C., Gros, C., Delecolle, B. and Lecoq, H. 2005. Production of a polyclonal antiserum against the coat protein of Cucurbit yellow stunting disorder crinivirus expressed in *Escherichia coli*. *Bulletin OEPP*, 35(1): 99-103.

Hassan, A. and Duffus, J. E. 1991. A review of a yellowing and stunting disorder in the United Arab Emirates. *Emirates Journal of Agricultural Science*, 2:1-16.

Hourani, H. and Abou-Jawdah, Y. 2003. Immunodiagnosis of Cucurbit yellow stunting disorder virus using polyclonal antibodies developed against recombinant coatprotein. *Journal of Plant Pathology*, 85: 197–204.

Kao, J., Jia, L., Tian, T., Rubio, L. and Falk, B. W. 2000. First report of Cucurbit yellow stunting disorder virus (genus Crinivirus) in North America. *Plant Disease*, 84:101.

Keshavarz, T and Izadpanah, K. 2005. Etiology of cucurbit yellows in Boushehr province, Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology*, 41: 107-121

Keshavarz, T., Shams-Bakhsh, M. and Izadpanah K. 2013. Geographic Distribution and phylogenetic Analysis of Cucurbit yellow stunting disorder virus in Iran. *ActaVirologica*, 57(4):415-420

Kuo, Y. W., Rojas, M. R., Gilbertson, R. L. and Wintermantel, W. M. 2007. First report of Cucurbit yellow stunting disorder virus in California and Arizona, in association with Cucurbit leaf crumple virus and Squash leaf curl virus. *Plant Disease*, 91:330.

- Lecoq, H., Wisler, G. and Pitrat, M. 1998. Cucurbit viruses: the classics and the emerging. In: J.D. McCreight, ed. Evaluation and Enhancement of Cucurbit Germplasm, Alexandria, VA, ASHS Press. pp. 126-142
- Liu, L. Z., Chen, Y. Y. and Zhu, W. M. 2010. First report of Cucurbit yellow stunting disorder virus on melon in China. *Plant Disease*, 94:485
- Lopez-sese, A. J. and Gomez-Guillamon, M. L. 2000. Resistance to Cucurbit yellowing stunting disorder virus (CYSDV) in *Cucumis melo* L. *Horticulture Science*, 35: 110-113.
- Mau, R. F. L. and Lee, S. G. 1995. *Bemisia argentifolii* (Bellows and Perring). In: <http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/b>
- Nakhla, N. K. and Maxwell, D. P. 1998. Epidemiology and management of Tomato yellow leaf curl virus. In: A. Hadidi, R.K. Khetarpal, and H. Kodanezawa, eds. *Plant Virus Disease Control*. APS press. pp. 565-583.
- Palumbo, J. C., A. R. Horowitz, and N. Prabhaker. 2001. Insecticidal control and resistance management for Bemisia tabaci. *Crop Protection*, 20: 739-765.
- Rubio, L., Soong, J., Kao, J. and Falk, B. W. 1999. Geographic distribution and molecular variation of isolates of three whitefly-born closteroviruses of cucurbits: Lettuce infectious yellows virus, Cucurbit yellow stunting disorder virus and Beet pseudo yellows virus. *Phytopathology*, 89: 707-711.
- Tian, T., Klassen, V. A., Soong, J., Wisler, G., Duffus, J. E. and Falk, B. W. 1996. Generation of cDNA specific to Lettuce infectious yellows closterovirus and other whitefly-transmitted virus by RT-PCR and degenerate oligonucleotide primers corresponding to the Closterovirus gene encoding the heat shock protein 70 homolog. *Phytopathology*, 86: 1167-1173.
- Wintermantel, W. M., Hladky, L. L., Cortez, A. A., Natwick, E. T. 2009. A new expanded host range of Cucurbit yellow stunting disorder virus Includes Three Agricultural Crops. *Plant Disease*, 93: 685-690.

Wisler, G. C., Duffus, J. E., Liu, H. Y. and Li, R. H. 1998. Ecology and epidemiology of whitefly-transmitted closteroviruses. *Plant Disease*, 82: 270-80.

Yakoubi, S., Desbiez, C., Fakhfakh, H., Wipf-Scheibel, C., Marrakchi, M. and Lecoq, H. 2007. Occurrence of Cucurbit yellow stunting disorder virus and Cucumber vein yellowing virus in Tunisia. *Journal of Plant Pathology*, 89 (3):417-420



Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection

**Identification and Management the control
measures of *Cucurbit yellow stunting disorder
virus***

Tayyebeh Keshavarz and Kaveh Bananej
Iranian Research Institute of Plant Protection

2016