



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

مدیریت تلفیقی ویروس پیچیدگی برگ زرد گوجه فرنگی

Integrated management of TYLCV



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارت زرا

کژال کریمی - اسفندماه ۱۳۹۸

دستورالعمل شماره: ۹۸۱۲۹۱

بخش اول: اطلاعات آفت

اهمیت و ضرورت:

عامل بیماری پیچیدگی زرد برگ گوجه‌فرنگی، ویروس *Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV)* از خانواده ویروس‌های دوقلو (*Geminiviridae*) و جنس بگوموویروس (*Begomovirus*) است. این ویروس، یکی از مخرب‌ترین ویروس‌های گیاهی در نواحی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری جهان محسوب می‌شود که خسارت آن بین ۵۰ تا ۹۰ درصد در محصول گوجه‌فرنگی گزارش شده است و با توجه به انتشار گسترده آن در بسیاری از نقاط دنیا، بعنوان سومین ویروس از ده ویروس گیاهی مهم دنیا معرفی شده است.

اگر چه مهم‌ترین میزبان این ویروس، گوجه‌فرنگی (*Solanum lycopersicum*) است اما دامنه میزبانی آن وسیع بوده و قادر به ایجاد آلودگی در بیش از ۳۰ گونه گیاهی از ۱۲ خانواده از جمله سبزی و صیفی (خیار، طالبی، فلفل قرمز، فلفل دلمه‌ای، هویج، شنبلیله)، گیاهان زینتی، گیاهان وحشی و گونه‌های مختلف علف‌های هرز (پنیرک، سلمه‌تره، سوروف، تاجریزی و ...) می‌باشد.

برای اولین بار در ایران در سال ۱۳۷۲ از برخی مزارع گوجه‌فرنگی استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان و سپس در فاصله یک دهه از بسیاری استان‌های کشور از قبیل کرمان، بوشهر، خوزستان، مرکزی، اصفهان، تهران، گلستان، مازندران، خراسان رضوی و یزد گزارش و در حال حاضر به یکی از عوامل اصلی کاهش میزان محصول گوجه‌فرنگی در ایران تبدیل شده است.

زیست‌شناسی و خسارت:

ویروس *TYLCV*، در طبیعت منحصراً توسط سفید بالک *Bemisia tabaci* به صورت پایا (*persistent*) منتقل می‌شود. حشره ناقل برای کسب ویروس، بین ۱۵ تا ۳۰ دقیقه زمان لازم داشته و دوره نهان ویروس در بدن ناقل، برای شروع انتقال آلودگی، بین ۸ تا ۲۴ ساعت است. اگرچه پوره‌های سفیدبالک هم قادر به انتقال بگوموویروس‌ها هستند، اما نقش اصلی برای انتقال و انتشار آنها به عهده حشرات بالغ بویژه حشرات ماده بوده و فقط ۲۰ درصد حشرات نر، در شرایط سنی مشابه (با سن یک تا دو هفته)، قادر به انتقال آلودگی هستند.

علائم بیماری، معمولاً بسته به شرایط آب و هوایی و رقم گوجه‌فرنگی، دو تا سه هفته پس از انتقال ویروس، روی گیاهچه‌های آلوده ظاهر می‌شود. در صورت آلودگی نشاها، علائم آلودگی بلافاصله بعد از انتقال آنها به زمین اصلی، با سرعت بیشتری ظاهر شده و شدت آلودگی در این گونه مزارع بیشتر خواهد بود. در صورت وقوع آلودگی در مراحل اولیه رشد، کوتولگی شدید بوته گوجه‌فرنگی و کاهش تعداد و اندازه میوه در مزارع براضی قابل مشاهده است. ایجاد آلودگی در مراحل دیرتر، رشد رویشی و تولید میوه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

روش‌های شناسایی:**الف- علائم مشاهده‌ای:**

- زرد شدن حاشیه برگ‌ها
- قاشقی و فنجانی شدن شدید برگ‌های انتهایی
- ریز شدن شدی برگ‌های انتهایی
- کوتولگی بوته‌های گوجه‌فرنگی
- ریزش شدید گل‌ها (گاهها تا ۹۰ درصد) و کاهش شدید میزان میوه و یا ریز شدن میوه‌ها
- وقوع آلودگی قبل از مرحله گلدهی، باعث کاهش شدید میزان محصول بدون مشاهده علائم قابل توجهی در میوه‌های حاصل از گیاهان آلوده می شود.



شکل ۱- علائم زرد شدن، پیچیدگی و کوچک شدن برگ‌ها

ب- انجام تست های سرولوژیکی و مولکولی:

استفاده از آنتی بادی های اختصاصی ویروس در آزمون الایزا (ELISA) و یا استفاده از پرایمرهای اختصاصی در آزمون PCR.

بخش دوم: دستورالعمل اجرایی کنترل

روش‌های پایش و ردیابی:

- پایش جمعیت حشره ناقل در تمام طول فصل کشت
- انجام مستمر پایش و ردیابی مشاهده‌ای در مزرعه
- جمع آوری نمونه‌های مشکوک به آلودگی
- انجام سریع آزمون‌های الیزا و PCR

کنترل زراعی و بهداشت گیاهی:

- استفاده از نشاء سالم
- استفاده از ارقام مقاوم یا متحمل به TYLCV
- تغییر تاریخ کاشت (زود کشت کردن)
- تولید نشاء در مناطقی دور از مزارع گوجه‌فرنگی
- رعایت حداقل سن ۳۰ روز برای نشاهای گوجه‌فرنگی هنگام انتقال به زمین اصلی (سفید بالک علاقه‌مند به تغذیه از بافت برگ گیاهان جوان است).
- اجتناب از انتقال نشاهای گوجه‌فرنگی به زمین اصلی در صورت بالا بودن جمعیت حشره ناقل
- رعایت کشت گوجه‌فرنگی با فاصله زمانی و مکانی از سایر میزبان‌ها از قبیل (کلم، کدویان، سویا، پنجه و علف‌های هرز).
- کشت گیاهان تله از قبیل خیار و کدو حلوایی
- کشت ذرت در اطراف مزارع گوجه‌فرنگی
- استفاده از مالچ‌های زرد رنگ.
- روغن‌پاشی سطح زیرین برگ‌ها با هدف کنترل حشرات بالغ مستقر شده در زیر برگ‌ها
- حذف بقایای گیاهی در مزارع بلافاصله پس از برداشت
- حذف علف‌های هرز میزبان

کنترل شیمیایی:

یکی از موثرترین راه‌های مدیریت این بیماری، کنترل حشره ناقل است که برای این منظور می‌توان در مرحله گیاهچه، از حشره‌کش‌های سیستمیک ثبت و توصیه شده، با رعایت تناوب در استفاده از گروه‌های مختلف حشره‌کشی (به منظور جلوگیری از ایجاد مقاومت) استفاده کرد.

جدول ۱- سموم ثبت و توصیه شده برای کنترل ناقل

IRAC	گروه	میزان مصرف	فرمولاسیون	نام عمومی	نام تجاری
1B	ارگانوفسفات	جالیز ۱-۰.۵ لیتر در هزار لیتر آب، سبزی‌کاری ۲-۱.۵ لیتر در هزار لیتر آب و گلخانه ۰.۸ لیتر در هزار لیتر آب	EC 50%	دی‌کلرووس	دداپ
1B	ارگانوفسفات	۱.۵ - ۱ لیتر در هزار لیتر آب	EC 57%	مالاتیون	مالاتیون
4A 3A	نیکوتینوئید و پایروتریوئیدها	۱ لیتر در هکتار	OD 11%	تیاکلورپید + دلتامترین	پروتوس
4A 3A	نیکوتینوئید و پایروتریوئیدها	۰.۳ لیتر در هزار لیتر آب (فقط در گلخانه)	SC 24.7%	تیامتوکسام + لامبدا‌سای هالوترین	افوریا
4A	نیکوتینوئید	۰.۲۵ لیتر در هکتار (فقط به صورت محلولپاشی)	SC 24%	تیامتوکسام	کرورز
4A	نیکوتینوئید	۰.۷۵ کیلوگرم (فقط به صورت محلولپاشی)	SC 20%	دینوتفوران	استارکل
23	تترونیک و تترامیک اسید	۰.۴ لیتر در هکتار (فقط به صورت محلولپاشی)	SC 24%	اسپیرومسیفن	ابرون
23	تترونیک و تترامیک اسید	۰.۷۵ لیتر - ۷۵۰ میلی لیتر در هزار لیتر آب در گلخانه	SC 10%	اسپیروترامات	مونتو
	آرومکتین	۲.۵ لیتر در هکتار	EC 0.15%	آزادیراختین	نیمارین
	آرومکتین	۴ لیتر در هزار لیتر آب	EC 0.15%	آزادیراختین	کیلونیم
3A	پایروتریوئیدها	۴ لیتر در هزار لیتر آب (فقط در گلخانه)	EC 5%	پیرترین	پایروتروم
4A 6	نیکوتینوئید و آرومکتین	۰.۷۵ لیتر در هزار لیتر آب (ابتدای فصل و قبل از شروع باردهی)	SC 18.5%	تیامتوکسام + آدامکتین	اگرفلکس
4D	بوتنولید	۰.۷۵ لیتر در هزار لیتر آب	SL 20%	فلوپیرادیفوران	سیوانتو
		۷۵۰ میلی لیتر + ۲ لیتر ماده Nufilm	L 7.16%	<i>Beauveria bassiana</i>	نار‌تورالیس
		۱ لیتر در هزار لیتر آب		<i>Lecanicillium muscarium</i>	مایکوتال

بخش سوم: منابع

۱- بنانج، ک. ۱۳۹۵. تحلیلی بر وضعیت بیماری ویروسی پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی. بخش تحقیقات ویروس‌های گیاهی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آفات و بیماری‌های گیاهی جلد ۸۴، شماره ۱.

1. Al-Musa, A. 1982. Incidence, economic importance, and control of tomato yellow leaf curl in Jordan. *Plant Disease*, 66(7): 561- 563.
2. Cohen, S. and Nitzany, F.E. 1966. Transmission and host range of the tomato leaf curl virus. *Phytopathology*, 56: 1127- 1131.
3. CZOSNEK, H. 2007. *Tomato Yellow Leaf Curl Virus Disease: Management, Molecular Biology, Breeding for Resistance*. Springer, ISBN 978-1-4020-4768-8.
4. Gilbertson, R.L., Rojas, M.R., Kon, T. and Jaquez, J. 2007. Introduction of Tomato yellow leaf curl virus into the Dominican Republic: the development of a successful integrated pest management strategy. In: *The Tomato Yellow Leaf Curl Virus Disease: Management, Molecular Biology, Breeding for Resistance* [ed. by Czosnek, H.]. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 283- 307.
5. RYBICKI, E. 2015. A top ten list for economically- important plant viruses. *Archives of Virology*. 160: 17- 20.
6. SCHOLTHOF, K., S. ADKINS, H. CZOSNEK, P. PALUKAITIS, E. JACQUOT, T. HOHN, B. HOHN, K. SAUNDERS, T. CANDRESSE, P. AHLQUIST, C. HEMENWAY and G. FOSTER, 2010. Top 10 plant viruses in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology* 12: 938- 954.