



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

## دستورالعمل فنی

مدیریت بیماری موزائیک انجیر

محمد رضا صفرنژاد ، مسعود اربابی

شماره فروست

۵۵۹۴۳

۱۳۹۸



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

عنوان دستورالعمل: مدیریت بیماری موزائیک انجیر

عنوان پروژه‌های منتج به دستورالعمل

| شماره پروژه                | عنوان پروژه  |
|----------------------------|--|
| ۹۴۱۸۴-۱۶-۱۶-۲              | بررسی تنوع ژنتیکی، جداسازی و بیان ژن نوکلئوکپسید ویروس موزائیک انجیر   |
| ۰-۱۰۰-۱۰۰۰۰۰-۰۳-۰۰۰۰-۸۶۰۰۴ | ارزیابی و مقایسه کارائی سموم کنه کش جدید و آب پاشی در کنترل کنه های خسارتزای انجیر <i>Eotetranychus hirsti</i> , <i>Eriophyes ficus</i> در انجیرستانهای دیم و آبی مناطق استهبان و ساوه |

نگارنده: محمد رضا صفرنژاد و مسعود اربابی

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

نوع: دستورالعمل فنی

تاریخ انتشار: ۱۳۹۸



## چکیده

انجیر از مهمترین محصولات باغی ایران در نواحی مختلف نیمه گرمسیری و معتدله می باشد. بر اساس آخرین آمارنامه سازمان خوار و بار کشاورزی سازمان ملل متحد (FAO) در سال ۲۰۱۳ کشورهای ترکیه، مصر، مراکش، ایران و الجزایر عمده ترین کشور های تولید کننده انجیر می باشند. آفات و بیماری های گیاهی هر ساله خسارات قابل توجهی را به درختان انجیر وارد می آورند. بیماری موزائیک انجیر از جمله مهمترین بیماری های انجیر در باغات می باشد. این بیماری گسترش جهانی داشته و اکثر واریته های انجیر به آن حساس می باشند. علائم بیماری بصورت ایجاد موزائیک در سطح برگ تا ایجاد بدشکلی در برگ و میوه است. در طی سالیان اخیر بروز خسارت های شدید این بیماری در باغات انجیر کاری مناطق مختلف کشور گزارش شده است. ویروس *Fig (FMV) mosaic virus* مهمترین عامل ایجاد کننده بیماری موزائیک انجیر می باشد. ناقل طبیعی این ویروس کنه *Aceria ficus* Cotte, 1920 می باشد. همچنین ویروس بوسیله اندام های رویشی و از طریق پیوند می تواند منتقل شود. شناسایی نمونه های گیاهی آلوده به ویروس موزائیک انجیر بر مبنی علائم و استفاده از روش های مولکولی و یا سرولوژیک صورت می پذیرد. مهمترین روش در مدیریت بیماری موزائیک انجیر استفاده از پایه ها و قلمه های سالم و تایید شده توسط مراکز معتبر و همچنین کنترل کنه ناقل آن می باشد.

## واژه های کلیدی:

انجیر، بیماری ویروسی، کنترل، موزائیک

## مقدمه

انجیر از مهمترین محصولات باغی می باشد که از دیرباز در بسیاری از فرهنگ ها و کشورها مورد توجه بوده است. انجیر به تیره توت *Moraceae* و جنس *Ficus* تعلق دارد و گونه *Ficus carica* L. (انجیر خوراکی) گونه ای است که در سطح تجاری و فقط برای میوه اش کشت و پرورش داده می شود. انجیر گیاهی دو پایه است که برخی از آنها فقط دارای گل های ماده می باشند و بعضی دیگر گل های ماده و نر جدا از هم دارند. بر اساس آخرین آمار نامه سازمان خوار و بار و کشاورزی سازمان ملل متحد (FAO) میزان سطح زیر کشت این محصول در سال ۲۰۰۹ در جهان نزدیک به ۴۴۸۴۷۴ هکتار بوده که میزان تولیدی بالغ بر ۱۱۸۴۸۸۴ تن را در بر داشته است. ایران به عنوان پنجمین تولید کننده انجیر در جهان مطرح می باشد. بر اساس آخرین آمار نامه محصولات باغی وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۲ میزان سطح زیر کشت انجیر در ایران در مجموع (باغات بارور و غیر بارور) ۵۴۹۴۳/۶ هکتار بوده است و در این سال میزان تولیدی بالغ بر ۸۰۲۵۵/۹ تن در دو نوع کشت آبی و دیم را داشته است.

آفات و بیماری های گیاهی هر ساله خسارات قابل توجهی را به درختان انجیر و محصول انجیر وارد می آورند، بیماری های ویروسی از مهمترین عوامل ایجاد خسارت در تولید این محصول می باشد. ویروس موزائیک انجیر (*Fig mosaic virus*) مهمترین بیماری ویروسی انجیر می باشد. این ویروس

گسترش جهانی داشته و اکثر واریته های انجیر به آن حساس می باشند. ویروس موزائیک انجیر اولین بار در سال ۱۹۳۳ از ساحل غربی کالیفرنیا در آمریکا توسط Condit و Horne گزارش شد (Condit & Horne 1933). علائم این بیماری به طور عمده به صورت لکه های موزائیکی در سطح برگ و یا به صورت رگبرگ زردی، ابلقی و رگبرگ نواری مشاهده می شوند (شکل ۱). در برخی برگ ها لکه های کلروتیک، تا حدودی کوچکترند و به صورت یکنواخت در سطح و حاشیه برگ پراکنده اند. در برخی دیگر از درختان بیمار ممکن است لکه ها بزرگتر، سبز روشن تا زرد رنگ و به صورت پراکنده باشند که به تدریج با زمینه سبز رنگ برگ مخلوط می شوند. علائم بد شکلی (Malformation) در برگها، بصورت پیچش و یا کوچک ماندن برگ ها می باشد. برخی درختان آلوده ممکن است رشد خوبی داشته باشند در حالی که برخی دیگر کاهش رشد را نشان می دهند. میوه ها معمولاً از حد طبیعی کوچکترند و دارای شکل طبیعی نیستند و علائم بد شکلی را نشان می دهند (Condit and Horne, 1933; Martelli, 2009).



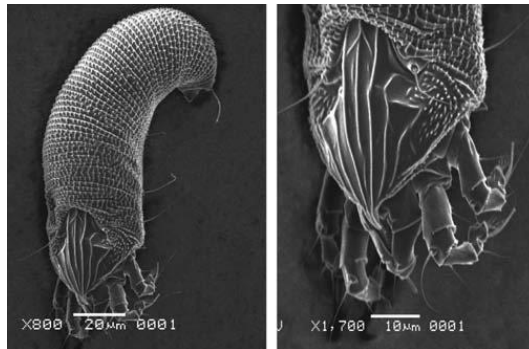
شکل ۱) علائم بیماری موزائیک انجیر در برگ و میوه گیاهان آلوده

علائم بیماری موزائیک انجیر اولین بار در ایران در سال ۱۳۳۸ توسط منوچهری کاشانی از نواحی ورامین، گرگان، مازندران و گیلان مشاهده گردید و نام *Ficus virus-1* برای عامل احتمالی آن پیشنهاد شد (Manouchehri, 1968). صحرارو و همکاران نیز در سال ۲۰۰۹ با بررسی درختان انجیر دارای علائم موزائیکی در منطقه ورامین در مورد تاثیر روش کشت بافت و گرما درمانی در تولید گیاهان انجیر عاری از بیماری مطالعاتی را انجام دادند (Sahraroo et al, 2009).

ویروس موزائیک انجیر از جنس *Emaravirus* متعلق به خانواده *Bunyaviridae* می باشد. FMV دارای ژنوم چند بخشی از نوع RNA تک رشته ای منفی بوده که هر رشته دارای یک ORF می باشد (Elbeaino *et al.* 2009a).

علاوه بر ویروس موزائیک انجیر FMV، سایر ویروس های گیاهی از خانواده های مختلف ویروسی با پیکره های رشته ای و ایزومتریک در درختان انجیر باعث ایجاد علائم موزائیک و بدشکلی در برگ می شوند که از جمله ویروس های دارای پیکره های رشته ای می توان از *Fig leaf mottle associated virus-1, 2, 3* (Elbeaino *et al.*, 2009b) و *Fig mild mottle associated virus* (Elbeaino *et al.*, 2010) *Arkansas fig closterovirus* - 1 - 2 از خانواده *Closteroviridae* و ویروس *Fig latent virus-1* از خانواده *Betaflexiviridae* (Gattoni *et al.* 2009) را می توان نام برد. از ویروس های ایزومتریک می توان به ویروس های *Fig cryptic virus* (Partitiviridae, Alphacryptovirus) و *Fig fleck associated virus* (Tymoviridae, Maculavirus) اشاره کرد.

ویروس موزائیک انجیر بوسیله اندام های رویشی و همچنین از طریق پیوند می تواند منتقل شود اما قابلیت انتقال بوسیله بذر را ندارد (Condit and Horne, 1933; Blodgett and Gomec, 1967). ناقل طبیعی ویروس موزائیک انجیر، کنه *Aceria ficus* از خانواده *Eriophyidae* می باشد. انتقال ویروس موزائیک انجیر با کنه از نوع پایای چرخشی می باشد. کنه های نابالغ و بالغ می توانند ویروس FMV را از جوانه های انتهایی و سطح زیرین برگ های دارای علائم کسب نمایند. کنه ها قابلیت انتقال را بعد از پوست اندازی حفظ می کنند (Flock and Wallace, 1955).



شکل ۲) تصویر الکترون میکروسکوپی کنه *Aceria ficus* ناقل طبیعی ویروس موزائیک انجیر (Caglayan *et al.* 2012).

### ردیابی عوامل ویروسی بیماری موزائیک انجیر

یکی از روش های تشخیص بیماری موزائیک انجیر بروز علائم موزائیک در سطح برگ و بد شکلی میوه های انجیر می باشد. تشخیص دقیق ویروس موزائیک انجیر با استفاده از روش های سرولوژیک و مولکولی امکان پذیر می باشد. شناسایی ویروس FMV با روش سرولوژیک الیزا با استفاده از کیت



تشخیصی تولید شده در موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور قابل انجام می باشد. آزمون مولکولی RT-PCR با استفاده از پرایمرهای اختصاصی ویروس می تواند جهت شناسایی ویروس FMV مورد استفاده قرار گیرد (Elbeaino *et al.*, 2009a). همچنین بررسی های میکروسکوپ الکترونی و تهیه مقطع نازک از بافت برگ های دارای علایم می تواند جهت مشاهده پیکره های ویروسی مورد استفاده قرار گیرد (Martelli *et al.*, 1991).

## دستورالعمل

با توجه به ماهیت ویروسی بیماری موزائیک انجیر، انجام مبارزه مستقیم بر علیه بیماری امکان پذیر نمی باشد. علی رغم این، راه کار های ذیل برای کاهش خسارت بیماری ویروسی موزائیک انجیر توصیه می گردد:

- استفاده از نهال های سالم دارای تاییده سلامت و اصالت از موسسه تحقیقات ثبت و گواهی نهال و بذر
- تولید نهال های عاری از ویروس با روش های مبتنی بر کشت بافت (کشت مرستم و گرما درمانی)
- حذف نهالستان های غیر مجاز که عمدتاً باعث تکثیر و گسترش مواد گیاهی آلوده می شوند
- حذف درختان آلوده در باغات انجیر با میزان پایین آلودگی
- حذف علف های هرز در باغات انجیر و حواشی آن
- مبارزه با کنه *A. ficus* با استفاده از روش های شیمیایی

از غلظت های توصیه شده کنه کشتهای اعلام شده و همچنین غلظت های ضعیف تر (جدول ۱) برای کنترل جمعیت و خسارت کنه اریوفیده موزائیک انجیر (*Aceria ficus* Cotte) در انجیرستان های دیم و آبی کشور می توان استفاده نمود (اربابی و همکاران، ۱۳۹۱).



جدول ۱- کنه کش ها و غلظت مصرفی آنها برای کنترل کنه اریوفیده انجیر (*Aceria ficus* Cottee) در انجیرستان های دیم و آبی کشور

| غلظت<br>ضعیف تر | غلظت<br>توصیه<br>شده | گروه<br>شیمیائی | تاثیر سم             | کنه کش ها و تیمارهای<br>مورد استفاده   |
|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|--|
| ۰/۴<br>در هزار  | ۰/۵<br>در هزار       | فنازو کوئین     | بالغ کش              | پراید<br>Fenazaquine SC 5%   |
| ۰/۴<br>در هزار  | ۰/۵<br>در هزار       | بنزوات          | بالغ کش              | اورتوس<br>Fenpyroximate SC5%   |
| ۰/۷۵<br>در هزار | ۱<br>در هزار         | پروپاروژیت      | بالغ کش              | اومایت جدید<br>Proparogite 570EW   |
| ۰/۴<br>در هزار  | ۰/۵<br>در هزار       | ایزوتیارولیدین  | تخم و لارو           | نيسورون<br>Hexythiazox EC 10%  |
| ۰/۳<br>در هزار  | ۰/۴<br>در هزار       | اتوکسازول       | مراحل<br>نمفی        | باروک<br>Baroque 10% SC,   |
| ۰/۴<br>در هزار  | ۰/۵<br>در هزار       | تترانکاید اسید  | مراحل<br>نمفی و بالغ | انویدور<br>Spirodiclofen 240 SC  |
| -               | ندارد                | آب              | مراحل فعال           | آب پاشی (water spray)<br>مقدار کم (۴ الی ۵ لیتر و<br>متوسط بیش از ۶ لیتر<br>/درخت) |



- در اواسط اسفند ماه انجام محلول پاشی با یکی از کنه کش های آپولو، اورتوس، باروک، نیسورون مخلوط با ۵۰ سی سی روغن باغبانی ولک در ۱۰۰ لیتر آب بر روی تمامی اندامهای هوایی درختان انجیر باعث کاهش قابل توجه جمعیت کنه اریوفید ناقل ویروس موزائیک انجیر می شود
- از غلظت های کمتر کنه کش های فنازوکوئین، اسپیرودایکلوفن، پروپارزیت، اتوکسازول، هگزی تیاژوکس (جدول ۱) در صورت نیاز برای سم پاشی مجدد می توان استفاده و مصرف سم را تا ۲۵ درصد کاهش داد (اربابی و همکاران، ۱۳۹۱) (جدول ۱).
- از محلولپاشی مجدد یک کنه کش از یک ترکیب شیمیائی در یک فصل زراعی علیه کنه اریوفید درختان انجیر خودداری شود تا پدیده مقاومت احتمالی به آن ایجاد نشود.
- شستشوی با آب منجر به کاهش جمعیت مراحل اولیه کنه اریوفید انجیر می گردد. دو الی سه نوبت آب شویی در فواصل ۷ الی ۱۰ روز بخشی از جمعیت کنه اریوفید انجیر را کنترل می نماید (اربابی و همکاران، ۱۳۹۱).
- بکارگیری ارقام تجاری انجیر و روش های هرس درختان انجیر تا حدودی از شدت فعالیت کنه اریوفید روی درختان انجیر می کاهد و برای مدیریت پایدار این کنه افت قابل استفاده هستند (اربابی و همکاران، ۱۳۸۱، ۱۳۸۴).

## منابع

- اربابی، مسعود، پروانه، برادران، ولی اله رنجیر، ۱۳۸۱. مطالعه تغییرات جمعیت کنه اریوفید انجیر (*Eriophyes ficus* Cotte) روی ارقام مختلف انجیر در منطقه ساوه. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ۱۶ الی ۲۰ شهریور ۱۳۸۱ دانشگاه رازی کرمانشاه صفحه ۲۴۱-۲۴۲
- اربابی مسعود، پروانه برادران و ولی اله رنجیر، ۱۳۸۴. بررسی تاثیر روش های مختلف هرس درختان انجیر بر جمعیت کنه اریوفید انجیر، مجله آفات و بیماریهای گیاهی جلد ۷۳ شماره ۲ صفحه ۹۳ الی ۱۰۳.





- اربابی، مسعود، رستگاری، نوزر، برادران، پروانه و سید ضیاء الدین طباطبائی، ۱۳۹۱. کارائی چند کنه کش و آب پاشی در کنترل کنه تارتن (*Eotetranychus hirsti*) و کنه اریوفیده (*Eriophyes ficus*) روی درخت انجیر، فصلنامه گیاه پزشکی کاربردی، جلد ۱ (۴)، ۲۶۵-۲۷۶.

- Blodgett, E.C., and Göme,ç B. ۱۹۶۷. Fig mosaic. Plant Dis. Repr. ۵۱: -۸۹۳ ۸۹۶.
- Caglayan, K., Elci, E., Serce, C.U., Kaya, K., Gazel, M. and Medina, V., 2012. Detection of *Fig mosaic virus* in viruliferous eriophyid mite *Aceria ficus*. Journal of Plant Pathology, 94(3), pp.629-634.
- Condit, I. J., and Horne, W.T. ۱۹۳۳. A mosaic of the fig in California. Phytopathology. ۲۳: ۸۹۷-۸۸۷.
- Elbeaino, T., Digiario, M., and Martelli, G.P. ۲۰۰۹a. Complete nucleotide sequence of four RNA segments of Fig mosaic virus. Arch. Virol. ۱۵۴: ۱۷۲۷-۱۷۱۹
- Elbeaino, T., Nahdi, S., Digiario, M., Alabdullah, A., and Martelli, G. P. ۲۰۰۹b. Detection of Fig leaf mottle-associated virus ۱ and Fig leaf mottle-associated virus ۲ in the Mediterranean region and study on sequence variation of the hsp۷۰ gene. J. Plant Pathol ۹۱: ۴۳۱-۴۲۵.
- Elbeaino, T., Heinoun, K., Digiario, M., and Martelli, G.P. ۲۰۱۰. Fig mild mottle-associated virus, a novel closterovirus infecting fig. J. Plant Pathol ۹۲:۱۷۲-۱۶۵
- Flock, R.A. & Wallace, J.M., 1955. Transmission of fig mosaic by the eriophyid mite *Aceria ficus*. Phytopathology, 45(1), pp.52-54.
- Gattoni, G., Minafra, A., Castellano, M. A., De Stradis, A., Boscia, D. , Elbeaino, T., Digiario, M., and Martelli, G. P. ۲۰۰۹. Some properties of Fig latent virus ۱, a new member of the family Flexiviridae. J. Plant Pathol. ۹۱:۵۵۲-۵۴۳
- Manouchehri Kashani, A. 1968. Virus Diseases of Plants. Tehran: Tehran University Press.
- Martelli, G.P. ۱۹۹۱. Cytochemistry of virus-infected plant cells. Pages ۱۱۷ -۱۰۳ in: Electron Microscopy of Plant Pathogens. K. Mengden and D.E. Lesemann eds. Springer-Verlag, Berlin, Germany.



- Martelli, G.P. ۲۰۰۹ ., Fig mosaic disease and associated pathogens. In: Hadidi A., Barba M., Candresse T . and Jelkmann W. Eds. Virus and Viruslike Diseases of Stone and Pome Fruits. APS Press, St. Paul, MN, USA.
- Sahraroo, A., Babalar, M., Ebadi, A., Habibi, M.K. and Khadivi-Khub, A., 2009. Influence of apical meristem culture and thermotherapy on production of healthy fig plants. Horticulture environment and biotechnology 50(1), pp.45–50.



## Abstract

Fig is one of the most agricultural products of farmers in semi dried and moderate regions of Iran. Based on the last statistical reports published by food and agricultural organization (FAO) in 2013, countries including Turkey, Egypt, Morocco, Iran and Algeria are the major producers of fig in the world. Plant pest and diseases are annually causing major destruction on production of fig throughout the world. The fig mosaic disease (FMD) is one of the most important diseases of the fig causing losses on crop production. Disease symptom includes appearing of mosaic on the leaf, malformation on leaf and fruits. The plant viruses responsible for FMD include *Fig leaf mottle-associated virus 1* (FLMaV-1), *Fig leaf mottle-associated virus 2* (FLMaV 2), *Fig mild mottle-associated virus* (FMMaV), *Fig latent virus-1* (FLV-1) and *Fig mosaic virus* (FMV). The FMV is accounted as a major plant virus causing sever FMD in fig. It is naturally transmitted by a mite *Aceria ficus* in persistence propagative manner. The FMD is easily detected based on mosaic symptoms developed in the fig foliage. Furthermore, the type of virus could be precisely detected by common serological and molecular approaches. The best strategy for the management of the FMD disease is applying of virus free plants in developing gardens and control of transmitting agent by common acaricides.

## Key words:

Fig, control, mosaic, plant virus



موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

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

**Instruction Title:** Management of Fig mosaic disease

**Project Titles:**

| Project Title  | Project Number             |
|--|----------------------------|
| Study on genetic diversity, isolation and expression of nucleocapsid gene of Fig mosaic virus  | 2-16-16-94184              |
| Assesment of efficassy of some new acaricides for control of <i>Eotetranychus hirsti</i> , <i>Eriophyes ficus</i> in fig gardens of Estahban and Saveh regions | 0-100-100000-03-0000-86004 |

**Author:** Mohammad Reza Safarnejad, Masoud Arbabi

**Publisher:** Iranian Research Institute of Plant Protection

**Date of Issue:** 2019



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

**Management of Fig mosaic disease**  
Mohammad Reza Safarnejad, Masoud Arbabi

**Register No.**

**۵۵۹۴۳**

**2019**