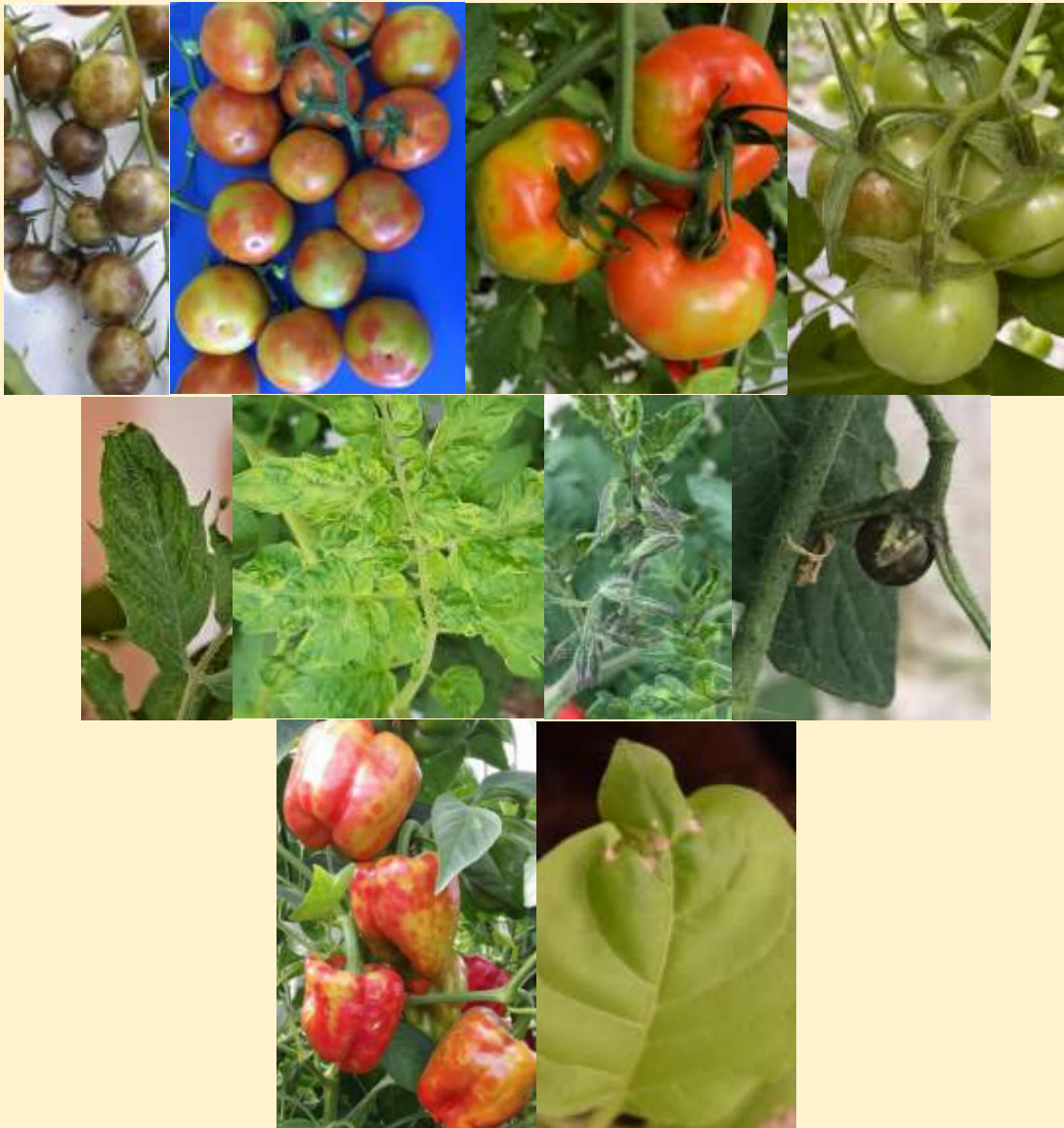


بسمه تعالی

سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی جمهوری اسلامی ایران

بیماری ویروسی چروکیدگی قهوه‌ای گوجه فرنگی

Tomato Brown Fruit Rugose Virus: ToBRFV



ابوالقاسم حسن پور اصطباناتی

آبانماه ۱۴۰۰

## بسمه تعالی

### بیماری چروکیدگی قهوه‌ای گوجه فرنگی

#### Tomato Brown Fruit Rugose Virus: ToBRFV

#### مقدمه:

در سال ۲۰۱۵ در کشور اردن گزارشی از مشاهده آلودگی گیاهان گوجه فرنگی گلخانه‌ای به بیماری ویروسی گزارش شد. با بررسی و انجام آزمایشات لازم اعلام شد که عامل این بیماری ویروسی است و برای آن نام: بیماری ویروسی چروکیدگی قهوه‌ای گوجه فرنگی "Tomato Brown Fruit Rugose Virus" با علامت اختصاری ToBRFV پیشنهاد شد. کمیته بین المللی رده بندی ویروسها نام پیشنهادی این بیماری را تایید نمود. در سال ۲۰۱۹ همین علائم در گلخانه فلفل دلمه‌ای بر روی بوته و میوه مشاهده گردید.

عامل این بیماری نوعی ویروس است که بسهولت از طریق خاک، اندام گیاهی، جابجائی هوا، ... قابل انتقال به گیاهان سالم می باشد. این ویروس در گیاهان آلوده با انجام تغییراتی در شکل برگ و با ایجاد لکه‌های موزائیک ماندی در آن، فرآیند فتوسنتز را مختل و نیز با تشکیل لکه‌های قهوه‌ای رنگ و چروکیدگی در میوه، ضمن کاهش تولید، قابلیت بازار پسندی و مصرف میوه گوجه فرنگی و یا فلفل دلمه‌ای را بشدت کاهش میدهد. در بسیاری از کشورها واردات محصول گیاهان آلوده به این ویروس را ممنوع اعلام نموده و این بیماری قرنطینه گیاهی است.

نظر به اینکه دو میزبان شناخته شده این ویروس گیاهان گوجه فرنگی و فلفل دلمه‌ای است، که در کشور ما در سطح زیادی در گلخانه با هدف تولید و صادرات کشت شده است، این نشریه جهت آگاهی و بهره‌برداری

تولیدکنندگان، کارشناسان و مدیران، از طرف سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی جمهوری اسلامی ایران با بهره‌گیری از منابع علمی موجود و قابل دسترس تهیه و تدوین شده است.

### اهمیت اقتصادی بیماری ویروس پیچیدگی قهوه‌ای گوجه‌فرنگی در ایران

بیماری ویروس پیچیدگی قهوه‌ای گوجه‌فرنگی، یکی از بیماری‌هایی که به گیاهان گوجه‌فرنگی و فلفل دلمه‌ای در گلخانه و در مزرعه خسارت زیاد وارد میکند. کشت این دو گیاه در مزرعه از چند سال قبل بسیار رایج بوده و و ادامه دارد. کشت گلخانه‌ای این دو سبزی چند سالی است که از رونق زیادی برخوردار می‌باشد. در جدول ۱- سطح زیر کشت، تولید و عملکرد گوجه‌فرنگی و فلفل دلمه‌ای ارائه شده است (آمار نامه وزارت جهاد کشاورزی متوسط چهار ساله منتهی به سال ۱۳۹۸). این داده‌های آماری نشان می‌دهد که سالانه نزدیک به ۶۳۳۸ هزار تن محصول گوجه‌فرنگی و ۳۶۹ هزار تن فلفل دلمه‌ای در کشور تولید می‌شود. ارزش اقتصادی این تولیدات بیش از ۳۲۰ هزار میلیارد ریال برآورد می‌گردد، که علاوه بر ارزش اقتصادی، اشتغال ایجاد شده و رونق صادرات این دو محصول در کشور از اهمیت خاصی برخوردار است.

با در نظر گیری شرایط مساعد کشور و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در خصوص تولیدات گلخانه‌ای گوجه‌فرنگی و فلفل دلمه‌ای، وارداتی بودن بخشی از بذور این دو محصول و قابلیت انتقال بیماری ویروس پیچیدگی قهوه‌ای با بذر، روش انتقال ساده ویروس به درون گلخانه، محدود بودن مقدار تقاضای داخلی برای مصرف تمام محصولات گلخانه‌ای فوق و قرنطینه بودن صادرات میوه‌های الوده به بسیاری از کشورهای هدف، لذا آگاه‌سازی واردکنندگان بذر، تولیدکنندگان محصول، کارشناسان مسئول و متولیان بخش‌های دولتی به اهمیت کشت سبزیجات فوق و ویروس مذکور، موضوعی اجتناب‌ناپذیر و ضروری است. در راستای آگاه‌سازی کلیه دست‌اندرکاران و تولیدات‌کنندگان گوجه‌فرنگی و فلفل دلمه‌ای، با بهره‌گیری از منابع علمی موجود

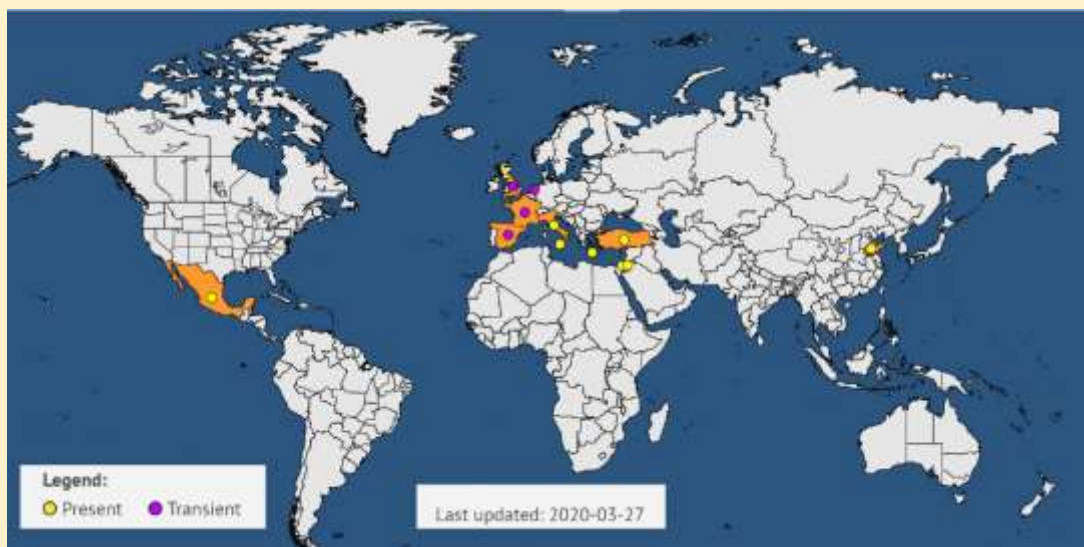
و مذاکره با متخصصین، این کتابچه توسط سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی جمهوری اسلامی ایران تهیه و در پایگاه سازمان بار گزاری میگردد.

گلخانه				مزرعه				محصول
ارزش میلیارد ریال	عملکرد تن/ هکتار	تولید هزارتن	سطح زیر کشت هزارهکتار	ارزش میلیارد ریال	عملکرد تن/ هکتار	تولید هزارتن	سطح زیر کشت هزارهکتار	
۷۳۰۰۰	۳۳۱.۸	۷۳۰	۲.۲	۲۲۴۳۲۰	۴۰.۸	۵۶۰.۸	۱۳۸	گوجه فرنگی
۱۴۹۰۰	۱۳۵.۴	۱۴۹	۱.۱	۸۸۰۰	۲۰	۲۲۰	۱۱	فلفل دلمه‌ای

جدول-۱. متوسط سطح زیر کشت، تولید و عملکرد گوجه فرنگی و فلفل منتهی به سال ۱۳۹۸  
(برگرفته از آمار نامه وزارت جهاد کشاورزی)

### تاریخچه مشاهده و تشخیص بیماری

علائم خسارت این ویروس و تشخیص آن برای اولین بار در سال ۲۰۱۵ از کشور اردن بود. بعد از آن در سالهای ۲۰۱۸ وجود بیماری در فلسطین و در همان سال در گلخانه گوجه فرنگی در سطح ۲۵ هکتار در آلمان مشاهده و آلودگی بوته‌ها به ویروس گزارش گردید. در فاصله سالهای ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۰ میلادی این بیماری در گلخانه‌های گوجه فرنگی در آمریکا، هلند، کشورهای آمریکای شمالی، ترکیه و چین نیز مشاهده و گزارش گردید. اخیراً این بیماری در گلخانه گوجه فرنگی در ایران در اصفهان مشاهده و گزارش شده است.



شکل-۱. پراکنش بیماری ویروسی چروکیدگی قهوه‌ای گوجه فرنگی در جهان تا سال ۲۰۲۰

## عامل بیماری

عامل بیماری مذکور نوعی ویروس گیاهی از جنس توباموویروس (Tobamovirus) است.

### روش انتقال ویروس (عامل بیماری) به گیاهان سالم

عامل این بیماری از طریق بذر آلوده به گیاهان سالم منتقل میشود. عامل این بیماری در روی پوسته بذر است که پس از جوانه زدن بذر، ویروس بر روی اندامهای مختلف گیاهچه مستقر و وارد بافتها میشود. سپس در گیاه تکثیر و خسارت وارد میکند. عامل این بیماری از طریق خاک، بذر، نشاء، پایه و پیوندک، قلمه، ابزار آلوده، حشرات، لباس کارکنان در محل تولید، و نیز از طریق جابجائی هوا در گلخانه قابل انتقال بر روی گیاهان سالم است و میتواند در گیاه سالم ایجاد بیماری نماید.

### میزبان(های) عامل بیماری

بر اساس گزارشات موجود تا بحال گوجه فرنگی و فلفل دلمه‌ای را بعنوان میزبانهای مهم و اقتصادی برای بیماری ویروسی پیچیدگی قهوه‌ای گوجه فرنگی معرفی نموده‌اند.

## علائم آلودگی گیاهان به عامل بیماری

در گیاهان آلوده علائم بیماری در روی برگها به صورت لکه‌های موزائیک مانند و بد شکلی از زمان جوانه زنی بذر تا مرحله رشد و تولید میوه ظاهر می‌شود. در روی میوه لکه‌های قهوه‌ای و چروکیده در گوجه فرنگی و در فلفل دلمه‌ای در کلیه مراحل رشد و رنگ پذیری میوه مشاهده میشود. در تصاویر ۲ تا ۶ علائم بیماری چروکیدگی قهوه‌ای گوجه فرنگی در گیاه، برگ و میوه گوجه فرنگی و فلفل دلمه‌ای نشان داده شده است. این تصاویر برگرفته از منابع مختلف است.



شکل-۲. نمونه بوته، برگ و میوه گوجه فرنگی تپ روما آلوده به بیماری ویروس چروکیدگی قهوه‌ای





شکل-۳. نمونه میوه‌های رسیده و آلوده گوجه فرنگی به بیماری ویروس چروکیدگی قهوه‌ای



شکل-۴. نمونه میوه‌های نارس و آلوده گوجه فرنگی به بیماری ویروس چروکیدگی قهوه‌ای





شکل-۵. نمونه برگ و بوته گوجه فرنگی آلوده به بیماری ویروس چروکیدگی قهوه‌ای





شکل-۶. نمونه بوته، برگ و میوه فلفل دلمه‌ای آلوده به بیماری ویروس چروکیدگی قهوه‌ای گوجه فرنگی

## روش ها و راهکارهای مدیریت بیماری

بیماری چروکیدگی قهوه‌ای گوجه فرنگی از یک طرف، یک بیماری ویروسی و نسبتاً جدید است، از طرف دیگر عامل این بیماری با: بذر، جریان باد، کارکنان در مزرعه و یا در گلخانه،... و نیز با اندام رویشی گیاهی بسهولت و به سرعت قابل انتقال است.

راهکار اساسی برای تولید محصول اقتصادی و قابل پذیرش جامعه، استفاده از ژرم پلاسما مقاوم به این بیماری است. تولید ارقام مقاوم و یا متحمل کاری زمان بر و طولانی است. شرکت انزا زادن (Enza Zaden) در هلند مدعی تولید یک رقم گوجه فرنگی گلخانه‌ای شده که در آزمایشات به بیماری مذکور مقاومت نشان داده است (شکل-۷). ولی با توجه به تنوع شکل، و دیگر صفات در گوجه فرنگی باید منتظر معرفی ارقام جدید بود.



شکل-۷. رقم مقاوم به بیماری چروکیدگی قهوه‌ای گوجه فرنگی تولید شرکت Enza Zaden ، سمت راست رقم مقاوم سمت چپ رقم حساس (<https://www.enzazaden.com/high-level-resistance-tobrfv-virus>)

برای کاهش مخاطرات این بیماری رعایت موارد بهداشتی برای پیشگیری از آلودگی احتمالی از راهکارهای اساسی نظیر:

- مشورت با کارشناسان متخصص گلخانه و بیماری در تمام دوران تولید

- تامین بذر از یک منبع مطمئن بطوریکه بذرها از گیاهان آلوده تهیه نشده و در هنگام آماده سازی و بسته بندی، ضد عفونی سطحی شده باشند.
- ضد عفونی سطحی بذر در زمان تولید نشاء با مواد ضد عفونی کننده مثل اسید هیدرو کلریک (۲درصد برای ۳۰ دقیقه) و یا تری سدیم سولفات (۱۰ درصد برای ۳ ساعت).
- پاک نگهداشتن محیط‌های تولید نشاء و پرورش گیاهان و رعایت موارد بهداشتی توسط کارگران (شستشوی دستها، استفاده از لباس‌های پاک، جلوگیری از دست زدن به گیاهان در موارد غیر ضرور و کاهش تعداد تردد در گلخانه)
- پاک نگهداشتن محیط تولید نشاء و گلخانه از ورود حشرات ناقل و نیز حشرات گرده افشان(کاهش احتمال انتقال عامل بیماری)
- حذف بوته‌های آلوده احتمالی و مشکوک به ویروس، دست نزدن به این نوع بوته‌ها، قرار دادن آنها در یک کیسه پلاستیک برای کاهش خطر پخش شدن عامل بیماری در گلخانه
- ضد عفونی منبع آب و سامانه توزیع آب و کود
- تمیز نگه داشتن محل ورود هوا به گلخانه در زمان تهویه
- جمع آوری و سوزاندن کلیه اندامهای گیاهی پس از برداشت محصول



1. [https://en.wikipedia.org/wiki/Tomato\\_brown\\_rugose\\_fruit\\_virus](https://en.wikipedia.org/wiki/Tomato_brown_rugose_fruit_virus)
2. Salem, N.; Mansour, A.; Ciuffo, M.; Falk, B. W.; Turina, M. (2015). "A new tobamovirus infecting tomato crops in Jordan". *Archives of Virology*. 161 (2): 503–506.
3. Adams, M (July 2016). "Create two new species in the genus Tobamovirus, family Virgaviridae" (PDF. International Committee on Taxonomy of Viruses. Retrieved 13 April 2020.
4. Salem, N. M.; Cao, M. J.; Odeh, S.; Turina, M.; Tahzima, R. (2020). "First Report of Tobacco Mild Green Mosaic Virus and Tomato Brown Rugose Fruit Virus Infecting *Capsicum annuum* in Jordan". *Plant Disease*. 104 (2): 601. doi:
5. Oladokun, J. O.; Halabi, M. H.; Barua, P.; Nath, P. D. (2019). "Tomato brown rugose fruit disease: current distribution, knowledge and future prospects". *Plant Pathology*. 68 (9): 1579–1586.
6. EPPO (January 2019). "First report of Tomato brown rugose fruit virus in Germany" EPPO. Retrieved 13 April 2020 (<https://gd.eppo.int/reporting/article-6442>).
7. EPPO. "New outbreak of Tomato brown rugose fruit virus in Italy (Piemonte)". EPPO. Retrieved 13 April 2020.
8. Ling, K.-S.; Tian, T.; Gurung, S.; Salati, R.; Gilliard, A. (2019). "First Report of Tomato Brown Rugose Fruit Virus Infecting Greenhouse Tomato in the United States". *Plant Disease* 103.
9. Fidan, H.; Sarikaya, P.; Calis, O. (2019). "First report of Tomato brown rugose fruit virus on tomato in Turkey" *New Disease Reports*. 39: 18.
10. EPPO (October 2019). "First report of Tomato brown rugose fruit virus in the Netherlands. EPPO. Retrieved 13 April 2020. (<https://gd.eppo.int/reporting/article-6639>)
11. EPPO (February 2020). "First report of tomato brown rugose fruit virus in France". EPPO. Retrieved 13 April 2020 (<https://gd.eppo.int/reporting/article-6715>)
12. AHDB. "Survival and disinfection of Tomato Brown Rugose Fruit virus". AHDB. Retrieved 13 April 2020. (<https://ahdb.org.uk/knowledge-library/survival-and-disinfection-of-tomato-brown-rugose-fruit-virus>)
13. Enza Zaden first trials confirm high levels of resistance against ToBRFV. 11/2/21,
14. A. Ghorbani, M. Rostami, S. Seifi, K. Izadpanah. 2021. First report of Tomato brown rugose fruit virus in greenhouse tomato in Iran. NEW DISEASE REPORT. <https://doi.org/10.1002/ndr.12040>