

# Вирус бурой морщинистости плодов томата

Автор(и): гл.ас. д-р Ганчо Пасев, ИЗК "Марица" – Пловдив

Дата: 24.05.2024 Брой: 5/2024



## Резюме

Вирус коричневой морщинистости плодов томата (ToBRFV) является одним из самых опасных патогенов томата. В последние годы его глобальное распространение неуклонно растет из-за контактного способа передачи. Сообщение о наличии вируса в Болгарии также предупреждает фермеров о необходимости более строгого применения фитосанитарных мер при проведении агротехнических мероприятий в культуре томата. Различные методы дезинфекции семян, оборудования, одежды и поверхностей необходимы для предотвращения болезней культур и получения качественной продукции.

С тех пор как вирус коричневой морщинистости плодов томата, ToBRFV, был впервые зарегистрирован в Иордании в 2015 году, его „популярность“ быстро выросла из-за ущерба, который он начал причинять производству томатов по всему миру. Распространение вируса приобрело широкие масштабы, подобно COVID-19 у людей. В настоящее время вирус зарегистрирован почти во всех странах Европы, в основном в странах Ближнего Востока в Азии, в некоторых частях Индии и Китая, в Северной (США, Канада и Мексика) и Южной (Аргентина) Америке. Для справки, на Балканском полуострове официальные сообщения о наличии вируса были сделаны Грецией, Албанией, Турцией и Болгарией.

Как и любое инфекционное заболевание, ситуация в нашей стране динамична и подвержена изменениям. С 2021 года, когда вирус был впервые зарегистрирован в теплице томатов площадью 500 кв. м. в муниципалитете Мездра, последовало еще одно сообщение на веб-сайте Европейской и Средиземноморской организации по защите растений (ЕОКЗР). Согласно информации, предоставленной Болгарским агентством по безопасности пищевых продуктов, ЕОКЗР сообщает, что вспышки вируса морщинистости были обнаружены на двух производственных плантациях в Смолянской и одной в Пазарджикской областях в июне 2022 года со статусом „в процессе искоренения“. Эти данные свидетельствуют о том, что производители должны быть особенно осторожны как при проведении агротехнических мероприятий по выращиванию томатов, так и при сопутствующих работах, связанных с транспортировкой рассады, готовой продукции и перемещением персонала, задействованного в этих работах. Паника не нужна, а скорее трезвое применение системы мер по предотвращению распространения вируса.

Прежде чем мы упомянем некоторые меры, необходимо вспомнить некоторые аспекты биологии вируса морщинистости. Он является членом группы тобамовирусов, подобно хорошо известным вирусам табачной и томатной мозаики. По форме вирионы палочковидные, около 300 нм в длину и 15 нм в диаметре. Это означает, что они видны только под электронным микроскопом. Как облигатный паразит, вирус проявляет свойства живого организма, размножаясь только в живой клетке. Характерной особенностью этой группы вирусов является то, что заражение растений происходит через механический контакт. Это обычно происходит во время пасынкования, подвязки, завивки и других действий, требующих прикосновения к растениям. Таким образом, при прикосновении к больному растению (руками, одеждой, оборудованием) трихомы на листьях томата легко „ломаются“, и клеточный сок, который может быть перенесен на здоровые растения, вытекает. Вирус также может поглощаться через корни посредством инфицированных растительных остатков в почве и через воду, в которую он попал. Вирус также передается через семена. Он обычно локализуется на поверхности семени и очень редко под семенной оболочкой. Передача от семени к новому растению составляет от 0,08 до 2,8%, но этого

достаточно, чтобы инфекция распространилась на остальные растения в посеве, а также на другие участки. Шмели (*Bombus terrestris*) часто используются для опыления в тепличном выращивании томатов и выступают в качестве переносчика механической передачи вируса при сборе пыльцы.

Помимо томатов, к естественным хозяевам вируса морщинистости относятся перец, баклажан и сорняки, такие как паслен черный (*Solanum nigrum*). В лабораторных условиях могут быть заражены катарантус розовый (*Catharanthus roseus*), марь белая, дурман, гомфрена, различные виды табака и петуния.



### *Вирус коричневой морщинистости плодов томата, ToBRFV*

Симптомы у томатов поражают листву, потенциально вызывая мозаичную пестроту различной интенсивности или деформации, такие как образование волдырей, энации жилок или сильное рассечение листовой пластинки, напоминающее лист папоротника. На плодах наиболее частыми проявлениями являются неравномерная окраска в виде желтоватых пятен различной интенсивности и

размера, коричневатые грубые пятна на кожице и деформации. Аналогичные симптомы наблюдаются у перца.

Важно отметить, что схожие симптомы на листьях и плодах также могут быть вызваны вирусами табачной и томатной мозаики и вирусом легкой крапчатости перца, которые также встречаются в нашей стране. Идентификация вируса морщинистости не должна основываться исключительно на симптомах, поскольку они также зависят от возможных смешанных инфекций или других факторов, таких как фитотоксичность.

Помимо одиночных инфекций, возможны также смешанные инфекции с вирусом пятнистого увядания томата и вирусом мозаики пепино. В результате этого ущерба урожайность может снизиться примерно на 15–55%, независимо от того, устойчив ли возделываемый сорт к табачной и томатной мозаике. Способность вируса морщинистости преодолевать широко используемый ген устойчивости ( $Tm2^2$ ) к тобамовирусам делает его опасным для производства.

## **Стратегия борьбы с вирусом морщинистости**

Борьба с вирусом сложна и многогранна. Необходимо применять такие подходы, как ограничение доступа в производственные зоны только для уполномоченного персонала, использование одноразовых перчаток, ограничение перемещения персонала из упаковочных цехов обратно в производственные зоны и эффективная дезинфекция инструментов и оборудования.

Рутинные действия, такие как использование пчел для опыления, трудно контролировать для снижения риска заражения вирусом морщинистости. Кроме того, „случайное“ попадание потенциально зараженных плодов (томатов, перцев) в производственные зоны или столовые для персонала также может представлять потенциальную угрозу. Поэтому для снижения риска рекомендуются частые диагностические тесты.

## **Обработка семян**

Одним из обязательных элементов в семеноводстве является профилактическая обработка семян, так как вирус в большинстве случаев локализуется на поверхности семени. Были испытаны различные химические препараты для обработки семян. Научные исследования предлагают несколько рецептов обработки семян: нагревание семян при 70°C в течение 96 ч; 75°C в течение 48 ч или 80°C в течение 24 ч, а также обработка их 2,5% раствором гипохлорита натрия в течение 15 мин. Другие авторы указывают,

что обработка 2% соляной кислотой в течение 30 мин или 10% тринатрийфосфатом обеспечивает 100% дезинфекцию. С другой стороны, наши наблюдения показывают, что обработка 20% соляной кислотой в течение 30 мин обеспечивает полную деконтаминацию, в отличие от тринатрийфосфата.

### **Обработка поверхностей**

Еще один аспект дезинфекции связан с инструментами, используемыми в производственных зонах. Научные исследования показывают, что вирус инактивируется более чем на 90% после обработки 10% Сlorox<sup>®</sup> (содержит гипохлорит натрия), 2% Virgocid (содержит глутаральдегид), 3% Virkon (содержит пероксимоносульфат кальция) или 5% раствором отбеливателя.

### **Дезинфекция одежды**

Препараты, такие как Fadex H+, Menno Hortisept Clean Plus, Menno Florades, специально разработанные для дезинфекции тканей, доступны на рынке и обеспечивают более 99,9% защиты. Стирка одежды обычным моющим средством не убивает вирус. В этом случае вирус сохраняет свою инфекционность в воде.

### **Дезинфекция обуви**

Обработка такими препаратами, как гипохлорит натрия, Virkon S, Menno Florades и обезжиренное молоко, показывает более 90% эффективности против вируса при обработке растительного сока.

*фото доц. д-р Г. Пасева*

---

#### Ссылки

1. Salem, N., Jewehan, A., Miguel A. Aranda, M.A., Fox, A. 2023. Tomato Brown Rugose Fruit Virus Pandemic. *Annu. Rev. Phytopathol.* 61:137–64 <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-021622-120703>
2. EPPO Global Database <https://gd.eppo.int/taxon/TOBRFV/distribution/BG>
3. Samarah, N., Sulaiman, A., Salem, N., Turina, M. 2021. Disinfection treatments eliminated tomato brown rugose fruit virus in tomato seeds. *Eur J Plant Pathol* **159**, 153–162. <https://doi.org/10.1007/s10658-020-02151-1>