



#### **Impressum**

Die Open-Access-Publikationsreihe "JKI Datenblätter – Pflanzenkrankheiten und Diagnose" beinhaltet deutschsprachige strukturierte Steckbriefe zu allen biotischen Ursachen von Krankheiten und Schädigungen von Kulturpflanzen. Diese umfassen Viruserkrankungen, Nematoden, Pilze und Bakterien sowie tierische Schaderreger und Unkräuter.

Die Reihe ist ebenfalls in englischer Sprache verfügbar als "JKI Data Sheets – Plant Diseases and Diagnosis" (https://ojs.openagrar.de/index.php/dsPDD).

"JKI Datenblätter – Pflanzenkrankheiten und Diagnose" is a German series publishing structured fact sheets about all biotic causes of plant diseases and damages, including viruses, nematodes, fungi, bacteria, pests and weeds.

This series is available in English, too: "JKI data Sheets - Plant Diseases and Diagnosis" (https://ojs.openagrar.de/index.php/dsPDD).

Herausgeber Editor-in-Chief

Präsident und Professor Prof. Dr. Frank Ordon Julius Kühn-Institut

Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

Erwin-Baur-Str. 27

06484 Quedlinburg, Germany

Schriftleitung

Dr. Anja Hühnlein Managing Editor

Informationszentrum und Bibliothek

Julius Kühn-Institut Frwin-Baur-Str. 27 06484 Ouedlinburg

anja.huehnlein@julius-kuehn.de

Einreichung von Beiträgen unter

Manuscript submission via

https://ojs.openagrar.de/index.php/dbPKD



2191-138X

ISSN

DOI

https://doi.org/10.5073/20190404-160233

Diese Ausgabe zitieren als Cite this issue as

Wilstermann, A., Ziebell, H., 2019: Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV). JKI Datenblätter – Pflanzenkrankheiten und Diagnose

**Bildnachweis** 

Photo

2019 (1), 1-7, DOI: 10.5073/20190404-160233.

Titelbild: Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen



Alle Ausgaben dieser Zeitschrift werden unter den Bedingungen der Creative Commons Namensnennung - Nicht kommerziell -Keine Bearbeitung 4.0 International Lizenz (CC-BY-NC-ND) zur Verfügung gestellt (https://creativecommons.org/licenses/by-ncnd/4.0/deed.de).

All issues of this journal are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (CC-BY-NC-ND) (https://creativecommons. org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en).

#### Anne Wilstermann, Heiko Ziebell

#### Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)

Julius Kühn-Institut (JKI) Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik Messeweg 11/12 38104 Braunschweig

Revision: 1.1 vom 09.05.2019

### Einleitung

Das tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) ist ein seit 2018 in Deutschland auftretender potentieller Quarantäneschadorganismus. Aufgrund der leichten mechanischen Übertragbarkeit kann dieses Virus einfach innerhalb von Pflanzenbeständen sowie zwischen verschiedenen Betrieben/Anbauorten verschleppt werden. Befallene Pflanzen müssen vernichtet werden.

#### Taxonomie

ToBRFV gehört zu den Tobamoviren und ist somit mit dem tobacco mosaic virus (TMV, Tabakmosaikvirus), tomato mosaic virus (ToMV, Tomatenmosaikvirus), tomato mottle mosaic virus (ToMMV, Tomatenscheckungsvirus), cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV, Gurkengrünscheckungsvirus) und dem odontoglossum ringspot virus (ORSV, Odontoglossumringfleckenvirus) verwandt (Adams, M.J. et al., 2012). In Deutschland ist es auch unter dem Namen Jordan-Virus bekannt (Richter et al. 2019). Das Virus kann TMV bzw ToMV-resistente Tomaten befallen.

## Biologie

Tobamoviren bestehen aus einem einzelsträngigen RNA-Molekül, welches von einer Proteinhülle umgeben ist. Die Partikel können nur mittels Elektronenmikroskopie sichtbar gemacht werden und weisen eine typische Stäbchenform auf (Abbildung 1). Die Übertragung erfolgt durch infiziertes Saatgut oder durch mechanische Übertragung. Das Virus dringt über winzige Verletzungen in die Pflanze ein. Die Wirtspflanze reproduziert in großen Mengen neue Viren. Tobamoviren sind sehr stabil und können lange ohne Wirt auf Oberflächen, in Kleidung, in Pflanzenresten, Nährfilmlösungen, Erde oder auch Transportmaterial überdauern, ohne ihre Virulenz zu verlieren.



Abb. 1. Elektronenmikroskopische Aufnahme gereinigter ToBRFV Partikel bei 21.000 x Vergrößerung. Intakte Partikel sind ca. 300 nm lang, im Präparat sind ebenfalls Bruchstücke zu beobachten. Quelle: Richter-Pöggeler/JKI

#### Bekanntes Auftreten

Erstmalig 2016 in Jordanien beschrieben (Salem et al. 2016), erfolgten Nachweise in Israel, Sizilien, Kalifornien und Mexiko (Chitambar 2018; NAPPO Phytosanitary Alert System). In der EU wurden bisher offizielle Nachweise nur für Deutschland und Sizilien bestätigt (EPPO 2019); (Menzel et al. 2019).

### Wirtspflanzen

Hauptwirte sind Tomaten unter Glas. ToBRFV kann Tomatenpflanzen infizieren, die eine Resistenz gegen das Tabakmosaikvirus oder Tomatenmosaikvirus aufweisen. Desweiteren können Paprikapflanzen befallen werden, die eine Tobamovirusresistenz aufweisen (Luria et al. 2017). Ebenfalls anfällig sind Auberginen (*Solanum melongena*); (Luria et al. 2017). Pflanzen, die als Reservoir dienen könnten, kommen in Deutschland auch im Freiland vor. Beispiele für solche potentiellen Reservoirpflanzen sind der Mauer-Gänsefuß (*Chenopodium murale*), Quinoa (*Chenopodium quinoa*; in Deutschland nur in geringem Maße angebaut), die Garten-Petunie (*Petunia hybrida*; wichtige Zierpflanze) und Schwarzer Nachtschatten (*Solanum nigra*) sowie verschiedene Tabakarten (Luria et al. 2017).

# Schadsymptome

Die durch ToBRFV hervorgerufenen Symptome sind meist nicht eindeutig zuzuordnen. Befallene Pflanzen können leichte bis starke Mosaikverfärbungen der Blätter aufweisen, die teilweise eine schmale Statur haben oder blasig gewölbt sind (Abb. 2 und 3). Auch das Welken mit anschließender Vergilbung der gesamten Pflanzen wurde beobachtet. Leichter zuzuordnen sind Fruchtsymptome mit runzlig braunen oder gelben Verfärbungen der Früchte (Titelbild und Abb. 4). Dadurch sind die Tomaten unverkäuflich. Das Schadpotential durch das Virus ist daher hoch. Zu beachten ist, dass andere Tomatenviren ähnliche Symptome hervorrufen (beispielsweise Tobamoviren oder Rhabdoviren wie physostegiea chlorotic mottle virus). Da mittlerweile fast alle im Ausland produzierten Jungpflanzen mit milden Stämmen des pepino mosaic virus prämunisiert werden, können Symptome durch dieses Virus maskiert sein







Abb. 2, 3 und 4. ToBRFV Symptome an Tomaten. Die Blätter können Deformationen aufweisen und eine mosaikartige Verfärbung besitzten. Diese Symptome können jedoch auch durch andere Pflanzenviren hervorgerufen werden, so dass eine auf Symptomen basierende Diagnose nicht ausreichend ist. Ouelle: Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

# Übertragungswege

Das Virus wird sehr leicht über Saatgut oder mechanisch übertragen. Tobamoviren sind äußerst stabil und können selbst aus Zigarettentabak auf Pflanzen übertragen werden (Balique et al. 2012). Desweiteren können die Viren an menschlicher Haut, Kleidung, Kulturtöpfen, Verpackungsmaterial und Arbeitsutensilien (Scheren, etc.) anhaften. Eine Übertragung über Nährlösungen ist ebenfalls möglich. Die zur Bestäubung der Tomaten unter Glas eingesetzten Hummeln sind ebenfalls Überträger von ToBRFV (Levitzky et al. 2019).

# Nachweis und Diagnose

Bislang stehen nur wenige Nachweismethoden zur Verfügung. Mit Hilfe der Elektronenmikroskopie können in befallenem Pflanzenmaterial Viruspartikel nachgewiesen werden. Für serologische Testverfahren stehen Antikörper zur Verfügung. Es kommt jedoch häufig zu Kreuzreaktionen zwischen verschiedenen Tobamoviren, so dass ein positiver Befund mit andere Methoden bestätigt werden sollte. Als molekulare Tests stehen verschiedene RT-PCR Protokolle zur Verfügung; die Tests sind jedoch nicht ToBRF-spezifisch (Dovas et al. 2004; Li et al. 2018; Luria et al. 2017; Maroon und Zavriev 2002; Menzel et al. 2019). Positive RT-PCR Befunde sollten daher durch Sequenzierungen bestätigt werden.

## Vorbeugung und Bekämpfung

Die Einhaltung von strikter Hygiene ist die Grundvoraussetzung für eine gesunde Kultur. Der Bestand muss regelmäßig kontrolliert werden. Bei veränderten Pflanzen sollten zunächst abiotische (Nährstoffmangel, Temperatur) oder tierische Schaderreger ausgeschlossen. Bei Virusverdacht zuständigen Pflanzenschutzdienst kontaktieren und Verdachtsproben untersuchen lassen. Bei bestätigtem Befall sind betroffene Pflanzen zu vernichten (Müllverbrennung) und keinesfalls zu kompostieren, da die stabilen Viruspartikel diesen Prozess überstehen (Richter et al. 2019). Bisher liegen keine Untersuchungen zur Dekontamination von Substraten im Gewächshaus vor. Deshalb ist von einer Wiederverwendung der kontaminierten Substrate (Steinwolle, Perlit etc.) abzuraten und der Neuzukauf dringend empfohlen. Die Wiederverwendung von alten Substraten birgt eine große Infektionsgefahr für die nachfolgende Kultur, insbesondere wenn es sich dabei um die gleiche Pflanzenart oder weitere Wirtspflanzen des ToBRFV handelt (Richter et al. 2019). Je nach Virus-Art kann eine Wärmebehandlung oder Dämpfen das Infektionsrisiko reduzieren, aber diese Verfahren bieten keine Garantie für Virusfreiheit.

Stellflächen, Kisten, Container, Werkzeuge und Geräte sind mit zugelassenen Mitteln zu desinfizieren. Ein zugelassenes Pflanzenschutzmittel garantiert dem Anwender eine nachgewiesene Wirksamkeit bei gleichzeitiger Pflanzen-, Anwender- und Umweltverträglichkeit. In Deutschland steht derzeit (BVL, Stand: April 2019) ausschließlich Menno Florades® mit viruzider Wirkung zur Verfügung (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit). Die zur Inaktivierung von Pflanzenviren notwendige Mittelkonzentration und Einwirkzeiten sind der Gebrauchsanleitung zu entnehmen. Alle nicht zugelassenen Hausmittel sind zur Bekämpfung von Tobamoviren nicht zu empfehlen, da sie nicht auf Wirksamkeit und Unbedenklichkeit für Mensch, Tier und Umwelt geprüft worden sind.

### Literatur/References

Adams, M.J., Heinze, C., Jackson, A.O., Kreuze, J.F., Macfarlane, S.A., Torrance L (2012) Family *Virgaviridae*. In: King AMQ, Adams MJ, Carstens EB, Lefkowitz EJ (eds) Virus Taxonomy - Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Elsevier Academic Press, Amsterdam, pp 1139–1162

Balique F, Colson P, Raoult D (2012) Tobacco mosaic virus in cigarettes and saliva of smokers. J Clin Virol 55:374–376. doi: 10.1016/j.jcv.2012.08.012

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit Datenblatt PSM - MENNO Florades. https://apps2.bvl.bund.de/psm/jsp/DatenBlatt.jsp?kennr=034407-00. Accessed 25 March 2019

Chitambar J (2018) Tomato Brown Rugose Fruit Virus. https://blogs.cdfa.ca.gov/Section3162/?p=5843. Accessed 25 March 2019

Dovas CI, Efthimiou K, Katis NI (2004) Generic detection and differentiation of tobamoviruses by a spot nested RT-PCR-RFLP using dl-containing primers along with homologous dG-containing primers. J Virol Methods 117:137–144. doi: 10.1016/j.jviromet.2004.01.004

EPPO (2019) EPPO Reporting Service:2019/013

Levitzky N, Smith E, Lachman O, Luria N, Mizrahi Y, Bakelman H, Sela N, Laskar O, Milrot E, Dombrovsky A (2019) The bumblebee *Bombus terrestris* carries a primary inoculum of *Tomato brown rugose fruit virus* contributing to disease spread in tomatoes. PLoS ONE 14:e0210871. doi: 10.1371/journal.pone.0210871

Li Y, Tan G, Lan P, Zhang A, Liu Y, Li R, Li F (2018) Detection of tobamoviruses by RT-PCR using a novel pair of degenerate primers. J Virol Methods 259:122–128. doi: 10.1016/j.jviromet.2018.06.012

Luria N, Smith E, Reingold V, Bekelman I, Lapidot M, Levin I, Elad N, Tam Y, Sela N, Abu-Ras A, Ezra N, Haberman A, Yitzhak L, Lachman O, Dombrovsky A (2017) A new Israeli *Tobamovirus* isolate infects tomato plants harboring *Tm-2*<sup>2</sup> resistance genes. PLOS One 12:e0170429. doi: 10.1371/journal.pone.0170429

Maroon CJM, Zavriev S (2002) PCR-based tests for the detection of tobamoviruses and carlaviruses. Acta Hortic 568:117–122

Menzel W, Knierim D, Winter S, Hamacher J, Heupel M (2019) First report of tomato brown rugose fruit virus infecting tomato in Germany. New Dis. Rep. 39:1. doi: 10.5197/j.2044-0588.2019.039.001

NAPPO Phytosanitary Alert System *Tomato Brown Rugose Fruit Virus*: detected in the municipality of Yurecuaro, Michoacan. https://www.pestalerts.org/oprDetail.cfm?oprID=765. Accessed 25 March 2019

Richter E, Leucker M, Heupel M, Büttner C, Ziebell H (2019) Vorbeugen ist besser als Vernichten: Viren in Gemüse bekämpfen. Gemüse:18–21

Salem N, Mansour A, Ciuffo M, Falk BW, Turina M (2016) A new tobamovirus infecting tomato crops in Jordan. Arch Virol 161:503–506. doi: 10.1007/s00705-015-2677-7

Das Julius Kühn-Institut ist eine Einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL).

