

10. September 2019

Nächste Ausgabe am 17.09.2019

### Inhaltsverzeichnis

Wichtige Informationen zu Krankheiten an Tomaten	1
Anwendungsverbot von Applaud (Buprofezin)	1
Pflanzenschutzmitteilung	2

### Wichtige Informationen zu Krankheiten an Tomaten

Achten Sie jetzt auf mosaikartige Verfärbungen des Tomatenlaubes, fadenartig auslaufende Blattspalten der Fiederblättchen sowie gelbe Flecken auf den Tomatenfrüchten. Derartige Symptome können durch das **Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)** verursacht werden. Weitere Informationen über das Virus finden Sie im gleichnamigen Merkblatt, das der heutigen Gemüsebau Info [Mail](#) angehängt ist.

#### Krautfäule (*Phytophthora infestans*)

Die Krankheit weitet sich zur Zeit sehr stark an den Tomatenkulturen aus. Immer mehr Bestände sind betroffen.



Foto 1: Braunfäule (*Phytophthora infestans*) an einer Tomatenfrucht am 9. September 2019 (Foto, C. Sauer, Agroscope).

Dabei kann es auch zur Braunfäule an den Tomatenfrüchten kommen.

### Anwendungsverbot von Applaud (Buprofezin)

Mit der Allgemeinverfügung über die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln mit dem Wirkstoff Buprofezin vom 27. November 2018 ist die Anwendung des in der untenstehenden Liste aufgeführten Pflanzenschutzmittels und seiner Parallelimporte verboten.

Produkt	Zulassungsnummer	Indikationen		Anwendungsverbot
Applaud (Omya)	W-4156	Gewächshaus: Gurken, Melonen, Paprika, Tomaten	Weisse Fliegen (Mottenschildläuse), Zwergzikaden	ohne Ausverkaufsfrist und Aufbrauchsfrist



## Pflanzenschutzmitteilung



Foto 2: Schneckenfrass nimmt stark zu. Die Genetzte Ackerschnecke (*Deroce- ras reticulatum*) versteckt sich häufig in der Basis von Pflanzen und Köpfen. Kot in Wurmform (hier im Bild oben rechts zerstückelt) ist typisch für Schnecken (Foto: C. Sauer, Agroscope). Rundliche Kotballen weisen dagegen auf Raupenbefall hin.

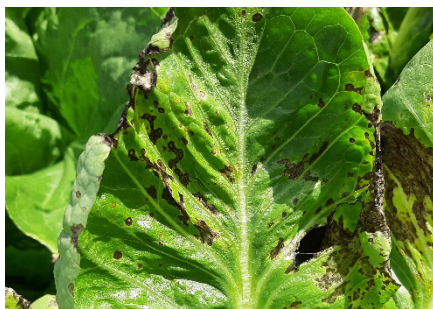


Foto 3: An Salaten treten an mehreren Standorten zunehmend Blattfleckenkrankheiten wie die Ringfleckenkrankheit (*Microdochium panattonianum*) und *Alternaria* spp. auf (Foto: D. Bachmann, Strickhof, Winterthur). Vereinzelt wird ferner der Falsche Mehltau (*Bremia lactucae*) an Salaten gemeldet.



Abb. 4: Schönes Wetter im Frühherbst begünstigt das Auftreten verschiedener Arten von Echtenem Mehltau. Wiederholt wird Befall mit *Erysiphe umbelliferarum* an Karotten gemeldet (Foto: R. Total, Agroscope). Kulturkontrollen werden empfohlen.



Foto 5: Die Eiablage der Kohlflyge ist im Gange (Foto: C. Sauer, Agroscope). In Befallslagen findet jetzt der Hauptflug der 3. Generation der Kohlflyge (*Delia radicum*) statt. Bekämpfungshinweise sind der Gemüsebau Info 25/2019 auf der Seite 2 zu entnehmen.



Foto 6: Spitz zulaufende, purpurfarbige Blattflecken von *Alternaria porri* sind aktuell auch an Schnittlauch zu beobachten. Der Befallsdruck mit Purpurflecken nimmt an Liliengewächsen wieder zu (Foto: C. Sauer, Agroscope).



Foto 7: An Kürbisgewächsen treten vermehrt die Gummistängelkrankheit (*Didymella bryoniae*) oder – wie hier im Bild – auch *Colletotrichum orbiculare* auf (Foto: C. Sauer, Agroscope).



Foto 8: Mittlere Raupen der Kohlleule an einem Kohlblatt (Foto: C. Sauer, Agroscope).

### Kohlraupen läuten Befallswelle im Herbst ein

An verschiedenen Standorten stellen wir derzeit eine deutliche Zunahme des Raupenbesatzes in den Kohlkulturen fest. Neben der Kohlschabe (*Plutella xylostella*) treten nun vermehrt Raupen der Kohlleule (*Mamestra brassicae*) auf. Auch ist zur Zeit eine starke Eiablage der Kohlweisslinge (*Pieris* spp.) zu beobachten.

In Blumenkohlen im Freiland können gegen Raupen der Kohlschabe, der Kohlleule und der Kohlweisslinge folgende selektive, nützlingsschonende Produkte eingesetzt werden: Mimic (Tebufenozide, Wartefrist 2 Wochen); XenTari WG, Agree WP (*Bacillus thuringiensis* var. *aizawai*; Wartefrist 1 Woche); und Dipel DF (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, Wartefrist 3 Tage). Zusätzlich können BIOHOP DelFIN und Delfin (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, Wartefrist 1 Woche) in Blumenkohlen gegen Raupen der Kohlschabe und der Kohlweisslinge eingesetzt werden. Im Weiteren sind folgende Insektizide in Blumenkohlen im Freiland gegen Raupen der Kohlschabe, der Kohlleule und der Kohlweisslinge bewilligt mit einer Wartefrist von 1 Woche: Affirm, Affirm Profi, Rapid (Emamectinbenzoat) und Audienz, BIOHOP AudiENZ, Perfetto (Spinosad). Mit einer Wartefrist von 2 Wochen sind je nach Raupenart verschiedene synthetische Pyrethroide zugelassen. Gegen Raupen der Kohlweisslinge können mit einer Wartefrist von 3 Tagen ferner Pyrethrine (Alaxon Gold, Deril, Sanoplant Bio-Spritzmittel) und Pyrethrine + Sesamöl raffiniert (Parexan N, Sepal) in Blumenkohlen eingesetzt werden.



Foto 9: Adulte Weiße Fliegen (*Aleyrodes proletella*) weisen im hinteren Teil ihrer Flügel blassgraue Flecken auf (Foto: C. Sauer, Agroscope).

### Kohlmottenschildlaus im Auge behalten

Je nach Parzelle und Region wird eine Befallszunahme von Weissen Fliegen an Kohlgewächsen gemeldet. Erfahrungsgemäss kann es im warmen September erneut zu einem starken Populationsanstieg des Schädlings kommen, weshalb es ratsam ist, die Kulturkontrollen weiterzuführen. Feldhygiene reduziert den Zuflug und sollte so konsequent wie möglich durchgezogen werden.

In Blumenkohlen, Kopfkohlen und Rosenkohl im Freiland sind mit einer Wartefrist von 3 Tagen gegen Kohlmottenschildläuse bewilligt: Bifenthrin (Capito Multi Insektizid, Talstar SC), Pyrethrine (verschiedene) sowie Sesamöl raffiniert + Pyrethrine (Parexan N, Pyrethrum FS, Sepal). Mit 1 Woche Wartefrist können das nützlingsschonendere Pymetrozine (Plenum WG) sowie Rapsöl + Pyrethrine (BIOHOP DelTRUM, Spruzit Schädlingfrei) und Fettsäuren/Kaliumsalze (Siva 50) verwendet werden. Bei den Pyrethroiden Lambda-Cyhalothrin (verschiedene) und zeta-Cypermethrin (ArboRondo ZC 1000, Fury 10 EW), bei Spirotetramat (Movento SC) und Thiaclopid (Biscaya) beträgt die Wartefrist in den genannten Kulturen 2 Wochen. In Rosenkohl ist ferner Azadirachtin A (BIOHOP DeINEEM, NeemAzal-T/S, Sanoplant Neem) mit einer Wartefrist von 2 Wochen bewilligt. In Kopfkohlen, Broccoli und Romanesco ist mit einer Wartefrist von 2 Wochen der Einsatz von Acetamiprid (verschiedene) zugelassen. Bitte beachten Sie die maximal bewilligte Anzahl Behandlungen bei den einzelnen Produkten.



Foto 10: Möhrenfliegen auf einer Klebefalle (Foto: Agroscope).

### Möhrenfliege - die 3. Generation tritt unterschiedlich stark auf

Der Hauptflug der 3. Möhrenfliegen-Generation beginnt. An einigen Standorten - verteilt über verschiedene Anbaugebiete - hat der Flug der Möhrenfliege (*Psila rosae*) seit der letzten Woche deutlich zugenommen. An der Mehrzahl der überwachten Parzellen lagen die Fallenfangzahlen jedoch noch bei Null oder unter der Schadschwelle.

Zur Bekämpfung der Möhrenfliege an Stangensellerie und Knollenfenchel ist der Wirkstoff Lambda-Cyhalothrin (verschiedene, Wartefrist: 2 Wochen) bewilligt. Für Knollensellerie, Karotten, Pastinaken und Wurzelpetersilie sind neben Lambda-Cyhalothrin (verschiedene, Wartefrist: 2 Wochen) folgende Wirkstoffe mit einer Wartefrist von 4 Wochen zugelassen: Bifenthrin (Capito Multi Insektizid, Talstar SC), Cypermethrin (Cypermethrin, Cypermethrin S, Cypermethrine Médol), alpha-Cypermethrin (Fastac Perlen), zeta-Cypermethrin (ArboRondo ZC 1000, Fury 10 EW) und Deltamethrin (Aligator, Decis, Decis Protech). Auflagen beachten.









Foto 11: In abreifenden Karottenbeständen stirbt das Laub durch Befall mit Möhrenschwärze ab (Foto: J. Rüegg, Agroscope).








### Möhrenschwärze tritt in abreifenden Beständen auf

Niederschläge, Nebel und Tau lassen die Bestände jetzt nur langsam abtrocknen. In erntereifen Karottenkulturen treten daher zunehmend die Möhrenschwärze (*Alternaria dauci*) und *Cercospora*-Blattflecken (*C. carotae*) auf. Kontrollieren Sie die Bestände und führen Sie bei Bedarf eine Behandlung durch.

Zur Bekämpfung von *Alternaria dauci* an Karotten sind mit einer Wartefrist von drei Wochen neben Kupferpräparaten (verschiedene) die Kontaktfungizide Chlorothalonil (verschiedene), Iprodione (verschiedene), Mancozeb (verschiedene) und die Kombipräparate Chlorothalonil + Azoxystrobin (Ortiva Opti), Tebuconazole + Trifloxystrobin (Nativo) sowie der Sterolsynthesehemmer Tebuconazole (Ethosan, Fezan) zugelassen. Zwei Wochen beträgt die Wartefrist bei Azoxystrobin (verschiedene), Azoxystrobin + Difenconazole (Priori Top), Boscalid + Pyraclostrobin (Signum), Difenconazole (verschiedene), Tebuconazole + Fluopyram (Moon Experience) und Trifloxystrobin + Fluopyram (Moon Sensation). Trifloxystrobin (Flint, Tega) und Fluxapyroxad + Difenconazole (Dagonis) sind mit einer Woche Wartefrist bewilligt. Mit Teilwirkung ist *Bacillus subtilis* (Serenade ASO) gegen die Möhrenschwärze an Karotten bewilligt.

	Schädling / Krankheit	Hinweis	Aktivitäten Stand		Pflanzenschutzempfehlungen für die genannten Kulturen	
			vor 7 Tagen	aktuell	DATAphyto / Dokumente / Pflanzenschutzmittel-Listen *	Merkblatt FiBL**
	<b>Schnecken</b> (Deroceras reticulatum, Arion spp.)	siehe S. 2	+++↗	+++	Dokumente / Allgemeine Informationen	S. 8 (7)
	<b>Eulenraupen/Erdruppen, u.a.</b> (Noctua sp., Agrotis segetum, Autographa gamma.)		++	++	Kapitel 9-10, 21, 33, 35, 40	S. 6 (5), -
	<b>Blattläuse</b> (Aphis fabae, Aphis intybi, Dysaphis sp., Myzus sp.)		+↗	+↗	Kapitel 23, 24, 35	S. 36 (4)
	<b>Blumen- und Kopfkohle / Rosen- und Blattkohle / Kohlrabi</b>					
	<b>Kohlräupen</b> (Plutella xylostella, Pieris rapae, Mamestra brassicae)	siehe S. 2	++	+++↗	Kapitel 2-4	S. 12 (6)
	<b>Kohldrehherz gallmücke</b> (Contarinia nasturtii)		+++	+++↘	Kapitel 2-4	S. 14 (9)
	<b>Kohlrübenblattwespe, Rapsminierfliege</b> (Athalia rosae, Scaptomyza flava)		++	++	Kapitel 2-4	S. 16 (12, 13)
	<b>Blumen- und Kopfkohle / Rosen- und Blattkohle / Kohlrabi / Radies / Rettich / Rucola</b>					
	<b>Kohlflye</b> (Delia radicum)	siehe S. 2	+++↗	+++	Kapitel 2-4, 6-7	S. 15 (11) S. 18 (5)
	<b>Blumen- und Kopfkohle / Rosen- und Blattkohle / Kohlrabi / Radies / Rettich / Rucola</b>					
	<b>Kohlmottenschildlaus</b> (Aleyrodes proletella)	siehe S. 3	+++	+++	Kapitel 2-4, 6-8	S. 15 (10)
	<b>Erdflöhe, Kugelspringer</b> (Phyllotreta spp., Sminthuridae)		+++↗	++	Kapitel 2-4, 6-8	S. 18 (6)
	<b>Falscher Mehltau</b> (Peronospora parasitica)		+++↗	++	Kapitel 2-4, 6-8	S. 11 (4)
	<b>Blumen- und Kopfkohle / Rosen- und Blattkohle / Kohlrabi</b>					
	<b>Adernschwärze</b> (Xanthomonas campestris)		++	++	Kapitel 2-4	S. 9 (2)
	<b>Kohlschwärze</b> (Alternaria brassicae, A. brassicicola)		+++	+++	Kapitel 2-4	S. 11 (5)
	<b>Kopfsalate / Blattsalate</b>					
	<b>Blattläuse</b> (Nasonovia ribisnigri, Macrosiphum euphorbiae, u.a.)		+↗	+↗	Kapitel 9-10	S. 7 (6)
	<b>Eulenraupen</b> (Noctuidae)		++	++	Kapitel 9-10	S. 6 (5)
	<b>Schwarzfäule, Ringfleckenkrankheit</b> (Rhizoctonia s., Microdochium p.)	siehe S. 2	++	+++↗	Kapitel 9-10	S. 4 (2), -
<b>Falscher Mehltau</b> (Bremia lactucae)		+	+	Kapitel 9-10	S. 5 (3)	

	<i>Schädling / Krankheit</i>	Hin- weis	Aktivitäten Stand		Pflanzenschutzempfehlungen für die genannten Kulturen	
			vor 7 Tagen	aktuell	DATAphyto / Dokumente / Pflanzenschutz- mittel-Listen *	Merkblatt FiBL**
	<b>Lauch / Zwiebeln / Knoblauch / Schnittlauch</b>					
	<b>Lauchmotte</b> (Acrolepiopsis assectella)		+	+↘	Kapitel 32-34, 40	S. 31 (3), -
	<b>Lauchminierfliege</b> (Napomyza gymnostoma)		!*)	!*)	Kapitel 32-34, 40	S. 32 (5)
	<b>Lauch / Zwiebeln / Knoblauch / Schnittlauch</b>					
	<b>Zwiebelthrips</b> (Thrips tabaci)		+++↗	++	Kapitel 32-34, 40	S. 29 (6), S. 31 (4)
	<b>Zwiebeln</b>					
	<b>Falscher Mehltau</b> (Peronospora destructor)		+	+	Kapitel 33	S. 28 (4)
	<b>Lauch</b>					
	<b>Papierfleckenkrankheit</b> (Phytophthora porri)		++	++	Kapitel 32	S. 30 (1), -
	<b>Purpurfleckenkrankheit</b> (Alternaria porri)	siehe S. 2	++++	++++	Kapitel 32	S. 30 (2)
<b>Grüne und weiße Spargeln</b>						
<b>Spargelkäfer</b> (Crioceris duodecimlineata)		!*)	+	Kapitel 35	S. 34 (3)	
	<b>Karotten / Knollenfenchel / Knollensellerie, Stangensellerie / Wurzelpetersilie</b>					
	<b>Möhrenfliege</b> (Psila rosae)	siehe S. 3	+	++	Kapitel 16-18, 41	S. 20 (3)
	<b>Karotten / Petersilie</b>					
	<b>Gierschblattlaus</b> (Cavariella aegopodii)		!*)	!*)	Kapitel 16, 40	-
	<b>Karotten</b>					
	<b>Blattfleckenkrankheiten</b> (Alternaria dauci, Cercospora c.)	siehe S. 3	++	+++↗	Kapitel 16	S. 19 (2)
	<b>Echter Mehltau</b> (Erysiphe umbelliferarum)	siehe S. 2	!*)	+	Kapitel 16	-
	<b>Knollensellerie, Stangensellerie / Petersilie</b>					
	<b>Septoria-Blattflecken</b> (Septoria apiicola, S. petroselini)		++	++	Kapitel 18, 40	S. 24 (3)
	<b>Knollenfenchel / Petersilie</b>					
<b>Falscher Mehltau</b> (Plasmopara umbelliferarum)		!*)	!*)	Kapitel 17, 40	-	
	<b>Spinat</b>					
	<b>Rübenmotte</b> (Scrobipalpa ocellatella)		++	+	Kapitel 20	-
	<b>Blattfleckenkrankheit</b> (Colletotrichum dematium)		-	+	Kapitel 20	-

	Schädling / Krankheit	Hinweis	Aktivitäten Stand		Pflanzenschutzempfehlungen für die genannten Kulturen	
			vor 7 Tagen	aktuell	DATAphyto / Dokumente / Pflanzenschutzmittel-Listen *	Merkblatt FiBL **
	<b>Schnittmangold, Krautstiel / Randen</b>					
	<b>Blattfleckenkrankheiten</b> (Cercospora beticola, Alternaria sp.)		+++	+++	Kapitel 21, 22	-, S. 40 (5)
	<b>Nüsslisalat (Feldsalat)</b>					
	<b>Echter Mehltau</b> (Erysiphe communis, E. polyphaga)		-	!*)	Kapitel 19	S. 44 (3)
	<b>Tomaten / Auberginen</b>					
	<b>Tomatenminiermotte</b> (Tuta absoluta)		!*)	!*)	Kapitel 29, 31	S. 64 (15)
	<b>Tomaten</b>					
	<b>Tomatenrostmilbe</b> (Aculops lycopersici)		++↗	++↗	Kapitel 29	S. 61 (9)
	<b>Bohnen / Gurken / Tomaten / Peperoni / Auberginen</b>					
	<b>Wanzen</b> (Lygus sp., Halyomorpha halys, Palomena prasina, u.a.)		+++	+++	Kapitel 31	S. 54 (13)
	<b>Tomaten</b>					
	<b>Krautfäule</b> (Phytophthora infestans)	siehe S. 2	++↗	+++	Kapitel 29	S. 59 (6)
	<b>Gurken / Zucchini / Speisekürbisse</b>					
	<b>Falscher Mehltau</b> (Pseudoperonospora cubensis)		+++	+++	Kapitel 25-27	S. 50 (6)

**Tabellenlegende**

Kein Problem: -	Zunehmend: ↗	Abnehmend: ↘	Vereinzelt: +	Vorhanden: ++	Probleme: +++
* Internet-Pflanzenschutzmitteldatenbank DATAphyto: <a href="http://dataphyto.agroscope.info">http://dataphyto.agroscope.info</a>		** Homepage FiBL (Ausgabe 2018): <a href="https://shop.fibl.org/chde/1284-pflanzenschutzempfehlung.html">https://shop.fibl.org/chde/1284-pflanzenschutzempfehlung.html</a>		!*) Schaderreger könnte auftreten, Kulturkontrollen bzw. Fallenüberwachung empfehlenswert!	

**Impressum**

Informationen lieferten: Daniel Bachmann & Christof Gubler, Strickhof, Winterthur (ZH)  
 Martin Keller, Rahel Müller-Weber & Esther Mulser, Beratungsring Gemüse, Ins (BE)  
 Eva Körbitz & Sabrina Stockinger, Lw. Zentrum, Salez (SG)  
 Suzanne Schnieper & Christian Wohler, Liebegg, Gränichen (AG)  
 Philipp Trautzi & Katja Rutz Arenenberg, Salenstein (TG)  
 Anouk Guyer, Matthias Lutz & Tanja Sostizzo, Agroscope

---

Herausgeber: Agroscope

Autoren: Cornelia Sauer, Matthias Lutz, Serge Fischer, Lucia Albertoni, Mauro Jermini (Agroscope) und Samuel Hauenstein (FiBL)

---

Zusammenarbeit: Kant. Fachstellen und Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)

---

Copyright: Agroscope, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil [www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch)

---

Adressänderungen, Bestellungen: Cornelia Sauer, Agroscope [cornelia.sauer@agroscope.admin.ch](mailto:cornelia.sauer@agroscope.admin.ch)

# Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)

Autorin und Autoren: Tanja Sostizzo, Vincent Michel, Matthias Lutz, Markus Bünter, Olivier Schumpp, Agroscope

**Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) ist 2014 erstmals in Israel aufgetreten. Später kam es unter anderem zu Ausbrüchen in Deutschland, Italien und Grossbritannien. Das Virus befällt Tomaten und Paprikapflanzen und löste bis jetzt vor allem im Tomatenanbau grosse Schäden aus. Befallene Pflanzen zeigen meistens eine mosaikartige Verfärbung an den Blättern und gelbe Flecken auf den Früchten. Ab November 2019 wird ToBRFV in der EU zum Quarantäneorganismus, die Schweiz zieht demnächst nach. Deshalb sollte ein Verdacht auf Befall schon jetzt gemeldet werden.**

## 1. Herkunft und Verbreitung

*Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) ist seit 2014 in Israel präsent. Dort hat sich das Virus innerhalb von einigen Monaten ohne Quarantänemassnahmen in praktisch allen Tomatenanbaugebieten und bis nach Palästina ausgebreitet. Entdeckt und beschrieben wurde das Virus erst 2015 in Jordanien. 2018 kam es in Deutschland zu Ausbrüchen in mehreren Gewächshäusern mit Tomaten. Das Virus konnte dort dank Quarantäne- und Tilgungsmassnahmen wieder ausgerottet werden. Im selben Jahr wurde ToBRFV in mehreren Jungpflanzenbetrieben auf Tomaten- und Paprikapflanzen in Mexiko festgestellt. 2019 meldete der Pflanzenschutzdienst von Italien Ausbrüche in mehreren Gewächshäusern und auch Jungpflanzenbetrieben auf Sizilien sowie einen Ausbruch in einem Gewächshaus mit Tomaten im Piemont. Auch in Grossbritannien wurde ein Befall in einem Tomatenproduktionsgewächshaus in Kent gemeldet. Gleichzeitig wurde das Virus in der Türkei und in China auf Tomatenpflanzen diagnostiziert. In den USA wurde bis jetzt nur eine befallene Tomatenpflanze in Kalifornien festgestellt und vernichtet.

Das neue Virus ist ein Tobamovirus, wie andere schwere Krankheiten im Gemüsebau. Die bekanntesten sind das Tobacco-Mosaic-Virus und das Tomato-Mosaic-Virus. Neuere Tomatensorten besitzen zwei Resistenzen (Tm-2 und Tm-2<sup>2</sup>) für die Viren und sind gegenüber den bekannten Tobamoviren geschützt. Das Virus ToBRFV hat diese Resistenzen durchbrochen und ist somit eine neue Bedrohung für den Tomatenanbau. Zudem hat das Virus auch die Resistenzen (L1–L4) bei Paprika (*Capsicum* spp.) überwunden.

## 2. Symptome und Schäden

Tobamoviren sind ungefähr 300 nm grosse, stäbchenförmige Partikel, die unter dem Transmissionselektronenmikroskop sichtbar sind. Sie besitzen ein sehr kleines RNA-Genom (ca. 6400 Nukleotide), das vier verschiedene Proteine kodiert. ToBRFV löst bei verschiedenen Sorten unterschiedliche Symptome aus. Deshalb kann es anhand der Symptome nicht eindeutig identifiziert werden. In Jordanien zeigten die Tomatenpflanzen nur leichte Symptome an den Blättern. Die Früchte hatten braune, runzelige Stellen und konnten nicht mehr vermarktet werden. Fast alle Pflanzen im befallenen Gewächshaus waren betroffen und der Ertragsausfall war nahezu 100 %.

In Israel zeigten betroffene Tomatenpflanzen unterschiedlich starke Mosaikverfärbungen und teilweise eine Verschmälderung der Blätter (Abb. 1 und 2). Nur 10–15 % der Früchte von infizierten Pflanzen hatten gelbe Flecken (Abb. 4). In Deutschland waren die Blätter chlorotisch, hatten eine Mosaikverfärbung mit dunklen Ausbeulungen und waren verschmälert. Die Früchte hatten vor allem um die Kelchblätter gelbe Flecken. Weitere Symptome wie deformierte oder unregelmässig gereifte Früchte können auch auftreten (Abb. 3). Versuche haben gezeigt, dass Tomaten ungefähr 12–18 Tage nach der Infektion Symptome entwickeln.

Paprikapflanzen (*Capsicum annuum*) zeigen ähnliche Symptome: Die Blätter sind deformiert und mosaikartig chlorotisch. Die Früchte sind ebenfalls deformiert und zeigen gelbe oder braune Flecken oder grüne Streifen (Abb. 5).



Abb. 1 | Mosaikartige Verfärbung bei Tomatenblättern.



Abb. 2 | Verschmälerte Tomatenblätter.

Weitere Versuche haben gezeigt, dass Paprikapflanzen, die eine Resistenz gegen andere Tobamoviren aufweisen, hypersensibel reagieren und infizierte Blätter nach wenigen Tagen verlieren. Bei Wurzelinfektionen in Kombination mit heissen Temperaturen (> 30 °C) bekamen die Pflanzen nekrotische Stellen an den Wurzeln sowie am Stamm und kollabierten oft ganz.

### Viele potenzielle Wirtspflanzen

Petunien (*Petunia* spp.) werden zwar infiziert, bleiben aber symptomlos, während Kartoffelpflanzen (*Solanum tuberosum*) und Auberginen (*Solanum melongena*) nicht vom Virus infiziert werden können. Beikraut wie der schwarze Nachtschatten (*Solanum nigrum*) und der Mauer-Gänsefuss (*Chenopodium murale*) können auch infiziert werden. Der schwarze Nachtschatten bleibt asymptomatisch und der Mauer-Gänsefuss zeigt zuerst eine Hypersensitivitätsreaktion und ist anschliessend ebenfalls symptomlos. Somit können diese Beikräuter als Infektionsquelle für Kulturpflanzen dienen. Quinoa (*Chenopodium quinoa*), Baumspinat (*Chenopodium giganteum*), *Nicotiana benthamiana*, *N. glutinosa*, *N. sylvestris*, *N. clevelandii* und Tabak-Hybride (*N. tabacum*) sind auch potenzielle Wirtspflanzen, die zum Teil Symptome zeigen. Natürliche Infektionen kamen bis jetzt jedoch nur bei Tomaten- und Paprikapflanzen vor. Die oben erwähnten Pflanzenarten wurden experimentell infiziert.

### Aufwändige Diagnostik

Da das Virus erst vor kurzem entdeckt wurde, gibt es noch keine schnelle und zuverlässige Detektionsmethode dafür. Empfohlen wird die Kombination von zwei molekularbiologischen Methoden (RT-PCR, um allgemein *Tobamoviren* zu detektieren, und anschliessende Sequenzierung), was die Diagnostik aufwändiger und zeitintensiver macht.



Abb. 3 | Tomaten reifen unregelmässig.



Abb. 4 | Gelbe Flecken auf Tomaten.

### 3. Vorbeugen und bekämpfen

Das Virus dringt durch kleinste Wunden in die Pflanze ein und wird von der Wirtspflanze in sehr grossen Mengen reproduziert. Deshalb werden die Viren sehr leicht mechanisch über

Berührung (z. B. Hände, Kleider und Werkzeuge), Kontakt von Pflanze zu Pflanze, über Bewässerungssysteme, kontaminiertes Saatgut oder durch die vegetative Vermehrung von Pflanzen übertragen. Hummeln können das Virus zudem bei der Bestäubung verbreiten, sowohl innerhalb als auch zwischen Gewächshäusern (Transport von Hummelvölkern).

Über weite Strecken wird das Virus über infizierte Jungpflanzen und Samen verbreitet. Tobamoviren sind zudem sehr stabil und können über Monate ohne Wirtspflanzen auf verschiedensten Oberflächen, im Boden und auf Pflanzenrückständen überdauern.



Abb. 5 | Symptome auf Paprikafrüchten.

Die einzige Bekämpfungsmethode für ToBRFV ist, infizierte Pflanzen und ihre Nachbarpflanzen unverzüglich aus der Produktion zu entfernen und zu verbrennen (nicht kompostieren!). Bei der Räumung dürfen keine anderen Pflanzen berührt werden. Dazu sind strikte Hygienemassnahmen erforderlich. Werkzeuge und andere Ausrüstung müssen nach gründlicher Reinigung mit Menno Florades desinfiziert werden. Dieses Desinfektionsmittel wurde in Deutschland erfolgreich zur Tilgung des Virus eingesetzt. Weitere Desinfektionsmittel werden später geprüft. Um einem Befall vorzubeugen, müssen Produzentinnen und Produzenten nachweislich gesunde Jungpflanzen und Samen verwenden.

Die schnelle Ausbreitung in Israel hat gezeigt, dass sich das Virus schlecht bekämpfen lässt und strenge Quarantänemassnahmen notwendig sind, um eine Ausbreitung zu verhindern. Wegen seines grossen Schadpotenzials wird ToBRFV in der EU ab November 2019 als Quarantäneorganismus geregelt. Auch in der Schweiz wird ToBRFV in den nächsten Monaten zum melde- und bekämpfungspflichtigen Quarantäneorganismus. Ein Befallsverdacht sollte jedoch bereits jetzt dem kantonalen Pflanzenschutzdienst gemeldet werden.

### Impressum

Herausgeber:	Agroscope www.agroscope.ch
Auskünfte:	Agroscope Pflanzenschutzdienst oder Virologie, Bakteriologie und Phytoplasmologie
Redaktion:	Erika Meili
Gestaltung:	Tanja Sostizzo
Fotos:	Abb 1 und 3: Salvatore Davino, <a href="https://gd.eppo.int">https://gd.eppo.int</a> Abb. 2 und 5: Alkowni et al., 2019. Molecular identification of tomato brown rugose fruit virus in tomato in Palestine. J Plant Pathol. <a href="https://doi.org/10.1007/s42161-019-00240-7">https://doi.org/10.1007/s42161-019-00240-7</a> Abb 4: Dr Aviv Dombrovsky, <a href="https://gd.eppo.int">https://gd.eppo.int</a>
Copyright:	© Agroscope 2019