

## TECHNISCHES DATENBLATT



<sup>1</sup>Infizierter Weinberg mit 'Flavescence dorée' Phytoplasma

**Bei diesem Datenblatt handelt es sich um eine reine Übersetzung. Die hier vorgestellten Ansätze zur Bekämpfung der FD sind lediglich eine Zusammenfassung aller Maßnahmen, die von den am WINETWORK- Projekt teilnehmenden Ländern durchgeführt bzw. getestet werden. Bitte beachten Sie, dass die nationalen und regionalen Vorgaben bzw. Empfehlungen einzuhalten sind.**

EIN LEITFADEN MIT BEWÄHRTEN METHODEN FÜR  
FLAVESCENCE DORÉE-FREIE REGIONEN

Projektkoordinator: Kristina Diklić (Institute of Agriculture and Tourism, Kroatien)

Datum: März 2017

*Wir danken Julien Chucho und Mauro Jermini für ihre hilfreichen Anmerkungen und ihre Unterstützung.*

---

<sup>1</sup>Titelbild : Infizierter Weinberg mit Flavescence dorée (Institute of Agriculture and Tourism – abbrev. IPTPO)

# FLAVESCENCE DORÉE

## EPIDEMIOLOGIE – EIN KURZER WISSENSCHAFTLICHER ÜBERBLICK

**Flavescence dorée** ist eine **Quarantänekrankheit der Weinrebe**, die auf der A2 EPPO Liste (2000/29/EC)<sup>2</sup> aufgeführt und in vielen Weinbauregionen in Europa verbreitet ist, mit der Tendenz zur weiteren Ausbreitung. Flavescence dorée (abgekürzt: FD) ist eine komplexe Krankheit, die drei essentielle Elemente beinhaltet, welche entweder im Weinberg oder in der Umgebung vorkommen: der Erreger– das **Phytoplasma Ca. Phytoplasma vitis** (abgekürzt: FDp), die vektorübertragenden Insekten, welche die Krankheit zwischen den Wirtspflanzen übertragen (*Scaphoideus titanus*, *Dictyophara europaea*, *Oncopsis alni*, *Orientus ishidae*) und die Wirtspflanzen, die als Phytoplasmareservoir dienen (*Vitis* spp., *Alnus glutinosa*, *Clematis vitalba*, *Ailanthus altissima*) (Abb. 1) (Schvester *et al.*, 1963; Maixner *et al.*, 2000; Filippin *et al.*, 2009; Lessio *et al.*, 2016). Aufgrund der Vektor-Wirt-Kombination die im jeweiligen Weinbaugebiet vorhanden ist, kann die Anzahl von neu infizierten Weinreben innerhalb eines Jahres sehr unterschiedlich sein. Nicht alle bisher gelisteten Vektoren und Wirtspflanzen sind gemäß einer EFSA-Auswertung in der Lage, einen FD-Ausbruch hervorzurufen (EFSA PHL, 2016).

---

<sup>2</sup> Die **Richtlinie 2000/29/EC** soll am 14 Dezember 2019 abgeschafft und durch die **Verordnung (EU) 2016/2031** des Europäischen Parlamentes und Rates zu vorbeugenden Maßnahmen gegen Pflanzenschädlinge ersetzt werden.

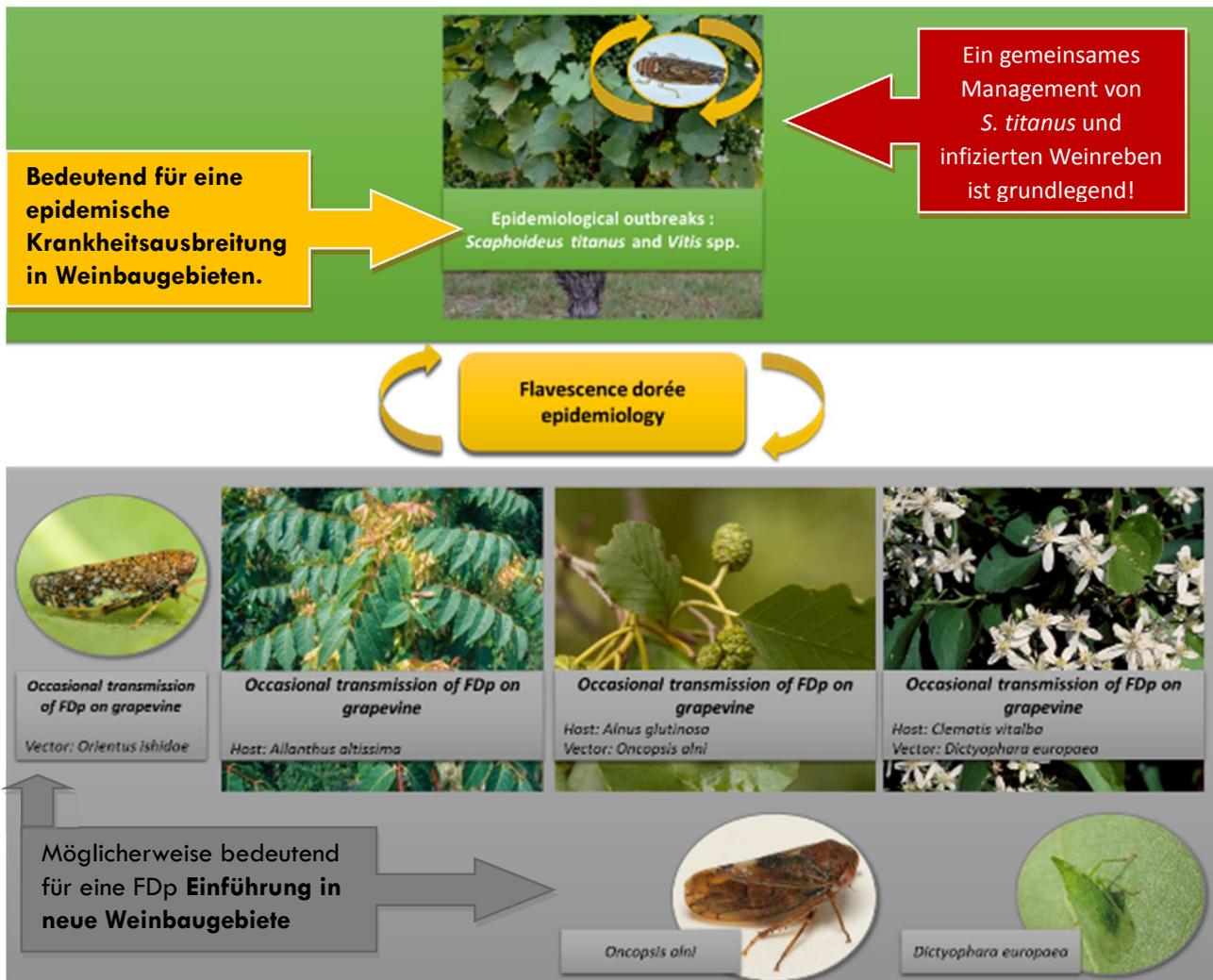
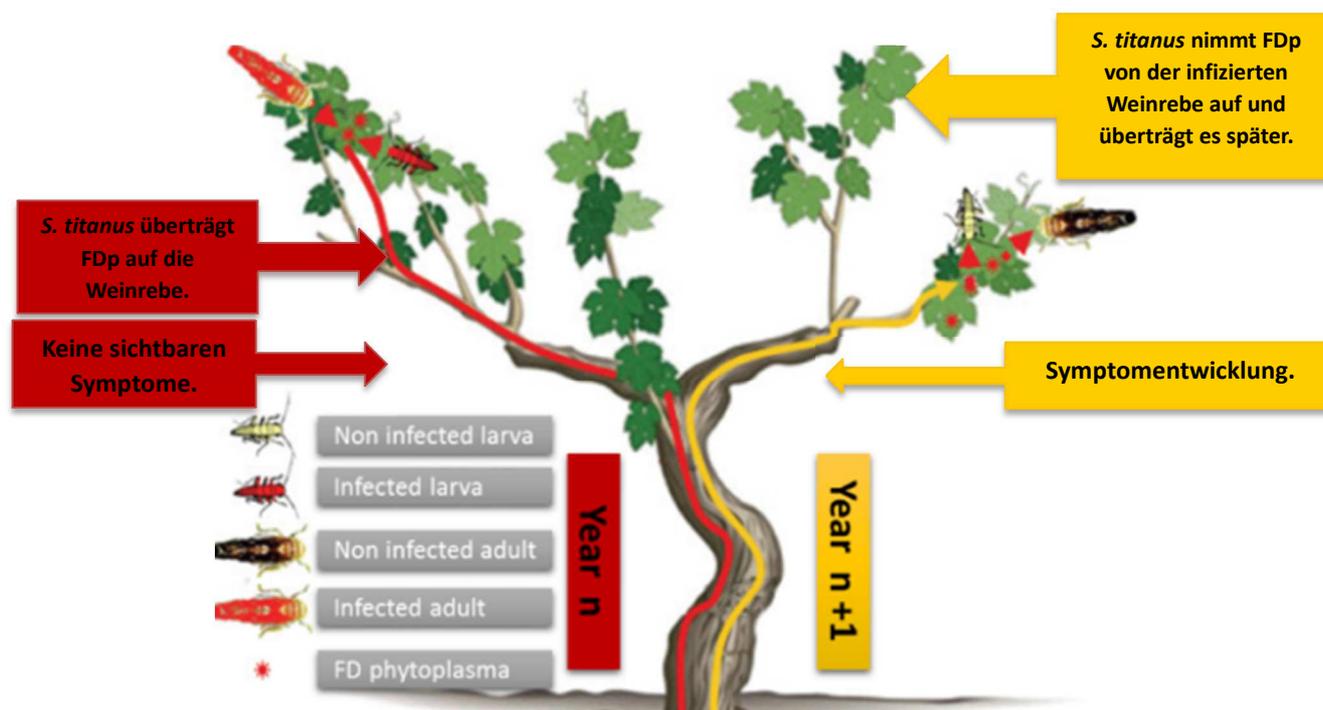


Abb. 1: FD-Epidemiologie – Vektoren und Wirtspflanzen. (Bilder: K. Diklić, IPTPO).

Das FD-Phytoplasma kann über Vektoren von mehreren Wirtspflanzen auf Weinreben, welche in der näheren Umgebung vorkommen, übertragen werden (ausgenommen *S. titanus*). Diese Übertragungen spielen aber keine Rolle beim Ausbruch der FD. **Warum sind keine anderen Vektoren und Wirte an einer Ausbreitung der Epidemie beteiligt?** Die Häufigkeit einer FDp-Übertragung von *Alnus glutinosa*, *Clematis vitalba*, *Ailanthus altissima* auf Weinreben, durch Vektoren wie *Dictyophara europaea* und *Oncopsis alni* ist gering und kommt nur vereinzelt vor, da diese Vektoren nicht so häufig an Weinreben saugen wie *S. titanus* (Maixner *et al.*, 2000; Arnaud *et al.*, 2007; Filippin *et al.*, 2009). Eine **erste Einschleppung von FDp in einen Weinberg**, der sich in einem Weinbaugebiet befindet, bei dem eine FD-Ansiedelung auf Weinreben bisher noch nicht erfasst wurde, könnte der erste Schritt einer folgenden epidemischen Ausbreitung von FD durch *S. titanus* sein (Abb. 2).

**Eine Interaktion zwischen Weinrebe – FDp – *S. titanus* ist für eine FD-Epidemie notwendig, warum?** FD-Epidemien in Weinbergen sind verbunden mit der Anwesenheit von FDp und *Vitis* spp. und einer großen Population des Vektors *S. titanus*. Das Vektorinsekt *S. titanus* saugt bevorzugt an *Vitis*-Arten, an denen sie von der Larve (Mai) bis zum adulten Stadium (Oktober) vorzufinden sind und das FDp vom Larvenstadium L4 bis zur adulten Entwicklung übertragen (Chuche *et al.*, 2014) (Abb. 2). Derzeitige Erfahrungen zum FD-Management zeigen, dass eine Zunahme des

Krankheitsauftretens vom 10-fachen (Smith *et al.*, 1997) zum 40-fachen (Prezelj *et al.*, 2012) auftreten kann, wenn keine Kontrollmaßnahmen gegen *S. titanus* durchgeführt werden. **Weitere mögliche Vektoren für FD-Ausbrüche?** In letzter Zeit konnte nachgewiesen werden, dass sich *Orientus ishidae* rasant in Europa ausbreitet (Lessio *et al.*, 2016) und man vermutet, dass dies einen möglichen Einfluss auf das FD-Auftreten in einigen Regionen hat. Hierfür werden aber noch mehr wissenschaftliche Daten benötigt.



**Abb. 2: *Scaphoideus titanus* und FDp – Inokulation und Übertragung (Year (Jahr)  $n$  – Inokulation von FDp, keine sichtbaren Symptome; Year (Jahr)  $n+1$  – Symptomentwicklung und mögliche Übertragung von FDp auf neue Weinreben).** (Chuche, 2010)

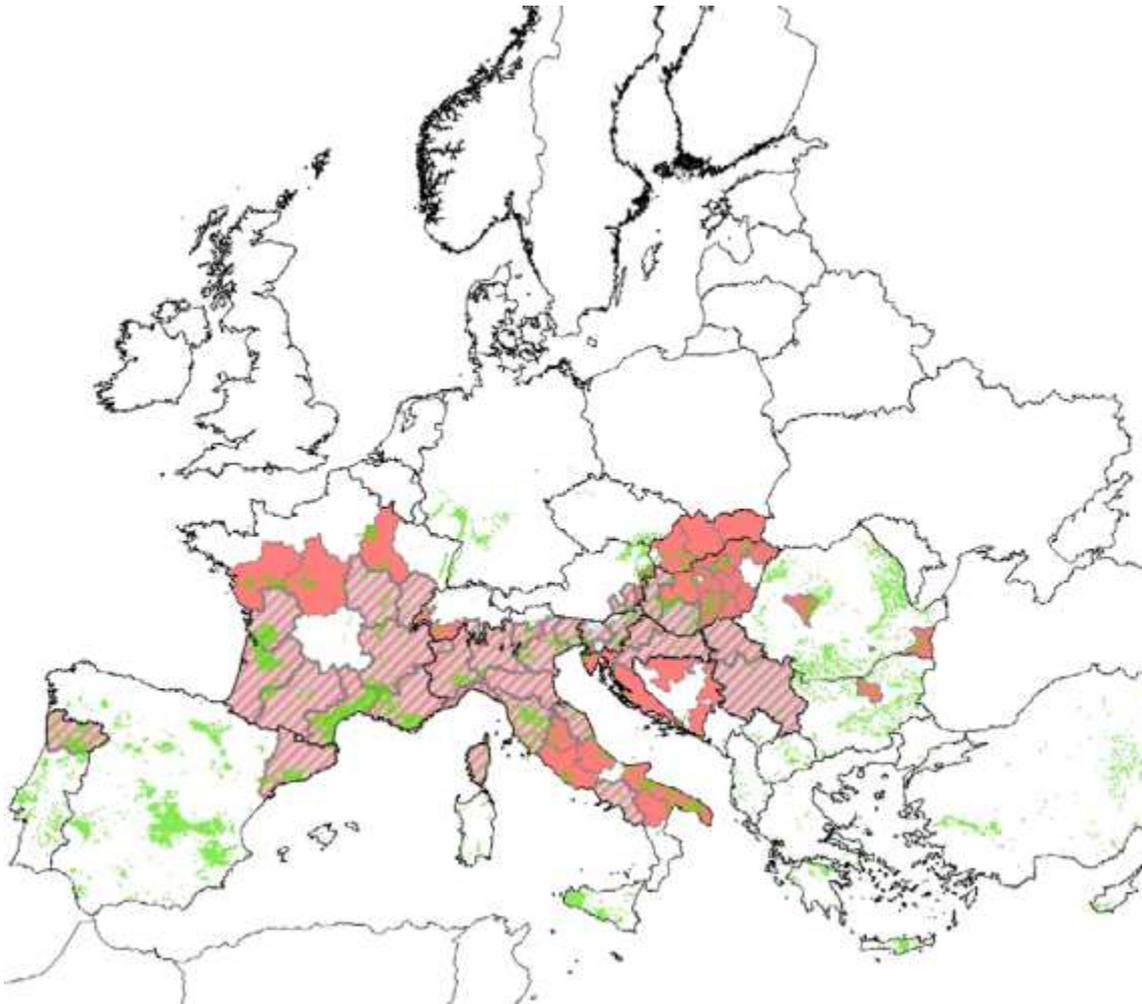
## VERTEILUNG IN EUROPA

### VERTEILUNG GEMÄß EFSA<sup>3</sup>

Flavescence dorée Phytoplasmen sind in Weinbauregionen von Frankreich, Italien, Slowenien und Serbien vorhanden. Eine eingeschränkte FD-Ausbreitung findet man in Österreich, Kroatien, Ungarn, Portugal, Spanien und der Schweiz (Fig. 3).

<sup>3</sup>EFSA Gremium für Pflanzengesundheit (Panel on Plant Health (PLH)), Michael Jeger, Claude Bragard, David Caffier, Thierry Candresse, Elisavet Chatzivassiliou, Katharina Dehnen-Schmutz, Gianni Gilioli, Josep Anton Jaques Miret, Alan MacLeod, Maria Navajas Navarro, Björn Niere, Stephen Parnell, Roel Potting, Trond Rafoss, Vittorio Rossi, Gregor Urek, Ariena Van Bruggen, Wopke Van Der Werf, Jonathan West, Stephan Winter, Domenico Bosco, Xavier Foissac, Gudrun Strauss, Gabor Hollo, Olaf Mosbach-Schulz, Jean-Claude Grégoire (2016). Pflanzengesundheitsrisiko von Flavescence dorée für das EU-Gebiet. EFSA Journal 2016;14(12):4603, 83 pp.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2016.4603/full>



**Abb. 3: Verteilung von FD und *S. titanus* in Europa** (Abkürzungen: *S. titanus* ■, FD Anwesenheit ▨, Weinberge Corine Landov 2012 ■). (EFSA PHL, 2016)

## SYMPTOME

Die Hauptsymptome der FD wurden anhand von Versuchen in der Region Piemont (Italien) ([www.regione.piemonte.it](http://www.regione.piemonte.it)) und der Region Istrien (Kroatien) beschrieben. Eine Beobachtung der Symptomentwicklung kann zu unterschiedlichen Vegetationszeitpunkten durchgeführt werden, jedoch sind die typischen Symptome im späten Sommer leichter zu erkennen. Die Symptombeobachtung und das Markieren von symptomatischen Weinreben muss vor der Ernte erfolgen, da Beeren und Blätter in der Traubenzone bei der Lese entfernt werden.

### FRÜHLING:

(<http://www.regione.piemonte.it>)

- Triebe auf der Fruchtrute haben ein vermindertes Wachstum (reduzierte Anzahl an Internodien) (Abb. 4),
- Triebe auf der Fruchtrute entwickeln verkürzte Internodien mit einem Zick-Zack Wuchs,
- Reduzierte Blattoberfläche (Abb. 4),
- Blasenbildung auf der Blattspreite, aufgrund der reduzierten Rebenentwicklung,
- Austrocknung der Triebe vom apikalen zum basalen Teil (Abb. 5),

- Leichtes Blattrollen nach unten (Abb. 5),
- Der Ansatz der Blattspreite am Blattstiel ist eng gewinkelt
- Vorzeitiger Blattfall,
- Braunfärbung des inneren Bereiches der Rinde.



**Abb. 4: Reduziertes Trieb- und Blattwachstum (A, B) und Blattvergilbung (C) der Sorte Istrischer Malvasier (K. Diklić, IPTPO)**



**Abb. 5: Symptomatische Triebe der Sorte Cortese (A) (M. Gily, SIVE), apikale Triebnekrose (B) und Blattverfärbungen bei der Sorte Istrischer Malvasier (C) (K. Diklić, IPTPO)**

## SOMMER:

([www.regione.piemonte.it](http://www.regione.piemonte.it))

### a) Frühsommer

- Triebe mit reduziertem Wachstum (verkümmelter Wuchs während des Frühlings),
- Abnormale Blattfärbung - Rotfärbung (Rotweinsorten) oder Gelbfärbung (Weißweinsorten) nahe der Blattrippen, die Blattbereiche werden begrenzt durch die Blattadern oder vollständige Blattchlorose (Abb. 6),
- Blattrollen nach unten (nur bei manchen Sorten erkennbar, zum Beispiel Chardonnay),
- Vorzeitiger Blattfall ('Entlaubung' verursacht durch FDp) aufgrund der Blattablösung vom Stiel (Ablösung der Blattspreite ohne Stiel, die Stiele verbleiben manchmal am Trieb) (Abb. 6),
- Austrocknung der Blütenstände nach der Blüte,
- Austrocknung der Beeren nach dem Fruchtausatz oder während dem Weichwerden der Beeren (Abb. 6),

- Vollständiges Fehlen von Trauben am Rebstock (100% Ertragsverlust).

**b) Spätsommer**

- Triebgummosis und fehlende Verholzung von mehreren/allen Trieben, die sich an der Fruchtrute entwickelt haben (Abb. 6),
- Schiefes Triebwachstum aufgrund der Beschaffenheit (Gummosis), die Weinreben bekommen einen "Regenschirmartigen" Wuchs,
- Verdickung der Blattspreite aufgrund der Zuckeransammlung – symptomatische Blätter werden spröde und zerbrechen, wenn man sie in der Hand zusammenfaltet.



**Abb. 6: Symptome an Istrischen Malvasier:** Fehlende Triebverholzung, Austrocknung der Fruchtrute und der Fruchtansätze, Vergilbung der Blätter und 'Entblätterung' verursacht durch FDp. (K. Diklić, IPTPO)

**BLATTSYMPTOME – WEIßWEINSORTEN**



Abb. 7: Blattsymptome bei unterschiedlichen Sorten: A – Chardonnay (K. Diklić, IPTPO), B – Chardonnay (IFV, South-West), C – Weißburgunder (K. Diklić, IPTPO), D – Gelber Muskateller (K. Diklić, IPTPO)



Abb. 8: Blattsymptome bei unterschiedlichen Sorten: A, B – Istrische Malvasier (K. Diklić, IPTPO), C – Len de l'El (IFV, South-West), D - Sauvignon blanc (IFV, South-West), E - Muscadelle (IFV, South-West)

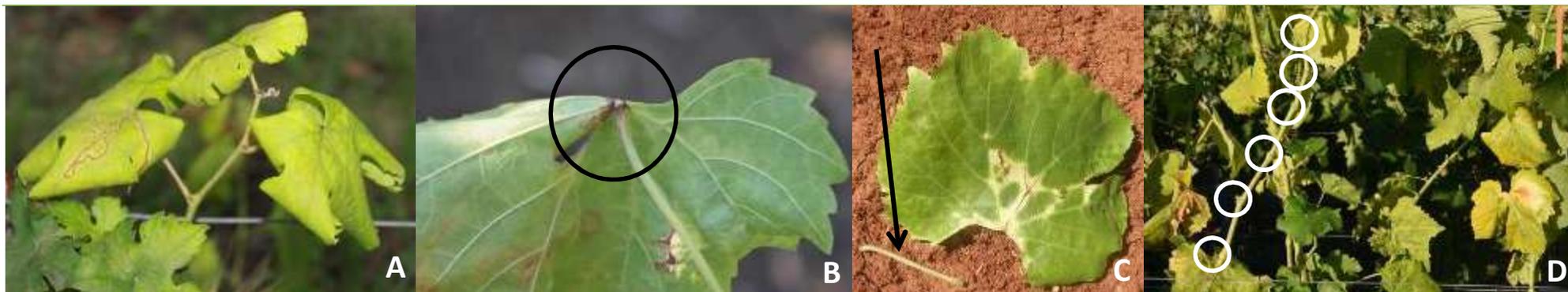


Abb. 9: A – Blattsymptome Muskateller (M. Gily, SIVE), B, C – vorzeitiger Blattfall – Ablösung von Blatt und Stiel (K. Diklić, IPTPO), D – vorzeitiger Blattfall am Trieb (K. Diklić, IPTPO)

### BLATTSYMPTOME – ROTWEINSORTEN

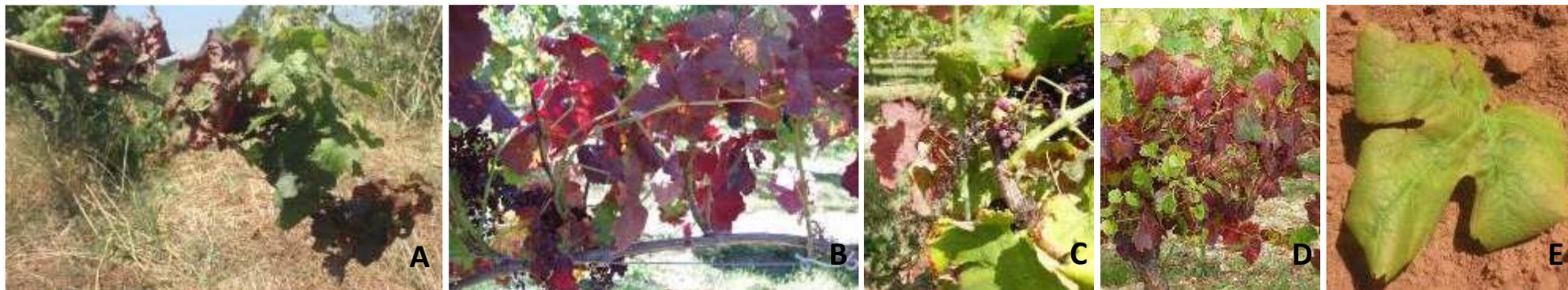


Abb. 10: Blattsymptome bei unterschiedlichen Sorten: A – Cabernet Sauvignon (K. Diklić, IPTPO), B – Duras (IFV, South-West), C – Syrah (IFV, South-West), D – Gamay (IFV, South-West), E – Plavina (K. Diklić, IPTPO)



Abb. 11: Unterschiedliche Farbabweichungen der Blätter der Sorte Teran (K. Diklić, IPTPO)



Abb. 12: Blattsymptome der Sorten: A – Barbera (M. Gily, SIVE), B – Fer Servadou (IFV, South-West), C – Gringolino (M. Gily, SIVE), D – Merlot (ERSA), E – Carmenere (ERSA)

### SYMPTOME AN BLÜTENSTÄNDEN UND BEEREN



Abb. 13: Austrocknung der Blütenstände der Sorte Istrischer Malvasier (A, B) (K. Diklić, IPTPO), Austrocknung der Blütenstände bei der Sorte Moscato (C) (M. Gily, SIVE)

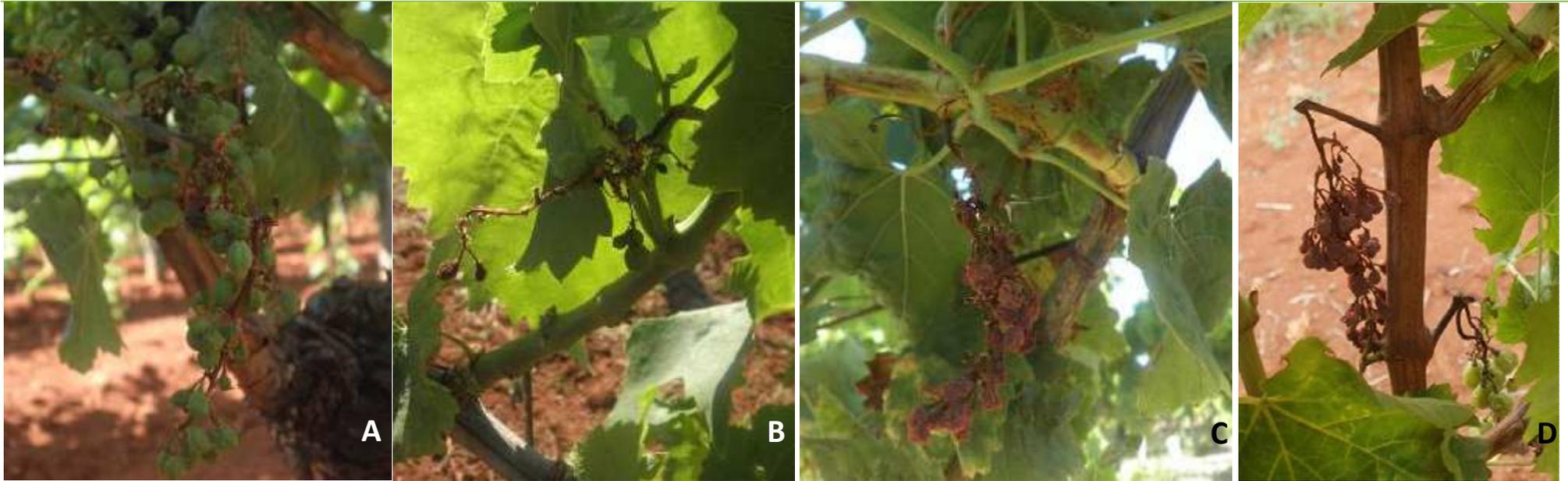


Abb. 14: Austrocknung der Trauben: nach dem Fruchtansatz (A, B), nach der Traubenverfärbung(C, D) bei der Sorte Istrischer Malvasier (K. Diklić, IPTPO)

### SYMPTOME – KRANKHEITSAUSWIRKUNG AUF DEN ERTRAG

In den ersten Jahren nach einer FD-Etablierung in einem neuen Gebiet interpretieren Winzer die FD-Symptome oftmals falsch, allerdings sind **signifikante Ertragsverluste** (Abb. 15) immer ein Zeichen dafür, dass **Maßnahmen ergriffen werden müssen!**



Abb. 15: Sorte Gelber Muskateller – symptomfreie (blauer Kreis) und symptomatische (roter Kreis) Reben  
Symptomatisch: vollständiger Verlust der Trauben, Blattverfärbungen (Vergilbung), Blattrollen, verkürzte Triebe, verringerte Vitalität (K. Diklić, IPTPO)

**SYMPTOME DER FRUCHTRUTE**

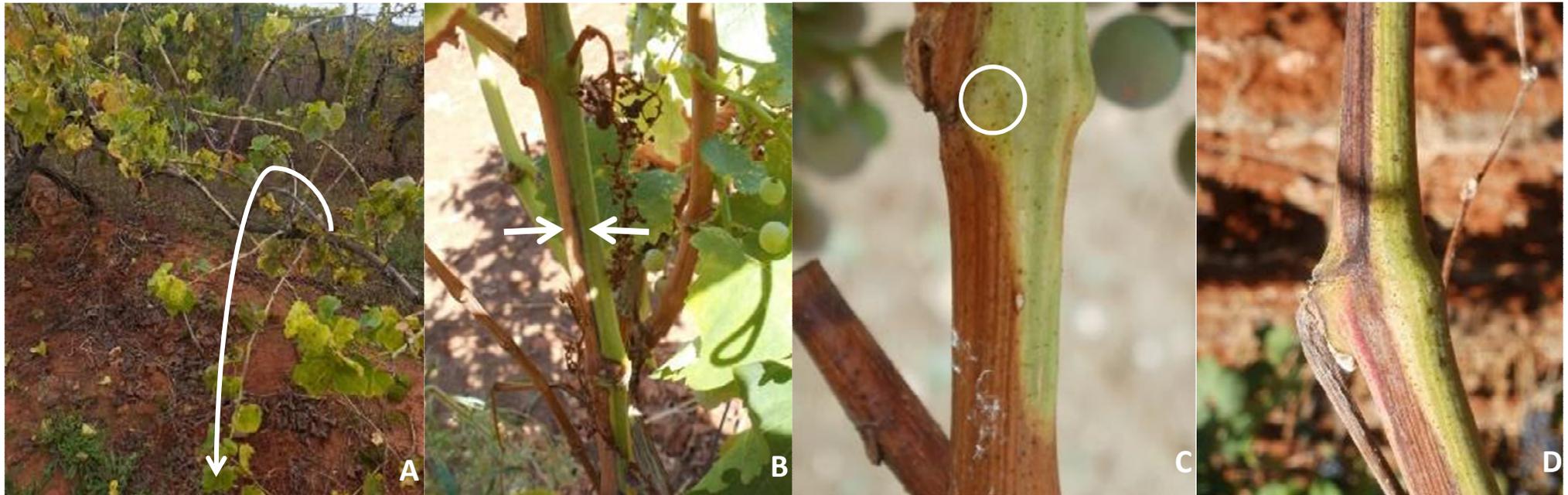


Abb. 16: Symptome der Fruchtrute bei verschiedenen Sorten: A – 'engerolltes' Triebwachstum aufgrund der Triebgummosis, B – nicht verholzter Trieb, C – D schwarze Pusteln am Trieb (K. Diklić, IPTPO)



Abb. 17: Symptome der Fruchtrute bei verschiedenen Sorten: A – C 'engerolltes' Triebwachstum aufgrund der Triebgummosis, D – nicht verholzte Triebe (K. Diklić, IPTPO)

## FLAVESCENCE DORÉE ÄHNLICHE SYMPTOME

### FRÜHLING

Ein verkürztes Triebwachstum im Frühling kann die Folge einer frühen Gallmilbenaktivität sein, welche öfters bei einem kälteren Frühling auftritt, wenn die Vegetationsentwicklung langsamer als gewöhnlich ist. Wenn das Triebwachstum aufgrund von Milbenbefall reduziert ist, kann man dies über Saugschäden an Trieben und Blättern erkennen. Das Triebwachstum kann auch aufgrund eines Ungleichgewichts der Rebe (zu hoher Ertrag), eines Bor- oder Zink-Mangels, eines fehlerhaften Herbizid-Einsatzes und aufgrund von Frostschäden reduziert sein (Walton *et al.*, 2009).

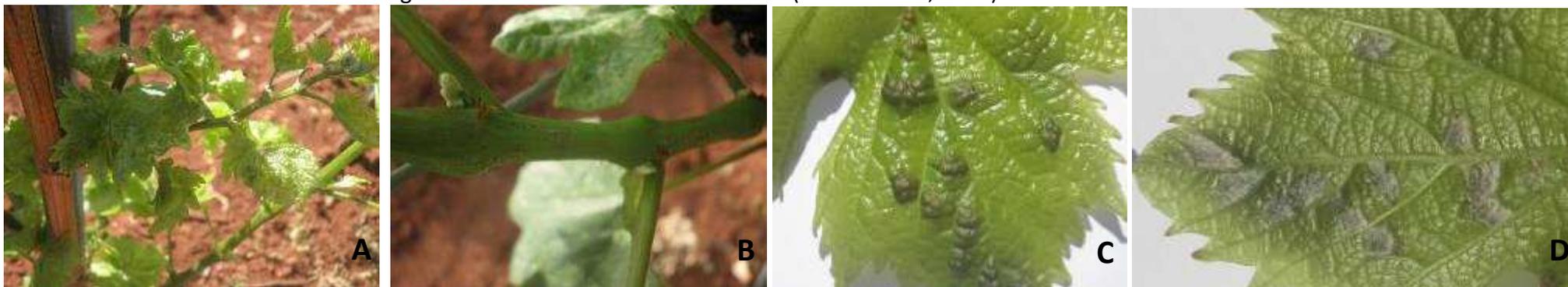


Abb. 18: Gallmilbenschaden an der Knospe: A – B verkümmertes Triebwachstum im Frühling; C – D Blattsymptome ähnlich denen der Blasenbildung, die durch FdP verursacht wird. Im Falle eines Milbenbefalls findet man auf der Blattunterseite (unterhalb der Blasen) weiße Kolonien. (K. Diklić, IPTPO)



Abb. 19 (links): Eine Herbizid-Anwendung während eines späten Herbsts oder frühen Frühlings kann zu Blattverformungen und zu verkümmertem Triebwachstum führen, wenn die Behandlung nicht korrekt durchgeführt wurde (K. Diklić, IPTPO)



Abb. 20 (rechts): Blattverfärbungen bei der Sorte Barbera aufgrund eines Frostschadens während des Frühlings. (M. Gily, SIVE)

## SOMMER



Abb. 21 (Links): Ein Magnesium-Mangel bei der Sorte Chardonnay (A) und istrischer Malvasia (B) oder ein Eisen-Mangel bei der Sorte Istrischer Malvasier (C), können mit Blattverfärbungen verwechselt werden, die durch FDP verursacht werden. (K. Diklić, IPTPO)



Abb. 22: Trauben – physiologische Störung der Blütenstände bei unterschiedlichen Sorten: Geringer Fruchtansatz durch unvorteilhafte Bedingungen während der Blüte (K. Diklić, IPTPO)



Abb. 23: Trauben – physiologische Störungen: Traubenstielnekrose bei verschiedenen Sorten (K. Diklić, IPTPO)



Abb. 24: Trauben: A – B Rebmilben an Trauben während des Fruchtansatzes (K. Diklić, IPTPO), C – D infizierte Trauben mit *Plasmopara viticola* (C – Terra e vita, D – ARSIA)



Abb. 25: Blattsymptome verursacht durch den Rebovirus, der zum Komplex der Blattrollkrankheit gehört (A – C: Rotweinsorten, D – Chardonnay) (K. Diklić, IPTPO)

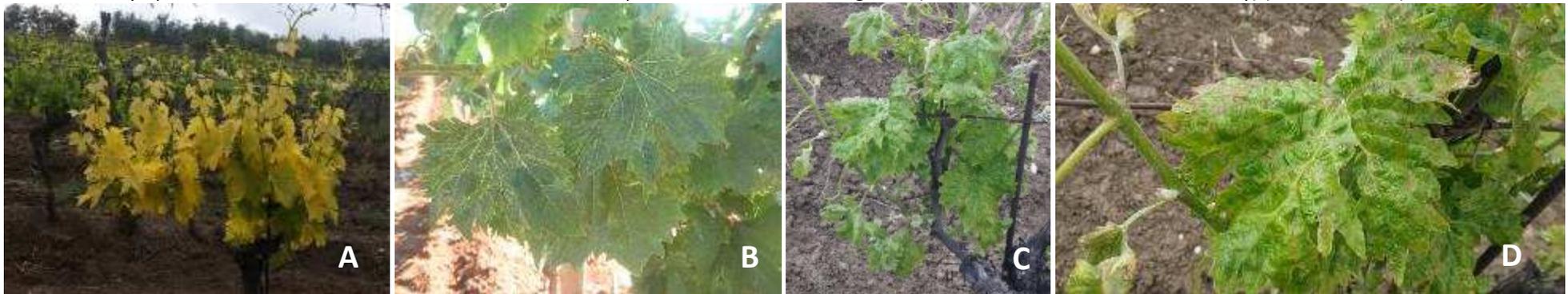


Abb. 26: Blattsymptome verursacht durch *Nepovirus* Rebovirusarten (A – chromogener Virusstamm an cv Goldmuskateller; B – deformierter Virusstamm an cv Pagadebit) und Grauburgunder-Virus (C, D – cv Refošk) vor der Blüte (K. Diklić, IPTPO)



Abb. 27: Esca-Symptome an Istrischer Malvasier (links) und Teran (rechts): unverholzte Triebe, typische Esca-Blattsymptome, Austrocknung der Trauben (K. Diklić, IPTPO)



Abb. 28: Ein *Stictocephala bisonia* Schaden an Rebtrieben führt zu Blattverfärbungen (ERSA)

## SYMPTOME DER FLAVESCENCE DORÉE AN ANDEREN WIRTEN



Abb. 29: A - FD symptomatische (links) und symptomfreie Blätter einer Unterlagssorte (K. Diklić, IPTPO), B – FD infizierte aber symptomfreie Unterlagssorte (K. Diklić, IPTPO), C – wilde symptomatische *Vitis* spp. (K. Diklić, IPTPO), D - SO4 Unterlage mit Symptomen (IFV, South-West)

## VEKTOR *SCAPHOIDEUS TITANUS*

Der Vektor *S. titanus* ruft durch das Saugen an Blättern keine signifikanten Symptome hervor. Daher kann eine Anwesenheit des Vektors nur festgestellt werden, indem die Blätter auf ihrer Unterseite auf Larven kontrolliert werden oder indem man die adulten Stadien mit Hilfe von Gelbtafeln die im Weinberg platziert werden fängt (Fig. 30 – 31). *S. titanus* Larven besitzen fünf Entwicklungsstadien im Größenbereich von 1,8 (L1) zu 5,2 mm (L5) und befinden sich hauptsächlich am basalen Triebblatt der Fruchtrute oder an Blättern von Stammschösslingen (Cara et al., 2013; Trivellone et al., 2015). Die Verteilung der *S. titanus* Larvenstadien kann vor allem auf den Rebblättern und auf der der Zwischenbegrünung, mit unterschiedlichen Populationsdichten während der Vegetationsperiode, beobachtet werden. Allerdings können unterschiedliche Pflanzenarten, welche in der Zwischenbegrünung oder in der umliegenden Vegetation zu finden sind, die räumlich-zeitliche Larvenverteilung beeinflussen (Trivellone et al., 2013). Die verschiedenen Entwicklungsstadien der Larven besitzen keine Flügel und sind vermutlich nicht in der Lage sich über große Distanzen auszubreiten, wie es die adulten Tiere können. Einigen Wissenschaftlern zur Folge, sollen sich die adulte Entwicklungsstadien von *S. titanus* hauptsächlich innerhalb 30 m von Wildreben zu Weinbergen verteilen. Es gibt allerdings auch Nachweise von einer Verbreitung bis zu 330 m aus Gebieten in denen Wildreben vorkommen (Lessio et al., 2014).

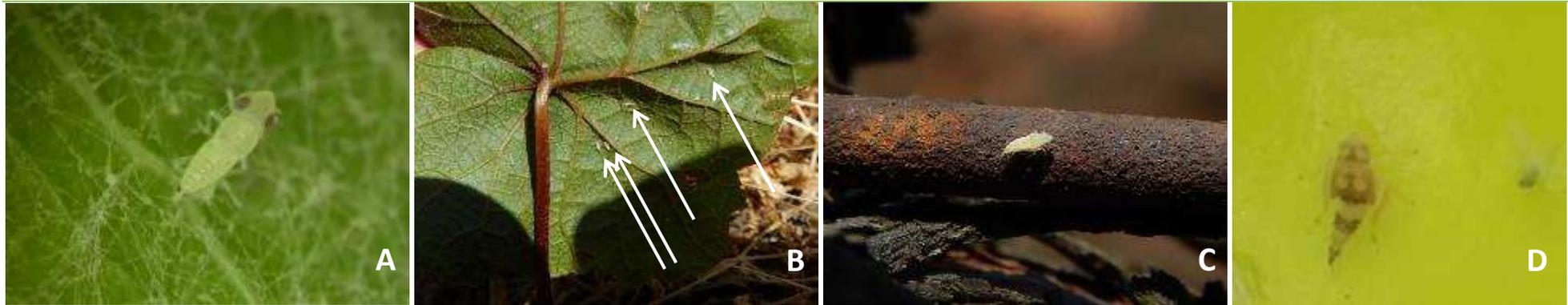


Abb. 30 Überwachung der *S. titanus* Larven: A - *S. titanus* Entwicklungsstadium der Larve L1 (IFV South-West), B - *S. titanus* Larve (N. Burghardt, EKU Eger), C - *S. titanus* Larve (P. Rózsashegyi, EKU Eger), D - *S. titanus* Larve (K. Diklić, IPTPO)

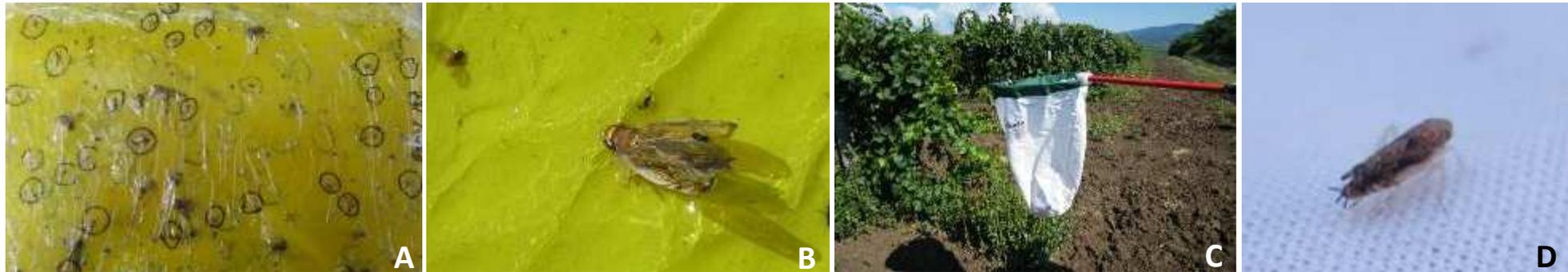


Abb. 31 *S. titanus* Überwachung der adulten Tiere: A - Untersuchung von gefangenen *S. titanus* auf Gelbtafeln (K. Diklić, IPTPO), B - *S. titanus* auf Gelbtafel (N. Burghardt, EKU Eger), C - Überwachung mit entomologischen Fangnetzen (N. Burghardt, EKU Eger), D - *S. titanus* auf dem Gewebe eines entomologischen Fangnetzes (N. Burghardt, EKU Eger)

## VORGEHEN IM FALLE EINER FD-EINSCHLEPPUNG WINZER

Im Falle einer FD-Einschleppung in neue Gebiete, die zuvor als nicht infiziert bewertet wurden, müssen Kontrollen und Vernichtungsmaßnahmen nach europäischen und nationalen und/oder regionalen Gesetzen durchgeführt werden. Die Meldung von symptomatischen Pflanzen die möglicherweise mit FDp infiziert sind, ist aufgrund des FD Quarantäne-Status in allen Weinbauregionen der EU vorgeschrieben. **Was kann im Falle einer vermuteten Einschleppung von FD in neue Gebiete unternommen werden?**

1. **Meldung einer eventuellen Einschleppung** von FDp in neue Gebiete **bei nationalen oder regionalen Institutionen** aus dem Bereich Weinbau:
  - a) Pflanzenschutzdienste,
  - b) Regionale Beratungsdienste,
  - c) Forschungs- oder technische Institute,
  - d) Winzerorganisationen, etc.
2. **Sammlung und Bewertung von Rebproben auf FDp**, in Zusammenarbeit mit nationalen oder regionalen Organisationen.
3. **Informationen über lokale Produzenten**, um im Falle eines FD-Ausbruches alle Betroffenen des Gebietes benachrichtigen zu können und eine synchronisierte **Krankheitsvernichtung** über staatliche Organisationen durchzuführen.
4. **Schulung** aller Weinbranchenbeteiligter. **Informationsaufforderung** zu durchführenden Maßnahmen, welche im Falle eines FD-Ausbruches in einem neuen Gebiet verpflichtend sind (festgelegt durch nationale oder regionale Gesetze) um die Krankheit auszurotten und einer weiteren Verbreitung vorzubeugen.

# WINZER: UMSETZUNGSMABNAHMEN

## GEMEINSAMES KRANKHEITSMANAGEMENT

1. Eine Überwachung der *S. titanus* Larven von Mai – Juni ist grundlegend, wenn regionale Empfehlungen zu einer Insektizidbehandlung von *S. titanus* nicht verfügbar sind. Eine Überwachung zur Feststellung der Larvenstadien (L1 – L5) und Verteilung von *S. titanus* im Weinberg kann erfolgen über (Fig. A):

- a) Eine Vektorüberwachung mit Fangnetzen oder einer visuellen Kontrolle der Unterseite der Blätter, welche sich an den basalen Internodien der Rebtriebe befinden (Triebe welche sich an den Fruchtruten entwickeln) – ungefähr 100 Blätter/ha,
- b) Einer visuellen Kontrolle der Unterseite von Blättern, welche sich an Rebschösslingen befinden (basale Triebe am Stamm).

2. Maßnahmen vor einer Insektizidbehandlung:

- a) Eine Entfernung von Schösslingen vor einer Insektizidbehandlung ist notwendig. Wenn dies nicht durchgeführt wird, muss die Oberfläche der Rebschösslinge durch Insektizidbehandlungen bedeckt werden, da sich auf ihnen auch *S. titanus* Larven befinden können.
- b) Das Mulchen von blühenden bodenbedeckenden Kulturen um eine Bienenvergiftung zu vermeiden.
- c) Meldung einer Insektizidbehandlung an Imker oder Verbände um eine Bienenvergiftung zu vermeiden.

3. Insektizidbehandlung zur *S. titanus* Kontrolle (gegen die Larven) vor einer potentiellen FDP-Übertragung (sowohl in der infizierten als auch in der « Puffer » Zone):

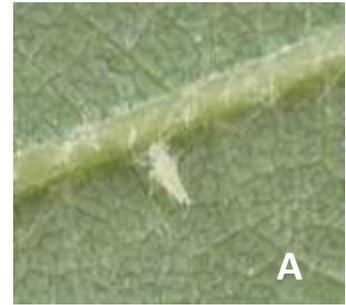
- a) Ökologische Erzeugung: (1) Behandlung von L1-L2 Larven Anfang Juni (vor der Blüte), (2) Behandlung von L3 Larven Mitte Juni (nach der Blüte),
- b) Integrierte Erzeugung<sup>4</sup>: (1) Behandlung von L3 Larven Mitte Juni (nach der Blüte), (2) Behandlung 2-3 Wochen danach (eine Anpassung gemäß den nationalen Vorschriften ist erforderlich).

**Beachtung der Bestäuber-Population, keine Insektizidbehandlung während der Blüte und eine verzögerte Insektizidbehandlung am Abend!**

4. Im Zeitraum von Juli bis zur Ernte (nach der ersten Behandlung, welche sich nach der Larvenentwicklung richtet) sollten bei einer noch verbliebenen Vektorpopulation die **symptomatischen Teile der Rebe entfernt werden, um eine potentielle Übertragung von FDP auf neuen Reben zu vermeiden,**:

- a) Entfernung der Triebe (Fig. C),
- b) Basaler Schnitt am Stamm.

Eine vollständige Entfernung von infizierten Reben wird meistens nach der Ernte oder während des Winters durchgeführt. Wenn dies während der Ernte nicht möglich



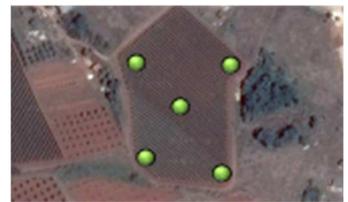
<sup>4</sup> Richtlinie 2009/128/EC

ist, sollten die symptomatischen Reben mit einem Spray oder gut sichtbaren Bändern markiert werden, um die infizierten Reben während des Winters zu erkennen.

5. **Überwachung von *S. titanus* (adulte Entwicklungsstadien) über Gelbtafeln (YST) von Juli bis zur Ernte, um zu prüfen ob es noch verbleibende Vektorpopulationen gibt.** Wenn noch adulte Tiere von *S. titanus* erfasst wurden, kann eine zusätzliche dritte Insektizidbehandlung durchgeführt werden (Fig. D, E). Dabei müssen mögliche Unterschiede in der Populationsgröße von *S. titanus* in der Weinbergumrandung und im mittleren Teil des Weinbergs berücksichtigt werden (Fig F).
6. Eine erforderliche dritte Insektizidbehandlung (adulte Tiere von *S. titanus* ermittelt über Gelbtafeln) sollte ungefähr 2 – 3 Wochen nach der zweiten Behandlung erfolgen. Da es sich dabei um einen späten Zeitpunkt in der Saison handelt, müssen potentielle Rückstände im Wein berücksichtigt und vermieden werden. Die Durchführung der letzten Behandlung muss gemäß den Pflanzenschutzmittel-Empfehlungen erfolgen.
7. Die Überwachung möglicher Epidemien von Rebmilben (visuelle Kontrolle der Blätter), die infolge eines Ungleichgewichts aufgrund des breiten Spektrums an Insektizidbehandlungen vorkommen können.
8. Maßnahmen im Zeitraum zwischen der Nachernte (September/Oktober) und Mai:
  - a) Entfernung von einzelnen symptomatischen Weinreben mit der Wurzel, um infizierte (und überwiegend symptomfreie) Unterlagsreben zu vermeiden (weniger als 20% symptomatische Reben) (Fig. G, H),
  - b) Vollständige Ausrottung von symptomatischen Weinbergen (mehr als 20% symptomatische Reben),
  - c) Schnittabfallmanagement (Mulchen, etc.) um die Vektorpopulation zu verkleinern: Vektor *S. titanus* legt Eier unter der Rinde von zweijährigen Rebstöcken ab (der Eischlupf beginnt für gewöhnlich nicht vor Mai kann aber auch zu jedem anderem Zeitpunkt davor erfolgen).<sup>5</sup>

**MERKE:** Eine Erfassung/Meldung von durchgeführten Insektizidbehandlungen und ein Recyceln der Pflanzenschutzmittelbehälter ist vorgeschrieben.<sup>6</sup>

**INSEKTIZIDWAHL:** Geprüfte Pflanzenschutzmittel zur *S. titanus* Kontrolle sind auf Landesebene verfügbar, sowohl für eine ökologische als auch integrierte Erzeugung. Einige Pflanzenschutzmittel die zur *S. titanus*-Bekämpfung



<sup>5</sup> Bilder: K. Diklić, Institute of Agriculture and Tourism (Kroatien)

<sup>6</sup> <http://www.ecpa.eu/regulatory-policy-topics>

eingesetzt werden, sind auch wirksam gegen *Lobesia botrana*.

Die Zusammenarbeit und Einsatzbereitschaft der Winzer ist wichtig für ein wirksames Krankheitsmanagement!

## WEITERE INFORMATIONEN

### LITERATUR

1. Arnaud G., Malembic-Maher S., Salar P., Bonnet P., Maixner M., Marcone C., Boudon-Padieu E., Foissac X. (2007). Multilocus sequence typing confirms the close genetic inter-relatedness between three distinct flavescence dorée phytoplasma strain clusters and group 16SrV phytoplasmas infecting grapevine and alder in Europe. *Applied and Environmental Microbiology*, 73, 4001-4010.
2. Cara C., Trivellone V., Linder C., Junkert J., Jermini M. (2013). Influence de la gestion des repousses du tronc et du bois de taille sur les densités de *Scaphoideus titanus*. *Revue Suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, 45(2), 114-119.
3. Chucho J. (2010). Comportement de *Scaphoideus titanus*, conséquences spatiales et démographiques. Doctoral dissertation, Bordeaux 2, France.
4. Chucho J., Thiéry D. (2014). Biology and ecology of the Flavescence dorée vector *Scaphoideus titanus*: a review. *Agron. Sustain. Dev.*, 34, 381-403.
5. EFSA PHL (2016). Jeger M, Bragard C, Caffier D, Candresse T, Chatzivassiliou E, Dehnen-Schmutz K, Gilioli G, Jaques Miret JA, MacLeod A, Navajas Navarro M, Niere B, Parnell S, Potting R, Rafoss T, Urek G, Rossi V, Van Bruggen A, Van Der Werf W, West J, Winter S, Bosco D, Foissac X, Strauss G, Hollo G, Mosbach-Schulz O and Grégoire J-C. Scientific opinion on the risk to plant health of Flavescence dorée for the EU territory. *EFSA Journal*, 14(12):4603, 83 pp.
6. Filippin L., Jović J., Cvrković T., Forte V., Clair D. Toševski I., Boudon-Padieu E., Borgo M., Angelini E. (2009). Molecular characteristics of phytoplasmas associated with Flavescence dorée in clematis and grapevine and preliminary results on the role of *Dictyophara europaea* as a vector. *Plant Pathology*, 58, 826–837.
7. Lessio F., Tota F., Alma A. (2014). Tracking the dispersion of *Scaphoideus titanus* Ball (Hemiptera: Cicadellidae) from wild to cultivated grapevine: use of a novel mark-capture technique. *Bulletin of Entomological Research*, 104, 432-443.
8. Lessio F., Picciau L., Gonella E., Mandrioli M., Tota F., Alma A. (2016). The mosaic leafhopper *Orientalus ishidae*: host plants, spatial distribution, infectivity, and transmission of 16SrV phytoplasma to vines. *Bulletin of Insectology*, 69, 277-289.
9. Maixner M., Reinert W., Darimont H. (2000). Transmission of grapevine yellows by *Oncopsis alni* (Schrank) (Auchenorrhyncha: Macropsinae). *Vitis*, 39, 83–84.
10. Papura D., Burban C., van Helden M., Giresse X., Nusillard B., Guillemaud T., Kerdelhue C. (2012). Microsatellite and mitochondrial Data Provide Evidence for a Single Major Introduction for the Nearctic Leafhopper *Scaphoideus titanus* in Europe. *PLoS ONE*, 7(5), e36882.
11. Prezelj N., Nikolić P., Gruden K., Ravnikar M., Dermastia M. (2012). Spatiotemporal distribution of flavescence dorée phytoplasma in grapevine. *Plant pathology*, 62:4, 760-766.

12. Schvester D., Carle P., Moutous G. (1963). Transmission de la flavescence dorée de la vigne par *Scaphoideus littoralis* Ball. Annales des Epiphyties, 14, 175–198.
13. Smith I.M., McNamara D.G., Scott P.R., Holderness M., eds. (1997). Quarantine Pests for Europe, 2nd edition. CAB International, Wallingford, UK, pp. 1013–1021.
14. Steffek R., Reizenzein H., Zeisner N. (2007). Analysis of the pest risk from Grapevine flavescence dorée phytoplasma to Austrian viticulture. Bulletin EPPO 37, 191-203.
15. Trivellone V., Corrado C., Jermini M. (2015). Répartition spatio-temporelle de la cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball dans l'agroécosystème viticole. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 47(4), 216-222.
16. Trivellone V., Jermini M., Linder C., Cara C., Delabays N., Baumgärtner J. (2013). Rôle de la flore du vignoble sur la distribution de *Scaphoideus titanus*. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 45(4), 222-228.
17. Walton V., Skinkis P., Dreves A., Kaiser C., Renquist S., Castagnoli S., Hilton R. (2009). Grapevine growth distortions. A guide to identifying symptoms. <https://catalog.extension.oregonstate.edu/sites/catalog/files/project/pdf/em8975.pdf>
18. <http://agroambiente.info.arsia.toscana.it/arsia/arsia14?ae5Diagnosi=si&IDColtura=2&IDSchedaFito=1>
19. <http://www.ersa.fvg.it/istituzionale/servizio-fitosanitario-regionale/organismi/flavescenza-dorata-e-altri-giallumi-della-vite/plonearticlemultipage.2007-05-30.4633965054/cicalina-bufalo-stictocephala-bisonia>
20. <http://www.ersa.fvg.it/prova/guida-alla-diagnosi/flavescenza-dorata-e-altri-giallumi-della-vite/sintomi-specifici-per-singola-variet%C3%A0/vitigni-neri/plonearticlemultipage.2007-06-05.2647684871/sintomi-sulle-foglie>
21. [http://www.regione.piemonte.it/agri/area tecnico scientifica/settore fitosanitario/vigilanza/flavescenza.htm](http://www.regione.piemonte.it/agri/area_tecnico_scientifica/settore_fitosanitario/vigilanza/flavescenza.htm)
22. <http://www.terraevita.it/vite-proteggere-il-grappolo/>

## WINETWORK WISSENSRESERVOIR

<http://www.winetwork-data.eu/en/hr/default.asp>

## KONTAKT

### PROJEKTKOORDINATOREN

Kristina Diklić - [dkristina@iptpo.hr](mailto:dkristina@iptpo.hr)  
Institute of Agriculture and Tourism (Kroatien)

Fanny Prezman – [fanny.prezman@vignevin.com](mailto:fanny.prezman@vignevin.com)  
Institut Français de la Vigne et du Vin – South-West (Frankreich)

Céline Abidon - [celine.abidon@vignevin.com](mailto:celine.abidon@vignevin.com)  
Institut Français de la Vigne et du Vin – Alsace (Frankreich)

Natasa Burghardt – [burghardt.natasa@ektf.hu](mailto:burghardt.natasa@ektf.hu)  
Eszterházy Károly University of Applied Sciences (Ungarn)

Tabitha Kellerer - [tabitha.Kellerer@dlr.rlp.de](mailto:tabitha.Kellerer@dlr.rlp.de)  
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (Deutschland)

Constanze Mesca - [constanze.mesca@dlr.rlp.de](mailto:constanze.mesca@dlr.rlp.de)  
Dienstleistungszentren Ländlicher Raum (Deutschland)

Paula Aldeanueva Potel – [paldeanueva@feuga.es](mailto:paldeanueva@feuga.es)  
Fundación Empresa-Universidad Gallega (Spanien)

María Jesús Fanjul Alonso – [mjfanjul@xunta.es](mailto:mjfanjul@xunta.es)  
The Instituto Galego da Calidade Alimentaria (Spanien)

Diego López Llaría – [dlopezllaria@gmail.com](mailto:dlopezllaria@gmail.com)  
Fundación Empresa-Universidad Gallega (Spanien)

Igor Gonçalves – [igor.goncalves@advid.pt](mailto:igor.goncalves@advid.pt)  
Associação para o Desenvolvimento da Viticultura Duriense (Portugal)

Maurizio Gily – [maurizio@gily.it](mailto:maurizio@gily.it)  
Società Italiana Viticoltura Enologia (Italien)

Cristina Micheloni – [cristina.micheloni@gmail.com](mailto:cristina.micheloni@gmail.com)  
Società Italiana Viticoltura Enologia (Italien)