



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR

Agroscope

Syndrome basses richesses der Zuckerrüben in der Schweiz: Zustand 2018-2019

S. Breitenmoser, F. Bussereau, B. Cornamusaz, S. Schaerer

30.01.2019



Syndrome basses richesses

- Problematik und Zustand
- Symptome der Krankheit
- Ätiologie und Detektion im Labor
- Vektorbiologie
- Bekämpfungsmöglichkeiten
- Monitoring 2019



Problematik und Zustand

- Zunahme der betroffenen Gebiete und Erweiterung des Umkreises?
- 2017: generalisierte Gros-de-Vaud, mehrere Parzellen Plaine de l'Orbe, Broye.
- 2018: Gros-de-Vaud, Plaine de l'Orbe, Broye, Vully, Seeland, Chablais
- Geschätztes betroffenes Gebiet (Umfrage) >2'000ha
- DE: Flugmessung die Schilf-Glasflügelzikade ~500km



Symptome der Krankheit

- Vergilbung der Blätter
- Neue lanzettförmige und asymmetrische Blätter
- Nekrotisches Vaskularsystem
- Abnahme des Zuckergehalts





Parzelle gleichmässig betroffen





Positive Effekte, agronomisch nicht sehr anwendbar





Ätiologie SBR

Zwei phytopathogene Bakterien

Arsenophonus phytopathogenicus

- Echte Bakterien
- Endosymbiose vieler Arthropoden; 5% aller Arthropoden tragen *Arsenophonus* spp.
- Beschränkt auf das Phloem der infizierten Pflanze
- Nicht kultivierbar

Candidatus Phytoplasma solani

- Phytoplasma (= Bakterien ohne Wände, CI Mollicutes)
- Beschränkt auf das Phloem der infizierten Pflanze
- Nicht kultivierbar

Phytoplasma

- Viele Krankheiten verursacht (> 1'000 identifizierte Krankheiten: FD, BN, STOL, AP, PD, ECA, ...)
- Hunderte infizierte Wild- und Kulturpflanzen, davon viele symptomfrei sind (PS)

Endophytische Bakterien

- Treiber der evolutionären Ökologie einer grossen Anzahl von Insekten (beide Partner/Parasiten ihres Wirtes)
- Manipulation des Insekts, um es an geeignete Umfelder anzupassen (Zuckerrüben, Winterweizen, Feld, Klima)
- → Ausbreitung des Bakterium (*Arsenophonus*), leider mit bekannten Folgen



Einige epidemiologische Daten aus der SBR

- Die beiden ätiologischen Erreger werden durch ein Vektorinsekt, die Schilf-Glasflügelzikade *Pentastiridius leporinus*, übertragen
- Beide sind in der Lage, SBR-Symptome zu verursachen
- Diejenigen, die von Phytoplasma verursacht sind, sind stärker (Bressan *et al.* 2008)
- Allerdings ist nur eine Minderheit der Pflanzen mit diesem Phytoplasma infiziert (Bressan *et al.*, 2014)
- *Arsenophonus phytopathogenicus*: Haupterreger der SBR (Bressan *et al.*, 2012)
- Vorhanden in Zuckerrüben → Auftreten von SBR-Symptomen + Senkung des Zuckergehalts
- Vergilbung der Blätter → Phytoplasma, frühe Seneszenz, Trockenheit, Mottenschäden, ...
= Nicht immer einfach zu interpretieren

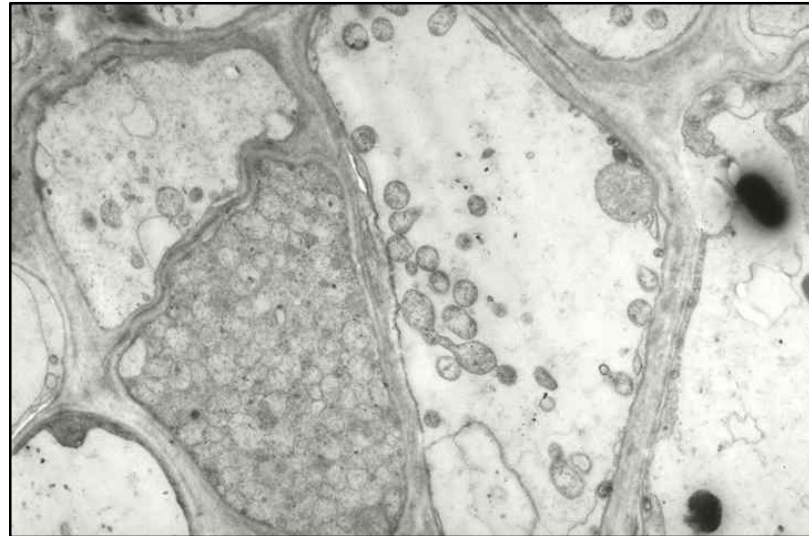
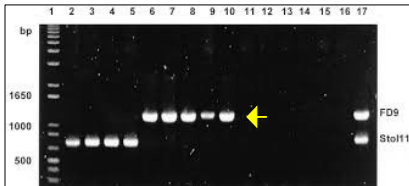


Detektion von *Ca P. solani* (Stolbur)

PCR

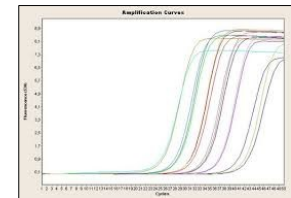
nPCR

- FD9f/FD9r
- STOL11f2/ST



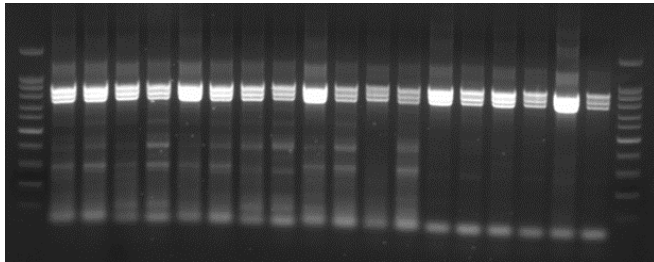
qPCR

- mapBN-F
- 5mapBN-R
- mapBN-VIC

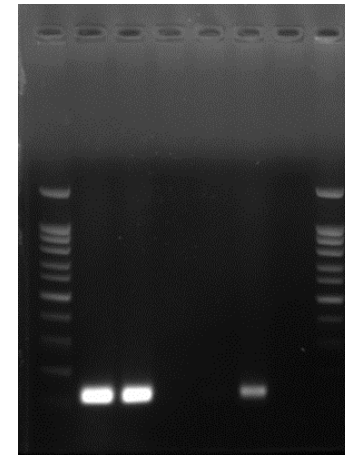


Detektion von *A. phytopathogenicus*

PCR



Oliv1/AIB1



Spotf/Spotr



Sequenzierung



DNA-Extraktion und -Reinigung

Automatisiert

Adsorptionskolonnen

Chemische Methode

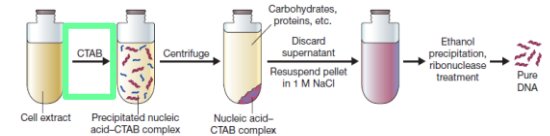
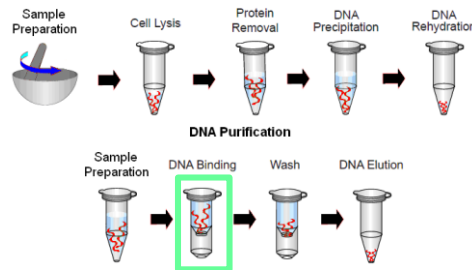
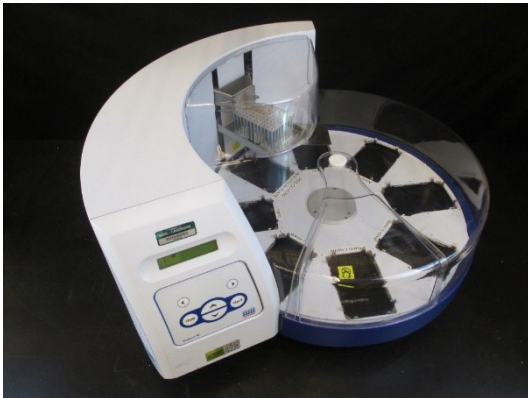


Figure 3.9
The CTAB method for purification of plant DNA.



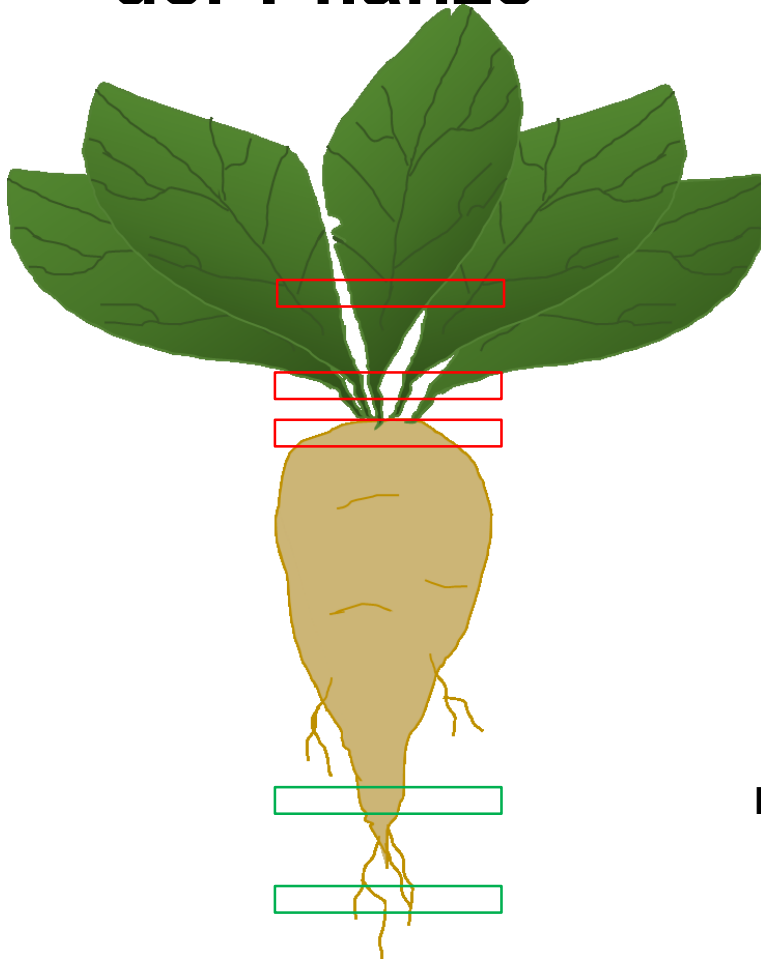
Candidatus Phytoplasma solani




Arsenophonus phytopathogenicus

Candidatus Phytoplasma solani

Auftreten von *A. phytopathogenicus* in der Pflanze

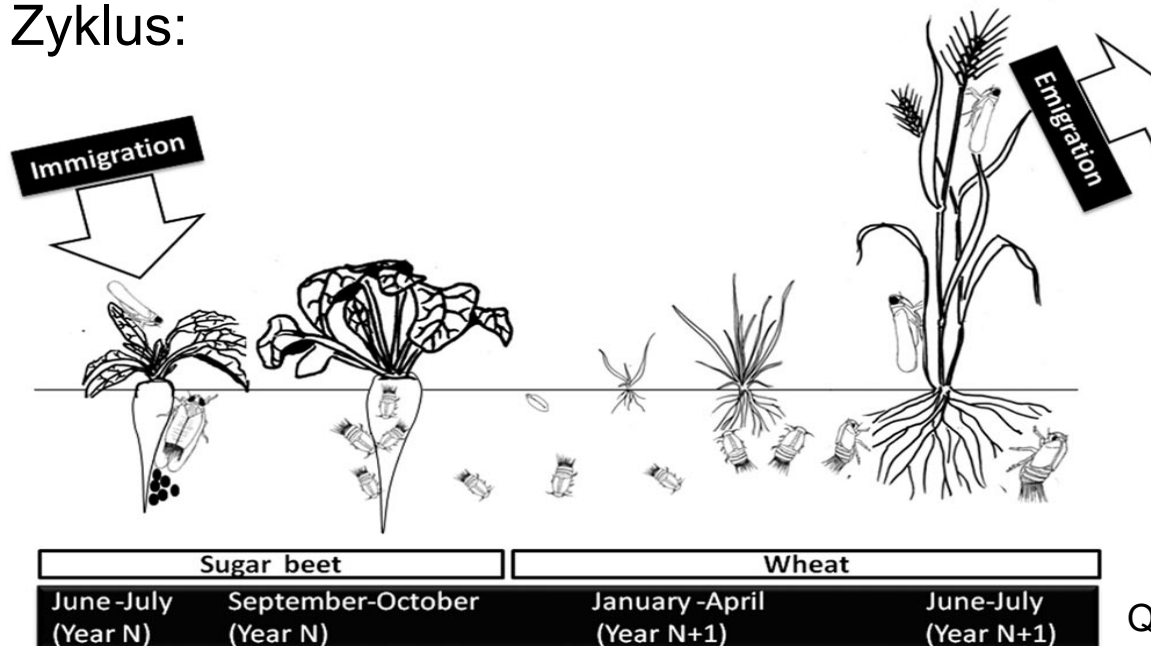


BLATTSPREITE 
BLATTSTIEL 
RÜBENKOPF 

RÜBENKÖRPER 
FEINWURZELN 

Vektorbiologie

- Vektor: *Pentastiridius leporinus* (Linnaeus, 1760. Hemiptera: Cixiidae)
- Übertragener Erreger: γ -Proteobakterien (Arsenophonus)
- Wirtspflanze: Schilfrohr
- Zyklus:



Quelle: Bressan 2011



Vektorbiologie: fehlende Daten

- Ist die Schilf-Glasflügelzikade in der Lage, seinen Zyklus bei anderen Kulturen als Zuckerrüben – Winterweizen zu abschliessen?
- Larven Entwicklungszeit?
- Diapause erforderlich?





Übertragung γ -proteobakterien (Arsenophonus)



Horizontale
Übertragung

Aufnahme und
Übertragung des
Bakterium durch
Erwachsenen und Larven
während der Ernährung

Vertikale
Übertragung

Persistente Infektion
(infektiöse weibliche bis
zu >30 Tage)

Ca. 30% der betroffenen
Nachkommen
(Übertragung auf Eier)

Quelle: Bressan 2009b



Bekämpfungsmöglichkeiten

- Tolerante Sorte: Rhinema (erstmalig in der Schweiz 2019, Ergebnisse noch zu bestätigen)
- Fruchtfolge: kein Wintergetreide nach Zuckerrüben (80% weniger Emergenz bei Sommergerste [Bressan, 2009a])
- Reduzierte Bodenbearbeitung (Bressan, 2009a)
- Insektizidkontrolle nicht möglich, da der Flug sehr breit gestreut ist



Monitoring 2019

- Monitoring von Emergenz und Flug bei verschiedenen Nachrübenkulturen (Sommer/Winter und mit/ohne Pflug)
 - Klebepplatten
 - Emergenzfallen / Streifkescher
- Monitoring der Ankunft des Fluges in der Rübe und der Besiedlung des Feldes (Auswirkung der Schatten)
- Sortenprüfung in verschiedenen betroffenen Gebieten
- Suche nach *P. leporinus* in seinem ursprünglichen Lebensraum



Literatur

- Bressan et al., 2008. Insect vectors (Hemiptera:Cixiidae) and pathogen types associated with syndrome “basses richesses” disease of sugar beet in France. *Plant Dis.* 92, 113–119.
- Bressan, 2009a. Agronomic practices as potential sustainable options for the management of *Pentastiridius leporinus* (Hemiptera: Cixiidae) in sugar beet crops. *J. Appl. Entomol.* 133, 760-766.
- Bressan et al., 2009b. Vector Transmission of a Plant-Pathogenic Bacterium in the Arsenophonus Clade Sharing Ecological Traits with Facultative Insect Endosymbionts. *Phytopathology*, 99:1289 – 1296.
- Bressan et al., 2011. The Prevalence of ‘*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*’ Infecting the Planthopper *Pentastiridius leporinus* (Hemiptera: Cixiidae) Increase Nonlinearly With the Population Abundance in Sugar Beet Fields
- Bressan et al., 2012. Independent origins of vectored plant pathogenic bacteria from arthropod-associated Arsenophonus endosymbionts. *Microbial Ecol.* 63, 628–638.



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen ?

Agroscope une bonne alimentation, un environnement sain

www.agroscope.admin.ch

