

Syndrome Basses Richesses – SBR

Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus,
Candidatus Phytoplasma solani, *Pentastiridius leporinus*

Autorinnen und Autoren: Santiago Schaerer, Floriane Bussereau, Stève Breitenmoser, Tanja Sostizzo, Markus Bünter, Agroscope; Basile Cornamusaz, Agroscope und Schweizerische Fachstelle für Zuckerrübenbau

Die Krankheit *Syndrome Basses Richesses* (SBR) sorgt seit 2017 für bedeutende Schäden in Zuckerrübenkulturen in der Schweiz. Als schwerwiegende Folge der Krankheit nimmt der Zuckergehalt der Rüben stark ab und der Zucker lässt sich auch schlechter extrahieren. Dies führt zu gravierenden Ertragseinbussen bei den Produzenten und bedroht den Zuckerrübenanbau. Die Krankheit wird vom Bakterium *Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus* verursacht, das von der Schilf-Glasflügelzikade *Pentastiridius leporinus* auf die Rüben übertragen wird.

1. Ursprung und Symptome der Krankheit

SBR wurde in Frankreich 1991 in den Regionen Bourgogne und Franche-Comté entdeckt. 2005 wurde sie erstmals in Ungarn festgestellt und 2009 in Deutschland (Baden-Württemberg). In der Schweiz gingen erste Verdachtsmeldungen in den frühen 2000er-Jahren ein. Bestätigt wurde SBR 2017 im Gebiet Gros-de-Vaud. 2018 breitete sich die Krankheit auf andere Regionen aus (Jura-Nord vaudois, Broye-Vully, Chablais, Seeland) und ist insgesamt auf einer Fläche von rund 2000 ha präsent.



Abb. 1 | Ausgeprägte Gelbfärbung der Blätter.



Abb. 2 | Vergilbendes Zuckerrübenfeld.

Die Symptome erscheinen vor der Zuckerrübenenernte im Juli und August. Hauptsächlich vergilben die Blätter (Abb. 1 und 2), und der Zuckergehalt in den Rüben fällt ab. Die älteren Blätter verwelken, während die jüngeren im Zentrum der Rosette chlorotisch, lanzettförmig und asymmetrisch sind (Abb. 3). Das Gefässsystem der Pfahlwurzel wird braun, was auf eine Nekrose des Phloems (Nährstoffleitbahn) hindeutet.



Abb. 3 | Junge, asymmetrische, lanzettförmige und chlorotische Blätter.

2. Ursache und Diagnose

Die Krankheit wird vom grampositiven, endosymbiontischen, *in vitro* nicht kultivierbaren Bakterium *Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus* (nachfolgend *Arsenophonus phytopathogenicus*) ausgelöst, das von der Schilf-Glasflügelzikade *Pentastiridius leporinus* (Hemiptera: Cixiidae) übertragen wird. *A. phytopathogenicus* kolonisiert gezielt das Phloem der Zuckerrüben, das Gefässsystem stirbt dadurch ab. Seltener wurde auch der Erreger der Schwarzholzkrankheit der Rebe, ein Phytoplasma, d.h. ein Bakterium ohne Zellwand, (*Candidatus Phytoplasma solani*), in den Zuckerrüben und Zikaden nachgewiesen. Seine Rolle bei SBR ist aber noch unklar. Diese Phytoplasmen sind weitverbreitet und haben zahl-



reiche Wirtspflanzen wie kultivierte Nachtschattengewächse (Kartoffeln, Tomaten, Pfeffer, Aubergine, Tabak usw.) und zahlreiche Wildkräuter wie Kresse, Brennnessel, Winde, Teufelszwirn, Klee, Löwenzahn usw. Sie könnten zufälligerweise ebenfalls von der Pflanze aufgenommen oder gleichzeitig von der Zikade *P. leporinus* auf ihren Wirt übertragen werden. Das Bakterium *A. phytopathogenicus* wird mit molekularbiologischen Methoden nachgewiesen (übliche PCR-Protokolle, Abb. 4). Im Falle des Erregers der Schwarzholzkrankheit wird die Nested-PCR oder die Echtzeit-PCR (Real-time-PCR) eingesetzt.

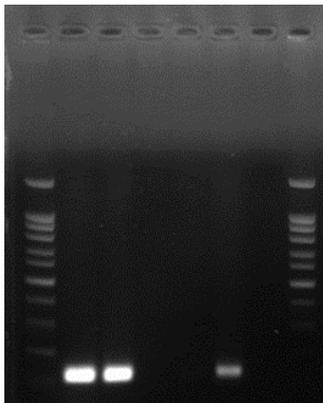


Abb. 4 | Nachweis des Bakteriums *A. phytopathogenicus* mittels PCR mit den Primern *spoTf* und *spoTr*.

2. Schäden und Ausbreitung der Krankheit

Der bedeutendste sichtbare Schaden an den Feldern ist die ausgeprägte Vergilbung der Blätter. Diese hat unweigerlich negative Auswirkungen auf die Photosyntheseleistung der Pflanzen und dadurch auch auf den Zuckergehalt der Rüben. Der Rückgang des Zuckergehalts ist mit grossen finanziellen Einbussen für die Produzenten verbunden.

Die Schilf-Glasflügelzikade *P. leporinus* (Abb. 5) ist der hauptsächlichste Vektor von *A. phytopathogenicus* in Zuckerrübenfeldern. In der Schweiz sowie in Frankreich treten SBR-Herde meistens auf, wenn die Populationen von *P. leporinus* in den Zuckerrübenfeldern stark ansteigen.



Abb. 5 | Die Schilf-Glasflügelzikade *Pentastiridius leporinus* auf einem Zuckerrübenblatt.

Die Zikade kommt ursprünglich in Schilfbeständen vor, kann aber auch auf kultivierten Arten wie der Zuckerrübe und Weizen leben. Wie das Insekt von Feuchtgebieten auf Ackerkulturen gelangte, ist nicht geklärt. Von bestimmten Mikroorganismen, darunter *Arsenophonus*-Arten, ist aber bekannt, dass sie Verhaltensänderungen bei ihrem Wirt hervorrufen können. Ausserdem wurden bei bestimmten Schädlingen wie Erdflöhen phänologische Veränderungen beobachtet, die durch die Klimaerwärmung verursacht wurden. Andere, normalerweise

seltene oder bisher unbekannte Schädlinge (Motten) haben sich in Kulturen verbreitet.

Die adulten Schilf-Glasflügelzikaden können Zuckerrübenfelder kolonisieren, sich dort fortpflanzen und Eier ablegen. Das Insekt verbringt den grössten Teil seines Lebenszyklus als Larve im Boden. Die Larven schlüpfen etwa zwei Wochen nach der Eiablage und ernähren sich bis zur Ernte im Oktober von den Rüben. Nach der Diapause im Winter (dies muss für unsere Breitengrade noch bestätigt werden) schliessen die Larven ihre Entwicklung auf einer zweiten Kultur ab. Dies ist typischerweise Winterweizen, der nach der Zuckerrübenenernte ausgesät wird. Bis jetzt ist noch unklar, auf welchen Kulturen *P. leporinus* seinen Lebenszyklus abschliessen kann. Nach der Entwicklung fliegen die adulten Zikaden aus den Weizenfeldern weg und kolonisieren benachbarte Zuckerrübenfelder, wo der Zyklus der Krankheit wieder neu beginnt. Haben Larven oder adulte Tiere der Zikade das Bakterium aufgenommen, sind sie dauerhaft infiziert (das Bakterium vermehrt sich im Insekt). Bemerkenswerterweise kann die Zikade das Bakterium auch vertikal an ihre Nachkommen weitergeben (bis zu 30 % der Eier eines infizierten Weibchens tragen das Bakterium). Nach der Ernte der Zuckerrüben kann das Bakterium zudem auf kontaminierten Durchwuchspflanzen überleben, die nicht vollständig durch die (chemische oder mechanische) Unkrautbekämpfung in den Winterweizenparzellen vernichtet wurden.

3. Prävention und Bekämpfung

Es gibt keine direkten Bekämpfungsmittel gegen *A. phytopathogenicus* und *Ca. Phytoplasma solani*. Da sie das Phloem kolonisieren, sind sie gegen jede bakterizide Behandlung geschützt. Der Einsatz von Insektiziden gegen die Larven von *P. leporinus* ist ebenfalls nicht aussichtsreich, da sich diese im Boden befinden. Kürzlich in Deutschland durchgeführte Versuche zeigen, dass für eine wirksame Bekämpfung der adulten Zikaden eine viel zu hohe und aus ökologischer Sicht nicht vertretbare Anzahl Sprühbehandlungen mit wenig persistenten Insektiziden erforderlich ist. Aus diesem Grund ist die Einführung von Zuckerrübensorten, die gegenüber SBR toleranter oder sogar resistenter sind, die vielversprechendste Bekämpfungsstrategie.

Verschiedene Beobachtungen im Feld zeigen, dass bestimmte Faktoren wie die Bewässerung oder Beschattung (z. B. Hecken oder Wald) einen Einfluss auf die Symptome haben. Möglicherweise hat das Pflügen vor der Aussaat von Winterweizen oder der Ersatz des Winterweizens (nach Zuckerrüben) durch Sommergerste oder eine andere Kultur einen positiven Einfluss. Ob diese Faktoren einen signifikanten Effekt auf den Krankheitsverlauf und somit auf den Zuckergehalt der Rüben haben, muss noch überprüft werden.

Impressum

Herausgeber:	Agroscope Changins und Wädenswil
Auskünfte:	Santiago Schaerer, Floriane Bussereau und Basile Cornamusaz
Layout:	Tanja Sostizzo
Übersetzung:	Sprachdienst Agroscope
Fotos:	Abb. 1, 3, 4 und 5: Agroscope Abb. 2: Basile Cornamusaz, Schweizerische Fachstelle für Zuckerrübenbau
Copyright:	© Agroscope 2019