



© Claudia Frick, Fructus

ERSTE ERFAHRUNGEN MIT ROBUSTEN UNTERLAGEN GEGEN BIRNENVERFALL UND APFELTRIEBSUCHT

Phytoplasmen können Obstbäume schwächen und deren Erträge reduzieren. Fructus und Agroscope prüften in einem zweijährigen von der Müller-Thurgau Stiftung mitfinanzierten Projekt neue, phytoplasmen-robuste mittel- bis starkwüchsige Unterlagen für Apfel- und Birnbäume. Diese Unterlagen könnten dazu beitragen, dass Bäume weniger unter Apfeltriebsucht und Birnenverfall leiden.

Die Krankheiten Birnenverfall und Apfeltriebsucht werden von zellwandlosen Bakterien, den Phytoplasmen, verursacht. Sie leben als Parasiten in den Siebröhren und überwintern in den Wurzeln der Bäume. Im Frühling wandern sie wieder in den oberirdischen Teil des Baums.

Bei Äpfeln verursacht die Art *Candidatus Phytoplasma mali* Apfeltriebsucht, auch Hexen- oder Besenwuchs genannt (Abb. 1). Typische

Symptome sind zusätzliche Nebentriebe, vergrößerte Nebenblätter und Kleinfruchtigkeit. Bei Birnen verursacht die Art *Candidatus Phytoplasma pyri* Birnenverfall. Symptome sind eine verfrühte Rotverfärbung der Blätter sowie Kleinfruchtigkeit (Einstiegsbild). Die Krankheiten können zum frühzeitigen Absterben von Apfel- bzw. Birnbäumen führen.

Die Infektion der Bäume mit Phytoplasmen erfolgt entweder beim Pfropfen mit phyto-

plasmen-befallenem Veredlungsmaterial oder durch gewisse Blattsaugerarten.

PHYTOPLASMEN-ROBUSTE UNTERLAGEN

Eine neue Möglichkeit, um Bäume vor Apfeltriebsucht und Birnenverfall zu schützen, sind neue, phytoplasmen-robuste Unterlagen. In Deutschland sind drei solche Unterlagen selektiert worden (Petruschke 2020 a, b):

- + Apfelunterlage D2212 (Malia®, Laxton's Superb (*Malus x domestica*) x *M. sieboldii*), mittelstark wachsend, geprüft in den Jahren 2001 bis 2004 an der damaligen biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dossenheim (D), heute Julius Kühn-Institut. Die Phytoplasmenresistenz geht auf *Malus sieboldii* zurück (Seemüller et al. 2018).
- + Birnenunterlage Virutherm-2 (Refia®2, *Pyrus communis* Typ Mosk 481), ähnlich wüchsig wie eine Kirchensaller Sämlingsunterlage.
- + Birnenunterlage Virutherm-1 (Refia®1, *Pyrus x michauxii* 294), ca. 10 Prozent geringere Wuchskraft als Virutherm-2. Beide Birnen-Unterlagen wurden in einem Versuch am Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg (LTZ, D) in den Jahren 2011 bis 2017 geprüft.

Fructus und Agroscope testeten in den Jahren 2022 und 2023 in einem gemeinsamen Projekt in drei Feldversuchen diese neuen Unterlagen im Hinblick auf Wuchseigenschaften sowie Toleranz auf Phytoplasmen. Zudem wurden an Tagungen und Treffen mit Fachpersonen Informationen zu den Krankheiten



Abb. 2: Claudia Frick (Fructus) und Marc Passerat (Agroscope) im Versuch mit phytoplasmen-robusten Unterlagen in Changins, September 2023. (© Markus Kellerhals, Fructus)

Birnenverfall und Apfeltriebsucht und zu den phytoplasmen-robusten Unterlagen gesammelt.

APFEL-UNTERLAGENTEST MIT KÜNSTLICHER INFEKTION

Im Rahmen des Projekts pflanzte die Forschungsgruppe Virologie, Bakteriologie und Phytoplasmologie von Agroscope diese Unterlagen auf einem Versuchsfeld in Changins (Nyon, VD) an (Abb. 2).

Die Apfelunterlage D2212 wurde in einen Versuch zur Phytoplasmintoleranz von Apfelunterlagen in Changins integriert. Im März 2022 wurden je 15 Bäume mit der phytoplasmen-toleranten Apfelunterlage D2212 sowie 15 Bäume mit der Referenzunterlage M9 T337 gepflanzt. Jeweils zehn Bäume jeder Unterlage wurden im September 2022 mit phytoplasma-befallenem Material der Sorte «Gala Brookfield» okuliert, die restlichen jeweils fünf Bäume mit phytoplasmen-freiem Material derselben Sorte. Die einzelnen Verfahren stehen als Block in einer Reihe, die Bäume werden als normale Spindel erzogen. Das Okulationsmaterial stammte aus einem Obstgarten in Grens (VD). Vor dem Okulieren wurden zwei bis drei Blätter der Zweige, die zum Okulieren verwendet wurden, mittels PCR-Test auf Phytoplasmen geprüft.

Im Laufe des Jahres 2023 zeigte sich, dass die Veredelungen mit phytoplasmen-befallenem Material auf der neuen Apfelunterlage D2212

in den meisten Fällen nicht erfolgreich waren. Eine Wechselwirkung von Phytoplasmen und Viren ist eine mögliche Erklärung dafür.

Die anderen gut entwickelten Bäume wurden im Oktober 2023 im Agroscope-eigenen Labor auf Phytoplasmenbefall überprüft. Dazu wurden jeweils vier bis fünf Blätter pro Baum mittels quantitativem PCR-Test getestet. Es zeigte sich, dass die Bäume, die mit phytoplasmen-freiem Material okuliert wurden, auch phytoplasmen-frei waren. Bei den Bäumen, die mit phytoplasmen-befallenem Material okuliert wurden, wies der PCR-Test Phytoplasmenbefall nach. Die visuelle Bonitur bestätigte den Laborbefund, denn diese Bäume zeigten Anfang Oktober 2023 den typischen Besenwuchs und eine Rotverfärbung. Die künstliche Infektion war somit erfolgreich.

BIRNEN-UNTERLAGENTEST MIT KÜNSTLICHER INFEKTION

Auch die Birnenunterlagen wurden im März 2022 in einem Versuch in Changins gepflanzt, je 15 Bäume auf den Unterlagen Virutherm-1, Virutherm-2 und Kirchensaller. Pro Unterlage wurden jeweils zehn Bäume im September 2022 mit phytoplasmen-befallenem Material der Sorte «Pierre Corneille» okuliert, die anderen jeweils fünf Bäume mit phytoplasmen-freiem Material derselben Sorte. Das Okulationsmaterial stammte von Bäumen von Agroscope in Wädenswil, die als Referenz für die Virusfreimachung dienen.



Abb. 1: Der «Hexenbesen» ist ein typisches Symptom der Apfeltriebsucht, verursacht durch zusätzlich geschossene Seitentriebe. Foto aus dem Versuch in Changins Anfang September 2023. (© Claudia Frick, Fructus)

Sie werden jährlich im Herbst mittels PCR-Test auf Phytoplasmen geprüft. Die Versuchsbäume werden als Spindel erzogen, die Verfahren stehen als Block in einer Reihe.

Anfang Oktober 2023 zeigte nur ein Birnbaum auf der Unterlage Virutherm-2 die typische Rotverfärbung, die auf Birnenverfall hinweist. Die quantitative PCR-Laboranalyse der Blätter Mitte Oktober bestätigte hier den Befall mit Phytoplasmen. Alle anderen Bäume waren gemäss PCR-Test frei von Phytoplasmen. Für den PCR-Test wurden pro Baum vier bis fünf Blätter entnommen, die Analyse erfolgte im Agroscope-Labor.

HOCHSTAMMBÄUME MIT HOHEM INFEKTIONSDRUCK

Um die Eignung der Birnenunterlage Virutherm-2 für den Hochstammanbau zu prüfen, legte Fructus einen Praxisversuch auf dem Biobetrieb Bönler in Steinmaur ZH an. Bewirtschafter Felix Wirz pflanzte im Winter 2021/2022 sechs als Hochstamm gezogene Bäume (Abb. 3), vier davon auf Virutherm-2, einen auf Kirchensaller und einen auf Farold®. Veredelt waren sie mit der Schweizer Wasserbirne oder der wilden Eierbirne. Die Jungbäume wurden zwischen bestehende alte Birnbäume gepflanzt, die teilweise stark durch den Birnenverfall gekennzeichnet sind. Deshalb war davon auszugehen, dass die Jungbäume durch phytoplasmen-übertragende Birnblattsauger infiziert werden.

Die Bäume entwickelten sich gut. Allerdings starben bis im Herbst 2023 drei Bäume ab, wahrscheinlich aufgrund eines Wurzelproblems. Von den drei verbleibenden Bäumen wurden Anfang September 2023 pro Baum je 30 Blätter genommen und vom Labor der Firma Bioreba in Reinach (BL) mit einem quantitativen PCR-Test auf Phytoplasmen untersucht. Beim Baum mit der Sorte Schweizer Wasserbirne auf Virutherm-2 wurden Phytoplasmen nachgewiesen, er zeigte als einziger der drei Bäume eine typische Rotverfärbung.

WEITERE BEOBACHTUNG NÖTIG

Die zweijährigen Ergebnisse und Beobachtungen sind noch zu wenig aussagekräftig, um eine Empfehlung zu den neuen Unterlagen für die Praxis geben zu können. Fructus und Agroscope führen die Versuche weiter, um verlässlichere Aussagen zu den neuen Unterlagen zu gewinnen. Insbesondere soll



Abb. 3: Versuch mit Hochstamm-Birnbäumen auf phytoplasmen-robusten Unterlagen in Steinmaur ZH. Im Hintergrund ein durch Birnenverfall abgestorbener alter Baum. (© Claudia Frick, Fructus)

beobachtet werden, ob Bäume mit Symptomen und/oder positivem PCR-Test im Folgejahr wieder symptomfrei sind. Im Versuch in Steinmaur wird zudem die Hochstammeignung der Unterlage Virutherm-2 geprüft. Da die Unterlagen erst seit wenigen Jahren verfügbar sind, gibt es dazu noch keine Langzeitbeobachtungen.

In der Schweiz haben erste Baumschulen wie die Bio-Baumschule Glauser und die Baumschule Toni Suter Birnbäume veredelt auf Virutherm-1 und -2 im Angebot. Alle drei neuen Unterlagen könnten auch interessant sein für Reiserschnittgärten. Im Reiserschnittgarten Baden-Württemberg GmbH & Co. KG in Gundelsheim-Obergriesheim (D) sind alle Äpfel seit einigen Jahren auf D2212 gepflanzt, mit sehr guten Erfahrungen. Letztes Jahr wurde auch das gesamte Birnensortiment auf Virutherm-1 und -2 gepflanzt. Markus Kellerhals und Claudia Frick von Fructus konnten den Reiserschnittgarten im Rahmen dieses Projekts im Sommer 2023 besuchen.

DANK

Das Projektteam dankt für die finanzielle Unterstützung der Müller Thurgau-Stiftung (Wädenswil) mit Unterstützung der Fondation Sur-la-Croix (Basel), Stiftung Technische Obstverwertung (Wädenswil), Acanta AG Immobilien (Wädenswil) sowie Felix Wirz für die Pflege der Versuchsbäume in Steinmaur.



Claudia Frick

Fructus

info@fructus.ch

Samuel Cia, Agroscope Wädenswil, Christophe Debonneville und Marc Passerat, Agroscope Changins, Markus Kellerhals, Fructus

Literatur

- Petruschke M., 2020a: Zwei neue Birnenunterlagen mit Resistenz gegen den Birnenverfall. Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 156 (17), 20–22.
- Petruschke M., 2020b: Der Apfeltriebsucht den Kampf angesagt. Obstbau: Das Fachmagazin 11/2020. 651–653.
- Seemüller E., Gallinger J., Jelkmann W. und Jarausch W., 2018: Inheritance of apple proliferation resistance by parental lines of apomictic *Malus sieboldii* as donor of resistance in rootstock breeding. European J of Plant Pathology 151, 767–779.



QR-Code scannen
www.fructus.ch



QR-Code scannen
www.agroscope.admin.ch
> Suchbegriff
«Obstbauphytoplasmen»