

Schlussbericht Soul-Bio Projekt: Module ‚Sorten X Unterlagen- kombinationen‘ und ‚Agronomische Eignung für den Bioanbau



Finanziert durch BLW

Dr. F. P. Weibel

14. Juni 2016

1. Einleitung

Alle vorgesehenen Arbeiten im Projekt Soul-Bio wurden termingerecht abgeschlossen. Die Berichterstattung an das BLW erfolgte jeweils gemeinsam mit Agroscope. In diesem Schlussbericht wird über die abschliessenden Arbeiten in der letzten Projektphase in Form eines ‚Executive Summary‘ berichtet. In Kapitel 4 wird zusammenfassend und ausführlich über das Modul ‚Effekt verschiedener Sorten x Unterlagen-kombinationen auf die Feuerbrand-Anfälligkeit bei Apfel und Birne‘ berichtet.

2. Modul ‚Effekt verschiedener Sorten x Unterlagen-kombinationen auf die Feuerbrand-Anfälligkeit bei Apfel und Birne‘

Die letzten Prüfungen unter Gewächshausbedingungen fanden im Jahr 2013 statt. Am int. ISHS-Feuerbrandtagung an der ETH Zürich im Juli 2013 wurde zu den Resultaten ein Posterbeitrag präsentiert. Das Thema wurde von den mitdiskutierenden SymposiumsteilnehmerInnen als sehr wichtig erachtet. Hingegen war es die einzige Studie, die dort Daten zu dieser Fragestellung präsentiert hat.

Die Jahre 2014 und 2015 wurden in diesem Projektmodul genutzt für profunde Auswertungen über alle 4 Jahre der Versuche mit Gewächshausinfektionen (2010-2013) mittels der Masterarbeit von Matthias Schlucher von der Universität Hohenheim. Betreuender Professor war Prof. Dr. R.T. Vögele (Abteilung Phytopathologie) und betreuender Wissenschaftler war Dr. F. Weibel vom FiBL (Dept. crop science). Die Methodik und Resultate sind in der beigelegten Masterthesis (pdf-Dokument) ausführlich beschrieben. Bei FB-teil-toleranten Edelsorten konnte regelmässig festgestellt werden, dass wenn sie auf FB-toleranten Unterlagen veredelt sind, die Infektionsstärke (gemessen als äusserlich sichtbare Läsionslänge) nochmals um mehr als die Hälfte reduziert werden konnte verglichen mit Veredelung auf einer FB-anfälligen Unterlage (z.B. M.9). M. Schlucher und F. Weibel arbeiten zurzeit am Manuskript zur Publikation der Resultate in einer wissenschaftlichen Zeitschrift (Abstract siehe Kasten).

Die Studien mit den künstlichen Infektionen an frisch getopften und erstmals austreibenden Winterhandveredelungen im Gewächshaus haben uns auch diverse methodische Limiten dieser Methodik gezeigt: besonders bei Birnen ist der Austreiberfolg und die Variabilität der Wuchsstärke sehr variabel. Die Wuchsstärke des Austriebs steht jedoch mit der Symptomausprägung in Zusammenhang, weshalb wir zu schwach austreibende Pflanzen nicht in der Datenauswertung berücksichtigt haben, und so teilweise auch statistische Power verloren haben. Eine Übertragung der Erkenntnisse auf das Verhalten der geprüften Sorten x Unterlagenkombinationen auch unter Feld- bzw. unter Praxisbedingungen ist deshalb mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Für weitere Versuchsaktivitäten wurden deshalb Bäume für künftige Freilandversuche vorbereitet (siehe unten).

Die im Projekt und in den Nachfolgeaktivitäten stets sehr gute Zusammenarbeit mit agroscope erlaubte uns, diverse interessante neue Kernobst-Selektionen, wo uns der Züchter aber keine Angaben zur Feuerbrandresistenz machen konnte, auch nach dem wichtigen Kriterium der FB-toleranz zu beurteilen. Auch alte Sorten im Rahmen einer Zusammenarbeit mit Pro-Spezie-Rara konnten und können so geprüft werden.

Ausgehend von den interessanten Resultaten, die in der Tendenz und in verschiedenen Fällen auch statistisch sicherbar die Hypothese bestätigen, dass Bäume die aus Kombinationen von FB-toleranten Unterlagen mit teil-toleranten Sorten bestehen die FB-Toleranz der Sorte zusätzlich steigern, haben wir zusammen mit den KollegInnen von agroscope auch die Folgeaktivitäten nach Projektabschluss geplant: so wurden zur Überprüfung der Gewächshausresultate unter Freilandbedingungen 2jährige Bäume ausgewählter Unterlagen x Sortenkombinationen angezogen für Freiland-Versuche in der Feuerbrand-Testanlage auf dem Breitenhof in Wintersingen. Diese Versuche werden in den Jahren 2017 in engster Zusammenarbeit mit agroscope durchgeführt.

Wir erwarten mit älteren Bäumen unter Freilandbedingungen eine noch deutlichere Akzentuierung des Unterlageneffekts zur Feuerbrandunterdrückung, da die Unterlage absolut und auch relativ zum Spross nun wesentlich mehr aktive Biomasse besitzt als es bei den jungen Handveredelungen wie sie im Gewächshausversuch verwendet werden der Fall ist. Die nun grössere Wurzelbiomasse sollte in der Lage sein, rascher und/oder mehr Feuerbrand-unterdrückende Sekundärmetaboliten zu produzieren.

Es war im Rahmen dieses Projekts bzw. über den Zeitraum dieses Projekts hinweg nicht möglich, eigene Abklärungen zu machen oder andere Forschungsarbeiten zu finden, die hinreichend den Wirkungsmechanismus der Feuerbrand-unterdrückenden Wirkung bestimmter Unterlagen x Sortenkombinationen erklären können. Wären diese bekannt, könnte man einerseits gezielter geeignete Kombinationen voraussagen, und andererseits könnten in der Züchtung, oder in Genressourcenbanken von Sorten und Unterlagen viel gezielter nach auch in dieser Hinsicht vorteilhaften Genotypen selektioniert werden. Aus diesen Gründen kann diese Thematik als wichtige künftige Forschungsfrage bezeichnet werden (... further reseach is needed ...).

Abstract (Manuskript M. Schluchter und F. Weibel für eine wissenschaftliche Zeitschrift)

Fire blight disease caused by the enterobacterium *Erwinia amylovora* (BURILL) WINSLOW ET AL. is the most devastating and difficult to manage bacterial disease in economic apple (*Malus domestica* BORKH.) and pear (*Pyrus communis* L.) production. There is scientific consensus that utilizing tolerant cultivars and rootstocks is the most sustainable approach to control fire blight. Over a period of four years (2010-2013), this study examined rootstock induced effects on the fire blight tolerance of the cultivar scion after artificial inoculation under greenhouse conditions. For the tests, cultivars and rootstocks were chosen over a range from highly fire blight susceptible to highly tolerant. All possible full-factorial combinations were grafted and tested. Significant cultivar x rootstock interactions on fire blight tolerance were found in all years for apple, and in two years for pear. Cvs. Ladina and Galiwa revealed high rootstock sensitivity. Both, Ladina and Galiwa grafted on Geneva rootstocks G.11 and G.41 were significantly more fire blight tolerant compared to M.9. With pear, however, such a tendency could not be found. Our study reveals and confirms the remarkable, in commercial fruit growing yet unexploited potential of cultivar x rootstock interaction effects as a tool to prevent fire blight damage in apple production. Whereas, our findings with apple under greenhouse conditions should be confirmed in field experiments. More efforts should be carried out to exploit better the fire blight control potential of rootstock x cultivar combinations also with pear. In addition to that more research is needed to better understand the active fire-blight suppressing principle in the different rootstock x scion combinations. This would possibly allow both: i) more specific rootstock and cultivar breeding; and ii) to predict tolerant rootstock x scion combinations without the necessity of conducting extensive inoculation tests.

3. Modul ‚Agronomische Eignung verschiedener feuerbrand-toleranter Apfel- und Birnen Sorten bzw. Apfelunterlagen für biologischen Erwerbsanbau‘

Laufend wurden die aus den Gewächshausversuchen gewonnenen Erkenntnisse auch in die Konzeption der Sorten- und Unterlagenprüfung am FiBL bzw. Bio-Aussenstandorten sowie in die jährliche Sortenbewertung und Anbauempfehlungen für den Bio-Kernobstau einbezogen. Dies betrifft auch die sogenannten „Sorten-Team Versuche“ wo die als für die Bio-Produktion und den Bio-Markt besonders interessanten Apfelsorten auf mindestens 3 Bio-Praxisbetrieben mit Baumzahlen von 400 bis 1000 pro Sorte und Betrieb in Testung stehen. Birnensorten sind aus verschiedenen Gründen wie z.B. Nicht-Erhältlichkeit der für Bio interessantesten Selektionen bzw. sehr konservatives Verhalten bei der Sortenwahl bei Produzenten und im Handel leider noch nicht auf dem Level für Sortenteamversuche mit Apfel. Ebenso hat das gleichzeitige Aufgleisen von Vergleichen verschiedener Unterlagen auch in den Sorten-Team Versuchen bisher leider nur teilweise geklappt, da es schlussendlich in den meisten Fällen schon äusserst schwierig war, überhaupt so hohe Baum-Stückzahlen von ganz jungen Sorten – teilweise sogar erst Selektionen - zu organisieren.

Bezüglich der Unterlagen-Leistungsprüfung lässt sich zusammenfassen, dass sich die Unterlagen der Cornell University am Campus Geneva NY (CG unterlagen) Nr. 41 und 11 als über alle Versuchsjahre sehr FB-tolerant erweisen. Agronomisch überzeugt vor allem CG.11. Diese Unterlage wird nun endlich auch in Europa von holländischen Baumschulen vermehrt und die Praktiker können entsprechende Sorten x Unterlagenkombinationen bestellen. Dem entsprechend empfiehlt das FiBL auch bei den heutigen erhältlichen schorf- und feuerbrand(teil)toleranten Sorten Ariane, Ladina, Natyra diese auf CG.11 veredeln zu lassen.

Bei den Birnen scheint es sich bei der heute zur Verfügung stehenden Wahl an Unterlagen nicht zu lohnen, die FB-anfälligkeit der Unterlagen mitzuberücksichtigen: OH-11 und OH-89 haben die diesbezüglichen Erwartungen nicht erfüllt. Andere FB-toleranten Birnen-Unterlagen sind uns nicht bekannt.

Momentan stehen in den Sorten-Teamversuchen folgende Apfelsorten: die sehr FB-robuste Ariane (in Gewächshausversuchen ähnlich robust wie Rewena), die teilrobusten Sorten Ladina, Natyra und Galiwa sowie die eher anfällige Galant und Rustica. Letztere wurde, trotz den negativen Resultaten aus den Gewächshausversuchen bezüglich Feuerbrandtoleranz einbezogen, da sie a) nicht FB-anfälliger ist als Gala, b) eine im Bio-Anbau sehr wichtige Marktlücke schliesst (sehr lange lagerfähig, grosskalibrig, gesuchte Geschmacksgruppe), c) eine sehr gute Schorf- und Mehltairesistenz zeigt, d) gute Erträge und einfach zu erziehende Bäume aufweist sowie e) partiell selbstausdünnend ist, was wiederum für den Bio-Anbau, wo Alternanz eines der Hauptprobleme darstellt, sehr vorteilhaft ist. Die Sorte Galant erhält ihre Berechtigung in den Sorten-Team Versuchen dadurch, dass der Biobereich seit Jahren dringend eine Alternative zur leider sehr schorfanfälligen Hauptsorte Gala sucht.

4. Schlussfolgerung und Ausblick

Dank dem Soul-Bio Projekt konnte die für den Bio-Kernobstanbau zentral wichtige Sorten- und Unterlagenprüfung unter Bio-Bedingungen mit wichtigen wissenschaftlichen Detailuntersuchungen begleitet und vertieft werden. Es konnten für die Praxis, aber auch für die Methodik der Sorten- und Unterlagenleistungsprüfung sowie für Gewächshaus Inkubationsversuche sehr wichtige Resultate, Erkenntnisse und Erfahrungen gewonnen werden.

Auch eine stärkere internationale Vernetzung zum Thema Sorten/Unterlagen/Feuerbrand wurde dank dem Soul-Bio Projekt ermöglicht (z.B. Zusammenarbeit mit KOB Bavendorf, Uni Hohenheim, Teilnahme an int. Workshops etc.). Die angesprochenen Erkenntnisse wurden in den Folgeaktivitäten (seit 2015) grösstmöglich und wiederum in enger Zusammenarbeit mit agroscope einbezogen und genutzt.

Dr. F. P. Weibel

Frick, den 17. Juni 2016

5. Annex: Detailbericht , Four year assessment of the cultivar × rootstock interaction on fire blight tolerance'