

Ergebnisbericht der Forschung an Apfel- und Birnenfeuerbrand

G. Broggini¹, E. Holliger², A. Patocchi¹, HJ. Schärer² und C. Gessler¹

¹Institut für Pflanzenwissenschaften, Phytopathologie ETH-Zürich, ²Eidg. Forschungsanstalt Wädenswil.

Die internationale Landwirtschaft hat in den letzten Jahren etliche Male negative Schlagzeilen verursacht, die nachhaltiger waren als die meisten anderen Nachrichten, die wir täglich konsumieren. Ein förmlich brennendes Thema war in den letzten Jahren das Auftreten des Feuerbrandes auf Birn- und Apfelbäumen. Die Bekämpfung dieser Krankheit durch Rodungsaktionen kostete viel Geld, und für einige Thurgauer Obstproduzenten stellte sich die Frage, ob ihr Betrieb überlebt. Mit dem weiteren Ausbreiten dieser bakteriellen Krankheit muss gerechnet werden, und bei einem feuchten und warmen Frühjahr können die Schäden untragbar werden. Zur Bekämpfung wird von verschiedenen Seiten die Zulassung von Antibiotika gefordert. Ein Antibiotika-Einsatz wurde aber aus mehreren Gründen nicht als opportun erachtet, auch wenn dies in den USA gängige Praxis ist. Neben den strikten Hygienemassnahmen und/oder der Elimination aller befallenen Bäume oder befallener Teile sind nur wenige Alternativen vorhanden:

I) **Anbau von Sorten, die weniger anfällig sind.** Leider ist noch zu wenig bekannt über die Anfälligkeiten verschiedener Sorten unter Schweizer Bedingungen. Darüber hinaus müssten weniger anfällige Sorten zuerst die Akzeptanz der Konsumentinnen und Konsumenten finden; II) **Einsatz von Antagonisten.** Antagonisten sind Mikroorganismen, welche die Besiedlung der Blüten und die darauffolgende Infektion verhindern können. Die Wirkung solcher Antagonisten ist aber stark unterschiedlich und reicht von unwirksam bis genügend, abhängig von Witterungsfaktoren, Ausbringungsart und Zeitpunkt sowie Blühverlauf und Anzahl möglicher Infektionsperioden; III) **Kupferbehandlung.** In der Periode zwischen den Stadien des Knospenschwellens und Knospenaufbruch kann eine Behandlung mit Kupfer die überwinternde Feuerbrandbakterienpopulation reduzieren.

Praxisalltag in der Schweiz

Der präventive Einsatz von Antagonisten scheint sowohl für die Bio- als auch für die integrierte Produktion akzeptabel zu sein. Zur Zeit ist ein einziges Präparat in der Schweiz zugelassen. Es besteht aus einem speziell selektierten Stamm des Bakteriums *Bacillus subtilis*. Antagonisten sind aber - im Gegensatz zu chemischen Präparaten - lebende Organismen, welche sich vermehren oder auch absterben können. Eine Vermehrung kann einen positiven Effekt haben, denn einige wenige Bakterien auf einer Blüte können zu einer genügend grossen Menge heranwachsen, um eine Infektion durch das Feuerbrandbakterium zu unterbinden. Somit wird auch eine Weiterverbreitung der *B.-subtilis*-Bakterien auf noch nicht besiedelte Blüten durch Bienen möglich. Andererseits besteht aber auch die Möglichkeit einer unerwünschten Vermehrung an anderen Orten.

In der einjährigen Arbeit (2001), die hier vorgestellt wird, wurde die Kolonisierungsfähigkeit und Weiterverbreitung des Antagonisten *B. subtilis* nach konventioneller Applikation mit einem Spritzgerät auf Apfelblüten untersucht. Weiterhin wurde die Idee des Ausbringen durch Bienen, welche ja alle Blüten besuchen, überprüft und die dabei erwartete Kontamination des Honigs gemessen.

3000 Blüten analysiert

B.-subtilis-Bakterien sowie eine Vielzahl anderer Bakterien können natürlichweise auf Blüten und Bienen vorkommen. Somit musste eine spezifische Nachweismethode für den speziellen antagonistischen Stamm gefunden werden. Die Identifikationsmethode basiert auf dem Erkennen einer spezifischen Genomsequenz und erlaubt das Aufspüren schon einiger weniger Bakterien. Der Einsatz dieser biotechnologischen Methoden erlaubt auch die Analyse grosser Probenmengen. So konnten über 3000 Blüten analysiert werden. In einem Versuch wurde das Präparat auf ca. 300 Bäumen der Sorte Golden Delicious zum Zeitpunkt von ca. 5% offener Blüten ausgebracht. Diese wurden zu 80 % besiedelt. Die Blüten, welche in den folgenden 2 Tage aufgingen, waren zu 97% besiedelt. Blüten, die zwischen dem dritten und fünften Tag aufgingen, waren nur noch zu 45 % besiedelt. Unmittelbar nach einer weiteren Applikation, nun bei mehr 50 % offener Blüten, erhöhte die Besiedlung auf fast 100%, und die restlichen aufgehenden Blüten wurden zu 88% kolonisiert. Eine teilweise Kolonisation der Blüten wurde auch bei den benachbarten unbehandelten Bäumen festgestellt. Die Verbreitung auf den zum Zeitpunkt der Behandlungen noch geschlossenen Blüten erfolgte entweder durch Bienen oder durch Regenspritzer.

Bienen als Boten

In einem zweiten Versuch wurde das Präparat vor die Fluglöcher etlicher Bienenvölker ausgebracht, so dass die Bienen gezwungen wurden, über das Präparatpulver zu gehen. Von ca. 100 Golden-Delicious-Bäumen, die zwei Baumreihen vor den Bienenkästen standen, wurden wiederum Blüten getestet. Vor dem Ausbringen des Präparates konnte in 3% der Blüten *B. subtilis* identifiziert werden (Kontamination?). Zwei Tage nachher waren ca. 40% der Blüten besiedelt, doch mit zunehmender Blüte nahm die Kolonisation auf 14% ab, wobei die Witterungsbedingungen und die Blüh-Intensität der Testbäume im Vergleich mit Nachbarbäumen eher ungünstig waren. Die Kontamination des Honigs der Test-Bienenvölker erreichte ca. 13'000 *B. subtilis*-Sporen pro Gramm Honig. Auch die Honigproben von anderen Standorten, an denen das gleiche Verfahren mit dem Präparat am Flugloch angewendet wurde, waren mit 4'000-5'000 Sporen/g Honig kontaminiert. Honig von Bienenvölkern in der Nähe von Apfelanlagen, die im Spritzverfahren mit dem Präparat behandelten wurden, wies hingegen nur geringe Sporenmengen auf (80 bis 180/g). An den Bienen selbst konnten bei beiden Ausbringungsverfahren *B.-subtilis*-Sporen gefunden werden, wobei vor allem auf Bienen, die durch das Präparat gehen mussten, sehr hohe Sporenmengen gefunden wurden.

In unseren Versuchen trat der Feuerbrand nicht auf. Deshalb kann über die Wirkung des *B.-subtilis*-Präparats keine Aussage gemacht werden. Andererseits wissen wir nun, dass für einen hohen Kolonisierungsanteil der Blüten eine Applikation in die frühe Blüte, eine Zweite wahrscheinlich bei 30-40% offener Blüten und eine Dritte bei voller Blüte notwendig ist. Die Applikation durch die Bienen hingegen scheint nicht zu einem genügenden Kolonisationsanteil zu führen, und die Verseuchung des Honigs erscheint hoch zu sein. Die erarbeiteten Methoden erlauben es nun, die weitere Verbreitung des *B. subtilis* (zum Beispiel in unbehandelte Anlagen) zu verfolgen und seine Überwinterungsfähigkeit zu prüfen. Diese wegbereitende Arbeit wurde dank eines Beitrags des NF-SPP Biotechnologie ermöglicht und kann wahrscheinlich dank der Unterstützung des Bundesamts für Landwirtschaft im Jahr 2002 an der FAW weitergeführt werden.

Illustrationen zu dem Beitrag finden Sie im Internet unter <http://www.bats.ch/bern/index.html>