

Das Feuerbrandjahr 2009

Ein hohes Feuerbrand-Infektionsrisiko war während der Kernobstblüte einzig bei Apfelkulturen gegeben. Beinahe alle Birnenanlagen blühten vor dem ersten berechneten Infektionstag. Die meisten Hochstammbäume waren abgeblüht. Untersuchungen von Apfelblüten in Praxisanlagen zeigten eine sehr geringe Besiedlung mit dem Feuerbranderreger. In Erwerbsanlagen und bei Hochstammbäumen wurden nur geringe Schäden verzeichnet.

EDUARD HOLLIGER, ANDREA BRAUN-KIEWNICK, ANDREAS LEHMANN, COSIMA PELLUDAT, BEA SCHOCH, BRION DUFFY UND MARKUS BÜNTER, FORSCHUNGSANSTALT AGROSCOPE CHANGINS-WÄDENSWIL ACW

TANJA DREO, NATIONAL INSTITUTE OF BIOLOGY, LJUBLJANA, SLOWENIEN

eduard.holliger@acw.admin.ch

Die im Jahr 2009 durch Feuerbrand verursachten Schäden im Obstbau waren insgesamt sehr gering. Unterstützend wirkten neben den umfassenden Begleitmassnahmen die für den Feuerbrand ungünstige Witterung während der Kernobstblüte und die dadurch bedingte niedrige Bakteriendichte auf den Blüten. Regional war die Kernobstblüte sogar vor den ersten berechneten Infektionstagen beendet. Am 18. Mai wurde der erste frische Blütenbefall in einer Apfelanlage festgestellt. In fast 600 Gemeinden wurden vom Feuerbrand befallene Wirtspflanzen entdeckt. Diese Anzahl wurde nur 2007 und 2008 übertroffen.

Abb. 1: Symptome an Birnen in einer Anlage mit Vorjahresbefall (2.6.2009).

Befallsituation 2009

In Apfelanlagen kam es nur sehr lokal zu Blütenbefall. In der Befallszone konnten diese Teilparzellen grösstenteils durch Rückriss oder Rückschnitt saniert werden. In Anlagen mit starkem Befall in den Vorjahren zeigten sich ver-

einzel Schäden an Unterlagen. Bei einigen Birnenanlagen mit letztjährigem Rückschnitt trat während der ganzen Saison Befall auf (Abb. 1). Insgesamt mussten in der Schweiz weniger als 5 ha an Obstanlagen gerodet werden. Die Blüte der Hochstammbäume war keinem hohen Infektionsrisiko ausgesetzt. Regional zeigten sich aber vor allem bei Birnenhochstammbäumen mit Vorjahresbefall im Verlauf des Sommers weitere erkrankte Äste. Acht Jungpflanzenbetriebe waren direkt oder indirekt vom Feuerbrand betroffen. Seit dem ersten Auftreten des Feuerbrandbakteriums in der Schweiz 1989 wurde es 2009 erstmals in der Rhöneebeene im Kanton Wallis auf *Cotoneaster salicifolius* nachgewiesen. Das zunehmende Auftreten von Feuerbrand in den letzten zwei Jahren in den Kantonen Freiburg und Waadt hatte den Ausschluss dieser Kantone aus dem Schutzgebiet ab 15. November 2009 zur Folge. Nach dieser Umteilung besitzt einzig das Wallis den Status «Zona Protecta», das heisst es dürfen im Wallis nur Jungpflanzen mit dem Pflanzenpass ZP-b2 angepflanzt werden.

Blütenuntersuchungen auf Anwesenheit von Feuerbrandbakterien

Im Jahr 2008 und insbesondere 2009 wurden Untersuchungen in einem durch die Förderagentur für Innovation (KTI) finanzierten Forschungsprojekt durchgeführt, die sich mit dem Nachweis und der Quantifizierung des Feuerbranderregers auf Apfelblüten beschäftigten. Primär interessierte die Frage, ob sich Feuerbrandbakterien auf seit einigen Tagen offenen Blüten nachweisen lassen. Dazu wurden 2008 Praxisanlagen an zwei Standorten (Berneck, SG und Nottwil, LU) und 2009 an drei Standorten (Neukirch-Egnach, TG; Steinach, SG und Nottwil, LU) zur Zeit der Blüteninfektionsprognose beprobt. In diesen Versuchen erfolgte der Nachweis einerseits mit dem Immunstreifen-Schnelltest (EaAgri-Strip), andererseits mit Hilfe einer spezifisch auf den Feuerbranderreger angepassten molekularbiologischen Nachweismethode (TaqMan-Real-time PCR). Die Probenahme (pro Standort 100 Proben à 50 Blüten = 5000 Blüten pro Anlage) erfolgte wie in Abbildung 2 dargestellt. In der Regel wurden während der Blüte zweimal Proben genommen.

Mit der Real-time-PCR-Methode wurde 2008 das Feuerbrandbakterium in 47% aller untersuchten Blütenproben nachgewiesen, 2009 nur in 5% aller Proben. Die Bak-



terienkonzentration lag 2008 im Schnitt bei 10 500 Zellen pro Blüte und war somit rund 40-mal höher als die Bakterienkonzentration von 2009 mit 260 Zellen/Blüte. So wurden beispielsweise in Neukirch-Egnach am 7. Mai 2009 mit Hilfe der hoch sensitiven Real-time-PCR-Methode nur geringe Bakterienmengen (220 Zellen/Blüte) in sechs von 100 Proben nachgewiesen (Tab.). Diese

tiefen Konzentrationen des Feuerbrandreggers könnten das Ausbleiben der Feuerbrandsymptome in den untersuchten Anlagen mit begünstigt haben.

Die Resultate zeigen, dass die Real-time-PCR-Methode sehr gut geeignet ist, den Feuerbrandregger in einer Obstanlage zur Blütezeit nachweisen und quantifizieren zu können. In Kombination mit dem Blüteninfek-

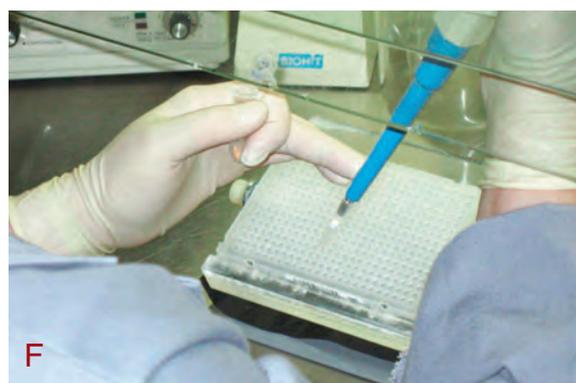
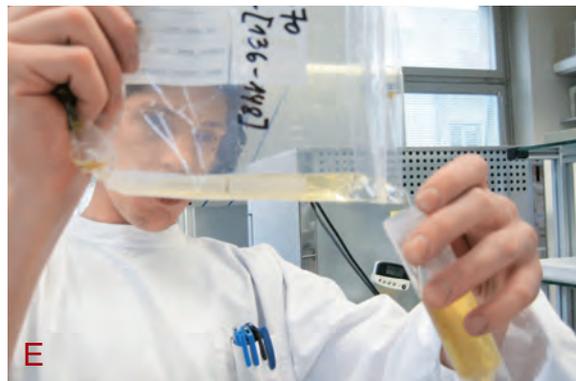


Abb. 2: Ablauf der Blütenprobenahme und Verarbeitung im Labor. A: Probenahme von offenen Blüten. B: Entfernung der Blütenblätter. C: Zugabe von 50 ml Extraktionspuffer. D: Schütteln der Proben im Ultraschallbad. E: Umgiessen der Blütenextrakte in Zentrifugenröhrchen. F: EaAgriStrip mit Blütenextrakten und DNA-Extraktion gefolgt von Real-time PCR zur Quantifizierung der Bakterienmenge (Zellen) pro Blüte.

Ergebnisse des Blütenmonitorings 2008 und 2009.

Standort	2008			2009					
	Berneck		Nottwil	Neukirch-Egnach		Steinach		Nottwil	
Datum Probenahme	05.05.	06.05.	08.05.	27.04.	07.05.	27.04.	07.05.	08.05.	14.05.
Anzahl untersuchter Proben	36	48	6	100	100	100	100	100	102
Anzahl positive AgriStrip	0	14	1	0	0	0	0	0	0
Anzahl positive Real-time PCR	13	23	6	7	6	3	6	4	3
Ø Ea Populationsgrösse (Zellen/Blüte)	1350	29 600	540	140	220	70	250	280	600

tions-Prognosemodell könnten dadurch die Empfehlungen für den Einsatz von Antagonisten oder Streptomycin noch weiter verfeinert werden. Diese Nachweismethode ist jedoch teuer, aufwendig und erfordert zudem eine gute Laborausrüstung und geschultes Laborpersonal.

Mit dem EaAgriStrip konnte der Feuerbranderreger 2008 aufgrund der höheren Nachweisgrenze nur in 17% der untersuchten Blütenproben und 2009 gar nicht nachgewiesen werden. Der EaAgriStrip kann dennoch zur Zeit der Blüteninfektionsprognosen als nützliches Hilfsmittel zum Nachweis epidemiologisch bedenklicher Bakterienkonzentrationen ($\geq 100\ 000$ Zellen/Blüte) eingesetzt werden. Bei einer Positivreaktion des EaAgriStrips muss mit einer sehr hohen Bakterienkonzentration auf den getesteten Blüten gerechnet werden.

Beeinflusst ein harter Winter die Feuerbranderreger-Ausgangspopulation?

Beim Kernobst wurden 2009 sowohl in der Schweiz als auch im benachbarten Ausland nur sehr geringe Schäden festgestellt, obwohl während der Blüte regional mehrere Tage mit hoher Infektionsgefahr verzeichnet wurden. Die Ursachen für dieses sehr erfreuliche Ergebnis kann kaum an den Sanierungsmassnahmen und dem Einsatz vom Antagonisten beziehungsweise Streptomycin allein liegen.

Beim Vergleich der Temperatur-Tagesmittelwertkurven der letzten drei Jahre gibt es grosse Unterschiede (Abb. 3). Insbesondere der Januar und Februar 2009 wiesen sehr viele Eistage auf (blaue Kurve). In derselben Periode 2007 lagen die Mittelwerte an sehr vielen Tagen über 5 °C, teilweise sogar über 10 °C (rote Kurve). Grosse Temperaturunterschiede zwischen 2007 und 2009 zeigten sich auch in den ersten zwei Märzwochen. 2007 ging dieser Wärmeüberschuss mit einer sehr frühen Kern-

obstblüte – bereits Mitte April – und einer grossen Anzahl an Infektionstagen einher und resultierte in den bekannten, sehr grossen Schäden.

Der Beweis, ob ein langer, harter Winter das «Überwintern» der Feuerbranderreger in den Cankern erschwert, ist durch diese kurze Beobachtungsperiode zwar nicht erbracht, zeigt aber, dass eine genaue Beobachtung der nächsten «Winterhalbjahre» ratsam ist.

Einsatz von Streptomycin 2009

Das Bundesamt für Landwirtschaft BLW hatte am 18. Dezember 2008 mit einer Allgemeinverfügung über die «Zulassung eines Pflanzenschutzmittels in besonderen Fällen» verfügt, dass drei streptomycinhaltige Pflanzenschutzmittel befristet für einen beschränkten Einsatz in Anlagen und erstmals auch in Obstgehölz-Baumschulen zugelassen wurden. Die Zulassung endete am 1. Juli 2009. Dieser beschränkte Einsatz wird durch ein umfassendes Monitoring zur Überprüfung der Entwicklung von Antibiotikaresistenzen in der Bakterienflora der behandelten Parzellen begleitet (Resistenzentwicklung beim Feuerbranderreger, Auswirkung auf Mikroorganismen auf Blüten, Blättern, Früchten und im Boden).

Anwendung: Die Anwendungen der Präparate «Strepto», «Ag Streptomycin» und «Firewall WP17» waren erneut an restriktive Auflagen gebunden. Der Streptomycin-Einsatz sollte die bisher praktizierte Bekämpfungsstrategie ergänzen.

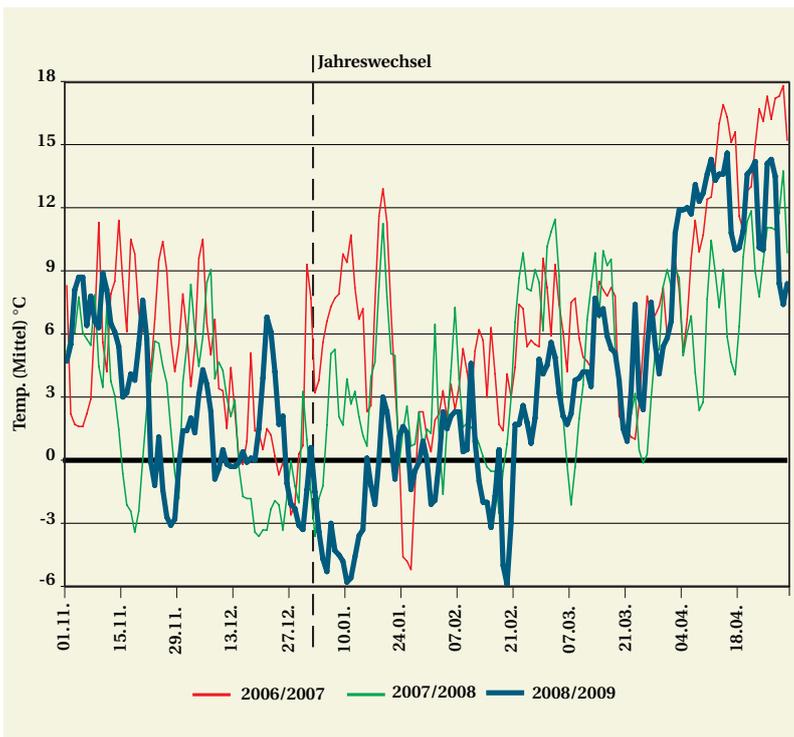
In der Zeit vom 24. April bis 10. Mai 2009 fanden zwischen der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW und ausgewählten Kantonen sechs Telefonkonferenzen statt. Für Behandlungen von Birnenanlagen erfolgte unter Berücksichtigung eines geringen Restrisikos keine Freigabe durch die Kantone. In der ganzen Schweiz wurde keine Birnenanlage mit Streptomycin behandelt. Für Apfelanlagen hatten die Kantone eine erste Streptomycinbehandlung am 8. Mai freigegeben. Je nach Region, Sorte und Prognosesituation wurden ein bis zwei Behandlungen empfohlen. Sehr lokal wurde eine dritte Behandlung bei Neupflanzungen und bei Sorten mit starker Blüte am einjährigen Holz empfohlen. Bei früh abgeblühten Apfelsorten erfolgte keine Behandlung.

2009 wurde in 134 Gemeinden in elf Kantonen Streptomycin eingesetzt, dabei wurde total 303 kg Wirkstoff aufgewendet (2008: 144 Gemeinden, 12 Kantone, 453 kg). In den Kantonen AI, AR, BL, BS, GE, GL, GR, JU, NE, NW, OW, TI, UR, VD und VS wurde keine Parzelle mit Streptomycin behandelt.

Imker und Honig: Die Behandlungen hatten ausserhalb des Bienenflugs zu erfolgen, entweder spät am Abend oder sehr früh am Morgen. Alle Bienenstände, die sich im Radius von 2 km um behandelte Parzellen befanden, wurden beprobt. Von mehr als 1500 Honigproben lagen nur drei über dem Toleranzwert von 0.01 mg Streptomycin pro Kilogramm Honig; dies entsprach einer Menge von rund 260 Kilo Honig. Dieser wurde durch den Schweizer Obstverband SOV aufgekauft und aus dem Verkehr genommen.

Blüten-Infektionsprognose 2009 und Streptomycin-einsatz: Die Abbildungen 4 und 5 zeigen die Situation am Standort Neukirch-Egnach (TG) vom 10. April bis 22. Mai 2009. Ab Blühbeginn führte das dreimalige An-

Abb. 3: Tagesmittelwerte (°C) in Neukirch-Egnach in den Perioden 1. November 2006 bis 30. April 2007 (rote Kurve), 1. November 2007 bis 30. April 2008 (grüne Kurve) und 1. November 2008 bis 30. April 2009 (blaue Kurve).



steigen der Tagesdurchschnittstemperaturen (rote Kurve) jeweils zum Anstieg des berechneten Erregerinfektionspotenzials (EIP; gelbe Kurve). Weil jeder der drei Temperaturanstiege nach nur wenigen Tagen durch Kälteeinbrüche beendet wurde, konnte das EIP den Schwellenwert (gestrichelte schwarze Linie) nicht überschreiten. Der vierte Temperaturanstieg ab dem 5. Mai war nachhaltig. Vom 8. bis zum 14. Mai zeigte das Prognosemodell drei Infektionstagen (schwarze Punkte) und vier Tage mit einer hohen Infektionsgefahr an (schwarze Kreise). Mit dem Blüh-Ende wurde diese Infektionsperiode beendet (Abb. 4).

Am 8. Mai wurde die erste Behandlung durch den Pflanzenschutzdienst des Kantons Thurgau für die Nacht vom 8. auf den 9. Mai freigegeben. Anhaltend sommerliche Temperaturen führten erneut zu einem raschen Anstieg des EIP und machten daher für die Nacht vom 10. auf den 11. Mai eine zweite Behandlung notwendig. Durch die zwei Streptomycinbehandlungen (grüne Pfeile) reduzierte sich das berechnete EIP (Abb. 5). Das optimale Platzieren der Behandlungen wurde vielerorts durch Regenfälle und teilweise starke Winde erschwert. Weil in dieser Periode die Tagesdurchschnittstemperatur von 15.6 °C oft überschritten wurde und eine ausreichende Feuchtigkeit vorhanden war, zeigte das Modell an sechs Tagen eine hohe Infektionsgefahr an (weisse Kreise). Der wichtigste Wert, das berechnete EIP, überschritt den Schwellenwert jedoch nicht.

Versuche mit alternativen Substanzen

In Feldversuchen hat die ACW in Zusammenarbeit mit den Kantonalen Fachstellen und den Obstbauern verschiedene kommerzielle und experimentelle Pflanzenschutzmittel geprüft. Hanfextrakte, Ca-formiat und Laminarin wurden in Feldversuchen zwecks Abklärung negativer Nebenwirkungen wie Blattverbrennungen oder Fruchtoberostung getestet.

Dank

Für die gute Zusammenarbeit mit den kantonalen Fachstellen bedanken wir uns herzlich. Ein Dank gilt den Obstbauern, die in ihren Parzellen Wirksamkeitsversuche mit Prüfmitteln durchgeführt haben, den Betriebsleitern, die im Rahmen des Resistenzmonitorings aufwendige Spritzfolgen umgesetzt haben und den Obstbauern, die ihre Anlagen für das Blütenmonitoring zur

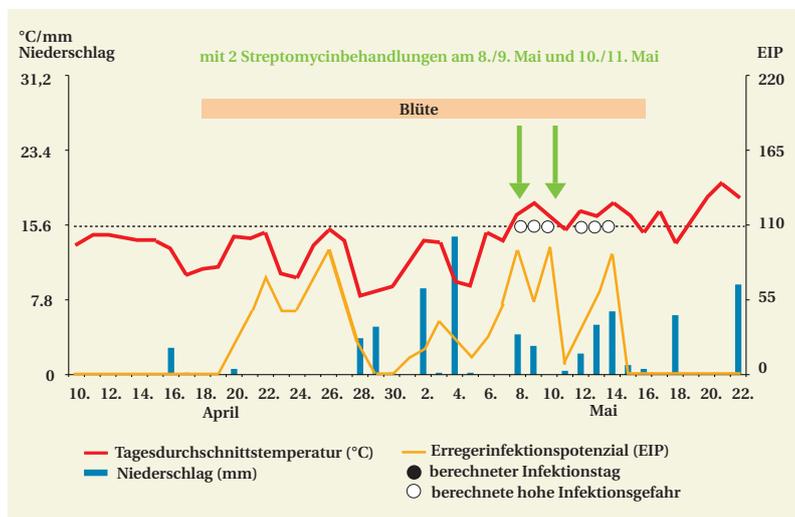
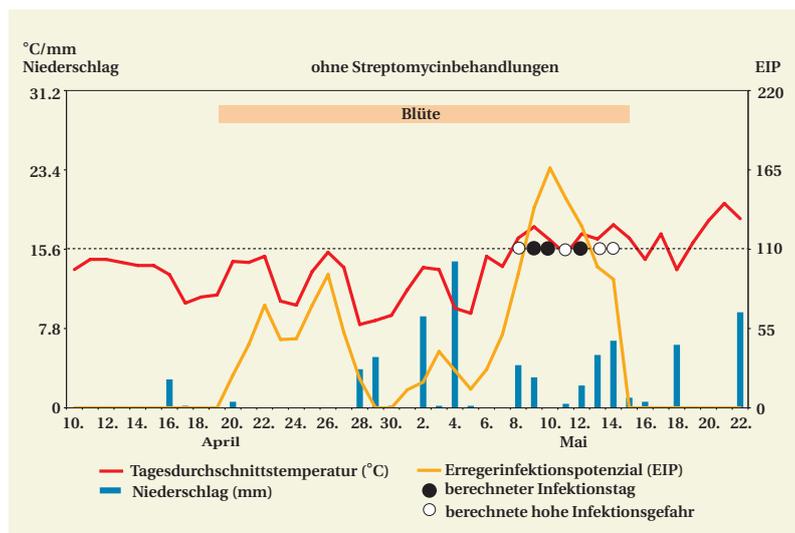


Abb. 4 und 5: Mit dem Prognosemodell Maryblyt berechnete Blüteninfektionsgefahr für Apfel in Neukirch-Egnach 2009 und der Einfluss der zwei Streptomycinbehandlungen auf das Erregerinfektionspotenzial (EIP); Periode 10. April bis 22. Mai.

Verfügung gestellt haben. Ausserdem danken wir der Firma BIOREBA AG in Basel für die zur Verfügungstellung des EaAgriStrips sowie unseren Forschungsfinanzierungspartnern KTI und der COST-Aktion 864. ■

Le feu bactérien en 2009

R É S U M É

Parmi les fruits à pépins, seules les pommes étaient menacées d'infection par le feu bactérien durant la floraison, pratiquement toutes les cultures de poires de grande production ont fleuri avant le premier jour d'infection qui avait été calculé à l'avance et la plupart des sujets à tige haute avaient aussi déjà terminé leur

floraison. Les analyses de fleurs de pommier faites dans les installations de la pratique n'ont donné qu'une très faible charge en agents pathogènes du feu bactérien. Les dégâts sont restés minimes dans les installations de production industrielle et sur les sujets à tige haute.