

Erstes Auftreten von *Monilinia fructicola* in einer Schweizer Steinobstanlage

Der Quarantärepilz *Monilinia fructicola* ist in den letzten Jahren in vielen europäischen Ländern aufgetreten. Die Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW hatte den Pilz schon 2003 auf in die Schweiz importierten Früchten aus USA und Frankreich diagnostiziert. Bei einem im Wallis im Jahr 2008 durchgeführten Monitoring wurde *M. fructicola* erstmals in einer Schweizer Obstanlage entdeckt.

ANDREA PATOCCHI, MARKUS BÜNTER, ANDREAS GERBER UND
MAJA HILBER-BODMER, FORSCHUNGSANSTALT AGROSCOPE
CHANGINS-WÄDENSWIL ACW, WÄDENSWIL
andrea.patocchi@acw.admin.ch

Seit 2001 ist bekannt, dass der Quarantärepilz *Monilinia fructicola* (Nebenfruchtform bzw. Anamorph: *Monilia fructicola*) in Europa auftritt. *M. fructicola* kann wie die in Europa heimischen *Monilia*-Arten *M. laxa* und *M. fructigena* Blüten, Triebe und Früchte von Stein- und Kernobst befallen und zeigt ähnliche Symptome (Blüten- und Spitzendürre sowie *Monilia*-Fruchtfäule). Im Gegensatz zu *M. laxa* und *M. fructigena* spielt bei *M. fructicola* in gewissen Regionen (z.B. Kalifornien) das sexuell reproduktive Stadium eine wichtige Rolle im Lebenszyklus des Pilzes. Dies gibt ihm die Möglichkeit zur genetischen Rekombination, was ihn anpassungsfähiger macht. Dabei ist besonders die Resistenzbildung gegen Fungizide von Bedeutung. In Nordamerika wurden *M. fructicola*-Stämme beobachtet, die resistent gegen Benzimidazole, SSH und Strobilurine sind (persönliche Mitteilung von Guido Schnabel, Clemson University USA). Resistenz gegen Benzimidazole (Carbendazim) wurde auch in Frankreich nachgewiesen.

2003: *M. fructicola* in der Schweiz nicht nachgewiesen

M. fructicola wurde in Europa erstmals während eines Monitorings im Herbst 2001 in Frankreich entdeckt (Rohnetal, südlich von Lyon bis zum Departement Gard). Da das Pathogen etwas später auch in Österreich (Niederösterreich und Wien) in zwei Baumschulen gefunden wurde, führte ACW im Jahr 2003 eine erste Erhebung durch über die *M. fructicola*-Situation in der Schweiz. Damals wurden total 42 importierte Steinobstfrüchte aus den USA, Frankreich, Italien, Spanien und der Türkei getestet. Fünf Proben (eine Aprikose aus USA

sowie drei Aprikosen und eine Nektarine aus Frankreich) wurden positiv auf *M. fructicola* getestet. Parallel zu den Tests der importierten Früchte wurden auch 71 Proben aus Schweizer Steinobstanlagen kontrolliert. Alle Schweizer Proben waren negativ (Schärer et al. 2003, Bosshard et al. 2006). Auf die Testresultate der importierten Früchte reagierte der Eidgenössische Pflanzenschutzdienst (EPSD) mit dem Merkblatt «*Monilia fructicola* im Fruchthandel» (www.inspektorat.info-acw.ch > Quarantäneorganismen), das von Swissofcol an die Handelsbetriebe abgegeben wurde. Da *Monilia*-Pilze zahlreiche Pusteln mit Millionen Sporen produzieren, wurde empfohlen, alle befallenen Früchte sorgfältig zu entfernen (um eine Ausbreitung der Sporen zu vermeiden) und im Kehricht zu entsorgen und die befallenen Früchte nicht zu kompostieren. Weiter wurde empfohlen, das Gebinde, in dem befallene Früchte gefunden wurden, ebenfalls im Kehricht zu entsorgen und nicht weiterzuverwenden oder zu recyceln.

2005: In Europa neue Herde – Monitoring in der Schweiz negativ

2005 führte ACW ein zweites Monitoring durch. Dieses Mal wurden 165 Proben aus Steinobstanlagen aus 13 Kantonen kontrolliert. Auch diese Proben waren nicht mit *M. fructicola* infiziert (Bosshard et al. 2006). Mittlerweile häuften sich die Berichte über Entdeckungen von neuen Herden. In Ungarn wurden aus Spanien und Italien importierte Pfirsiche mit *M. fructicola* gefunden (Petróczy and Palkovics 2006). Spanien entdeckte den Pilz im selben Jahr auf Pfirsichen in zwei nahe beieinander gelegenen Lokalitäten: Ivars de Noguera in der Provinz von Lleida (Katalonien) und Castillonroy in der Provinz von Huesca (Aragón). 2007 wurde er auch in Tschechien (Bohemia) auf Pfirsichen, Kirschen und Sauerkirschen und das erste Mal in Europa auch auf Kernobst, einem Apfel, gefunden (Duchoslavová et al.

2007). 2006 berichtete Österreich über die erfolgreiche Ausrottung von *M. fructicola* aus den zwei Baumschulen, wo 2002 und 2003 das Pathogen gefunden wurde.

2008: Monitoring ausschliesslich im Wallis

Letztes Jahr entschieden ACW und der EPSD, erneut ein Monitoring von *M. fructicola* in Schweizer Steinobstanlagen durchzuführen. Anders als 2003 und 2005 wurde entschieden, nur auf einen Kanton zu fokussieren: den Kanton Wallis. Dort gibt es erstens für Schweizer Verhältnisse besonders viel Kern- und Steinobst und zweitens liegt das Gebiet nahe bei Frankreich, wo *M. fructicola* in Europa am weitesten verbreitet ist. Als Testmaterial wurden Aprikosen gewählt, weil diese Fruchtart relativ sensibel auf *M. fructicola* ist.

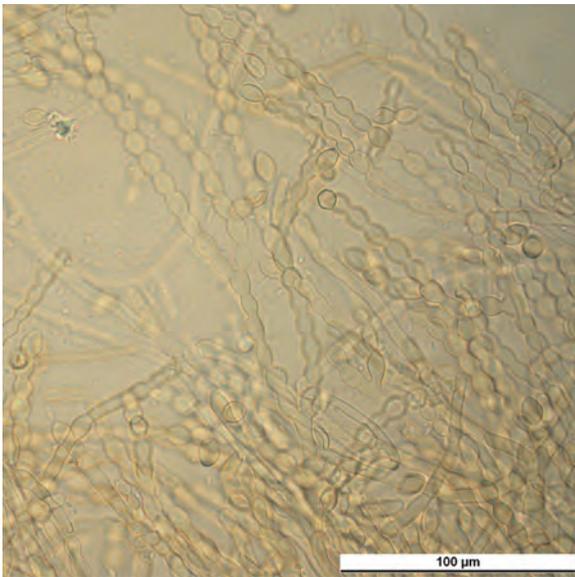


Abb. 1: Sporenketten von *Monilia laxa*.



Abb. 2: Aprikosenmumie, die von zwei unterschiedlichen *Monilia*-Arten befallen ist; Harzfluss und abgestorbener Trieb. Links: *M. laxa* (grau); rechts: *M. fructigena* (beige).

Die Proben wurden im Juli und August 2008 von zwei Walliser-Produzenten mit Direktvermarktung und von drei Aprikosensammelstellen aus dem Kanton Wallis genommen. Die Produzenten suchten in ihren Anlagen nach Aprikosen mit *Monilia*-Symptomen und die Firmen trafen eine Selektion aus ihren verdorbenen Früchten. Sie wurden einzeln in kleine Plastiksäcke gepackt, die dicht verschlossen und mit allen nötigen Informationen beschriftet wurden. Der Versand der Proben erfolgte in gepolsterten und verschliessbaren Postboxen aus Plastik.

Da die Aprikosen potenziell mit einem Quarantäneorganismus hätten infiziert sein können, wurden alle Untersuchungen unter Berücksichtigung strenger Biosicherheits-Auflagen durchgeführt (Labor der Biosicherheitsstufe 2). Die Aprikosen wurden zuerst optisch beurteilt. Konnte jeglicher *Monilia*-Befallsverdacht auch nach mikroskopischer Beurteilung ausgeschlossen werden, wurde die Probe nicht weiter untersucht.

Visuell kann man die Symptome von *M. fructicola* und von *M. laxa* nicht unterscheiden, da beide *Monilia*-Arten auf der Oberfläche der befallenen Früchte graue Pusteln produzieren, die Millionen zitronenförmiger, in Ketten angeordnete Sporen (Konidien) enthalten (Abb. 1). Im Gegensatz dazu produziert *M. fructigena* beige Pusteln (Abb. 2). Um die drei Arten eindeutig identifizieren zu können, werden verschiedene klassische oder molekularbiologische Methoden angewendet. Eine klassische, aber aufwändige Methode besteht in der Isolierung des Pilzes auf einem Nährmedium (Abb. 3). Diese Methode eignet sich aber nicht für die Untersuchung von sehr vielen Proben. An ACW wird ein molekularbiologischer Test angewandt. Diese Methode erlaubt mit einer einzigen Untersuchung alle drei *Monilia*-Arten zu unterscheiden (Côté et al. 2004). Je nachdem, welche Art die Frucht befallen hat, werden DNA-Abschnitte unterschiedlicher Länge sichtbar: Das grösste Fragment ist typisch für *M. fructicola*, das kleinste für *M. laxa*, und das mit einer intermediären Grösse ist typisch für *M. fructigena* (Abb. 4).

M. fructicola vor allem auf Orangered-Aprikosen nachgewiesen

Insgesamt standen 2008 für das Monitoring 222 Aprikosen mit Verdacht auf *Monilia*-Befall zur Verfügung. Die Proben kamen aus den Gemeinden Charrat (14 Proben), Saxon (22), Riddes (67), Nendaz (43), Salins (34), Sion (1) und Grône (41). Mit dem molekularen Test konnte in 36 Proben (16%) keine *Monilia* nachgewiesen werden; zehnmal (4.5%) wurde *M. fructicola* gefunden und der Rest war mit *M. fructigena* und/oder *M. laxa* befallen (Tab. 1). Alle zehn Proben mit *M. fructicola*-Befall stammen aus derselben Parzelle, aus der insgesamt 30 Proben von der Sorte Orangered getestet wurden. Die befallene Parzelle befindet sich in der Gemeinde Riddes und ist ungefähr 1.6 ha gross, wovon etwa 1.1 ha mit Luizet und etwa 0.5 ha mit Orangered und Hargrand (Bestäuber) bepflanzt sind. Aus dieser Parzelle wurden zusätzlich 79 Aprikosenmumien über die ganze Anlage verteilt entnommen. 42 Proben stammten von der Sorte Orangered und 37 von der Sorte Luizet. Insgesamt wurde auf diesen 79 Proben 15-mal *M. fructicola* gefunden.

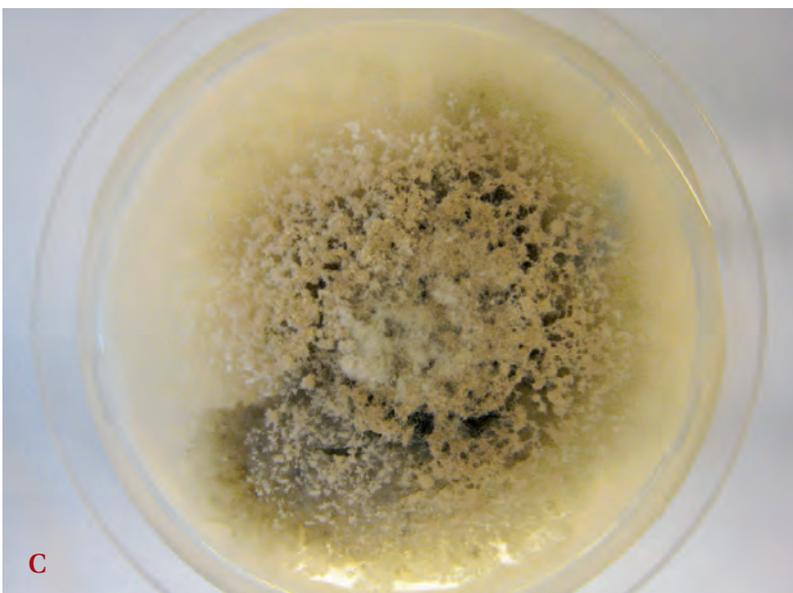
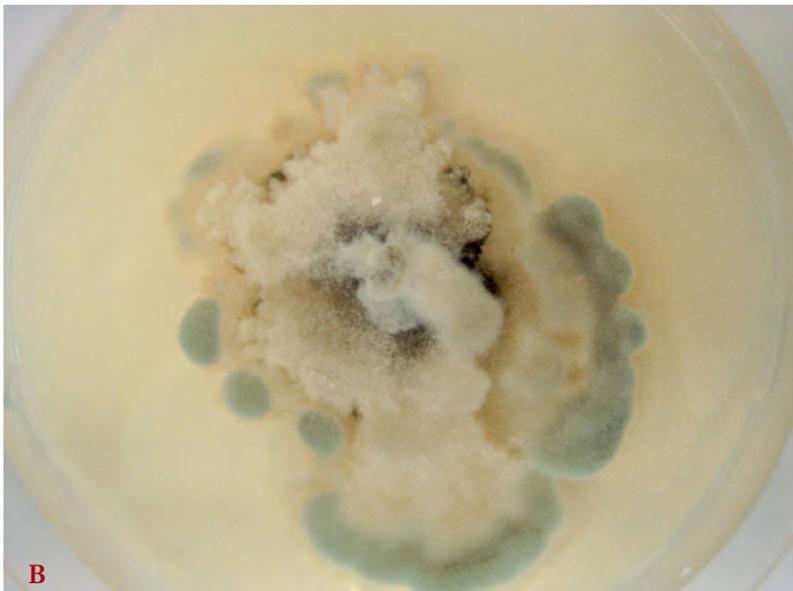


Abb. 3: Kulturen von *M. fructigena* (A), *M. laxa* (B) und *M. fructicola* (C).

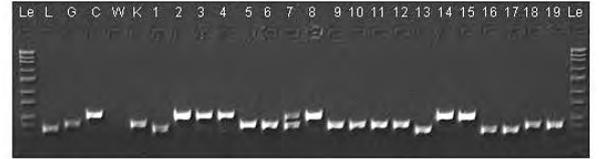


Abb. 4: Resultat der Untersuchung von 19 Fruchtmu-
mien aus der befallenen Anlage mit der molekularbiolo-
gischen Methode von Côté et al. (2004). Proben 2, 3, 4, 7,
8, 14 und 15 sind mit *M. fructicola* befallen, Proben 1, 13,
16 und 17 mit *M. laxa*; alle anderen Proben mit *M. fructi-
gena*. Auf Probe 7 wurden sowohl *M. fructicola* als auch
M. fructigena gefunden.

Le: Leiter; L: Positivkontrolle von *M. laxa*; G: Positivkontrolle von
M. fructigena; C: Positivkontrolle von *M. fructicola*; W: Wasserkon-
trolle; K: Kontrolle der Extraktion; 1 bis 19: Proben.

Der Befall von *M. fructicola* war auf der Sorte Orangered
höher (12 von 42 Proben, 28.6%) als auf der Sorte Luizet
(3 von 37 Proben, 8.1%; Tab. 2).

Um den *M. fructicola*-Befund zu bestätigen, wurden
verschiedene klassische und molekularbiologische
Tests nach den Empfehlungen der Pflanzenschutzorga-
nisation für Europa und den Mittelmeerraum (EPPO)
durchgeführt: Alle Tests bestätigen, dass *M. fructicola*
erstmal in einer Schweizer Anlage entdeckt wurde.

Wie gelangte *M. fructicola* in die Obstanlage?

M. fructicola ist also in mindestens einer Schweizer
Obstanlage vorhanden. Wie die Krankheit in die Anlage
gekommen ist, ist zurzeit nicht klar. Die befallene Par-
zelle liegt isoliert zwischen Nicht-Wirtspflanzen etwas
erhöht am Hang. In der Nähe der Anlage gibt es auch
keine bewohnten Häuser, auf deren Komposthaufen es
importierte Früchte mit *M. fructicola*-Befall gegeben ha-
ben könnte. Bekannt ist aber, dass die ganze Parzelle frü-
her nur Luizet-Bäume aufwies. Vor rund sechs Jahren
wurden 0.5 ha remontiert und mit Orangered-Bäumen
bepflanzt. Dass die Krankheit mit befallenem Pflanzen-
material in die Anlage gekommen ist, scheint zurzeit die
wahrscheinlichste Hypothese. Abklärungen über die
Herkunft der Orangered-Jungpflanzen laufen derzeit.

Bekämpfungsstrategien – von Tilgung bis Eindämmung

Da *M. fructicola* in den EU Ländern ein Quarantäneor-
ganismus ist, bekämpft jedes Land das Pathogen. In
Österreich, wo bloss wenige Pflanzen in nur zwei Anla-
gen mit *M. fructicola* befallen waren, konnte das Pro-
blem mit Ausrottungsmassnahmen gelöst werden.

| Monilia Art | Proben | % |
|---|--------|------|
| <i>M. fructicola</i> | 10 | 4.5 |
| <i>M. fructigena</i> | 103 | 46.4 |
| <i>M. laxa</i> | 69 | 31.1 |
| <i>M. fructigena</i> und <i>laxa</i> ohne <i>Monilia</i> | 4 | 1.8 |
| ohne <i>Monilia</i> | 36 | 16.2 |
| Total | 222 | 100 |

In Frankreich ist *M. fructicola* in vielen Anlagen vorhanden. Deshalb wurde von Anfang an auf eine Ausrottungsstrategie verzichtet. Die Bekämpfung des Pilzes ist aber durch eine staatliche Verordnung geregelt und obligatorisch (Arrêté du 3 avril 2002 relatif à la lutte contre *M. fructicola*). Sie umfasst verschiedene Massnahmen, unter anderem:

1. Obligatorische Fungizidbehandlungen zur Zeit der Blüte und vor der Ernte, wobei auf ein gutes Fungizidmanagement zur Verhinderung von Resistenzentwicklungen geachtet werden muss.
2. Um den Krankheitsdruck zu vermindern, müssen nach der Ernte alle verbleibenden Fruchtmumien und mit Krebs befallene Zweige entfernt und entsorgt werden, zum Beispiel durch Vergraben.
3. Erntegeräte müssen zwischen zwei Benützungen desinfiziert werden, um eine Verschleppung zu minimieren.

Welche Bekämpfungsstrategie (Tilgung oder Eindämmen) in der Schweiz gegen *M. fructicola* angewendet werden soll, wird noch evaluiert. Aber da *M. fructicola* ein Quarantäneorganismus ist, müssen Sanierungsmassnahmen gemäss der Pflanzenschutzverordnung durchgeführt werden. Zurzeit werden an ACW Untersuchungen durchgeführt, die Daten über die Ausbreitung und die genetische Variabilität des Pathogens sowie eventuell vorhandene Fungizidresistenzen liefern sollen. Aufgrund dieser Daten wird der EPSD mit dem kantonalen Pflanzenschutz VS die Bekämpfungsstrategie festlegen.

Dank

Dank gebührt Mauro Genini (Dienststelle Landwirtschaft Kanton Wallis) und allen Walliser Aprikosenhändlern und Aprikosenproduzenten für die zur Verfügung gestellten Proben sowie den Zugang zu den Anlagen. ■

Tab. 2: Aufteilung der Proben nach Aprikosensorte und nach *Monilia*-Befall (zweite Beprobung der befallenen Anlage).

| Monilia Art | Luizet | % | Orangered | % |
|--|--------|------|-----------|------|
| <i>M. fructicola</i> | 2 | 5.4 | 10 | 23.8 |
| <i>M. fructigena</i> | 17 | 45.9 | 15 | 35.7 |
| <i>M. laxa</i> | 15 | 40.6 | 11 | 26.2 |
| <i>M. fructicola</i> und <i>laxa</i> | 1 | 2.7 | 1 | 2.4 |
| <i>M. fructicola</i> und <i>fructigena</i> ohne <i>Monilia</i> | 0 | 0.0 | 1 | 2.4 |
| | 2 | 5.4 | 4 | 9.5 |
| Total | 37 | 100 | 42 | 100 |

Literatur

Bosshard E., Hilber-Bodmer M., Schwaller F. und Bünter M.: Quarantänekrankheit *Monilinia fructicola*. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 01/06, 23–24, 2006.

Côté M.-J., Tardif M.-C. und Meldrum A.J.: Identification of *Monilinia fructigena*, *M. fructicola*, *M. laxa*, and *Monilia plystroma* on inoculated and naturally infected fruits using multiplex PCR. Plant Disease 88, 1219–1225, 2004.

Duchoslavová J., Širučková I., Zapletalová E., Navrátil M. und Šafářová D.: First report of Brown Rot caused by *Monilia fructicola* on various Stone and Pome Fruits in the Czech Republic. Plant Disease 91, 907, 2007.

Petróczy M. und Palkovics L.: First report of brown rot caused by *Monilia fructicola* on imported peach in Hungary. Plant Disease 90, 375 2006.

Schärer H.-J., Bosshard E. und Hilber-Bodmer M.: Quarantäneschädling *Monilia fructicola* neu in Europa: eine Gefahr auch für den schweizerischen Obstbau? Schweiz. Z. Obst-Weinbau 23/03, 4–6, 2003.

Première apparition de *Monilinia fructicola* dans un verger de fruits à noyau en Suisse

Monilinia fructicola (anamorphe *Monilia fructicola*) est une espèce *Monilia* particulièrement agressive s'attaquant aussi bien aux fleurs, aux rameaux qu'aux fruits. Dans certaines régions des États-Unis, le champignon se reproduit également de manière sexuée. On suppose donc qu'à la différence de *M. fructigena* et *M. laxa* pour lesquels la reproduction sexuée ne semble jouer qu'un rôle négligeable, ce champignon pathogène est susceptible de développer plus rapidement des résistances aux fongicides. En Europe, ce champignon fait partie des organismes de quarantaine. Au cours d'études antérieures, ACW l'avait déjà été repéré sur des fruits à noyau importés en Suisse, mais jamais encore à ce jour dans des vergers suisses. Le monito-

rage de *M. fructicola* présenté ici devait déterminer sa présence éventuelle dans les vergers suisses. Dans ce cadre, 222 abricots en provenance du Valais ont été testés avec une méthode de biologie moléculaire. Ce test a permis de détecter *M. fructigena* et *M. laxa*, mais aussi *M. fructicola* sur 10 échantillons (soit 4.5%). Tous les échantillons de *M. fructicola* provenaient du même verger. Pour confirmer ce diagnostic, plusieurs méthodes de test, recommandées par l'Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes (OEPP), ont été utilisées: tous les tests confirment que c'est la première fois que *M. fructicola* a été découvert dans un verger suisse.

R É S U M É