

Moniliapilzkrankheiten - eine Herausforderung im Obstbau

Jacob RÜEGG, Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau (FAW), CH-8820 Wädenswil

Kirschen sind eine beliebte Sommerfrucht, doch Moniliapilze können an Blüten, Zweigen und Früchten beträchtlichen Schaden verursachen. Mit Hygienemassnahmen und geeigneten Pflanzenschutzmitteln wird angestrebt, die zerstörerischen Pilzkrankheiten unter Kontrolle zu bringen. In zweijährigen Feldversuchen wurden für den Biologischen Landbau zugelassene Pflanzenschutzmittel gegen *Monilia* geprüft. Es konnten keine befriedigenden Wirkungen erzielt werden. Mit pilzspezifischen, nützlingschonenden Produkten aus der Integrierten Produktion liessen sich bei richtiger Anwendung gute Wirkungen erzielen. Im Frühlingshonig waren nach Blütenbehandlungen meist keine oder nur sehr geringe Rückstände vorhanden.

Üppig blühende Kirschbäume verschönern im Frühling unsere von der Landwirtschaft geschaffene und gepflegte Kulturlandschaft. Zugleich versprechen sie eine reichliche Kirschernte. Doch oft ist das Frühlingswetter von häufigen und manchmal anhaltenden Niederschlägen gekennzeichnet. Auf den Kirschbäumen natürlicherweise vorkommende, pflanzenpathogene Pilze können besonders unter diesen Bedingungen das Blattwerk sowie die zarten Gewebe der Blütenorgane infizieren und teilweise oder ganz zerstören (Abb. 1 und 2). Für die Blütenorgane besonders gefährlich sind Pilze aus der Gattung *Mo-*

nilia. Die sexuelle Hauptfruchtform der Pilzgattung wird mit *Monilinia*, die asexuelle Nebenfruchtform mit *Monilia* bezeichnet. Für die Verbreitung der Krankheit unter Feldbedingungen ist vorwiegend die asexuelle Form des Pilzes mit seinen Konidien wichtig (Wilcox 1989; Tamm 1994). Der Kürze halber wird daher von *Monilia* gesprochen. Im Laufe der Vegetationsperiode können *Monilia*-Pilze auch die heranwachsenden und ausreifenden Früchte infizieren und völlig zerstören (Abb. 3). Auf den Bäumen überleben diese Pilze auf dem Holz sowie auf infizierten und eingetrockneten Früchten



Abb 2. Moniliapilze können nicht nur Kirschbäume, sondern auch Zwetschgen- und Pflaumenbäume sowie Kernobstbäume und viele Zierbüsche befallen. Das Bild zeigt zerstörte Blütenbüschel an einem Pflaumenbaum. Auf den zerstörten Blütenbüscheln bildet der Pilz Sommersporen, mit denen er bei geeigneter Witterung die daneben und darunter heranwachsenden Früchte infizieren kann.



Abb 1. Durch Infektionen der Moniliapilze werden einzelne Blüten und ganze Blütenbüschel zerstört. Starker Befall durch die Blütendürre führt zu Ertragsausfällen und kann die Bäume schwächen.

aus dem Vorjahr, auf sogenannten Fruchtmumien. Bereits bei Blühbeginn kann der Pilz die Blüten infizieren und durch deren Gewebe bis zurück in die Zweige wachsen. Das resultierende Krankheitsbild wird Blüten- und Zweigdürre genannt. Bei starkem Krankheitsbefall kann es zu teilweisem oder vollständigem Ertragsausfall kommen, und die Bäume werden geschwächt (Siegfried *et al.* 1990; Stammler und Zeller 1990). Zur indirekten Bekämpfung dieser Krankheit wird empfohlen, die Bäume regelmässig zu schneiden sowie möglichst alle abgedorrten Zweige und Fruchtmumien zu entfernen. Diese Hygienemassnahmen helfen, das anfängliche Infektionspotential des Pilzes zu reduzieren. Mehrjährige Erfahrungen aus verschiedenen Steinobstbaugebieten der Schweiz zeigen aber, dass unter für den Pilz günstigen Witterungsbedingungen

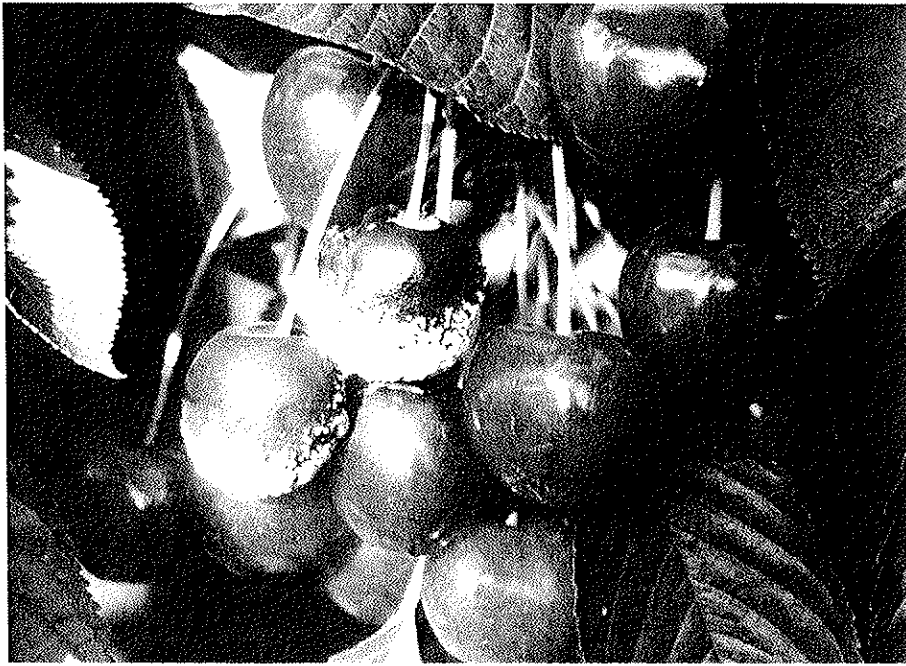


Abb 3. Auf infizierten Früchten werden bei der Fruchtausreife die Sporenpolster des Pilzes deutlich sichtbar. Derart infizierte Früchte faulen am Baum oder kurz nach der Ernte. Die in grosser Menge freigesetzten Sporen können weitere Früchte infizieren. Bei feuchtwarmer Witterung während der letzten Wochen vor der Ernte können grosse bis totale Ernteverluste entstehen.

die Krankheit dennoch zu beträchtlichen Schäden führen kann. Da nicht alle Blüten am Kirschbaum sich zu Kirschen entwickeln, könnte ein gewisser Blütenverlust durch den Moniliapilz toleriert werden. Allerdings besteht dadurch die Gefahr, dass der Pilz sich im Frühling auf den infizierten Blüten und Zweigen gut etablieren kann. Von diesen über den ganzen Baum mehr oder minder verteilten Pilzherden droht später aber den jungen und vor allem ausreifenden Früchten anhaltende Infektionsgefahr. Wie stark es in der Folge tatsächlich zu Infektionen, zur Fruchtfäule und damit zu Einbussen beim Ertrag und der Qualität der Früchte kommt, hängt vor allem von der Witterung während der letzten zwei bis drei Wochen vor der Ernte ab. Fruchtschäden als Folge von Regenfällen können durch Abdecken der Bäume in den letzten Wochen vor der Ernte stark verringert oder ganz verhindert werden. Durch geeignete Abdecksysteme erhofft man sich auch, Pilzinfektionen in der Ausreifphase der Früchte zu verringern oder ganz zu unterbinden, da diese zu massiven Verlusten an Früchten und Fruchtqualität führen können. Die komplexen Zusammenhänge von Anbau-, Erziehungs- und Abdeckungssystemen einerseits und Mikroklima und Pilzkrankheiten andererseits sind Gegenstand weiterer Forschung. Darüber wird zu einem späteren Zeitpunkt berichtet.

Integrierte und Biologische Obstproduktion

In der Integrierten Obstproduktion sind die Landwirte bestrebt, mit umweltschonenden und wirtschaftlich tragbaren Methoden gesunde, vollwertige Früchte zu erzeugen. Dieses Grundprinzip ist der Leitgedanke für die in der Integrierten Obstproduktion geltenden Richtlinien. Diese Richtlinien werden von der Schweizerischen Arbeitsgruppe für Integrierte Obstproduktion ausgearbeitet und jährlich dem neuesten Kenntnisstand angepasst (SAIO; Anonym 1994). Sie umschreiben für die Produzenten verbindlich, welche Massnahmen, unter anderen, in der Bodenpflege, der Düngung, im Pflanzenschutz, in der Förderung der Nutzinsekten und Vögel sowie bei der Ernte vorzunehmen und einzuhalten sind. Die in Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Forschungsanstalt Wädenswil (FAW) geschaffenen Richtlinien halten unter anderem fest, wie Pilzkrankheiten am zweckmässigsten zu bekämpfen sind. Die Blüten- und Zweigdürre beispielsweise soll durch die bereits beschriebenen Hygienemassnahmen möglichst weit eingedämmt werden. Zudem stehen für die direkte Bekämpfung der Pilzkrankheit mehrere auf Wirkung und Umweltverhalten geprüfte und von der Forschungsanstalt Wädenswil bewilligte Pflanzen-

schutzmittel zur Verfügung. Diese nützlichsschonenden Produkte gegen die Moniliapilze werden bei Bedarf in der Zeit vom Blühbeginn bis zum Ansatz der jungen, grünen Früchte eingesetzt. Eine gezielte und zurückhaltende Einsatzstrategie ist einzuhalten.

Auch im Biologischen Landbau wird grundsätzlich eine umweltschonende, wirtschaftlich tragbare Erzeugung von gesundem, vollwertigem Obst angestrebt. Einer der Unterschiede zur Integrierten Produktionsweise liegt darin, dass die Richtlinien des Biologischen Landbaues, wie er am Institut für Biologischen Landbau in Oberwil, Baselland (FiBL) erforscht und entwickelt wird, nur eine eingeschränkte Auswahl von Pflanzenschutzmitteln zulassen (Bossard und Schüepp 1994). Im Rahmen der langjährigen Zusammenarbeit zwischen dem FiBL und der FAW auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes wurden zahlreiche natürliche oder naturnahe Substanzen geprüft. So konnten beispielsweise die Produkte Mycosan und Ulmasud mit Teilwirkung gegen Schorf und Echten Mehltau auf Kernobst bewilligt werden. Auch Produkte auf Lecithin- oder Fenchelölbasis haben bei regelmässiger Anwendung eine gute Teilwirkung auf Echte MehltauPilze im Obst-, Wein- und Gemüsebau.

In Fortsetzung dieser Arbeiten und aufgrund der regen Nachfrage nach Kirschen aus dem Biologischen Landbau stellt sich die Frage, ob Pflanzenschutzmittel, die im Biologischen Landbau zugelassen sind, sich auch für die Bekämpfung der Moniliapilze eignen würden. Um diese Frage zu klären, führte die Eidgenössische Forschungsanstalt Wädenswil 1993/94 sechs Feldversuche durch. Dabei wurden die in Tabelle 1 aufgeführten Handelsprodukte für den Biologischen Landbau geprüft und mit einer ausgewählten Standardproduktkombination aus der Integrierten Steinobstproduktion verglichen.

Bio-Pflanzenschutzmittel wirken unzureichend

Die geprüften Fungizide Fungisan, Mycosan, Pandora und Thiovit erreichten gegen die Blütendürre in keinem der Versuche eine ausreichende und zuverlässige Wirkung. Die berechnete Wirkung (Anonym 1981) dieser vier Produkte lag im Mittel aller Versuche bei lediglich 11 %. Die in der Integrierten Produktion eingesetzte Produktkombination von Atemi

Tab. 1. Handelsname, Wirkstoffe und Anwendungskonzentration der geprüften Fungizide. In jedem Versuch wurden sechs Bäume pro Fungizidverfahren einmal bei beginnender und einmal bei voller Blüte mit der Motorschlauchspritze (Gun) behandelt. In einzelnen Versuchen wurde auch noch eine dritte Behandlung zwei Wochen nach dem Abblühen durchgeführt.

| Handelsname | Biologische Produktion | | | | Integrierte Produktion |
|-------------------------|------------------------|---|-----------|--------------|--------------------------|
| | Fungisan | Mycosan | Pandorra | Thiovit | Atemi 10WG + Delan 75SC* |
| Wirkstoffe | Lecithin Fettsäuren | Schwefelsaure Tonerde Netzschwefel Aluminiumligninsulfonat Hefezellfraktion Schachtelhalm-extrakt | Fenchelöl | Netzschwefel | Cyproconazol + Dithianon |
| Anwendungskonzentration | 1,0 % | 1,0 % | 0,5 % | 0,5 % | 0,015 % 0,05 % |

* Die Kombination zweier Wirkstoffe wird angewendet, damit sowohl die pilzlichen Erreger der Schrotschusskrankheit, der Blüten- und Zweigdürre sowie der Bitterfäule unter Kontrolle gebracht werden können.

10WG und Delan 75 SC erreichte im Mittel aller Versuche eine Wirkung von 86 %. In den Abbildungen 4 und 5 sind, stellvertretend für alle Versuche, Ergebnisse aus zwei Feldversuchen dargestellt (Rüegg und Siegfried 1993a; 1993b). Im Biologischen Landbau werden an Pflanzen-

schutzmittel hinsichtlich Wirkung meist nicht so hohe Anforderungen gestellt wie in der Integrierten Produktion. Teilwirkungen, mit Wirkungsgraden von ungefähr 50 %, sind oft ausreichend. Fungisan, Mycosan, Pandorra und Thiovit vermochten jedoch auch diese reduzierte Anforderung

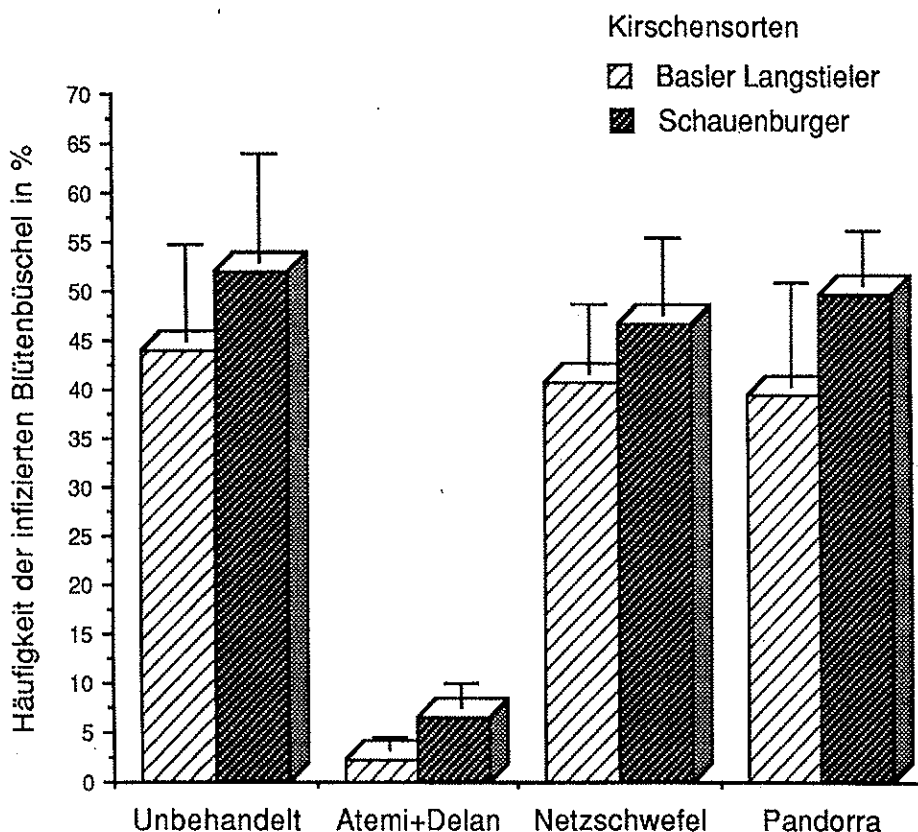


Abb. 4. Wirkung von zwei Fungizidbehandlungen mit Netzschwefel und Pandorra aus dem Biologischen Obstbau beziehungsweise Atemi und Delan aus dem Integrierten Obstbau bei beginnender und voller Blüte von Kirschbäumen der Sorten Schauenburger und Basler Langstieler auf Blüteninfektionen durch Moniliapilze. Die T-Balken über den Säulen geben die Standardabweichungen der Mittelwerte an.

rung nicht zu erfüllen und können daher gegen die Blüten- und Zweigdürre nicht empfohlen werden. Zurzeit werden die Produzenten im Biologischen Landbau, trotz konsequenter Hygienemassnahmen, die Unsicherheit in Kauf nehmen müssen, dass Moniliapilze je nach Region und Frühlingswitterung mehr oder minder grosse Schäden verursachen können. Eine erhöhte Widerstandsfähigkeit der Kirschbäume gegen die Blüten- und Zweigdürre dürfte auf absehbare Zeit durch züchterische Massnahmen nicht zu erreichen sein.

Blütenbehandlungen und Bienenflug

Für eine gute Wirkung gegen Blüteninfektionen durch Moniliapilze sind die Fungizidbehandlungen in die offenen Blüten zu applizieren. Gemäss den Richtlinien der Integrierten Produktion sind diese Pflanzenschutzmassnahmen in den Morgen- und Abendstunden vorzunehmen, damit sie möglichst nicht in die Zeit des Bienenfluges fallen. Die empfohlenen Fungizide sind geprüft und für Bienen ungefährlich. Mehrjährige Versuche zeigen, dass bei richtiggewählten Zeitpunkten und guter Applikationsarbeit zuverlässige Wirkungen erzielt werden. Es ist jedoch nicht auszuschliessen, dass Bienen durch den Blütenbesuch Spuren von Fungizidwirkstoffen in den Bienenstock bringen. Aus Untersuchungen von Raps Honig aus Deutschland ist bekannt, dass in einem Teil der Proben geringe Rückstände von Vinclozolin im Honig gefunden wurden (Rexilius 1986; Effler 1993). Die nachgewiesenen Rückstände waren jedoch sehr tief und können als für die menschliche Gesundheit völlig unbedenklich angesehen werden. Über Frühjahrshonig, der aus der Sammeltätigkeit der Bienen in Kern- und Steinobstanlagen stammt, sind uns keine Angaben aus der Literatur bekannt. Wir haben daher 1994 in sechs Obstanlagen in vier Kantonen Proben von Frühjahrshonig entnommen. Es wurde sichergestellt, dass im Abstand von mehreren Kilometern zu diesen Obstanlagen keine mit Fungiziden behandelte Rapsfelder vorkamen. Aufgrund eigener Versuche und der Gespräche mit den Landwirten konnten die Honigproben von im Frühjahr 1994 angewendeten Fungiziden untersucht werden. Rund drei Viertel aller Analysenresultate lagen im Bereich von «nicht nachweisbar» bis «knapp über der Nachweisgrenze» (0,02 bis 0,04 mg/kg je

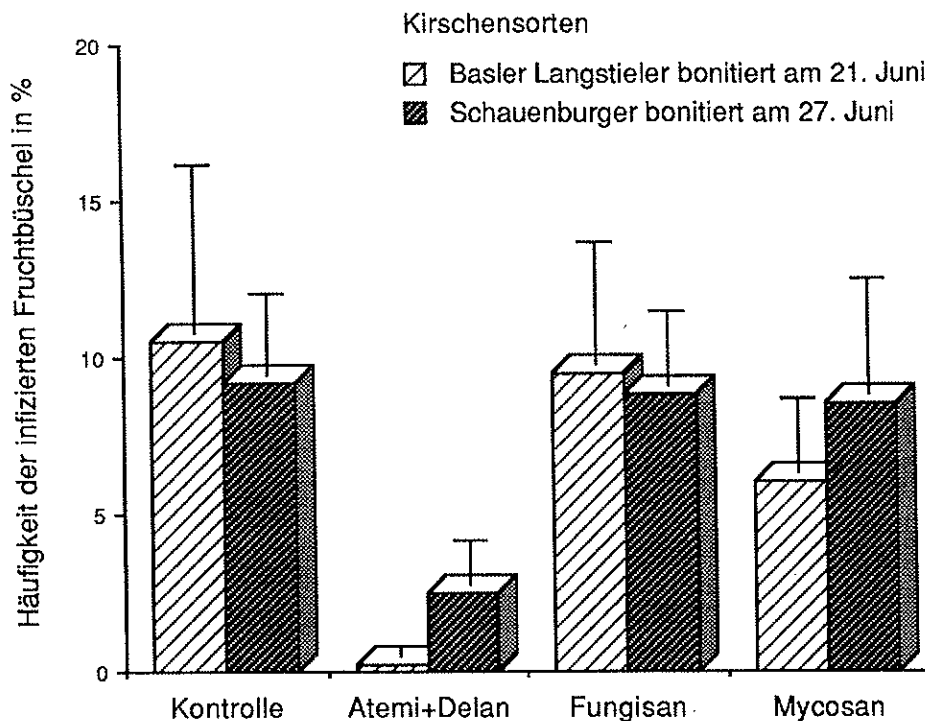


Abb. 5. Wirkung von zwei Fungizidbehandlungen mit Fungisan und Mycosan aus dem Biologischen Obstbau beziehungsweise Atemi und Delan aus dem Integrierten Obstbau während der Blüte und einer Behandlung zwei Wochen nach der Blüte auf die Häufigkeit der durch Moniliapilze erkrankten Früchte unmittelbar vor der Ernte. Die T-Balken über den Säulen geben die Standardabweichungen der Mittelwerte an.

nach Wirkstoff). Das restliche Viertel lag im Bereich von 0,02 bis 0,1 Milligramm pro Kilogramm Honig. Diese Resultate zeigen, dass Rückstände von Fungiziden im Honig nach Blütenbehandlungen zwar nicht in jedem Fall völlig vermeidbar sind. Dort wo Rückstände gefunden wurden, sind die Werte jedoch sehr tief. Für die menschliche Ernährung sind sie bedeutungslos.

LITERATUR

Anonym, 1981. Manual für Feldversuche im Pflanzenschutz. Zweite, überarbeitete und ergänzte Auflage. Documenta Ciba-Geigy AG Basel, Schweiz.

Anonym, 1994. Richtlinien 1994 für die Integrierte Obstproduktion in der Schweiz. Dokument der SAIO (Schweizerische Arbeitsgruppe für Integrierte Obstproduktion). Schweizerische Zentrale für Obstbau, Oeschberg, 3425 Koppigen.

Bosshard E. und Schüepp H., 1994. Die Wirkung natürlicher Substanzen für die Regulierung von Apfelschorf. *Schweizerische Obst- und Weinbauzeitung* 130, 528-530.

Effler J., 1993. Rückstände in Honigen der Prämierung 1992. *ADIZ* 8, 26-28.

Rexilius L., 1986. Rückstände von Pflanzenbehandlungsmitteln in Rapshonig der Ernte 1984 aus Schleswig-Holstein, eine Statusuntersuchung. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 38 (4), 49-56.

Rüegg J. und Siegfried W., 1993a. Fruit Production in Switzerland: Significance and Control of Disease Caused by Monilia Fungi. *Pesticide Outlook* 4 (2), 15-18.

Rüegg J. und Siegfried W., 1993b. Integrierte Obstproduktion: Neues zur Blüten- und Frucht-Monilia. *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 129, 620-624.

Siegfried W., Rüegg J. und Grieder E., 1990. Monilijahr 1989 - Unerwartet starkes Auftreten auf Kern- und Steinobst. *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 126, 126-133.

Stammler G. und Zeller W., 1990. Untersuchungen zur Monilia Krankheit an Süßkirschen. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 47. Deutsche Pflanzenschutztagung.

Tamm L., 1994. Epidemiological Aspects Of Sweet Cherry Blossom Blight Caused By Monilinia Laxa. Inauguraldissertation, Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Basel.

Wilcox W.F., 1989. Influence of Environment and Inoculum Density on the Incidence of Brown Rot Blossom Blight of Sour Cherry. *Phytopathology* 79, 5, 530-534.

DANK

Die Rückstandsanalysen wurden durch das Kantonale Labor in Zürich und die UFAG Laboratorien in Sursee durchgeführt; besten Dank.

RÉSUMÉ

Les Monilioses - un défi pour l'arboriculture

Les modes de production intégrée et biologique des fruits sont confrontés à des maladies fongiques destructives, par exemple les monilioses. Les méthodes d'hygiène sont importantes pour réduire les risques d'une attaque par ces champignons. Selon le lieu et les conditions météorologiques, une application de fongicides est également nécessaire pour pouvoir contrôler suffisamment ces maladies fongiques. Tandis que la production intégrée dispose de plusieurs produits avec une bonne efficacité contre les monilioses, les essais en plein champ n'ont démontré qu'une efficacité insuffisante pour les produits utilisés dans la production biologique. Les résidus dans le miel des traitements fongicides pendant la floraison sont que peu ou pas quantifiables.

SUMMARY

Fungal diseases caused by Monilia - a challenge for fruit growers

In both integrated and organic fruit production destructive fungal diseases need to be checked. Trees should be pruned regularly and fruit mummies removed as completely as possible. Depending on location and seasonal weather conditions fungicides must be applied during flowering to control flower and twig blight caused by Monilia spp. While several effective products are available in integrated fruit production, field trials showed that fungicides permissible in organic fruit growing failed to give acceptable control of Monilia related diseases. Fungicide residues in honey, originating from treatments during the flowering period, were either not detectable or very low.

KEY WORDS: flower blight, twig blight, Monilia, integrated fruit production, organic fruit production, fungicides, residues, honey