

Bekämpfung des Gloeosporiumbefalls bei Pinova mit sauerem Gesteinsmehl



Abb. 1: Gloeosporiumbefallene Früchte der Sorte 'Pinova'

Im Rahmen eines vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau geförderten Projektes mit dem Titel "Erarbeitung einer Strategie zur Reduzierung des Kupfereinsatzes bei der Apfelschorfbekämpfung im ökologischen Obstbau" wurden in den Jahren 2008 und 2009 neben den Versuchen zur Reduzierung des Schorfbefalls in der Primär- und Sekundärschorfphase auch Versuche zur Reduzierung des Lagerschorfs und der Gloeosporium-Fruchtfäule an der Sorte 'Pinova' durchgeführt. Die Versuche fanden am Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Klein-Altendorf und parallel an zwei weiteren Standorten dem Öko-Obstbau Norddeutschland (ÖON) in Jork und dem Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB) in Bavendorf statt.

Die guten Ergebnisse von Myco-Sin zur Reduzierung der Gloeosporium-Fruchtfäule von 2008 konnten auch 2009 bestätigt werden.

Ergebnisse des Versuchs 2008

Alle Varianten, außer der Kontrolle, wurden vor der Ernte ab Mitte August beginnend mit den Versuchspräparaten wöchentlich behandelt (Tab. 1 u. 2). Nach der Ernte erfolgte eine Lagerung der Früchte in einem Kühllager bei 3°C.

Neben der Reduzierung des Lagerschorfs wurde gleichzeitig die Wirkung der eingesetzten Präparate auf die Bekämpfung der Lagerfäulen untersucht. Von besonderem Interesse war die Wirkung der eingesetzten Präparate auf den an 'Pinova' stark auftretenden Gloeosporiumbefall während der Lagerung.

Wie zu erwarten, gab es im Gloeosporiumbefall deutliche Unterschiede zwischen der ersten und der zweiten Pflücke. Mit fortschreitender Lagerdauer konnte ein deutlicher Anstieg des Befalls beobachtet werden (Tab. 3).

Tab. 1: Versuchsplan 2008

Nr.	Mittel	Terminierung	Aufwandmenge
1	Kontrolle		----
2	Cuprozin flüssig	wöchentliche Behandlungen beginnend ab Mitte August in allen Varianten außer der Kontrolle	0,166 l/ha u. mKH 0,5 - 2,0 kg/ha u. mKH
3	Armicarb		2,5 kg/ha u. mKH 0,5 - 2,0 kg/ha u. mKH
4	Vitisan		2,5 kg/ha u. mKH 0,5 - 2,0 kg/ha u. mKH
5	Myco-Sin		4,0 kg/ha u. mKH 0,5 - 2,0 kg/ha u. mKH
6	Ventex		2,5 kg/ha u. mKH 0,5 - 2,0 kg/ha u. mKH
7	Equisetum Plus		5,0 kg/ha u. mKH 0,5 - 2,0 kg/ha u. mKH
8	BoniProtect		0,5 kg/ha u. mKH 0,5 - 2,0 kg/ha u. mKH
9	Tauchverfahren		nach der Ernte

Tab. 2: Versuch 2008 Applikations-, Ernte- und Boniturtermine

Behandlungstermine	
August	15.08. / 21.08. / 29.08
September	05.09. / 12.09. / 19.09. / 24.09.

Erntetermine		Boniturtermine	
1. Pflücke	01.10.08	1. Bonitur	28.01.09
2. Pflücke	10.10.08	2. Bonitur	10.03.09
		3. Bonitur	06.04.09
		4. Bonitur	14.04.09

Tab. 3: Prozent gloeosporiumbefallener Früchte bei der ersten und zweiten Pflücke

Variante	1. Pflücke	2. Pflücke	Differenz 2. zu 1. Pflücke
Kontrolle	69,3	97,1	27,8
Cuprozin flüssig	43,9	73,3	29,4
Armicarb	51,4	83,9	32,5
Vitisan	53,4	82,9	29,5
Myco-Sin	30,0	35,8	5,8
Ventex	45,5	67,9	22,5
Equisetum Plus	55,4	89,7	34,2
BoniProtect	56,5	84,6	28,1
Tauchverfahren	22,0	46,5	24,4

Am Ende der vierten Bonitur waren in der Kontrolle im Mittelwert der ersten und zweiten Pflücke nur noch 18,8 % vermarktungsfähige Früchte vorhanden (Abb. 2). In der Equisetum Plus Variante waren noch 29,0 %, in der Vitsan Variante 32,7 %, in der Armicarb Variante 33,5 %, in der Cuprozin flüssig Variante 42,5 % und in der BoniProtect Variante 43,5 % vermarktungsfähige Früchte vorhanden. Nur die Varianten Myco-Sin mit 67,1 % und die getauchten Früchte mit ebenfalls 67,1 % vermarktungsfähiger Ware konnten ein deutlich besseres Ergebnis erzielen. Dementsprechend schwankten die Wirkungsgrade zwischen 12,5 % in der Equisetum Plus Variante bis zu 59,4 % in den Varianten Myco-Sin und Tauchverfahren.

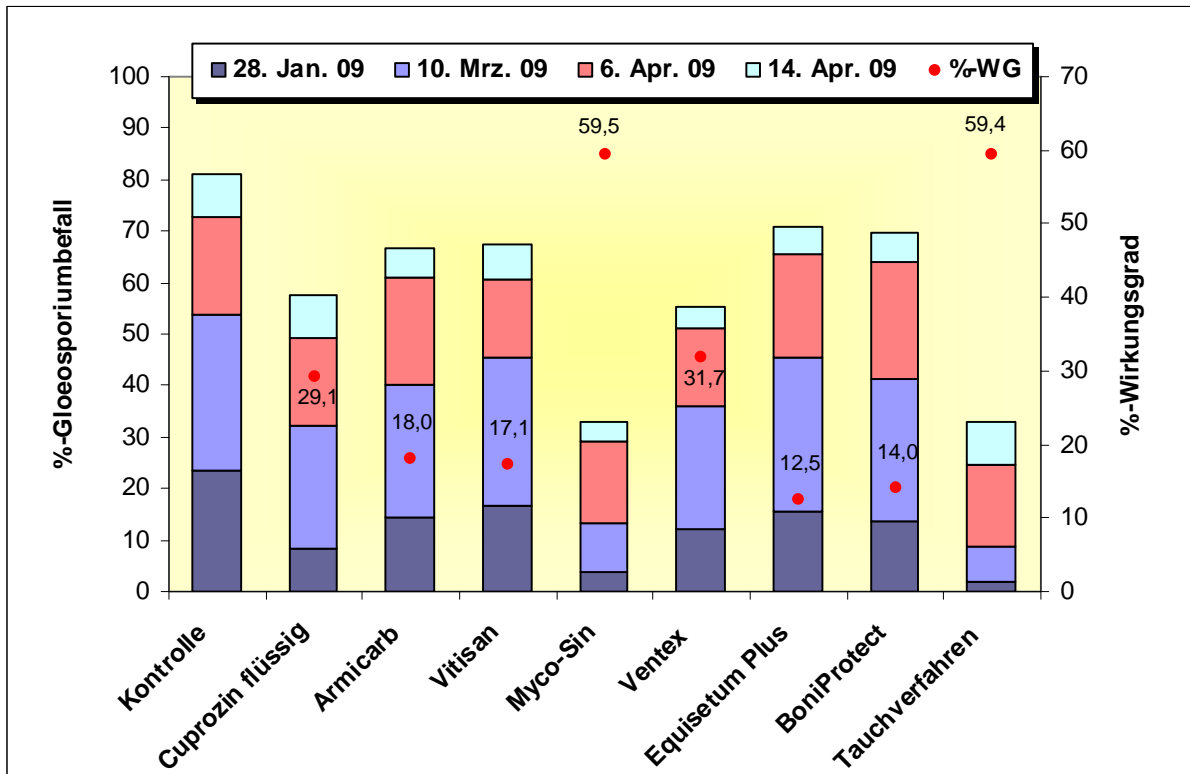


Abb. 2: Gloeosporiumbefall und Wirkungsgrad 2008

Versuchs 2009

Aufbauend auf den Versuchen von 2008 wurden in 2009 Versuche durchgeführt, die abklären sollten inwieweit ein Zusammenhang zwischen der Behandlungshäufigkeit mit Myco-Sin und dem Gloeosporiumbefall besteht. An allen drei Versuchsstandorten DLR Rheinpfalz, Klein-Altendorf, ÖON, Jork und KOB, Bavendorf wurden die Freiland Exaktversuche angelegt. Die gewonnenen Ergebnisse sind von allen drei Standorten tendenziell gleich. Nachfolgend werden die Ergebnisse vom Standort DLR Rheinpfalz erörtert.

Um diese Fragestellung abzuklären, wurden wöchentliche Applikationen mit Myco-Sin beginnend acht Wochen vor der Ernte bis vier Wochen vor der Ernte verglichen. Weiterhin wurde ein Kupferhydroxid-Präparat und die Kombination mit Myco-Sin sowie das Tauchverfahren mit und ohne Vorbehandlung mit Myco-Sin auf ihre befallsmindernde Wirkung geprüft (Tab 4). Die Applikationen erfolgten zwischen dem 03.08.09 und dem 01.10.09 (Tab. 5). An zwei Ernteterminen 1. Pflücke 29.09.09 und am 06.10.09 wurden aus allen Varianten Früchte geerntet und in einem Kühllager bei

3°C eingelagert. Die Bonituren erfolgten am 27.01.10, 01.03.10 und am 25.03.10. Danach wurden die Früchte bei Zimmertemperatur bis zum 31.03.10 aufbewahrt und abschließend auf Lagerkrankheiten bonitiert.

Tab. 4: Versuchsplan 2009

Variante	Mittel	Terminierung	Aufwandmenge
1	Kontrolle		
2	SPU-2700-F-0-SC	6 Behandlungen beginnend 8 Wochen vor der Ernte WZ 14 Tage	0,200 l/ha u. mKH (entspricht 50g Cu/ha u. mKh)
3	Myco-Sin	8 Behandlungen beginnend 8 Wochen vor der Ernte	4,0 kg/ha u. mKH
4	Myco-Sin	7 Behandlungen beginnend 7 Wochen vor der Ernte	4,0 kg/ha u. mKH
5	Myco-Sin	6 Behandlungen beginnend 6 Wochen vor der Ernte	4,0 kg/ha u. mKH
6	Myco-Sin	5 Behandlungen beginnend 5 Wochen vor der Ernte	4,0 kg/ha u. mKH
7	Myco-Sin	4 Behandlungen beginnend 4 Wochen vor der Ernte	4,0 kg/ha u. mKH
8	Myco-Sin	wie Variante 7 + Behandlung zwischen 1. u. 2. Pflücke	4,0 kg/ha u. mKH
9	SPU-2700-F-0-SC + Myco-Sin	6 Behandlungen beginnend 8 Wochen vor der Ernte WZ 14 Tage + 2 Behandlungen 2 Wochen vor der Ernte	0,200 l/ha u. mKH (entspricht 50g Cu/ha u. mKh) + 4,0 kg/ha u. mKH
10	Tauchverfahren	nach der Ernte Früchte aus Var. 1 entnommen	---
11	Tauchverfahren	nach der Ernte Früchte aus Var. 7 entnommen	---

Tab. 5: Versuch 2009 Applikations-, Ernte- und Boniturtermine

Behandlungstermine	
August	03.08. / 10.08. / 17.08. / 24.08. / 31.08.
September	07.09. / 14.09. / 21.09.
Oktober	01.10. (zwischen 1. und 2. Pflücke)

Erntetermine		Boniturtermine	
1. Pflücke	29.09.09	1. Bonitur	27.01.10
2. Pflücke	06.10.09	2. Bonitur	01.03.10
		3. Bonitur	25.03.10
		4. Bonitur	31.03.10

Ergebnisse des Versuchs 2009

Myco-Sin zeigte, wie im Jahr 2008, bei häufiger Anwendung mit bis zu acht Behandlungen ähnlich gute Wirkungsgrade wie das Tauchverfahren (Abb. 3).

Bei den stabileren Früchten der ersten Pflücke, sind die Unterschiede zwischen achtmaliger und fünfmaliger Behandlungen noch sehr gering. Trotz mehrmaliger Anwendung von Myco-Sin waren die Früchte ohne deutlich erkennbaren Spritzbelag. Die Kombination von viermaliger Applikation mit Myco-Sin und dem Tauchverfahren erbrachte das beste Ergebnis. Behandlungen mit Kupfer zur Regulierung der Gloeosporium-Fruchtfäule sind nicht zielführend, da der erzielte Bekämpfungserfolg zu gering ist. Im Versuch wurden nicht optimale Lagerbedingungen gewählt, um den Befall mit Gloeosporium-Fruchtfäule zu provozieren und die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten besser beurteilen zu können. Bei Betrachtung der gewonnenen Ergebnisse und einer optimalen Lagerung unter ULO-Bedingungen lassen sich die Wirkungsgrade deutlich erhöhen. Myco-Sin stellt nach derzeitigem Wissensstand eine gute Alternative zum Tauchverfahren dar.

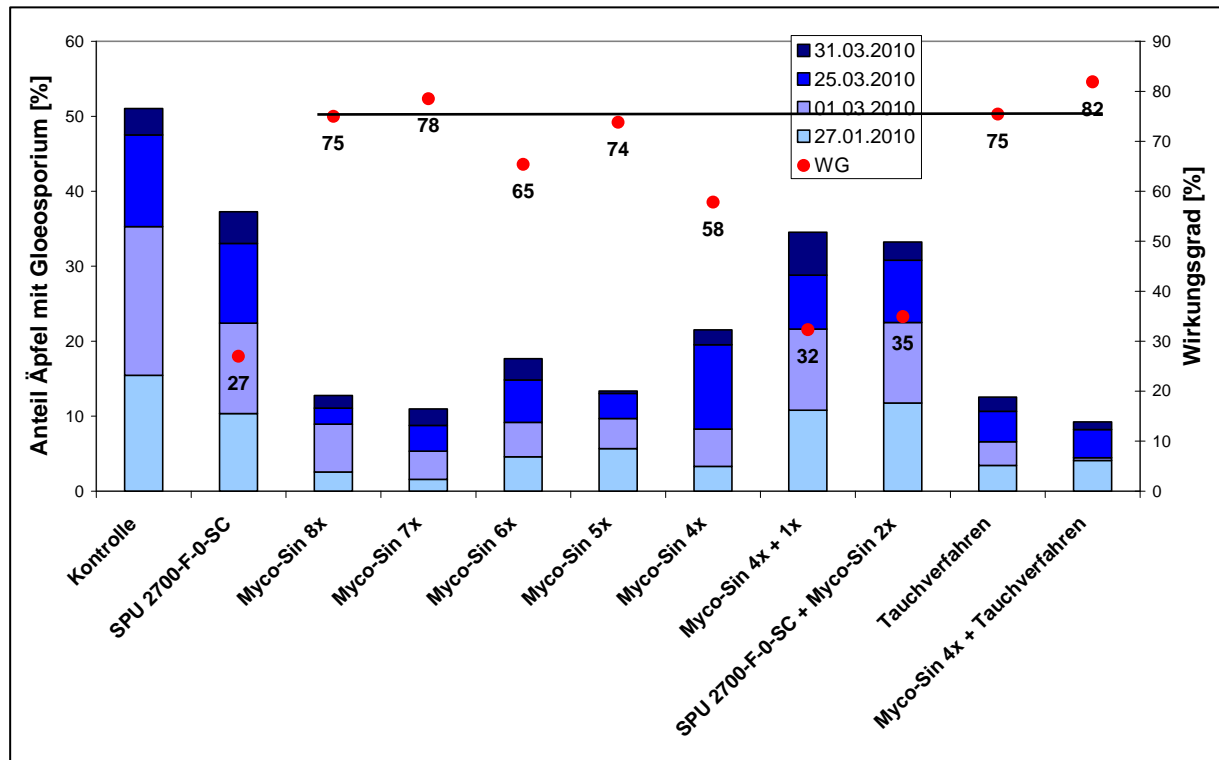


Abb. 3: Gloeosporiumbefall und Wirkungsgrade der Behandlungen der ersten Pflücke 'Pinova' 2009

In der zweiten Pflücke wurde die Leistungsfähigkeit der geprüften Varianten deutlich sichtbar (Abb. 4). In der Kontrolle wurde nach Abschluss der Bonituren ein Befall von 61,6 % ermittelt. Auch in der zweiten Pflücke konnte der Befall an Gloeosporium in allen Varianten zur unbehandelten Kontrolle zum Teil deutlich reduziert werden. Die Kupfervariante erbrachte mit einem Wirkungsgrad von lediglich 11 % den geringsten Bekämpfungserfolg. Gute Bekämpfungserfolge konnten wiederum in der Kombination Tauchverfahren und Myco-Sin mit einem Wirkungsgrad von 85 % erzielt werden. Auch die acht-, sieben- und fünfmaligen Myco-Sin-Behandlungen sowie das Tauchverfahren erzielten sehr gute Wirkungsgrade zwischen 62 bis 73 %. Abfallend in der Wirkung waren die sechs- und viermaligen Anwendungen von Myco-Sin sowie die viermalige Anwendung von Myco-Sin mit zusätzlicher Behandlung zwischen der ers-

ten und der zweiten Pflücke, sowie die Kombination aus sechs Behandlungen mit Kupfer und die letzten zwei Behandlungen vor der Ernte mit Myco-Sin. Hier wurden

lediglich Wirkungsgrade zwischen 4 % bis 52 % erreicht. Zwar wies die fünfmalige Myco-Sin Applikation eine bessere Wirkung als die sieben- und sechsmalige Applikation auf, jedoch ist dennoch ein deutlicher Trend zu mehr Befall bei Reduzierung der Applikationen sichtbar (Abb. 4).

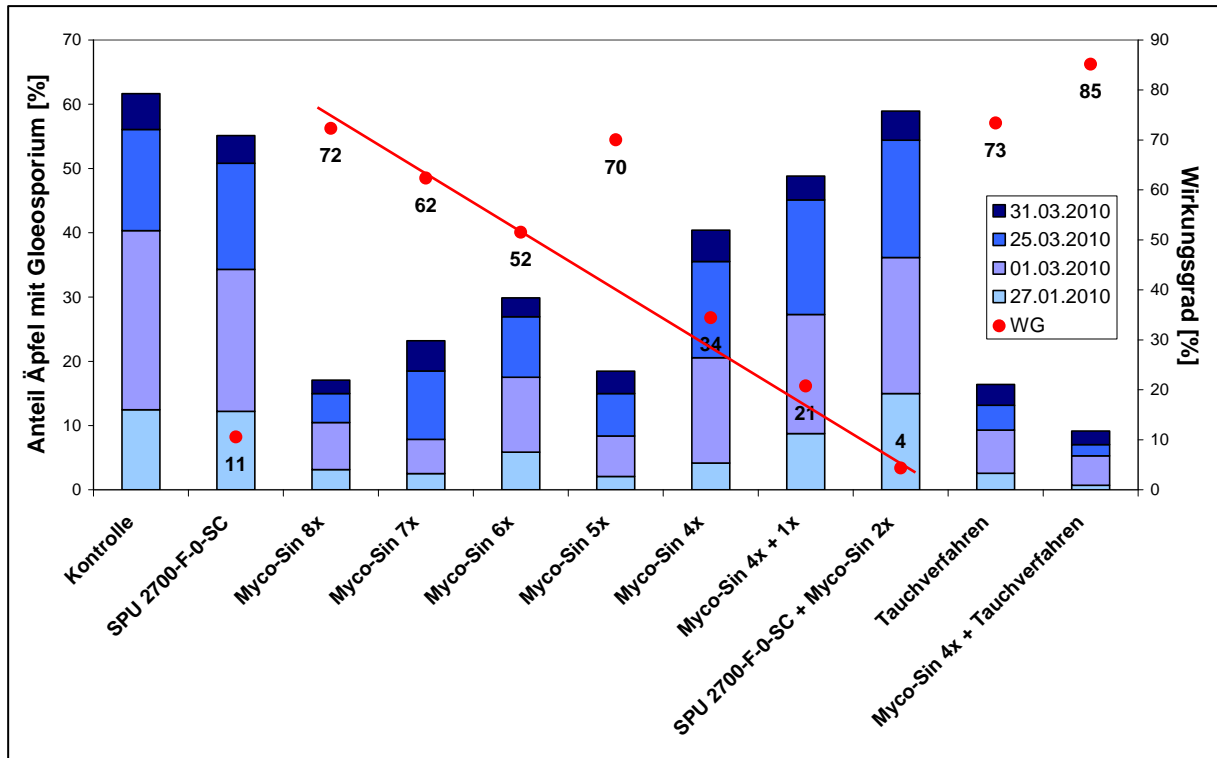


Abb. 4: Gloeosporiumbefall und Wirkungsgrade der Behandlungen der zweiten Pflücke 'Pinova' 2009

Wie schon in vorherigen Versuchen ermittelt, wurden deutliche Unterschiede zwischen der ersten und der zweiten Pflücke im Gloeosporiumbefall festgestellt. Erwartungsgemäß konnte mit fortschreitender Lagerdauer ein deutlicher Anstieg des Befalls beobachtet werden (Tab. 6).

Tab. 6: Prozentualer Gloeosporiumbefall (1. und 2. Pflücke) Standort Klein-Altendorf

Variante	1. Pflücke	2. Pflücke	Differenz 1. und 2. Pflücke
Kontrolle	51,0	61,6	10,6
SPU 2700-F-0-SC	37,3	55,1	17,9
Myco-Sin 8x	12,8	17,1	4,3
Myco-Sin 7x	11,0	23,2	12,2
Myco-Sin 6x	17,7	29,9	12,2
Myco-Sin 5x	13,4	18,5	5,1
Myco-Sin 4x	21,5	40,4	18,9
Myco-Sin 4x + 1x	34,5	48,8	14,3
SPU 2700-F-0-SC + Myco-Sin 2x	33,2	59,0	25,7
Tauchverfahren	12,5	16,4	3,9
Myco-Sin 4x + Tauchverfahren	9,2	9,2	0

Bei dem Tauchverfahren ist die exakte Einhaltung der empfohlenen Behandlungsdauer und der Wassertemperatur für den Bekämpfungserfolg von höchster Wichtigkeit. Bei zu niedrigen Temperaturen oder zu kurzer Behandlungsdauer reduziert sich der Wirkungsgrad. Bei zu hohen Temperaturen oder zu langer Behandlungsdauer kann eine starke Fruchtschädigung stattfinden (Abb. 5).



Abb. 5: Schäden durch Heißwasserbehandlung

In den durchgeführten Versuchen konnten auch bei einer achtmaligen Behandlung mit Myco-Sin bei einer Wasseraufwandmenge von 500 Liter pro Hektar keine Spritzflecken beobachtet werden (Abb. 6). Lediglich in einem Sekundärschorfversuch wurden leichte Spritzflecken bei der Sorte 'Braeburn' bei der Kombination von Myco-Sin und Netzschwefel ermittelt (Abb. 7)



Abb. 6: Keine Spritzflecken durch Myco-Sin (1. Pflücke, 8 Behandlungen)



Abb .7: Leichte Spritzflecken bei der Tankmischung von Myco-Sin und Netzschwefel

Fazit

Myco-Sin konnte in allen Versuchen den Befall an *Gloeosporium* bei der Sorte 'Pino-va' deutlich reduzieren. Es konnte ein Zusammenhang zwischen der Befallshäufigkeit und der Anzahl der Applikationen ermittelt werden. Mit zunehmender Häufigkeit der Behandlungen reduzierte sich der *Gloeosporium*-befall. Acht Behandlungen erzielten den gleichen Bekämpfungserfolg wie das Tauchverfahren. Lediglich die Kombination von vier Behandlungen Myco-Sin und dem Tauchverfahren erbrachte einen höheren Wirkungsgrad. Somit kann auch in Obstbaubetrieben, die nicht über die Möglichkeit des Einsatzes des Tauchverfahrens verfügen, durch die Applikation von Myco-Sin eine effiziente Bekämpfung der *Gloeosporium*-Fruchtfäule erfolgen.

Bei der Betrachtung der gewonnenen Ergebnisse müssen immer die nicht optimalen Lagerbedingungen berücksichtigt werden. Bei einer Lagerung unter ULO-Bedingungen würde sich der Befall in allen Varianten deutlich reduzieren. Daher erscheint eine Reduzierung der Behandlungshäufigkeit in Kombination mit einer optimalen Lagerung auf fünf bis vier Behandlungen möglich zu sein. Des Weiteren könnte durch die praxisüblichen Calciumapplikationen vor der Ernte ebenfalls der *Gloeosporium*-befall reduziert werden. Myco-Sin ist eine schwefelsaure Tonerde mit einem pH-Wert von 3,8. Daher soll keine Tankmischung mit Myco-Sin und einer basisch wirkenden Substanzen, wie zum Beispiel Calciumdünger, erfolgen. Um diese Aussage abzuklären sind weiterführende Versuche mit der Kombination von Myco-Sin und einem calciumchloridhaltigen Blattdünger im Jahr 2011 geplant. Zurzeit kann im ökologischen Apfelanbau nur empfohlen werden, Myco-Sin abwechselnd vor der Ernte mit einem calciumchloridhaltigen Blattdünger zur Reduzierung des *Gloeosporium*-befalls in *gloeosporium*-empfindlichen Apfelsorten einzusetzen.

Der Einsatz von kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln zur Reduzierung des *Gloeosporium*-befalls ist nicht empfehlenswert, da in keinem der Versuche von 2008 und 2009 der *Gloeosporium*-befall zufriedenstellen reduziert werden konnte.