

## **Control of venturia inaequalis: substitutes for and reduced use of copper**

### **Schorfbekämpfung: Ersatz und Minimierung des Kupfereinsatzes**

Gerd Palm, Karsten Klopp<sup>1</sup>, Petra Kruse

#### **Abstract**

In 2001 eleven different apple scab control strategies with reduced copper use and copper substitutes were tested on an organic apple orchard near Hamburg, Germany. The strategies were tested on a six year old "Elstar" plantation. Among the different fungicides were copper sulfat, copper hydroxid, lime sulphur, sulphur, bacillus subtilis and "Biofa-Algenextrakt".

The results show that fruit scab as well as leave scab can be fairly well controlled by a lime sulphur strategy and the copper hydroxid strategies. Bad results were produced with the different copper sulfat strategies and bacillus subtilis, insufficient results with the sulphur strategies.

#### **Keywords**

apple scab, control strategy, copper, lime sulphur, sulphur, bacillus subtilis.

#### **Einleitung**

Die Diskussion um den Einsatz kupferhaltiger Fungizide im ökologischen Obstbau, insbesondere in der Bekämpfung des Apfelschorf (*Venturia inaequalis*), fordert die Suche nach Alternativen im Einsatz von Kupfer, zumindest aber die Reduzierung der Aufwandmengen in den Obstanlagen.

Im folgenden werden der Versuchsaufbau, die Durchführung der verschiedenen Bekämpfungsstrategien und die Versuchsergebnisse über Kupferersatz- und Kupferminimierungsstrategien in der Bekämpfung des Apfelschorfs aus dem Jahr 2001 vorgestellt.

#### **Material und Methode**

Am Standort Jork-Moorende bei Hamburg wurden 10 verschiedene Schorfstrategien in einer Elstaranlage angewendet (Abb. 1 u. 2).

Versuchsort: Obstbaubetrieb Riemann, Jork-Moorende

Sorte: Elstar

Pflanzjahr: 1995

Reihenabstand: 3,50 m

Baumabstand: 2,00 m

Baumhöhe: 3,00 m

Beregnung: ja

Vorbehandlung: 03.04. 1 kg Funguran; 09.04. 0,8 kg Funguran; 14.04. 0,8 kg Funguran, jeweils je mKh und ha.

<sup>1</sup> ÖON Versuchs- und Beratungsring e.V. am OVB Jork, Moorende 53, 21635 Jork, Germany  
Email: organicfruits@gmx.de

**Versuch zur Bekämpfung von Schorf in einem Öko-Betrieb (U 1) 2001**

Parz.	Anzahl Bäume			
	Elstar Reihe 1	Elstar Reihe 2	Boskoop Reihe 3	Boskoop Reihe 4
12	13	13		
11	14	14		
10	13	13		
9	14	14		
8	14	14		
7	13	13		
6	11	11		
5	15	15		
4	15	15		
3	15	15		
2	15	15		
1	15	15		

4,00 m Abstand zum Graben

Beh. OVR ←

**Abb. 1:** Versuchsparzelle Standort Jork-Moorende

1. Cuprozin WP bis zur Blüte (an Infektionsbedingungen angepaßte Aufwandmengen), nach der Blüte Netzschwefel
2. Cuprozin WP + 0,2 % Biofa Algenextrakt bis zur Blüte (an Infektionsbedingungen angepaßte Aufwandmengen), nach der Blüte Netzschwefel + 0,2 % Biofa Algenextrakt
3. Schwefelkalkbrühe, bis zur Blüte 2,0 % und anschließend 1,5 %
4. Kontrolle
5. 0,2 - 0,5 % Netzschwefel, den Infektionsbedingungen angepaßt
6. 0,2 - 0,5 % Netzschwefel, den Infektionsbedingungen angepaßt (Einsatz bei extrem warmer Witterung)
7. 1,5 % Serenade WP, bis August durchgehende Behandlung, 5-7 d Abstand, bei trockener u. sonniger Witterung im Juni weitere Abstände
8. 1,5 % Serenade WP + Cuprozin WP bis zur Blüte (an Infektionsbedingungen angepaßte Aufwandmengen), nach der Blüte 1,5 % Serenade + Netzschwefel; Cuprozin WP und Netzschwefel 1/2 Aufwandmenge der Parz. 1
9. Kontrolle
10. Kupfersulfat (max 100g/ha) bis zur Blüte, nach der Blüte Netzschwefel
11. 0,0075 % Kupfersulfat, durchgehend
12. 0,01 % Kupfersulfat, durchgehend

**Abb. 2:** Geplante Behandlungsstrategien gegen Apfelschorf

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die zum Einsatz gekommenen verschiedenen Pflanzenschutzpräparate und Bekämpfungsstrategien, unter ihnen drei Kupfersulfat-Strategien in verschiedenen Konzentrationen, Netzschwefel in 2 Konzen-

trationen, Schwefelkalk, Cuprozin WP allein und in Kombination mit Biofa-Algenextrakt sowie mit Serenade(Bacillus subtilis) und schließlich Serenade allein.

Versuchsort: P. Riemann, Moorende Sorte: Elstar												
Parz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mittel in Basis- konzentration	0,04 % Cuprozin WP	0,04 % Cuprozin WP + 0,2 % Biofa-Algenextrakt	2,0 % Schwefelkalkbrühe	Kontrolle	0,5 % Netzschwefel	0,5 % Netzschwefel	1,5 % Serenade WP	1,5 % Serenade WP + 0,02 % Cuprozin WP	Kontrolle	0,0075 % Kupfersulfat	0,0075 % Kupfersulfat	0,01 % Kupfersulfat
Behandlungstermine:												
20.04.	+	+	+	0	+	+	+	+	0	+	+	+
27.04.	+	+	+	0	+	+	+	+	0	+	+	+
02.05.	+	+	+	0	+	1	+	+	0	+	+	+
12.05.	5	6	+	0	+	1	+	7	0	8	+	+
15.05.	5	6	+	0	+	1	+	7	0	+	+	+
20.05.	5	6	+	0	+	1	+	7	0	+	+	+
25.05.	2	4	9	0	+	0	+	3	0	2	+	+
25.05.	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0
30.05.	2	4	9	0	+	+	+	3	0	2	+	+
05.06.	2	4	9	0	+	1	+	3	0	2	+	+
10.06.	2	4	9	0	+	1	+	3	0	2	+	+
14.06.	2	4	9	0	+	1	+	3	0	2	+	+
17.06.	1	10	1	0	+	1	+	11	0	2	12	12
21.06.	1	10	1	0	+	1	+	11	0	2	12	12
26.06.	1	10	1	0	+	1	+	11	0	2	12	12
03.07.	1	10	1	0	+	1	0	0	0	0	0	0
04.07.	0	0	0	0	0	0	+	11	0	2	12	12
10.07.	1	10	1	0	+	1	+	11	0	2	12	12
15.07.	1	10	1	0	+	1	+	11	0	2	12	12
23.07.	1	10	1	0	+	1	+	11	0	2	12	12
31.07.	1	10	1	0	+	1	+	11	0	2	12	12
11.08.	1	10	1	0	+	1	+	11	0	2	12	12
17.08.	1	10	1	0	+	1	+	11	0	2	12	12
29.08.	1	10	1	0	+	1	+	11	0	2	12	12
11.09.	1	10	1	0	+	1	0	0	0	0	0	0
12.09.	1	10	1	0	+	1	+	11	0	2	12	12

Anstatt der angegebenen Mittel:

1 = 0,3 % Netzschwefel	9 = 1,5 % Schwefelkalkbrühe
2 = 0,5 % Netzschwefel	10 = 0,3 % Netzschwefel + 0,2 % Biofa-Algenextrakt
3 = 1,5 % Serenade WP + 0,25 % Netzschwefel	11 = 1,5 % Serenade WP + 0,15 % Netzschwefel
4 = 0,5 % Netzschwefel + 0,2 % Biofa-Algenextrakt	12 = 0,015 % Kupfersulfat
5 = 0,03 % Cuprozin WP	
6 = 0,03 % Cuprozin WP + 0,2 % Biofa-Algenextrakt	
7 = 1,5 % Serenade WP + 0,015 % Cuprozin WP	+ = Behandlung wie angegeben
8 = 0,005 % Kupfersulfat	0 = ohne Behandlung

Abb. 3: Durchgeführte Pflanzenschutzmaßnahmen und -Termine Ergebnisse

Die Abbildungen 4-7 zeigen die deutlich unterschiedlichen Ergebnisse der Schorfbonituren an Blatt und Frucht, sowie eine ergänzende Mehлтаubonitur.

Versuchsort: P. Riemann, Moorende							
Sorte: Elstar							
Auswertung: 31. Mai, 20 Langtriebe / Parzelle 11. Juni, 10 Langtriebe / Parzelle 18. u. 19. Juni, 20 Langtriebe / Parzelle 24. u. 26. Juli, 20 Langtriebe Parzelle 25. u. 26. Juli, 230 - 400 Früchte / Parzelle							
Parz.	Pflanzenschutzpräparate	befallene Blätter [%]					befallene Früchte [%]
		31. Mai	11. Juni	11. Juni Infektionen vom 16. u. 28. Mai	18. u. 19. Juni	24. u. 26. Juli	
1	Cuprozin WP / Netzschwefel	2,0	0,7	0,7	7,9	16,8	4,8
2	Cuprozin WP / Netzschwefel + Biofa-Algenextrakt	1,2	0,7	0,7	3,3	9,8	2,8
3	Schwefelkalkbrühe / Netzschwefel	1,6	0,0	0,0	1,0	11,9	1,5
4	<b>Kontrolle</b>	<b>5,2</b>	<b>12,9</b>	<b>9,4</b>	<b>23,1</b>	<b>72,2</b>	<b>95,0</b>
5	Netzschwefel	1,6	4,4	1,5	6,8	18,9	6,0
6	Netzschwefel	2,8	5,1	0,0	8,9	22,1	7,3
7	Serenade WP	8,9	7,0	0,0	12,0	55,0	21,6
8	Serenade WP + Cuprozin WP / Netzschwefel	3,3	3,6	0,0	6,7	36,1	12,8
9	<b>Kontrolle</b>	<b>5,3</b>	<b>20,4</b>	<b>13,1</b>	<b>30,9</b>	<b>78,6</b>	<b>96,5</b>
10	Kupfersulfat / Netzschwefel	4,8	14,3	8,6	16,7	38,1	21,9
11	Kupfersulfat	3,2	13,6	5,0	20,0	65,9	63,6
12	Kupfersulfat	4,1	15,1	8,6	28,1	69,5	87,8

Abb. 4: Blatt- und Fruchtschorfbonituren

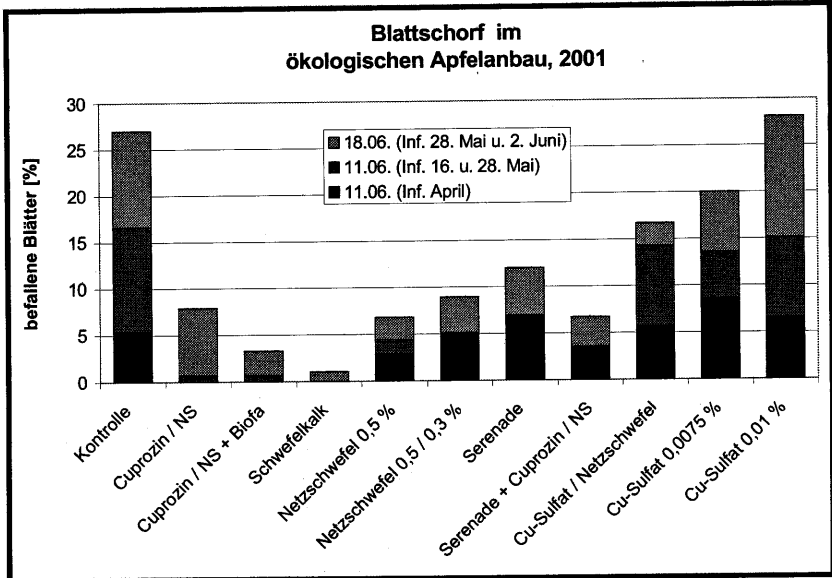


Abb. 5: Ergebnisse der Schorfbonituren: Blattschorf

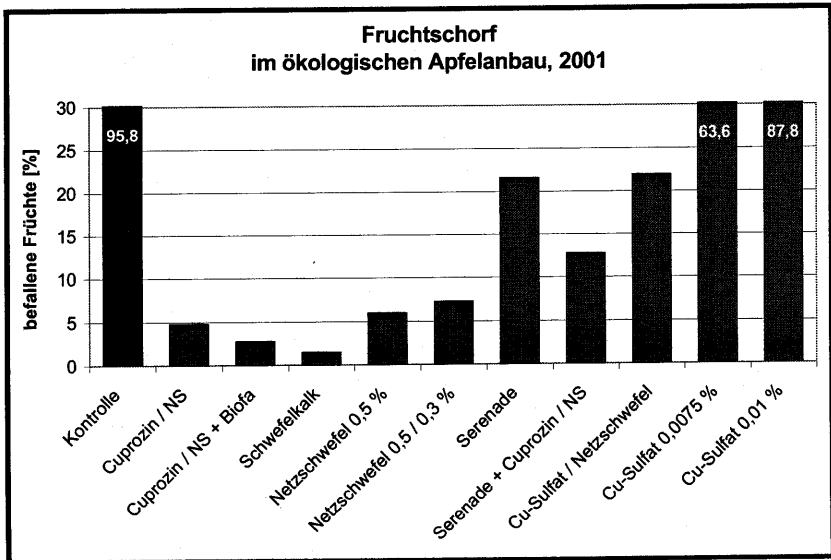
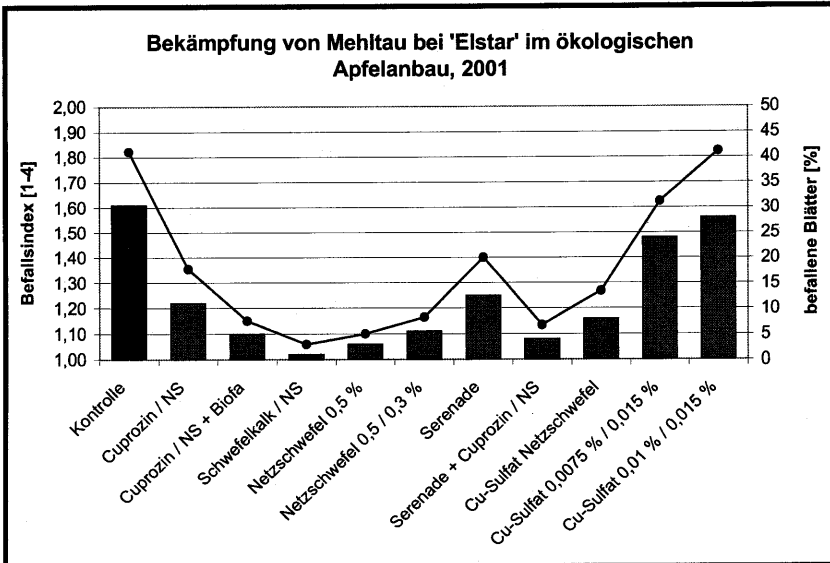


Abb. 6: Ergebnisse der Schorfbonituren: Fruchtschorf



**Abb. 7:** Ergebnisse der Mehltaubonitur

### Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Auswertungen des Versuches zeigen, dass sowohl der Blattschorf als auch der Schorfbefall der Früchte mit der Schwefelkalkstrategie, die mit Netzschwefelbehandlungen ergänzt wurde, am erfolgreichsten bekämpft werden konnte. Auch mit Kupferhydroxid (Cuprozin) wurden gute Ergebnisse erzielt; der Zusatz von Biofa-Algenextrakt konnte den Befall noch weiter reduzieren.

Als unbefriedigend müssen die Ergebnisse der reinen Kupfersulfatstrategien und der Einsatz von *Bacillus subtilis* beurteilt werden. Die Kombination von Kupfersulfat und Netzschwefel stellt sich etwas besser dar.

Fast parallel zu den Ergebnissen der Schorfbonituren liegen die Boniturergebnisse des Mehltaubefalls. Auch hier ist die Schwefelkalkstrategie am wirkungsvollsten gewesen, gefolgt von Netzschwefel und Cuprozin-Varianten.

Es kann abschließend festgehalten werden, daß im ökologischen Obstbau eine akzeptable Schorfbekämpfung durchgeführt werden kann. Wichtig ist die richtige Dosierung/Konzentration der Pflanzenschutzpräparate. Es muss tropfnass gespritzt werden, um eine ausreichende Benetzung zu erzielen.