

Optimale Terminierung und Nutzung von Mehrfacheffekten alternativer Pflanzenbehandlungsmittel: ein Ansatz zur Reduktion der Spritzungen im Ökologischen Apfelanbau

Multiple Effects and Optimized Time for Application: a Tool to Reduce the Number of Treatments in Organic Apple Growing

Six, R.G.¹, Kienzle, J.¹, Zebitz, C.P.W.¹, Bergengruen, K.², Schlachtenberger, B.³

Abstract:

The number of applications in organic apple growing may be reduced by using multiple effects of different plant strengthening products and by optimizing the application date. Cocossoap, Quassin, NeemAzal T/S, Steinhauers Mehltauschreck (SMS) and lime sulphur were tested in several field trials for their effect on different fungal diseases (sooty blotch, flyspeck, apple scab, powdery mildew) and on the green apple aphid. SMS and cocossoap turned out to be a possible treatment against fungi as well as against the green apple aphid. Quassin only controlled the green apple aphid and when NeemAzal T/S was applied aphid control was considerably poorer.

1 Einleitung

Die Bekämpfung der Pilzkrankheiten Apfelschorf (*Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.), Echter Mehltau (*Podosphaera leucotricha* (Ell. et Er.) Salm) und Regenfleckenkrankheit, machen in den meisten Betrieben regelmäßige Behandlungen erforderlich. „Regenfleckenkrankheit“ ist ein Sammelbegriff für die Fliegenschmutzkrankheit (*Schizothyrium pomi* (Mont. und Fries) Arx) und die Rußfleckenkrankheit, die nach neuen Erkenntnissen in den USA durch einen Pilzkomplex hervorgerufen wird. Als Erreger der Rußfleckenkrankheit konnten *Geastrumia polistigmatis* Batista und M. L. Farr, *Leptodontidium elatius* (F. Mangelot) Hoog. und *Peltaster fructicola* Johnson, Sutton and Hodges identifiziert werden (JOHNSON, SUTTON and HODGES 1996). Keine der isolierten Arten entsprach jedoch der morphologischen Beschreibung von *Gloeodes pomigena* (Schw.) Colby, der bisher als Erreger der Rußfleckenkrankheit angesehen wurde (BAINES and GARDNER 1932).

Zunehmend sind im Sommer auch Maßnahmen zur Regulierung der Grünen Apfelaus (*Aphis pomi* de Geer) erforderlich, die in den letzten Jahren regional stark auftrat (KIENZLE et al., 1995).

Aus ökonomischen und ökologischen Gründen sollten aber Wege gefunden werden, um die Anzahl der Pflanzenschutzbehandlungen zu minimieren. Eine Nutzung von Mehrfacheffekten alternativer Pflanzenbehandlungsmittel sowie eine verbesserte Terminierung ihres Einsatzes gegen die Rußfleckenkrankheit könnte zu einer Reduzierung der Anzahl der Behandlungen im Ökologischen Obstbau beitragen.

¹ Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin, Otto-Sander-Str. 5, D-70599 Stuttgart

² Hauptstr. 68, D-72636 Frickenhausen; ³ Dornierstr. 139, D-88048 Friedrichshafen

Deshalb wurden Versuche zu folgenden Fragen durchgeführt:

A Wirkung der beiden Präparate mit Mehrfacheffekten Kokosseife und Steinhauers Mehltauschreck (SMS) im Vergleich zu den nur insektizid wirkenden Präparaten Quassin und NeemAzal T/S gegen die Grüne Apfellaus.

B Prüfung der Effekte von SMS bei der Regulierung von Pilzkrankheiten. Das Präparat hat sich bei Rosen zur Regulierung von Mehltau sehr gut bewährt und zeigte dort auch gewisse Effekte gegen Blattläuse (Anonym 1996).

C Optimale Terminierung von Schwefel-Kalk-Brühe und Kokosseife zur Regulierung der Rußfleckenkrankheit aufbauend auf die Ergebnisse von KIENZLE et al. (1997).

2 Material und Methoden

Versuch A wurde in Baumerlenbach/Hohenlohe an der Sorte McIntosh, Versuch B in Ebersbach/Fils an Elstar und Versuch C in Spaltenstein/Bodensee an der Sorte Rewena durchgeführt. Alle Versuche wurden in 4 Wiederholungen (Wdh.) in randomisierten Blockanlagen mit 4-7 Bäumen pro Wdh. angelegt. Behandelt wurde tropfnäÙ mit einer Motorrückenspritze (SOLO bzw. Holder SP42).

Versuch A: Die Varianten 1-4 (Tab. 1) wurden am 16.7.97 behandelt. Die Bonituren erfolgten am 14.7. (Vorbonitur), 21.7. und 28.7.1997 nach der Methode von KIENZLE und SCHULZ (1993). Die Errechnung der Befallsstärke erfolgte in Anlehnung an BOLLE (1953). Der Wirkungsgrad wurde nach HENDERSON und TILTON berechnet.

Tab. 1: Beschreibung der einzelnen Versuche

	Versuch A	Versuch B	Versuch C
Sorte	McIntosh	Elstar	Rewena
erfaÙt wurde	Grüne Apfelblattlaus, Berostung	RuÙflecken, Mehltau, Berostung, Schorf, Fliegenschmutz	RuÙflecken, Berostung
Var. 1	Kokosseife 8l/ha (Fa. Biofa)	Telmion 5 bzw. 4l/ha und NaHCO ₃ 5 bzw. 3 kg/ha	Schwefel-Kalk-Brühe früh und Kokosseife spät (Standard)
Var. 2	Quassin* 2l/ha	Kontrolle	Schwefel-Kalk-Brühe früh und 2 mal Kokosseife spät
Var. 3	SMS = Telmion* 2l/ha und NaHCO ₃ 4 kg/ha		Schwefel-Kalk-Brühe nur bis Ende Juni
Var. 4	NeemAzal T/S (Fa. Trifolio-M) 3l/ha		4 mal Kokosseife ab Anfang Juli
Var. 5	Kontrolle		Kontrolle

*Quassin = Quassiaextrakt der Fa. Finzelberg, NeemAzal T/S (Fa. Trifolio-M), Telmion = formuliertes Rapsöl der Fa. Temmen

Bei Versuch B wurde 10 Tage nach der Blüte mit den Versuchsspritzungen begonnen. Die Behandlungen erfolgten an 10 Terminen zwischen 24.5. und 25.8.1997 im Abstand von 6 bis 14 Tagen je nach Bedarf. Aufgrund von Blattverbrennungen wurde ab 26.7. die Konzentration reduziert. Vor der Ernte wurden Blattschorf, Mehltau und Rußflecken bonitiert, am 15.9. erfolgte eine Erntebonitur auf Fruchtschorf, Rußflecken, Fliegenschmutz und Fruchtberostung.

Versuch C wurde von 28.5. bis 28.6. (früh) vier mal mit Schwefel-Kalk-Brühe, danach (spät) gegebenenfalls mit Kokosseife behandelt. Es erfolgte lediglich eine Erntebonitur. Blattschorf (50 Langtriebe pro Wdh.) und Mehltau (15 Langtriebe pro Wdh.) wurden in Anlehnung an die BBA-Richtlinien erfaßt. Die Rußfleckenbonitur erfolgte vor der Ernte an 50 Früchten pro Wdh. Bei der Ernte wurden alle Versuchsbäume komplett abgeerntet und, so vorhanden, 125 zufällig ausgewählte Früchte pro Wdh. bonitiert. Rußflecken wurden in fünf Klassen eingeteilt: 1 = unbefallen, 2 = „Fleckchen“ = sehr kleine Befallsstelle, 3 = <10% Befall, aber ohne Waschen verkaufsfähig, 4 = „Waschware“, aber weniger als 50% der Fruchtoberfläche befallen, 5 = mehr als 50% der Fruchtoberfläche befallen. Fliegenschmutz wurde in drei Klassen eingeteilt: 1 = 1-2 Kolonien, 2 = 3-5 Kolonien, 3 = mehr als 5 Kolonien. Fruchtschorf wurde wie folgt unterschieden: 1 = weniger als 1 cm² der Fruchtoberfläche befallen, 2 = mehr als 1 cm² der Fruchtoberfläche befallen und 3 = nicht verkaufsfähig. Bei Berostung war die Einteilung: 30-40% berostet = normalerweise ohne Probleme auf dem Biomarkt verkäuflich, 40 - 50% berostet = je nach Biomarkt ohne Probleme verkäuflich, mehr als 50% berostet = auch am Biomarkt als berostete Ware zu bewerten.

Die Befallsstärke (BS) wurde jeweils als gewichteter Mittelwert in Prozent nach folgender Formel berechnet:

$$BS = \frac{(1/3 n_1 + 2/3 n_2 + n_3)}{\text{Anzahl bonitierter Früchte}} \times 100$$

Die Verechnung der Daten erfolgte mittels Varianzanalyse und anschließendem Tukeytest (Versuch A und C) und mittels T-Test (Versuch B).

3 Ergebnisse

Versuch A: Nach der Spritzung fiel der Befall mit Grüner Apfelblattlaus in allen Varianten ab. Eine signifikante Befallsreduktion konnte lediglich mit Quassin erzielt werden. Für die restlichen Varianten liegt die Reduktion der Befallsstärke zwischen Kontrolle und Quassia, wobei SMS und NeemAzal T/S etwas besser als Kokosseife liegen (Tab. 2).

Tab. 2: Reduktion der Befallsstärke (%) im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle an ausgewählten Boniturterminen in Versuch A (*Werte mit gleichem Index innerhalb einer Zeile unterscheiden sich nicht signifikant auf dem Niveau von $\alpha=0,05$; Tukeytest)

	Kokosseife	Quassia	SMS	NeemAzal T/S	Kontrolle
21.7.	33,21 b*	94,67 a	67,17 ab	65,33 ab	25,17 b
28.7.	82,83 ab	99,75 a	79,39 ab	79,80 ab	59,05 b

Tab. 3: Wirkungsgrade (%) nach Henderson und Tilton an ausgewählten Terminen in Versuch A

	Kokosseife	Quassin	SMS	NeemAzal T/S
21.7.	1,37	91,69	51,60	39,99
28.7.	45,63	99,16	44,12	38,84

Quassin zeigt an beiden Terminen einen hohen Wirkungsgrad, SMS einen noch interessanten Effekt (51,6 bzw. 44,1%). Kokosseife hat zwei Wochen nach der Spritzung eine vergleichbare Wirkung wie SMS und NeemAzal T/S (Tab.3).

Versuch B: Bei der Behandlung mit SMS kam es bei der Spritzung am 1.7. zu Blattverbrennungen. An diesem Tag wurde bei größter Einstrahlung gespritzt. Bei den anderen Spritzungen traten keine Schädigungen auf. Es trat auch keine vermehrte Fruchtberostung auf. Die Werte lagen sogar unter der Kontrolle (Kontrolle 56,27%, SMS 47,14%). Mehltau wurde durch SMS signifikant reduziert. Ebenso Blatt- und Fruchtschorf (Tab. 4).

Tab. 4: Befall mit Blattschorf, Fruchtschorf, Mehltau und Fliegenschmutz in Versuch B (Angaben in Prozent) (*Werte mit gleichem Index innerhalb einer Spalte unterscheiden sich nicht signifikant auf dem Niveau von $\alpha=0,05$; Tukeytest)

	Blattschorf	Fruchtschorf	Mehltau	Fliegenschmutz
SMS	21,35 a	51,72 a	35,11 a	2,01 a
Kontrolle	37,32 b	79,05 b	55,16 b	28,24 b

Bei Rußflecken ergaben sich signifikante Unterschiede bei allen Boniturterminen sowohl hinsichtlich der „Waschware“ wie auch des Gesamtbefalls (Abb.1). Bei der Ernte wiesen 5,2% der bonitierten Früchte mehr als 50% Befall auf.

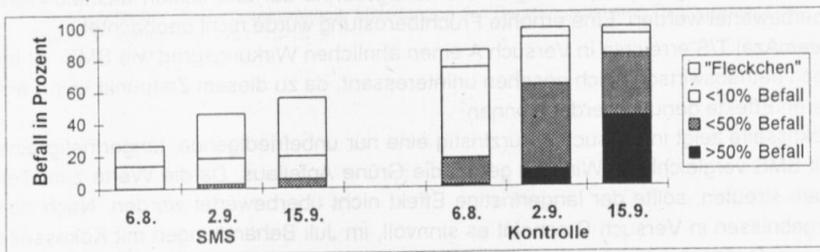


Abb. 1: Befall mit Rußflecken (Mittelwerte über 4 Wdh.) zu ausgewählten Terminen in Versuch B

Versuch C:

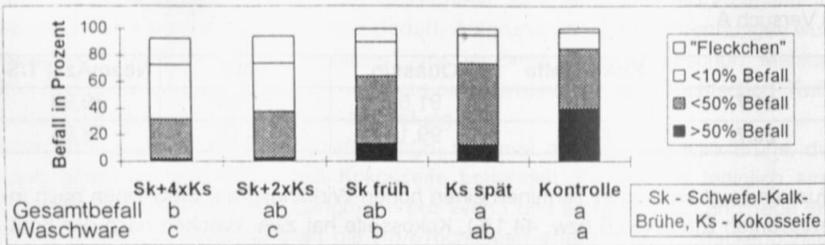


Abb. 2: Befall mit Rußflecken der einzelnen Varianten in Versuch C

Hinsichtlich des Gesamtbefalls unterschied sich nur die Standardvariante (Schwefel-Kalk-Brühe + 4 mal Kokosseife) signifikant von der Kontrolle und auch von Variante 4 („Kokosseife spät“). Bei der „Waschware“ zeigte sowohl die Standardvariante als auch Variante 2 einen signifikanten Unterschied zur Kontrolle und zu den anderen beiden Varianten. Die Variante 3 („Schwefel-Kalk-Brühe früh“) unterschied sich signifikant von der Kontrolle, ließ sich aber von Var. 4 („Kokosseife spät“) nicht trennen.

Die Berostungsbonitur zeigte ein sehr uneinheitliches Bild. Alle behandelten Varianten waren leicht höher berostet als die Kontrolle.

4 Diskussion

Quassin zeigte in Versuch A einen hohen Wirkungsgrad, was die Ergebnisse aus der Schweiz (HÖHN et al. 1996) bestätigt. Auch SMS zeigte trotz der niedrigen Konzentration einen Effekt von 51,6%. Eine deutliche Wirkung von SMS konnte in Versuch B gegen alle untersuchten Pilzkrankheiten festgestellt werden. Die Reduktion des Schorfbefalls war unabhängig von den Blattverbrennungen, wie sich in der Bonitur des Fruchtschorfs bei der Ernte zeigt. Die Blattverbrennungen traten nur einmal vermutlich infolge der Spritzung in der Mittagssonne auf und sollten deshalb nicht überbewertet werden. Eine erhöhte Fruchtberostung wurde nicht beobachtet.

NeemAzal T/S erreichte in Versuch A einen ähnlichen Wirkungsgrad wie SMS, ist jedoch betriebswirtschaftlich gesehen uninteressant, da zu diesem Zeitpunkt keine anderen Effekte genutzt werden können.

Kokosseife zeigt in Versuch A kurzfristig eine nur unbefriedigende, längerfristig eine mit SMS vergleichbare Wirkung gegen die Grüne Apfellaus. Da die Werte zum Teil stark streuten, sollte der längerfristige Effekt nicht überbewertet werden. Nach den Ergebnissen in Versuch C scheint es sinnvoll, im Juli Behandlungen mit Kokosseife gegen Rußfleckenkrankheit durchzuführen, wobei der Nebeneffekt auf die Grüne Apfellaus noch zusätzlich genutzt werden kann.

Werden in Versuch C im Anschluß an die Behandlungen mit Schwefel-Kalk-Brühe im Juli noch zwei Behandlungen mit Kokosseife durchgeführt, so zeigt sich eine signifikante Reduzierung der „Waschware“. Wurden weitere Spritzungen im Juli und August ausgebracht, führte dies jedoch nur zu einer tendenziellen Reduzierung des Befalls mit Rußflecken.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen von 1996 (KIENZLE et al.) reichten 1997 weder Behandlungen mit Schwefel-Kalk-Brühe bis Ende Juli (Var. 3) noch mit Kokosseife ab Ende Juli (Var. 4) für eine zufriedenstellende Kontrolle aus. Dies könnte auf die unterschiedliche Verteilung und Höhe der Niederschläge und den folglich unterschiedlichen Befallsdruck in den beiden Jahren zurückzuführen sein.

Diese Ergebnisse aus einjährigen Versuchen sind als solche zu bewerten. Der Ansatz zur Nutzung von Mehrfacheffekten bei alternativen Pflanzenbehandlungsmitteln und eine verbesserte Terminierung ihres Einsatzes gegen die Rußfleckenkrankheit sollte aber auf jeden Fall weiter verfolgt werden. Er könnte zu einer Reduzierung der Anzahl der Pflanzenschutzbehandlungen im Ökologischen Obstbau beitragen

Dank

Den Herren Bergengruen und Brugger sei für die Überlassung der Anlagen zu Versuchszwecken herzlich gedankt, ebenso der Fördergemeinschaft für organisch-biologischen Land- und Gartenbau, Wolfschlugen für die Finanzierung des Versuchprojekts.

5 Literatur

- ANONYM (1996): Mit Bikarbonaten und Pflanzenölen erfolgreich gegen Mehltau. Gartenbaureport 12/96: 20.
- BAINES, R.C. and GÄRDNER, M. W. (1932): Pathogenity and cultural characters of the apple sooty blotch fungus. *Phytopathology* 22: 937-952.
- BOLLE, F. (1953): Über die Beurteilung von pflanzenschutzlichen Versuchen. *Angew. Botanik* 27: 16-23. In: UNTERSTENHÖFER, G.: Die Grundlagen des Pflanzenschutzes. Pflanzenschutz-Nachrichten „Bayer“ 16. 1963. 81-164.
- HÖHN, H., HÖPLI, H. U. und GRAF, B. (1996): Quassia und Neem: exotische Insektizide im Obstbau. *Schweizerische Zeitung für Obst- und Weinbau* 3/96: 62-63.
- JOHNSON, E.M., SUTTON, T.B. and HODGES, C.S. (1996): *Peltaster fructicola*: A new species in the complex of fungi causing apple sooty blotch disease. *Mycologia* 88: 114-120.
- KIENZLE, J. SCHULZ, C. und ZEBITZ, C.P.W. (1995): Zweijährige Erfahrungen mit dem Einsatz von NeemAzal im ökologisch wirtschaftenden Obstbaubetrieben. 7. Internat. Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau. Weinsberg. 128-132.
- KIENZLE, J., BERGENGRUEN, K. und SCHLACHTENBERGER, B. (1997): Ergebnisse von 1996 zur Regulierung der Rußfleckenkrankheit. *Mitteilungen des Beratungsdienstes Ökologischer Obstbau e. V. Weinsberg.* 2/97: 10-18.