

## Regulation der Schwarzfäule im ökologischen Weinbau

Bernd Loskill<sup>1</sup>, Daniel Molitor<sup>2</sup>, Beate Berkelmann-Löhnertz<sup>2</sup>, Eckhard Koch<sup>3</sup>, Marco Harms<sup>4</sup> und Michael Maixner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Bernkastel-Kues. <sup>2</sup>Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Phytomedizin, Geisenheim. <sup>3</sup>Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt. <sup>4</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Abteilung Phytomedizin, Neustadt an der Weinstraße, bernd.loskill@jki.bund.de

Die Schwarzfäule der Rebe (*Guignardia bidwellii*) tritt seit 2002 in deutschen Weinbaugebieten verstärkt auf und verursachte vor allem im Jahr 2004 im ökologischen Weinbau enorme Ertragsverluste bis hin zum Totalausfall. Ziel eines Verbundprojektes ist es, ein nachhaltiges Managementkonzept für den ökologischen Weinbau hinsichtlich der Eindämmung der Schwarzfäule zu erstellen, um die Produktionssicherheit im ökologischen Weinbau - insbesondere in Befallsgebieten sicher zu stellen. Das vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau seit 2006 geförderte Forschungsprojekt beinhaltet mehrere Arbeitsfelder. Neben Untersuchungen zur Biologie und Epidemiologie der Schwarzfäule und Testung von Maßnahmen zur Befallsprävention sollen v.a. direkte Bekämpfungsmaßnahmen erarbeitet werden. Hierzu wurden in Labor- und Gewächshausversuchen verschiedene Präparate (Pflanzenschutzmittel, -stärkungsmittel sowie Pflanzenextrakte) und mikrobielle Antagonisten unter standardisierten Infektionsbedingungen auf die biologische Wirksamkeit gegenüber dem Erreger der Schwarzfäule getestet. Substanzen, die im Screening eine sehr gute bis gute Wirkung zeigten, wurden in Freilandversuchen eingesetzt, um ihre Praxistauglichkeit unter natürlichen Infektionsbedingungen zu beweisen. Der Pflanzenschutz wurde mit einem Tunnelsprühgerät (Fa. Schachtner) durchgeführt. Zur Vermeidung von Peronospora- und Oidium-Infektionen wurde in einem etwa 10tägigen bis 14tägigen Abstand eine "Grundabdeckung" mit Pflanzenschutzmitteln durchgeführt, die keine Wirkung gegen die Schwarzfäule besitzen. Mit Forum<sup>®</sup> bzw. Equation Pro<sup>®</sup> bzw. Mildicut<sup>®1</sup> wurde gegen den Falschen Mehltau behandelt. Gegen den Echten Mehltau wurden Fortress 250<sup>®</sup>, Prosper<sup>®1</sup> bzw. Vivando<sup>®</sup> eingesetzt. Es wurde nicht mit einer künstlichen Infektion gearbeitet.

### Versuchsjahr 2006

Da vor der Vegetationsperiode 2006 noch keine Ergebnisse aus den Labor- und Gewächshausversuchen gewonnen waren, wurden in dem Freilandversuch zur Bekämpfung der Schwarzfäule folgende Versuchsmittel bzw. Mittelkombinationen (Tabelle 1) nach Absprache mit allen Projektteilnehmern in einem wöchentlichen Behandlungsabstand auf ihre Wirksamkeit gegenüber der Schwarzfäule getestet.

---

<sup>1</sup> nur in 2006

**Tabelle 1: Versuchsmittel 2006**

	Mittel bzw. Mittelkombination	(Präparat)
VG1	Kontrolle - unbehandelt	
VG2	Schwefelkalklösung	
VG3	Schwefel	THIOVIT Jet®
VG4	Schwefel + Kupfer (Aufwandmenge 1)	THIOVIT Jet® + Cuprozin Flüssig®
VG5	Schwefel + Kupfer (Aufwandmenge 2)	THIOVIT Jet® + Cuprozin Flüssig®
VG6	Kupfer	Cuprozin Flüssig®
VG7	Gesteinsmehl	Myco-Sin VIN®
VG8	Integr. Vergleichsmittel	Folpan 80 WDG®

**Tabelle 2: Ergebnisse aus den Freilandversuchen zur Regulation der Schwarzfäule; Jahr 2006. BH = Befallshäufigkeit [%], BS = Befallsstärke [%].**

VG	1	2	3	4	5	6	7	8
----	---	---	---	---	---	---	---	---

Blattbonitur am 05.07.2006

BH	47	48	21	21	21	32	34	9
BS	2,18	1,47	0,40	0,38	0,42	0,86	1,15	0,26

Traubenbonitur am 07.07.2006

BH	55	37	7,25	0,75	3	13,5	33,75	1
BS	3,64	2,4	0,24	0,04	0,1	0,82	2,53	0,05

Traubenbonitur am 07.08.2006

BH	99,75	99,3	98,5	76,25	76,25	99,25	99	76,5
BS	63,71	39,1	21,73	4,02	4,63	33,47	31,29	5,06

Traubenbonitur am 23.08.2006 (zwei Wochen nach der letzten Behandlung)

BH	100	100	99	74,5	79,25	100	99,75	75,25
BS	60,73	34,59	19,47	3,49	4,07	29,77	27,8	3,96

Die erste Behandlung wurde am 24. Mai 2006 durchgeführt. Die Bonituren wurden Anfang Juli, Anfang August und zwei Wochen nach der letzten Behandlung am 23. August 2006 durchgeführt. Über den Untersuchungszeitraum waren 35 Infektionen – Berechnungen aufgrund der vorhandenen Wetterdaten – möglich. Die 100%ige Befallshäufigkeit mit einer durchschnittlichen Befallsstärke von über 60% in der Kontrolle (VG1) spiegelte die Anzahl der Infektionen wider. Die Versuchsglieder 4 und 5 (jeweils eine Kombination von Schwefel und Kupfer) zeigten die beste Wirkung gegen die Schwarzfäule an den Trauben im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle (Tabelle 2 und Abbildung 1). Sie lagen in etwa auf dem gleichen Niveau wie die integrierte Kontrolle (VG 8). Hingegen zeigte das Versuchsglied 2

(Schwefelkalklösung) nur eine ausreichende Wirkung gegen die Schwarzfäule. Die Wirkung von Kupfer war schlechter als die Wirkung von Schwefel. Auffällig war die Minderwirkung von Kupfer im Vergleich zum Schwefel im fortgeschrittenen Verlauf der Vegetationsentwicklung. In der Abschlussbonitur war die Wirkung des Kupfers mit der des Gesteinsmehls vergleichbar. In den Versuchsgliedern, die mit Schwefelkalklösung behandelt wurden, konnten phytotoxische Veränderungen an den Blättern und an den Beeren festgestellt werden. Die jüngsten Blätter zeigten nach Behandlungsterminen mit hohen Temperaturen Verbrennungen, die Geiztriebe zeigten Wuchsdepressionen. An den Geiztrauben konnten Verschorfungen festgestellt werden.

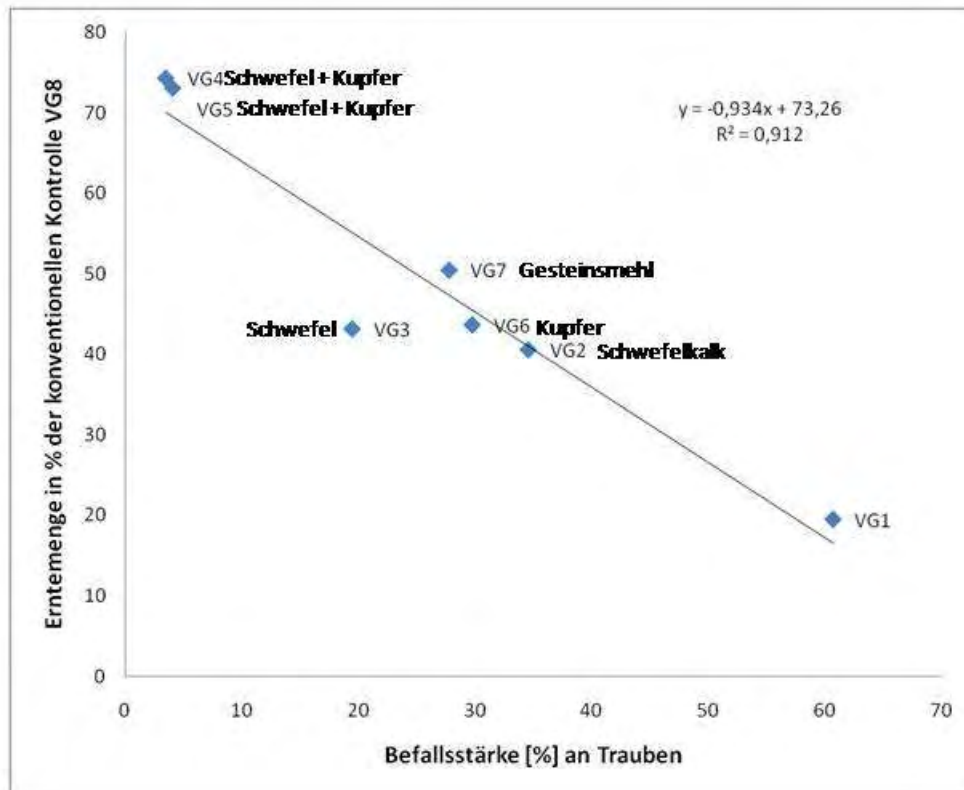


Abbildung 1: Ertragsanalysen aus dem Freilandversuch in Wolf - Traubenertrag 2006

### Versuchsjahr 2007

Zu Beginn des Versuchsjahres 2007 waren erste Ergebnisse aus Labor- und Gewächshausversuchen vorhanden, sodass die Mittel, welche im Gewächshaus die beste Wirkung gegen die Schwarzfäule zeigten, im Freiland getestet wurden. Im Gewächshaus konnten im bisherigen Projektzeitraum mehr als 60 Pflanzenschutz- und Pflanzenstärkungsmittel sowie Pflanzenextrakte auf ihre Wirksamkeit gegenüber dem Erreger der Schwarzfäule getestet werden. Hierbei zeigte das Netzschwefelpräparat Thiovit Jet<sup>®</sup> die beste Wirkung an Rebblättern. Eine gute bis sehr gute Wirksamkeit ging von saponinhaltigen Pflanzenextrakten aus. Kupferhaltige Präparate, verschiedene sonstige Pflanzenextrakte, Gesteinsmehle sowie Frutogard<sup>®</sup> wiesen eine mittlere Wirkung auf. Im Fall der Mikroorganismen waren die Ergebnisse weniger überzeugend. Es wurden im Freilandversuch zur Regulation der Schwarzfäule folgende Versuchsmittel bzw. Mittelkombinationen (Tabelle

3) nach Absprache mit allen Projektteilnehmern in einem wöchentlichen Behandlungsabstand auf ihre Wirksamkeit gegenüber der Schwarzfäule getestet.

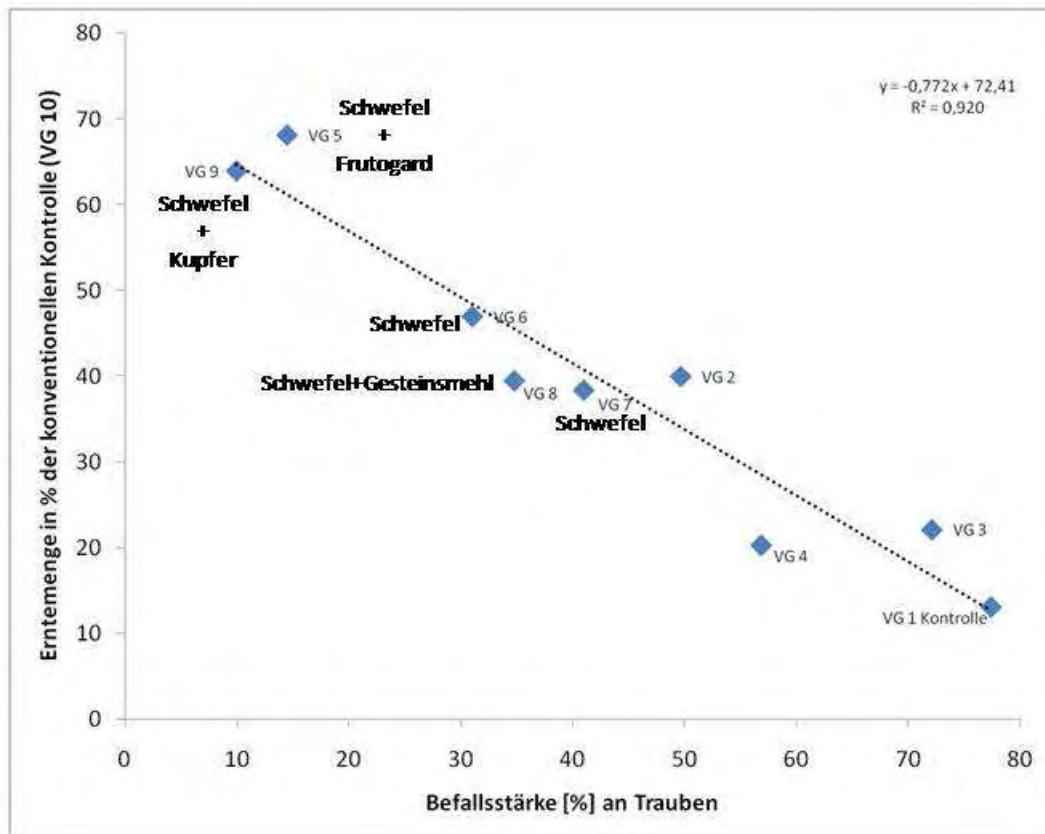
**Tabelle 3: Versuchsmittel 2007**

	Mittel bzw. Mittelkombination	(Präparat)
VG1	Kontrolle - unbehandelt	
VG2	Norponin BS Liquid	
VG3	Nor-Spice Te Liquid	
VG4	BioBlatt Mehлтаumittel	
VG5	Schwefel (Zulassung) + Frutogard® (bis zum ES 73)	THIOVIT Jet® , Frutogard®
VG6	Schwefel (3,2 kg durchgehend),	THIOVIT Jet®
VG7	Schwefel (Zulassung)	THIOVIT Jet®
VG8	Schwefel (Zulassung) + Gesteinsmehl	THIOVIT Jet® + Myco-Sin VIN®
VG9	Schwefel (Zulassung) + Kupfer (max. 2 kg/ha Reinkupfer)	THIOVIT Jet® + Cuprozin Flüssig®
VG10	Integr. Vergleichsmittel	Polyram WG®

**Tabelle 4: Ergebnisse aus den Freilandversuchen zur Regulation der Schwarzfäule; Jahr 2007. BH = Befallshäufigkeit [%], BS = Befallsstärke [%].**

Versuchsglied	Trauben				Blätter			
	17.07.2007		13.08.2007		25.06.2007		14.08.2007	
	BH	BS	BH	BS	BH	BS	BH	BS
1	100	78,3	100	77,4	72,5	3,4	89,5	4,4
2	100	58,3	100	49,7	59,5	2,4	77,5	3,3
3	100	75,3	100	72,1	64,3	3	84,5	3,9
4	100	65,6	100	56,9	54,8	2,3	72,3	3,2
5	97,3	15,2	99,5	14,5	24,8	0,7	41,8	1,4
6	99,5	34	100	31,1	48,0	1,7	52,5	2,0
7	99,5	45,9	99,8	41,0	44,0	1,5	59,3	2,2
8	98,0	42,1	100	34,8	42,8	1,7	51,3	1,8
9	98,0	12,4	99,5	10	35,0	1,2	35,0	1,2
10	85,5	6,4	96,3	5,1	11,0	0,3	18,5	0,5

Die erste Behandlung wurde am 16. Mai 2007 durchgeführt. Die letzte (elfte) Applikation der Versuchsmittel erfolgte am 25. Juli 2007. Die Bonituren erfolgten im Juli und im August (zwei Wochen nach der letzten Behandlung). Während der Untersuchungen (April bis September) waren 31 Infektionen – Berechnungen aufgrund der vorhandenen Wetterdaten – möglich. Die 100 %ige Befallshäufigkeit mit einer durchschnittlichen Befallsstärke von fast 80 % in der Kontrolle (VG 1) spiegelte den enormen Infektionsdruck am Standort wider.



**Abbildung 2: Ertragsanalysen aus dem Freilandversuch in Wolf - Traubenertrag 2007**

Erneut zeigte die Kombination von Schwefel und Kupfer (VG 9) die beste Wirkung gegen den Erreger der Schwarzfäule (Tabelle 4 und Abbildung 2). Insgesamt wurde eine Gesamtreinkupfermenge von 1,584 kg/ha ausgebracht. Eine gute Wirkung zeigte die Kombination von Schwefel und dem Pflanzenstärkungsmittel Frutogard® (VG 5). Frutogard wurde bis zum ES 73 eingesetzt danach wurde nur noch mit Schwefel behandelt. Die Varianten, in denen ausschließlich Schwefel eingesetzt wurde bzw. die Kombination von Schwefel mit Gesteinsmehl zeigte im Vergleich zu VG 5 und VG 9 eine geringere Wirkung. Die Produkte Norponin BS Liquid®, Nor-Spice Te Liquid® und BioBlatt Mehлтаumittel® (VG 2 bis VG 4) zeigten keine befriedigende Wirkung gegen den Erreger der Schwarzfäule. Alle Varianten zeigen eine schlechtere Wirkung als das integrierte Vergleichsmittel (VG 10). Zwischen der Befallsstärke an den Trauben und der Erntemenge ergab sich ein hochsignifikanter Zusammenhang. In der unbehandelten Kontrolle konnte in dem Versuch unter natürlichen Infektionsbedingungen nur 13% der Erntemenge der ertragsstärksten Variante geerntet werden. In den Versuchsgliedern, die mit BioBlatt Mehлтаumittel® behandelt wurden, konnten phytotoxische Veränderungen an den Blättern (schwarze Punkte) und an den Beeren (Verschorfungen) festgestellt werden.

### Fazit

Einzig die Kombination von Schwefel und Kupfer zeigte im ersten Praxisversuch 2006 zum Schutz gegen Blatt- und Traubeninfektionen eine befriedigende Wirkung gegen den Erreger der Schwarzfäule (Abbildung 1). Nachteile dieser Empfehlung sind die langen Wartezeiten z. B. der Schwefelpräparate und die häufige Applikation.

Die Kombination von Schwefel und Kupfer zeigte im zweiten Praxisversuch 2007 zum Schutz gegen Blatt- und Traubeninfektionen erneut eine gute Wirkung gegen den Erreger der

Schwarzfäule, so dass man weiter eine wöchentliche Applikation dieser beiden Wirkstoffe zur Regulation der Schwarzfäule empfehlen kann. Daneben konnte durch den Einsatz des Pflanzenstärkungsmittels Frutogard<sup>®</sup> in Kombination mit Schwefel bis zum Entwicklungsstadium ES 73 ebenfalls eine befriedigende Befallsreduktion erreicht werden (Abbildung 2). Nachteile dieser Empfehlungen bleiben aber die langen Wartezeiten (z. B. der Schwefelpräparate) und die häufige Applikation. Die guten Versuchsergebnisse im Gewächshaus für verschiedene Pflanzenextrakte (Norponin BS Liquid<sup>®</sup>, Nor-Spice Te Liquid<sup>®</sup>, BioBlatt Mehltaumittel<sup>®</sup>) konnten im Freiland bisher nicht bestätigt werden und bedürfen gegebenenfalls einer weiteren Optimierung. Insgesamt besteht jedoch die Notwendigkeit, die Ergebnisse/Empfehlung weiter zu überprüfen.