

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Vorratsschutz, Berlin-Dahlem

Zur Methodik der Prüfung auf Dauerwirkung von Vernebelungsmitteln gegen vorratsschädliche Insekten

A method to discover the permanent effect of insecticidal aerosols for the control of stored product pests

Von W. Raßmann

Zusammenfassung

Zur Prüfung der Dauerwirkung von Vernebelungsmitteln wurde eine neue Testmethode entwickelt und in einem Praxisversuch auf ihre Einsatzfähigkeit untersucht. Anhand der Methode konnte bei *Oryzaephilus surinamensis* noch eine Wirkung von 53,0 und 52,3 % sowie bei *Plodia interpunctella* von 29,0 und 28,3 % bis zu 14 Tagen nach der Mittelanwendung nachgewiesen werden.

Abstract

A new method to discover the permanent effect of insecticidal aerosols was developed. In a first praxis test, the lethal effect on *Oryzaephilus surinamensis* was established with 53.0 and 52.3 % and on *Plodia interpunctella* with 29.0 and 28.3 % up to 14 days after treatment.

Vernebelungsmittel sind nach dem Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis Teil 5, Vorratsschutz u. a., als Mittel gegen Insekten zur Entwesung von Objekten wie z. B. Mühlen und Speichern – darunter fallen Lagerräume von Lebensmittelbetrieben, landwirtschaftliche Lagerräume, Getreidespeicher – auch unter Mitbehandlung von Vorratsgütern zugelassen. Es wird dabei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß Schädlinge in den Vorratsgütern nicht abgetötet werden, da die Eindringtiefe dieser Präparate in der Regel gering ist. Die Wirkung der Vernebelungsmittel beschränkt sich vielmehr auf die Oberfläche bzw. auf den freien Luftraum.

Darüber hinaus ist ein vorbeugender Schutz gegen Neubefall dadurch gegeben, daß sich auf Wänden und Böden des Lagerraumes sowie auf Sackoberflächen ein mehr oder weniger persistenter insektizider Niederschlag ausbildet, der zuwandernde Schädlinge abtötet.

Bei der Behandlung gesackter Ware besteht zusätzlich die Möglichkeit, daß der Wirkstoff auch in geringem Maß in die Ware eindringen kann und somit Käfer, die durch die Sackleinwand ins Innere abwandern, verstärkt der Mittelwirkung ausgesetzt sind.

In einem Praxisversuch wurde bei der Prüfung eines Vernebelungsmittels in Druckzerstäuber-dosen die Dauerwirkung von zwei Nebelmitteln mit einer neu entwickelten Testmethode auf eine vorratsschädliche Käferart (*Oryzaephilus surinamensis*) und eine Mottenart (*Plodia interpunctella*) untersucht.

Allgemeine Versuchsbedingungen

Als Vernebelungsmittel wurden „Insektenil-DVC-Spray“ der Firma Hentschke und Sawatzki in der Zusammensetzung von 116 g/l Dichlorvos, 2 g/l Pyrethrum und 4 g/l Piperonylbutoxid sowie „Detmol-fum“ (3,5 % Dichlorvos, 0,08 % Pyrethrum, 0,32 % Piperonylbutoxid) der Firma Frowein (Zulassungs-Nr. 0554) verwendet. Die Versuche fanden in 4 modernen Flachlagern (Wände, Decken und Böden aus Beton) statt, die mit gesackten US-Linsen belegt waren. Die Temperatur zum Zeitpunkt der Mittelanwendung betrug in den Lagern +18 °C, die relative Luftfeuchtigkeit 54 %. Die Dosierung der Mittel erfolgte auf den freien Luftraum (Raumvolumen abzüglich Warenvolumen). Sie wurden über Kopf beim Gehen zwischen den Sackstapeln ausgebracht. Ein direktes Annebeln der Säcke wurde vermieden. Teilmengen der Spraydosen wurden über deren Sprühdauer berechnet. Alle weiteren Angaben über Raumgröße bzw. Mitteldosierung sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Ermittlung der Langzeitwirkung

Die Ermittlung der Langzeitwirkung wurde mit speziellen Versuchskammern durchgeführt, deren normierte Einzelteile sich nach dem Baukastenprinzip auch für andere Versuchsanordnungen zusammensetzen lassen.

Auf die 12 × 9 × 0,5 cm große Bodenplatte (mit 2 Löchern für Befestigungsschrauben versehen) wurde ein Alurohr (Höhe 7 cm, Innendurchmesser 5 cm) mit Dichtungsringen aufgesetzt und mit einer 2. Platte, die mit einer Öffnung entsprechend dem Innendurchmesser des Rohres versehen ist, mittels Gewindestangen und Muttern befestigt. Die Platte und das mit Futtersubstrat (Weizen + Schrot, bzw. Mandelbruch) gehäufelt gefüllte Rohr wurde mit einem 7 × 7 cm großen Stück Sackleinwand abgedeckt und dieses mit einer weiteren Lochplatte fixiert. Diese Versuchsanordnung (Abb. 1a) entsprach somit einem Ausschnitt eines mit Vorratsgütern gefüllten Sackes, dessen Schichtung während der gesamten Versuchsdauer erhalten bleibt.

Die Versuchskammern wurden in den Lagern in verschiedenen Höhen in bzw. zwischen den Sackstapeln, sowohl aufrecht (Sackleinwand oben) als auch liegend (Sackleinwand seitlich), in entsprechenden Gruppen zusammengefaßt, ausgelegt. Einen Tag nach der Mittelanwendung – auch hier wurde ein

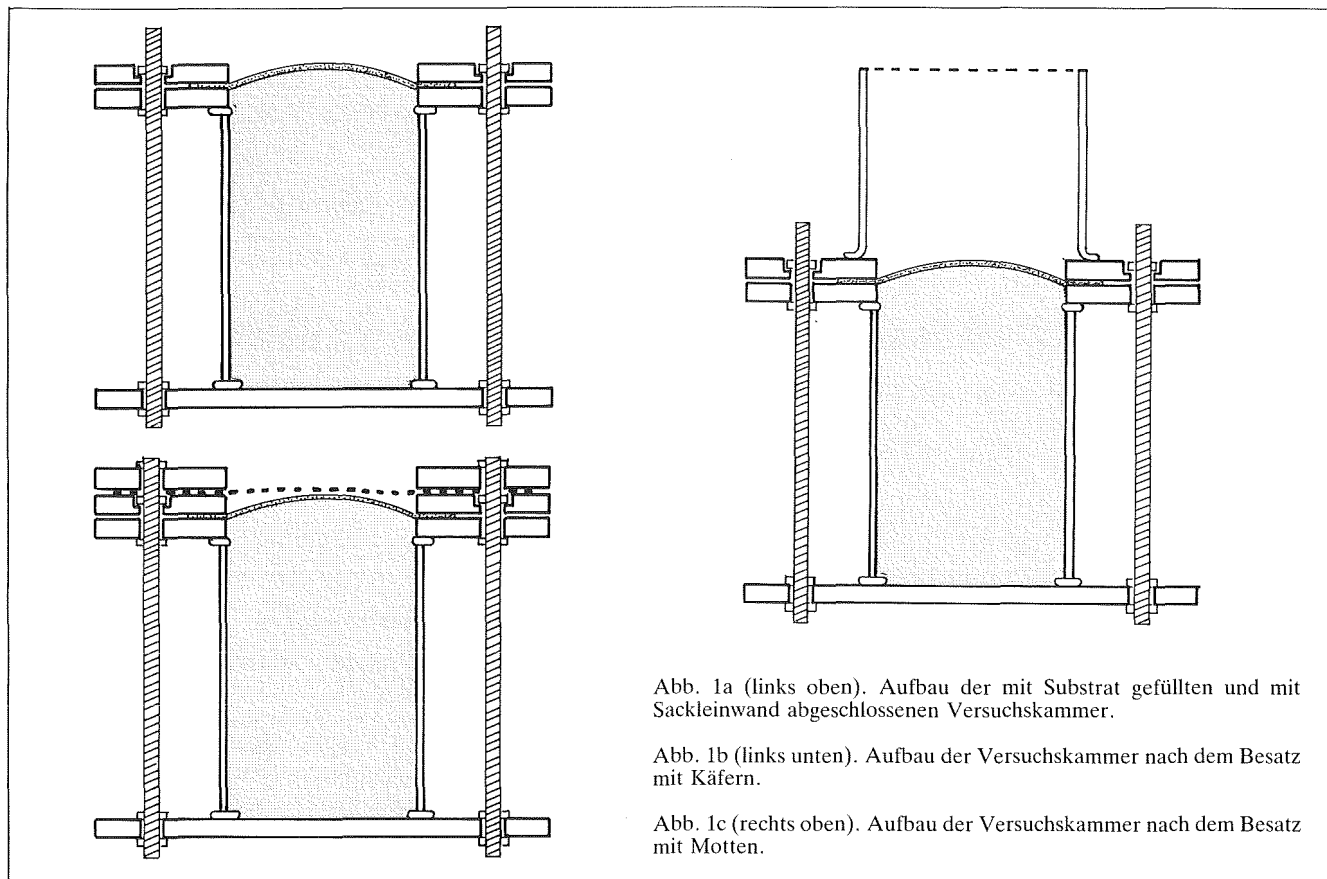


Abb. 1a (links oben). Aufbau der mit Substrat gefüllten und mit Sackleinwand abgeschlossenen Versuchskammer.

Abb. 1b (links unten). Aufbau der Versuchskammer nach dem Besatz mit Käfern.

Abb. 1c (rechts oben). Aufbau der Versuchskammer nach dem Besatz mit Motten.

direktes Annebeln der Testkammern vermieden – wurden die Kammern aus den Lägern entnommen und im Labor bei $22 \pm 0,5^\circ\text{C}$ und $70 \pm 5\%$ r. F. zur weiteren Versuchsdurchführung aufbewahrt.

Nach 3 bzw. 7 und 14 Tagen erfolgte der Besatz mit Versuchstieren, pro Ansatz mit 5 Wiederholungen. Je 30 Imagines von *Oryzaephilus surinamensis* wurden auf die Sackleinwand gesetzt, die Lochplatte mit einer Drahtgaze abgedeckt und diese mit einer weiteren Lochplatte fixiert (Abb. 1b).

Die Versuche mit *Plodia interpunctella* wurden mit je 15 Faltern durchgeführt. Hierbei erfolgte der Abschluß der Testkammern durch einseitig mit Gaze verschlossene Glasrohre, die über der Öffnung der Sackleinwand an der Lochplatte mit Tesaband befestigt wurden (Abb. 1c).

Durch diese Versuchsanordnung hatten die Schädlinge Gelegenheit – dem natürlichen Wiederbefall entsprechend –, durch die kontaminierte Sackleinwand hindurch in das Futtersubstrat einzudringen bzw. ihre Eier abzulegen. Eine mögliche Mittelwirkung wurde über die Nachzucht der Besatztiere im Verhältnis zur Nachzucht der unbehandelten Kontrolle erfaßt. Die Abkontrolle der einzelnen Versuchsserien, die bei 22

$\pm 0,5^\circ\text{C}$ und $70 \pm 5\%$ relativer Feuchte gehalten wurden, erfolgte zu dem Zeitpunkt, an dem sich in „Unbehandelt“ offensichtlich die F_1 -Generation (Käfer bzw. große Larven) entwickelt hatte.

Ergebnisse und Diskussion

Ziel der Untersuchungen war es, ein Testverfahren zur Ermittlung der Langzeitwirkung von Vernebelungsmitteln zu erproben. Auf einen Vergleich der beiden Mittel hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Wirkung auf vorratsschädliche Insekten soll daher nicht näher eingegangen werden.

Die Ergebnisse der Langzeitwirkung von „DVC-Spray“ und „Detmol-fum“ sind in den Tabellen 2 und 3 zusammengefaßt und in der Abbildung 2 dargestellt. Sie zeigen für beide Schädlingsarten eine verringerte Nachzucht auch noch 14 Tage nach der Mittelanwendung. Dabei ergeben sich zwischen dem 3- und 7-Tage-Besatz aufgrund der sich überschneidenden Streubereiche keine signifikanten Unterschiede. Ein Nachlassen der Mittelwirkung in diesem Zeitraum ist somit noch nicht nachweisbar. Erst die Nachzucht in den Versuchsansätzen 14 Tage nach der Mittelanwendung liegt zumindest

Tab. 1. Raumgröße und Aufwandmengen in den Versuchslägern

Lager	Mittel	Raumgröße	Warenvol.	Luftraum	Dosierung	Aufwandmenge
1. Käfer	DVC-Spray	1060 m ³	480 m ³	580 m ³	1 D./ 400 m ³	1,45 Dosen
2. Motten		1560 m ³	692 m ³	868 m ³	1 D./2000 m ³	0,43 Dosen
3. Käfer	Detmol-fum	1075 m ³	382 m ³	693 m ³	1 D./ 300 m ³	2,3 Dosen
4. Motten		1580 m ³	526 m ³	1054 m ³	1 D./2000 m ³	0,5 Dosen

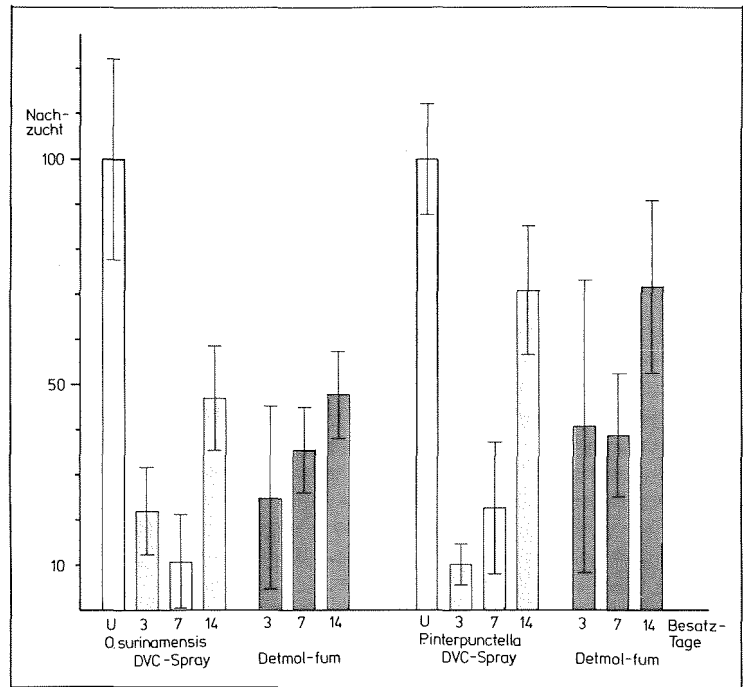


Abb. 2. Nachzucht (Mittelwert ± S) von *O. surinamensis* und *P. interpunctella* in Prozenten zur unbehandelten Kontrolle (Mittelwert = 100 ± S) in den Versuchsansätzen 3 bzw. 7 und 14 Tage nach der Mittelanwendung von „DVC-Spray“ und „Detmol-fum“.

bei „DVC-Spray“ signifikant über der des 7-Tage-Besatzes. Sie beträgt bei *O. surinamensis* für „DVC-Spray“ noch 47,0% ± 11,5 bzw. 47,7% ± 9,7 für „Detmol-fum“ und bei *P. interpunctella* für „DVC-Spray“ 71,0% ± 14,3 bzw. 71,7% ± 19,2 für „Detmol-fum“. Somit ergibt sich bei diesen Schädlingen noch eine Mittelwirkung von 53,0 und 52,3% (*O. surinamensis*) bzw. 29,0 und 28,3% (*P. interpunctella*) bis zu

14 Tagen nach der Applikation der beiden getesteten Vernebelungsmittel.

Nach den vorliegenden Ergebnissen und den Erfahrungen, die bei der Versuchsdurchführung gewonnen wurden, erscheint die hier vorgestellte Methode geeignet, um bei der Prüfung von Vernebelungsmitteln neben deren Sofortwirkung auch eine Dauerwirkung überprüfen zu können.

Tab. 2. Nachzucht der Besatztiere 3 bzw. 7 und 14 Tage nach der Mittelanwendung von „DVC-Spray“

	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>				<i>Plodia interpunctella</i>			
	Unbeh.	3 Tage	7 Tage	14 Tage	Unbeh.	3 Tage	7 Tage	14 Tage
Entwicklung absolut	–	107	52	176	593	71	157	369
	235	39	0	125	568	25	40	373
	399	74	36	205	596	104	148	441
	399	48	9	116	764	72	288	488
	347	112	90	189	661	56	92	588
Entwicklung	34577,3	7633,2	37,436	162,239,6	636,479,2	65,628,7	145 92,8	451,890,9
% Entwicklung gegen Unbeh.	10022,4	22 9,6	10,810,4	47,011,5	100 12,4	10,34,5	22,814,6	71,014,3
% Mittelwirkung	–	78,0	89,2	53,0	–	89,7	77,2	29,0

Tab. 3. Nachzucht der Besatztiere 3 bzw. 7 und 14 Tage nach der Mittelanwendung von „Detmol-fum“

	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>				<i>Plodia interpunctella</i>			
	Unbeh.	3 Tage	7 Tage	14 Tage	Unbeh.	3 Tage	7 Tage	14 Tage
Entwicklung absolut	–	40	150	191	593	34	211	517
	235	157	114	188	568	173	279	508
	399	1	161	110	596	135	202	436
	399	76	80	156	764	460	383	254
	347	156	108	177	661	496	162	565
Entwicklung	34577,3	86 69,6	122,632,9	164,233,4	636,479,2	259,6206,1	247,486,7	456122
% Entwicklung gegen Unbeh.	10022,4	24,920,2	35,5 9,5	47,7 9,7	100 12,4	40,8 32,4	38,913,6	71,719,2
% Mittelwirkung	–	75,1	64,5	52,3	–	59,2	61,1	28,3

Der Aufbau der Versuchskammern ist einfach, ihre Einsatzmöglichkeit sehr variabel. So können z. B. in den Kammern sowohl verschiedene Vorratsgüter als auch verschiedene Verpackungsmaterialien verwendet und einer Prüfung unterzogen werden. Sie können annähernd bündig in Warenstapel eingebaut werden; Testflächen lassen sich in jeder beliebigen Richtung ausrichten. Der Aufbau des durch die Versuchskammer nachgebildeten Sackausschnittes bleibt während der gesamten Versuchsdurchführung erhalten. Es kommt zu keiner Vermischung des Kammerinhaltes, so daß auch eine mögliche Kontamination der oberen Substratschicht bestehen bleibt. Der Besatz mit Versuchstieren entspricht dem natürlichen Verlauf eines Befalls durch Vorratsschädlinge. Prüfversuche mit diesen Kammern können sowohl im Labor unter standardisierten Bedingungen als auch im Lager unter Praxisbedingungen

durchgeführt werden. Dadurch könnte z. B. für Vorversuche auf die doch häufig recht aufwendigen Praxisversuche verzichtet werden. Denkbar wäre auch, diese Prüfmethode als Standard-Testmethode für Vernebelungsmittel einzusetzen.

Der erste orientierende Praxisversuch mit den Testkammern zeigt, daß eine gewisse Dauerwirkung bis zu 14 Tagen nach der Anwendung noch nachweisbar ist. Dabei bleibt aber zunächst eine Reihe von Fragen, wie z. B. die Wirkung bei anderen Schädlingsarten, der Einfluß der Verteilung der Kammern in den Lägern, der Einfluß des Substrates u. a. m., unberücksichtigt. In weiteren Untersuchungen sollen diese Fragen jedoch geklärt werden, um die Testmethode zu einer Prüfmethode für Vernebelungs- und Räuchermittel ausbauen zu können.

Mitteilungen

Arbeitssitzung Feuerbrand vom 25. 1. 1983 im Pflanzenschutzamt Bonn-Bad Godesberg

Unter Leitung von Dir. und Prof. Dr. SCHMIDLE, BBA Dossenheim, beteiligten sich 14 Amtsleiter bzw. Referenten des Pflanzenschutzdienstes der Länder, des BML und von Instituten der Biologischen Bundesanstalt an der obigen Besprechung, um die derzeitige Feuerbrandbefallssituation zu erörtern, Erfahrungen über bisher durchgeführte Maßnahmen auszutauschen und um eine Einigung hinsichtlich der gegen die gefährliche Obstbakteriose noch zu ergreifenden Maßnahmen zu erzielen. Im folgenden wird kurz auf die Besprechungspunkte eingegangen und das Wesentlichste zusammengefaßt.

1. Verbreitung des Feuerbrandes im Bundesgebiet und befallene Wirtspflanzenarten. Stand 1982

Nach der starken Feuerbrandausbreitung im Jahre 1981, in dem zum ersten Mal der Erreger in Südwest-Deutschland massiv auftrat, war das zurückliegende Jahr durch nicht so günstige epidemiologische Bedingungen für den Erreger gekennzeichnet. Im Frühjahr waren die Temperaturen z. B. in Baden-Württemberg relativ niedrig und der Sommer allgemein zu trocken, so daß es zu keiner bemerkenswerten Ausbreitung in den südlichen Regionen des Bundesgebietes kam. Im Gegensatz dazu war im Norden eine zunehmende Tendenz zur Verdichtung des Befalls in Schleswig-Holstein bzw. im nördlichen und mittleren Teil Niedersachsens eine starke Ausbreitung vorwiegend in den Flußmarschen von Weser, Aller und Leine festzustellen. Auch im Dienstbereich der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe konnte eine weitere Befallsausdehnung vornehmlich im westlichen Münsterland und im Ruhrgebiet konstatiert werden.

An Wirtspflanzen traten wiederum, wie in den Jahren zuvor, die großwüchsigen *Cotoneaster*-Arten *C. salicifolius* und *C. watereri* besonders hervor. In Norddeutschland, einschließlich Westfalen-Lippe, war neben den *Cotoneaster*-Arten vor allem der Weißdorn stark befallen. Offenbar scheint diese im Norden zunächst als Hauptwirt hervorgetretene Heckenpflanze in den südlichen Gebieten des Bundesgebietes keine so bedeutende Rolle zu spielen. Neben diesen hauptsächlich beobachteten Wirtspflanzen wurden auch vereinzelt Birne, Apfel und Quitte, wie auch die Ziergehölze *Stranvaesia*, *Pyra-cantha*, *Chaenomeles* und *Sorbus* befallen.

2. Bisher gegen den Feuerbrand durchgeführte und zukünftig geplante Maßnahmen

Bei den bisher durchgeführten Maßnahmen gegen den Feuerbrand ergibt sich ein deutlicher Unterschied zwischen Gebieten mit längerem Feuerbrandvorkommen wie etwa in Schleswig-Holstein und Niedersachsen und den erst kürzlich befallenen Bundesländern. In Norddeutschland läßt sich nur noch Objektschutz von gefährdeten Kernobstanlagen und Baumschulen durchführen, d. h., es wird versucht in einem Radius von 500 m um diese Objekte durch Rodung von Wirtspflanzen Befallsfreiheit aufrechtzuerhalten. Außerdem werden die Kontrollen in diesen Betrieben intensiviert. Insgesamt erfolgen mindestens zweimal Inspektionen in den Sommermonaten. In den süddeutschen Regionen, vornehmlich in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg, wird noch mit erheblichem Einsatz versucht, jeden aufgetretenen Fall von Feuerbrand zu eliminieren. Baumschulen und Erwerbsobstbau werden stichprobenartig, insbesondere mit *Cotoneaster* als Indikator-Pflanze, kontrolliert, sowie das öffentliche Grün begangen.

In Nordrhein-Westfalen erfolgt eine schwerpunktmäßige Überwachung von Kernobstquartieren und Baumschulflächen. Bei Befall wird gerodet, in Sonderfällen erfolgen Rückschnittmaßnahmen in Obstanlagen. Auch in Westfalen-Lippe und Hessen wird der Befall gerodet, dagegen werden Privatgärten nicht mehr kontrolliert.

Erste Bekämpfungsmaßnahmen auf chemischer Basis führten 1982 vielfach wegen der ungünstigen Bedingungen für den Erreger zu keinem Erfolg. Über einen positiven Effekt des neuen Versuchsbakterizids CGA 78 039 der Fa. CIBA GEIGY konnte von einigen Fachkollegen berichtet werden. Das Mittel, das in einigen Versuchen einen Wirkungsgrad von 80 %, teilweise sogar bis zu 90 % erreichte, mußte jedoch aus toxikologischen Gründen in diesem Jahr zurückgezogen werden. Die zum Vergleich eingesetzten Kupfermittel (Cupravit bzw. Kupfersulfate) in Konzentrationen von 0,3–0,5 % ergaben einen Bekämpfungserfolg von bis zu 66 %, jeweils nach künstlicher Infektion von Blütenständen der hochanfälligen *Cotoneaster*-Art *C. salicifolius floccosus*. In Zukunft wird man auf diese weniger effektiven Kupferverbindungen zurückgreifen müssen. Für die kommende Vegetationsperiode wird daher von einigen Teilnehmern geplant, mit verschiedenen Kupfermitteln und Konzentrationen erste Ergebnisse über die Phytotoxizität dieser Substanzen zu erhalten.