
Schweizerisches Zentrum für Bienenforschung
Centre Suisse de Recherches Apicoles
Centro Svizzero di Ricerche Apicole

Eidgenössische Forschungsanstalt für Milchwirtschaft
Liebefeld, CH-3003 Bern

Oxalsäureverdampfung Vergleich verschiedener Verdampfungsgeräte



Foto 1: Varroox-Verdampfer

Anton Imdorf, Jean-Daniel Charrière, Alfred Feuz, Rolf Kuhn

2002

Mitteilung Nr. 47

Zusammenfassung

Zur Bekämpfung von *Varroa destructor* in freifliegenden Bienenvölkern werden Oxalsäurekristalle erhitzt und zum Verdampfen¹ gebracht. In dieser Untersuchung wurde die Wirksamkeit von zwei elektrischen Verdampfungsgeräten „Varrox“ und „Varrex“ mit derjenigen des Gas-Verdampfungsgeräts „Isenring's Varroa Killer“ verglichen.

Die durchschnittliche Wirksamkeit betrug im Dadantkasten für das Gerät Isenring und Varrox 88.6 resp. 96.8% und im CH-Kasten für das Gerät Isenring und Varrex 65.8 resp. 90.6%. In beiden Versuchen zeigte das Gerät von Isenring eine grosse Streuung in der Wirksamkeit zwischen den einzelnen Völkern. Bei den zwei anderen Geräten ist die Streuung bedeutend kleiner.

Das Gasverdampfungsgerät wies im Vergleich zu den elektrischen Verdampfungsgeräten eine geringere Wirksamkeit auf. Der tiefere Behandlungserfolg im Schweizerkasten ist vermutlich auf die Platzierung der Verdampfungsgeräte wenige Zentimeter hinter dem Flugloch, zurück zu führen.

Der Gas-Verdampfer „Isenring's Varroa Killer“ sollte in der Konstruktion und in der Wirksamkeit noch optimiert werden.

Einführung

Die Oxalsäure (OS) wurde bis jetzt entweder im Sprüh- oder Träufelverfahren zur Bekämpfung von *Varroa destructor* in den Bienenvölkern eingesetzt (1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,13,17,18,19,21,22,24). Die Sprühmethode ist beim Schweizerkasten und bei den Magazinbeuten mit mehreren Zargen relativ arbeitsintensiv. Die Träufelmethode war zuerst wegen der hohen Dosierung von 60 g Oxalsäuredihydrat pro Liter Zuckerwasser nicht sehr gut bienenverträglich. Nach dem die Dosierung praktisch halbiert wurde, ist die Verträglichkeit mit derjenigen der anderen Methoden vergleichbar. Inzwischen wurde von Radetzki et. al. (25,26) und Klebs (14,15,16) eine weitere Anwendungsmethode, das Verdampfen, weiterentwickelt. Diese Methode wurde bereits früher in Russland verbreitet eingesetzt (12,20,23). Das Verdampfen der Oxalsäure erfolgt durch das Flugloch oder die Varroaschublade, so dass die Völker nicht geöffnet werden müssen. Die umfangreichen Wirksamkeitsprüfungen von Radetzki et al. (25) haben gezeigt dass der Behandlungserfolg mit ca. 95% vergleichbar ist mit den anderen beiden Anwendungsmethoden (4,5,7,11,18). Gegenwärtig werden in der Schweiz zwei verschiedene elektrische Verdampfungsgeräte mit der Bezeichnung „Varrox“ und „Varrex“ vertrieben. Ein weiteres Verdampfungsgerät, mit der Bezeichnung „Isenring's Varroa-Killer“, ist ebenfalls auf dem Markt erhältlich. Es besteht aus einem Kupferrohr und die notwendige Hitze für die Verdampfung wird durch eine Gasflamme erzeugt. Leider gibt es für den Varrex- und Isenring-Verdampfer keine publizierte Resultate über den genauen Behandlungserfolg dieser beiden Geräte (14,15,16). Wir haben uns deshalb im Herbst 2001 kurzfristig entschlossen mit einer sehr limitierten Völkerzahl zwei Vergleichsversuche durchzuführen.

¹ Aus chemischer Sicht müsste man an Stelle von der Oxalsäureverdampfung von einer Sublimation sprechen. Da sich aber der Ausdruck Verdampfung in der Praxis durchgesetzt hat, werden wir ihn auch in dieser Arbeit verwenden.

Material und Methoden

Bienenstand, Völker, Behandlungsmethode

Die Untersuchung wurde auf dem Versuchsbienenstand des Zentrums für Bienenforschung in Liebefeld und dem Bienenstand des INFORAMA Schwand, Münsingen durchgeführt (Tab. 1).

Tabelle 1: Versuchsanordnung

Behandlungsmethode	Liebefeld Dadantkasten Anzahl Völker	Schwand CH-Kasten Anzahl Völker	Dosierung g OS-dihydrat pro Behandlung	Behandlungsdauer Minuten
Varrox	5		2	3
Varrex		12	2	4
Isenring	5	12	3	3

Die Oxalsäurebehandlungen wurden auf dem Bienenstand Schwand und Liebefeld am 29. November res. 3. Dezember 2001 bei einer Aussentemperatur von 6 bis 8°C res. 8 bis 10°C und die Kontrollbehandlungen am 28. res. 29. Dezember 2001 bei 6 res. 8°C durchgeführt (Tab. 2).

Der Varrox- und der Varrex-Verdampfer bestehen aus einem heizbaren mit Oxalsäuredihydratkristallen gefüllten Pfännchen, welches über ein Kabel während der Behandlungsdauer an einer 12 Volt, 115 Ah Autobatterie angeschlossen wird. Diese Pfännchen werden zur Verdampfung der Oxalsäure durch das Flugloch unter die Brutwaben gestossen (Foto 3). Der Isenring-Verdampfer hingegen besteht aus einem gebogenen und am unteren Ende verschlossenen Kupferrohr. Die Oxalsäure wird in das Rohr abgefüllt und nach unten geklopft. Das Rohr wird ebenfalls durch das Flugloch unter die Brutwaben eingeführt (Foto 2). Anschliessend wird der unterste Teil des Rohres, wo die Oxalsäure liegt, ausserhalb des Bienenkastens mit Hilfe einer Gasflamme erhitzt (Foto 2). Im Dadantkasten wurden die Verdampfungsgeräte von hinten in die Varroaschublade eingeführt, da die Öffnung des Fluglochs zu wenig hoch ist für die beiden verwendeten Geräte (Foto 1). Während der Behandlung wurden alle Kastenöffnungen mit Schaumstoff abgedichtet und frühestens 15 Minuten nach Ende der Verdampfung wieder geöffnet



Foto 2: „Isenring's Varroa-Killer“



Foto 3: „Varrex“

Behandlungen

Tabelle 2: Angaben zu Oxalsäure- und Kontrollbehandlung

Behandlung	Liebefeld		Schwand	
	Datum	Milbenfall Messdauer Tage	Datum	Milbenfall Messdauer Tage
OS-Verdampfung	3.12.2001	26	29.11.2001	31
Kontrollbehandlung	29.12.2001	31	28.12.2001	14
Behandlungsart	OS-Sprühen		Perizin - 1 Beh.	

Messen des Milbenfalls

Der Milbenfall wurde während der ganzen Versuchsperiode in Intervallen von einer Woche oder kürzer erfasst. In den Schweizerkasten wurden dazu Unterlagen verwendet, welche den ganzen Kastenboden abdecken und von einem Streckmetallgitter geschützt sind. Die Dadantkasten sind mit Gitterböden und darunterliegenden ausziehbaren Schublade versehen.

Temperatur

Die Aussentemperaturen während der Behandlung wurden vor Ort erfasst. In je einem Dadantkasten wurde der Temperaturverlauf während der Oxalsäurebehandlung mit den Varrox- und Isenring-Verdampfer oberhalb und unterhalb der Brutwaben gemessen.

Resultate und Diskussion

Wirksamkeit

Die durchschnittliche Wirksamkeit betrug auf dem Stand Liebefeld im Dadantkasten für das Gerät Isenring und Varrox 88.6 resp. 96.8% und auf dem Stand Schwand im CH-Kasten für das Gerät Isenring und Varrex 65.8 resp. 90.6% (Tab. 3 und 4; Abb. 1 und 2). Auf beiden Ständen wurde für das Gerät von Isenring eine grosse Streuung zwischen den einzelnen Völkern festgestellt. Bei den beiden anderen Geräten ist die Streuung viel kleiner (Tab. 3 und 4). Dies bedeutet, dass mit Varrox und Varrex eine relativ grosse Behandlungssicherheit besteht. Der erwartete Behandlungserfolg von über 95% Wirksamkeit erreichte das Varroxgerät im Dadantkasten. Der Isenring-Verdampfer kam im Dadantkasten mit 88.6% auf einen bedeutend höheren Behandlungserfolg als im Schweizerkasten mit nur 65.8%. Die bessere Wirksamkeit im Dadantkasten dürfte auf die Behandlung von hinten in der Varroaschublade zurückzuführen sein. Dadurch war es möglich mit den Verdampfungsgeräten direkt unter die Bientraube zu fahren und so einen besseren Behandlungserfolg zu erzielen. Im CH-Kasten hingegen wurden die Verdampfungsgeräte vorne durch das Flugloch eingeführt. Wegen der Konstruktion des Isenring Verdampfers konnte die Rohröffnung wegen des Flugbrettes nur 2 bis 3 cm Zentimeter hinter die Flugöffnung eingeführt werden (Foto 1). Auch das Varrexgerät wurde wegen des Varroagitters nur ca. 4 cm hinter das Flugloch eingeschoben. Es könnte sein, dass dieses ungenügende Einschieben der beiden Verdampfer zum schlechteren Behandlungserfolg im CH-Kasten führte.

Die Untersuchung zeigt, dass der Isenring-Gasverdampfer, so wie er hier eingesetzt wurde, gegenüber den beiden elektrischen Geräten Varrox und Varrex, eine schlechtere Wirksamkeit aufweist. Aus Erfahrung wissen wir, dass mit der Spätherbstbehandlung versucht werden sollte die Winterpopulation unter 50 Varroa zu senken. Unter diesen Konditionen müssen in der folgenden Bienen Saison erst wieder Behandlungsmassnahmen nach der Honigernte im August ins Auge gefasst werden. Beim Isenring-Verdampfer wiesen bei der Kontrollbehandlung 4 von 15 Völkern über 50 Milben auf, zwei davon sogar über 100. In solchen Fällen muss im folgenden Jahr durch das Ausschneiden von Drohnenbrut frühzeitig die Milbenpopulation reduziert werden.

Tabelle 3: Behandlungsmilbenfall und Behandlungserfolg der Oxalsäure- und Kontrollbehandlungen, Stand Liebefeld

Verdampfungsgerät	Volk	Milbenfall OS-Behandlung Anzahl Milben	Milbenfall Kontrollbehandlung Anzahl Milben	Behandlungserfolg %
Isenring	19	70	3	95.9
	44	322	20	94.2
	65	240	13	94.9
	68	283	32	89.8
	79	110	64	63.2
	Mittelwert	205.0	26.4	88.6
Varrox	2	224	10	95.7
	5	348	6	98.3
	24	543	23	95.9
	32	154	11	93.3
	93	574	11	98.1
	Mittelwert	368.6	12.2	96.8

Abbildung 1: Behandlungserfolg der Oxalsäure-Verdampfungsgeräte Isenring und Varrox Stand Liebefeld

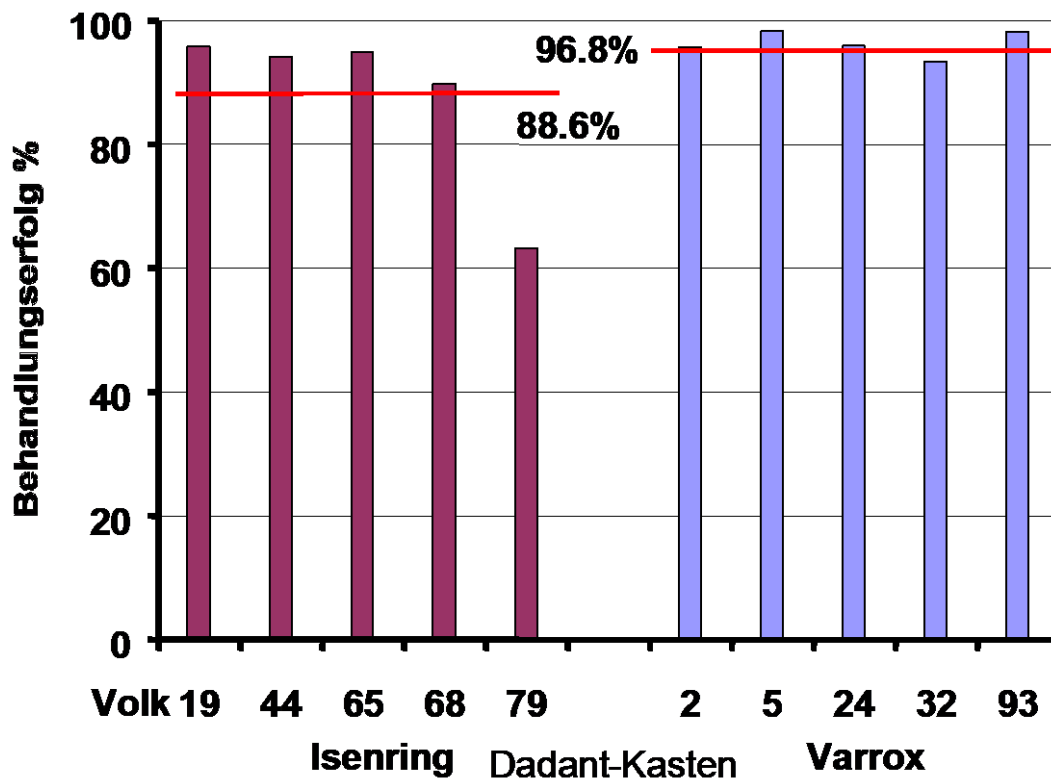
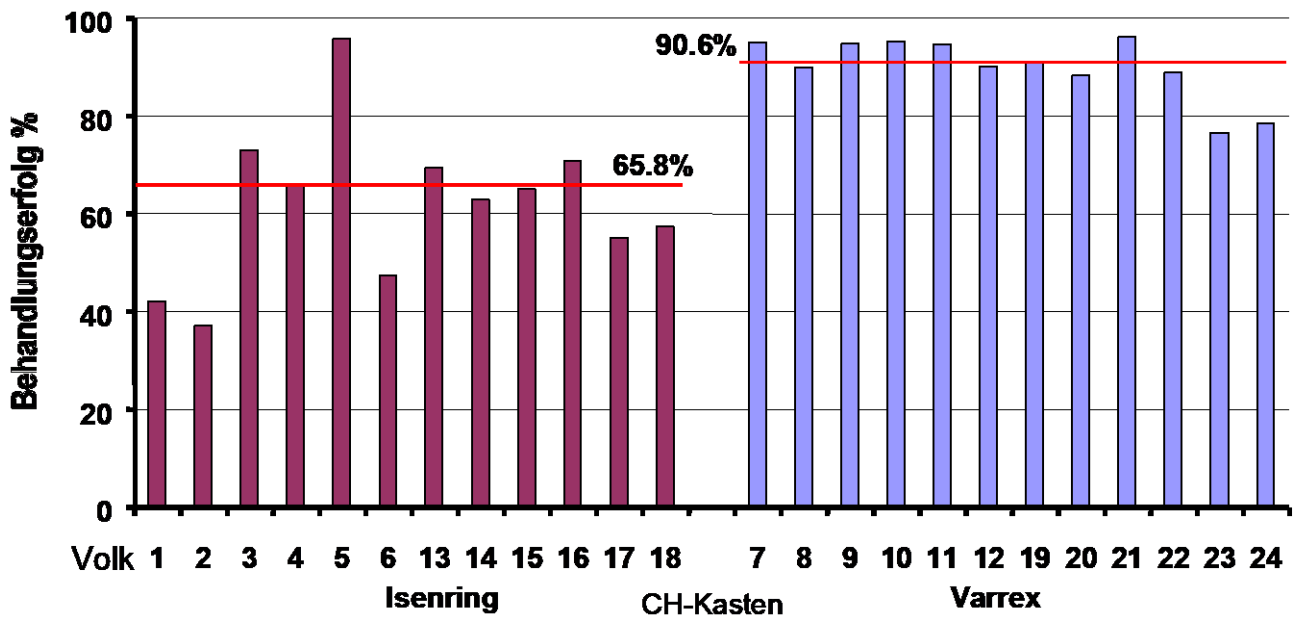


Tabelle 4: Behandlungsmilbenfall und Behandlungserfolg der Oxalsäure- und Kontrollbehandlungen, Stand Schwand

Verdampfungs- gerät	Volk	Milbenfall OS-Behandlung Anzahl Milben	Milbenfall Kontrollbehandlung Anzahl Milben	Behandlungs- erfolg %
Isenring	1	8	11	42.1
	2	13	22	37.1
	3	57	21	73.1
	4	25	13	65.8
	5	91	4	95.8
	6	9	10	47.4
	13	321	141	69.5
	14	39	23	62.9
	15	26	14	65.0
	46	129	53	70.9
	17	38	31	55.1
	18	221	164	57.4
		Mittelwert	81.4	42.3
Varrex	7	39	2	95.1
	8	53	6	89.8
	9	18	1	94.7
	10	20	1	95.2
	11	70	4	94.6
	12	18	2	90.0
	19	50	5	90.9
	20	15	2	88.2
	21	75	3	96.2
	22	16	2	88.9
	23	36	11	76.6
	24	22	6	78.6
		Mittelwert	36.0	3.7

Abbildung 2: Behandlungserfolg der Oxalsäure-Verdampfungsgeräte Isenring und Varrex

Stand Schwand



Störung des Volkes durch die Behandlung

Kurzfristige Störungen des Volkes machen sich normalerweise durch einen Anstieg der Temperatur in der näheren Umgebung der Bienenraube bemerkbar. Deshalb wurde auf den oberen und unteren Schenkeln der Brutwaben in der Mitte der Bienenraube je ein Temperaturfühler plaziert.

Im Dadantkasten stieg die Temperatur am unteren Schenkel der Brutwaben während der Behandlung mit dem Isenring- (Abb. 3) und Varrogerät (Abb. 4) kurzfristig um 8°C und auf dem oberen Schenkel um 2°C an. 30 Minuten nach der Behandlung haben sich die Temperaturen wieder mehr oder weniger auf das ursprüngliche Niveau eingependelt. Anhand dieser Ergebnisse kann die Störung als eher gering eingestuft werden.

Bienen welche sich in der Nähe des Verdampfers aufhalten werden regelrecht von der Oxalsäure überpudert (Foto 5). Ob die Lebenserwartung dieser Bienen verkürzt wird, wurde hier nicht untersucht.



Foto 5: it Oxalsäure bepuderte Biene

Abbildung 3: Temperaturverlauf während der Behandlung mit dem Isenring-Verdampfer
 Messfühler 1 blau, unterhalb der Brutwabe; Messfühler 2 grün, oberhalb der Brutwaben; Behandlungsbeginn roter Strich

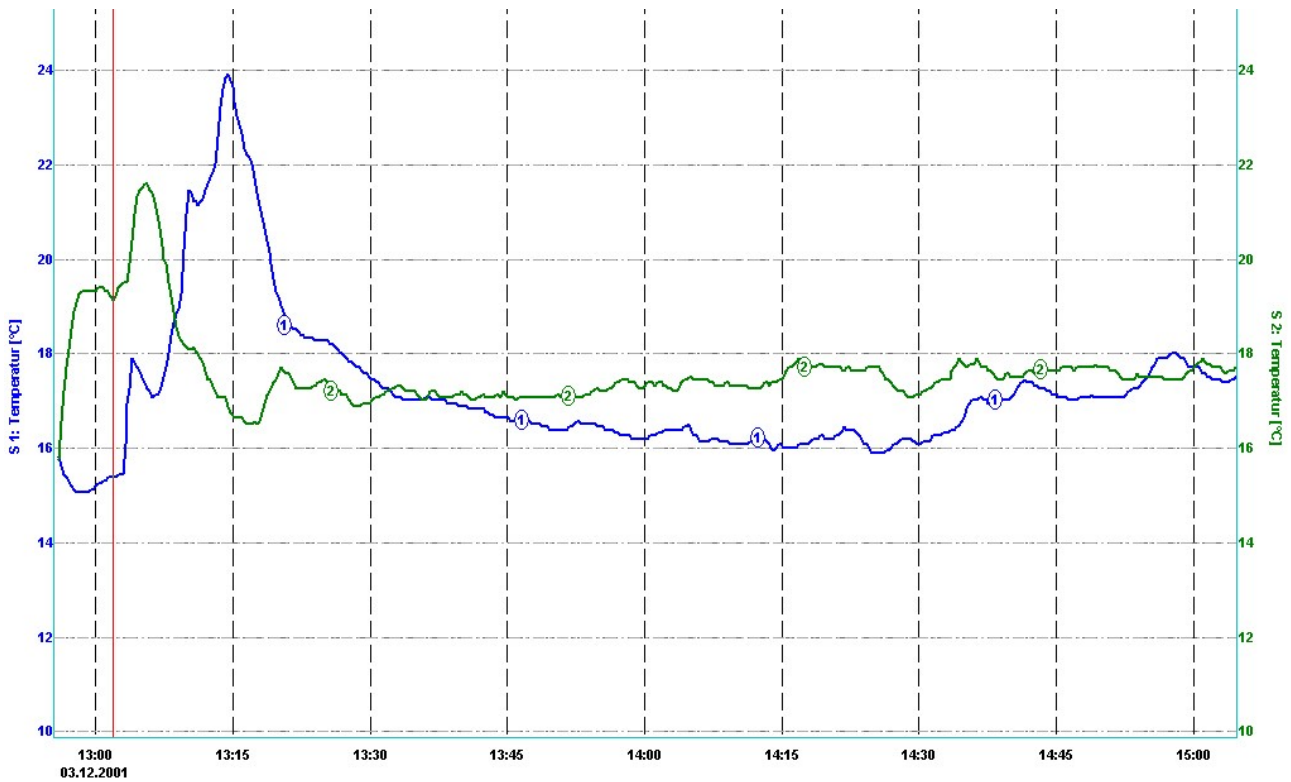
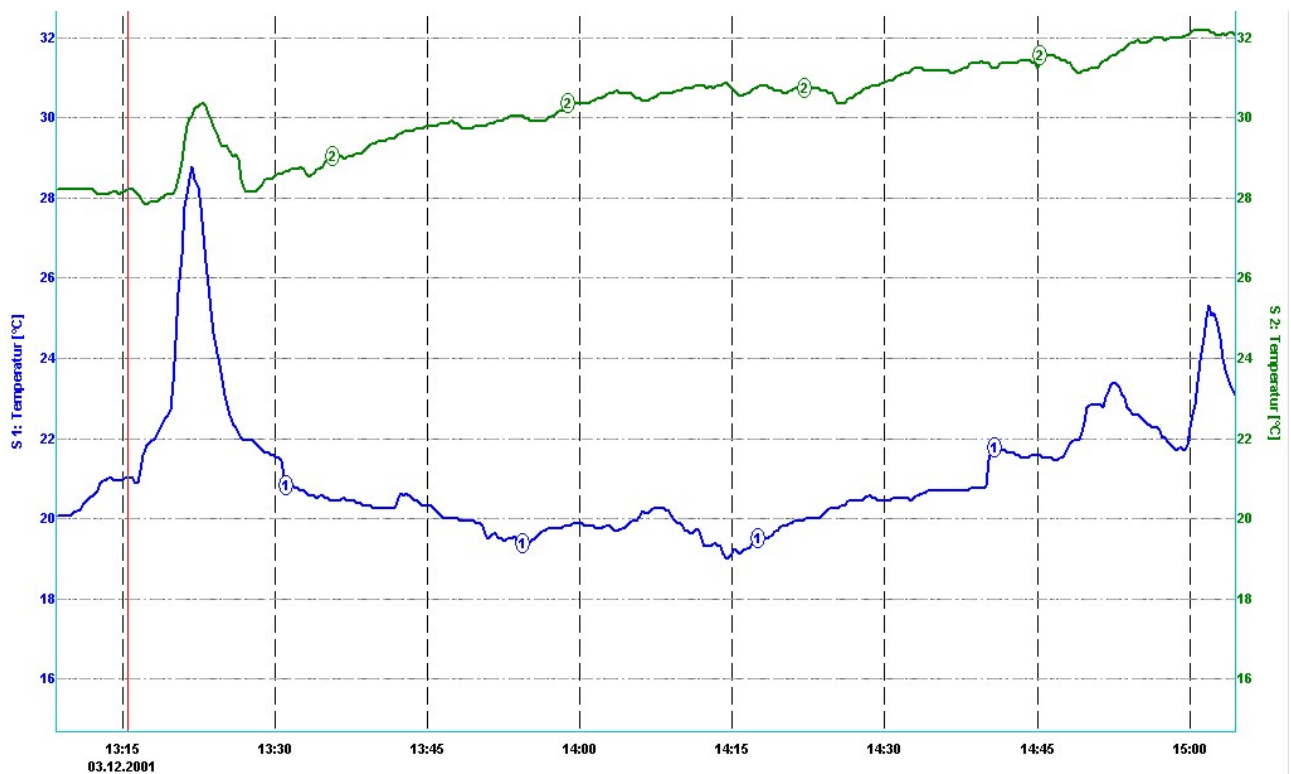


Abbildung 4: Temperaturverlauf während der Behandlung mit dem Varro-Verdampfer
 Messfühler 1 blau, unterhalb der Brutwabe; Messfühler 2 grün, oberhalb der Brutwaben; Behandlungsbeginn roter Strich



Oxalsäurerückstände auf den Varroaunterlagen nach der Verdunstung

Vor allem bei der Anwendung des Varroxgerätes kondensiert in der näheren Umgebung des Verdampfungspfännchens ein Teil der verdampften Oxalsäure erneut zu Kristallen (Foto 6). Beim Varrexgerät ist diese Kondensierung vermutlich wegen den tieferen Verdampfungstemperaturen etwas geringer. Im Umkreis der Rohröffnung des Isenring-Verdampfers konnten keine solche Oxalsäure-Niederschläge beobachtet werden. Es ist deshalb wichtig, dass die Anwender beim ersten Auszählen der Milben nach der Behandlung eine Schutzmaske tragen um das Einatmen dieser OS-Kristalle zu verhindern.



Foto 6: Kondensation von Oxalsäure beim Varrox-Verdampfer

Schlussfolgerungen

Ein hoher Behandlungserfolg mit Hilfe der elektrischen Oxalsäure-Verdampfer ist möglich, wenn die Geräte richtig plaziert, d.h. bis unter die Bientraube eingeschoben werden. In der Gebrauchsanweisung der Gräte wird dies auch empfohlen. Der Varrex-Verdampfer konnte im CH-Kasten nur 4 cm und der Isenring-Verdampfer wegen seiner Konstruktion sogar nur 2 cm hinter das Flugloch eingeführt werden. Besser ging es bei der Behandlung im Dadantkasten, wo die Geräte von hinten eingeführt wurden. Ob beim Isenring-Verdampfer mit einer verbesserten Konstruktion und optimalen Plazierung der Öffnung die Wirksamkeit verbessert werden kann, müsste geprüft werden.

Diese Untersuchung zeigt einmal mehr, dass bevor neue interessante Ideen in der Praxis verbreitet werden, eine seriöse Wirksamkeitsprüfung durchgeführt werden muss. Nur so können böse Überraschungen im folgenden Sommer vermieden werden.

Literatur

- 1 Arculeo P., (1999) Trattamenti contro la varroa con acido ossalico sperimentali in Sicilia. L'Ape Nostra Amica 21, 6-9.
- 2 Baracani G., (1996) Nota informativa sull'impiego di acido ossalico nel controllo della varroasi. Rivista di Apicoltura 4, 9-10.
- 3 Büchler R., (1999) Versuchsergebnisse zur Varroatosebekämpfung durch Aufträufeln von Oxalsäurelösung auf die Wintertraube. Allgemeine Deutsche Imkerzeitung 33, 5-8.
- 4 Büchler R., (2000) Oxalsäure - Erfolg mit Nebenwirkungen. Aufträufelmethode beeinträchtigt Auswinterungsstärke. Allgemeine Deutsche Imkerzeitung 34, 6-8.
- 5 Charrière J.D., Imdorf A., (1999) Neue Versuchsergebnisse zur Träufelbehandlung mit Oxalsäure. Schweizerische Bienen-Zeitung 122, 565-570.
- 6 Charrière J.D., Imdorf A., (1999) Varroa treatment by oxalic acid trickling. Field trials 1998/99. Mitteilungen der Sektion Bienen 1-11.
- 7 Charrière J.D., Imdorf A., (2001) Träufelbehandlung mit Oxalsäure: Versuch 1999/2000 und Anwendungsempfehlungen für Mitteleuropa. Schweizerische Bienen-Zeitung 124, 18-22.
- 8 Charrière J.D., Imdorf A., Fluri P., (1998) Was kann von der Anwendung der Oxalsäure gegen die Varroa erwartet werden? Schweizerische Bienen-Zeitung 121, 503-506.
- 9 Charrière J.D., Imdorf A., Fluri P., (2000) Neue Empfehlungen zur Oxalsäure-Träufelmethode. Schweizerische Bienen-Zeitung 123, 523-524.

- 10 Imdorf A., Charrière J.D., (1998) Wie können die resistenten Varroamilben unter der Schadensschwelle gehalten werden ?, Schweizerische Bienen-Zeitung 121, 287-291.
- 11 Imdorf A., Charrière J.D., Bachofen B., (1995) Wann ist die Oxalsäure als Varroazid geeignet? Deutsches Bienen Journal 3, 382-383.
- 12 Ivanov J., Sotnikov A., (1988) Oxalsäure und ihre Anwendung, Pchelovodstvo 8-9.
- 13 Klebs K., (1998) Varroabehandlung mit Oxalsäure in Zuckerlösung. Schweizerische Bienenzeitung. 121, 22-25.
- 14 Klebs K., (2001) Erfahrungen mit der Oxalsäureverdampfung. Schweizerische Bienen-Zeitung 124, 23.
- 15 Klebs K., (2001) Oxalsäure - Verdampfung zur Varroabekämpfung. Schweizerische Bienen-Zeitung 124, 23-24.
- 16 Klebs K., (2002) Oxalsäure-Verdampfung zur Varroabekämpfung, ganzjährige Anwendung. Bienenwelt 44, 26-30.
- 17 Liebig G., (1998) Zur Eignung des Aufträufelns von Oxalsäure für die Varroabehandlung. Deutsches Bienen Journal 6, 224-226.
- 18 Liebig G., (1999) Zur Behandlung von Bienenvölkern mit Oxalsäure und Bienenwohl. Beschreibung und Ergebnisse der Behandlungsversuche in Hohenheim. Deutsches Bienen Journal 7, 4-5.
- 19 Liebig G., Hampel K., (2001) Träufeln, sprühen oder verdampfen? Bei Anwendung von Oxalsäure ist Anwenderschutz wichtig. Deutsches Bienen Journal 9, 10-13.
- 20 Machnev A., (1989) Verdampfen der Oxalsäure. Pchelovodstvo 20.
- 21 Mutinelli F., Baggio A., Capolongo F., Piro R., Prandin L., Biaison L., (1997) A scientific note on oxalic acid by topical application for the control of varroosis. Apidologie 28, 461-462.
- 22 Nanetti A., Stradi G., (1997) Oxalsäure-Zuckerlösung zur Varroabekämpfung. Allgemeine Deutsche Imkerzeitung 31, 9-11.
- 23 Popov E.T., (1990) Verdampfen der Oxalsäure durch Erhitzen. Pchelovodstvo 24-28.
- 24 Radetzki T., (1994) Oxalsäure, eine weitere organische Säure zur Varroabehandlung. Allgemeine Deutsche Imkerzeitung 28, 11-15.
- 25 Radetzki T., Bärman M., (2001) Verdampfungsverfahren mit Oxalsäure. Feldversuch mit 1509 Völkern im Jahr 2000. Allgemeine Deutsche Imkerzeitung 35, 20-23.
- 26 Radetzki T., Bärman M., Sicurella G., (2000) Neue Anwendungstechnik in Testphase - Oxalsäure-Verdampfungsmethode ohne Einfluss auf Bientotenfall. Allgemeine Deutsche Imkerzeitung 34, 9-11.