

Nicht alle Oxalsäure-Verdampfungsgeräte haben eine hohe Wirksamkeit!

Anton Imdorf, Rolf Kuhn und Alfred Feuz
Agroscope Liebefeld-Posieux, Zentrum für Bienenforschung, CH-3003 Bern

Die Anwendung der Oxalsäure in brutfreien Völkern im November oder Dezember ist im Rahmen der alternativen Varroabekämpfung eine Schlüsselmassnahme zur optimalen Reduktion der Wintermilbenpopulation. Die Behandlung mit Oxalsäure ist auch sehr ökologisch und unproblematisch bezüglich Rückstände, da der natürliche Oxalsäuregehalt des Honigs bei richtiger Anwendung nicht oder nur unwesentlich erhöht wird. Die sogenannte Sprüh- und Träufelbehandlung ist bestens dokumentiert. Beim Verdampfen der Oxalsäure werden heute Elektro- und Gasverdampfungsgeräte eingesetzt. Die hier vorgestellte Untersuchung zeigt, dass vor allem die Gasverdampfungsgeräte nicht immer einen genügenden Behandlungserfolg aufwiesen. Es stellt sich die Frage, wie dieses Problem behoben werden kann?

Stand der Oxalsäureanwendung

Die Oxalsäure (OS) kann im Sprüh-, Träufel- und Verdampfungsverfahren zur Bekämpfung von *Varroa destructor* in den Bienenvölkern eingesetzt werden^{1-3; 5-9; 11; 12; 14; 16; 17}. Bei optimaler Anwendung kann in brutfreien Völkern mit einem Behandlungserfolg von über 95% gerechnet werden. Die Bienenverträglichkeit dieser drei Methoden ist nach den Untersuchungen von Bächler⁴ und Charrière et al. (in Vorbereitung) bei einer einmaligen Anwendung und richtigen Dosierung sehr gut. Die Sprühmethode ist beim Schweizerkasten und bei den Magazinbeuten mit mehreren Zargen relativ arbeitsintensiv. Die Träufelmethode hingegen ist mit einem sehr kleinen Arbeitsaufwand verbunden. Bei der Verdampfung braucht es mehr Zeit, hat aber für einige Imker den Vorteil, dass die Kasten nicht mehr geöffnet werden müssen. Die Verdampfungs-Methode wurde bereits früher in Russland verbreitet eingesetzt^{10; 13}. Gegenwärtig werden zum Verdampfen mit Strom oder Gas geheizte Geräte verwendet. Einzig das Elektro-Gerät Varrox wurde von Radetzki et al.¹⁵ in umfangreichen Untersuchungen auf seine Wirksamkeit geprüft. Bei den anderen Geräte wurden nie eine richtige Wirksamkeitsprüfung mit einer Kontrollbehandlung durchgeführt. Im Herbst 2001 und 2003 haben wir auf dem Bienenstand des Zentrums für Bienenforschung in Liebefeld und demjenigen des INFORAMA Schwand in Münsingen Versuche durchgeführt, um einige dieser Geräte auf ihre Wirksamkeit zu testen.

Wie gut wirkt der Gasverdampfer im Vergleich zum Elektroverdampfer?

Versuche Herbst 2001

In dieser Untersuchung wurden der Gasverdampfer „Isenring“ mit den beiden elektrischen Verdampfern Varrox und Varrex verglichen.

Tabelle 1: Versuchsanordnung 2001

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

Die Oxalsäurebehandlungen wurden auf den Bienenständen Schwand und Liebefeld am 29. November resp. 3. Dezember 2001 bei einer Aussentemperatur von 6 bis 8°C resp. 8 bis 10°C und die Kontrollbehandlungen in Liebefeld am 28. Dezember 2001 mit Oxalsäure-Sprühen und in Münsingen am 29. Dezember mit Perizin bei 6 resp. 8°C durchgeführt.

Der Varrox- und der Varrex-Verdampfer bestehen aus einem heizbaren mit Oxalsäuredihydrat-Kristallen 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 verschlossenem Kupferrohr.



Foto 1: Varrox Elektro-Verdampfungsgerät

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.

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 Schubladen versehen. Der Milbenfall der Kontrollbehandlung wurde während 4 Wochen ausgezählt. Der Behandlungsmilbenfall verursacht durch die Oxalsäureverdampfung und die Kontrollbehandlung wurde als 100 % Behandlungserfolg angenommen.



Foto 2: Isenring Gas-Verdampfungsgerät



Foto 3: Varrex Elektro-Verdampfungsgerät



Foto 4: Varrogaz Gas-Verdampfungsgerät mit Ventilator



Foto 5: Krüso Gas-Verdampfungsgerät

Wirksamkeit 2001

Die durchschnittliche Wirksamkeit betrug auf dem Stand Liebefeld im Dadantkasten für das Gerät Isenring und Varrox 88.6 resp. 96.8% (Abb. 1) und auf dem Stand Schwand im CH-Kasten für das Gerät Isenring und Varrex 65.8 resp. 90.6%. Auf beiden Ständen wurde für das Gerät Isenring eine grosse Streuung zwischen den einzelnen Völkern festgestellt. Bei den beiden anderen Geräten ist die Streuung viel kleiner (Abb.1). 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 Bienenraube 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 2). Auch das Varrexgerät wur-

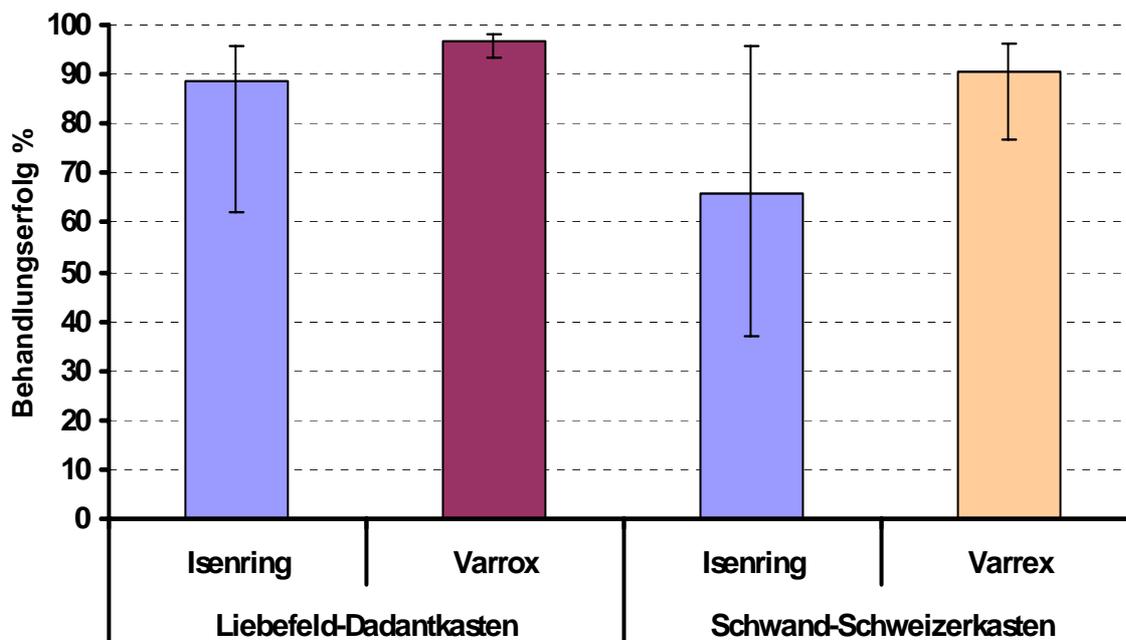


Abb. 1: Durchschnittliche Wirksamkeit (mit Min- und Maxwert) der Oxalsäure-Verdampfungsgeräte Isenring und Varrox im Dadant- und Schweizerkasten – Versuch 2001

de 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 (Abb.2). In solchen Fällen muss im folgenden Jahr durch das Ausschneiden von Drohnenbrut frühzeitig die Milbenpopulation reduziert werden. Ob die neuerdings empfohlene Anwendung des Isenring-Verdampfers über eine Öffnung durch das Deckbrett eine bessere Wirksamkeit aufweist, sollte vom Hersteller in einem Versuch mit einer Kontrollbehandlung geprüft werden.

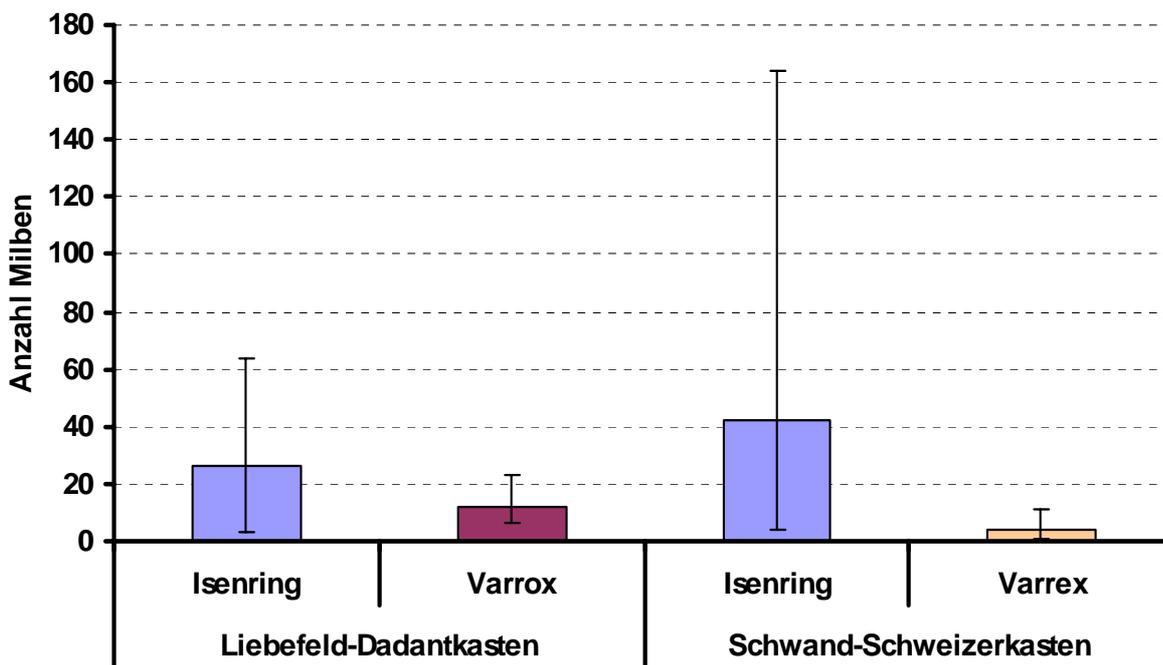


Abb. 2: Milbenfall der Kontrollbehandlung (mit Min- und Maxwert) bei den Oxalsäure-Verdampfungsgeräten Isenring und Varrex im Dadant- und Schweizerkasten – Versuch 2001

Störung des Volkes durch die Behandlung

Kurzfristige Störungen des Volkes machen sich normalerweise durch einen Anstieg der Temperatur in der näheren Umgebung der Bienen- traube bemerkbar. Deshalb wurde auf den oberen und unteren Schenkeln der Brutwaben im Dadantkasten in der Mitte der Bienen- traube je einen Temperaturfühler platziert. Im Dadantkasten stieg die Temperatur am unteren Schenkel der Brutwaben während der Behandlung mit dem Isenring- und Varroxgerät 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. Ob die Lebenserwartung dieser Bienen verkürzt wird, wurde hier nicht untersucht.

Kann die Wirksamkeit der Gasverdampfer verbessert werden?

Versuche Herbst 2003

Nachdem sich in den Versuchen von 2001 gezeigt hat, dass bei Gasverdampfer nicht immer mit einem ausreichenden Behandlungserfolg gerechnet werden kann, stellt sich die Frage, wie die Wirksamkeit dieser Geräte verbessert werden kann? Wir führten deshalb auf den gleichen Bienenständen neu Versuche mit dem Gasverdunster „Varrogaz“ (Foto 4) durch, welcher mit einem kleinen Ventilator versehen war. Mit Hilfe des Ventilators wird die durch die Hitze sublimierte Oxalsäure in das Volk geblasen. Zusätzlich testeten wir den Gasverdampfer „Krüso“ (Foto 5). Als Referenz wurde das Varroxgerät (Foto 1) eingesetzt. Der Aufbau der Versuche ist in der Tabelle 2 beschrieben. Die Schweizerkasten wurden durchwegs durch das Flugloch behandelt. In den Dadantkasten erfolgte die Varroxbehandlung von hinten unter dem Gitterboden und die beiden Gasverdunster durch das Flugloch. Die Kasten wurden jeweils während 15 Minuten mit Schaumstoff abgedichtet.

Tabelle 2: Versuchsanordnung 2003

Behandlungsmethode	Dosierung g OS-dihydrat pro Behandlung	Behandlungsdauer Minuten	Liebefeld Dadantkasten Anzahl Völker	Schwand CH-Kasten Anzahl Völker
Varrox	2	3	6	8
Varrogaz	2.4	3	7	7
Krüso	2.4	3	7	7

Die Oxalsäurebehandlungen wurden auf den Bienenständen Liebefeld und Schwand am 11. November resp. 18. November 2003 bei einer Aussentemperatur von ca. 14 resp. 7° C und die Kontrollbehandlungen mit Oxalsäure (Varrox) am 10. res. 11. Dezember 2003 bei 6 resp. 8°C durchgeführt. Die Völker waren zum Zeitpunkt der Behandlung brutfrei. Der Milbenfall wurde auf die gleiche Art und Weise wie im Jahr 2001 erhoben.

Der Varrogaz-Verdampfer besteht aus einem vertikalen Kupferrohr, wo die Oxalsäure eingefüllt und erhitzt wird und einem horizontalen, welches in den Bienekasten eingeführt wird (Foto 4). Am horizontalen Rohr ist ein kleiner Ventilator fixiert, der mit einer Batterie (LR20 1.5 Volt) betrieben wird. Der Krüso-Verdampfer (Foto 5) ist eine Konstruktion aus Inox, welche direkt mit dem Gasbrenner verbunden ist. Die Oxalsäure wird in das vertikale Rohr eingefüllt. Die sublimierte Oxalsäure wird über ein Kunststoffschlauch durch das Flugloch in den Kasten eingeführt.

Wirksamkeit 2003

Der Varrogaz-Verdampfer mit Ventilator hatte eine durchschnittliche Wirksamkeit im Dadantkasten von 92% und im Schweizerkasten von 96% (Abb. 3). Die Vergleichszahlen für Varrox sind 86 % und 97%. Dies zeigt deutlich, dass mit Hilfe des Ventilators die Wirksamkeit der Gas-Verdampfungsgeräte deutlich verbessert werden kann und vergleichbar ist mit den elektrischen Verdampfern. Der Krüso-Verdampfer zeigte in beiden Kastentypen eine geringe Wirksamkeit von nur 29% resp. 30% (Abb. 3). Dieser ungenügende Behandlungserfolg ist wegen des Kunststoffschlauches. Der grosse Teil der sublimierten Oxalsäure resublimiert wegen den tiefen Temperaturen bereits wieder im Schlauch zu Oxalsäure. Nur ein geringer Teil gelangt in Gasform ins Volk.

Beim Varrox- und Varrogaz-Verdampfer sind die Streuungen beim Behandlungserfolg zwischen den Völkern sehr gering. Der Behandlungsmilbenfall der Kontrollbehandlung lag im Schweizerkasten bei allen Völkern unter 50 Milben. In den Dadantbeuten hatten 3 von 14 Völkern einen Milbenfall von über 50 (Abb. 4). Dies zeigt, dass es im Dadantkasten im Vergleich zum Schweizerkasten schwieriger ist, einen sehr hohen Behandlungserfolg zu erzielen. Diese hatte Radetzki et al.¹⁵ bereits früher auch für das Varroxgerät festgestellt. In ihrer Untersuchung erzielten sie im Dadantkasten 92% und im Schweizerkasten 96%. Im Dadantkasten ist es für einen guten Behandlungserfolg wichtig, dass das Verdampfungsgerät oder das Rohrende des Verdampfers genau unter die Bientraube platziert ist.

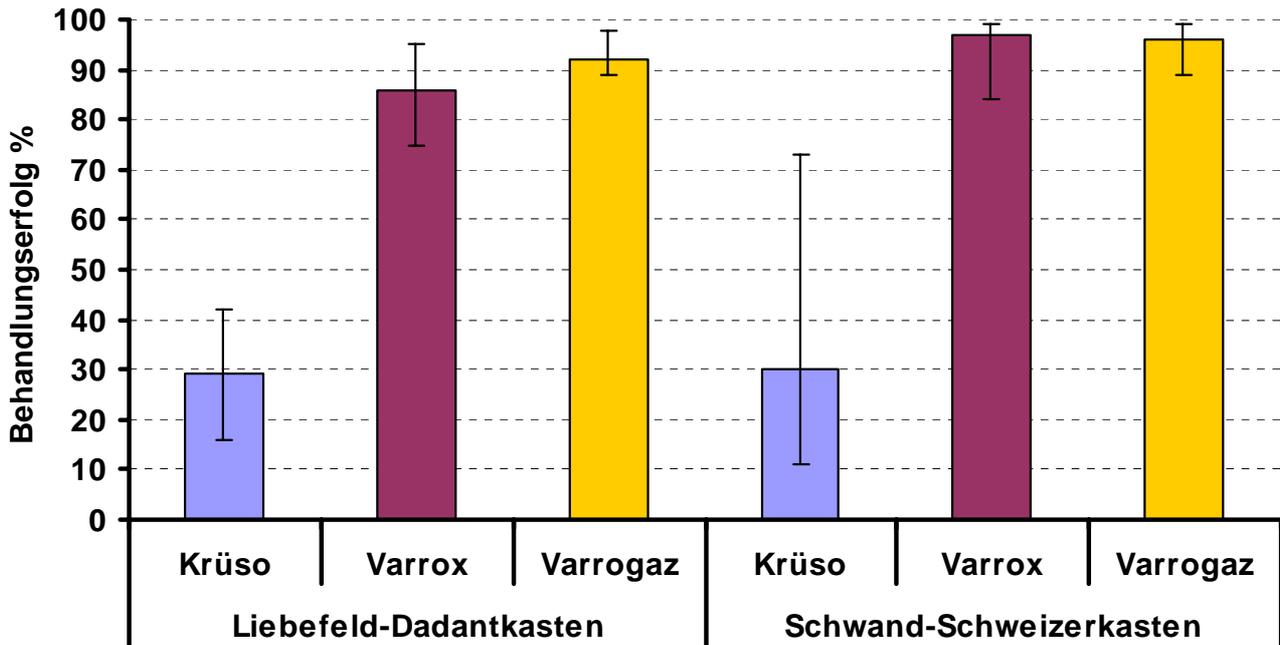


Abb. 3: Durchschnittliche Wirksamkeit (mit Min- und Maxwert) bei den Oxalsäure-Verdampfungsgeräte Krüso, Varrox, und Varrogaz in Dadant- und Schweizerkasten –Versuche 2003

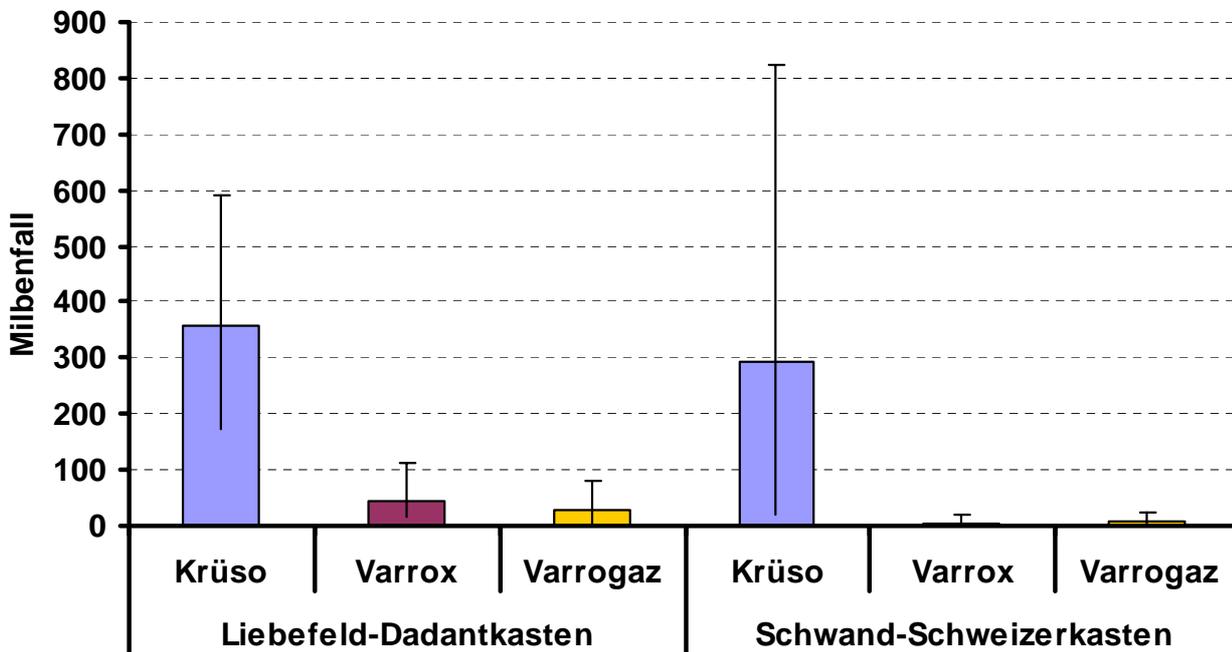


Abb. 4: Milbenfall der Kontrollbehandlung (mit Min- und Maxwert) bei den Oxalsäure-Verdampfungsgeräten Krüso, Varroax und Varrogaz im Dadant- und Schweizerkasten – Versuch 2003

Schlussfolgerungen

Ein hoher Behandlungserfolg mit Hilfe der elektrischen Oxalsäure-Verdampfer ist möglich, wenn die Geräte im Bienenkasten richtig platziert, d.h. bis unter die Bienentraube eingeschoben werden. In der Gebrauchsanweisung der Gräte wird dies auch empfohlen.

Die beiden Gasverdampfer, welche für den Transport der sublimierten Oxalsäure nur die Thermik benutzen, zeigten eine ungenügend Wirkung. Dieses Problem kann mit Hilfe eines kleinen Ventilators, der die sublimierte Oxalsäure in den Kasten bläst, behoben werden.

Das Beispiel dieser Untersuchung macht deutlich, wie wichtig es ist, dass neue interessante Ideen aus der Praxis auf ihre Wirksamkeit und allfälligen Nebenwirkungen geprüft werden. Nur so können böse Überraschungen vermieden werden.

Dank

Herzlichen Dank an die Biovet AG, Walter Isenring, Klaus Klebs, Robert Praz und Hugo Sommer für die kostenlose Lieferung ihrer Oxalsäure-Verdampfer.

Nach: Imdorf A., Kuhn R., Feuz A. (2004) Unterschiedliche Wirksamkeit von Oxalsäure-Verdampfungsgeräten, Schweizerische Bienen-Zeitung 127, 19-23.

Literatur

1. Arculeo,P. (1999) Trattamenti contro la varroa con acido ossalico sperimentali in Sicilia, *L'Ape Nostra Amica* **21**(4): 6-9.
2. Büchler,R. (1999) Versuchsergebnisse zur Varroatosebekämpfung durch Aufträufeln von Oxalsäurelösung auf die Wintertraube, *ADIZ* **33**(10): 5-8.
3. Büchler,R. (2000) Oxalsäure - Erfolg mit Nebenwirkungen. Aufträufelmethode beeinträchtigt Auswinterungsstärke, *ADIZ* **34**(11): 6-8.
4. Büchler,R. (2002) Winterbehandlungsmethoden im Test. Auswirkungen auf die Volksentwicklung, *ADIZ* **36**(11): 10-13.
5. Charrière,J.D.; Imdorf,A. (2001) Träufelbehandlung mit Oxalsäure: Versuch 1999/2000 und Anwendungsempfehlungen für Mitteleuropa, *Schweizerische Bienen-Zeitung* **124**(1): 18-22.
6. Imdorf,A.; Charrière,J.D. and Bachofen,B. (1995) Wann ist die Oxalsäure als Varroazid geeignet?, *Schweizerische Bienen-Zeitung* **7**(118): 389-391.
7. Klebs,K. (2001) Oxalsäure - Verdampfung zur Varroabekämpfung, *Schweizerische Bienen-Zeitung* **124**(3): 23-24.
8. Liebig,G. (1998) Zur Eignung des Aufträufelns von Oxalsäure für die Varroabehandlung, *Deutsches Bienen Journal* **6**(6): 4-6.
9. Liebig,G. (1999) Zur Behandlung von Bienenvölkern mit Oxalsäure und Bienenwohl. Beschreibung und Ergebnisse der Behandlungsversuche in Hohenheim, *Deutsches Bienen Journal* **7**(10): 4-5.
10. Machnev,A.N. (1989) Verdampfen der Oxalsäure, *Pchelovodstvo*(11): 20.
11. Mutinelli,F.; Baggio,A.; Capolongo,F.; Piro,R.; Prandin,L. and Biaisson,L. (1997) A scientific note on oxalic acid by topical application for the control of varroosis, *Apidologie* **28**(6): 461-462.

12. Nanetti,A.; Stradi,G. (1997) Oxalsäure-Zuckerlösung zur Varroabekämpfung, *ADIZ* **31**(11): 9-11.
13. Popov,E.T. (1990) Verdampfen der Oxalsäure durch Erhitzen, *Pchelovodstvo*(6): 24-28.
14. Radetzki,T. (1994) Oxalsäure, eine weitere organische Säure zur Varroabehandlung, *ADIZ* **28**(12): 11-15.
15. Radetzki,T.; Bärmann,M. (2001) Oxalsäure-Verdampfung im Feldversuch mit 1509 Völkern, *Schweizerische Bienen-Zeitung* **124**(9): 16-18.
16. Radetzki,T.; Bärmann,M. (2001) Verdampfungsverfahren mit Oxalsäure. Feldversuch mit 1509 Völkern im Jahr 2000, *ADIZ* **35**(9): 20-23.
17. Radetzki,T.; Bärmann,M. and Sicurella,G. (2000) Neue Anwendungstechnik in Testphase - Oxalsäure-Verdampfungsmethode ohne Einfluss auf Bienentotenfall, *ADIZ* **34**(11): 9-11.