

# Bienenverträglichkeit der verschiedenen Winterbehandlungsmethoden gegen Varroa

Jean-Daniel Charrière, Anton Imdorf, Rolf Kuhn  
Agroscope Liebefeld-Posieux, Zentrum für Bienenforschung, CH-3003 Bern

## Einleitung

Eine geeignete Winterbehandlung gegen Varroa spielt bei der integrierten Bekämpfungsstrategie, mit der zurzeit die Varroapopulationen am erfolgreichsten unter Kontrolle gehalten werden können, eine zentrale Rolle. In vielen Regionen gibt es wegen der geografischen Lage und des Klimas im Winter eine brutfreie Periode, während der alle nicht abgetöteten Milben auf den Bienen zu finden sind. Die Imkerinnen und Imker können diesen Vorteil nutzen, um die Varroa mit Wirkstoffen zu bekämpfen, die gegen die Milben hoch wirksam sind. Diese Nachsaison-Behandlung erfolgt für die Bildung eines gesunden überwinternden Bienenvolks zu spät und ersetzt daher die Behandlungen im Spätsommer nicht. Mit einer wirksamen Winterbehandlung lässt sich hingegen die Varroastartpopulation für die kommende Saison deutlich verringern. Dank dieser Massnahme kann auf weitere Behandlungen bis zur Sommerbehandlung der kommenden Saison verzichtet werden<sup>15</sup>.

Zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten beziffern die Wirksamkeit der Winterbehandlungen während der brutfreien Periode je nach Wirkstoff und Anwendung auf 89 bis 99% (Tab. 1):

Tabelle 1: Wirksamkeit der Winterbehandlung

Produkt / Anwendung	Wirksamkeit der Varroabekämpfung	Quelle
Perizin (Coumaphos) / Träufelbehandlung	89 – 98%	Alonso et al. (1990) <sup>1</sup> Barbattini et al. (1989) <sup>3</sup> Ritter et al. (1986) <sup>24</sup>
Oxalsäure / Sprühbehandlung	95 – 98%	Imdorf et al. (1997) <sup>13</sup> Radetzki (1994) <sup>23</sup>
Oxalsäure / Träufelbehandlung	95 – 98%	Charrière et al. (2001) <sup>8</sup> Liebig (1998) <sup>19</sup> Nanetti et al. (2003) <sup>20</sup>
Oxalsäure / Verdampfung	95 – 98%	Radetzki et al. (2001) <sup>22</sup> Imdorf et al. (2002) <sup>14</sup>
Milchsäure / 2 Sprühbehandlungen	94 – 99%	Assmann et al. (1990) <sup>2</sup> Imdorf (1990) <sup>16</sup> Kraus et al. (1994) <sup>17</sup>

Viele Imkerinnen und Imker sehen in den Winterbehandlungen eine Verletzung der alten Regel, die für die Völker während dieser Jahreszeit absolute Ruhe verlangt. Zudem haben die in der Vergangenheit gemachten Erfahrungen gezeigt, dass bestimmte Winterbehandlungen bei zu hoher Dosierung schädliche Auswirkungen auf die Bienen haben können<sup>5; 7; 18</sup>. Wie jüngste Versuche belegen, sind die Winterbehandlungen bei richtiger Dosierung für die Bienen jedoch gut verträglich<sup>6</sup>.

## Versuchsablauf

Im Rahmen der europäischen Arbeitsgruppe für integrierte Varroabekämpfung wurden Versuche durchgeführt, um allfällige nachteilige Auswirkungen von Winterbehandlungen auf die Völker, insbesondere auf die Überwinterung und die Frühjahrsentwicklung zu quantifizieren.

## Getestete Behandlungsmethoden

Der Versuch erfolgte während zwei Saisons auf zwei Bienenständen mit insgesamt 72 Völkern in Dadantkasten mit 12 Waben. Alle Bienenvölker wurden im August und September mit Ameisensäure mittels „FAM Liebefeld“-Dispensern behandelt, die 130 ml 70%-Säure enthalten<sup>9</sup>. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die getesteten Winterbehandlungen. Diese wurden am 13. November 2000 und am 29. November 2001 bei einer Temperatur zwischen 6 und 11° C vorgenommen. Die beiden Versuchsstände befanden sich im schweizerischen Mittelland.

Tabelle 2: Getestete Varianten, je 6 Völker pro Gruppe

Behandlung	Verwendung	Wohlei 2000/01	Wohlei 2001/02	Bellechasse 2001/02
- Kontrolle	keine Winterbehandlung	x	x	x
- Perizin	1 Anwendung mit 50 ml Lösung	x		
- OS-Sprüh- behandlung	Lösung aus 30 g OS dih. in 1 l Wasser 3 – 4 ml pro Wabenseite <sup>13</sup>	x	x	x
- OS-Träufel- behandlung	Lösung aus 35 g OS dih. in 1 l Zucker- sirup 1:1; 30 - 50 ml zwischen die Waben, je nach Stärke <sup>8</sup>	x	x	x
- OS- Verdampfung	2 g OS dih. Verdampfung mittels Verdampfungsgerät Varrox® <sup>22</sup>		x	x

OS dih.: Oxalsäuredihydrat



Oxalsäure-Behandlungsmethoden: Träufelbehandlung (oben links), Verdampfen (unten links) und Sprühen (rechts)

Die Kontrollvölker wurden wie alle Völker mit Ameisensäure behandelt, sie wurden jedoch keiner Winterbehandlung unterzogen.

Perizin ist ein in der Schweiz zugelassenes Akarizid, das Coumaphos (ein Phosphorsäureester) enthält. Es wurde in der empfohlenen Dosis eingesetzt; die Anwendung erfolgte jedoch nur einmal statt zweimal wie vorgeschrieben.

### Kriterien für die Bienenverträglichkeit

Um mögliche Auswirkungen einer Winterbehandlung auf die Volksentwicklung zu untersuchen, wurde die Volksstärke im Herbst und von März bis Mai des Folgejahres nach der Liebefelder-Methode bewertet <sup>12</sup>. Da die Volksstärke während der Flugzeit geschätzt wurde, sind die Werte zwar relativ, gestatten aber dennoch einen Vergleich der Gruppen. Beurteilt wurden einerseits die Veränderung der Volksstärke zwischen der Ein- und Auswinterung (Winterverluste) und andererseits die Frühjahrsentwicklung. Die Zählung des Totenfalls am Flugloch oder im Stock ist nicht massgeblich, denn Bienen, die aufgrund einer Überdosierung von Oxalsäure sterben, sind weder im Stock noch in dessen Nähe zu finden <sup>7</sup>. Sie verlassen wahrscheinlich den Stock und kehren nicht zurück. Die im Herbst vorgenommene Messung der Population diente als Grundlage für die Bildung homogener Völkergruppen. Alle Völker wurden nach der gleichen Betriebsweise geführt.

Zur statistische Beurteilung der Winterverluste und der Frühjahrsentwicklung wurde eine Varianzanalyse resp. ein ANOVA-Test nach Quadratwurzelumrechnung durchgeführt.

Um den Verlauf des Milbenfalls nach der Behandlung zu ermitteln haben wir während sechs Wochen die Milben auf den gittergeschützten Unterlagen ausgezählt.

### Ergebnisse 2000/01

Auf dem Stand Wohlei war die Überwinterung gut und die Bienenverluste fielen generell gering aus (Abb. 1). Am kleinsten war der Verlust bei der nicht behandelten Kontrollgruppe. Es folgen darauf die mit Perizin behandelten Gruppe und die einer Sprüh- bzw. Träufelbehandlung mit Oxalsäure unterzogenen Gruppen. Die Unterschiede zwischen den Gruppen sind nicht signifikant.

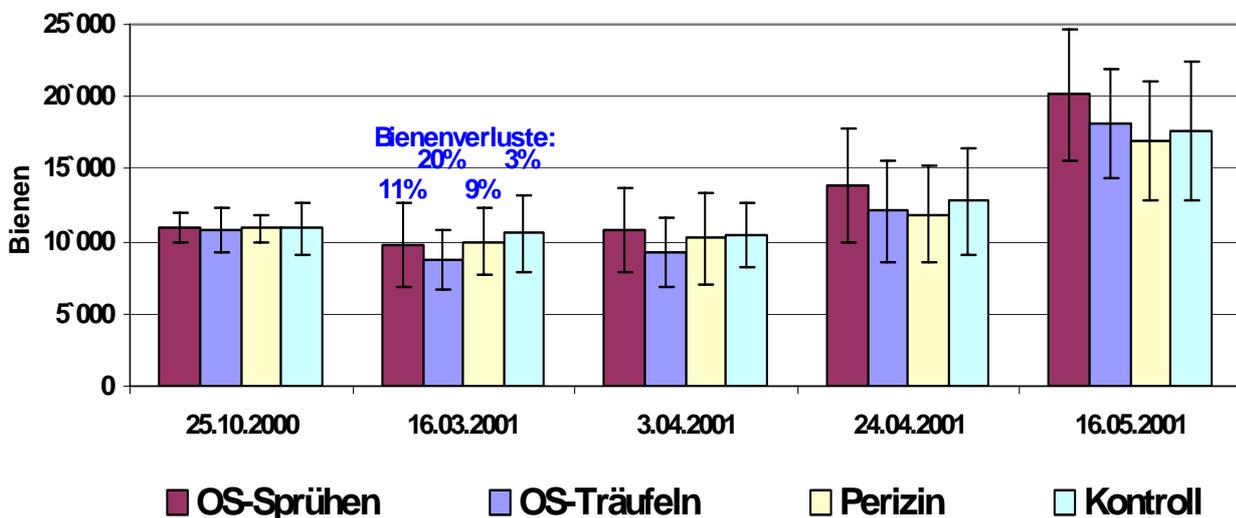


Abb. 1: Durchschnittliche Volksstärke (mit Standardabweichung) der verschiedenen Behandlungsgruppen bei der Einwinterung im Herbst 2000 und der Frühjahrsentwicklung 2001. (Je länger die Balken der Standardabweichung, um so grösser ist die Streuung zwischen den Völkern einer Gruppe).

Die behandelten Völker (Abb. 1, Tab. 3) entwickeln sich im Frühling eben so gut wie die Kontrollvölker. Die Volksentwicklung weist zwischen den vier Gruppen keine wesentlichen Unterschiede auf. Anfang April bis Ende Mai, zur Blütezeit von Löwenzahn und Raps, war die Stärke der behandelten Völker im Vergleich zur unbehandelten Gruppe nicht beeinträchtigt. Die

einer Oxalsäure-Sprühbehandlung unterzogene Gruppe war sogar leicht stärker als die Kontrollgruppe. Bei den beiden anderen Gruppen zeigte sich lediglich eine minimale Differenz. Solche Unterschiede wirken sich in der Regel nicht auf die Erntemenge des Frühjahrshonigs aus. Aus den Messungen der Brutflächen ist zu erkennen, dass die Winterbehandlungen die Brutaufzucht nicht beeinflussen. Die klimatischen Verhältnisse wirken sich viel stärker aus als die Art der Winterbehandlung. So war die Verringerung der Brutfläche (Tab. 3) im kalten und regnerischen April 2001 bei allen Behandlungsvarianten zu beobachten.

Tabelle 3: Durchschnittliche Anzahl Bienen und besetzte Brutzellen bei der Schätzung der Populationen im Herbst 2000 und Frühjahr 2001.

Anz. Völker Datum	OS-Sprühbehandl.		OS-Träufelbehandl.		Perizin		Kontrolle	
	6 Bienen	6 Brut	6 Bienen	6 Brut	6 Bienen	6 Brut	6 Bienen	6 Brut
25.10.2000	10917	147	10850	93	10950	0	10883	413
16.03.2001	9750	7333	8733	4867	9983	5333	10533	6833
03.04.2001	10833	12867	9267	10833	10217	10933	10417	12533
24.04.2001	13833	9433	12100	8233	11883	7747	12783	6960
16.05.2001	20183	32033	18117	28867	16983	24467	17617	28933

## Ergebnisse 2001/02

Die winterlichen Bienenverluste 2001/02 waren grösser als im Vorjahr (Abb. 2 und 3). Dies ist vor allem auf den Umstand zurückzuführen, dass die Völker im Herbst 2001 um durchschnittlich 2000 - 3000 Bienen stärker einwinterter als im Herbst 2000. Gegen Ende der beiden Winter wiesen die Völker hingegen dieselbe Stärke auf. Möglicherweise befanden sich zum Zeitpunkt der Populationsmessung im Herbst 2001 noch zahlreiche Sommerbienen in den Völkern.

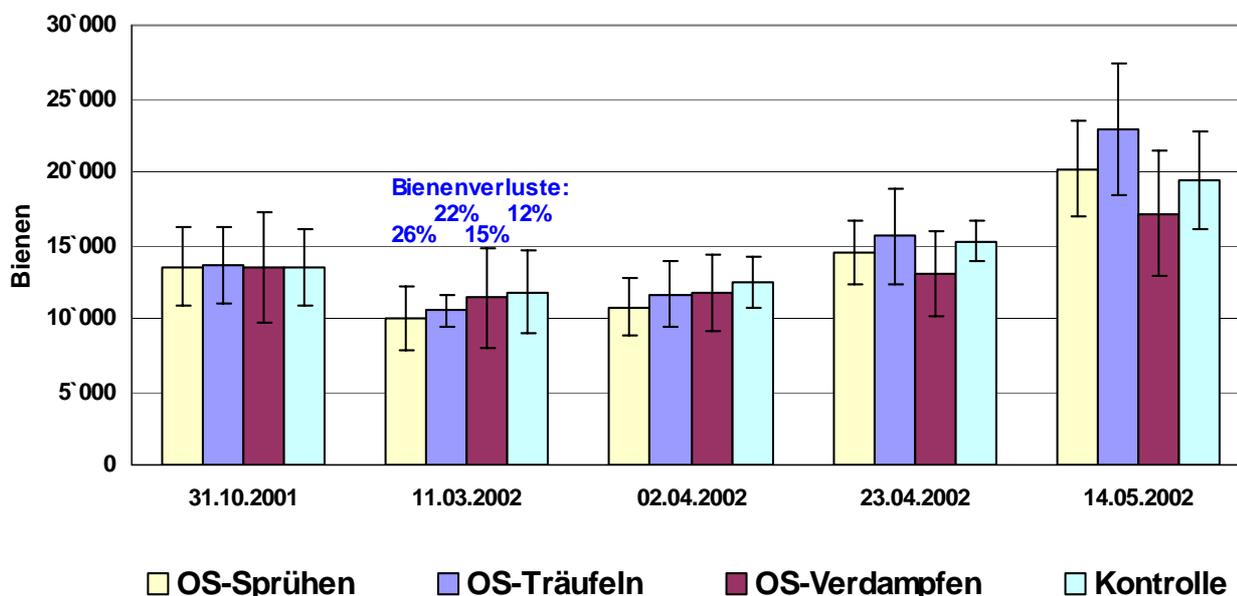


Abb. 2: Durchschnittliche Volksstärke (mit Standardabweichung) der verschiedenen Behandlungsgruppen auf dem Stand Wohlei bei der Einwinterung im Herbst 2001 und der Frühjahrsentwicklung 2002.

Auf beiden Ständen gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen bei der Überwinterung und Frühjahrsentwicklung. Wie bereits im Vorjahr, überwinterten auch hier die Kontrollgruppen tendenziell besser. Unter den behandelten Gruppen fällt keine Behandlung aus dem Rahmen. Die Sprühbehandlung mit Oxalsäure ergab beispielsweise in Wohlei die grössten und in Bellechasse die kleinsten Bienenverluste. Ursache für die zwischen den Gruppen festgestellten Unterschiede sind daher andere Faktoren als die Winterbehandlungsmethode.

Keine Winterbehandlungen zeigten negative Auswirkungen auf die Frühjahrsentwicklung der Völker in Wohlei und Bellechasse (Abb. 2 und 3; Tab. 4). In der Regel wird der bei den behandelten Gruppen gegenüber der Kontrollgruppe leichte Bienenmangel gegen Ende des Winters zum Zeitpunkt der Ernte Ende April aufgeholt, wenn nicht übertroffen. Die behandelten Völker sind daher ebenso stark wie die nicht behandelten Kontrollvölker und weisen folglich dasselbe Honigproduktionspotenzial auf. In Bezug auf die Brutfläche (Tab.4) sind zwischen den Gruppen keine grossen und signifikanten Unterschiede festzustellen. Auch dieses Kriterium wird durch die Winterbehandlungen nicht negativ beeinflusst.

Im Bienenforschungszentrum Kirchhain in Deutschland wurden zwischen 2000 und 2002 parallele Versuche durchgeführt, wobei statt der Variante Sprühbehandlung mit Oxalsäure eine Variante mit Milchsäure gewählt wurde. Die Ergebnisse stimmen grösstenteils mit unseren Beobachtungen überein <sup>6</sup>. Auch in Kirchhain wurden bei den verschiedenen Winterbehandlungen bezüglich Überwinterung und Frühjahrsentwicklung keine signifikanten Unterschiede festgestellt.

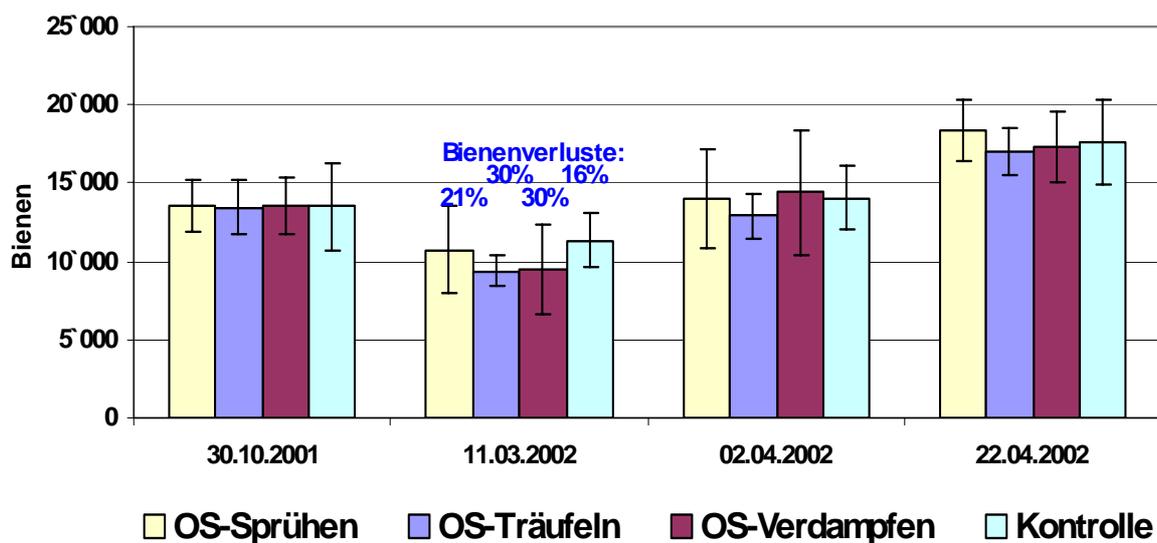


Abb. 3: Durchschnittliche Volksstärke (mit Standardabweichung) der verschiedenen Behandlungsgruppen auf dem Stand Bellechasse bei der Einwinterung im Herbst 2001 und der Frühjahrsentwicklung 2002.

Tabelle 4: Durchschnittliche Anzahl Bienen und besetzte Brutzellen bei den Völkermessungen im Herbst 2001 und im Frühjahr 2002.

Anz. Völker	Datum	OS-Sprühbehand.		OS-Träufelbehand.		OS-Verdampfung		Kontrolle	
		6		6		6		6	
		Bienen	Brut	Bienen	Brut	Bienen	Brut	Bienen	Brut
Wohlei	31.10.2001	13550	447	13567	407	13417	147	13417	313
	11.03.2002	10000	6433	10533	5933	11417	6600	11800	7733
	02.04.2002	10783	11536	11660	13560	11717	10920	12467	14333
	23.04.2002	14480	23712	15600	27160	13060	23040	15283	25407
	14.05.2002	20200	26000	22900	33800	17160	27760	19450	30333
Bellechasse	30.10.2001	13583	720	13450	1360	13550	1120	13483	1987
	11.03.2002	10750	8933	9383	7400	9533	7267	11317	8567
	02.04.2002	14033	17533	12917	16333	14400	18800	14066	17967
	22.04.2002	18333	29900	17017	29300	17360	29536	17600	33833

## Dynamik des Varroatotenfalls nach den Winterbehandlungen

Gemäss unseren Beobachtungen wirkt Perizin am schnellsten. Bereits ein Tag nach der Behandlung fielen schon mehr als 50% der Milben, während bei den Oxalsäurebehandlungen nur 10% gezählt wurden. Nach einer Behandlungswoche liegen aber bei allen vier Varianten fast 80% der Milben auf dem Kastenboden (Abb.4). Die Verdampfungsmethode wirkt langsamer als die anderen OS-Anwendungen. Die vergleichsweise rasche Milbenmortalität bei Perizin lässt sich durch die andere Wirkungsweise des Produkts erklären.

Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass für eine genaue Quantifizierung der Varroamortalität nach einer Winterbehandlung der Totenfall während drei Wochen gemessen werden muss.

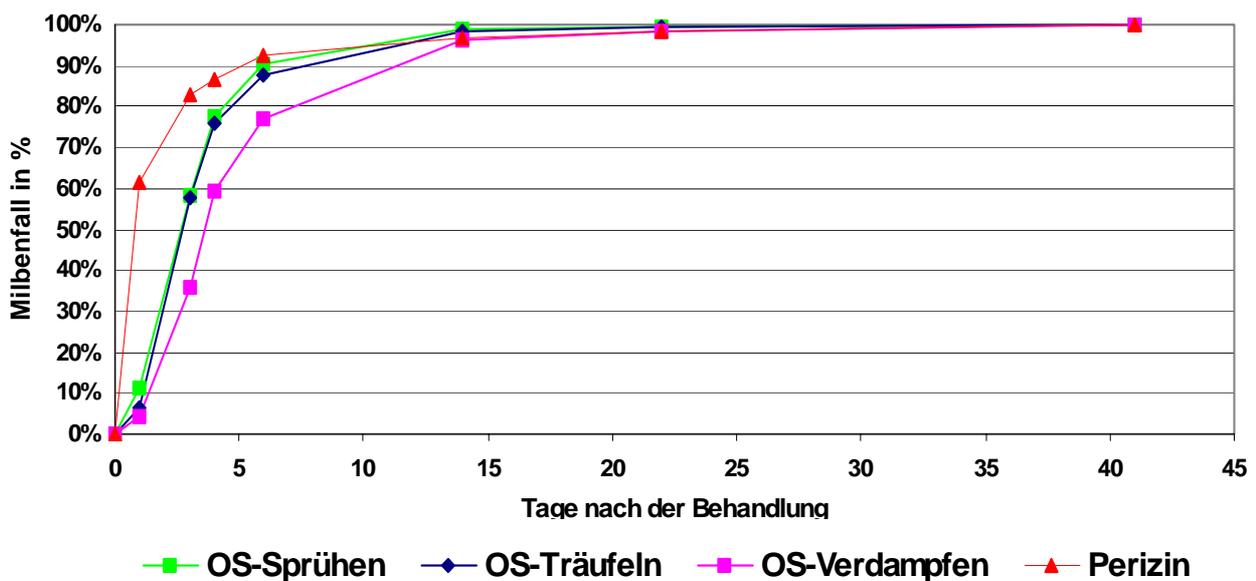


Abb. 4: Verlauf des Milbenfalls nach verschiedenen Winterbehandlungen. Man kann davon ausgehen, dass nach 41 Tagen alle durch die Behandlung abgetöteten Milben gefallen sind.

## Schlussfolgerungen für die Praxis

- Eine einmalige, korrekt dosierte Behandlung mit Oxalsäure (Sprüh-, Träufel- oder Verdampfungsmethode) oder Perizin ist für die Bienen gut verträglich.
- Hinsichtlich Überwinterung und Frühjahrsentwicklung sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Oxalsäureanwendungen und Perizin zu beobachten. Coumaphos, der Wirkstoff von Perizin, verursacht jedoch Rückstände im Wachs<sup>4; 21</sup> und in Italien<sup>25</sup> wie in den USA<sup>10; 21</sup> sind bereits resistente Milben festgestellt worden.
- Die unbehandelten Völker überwinterten tendenziell, aber nicht signifikant, besser. Der Unterschied schwand im Verlauf des Frühjahrs gänzlich.
- Die Art der Winterbehandlung wirkt sich in keiner Weise auf die Frühjahrsentwicklung der Völker aus.
- Die Träufelbehandlung mit Oxalsäure verursacht den geringsten Arbeitsaufwand und ist am leichtesten anzuwenden.
- Die heute verfügbaren Produkte für die Varroabekämpfung im Sommer sind, wenn sie nicht mit biotechnischen Methoden kombiniert werden, nicht wirksam genug<sup>15</sup>. Die Winterbehandlung ist deshalb unbedingt notwendig. Es gilt, sich dieser Tatsache anzupassen und alte Gewohnheiten, wie das strikte Einhalten der Winterruhe von Oktober bis April, aufzugeben.
- Will man die genaue Anzahl der durch eine Oxalsäure-Behandlung vernichteten Milben ermitteln, so muss über einen Zeitraum von drei Wochen ausgezählt werden.
- Bei der Anwendung der diversen Produkte sind die notwendigen Anwenderschutzmassnahmen durch die Imkerinnen und Imker zu beachten<sup>11</sup>.

Nach: Charrière J.D., Imdorf A., Kuhn R. (2004) Bienenverträglichkeit von Varroabehandlungen im Winter, *Schweizerische Bienen-Zeitung* 127, 19-23.

## Literatur

1. Alonso de Vega, F.D.; Reguera, O.; Martinez, T.; Alonso, J.M. and Ortiz, J. (1990) Field trial of two products, Perizin and Folbex VA, for the treatment of varroa disease in honey bees, *Medicina Veterinaria* 7(1): 35-41.
2. Assmann-Werthmüller, U.; Hubbe, U. (1990) Varroatosebekämpfung mit Milchsäure, *Schweizerische Bienen-Zeitung* 113(4): 200-202.
3. Barbattini, R.; Milani, N.; Chiesa, F. and D'Agaro, M. (1989) Prove di campo con diversi acaricidi nell'Italia nord-orientale: efficacia verso *Varroa jacobsoni* Oud. e tollerabilità da parte delle api, *Apic. Mod.* 80(1): 3-11.
4. Bogdanov, S.; Kilchenmann, V. (1995) Acaricide residues in beeswax: long-term studies in Switzerland, *Apidologie* 26: 320-321.
5. Büchler, R. (1999) Versuchsergebnisse zur Varroatosebekämpfung durch Aufträufeln von Oxalsäurelösung auf die Wintertraube, *ADIZ* 33(10): 5-8.
6. Büchler, R. (2002) Winterbehandlungsmethoden im Test. Auswirkungen auf die Volksentwicklung, *ADIZ* 36(11): 10-13.
7. Charrière, J.D.; Imdorf, A. (1999) Neue Versuchsergebnisse zur Träufelbehandlung mit Oxalsäure, *Schweizerische Bienen-Zeitung* 122(10): 565-570.

8. Charrière, J.D.; Imdorf, A. (2001) Träufelbehandlung mit Oxalsäure: Versuch 1999/2000 und Anwendungsempfehlungen für Mitteleuropa, *Schweizerische Bienen-Zeitung* **124**(1): 18-22.
9. Charrière, J.D.; Imdorf, A. and Fluri, P. (1998) Anpassung der Gebrauchsanleitung für den Ameisensäure-Dispenser FAM-Liebefeld, *Schweizerische Bienen-Zeitung* **121**(7): 437-438.
10. Elzen, P.J.; Westervelt, D. (2002) Detection of Coumaphos resistance in *Varroa destructor* in Florida, *American Bee Journal* **142**(4): 291-292.
11. Gump, T.; Drysch, K.; Radjaipour, M. and Dartsch, P.C. (2003) Arbeitshygienische Untersuchungen zur Verdampfung von Oxalsäure, *Schweizerische Bienen-Zeitung* **126**(1): 26-30.
12. Imdorf, A.; Bühlmann, G.; Gerig, L.; Kilchenmann, V. and Wille, H. (1987) Überprüfung der Schätzmethode zur Ermittlung der Brutfläche und der Anzahl Arbeiterinnen in freifliegenden Bienenvölkern, *Apidologie* **18**(2): 137-146.
13. Imdorf, A.; Charrière, J.D. and Bachofen, B. (1997) Efficiency checking of the *Varroa jacobsoni* control methods by means of oxalic acid., *Apiacta* **32**(3): 89-91.
14. Imdorf, A.; Charrière, J.D.; Feuz, A. and Kuhn, R. (2002) Oxalsäureverdampfung. Vergleich verschiedener Verdampfungsgeräte, *Mitteilung des Schweizerischen Zentrums für Bienenforschung* **47**: 1-10.
15. Imdorf, A.; Charrière, J.D.; Kilchenmann, V.; Bogdanov, S. and Fluri, P. (2003) Alternative strategy in central Europe for the control of *Varroa destructor* in honey bee colonies, *Apiacta* **38**: 258-278.
16. Imdorf, A.; Kilchenmann, V. (1990) Milchsäure - ein Varroabekämpfungsmittel für den Kleinimker, *Schweizerische Bienen-Zeitung* **113**(8): 441-443.
17. Kraus, B.; Berg, S. (1994) Effect of a lactic acid treatment during winter in temperate climate upon *Varroa jacobsoni* Oud. and the bee (*Apis mellifera* L.) colony, *Experimental and Applied Acarology* **18**(8): 459-468.
18. Liebig, G. (1998) Gute Wirkung und wenig bienenverträglich, *Dtsch. Bienen J.* **6**(6): 224-226.
19. Liebig, G. (1998) Zur Eignung des Aufträufelns von Oxalsäure für die Varroabehandlung, *Deutsches Bienen Journal* **6**(6): 4-6.
20. Nanetti, A.; Büchler, R.; Charrière, J.D.; Fries, I.; Helland, S.; Imdorf, A.; Korpela, S. and Kristiansen, P. (2003) Oxalic acid treatments for varroa control (review), *Apiacta* **38**(1): 81-87.
21. Pettis, J.S. (2004) A scientific note on *Varroa destructor* resistance to coumaphos in the United States, *Apidologie* **35**(1): 91-92.
22. Radetzki, T.; Bärmann, M. (2001) Oxalsäure-Verdampfung im Feldversuch mit 1509 Völkern, *Schweizerische Bienen-Zeitung* **124**(9): 16-18.
23. Radetzki, T.; Reiter, M. and Von Negelein, B. (1994) Oxalsäure zur Varroabekämpfung, *Schweiz. Bienenztg.* **117**: 263-267.
24. Ritter, W.; Perschil, F.; Jehle, B.; Koch, W. and Vom Hövel, R. (1986) Versuche zur Entwicklung und Prüfung von Perizin, einem systemischen Medikament zur Bekämpfung der Varroatose der Honigbiene, *ADIZ*(3): 78-82.
25. Spreafico, M.; Eördegh, F.R.; Bernardinelli, I. and Colombo, M. (2001) First detection of strains of *Varroa destructor* resistant to coumaphos. Results of laboratory tests and field trials, *Apidologie* **32**(1): 49-55.