

Les évaporateurs d'acide oxalique ne présentent pas tous une haute efficacité!

Anton Imdorf, Rolf Kuhn und Alfred Feuz
Agroscope Liebefeld-Posieeu, Centre de recherches apicoles, CH-3003 Berne

L'application d'acide oxalique en novembre et décembre dans des colonies dépourvues de couvain constitue une mesure clé de la lutte alternative contre Varroa afin d'obtenir une diminution suffisante de la population hivernante d'acariens. Le traitement à l'acide oxalique est également très respectueux de l'environnement et sans problèmes du point de vue des résidus étant donné que la teneur naturelle en acide oxalique du miel n'augmente pas ou d'une manière infime en cas d'utilisation correcte. Ledit traitement par pulvérisation et dégouttement est parfaitement documenté. Pour l'évaporation d'acide oxalique, on utilise aujourd'hui des appareils d'évaporation fonctionnant à l'électricité ou au gaz. L'étude présentée ici montre que ce sont avant tout les appareils d'évaporation fonctionnant au gaz qui ne présentent pas toujours une efficacité de traitement suffisante. On cherche à savoir comment résoudre ce problème.

Situation en matière d'application d'acide oxalique

Pour lutter contre Varroa destructor dans les colonies d'abeilles, l'acide oxalique (AO) peut être appliqué par pulvérisation, par dégouttement ou par évaporation^{1-3; 5; 7-10; 12; 13; 15; 17; 18}. Lors d'une utilisation optimale, on peut atteindre une efficacité du traitement dépassant 95 % dans des colonies dépourvues de couvain. Les abeilles supportent très bien ces trois modes d'application d'après les analyses faites par Büchler⁴ et Charrière et al.⁶ lors d'application unique et de dosage correcte. La méthode de la pulvérisation nécessite relativement beaucoup de travail dans les ruches suisses et les ruches divisibles à plusieurs corps. Par contre, la méthode de dégouttement nécessite très peu de travail. L'évaporation prend plus de temps, mais présente l'avantage pour certains apiculteurs qu'ils n'ont pas besoin d'ouvrir la ruche. L'évaporation a déjà été utilisée souvent par le passé en Russie^{11; 14}. Actuellement, les appareils utilisés pour l'évaporation recourent à un chauffage à l'électricité ou à gaz. Seul l'appareil électrique Varrox a été testé lors d'analyses étendues par Radetzki et al.¹⁶ par rapport à son efficacité. Les autres appareils n'ont jamais subi de véritable examen d'efficacité à l'aide d'un traitement de contrôle. En automne 2001 et 2003, nous avons réalisés des essais sur le rucher du Centre de recherches apicoles de Liebefeld et celui de l'INFORAMA Schwand de Münsingen afin de tester l'efficacité de quelques-uns de ces appareils par rapport à leur efficacité.

Quelle est l'efficacité de l'évaporateur à gaz par rapport à l'évaporateur électrique?

Essais effectués en automne 2001

Lors de cet essai, nous avons comparé l'évaporateur à gaz « Isenring » aux évaporateurs électriques « Varrox » et « Varrex ».

Tableau 1: Procédé expérimental 2001

Méthode de traitement	Dosage g d'AO dihydrate par traitement	Durée du chauffage en minutes	Liebefeld ruches Dadant nbre. de colonies	Schwand ruches suisses nbre. de colonies
Varrox	2	3	5	
Varrex	2	4		12
Isenring	3	3	5	12

Les traitements à l'acide oxalique ont été réalisés dans les ruches de Schwand et de Liebefeld respectivement le 29 novembre et le 3 décembre 2001 par une température extérieure de respectivement 6 à 8°C et 8 à 10°C. Les traitements de contrôle à Liebefeld le 28 décembre 2001 avec des pulvérisations d'acide oxalique et à Münsingen le 29 décembre avec du Perizin ont eu lieu par des températures de respectivement 6 et 8°C.

Les évaporateurs Varrox et Varrex sont munis d'un petit poêlon chauffable dans lequel on place des cristaux d'acide oxalique dihydrate et qui est relié durant le traitement à une batterie de voiture de 12 volt et de 115 Ah. Afin de vaporiser l'acide oxalique, on place ces petits poêlons, en l'introduisant par le trou de vol, sous les cadres de corps (photo 3). L'évaporateur « Isenring » quant à lui est composé d'un tube en cuivre obturé à son extrémité inférieure. L'acide oxalique est



Photo 1: Evaporateur électrique „Varrox“

introduit dans le tube par son extrémité . Le tube est introduit par le trou de vol jusque sous les cadres de corps (photo 2). Ensuite, la partie inférieure du tube, là où se trouve l'acide oxalique et qui est restée à l'extérieur de la ruche, est chauffée à l'aide d'une flamme de gaz, (photo 2). Dans la ruche Dadant, les appareils d'évaporation ont été introduits dans le tiroir à Varroa par l'arrière étant donné que le trou de vol n'est pas suffisamment haut pour intriduire les deux appareils utilisés (photo 1). Pendant la durée du traitement, toutes les ouvertures de la ruche ont été obturées avec de la mousse synthétique et rouvertes au plus tôt 15 minutes après la fin de l'évaporation.

Durant l'ensemble de la période d'essai, nous avons enregistré la chute des acariens à des inter-valles d'une semaine ou plus rapprochés. Dans les ruches suisses, nous avons utilisé à cet effet des couvre-fonds protégés par une grille métallique et qui recouvrent la totalité du sol de la ruche. Les ruches Dadant sont munies d'un fond grillagé et de tiroirs à coulisse placés au-dessous. La chute des acariens suite au traitement de contrôle a été relevée pendant 4 semaines. La chute des acariens provoquée par l'évaporation d'acide oxalique et suite au traitement de contrôle a été considérée comme un succès de 100 %.



Photo 2: Evaporateur à gaz „Isenring“



Photo 3: Evaporateur électrique „Varrex“



Photo 4: Evaporateur à gaz „Varrogaz“ avec ventilateur



Photo 5: Evaporateur à gaz „Krüso“

Efficacité en 2001

Dans la ruche Dadant, le taux d'efficacité moyen s'est élevé, sur le site de Liebefeld, à 88,6 et 96,8 % avec respectivement l'appareil « Isenring » et « Varrox » (figure 1) et, sur le site de Schwand dans la ruche suisse, à 65,8 % et 90,6 % pour respectivement les appareils « Isenring » et « Varrex ». Sur les deux sites, on a observé une grande dispersion des efficacités entre les différentes colonies avec l'appareil « Isenring ». En ce qui concerne les deux autres appareils, la dispersion est beaucoup moins élevée (figure 1). Cela signifie que les appareils « Varrox » et « Varrex » offrent une relative sécurité d'efficacité. Dans la ruche Dadant, l'appareil « Varrox » a atteint le taux d'efficacité attendu de plus de 95 %. Avec 88,6 %, l'évaporateur « Isenring » a obtenu une d'efficacité nettement plus élevée dans la ruche Dadant que dans la ruche suisse avec seulement 65,8%. L'efficacité plus élevée est vraisemblablement dû au traitement à partir de l'arrière dans le tiroir à Varroa. Il a été ainsi possible de placer l'embout de l'évaporateur directement sous la grappe et d'obtenir un traitement plus efficace. Dans la ruche suisse par contre, l'appareil a été introduit par l'avant à travers le trou de vol. En raison de la structure de

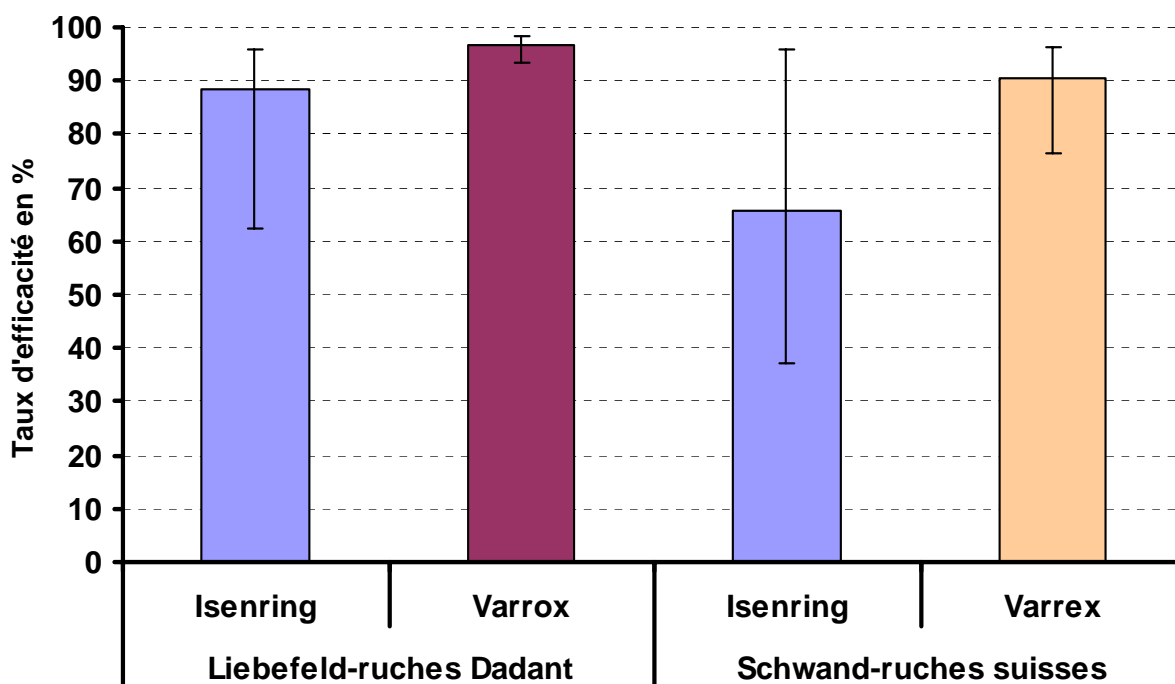


Figure 1: Efficacité moyenne (avec valeurs minimales et maximales) des évaporateurs d'acide oxalique «Isenring», «Varrox» et «Varrex» dans les ruches Dadant et suisses - Essai 2001

l'évaporateur « Isenring », on a seulement pu introduire le tube 2 à 3 cm à l'intérieur du trou de vol (photo 2). L'appareil « Varrex » lui également n'a pu être introduit que 4 cm env. à l'intérieur du trou de vol en raison de la grille Varroa. Il est possible que cette introduction „insuffisante“ des deux évaporateurs constitue la raison des moins bons résultats de traitement obtenus dans la ruche suisse.

L'étude indique que l'évaporateur à gaz « Isenring », tel qu'il a été utilisé ici, est moins efficace que les deux appareils électriques « Varrox » et « Varrex ». Par expérience, nous savons qu'il faudrait essayer d'abaisser la population hivernale au-dessous de 50 Varroa par le biais du traitement de fin d'automne. Dans ces conditions, l'apiculteur peut envisager la prochaine mesure de lutte pour la saison prochaine après la récolte du miel en août. En ce qui concerne l'évaporateur « Isenring », nous avons compté pour 4 des 15 colonies plus de 50 acariens lors du traitement de contrôle, et deux même plus de 100 (figure 2). Dans de tels cas, il faudra diminuer suffisamment tôt au cours de la saison la population d'acariens en procédant à un découpage du couvain de faux-bourdon. Quant à savoir si l'on peut obtenir une meilleure efficacité avec l'évaporateur « Isenring » en l'introduisant par une ouverture dans le plateau couvre-cadre comme cela a été recommandé récemment, cela devrait être vérifié par le fabricant par un essai intégrant un traitement de contrôle.

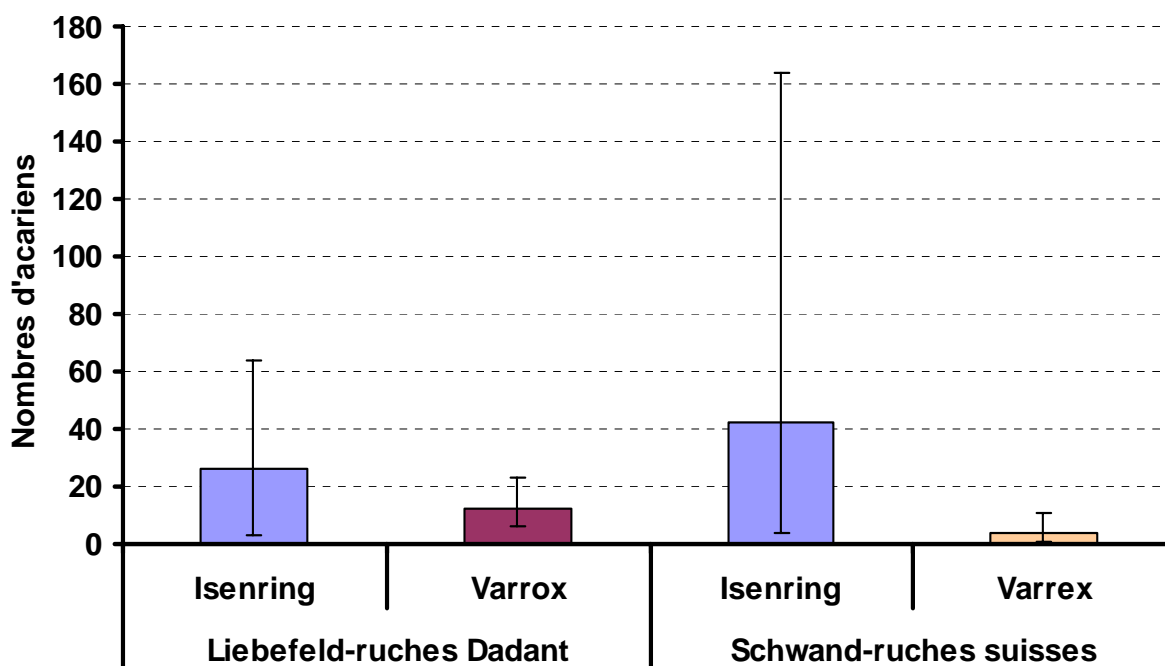


Figure 2: Chute d'acariens après traitement de contrôle (min / max) pour les évaporateurs d'acide oxalique «Isenring», «Varrox» et «Varrex» dans les ruches Dadant et suisses – Essai 2001

Colonie perturbée en raison du traitement

Des perturbations à court terme au niveau de la colonie peuvent être généralement observées au travers d'une augmentation de la température à proximité de la grappe. C'est la raison pour laquelle, on a placé dans les ruches Dadant un capteur de température sur la partie supérieure et inférieure des cadres de corps occupés par la grappe d'abeilles. Pendant le traitement dans la ruche Dadant avec l'appareil « Isenring » et « Varrox », la température a augmenté en peu de temps de 8°C dans la partie inférieure et de 2°C dans la partie supérieure. 30 minutes après le traitement, les températures ont plus ou moins retrouvées le niveau initial. Sur la base de ces résultats, on peut considérer la perturbation comme étant faible. Les abeilles placées à proximité de l'évaporateur sont carrément couvertes de poussière d'acide oxalique. On a cependant pas examiné si la durée de vie de ces abeilles était raccourcie.

Peut-on améliorer l'efficacité des évaporateurs à gaz?

Essais de l'automne 2003

Après que les essais de 2001 ont montré que l'on n'obtient pas toujours le succès escompté avec les évaporateurs à gaz, la question se pose de savoir comment on peut améliorer l'efficacité de ces appareils? C'est pourquoi, on a procédé à de nouveaux essais sur les mêmes ruchers avec l'évaporateur à gaz „Varrogaz“ (photo 4) qui est muni d'un petit ventilateur. Grâce au ventilateur, l'acide oxalique sublimé par la chaleur est propulsé dans la colonie. Nous avons en outre testé l'évaporateur à gaz „Krüso“ (photo 5). Comme référence, nous avons utilisé l'appareil « Varrox » (photo 1). La structure des essais figure dans le tableau 2. Les ruches suisses ont toutes sans exception été traitées au travers du trou de vol. Dans les ruches Dadant, le traitement avec le « Varrox » a été effectué par l'arrière sous le fond grillagé et avec les évaporateurs à gaz, en les introduisant par le trou de vol. Les ruches ont à chaque fois été obturées pendant 15 minutes avec de la mousse synthétique.

Tableau 2: Structure de l'essai 2003

Méthode de traitement	Dosage g d'AO dihydrate par traitement	Durée du chauffage en minutes	Liebefeld ruches Dadant nbre. de colonies	Schwand ruches suisses nbre. de colonies
Varrox	2	3	6	8
Varrogaz	2.4	3	7	7
Krüso	2.4	3	7	7

Les traitements à l'acide oxalique ont été réalisés sur les ruchers de Liebefeld et de Schwand respectivement le 11 novembre et le 18 novembre 2003 à une température extérieure respectivement de 14 et 7°C. Les traitements de contrôle à l'acide oxalique (Varrox) ont été effectués respectivement le 10 et le 11 décembre 2003 à une température de 6 et 8°C. Au moment du traitement, les colonies étaient dépourvues de couvain. La chute des acariens a été enregistrée de la même manière qu'en 2001.

L'évaporateur « Varrogaz » est composé d'un tube en cuivre vertical dans lequel on introduit l'acide oxalique et qui est chauffé et d'un tube horizontal que l'on introduit dans la ruche (photo 4). Un petit ventilateur, actionné par une batterie (LR20 1.5 volt), est fixé sur le tube horizontal. L'évaporateur « Krüso » (photo 5) est en inox et est directement relié au brûleur à gaz. L'acide oxalique est introduit dans le tube vertical. L'acide oxalique sublimé est introduit dans la ruche par le trou de vol au moyen d'un tube en matière plastique.

Efficacité en 2003

Dans la ruche Dadant, l'évaporateur « Varrogaz » muni d'un ventilateur présentait un taux d'efficacité moyen de l'ordre de 92 % et de 96 % dans la ruche suisse (figure 3). Les chiffres comparatifs pour le « Varrox » s'élèvent à 86 % et 97 %. Cela montre clairement qu'avec l'aide du ventilateur, l'efficacité des évaporateurs à gaz peut être nettement améliorée et qu'elle est comparable à celle des évaporateurs électriques. L'évaporateur « Krüso » présentait une efficacité moins élevée de seulement 29 % et 30 % pour les deux types de ruches (figure 3). Ce résultat insuffisant est dû au tube en matière plastique. La plus grande partie de l'acide oxalique sublimé se recristallise dans le tube en raison des basses températures. Seule une infime partie parvient dans la colonie sous forme de gaz.

En ce qui concerne les évaporateurs « Varrox » et « Varrogaz », les efficacités enregistrées présentent des dispersions minimales entre les colonies. Dans la ruche suisse, la chute des acariens suite au traitement de contrôle se situait en-dessous de 50 acariens dans toutes les colonies. Dans la ruche Dadant, 3 colonies sur 14 présentaient une chute d'acariens dépassant 50 (figure 4). Cela montre qu'il est plus difficile d'obtenir des hautes efficacités dans la ruche Dadant que dans la ruche suisse. Radetzki et al. ¹⁶ étaient déjà parvenus à cette conclusion pour l'appareil « Varrox ».

Lors de leurs travaux, ils ont obtenu des résultats de l'ordre de 92 % dans la ruche Dadant et de 96 % dans la ruche suisse. Dans la ruche Dadant, il est important que l'appareil d'évaporation ou l'extrémité du tube de l'évaporateur soit placé juste sous la grappe.

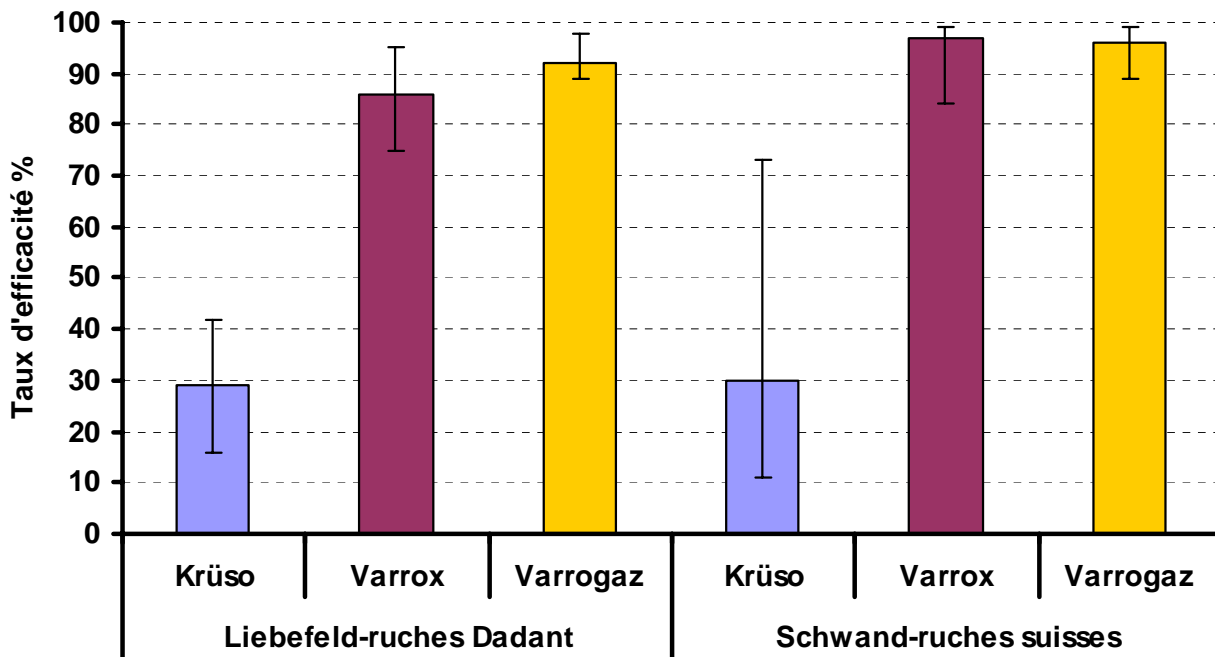


Figure 3: Efficacité moyenne (min / max) pour les évaporateurs d'acide oxalique «Krüso», «Varrox» et «Varrogaz» dans les ruches Dadant et suisses – Essai 2003

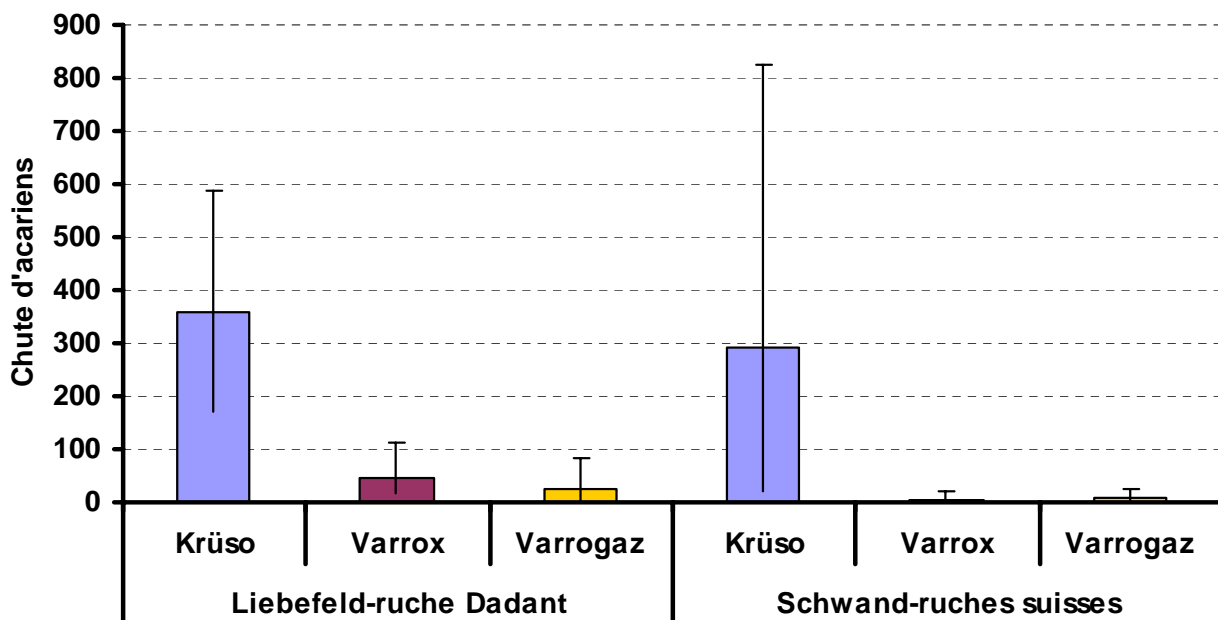


Figure 4: Chute d'acariens après le traitement de contrôle (min / max) pour les évaporateurs d'acide oxalique « Krüso », « Varrox » et « Varrogaz » dans les ruches Dadant et suisses – Essai 2003

Conclusions

On obtient une efficacité élevée avec les évaporateurs électriques d'acide oxalique si les appareils sont correctement positionnés dans la ruche c'est-à-dire qu'ils sont placés juste sous la grappe. Cela est également recommandé dans le mode d'emploi des appareils.

Les deux évaporateurs à gaz qui, pour le transport de l'acide oxalique sublimé, utilisent uniquement la diffusion thermique, ont révélé un taux d'efficacité insuffisant. Ce problème peut être résolu grâce à un petit ventilateur qui insuffle l'acide oxalique sublimé dans la ruche.

L'exemple de la présente étude montre qu'il est important que de nouvelles idées intéressantes issues de la pratique soient examinées par rapport à leur efficacité et d'éventuels effets secondaires. Ceci constitue la seule façon d'éviter des surprises désagréables.

Remerciement

Nous tenons à remercier ici l'entreprise Biovet AG, Walter Isenring, Klaus Klebs, Robert Praz et Hugo Sommer pour la mise à disposition gratuite de leurs évaporateurs d'acide oxalique.

Traduction Michel Dubois (ALP Liebefeld-Posieux)

D'après: Imdorf A., Kuhn R., Feuz A. (2004) Les évaporateurs d'acide oxalique ne présentent pas tous une haute efficacité!, Revue Suisse d'apiculture 125, 15-22.

Littérature

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 Volkentwicklung, *ADIZ* **36**(11): 10-13.
5. Charrière,J.D.; Imdorf,A. (2000) Acide oxalique par dégouttement: essais 1999/2000 et recommandations d'utilisation pour l'Europe centrale, *Revue Suisse d'apiculture* **97**(11-12): 400-407.
6. Charrière,J.D.; Imdorf,A. and Kuhn,R. (2004) Tolérance pour les abeilles de différents traitements hivernaux contre Varroa, *Revue Suisse d' apiculture* **125**(5)
7. Imdorf,A.; Charrière,J.D. and Bachofen,B. (1995) De l' utilisation de l'acide oxalique comme varroacide, *Revue Suisse d' apiculture* **92**(7): 250-254.
8. Klebs,K. (2001) Oxalsäure - Verdampfung zur Varroabekämpfung, *Schweizerische Bienen-Zeitung* **124**(3): 23-24.
9. Liebig,G. (1998) Zur Eignung des Aufträufelns von Oxalsäure für die Varroabehandlung, *Deutsches Bienen Journal* **6**(6): 4-6.
10. 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.
11. Machnev,A.N. (1989) Verdampfen der Oxalsäure, *Pchelovodstvo*(11): 20.

12. Mutinelli,F.; Baggio,A.; Capolongo,F.; Piro,R.; Prandin,L. and Biaison,L. (1997) A scientific note on oxalic acid by topical application for the control of varroosis, *Apidologie* 28(6): 461-462.
13. Nanetti,A.; Stradi,G. (1997) Oxalsäure-Zuckerlösung zur Varroabekämpfung, *ADIZ* 31(11): 9-11.
14. Popov,E.T. (1990) Verdampfen der Oxalsäure durch Erhitzen, *Pchelovodstvo*(6): 24-28.
15. Radetzki,T. (1994) Oxalsäure, eine weitere organische Säure zur Varroabehandlung, *ADIZ* 28(12): 11-15.
16. Radetzki,T.; Bärman,M. (2001) Oxalsäure-Verdampfung im Feldversuch mit 1509 Völkern, *Schweizerische Bienen-Zeitung* 124(9): 16-18.
17. Radetzki,T.; Bärman,M. (2001) Verdampfungsverfahren mit Oxalsäure. Feldversuch mit 1509 Völkern im Jahr 2000, *ADIZ* 35(9): 20-23.
18. Radetzki,T.; Bärman,M. and Sicurella,G. (2000) Neue Anwendungstechnik in Testphase - Oxalsäure-Verdampfungsverfahren ohne Einfluss auf Bienentotenfall, *ADIZ* 34(11): 9-11.