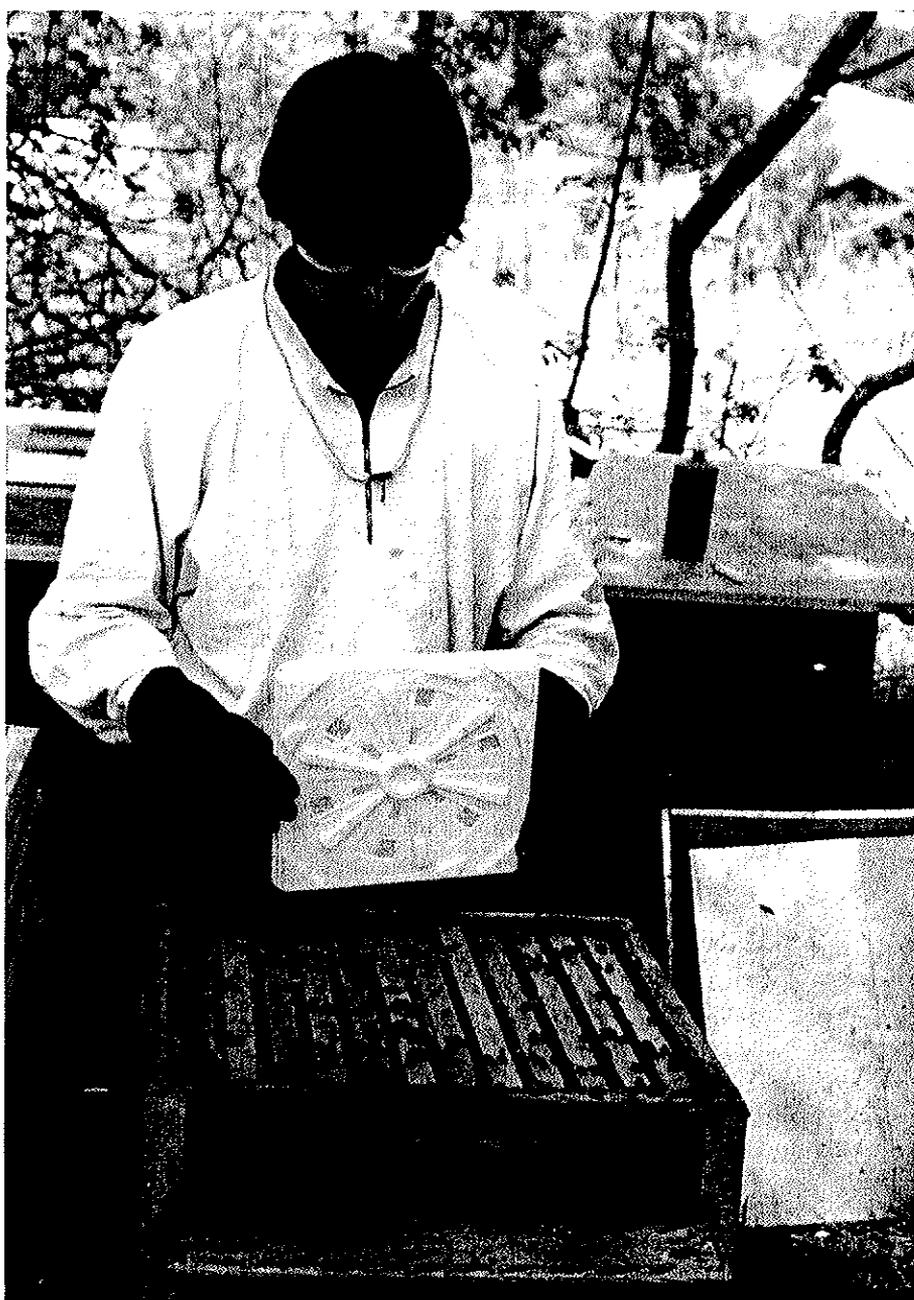




Mit Ameisensäure-Dispenser gegen die Varroatose der Bienen

Jean-Daniel CHARRIÈRE, Anton IMDORF und Peter FLURI, Eidgenössische Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Liebefeld (FAM), CH-3003 Bern

Berichte über resistente Varroamilben gegenüber herkömmlichen Bekämpfungsmitteln (Pyrethroide und Phosphorsäureester) häufen sich. Ausserdem bilden diese Mittel dauerhafte Rückstände im Bienenwachs. Die Imkerschaft fordert alternative Methoden zur Varroabekämpfung. Die Behandlung mit Ameisensäure steht dabei im Vordergrund. Die Sektion Bienen hat einen Ameisensäure-Dispenser entwickelt und dessen Anwendung für die schweizerischen Verhältnisse optimiert.



«FAM Liebefeld»-Dispenser im Einsatz.

Seit rund zehn Jahren sind die Bienenvölker in der Schweiz flächendeckend von der parasitischen Milbe *Varroa jacobsoni* befallen. Die Imkerinnen und Imker müssen den Befall jährlich mit geeigneten Massnahmen senken, sonst sterben die Völker. Die Ausrottung der Seuche ist nicht möglich. Bisher erfolgte die Bekämpfung hauptsächlich mit Heilmitteln, deren Wirkstoffe zu den Pyrethroiden oder Phosphorsäureestern gehören. Wegen der heute verbreitet zunehmenden Resistenz der Milben gegenüber diesen Wirkstoffen muss die Praxis auf Alternativen umsteigen. Im Vordergrund stehen Behandlungen mit organischen Säuren und mit ätherischen Ölen in Kombination mit biotechnischen Massnahmen.

Bei der Ameisensäure(AS)-Behandlung setzt sich heute vermehrt die Langzeitbehandlung gegenüber Stossbehandlungen durch. Bei der Langzeitbehandlung wird über eine längere Periode (1 bis 3 Wochen je nach Methode) mit speziellen Verdunstern eine niedrigere, bienenschonendere Säurekonzentration in der Stockluft erzeugt als bei der Stossbehandlung. Mit ein bis zwei Langzeitbehandlungen pro Jahr gegenüber fünf bis sechs Stossbehandlungen kann ausserdem der Arbeitsaufwand reduziert werden.

Während einer zweijährigen Forschungsarbeit im Labor und auf Bienenständen in der ganzen Schweiz mit zirka 600 Bienenvölkern wurde ein AS-Dispenser mit den entsprechenden Anwendungsempfehlungen entwickelt. Ein Patentgesuch für den Dispenser wurde beim Eidgenössischen Institut für Geistiges Eigentum eingereicht. Die Firma Andermatt Biocontrol AG in Kleindietwil hat die Herstellung und den Vertrieb in Lizenz übernommen. In diesem Jahr wurden schon mehr als 20'000 Dispenser an die Praxis in der Schweiz verkauft.

Aufbau des Ameisensäure-Dispensers

Er hat die Aussenmasse 25 x 25 x 1,6 cm. Eine Bodenplatte nimmt ein Viskose-

Schwammtuch auf und wird von einer Haube mit drehbarer Scheibe gedeckt. Mit der Scheibe lassen sich die Öffnungen der Haube und somit die Verdunstungsintensität je nach Bedingungen regulieren. Anhand einer Skala werden sieben Öffnungsstufen eingestellt. Der Dispenser besteht aus Polystyrol und ist mehrere Jahre verwendbar. Verkleben ihn die Bienen mit Propolis, kann diese Kittsubstanz abgekratzt oder mit Industrialkohol entfernt werden. Auch die Viskose-Schwammtücher haben eine lange Lebensdauer, wenn sie zwischen den Behandlungen leicht feucht gelagert werden. Die Materialwahl des Schwammtuchs wurde aufgrund von Saug- und Verdunstungseigenschaften gefällt (Abb. 1).

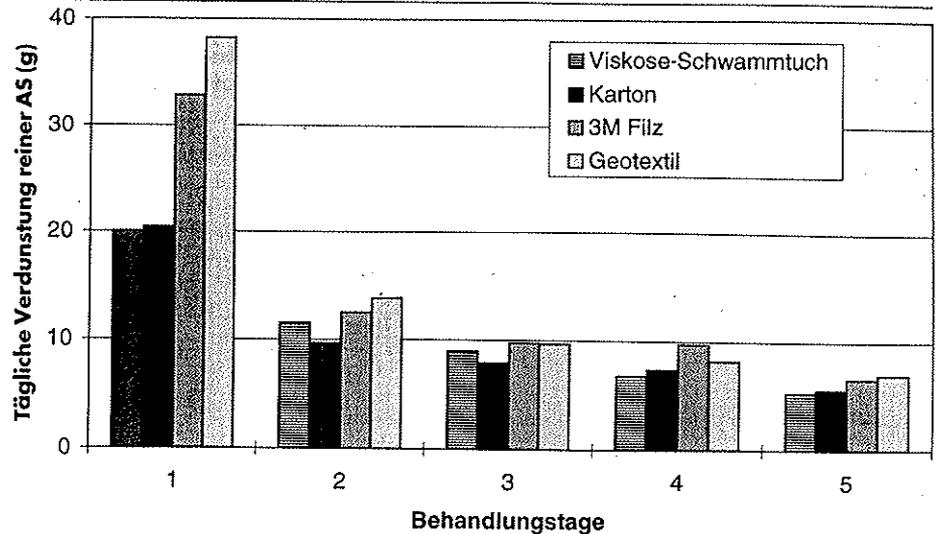


Abb. 1. Verdunstungseigenschaften verschiedener Trägermaterialien für Ameisensäure. Laborversuch bei 25 °C und 70 bis 75 % rH. 100 ml AS 85 %. Das Viskose-Schwammtuch weist im fünftägigen Versuch die konstanteste Verdunstung auf.

Anwendung des Ameisensäure-Dispensers

Der Dispenser wird, wie im nächsten Abschnitt beschrieben, gefüllt. Die Verdunstungsfläche stellt man gemäss Jahreszeit, Kastentyp und der erwarteten Tageshöchsttemperatur ein (Tab. 1.). Nun wird der Dispenser über dem Brutnest mit den Öffnungen nach unten direkt auf die Waben gelegt. Die Verdunstungsöffnungen bleiben dank Noppen an den Ecken des Gerätes frei.

Die Platzierung des Dispensers erfordert einen Hohlraum unter dem Deckbrett. Beim Schweizer Kasten kann dieser Raum mittels des einfachen leeren Honigraumes geschaffen werden. Um Verluste der Ameisensäure-Dämpfe zu vermeiden, wird ein Deckbrett aus einem einzigen Stück empfohlen. Bei Dadant-Beuten kann ein umgedrehter Futtertrog oder ein Deckbrett mit einem um 2 cm erhöhten Rahmen verwendet werden. Bei freistehenden Beuten ist eine Isolationsschicht unter dem Dach ratsam.

Bei einigen Kastentypen, vor allem bei freistehenden Magazinen, ist die Praxis an Behandlungen vom Kastenboden aus interessiert. Die Tests für diese Anwendung sind noch in Gang. Somit kann sie zurzeit noch nicht empfohlen werden.

Der Dispenser sollte während den kühlen Morgenstunden eingelegt werden. Bei laufender Behandlung sind die Fluglöcher mindestens 15 cm geöffnet und offene Böden mit einer Bodeneinlage verschlossen. Vor Behandlungsbeginn im August wird eine einmalige Fütterung empfohlen. Nach dieser Behandlung können die Völker weiter aufgefüttert werden. Im August dauert die Behandlung sieben Tage. Im

Tab. 1. Einstellung des Dispensers

	Schweizer Kasten		Dadant Beuten	
	Öffnungsstufe des Dispensers	Dauer der Behandlung (Tage)	Öffnungsstufe des Dispensers	Dauer der Behandlung (Tage)
Erste Behandlung im August				
Temperaturhöchstwerte (1):				
20 - 25 °C	3	7	4	7
< 20 °C	4	7	5	7
25 - 28 °C	2	7	3	7
Zweite Behandlung ab 20. September				
Temperaturhöchstwerte (1):				
> 15 °C	4	14	4	14
< 15 °C	5	14	5	14

(1) Tageshöchstwerte im Schatten entsprechend den Wetterprognosen.

Bei anderen Temperaturbedingungen und Beutetypen müssen die Imker auf eigene Erfahrungen bauen. Einzargige Zander- oder Langstroth-Beuten sind mit Schweizer Kasten vergleichbar, zweizargige DNM-Beuten mit Dadant-Beuten. Für zweizargige Zander- und Langstroth-Magazine liegen keine Daten vor.

September ist es hingegen angezeigt, die Platte 14 Tage in den Völkern zu belassen.

Füllen des Dispensers

Deckel und Boden des Dispensers werden getrennt und das trockene Schwammtuch pro Behandlung mit je 130 ml 70-prozentiger Ameisensäure getränkt. In Laborversuchen erwies sich die Verdunstungskapazität von 70-prozentiger Ameisensäure gegenüber anderen Säurekonzentrationen als optimal (Abb. 2). Gefüllte Dispenser immer waagrecht halten.

Wirksamkeitskontrolle

Bei zwei Behandlungen mit dem Dispenser «FAM Liebefeld» wird mit einer Wirksamkeit von zirka 95 % gerechnet. Ungünstige Bedingungen können die

Wirksamkeit mindern. Eine Wirksamkeitskontrolle ist aus diesem Grund immer erforderlich. Dazu wird frühestens zwei Wochen nach Behandlungsende im Oktober der natürliche Milbenfall mittels der gittergeschützten Unterlagen erfasst. Die Werte werden nach Tabelle 2 interpretiert.

Konzepte für die Varroabekämpfung

Konzept 1 (Abb. 3): Der Ameisensäure-Dispenser «FAM Liebefeld» wird im August während einer und Ende September während zwei Wochen eingesetzt. Bis der Imker genug Erfahrungen mit dieser Methode gewonnen hat, muss er den natürlichen Milbenfall im Oktober kontrollieren. Erfahrungen haben gezeigt, dass die Varroa nicht allein mit Ameisensäure-Be-

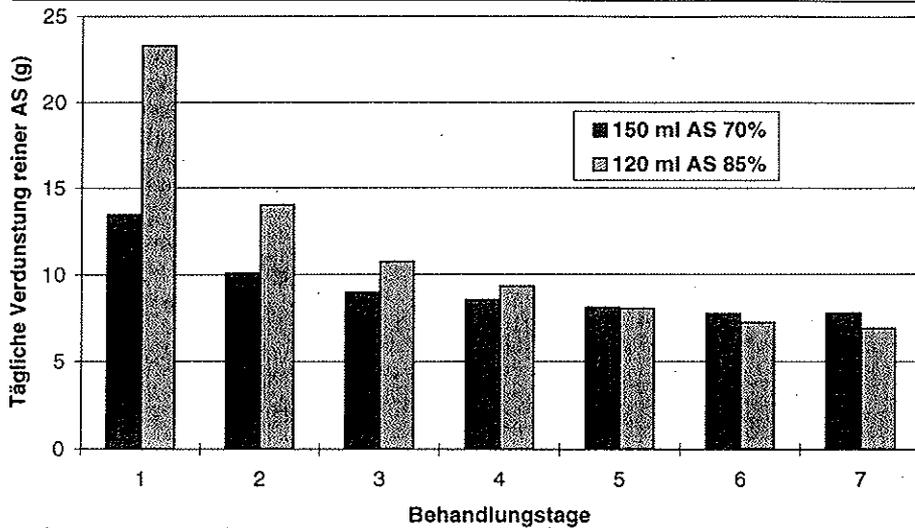


Abb. 2. Einfluss der Ameisensäure(AS)-Konzentration auf die Verdunstungsregelmässigkeit. Laborversuch bei 30 °C und 70 bis 75 % rH. Bei beiden Verfahren entspricht die eingefüllte AS-Lösung einer Gesamtmenge von 121 g reiner AS. Das Trägermaterial ist Viskose und die Verdunstungsfläche beträgt 30 cm². In einem ähnlichen Vergleich zwischen 60 und 70 %-iger AS war die Verdunstung der 60 %-igen AS ungenügend.

Tab. 2. Interpretation des natürlichen Milbenfalls im Oktober

Täglicher natürlicher Milbenfall im Monat Oktober	erforderliche Massnahmen
■ weniger als 0,2 Varroa/Tag	→ keine zusätzlichen Massnahmen erforderlich
■ 0,2 - 1 Varroa/Tag	→ biotechnische Massnahmen im folgenden Jahr
■ mehr als 1 Varroa/Tag	→ Ergänzungs-Behandlung notwendig, zum Beispiel mit Oxalsäure bei brutfreien Völkern. Nach einer solchen Behandlung kann auf biotechnische Massnahmen im Folgejahr verzichtet werden.

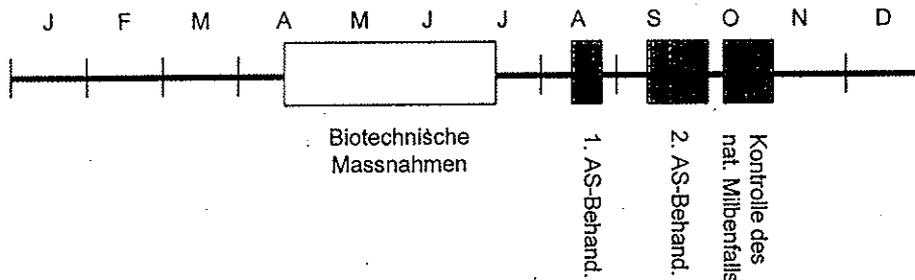


Abb. 3. Konzept 1 - Kombination von zwei Ameisensäurebehandlungen mit biotechnischen Massnahmen.



Abb. 4. Konzept 2 - Kombination einer Ameisensäure- mit einer Oxalsäure-Behandlung.

handlungen unter Kontrolle gehalten werden kann. Nach Behandlungen im Herbst werden im folgenden Frühjahr flankierende biotechnische Massnahmen empfohlen. Solche sind die Bildung von Jungvölkern und das Ausschneiden von Drohnen-

brut. Da Drohnenbrut acht- bis zehnmals stärker parasitiert wird als Arbeiterinnenbrut (Schulz 1984), kann Drohnenbrut als natürliche Falle genutzt werden. Ihre Beseitigung kann die Varroapopulation erheblich reduzieren.

Konzept 2 (Abb. 4): Eine kombinierte Varroabekämpfung mit dem Dispenser «FAM Liebefeld» im August und einer Sprühbehandlung mit Oxalsäure Ende Herbst ist eine zweite empfehlenswerte Variante. Ameisensäure weist eine hohe Wirkung auf Varroa in der verdeckelten Brut auf (Adelt und Kimmich 1986). Oxalsäure dagegen ist nur bei brutfreien Völkern hoch wirksam (Imdorf *et al.* 1995). In einem Versuch mit 46 Völkern erreichte die Ameisensäurebehandlung eine Wirksamkeit von 82 % und die Oxalsäure von 98 %. Die Kombination der beiden Behandlungen zeigte eine Gesamtwirkung von über 99 %. Bei diesem Vorgehen kann auf biotechnische Massnahmen im folgenden Jahr (Drohnenbrutauschneiden, Ablagerbildung) verzichtet werden, denn der Behandlungserfolg ist besser als bei zwei Behandlungen mit Ameisensäure. Die Oxalsäurebehandlung wurde in der *Agrarforschung* vom April 1996 publiziert (Imdorf *et al.* 1996). Gegenwärtig wird eine Träufelbehandlung mit einer Oxalsäure-Zuckerwasserlösung entwickelt. Durch diese Behandlungsart könnte der Arbeitsaufwand im Vergleich zur Sprühbehandlung stark reduziert werden.

Eigenschaften der Ameisensäurebehandlung

- Zuverlässige Wirkung bei richtiger Anwendung;
- Keine problematischen Rückstände im Honig, bei Behandlung nach der Ernte;
- Resistenz kurz- und mittelfristig unwahrscheinlich;
- Wirkt auch gegen Tracheenmilben;
- Einfache Regulierung der Verdunstungsfläche je nach Beutetyp, Jahreszeit und Temperatur;
- Mehrere Jahre verwendbar;
- Einfaches Einfüllen;
- Verminderte Unfallgefahr: Die vom Schwammtuch aufgesogene Säure kann aus der waagrechten Platte nicht mehr ausfliessen;
- Einlegen in das Volk ohne Verschieben der Wabe.

Achtung: Ameisensäure ist stark ätzend. Der Umgang mit ihr erfordert grosse Vorsicht. Immer Schutzbrille und intakte Gummihandschuhe (PVC) tragen. Auch bereits verwendete Schwammtücher nur mit Handschuhen anfassen. Spritzer auf der Haut müssen sofort gründlich abgewaschen werden. Dazu ist vorher sicherzustellen, dass fließendes Wasser oder ein

Kübel mit Wasser in der Nähe erreichbar ist. Bei Kontakt mit den Augen sind diese gründlich mit Wasser zu spülen und anschließend ist ein Arzt zu konsultieren.

Ergänzende Versuche 1997

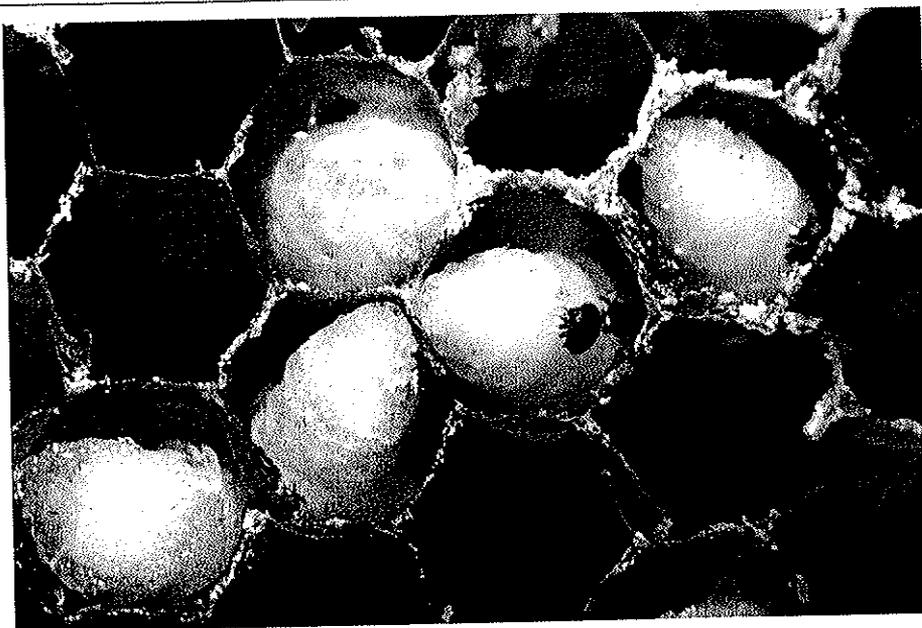
Die Anwendungsempfehlungen des Dispensers «FAM Liebefeld» sollen noch für einige klimatisch spezielle Standorte (z.B. Wallis, Tessin) sowie für die Behandlung in den Magazinbeuten von unten geprüft werden. Im weiteren werden verschiedene AS-Langzeitdosiergeräte im Vergleich getestet.

Zukunft

Alternative Behandlungsmethoden wie jene mit dem Dispenser „FAM Liebefeld“ weisen gegenüber herkömmlichen Methoden bezüglich Rückständen und Resistenzrisiko deutliche Vorteile auf. Als Nachteil kann erwähnt werden, dass die Behandlungen wie bei den bisherigen Methoden jährlich wiederholt werden müssen. Einen entscheidenden Fortschritt für die Praxis wäre die varroaresistente Biene, welche sich der Varroa selber zu erwehren vermag. Mehrere ausländische Bieneninstitute arbeiten seit einigen Jahren an der Selektion und Zucht dieser Biene. Obwohl erste Ergebnisse vielversprechend sind, rechnen die Forscher mit mindestens noch einem Jahrzehnt, bis varroaverträgliche Bienen für die Praxis verfügbar sein könnten. Bis dahin sind optimale alternative Methoden, welche die Gesundheit der Völker und die Qualität der Bienenprodukte gewährleisten, unabweichlich.

LITERATUR

- Adelt B. und Kimmich K.H., 1986. Die Wirkung der Ameisensäure in die verdeckelte Brut. *Allg. Dtsch. Imkerztg.* 20 (12), 382-385.
- Imdorf A., Charrière J.D. und Bachofen B., 1995. Wann ist die Oxalsäure als Varroazid geeignet? *Schweiz. Bienenztg.* 118 (7), 389-391.
- Imdorf A., Charrière J.D., Maquelin C., Kilchenmann Verena und Bachofen B., 1996. Alternative Varroabekämpfung. *Agrarforschung* 3 (4), 173-176.
- Schulz A., 1984. Reproduktion und Populationsentwicklung der parasitischen Milbe *Varroa jacobsoni* Oud. in Abhängigkeit vom Brutzyklus ihres Wirts *Apis mellifera* L. *Apidologie* 15 (4), 401-420.



Stark parasitierte Drohnenbrut.

RÉSUMÉ

Le diffuseur à acide formique «FAM Liebefeld» pour lutter contre *Varroa jacobsoni*

La propagation depuis le sud de l'Europe de souches d'acariens *Varroa* résistants aux principaux acaricides conventionnels a augmenté l'intérêt des apiculteurs pour les méthodes alternatives de lutte. L'acide formique permet depuis de nombreuses années de lutter efficacement contre *Varroa*, mais son utilisation présentait des difficultés qui limitaient sa plus large diffusion parmi les apiculteurs. Il n'était entre autres pas possible de régler le taux d'évaporation de l'acide formique et de l'adapter aux différentes conditions de traitement. C'est dans ce but que nous avons développé un diffuseur à acide formique bon marché qui permet d'effectuer de façon simple des traitements de longue durée. Des essais menés en laboratoire et en champ durant deux ans avec plus de 600 colonies ont permis de mettre au point des recommandations d'utilisation valables pour la Suisse. L'intensité d'évaporation de l'acide pouvant être réglée, il est possible d'utiliser le diffuseur dans différentes conditions climatiques et dans différents types de ruches. Ce réglage se fait en modifiant les surfaces d'évaporation du diffuseur. Par rapport aux traitements ponctuels à l'acide formique des années passées (5 - 6 applications par année), ce diffuseur réduit considérablement le travail. En moyenne 95 % des acariens peuvent être éliminés avec deux applications ce qui représente une bonne efficacité de traitement. Des mesures biotechniques au printemps pour réduire la population de *Varroa* et le contrôle du taux d'infestation des colonies en octobre doivent cependant compléter les traitements. Effectués en dehors des périodes de miellées, les traitements à l'acide formique n'engendrent aucun problème de résidu dans les produits apicoles. Le diffuseur «FAM Liebefeld» est sur le marché depuis cette année et à disposition des apiculteurs suisses et étrangers pour la lutte contre *Varroa*.

SUMMARY

„FAM Liebefeld“ formic acid dispenser for treatments against *Varroa jacobsoni*

The propagation from southern Europe of *Varroa* mites resistant against the main conventional acaricides leads to an increased interest in alternative varroa control methods. Formic acid treatments have been efficiently used for varroa control, but the treatments were accompanied by some difficulties, which impeded its wider use. Until now it was impossible to regulate the formic acid evaporation rate and adapt it to the varying treatment conditions. For that purpose we developed an inexpensive formic acid dispenser for easy, long term treatments. The knowledge, accumulated with laboratory and field trials during the past two years with more than 600 bee colonies permits now to make recommendations for use of the dispenser in Switzerland. It is possible to regulate the formic acid evaporation rate and thus use the dispenser for different climatic conditions and hive systems. This can be done by an easy modification of the evaporation surface of the dispenser. Compared with the previously used short term treatment (5 - 6 applications a year), the use of this dispenser is much less labour intensive. In average 95 % of the varroa could be removed from the bee colonies with two applications, which represents a good treatment success. However, biotechnological measures in spring for reduction of the varroa population and infestations control in October have to be combined with the treatments to keep *Varroa* mites under control. If the dispenser is not applied during harvest periods, no residue problems in honey should arise. Since this year the „FAM Liebefeld“ dispenser is on the market and can be used by Swiss beekeepers for varroa control.

KEY WORDS: *apis*, *varroa jacobsoni*, integrated control, formic acid