

Beate GOETZ

**Der Abstand zwischen Larve und Rand der Brutzelle von *Apis mellifera*, ein Parameter für die Brutinvasion von *Varroa jacobsoni***

Odstęp między larwą a brzegiem komórki u *Apis mellifera* jako wskaźnik porażenia czerwia przez *Varroa jacobsoni*

The Distance Between Cell Edge and Larva of *Apis mellifera* as a Parameter of Brood Invasion by *Varroa jacobsoni*

EINLEITUNG

Zur Reproduktion dringen *Varroa*-Weibchen während des letzten Tages vor dem Verdeckeln in die Brutzellen ein (5). Le Conte et al. (2, 3) und Trouiller et al. (4) berichten von der Isolation und Identifikation von Pheromonen, die das Verdeckeln auslösten und für *Varroa* attraktiv waren. Der Verdeckelungszeitpunkt wird jedoch auch durch den Abstand zwischen Larve und Zellöffnung mitbestimmt (1). Mit dem Wachstum der Larve nimmt dieser Abstand stetig ab. Verkürzte Zellen mit einem verkürzten Abstand zwischen Larve und Zellrand werden frühzeitig verdeckelt, ein vergrößerter Abstand bewirkt ein verspätetes Verdeckeln. Damit stellt sich die Frage, ob der Abstand zwischen Larve und Zellrand auch bei der Brutinvasion der *Varroa*-Weibchen eine Rolle spielt.

MATERIAL UND METHODE

Der Einfluß des Abstandes zwischen Larve und Zellöffnung auf die Brutinvasion wurde an verkürzten Zellen überprüft. Über zwei gleichgroßen Bereichen einer Wabe mit 4-5-tägigen Larven wurden Drahtgitter angebracht. Durch einen Zufallsmechanismus wurde festgelegt, welcher Bereich verkürzt werden sollte. Hier wurde das Gitter in einem Abstand von 6,5 mm angebracht. Die Bienen vergrößerten diese Distanz auf etwa 10 mm, indem sie die darunterliegenden Zellen entsprechend verkürzten. Über dem zweiten Bereich, der als Kontrolle diente, wurde das Drahtgitter in einem Abstand von 10 mm angebracht, sodaß die Zelltiefe der darunterliegenden Zellen unverändert blieb. 24 Stunden nach dem Anbringen der Drahtgitter wurden die Waben tiefgefroren. Zu dieser Zeit waren die ersten Zellen bereits verdeckelt.

An den gefrorenen Waben wurde der Abstand zwischen Larve und Zellöffnung gemessen. Nach

dem Auftauen wurden die Larven aus den Zellen herausgenommen und die Milben jeder Zelle gezählt. Anschließend wurde die Zelltiefe bestimmt. Die Differenz zwischen der Zelltiefe B und dem Abstand A diente als Maß für die Larvengröße und damit für das Alter der Larven (Abb. 1).

### ERGEBNISSE

Die Daten wurden für verkürzte Zellen und Kontrollzellen getrennt ausgewertet. Innerhalb jeder Zellgruppe wurden nach der Larvengröße Untergruppen gebildet und jeweils der *Varroa*-Befall bestimmt (Abb. 1). Allen acht Untergruppen verkürzte Zellen zeigen einen höheren Befall als die entsprechenden Kontrollzellen. Der Unterschied ist signifikant (Wilcoxon-Test,  $p=0,01$ ). Die Invasion der beiden Gruppen verläuft gleich, ist jedoch zeitlich gegeneinander verschoben. Demnach erfolgt die Brutinvasion bei verkürzten Zellen früher als bei Kontrollzellen.

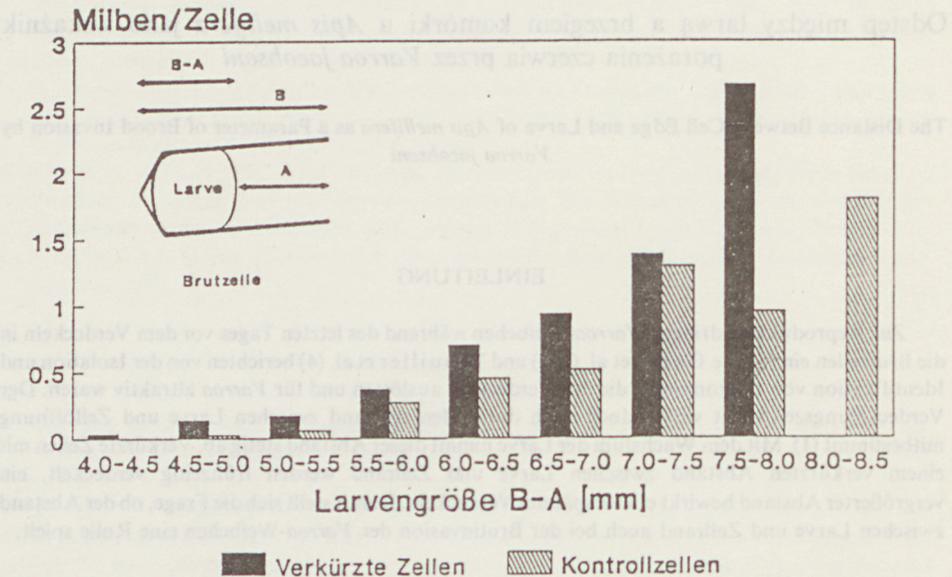


Abb. 1. *Varroa*-Befall offener Brutzellen in Abhängigkeit von der Larvengröße (B-A). In unterschiedlichem Abstand wurden parallel zur Wabenoberfläche Drahtgitter angebracht (Kontrollzellen: 10 mm, verkürzte Zellen: 6,5 mm);  $n \geq 10$  für alle Gruppen

Porażenie *Varroa* odkrytych komórek czerwonych w zależności od wielkości larw (B-A). W różnych odstępach, równoległe do powierzchni plastra umieszczono kratę drucianą (komórki kontrolne: 10 mm, komórki skrócone: 6,5 mm);  $n \geq 10$  dla wszystkich grup

In einem zweiten Ansatz wurden die Zellen nach dem Abstand zwischen Larve und Zellöffnung in Untergruppen zusammengefaßt (Abb. 2). Hierbei zeigte sich kein Unterschied zwischen verkürzten Zellen und Kontrollzellen. In fünf Gruppen ist der Befall verkürzter Zellen höher, die zwei übrigen Gruppen

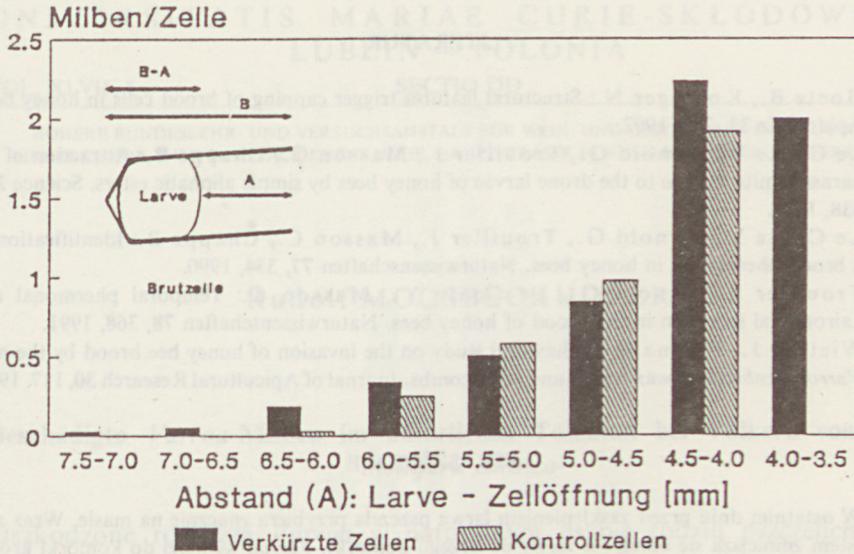


Abb. 2. *Varroa*-Befall offener Brutzellen in Abhängigkeit vom Abstand (A) zwischen Larve und Zellöffnung. In unterschiedlichem Abstand wurden parallel zur Wabenoberfläche Drahtgitter angebracht (Kontrollzellen: 10 mm, verkürzte Zellen: 6,5 mm);  $n \geq 15$  für alle Gruppen. Porażenie *Varroa* odkrytych komórek czerwonych w zależności od odległości między larwą a brzegiem komórki. W różnych odstępach, równoległe do powierzchni plastra umieszczono kratę drucianą (komórki kontrolne: 10 mm, komórki skrócone: 6,5 mm);  $n \geq 15$  dla wszystkich grup.

zeigen einen höheren Befall der Kontrollzellen. Die Brutinvasion von *Varroa* erfolgt demnach in beiden Zellgruppen bei gleichem Abstand zwischen Larve und Zellrand.

#### DISKUSSION

Die Ergebnisse zeigen, daß die Brutinvasion der Milben nicht von der Larvengröße sondern vom Abstand zwischen Larve und Zellrand abhängt. Bis jetzt ist jedoch noch unklar, wie dieser Zusammenhang verursacht wird. Zwei Faktoren könnten hierbei eine Rolle spielen. Möglich ist, daß *Varroa* von den Larven abgegebene Kairomone nur auf eine kleine Distanz wahrnehmen kann. Da die für *Varroa* attraktiven Fettsäureester (2) nur schwach flüchtig sind, spielt der Abstand zur Larve möglicherweise eine größere Rolle als die Konzentration auf der Larvenoberfläche.

Eine zweite Möglichkeit ist, daß die Brutinvasion der Milben durch das Bauverhalten der Arbeiterinnen oder durch die Struktur des Zellrands kurz vor dem Verdeckeln ausgelöst wird. Verkürzte Zellen werden frühzeitig verdeckelt, was so eine frühzeitige Brutinvasion nach sich ziehen würde.

## LITERATUR

1. Goetz B., Koeniger N.: Structural features trigger capping of brood cells in honey bees. *Apidologie* 23, 211, 1992.
2. Le Conte Y., Arnold G., Trouiller J., Masson C., Chappe B.: Attraction of the parasitic mite *Varroa* to the drone larvae of honey bees by simple aliphatic esters. *Science* 245, 638, 1989.
3. Le Conte Y., Arnold G., Trouiller J., Masson C., Chappe B.: Identification of a brood pheromone in honey bees. *Naturwissenschaften* 77, 334, 1990.
4. Trouiller J., Arnold G., Le Conte Y., Masson C.: Temporal pheromonal and kairomonal secretion in the brood of honey bees. *Naturwissenschaften* 78, 368, 1991.
5. Wieting J., Ferenz H.: Behavioral study on the invasion of honey bee brood by the mite *Varroa jacobsoni* on wax combs and ANP combs. *Journal of Apicultural Research* 30, 117, 1991.

## STRESZCZENIE

W ostatnim dniu przed zasklepieniem larwa pszczoła przybiera znacznie na masie. Wraz z jej wzrostem zmniejsza się odległość larwy do brzegu komórki. *Varroa* wchodzi do komórki krótko przed jej zasklepieniem. Niewykluczone, że odgrywa w tym pewną rolę odległość między larwą a brzegiem komórki. Aby to sprawdzić, skracano i wydłużano komórki z czerwiem. Skrócone komórki, w porównaniu do kontrolnych, wykazują, obok przyspieszenia momentu zasklepienia larwy, także wcześniejszą inwazję *Varroa*. Porażenie niezasklepionej komórki z czerwiem nie zależy więc od wielkości larwy, lecz od odstepu między nią a brzegiem komórki.

## SUMMARY

The effect of the distance between larva and cell opening on *Varroa* invasion was examined by comparing shortened cell to control cells. The distance (A) between larva and cell opening, cell depth (B) and the number of mites in each cell was determined. Relative to the distance A there is no difference between the infestation of shortened cells and control cells (Fig. 2). Cells grouped according to larval size (B-A) show a higher infestation of shortened cells (Fig. 1). Hence infestation of open brood cells depends on the distance between larva and cell opening and not on larval size. No influence on *Varroa* invasion of an age dependent larval pheromone was found in our experiments.