

Josefina STEINER

**Verlauf der Oogenese und Einzelheiten der Embryogenese bei *Varroa jacobsoni* in  
Völkern von *Apis mellifera carnica***

Przebieg oogenezy i szczegóły embriogenezy *Varroa jacobsoni* w rodzinach *Apis  
mellifera carnica*

Oogenesis and Details of Embryogenesis of *Varroa jacobsoni* in Colonies of *Apis mellifera carnica*

EINLEITUNG

Die Honigbienen-Milbe *Varroa jacobsoni* wurde vor etwa 15 Jahren nach Mitteleuropa eingeschleppt. Nach wie vor stellt die Varroatose ein großes Problem für die Imkerei in ganz Europa dar (1). Seit kurzem hat die Milbe auch England erreicht (5). Ohne ständige Anwendung von Kontrollmaßnahmen brechen die Bienenvölker innerhalb weniger Jahre zusammen (7). Obwohl heute wirksame Akarizide zur Verfügung stehen, können Völkerschäden und damit Verluste für die Imkerei bislang nicht vermieden werden (8). Probleme bereitet insbesondere die Einbeziehung der Kontrollmaßnahme in die stark von den jeweiligen örtlichen Bedingungen abhängige imkerliche Betriebsweise. Für eine Verbesserung der Bekämpfungsmethoden ist es unerlässlich, insbesondere die Fortpflanzungsbiologie dieses Parasiten zu erforschen. Nur aus Brasilien ist bisher eine verminderte Fertilität der *Varroa*-Weibchen in Arbeiterinnenbrut der Afrikanisierten bekannt (6, 9), was Varroatose-Toleranz bedingt (2).

Die Milben legen ihre Eier nur in verdeckelter Bienenbrut ab, wo die Nachkommen in einer engen Parasit-Wirt-Beziehung aufwachsen (3). Den zeitlichen Ablauf dieses Fortpflanzungsgeschehens von *Varroa jacobsoni* in Arbeiterinnen- und Drohnenbrut habe ich detailliert beschrieben (10), und zwar als Verlauf der Oogenese und der Embryogenese im ersten Gonozyklus.

MATERIAL UND METHODEN

Die Untersuchungen wurden 1990 und 1991 an der Universität Tübingen durchgeführt, wobei ich Völker von *Apis mellifera carnica* verwendete. Die Milben wurden von adulten Arbeiterinnen und aus offener bzw. vor allem aus verdeckelter Arbeiterinnen- und Drohnenbrut im Abstand von 5 Stunden entnommen. Ovarien bzw. Embryonen wurden in physiologischer Ringer-Lösung präpariert, auf Objektträger überführt und am Lichtmikroskop untersucht und dokumentiert.

Für Untersuchungen am Rasterelektronenmikroskop wurde eine Fixierung nach Kalt und Tandler (4) in 0,2 M Na-Cacodylatpuffer 2 h auf Eis durchgeführt, dann in einer Äthanolreihe entwässert und schließlich mit dem Kritischer-Punkt-Verfahren getrocknet. Von den Embryonen wurde das Chorion abpräpariert. Nach Montage auf Trägern wurden die Proben mit einer Gold-Palladium-Mischung beschichtet und am Rasterelektronenmikroskop (Cambridge Instruments Typ 250 MK2) analysiert und fotografiert.

#### ERGEBNISSE

Prävitellogene Oocyten finden sich in Milben der phoretischen Phase, die von adulten Arbeiterinnen abgesammelt wurden, sowie in frisch invadierten Milben aus unverdeckelten Zellen. Kurz nach der Zellverdeckelung sind am Ovar noch keine wesentlichen Veränderungen zu bemerken. Erst 5-10 h nach Zellverdeckelung ist eine meistens deutliche Volumenzunahme zu verzeichnen. Die Einlagerung des Dotters beginnt gegen 10-15 h nach Zellverdeckelung und ist 10-15 h später bereits beendet. 25-30 h nach Zellverdeckelung ist daher das vittelogene Wachstum der größten Oocyte abgeschlossen, sie befindet sich nun im Uterus. In dieser Phase bilden die Follikelepithelzellen das Chorion.

Die sogleich anschließend einsetzende Embryogenese kann nur analysiert werden, wenn das Chorion vom Keim abpräpariert wird. Mit Technik sind die folgenden Stadien beschrieben worden: 30-35 h nach Zellverdeckelung ist bereits ein Blastoderm ausgebildet, dessen Zellen noch relativ groß sind. 40-45 h nach Zellverdeckelung sind Segmentgrenzen zu erkennen. 45-50 h nach Zellverdeckelung ist auf der Dorsalseite eine Grenzspalt zwischen Propodosoma und Hysterosoma ausgebildet. Wenig später grenzen sich hinter dem distal verbreiterten Cheliceren-Segment serial die einander sehr ähnlichen 5 Paar weiter caudal anschließenden Extremitäten ab. 50-55 h nach Zellverdeckelung ragt nur noch ein schmaler Steg der Ventralseite zwischen den Beinanlagen bis an die Peripherie des Keimes vor. Am anterioren Ende ist dann schon die Anlage des Mundspaltes vorhanden. 55-60 h nach Zellverdeckelung ist die morphogenetische Ausgestaltung der Mundregion abgeschlossen, und neben den Palpen erscheinen separat die paarigen Anlagen des Hypostoms. Dieses löst sich aus der ventralen Masse und wird kurz darauf, wenn sie absinkt, durch einen tiefen Spalt von ihr getrennt. 60-65 h nach Zellverdeckelung ist im Ei die Körpergestalt der Protonympe weitgehend ausgeformt. Die Laufbeine sind nun wesentlich länger als die kürzeren Palpen und die kleinen Cheliceren. Der Mundbereich ist jetzt abgesunken und liegt endgültig hinter den Cheliceren.

#### DISKUSSION

Für die Strukturanalyse der intraovariellen Entwicklung bei *Varroa jacobsoni* sind rasterelektronenmikroskopische Bilder am besten geeignet. Der Entwicklungsablauf erwies sich als wenig variabel. Insgesamt verlaufen die Vorgänge des

Eiwachstums auf Drohnenbrut ein wenig schneller als auf Arbeiterinnenbrut. Welche Wirtsfaktoren die Oogenese von *Varroa jacobsoni* stimulieren, ist noch unbekannt. Aus hier nicht geschilderten Umsetzversuchen ist abzuleiten, daß Wirts-Juvenilhormon als Initiationsfaktor jedenfalls nicht in Frage kommt, worauf auch RIA-Messungen des Juvenilhormontiters von Bienenbrut hinweisen (9).

#### LITERATUR

1. De Jong D.: Mites: *Varroa* and other parasites of brood. In: Morse R. A. and Nowogrodzki R. (eds) Honey bee pest, predators and diseases. 200-218, Cornell University Press, 2. ed. 1990.
2. Engels W., Gonçalves L. S., Steiner J., Buriolla A. H., Cavichio Issa M. R.: *Varroa*-Befall von *Carnica*-Völkern in Tropenklima. *Apidologie* 17, 203, 1986.
3. Ifantidis M. D., Rosenkranz P.: Reproduktion der Bienenmilbe *Varroa jacobsoni* (*Acarina: Varroidae*). *Entomol. General* 14, 111, 1988.
4. Kalt M. R., Tandler B.: A study of fixation of early amphibian embryos for electron microscopy. *J. Ultrastruct. Res.* 36, 633, 1971.
5. Paxton P.: The mite marches on: *Varroa jacobsoni* found in the U.K. *Bee World* 73, 94, 1992.
6. Ritter W., De Jong D.: Reproduction of *Varroa jacobsoni* Oud. in Europa, the Middle East and Tropical South America. *Z. Angew. Entomol.* 98, 55, 1984.
7. Rosenkranz P., Engels W.: Konsequente Drohnenbrut-Entnahme, eine wirksame Maßnahme zur Minderung von Varroatose-Schäden in Bienenvölkern. *Allgem. Dtsch. Imkerztg.* 19, 265, 1985.
8. Rosenkranz P.: Alternative Konzepte der Varroatose-Bekämpfung. *Imkerfreund* 47, 5, 1992.
9. Rosenkranz P., Rachinsky A., Strambi A., Strambi C., Röpstorff P.: Juvenile hormone titer in capped worker brood of *Apis mellifera* and reproduction in the bee mite *Varroa jacobsoni*. *Gen. Comp. Endocrinol.* 78, 189, 1990.
10. Steiner J.: Reproduktion der ektoparasitischen Bienenmilbe *Varroa jacobsoni* in Völkern von *Apis mellifera carnica*. Dissertation Fak. Biol. Univ. Tübingen, 1992.

#### STRESZCZENIE

Opisano chronologiczny wzór rozmnażania roztoczy w przebiegu oogenezy i embriogenezy pierwszego rozmnażania płciowego. W tym celu preparowano samice *Varroa* po zasklepieniu komórek z czerwem w 5-godzinnych odstępach i badano ich jajniki w mikroskopie świetlnym i skaningowym mikroskopie elektronowym. Dla pojedynczych stadiów można określić dokładny schemat czasowy. W ten sposób wyjaśniono wiele szczegółów z zakresu zróżnicowania budowy odnóży.

