

Christoph OTTEN

**Vergleichende Untersuchungen zum Populationswachstum von *Varroa jacobsoni*  
Oud. in Bienenvölkern unterschiedlicher geographischer Herkunft**

Badania wzrostu populacji *Varroa jacobsoni* w rodzinach pszczelich różniących  
się pochodzeniem geograficznym

Comparative Studies of Population Development of *Varroa jacobsoni* in Honey Bee Colonies of  
Different Origin

EINLEITUNG

Die Virulenz von *Varroa jacobsoni* ist unterschiedlich, wobei verschiedene Untersuchungen große Unterschiede in der Populationsentwicklung der Milbe in Völkern ihres Wirtes *Apis mellifera* zeigen (1, 2, 4, 5, 6, 7). Die Dynamik von Populationen wird neben der Zu- und Abwanderung und der Sterberate durch die Reproduktionsrate der Individuen reguliert (9). Die Reproduktionsrate als Nachkommen/Zeit ist bei *Varroa* von der Anzahl weiblicher Nachkommen je Vermehrungszyklus und der Anzahl der Vermehrungszyklen innerhalb einer Zeitspanne abhängig.

Wesentlichen Einfluß auf die Zahl der Nachkommen je Vermehrungszyklus hat der Anteil der Milben ohne Nachkommen. Verschiedene Untersuchungen (7, 8) zeigten einen hohen Anteil nicht reproduzierender Milben bzw. große Schwankungen im Anteil nicht reproduzierender Milben (4). Der bisher nur wenig untersuchte Aspekt der Populationsdynamik, die Länge der Vermehrungszyklen, steht nach Woyke (9) in Zusammenhang zum Anteil der Milben in der Brut. Hier gilt die Beziehung:

$$t_v = \frac{t_{gp} \times 100}{\text{MiB}}$$

$t_v$  — mittl. Dauer der Vermehrungszyklen,  $t_{gp}$  — Zeitdauer der geschlossenen Brutphase, MiB — Milben in Brut (%).

Um Einflüsse dieser Faktoren auf das Populationswachstum zu untersuchen wurde das Populationswachstum von *Varroa jacobsoni* in Bienenvölkern der Rassen *Apis mellifera carnica*, *A.m. ligustica* und *A.m. mellifera* verglichen, die Verteilung der Milben zwischen Bienen und Brut untersucht und Reproduktionsdaten erfaßt.

## MATERIAL UND METHODE

Zum Vergleich der Populationsdynamik wurden ab Mai 1987, Juli 1988 und Ende Juni 1989 insgesamt 81 Völker der drei Rassen verglichen. Um gleiche Startbedingungen zu erhalten wurden Bienen aus varroainfizierten *Carnica*-Völkern in Kunstschwärmen gemischt und daraus die Versuchsvölker mit entsprechenden Königinnen gebildet. Zur Bestimmung der Startpopulationen wurde je Gruppe ein zusätzliches Kontrollvolk mit einem Akarizid behandelt.

Die eingeweiselten *Mellifera*-Königinnen stammten aus den Niederlanden, die *Ligustica*-Königinnen aus Israel und die *Carnica*-Königinnen aus dem Institut in Mayen (Deutschland). Am Ende der Versuchsperioden von 9, 14 bzw. 18 Wochen wurde die Zahl der Bienen, deren Infektionsrate und die Zahl der Milben in der Brut durch Akarizidapplikation bzw. Auswaschen bestimmt. Das Populationswachstum wurde durch die Beziehung Endpopulation/Startpopulation berechnet und die Verteilung der Milben zwischen Brut und Bienen erfaßt.

Zur Ermittlung der Reproduktionsdaten wurden aus je 3 bis 8 weiteren Bienenvölkern monatlich Brutproben der drei Bienenrassen entnommen und nach Fuchs und Langenbach (3) bewertet.

## ERGEBNISSE

## POPULATIONSWACHSTUM

1987 wurde nach Versuchsende in den *Ligustica*-Völkern eine gegenüber den *Carnica*-Völkern höhere Milbenpopulation festgestellt. *Mellifera*-Völker wurden in diesem ersten Versuchsansatz nicht geprüft (Tab. 1). 1988 war das Populationswachstum in den *Ligustica*-Völkern am niedrigsten, in den *Mellifera*-Völkern am höchsten. In den beiden unterschiedlich langen Versuchsansätzen des Jahres 1989 war die Milbenvermehrung in den *Carnica*-Völkern am niedrigsten, in den *Mellifera*-Völkern wiederum am höchsten.

Tab. 1. Populationswachstum  
Wzrost populacji

Jahr Rok	Versuchsdauer (Wochen) Czas eksperymentu (w tygodniach)	<i>Carnica</i>		<i>Ligustica</i>		<i>Mellifera</i>	
		Wachstum przyrost	Milben roztocze	Wachstum przyrost	Milben roztocze	Wachstum przyrost	Milben roztocze
1987	18		1431		1964		
1988	9	3,3	2879	2,6	2157	3,7	3638
1989	9	6,7	657	8,1	906	11,8	1076
1989	14	6,7	659	8,7	903	14,6	1246

Wachstum: Endpopulation/Startpopulation; Przyrost: populacja końcowa/populacja początkowa.

Milben: Milbenpopulation bei Versuchsende; Roztocze: populacja roztoczy na koniec eksperymentu.

Tab. 2. Milbenverteilung  
Rozmieszczenie roztoczy

Jahr Rok	Zeitpunkt Termin	<i>Carnica</i>		<i>Ligustica</i>		<i>Mellifera</i>	
		Milben in Brut (%) Ilość roztoczy na potomstwie (%)	Länge Verm. zyklus Długość cyklu rozrod- czego	Milben in Brut (%) Ilość roztoczy na potomstwie (%)	Länge Verm. zyklus Długość cyklu rozrod- czego	Milben in Brut (%) Ilość roztoczy na potomstwie (%)	Länge Verm. zyklus Długość cyklu rozrod- czego
1987	Ende Sept. koniec IX	3	400	31	39		
1988	Anf. Sept. początek IX	48	25	52	23	56	21
1989	Ende Aug. koniec VIII	45	27	53	23	59	20
1989	Anf. Okt. początek X	17	71	40	30	48	25

Länge Verm. Zyklus: mittlere Länge eines Vermehrungszyklus (Tage) berechnet nach (1) ( $t_{sp} = 12$  Tage); Długość cyklu rozrodczego: średnia długość jednego cyklu rozrodczego (w dniach) obliczana wg (1) ( $t_{sp} = 12$  dni),  $t_{sp}$  = czas trwania fazy zamkniętej.

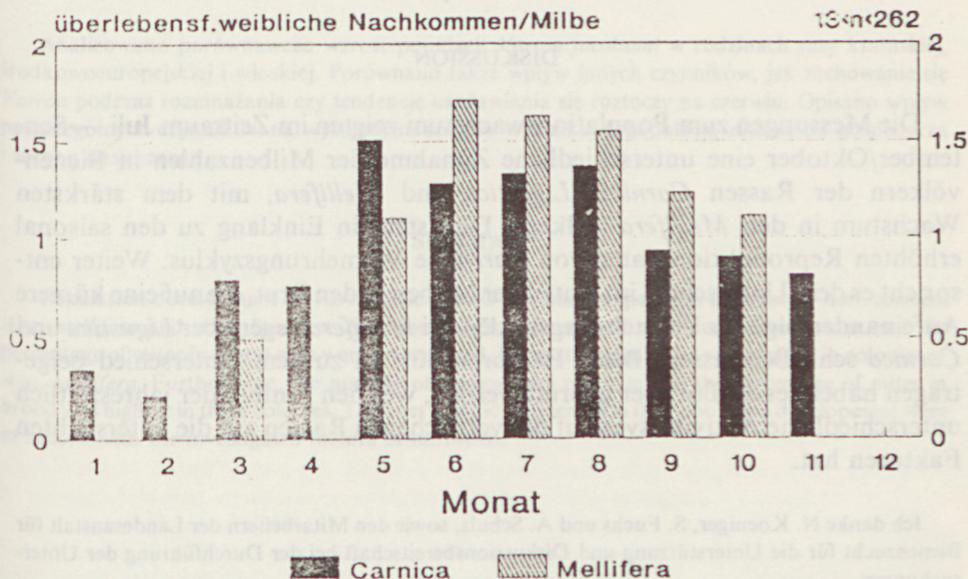


Abb. 1. Vergleich der Nachkommensrate in saisonaler Abhängigkeit. Auf die Darstellung der *Ligustica*-Werte wurde verzichtet

Porównanie ilościowe potomstwa w zależności od sezonu

## VERTEILUNG DER MILBEN ZWISCHEN BIENEN UND BRUT

Der Anteil der Milben in der Brut varrierte zwischen 3% und 59% und war in den *Carnica*-Völkern jeweils am niedrigsten, in den *Mellifera*-Völkern jeweils am höchsten. Die berechnete mittlere Länge der Vermehrungszyklen lag damit zwischen 20 und 400 Tagen. Sie war in den *Carnica*-Völkern am längsten, in den *Mellifera*-Völkern jeweils am kürzesten.

## NACHKOMMEN PRO VERMEHRUNGSZYKLUS

Die Zahl der weiblichen Nachkommen je Vermehrungszyklus stieg von Jahresbeginn bis Juli an, in den *Carnica*-Völkern von 0,35 auf 1,33, in den *Ligustica*-Völkern von 0,3 auf 1,41 und in den *Mellifera*-Völkern von 0,5 (März) auf 1,63 (Abb. 1). Im Zeitraum August bis November fielen diese Werte auf 0,81 (C), 0,98 (L) und 1,08 (M) wieder ab (Abb. 1). Die Unterschiede zwischen *Carnica* und *Ligustica* waren nicht absicherbar. Die Reproduktion in den *Mellifera*-Völkern war im Zeitraum März — Mai signifikant niedriger, im Zeitraum Juni — August signifikant höher als in den *Carnica*-Völkern ( $p < 0,005$ , t-Test). Die Nachkommensrate wurde in erster Linie vom Anteil infertiler Milben, aber auch von der Anzahl abgelegter Eier und dem Zeitpunkt der Eilage bestimmt.

## DISKUSSION

Die Messungen zum Populationswachstum zeigten im Zeitraum Juli — September/Okttober eine unterschiedliche Zunahme der Milbenzahlen in Bienenvölkern der Rassen *Carnica*, *Ligustica* und *Mellifera*, mit dem stärksten Wachstum in den *Mellifera*-Völkern. Dies steht in Einklang zu den saisonal erhöhten Reproduktionsdaten von *Varroa* je Vermehrungszyklus. Weiter entspricht es dem Unterschied im Anteil der Milben in den Brut, die auf eine kürzere Aufeinanderfolge der Vermehrungszyklen bei *Mellifera* gegenüber *Ligustica* und *Carnica* schließen lassen. Beide Faktoren dürften zu dem Unterschied beigetragen haben, es müßte aber geprüft werden, welchen Einfluß der jahreszeitlich unterschiedliche Aktivitätsverlauf der verglichenen Rassen auf die untersuchten Faktoren hat.

Ich danke N. Koeniger, S. Fuchs und A. Schulz, sowie den Mitarbeitern der Landesanstalt für Bienenzucht für die Unterstützung und Diskussionsbereitschaft bei der Durchführung der Untersuchungen.

LITERATUR

1. Büchler R.: Genetisch bedingte Unterschiede in der Anfälligkeit von Bienenvölkern (*Apis mellifera* L.) gegenüber der *Varroa*-Milbe (*Varroa jacobsoni* Oud.) als Grundlage einer Zucht auf erhöhte Widerstandskraft. Dissertation, Universität Bonn, 1990.
2. Engels W. et al.: *Varroa*-Befall von *Carnica*-Völkern in Tropenklima. *Apidologie*, 17 (3), 203, 1986.
3. Fuchs S., Langenbach K.: Multiple infestation of *Apis mellifera* L. brood cells and reproduction in *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie*, 20, 257, 1988.
4. Kulinčević J. M. et al.: Seasonality and colony variation of reproducing and non-reproducing *Varroa jacobsoni* females in western honey bee (*Apis mellifera*) worker brood. *Apidologie*, 20 (2), 173, 1988.
5. Moritz R. F. A., Mautz D.: Development of *Varroa jacobsoni* in colonies of *Apis mellifera capensis* and *Apis mellifera carnica*. *Apidologie*, 21 (1), 53, 1990.
6. Otten C.: Vergleichende Untersuchungen zum Populationswachstum von *Varroa jacobsoni* Oud. in Bienenvölkern unterschiedlicher geographischer Herkunft. Dissertation, Universität Frankfurt/M., 1991.
7. Ruttner F. H., Marx G.: Beobachtungen über eine mögliche Anpassung von *Varroa jacobsoni* an *Apis mellifera* L. in Uruguay. *Apidologie*, 15, 43, 1984.
8. Sulimanovic D. et al.: Reduced fertility of *Varroa jacobsoni* on worker brood. *Varroa* workshop Feldafing/Starnberg. Abstract Report 27, 1986.
9. Woyke J.: Comparative population dynamics of *Tropilaelaps clarae* and *Varroa jacobsoni* mites on honeybees. *Journal of Apicultural Research*, 26 (3), 196, 1987.

STRESZCZENIE

Analizowano porównawczo wzrost populacji *Varroa jacobsoni* w rodzinach rasy kraińskiej, środkowoeuropejskiej i włoskiej. Porównano także wpływ innych czynników, jak zachowanie się *Varroa* podczas rozmnażania czy tendencję usadawiania się roztoczy na czerwiu. Opisano wpływ poszczególnych czynników na występujące różnice w wielkości populacji, zależne od gospodarza i sezonu pasiecznego.

SUMMARY

Population development of *Varroa jacobsoni* Oud. was compared in colonies of *A.m. carnica*, *A.m. mellifera* and *A.m. ligustica*. Additionally the influence of reproductive behaviour and the percentage of mites in brood cells were investigated. Population dynamics was greatest in colonies of *A.m. mellifera*. Furthermore, the number of descendants per mite and the percentage of mites in brood was highest in these colonies. The host specific differences in the population development were in accord with the investigated factors of influence.